

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**CONTROL DE GRUPOS ELECTROGENOS
POR MODEM TELEFONICO PARA EVITAR
LAS INTERRUPCIONES DE ENERGIA
ELECTRICA EN CAMARAS DE REBOMBEO
CON TELEMETRIA**

**INFORME DE INGENIERIA
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

LUIS ENRIQUE PAREDES MACEDO

PROMOCION 1991-I

LIMA - PERU

2002

CONTROL DE GRUPOS ELECTRÓGENOS POR MODEM TELEFÓNICO PARA EVITAR LAS INTERRUPCIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CÁMARAS DE REBOMBEO CON TELEMETRÍA

DEDICATORIA

PRÓLOGO

CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	Pág. 1
CAPÍTULO II	
FUNDAMENTO TEÓRICO	4
2.1 Modem telefónico	5
2.2 Radio modem	6
2.3 Protocolo de comunicación	6
2.3.1 Protocolo de comunicación	6
2.3.2 Puerto serial RS-232	7
2.3.3 Puerto serial RS-485	8
2.4 Software de aplicación	8
2.4.1 T-Soft	8
2.4.2 T-View	9
2.5 Sistema Operativo	10
2.6 Transductor	10
2.7 Ordenador	12
2.8 UTR	12
2.8.1 Otras características de los UTRs	14
2.9 Modem externo	16
CAPÍTULO II	
SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	17
3.1 Partículas suspendidas	17
3.2 Tipo de instrumentos recomendados	18
3.3 Frecuencia de registro	18
3.4 Calibración	19
3.5 Formulario de calibración para instrumentos de medición	20
3.6 Contaminación atmosférica	21
3.7 Normas extranjeras comparadas	23
3.7.1 Evaluación histórica de las normas comparadas	25
3.7.2 Normas vigentes en la actualidad.	25
3.8 Características ingenieriles y funcionamiento de las antenas y sus estructuras	26
3.8.1 Aspectos generales	26

3.8.2	Funcionamiento	27
3.8.3	Mediciones y estudios realizados	28
3.8.4	Efectos adversos sobre la salud	33
3.9	Medidas de mitigación de los impactos ambientales y efectos adversos sobre la salud	35
3.10	Cuadro comparativo de normas extranjeras	36

CAPÍTULO IV

NORMAS TÉCNICAS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE DE TABLEROS ELÉCTRICOS

4.1	Pruebas mecánicas	39
4.1.1	Pruebas de hermeticidad	39
4.1.2	Prueba de puertas y cerraduras	41
4.1.3	Prueba de acabado de pintura	43
4.1.4	Prueba de rotulación	45
4.2	Pruebas eléctricas	48
4.2.1	Prueba de ajuste de equipos y conexiones	48
4.2.2	Selección de conductores	51
4.2.3	Prueba de aislamiento	53

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

5.1	Análisis de alternativas para comunicación por modem telefónico	55
5.1.1	Microcontrolador 606 Deep See	55
5.1.2	Microcontrolador RGAM-RC	56
5.1.3	Conclusión	57
5.2	Análisis de alternativas para comunicación por Telemetría	57
5.2.1	PLC TSX37 TELEMECANIQUE	57
5.2.2	UTR TBOX TECHNO-TRADE	58
5.2.3	Conclusión	59

CAPÍTULO VI

SELECCIÓN DE EQUIPOS Y CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

6.1	CÁLCULOS:	60
6.1.1	Cálculo de la bomba	60
	Datos proporcionados por el cliente	61
	Pérdidas por fricción	62
	Altura manométrica total de bomba H	66
	Cálculo del HPSH	66
	Determinación de la bomba	67
	Cálculo de la potencia del motor	68
6.1.2	Cálculo del grupo electrógeno	69
	Factores para selección de grupos electrógenos, para arranque de electrobombas	69

Selección del grupo electrógeno	70
6.1.3 Cálculo del tablero de transferencia automática	75
Cálculo en el grupo electrógeno	75
Cálculo en tableros de transferencia automática	76
6.1.4 Cálculo de los tableros de control de bombas	77
Cálculos del tablero general de control de bombas en la cisterna	76
Cálculo del tablero de control en el reservorio	83
6.1.5 Cálculo de la llegada de la red pública	85
Transformador	85
Base y fusible cut-out	86
Cable desnudo de llegada al cut-out	87
Cálculo de aisladores para la llegada	88
Cálculo de los pararrayos eléctricos	89
Selección de pararrayos atmosférico	89
Pozos de puesta a tierra	90
Cable de guarda	90
Relé de protección en la subestación aguas arriba	91
Cable y accesorios desde el cut-out hasta el transformador de 75kVA	92
Cable y accesorios desde el transformador hasta el tablero general de distribución	94
6.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS:	
6.2.1 Especificaciones técnicas del Tablero de transferencia Automática.	
6.2.2 Especificaciones técnicas de los tableros de control de Bombas en la cisterna y el reservorio.	
CAPÍTULO VII	
PLANIFICACIÓN Y COSTOS	95
7.1 Planificación	95
7.2 Costos	97
7.2.1 Tipos de cambio	97
7.2.2 Tipos de fletes por despacho	98
7.2.3 Metodología de cálculo	106
7.2.4 Cotización de tablero de transferencia automática	113
7.2.5 Cotización de tablero de control y telemetría	114
CAPÍTULO VIII	
PROGRAMACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
8.1 Operación y programación de la unidad de telecontrol TBOX-50 con software TWIN-SOFT.	116
Diagrama Ladder de control	
8.2 Operación y programación del arrancador electrónico ADX-110	123
8.3 Operación y Programación del microprocesador	

controlador de transferencia automática RGAM-RS	125
Alarmas	126
Software de supervisión	127
8.4 Operación y programación del analizador de energía PM-130E.	
8.5 Operación y programación del TMOD y TDAM con el software en Windows Hiperterminal.	
8.6 Operación y programación del Modem Externo Robotics 56K.	
8.9 Costos de mantenimiento del grupo electrógeno	128
8.10 Mantenimiento del grupo electrógeno con tablero de transferencia automática	129
Mantenimiento del alternador	129
Mantenimiento del tablero de transferencia automática	129
Mantenimiento del cargador de batería	130
Mantenimiento preventivo del motor	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	136
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	138
TABLAS	
PLANOS	
ANEXOS	

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Roberta y Grimaldo, a mis hijos Claudia y Luis y a mis hermanas Isabel y María. Doy gracias a Dios por las oportunidades laborales en CEYESA, MODASA y COSELSA las cuales han hecho posible mi experiencia en esta área de especialización. Además agradezco la colaboración de I. B. Ingenieros Asociados S.R.L. y a SYSSA

Por último doy un reconocimiento especial a mi asesor el Ing. Reynaldo Villanueva Ure por su orientación y apoyo en la culminación de este informe de ingeniería que les presento.

PRÓLOGO

El desarrollo y evolución constante de las comunicaciones inalámbricas para mejoras de la continuidad de los servicios electromecánicos hace necesario comprender la aplicación e interacción de los microcontroladores, PLC, PC's, modem telefónico y radio modem.

El estudio de la configuración, instalación y montaje de los sistemas de fuerza, control y comunicación son usualmente planificados, diseñados y supervisados por Ingenieros Mecánicos Electricistas.

Por la naturaleza del contenido, este informe será de gran utilidad práctica para técnicos e ingenieros relacionados con la programación, operación y mantenimiento de estas instalaciones electromecánicas.

1

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto brindar una información básica para la fabricación de tableros con comunicación inalámbrica.

Este informe de ingeniería esta inspirado en:

1. Tablero de transferencia automática de 2000A, 220V, 3Ø para grupo electrógeno de 450Kw con comunicación por modem telefónico instalado en el edificio del Palacio Legislativo del Congreso de la República, fabricado por la empresa I.B. Ingenieros Asociados S.R.L. del Ing. Raúl Icochea Bao a quienes apoye en la programación, montaje y pruebas finales.

2. Tableros de arranque con SOFT START, control con PLC y comunicación por telemetría para diversas electrobombas fabricadas por la empresa SYSSA del Ing. Jaime Uchuya Cornejo a quienes apoyé en cálculos de importación, cotizaciones y presupuestos finales.

Este trabajo les permitirá comprender la fabricación, montaje, operación y mantenimiento de grupos electrógenos que alimentan electrobombas, con sus tableros de control y comunicación permitiendo el monitoreo centralizado para el mantenimiento detectivo, arranque programado para ahorro de energía en horas punta y la transferencia automática para la operación en ausencia de energía en la red pública.

Se incluye cálculos justificativos, diagramas eléctricos, detalles del montaje, procedimiento de la programación y pruebas de conformidad para un grupo electrógeno que alimenta dos electrobombas a una altura de 4500msnm y 10°C de temperatura ambiente.

Agradezco a mis colaboradores Jhonny Medrano, Iván Obando, César Altamirano y César Mendoza quienes hicieron llegar oportunamente sus opiniones y sugerencias en la elaboración del presente.

2

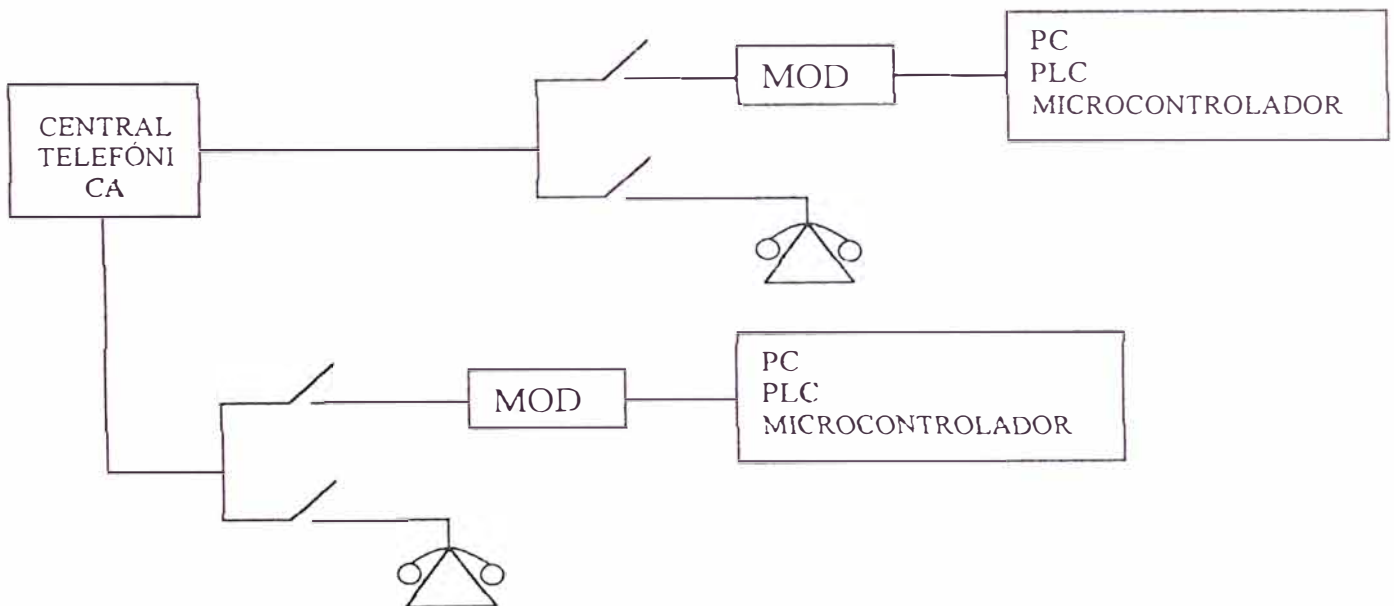
FUNDAMENTO TEÓRICO

La comunicación entre PC's, PLC's y microcontroladores a distancia a través de señales digitales es imposible porque la señal se suprime por la impedancia de los cables de comunicación; por eso es necesario convertir la señal digital en analógica para transmitirla a través de un cable o del espacio.

Usando sólo el modem se transmitiría las señales analógicas a través de la línea telefónica a baja frecuencia del orden de 0-4KHz. Si además del MODEM se añade un amplificador de frecuencia se transmitiría a través del espacio a alta frecuencia del orden de 30MHz-2GHz.

2.1 Modem telefónico

Es la transmisión de señales digitales analógicas demoduladas en el emisor; transmitidas a 2KHz aprox. por medio de un cable telefónico y convertirlas de analógicas a digitales nuevamente en el demodulador del receptor. El emisor y receptor son equipos electrónicos capaces de interpretar sólo señales digitales y poder comunicarse, si cuentan con el mismo software de protocolo de comunicación, de aplicación y operativo.



2.2 Radio modem

Es la transmisión de señales digitales a analógicas demoduladas e incrementadas a alta frecuencia en el amplificador del radio demodulador del emisor, transmitidas de 30MHz a 2GHz aprox. a través del espacio y convertirlas de alta frecuencia a baja frecuencia, y de analógicas a digitales en el radio modulador del receptor.

Se debe solicitar una autorización para poder hacer uso de una banda de radio frecuencia del espectro electromagnético.

El emisor y receptor son equipos electrónicos capaces de interpretar sólo señales digitales y pueden comunicarse si cuentan con el mismo protocolo de comunicación, software de aplicación y software operativo.

2.3 Protocolo de comunicación

2.3.1 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN:

Un protocolo gobierna el formato de transmisión de los datos entre dos o más estaciones, incluso el handshaking (proceso por la cual dos dispositivos inician una comunicación o un traspaso de información entre ellos), descubrimiento de error y recuperación de error. Al escoger un protocolo, usted debe seleccionar la mas adecuada para determinada aplicación, ya sea: topología de conexión, modo de la transmisión y otros requisitos de la aplicación, como conexiones a equipo existentes.

2.3.2 PUERTO SERIAL RS-232

La EIA (Electronic Industries Association) desarrolló la comunicación de interface estándar Recommended Standard-232 para definir una interfase de comunicación serial. Este prototipo es referido también como RS-232, RS-232-C, RS-232D. La "C" y "D" se refieren a versiones particulares de la estándar. La RS-232 es probablemente el sistema de interface industrial más aceptado. Es encontrado frecuentemente como una interfase general. Este es usado en todas las PCs (referidos como COM1 y COM2) y pueden ser hallados en modems y dispositivos similares de comunicación. Está básicamente definido con 25 pins de interconexión entre los equipos de comunicación de datos (DCE) y los equipos terminales de datos (DTE). Una PC (DTE) conectada a un MODEM (DCE) es un ejemplo de conexión DTE a DCE. La RS-232 standard define que los pins 2 y 3 son usados para la transmisión y recepción de datos. La principal diferencia entre dispositivos DTE y DCE es en la definición de esos dos pins.

2.3.3 PUERTO SERIAL RS-485

También es un medio de comunicación standard de la EIA serie y básicamente es usado para comunicaciones de mayores distancias que la RS-232 (15m frente a 1200m) el RS-485 fue diseñado para

comunicación entre redes. La conexión es establecida usando simplemente un par de cables (ambos transmiten y reciben por el mismo cable) esta forma de bus puede ser usada por protocolos de redes. Debido a que esta es una forma muy simple y económica de comunicación es usado frecuentemente en el campo de la instrumentación para hacer redes de media performance (tales como multidropping entre medios rápidos)

2.4 Software de aplicación

2.4.1 T-SOFT

Este software permite la programación de todas las funciones de la unidad de transmisión remota T-BOX. Se trata de un potente software altamente estructurado que opera sobre MS-DOS. Mediante menús le permite el acceso a cada una de las distintas funciones del T-BOX (UTR).

El T-SOFT permite también generar el listado del programa en forma gráfica. Funciones de ayuda con llamada instantánea proporcionan completa información sobre el significado y opciones de cada campo. Desde el T-SOFT puede realizar la conexión local o remota a una unidad T-BOX para realizar la transferencia del programa y la depuración en línea del mismo. Tanto en las pantallas de definición de variables como en las de programación gráfica del T-SOFT, se

visualizan en tiempo real los estados y valores de cada una de las variables que intervienen en el programa. El T-BOX almacena de forma automática el programa en una memoria no volátil. Esta memoria permite ser actualizada tantas veces como sea necesario y sus datos permanecen almacenados indefinidamente aún en ausencia total de alimentación.

2.4.2 T-VIEW

El software de telecontrol T-VIEW para PC, permite al supervisión y control de estaciones T-BOX enlazadas de forma remota o local. Es un software de simple aprendizaje y permite una muy rápida configuración. Para esta estación se puede definir varias páginas de presentación alfanumérica de datos. Permite la presentación gráfica de las curvas de históricos y el listado de fichero de datos y alarmas.

Para las estaciones remotas con enlaces a través de la red telefónica *gestiona las llamadas manuales y automáticas a cada estación y permite una total flexibilidad (período de llamada, recuperación de ficheros de históricos y de alarmas, etc.). Acepta y gestiona las llamadas de alarma procedentes de estaciones remotas.*

2.5 Sistema operativo

Windows NT

2.6 Transductor

Los transductores cambian fenómeno físicos en señales eléctricas. Por ejemplo, las termocuplas, RTDs, termistores, y sensores de C.I. convierten temperatura en un voltaje o resistencia. Otros ejemplos son las galgas extensiométricas para medida de fuerzas, transductores de flujo, y transductores de presión. En cada caso, las señales eléctricas producidas son proporcionales a los parámetros físicos que ellas están supervisando.

La termocupla por ejemplo, combina metales disímiles para generar voltajes que varían con la temperatura. Estos voltajes son muy bajos y cambian sólo de 7 a 40 μV para cada grado $^{\circ}\text{C}$ de cambio de temperatura. La medida de temperatura exacta requiere un acondicionamiento que pueda amplificar la señal con ganancia alta o pueda usar resolución muy alta con el consiguiente aumento del ruido y distorsión.

Las medidas de la termocupla necesita compensación de la unión fría. El hardware de compensación o software, corrigen el voltaje de error permitiendo lograr el voltaje representativo correcto. Muchos sistemas de acondicionamiento incluyen un sensor de C.I. de temperatura para este propósito.

Otros transductores, como medidores de temperatura, de resistencia (RTDs), termistores y galgas extensiométricas, responden a los cambios en temperatura o fuerza con una variación de resistencia. Estos sensores resistivos requieren una excitación o fuente de voltaje para obtener una señal eléctrica adecuada al cambio en resistencia. Los termistores tienen una resistencia relativamente alta y pueden medirse típicamente. Sin embargo los RTDs y galgas son de resistencia baja y de baja sensibilidad y necesitan circuitería adicional para reforzar su sensibilidad.

2.7 Ordenador

Se utiliza en sistemas de pequeña magnitud, debido a su limitada capacidad de procesamiento. En este caso, el software arriba listado corre en esta única PC, que actúa también como interfaz al operador.

2.8 UTR (unidad de transmisión remota)

Las funciones básicas de la UTR son la recolección de la información suministrada por los sensores conectados al proceso, el comando de elementos finales de control que actúan sobre el mismo (tales como válvulas y motores), y la comunicación con la Estación Maestra.

En los primeros sistemas SCADA (comienzos de los '70), las UTRs sólo aceptaban un reducido número de funciones prefijadas. La introducción de los microprocesadores en su diseño significa una nueva generación de UTRs, con mayor inteligencia local, capacidad y funcionalidad. En resumen, una UTR debe cumplir con las siguientes funciones:

- Actualizar el valor de las entradas/salidas a intervalos prefijados. El proceso de actualización se realiza en un ciclo de barrido o scan. Consiste en leer la información de las señales de entrada, digitalizada, procesarla (por ejemplo, linealizarla) y volcarla a la memoria del UTR.
- Inversamente, la información de la memoria será volcada a las salidas de la UTR.

- Responder a los requerimientos de la Estación Maestra. Por ejemplo, la Estación Maestra puede enviar un mensaje solicitando se le dé informe del estado de las entradas, a lo que la UTR responde con un mensaje que contiene esta información.
- Detectar estados de alarma de procesos, y acumularlos en la memoria para reportarlos a la Estación Maestra cuando le sean solicitados.

Algunas funciones adicionales que pueden estar disponibles son:

- Capacidad de control regulatorio, secuencias, y lógico.
- Capacidad de cálculo local, por ejemplo, compensación de caudal de gas por presión y temperatura. En este caso, la UTR podría reportar el caudal de gas compensado por presión y temperatura, en lugar de reportar la presión diferencial, la presión manométrica y la temperatura. Se disminuye así la carga de la Estación Maestra, y el tráfico en el sistema de comunicaciones.

Posibilidad de tomar acciones definidas en caso de falla de las comunicaciones.

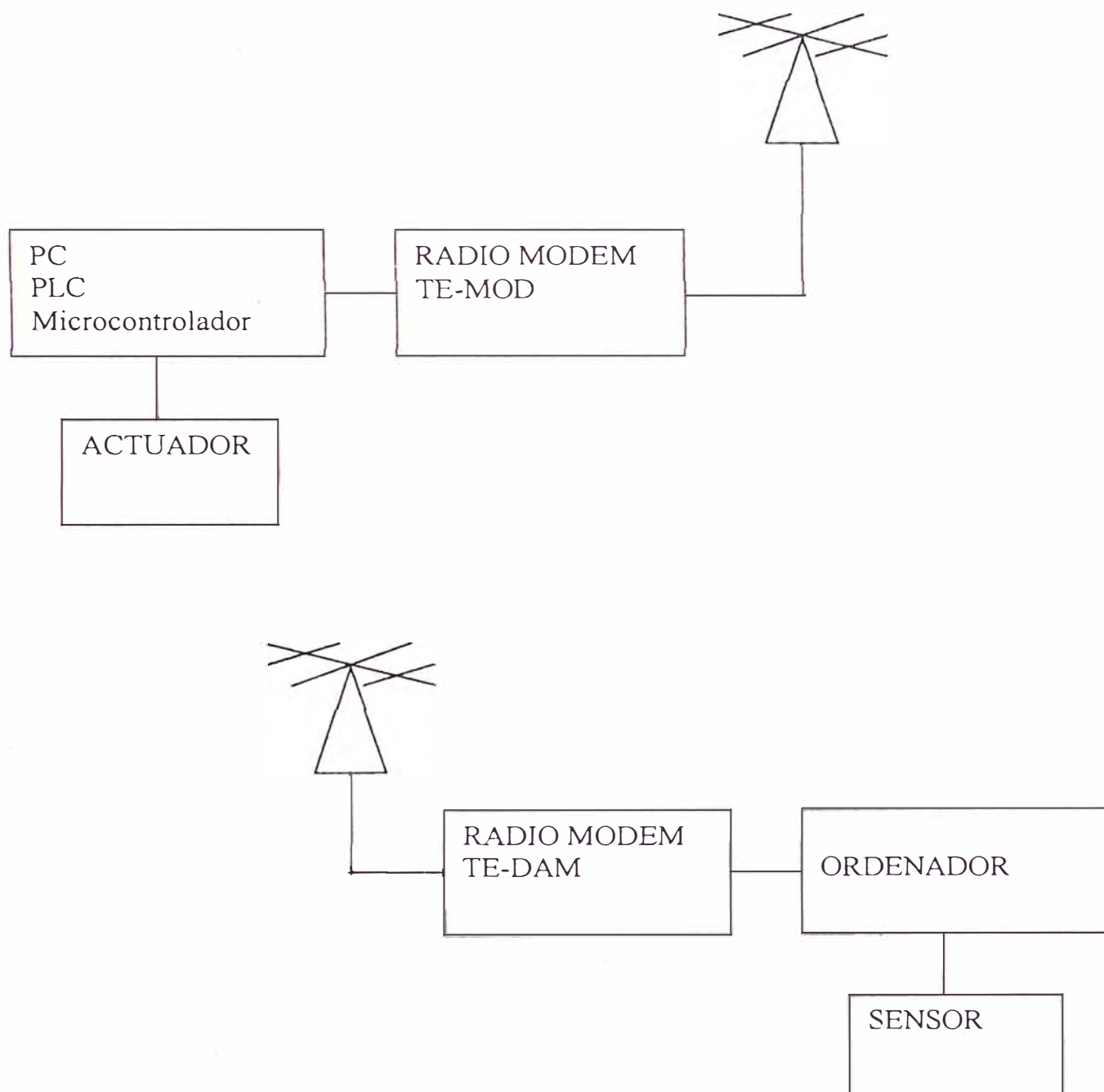
2.8.1 OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LAS UTRs

- Normalmente las UTRs se instalan en lugares apartados, debiendo soportar las inclemencias del tiempo. Por tal motivo, hay aspectos que deben ser tenidos en cuenta:
- Los gabinetes deben ser aptos para intemperie (por ejemplo, según normas NEMA 4 o IEC IP55). En general, es preferible montarlos en áreas clasificadas desde el punto de vista eléctrico como de “propósito general”. Si esto no es posible, deberán utilizarse gabinetes adecuados para la clasificación de seguridad eléctrica del área, pudiendo requerirse que sean a prueba de explosión.
- El sistema de alimentación deberá ser confiable. En algunos lugares se dispone de una alimentación eléctrica que no es confiable. En este caso, se utiliza una batería para permitir la operación de la UTR en caso de falla de alimentación. También es posible que no exista electricidad en la localización del UTR. Se utilizan entonces paneles solares como fuente de alimentación. En este caso se requiere que el consumo de la UTR sea bajo, de otra manera, serían necesarios paneles solares grandes y costosos. Para una UTR pequeña, el consumo puede ser inferior a 2 W.

- La electrónica deberá soportar temperaturas extremas. En lugares fríos en los que se dispone de energía eléctrica, pueden utilizarse calefactores eléctricos. De lo contrario, los dispositivos electrónicos deberán soportar bajas temperaturas. En lugares cálidos, la electrónica debe soportar altas temperaturas. Algunas UTRs soportan especificaciones de temperaturas ambiente tan extremas como -20 a $+80^{\circ}\text{C}$.
- Los indicadores locales permiten identificar el estado de la UTR. Estos pueden ser simples leds, o indicadores numéricos de 7 segmentos. La comunicación de variables de proceso entre la UTRs y la Estación Maestra es un objetivo básico de los sistemas SCADA. Para ello es necesario implementar un protocolo de comunicaciones, que sigue usualmente el esquema maestro-esclavo. Un protocolo que se usa con bastante frecuencia en sistemas SCADA es el ModBus, de Modicon,. Este protocolo presenta la ventaja de ser un *standard de facto*, al cual adhieren numerosos proveedores. Como contrapartida, no tiene algunas características que son deseables en muchos sistemas.

2.9 Modem externo

(US Robotics 36.6Kbps-55.6Kbps \$200.00)



3

SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

3.1 Partículas suspendidas

Las partículas totales suspendidas (TSP) tienen mucha importancia, principalmente, debido a su impacto en la visibilidad; al daño a la vegetación y al suelo. Se ha demostrado que las partículas más pequeñas con un diámetro menor o igual a 10 micrones (PM10) tienen una importancia significativa para la salud humana, dado que, a menudo, las partículas en este rango de tamaño ingresan y permanecen en los pulmones.

3.2 Tipo de Instrumentos Recomendados

Los muestreadores estándar de alto volumen son fabricados en los Estados Unidos por General Metals Corp. y por Wedding and Associates. La compañía Kimoto en el Japón también fabrica instrumentos de alto volumen de buena calidad que funcionan a 220V. Tanto General Metals como Wedding and Associates fabrican los muestreadores PM10. Un fabricante adicional del muestreador PM10 es Rupprecht and Patashnick Co. De Nueva York. Su muestreador de ambiente PM10 TEOM serie 1400a tiene la ventaja de ser completamente automático, proporcionando monitoreo *prácticamente continuo de las partículas pequeñas*. Desdichadamente, la desventaja de este instrumento es su costo **excesivo**.

3.3 Frecuencia de Registro

Deberá efectuarse mediciones de 24 horas a intervalos de 3 días. Esto permitirá que se recolecte muestras cada día de la semana, por lo menos, una vez cada mes. El muestreo deberá iniciarse y finalizar a la medianoche (o entre 8.00 a.m. y 8.00 a.m.).

3.4 Calibración

Es necesario que se calibre todos los muestreadores, por lo menos, cada seis meses. Si se efectúan cambios significativos en el régimen de flujo o se instalan nuevas escobillas de motor, deberá recalibrarse el instrumento en esa oportunidad.

3.5 FORMULARIO DE CALIBRACION PARA INSTRUMENTOS DE MEDICION DE SO2 EN EL AMBIENTE

- 1 Estación 2. Analizador
-
-
-
- 3 Calibración realizada por Fecha
-
- 4 Calibrador Utilizado
-
- 5 SO2 estándar
Verificado con NBS - SRM
-
- por Fecha
-
- 6 Flujo medido con
-
- 7 Presión barométrica mm Hg, Temperatura de
protección.....°C
- 8 Analizador de medidas de flujo
Hidrógeno.....
- 9 Establecimiento del indicador cero.....
-
- Establecimiento del indicador de extensión
-
- 10 Temperatura de equilibrio de penetración
-°C
- Nivel de protección (PR) Hg / min
- 11 Temperatura en la cual se midió el nivel de flujo de aire (AT)
-°C
- 12 Presión del vapor de agua en temperatura (AT) mm Hg

3.6 Contaminación Atmosférica

En las grandes ciudades, la contaminación del aire se debe a consecuencia de los escapes de gases de los motores de explosión, a los aparatos domésticos de la calefacción, a las industrias -que es liberado en la atmósfera, ya sea como gases, vapores o partículas sólidas capaces de mantenerse en suspensión-, con valores superiores a los normales, perjudican la vida y la salud, tanto del ser humano como de animales y plantas.

Esta capa (la atmósfera) absorbe la mayor cantidad de radiación solar y debido a esto se produce la filtración de todos los rayos ultravioletas.

El aumento de anhídrido carbónico en la atmósfera se debe a la combustión del carbón y del petróleo, lo que lleva a un recalentamiento del aire y de los mares, con lo cual se produce un desequilibrio químico en la biosfera, produciendo una alta cantidad de monóxido de carbono, sumamente tóxica para los seres vivos.

La contaminación atmosférica proviene fundamentalmente de la contaminación industrial por combustión, y las principales causas son la generación de electricidad y el automóvil. También hay otras sustancias tóxicas que contaminan la atmósfera como el plomo y el mercurio. Es importante que los habitantes de las grandes ciudades

tomen conciencia de que el ambiente ecológico es una necesidad primaria. Se debería legislar sobre las sustancias que pueden ir a la atmósfera y la concentración que no debe superarse.

El aire contaminado nos afecta en nuestro diario vivir, manifestándose de diferentes formas en nuestro organismo, como la irritación de los ojos y trastornos en las membranas conjuntivas, irritación en las vías respiratorias, agravación de las enfermedades bronco pulmonares, etc.

Existen diversos modos de evitar la contaminación del aire, a saber:

- Usar combustibles adecuados para la calefacción doméstica e industrial.
- Usar chimeneas con tirajes o filtros en condiciones de cumplir sus funciones.
- Mantener los vehículos motorizados en buenas condiciones.
- No quemar hojas o basuras, etc.

3.7 Normas Extranjeras Comparadas

3.7.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS NORMAS COMPARADAS

Históricamente, los primeros efectos de las radiofrecuencias fueron evaluados a raíz de determinadas actividades militares, particularmente, el efecto de los radares sobre personas que actuaron en la Segunda Guerra Mundial e inicios de la denominada Guerra Fría. Como consecuencia de estos estudios, comenzó a adoptarse estándares de protección, en cuya evolución pueden distinguirse tres etapas.

En una primera etapa, países como Estados Unidos, Canadá y Suecia adoptaron estándares de protección ocupacional de una media de 10 mW/cm² para exposición continua, limitando los períodos de exposición a medida que aumentaba la tasa de energía absorbida.

Por su parte, la ex URSS adoptó estándares de protección severísimos, imposibles de cumplir para sus radares militares; mientras en alguno de sus países satélites la adopción de estos parámetros tuvieron un acatamiento dispar.

No es sencillo encontrar una explicación a la severidad de los estándares adoptados por la ex URSS, máxime tratándose de un país en el que sus centrales térmicas a carbón han contaminado pueblos enteros, que redujo la extensión original del Mar Aral a un tercio por inadecuadas prácticas de riego o que por deficiencias en sus producción y distribución de gas, es responsable del 15% de los venteos de esta sustancia a nivel mundial.

Podría sostenerse que el propósito era instalar una aversión popular para evitar la instalación de radares estadounidenses, pero son sólo conjeturas.

En un segunda etapa, a partir de 1982, como consecuencia de la realización de distintos estudios, estos estándares comenzaron a fijarse en forma más estricta, hasta arribar a las medidas de protección actuales.

Finalmente en una tercera etapa, con el avance del derecho ambiental internacional, comenzó a introducirse el principio precautorio, en cual la falta de certeza científica absoluta en un tema complejo como es los impactos de las radiofrecuencias en la salud humana, no debe resultar óbice para adoptar las medidas de protección adecuadas. De este modo, se introduce un principio más filosófico que técnico para justificar la adopción de parámetros más ajustados.

3.7.2 NORMAS DE SEGURIDAD VIGENTES EN LA ACTUALIDAD

Actualmente, las normas de seguridad existentes a nivel internacional, son en general similares y homogéneas y poseen un coeficiente de protección para exposición ocupacional 10 veces inferior a los umbrales de efectos potencialmente adversos sobre la salud, y 50 veces inferior para exposición poblacional, lo que permite adoptar estándares de reconocida seguridad. En el cuadro que figura como Anexo I, se puede visualizar un cotejo de los estándares en el ámbito comparado.

3.8 Características Ingenieriles Y Funcionamiento De Las Antenas Y Sus Estructuras

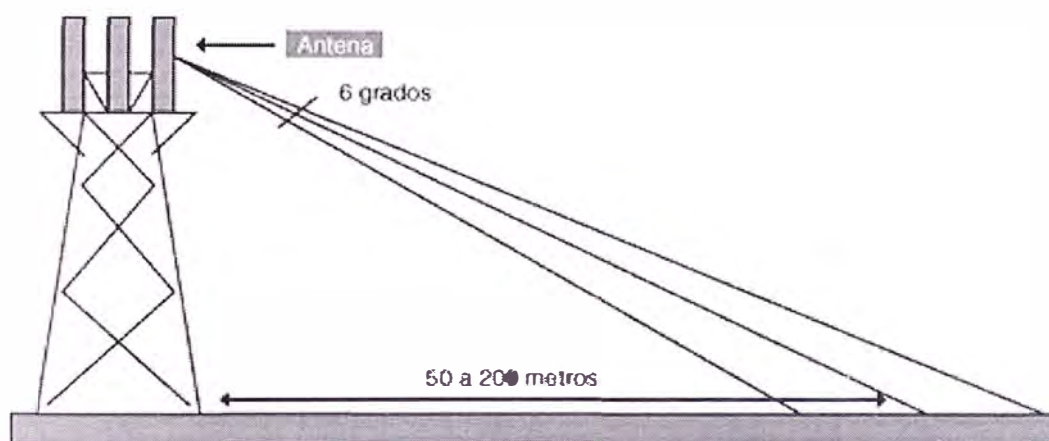
3.8.1 ASPECTOS GENERALES

Los mástiles soporte de los sistemas de antena, están constituidos por estructuras metálica galvanizadas o reticuladas. Son auto soportadas en general, sin riendas de sujeción, ello debido a que estos conductores pueden distorsionar los campos de potencia emitida, y pueden estar montadas con distintas características: de a una antena (direccionales), o bien de 3, 6 o más (omnidireccionales).

En otros países, llegan a instalar hasta un 70% en estructuras preexistentes, como azoteas, tanques de agua, etc. Si bien en la Argentina no existe un relevamiento específico, no podría afirmarse que ocurra una situación similar.

Las antenas de estación base que dan servicio a una macrocelda suelen estar a una altura de 10 a 30 metros del nivel del suelo, en zonas urbanas usualmente localizadas en la azotea de edificios, o en sus laterales; no obstante, existen estructuras que pueden alcanzar la altura de hasta 75 metros.

En una disposición típica cada torre tiene 3 antenas y cada una transmite en un sector de 120 grados, de modo que la transmisión es omnidireccional, aunque en las ubicadas en los laterales de edificios son antenas direccionales. La mayoría de la potencia de cada antena es emitida en un lóbulo principal de 6 grados, alcanzando el nivel del suelo entre los 50 y los 200 metros, tal como se observa en el figura.



3.8.2 FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de las antenas de telefonía móvil, no genera los impactos ambientales usuales de otros proyectos de infraestructura, como la emisión de contaminantes del aire, agua o el suelo, o la degradación y otros recursos naturales, limitándose sus efectos potenciales básicos al impacto sobre la salud humana y visual.

En términos generales, se puede afirmar que la energía irradiada por las antenas, no superan los dos o tres metros de su área de influencia real a nivel del suelo, pudiendo ser menores en función de la altura de la antena, la potencia que irradie y la visibilidad de la zona.

Significativamente, el area de influencia de la antena desde la potencia irradiada no supera los tres metros alrededor de su base; por otra parte, la potencia decrece en forma exponencial (*la inversa del cuadrado de la distancia*). La mayor densidad demográfica no eleva la potencia irradiada, aunque debe evaluarse la distribución de determinados grupos de riesgo.

3.8.3 MEDICIONES Y ESTUDIOS REALIZADOS

En lo que concierne a las mediciones efectuadas, las mismas arrojaron valores sustancialmente inferiores a los estándares de seguridad internacionales vigentes.

Estudios realizados por la Comisión de Comunicaciones Federales estadounidense (FCC), arrojan resultados que dan que la máxima medición a nivel de tierra en la base de una torre de 45 metros dio

0,002 mW/cm² para los 96 canales, emitiendo 1000 w ERP por canal con el sistema trabajando a pleno.

El máximo nivel de radiación a nivel de piso se encuentra entre los 1-25 metros de distancia de la base de la torre. Otros puntos medidos a 90 metros de la torre son considerablemente bajos (0,0001 mW/cm² para los 96 canales).

Mediciones similares efectuadas para torres más altas dieron valores más bajos. Las mediciones muestran que la densidad de potencia a distancias mayores de 60 metros de la torre, para estaciones bases con antenas direccionales y omnidireccionales es del orden 0,010 mW/cm² incluyendo los puntos del lóbulo principal.

Debido a la atenuación de los edificios, los niveles de densidad de potencia cercanas a los edificios son entre 10 – 100 veces menores que el emitido, ello depende del tipo de edificación. Así los máximos niveles dentro de los edificios cercanos a la estación base (45 metros) están entre 0,0002 y 0,00002 mW/cm².

Medidas realizadas directamente en antenas omnidireccionales de 6 canales montadas en la terraza del edificio dan valores de densidad de potencia del orden de 1 mW/cm^2 a una distancia de 3 metros de la antena, y del orden de $0,010 \text{ mW/cm}^2$ para distancias más allá de los 50 metros.

En lo que concierne a las mediciones existentes, señalan investigadores como Moulder (3), que una antena de estación base de SCP y/o celular, instalada a 12,2 metros por encima del suelo y funcionando a la máxima intensidad posible, podría producir una densidad de potencia de hasta $0,02 \text{ mW/cm}^2$ en el suelo cerca del emplazamiento de la antena; pero las densidades de potencia a nivel de suelo generalmente estarán en el rango de $0,0001$ a $0,005 \text{ mW/cm}^2$.

Como puede observarse, estas densidades de potencia están muy por debajo de todas las normas de seguridad, y las propias normas están muy por debajo de los niveles donde se ha observado peligros potenciales.

En una distancia menor a 150 metros del emplazamiento de la antena, la densidad de potencia puede ser mayor en sitios más elevados que la base de la antena (por ejemplo, en el segundo piso de

un edificio o en una colina), pero incluso con múltiples antenas, y con antenas tanto de telefonía celular como de SCP en la misma torre, las densidades de potencia estarán por debajo del 2% de las recomendaciones para todas las alturas y distancias a partir de 50 metros del emplazamiento de la antena.

A partir de 150 metros del emplazamiento de la antena, la densidad de potencia no se incrementa al aumentar la elevación.

En lo que respecta a ambientes cerrados, la densidad de potencia en el interior de un edificio será de 3 a 20 veces más baja que en el exterior. En términos generales, las medidas muestran que la intensidad de la señal en el interior de un edificio está entre el 5% y el 40% del nivel medido fuera, en la calle. En general, la atenuación de la señal es mayor a nivel de suelo que según se asciende por el edificio, y la atenuación es menor a frecuencias altas (SCP) que a frecuencias bajas (teléfonos celulares)

Otras mediciones de densidad de potencia alrededor de estaciones base de telefonía móvil, se realizaron en antenas de baja ganancia de 1.600 W (ERP) instaladas en torres entre 36 y 76 metros de altura. La máxima densidad de potencia en el suelo era $0,002 \text{ mW/cm}^2$, y se

podía percibir a una distancia de entre 15 y 60 metros de la base de las torres.

A menos de 90 metros de la base de las torres, la densidad de potencia media estaba por debajo de $0,001 \text{ mW/cm}^2$.

Como un último ejemplo, en Vancouver en una escuela con una antena montada en el tejado, los niveles más altos que se midieron (25 veces menos que las normas del Código de Seguridad 6 canadiense) estaban en el tejado. En el nivel de tierra alrededor de la escuela, los niveles de RF máximos medidos estaban 230 veces por debajo de las normas actuales. Los niveles interiores eran incluso inferiores (4.900 veces por debajo del límite).

En conclusión, la medición y los cálculos verifican que la densidad de potencia de una antena de estación base, a los que puede estar expuesto el público no son significativamente diferentes de los niveles de RF de fondo producidos por estaciones de radio y TV que se encuentran dentro de los márgenes reglamentados. Basado en esta comparación, la potencia radiada por la estación base de telefonía celular es segura para población en general.

3.8.4 EFECTOS ADVERSOS SOBRE LA SALUD

En lo que respecta a los efectos sobre la salud de las radiofrecuencias, es común distinguir entre térmicos y los efectos no-térmicos. Respecto de los primeros, los niveles a los que el público general es expuesto varios miles de veces inferiores a aquellos en que ocurren cambios térmicos usuales, tales como cataratas, esterilidad masculina, etc.

En cuanto a los efectos no térmicos (*primordialmente carcinogénicos*), la mayoría de los experimentos han apuntado a estudiar los efectos de seres vivos sometidos a una radiación en los umbrales de la tasa de absorción máxima de energía permitida para un cuerpo humano.

En tal sentido, se han informado varios efectos biológicos, sin efectos significativos sobre la salud. Sin embargo, los principales efectos están orientados a acreditar daño genético o a una incidencia en la generación de tumores o la proliferación de células cancerosas en tumores preexistentes, estudios que en la casi totalidad de los casos arrojaron resultados negativos.

Las conclusiones que se extraen del trabajo en torno a los efectos sobre la salud, son básicamente las siguientes:

- Existe una absoluta falta de evidencia científica concluyente, mucho mayor incluso a la existente en torno a los campos que generan las líneas de transmisión eléctrica; en tal sentido, estos resultados no llegan a cuestionar los estándares existentes.
- Por otra parte, los umbrales a los que se realizan las pruebas no son a los que está expuesto el público: las pruebas apuntan en general a desvirtuar estos estándares internacionales, aunque las mediciones arrojan resultados de cientos y hasta mil veces inferiores a las normas internacionalmente aceptadas.
- A diferencia de los campos que generan las líneas de transmisión eléctrica, no se ha evidenciado epidemiología relacionada con el funcionamiento de las antenas.

3.9 Medidas De Mitigación De Los Impactos Ambientales Y Los Efectos Adversos Sobre La Salud

Existen medidas de mitigación de muy sencilla implementación y con una excelente relación costo efectividad. Estas procuran la reducción del impacto visual e impulsar el emplazamiento de antenas en lugares ya impactados, adoptar restricciones mínimas para impedir el acceso público a las antenas a una distancia inferior a 6 m, así como eliminar la exposición con políticas de uso de tierra o distancias, cuando ello fuera posible.

Toda vez que hay circunstancias en que el público en general o los trabajadores pueden estar expuestos a campos más grandes que los especificados por norma, en esa condición el acceso generalmente a las azoteas se debe restringir a una distancia no menor a 6 m. Obviamente, cuando los trabajadores desarrollen tareas sobre la antena, la misma debe estar bloqueada.

En lo que hace a los impactos en la salud, estas medidas garantizarían acabadamente que las densidades de potencia no generen una absorción de energía superiores a los estándares permitidos.

(*) El presente extracto se encuentra basado en el trabajo de investigación "Impactos ambientales potenciales derivados del emplazamiento y funcionamiento de las antenas de telefonía móvil", elaborado por la Fundación Novum Millenium.

3.10 Cuadro Comparativo De Normas Extranjeras

La gran mayoría de los países han adoptado medidas de protección similares a las expuestas a lo largo del presente trabajo (límites de acceso a la antena, límites de exposición poblacional, etc.). Asimismo, los valores de densidad de potencia para el público en general que han adoptado los países desarrollados, son bastante homogéneos, según da cuenta el siguiente cuadro:

ICNIRP (International Commission on Non - Ionizing Radiation Protection)

S = 0,40 mW/cm² para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

S = 0,90 mW/cm² para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements) USA 1986

S = 0,57 mW/cm² para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

S = 1,00 mW/cm² para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

**FCC (Federal Communications Commission) - Guidelines for evaluating The environmental effects of radiofrequency radiation
FCC 96 - 326 ANSI / IEEE (American National Standards Institute / Institute of Electrical and Electronics Engineers)
ANSI - C95.1 - IEEE - C95.1. - USA**

S = 0,57 mW/cm² para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

S = 1,00 mW/cm² para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

**NRPB (National Radiation Protection Board – UK) NRPB 4:1-69,
1993**

$S = 0,57 \text{ mW/cm}^2$ para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

$S = 1,00 \text{ mW/cm}^2$ para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

**AS/NZS (Standards Association of Australia – Nueva Zelanda)
AS/NZS 2772.1. 1998.**

$S = 0,20 \text{ mW/cm}^2$ para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

$S = 1,00 \text{ mW/cm}^2$ para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

IRPA (International Radiation Protection Association) 1988

$S = 0,47 \text{ mW/cm}^2$ para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) 1995

$S = 0,47 \text{ mW/cm}^2$ para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

**CENELEC (Comisión Europea Normas Electrotécnicas) Europa -
1995**

$S = 0,47 \text{ mW/cm}^2$ para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

4

NORMAS TÉCNICAS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE DE TABLEROS ELÉCTRICOS

4.1 Pruebas mecánicas

4.1.1 Norma CE-N001-P

PRUEBA DE HERMETICIDAD

La prueba de hermeticidad se realiza para comprobar que el tablero cumple con proteger el interior del mismo del tablero cumple con proteger el interior del mismo de polvo y/o agua, de acuerdo al grado de protección con el que haya sido diseñado.

El grado de protección del tablero involucra a todos los componentes que asoman a la puerta.

La prueba se efectúa de la siguiente manera:

1. verificar que las puertas y/o tapas (si es el caso) lleven empaquetadura firmemente pegada y que esta asiente sobre la doble pestaña de la estructura a lo largo de todo su perímetro.
2. al cerrar la puerta y/o tapa, esta debe hacer presión uniforme a todo lo largo de esta. Colocar un papel delgado en la pestaña del gabinete y cerrar la puerta. Tirar del papel. Si está atorado por la presión que ejerce la empaquetadura, entonces está bien fabricado. Repetir la prueba en varios puntos del contorno del tablero.
3. si el tablero debe ser a prueba de chorro de agua, probar chorreándolo de agua con una manguera a 3m. de distancia, en todas direcciones por 5 minutos, conforme a NEMA. El tablero debe permanecer completamente seco en su interior para dar por satisfactoria la prueba.

4.1.2 Norma CE-N002-P

PRUEBA DE PUERTAS Y

CERRADURAS

Para poder realizar las pruebas a las puertas y cerraduras de una manera más dinámica podemos dividir estas pruebas en dos casos:

1. Puertas con empaquetaduras
2. Puertas sin empaquetaduras

Caso 1) puertas con empaquetaduras:

Se debe de probar la rigidez de las puertas realizándola de la siguiente manera, se abrirá y cerrará la puerta durante aproximadamente unos 5 segundos. Esta debe de abrirse en forma uniforme en un ángulo de 110° como mínimo, no existiendo ningún tipo de rozamiento, también no debe de existir ningún tipo de golpe de metal con metal.

Al abrir a la puerta la llave debe de girar $\frac{1}{4}$ de vuelta, así también al girar la manija $\frac{1}{4}$ de vuelta esta debe abrir la puerta verificando que la lengüeta de la cerradura deberá e ajustar bien y no deberá de existir rozamiento.

Todos los elementos de fijación ya sean stove bolts, pernos, etc., deben de estar correctamente ubicados.

Si el gabinete tuviera varias cerraduras, estas deberán de abrirse con una sola llave.

Caso 2) puertas sin empaquetaduras:

Si la puerta no tuviera empaquetadura se deberá de verificar que a todo lo largo del marco de la puerta no deberá de existir ningún tipo de fisuras ni dobleces. La puerta deberá de abrirse con facilidad.

4.1.3 Norma CE-N003-P

PRUEBA DE ACABADO DE

PINTURA

Esta prueba tiene como finalidad verificar que el acabado de la pintura sea lo más perfecta posible, verificando que el tablero este cubierto por una placa uniforme de pintura sin que existan impurezas ya sea de polvo o de pequeñas piedrecillas que al momento que se pinta forman granulaciones en la superficie.

Verificar que el masillado sea uniforme y que no existan resquebrajamientos, esto se debe a que al operarlo no verificó la temperatura adecuada para el secado de la pintura por tal motivo se recomienda una previa verificación en la temperatura del horno la cual debe de ser de 120°C durante 30 minutos y no exista el problema indicando anteriormente.

Verificar que se retoquen todas las áreas del gabinete de tal forma que la pintura este uniforme.

Todo gabinete deberá sostenerse de algún agujero para que la pintura fresca no este apoyándose sobre algo y produzca el mal acabado de la pintura.

Probar que el gabinete este con base: Esto se realizará rascando suavemente con una cuchilla la parte inferior hasta que aparezca el color de la base.

Debe de verificarse que el contorno interior de las cajas esté masillados uniformemente para que le acabado de la pintura este perfecto.

4.1.4 Norma CE-N004-P

PRUEBA DE ROTULACIÓN

La rotulación se debe de realizar antes de que se realicen las pruebas.

Debe de rotularse todos los bornes, cables que llegan a los bornes, así también de todos los equipos.

No se utilizarán puntos decimales en la rotulación de cables ni en los bornes.

Todos los arrancadores estrella-triángulos se rotularán de la siguiente manera: el contactor principal ky.1M, el contactor triángulo ky.2M y el contactor estrella ky.3M donde Y es el número de circuito del arrancador.

Todo interruptor general se rotulará con las siglas I.G y en los circuitos derivados se rotulará en forma correlativa empezando con el número 1.

La simbología y nomenclatura a utilizar será de acuerdo a IEC:

La rotulación a tierra será con el símbolo en líneas negras y fondo amarillo.

Al momento de realizar la rotulación se debe de verificar que corresponda con el plano eléctrico.

Debe de rotularse los siguientes equipos de control: arranque, parada, normal, emergencia, reset, MOA, 102, 01.

Todo tablero deberá llevar placa metálica CEYESA.

Todo tablero deberá contar con una etiqueta autoadhesiva ceyesa conteniendo la siguiente información:

Código (número de plano)

Orden de trabajo

Número de Ítem

Potencia

Tensión

Frecuencia

La rotulación de los equipos que asoman a la puerta se hará en la parte posterior de la misma.

Los rótulos acrílicos serán preferentemente de las medidas siguientes 150 x 50 mm ó 50 x 20 mm, serán biselados, pudiendo ser de los colores siguientes: letras negras con fondo gris plata cuando el tablero es de color gris martillado ó letras blancas con fondo negro cuando el tablero es de cualquier color, los rótulos grandes tendrán cerca de sus esquinas cuatro agujeros de 1/8" para su fijación al tablero siempre que el tablero no sea a prueba de agua en cuyo caso solo será pegado.

4.2 Pruebas eléctricas

4.2.1 Norma CE-N005-P PRUEBA DE AJUSTE DE EQUIPOS Y CONEXIONES

Revisar que todos los equipos se encuentren fijados a los ángulos o bandejas con pernos que tengan los ajustes recomendados por el fabricante.

Inspeccionar que los equipos hallan sido fijados con agujeros roscados.

Revisar los ajustes de los pernos que llegan alas barras.

Revisar que todos los puntos de contacto estén bien ajustados y que los stove bolts de las cerraduras se encuentren bien fijados.

Revisar que los pasadores de la cerradura tipo cremona o NEMA 04, se encuentren bien ajustados para evitar que se salgan.

Los pernos de ajuste a la bandeja deben estar fijos.

Revisar que todos los stove bolts tengan su anillo de presión, arandela, excepto los de la cubierta.

Revisar que todos los cables que llegan a los bornes estén presionados.

Revisar que los terminales estén bien prensados, y la parte hundida del terminal no debe de verse.

4.2.1.1 VERIFICACIÓN DE ALAMBRADO

Verificar que los cables estén alineados con cintillos plásticos o en el interior de canaleta, también si se requiere utilizar porta cintillos, el acabado final debe de ser estético.

Verificar que los cables de fuerza estén bien dimensionados según su capacidad.

En lo posible utilizar cable de color rojo para circuitos de corriente continua.

Verificar que el terminal le corresponda el número de cable o a lo más que el terminal sea de un número más.

Verificar que el cable esté bien soldado en caso llegue a los lets.

Para circuitos de fuerza utilizar preferentemente cable de color negro.

Para circuitos de control en corriente alterna utilizar cable preferentemente de color blanco.

Verificar que los cables que lleguen a los bornes tengan la holgura suficiente para facilitar su manipulación.

Todos los cables que llegan a los circuitos de medición tenga sus terminales de compresión funda azul número 14-16.

El máximo número de conductores que llegan a un punto de fijación debe de ser de dos.

Verificar que no existan pedazos de cables sueltos en el interior del tablero.

4.2.2 Norma CE-N006-P

SELECCIÓN DE CONDUCTORES

Los cables a utilizar en control deben de ser del tipo flexiplast número 16 en tableros.

Los cables a utilizar en flow sheet serán del tipo flexible número 18.

Los cables utilizados en circuitos de control de corriente continua serán de color rojo.

En le caso de los tableros que van ser utilizados a una altura mayor a 2000msnm los cables serán sobredimensionados en un %15.

Para la selección de los equipos en arrancadores se considerará un factor de seguridad e 1.25 para arranque directo y 1.15 para arranque estrella triángulo.

Solo se aprobará el uso de alambre en el control en tableros que o van a tener vibración.

Todos los alambres que asomen a la puerta necesariamente tienen que ser cable flexible.

Nunca se debe prensar un cable prensado, primero desagüe la prensa.

Solo debe conectarse el cable directamente a los terminales del equipo cuando este cuente con los tornillos apropiados para el ajuste.

Los cables a utilizar serán de acuerdo a la siguiente tabla:

Amperaje	Conductor (AWG)	
15	14	
20	12	
30	10	
50	08	
60	06	
75	04	
125	02	
160	1/0	2x4
175	2/0	2x2
200	3/0	2x2
250	4/0	2x1/0
300		2x2/0
400		2x3/0

4.2.3 Norma CE-N007-P

PRUEBA DE AISLAMIENTO

Para esta prueba se utilizará el megómetro.

Para las pruebas en tableros de baja tensión hasta 220V se utilizará el megómetro de 500Vcc.

Para las pruebas en tableros cuya tensión es mayor a 220V se utilizará el megómetro de hasta 5000Vcc regulado para una tensión igual al doble a la de servicio del tablero durante 5 segundos aproximadamente.

Pautas para al correcta utilización del megómetro:

El megómetro se energiza girando el manivela aproximadamente 100 rev/min. y siendo el sentido de giro el antihorario.

Antes de empezar a medir el aislamiento se debe de juntar las pinzas del megómetro para cerciorarse que esté trabajando el megómetro, esta prueba no debe demorar mas de un segundo.

Coloque las puntas de las pinzas en aquellos puntos cuyo aislamiento se desea medir, no dejando de girar el manivela, tome lectura del ohmiaje que marca el instrumento.

Esta prueba se debe utilizar para las siguientes fases: R-S, S-T, R-N, S-N, T-N, R-Tierra, S-Tierra, T-Tierra, tanto los interruptores cerrados como abiertos.

Es importante antes de ejecutar una prueba de aislamiento retirar los fusibles de control y medición.

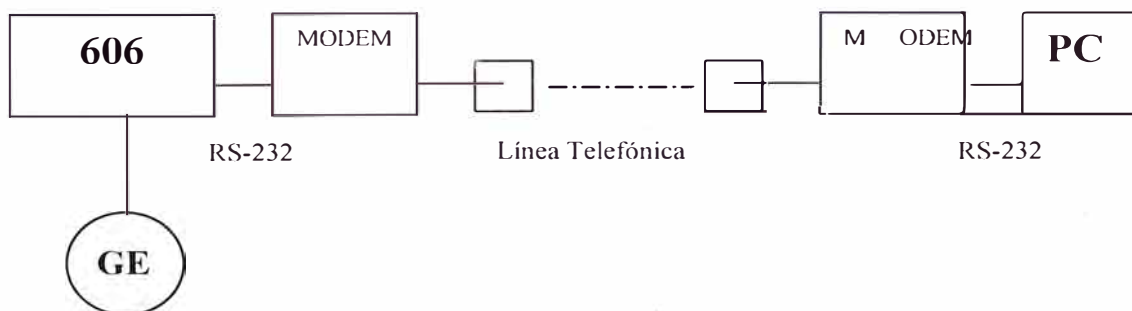
Con los sistemas de circuito abierto deben de marcar más de 1000 Megaohmios para cualquier tensión.

En circuito cerrado no se utilizará menos de 70Megaohmios.

Todo equipo debe ser probado con el nivel de aislamiento especificado por el fabricante.

Para mejorar el nivel aislamiento es necesario que estos se conserven secos.

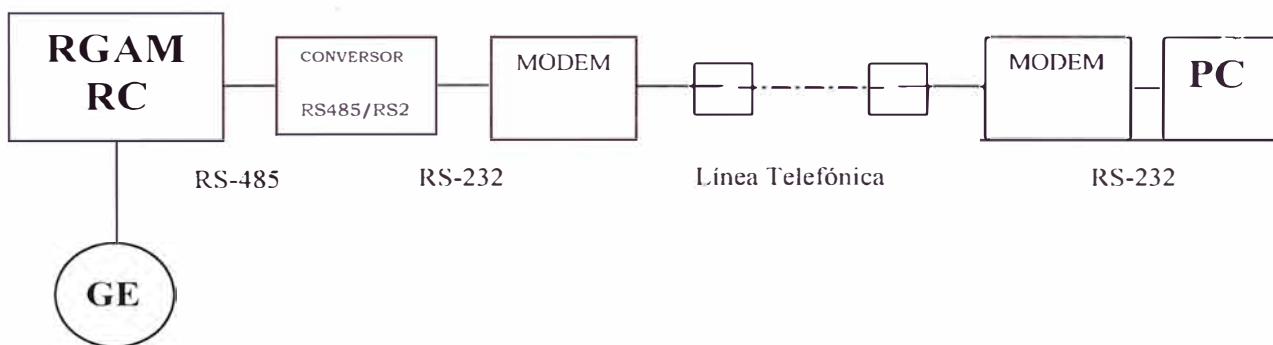
5

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**5.1 Análisis De Alternativas Para Comunicación Por Modem Telefónico****5.1.1 Microcontrolador MÓDULO 606 marca Deep See/Inglaterra de MODASA**

Características:

- Sistema muy caro y de tecnología reservada.
- Software solo accesible a los fabricantes.

5.1.2 Microcontrolador MÓDULO RGAM-RC marca LOVATO/Italia de COSELVA



Características:

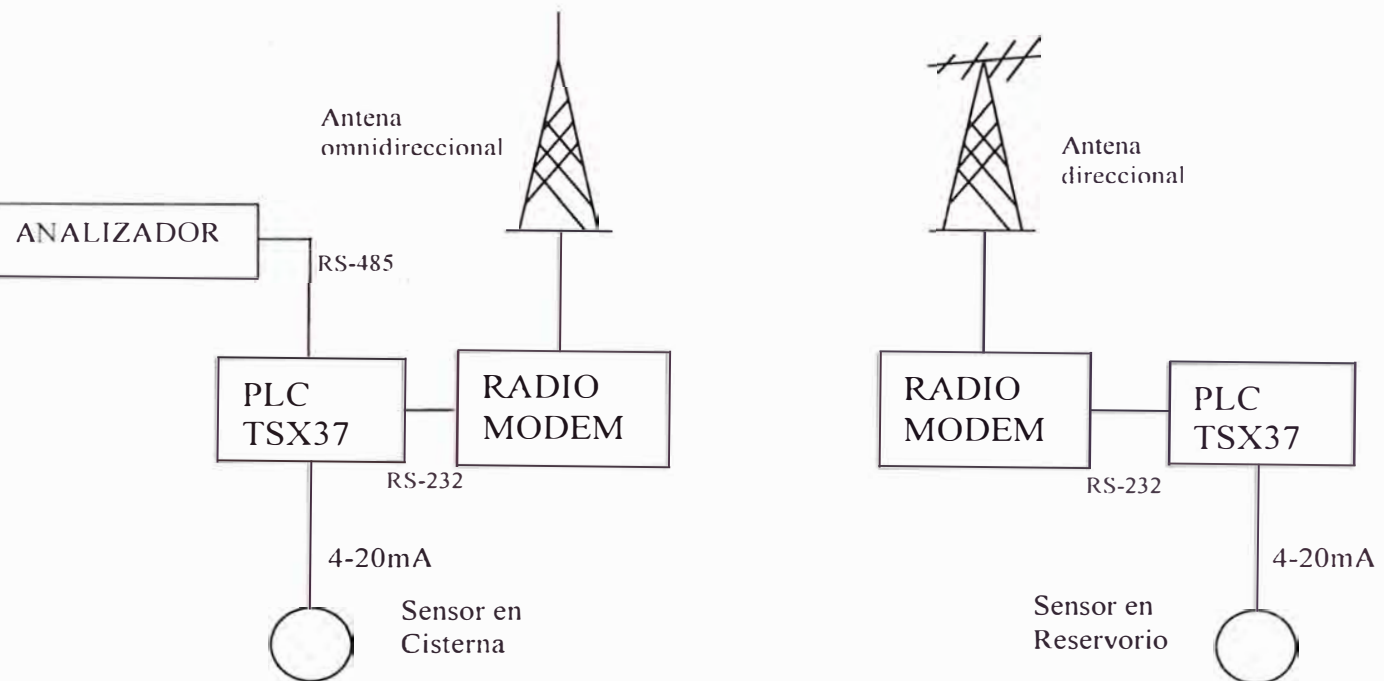
- Sistema económico y de tecnología accesible.
- Software accesible a usuarios.

5.1.3 CONCLUSIÓN:

Para el desarrollo del presente informe se ha seleccionado la opción N°2 debido a la facilidad de aplicación y ahorro de costos.

5.2 Análisis De Alternativas Para Comunicación Por Telemetría

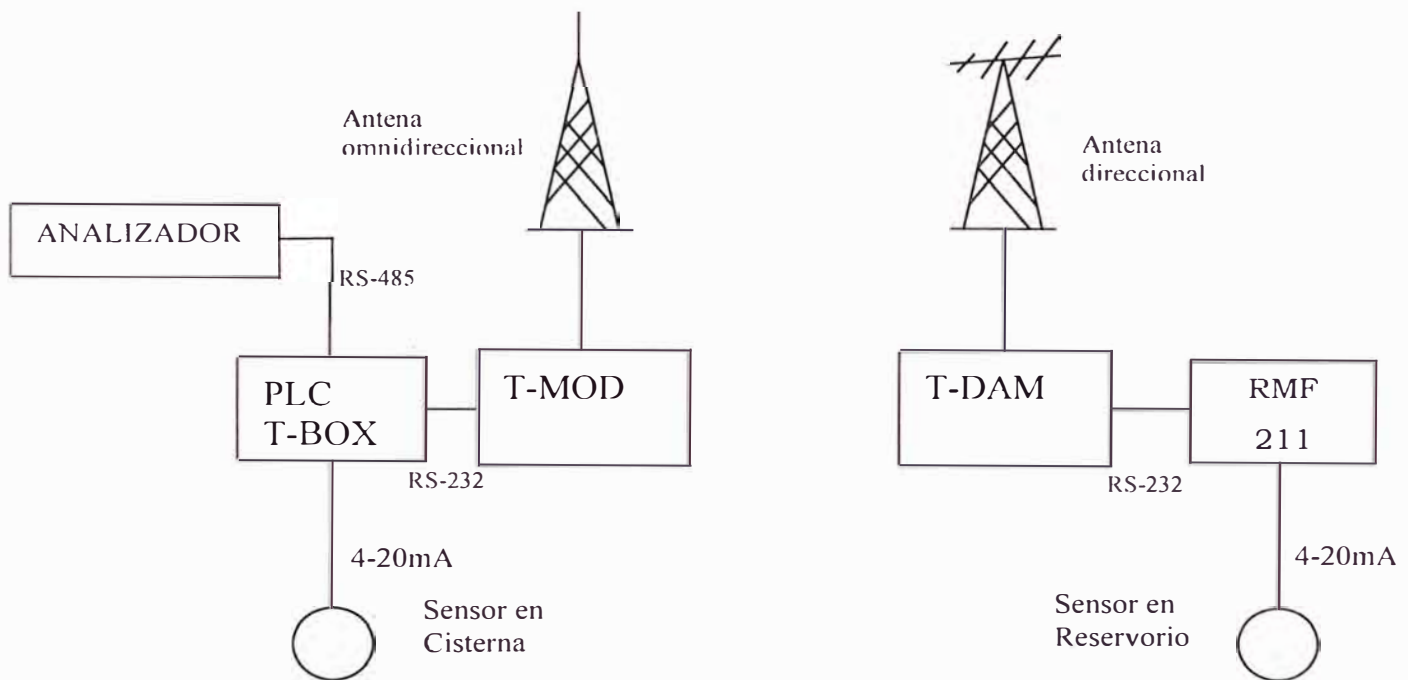
5.2.1 PLC TSX37 marca Telemecanique/Francia y Radio Modem UHF marca Johnson/USA de MANELSA



Características:

- Sistema económico, pero no muy confiable.
- Software accesible a usuarios.
- Radio modem de potencia variable de 1 a 5W
- Radio modem de 8 canales de programación (un solo canal funciona por vez)
- Radio modem en bandas de UHF, VHF y GHF.

5.2.2 UTR TBOX marca TECHNO TRADE/Bélgica y Radio Modem T-MOD; capturador de datos T-DAM y controlador de señales RMF-211 marca FARELL/España de SYSSA.



Características:

- Sistema mas caro pero más completo.
- Software reservado a los fabricantes
- Radio modem de potencia fija de 2W
- Radio modem de un solo canal
- Radio modem solo de banda de UHF y VHF

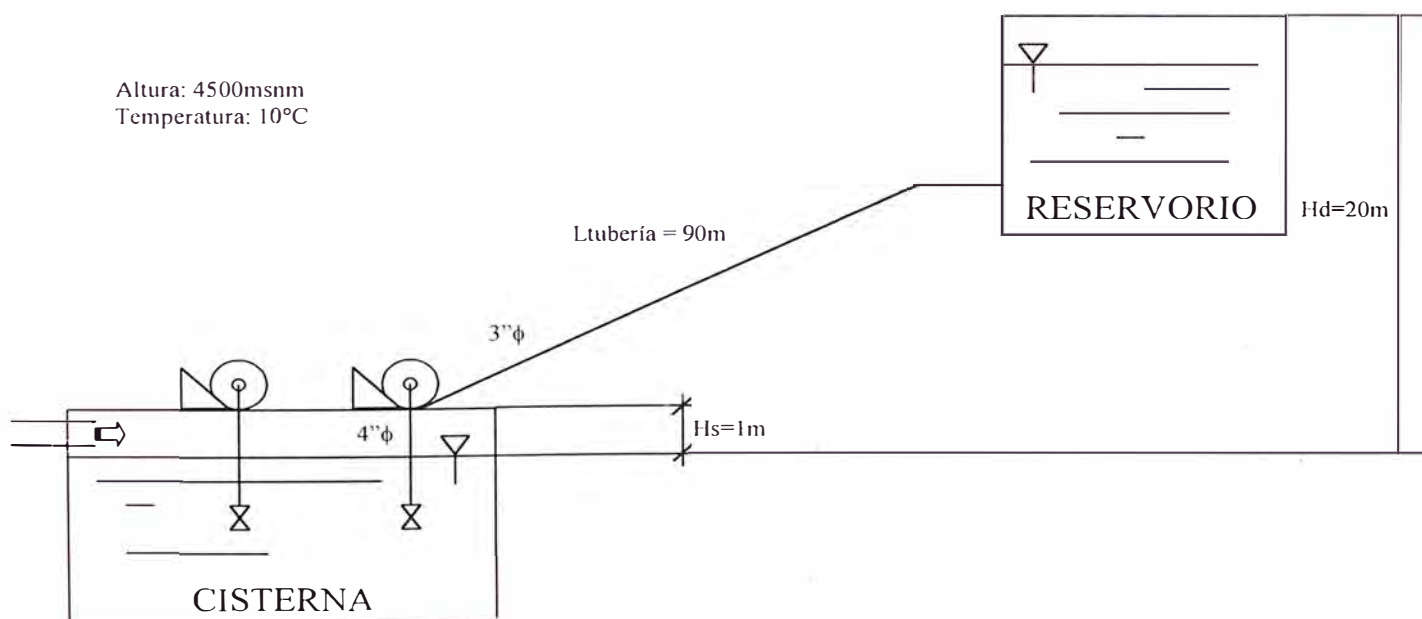
5.2.3 CONCLUSIÓN

Para el desarrollo del presente informe se ha seleccionado la opción N°2 debido a ser más confiable y completo en su aplicación.

6

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

6.1 CÁLCULO DE LAS BOMBAS



6.1.1 Datos proporcionados por el cliente:

Número de unidades: 2

Servicio: 5 horas continuas por día

Líquido: agua limpia

Temperatura: 10°C

Gravedad específica: 1

Materia extraña: ninguna

PH: 7

Altura: 4500msnm

Caudal: se desea llenar un tanque de 24000 litros, 3 veces por hora con una bomba de presión a operación normal.

$$Q = \frac{24000\text{lt} \times 3\text{veces}}{3600\text{seg}} = 20 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

6.1.1.1 Datos para las pérdidas por fricción en la succión:

- Diámetro: 4"
- Material: fierro negro
- Longitud de succión: 2m
- N° codos: 1 de 90°
- Válvulas: 1 válvula de pie (foot valve)

6.1.1.2 Datos para las pérdidas por fricción en la descarga:

- Diámetro: 3"
- Material: fierro negro
- Longitud de descarga: 60m
- N° codos: 2 de 90°
- Válvulas: 1 swing check valve

sudden enlargement

6.1.2 Pérdidas por fricción

6.1.2.1 Pérdidas en la succión:

Se consideran las pérdidas en la tubería y accesorios.

- Pérdidas en la tubería de succión

Del diagrama N°4 "Perdidas por fricción por 100m de tubería"

Para un caudal de $Q=20$ lt/seg y $\varnothing_s=4$ " le corresponde $f_s=7$ m

Longitud de succión: $L_s = 2m$

$$f_{st} = \frac{7m}{100m} \times L_s$$

Pérdida en la tubería de succión: $f_{st} = 0.14m$

- Pérdidas en los accesorios de succión:

Accesorios: del Diagrama N°4:

Obtenemos la altura de velocidad siguiente:

$$\frac{V^2}{2g} = 0.30m$$

De los Diagramas N°5 y 6 “Coeficientes de resistencia para válvulas y uniones”

Considerando como dato el diámetro de la tubería de succión: $\varnothing_s = 4''$

obtenemos los siguientes coeficientes:

- 1 válvula pie (foot valve) $k_f = 0.8$
- 1 codo 90° regular $k_c = 0.3$

$$k_s = k_f + k_c \quad k_s = 0.8 + 0.3 = 1.1$$

Pérdidas en los accesorios de succión:

$$f_{sa} = \frac{V^2}{2g} \times k_s \qquad f_{sa} = 0.30m \times 1.1 = 0.33m$$

- Pérdida total en la succión:

$$f_{stotal} = f_{st} + f_{sa} \qquad f_{stotal} = 0.14m + 0.33m = 0.47m$$

6.1.2.2 Pérdidas en la descarga:

Se consideran las pérdidas en la tubería y accesorios.

- Pérdidas en la tubería de descarga

Tubería: del Diagrama N°4 "Perdidas por fricción por 100m de tubería"

Para un caudal de $Q=20$ lt/seg y $\text{Ø}d=3$ " le corresponde $f_d=28m$

Longitud de descarga: $L_d = 90m$

$$f_{dt} = \frac{28m}{100m} \times L_d$$

Pérdida en la tubería de succión: $f_{dt} = 25.2m$

- Pérdidas en los accesorios de descarga

Accesorios: del Diagrama N°4:

Obtenemos la altura de velocidad siguiente:

$$\frac{V^2}{2g} = 0.80m$$

De los Diagramas N°5 y 6 “Coeficientes de resistencia para válvulas y uniones”

Considerando como dato el diámetro de la tubería de descarga: $\text{Ø}d=3''$

obtenemos los siguientes coeficientes:

- 1 swing check valve $k_w=2.0$
- 2 codos 90° regular $k_c=0.3 \times 2$
- 1 sudden enlargement $k_e=1.0$

$$k_d = k_w + k_c + k_e \quad k_d = 2.0 + 0.3 \times 2 + 1.0 = 3.6$$

Pérdidas en los accesorios de descarga:

$$f_{da} = \frac{V^2}{2g} \times k_d \quad f_{da} = 0.80m \times 3.6 = 2.88m$$

- Pérdida total en la descarga:

$$f_{dtotal} = f_{dt} + f_{da}$$

$$f_{dtotal} = 25.2m + 2.88m = 28.08m$$

6.1.3 Altura manométrica total de bombeo H:

Datos:

Altura de aspiración: $h_s = 1m$

Altura de descarga: $h_d = 20m$

$$H = f_{st} + f_{dt} + h_s + h_d$$

$$H = 0.47m + 28.08m + 1m + 20m = 49.55m$$

6.1.4 CÁLCULO DEL HPSH (Net Positive Suction Head) DISPONIBLE

Pv: presión de vapor del líquido a la temperatura de bombeo extraído de Tablas termodinámicas.

GE: gravedad específica del líquido a la temperatura de bombeo.

Presión atmosférica al nivel del mar (P_{atm0}): 14.7 PSI

La presión atmosférica a "h" msnm es:

Según la expresión: $P_h = P_0 \times e^{-0.116 \times H}$

Presión atmosférica a 4500m: 8.75 PSI

De la Tabla A.1 “Propiedades Termodinámicas del Vapor de Agua”

Obtenemos para 10°C

$$P_v = 0.1781 \text{ PSI}$$

Donde la presión de vapor de agua corresponde a la temperatura de bombeo.

$$NPSH_d = \frac{(P_{atm} - P_v)}{G.E.} - h_s - \left(f_s + \frac{V^2}{2g} \times k_s \right)$$

Donde P_{atm} es la presión atmosférica absoluta sobre el recipiente de succión a la altitud de la instalación en PSI.

$$NPSH_d = \frac{(8.75 \text{ PSI} - 0.17811 \text{ PSI})}{1} \times 0.7 \frac{m}{\text{PSI}} - 1m - 0.47m = 4.53m$$

$$NPSH_d = 4.53m$$

6.1.5 Determinación de la bomba:

Con el caudal $Q=20\text{lt/s}$ y la altura de bombeo $H=49.55\text{m}$ ingresamos a las curvas de “Hidrostal” seleccionando la bomba centrífuga horizontal de acoplamiento directo 65-160 de 3530 RPM y $\varnothing 150\text{mm}$ de diámetro de rodete.

De las curvas características de la bomba:

$$H = 48\text{m} > 47.55\text{m}$$

$$\text{NPSHd} = 4.53\text{m} > 4.00\text{m}$$

6.1.6 Cálculo de la potencia del motor:

$$P_{motor} = \frac{H \times Q \times FS}{75 \times n \times FC}$$

F.S.: Factor de servicio del motor, usualmente 1.15

F.C.: Factor de corrección por altura sobre el nivel del mar y por temperatura del medio.

$$T_{medio} = T_{amb} + \Delta T = 10^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = 15^{\circ}\text{C}$$

De la tabla “Factores de correcao de potencia par el isolamento, classe F” altitud x temperatura; tenemos para 4500msnm y 15°C un FC=0.89.

$$P_{motor} = \frac{48\text{m} \times 20 \frac{\text{lt}}{\text{s}} \times 1.15}{75 \times 0.74 \times 0.89} = 22.3\text{HP}$$

Según la tabla de motores WEG seleccionamos.

$$P_{motor} = 30\text{HP}, 220\text{V}, 3\emptyset.$$

6.2 CÁLCULO DEL GRUPO ELECTRÓGENO

6.2.1 Factores para selección de grupos electrógenos para arranque de electrobombas:

6.2.1.1 Por alternador:

Arranque	Factor de Corriente	Factor de Potencia	Caída de Tensión
Directo	6 – 7	0.35-0.40	30%
Estrell/Tri	3 – 4	0.50-0.60	25%
Soft Start	2 – 3	0.65-0.75	14%
AC DRIVER	1 – 2	0.75-0.85	10%

6.2.1.2 Por motor:

Arranque	Factor de Sobrecarga
Directo	2.1
Estrella/Triángulo	1.6
Soft Start	1.3
AC DRIVER	1.1

Potencias de selección de grupos electrógenos:

- Potencia continua.- llamada prain o prime power de sobrecarga por 1 hora y Factor de carga de 0.75.
- Potencia de emergencia.- llamada potencia Stand by o Fuel Stop con 110% de potencia nominal continua.
- Potencia base.- llamada Continuos Stand by Power con 90% de potencia nominal continua.

6.2.2 Selección del Grupo Electrónico

Para alimentar 2 electrobombas de 30HP, 220V, 3Ø de arranque con Soft Start en forma alternada y/o simultánea a 4500msnm y 10°C, se necesita un grupo electrónico de:

6.2.2.1 Por alternador

$$P_n = 2 \times 30HP = 60HP = 44.76kW$$

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi \times n} = \frac{44.76kW}{\sqrt{3} \times 220V \times 0.9 \times 0.86} = 151.76A$$

$$S_{arranque} = \frac{\sqrt{3} \times V \times \%V_{fabricación} \times k_{arranque} \times I_n}{F.C.}$$

Donde:

$\%V_{\text{fabricación}}$: Porcentaje de tensión respecto a la tensión de fabricación de 240V

F.C.: Factor de corrección por altura sobre nivel del mar y temperatura que según la Tabla de MODASA es 0.76

$$S_{\text{arranque}} = \frac{\sqrt{3} \times 220V \times (220/240) \times 2.3 \times 151.76A}{0.76} = 160.42kVA$$

La variación de tensión transitoria según la curva del fabricante Leroy Somer de la familia 44.2 para el modelo M9 es 14.5%, un valor aceptable de caída de tensión.

Por lo tanto seleccionamos el alternador Leroy Somer/Francia siguiente:

44.2M9 de 155kVA/124kW a 220V, 1800RPM, 60Hz, trifásico, clase H bobinado 2/3.

6.2.2.2 Por motor

$$P_{mecánica} = \frac{Pn \times F_{arranque} \times F_{motor_frío}}{n_{alternador} \times F_{corrección}}$$

- $F_{motor_frío}$: Factor de sobrecarga para arranque y toma de carga de motor frío.
- $n_{alternador}$: Eficiencia del alternador seleccionado, según la Tabla del fabricante Leroy Somer LSA 44.2-4P es 93.2%
- $F_{corrección}$: Factor de corrección por altura sobre el nivel del mar y temperatura para motores turbocargados Perkins/Inglaterra según Tabla de MODASA es 82.5%.

$$P_{mecánica} = \frac{44.76kW \times 1.3 \times 1.25}{0.932 \times 0.825} = 94.59kW$$

Por lo tanto seleccionamos el motor turbocargado Perkins/Inglaterra siguiente:

1006TGIA de 97kW a 1800 RPM de gobernación de velocidad mecánica.

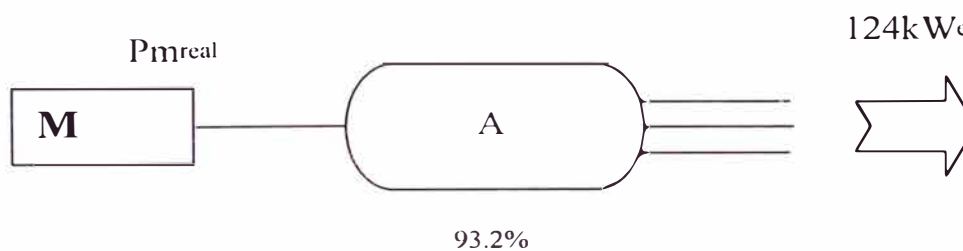
6.2.2.3 Conclusión

Concluimos que según la Tabla de Fabricaciones Standard de MODASA resulta más económico elegir un Grupo electrógeno típico modelo:

MLS-125 de 124kW con motor Perkins/Inglaterra 1006 TAG de 134kW, 1800RPM, turbocargado, con gobernación electrónica de velocidad y alternador Leroy Somer/Francia de 124kW, clase H, 60Hz, trifásico con 98.2% regulador de tensión AVR R438.

6.2.2.4

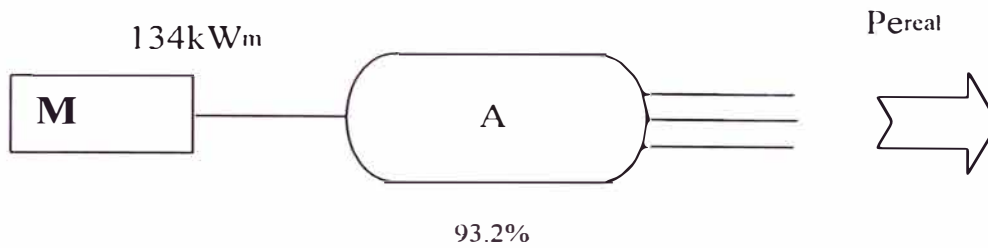
Verificación por alternador



$$P_{e_{real}} = 124kW \times 0.76 = 94.24kW$$

$$P_{m_{real}} = \frac{124kW \times 0.76}{0.932} = 101.1kW$$

6.2.2.5 Verificación motor



$$Pm_{real} = 134kW \times 0.825 = 110.55kW$$

$$Pe_{real} = 134kW \times 0.825 \times 0.932 = 103kW$$

Por lo tanto a plena carga a 4500msnm y 10°C el grupo electrógeno entregará 94.24kW a 220V al cual le corresponde un tablero de transferencia automática de 400A.

6.3 CÁLCULO DEL TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

6.3.1 Cálculo en el Grupo Electrónico

A 4500msnm y 10°C el grupo electrónico entregará como máximo 94.24kW a 220V.

$$I = \frac{Pe_{real}}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi} = \frac{94.24kW}{\sqrt{3} \times 220V \times 0.80} = 309A$$

6.3.1.1 Interruptor termomagnético general del grupo electrónico

$$I_{ITM} = (0.80 _ 1.15)I = (0.80 _ 1.15) \times 309A = 247A _ 355A$$

Elegimos un interruptor de 400A con regulación térmica de 0.8 a 1.0 y disparo magnético 6 a 10 veces In.

6.3.2 Cálculos en Tableros de Transferencia Automática

6.3.2.1 Contactores termomagnéticos del grupo electrógeno y red comercial del tablero de transferencia (RG y RC)

$$I_c = 1.30 \times I = 1.30 \times 309 A = 402 A$$

Elegimos dos contactores de 3x400A tipo AC3 mando 220VAC con contactos auxiliares preparados para enclavamiento mecánico y eléctrico.

6.3.2.2 Interruptores termomagnéticos tripolares del circuito de control (Q1 y Q2)

$S_{TOTAL CONTROL}$ = lámpara + analizador de energía + bobina del contactor + relay

$$S_{TOTAL CONTROL} = 10VA + 30VA + 480VA + 5VA = 525VA$$

$$I_{CONTROL} = \frac{525VA}{220V} = 2.38A$$

$$I_{ITMControl} = 1.25 \times I_{CONTROL} = 2.98A$$

Elegimos dos interruptores para control del grupo electrógeno y red comercial de 3x4A.

6.4 CÁLCULO DE LOS TABLEROS DE CONTROL DE BOMBAS

6.4.1 Cálculo del Tablero General de Control de Bombas en la Cisterna

6.4.1.1 Interruptor magnético de las bombas (Q1 y Q2)

$$I_{bomba} = \frac{P_{nominal} \times FACTOR_{altura \times temperatura}}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi \times \eta}$$

$$I_{bomba} = \frac{30HP \times (746W/HP) \times 0.89}{\sqrt{3} \times 220V \times 0.80 \times 0.74} = 88A$$

$$I_{ITMbomba} = 1.5 \times I_{bomba} = 1.5 \times 88A = 132A$$

Elegimos interruptores magnéticos de 3x125A, 35kA, 600V, para cada bomba de 30HP. Sólo es necesario la protección magnética porque el Soft Starter ya tiene la protección térmica.

6.4.1.2 Contactor electromagnético de las bombas (K1M y K2M)

$$I_{Cbomba} = 1.3 \times I_{bomba} = 1.3 \times 88A = 114A$$

Elegimos contactores de 3x110A, AC3, 660V, bobina 220V, 2NA+2NC para cada bomba de 30HP.

6.4.1.3 SOFT STARTER de las bombas (ST1 y ST2)

Debido al enrarecimiento del aire por ventilación la pérdida de potencia del arrancador de estado sólido a partir de 1000msnm es 0.5% por cada 100m según "Catálogo LOVATO".

$$\text{Pérdida} = (4500\text{msnm} - 1000\text{msnm}) \times 0.5\% / 100\text{m}$$

$$\text{Pérdida} = 17.5\%$$

$$\text{Factor}_{SS} = (100 - 17.5)\% = 82.5\%$$

$$P_{SOFTSTARTER} = \frac{P_{NOMINAL} \times \text{Factor}_{ALT \times TEMP}}{\text{Factor}_{SS}}$$

$$P_{SOFTSTARTER} = \frac{30HP \times 0.746 \frac{kW}{HP} \times 0.89}{0.825} = 24.14kW$$

Elegimos SOFT STARTER 51ADX O11OB de 110A, 30kW a 220V para cada bomba de 30HP, según “Catálogo LOVATO S.P.A.”

6.4.1.4 Cable para las bombas

Según Tablas “CEPER Uso General” elegimos cable tripolar flexible de 35mm² tipo TW.

6.4.1.5 Condensadores de compensación individual (C1 y C2)

$$P_{real} = P_{NOMINAL} \times FACTOR_{ALT \times TEMP}$$

$$P_{real} = 30HP \times 0.89 = 26.7HP$$

Según Tabla del “Catálogo NOKIA” para 26.7 HP y 3530 RPM corresponde un condensador de 10 kVAR a 220V, trifásico y 60Hz para cada bomba de 30HP.

6.4.1.6 Interruptor termomagnético para cada condensador (Q1 y Q2)

$$I_{CON} = \frac{Q}{\sqrt{3} \times V} = \frac{10kVAR}{\sqrt{3} \times 220V} = 26.24A$$

$$I_{TM} = 1.5 \times I_{CON} = 1.5 \times 26.24A = 39A$$

Elegimos interruptores de 3x50A, 10kA, 600V

6.4.1.7 Contactor electromagnético para cada condensador (K3M y K4M)

$$I_{C_CON} = 1.4 \times I_{CON} = 1.4 \times 26.24A = 36.74A$$

Elegimos contactores de 3x43 A, AC3, 660V, bobina 220V, 1NA+1NC para cada condensador. Estos contactores serán especiales tipo BFK LOVATO preparados con un kit de resistencias limitadoras de corriente código: 11BF38k.00.220

6.4.1.8 Cable para los condensadores

Según Tablas “CEPER Uso General” elegimos cable tripolar flexible de 16mm² tipo TW.

6.4.1.9 Interruptor termomagnético del circuito de control (Q5)

$$S_{\text{total mando}} = 6 \times \text{lámpara} + 1 \times \text{Sirena} + 2 \times \text{Bombas} + 2 \times \text{Condensador} + \text{Otro}$$

$$S_{\text{total mando}} = 6 \times 10\text{VA} + 1 \times 10\text{VA} + 2 \times 110\text{VA} + 2 \times 110\text{VA} + 150\text{VA}$$

$$S_{\text{total mando}} = 440\text{VA}$$

$$I_{\text{TOTALMANDO}} = \frac{660\text{VA}}{220\text{V}} = 3\text{A}$$

$$I_{\text{ITM}} = 1.5 \times I_{\text{TOTALMANDO}} = 4.5\text{A}$$

Elegimos un interruptor de 3x6A.

6.4.1.10 Interruptor general del tablero de control de bombas en la cisterna (IG)

$$I_{arranque} = 1.25 \times I_{mayor} + 0.8 \sum I_{demas} + I_{reserva}$$

$$I_{arranque} = 1.25 \times 88A + 0.8 \times 88A + 15\%$$

$$I_{arranque} = 207A$$

$$I_{ITM} = 1.5 \times I_{arranque} = 1.5 \times 207A = 310A$$

La P_{cc} en régimen de falla es un dato proporcionado por el concesionario en el punto de entrega de energía según las características de la red. Para nuestro caso proponemos que es 15MVA.

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \times V}$$

$$I_{cc} = \frac{15MVA}{\sqrt{3} \times 0.22kV} = 39kA$$

Elegimos interruptores termomagnéticos de 3x320A con regulación térmica de 0.8-1.0, disparo magnético 6-10In, 50kA y 690 V de tensión de aislamiento.

6.4.1.11 Selección de barras (R, S, T)

Para 320A elegimos según Tabla de Capacidades de platinas rectangulares pintadas barras de 30x5 mm² que soporte 450A como máximo.

Para 220V elegimos según Tabla de Aisladores pin de ARALDIT tipo interior API A1 1/750 de 1kV como máximo.

6.4.2 Cálculos del Tablero de Control en el Reservorio

6.4.2.1 Interruptor termomagnético o fusibles

$$S_{TOTALCONTROL} = Radio + Iluminación + Reserva$$

$$I_{TOTALCONTROL} = \frac{S_{TOTALCONTROL}}{V} = \frac{30VA + 300VA + 20\%}{220V} = 1.8A$$

$$I_{FUSIBLE} = 2 \times I_{TOTALCONTROL} = 2 \times 1.8A = 3.6A$$

Elegimos Fusibles de 4A.

6.4.2.2 Cable desde la cisterna hasta el reservorio

Verificado por caída de tensión.

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I_N \times L \times \sqrt{R_u^2 + X_{Lu}^2}$$

$$\frac{\Delta V}{V} \leq 3\%$$

Asumimos calibre #14AWG que según Tablas tiene:

$$R_u = 0.928 \cdot \Omega / km$$

$$X_{Lu} = 0.116 \cdot \Omega / km$$

$$\Delta V = \sqrt{3} \times 1.8A \times 0.090km \times \sqrt{(0.928\Omega / km)^2 + (0.116\Omega / km)^2}$$

$$\Delta V = 0.26V$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{0.26V}{220V} = 0.1\%$$

$$\frac{\Delta V}{V} < 3\%$$

Elegimos cable #14AWG tipo TW.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Referencia** : " CONTROL DE GRUPOS ELECTROGENOS POR MODEM TELEFONICO PARA EVITAR LAS INTERRUPCIONES DE ENERGIA ELECTRICA EN CAMARAS DE REBOMBEO CON TELEMETRIA".
- Asunto** : Tablero transferencia automatica RGAM-RS232 de 400A con comunicación por modem externo para Grupo Electrogenero MLS-125, 220V, 60HZ, bateria 12VDC que operará a una altura de 4500msnm y 10°C de temperatura ambiente en una Camara de Rebombreo.

1.0 TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA RGAM-RS232 DE 400A, 220V.-

Gabinete de tipo autosoportado marca RITTAL/ALEMANIA, fabricado en chapa de acero imprimación por electroforesis con RAL 7044 y texturación en RAL-7032, grado de protección IP55, puerta frontal abisagrada, con chapa y llave, dorsal y techo de 2mm y 1.5mm, color beige, placa de montaje galvanizada de 3mm, incluye zocalo, cerradura y canchamos de izaje. Aprobación con certificación UL.

El cableado interno para las conexiones externas de los circuitos de mando y protección, será llevado a regletas terminales a través de canaletas plásticas con tapa removible y será identificado en ambos extremos con marcadores de cable tipo tubo. Los cables para corriente y control serán de cobre electrolítico de temple blando, con un calibre no menor al 12 y 14AWG respectivamente y con aislamiento de 600V.

Los tableros estarán provistos de etiquetas y/o placas para identificación, así como cada equipo e instrumento.

Dimensiones aproximadas: 2100x800x600 mm.

Equipamiento :

- 01 **Modulo de Transferencia Automatica RGAM-RS**, para arrancar automáticamente un grupo electrogenero y transferir la carga de la Red Comercial al Generador en caso de anomalías y viceversa en caso de retorno de la tensión, se caracteriza por su montaje en panel 144x144mm, grado de protección IP54, tensión trifásica de red y control asimétrico de la tensión de 70-624VAC, tensión del generador y control de frecuencia 60Hz, temperatura de operación 0-60°C, lectura en pantalla con leds, indicador de tensión entre fases de la Red, tensión monofásica y frecuencia del generador, tensión de batería, falla del cargador, nivel de combustible, presión de aceite del motor, horas de operación del generador, falla de contactores, alarmas, mensajes, códigos de fallas, test semanal automático y configurable con los pulsadores de su panel.

Incluye máxima y mínima tensión de la red y del grupo, máxima y mínima tensión de la frecuencia del grupo, asimetría de la red y del grupo, máxima y mínima tensión de la batería y tiempos y números de arranque del grupo.

Se programará también desde la PC y se comunicará a distancia con un Modem Externo para su constante monitoreo, el enlace es marcando un número telefónico con comas “,” para la pausa y el anexo si hubiera.

EN MODO RESET : El grupo se detiene, todas las salidas están desconectadas excepto la salida para el contactor de Red, todos los ingresos de control están impedidos y las alarmas se resetean si han dejado de existir.

EN MODO MANUAL : El grupo electrógeno puede arrancar o detenerse con solo presionar los pulsadores de arranque y parada. El arranque a distancia estará habilitada. Se debe desconectar el cable RJ6 del modulo que lo conecta con el modem externo el cual tambien debe apagarse y desconectar su alimentación, como medida de seguridad al realizar trabajos de mantenimiento.

EN MODO AUTOMATICO : En ausencia de tensión de la red y luego de haber transcurrido el tiempo ajustado de ausencia de esta, la unidad manda arrancar el grupo electrogeno y transfiere la carga según el tiempo ajustado.

EN MODO PRUEBA : El grupo arranca automáticamente y queda en marcha durante este estado se realiza según lo ajustado, la transferencia de la carga al generador en una eventual falla de la tensión de la red. La reconmutación de carga a la Red, se realiza seleccionando el modo automático. El grupo generador puede detenerse en emergencia oprimiendo el pulsador hongo STOP.

Marca / Modelo : LOVATO – ITALIA / RGAME - RS

- 01 Contactores electromagneticos de 420A en AC3, 220V, mando 220V, 2400 ciclos/hora.
Marca / Modelo : LOVATO – ITALIA / 11B400.00.220.60
- 01 Enclavamiento mecánico para contactores 11B400.
Marca / Modelo : LOVATO – ITALIA / G355.
- 01 Monitor de tensión trifasico de maxima, mínima y secuencia de fases
Marca / Modelo : LOVATO (necesario para mantener la misma secuencia de fases en la carga)
- 02 Block de contactos auxiliares centrales 2NA + 1NC.
Marca / Modelo : LOVATO – ITALIA / 11G484.21
- 02 Minicontactores auxiliares 2NA+2NC, 12VDC.
Marca / Modelo : LOVATO – ITALIA / 11MCAC22.12
- 01 Sirena de 12VDC, 10W y 100dB.
Marca / Modelo : LEGRAND – FRANCIA / 215LG41533.
- 02 Indicador luminoso color verde, portalampara y lampara.
Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / BA9sS/L.
- 02 Indicador luminoso color rojo, portalampara y lampara.
Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / BA9sS/L.
- 01 Pulsador tipo hongo sin retención, color rojo, para parada de emergencia.
Marca / Modelo : LOVATO – ITALIA / 8LP2TB6144 + 8LM2TCO1.
- 02 Interruptores trifasicos de 3 x 4A.
Marca / Modelo : LEGRAND – FRANCIA / DX-4A.
- 02 Interruptores unipolares de 1 x 6A.
Marca / Modelo : MERIN GERIN – FRANCIA / MULTI 9.

Se realizarán las siguientes pruebas de fabricación:

Inspección general.

Revisión de cableado.

Pruebas individuales de los equipos que integran los paneles.

Pruebas funcionales y dejar operativo con la comunicación a distancia por Modem.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Referencia** : " CONTROL DE GRUPOS ELECTROGENOS POR MODEM TELEFONICO PARA EVITAR LAS INTERRUPCIONES DE ENERGIA ELECTRICA EN CAMARAS DE REBOMBEO CON TELEMETRIA".
- Asunto** : Tablero de Control de Bombas, arranque electronico, compensacion y comunicaci3n por telemetria de 2 electrobombas de 30HP, 220V, 60Hz, 3530RPM, que operar3 a una altura de 4500msnm y 10°C de temperatura ambiente en una Camara de Rebombeco tipo SEDAPAL.

1.0 TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS EN LA CISTERNA – UNIDAD DE TRANSMISION REMOTA TBOX 50, RADIO MODEM T-MOD, ARRANCADOR DE ESTADO S3LIDO ADX-110 Y ANALIZADOR DE ENERGIA PM-130E.-

Gabinete de tipo autosoportado, fabricados con armazon y soporte de doble perfil simetrico, perfilado 16 veces, acceso frontal con una puerta, planchas de acero en la puerta, dorsal y techo de 2mm y 1.5mm. Grado de protecci3n IP54, imprimaci3n por electroforesis con RAL 7044 y texturaci3n con RAL 7032, color beigs. Placa de montaje galvanizada de 3mm, incluye zocalo, cerradura y cancamos de izaje. Aprobacion con certificaci3n UL.

Las barras colectoras, de derivaci3n y de tierra ser3n de cobre electrolitico de 99.9% de pureza y soportadas en aisladores de resina epoxica.

El cableado interno para las conexiones externas de los circuitos de mando y protecci3n, ser3 llevado a regletas terminales atravez de canaletas plasticas con tapa removible y ser3 identificado en ambos extremos con marcadores de cable tipo tubo. Los cables para corriente y control ser3n de cobre electrolitico de temple blando, con un calibre no menor al 12 y 14AWG respectivamente y con aislamiento de 600V.

Los tableros estar3 provistos de etiquetas y/o placas para identificaci3n, asi como cada equipo e instrumento.

Dimensiones aproximadas: 2100x1200x600 mm.

Equipamiento :

- 01 Interruptor termomagnetico 3x320A, 50kA/220V, 690V, caja moldeada, regulaci3n termica 0.64-1In, disparo magnetico 10In.
Marca / Modelo : LEGRAND – FRANCIA / DPX400 3 similar.
- 02 Interruptor termomagnetico 3x125A, 35kA/220V, 660V, caja moldeada.
Marca / Modelo : LEGRAND – FRANCIA / DPX125 3 similar.
- 01 Analizador de redes con display digital, clase de precisi3n 0.5, para montaje en panel, acceso a comunicaci3n con puerto serial RS485. Mide en tiempo real : corrientes, tensiones, potencia activa y reactiva, energia activa y reactiva, frecuencia, factor de potencia, maxima demanda de corriente, valores maximos y minimos, etc.
Marca / Modelo : SATEC – ISRAEL / PM 130E 3 similar.
- 03 Transformadores de corriente 400/5A, 10VA, clase 1.0.
Marca / Modelo : GANZ - HUNGRIA / MAK-96/50.
- 01 Arrancador de estado s3lido Soft Start con contactor de by pass incorporado para 30HP en 220V, 60Hz.
Arrancador electronico digital, teclado frontal con funciones programables, protecci3n por perdida de fase, secuencia de fases, frecuencia fuera de limites, alta temperatura, rotor bloqueado, asimetria de corrientes, arranque muy prolongado, torque minimo, sobrecarga, falla de tiristores SCR, etc. Grado de protecci3n IP20, tensi3n de aislamiento de 500 a 690V. Presenta booster y se aplicable principalmente a bombas de agua.

- Display con leds luminosos, muestra en su pantalla : tensiones, corrientes, factor de potencia, potencia activa y reactiva, torque de motor, etc.
 Dispone de puertode comunicación serial RS232 y RS485.
 Refrigeración por aire forzado., temperatura 45°C, 115%le, tensión de entrada 208-500VAC±10%, tensión auxiliar 208-240VAC±10%.
 Posee contactor by pass incorporado.
 Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / 51ADX00110B.
- 02 Contactor electromagnetico para línea de 110A en AC3, 220V, 10,000H duración mecánica y 2400ciclos/h de frecuencia máxima.
 Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / 11B115.00.220.
- 02 Botonera de arranque, color verde, rasante, 1NA.
 Marca / Modelo : LOVATO -ITALIA / 8ML2TB103.
- 02 Botonera de parada, color rojo, rasante, 1NC.
 Marca / Modelo : LOVATO -ITALIA / 8ML2TB104.
- 01 Botonera de emergencia, color negro, 1NA.
 Marca / Modelo : LOVATO -ITALIA.
- 04 Indicador luminoso color verde, portalampara y lampara.
 Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / BA9sS/L.
- 02 Indicador luminoso color rojo, portalampara y lampara.
 Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / BA9sS/L.
- 01 Selector rotativo M-0-A, 12A, 2 polos.
 Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / 7GN1251U.
- 01 Rele de máxima y minima tensión trifásico de operación instantanea, 220V, 60Hz, con base para enchufar.
 Relé de falta de fase, secuencia y simetría, 220V, 60Hz.
 Relé de retardo al arranque.
 Marca / Modelo : TELEMECANIC - FRANCIA / RM3-TR110.
- 01 Interruptor termomagnetico tripolar 3x6A, 10KA/220V
 Marca / Modelo : MERIN GERIN - FRNACIA / MULTI 9.
- 01 Sensor de nivel Sensormatic o Dinil.
 Marca / Modelo : SENSORMATIC / SM-12.
- 03 Contactores encapsulados de 24VDC.
- 03 Contactores auxiliares 11MCA.22.220.60, 220V
- 02 Interruptor termomagnetico 3x50A , 15kA/380V, 660V, caja moldeada, protección termica y disparo magnetico.
 Marca / Modelo : TERASAKI - JAPON / XE50NS.
- 02 Condensadores autogenerantes, 10kVAR, 230V, 60Hz, nivel de aislamiento 3KV, dielectrico Polipropileno, sobretensión 1.1Vn, sobrecorriente 1.3In, temperatura -40°C a +50°C, montados en cajas de chapa de acero de sección rectangular, equipados con resistencias de descarga en los terminales, los cuales está protegidos por una cubierta.
 Marca / Modelo : LIFASA - ESPAÑA / MINIFILMETAL MFZ23100.
- 02 Contactor electromagnético especial con resistencias limitantes de compensación del factor de potencia, para 17kVAR,43A, 240V, 200,000 ciclos de duración eléctrica y 120 ciclos/h de frecuencia de maniobras.
 Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / 11B38K.00.220.
- 02 Temporizador con retardo al energizar, 48x48, ajuste frontal tipo reloj multiescala, tiempo programable, 220VAC, 60Hz, 0.1seg a 768seg. Incluye socket de 8 pines para riel din.
 Marca / Modelo : LOVATO - ITALIA / 31L48TPS240 + 31S8.
- 03 Bases portafusibles de 25A, coronilla y fusible de 2A, 500V.
 Marca / Modelo : M-SCHNEIDER - FRANCIA / DZ E27.
- 01 **Unidad de Transmisión Remota T-BOX**, Sistema de telecontrol, potente controlador logico programable PLC, tipo CPU de comunicaciones.
 Posee la siguientes funciones: puertas lógicas, comparadores, temporizadores, conversión, PID, matematicas, subrutinas, entradas rápidas, comunicaciones, etc.
 Dispone de 3 puertos de comunicaciones 2 de RS232 y 1 de RS485. Data Logger (registrador). Registro de eventos analogicos y digitales. Toma de valores instantaneos, máximos, mínimos y/o medios.

Permite la carga de otros protocolos en cualquiera de los puertos.

Reloj interno en tiempo real con fecha y hora.

Carga y depuración de programas de forma local o a distancia a través de cualquier puerto y cualquier medio (radio, teléfono, etc).

Almacenado en memoria no volátil tipo FLASH.

Capacidad para 4000 F/S: 128K programa: 128K datos e históricos.

Envoltorio de aluminio anodizado.

Montaje sobre riel din.

Doble entrada de alimentación 230VAC, 50-60Hz ó 12VDC (150mA).

Cargador incorporado con salida para batería externa 12V, 10AH, para alimentación de emergencia (carga a 90mA).

Batería de litio larga duración (10 años), para reloj y RAM datos.

Capacidad de alimentación para tarjetas E/S 1.0A.

Entradas/salidas integradas.

8 entradas digitales por tensión, aisladas en grupos (0-60VDC), con indicación estado por LED's.

3 salidas digitales colector abierto aisladas, en grupo (máximo 60VDC, . 60mA), con indicación estado por LED's.

2 entradas analógicas, 8 bits no aisladas tipo 4-20mA.

MODULO RM21 con 24 entradas digitales, 8 salidas digitales, 8 entradas analógicas, 2 salidas analógicas.

Marca / Modelo : TECHNO TRADE – BELGICA / T-BOX 50 ó similar.

01 **Radio modem T-MOD**, con protocolo transparente, puertos RS232 y RS485, alimentación 230VAC, 12VDC ó 24VAC, con detección automática de conexión.

Marca / Modelo : FARELL INSTRUMENTS - ESPAÑA / T-MOD ó similar.

01 Estabilizador de estado sólido de 1.5KVA, 220/220V, 60Hz, trifásico, ventana de trabajo de 175-260V, precisión $\pm 4\%$, conexión D/Y, no introduce distorsión armónica, supresor de picos EMI RFI, sin ruido, histerisis de control $\pm 5V$, regulación por fase, voltímetro de 0-300V, conmutador voltimétrico, transformador de aislamiento incorporado, con las siguientes protecciones : fusible de línea HOT y desactivación, autonomía por sobrevoltaje, interruptor térmico 2x20A y leds indicadores de nivel de voltaje de entrada (bajo-normal-alto), integrado en gabinete de acero pintado al horno.

01 Fuente de poder estabilizada 10VA, 220VAC/24VDC, precisión $\pm 0.05\%$.

01 Cable de programación del T-BOX a PC.

01 Cable de programación del T-MOD a PC.

01 Cable de instalación del T-BOX a T-MOD.

2.0 TABLERO DE CONTROL Y TELEMETRIA PARA RESERVORIO.-

Armario tipo mural marca RITTAL/ALEMANIA, fabricado en chapa de acero, imprimación por electroforesis y texturación en RAL 7032, grado de protección IP56.

Dimensiones aproximadas: 600x600x250 mm.

Equipamiento :

01 **Capturador de datos T-DAM.**

Marca / Modelo : FAREL – ESPAÑA / T-DAM ó similar.

01 **Modulo concentrador de señales RMF-212**, con 2 entradas analógicas 4-20mA.

Marca / Modelo : FAREL – ESPAÑA / RMF-211 ó similar.

01 Estabilizador de estado sólido de 1.5KVA, 220/220V, 60Hz, trifásico, ventana de trabajo de 175-260V, precisión $\pm 4\%$, conexión D/Y, no introduce distorsión armónica, supresor de picos EMI RFI, sin ruido, integrado en gabinete de acero pintado al horno

Marca / Modelo : POWER LINE / PL1.5.220.60 ó similar.

03 Display de nivel, presión y caudal , con pantalla de leds luminosos, señal analógica de 4-20mA.

Marca / Modelo : ANDREAN INSTRUMENTS – CHILE / DN ó similar

01 Fuente de poder estabilizada 10VA, 220VAC/24VDC, precisión $\pm 0.05\%$.

Marca / Modelo : POWER LINE / PL10.220.24 ó similar.

01 Cable de programación del T-DAM a PC.

01 Cable de instalación del T-DAM a RMF-212.

3.0 TORRES, CABLES Y ANTENAS PARA LA CISTERNA .-

Equipamiento :

- 01 Torre de antena 3 tramos, incluye accesorios e instalación.
- 01 Cable coaxial apantallado RG213, incluyendo conectores.
- 01 Antena omnidireccional, incluye instalación y cables.

4.0 TORRES, CABLES Y ANTENAS PARA EL RESERVORIO.-

Equipamiento :

- 01 Torre de antena 3 tramos, incluye accesorios e instalación.
- 01 Cable coaxial apantallado RG213, incluyendo conectores.
- 01 Antena Yagui con 7 elementos, incluye instalación y cables.

5.0 CONTROL DE NIVEL Y REBOSE EN LA CISTERNA.-

Equipamiento :

- 01 Boya mecanica para control de ingreso de agua a la cisterna.
- 01 Kit de 3 electrodos y sus cables para sensor de nivel .
- 01 Boya mecanica con 1 contacto NA para alarma de REBOSE.

6.0 TRANSDUCTORES DE NIVEL Y PRESION EN EL RESERVORIO.-

Equipamiento :

- 01 Transductor de nivel piezorresistivo, salida analogica 4-20mA, sumergible, incluye 10m de cable.
Marca / Modelo : ANDREAN INSTRUMENTS – CHILE / DN ó similar
- 01 Transductor de presión, salida analogica 4-20mA, 10Bar, ¼", 1NP.
Marca / Modelo : ANDREAN INSTRUMENTS – CHILE / DN ó similar
- 01 Cable Belden , para señal analogica de 4-20mA desde el caudalimetro.
- 01 Cable Belden , para señal analogica de 4-20mA desde los trnsductores de presión y nivel.
- 01 Cable de alimentación a los transductores 2x: 14AWG NYY.

PRUEBAS EN FABRICA

Se realizarán las siguientes pruebas de fabricación:

- Inspección general.
- Revisión de cableado.
- Pruebas individuales de los equipos que integran los paneles.
- Pruebas funcionales.

6.5 CÁLCULO DE LA LLEGADA DE LA RED PÚBLICA

6.5.1 Transformador

$$S_{TOTAL} = \frac{P_{BOMBAS} + P_{ILUMINACIÓN} + P_{RESERVA} + P_{PERDIDAS}}{FactordeAltura \times \cos \phi}$$

$$P_{BOMBAS} = 2 \times 30HP \times 0.89 = 39.83kW$$

$$P_{ILUMINACIÓN} = 5kW$$

$$P_{RESERVA} = 3kW$$

$$\cos \phi = 0.80$$

Factor de Altura:

Debido al enrarecimiento del aire por falta de refrigeración la pérdida de potencia del transformador es a partir de 1000msnm de 0.4% por cada 100m según fabricante DELCROSA.

$$Pérdida = (4500msnm - 1000msnm) \times 0.4\% / 100m$$

$$Pérdida = 14\%$$

$$Factor de Altura = 100\% - 14\% = 86\%$$

$$S_{TOTAL} = \frac{39.83kW + 5kW + 3kW + 5\%}{0.86 \times 0.80} = 73kVA$$

Elegimos un transformador trifásico refrigerado en aceite ELECTROLUBE de 75kVA, 10/0.22kV, DYn5, 60Hz, 4.5% de tensión de cortocircuito.

6.5.2 Base y fusible CUT-OUT

La base portafusible CUT-OUT será de 100A y 15kV.

El fusible CUT- OUT será de 16A según:

$$V_{CC_TRAF0} = 4.5\%$$

$$I_{PRIMARIA_TRAF0} = \frac{75kVA}{\sqrt{3} \times 10kV} = 4.33A$$

De la Tabla de “Calibre de fusible” se selecciona:

$$I_{FUSIBLE} = 16A.$$

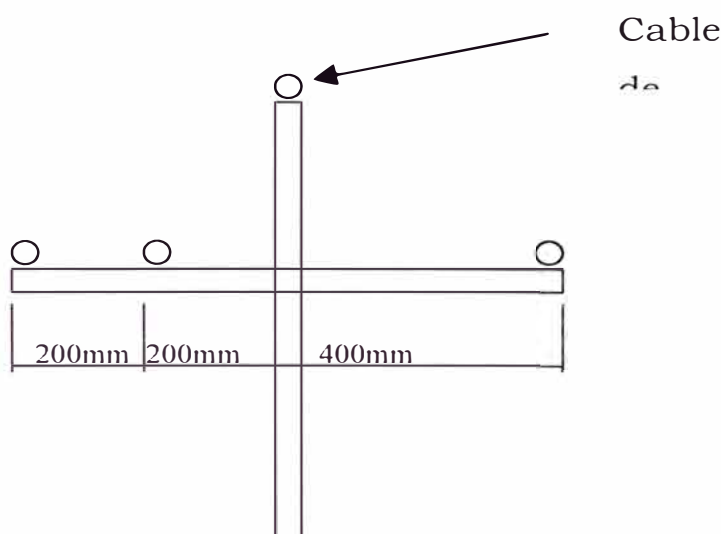
En el mercado disponemos de los siguientes amperajes: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 80 y 100A, entonces seleccionamos:

$$I_{FUSIBLE} = 20A.$$

6.5.3 Cable desnudo de llegada al CUT-OUT y al transformador

Usando la hoja de cálculo Excel SEL COND-LT de selección de conductor para Línea de Transmisión simple con material de aluminio AAAC; donde se ha tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

- Disposición de cables en la cruceta



- Factor de corrección por altura para 4500msnm es 1.45
- Tensión máxima permisible para 10kV según norma IEC es 12kV

Obteniéndose como resultado una línea de llegada al CUT-OUT de $3 \times 25 \text{mm}^2$ 7 hilos con una caída de tensión de 2.2% para 20Km de distancia.

6.5.4 Cálculo de aisladores para la llegada

a) Aisladores Normales:

$$N = \frac{m \times Kv}{28 \times Vg}$$

b) Aisladores antifog o antineblina:

$$N = \frac{m \times Kv}{43 \times Vg}$$

c) Aisladores por sobretensión con neutro a tierra para tensiones
 $\leq 46 \text{ kV}$

$$N = \frac{Kv}{14 \times Vg}$$

Donde:

m: factor de ensuciamiento. Para aire limpio $m = 1.60$

kV: Tensión de transmisión, $kV = 10$

Vg: Densidad relativa del aire, según la Tabla “Densidad relativa del aire” a 4500msnm 10°C y $Vg = 0.770$

$$a) \quad N = \frac{1.60 \times 10}{28 \times 0.770} = 0.74$$

$$b) \quad N = \frac{1.60 \times 10}{43 \times 0.770} = 0.48$$

$$c) \quad N = \frac{10}{14 \times 0.770} = 0.93$$

Entonces seleccionamos 1 aislador normal para cada fase en la cruceta.

6.5.5 Cálculo de los pararrayos eléctricos

$$V_{\text{pararrayos}} = 0.8 \times V_N = 0.8 \times 10\text{kV} = 8\text{kV}$$

En el mercado hay de 6, 7, 10, 12 y 15 kV del tipo autoválvulas, óxido de Zn y poliméricos.

Entonces seleccionamos 3 pararrayos de 10Kv y 10KA de óxido de Zn.

6.5.6 Selección de pararrayos atmosférico

Seleccionamos un pararrayos ionizante tipo T-100 de 100m de radio de acción con 31 146 m² de área de protección.

6.5.7 Pozos de puesta a tierra

En los 4 primeros postes y en los 4 últimos postes de la línea de transmisión en 10KV con 20Km de longitud se construirán 8 pozos de tierra (20Ω) uno en cada poste.

En los demás postes de la línea se colocarán contrapesos.

El calibre de los cables de cobre flexibles desde los postes hasta el pozo de tierra o los contrapesos será de 50mm^2 .

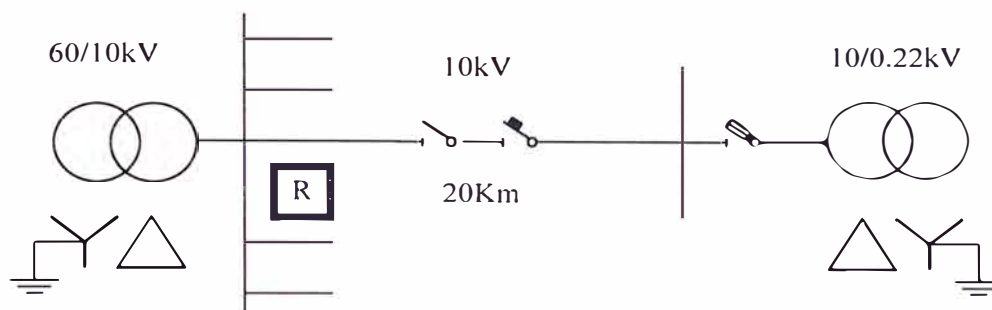
La resistencia equivalente de todos los pozos y contrapesos de la línea debe ser menor de 5Ω .

Los pozos de tierra consisten de varillas copperweld de 1.8m y tratamiento con THORGEL.

6.5.8 Cable de guarda

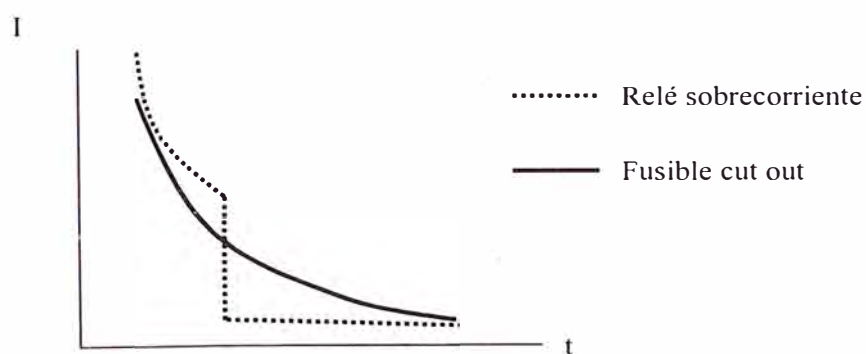
Consiste de un cable de acero de $\frac{1}{4}$ " \varnothing que va instalado en los 4 primeros y en los 4 últimos postes de la línea ya que para tensiones menores a 33kV no es necesario usar cable de guarda en toda la línea según la teoría americana del "back flas hover" según la cual la onda del rayo o sobretensión flamea o contornea por atrás o debajo de los aisladores e ingresa a la línea.

6.5.9 Relé de protección en la subestación aguas arriba



Se requerirá un relé de sobrecorriente de falla entre fases con protección temporizada e instantánea función 50/51, así mismo de falla de fases a tierra también con regulación temporizada e instantánea función 50N/51N.

Para simular la tierra en la línea de 10kV, se colocará un transformador zipzag o para detectar la corriente diferencial hay la otra opción de colocar un transformador toroidal haciendo trabajos al relé de sobrecorriente.



6.5.10 Cable y accesorios desde el cut-out hasta el transformador de 75kVA 10/0.22kV

- La pérdida de nivel de aislamiento por rigidez dieléctrica del aire en altura es de 1% por cada 1000m sobre los 1000msnm.

$$P\acute{e}rdida = (4500msnm - 1000msnm) \times \frac{1\%}{1000m}$$

$$P\acute{e}rdida = 3.5\%$$

$$V_{aislamiento} = \frac{V_{nominal}}{1 - P\acute{e}rdida} = \frac{10kV}{1 - 0.35} = \frac{10kV}{0.65}$$

$$V_{aislamiento} = 15kV$$

- El calibre se elegirá teniendo en cuenta el factor de proximidad al aire libre para cables tendidos en bandejas no aéreas, sistemas de cables unipolares dispuestos en plano y juntos o trifásicos, según Tabla de INDECO:

$$F_c = 0.73$$

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_n} = \frac{75kVA}{\sqrt{3} \times 10kV} = 4.33A$$

$$I_{p \text{ corregido}} = \frac{I_p}{F_c} = \frac{4.33A}{0.73} = 5.93A$$

Se elegirá cable N2XSEY, 15kV, 3x25mm² de 165A, CLX tipo MV-90 Okoguard Shielded Power Cable-Aluminium Sheath, 133% insulation level.

N2XSEY: N: cable de cobre normalizado

2X: polietileno reticulado

S: cinta de cobre

E: sobre cada fase

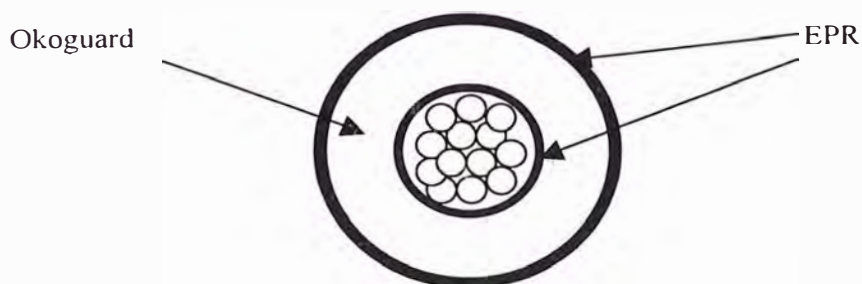
Y: cubierta exterior de PVC

NV-90: 90°C de rating

EPR: Ethylene propylene rubber semiconductor delgado que distribuye el campo eléctrico.

Okoguard insulation significa grueso alrededor del cable o fase de voltaje.

CLX: platina de aluminio soldado y corrugado.



Se usarán además 2 cabezas terminales termocontraíbles trifásicas par cable $3 \times 25 \text{mm}^2$ sin neutro con tierra de 15kV.

También 6 terminales de cobre tipo compresión par conductores de 25mm^2 .

6.5.11 Cable y accesorios desde el transformador hasta el tablero general de distribución

- Pérdida del nivel de aislamiento

$$V_{\text{aislamiento}} = \frac{V_n}{0.65} = \frac{0.22 \text{kV}}{0.65} = 338 \text{V}$$

- Calibre en baja tensión

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_n} = \frac{75 \text{kVA}}{\sqrt{3} \times 0.22 \text{kV}} = 196.8 \text{A}$$

$$I_{s_{\text{corregido}}} = \frac{I_s}{F_c} = \frac{196.8 \text{A}}{0.73} = 269 \text{A}$$

Elegimos cable rígido unipolar NYY $1 \times 120 \text{mm}^2$ para las 3 fases neutro y tierra de 600V y 299A según Tabla de INDECO.

También 6 terminales de cobre tipo compresión par conductores de 25mm^2 .

7

PLANIFICACIÓN Y COSTOS

7.1 Planificación

CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN

Producto :Tablero de arranque, control, medición, protección
y telemetría para electrobombas de 30 HP

Cliente :

Orden de compra : 15

Fecha de ingreso : 02 septiembre

Pago de adelanto : 21 septiembre

Plazo de entrega: 16 semanas después de la entrega del
adelanto.

CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN

	EVENTO	SET				OCT				NOV				DIC				ENE				
		36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4
1	RECEPCIÓN DE ORDEN DE COMPRA																					
2	PAGO DE ADELANTO																					
3	COLOCACIÓN DE PEDIDOS DE IMPORTACIÓN																					
4	RECEPCIÓN DE EQUIPOS IMPORTADOS																					
5	ESQUEMAS FUNCIONALES PARA APROBACIÓN																					
6	APROBACIÓN DE FUNCIONALES POR CLIENTE																					
7	PLANOS MECÁNICOS Y CIVILES PARA FABRICACIÓN																					
8	LISTA DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO																					
9	ESQUEMAS DE CONEXIONADO																					
10	COMPRAS LOCALES VARIOS																					
11	FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA Y CIVIL																					
12	CONTROL DE CALIDAD DE ESTRUCTURA																					
13	CONTROL DE CALIDAD DE EQUIPOS																					
14	MONTAJE Y CABLEADO DE EQUIPOS																					
15	CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS																					
16	EMBALAJE																					
17	ENTREGA																					

7.2 Costos

7.2.1 TIPOS DE CAMBIO

$$\text{VALOR EN DOLARES} = \frac{\text{VALOR EN NACIONAL} \times 1.03}{\text{TIPO DE CAMBIO}}$$

Considerando 3% mas por el cambio a US\$.

1 US\$ = 1.0388	Euros	en Europa
1 US\$ = 6.8123	FrF	en Francia
1 US\$ = 2.0311	DMK	en Alemania
1 US\$ = 41.889	BEF	en Bélgica
1 US\$ = 1.83	DEM	en Bélgica
1 US\$ = 172.77	PTS	en España
1 US\$ = 0.6363	GBP	en Inglaterra
1 US\$ = 2227.60	LIT	en Italia

7.2.2 TIPOS DE FLETES POR DESPACHO

1 En Francia

Aéreo:	350	FrF	mínimo
(París)	17.50	FrF/kg	unitario
	Despacho=\$100.00		

Marítimo:	95	US\$	mínimo
(Le Havre)	95	US\$/TON	unitario
	Despacho=\$100		

DHL:	50	US\$	mínimo
------	----	------	--------

Adicionalmente se considera peso en Kg un monto en US\$ de acuerdo a las tarifas de Import Express-Encomiendas DHL. Para un peso máximo de 20kg y un monto máximo de US\$2000.00

2 En Alemania

Aéreo:	80	DMK	mínimo
(Berlín)	4.60	DMK/kg	unitario

Despacho=\$100.00

Marítimo	140	DMK	mínimo
(Hamburgo)	140	DMK/TON	unitario

Despacho=\$100.00

DHL	50	US\$	mínimo
-----	----	------	--------

Monto adicional en US\$ según peso en Kg.

3 En Inglaterra

Aéreo	35	GBP	mínimo
(Londres)	1.8	GBP/kg	<100kg
	1.75	GBP/kg	>100kg
	1.50	GBP/kg	<300kg
	1.45	GBP/kg	>1000kg

Despacho=\$100.00

Marítimo	200	US\$	mínimo
(Felixtowe)	120	US\$	unitario

Despacho=\$100.00

DHL	50	US\$	mínimo
-----	----	------	--------

Monto adicional en US\$ según peso en Kg.

4 En Canadá y Estados Unidos

Aéreo:	40	US\$	mínimo
(Chicago)	2.10	US\$/kg	<45kg
	1.95	US\$/kg	>45kg
	1.90	US\$/kg	<100kg
	1.85	US\$/kg	>300kg
	1.80	US\$/kg	>500kg

Despacho=\$100

Marítimo:	85	US\$	mínimo
(Santos)	85	US\$/TON	unitario

Despacho=\$100.00

DHL	50	US\$	mínimo
-----	----	------	--------

Monto adicional en US\$ según peso en Kg.

5 En Brasil

Aéreo:	40	US\$	mínimo
(Sao Paulo)	3.45	US\$/kg	<45kg
	2.85	US\$/kg	>45kg
	2.65	US\$/kg	>100kg
	1.54	US\$/kg	>300kg
	1.50	US\$/kg	>500kg

Despacho=\$100.00

Marítimo:	85	US\$	mínimo
	85	US\$/TON	unitario

Despacho=\$100.00

DHL:	50	US\$	mínimo
------	----	------	--------

Monto adicional en US\$ según peso en Kg.

6 En España

Aéreo:	8000	PTS	mínimo
(Madrid)	550	PTS/kg	<45kg
	550	PTS/kg	>45kg
	460	PTS/kg	>100kg
	425	PTS/kg	>300kg
	395	PTS/kg	>500kg

Despacho=\$100.00

Marítimo:	100	US\$	mínimo
(Barcelona)	100	US\$/TON	unitario

Despacho=\$100.00

DHL	50	US\$	mínimo
-----	----	------	--------

Monto adicional en US\$ según peso en Kg.

7 En Japón

Aéreo:	70	US\$	unitario
(Osaka)	7.00	US\$	<45kg
	6.00	US\$	>45kg
	5.50	US\$	>100kg

Despacho=\$100.00

Marítimo:	105	US\$	mínimo
(Busan)	105	US\$/TON	unitario

Despacho=\$100.00

DHL:	50	US\$	mínimo
------	----	------	--------

Monto adicional en US\$ según peso en Kg.

8 En Bélgica

Aéreo:	2400	BEF	mínimo
(Bruselas)	216	BEF/kg	<45kg
	158	BEF/kg	>45kg
	127	BEF/kg	>100kg
	100	BEF/kg	>300kg
	95	BEF/kg	>500kg

Despacho=\$100.00

Marítimo:	195	DEM	mínimo
(Amberes)	195	DEM/TON	unitario

Despacho=\$100.00

DHL:	50	US\$	mínimo
------	----	------	--------

Monto adicional en US\$ según peso en Kg.

9 En Italia

Aéreo:	70000	Lit	mínimo
(Milán)	3800	Lit/kg	unitario
	Despacho=\$100.00		

Marítimo:	80	US\$	mínimo
(Génova)	80	US\$/TON	unitario
	Despacho=\$100.00		

DHL:	50	US\$	mínimo
	Monto adicional en US\$ según peso en Kg.		

NOTA: cuando los costos sean ex fábrica hay que sumar el costo del transporte desde la fábrica hasta el puerto de despacho FOB.

7.2.3 METODOLOGÍA DEL CÁLCULO

7.2.3.1 Aéreo

1.- Peso Bruto = 1.25 x Peso Neto Total en cha

2.- FOB = Sumatoria Valores Totales en US\$

3.- Flete y Despacho =

¿Flete aéreo unitario x Peso Bruto < Flete aéreo mínimo?

$$SI = \frac{\text{Flete..aéreo}}{\text{Tipo..de..cambio}} + 100US\$$$

$$NO = \frac{\text{Flete..aéreo..unitario}}{\text{Tipo..de..cambio}} \times \text{Peso..Bruto} + 100US\$$$

4.- Seguro =

¿0.75% x FOB < 40 US\$?

$$SI = 40 \text{ US\$}$$

$$NO = 0.75\% \times \text{FOB}$$

5.- CIF = FOB + Flete y Despacho + Seguro

6.- Arancel = 12% x CIF

7.- Agente =

¿0.75% x CIF < 200 US\$?

$$SI = 200 \text{ US\$}$$

$$\mathbf{NO = 0.75\% \times CIF}$$

8.- Inspección =

¿ $FOB > 5000 \text{ US\$}$?

$SI = \text{¿}1\% \times FOB < 250 \text{ US\$}$?

$NO = 0$

$SI = 1\% \times FOB$

$NO = 250 \text{ US\$}$

9.- Banco =

¿ $3\% \times FOB < 60 \text{ US\$}$?

$SI = 60 \text{ US\$}$

$NO = 3\% \times FOB$

10.- Total = CIF + Arancel + Agente + Inspección + Banco

11.- Factor de Importación = $\frac{\text{Total}}{FOB}$

7.2.3.2 Marítimo

1.- Peso Bruto = 1.25 x Peso Neto Total en kg.

2.- FOB = Sumatoria Valores Totales en US\$

3.- Flete y Despacho =
¿Peso Bruto > 1 TON?

$$SI = Flete..marítimo..unitario \times \frac{Peso..Bruto}{1000} + 100US\$$$

$$NO = Flete..marítimo..mínimo + 100US\$$$

4.- Seguro =
¿0.75% x FOB < 40 US\$?

$$SI = 40 US\$$$

$$NO = 0.75\% \times FOB$$

5.- CIF = FOB + Flete y Despacho + Seguro

6.- Arancel = 12% x CIF

7.- Agente =

¿0.75% x CIF < 200 US\$?

$SI = 200 \text{ US\$}$

NO = 0.75% x CIF

8.- Inspección =

¿FOB < 5000 US\$?

$SI = \begin{cases} 1\% \times FOB & \text{if } FOB > 250 \text{ US\$} \\ 0 & \text{if } FOB < 250 \text{ US\$} \end{cases}$

$NO = 0$

$SI = 1\% \times FOB$

$NO = 250 \text{ US\$}$

9.- Banco =

¿3% x FOB < 60US\$?

$SI = 60 \text{ US\$}$

$NO = 3\% \times FOB$

10.- Total = CIF + Arancel + Agente + Inspección + Banco

$$11.- \text{ Factor de Importación} = \frac{\text{Total}}{\text{FOB}}$$

7.2.3.3 DHL

$$1.- \text{ Peso Bruto} = 1.25 \times \text{Peso Neto Total en Kg.}$$

$$2.- \text{ FOB} = \text{Sumatoria Valores Totales en US\$}$$

$$3.- \text{ Flete y Despacho} = 50 \text{ US\$} + \text{Adicional}$$

El adicional es US\$ según peso en Kg de acuerdo a Tarifas de Import (IMP) EXPRESS – ENCOMIENDAS – DHL, para un peso máximo de 20 Kg y un monto máximo de 2000.00 US\$.

$$4.- \text{ Seguro} = 0 \text{ US\$}$$

$$5.- \text{ CIF} = \text{FOB} + \text{Flete y Despacho} + \text{Seguro}$$

$$6.- \text{ Arancel} = 12\% \times \text{CIF}$$

$$7.- \text{ Agente} = 0 \text{ US\$}$$

$$8.- \text{ Inspección} = 0 \text{ US\$}$$

9.- Banco =

¿3% x FOB < 60US\$?

SI = 60 US\$

NO = 3% x FOB

10.- Total = CIF + Arancel + Agente + Inspección + Banco

11.- Factor de Importación = $\frac{Total}{FOB}$

tación equipos ANDREAN INSTRUMENTS - CHILE via : AEREO

Descripción	Cant.	Valor FOB Pesos/	Valor FOB US /	Valor Total US /	Peso Unit.	Peso Total
Transmisor de presión 4-20mA	01		185.00	185.00	0.40	0.40
Transmisor de nivel piezorresistivo 4-20mA	01		320.00	320.00	8.00	8.00
Transmisor con pantalla leds luminosos 4-20mA	03		80.00	240.00	0.30	0.90
Total/ Peso Neto				745.00		9.30
Bruto						12

AEREO

Valor Total FOB	745.00
Impuesto y Despacho	150.00
Seguro	40.00
Comisión	935.00
Costo del flete	112.20
Costo de seguro	200.00
Costo de comisión	0.00
Costo de despacho	60.00
TOTAL	1,307.20
Valor de Importación	1.7546

Aereo : Santiago de Chile

50.00
2.55
2.00
1.50
1.20
1.00
220.00
110.00

US

US / Kg

minimo

< 45 Kg

+ 45

+ 100

+ 300

+ 500

Maritimo : Valparaiso

US

US / Ton

minimo

Importación equipos FAREL INSTRUMENTS - ESPAÑA via : AEREO y DHL

Descripción	Cant.	Valor FOB Pesetas	Valor FOB US /	Valor Total US /	Peso Unit.	Peso Total
T-MOD	01	210,425.00	1,278.85	1,278.85	0.80	0.80
T-DAM	01	199,350.00	1,211.54	1,211.54	0.80	0.80
RMF-212	01	28,795.00	175.00	175.00	0.60	0.60
Precio Total/ Peso Neto				2,665.38		2.20
Peso Bruto						3

	AEREO	DHL
Precio Total FOB	2,665.38	2,665.38
Flete y Despacho	146.30	109.00
Seguro	40.00	0.00
CIF	2,851.69	2774.38
Arancel	342.20	332.93
Agente	200.00	0.00
Inspección	0.00	0.00
Banco	79.96	79.96
TOTAL	3,473.85	3187.27
Factor de Importacion	1.3033	1.20

1 US : 172.77 PTS

Flete Aereo : Madrid

8,000	PTS	minimo
550	PTS / Kg	< 45 Kg
550		+ 45
460		+ 100
425		+ 300
395		+ 500
100	US	minimo
100	US / Ton	

Flete Maritimo : Barcelona

TARIFA IMPORT -DHL

50.00 US
59.00 US

mínimo
para 3KG

Importación equipos TECHNO TRADE- BELGICA via : MARITIMO y DHL

Descripción	Cant.	Valor FOB BEF	Valor FOB USD	Valor Total USD	Peso Unit.	Peso Total
-BOX 50	01	58,979.71	1,478.40	1,478.40	1.80	1.80
Precio Total/ Peso Neto				1,478.40		1.80
Peso Bruto						2

MARITIMO

DHL

Precio Total FOB	1,478.40	1,478.40
Flete y Despacho	104.66	119.00
Seguro	40.00	0.00
CIF	1,623.06	1597.40
Arancel	194.77	191.69
Agente	200.00	0.00
Inspección	0.00	0.00
Banco	60.00	60.00
TOTAL	2,077.82	1849.09
Factor de Importacion	1.4055	1.25

1 US : 41.889 BEF
1 US : 1.83 DEM

Flete Aereo : Bruselas

2,400.00	BEF	minimo
216.00	BEF/ Kg	-45 kg
158.00		+45 kg
127.00		+100 kg
100.00		+300 kg
95.00		+500 kg
195.00	DEM	minimo
195.00	DEM / Ton	

Flete Maritimo : Amberes

TARIFA IMPORT -DHL 50.00 US minimo
69.00 US para 2KG

Importación equipos LOVATO - ITALIA via : AEREA, MARITIMO y DHL

Descripción	Cant.	Valor FOB LIRAS	Valor FOB USD	Valor Total USD	Peso Unit.	Peso Total
RGAM - RC con RS-232	01	2,505,604.48	463.42	463.42	0.75	0.75
ADX-110	02	3,893,000.00	810.02	1,620.04	15.70	31.40
Contactores 400A en AC3 a 220V	02	1,792,930.90	373.06	746.12	25.00	50.00
Precio Total/ Peso Neto						82.15
Peso Bruto				2,083.46		103

	AEREO	MARITIMO	DHL
Precio Total FOB	2083.46	2083.46	2083.46
Flete y Despacho	3,326.85	131.42	936.00
Seguro	40.00	40.00	0.00
CIF	5,450.31	2,254.89	3019.46
Arancel	654.04	270.59	362.34
Agente	200.00	200.00	0.00
Inspección	0.00	0.00	0.00
Banco	62.50	62.50	62.50
TOTAL	6,366.85	2,787.98	3444.30
Factor de Importacion	3.0559	1.3381	1.65

1 US : 2,227.60 LIRAS

Flete Aereo : Milan

70,000.00	LIT	minimo
3,800.00	LIT / kg	

Flete Maritimo : Genova

80.00	US	minimo
80.00	US / TON	

TARIFA IMPORT -DHL
MAXIMO 20 KG

50.00 US minimo
886.00 US Hipotetico para 103KG

TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA R-GAM RS-232 DE 400A A 12VDC

Descripción	Cant.	P. Unit USD	Factor fc	Factor fu	P. Total USD	P. Costo USD
GAM - RC con RS-232, tensión de batería del grupo 12VDC	01	463.42	1.3381	1.3000	806.13	620.10
BF400, Contactores 420A en AC3 a 220V fuerza y mando	02	373.06	1.3381	1.2000	1,198.06	998.38
Monitor de tensión máxima, mínima y de secuencia de fases	01	100.50	0.6400	1.0000	64.32	64.32
CG484, Block de contactos auxiliares centrales 2NA+1NC	02	10.11	0.6400	1.0000	12.94	12.94
355, Enclavamiento mecánico para contactores BF- 400	01	12.18	0.6400	1.2500	9.74	7.80
MCAC22.12, Minicontactor auxiliar 2NA+2NC a 12VDC	02	30.29	0.6400	1.0000	38.77	38.77
2PTIL2, Indicador luminoso color rojo	02	2.76	0.6400	1.0000	3.53	3.53
2PTIL2, Indicador luminoso color verde	02	2.76	0.6400	1.0000	3.53	3.53
Sirena Legrand 12VDC, 10W, 100dB	01	40.40	0.7200	1.2500	36.36	29.09
P2TB6144+8LM2TCO1, Pulsador hongo sin retención roja	01	9.48	0.6400	1.2500	7.58	6.07
Interruptores trifásicos de 4A	02	15.00	0.7200	1.2500	27.00	21.60
Interruptores unipolares de 6A	02	9.00	0.7200	1.2500	16.20	12.95
Bornes simples 6 mm ²	03	1.07	1.0000	1.2500	4.01	3.21
Cable de cobre 6 mm ²	03	0.31	1.0000	1.2500	1.16	0.93
Placa de extremidad	03	0.61	1.0000	1.2500	2.29	1.83
Letrero LOGO y CHARACTER.	02	1.90	1.0000	1.2500	4.75	3.80
Letrero SERIE.	01	0.40	1.0000	1.2500	0.50	0.40
Letreros Cktos.	01	0.60	1.0000	1.2500	0.75	0.60

Total Equipamiento				2,237.64	1,829.86
---------------------------	--	--	--	-----------------	-----------------

1.2228

19 Gabinete Rittal IP54 2100x800x600mm	01	996.13	0.6859	1.2500	854.06	683.25
20 Barras de tierra 5x30 (450A)	7.5	8.00	1.0000	1.2000	72.00	60.00
21 Aisladores API A1 1/750, 1KV, materiales varios	01	23.40	1.0000	1.2500	29.25	23.40
22 Ingeniería y pruebas	01	50.00	1.0000	1.2500	62.50	50.00
23 Embalaje	01	200.00	1.0000	1.2500	250.00	200.00

Valor Venta				3,505.45	2,846.51
--------------------	--	--	--	-----------------	-----------------

1.2315

ADICIONALES AL R-GAM RS-232 PARA LA COMUNICACIÓN POR MODEM TELEFONICO

Descripción	Cant.	P. Unit USD	Factor fc	Factor fu	P. Total USD	P. Costo USD
1 Modem externo ROBOTICS 56K	01	210.00	1.0000	1.2500	262.50	210.00
2 Cable RS-232 especial programación Modem desde PC	01	15.00	1.0000	1.2500	18.75	15.00
3 Adaptador 25 a 9 pines programación RGAM desde PC	01	10.00	1.0000	1.2500	12.50	10.00
4 Cable comunicación RGAM RJ6 a DB 25 pines Modem	01	25.00	1.0000	1.2500	31.25	25.00
5 Bateria de 12VDC de 7A-H tipo seco	01	32.40	1.0000	1.2000	38.88	32.40
6 Cargador de batería 10A con flotación	01	129.60	1.0000	1.2000	155.52	129.60

Total Equipamiento					325.00	260.00
---------------------------	--	--	--	--	---------------	---------------

1.2500

5 Soporte para fijación en tablero	01	35.00	0.9000	1.2000	37.80	31.50
6 Ingeniería y pruebas	01	100.00	1.0000	1.2500	125.00	100.00

Valor Venta					487.80	391.50
--------------------	--	--	--	--	---------------	---------------

1.2480

TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS - ARRANCADORES DE ESTADO SOLIDO ADX

em	Descripción	Cant.	P. Unit USD	Factor fc	Factor fu	P. Total USD	P. Costo USD
1	51ADX00110B, 40HP, 30kW, 220V, 110A, 3F, FA	02	810.02	1.3381	1.3000	2,818.11	2,167.78
2	Analizador de energia PM-130E con RS-485 SATEC	01	430	1.0000	1.2000	516.00	430.00
3	I.T.M. 3x320A, DPX400, regulable 0.64-1In, 10In, Legrand	01	241.80	0.7200	1.2500	217.62	174.10
4	I.T.M. 3x125A, DPX125, regulable 0.7-1In, Legrand	02	75.00	0.7200	1.2500	135.00	108.00
5	I.T.M 3x6A, Multi9, Merin Gerin	01	17.00	0.7200	1.2500	15.30	12.24
6	Contactor de 110A en AC3, 220V, mando 220V,	02	304.34	0.6400	1.0000	389.56	389.56
7	Bases portafusibles de 16A, fusibles de 2A coronilla DZ	07	2.63	0.7200	1.2500	16.57	13.26
8	Trafo corriente 400/5A 10VA, Clase 1.0	02	45.00	0.7200	1.2500	81.00	64.80
9	B. arranque, verde, rasante, 1NA, 8ML2TB103	02	10.04	0.6400	1.0000	12.85	12.85
10	B. parada, rojo, rasante, 1NC, 8LM2TB104	02	10.04	0.6400	1.0000	12.85	12.85
11	B. parada, negro, 1NA	01	10.04	0.6400	1.0000	6.43	6.43
12	Indicador luminoso, verde y portalampara para BA9s S/L	04	7.44	0.6400	1.0000	19.05	19.05
13	Indicador luminoso, rojo y portalampara para BA9s S/L	02	7.44	0.6400	1.0000	9.52	9.52
14	Selector rotativo M-0-A, 12A, 2 Polos, 7GN1251U	01	12.50	0.6400	1.0000	8.00	8.00
16	Base para riel Din, 11 pines	02	5.14	0.6400	1.0000	6.58	6.58
15	Rele maxima y minima tensión, , 220V, con base p-riel DIB	02	119.08	0.6400	1.0000	152.42	152.42
17	Relé secuencia, falta de fase, simetria. 31DRA.220	01	97.10	0.6400	1.0000	62.14	62.14
18	Relé de retardo al arranque 31L48TPS240+31S8	02	42.35	0.6400	1.0000	54.21	54.21
19	Contactores auxiliares encapsulado, 24VDC	03	12.00	0.6400	1.0000	23.04	23.04
20	Contactores auxiliares 11MCA.22.220.60, 220V	03	18.42	0.6400	1.0000	35.37	35.37
21	Sensor de nivel SENSOR MATIC o DINIL	01	55.00	0.7200	1.2500	49.50	39.60
22	Bornes simples 6 mm2	30	1.07	1.0000	1.2500	40.13	32.10
23	Tapa 6 mm2	30	0.31	1.0000	1.2500	11.63	9.30
24	Tope de extremidad	20	0.61	1.0000	1.2500	15.25	12.20
25	Letrero LOGO y CHARACTER.	08	1.90	1.0000	1.2500	19.00	15.20
26	Letrero SERIE.	01	0.40	1.0000	1.2500	0.50	0.40
27	Letreros Cktos.	01	0.60	1.0000	1.2500	0.75	0.60
Total Equipamiento						4,728.36	3,871.58

1.2213

CONTROL Y TELEMETRIA PARA LAS BOMBAS DE LA CISTERNA TBOX-50 Y TMOD

28	PLC T-BOX-50 con 2RS232+1RS485, Incl. modulo RM21	01	1478.40	1.2500	1.2000	2,217.60	1,848.00
29	Radio modem T-MOD 1RS232+1RS485	01	1,278.85	1.2000	1.2000	1,841.54	1,534.62
30	Estabilizador 1.5KVA, 220V±4%, Trifasico	01	240.00	0.9500	1.2500	285.00	228.00
31	Fuente de poder estabilizada 10VA, 24VDC±0.05%	01	15.00	0.9500	1.2500	17.81	14.25
32	Bornes simples 6 mm2	03	1.07	1.0000	1.2500	4.01	3.21

Total Equipamiento

4,365.97

3,628.08

1.2034

BANCO DE CONDENSADORES PARA MOTORES 26.7HP, 220V, 3530RPM, 60Hz

33	I.T.M. 3x50A, XS50NB, Terasaki	02	58.46	0.6400	1.0000	74.83	74.83
34	Contactor de 43A en AC3, 220V, mando 220V	02	55.00	0.6400	1.0000	70.4000	70.40
35	Cond. 10KVAR, 230V, 60Hz, MFZ23100 Minifilmetal	01	134.00	0.8000	1.2500	134.00	107.20
36	Bases portafusibles de 16A, fusibles de 2A coronilla DZ	01	2.63	0.7200	1.2500	2.37	1.89
37	Relé de retardo al condensador 31L48TPS240+31S8	02	42.35	0.6400	1.0000	54.21	54.21

Total Equipamiento

335.80

308.53

1.0884

38	Gabinete Rittal IP54 2100x1200x600mm	01	131.83	0.6859	1.2500	113.03	90.42
39	Barras colectoras y tierra 5x30(450A)	7.5	8.00	1.0000	1.2000	72.00	60.00
40	Aisladores API A1 1/750, 1KV, materiales varios	01	23.40	1.0000	1.2500	29.25	23.40
41	Cable de programación de T-BOX a PC	01	15.00	1.0000	1.2500	18.75	15.00
42	Cable de programación de T-MOD a PC	01	15.00	1.0000	1.2500	18.75	15.00
43	Cable de instalación del T-BOX a TMOD	01	20.00	1.0000	1.2500	25.00	20.00
44	Ingenieria y pruebas	01	50.00	1.0000	1.2500	62.50	50.00
45	Embalaje	01	200.00	1.0000	1.2500	250.00	200.00

Valor Venta

10,019.41

8,282.01

1.2098

TABLERO DE CONTROL Y TELEMETRIA PARA EL RESERVORIO

Descripción	Cant.	P. Unit USD	Factor fc	Factor fu	P. Total USD	P. Costo USD
T-DAM capturador de datos	01	1211.54	1.2000	1.2500	1,817.31	1,453.85
RMF 212 con 2 entradas analogicas 4-20mA	01	175.00	1.2000	1.3500	283.50	210.00
Display con pantalla de leds luminosos 4-20mA	01	80.00	1.7546	1.3000	182.48	140.37
Fuente de poder estabilizada 10VA, 24VDC±0.05%	01	15.00	0.9500	1.2500	17.81	14.25
Estabilizador 1.5KVA, 220V±4%, trifasico	01	240.00	0.9500	1.2500	285.00	228.00
Bornes simples 6 mm2	03	1.07	1.0000	1.2500	4.01	3.21
Tapa 6 mm2	03	0.31	1.0000	1.2500	1.16	0.93
Tope de extremidad	03	0.61	1.0000	1.2500	2.29	1.83
Letrero LOGO y CHARACTER.	02	1.90	1.0000	1.2500	4.75	3.80
Letrero SERIE.	01	0.40	1.0000	1.2500	0.50	0.40
Letreros Cktos.	01	0.60	1.0000	1.2500	0.75	0.60

Total Equipamiento	2,599.56	2,057.24
---------------------------	-----------------	-----------------

1.2636

Gabinete Rittal IP54 600x600x250mm	01	111.84	0.6859	1.2500	95.89	76.71
Aisladores, barras, materiales varios	01	43.40	1.0000	1.2500	54.25	43.40
Ingenieria y pruebas	01	50.00	1.0000	1.2500	62.50	50.00
Cable de programación de T-DAM a PC	01	15.00	1.0000	1.2500	18.75	15.00
Cable de instalación de T-DAM a RMF-212	01	20.00	1.0000	1.2500	25.00	20.00
Asesoramiento, prog., enlace y pruebas del sist. telemetri	01	150.00	1.0000	1.2000	180.00	150.00

Valor Venta	2,812.20	2,227.35
--------------------	-----------------	-----------------

1.2626

TORRE PARA LA CISTERNA

Descripción	Cant.	P. Unit USD	Factor fc	Factor fu	P. Total USD	P. Costo USD
Torre de antena 3 tramos incluye accesorios e instalación	01	200.00	1.0000	1.2000	240.00	200.00
Cable coaxial apantallado RG213, incluye conectores	01	45.71	0.7200	1.2000	39.49	32.91
Antena omnidireccional, incluye instalacion y cables	01	182.00	1.0000	1.2000	218.40	182.00
Letrero LOGO y CHARACTER.	02	1.90	1.0000	1.2500	4.75	3.80

Valor Venta	502.64	418.71
--------------------	---------------	---------------

1.2005

TORRE PARA EL RESERVORIO

Torre de antena 3 tramos incluye accesorios e instalación	01	200.00	1.0000	1.2000	240.00	200.00
Cable coaxial apantallado RG213, incluye conectores	01	45.71	0.7200	1.2000	39.49	32.91
Antena YAGUI con 7 elementos, inciuye inst. y cables	01	160.00	1.0000	1.2000	192.00	160.00
Letrero LOGO y CHARACTER.	02	1.90	1.0000	1.2500	4.75	3.80

Valor Venta	476.24	396.71
--------------------	---------------	---------------

1.2005

CONTROL DE NIVEL Y DE REBOSE EN LA CISTERNA

Boya mecanica para control de ingreso de agua a cisterna	01	20.00	1.0000	1.2000	24.00	20.00
Kit de 3 electrodos y sus cables	01	15.00	0.7200	1.2500	13.50	10.80
Boya mecanica contacto 1 NA para alarma de REBOSE	01	24.00	1.0000	1.2500	30.00	24.00

Valor Venta	67.50	54.80
--------------------	--------------	--------------

1.2312

TRANSDUCTORES PARA EL RESERVORIO

1 Transductor nivel piezo resistivo sumergible, 4-20mA, 10r	01	500.00	0.7360	1.2000	441.60	368.00
2 Tranductor de presión 1/4", 1NP, 4-20mA, 10 Bar	01	290.00	1.0000	1.2000	348.00	290.00
3 Cable Belden analogico	01	60.00	1.0000	1.2500	75.00	60.00
4 Cable Bipolar NYY alimentación	01	15.60	1.0000	1.2500	19.50	15.60

Valor Venta	884.10	733.60
--------------------	---------------	---------------

1.2052

na, 16 de Febrero del 2,002

ñores:

esente.-

ntención :

el. / Fax. :

Referencia

" CONTROL DE GRUPOS ELECTROGENOS POR MODEM TELEFONICO PARA EVITAR LAS INTERRUPCIONES DE ENERGIA ELECTRICA EN CAMARAS DE REBOMBEO CON TELEMETRIA".

Asunto

: Tablero de Control de Bombas, arranque electronico, compensacion y comunicaci3n por telemetria de 2 electrobombas de 30HP, 220V, 60Hz, 3530RPM, que operar3 a una altura de 4500msnm y 10°C de temperatura ambiente en una Camara de Rebombeco tipo SEDAPAL.

estimados Señores:

de acuerdo a lo solicitado sirvanse tomar en cuenta nuestra mejor oferta tecnico-economica, por lo siguiente:

<u>Item</u>	<u>Descripci3n</u>	<u>Cant</u>	<u>VVU</u> <u>(U.S.\$)</u>	<u>Venta Total</u> <u>(U.S.\$)</u>
01	Tablero arrancador de estado s3lido para 2 bomba de 30HP, 220V, 60Hz, altura 4500msnm y 10°C. La filosofia del funcionamiento es que el reservorio si desciende hasta un 25% arranca una bomba y si despues de 30minutos no llega hasta el 75% como m3nimo entonces artranca la segunda bomba para ayudar a la anterior, esta bomba o las 2 se apagaran al llegar al 75% de altura del reservorio. En el proximo arranque entrara la otra primero la otra bomba produciendose una alternancia y simultaneidad constante seg3n la rapidez de llenado. Cada bomba tiene ademas un banco de condensadores de 10kVAR que tiene que ingresar con retardo despues que el Soft Start termino de arrancar al motor, lo cual se logra desde el programa en el TBOX y/o con un rele temporizador. Contiene ademas el control y telemetria para la Cisterna con el TMOD. Como el TBOX tiene tarjeta modem tambien se puede monitorear el comportamiento del sistema y si por ejemplo la presi3n a la descarga del reservorio se observa que disminuye esto significar3 que hay fuga en la tuber3a por rotura.	01	10,019.41	10,019.41
02	Tablero de control y telemetria para el reservorio.	01	3,177.16	3,177.16
03	Torres, cables y antenas para la cisterna.	01	502.64	502.64
04	Torres, cables y antenas para el reservorio.	01	476.24	476.24
05	Control de nivel y rebose en la cisterna.	01	67.50	67.50
06	Transductores de nivel y presi3n, señal analogica del caudalimetro y cables para el reservorio. Incluye servicio de asesoramiento, programaci3n, enlace y pruebas de todo el sistema con telemetria. Instalaci3n de las torres y antenas con sus accesorios, conectores y cables. No incluye alimentacion ni traslado.	01	884.10	884.10
VALOR DE VENTA TOTAL(U.S.\$)				15,127.05

CONDICIONES COMERCIALES

- | | | |
|-------------------------|---|--|
| 1. Precios | : | Expresados en U.S. Dólares Americanos, no incluye IGV. |
| 2. Forma de Pago | : | 60 % con la orden de compra, 30% al aviso de termino de fabricación de tableros y 10% al concluir la puesta en marcha. |
| 3. Plazo de Entrega | : | 4 semanas de la recepción de su Orden de Compra y adelanto. |
| 4. Lugar de entrega | : | En nuestra planta. |
| 5. Validez de la Oferta | : | 30 días. |

A la espera de sus gratas órdenes, nos reiteramos de Uds.

Atentamente,

LUIS PAREDES MACEDO

GARANTIA DE FABRICACION Y SUMINISTRO DE REPUESTOS

Señores:

Referencia : " CONTROL DE GRUPOS ELECTROGENOS POR MODEM TELEFONICO PARA EVITAR LAS INTERRUPCIONES DE ENERGIA ELECTRICA EN CAMARAS DE REBOMBEO CON TELEMETRIA".

Asunto : Tablero de Control de Bombas, arranque electronico, compensacion y comunicaci3n por telemetria de 2 electrobombas de 30HP, 220V, 60Hz, 3530RPM, que operar3 a una altura de 4500msnm y 10°C de temperatura ambiente en una Camara de Rebombeo tipo SEDAPAL.

Estimados Señores:

Mediante la presente garantizamos:

1. Que los materiales y/o equipos ofrecidos son nuevos y fabricados con material de alta calidad, y perfecto estado de conservaci3n, nos comprometemos a la reposici3n o reemplazo de aquellas partes que resulten defectuosas, siempre que 3stas no se deban a su utilizaci3n indebida.
2. El buen funcionamiento de los equipos por el plazo m3nimo de 2 a3os, contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepci3n Provisional de la Obra.
3. La disponibilidad de repuestos y componentes para los equipos y materiales ofertados, por un plazo de diez (10) a3os.
4. El servicio tecnico permanente requerido a su solicitud o la de SEDAPAL.

Atentamente,

Luis Paredes Macedo

na, 16 de Febrero del 2,002

Señores:

Presente.-

Atención :

Tel. / Fax. :

Referencia : " CONTROL DE GRUPOS ELECTROGENOS POR MODEM TELEFONICO PARA EVITAR LAS INTERRUPCIONES DE ENERGIA ELECTRICA EN CAMARAS DE REBOMBEO CON TELEMETRIA".

Asunto : Tablero transferencia automatica RGAM-RS232 de 400A con comunicación por modem externo para Grupo Electrogeno MLS-125, 220V, 60HZ, bateria 12VDC que operará a una altura de 4500msnm y 10°C de temperatura ambiente en una Camara de Rebombeco.

Estimados Señores:

De acuerdo a lo solicitado sirvanse tomar en cuenta nuestra mejor oferta tecnico-economica, por lo siguiente:

<u>Item</u>	<u>Descripción</u>	<u>Cant</u>	<u>VVU</u> <u>(U.S.\$)</u>	<u>Venta Total</u> <u>(U.S.\$)</u>
01	Tablero de Transferencia Automatica con comunicación RS-232, 220V, grado de protección IP54. La filosofia del sistema considera que ante la ausencia de tensión en la Red Comercial, el modulo electronico microprocesador para transferencia automatica RGAM -RS, logrará arrancar el grupo electrogeno MLS-125, con un maximo de 5 intentos programados. Habra un tiempo de calentamiento en vacio, despues de lo cual el contactor del GRUPO hará entrar la carga. Este ingreso de cargas puede ser selectivo usando las señales dighitales que posee el modulo el puede activar los Shunt Trip de los interruptores a desconectarse para no superar la potencia del Grupo Electrogeno pero al reponerse la energia tendra que cerrarse manualmente las cargas secundarias desconectadas. Este modelo RS-232 se conecta atraves de una modem externo a la linea telefonica y puede ser arrancado para TEST y MONITOREO a distancia desde una PC con modem interno que posea el SOFTWARE y el PASSWORD.	01	3,505.45	3,505.45

CONDICIONES COMERCIALES

1. Precios : Expresados en U.S. Dólares Americanos, no incluye IGV.
2. Forma de Pago : 60 % con la orden de compra, 30% al aviso de termino de fabricación de tableros y 10% al concluir la puesta en marcha.
3. Plazo de Entrega : 4 semanas de la recepción de su Orden de Compra y adelanto.
4. Lugar de entrega : En nuestra planta.
5. Validez de la Oferta : 30 días.

A la espera de sus gratas órdenes, nos reiteramos de Uds.

Atentamente,

GARANTIA DE FABRICACION Y SUMINISTRO DE REPUESTOS

Señores:

Referencia : " CONTROL DE GRUPOS ELECTROGENOS POR MODEM TELEFONICO PARA EVITAR LAS INTERRUPCIONES DE ENERGIA ELECTRICA EN CAMARAS DE REBOMBEO CON TELEMETRIA".

Asunto : Tablero transferencia automatica RGAM-RS232 de 400A con comunicación por modem externo para Grupo Electrogeno MLS-125, 220V, 60HZ, bateria 12VDC que operará a una altura de 4500msnm y 10°C de temperatura ambiente en una Camara de Rebombeco.

Estimados Señores:

Mediante la presente garantizamos:

1. Que los materiales y/o equipos ofrecidos son nuevos y fabricados con material de alta calidad, y perfecto estado de conservación, nos comprometemos a la reposición o reemplazo de aquellas partes que resulten defectuosas, siempre que éstas no se deban a su utilización indebida.
2. El buen funcionamiento de los equipos por el plazo mínimo de 2 años, contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción Provisional de la Obra.
3. La disponibilidad de repuestos y componentes para los equipos y materiales ofertados, por un plazo de diez (10) años.
4. El servicio tecnico permanente requerido a su solicitud o la de su cliente.

Atentamente,

Luis Paredes Macedo

8

PROGRAMACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

8.1 Operación de la unidad de telecontrol

Los requerimientos del equipo controlador de procesos, que debe ser desarrollado específicamente para control de procesos, almacenamiento y manipulación de datos análogos y digitales, cumplen perfectamente y con algunas prestaciones superiores, los equipos desarrollados por la compañía Techno Trade TBOX, de Waterloo Bélgica, siendo el equipo TBOX el que reúne todos los requisitos necesarios para el desarrollo del presente proyecto como la unidad de Automatización.

Gracias a una moderna arquitectura (basada en un sistema multiprocesador), incrementada con numerosas posibilidades de comunicaciones, la unidad T-BOX aporta una solución potente, económica y modular a las aplicaciones de telecontrol.

La unidad T-BOX es una:

Autómata programable total de control en automatización.

DATA-LOGGER: una manera inteligente de grabar los datos

Central de alarmas: envía los mensajes de alarmas local o remotamente.

Una plataforma de multi comunicación: 7 Puertos de comunicación independientes.

Interfase de protocolo: permite la interfase con cualquier equipo mediante el puerto RS 232 o RS 485 todo esto reunido en un solo equipo.

Programable desde una PC, las unidades T-BOX emplean un sistema de programación simple o interactivo.

Por lenguaje tipo esquema de relés, con una gran biblioteca de funciones (incluyendo funciones de control PID, matemáticas de comunicaciones, etc.)

Permite una parametrización rápida de las bases de datos.

Asegura un almacenamiento inteligente de los datos, tanto por ficheros cronológicos como por ficheros tipo tabla de muestras (mínimos, máximos, medias, etc.)

Las unidades T-BOX emplean una tecnología especialmente adaptada a la telemedida y al telecontrol.

Existe un mínimo riesgo de errores de programación, ya que un solo producto es usado para realizar las funciones de automatismo, almacenamiento de datos, alarmas y telecomunicaciones.

Posee fuente de alimentación de reserva por batería, con cargador incorporado. Mide en continuo de la tensión de la batería.

Salvaguarda los datos y programa mediante elemento tampón (supercondensador o pila de Li), independiente de la fuente de alimentación de reserva por batería.

Trasmite rápidamente las alarmas al operador adecuado en función de criterios de tiempo o prioridad, a través de:

- Impresora local
- Central de Alarmas
- Terminal IBERTEX
- Puesto central de telecontrol

- Mensajes automáticos a través de red buscapersonas beeper o teléfono celular digital (numéricos o alfanuméricos)
- Mensajes automáticos por voz sintetizada a través de red de radiocomunicaciones voz

La unidad T-Box básica (CPU) dispone de varias entradas/salidas digitales y analógicas, permitiendo realizar pequeñas instalaciones. La unidad CPU puede ampliarse en bloques de hasta 4 ó de hasta 8 tarjetas electrónicas de diferentes tipos.

- Entradas de contacto
- Salidas por relé, triac o transistor
- Entradas de impulsos
- Entradas y salidas analógicas tipo 0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 V, etc. (aisladas galvánicamente)
- Entradas directas para sensores de temperatura tipo Pt100 o Ni1000
- Entradas/Salidas RS-232
- Entradas de conteo rápido

Cada Unidad CPU T-BOX , además de soportar la ampliación del número de Entradas/Salidas a través de los bloques de ampliación , puede enlazarse con otras unidades CPU T-BOX o de otras marcas, a través de una red local (RS-485 y/o módem red local) y/o también a

través de una RTC (por el módem RTC incorporado). En este caso, una de las unidades CPU T-BOX actuará de maestra y las otras de esclavas. Todas las unidades interconectadas mediante este sistema podrán compartir los datos adquiridos y tratados por cada una de ellas.

- Lenguaje de Programación

Lenguaje de programación de alto nivel para controles de procesos T-SOFT, El software T-SOFT permite la programación en todas las funciones del T-BOX. Se trata de un programa altamente estructurado que opera sobre MS-DOS y Windows 95-98, mediante menús permite el acceso a cada una de las distintas funciones de T-BOX.

El T-VIEW software permite la supervisión y control de estaciones T-BOX enlazadas de forma remota o local. Es un software de simple aprendizaje y permite una rápida configuración. Para cada estación se puede definir varias paginas de presentación alfanumérica de datos además.

El sistema T-BOX permite ser supervisado a través de la mayoría de paquetes de SCADA del mercado (protocolo Modbus RTU) Bajo ambiente MS-DOS, WINDOWS/95, y OS/2.

Capacidades de Funciones:

Tablas de asignaciones

- TAG Name
- Visualización + modificación On Line
- Tipo, block, modulo, direcciones
- Comentarios
- Variables internas (registro y variables especiales)
- Entradas y salidas físicas (digitales o analógicas)

Alarmas

- Alarmas digitales elementales
- Alarmas analógicas elementales
- Destinos
- Mensajes y despacho de valores
- Mecanismos de reconocimiento
- Horarios
- Llamadas a servicios de paginadores (beepers - Celulares)
- Impresión local y/o remota
- Análisis de herramientas
- Llamada a supervisor

Base de datos

- Cronologías y tablas de muestreo
- Cronologías Analógicas
- Cronologías digitales
- Tablas de muestreos
- Chequeo del tamaño de memoria
- Herramientas de análisis en TSOFT y base de datos en TVIEW

Diagramas LADDER

- Funcionalidades edición, visualización
- Condiciones de entrada: entrada digital, comparaciones analógicas, lógicas complejas de operador
- Salidas digitales, blocks matemáticos
- Herramientas comentarios, búsqueda, acceso a tablas y registros
- Tiempos, tiempos cortos, integrados, etc.
- Contadores : arriba, abajo, circular, etc.
- Funciones matemáticas: Asignamiento de funciones, aritméticas, funciones de salida digital, funciones relacionales, funciones de bit handling, funciones de conversión, funciones de dirección indirecto, funciones de texto y miscelánea, promedio, máximo, mínimo, calculadora, totalizador, tendencias.

MASTER

General Information

Document printed by TWinSoft 7.10 Build 583 on 25/02/2002

FilenameC:\Archivos de programa\Techno Trade\TWinSoft\Programas\LP02 TBox

Programmer ...

Program Version

Notes:

Imported from TSoft file Bacho29.tbx

TBox Properties

1. General Properties

Station Name .MASTER

Address1

Sub Address ...0

CPU TypeTBox 50/60: Max 1 I/O block 4. Max 1 RM.

Telephone Number??

Digital Chronology Size10

Analog Chronology Size10

Number of Analog Storage Registers (STO) .50

Number of Digital Storage Registers (STD) .0

2. Communication Ports

COM1 : 9600,E,8,1. Modbus.

COM2 : 9600,E,8,1. Modbus.

COM3 : 9600,N,8,1. Modbus.

COM4 (Internal Modem) : Not present

COM5 : Not present

Advanced settings

Inter-character timeout on COM1 : Automatic.

Inter-character timeout on COM2 : Automatic.

Inter-character timeout on COM3 : Automatic.

Inter-character timeout on COM4 : Automatic.

Inter-character timeout on COM5 : Automatic.

TBox Properties (continued...)

3. Modules Drivers

Terminal : -
Printer : -
Minitel :-
Drivers :-

4. Access Security

Not activated.

\Tags

Name	Value	Address	Comment
TB1		<DI.0.0.5>	Termico Bomba 1
TB2		<DI.0.0.6>	Termico Bomba2
NBC		<DI.0.0.7>	Nivel de Bombeo Cisterna
Q0		<DO.0.1.0>	BOMBA 1
Q1		<DO.0.1.1>	BOMBA 2
Q2		<DO.0.1.2>	Alarma Aux
T3		DTI003	TIMER 3
T2		DTI002	TIMER 2
SEC		Second	SEGUNDOS TBOX
MIN		Minute	MINUTOS TBOX
HOR		Hours	HORAS TBOX
NR_LOCAL		<AIB.0.2.0.4m>	Nivel de Reservoirio
DIR0005		DIR0005	
DIR0006		DIR0006	
DIR0000		DIR0000	
DIR0024		DIR0024	
DIR0022		DIR0022	
DIR0030		DIR0030	
DIR0009		DIR0009	
DIR0025		DIR0025	
DIR0010		DIR0010	
DIR0001		DIR0001	
DIR0013		DIR0013	
DIR0012		DIR0012	
DIR0014		DIR0014	
PR_LOCAL		<AIB.0.2.1.4m>	Presion en Reservoirio
NR		AIR001	Nivel Resrvorio REMOTA
PR		AIR002	Presion Reservoirio REMOTA
CR		AIR003	Caudal Reservoirio REMOTA

Remote Tags

Tag	Device	Address	R/W	#	Trigger	Condition
NR	Modbus Device	A1 20481	Read	1		
PR	Modbus Device	A1 20482	Read	1		
CR	Modbus Device	A1 20483	Read	1		

End of Document

MASTER

General Information

Document printed by TWinSoft 7.10 Build 583 on 25/02/2002

Filename

C:\Archivos de programa\Techno Trade\TWin

Programmer

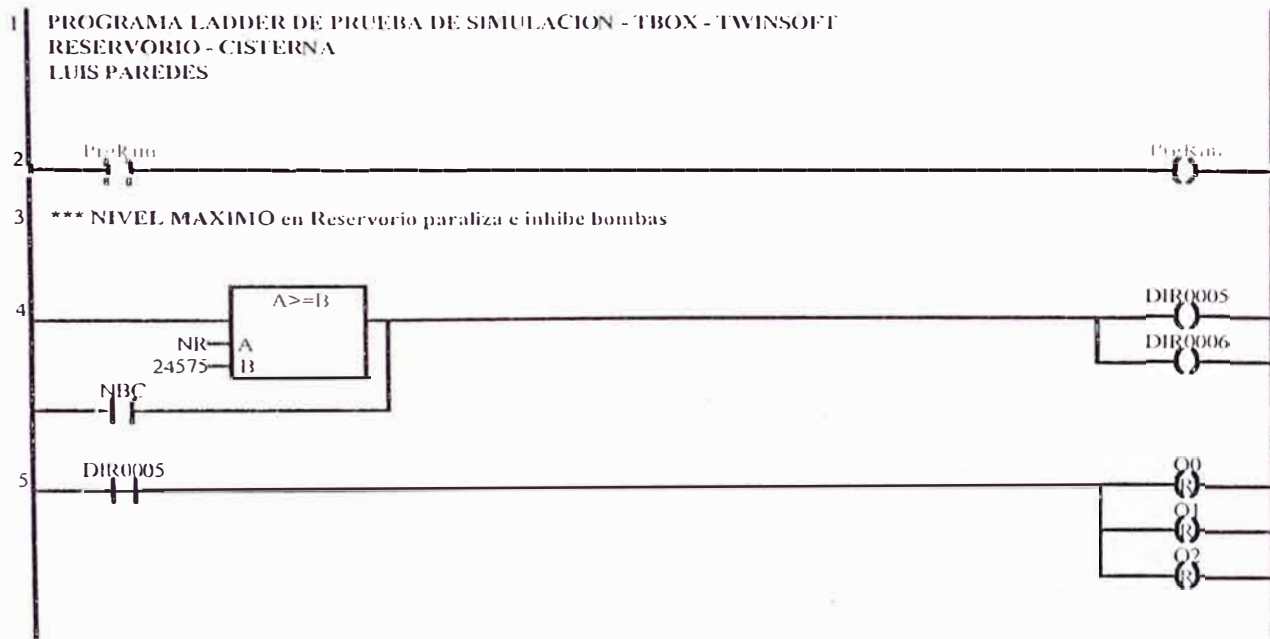
Program Version

Notes:

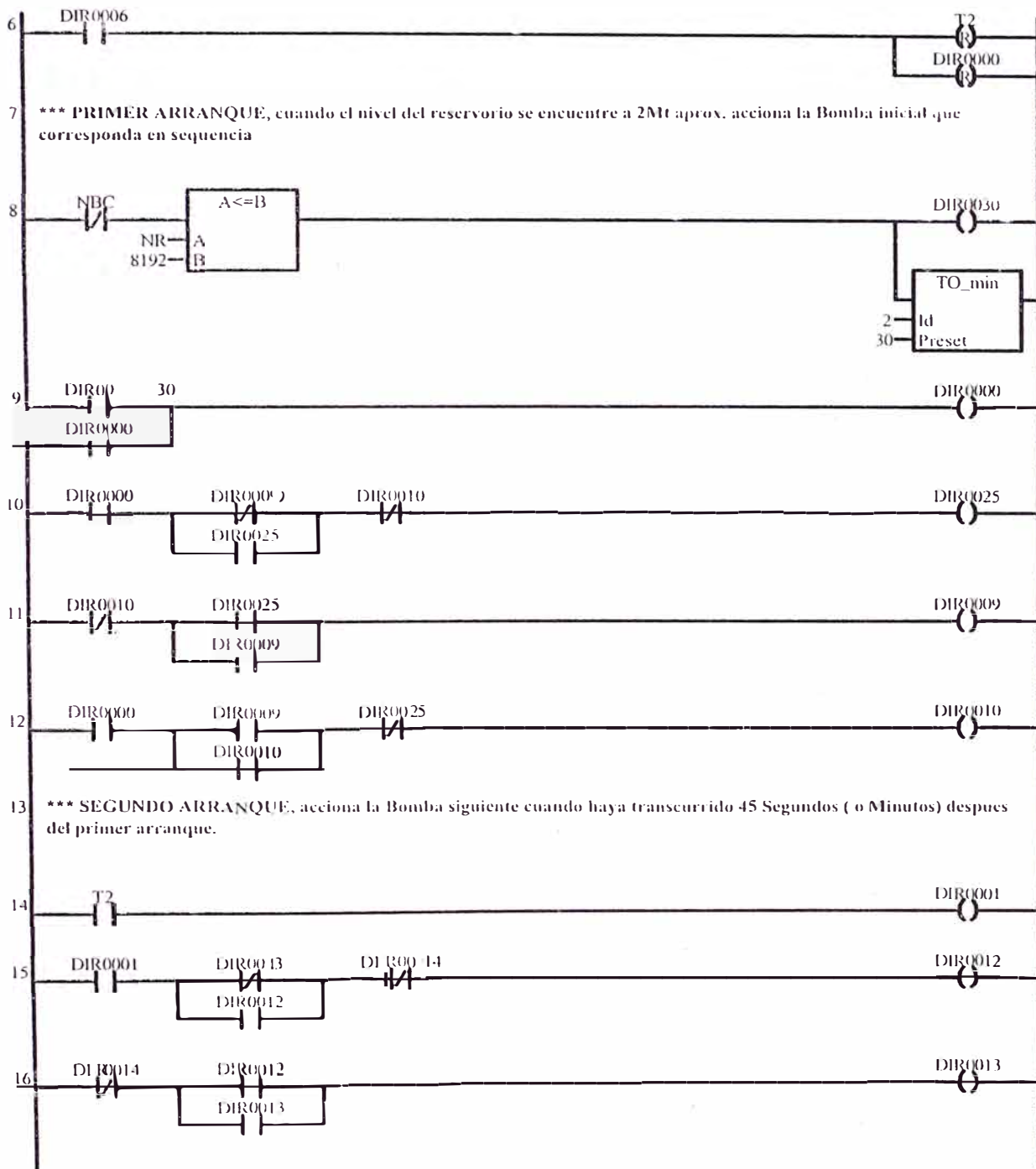
Imported from TSoft file Bacho29.tbx

Programs

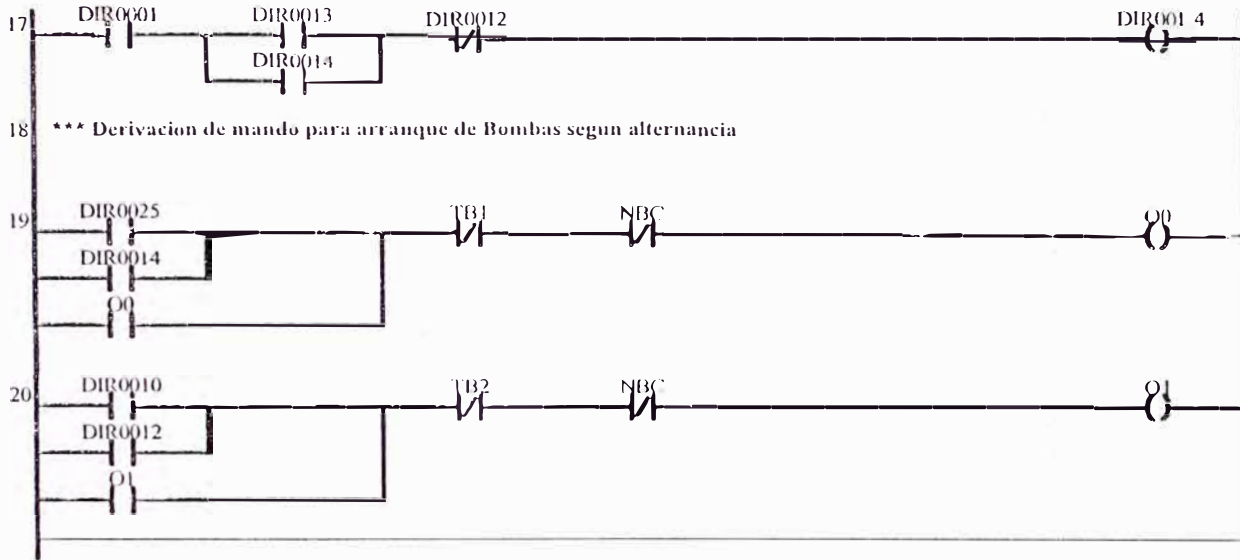
main



main (continued...)



main (continued...)



End of Document

MASTER

General Information

Document printed by TWinSoft 7.10 Build 583 on 25/02/2002

FilenameC:\Archivos de programa\Techno Trade\TWinSoft\Programas\L.P01.TBox

Programmer ...

Program Version

Notes:

Imported from TSoft file Bacho29.tbx

TBox Properties

1. General Properties

Station Name .MASTER

Address1

Sub Address ...0

CPU TypeTBox 50/60: Max 1 I/O block 4. Max 1 RM.

Telephone Number??

Digital Chronology Size10

Analog Chronology Size 10

Number of Analog Storage Registers (STO) .50

Number of Digital Storage Registers (STD) .0

2. Communication Ports

COM1 : 9600,E,8,1. Modbus.

COM2 : 9600,E,8,1. Modbus.

COM3 : 9600,N,8,1. Modbus.

COM4 (Internal Modem) : Not present

COM5 : Not present

Advanced settings

Inter-character timeout on COM1 : Automatic.

Inter-character timeout on COM2 : Automatic.

Inter-character timeout on COM3 : Automatic.

Inter-character timeout on COM4 : Automatic.

Inter-character timeout on COM5 : Automatic.

TBox Properties (continued...)

3. Modules Drivers

Terminal : -
Printer : -
Minitel : -
Drivers : -

4. Access Security

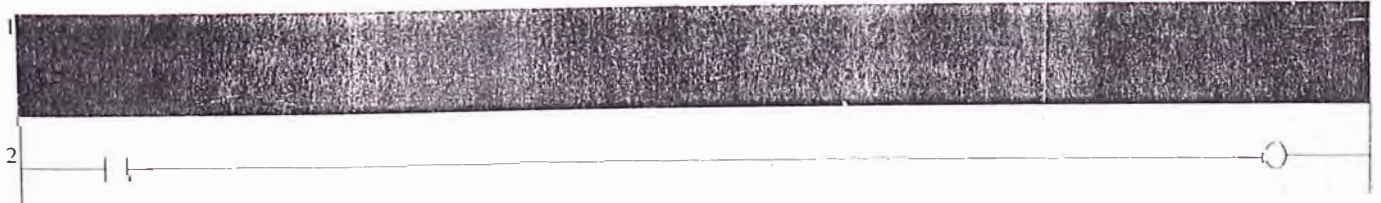
Not activated.

Tags

Name	Value	Address	Comment
TB1		<DI.0.0.5>	Termico Bomba 1
TB2		<DI.0.0.6>	Termico Bomba2
NBC		<DI.0.0.7>	Nivel de Bombeo Cisterna
Q0		<DO.0.1.0>	BOMBA 1
Q1		<DO.0.1.1>	BOMBA 2
Q2		<DO.0.1.2>	Alarma Aux
T3		DT1003	TIMER 3
T2		DT1002	TIMER 2
SEC		Second	SEGUNDOS TBOX
MIN		Minute	MINUTOS TBOX
HOR		Hours	HORAS TBOX
NR		<AIB.0.2.0.4m>	Nivel de Reservorio
DIR0005		DIR0005	
DIR0006		DIR0006	
DIR0000		DIR0000	
DIR0024		DIR0024	
DIR0022		DIR0022	
DIR0030		DIR0030	
DIR0009		DIR0009	
DIR0025		DIR0025	
DIR0010		DIR0010	
DIR0001		DIR0001	
DIR0013		DIR0013	
DIR0012		DIR0012	
DIR0014		DIR0014	
PR		<AIB.0.2.1.4m>	Presion en Reservorio

Programs

main



MASTER

General Information

Document printed by TWinSoft 7.10 Build 583 on 25/02/2002

Filename

C:\Archivos de programa\Tecnno Trade\TWin

Programmer

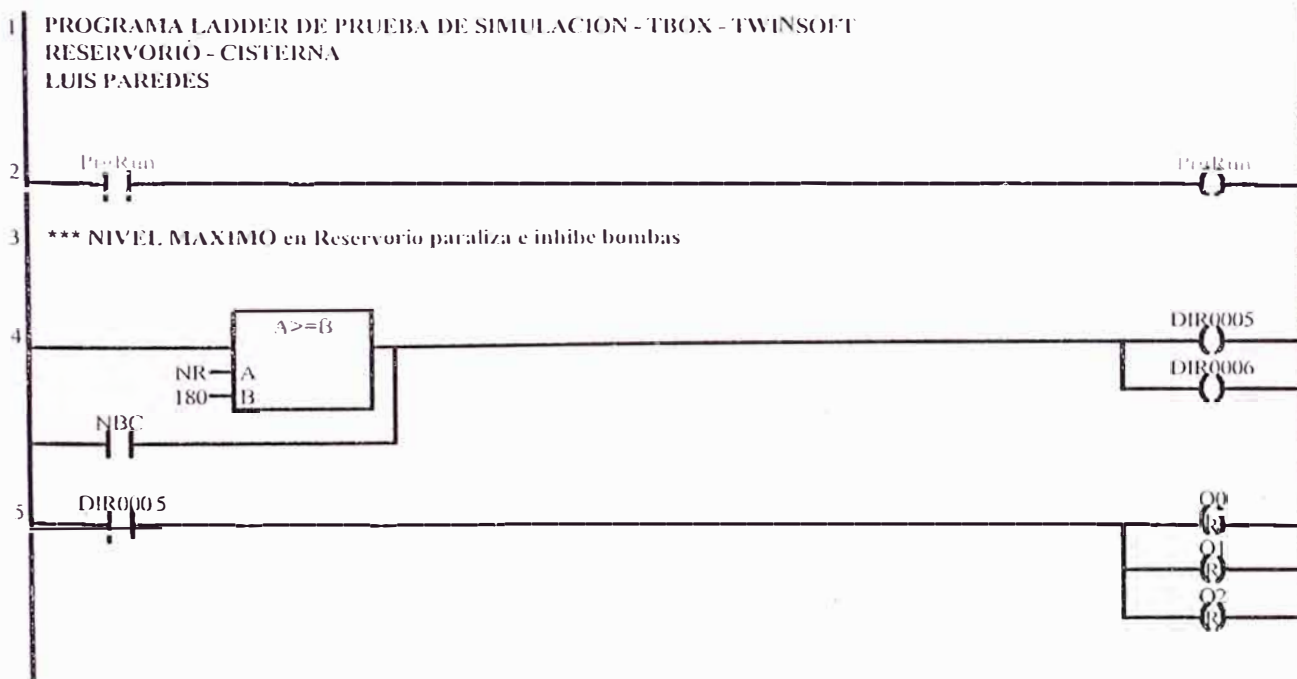
Program Version

Notes:

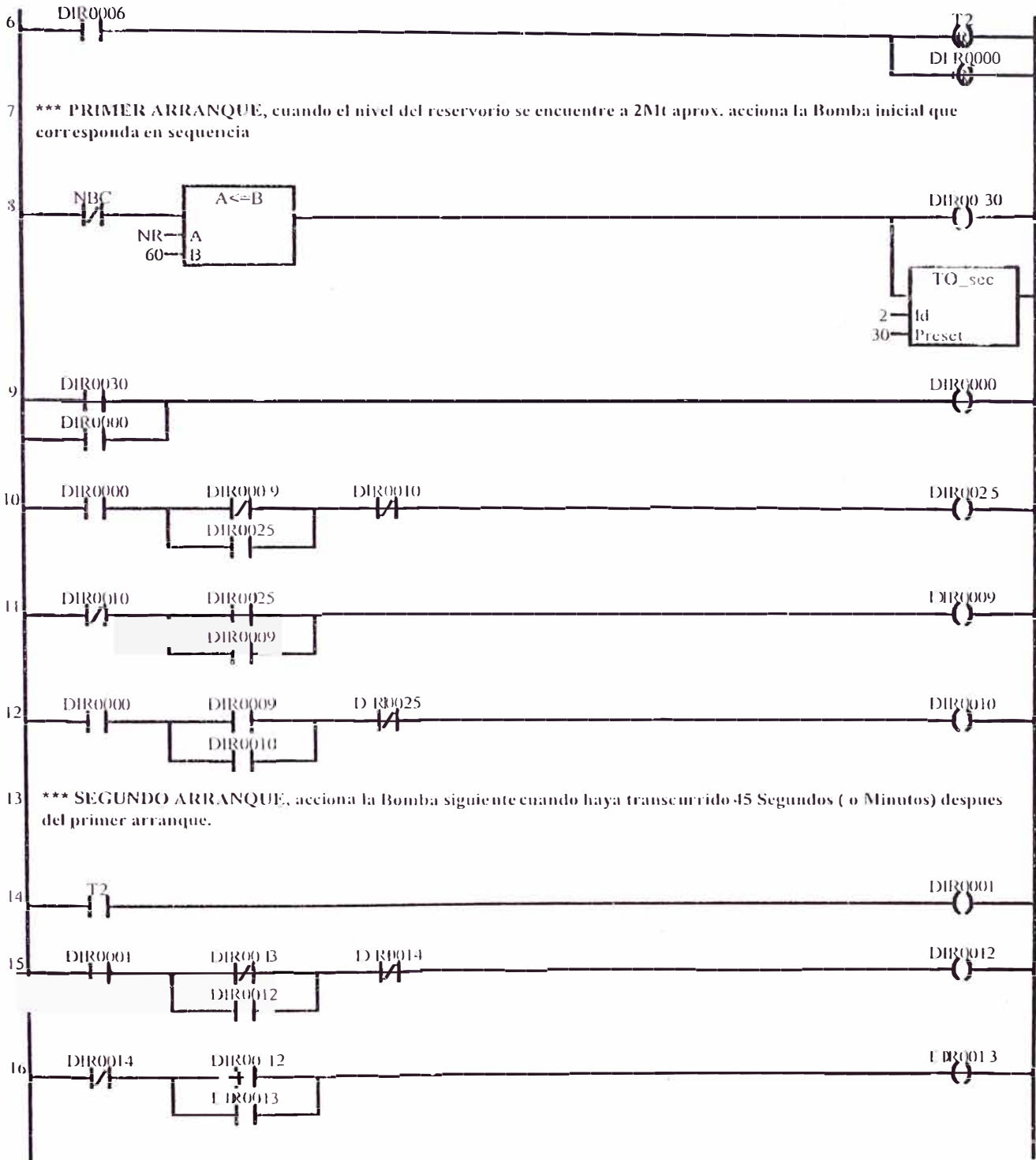
Imported from TSoft file Bacho29.tbx

Programs

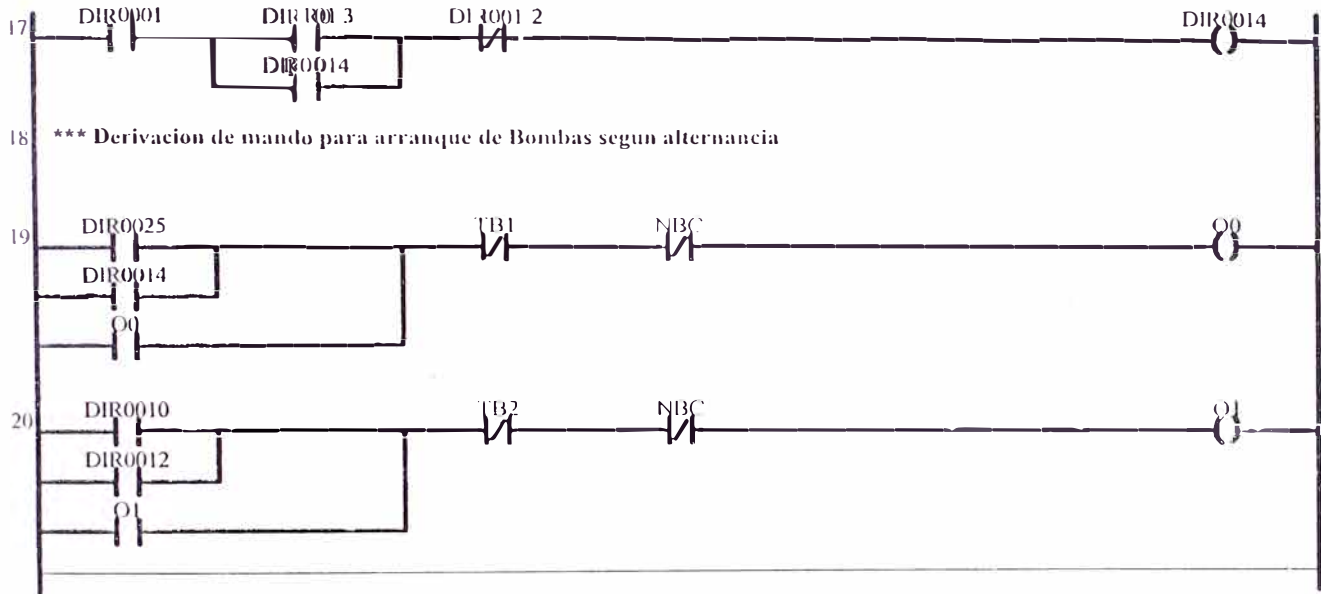
main



main (continued...)



main (continued...)



End of Document

Pantalla y Control:

Aunque no es necesario el T-BOX dispone de una pantalla visualizadora local de 2 x 40 caracteres para operar en 220 V, accesos por teclas de función alfanumérica programable e interfase serial del operador (MMI) para el control de los procesos.

8.2 Programación del Arrancador electrónico

SOFT STARTER ADX 0110B

PROGRAMACIÓN MENÚ BÁSICO ADX

Parámetro	Descripción	Rango	Defecto	Valor
P00	Corriente nominal del motor (en A)	50-115%Ie	100%IE	120
P01	Corriente límite en el arranque (en % In)	150-720%In	300%In	300
P02	Torque de aceleración inicial (en % Tn)	0-100%Tn	10%Tn	10
P03	Rampa de aceleración (en seg)	1-60seg	10	7
P04	Rampa de desaceleración (en seg)	OFF/1-120seg	OFF	5
P05	Entrada para el fin de la desaceleración (en %Tn)	0-100%TN	20	20

- PROGRAMACIÓN MENÚ AVANZADO ADX0110B

Parámetro	Descripción	Rango	Defecto	Valor
P10	Clase de protección térmica del motor	OFF/2/10a/-30	10	2
P11	Reset de la protección térmica del motor	0-140%	120%In	100
P12	Elevador de tensión en el arranque	OFF/50-100%Ue	OFF	OFF
P13	Freno en el torque	50-100%	50	50
P14	Tiempo de freno	OFF/0-30seg	OFF	OFF
P15	Tiempo de pre-freno	OFF/0-30seg	OFF	OFF
P16	Mando de reset de alarma	Stop/Start/Emtambi	Stop	Start close
P17	Ingreso prog., función signada al Stop	Stop/...	Stop	Stop
P18	Ingreso prog., función asignada al Prog-in	OFF/...	Arresto...	OFF
P19	Salida prog., función asig. Al relé K1	OFF/...	Motore...	A08
P20	Salida prog., función asig. Al relé K2	OFF/...	Motore...	A09
P21	Salida prog., función asig. Al relé K3	OFF/...	Frenatura	A11
P22	Contactador by Pass	OFF/ON		ON
P23	Asignar la salida analógica	OFF/...	Corriente	Corriente
P24	Escala máx. de la salida analógica	50-500%	100%	100
P25	Rango de la salida analógica	0-20mA/4-20mA	0-20mA	0-20

8.3 Operación del Controlador de Transferencia Automática

La unidad RGAM es una central de transferencia para grupos electrógenos, con interfase RS485 para supervisión remota, el cuál puede ser controlado por un software.

Debido a los daños y perjuicios causados por falta de voltaje, aun durante un tiempo corto, en términos de producción es una pérdida muy onerosa.

El RGAM ha sido recientemente diseñado basado en 15 años de experiencia en el campo europeo.

Su aplicación puede ser en:

- Una fase ó
- Tres fases del generador.

Características:

- Unidad de microprocesador
- Control del voltaje de red en las tres fases y control de asimetría 70-624 Vac 50/60 Hz
- Control del generador y de la frecuencia 70-624 Vac 50/60 Hz
- Presenta lectura de RMS

8.3.1 ALARMAS

Están disponibles 3 arreglos:

1. Arreglo Básico (14 parámetros)

Los parámetros se relacionan con las características de la red y los requisitos del usuario. Normalmente este arreglo está hecho para el instalador del generador.

2. Arreglo Avanzado (32 parámetros)

Los parámetros se relacionan con las características del generador. Normalmente este arreglo se reserva al fabricante.

3. Arreglo de alarma de usuario (4 entradas)

Los parámetros están con relación a las entradas programables.

8.3.2 SOFTWARE DE SUPERVISIÓN

El software del telemando permite obtener la información siguiente:

- Referencias estándar

-Pruebas dieléctricas (IEC 255-5)

-Frecuencia industrial (50Hz): 2.5kV durante 1 minuto

-Impulsos (1.2/50ms): 5kV

- Secuencia climática (IEC 68-2-61)

Método 1: caliente seco, caliente húmedo, frío, caliente húmedo.

- Test de vibración

(IEC 68-2-6 o según especificaciones del Lloyds's

Register)

Fc prueban (vibraciones del sinusoidal)

8.4 Costos de mantenimiento del grupo electrógeno

TIPO MANTENIMIENTO	FRECUENCIA HORAS	MLS-40		MLS-150		MLS-450	
		US \$	\$/hr	US \$	\$/hr	US \$	\$/hr
Cambio aceite y filtro	250	50	0.20	130	0.52	200	0.80
Cambio filtro combustible	500	25	0.06	40	0.08	70	0.14
Cambio filtro aire	1000	30	0.03	104	0.11	500	0.50
Cambio de fajas	1500	50	0.03	90	0.06	150	0.10
Calibración de válvulas	2500	50	0.025	100	0.04	150	0.06
Calibración de inyectores	3000	90	0.03	150	0.05	250	0.08
Calibración Bombas Inyec.	6000	200	0.03	300	0.05	400	0.06
TOTAL		0.39 \$/hr		0.91 \$/hr		1.74 \$/hr	
Consumo combust. (75%) (lts/hr)		9.1		32		107	

8.5 Mantenimiento del Grupo electrógeno con Tablero de Transferencia Automática

8.5.1 MANTENIMIENTO DEL ALTERNADOR

- Circuito de ventilación: siempre debe estar libre para permitir la fácil circulación del aire refrigerante. Las rejillas de aspiración y salida deben mantenerse limpias.
- Rodamientos: Los rodajes son sellados y lubricados de por vida (la vida del rodaje es de 20000 horas)
Periódicamente se debe verificar que la temperatura de los rodajes no exceda de 40°C la temperatura ambiente.
- Ruidos anormales. La generación de ruidos anormales y vibraciones pueden ser el resultado de desgaste y/o desalineamiento. En este caso se debe reemplazar el rodaje para evitar que pueda ocasionar un daño más serio en el alternador.

8.5.2 MANTENIMIENTO DEL TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

- Verificar el ajuste de todas las conexiones.
- Con el pulsador “prueba de lámparas”, verificar que estén operativas.

- Limpiar el tablero externa e internamente con la ayuda de una aspiradora, cada 4 meses.
- Probar el correcto funcionamiento del sensor de humo, cada 4 meses.

8.5.3 MANTENIMIENTO DEL CARGADOR DE BATERÍA

- Cada mes verificar su correcto funcionamiento.
- Que el voltímetro marque mas de 24V.
- Que el amperímetro funcione correctamente.

8.5.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL MOTOR

- Cada día verificar los niveles de aceite y de refrigerante y el indicador del filtro de aire.
- Limpie el filtro de aire por trabajo en condiciones normales.
- Verifique hermeticidad del sistema de admisión.
- Verifique el estado y tensión de las fijes en “V”
- Cambie aceite y filtro (S). (Tráfico urbano o caminos cortos)
- Desarme y limpie el pre-filtro de combustible (no tiene elemento)
- Purge el agua del tanque del combustible.
- Corrija posibles fugas de combustible y/o aceite.
- Compruebe frecuencia del motor en marcha.
- Compruebe nivel de electrólito y carga de batería.

- Limpie y proteja bornes de la batería.
- Lave el exterior del motor con agua y detergente. (no use kerosene)
- Cambie el aceite de filtro (S)
- Cambie elementos del filtro combustible.
- Destape la bomba de levante y limpie la canastilla o cedazo.
- Verifique ajuste de soporte y accesorios.
- Cambie elemento en filtro de aire.
- Recalibre holgura de válvulas.
- Verifique la lubricación de balances.
- Desmonte y lave interiormente el tanque de combustible.
- Limpie turbina y compresor del turbo sobre alimentador/compensador.
- Cambie agua (blanda) al radiador y agregue antioxidante.
- Verifique funcionamiento del pre-calentador.
- Recalibre inyectores. Cambie toberas de ser necesario.
- Compruebe calibración de bomba de inyección en laboratorio.
- De servicio al turbo cargador-compensador.
- De servicio al alternador.
- De servicio al arrancador.

Gracias a una moderna arquitectura (basada en un sistema multiprocesador, incrementada con numerosas posibilidades de comunicaciones, la unidad T-BOX aporta una solución potente, económica y modular a las aplicaciones de telecontrol.

La unidad T-BOX es una:

Autómata programable total de control en automatización.

DATA-LOGGER: una manera inteligente de grabar los datos

Central de alarmas: envía los mensajes de alarmas local o remotamente.

Una plataforma de multi comunicación: 7 Puertos de comunicación independientes.

Interfase de protocolo: permite la interfase con cualquier equipo mediante el puerto RS 232 o RS 485 todo esto reunido en un solo equipo.

Programable desde una PC, las unidades T-BOX emplean un sistema de programación simple o interactivo.

Por lenguaje tipo esquema de relés, con una gran biblioteca de funciones (incluyendo funciones de control PID, matemáticas de comunicaciones, etc.)

Permite una parametrización rápida de las bases de datos.

Asegura un almacenamiento inteligente de los datos, tanto por ficheros cronológicos como por ficheros tipo tabla de muestras (mínimos, máximos, medias, etc.)

Las unidades T-BOX emplean una tecnología especialmente adaptada a la telemedida y al telecontrol.

Existe un mínimo riesgo de errores de programación, ya que un solo producto es usado para realizar las funciones de automatismo, almacenamiento de datos, alarmas y telecomunicaciones.

Posee fuente de alimentación de reserva por batería, con cargador incorporado. Medida en continuo de la tensión de la batería.

Salvaguarda los datos y programa mediante elemento tampón (supercondensador o pila de Li), independiente de la fuente de alimentación de reserva por batería.

Trasmite rápidamente las alarmas al operador adecuado en función de criterios de tiempo o prioridad, a través de:

- Impresora local
- Central de Alarmas
- Terminal IBERTEX
- Puesto central de telecontrol

- Mensajes automáticos a través de red buscapersonas beeper o teléfono celular digital (numéricos o alfanuméricos)
- Mensajes automáticos por voz sintetizada a través de red de radiocomunicaciones voz

La unidad T-Box básica (CPU) dispone de varias entradas/salidas digitales y analógicas, permitiendo realizar pequeñas instalaciones.

La unidad CPU puede ampliarse en bloques de hasta 4 ó de hasta 8 tarjetas electrónicas de diferentes tipos.

- Entradas de contacto
- Salidas por relé, triac o transistor
- Entradas de impulsos
- Entradas y salidas analógicas tipo 0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 V, etc. (aisladas galvánicamente)
- Entradas directas para sensores de temperatura tipo Pt100 o Ni1000
- Entradas/Salidas RS-232
- Entradas de conteo rápido

Cada Unidad CPU T-BOX , además de soportar la ampliación del número de Entradas/Salidas a través de los bloques de ampliación , puede enlazarse con otras unidades CPU T-BOX o de otras marcas, a

través de una red local (RS-485 y/o módem red local) y/o también a través de una RTC (por el módem RTC incorporado). En este caso, una de las unidades CPU T-BOX actuará de maestra y las otras de esclavas. Todas las unidades interconectadas mediante este sistema podrán compartir los datos adquiridos y tratados por cada una de ellas.

- Lenguaje de Programación

Lenguaje de programación de alto nivel para controles de procesos T-SOFT, El software T-SOFT permite la programación en todas las funciones del T-BOX. Se trata de un programa altamente estructurado que opera sobre MS-DOS y Windows 95-98, mediante menús permite el acceso a cada una de las distintas funciones de T-BOX.

El T-VIEW software permite la supervisión y control de estaciones T-BOX enlazadas de forma remota o local. Es un software de simple aprendizaje y permite una rápida configuración. Para cada estación se puede definir varias paginas de presentación alfanumérica de datos además.

El sistema T-BOX permite ser supervisado a través de la mayoría de paquetes de SCADA del mercado (protocolo Modbus RTU) Bajo ambiente MS-DOS, WINDOWS/95, y OS/2.

Capacidades de Funciones:

Tablas de asignaciones

- TAG Name
- Visualización + modificación On Line
- Tipo, block, modulo, direcciones
- Comentarios
- Variables internas (registro y variables especiales)
- Entradas y salidas físicas (digitales o analógicas)

Alarmas

- Alarmas digitales elementales
- Alarmas analógicas elementales
- Destinos
- Mensajes y despacho de valores
- Mecanismos de reconocimiento
- Horarios

- Llamadas a servicios de paginadores (beepers - Celulares)
- Impresión local y/o remota
- Análisis de herramientas
- Llamada a supervisor

Base de datos

- Cronologías y tablas de muestreo
- Cronologías Analógicas
- Cronologías digitales
- Tablas de muestreos
- Chequeo del tamaño de memoria
- Herramientas de análisis en TSOFT y base de datos en TVIEW

Diagramas LADDER

- Funcionalidades edición, visualización
- Condiciones de entrada: entrada digital, comparaciones analógicas, lógicas complejas de operador
- Salidas digitales, blocks matemáticos
- Herramientas comentarios, búsqueda, acceso a tablas y registros
- Tiempos, tiempos cortos, integrados, etc.
- Contadores : arriba, abajo, circular, etc.

- Funciones matemáticas: Asignamiento de funciones, aritméticas, funciones de salida digital, funciones relacionales, funciones de bit handling, funciones de conversión, funciones de dirección indirecto, funciones de texto y miscelánea, promedio, máximo, mínimo, calculadora, totalizador, tendencias.

Pantalla y Control:

Aunque no es necesario el T-BOX dispone de una pantalla visualizadora local de 2 x 40 caracteres para operar en 220 V, accesos por teclas de función alfanumérica programable e interfase serial del operador (MMI) para el control de los procesos.

8.2 Operación y Programación del Arrancador electrónico ADX-110.

SOFT STARTER ADX 0110B

- PROGRAMACIÓN MENÚ BÁSICO ADX

Parámetro	Descripción	Rango	Defecto	Valor
P00	Corriente nominal del motor (en A)	50-115%I _e	100%I _E	120
P01	Corriente límite en el arranque (en % I _n)	150-720%I _n	300%I _n	300
P02	Torque de aceleración inicial (en % T _n)	0-100%T _n	10%T _n	10
P03	Rampa de aceleración (en seg)	1-60seg	10	7
P04	Rampa de desaceleración (en seg)	OFF/1-120seg	OFF	5
P05	Entrada para el fin de la desaceleración (en %T _n)	0-100%T _N	20	20

- PROGRAMACIÓN MENÚ AVANZADO ADX0110B

Parámetro	Descripción	Rango	Defecto	Valor
P10	Clase de protección térmica del motor	OFF/2/10a/-30	10	2
P11	Reset de la protección térmica del motor	0-140%	120%I _n	100
P12	Elevador de tensión en el arranque	OFF/50-100%U _e	OFF	OFF

P13	Freno en el torque	50-100%	50	50
P14	Tiempo de freno	OFF/0-30seg	OFF	OFF
P15	Tiempo de pre-freno	OFF/0-30seg	OFF	OFF
P16	Mando de reset de alarma	Stop/Start/Emtambi	Stop	Start close
P17	Ingreso prog., función signada al Stop	Stop/...	Stop	Stop
P18	Ingreso prog., función asignada al Prog-in	OFF/...	Arresto...	OFF
P19	Salida prog., función asig. Al relé K1	OFF/...	Motore...	A08
P20	Salida prog., función asig. Al relé K2	OFF/...	Motore...	A09
P21	Salida prog., función asig. Al relé K3	OFF/...	Frenatura	A11
P22	Contactador by Pass	OFF/ON		ON
P23	Asignar la salida analógica	OFF/...	Corriente	Corriente
P24	Escala máx. de la salida analógica	50-500%	100%	100
P25	Rango de la salida analógica	0-20mA/4-20mA	0-20mA	0-20

8.3 Operación y Programación del Microprocesador Controlador de Transferencia Automática R-GAM-RS.

La unidad RGAM es una central de transferencia para grupos electrógenos, con interfase RS485 para supervisión remota, el cuál puede ser controlado por un software.

Debido a los daños y perjuicios causados por falta de voltaje, aun durante un tiempo corto, en términos de producción es una pérdida muy onerosa.

El RGAM ha sido recientemente diseñado basado en 15 años de experiencia en el campo europeo.

Su aplicación puede ser en:

- Una fase o
- Tres fases del generador.

Características:

- Unidad de microprocesador
- Control del voltaje de red en las tres fases y control de asimetría 70-624 Vac 50/60 Hz
- Control del generador y de la frecuencia 70-624 Vac 50/60 Hz
- Presenta lectura de RMS

ALARMAS

Están disponibles 3 arreglos:

1. Arreglo Básico (14 parámetros)

Los parámetros se relacionan con las características de la red y los requisitos del usuario. Normalmente este arreglo está hecho para el instalador del generador.

2. Arreglo Avanzado (32 parámetros)

Los parámetros se relacionan con las características del generador. Normalmente este arreglo se reserva al fabricante.

3. Arreglo de alarma de usuario (4 entradas)

Los parámetros están con relación a las entradas programables.

SOFTWARE DE SUPERVISIÓN

El software del telemando permite obtener la información siguiente:

- Referencias estándar
 - Pruebas dieléctricas (IEC 255-5)
 - Frecuencia industrial (50Hz): 2.5kV durante 1 minuto
 - Impulsos (1.2/50ms): 5kV
- Secuencia climática (IEC 68-2-61)

Método 1: caliente seco, caliente húmedo, frío, caliente húmedo.

- Test de vibración

(IEC 68-2-6 o según especificaciones del Lloyds's Register)

Fc prueban (vibraciones del sinusoidal)

8.4 Operación y Programación del Analizador de Energía PM-130E.

Menú de Configuración Básica:

SELECT -> CHG -> ENTER -> bASc -> ENTER

Este menú contiene las opciones de configuración básicas, las cuales definen las características de operación general, como modo, ingreso de escalas, el tamaño del buffer del RMS, etc. Lista las opciones de seteo básicos, nombre de los códigos y rangos aplicables.

Se hace el ajuste de la relación de corrientes con 5 Amperios en el secundario por defecto, la relación de tensiones y se selecciona el tipo de conexión.

8.5 Operación y Programación del TMOD y TDAM con el software

Hyperterminal.del Windows:

Se conecta el dispositivo a la Pc mediante un cable serial (DB15 a DB25), y mediante el programa de comunicación serial

Hyperterminal, que viene en todos los sistemas Windows (Win95, Win98, Win 2000, etc.), se procede a configurar el equipo con los parámetros siguientes:

C= 255, 07, 07, 21, 036, 030, 00, 00, 0, 0, 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

8.6 Operación y Programación del MODEM EXTERNO Robotics 56K.

Se debe adquirir un cable serial RS232 para modem externo (DB25 a DB9), conectarlo a la Pc y ejecutar el archivo PM.EXE, el cual se encuentra en el subdirectorio del RGAM \PM.

El siguiente paso es conectar el modem al RGAM mediante un cable serial RS232 con terminales de conexión RJ6 a DB25.

Entrar al programa del RGAM con el password "rgam" y activar la comunicación en la opción ON LINE, en la opción modem parameters marcar Enable modem y transmitir, y por último en comunicación ejecutar dirección al 100% quedandose en 01.

8.9 Costos de mantenimiento del grupo electrógeno

TIPO MANTENIMIENTO	FRECUENCIA HORAS	MLS-40		MLS-150		MLS-450	
		US \$	\$/hr	US \$	\$/hr	US \$	\$/hr
Cambio aceite y filtro	250	50	0.20	130	0.52	200	0.80
Cambio filtro combustible	500	25	0.06	40	0.08	70	0.14
Cambio filtro aire	1000	30	0.03	104	0.11	500	0.50
Cambio de	1500	50	0.03	90	0.06	150	0.10

fajas							
Calibración de válvulas	2500	50	0.025	100	0.04	150	0.06
Calibración de inyectores	3000	90	0.03	150	0.05	250	0.08
Calibración Bombas Inyec.	6000	200	0.03	300	0.05	400	0.06
TOTAL			0.39 \$/hr		0.91 \$/hr		1.74 \$/hr
Consumo combust. (75%) (lts/hr)		9.1		32		107	

8.10 Mantenimiento del Grupo electrógeno con Tablero de Transferencia Automática

8.10.1 MANTENIMIENTO DEL ALTERNADOR

- Circuito de ventilación: siempre debe estar libre para permitir la fácil circulación del aire refrigerante. Las rejillas de aspiración y salida deben mantenerse limpias.
- Rodamientos: Los rodajes son sellados y lubricados de por vida (la vida del rodaje es de 20000 horas)
Periódicamente se debe verificar que la temperatura de los rodajes no exceda de 40°C la temperatura ambiente.
- Ruidos anormales. La generación de ruidos anormales y vibraciones pueden ser el resultado de desgaste y/o

desalineamiento. En este caso de debe remplazar el rodaje para evitar que pueda ocasionar un daño mas serio en el alternador.

8.10.2 MANTENIMIENTO DEL TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

- Verificar el ajuste de todas las conexiones.
- Con el pulsador “prueba de lámparas”, verificar que estén operativas.
- Limpiar el tablero externa e internamente con la ayuda de una aspiradora, cada 4 meses.
- Probar el correcto funcionamiento del sensor de humo, cada 4 meses.

8.10.3 MANTENIMIENTO DEL CARGADOR DE BATERÍA

- Cada mes verificar su correcto funcionamiento.
- Que el voltímetro marque mas de 24V.
- Que el amperímetro funcione correctamente.

8.10.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL MOTOR

- Cada día verificar los niveles de aceite y de refrigerante y el indicador del filtro de aire.
- Limpie el filtro de aire por trabajo en condiciones normales.

- Verifique hermeticidad del sistema de admisión.
- Verifique el estado y tensión de las fijas en “V”
- Cambie aceite y filtro (S). (Tráfico urbano o caminos cortos)
- Desarme y limpie el pre-filtro de combustible (no tiene elemento)
- Purge el agua del tanque del combustible.
- Corrija posibles fugas de combustible y/o aceite.
- Compruebe frecuencia del motor en marcha.
- Compruebe nivel de electrólito y carga de batería.
- Limpie y proteja bornes de la batería.
- Lave el exterior del motor con agua y detergente. (no use kerosene)
- Cambie el aceite de filtro (S)
- Cambie elementos del filtro combustible.
- Destape la bomba de levante y limpie la canastilla o cedazo.
- Verifique ajuste de soporte y accesorios.
- Cambie elemento en filtro de aire.
- Recalibre holgura de válvulas.
- Verifique la lubricación de balances.
- Desmonte y lave interiormente el tanque de combustible.
- Limpie turbina y compresor del turbo sobre alimentador/compensador.
- Cambie agua (blanda) al radiador y agregue antioxidante.

- Verifique funcionamiento del pre-calentador.
- Recalibre inyectores. Cambie toberas de ser necesario.
- Compruebe calibración de bomba de inyección en laboratorio.
- De servicio al turbo cargador-compensador.
- De servicio al alternador.
- De servicio al arrancador.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por la naturaleza del contenido, este informe será de gran utilidad práctica para técnicos e ingenieros relacionados con la programación, operación, diseño, operación y mantenimiento de instalaciones electromecánicas de grupos electrógenos que alimentan a electrobombas, con sus tableros de comunicación y control permitiendo el monitoreo remoto.

La utilización de las computadoras en la industria se ha incrementado ostensiblemente en esta década y la necesidad de monitorear diversas señales en los procesos de producción es una manera más eficiente y rápida, lo cual ha impulsado la interconexión de dispositivos, equipos y sistemas de instrumentación y control.

En la etapa de diseño es necesario la adecuada selección de los componentes del sistema para una apropiada adquisición de datos para un control óptimo.

Uno de los aspectos más importantes en un sistema de control es la confiabilidad de sus componentes. Grandes mejoras de confiabilidad son logradas con instalaciones y mantenimiento adecuados.

El Perú como país en vías de desarrollo, puede sacar adelante su industria con una mejora continua en el control de procesos. De allí las tendencias de integración y técnicas de control avanzado son efectuadas en los principales sectores industriales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Código Nacional de Electricidad. Selección de conductores. Tabla 2.X Tomo IV Lima, Perú.
- FARELL Instruments, S.L 1999. Modem Radio Industrial Integrado. T-MOD. Manual de Usuario V4.1 Barcelona, España.
- FARELL Instruments, S.L 1999. Unidad de Transmisión bidireccional de señales digitales y analógicas, vía radio. T-DAM. Manual de Usuario V4.1 Barcelona, España.
- FARELL Instruments, S.L 1999. Unidad de Telecontrol Integral.
- T-BOX. Manual de Usuario V6.2 Barcelona, España.
- FARELL Instruments, S.L 1999. Módulos de Entradas/Salidas por Bus RS-485 Protocolo Mod Bus RTU. Unidad RMF-M Manual de Usuario V5.1 Barcelona, España.
- HIDROSTAL 1985. Selección y Cálculo de Bombas.
- Sistemas de Bombeo Cáp. 1 Lima Perú.
- ITINTEC 1982. Norma Técnica Peruana CE N001.P Prueba de hermeticidad de Tableros Eléctricos.
- ITINTEC 1982. Norma Técnica Peruana CE N002.P Prueba de puerta y cerraduras en Tableros Eléctricos.

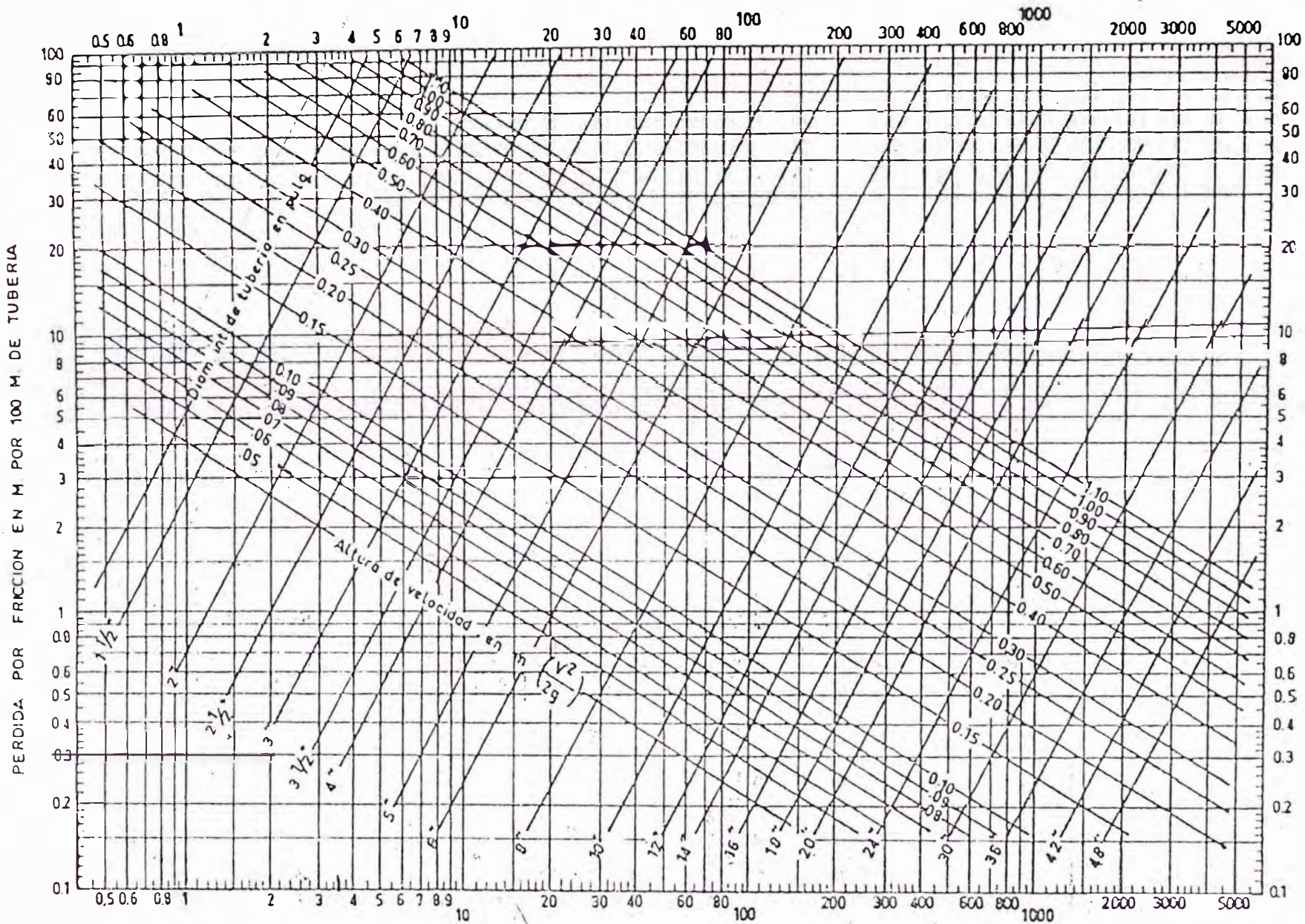
- ITINTEC 1982. Norma Técnica Peruana CE N003.P Prueba de acabado y pintura de Tableros Eléctricos.
- ITINTEC 1982. Norma Técnica Peruana CE N004.P Prueba de rotulación de Tableros Eléctricos.
- ITINTEC 1982. Norma Técnica Peruana CE N005.P Prueba de ajuste de equipos y conexiones de Tableros Eléctricos.
- ITINTEC 1982. Norma Técnica Peruana CE N006.P Selección de conductores.
- ITINTEC 1982. Norma Técnica Peruana CE N007.P Prueba de
- aislamiento de Tableros Eléctricos.
- LAWRENCE T. AMY 1997. Protocolos RS 232 y RS 485.
- Automation system for control and data acquisition. Appendix pp177-189. McGraw-Hill.
- LOVATO Electric 2000. Arrancador electrónico. Soft Starters ADX SERIES. Manual de Instalación. Begamo, Italia.
- LOVATO Electric 2000. Central de transferencia automática de Grupos Electrónicos. RGAM. Manual del Usuario V7.1 Begamo, Italia.
- MODASA S.A. 1987 Selección de Grupos Electrónicos y especificaciones técnicas. Lima, Perú.
- MOTOREX S.A. 1995 Mantenimiento de Grupos Electrónicos.

- Manual de grupos electrógenos. Lima, Perú.
- ROCKWELL Automation, Allen-Bradley 1998. Sistema de supervisión remota. SCADA System Selection Guide USA.
- SATEC Powerful Solutions. Analizador de redes. Series PM-130 Manual de Instalación y Operación. Jerusalén, Israel.

TABLAS

PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LAS TUBERÍAS

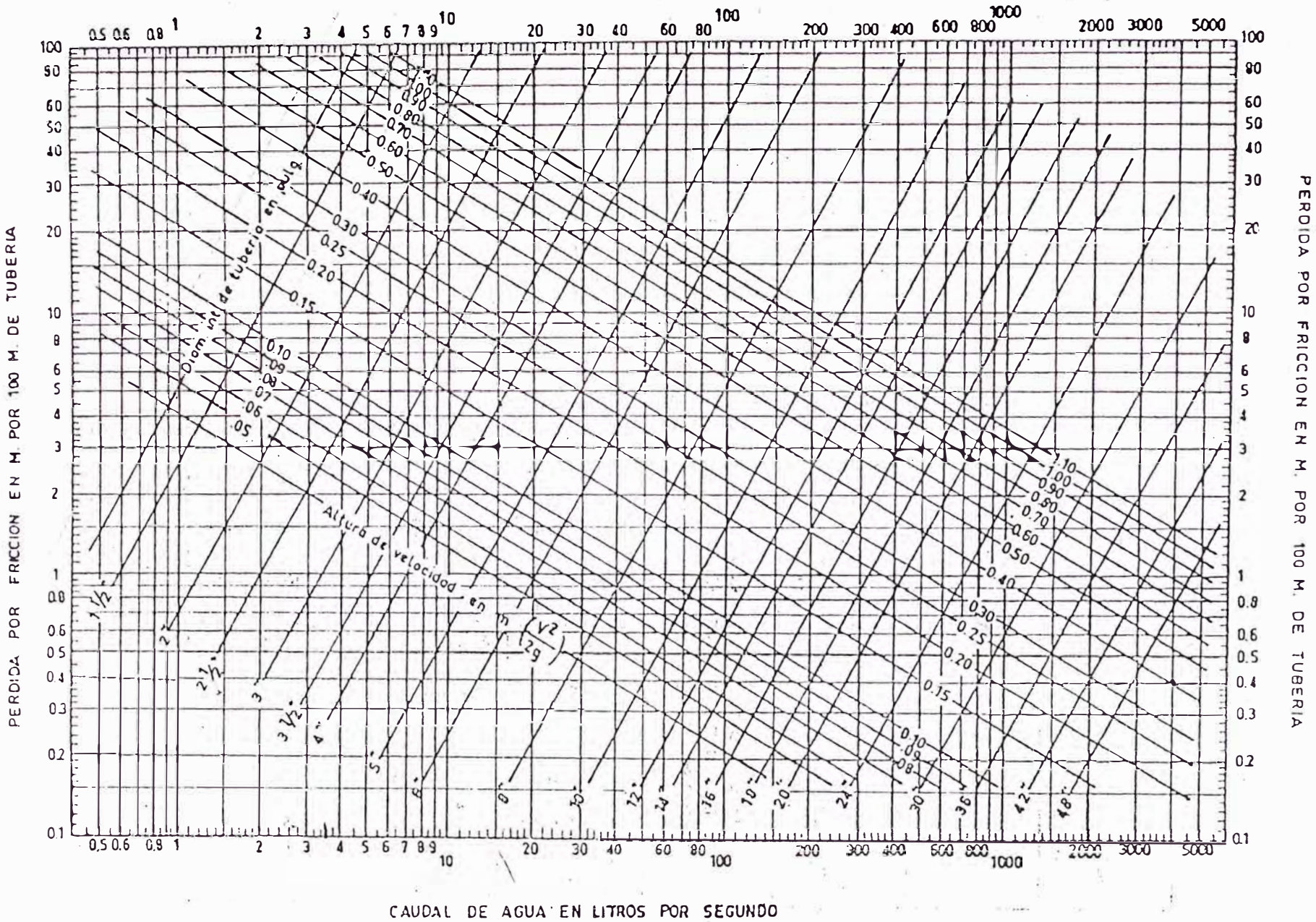
CON FACTOR DE FRICCIÓN $K=0.25$ (mm)



CAUDAL DE AGUA EN LITROS POR SEGUNDO

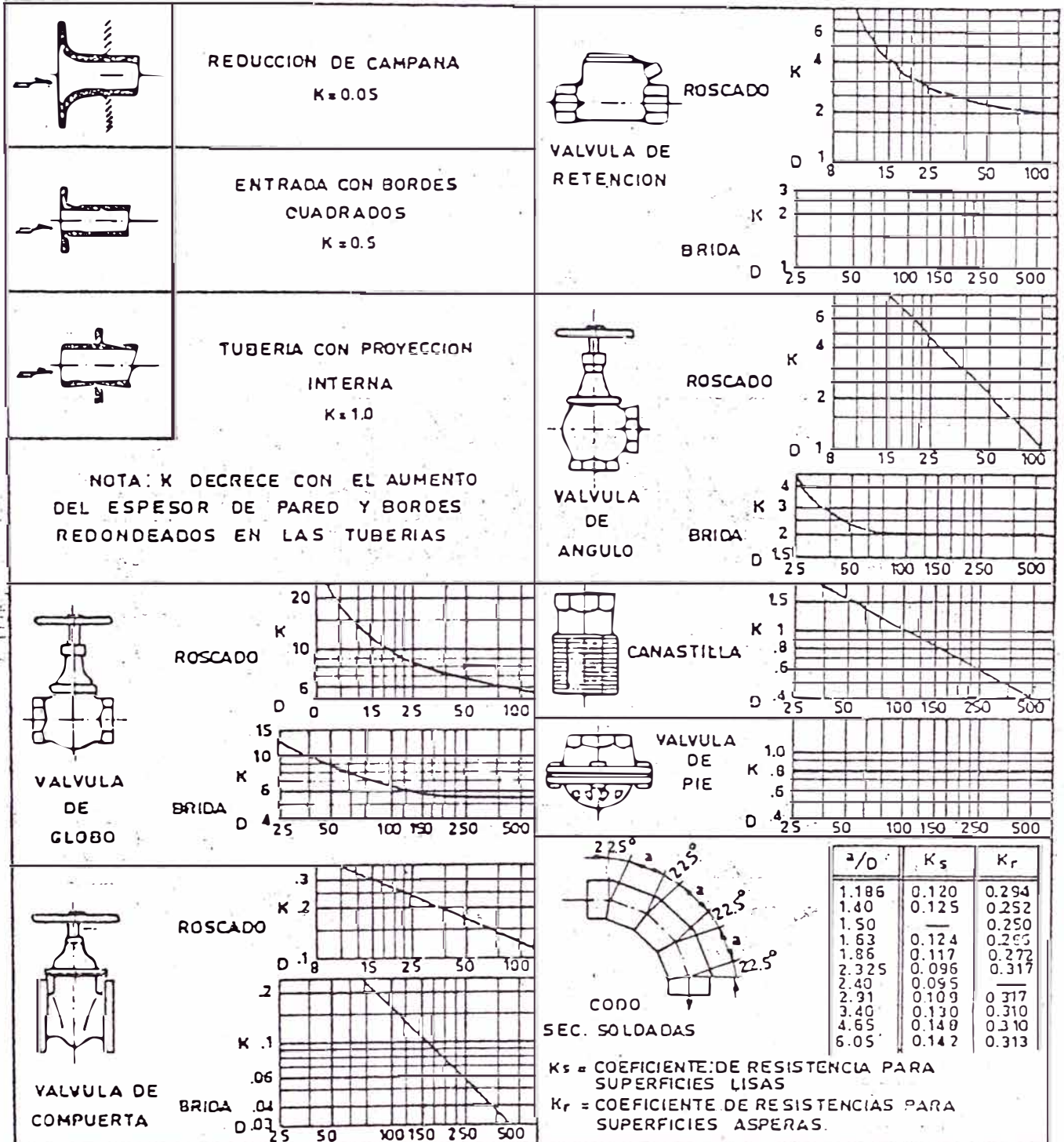
PERDIDAS POR FRICCION EN LAS TUBERIAS

CON FACTOR DE FRICCION $K=0.25$ (mm)



Diagr. No 4

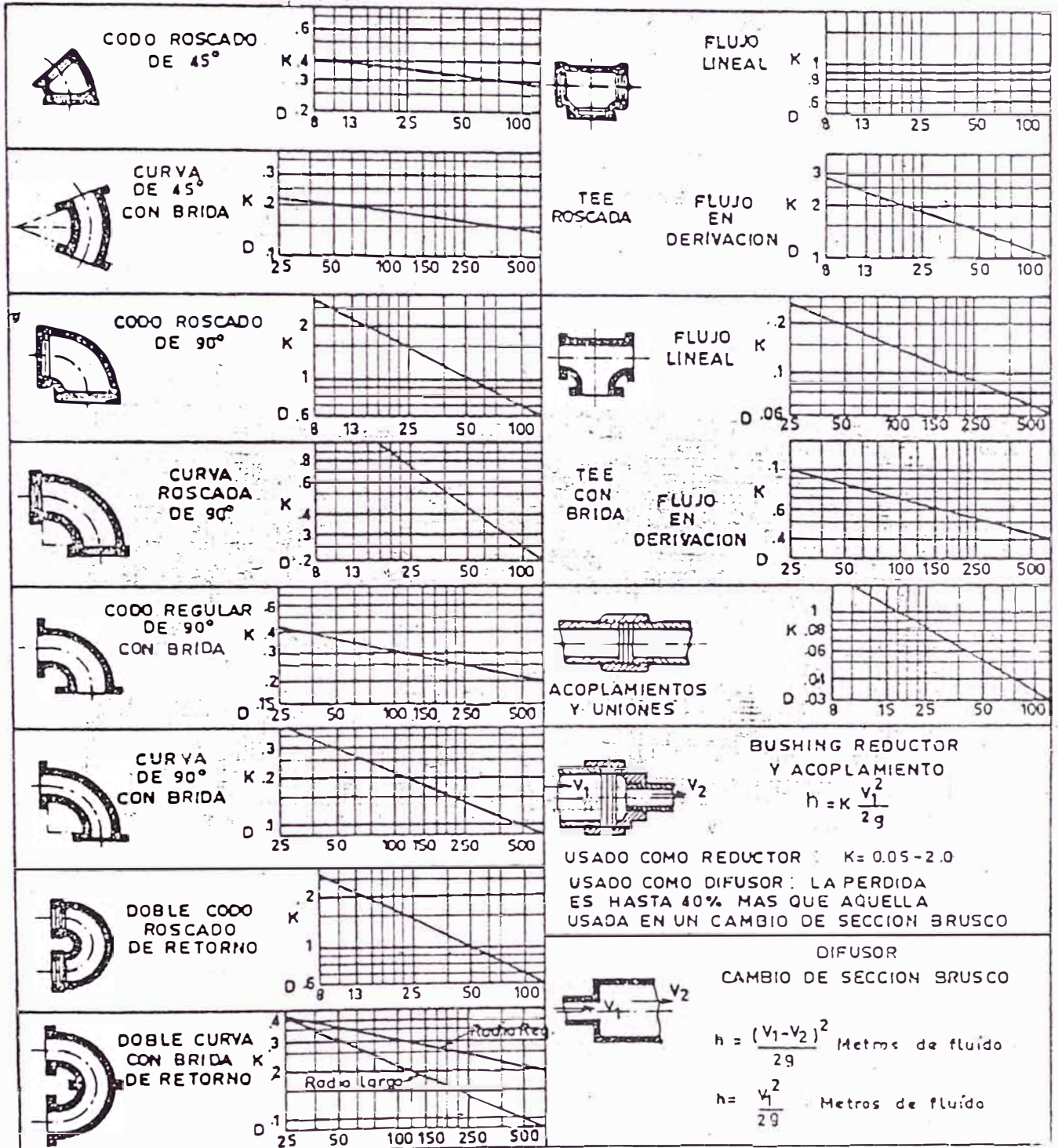
COEFICIENTES DE RESISTENCIA PARA VALVULAS Y UNIONES



D = mm.

$$h = K \frac{v^2}{2g} \text{ METROS DE FLUIDO}$$

COEFICIENTES DE RESISTENCIA PARA VALVULAS Y UNIONES

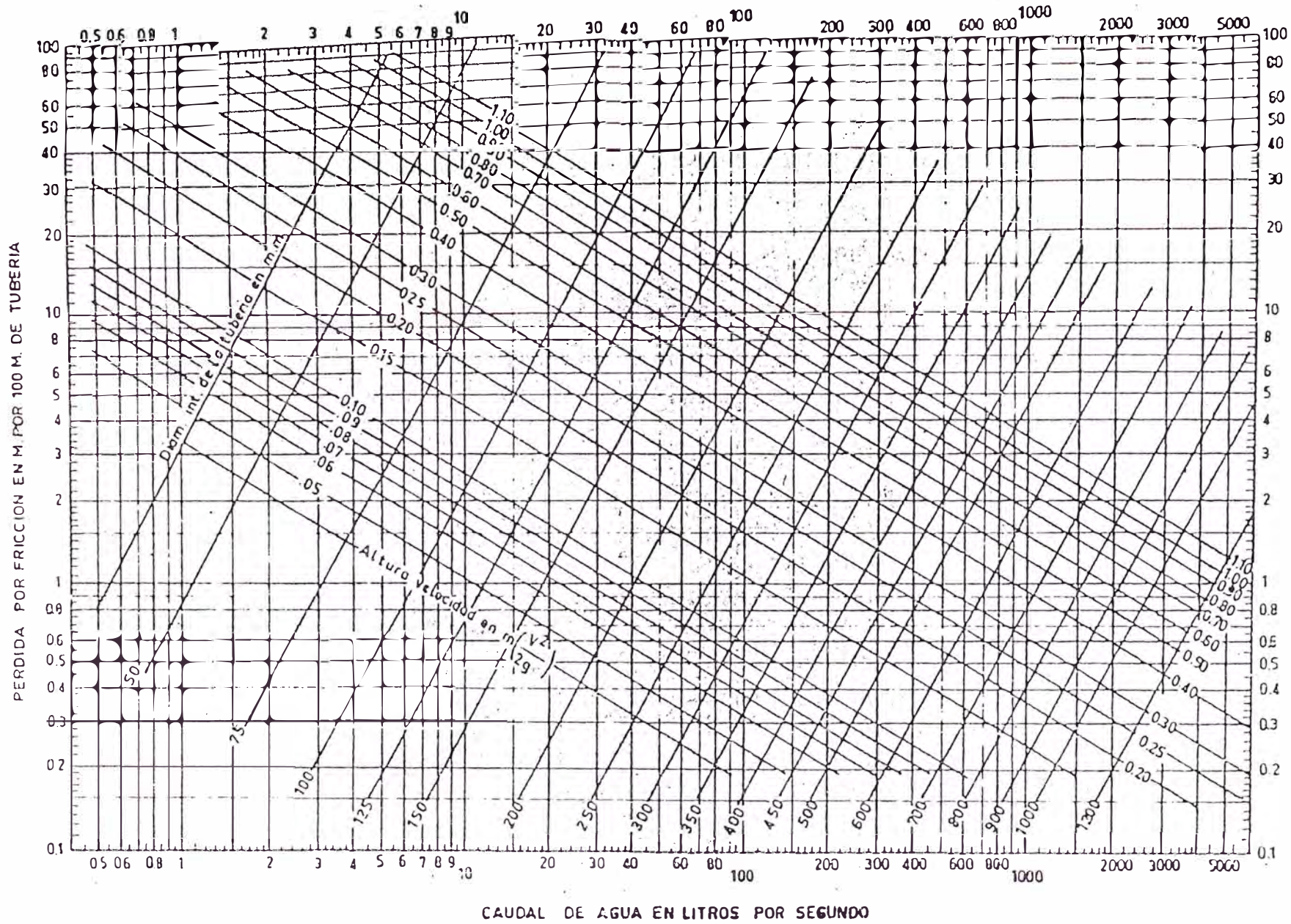


D = mm.

$$h = K \frac{v^2}{2g} \text{ METROS DE FLUIDO}$$

PERDIDAS POR FRICCION EN LAS TUBERIAS

CON FACTOR DE FRICCION $K=0.25(\text{mm})$

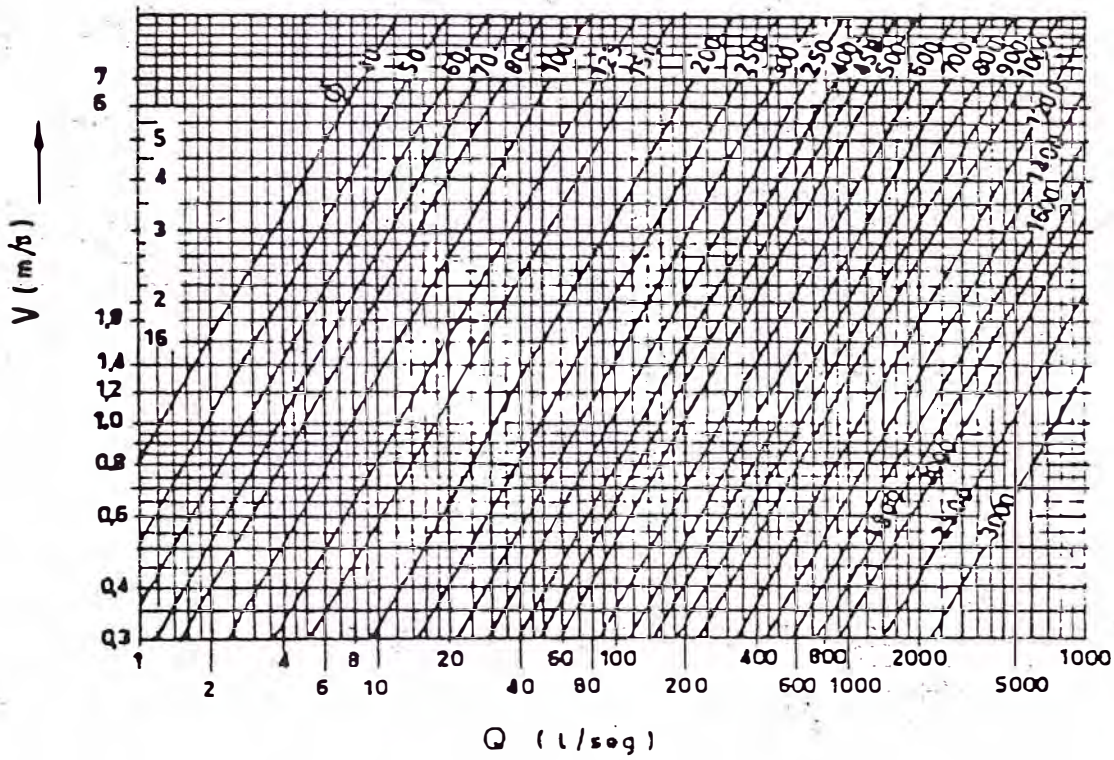


Diagr. No 3

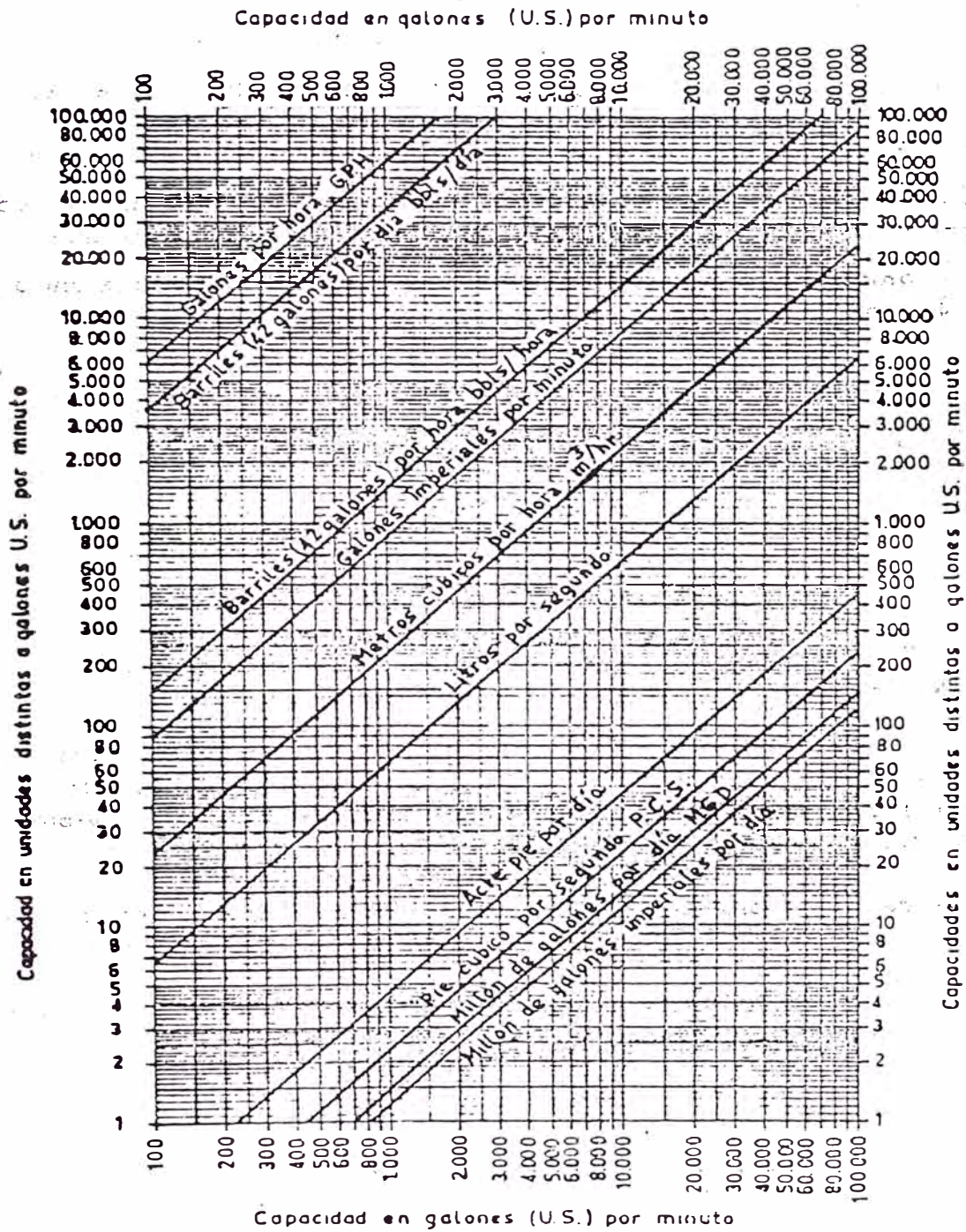
PERDIDA POR FRICCION EN M. POR 100 M. DE TUBERIA

CAUDAL DE AGUA EN LITROS POR SEGUNDO

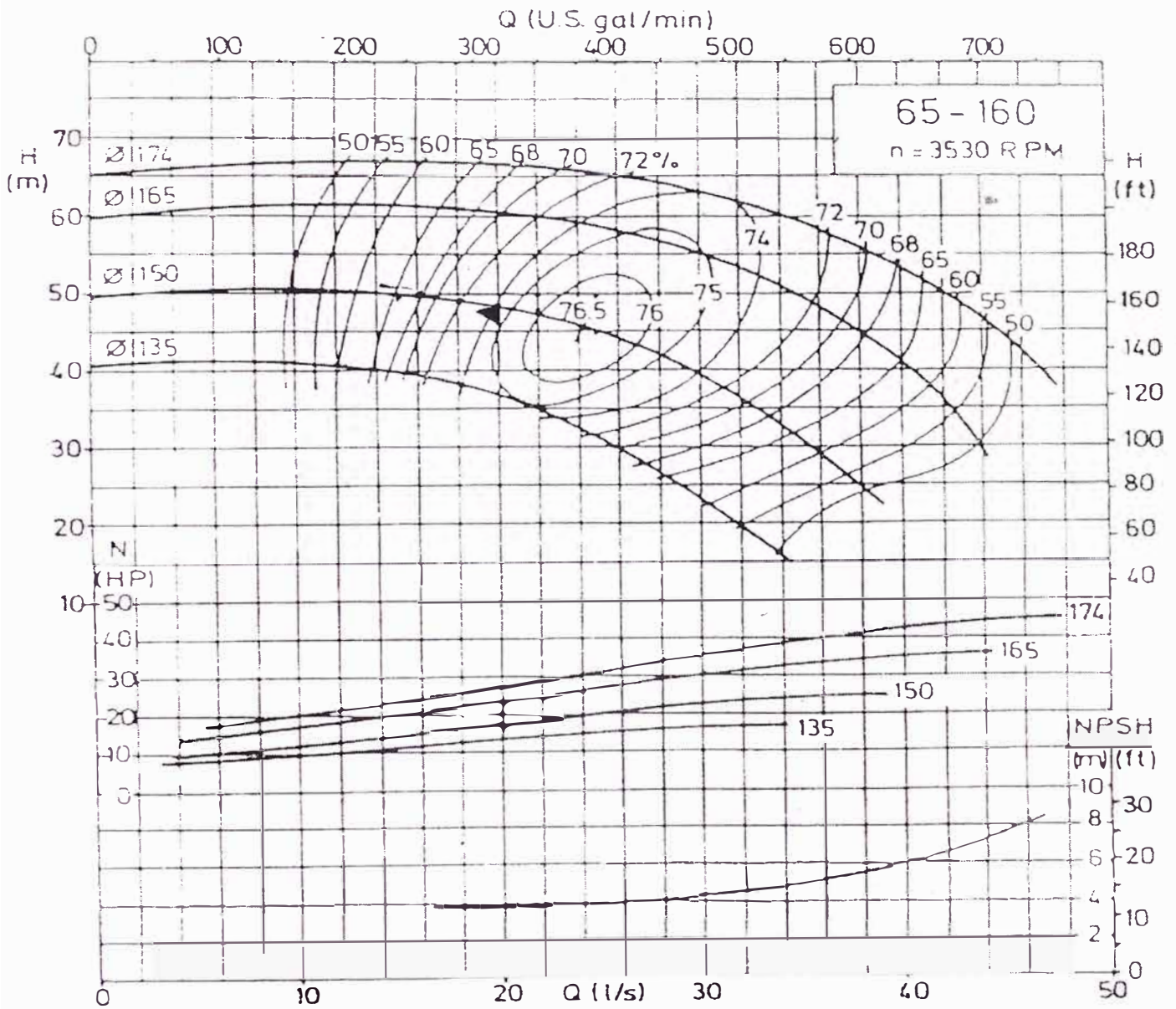
VELOCIDAD DEL AGUA EN TUBERIA



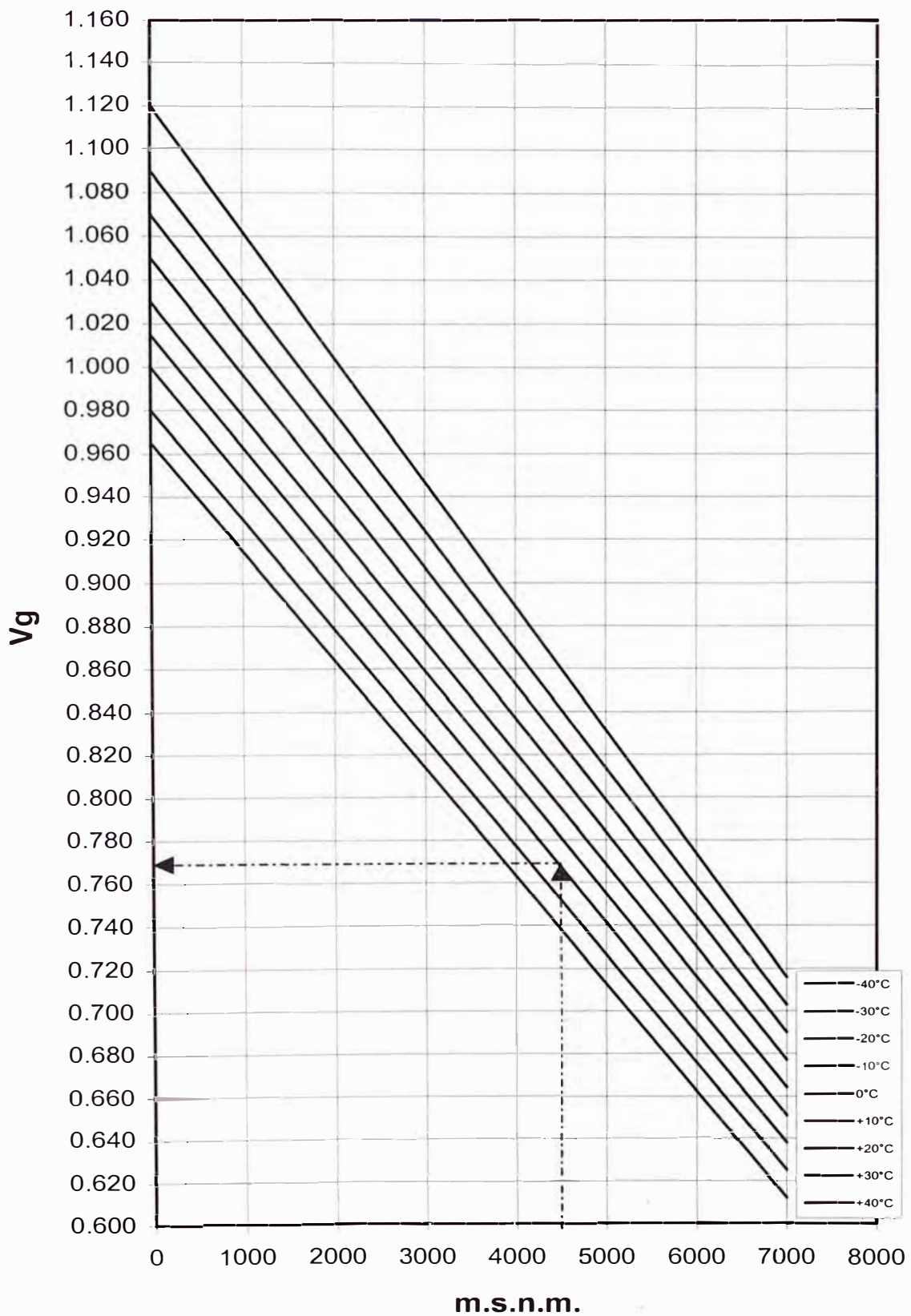
GRAFICA DE CONVERSION DE CAPACIDAD



Curva Característica de la Bomba de HIDROSTAL



DENSIDAD RELATIVA DEL AIRE



SELECCIÓN DEL CONDUCTOR PARA L.T. SIMPLES OCN MATERIAL DE COBRE Ó AAAC

NOMBRE DE LA LÍNEA

CONDUCTOR	UND	CANTIDAD	SISTEMA	UND	CANTIDAD
Material del conductor		ALUMINIO	Voltaje	kV	10
Sección Nominal	mm2	25	Cosφ	#	0.9
Diámetro exterior	mm	6.5	Distancia	km	20
Número de hilos	#	7	Potencia a transmitirse	KW	68
Resistencia eléctrica a 20°C	Om/Km	1.31	DMG	mm	457.886
Tiempo de duración del cortocircuito	Seg	0.38	RMG	mm	2.9595
Coefficiente de rugosidad del conductor	#	0.8	Icc en extremo receptor	A	
Coefficiente del estado meteorológico	#	0.8	Voltaje máximo permisible	kV	12
Altitud sobre el nivel del mar	m	4500			
Temperatura media del ambiente	°C	10			
Factor de polución del aire	#	0.9			
Distancia mínima entre fases	mm	200			
Calor específico del metal	cal/(gr °C)	887	Senφ	#	0.4359
Peso específico del metal		0.0027			
Resistividad del metal a la T° inicial de 20°C	Ohm-mm/m	0.0328			
Coefficiente térmico de resistividad a 20°C	1/°C	0.0036			
Coefficiente de efecto pelicular	Kg.	1			
T. máxima admisible en el conductor	°C	160			
Resistencia a 40°C	Ohm/Km	1.4043			
Reactancia inductiva	Ohm/Km	0.3972			
Presión barométrica	cms Hg	49.1911			
Densidad relativa del aire	#	0.5984			

RESULTADO

Corriente de régimen permanente	A	4.4
Densidad de corriente	A/mm2	0.17
I _{max.} permisible en corto circuito	A	7754.2
Voltaje crítico disruptivo simétrico	kV	18.1
Pérdida por efecto corona / por fase	kW/km	0.8
Caidad de tensión	%	2.2

Si la línea tiene diversa configuración, tomar el mayor valor de XL

S (mm ²)	A/mm ² Cu	A/mm ² Aa-Al	ACSR, Hilos de Al	k	Cu y Aa	k	ALAMBRE SOLIDO	k
10	10.10		16	0.7803	7	0.726		0.7786
16	8.90	6.56	24	0.8058	19	0.756		
25	7.60	5.68	28	0.809	37	0.768		
35	6.45	4.85	30	0.826	61	0.7725		
50	5.45	4.00	45	0.795	91	0.7746		
40	5.00	3.63	54	0.81	127	0.7765		
95		3.20	64	0.7981				
120		2.30						

Para LT > 30 kV emplear 2 A/mm²

PARAMETRO	UNIDAD	COBRE	ALUMINIO	Aa	ACSR	ACERO
Calor específico del metal	cal/(gr °C)	389	887	867	887	461
Peso específico del metal		0.00895	0.0027	0.0027	0.00346	0.0078
Resistividad del metal a la T° inicial de 20°C	Ohm-mm/m	0.0176	0.0283	0.0326	0.0289	0.11 A 0.22
Coefficiente térmico de resistividad a 20°C	1/°C	0.00386	0.00402	0.00360	0.00400	0.00800
Coefficiente de efecto pelicular	Kg.	1	1	1	1	1.5
T. máxima admisible en el conductor	°C	170	130	160	160	200

FACTORES PARA EVALUACIÓN DE EFECTO CORONA

Coef. Rugosidad del conductor	Coef. Estado meteorológico	Factor de polución del aire
Conductor nuevo	0.8	Tiempo seco y sereno
Conductor viejo	0.9	Tiempo lluvioso o de niebla
Hilos de superficie lisa	1.0	1.0
Hilos oxidados y rugosos	0.93 a 0.96	Aire limpio
Cables de 7 hilos	0.83 a 0.87	Aire sucio y no muy fuerte
Cables de 19.37 y 61 hilos	0.80 a 0.85	0.9

KVAR necesarios por Potencia del Motor según Catálogo NOKIA

kW	HP	VELOCIDAD NOMINAL DEL MOTOR				
		3600 RPM (Kvar)	1800 RPM (Kvar)	1500 RPM (Kvar)	1000 RPM (Kvar)	500 RPM (Kvar)
0.18	0.25	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6
0.37	0.50	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9
0.75	1.00	0.4	0.5	0.7	1.0	1.4
1.50	2.00	0.8	1.5	2.0	2.3	2.4
2.20	3.00	1.1	2.0	2.6	3.5	3.8
3.00	4.00	1.5	2.6	6.0	6.1	7.2
4.00	5.50	1.8	6.0	12.6	15.0	16.0
7.50	10.0	3.4	10.0	14.8	16.0	18.0
15.0	20.0	6.5	12.0	16.0	20.0	22.0
22.0	30.0	10.0	14.0	18.5	25.0	28.0
37.0	50.0	14.0	15.0	26.0	34.0	39.0
45.0	60.0	15.0	26.0	30.0	38.0	43.0
75.0	100	28.0	30.0	37.0	41.0	45.0
110	150	40.0	60.0	70.0	81.0	99.0
160	220	54.0	64.0	84.0	116	132
200	270	66.0	110	125	137	150

PROPIEDADES DEL AGUA A VARIAS TEMPERATURAS

TEMPERATURA °C	GE Ref. 15.6°C	PRESIÓN VAPOR ABSOLUTA (PSI)
0	1.002	0.0885
4.4	1.001	0.1217
7.2	1.001	0.1475
10	1	0.1781
12.8	1	0.2141
15.6	0.999	0.2563
18.3	0.999	0.3056
21.1	0.998	0.3631
23.9	0.998	0.4298
26.7	0.997	0.5069
29.4	0.996	0.5959
32.2	0.995	0.6982
35	0.994	0.8153
37.8	0.992	0.9492
43.3	0.990	1.275
48.9	0.987	1.692
54.4	0.982	2.223
60	0.987	2.889
65.5	0.985	3.718
71.1	0.982	4.741

FACTORES DE CORRECAO DE POTENCIA PARA ISOLAMIENTO

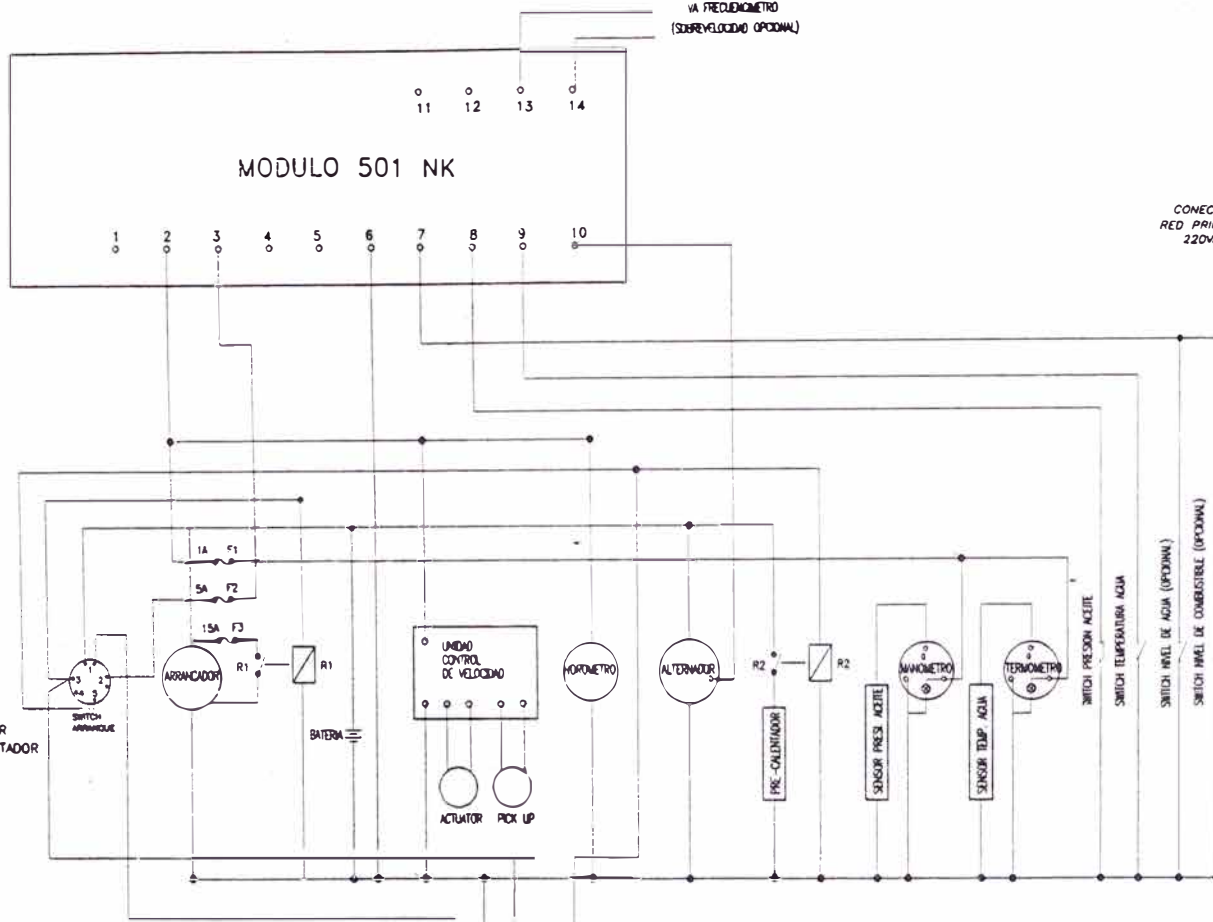
CLASSE F

Altitud x Temperatura

H (m) \ T (°C)	5	10	15	20	25
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
500	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1500	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2500	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3000	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96
3500	1.00	1.00	1.00	0.95	0.90
4000	0.98	0.99	0.94	0.90	0.85
4500	0.93	0.93	0.89	0.85	0.81
5000	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76
5500	0.86	0.83	0.79	0.76	0.72
6000	0.81	0.78	0.75	0.71	0.68

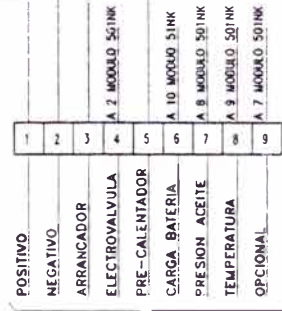
PLANOS

VA FRECUENIMETRO
(SOBREVELOCIDAD OPCIONAL)



LEYENDA:
R1: RELE ARRANCADOR
R2: RELE PRE-CALENTADOR

BORNERA TRANSFERENCIA



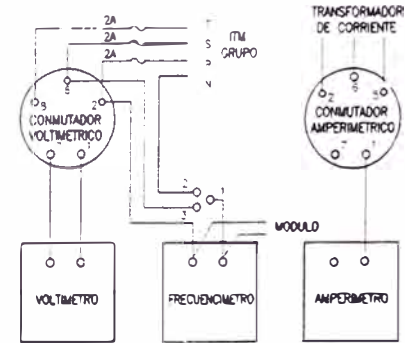
CONECTAR A TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICO

EQUIPO OPCIONAL

CONECTAR RED PRINCIPAL 220VAC

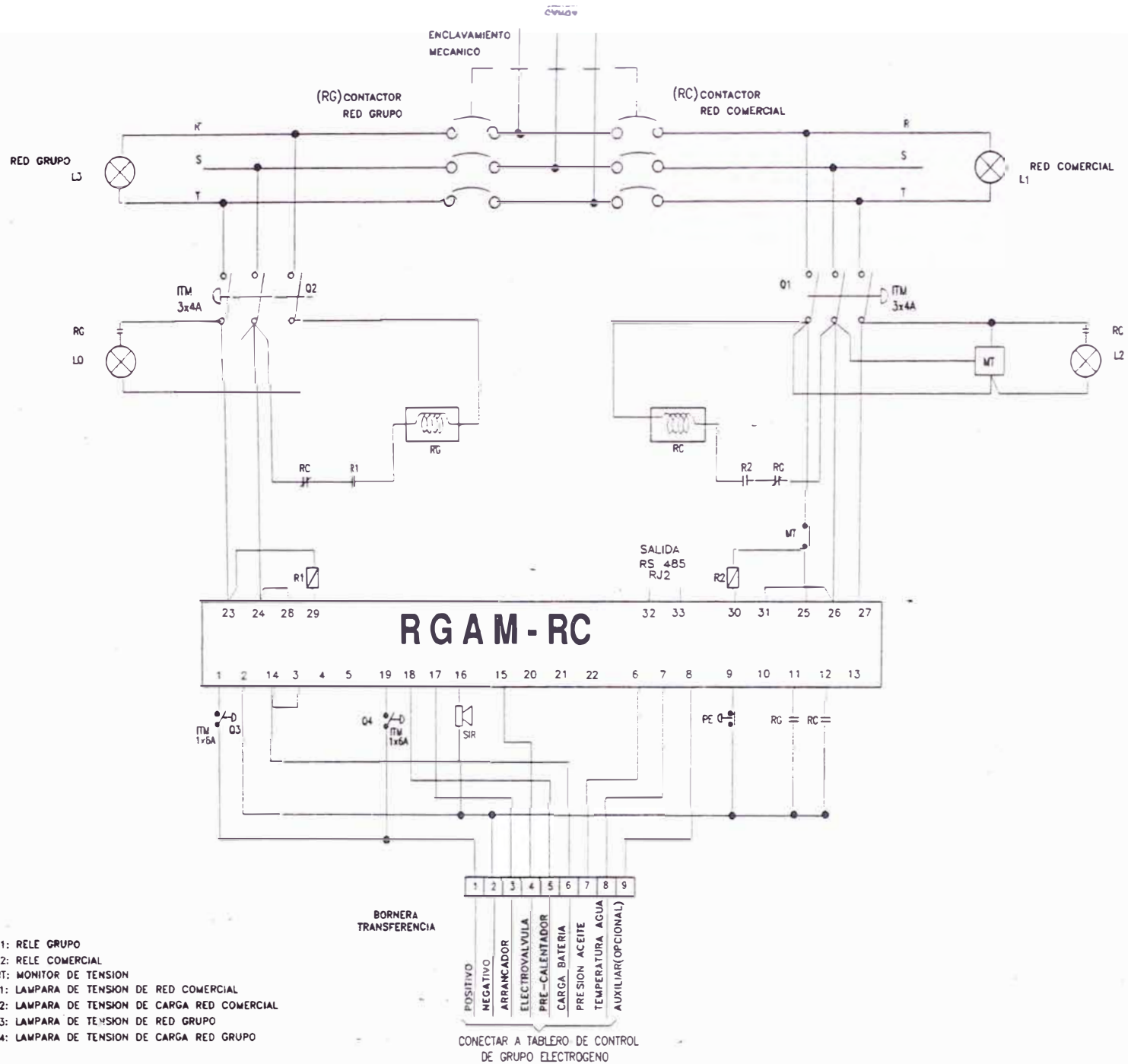


CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA



CONECTAR :
1-3 SI GRUPO ES A 220VAC
1-2 SI GRUPO ES A 380VAC

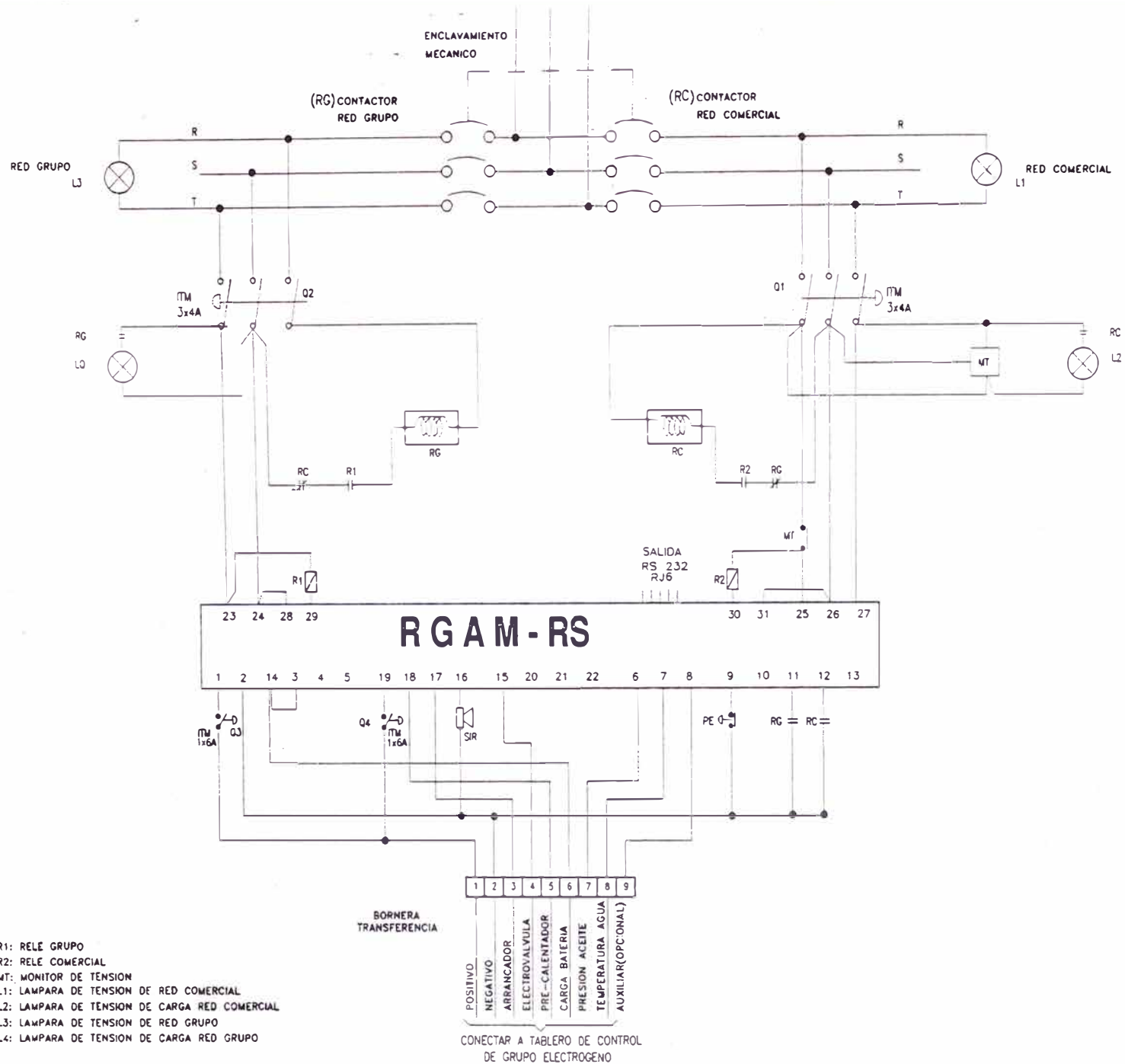
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	DISEÑADO	LUIS PAREDES	TOTAL	01 UNID.	DIAGRAMA ELECTRICO MODULO 501K	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA INGENIERIA MECANICA ELECTRICA	PLANO N :	
	REVISADO	LUIS PAREDES					G-01/01	



- R1: RELE GRUPO
- R2: RELE COMERCIAL
- MT: MONITOR DE TENSION
- L1: LAMPARA DE TENSION DE RED COMERCIAL
- L2: LAMPARA DE TENSION DE CARGA RED COMERCIAL
- L3: LAMPARA DE TENSION DE RED GRUPO
- L4: LAMPARA DE TENSION DE CARGA RED GRUPO

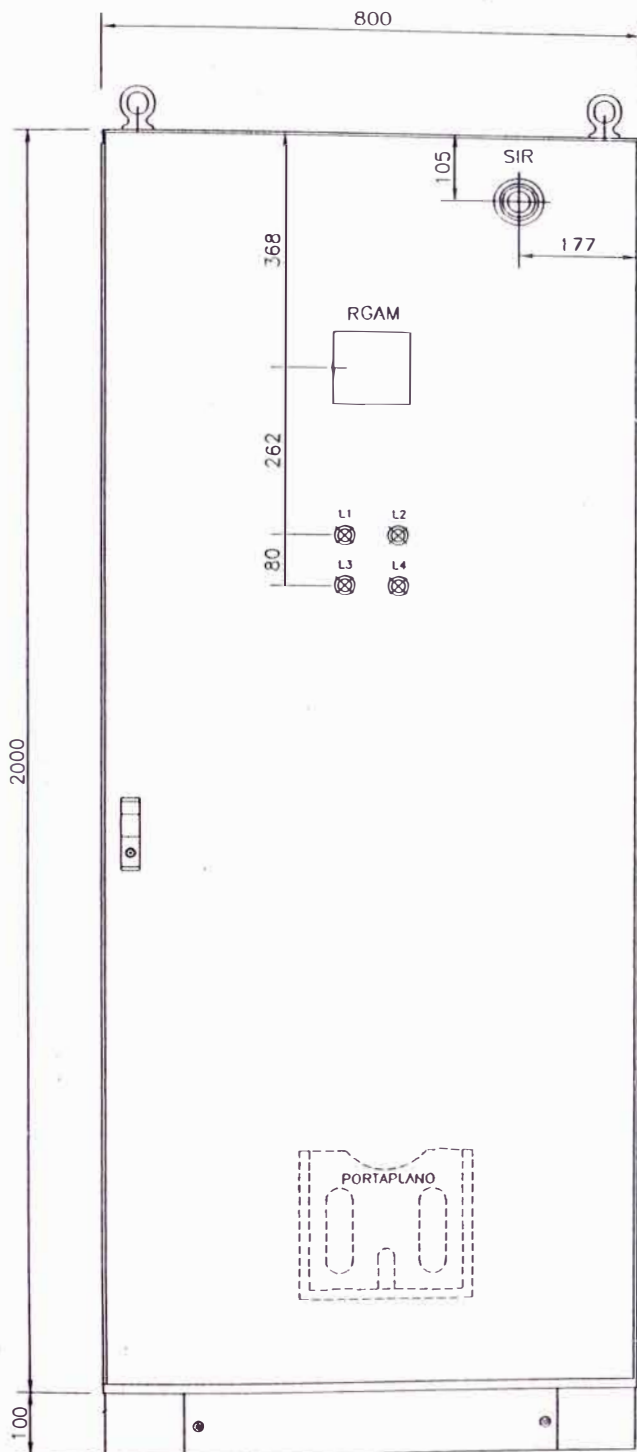
CONECTAR A TABLERO DE CONTROL DE GRUPO ELECTROGENO

DISEÑADO	LUIS PAREDES	TOTAL	CM UNID.	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA	PLANO N°
REVISADO	LUIS PAREDES			220V.3Ø.60HZ.	
FECHA:	20.02.02				

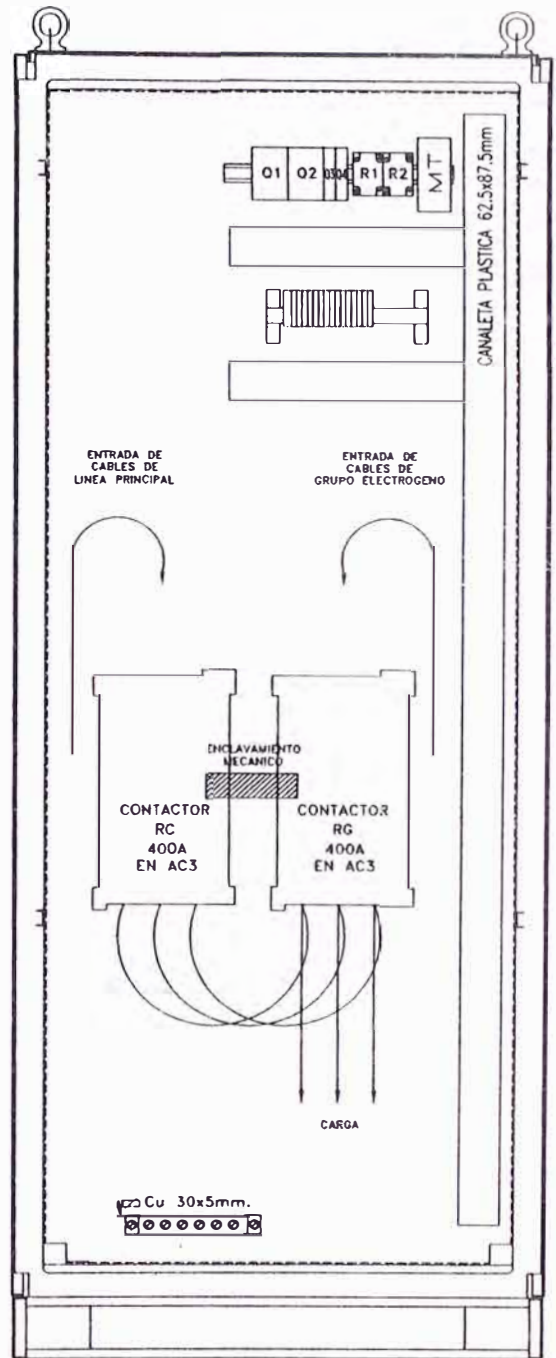


- R1: RELE GRUPO
- R2: RELE COMERCIAL
- MT: MONITOR DE TENSION
- L1: LAMPARA DE TENSION DE RED COMERCIAL
- L2: LAMPARA DE TENSION DE CARGA RED COMERCIAL
- L3: LAMPARA DE TENSION DE RED GRUPO
- L4: LAMPARA DE TENSION DE CARGA RED GRUPO

DISEÑADO	LUIS PAREDES	TOTAL	01 UNID.	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 220V, 3Ø, 60HZ.
REVISADO	LUIS PAREDES			
FECHA	20.22.02			



VISTA FRONTAL



VISTA FRONTAL SIN PUERTAS

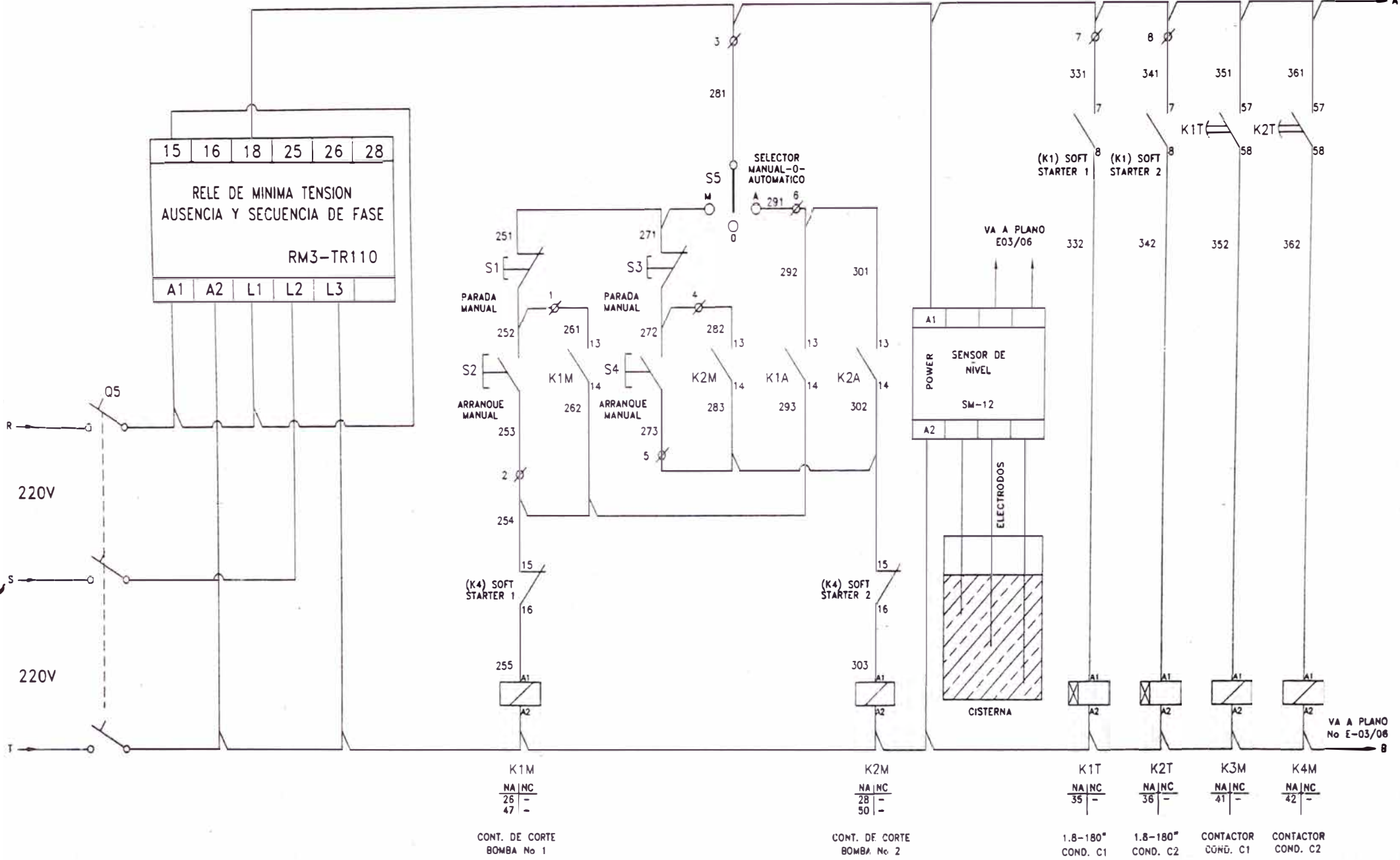
LEYENDA

L1	LAMPARA DE TENSION EN RED COMERCIAL (VERDE)
L2	LAMPARA DE TENSION DE CARGA RED COMERCIAL (VERDE)
L3	LAMPARA DE TENSION EN RED GRUPO (ROJO)
L4	LAMPARA DE TENSION DE CARGA RED GRUPO (ROJO)
SIR	SIRENA
R1,R2	RELE DE GRUPO / COMERCIAL
MT	MONITOR DE TENSION
RGAM	RELE DE TRANSFERENCIA
Q1,Q2	INTER. TERMOMAGNETICO 3x4A, 220V, 10KA
Q3,Q4	INTER. TERMOMAGNETICO 1x6A, 220V, 10KA

NOTA: PROFUNDIDAD DEL TABLERO 500/600mm

DIAGRAMA DE CONTROL

VA A PLANO No E-03/06

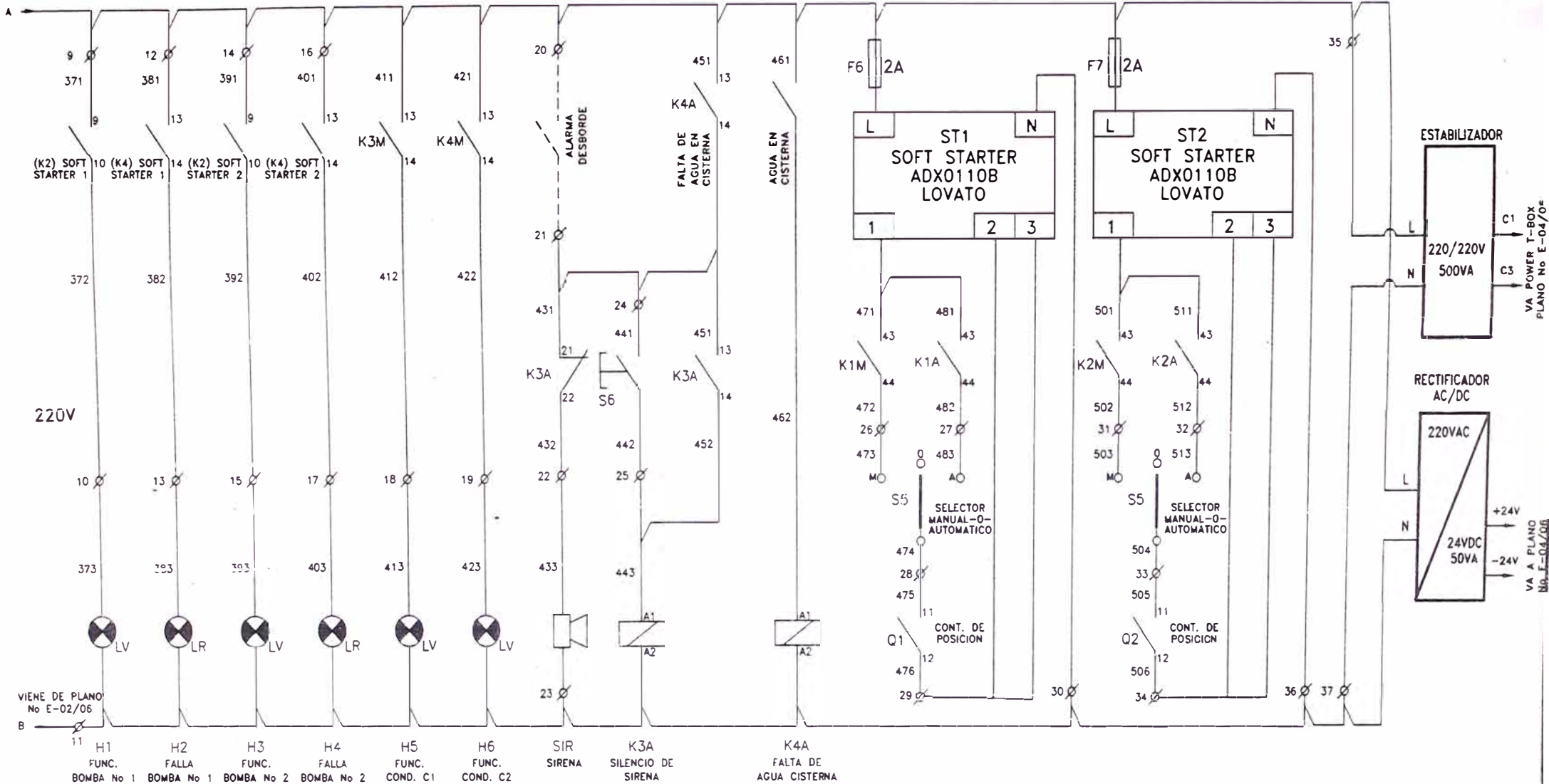


VA A PLANO No E-03/06

VER LEYENDA EN PLANO No E-05/06

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	DISEÑADO	LUIS PAREDES	TOTAL	01 UNID.	TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS 220V, 3Ø, 60HZ.	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA INGENIERIA MECANICA ELECTRICA	PLANO N° :	
	REVISADO	LUIS PAREDES					E-02/06	
	FECHA	20.02.02						

VIENE DE PLANO
No E-02/06



VIENE DE PLANO
No E-02/06

- 11 H1 FUNC. BOMBA No 1
 - 12 H2 FALLA BOMBA No 1
 - 14 H3 FUNC. BOMBA No 2
 - 16 H4 FALLA BOMBA No 2
 - 18 H5 FUNC. COND. C1
 - 19 H6 FUNC. COND. C2
 - 20 SIR SIRENA
 - 21 K3A SILENCIO DE SIRENA
 - 22 K4A FALTA DE AGUA CISTERNA
- | | |
|----|-----|
| NA | INC |
| 45 | 43 |
| - | - |
- | | |
|----|-----|
| NA | INC |
| 45 | - |
| 59 | - |

VER LEGENDA EN PLANO No E-05/06

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA

DISEÑADO LUIS PAREDES
REVISADO LUIS PAREDES
FECHA 20.02.02

TOTAL 01 UNID.

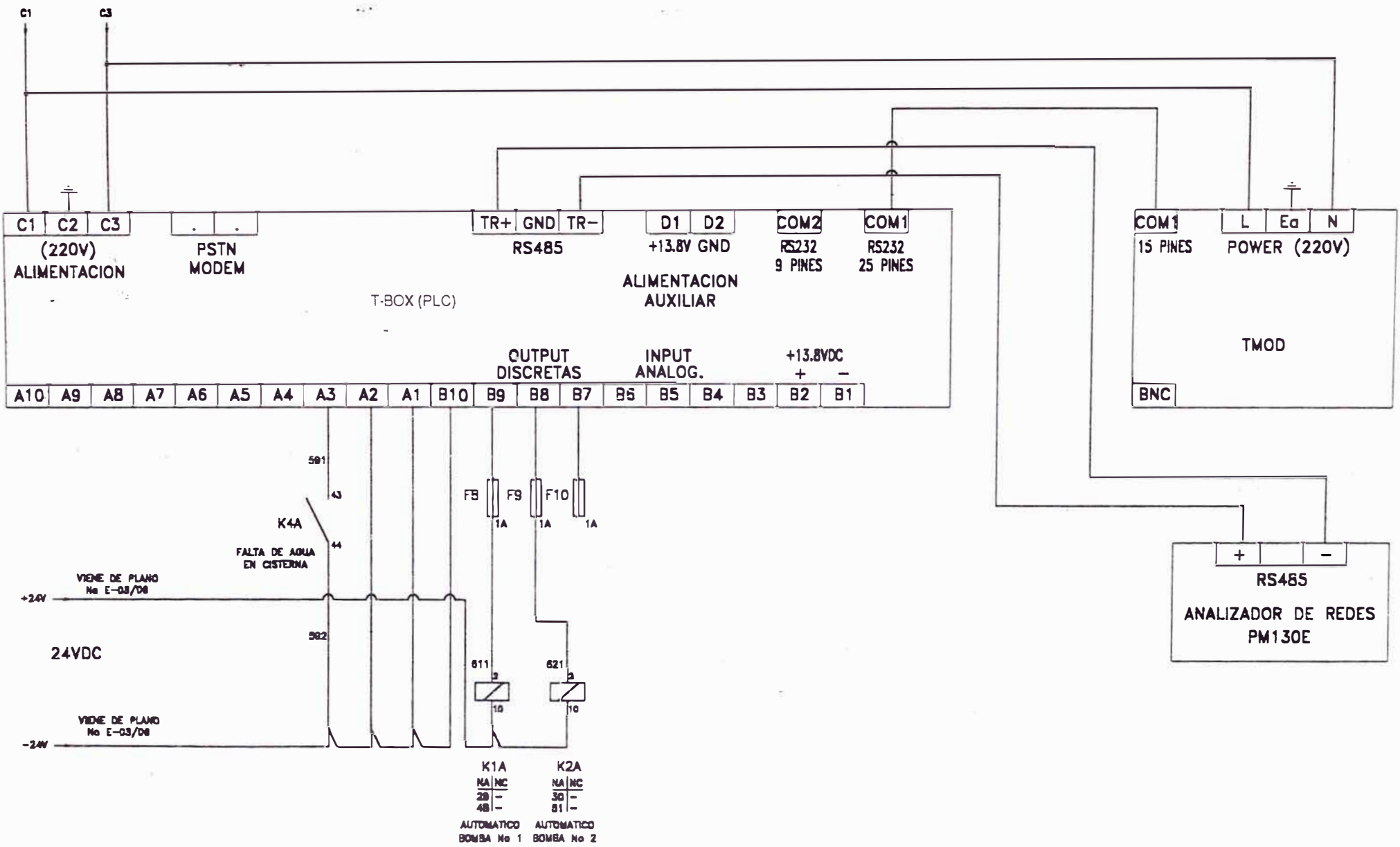
TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS
220V, 3Ø, 60HZ.

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

PLANO N° :
E-03/06

DIAGRAMA DE CONTROL

VIENE DE PLANO
No E-03/08



VER LETENDA EN PLANO No E-05/08

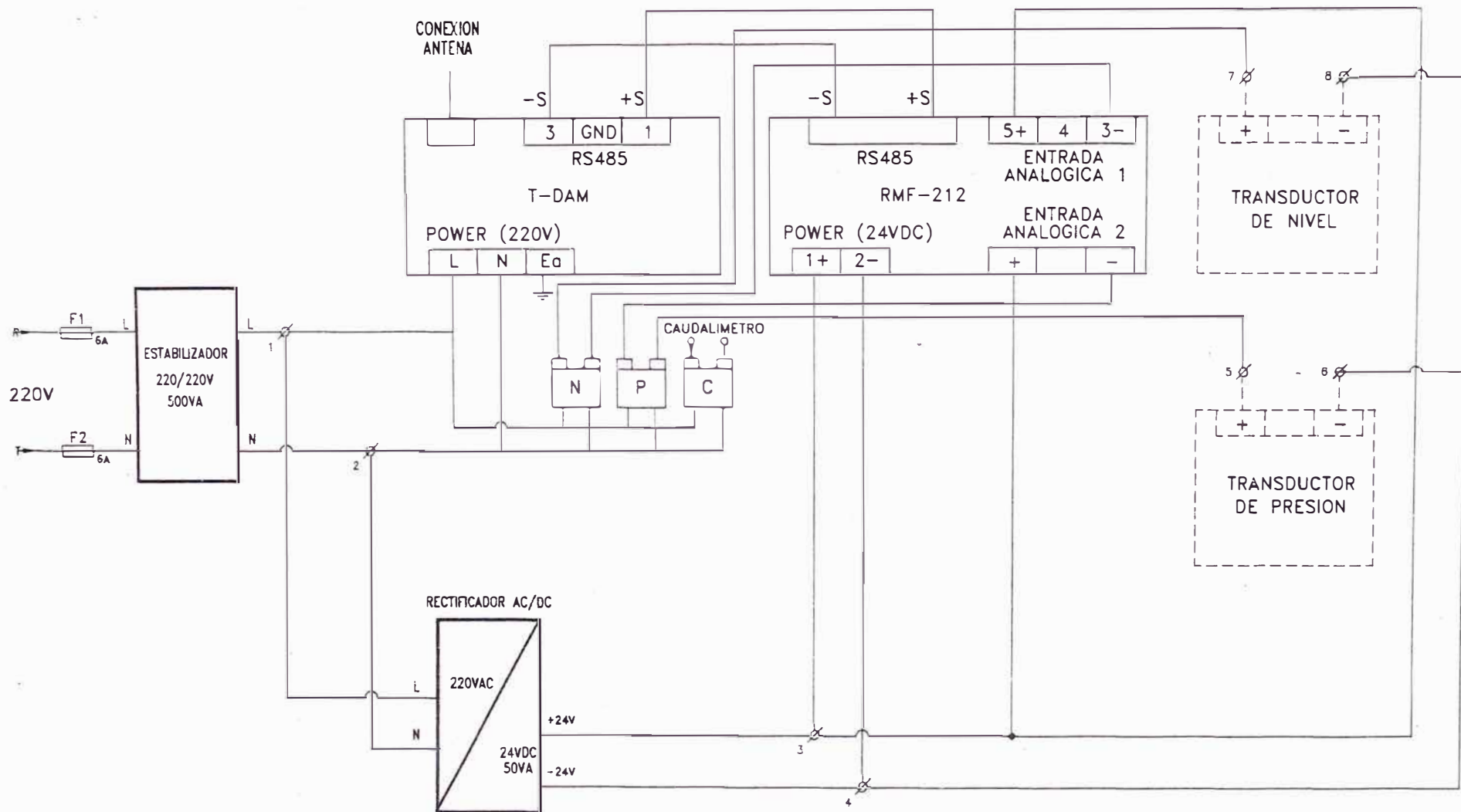
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	DISERADO	LUIS PAREDES	TOTAL	01 UNID.	TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS 220V.3Ø.60HZ.	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA INGENIERIA MECANICA ELECTRICA	PLANO N° :	
	REVISADO	LUIS PAREDES					E-04/06	

LEYENDA

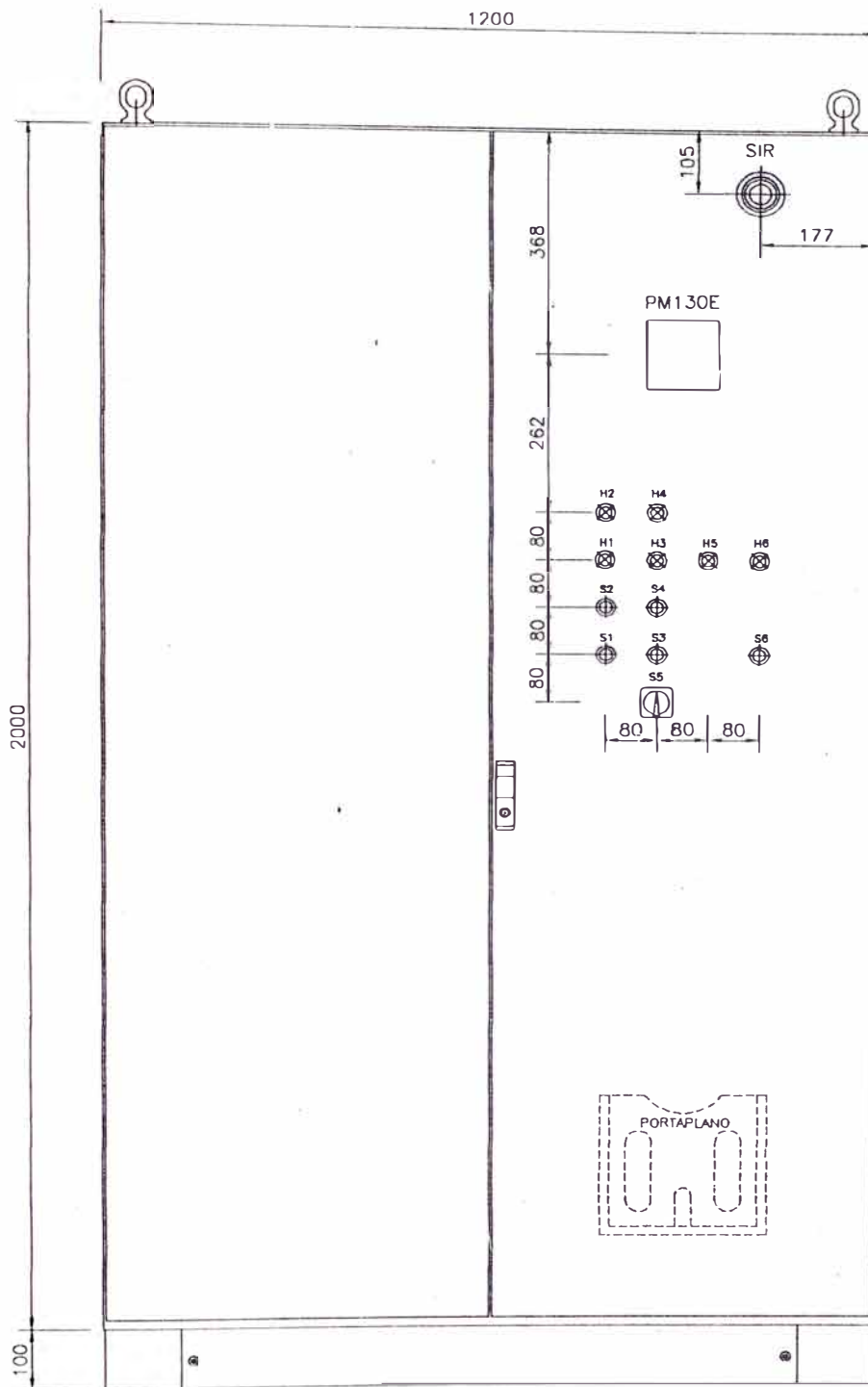
IG	INTER. TERM. 3x320A, 40KA/220V	F8,F9,F10	FUSIBLE DE 1A EN BORNE PORTAFUSIBLE
Q1,Q2	INTER. TERM. 3x125A, 20KA/220V (a)	S1,S3	BOTON PULSADOR DE PARADA ROJO 1NC
Q3,Q4	INTER. TERM. 3x50A, 20KA/220V	S2,S4	BOTON PULSADOR DE ARRANQUE VERDE 1NA
Q5	INTER. TERM. 3x6A, 10KA/220V	S5	SELECTOR M-O-A, 3POLOS
(a)	CON CONTACTO AUXILIAR DE POSICION 1NA+1NC	S6	BOTON PULSADOR NEGRO 1NA
K1M,K2M	CONTACTOR 110A EN AC3, bob. 220V, 2NA+2NC	SIR	SIRENA 220V
K3M,K4M	CONTACTOR 43A EN AC3, bob. 220V, 1NA+1NC	H1,H3,H5,H6	LAMPARA DE SEÑALIZACION DE FUNC. VERDE
K1A,K2A	RELE ENCAPSULADO, bob. 24VDC, 2NA+2NC	H2,H4	LAMPARA DE SEÑALIZACION DE FALLA ROJO
K3A	RELE AUXILIAR bob. 220V, 2NA+2NC	C1,C2	CONDENSADOR 10KVAR, 220V
K1T,K2T	RELE TEMPORIZADO 1.8-180", bob. 220V, 1NA+1NC		
RMM1	RELE MIN/MAX TENSION RM3-TR110, TELEMEC.		
T11,T12	TRANSF. DE CORRIENTE 400/5A, 5VA		
F1,...,F7	FUSIBLE DE 2A EN BORNE PORTAFUSIBLE		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	DISEÑADO	LUIS PAREDES	TOTAL	01 UNID.	TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS 220V,3Ø,60HZ.	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA INGENIERIA MECANICA ELECTRICA	PLANO N° : E-05/06
	REVISADO	LUIS PAREDES					
	FECHA	20.02.02					

DIAGRAMA DE CONTROL



DISEÑADO	LUIS PAREDES	TOTAL	01 UNID.
REVISADO	LUIS PAREDES		
FECHA	20.02.02		

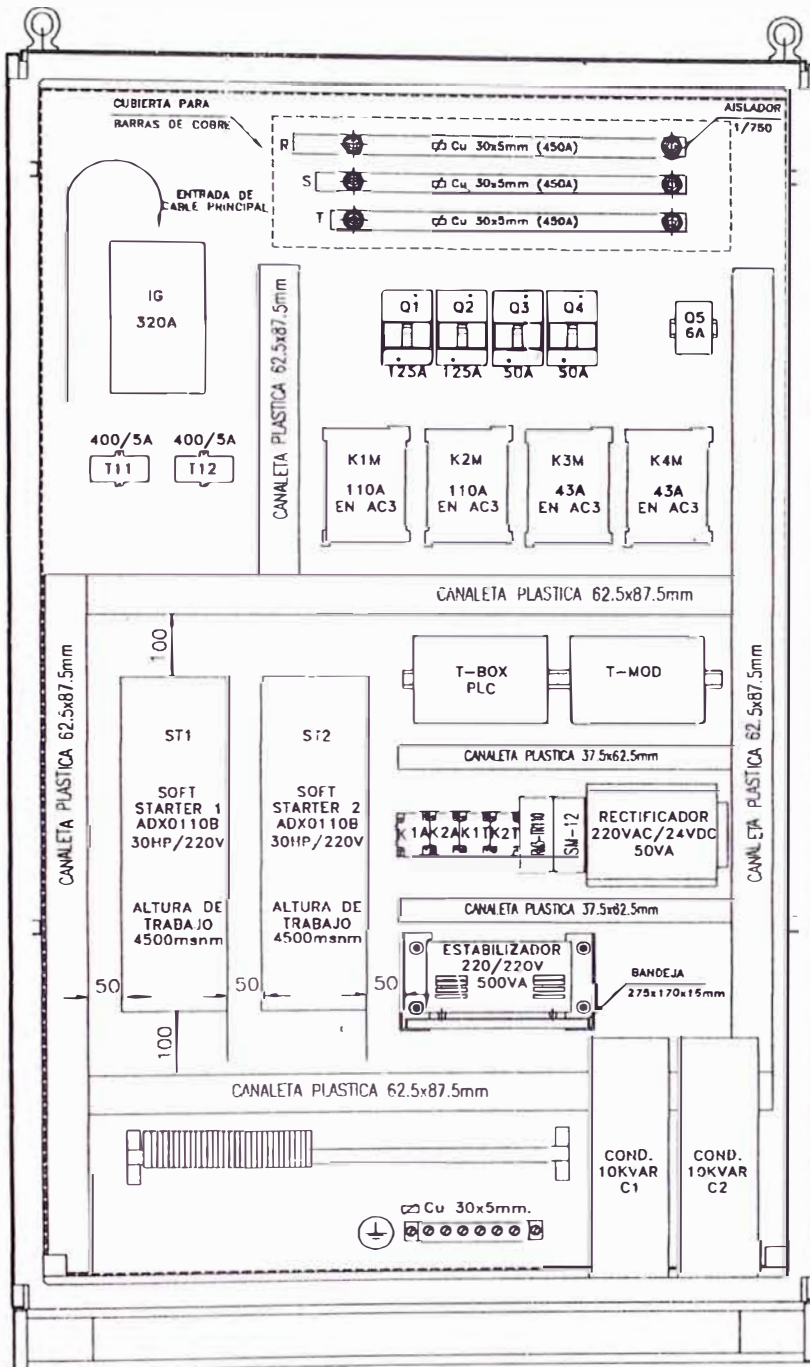


VISTA FRONTAL

LEYENDA

H1,H3	LAMPARA DE FUNC. DE BOMBA No 1/No 2 (VERDE)
H5,H6	LAMPARA DE FUNC. DE CONDENSADOR C1/C2 (VERDE)
H2,H4	LAMPARA DE FALLA BOMBA No 1/No 2 (ROJO)
S1,S3	BOTON PULSADOR DE PARADA BOMBA No 1/No 2 (ROJO)
S2,S4	BOTON PULSADOR DE ARRANQUE BOMBA No 1/No 2 (VERDE)
S6	BOTON PULSADOR SILENCIO DE SIRENA (NEGRO)
S5	SELECTOR MANUAL-0-AUTOMATICO
SIR	SIRENA
PM130E	ANALIZADOR DE REDES

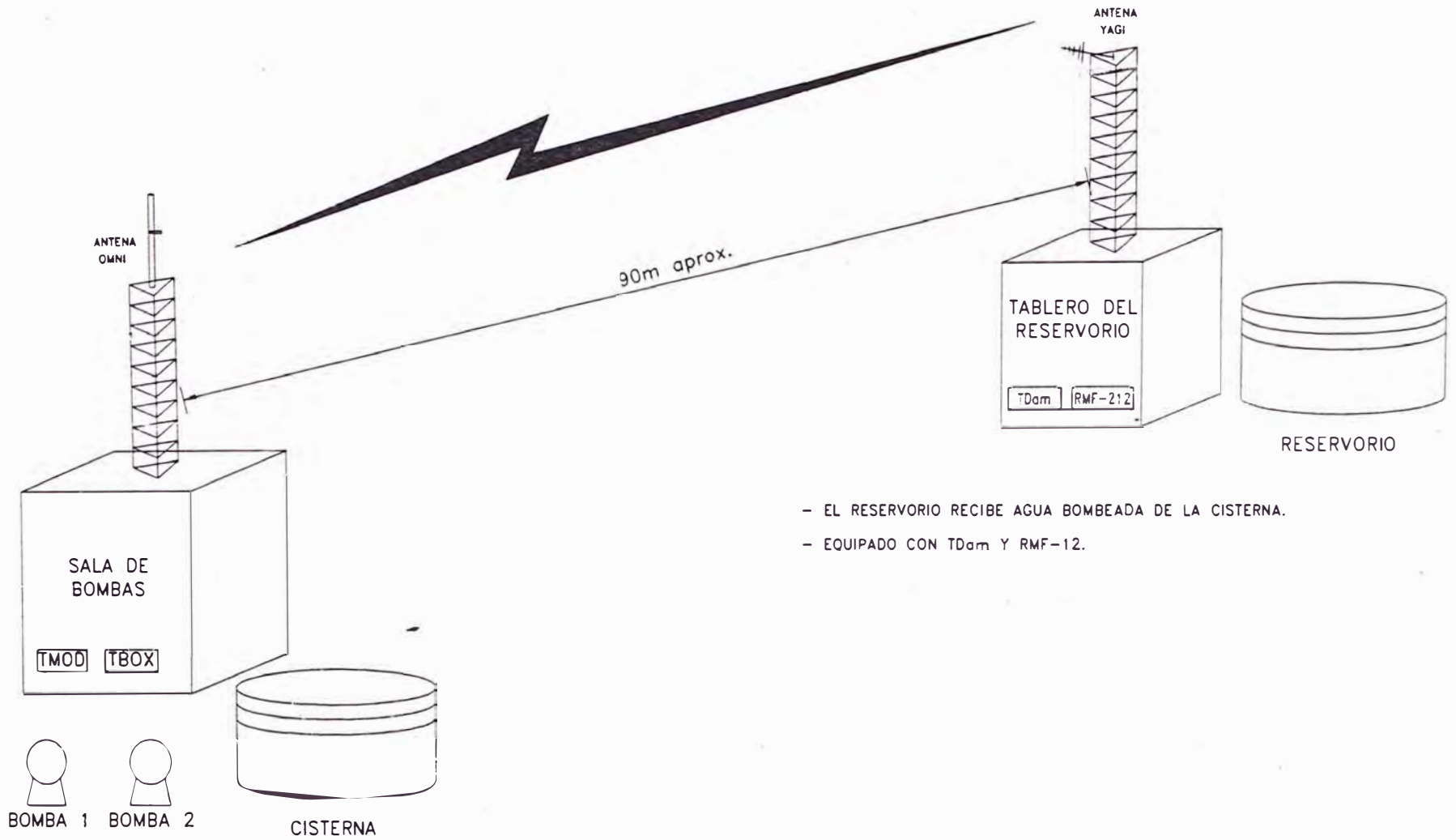
NOTA: PROFUNDIDAD DEL TABLERO 500/600mm



VISTA FRONTAL SIN PUERTAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	DISEÑADO	LUIS PAREDES	ESCALA	TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS 220V, 3φ, 60HZ	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA INGENIERIA MECANICA ELECTRICA	PLANO N°
	REVISADO	LUIS PAREDES	1:1.2.5			M-02/03
	FECHA	20.02.02				

DIAGRAMA DE TELEMETRIA



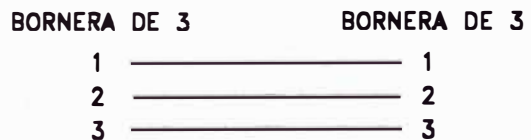
- EL RESERVORIO RECIBE AGUA BOMBEADA DE LA CISTERNA.
- EQUIPADO CON TDam Y RMF-12.

- EL SISTEMA CUENTA CON 02 BOMBAS QUE BOMBEAN DE LA CISTERNA AL RESERVORIO EN FORMA ALTERNADA, SI EL SISTEMA LO REQUIERE LAS BOMBAS TRABAJAN JUNTAS.
- ARRANQUE Y PARADA DE BOMBAS EN FUNCION DEL RESERVORIO.
- NIVEL DE LA CISTERNA
- EQUIPADO CON TBOX Y TMOD.

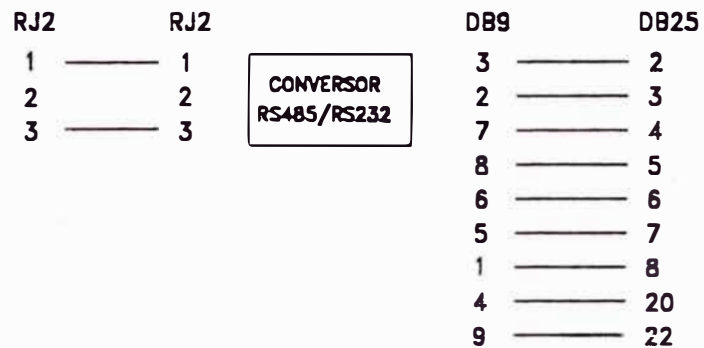
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	DISEÑADO	LUIS PAREDES	TOTAL	01 UNID.	SISTEMA DE TELEMETRIA CISTERNA - RESERVORIO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA INGENIERIA MECANICA ELECTRICA	PLANO N° :	
	REVISADO	LUIS PAREDES					TEL-01/01	
	FECHA	20.02.02						

MAPA DE LOS CABLES DE CONEXION PARA OPERACION

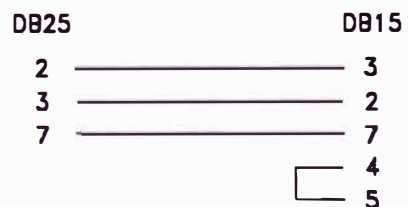
1.- TBOX - PM130E: RS-485



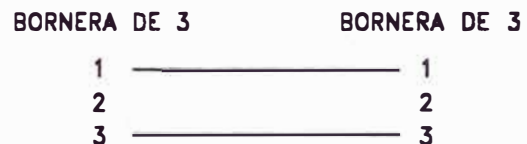
6.- RGAM RC - MODEM EXTERNO: RS485



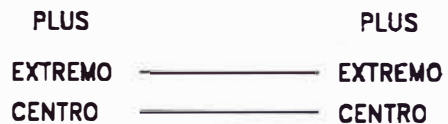
2.- TBOX - TMOD: RS232



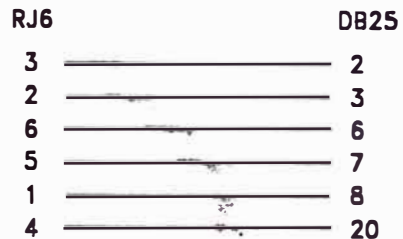
3.- TDAM - RMF212: 485



4.- TMOD Y TDAM - ANTENA: CABLE COAXIAL

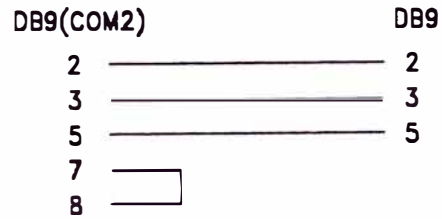


5.- RGAM - MODEM EXTERNO: RS232

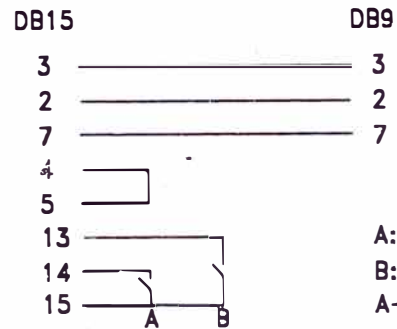


MAPA DE LOS CABLES DE CONEXION PARA PARA PROGRAMACION DESDE PC

1.- TBOX - PC: RS-232

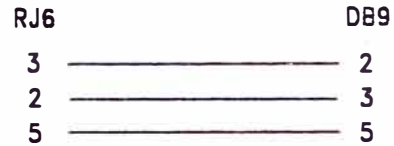


2.- TMOD - TDAM - PC: RS-232



A: CONFIGURACION
 B: TEST
 A+B: AUTO TEST

3.- RGAM RS - PC: RS232



4.- RGAM RC - PC: RS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	DISEÑADO	LUIS PAREDES	TOTAL	01 UNID.	MAPA DE CABLES DE CONEXION	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA INGENIERIA MECANICA ELECTRICA	PLANO N° :	
	REVISADO	LUIS PAREDES					MA-02/02	
	FECHA	27.02.02						

ANEXOS

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1) Estructura Metálica

El gabinete metálico autosoportado con estructura angular a partir de perfiles preformados en plancha de 2 mm de espesor, con cubiertas laterales y posterior fabricadas en plancha de fierro laminado en frío de 1.5 mm de espesor, sometido a tratamiento anticorrosivo de fosfatizado por inmersión en caliente, acabado con pintura en polvo plastificada, del tipo epoxy polyester, aplicado electrostáticamente a 150°C, color beige y con excelentes características de adherencia, elasticidad y resistencia química y mecánica.

La parte frontal del tablero estará provista de una puerta fabricada en plancha de fierro laminado en frío de 1.5 mm de espesor, sometido al mismo tratamiento anticorrosivo, donde se ubican los medidores, interruptores, portalámparas, etc. En esta parte del tablero, se ubicará un sistema de ventilación interna, el cual constará de dos ductos, de entrada y salida de aire, con sus respectivos filtros y su ventilador.

El tablero para uso interior con grado de protección IP54 según norma IEC 529, el cual será accesible tanto por la parte frontal como por la parte posterior.

En la parte inferior se ubicará la barra de tierra la cual será de cobre electrolítico de alta conductividad, pintada de color amarillo.

Dimensiones

Las dimensiones aproximadas del tablero serán:

POTENCIA	TIPO	ALTURA	PROFUNDIDAD	ANCHO
Hasta 15 HP	Mural	1000 mm	270 mm	700 mm
15 - 60 HP	Autosoportado	2000 mm	650 mm	400 mm
60 - 100 HP	Autosoportado	2200 mm	800 mm	500 mm
> 100 HP	Autosoportado	2200 mm	950 mm	500 mm

Características Técnicas

Aislamiento	:	1000 VAC
Tensión de servicio	:	440/220 VAC
Tensión de control	:	220 VAC
Frecuencia	:	60 Hz

2. ELEMENTO DE LOS TABLEROS

- 01 Interruptor Termomagnético general
- 03 Fusibles de fuerza tipo NH
- 02 Contactor Tripolar de línea con block antiparasitaria para protegerlo de armónicos creados por el arrancador estático.
- 02 Contactor auxiliar con block antiparasitaria para protegerlo de los armónicos creados por el arrancador estático
- 01 Arrancador de estado sólido
- 01 Relee de mínima tensión
- 01 Relee de secuencia y pérdida de fases
- 01 Sensor de nivel de líquidos
- 01 Analizador de redes eléctricas
- 01 Terminal de Diálogo hombre-maquina
- 01 Unidad terminal remota (PLC o RTU)
- 02 Pulsadores (arranque y parada)
- 02 Lampara señalizadora
- 01 Selector Manual 0- Automático
- 01 Fuente de Poder ininterrumpida (UPS)
- 01 Fuente de 24 VDC
- 06 Fusibles tipo molecular para control

3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES

3) Interruptor magnético

Conformidad de normas	:	IEC 947
Numero de polos	:	03 Polos
Protección Térmica	:	Regulable de 0.8 a 1 veces la In hasta 400 Amperios de 0.4 a 1 hasta los 1250 Amperios.
Protección Magnética	:	Fija hasta 160 Amperios, regulable de 5 a 10 veces la In hasta 400 amperios y de 1.5 a 10 veces la In hasta los 1250 amperios
Capacitad de Ruptura	:	85KA en 240 VAC

) Contactor de línea y de By Pass

Conformidad a las normas	IEC 947,
Grado de protección	IP 20 según VDE 0106
Temperatura Ambiente	Almacenamiento : -60... +80 °C Funcionamiento : -5... +55 °C
Altitud de Utilización	1000 m.s.n.m.
Numero de polos	3 polos

) Arrancador en estado sólido de tecnología digital

Características en Entorno

Conformidad a las normas	IEC 947
Grado de Protección mínimo	IP20
Resistencia a los choques	Conforme con IEC68-2-27 y NF C 20-727
Resistencia a las vibraciones	Conforme con IEC68-2-6 y NF C 20-706
Temperatura Ambiente	- Funcionamiento: 0 a 40°C sin desclasificación. - Almacenamiento: -25°C a 70°C.
Humedad Relativa	93% sin condensación ni goteo IEC 68 -2-3
Altitud máxima de utilización	1000 m.s.n.m. sin desclasificación

Características Eléctricas

Tensión de Alimentación	220 -15%... 240 +10% VAC 380 -15%... 415 +10% VAC 440 -10% ... 500+10% VAC
Frecuencia	50 ó 60 Hz autoajustable
Modo de Arranque	Limitación de corriente regulable de 2 a 5 In del motor
Modo de Parada	Parada en rueda libre y Parada Controlada por rampa de tensión (regulable de 0.5 a 60 seg.)
Visualización por Led	Falla, Alarma, Motorización

Salida Analógica	Minima 01 en corriente y Tensión. Función Configurable
Protección	Integral al motor y variador

Controlador Lógico Programable (PLC)

Características de Entorno

Conformidad a normas	IEC 664, IEC 1131-2
Temperatura	Funcionamiento : 0... 60°C
	Almacenamiento : - 25 ... +27°C
Hignométrica	5.95% sin condensación
Higrometria	5.95% sin condensacion
Altitud	0... 1000 m.s.n.m.
Resistencia a los choques	Conforme con IEC68-2-27. Pruebas EA
Resistencia a las vibraciones	Conforme con IEC68-2-6. Pruebas FC

Características Eléctricas

Alimentación	100... 240 VAC autoajustable
Frecuencia	60 Hz
Potencia Total	Nominal 24W
	Cresta 32W
Aislamiento	2000 / 50 Vet – 60 Hz

Características del Procesador

Sistema Operativo	Tipo telecargable por disquete
RAM interna mínima	Memoria Integrada 20 Kpalabras
	Programa 7.9 Kinstrucciones
Datos	... 2 Kpalabras

	Ampliación	84 Kpalabras
FLASH. EEPROM		15 Kpalabras
Tiempo de ejecución mínimo		0.15 mseg./ Kinstrucciones
Ampliación de Memoria		hasta 64 Kpalabras de tipo RAM o EEPROM
Lenguaje de Programación		De acuerdo con norma IEC 1131-3 (ladder, Grafcet, booleano)
Ambiente		Windows
Estructura de software		Multitarea

Características de Entrada

Entradas Discretas		16 en 24 VDC, Fuente de alimentación Integrada.
Salidas Discretas		12 de tipo relé hasta 240 VAC
Entradas Análogas		08 de 4 a 20 mA de resolución mínima de 8 bits.
Salidas Análogas		02 de 0 a 10V

Características de Comunicaciones

Puerto RS232		9 señales para manejo de módem y radio Módem asíncronos
Puerto RS 485		Para enlace a Terminal de Diálogo Operador.
Puerto de Programación		RS 485 para programación con PC.
Protocolos de Comunicación		Modbus Jbus Protocolo según norma internacional IIP

e) Analizador de Redes Eléctricas

Características de Entrada

Tensión Nominal		220 / 440 VAC
Consumo		1 mA por fase
Margen de Medida		50 a 120% Vn
Intensidad Nominal		5 a 1 Amp.
Consumo		0.2 VA por fase
Circuito a medir		Específicamente trifásico

Programable	:	Mediante software
Batería	:	Incluida, que brinde una autonomía mínima de 2 meses. Recargable.
Entradas digitales	:	Opcional, de naturaleza programable

Características de Salida

Displays	:	Triple pantalla
Tipo de pantalla	:	de alta luminosidad (no LCD)
Salidas de Impulso	:	02, programable para informar al PLC de energía.
Puerto de Comunicaciones	:	Serial RS 485
Salida Análoga	:	Minima de 01 de corriente.

Medidas

- Tensión de línea o de fase
- Intensidad de Línea
- Potencia Activa, reactiva y aparente
- Factor de potencia
- Frecuencia
- Energía activa positiva y negativa
- Energía reactiva inductiva y capacitiva

Terminal de Diálogo

Características de Entorno

Conformidad con normas	:	IEC 1131-2
Temperatura	:	Funcionamiento 0... 50°C
	:	Almacenamiento -40... +70°C
Grado de Protección mínima	:	IP65

Características Eléctricas

Alimentación	:	24 VDC
--------------	---	--------

Consumo	:	10W
Visualizador	:	Fluorescente
		Caracteres alfanuméricos
		2 líneas de 20 caracteres cu
Idioma	:	Multi idioma
Conexión con PLC	:	si, punto a punto o multipunto
Ajustes al PLC	:	si, de variables numéricas (tiempo, etc)
Programación del PLC	:	No debe ser terminal de programación del PLC,

g) Relé de Tensión

Tensión de alimentación	:	220, 380 o 440 VAC
Regulación mínima	:	± 5%
Regulación máxima	:	± 25%
Contacto	:	01 contacto NANC de 5 Amp

h) Relé de Secuencia y Pérdida de Fases

Tensión de alimentación	:	220, 380 o 440 VAC
Contacto	:	01 contacto NA NC de 5 Amp

i) Unidad de Control de Nivel de Líquidos

Tensión de Alimentación	:	220 VAC
Sensibilidad	:	30 KOhms hasta 0 KOhms regulable
Contactos	:	1 NA + 1 NC
Alimentación de sondas:	:	0.1 mA máximo

j) Medidor de Nivel

Tipo	:	Transmisor de Nivel
		Sumergible Piezoresistivo
Profundidad	:	100 m.
Longitud del cable	:	170 m. (con compensación barométrica)
Histéresis	:	0.1% del span
Tensión	:	24VDC

Precisión	:	0.5%
Protección	:	IP68
Salida	:	4 a 20 mA

k) Transmisión de Precisión

Presión	:	0 a 15 Bares
Conexión	:	¼ NTP
Precisión	:	1%
Salida	:	4 a 20 mA
Protección	:	IP67

l) Analizador de Redes Eléctricas

Tipo	:	CVMK o similar
Medición	:	30 parámetros Eléctricos con display LCD
Características Generales	:	Contactores de Energía Comunicación por RS-232 ó RS-485 Salidas analógicas de 4 a 20 mA c/escala programable Salidas discretas tipo relé. programable como Alarmas Comunicación con distintos periféricos, PC y/o PLC.

m) Transmisor de Flujo

Tipo	:	Ultrasonido o Electromagnético
Salida	:	4 a 20 mA
Lectura	:	Integral de Flujo actual y Cantidad Integrada (local y remota)
Caudal	:	0 a 100 LPS
Lectura Digital	:	Cristal Líquido para 3 ½ dígitos
Operación	:	24 VDC o VAC
Precisión	:	IP68/67

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PARA EL SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO POR TELEMETRÍA

1.- EMISORA DE RADIO

Rango de frecuencia	:	400 - 470 Mhz
Separación entre canales	:	12 Khz
Nº de canales	:	4 programables mediante software
Modulación	:	FM
Rango de temperatura	:	- 25 - 55 °C
Potencia de salida	:	1 - 10 W
Armónicos	:	< 0'25 uW
Espúreos	:	< '02 uW
Máxima distorsión	:	3%
Rechazo canal adyacente	:	70 dB
Sensibilidad	:	< - 116 dBm (12 SINAD)
Rechazo a margen	:	> 80 dB
Alimentación	:	13.8 VCC

2.- ANTENA YAGI

Rango de frecuencia	:	400 - 470 Mhz / 138 - 174 Mhz
Ancho de banda	:	20 Mhz
Impedancia	:	50 Ohm
Ganancia	:	3 - 5 - 7 - 10 dB ó la ganancia que determine el estudio de ingeniería
Relación delante / atrás	:	20 dB
Potencia máxima	:	150 W
R.O.E.	:	< 1,5
Carga al viento	:	6 kp a 150 km/h (aprox. dependiendo de la ganancia)
Material	:	aluminio electrosoldado

3.- CABLE RF BAJADA DE ANTENA

Tipo	:	RG-8, FOAM, HELIAX
Impedancia	:	50 Ohm
Conductor	:	Cobre
Dieléctrico	:	Polietileno
Pantalla	:	Cobre
Cubierta	:	PVC
Atenuación a 100 Mhz	:	7 dB/100 m.
Atenuación a 400 Mhz	:	14dB/100 m.

Consejo de la Ingeniería

Da

Jose G. Beteta Loyola
 JOSE G. BETETA LOYOLA
 INGENIERO SANITARIO
 REGISTRO CIP. 6063

4.- ESTRUCTURA PARA ANTENA

589

Es una estructura metálica capaz de soportar la instalación de una antena, deberá tener una altura adecuada de acuerdo a la zona, de acuerdo a las recomendaciones del proveedor del sistema, deberá contar con los elementos de fijación y anclaje a la estructura, templadores con cable de acero y regulados con rosca.

5.- INSTALACION DE ANTENA

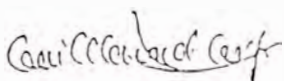
La función de la antena es radiar la potencia de radiofrecuencia generada por la unidad Radio Modem. Y que por lo tanto debe efectuarse una instalación y conexión adecuada y con los elementos necesarios que garantice un correcto funcionamiento.

- La instalación de la antena debe producirse alejada de cualquier pared, tejado, árbol, etc, a una distancia mínima que sea al igual de su altura.
- Siempre que sea posible deberá evitarse la colocación a cercanía de cables eléctricos
- Debe instalarse de forma que no haya en sus proximidades edificios y obstáculos en la dirección al equipo receptor y si esto no es posible deberá intentar aumentar la altura de la misma.
- Si se usan vientos metálicos para su fijación del mástil de la antena estos deberán quedar por debajo de la antena. Los puntos de fijación para los vientos metálicos deberán estar ubicados como mínimo a un 30% de la altura de la torre a instalarse.
- Deberá evitarse tendidos largos de cables de antena. Por cada 25 m. de tendido se pierde la mitad de potencia.
- Siempre que haya un solo receptor deberá emplearse una antena direccional tipo Yagui
- Si hay más de un receptor, se empleará una antena tipo Omnidireccional, si el diseño del enlace lo amerita.
- dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, se deberá elegir tanto el grosor del mástil como la instalación de los vientos y su número.

6.- INSTALACION ELECTRICA DE LA ANTENA

Para el tendido se usará cable de antena RG-8, FOAM, HELIAX de buena calidad. El cable terminará en ambos extremos con conectores tipo PL-259, teniendo en consideración la correcta instalación; debe señalarse que las corrientes de radiofrecuencia no se comportan como las corrientes alternas de 60 Hz o continuas. Por lo tanto es importante no una buena conexión sino además una buena simetría de la misma no permitiéndose efectuar empalmes del modo tradicional.

La conexión en el lado de la antena se hará en el conector apropiado como también en la parte que corresponde a las unidades



JOSE G. BETETA LOYOLA
INGENIERO SANITARIO
REGISTRO CIP. 5053

590

7.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPO UNIDAD DE CONTROL RECEPTORA - TRANSMISORA

Será una unidad de comunicación con capacidad de recepción y transmisión de señales de alta velocidad a distancia corta o larga, con pórticos de comunicación suficientes para implementar futuras señales.

- Facilidad de instalación y Mantenimiento
- Gobernado por microprocesador de última generación.
- Alta inmunidad a parásitos y descargas atmosféricas.
- Capacidad de integración de alta velocidad y gran enlace
- Compatible y que permita el empleo de repetidoras de radio cuando se requiera
- Transmisión digital de los datos, con módem RF incorporado.
- Uso de protocolo detector y autocorrector de errores de transmisión. Alta confiabilidad y seguridad en la transmisión, protocolo Normalizado (MODBUS o similar)
- Hasta 256 equipos situados próximos y trabajando en el mismo canal RF, sin interferirse, mediante la selección de direcciones (mini-interruptores de fácil acceso junto a la regleta de entradas).
- Versiones de 2 y 5 canales.
- Versiones de alimentación (previsto).
 - 1) A pilas (8 pilas alcalinas standard proporcionan más de un año de autonomía)
 - 2) A red 220 V
 - 3) Alimentación a red 220 V y a 12 para emergencia (batería)
- Dos modos de funcionamiento seleccionables (mediante mini-interruptores junto a la regleta de entradas): "A" para uso general y "B" para facilitar el uso de boyas independientes en sistemas de llenado de depósitos.
- Ubicado en caja estanca IP-65 en policarbonato con tapa transparente. Montaje mural.

También se deberá considerar que los tableros correspondiente al sistema de Telemetría la transmisión y recepción de señales que emita el analizador de redes eléctricas en todos sus parámetros.

Así mismos los tableros en su diseño deberán ser para el uso de frecuencia abierta, definiéndose su operación antes de la puesta en servicio, para lo cual se deberá efectuar las coordinaciones con el Equipo de Comunicaciones de SEDAPAL. 3



JOSE G. BETETA LOYOLA
INGENIERO SANITARIO
REGISTRO CIP. 6063

Cabe indicar que cada uno de los elementos a usar deberán ser de calidad, y que se encuentren aprobados por Normas Nacionales o Internacional. También se deberá tener en consideración que los equipos deberán correctamente instalados y funcionando, contando con un periodo de garantía no menor a 2 años.

TABLEROS DE ARRANQUE Y CONTROL TIPO SEDAPAL

1.-CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TABLEROS.

1.1 ESTRUCTURA METÁLICA

Es un Gabinete metálico mural para motores de hasta 15 Hp. y autoportado para mayores de 15 Hp., con estructura angular a base de perfiles preformados en plancha de 2mm de espesor, con cubiertas laterales y posterior fabricadas en plancha de fierro laminado en frío de 1.5mm de espesor, sometido a tratamiento anticorrosivo de fosfatizado por inmersión en caliente, acabado con pintura en polvo plastificada, del tipo epoxy-polyester, aplicado electrostáticamente a 180°C, color beige y con excelentes características de adherencia, elasticidad y resistencia química y mecánica.

La parte frontal del tablero estará provista de puerta fabricada en plancha de fierro laminado en frío de 1.5mm de espesor, sometido al mismo tratamiento anticorrosivo, donde se ubicarán los medidores, pulsadores, portalámparas, chapa de seguridad de manija, etc.

Tablero para uso interior con grado de protección IP54, según norma IEC 529, el cual será accesible tanto por la parte frontal como por la parte posterior.

En la parte inferior se ubicará la barra de tierra la cual será de cobre electrolítico de alta conductividad, pintada de color amarillo.

1.2 DIMENSIONES

Las dimensiones aproximadas del tablero serán:

POTENCIA	TIPO	ALTURA	PROFUNDIDA D	ANCHO
Hasta 15 HP.	Mural	1000mm.	270 mm.	700 mm.
Mas de 15 HP.	Autoportado	1800mm.	430 mm.	570 mm. (por cuerpo)

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

◇ Aislamiento	:	1000 VAC.
◇ Tensión de Servicio	:	440 / 220 VAC.
◇ Tensión de control	:	220 VAC.
◇ Frecuencia	:	60 Hz.

M. S. F. de S.

Com. C. de S. de S.

JP


 JOSE G. BETETA LOYOLA
 INGENIERO SANITARIO
 REGISTRO CIP. 6063

2.-ELEMENTOS DE LOS TABLEROS.

- 01 Interruptor Termomagnético General.
- 03 Fusibles de fuerza tipo NH.
- 02 Contactor Tripolar de Línea con block antiparasitario para protegerlo de los armónicos creados por el Arrancador Estático. (De línea y by-pass)
- 02 Contactor auxiliar con block antiparasitario para protegerlo de los armónicos creados por el Arrancador Estático.
- 01 Arrancador en Estado Sólido.
- 01 Relé de mínima y máxima tensión.
- 01 Relé de secuencia y pérdida de fases.
- 01 Sensor de nivel de líquidos.
- 01 Analizador de Redes eléctricas.
- 01 Terminal de Diálogo Hombre-Máquina.
- 01 Unidad Terminal Remota (PLC o RTU).
- 02 Pulsadores (arranque y parada).
- 02 Lámpara señalizadora.
- 01 Selector Manual - 0 - Automático.
- 01 Fuente de Poder Ininterrumpida (UPS).
- 01 Fuente de 24 VDC
- 06 Fusibles tipo modulares para control.

3.-CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES.

3.1 INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO.

Conformidad a las normas	:	IEC 947, NF, VDE, CEI, JIS y UL.
Número de polos	:	03 polos.
Protección térmica	:	Regulable de 0.8 a 1 veces la I_n hasta 400 Amp y de 0.4 a 1 hasta los 1250 Amp.
Protección magnética	:	Fija hasta los 160 Amp., regulable de 1.5 a 10 veces la I_n hasta 400Amp. y de 1.5 a 10 veces la I_n hasta los 1250Amp.
Capacidad de Ruptura	:	85 kA en 240 VAC.

3.2 CONTACTOR DE LÍNEA

Conformidad a las normas	:	IEC 158-1, NFC 63-110, VDE 0660, IEC 947.
Grado de protección	:	IP 20 según VDE 0106.
Temperatura ambiente	:	Almacenamiento -60...+80 oC. Funcionamiento -5...+55 oC.
Altitud de utilización	:	3000 msnm.
Número de polos	:	03 polos.

ve. f. de los

Com. O. C. de los

Dr

Jose G. Beteta Loyola
 JOSE G. BETETA LOYOLA
 INGENIERO SANITARIO
 REGISTRO CIP. 6063

3.3 ARRANCADOR EN ESTADO SÓLIDO DE TECNOLOGÍA DIGITAL

CARACTERÍSTICAS DE ENTORNO

Conformidad a las Normas	:	IEC, NFC, VDE.
Grado de protección mínimo	:	IP20
Resistencia a los choques	:	Conforme con IEC68-2-27 y NF C 20-727
Resistencia a las vibraciones	:	Conforme con IEC68-2-6 y NF C 20-706. Temperatura ambiente :
		- Funcionamiento: 0 ... 40°C sin desclasificación
		- Almacenamiento: 25... 70°C.
Humedad relativa	:	93% sin condensación ni goteo.
Altitud máx. de utilización	:	1000 m.s.n.m. sin desclasificación.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Tensión de alimentación	:	220-15%.....240+10% VAC. 380-15%.....415+10% VAC 440-10%.....500+10% VAC
Frecuencia	:	50 o 60 Hz autoajutable.
Modo de arranque	:	Limitación de corriente regulable de 2 a 5 in del motor.
Modo de Parada	:	-Parada en rueda libre -Parada Controlada por rampa de tensión (regulable de 0.5 a 60 seg.).
Visualización por Led.	:	-Falla, Alarma, Motorización.
Relés de salida	:	Defecto : 1 NA + 1 NC. Sobrecarga : 1 NANC. Fin de arranque : 1 NA.
Salida Análoga	:	Mínima 01 en corriente y tensión. Función configurable.
Protección	:	Integral al motor y variador.

3.4 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC)

CARACTERÍSTICAS DE ENTORNO

Conformidad a normas	:	IEC 664, IEC 1131-2.
Temperatura	:	0..... 60° C.
-Funcionamiento	:	-25.. + 70° C.
-Almacenamiento	:	


 JOSE G. BETETA LOYOLA
 INGENIERO SANITARIO
 REGISTRO CIP. 6063

M. S. Flores

Com. O. Acuña Corp.



Higrometria	:	5..95% sin condensación.
Altitud	:	0 ... 2000 msnm.
Resistencia a los choques	:	Conforme con IEC68-2-27. Pruebas EA.
Resistencia a las vibraciones	:	Conforme con IEC68-2-6. Pruebas FC.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Alimentación	:	100 ... 240VAC autoajustable.
Frecuencia	:	60 Hz
Potencia Total	:	Nominal 24W. Cresta 32 W.
Aislamiento	:	2000 / 50 Vef. -60 Hz.

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESADOR

Sistema operativo	:	Tipo TELECARGABLE por disquete.
RAM interna mínima	:	Memoria integrada 20 Kpalabras. Programa 7,9 Kinstrucciones. Datos 2 Kpalabras. Ampliación 84 Kpalabras.
FLASH EEPROM	:	15 Kpalabras.
Tiempo de ejecución mínimo	:	0.15mseg./instrucciones.
Lenguaje de programación	:	De acuerdo a norma IEC 1131-3 (Ladder Grafcet y boleano).
Ambiente	:	Window 95.

CARACTERÍSTICAS DE ENTRADAS Y SALIDAS

Entradas discretas	:	16en 24 VDC, fuente de alimentación integrada.
Salidas discretas	:	12 tipo relé hasta 240 VAC.
Entradas análogas	:	08 de 4 a 20 mA.
Salidas análogas	:	01 de 0 a 10 V.

CARACTERÍSTICAS DE COMUNICACIONES

Puerto RS 232C	:	9 señales para manejo de modems y radiomodems asíncronos.
Puerto RS 485	:	Para enlace a Terminal de Diálogo Operador.
Puerto de Programación :		RS485 para programación con PC.
Protocolos de Comunicación :		Modbus. Jbus. Uni Telway. Protocolo según norma internacional FiP.

Me. J. J. de la S.

Com. (C) de la S.

JL

JG
JOSE G. BETETA LOYOLA
INGENIERO SANITARIO
REGISTRO CIP. 6063

3.5 ANALIZADOR DE REDES ELÉCTRICAS.

CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA

Tensión nominal	:	100, 110, 220, 380 o 440 VAC.
Consumo	:	1 mA por fase.
Margen de medida	:	50 a 120% Vn.
Intensidad nominal	:	5 o 1 Amp.
Consumo	:	0.2 VA por fase.
Circuito a medir	:	Específicamente trifásico.
Programable	:	Mediante software.
Batería	:	Incluida, que brinde una autonomía mínima de 2 meses. Recargable.
Entradas digitales	:	Opcional, de naturaleza programable.

CARACTERÍSTICAS DE SALIDA

Displays	:	Triple pantalla.
Tipo de pantalla	:	De alta luminosidad (no LCD).
Salidas de impulso	:	02, programable para informar al PLC del flujo de energía
Puerto de comunicación	:	Serial RS 485.
Salida analógica mínima	:	01 de corriente.

MEDIDAS

- Tensión de línea o de fase. ✓
- Intensidad de línea. ✓
- Potencia activa, reactiva y aparente. (APARENTE NO) ✓
- Factor de potencia. ✓
- Frecuencia. ✓
- Energía activa positiva y negativa. ✓
- Energía reactiva inductiva y capacitiva. ✓

3.6 TERMINAL DE DIÁLOGO MAGELIS.

CARACTERÍSTICAS DE ENTORNO

Conformidad con normas	:	IEC 1131-2.
Temperatura	:	Funcionamiento 0.....50 C. Almacenamiento - 40.... +70C.
Grado de protección mínimo	:	IP 65.

W. F. F. de S.

Quiroga

[Handwritten signature]

JOSÉ G. BETETA LOYOLA
INGENIERO SANITARIO
REGISTRO CIP. 6063

CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS

Alimentación	:	24VDC.
Consumo	:	10 W.
Visualizador	:	Fluorescente verde matricial (No LCD). Resolución alfanumérica. 2 líneas de 20 caracteres clii.
Idioma	:	Multidioma
Teclas	:	04 teclas función. 01 tecla servicio.
Conexión con PLC	:	Si, en punto a punto o multipunto.
Ajustes al PLC	:	Si, de variables numéricas (tiempos, etc).
Programación del PLC	:	No debe ser terminal de programación del PLC.

3.7 RELE DE TENSION

Tensiones de alimentación	:	220, 330 o 440 VAC.
Regulación mínima	:	+/-5%.
Regulación máxima	:	+/-25 %.
Contacto	:	01 contacto NANC de 5Amp.

3.8 RELE DE SECUENCIA Y PERDIDA DE FASES

Tensiones de alimentación	:	220, 330 o 440 VAC.
Contacto	:	01 contacto NANC de 5 Amp.

3.9 UNIDAD DE CONTROL DE NIVEL DE LÍQUIDOS

Tensiones de alimentación	:	220 VAC..
Sensibilidad	:	3 0 K Ohms.
Contactos	:	1 NA + 1 NC
Alimentación de sondas	:	0.1 mA máximo.
Consumo	:	1.7 VA (stand By) y 2.5 VA (activado).

También se deberá considerar que los tableros correspondiente al sistema de Telemetría la rasmisión y recepción de señales que emita el analizador de redes electricas en todos sus parametros.

Así mismos los tableros en su diseño deberán ser para el uso de frecuencia abierta, definiendose su operación antes de la puesta en servicio, para lo cual se deberá efectuar las coordinaciones con el Equipo de Comunicaciones de SEDAPAL.

Mo. S. S. de S.

Guillemo Alvarado

Dr.

Jose G. Beteta Loyola
INGENIERO SANITARIO
REGISTRO CIP. 6063

EQUIPO DE CLORINACION PARA POZO

Generalidades:

El Equipo de Clorinación para las Estaciones de Bombeo (Pozos) se emplearan para el caso de la extracción de aguas subterráneas los mismos que deberán contar con los siguientes elementos:

- (1) Clorador al vacío que contenga lo siguiente
 - . 1 Dosificador para instalar sobre cilindro con rotámetro de una capacidad de 25 Lbs/día.
 - . 1 Inyector de Vacío
 - . 1 Juego de accesorios Standard conformado por: (3) Abrazaderas de 1", (7) pies de manguera de 1" y un probador de prueba de fugas de cloro.
- (1) Bomba Booster de 2.4 Hp. con base de metal para apoyo
- (3) Cilindros para Cloro de 150 Lbs. con válvulas de control y con carga completa.
- (1) Comparador Clorimetrico con un rango de 0 a 2 ppm.
- (1) Mascara contra Gas, con canister para cloro
- (1) Par de Guantes de cuero
- (1) Balanza de 500 Kg. de tipo plataforma con juego de pesas
- (1) Filtro "Y" de bronce de 1" de diámetro, con malla de acero inoxidable
- (1) Válvula de PVC. tipo bola de 1" de diámetro
- (1) Manómetro de 0 a 200 psi. con 2 válvulas de 1/2"; (1) para Interrupción y otra para purga
- (1) Soporte para Inyector
- (1) Manguera de interconexión entre el Inyector y el Dosificador
- (1) Manguera de Ventilación con rejilla protectora contra insectos
- (1) Válvula de Bronce de 1"

En lo que corresponde al arrancador para la electrobomba de cloro este se considera en el tablero eléctrico de la estación de bombeo.

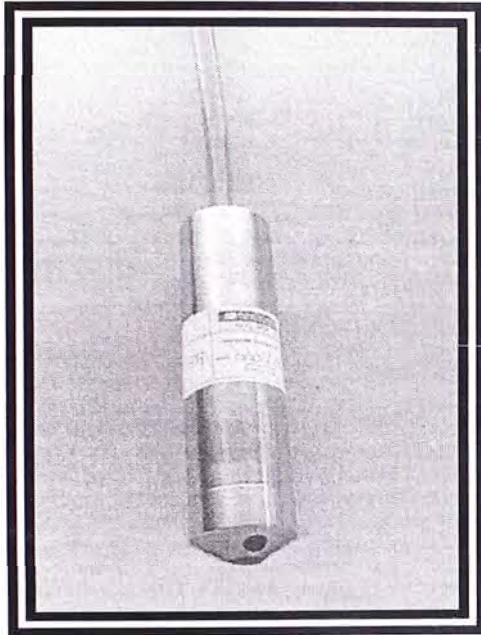
M. F. C. de de S.

Jose G. Beteta Loyola

[Signature]

JOSE G. BETETA LOYOLA
INGENIERO SANITARIO
REGISTRO CIP. 6063

Submergible Pressure Transducer HDP-S



- Two wire 4-20mA or 20-4mA output
- Stainless Steel Construction
- Compensation for temperature changes
- Hermetically Sealed Housing
- Atmospheric pressure reference
- Up 300 metres cable option
- 12-40VDC
- Immune to electromagnetic noise
- Easy to install
- 0.5% accuracy
- Protective Cap include

The serie **HDP-S** pressure transducer with 4-20mA or 20-4mA is manufacture for Level and Depth Measurement. It is makes for immersion in industrial liquids and cable provides an atmospheric pressure reference.

The **HDP-S** transducer may be connected to a PLC analog input or to some indicator device or data acquisition system.

RANGES

RANGE	PSIG
1	0-1
5	0-5
10	0-10
15	0-15
20	0-20
30	0-30
50	0-50
70	0-70
100	0-100
150	0-150
200	0-200
250	0-250
300	0-300

OUTPUT

OUPUT	mA
4	4-20mA
20	20-4mA

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Material: Stainless Steel Construction
Range: 0 to 300 PSIG
Output: 4-20 or 20-4mA
Environment
Operation -25° to 125°C
Compensated Temp. 0-80°C

Time Delay 1mSeg
Thermal Effect lower than 1%F.S.O.
Breaking pressure

10 time the range
Schock 50G peak

Accuracy: 0.5% F.S.O.

Cable: Enternal Conduit Poliuretano
 Two wire shielded

Protection Hermetically seal housing and conduit

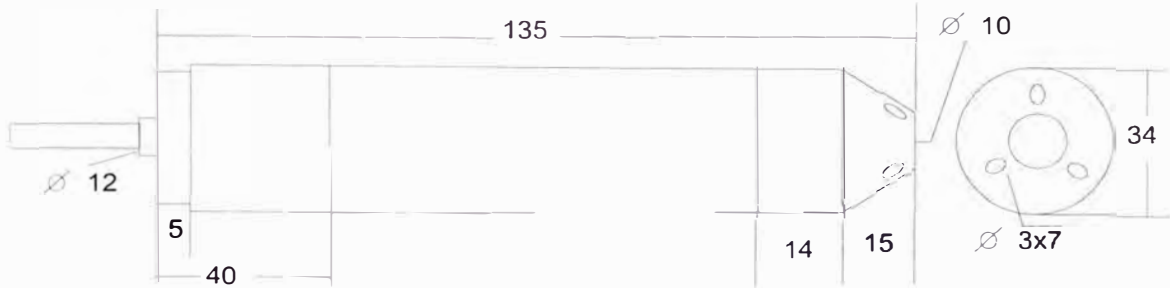
Load Resistance

$$R_{L\text{Máx}} = \frac{V_{A\text{lim}} - 11.6}{20[mA]}$$

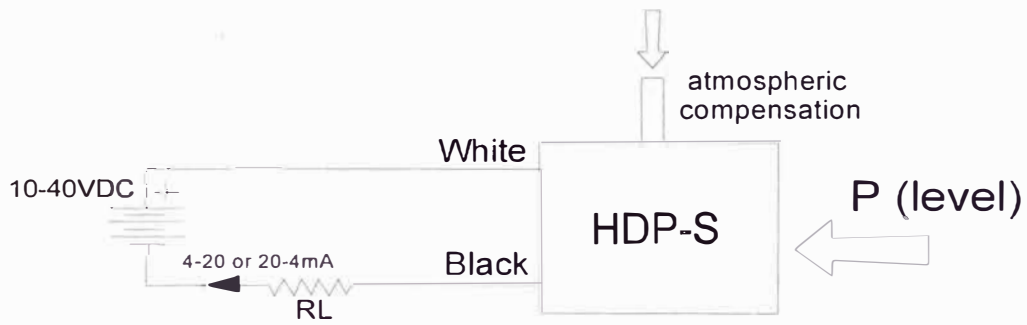
Warranty

HDP-S sensors bear a one year warranty.

MECHANICAL SPECIFICATIONS
DIMENSIONS (mm)



CONNECTIONS



HOW TO ORDER

HDP-S	X	20	X
RANGE			
OUTPUT			
CABLE LENGTH			

EXAMPLE: HDP-S-10-20-10 corresponds to a 15 PSIG range Submersible two wire pressure transducer, 20-4mA output and 10 metres of cable.

Manufactured by A.M.T for:

**FUENTES DE INSTRUMENTACION
FTE 100VA/FTE 50VA**

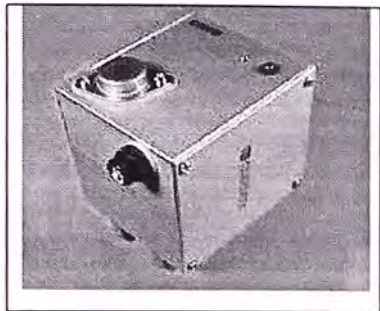


DIAGRAMA MECANICO FTE 100VA

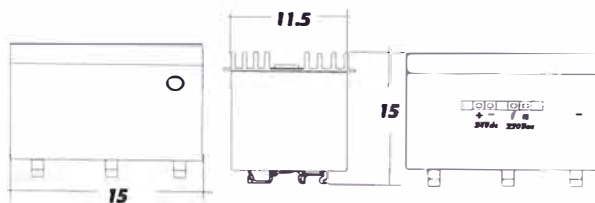
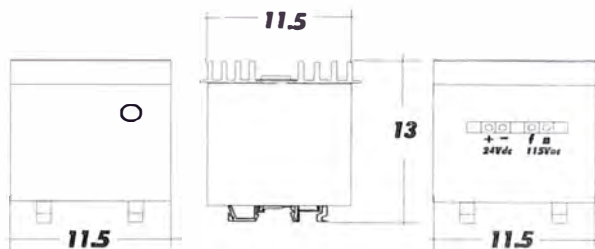


DIAGRAMA MECÁNICO FTE 50VA



La serie de Fuentes de Poder de Instrumentación tipo **FTE** son producidas para alimentar transductores e instrumentos de medición y control. Está diseñada sobre la base de un transformador con punto medio que entrega los voltajes a un puente diodo modular, con el objeto de regular y filtrar el voltaje. El diseño considera la protección por cortocircuito generando una disminución en la tensión de salida, haciendo circular una pequeña corriente de protección. También se implementó en el diseño protecciones tipo fusible a la entrada de la alimentación AC.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

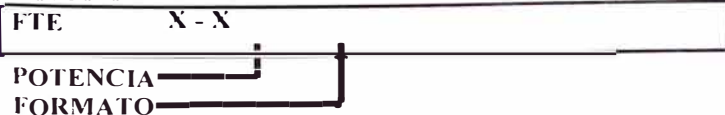
- Fuente de Alimentación tipo lineal
- Montaje en riel DIN.
- Led de indicación de poder presente
- Fusible de protección en la salida
- Encapsulado de Aluminio
- Alimentación alterna
220VAC/115VAC,60/50Hz
- Salida 1,5 a 30 Vdc
- Potencia de salida máxima de 50 y 100 VA.
- Ripple de 10 mV.
- Temperatura de operación -10 a +60°C
- Garantía 12 meses

DIAGRAMA DE CONECCION



Temperatura de operación	-10 a +60°C
Humedad relativa	0 a 95 % HR
Alimentación	115/220 Vac +- 10%
	50 a 60 Hz
Salida	1,5 a 30 Vdc, 3,3VA
Ripple	10 mV
Aislación	1500 VDC

COMO ORDENAR:

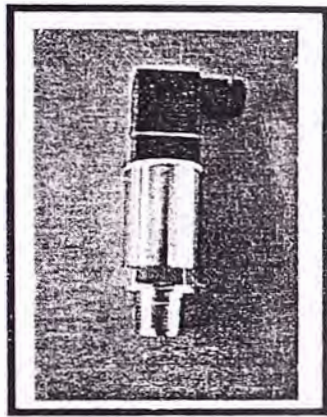
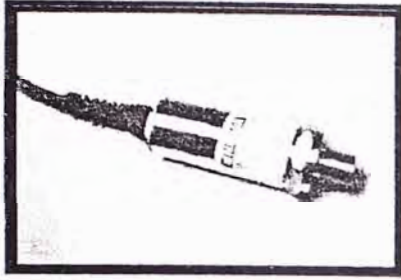


EJEMPLO: FTE-100-D, corresponde a una fuente de poder de 100 VA para montaje en riel DIN (D).

Andean Instruments

Loteo Ind. A. Vespucio – Calle Dos 9463-Quilicura-Chile-Phone (56) 2-6230808-Fax (56) 2-6231987
Email:amt@ctcreuna.cl

Transductor de Presión HDP



- Para ambiente corrosivo.
- Salida normalizada de 0-5VDC o 4-20mA.
- Inmunidad al ruido por cables largos.
- Protección polaridad inversa.
- Compensación por cambios de temperatura.
- Diafragma de acero inoxidable, aislado del medio.
- Protección IP-68 salida por cable.
- Protección IP-65 Conector Hirschmaun
- Cápsula de acero inoxidable.
- Alimentación desde 8.32 VDC.
- 0-1 a 0-5000 PSI o 0-1 a 0-350 BAR.
- Conexión 1/4, 1/2 " NPT.
- Fácil instalación.

El transductor de presión HDP con salida 5VDC o 4-20mA es producido para aplicaciones con elevadas exigencias ambientales.

El principio de funcionamiento de este sensor se basa en la detección de presiones ejercidas sobre su área de trabajo. Su especial diseño lo hace altamente resistente a ambientes corrosivos, debido a su completa construcción en acero inoxidable. A diferencia de transductores tradicionales, el sensor está completamente aislado del medio, sin el uso de aceite u otros elementos que implican una fragilidad del dispositivo.

El transductor HDP puede ser conectado a una entrada análoga de un PLC u otro dispositivo de indicación o adquisición de datos.

El rango se debe especificar **P** para PSIG o **B** para Bar

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Rangos 0 - 1, 5, 15, 25, 50, 100, 150, 200, 300, 500, 1000, 2000, 3000 y 5000 PSIG
0-1, 3, 5, 10, 50, 100, 200, 350Bar
El rango se debe especificar **P** para PSIG o **B** para Bar.

Salida 0-5VDC o 4-20mA
Se debe especificar **V** para salida de voltaje o **I** para corriente.

Conector salida para conector Hirschmann debe agregarse opción **H** o **H1** conector DIN43 650C

Conexión 1/4 NPT=4
1/2 NPT=2

Exactitud >50 PSIG +-0.5 % FSO
Exactitud 0-25 PSIG +-1% FSO

Tiempo respuesta: 1 mseg.

Temperatura Operación : -40° a 125°C

Temperatura comp .: 0° a 80°C

Materia! cuerpo: Acero inoxidable

Area de medición : Acero inoxidable

Efecto térmico en el cero : menor 1% FSO

Efecto térmico en f. esc. : menor 1 % FSO

Presión de prueba :

0-15 a 0-300 PSIG 2 veces el rango
0-500 a 0-5000 PSIG 1,5 veces el rango

Presión de ruptura :

0-15 a 0-300 PSIG 10 veces el rango
0-500 a 0-5000 PSIG 5 veces el rango

Shock : 50 G peak.

Garantía.

Los transmisores HDP están garantizados por un año.

DIAGRAMA MECANICO
medidas en mm

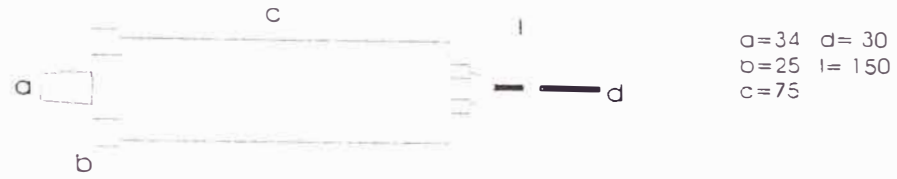


DIAGRAMA DE CONECCION

SALIDA 0-5VDC

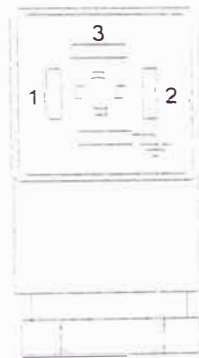


SALIDA 4-20mA

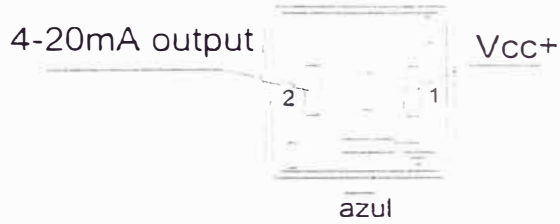


CONEXIÓN CONECTOR HIRSCHMANN DIN 43 650C

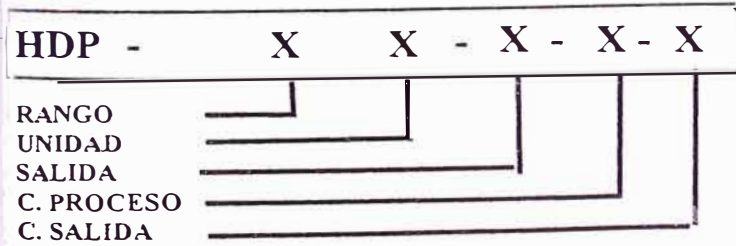
Hembra



Macho



COMO ORDENAR

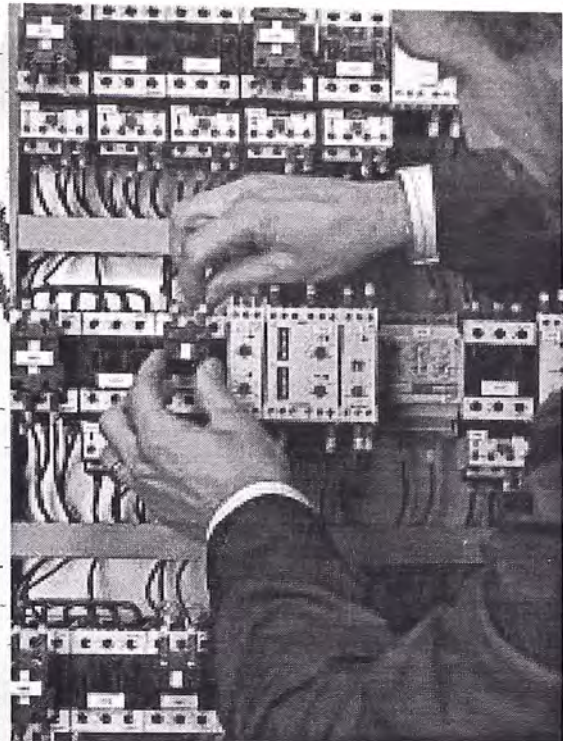
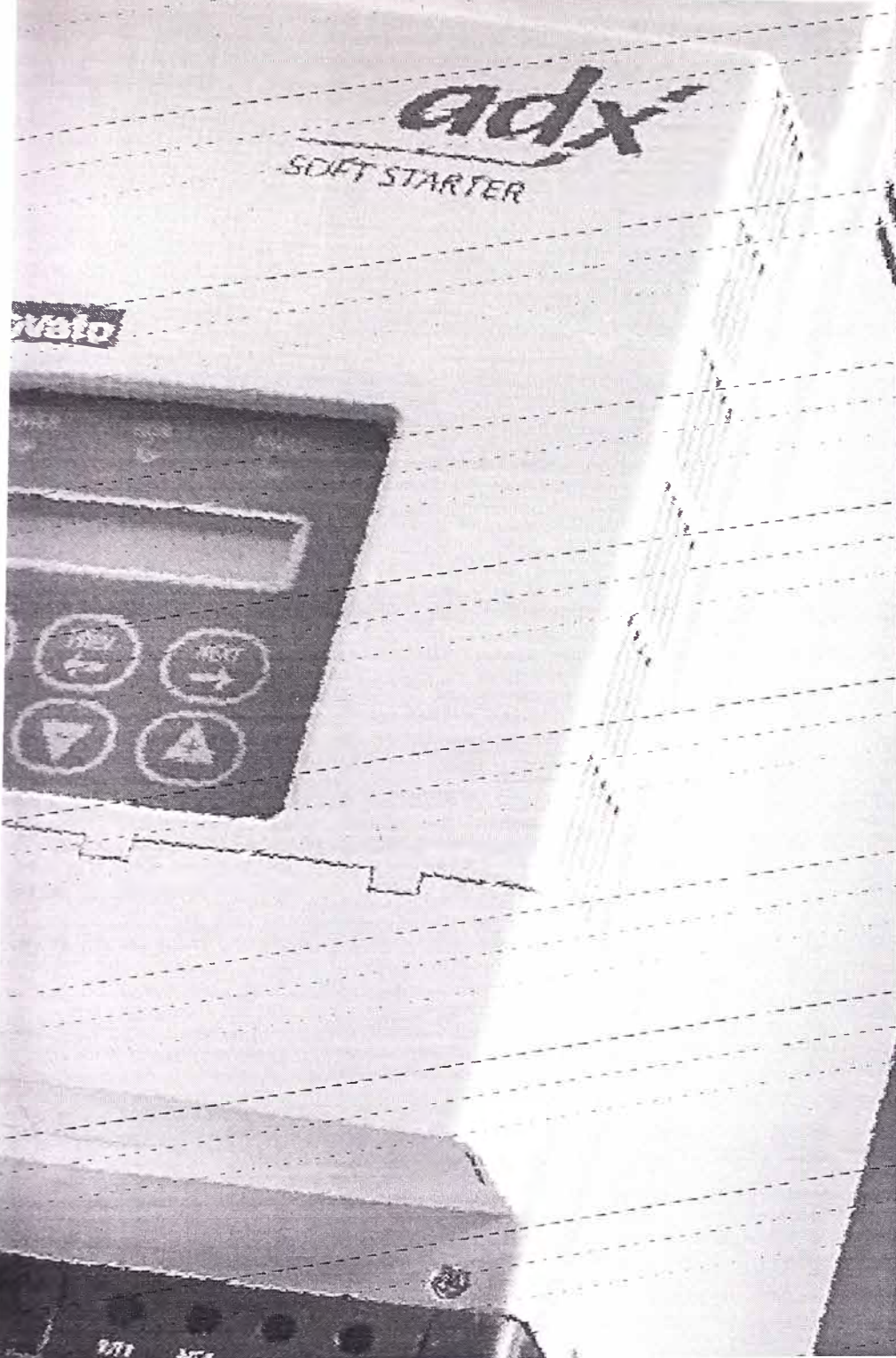


EJEMPLO: HDP-300- P -V-H-4 corresponde a un transductor de presión de entrada de 0 a 300 PSI y 0-5 VDC de salida, conector Hirschmann y 1/4 NPT.

OTROS transmisores especiales deben ser solicitados a la fábrica.


Fabricado por Andean Mining Technologies S.A.

Loteo Ind. A. Vespucio – Calle Dos 9463-Quilicura-Chile-Phone (56) 2-6230808-Fax (56) 2-6231987
Email:sales@amt.cl



Soft Starters "ADX" series

SWITCH
MOUNT-DIN
LOGIC

 **Lovato**
electric
100% electricity

- 17 to 1200A starter sizes
- Integrated by-pass contactor up to 245A size
- Torque ramp starting
- Clock calendar
- Total motor protection incorporated
- Digital control and adjustment
- Remote keypad
- RS232 interface for remote control and supervision
- PC-ADX remote control software

Soft starter



ADXB

Order code	Rated starter current Ie [A]	Rated motor power (380/415V) [kW]	Wt [kg]
With integrated by-pass contactor.			
51 ADX 0017B	17	7.5	7.900
51 ADX 0030B	30	15	8.000
51 ADX 0045B	45	22	8.300
51 ADX 0060B	60	30	14.900
51 ADX 0075B	75	37	14.900
51 ADX 0085B	85	45	14.900
51 ADX 0110B	110	55	15.700
51 ADX 0125B	125	59	15.700
51 ADX 0142B	142	75	34.000
51 ADX 0190B	190	90	37.000
51 ADX 0245B	245	132	37.000
Predisposed for external by-pass contactor.			
51 ADX 0310	310	160	50.000
51 ADX 0365	365	200	50.000
51 ADX 0470	470	250	90.000
51 ADX 0568	568	315	90.000
51 ADX 0640	640	355	110.000
51 ADX 0820	820	440	2
51 ADX 1200	1200	630	2

● Release during 2000 Contact our Customer Service (Tel. +39 035 4282422)
 ● On request

Remote keypad



ADXTAST

Order code	Description	Qty per pkg	Wt [kg]
51 ADX TAST	Remote keypad 96x96mm, 2x16 backlit LCD. 208-240VAC supply c/w 3m long connecting cable	1	0.350
31 PA 96X96	Protective cover (IP54)	1	0.077

Remote control software



ADXSX

Order code	Description	Qty per pkg	Wt [kg]
51 ADX SW	PC-ADX remote control software complete with a set of connecting cables for communications via RS-232 port, modem or GSM modem	1	--

The products illustrated in this documentation are subject to be revised or improved at any moment. Catalogue descriptions and details do not have any contractual value. The products should be installed and used by qualified personnel and in compliance with the regulations in force for electrical systems in order to avoid damages and safety hazards.

General characteristics

ADX...B is a reduced voltage soft starter with torque control and maximum starting current limit. It is used for the progressive starting and stopping of asynchronous three-phase squirrel-cage motors. The integrated by-pass contactor (only for ADX...B versions) drastically limits power dissipation, as a result forced cooling can be eliminated reducing the panel size.

CONTROL

During starting: torque control acceleration, current limit control and booster.

During stopping: torque control deceleration, dynamic braking and free-wheel.

In emergency conditions: starting without protections, direct-on-line starting using integrated by-pass contactor. Remote control: PC-ADX connection by means of cable via RS-232 port, RS-232/RS-485 converter, modem or GSM modem.

Automatic call function (Autocall) in case of alarm conditions by sending a message to a cellular phone (SMS-Short Message Service) and/or to a mailbox via Internet.

KEYPAD OPERATIONS

- Liquid-crystal backlit 2-line 16-character display
- Multilanguage capability (Italian, English)
- Basic, advanced and function programming menus
- Keypad stop and start
- Motor and mains parameter readings
- Time sequential events log
- Clock calendar with backup battery.

PROTECTIONS

Supply voltage: phase failure, frequency out of limits, auxiliary supply voltage too low, 24VDC short-circuit protection, minimum and maximum voltage limits and phase sequence.

Motor: overload (trip class 2, 5, 10, 15, 20, 25 or 30), locked rotor, current asymmetry, minimum torque and starting time too long

Starter: overcurrent and high temperature.

Operational characteristics

- Input voltage: for ADX...B 208-500VAC ±10% for ADX... 208-415VAC ±10%
 - Mains frequency: 50/60 Hz ±5%
 - Auxiliary voltage: 208-240VAC ±10%
 - Auxiliary consumption: 20VA
 - Rated starter current Ie: for ADX...B 17-245A for ADX... 310-1200A
 - Motor current: 0.5-1 Ie
 - Overload current: 105% Ie continuous for ADX...B 115% Ie continuous for ADX...
 - Number of startings: 12 hourly startings either at 15s for 30s or at 3.5Ie for 60s
 - Operating temperature: -10 to +45°C (higher up to 55°C maximum with derating)
 - Storage temperature: -20 to +70°C
 - Degree of protection: IP20
 - Maximum altitude: 1000m (higher with derating)
 - Pollution degree: 3
 - Mounting position: on vertical plane ±15°.
- Voltages on request: higher than 415V to 690V maximum.

Reference standards

Compliant to: IEC/EN 60068-2-27, IEC/EN 60068-2-6, IEC/EN 60068-2-61, IEC/EN 60947-4-2.

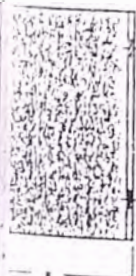
ARRANCADORES ELECTRONICOS

Consejos Utiles

Principales aplicaciones del ADX

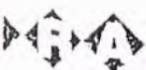
máquina	Corriente de arranque (% de In)	Tiempo de arranque (seg.)	Funciones realizadas por ADX
bomba	300	5 a 15	Parada suave (eliminación de golpes de ariete) Protección contra las sobrecargas o la inversión del sentido de rotación
motor	300	5 a 10	Protección electrónica especial
motor	300	3 a 20	Protección secuencia de fases, contacto para la descarga automática en la parada.
motor	350	10 a 40	Protección secuencia de fases, contacto para la descarga automática en la parada.
motor	350	5 a 10	Protección secuencia de fases, contacto para la descarga automática en la parada.
triladora	300	3 a 10	Control sobrecarga para detección accidentes o fallas. Control carga baja para detección correa cortada.
motor	400	2 a 10	Control sobrecarga para detección cable atascado o enredado. Control carga baja para detección cable cortado.
motor	350	5 a 10	Control sobrecarga para detección cable atascado o enredado. Control carga baja para detección cable cortado. Arranque constante con carga variable.
motor	350	5 a 10	La visualización de la corriente permite extrapolar la densidad del material, salida analoga proporcional.
			Otros

Dimensiones



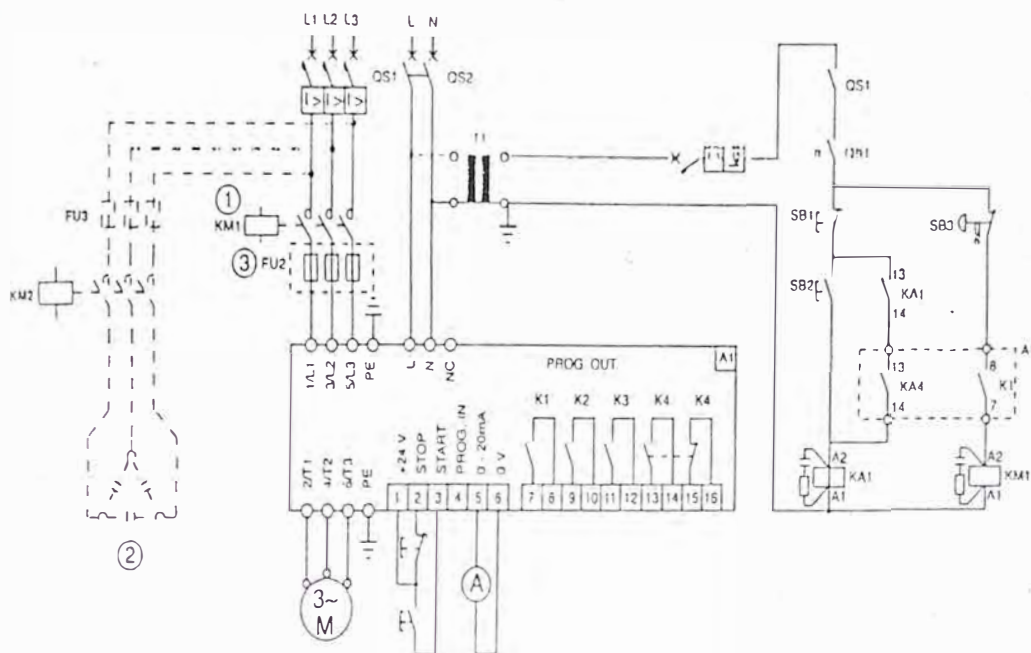
Tipo	A mm.	B mm.	c mm.
ADX 178	372	158	220
ADX 308	372	158	220
ADX 458	372	158	220
ADX 72	460	340	300
ADX 110	460	340	300
ADX 142	460	340	300
ADX 245	600	640	350
ADX 355	600	640	350
ADX 477	650	790	400
ADX 558	650	790	400

Nota: Otras dimensiones consultar a nuestros distribuidores oficiales autorizados.
(ver pág.4)



Esquemas de conexión ADX

- Arranque 1 sentido de marcha, detención libre.



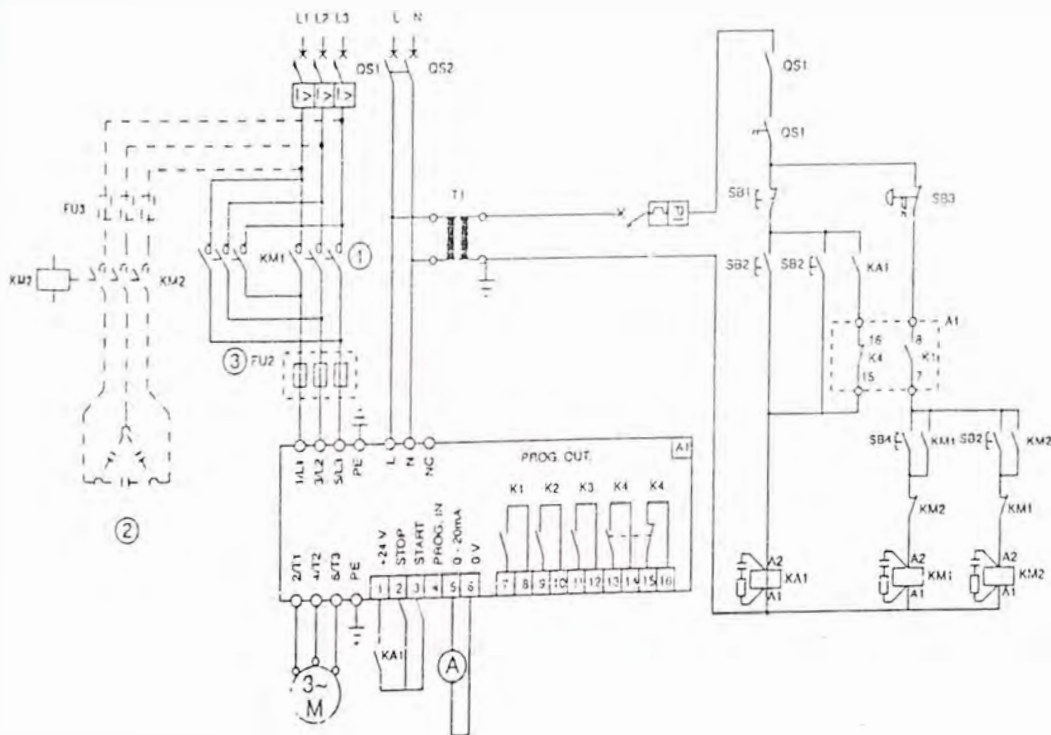
Notas:

- ① Comando sólo en vacío (KM1)
- ② Banco de refasamiento.
- ③ FU2 son fusibles extra rapidos para la protección de los tiristores.

ATENCIÓN!!

- Conectar el banco al termino del arranque
- Desconectar el banco antes de la detención

- Arranque 2 sentidos de marcha, detención libre.



Notas:

- ① Comando sólo en vacío (KM1)
- ② Banco de refasamiento.
- ③ FU2 son fusibles extra rapidos para la protección de los tiristores.

ATENCIÓN!!

- Conectar el banco al termino del arranque
- Desconectar el banco antes de la detención



ARRANCADORES ELECTRONICOS



Características técnicas

FUNCIONES DEL TECLADO Y DISPLAY

Indicadores LED	"POWER" "RUN" Y "FAULT"
Selección parámetros	Menú: básico, extendido, funciones reloj y comandos
Visualización de las medidas	Tensión, corriente, cosφ, torque motriz, capacidad térmica del motor, potencia, temperatura disipador, otros.
Indicador estado de funcionamiento	Aceleración, motor en marcha, desaceleración, stop, otros
Alarmas y eventos	Registro, crono-secuencial de las alarmas y eventos en memoria de retención
Adquisición de datos y memorización	Horas de funcionamiento ADX Horas de funcionamiento motor Tiempo (hrs.) faltantes para la mantención
Diagnóstico de mal funcionamiento (Event - log)	Visualización crono-secuencial de las últimas 20 alarmas y/o eventos con fecha y hora
Comando desde teclado	Restablecimiento de los parámetros programados, Reset estado del térmico, Reset total horas de funcionamiento Reset horas de intervalo mantenimiento Reset de las alarmas y eventos memorizados y Test de los tiristores (con motor detenido).
Comando marcha y arresto motor	Sólo si está habilitado en el set-up
Selección idioma	Español - Italiano - Inglés - Alemán - Francés

NORMAS DE REFERENCIA

Marcación CE	73/23/CEE baja tensión y 89/336/CEE compatibilidad electromagnética.
Normas de referencia EN60947-4-2	CISPR11 - Emisión conducida/irradiada EN61000-4-2 Descarga electrostática EN61000-4-6 Inmunidad conducida EN61000-4-3 Inmunidad irradiada EN61000-4-4 Transientes rápidas y frecuencia burst. EN61000-4-5 Sobretensiones
Otras normas	IEC68-2-27 Resistencias a los impactos IEC68-2-6 Resistencia a las vibraciones IEC68-2-61 Secuencia climática Z/ABDM IEC68-2-3 Humedad relativa IEC664 Contaminación ambiental

LIMITES DE EMPLEO

Corriente de sobrecarga	115% is continuado
Números de arranque	15 arranques por hora al 300% Ie por 30 seg. o 200% por 60 seg.
Temperatura de empleo	-10... 45°C (Temperatura máx. 60°C, desde 45°C a 60°C rebajar la corriente del arrancador de 1,5% /°C)
Temperatura de almacenamiento	-20... 70°C
Grado de protección	IP20 (ADX...B) - IP00 otros modelos
Contaminación ambiental máxima	Grado 3
Altitud máxima	1000 mt. (sobre los 1000 mt. rebajar la corriente del arrancador de 0,5% / 100mt.)
Posición de funcionamiento*	Vertical con inclinación máxima de ±15%

* Se admiten inclinaciones de hasta ± 45° solo si momentáneas





Características técnicas

CARACTERISTICAS ELECTRICAS ADX

Tensión de alimentación auxiliar	208 ... 240 Vc.a. \pm 10%
Potencia máx. alimentación auxiliar	20VA
Tensión de alimentación motor Ue	208 ... 500 V.a.c. + 10%
Frecuencia de red	50 o 60 Hz autoajustable
Corriente nominal Is	Desde 17 hasta 1200 A
Corriente nominal del motor	50 ... 130% Is
Método de arranque	Control de torque y corriente Rampa de corriente Limite de corriente Booster
Método de parada	Control de torque y freno dinámico Rampa de voltaje Parada en c.c.

ENTRADAS DIGITALES

Tensión nominal de las entradas	24 Vc.c. \pm 10%
Corriente de entrada	11mA en 24V
Tensión de entrada estado lógico "0" y "1"	< 5V estado lógico "0" y > 12V estado lógico "1"
Tensión máxima de entrada	28V
Retardo entrada	50 mseg.
Tensión de aislación	2500V por 1 minuto
Largo máximo de los cables	10 mt.

CONTACTOS RELE DE SALIDA

Capacidad nominal Ith	5A - 250 Vc.a. (AC1)
Características de Aislación/Tensión nominal	250 Vc.a.
Máxima tensión de conmutación	400Vc.a.
Capacidad máxima de conmutación	1500VA
Capacidad mínima de conmutación	100mA en 24 Vc.c. (10mA - 5 Vc.c.)

SALIDA ANALOGA

Fondo escala	50... 500% de la medición seleccionada
Linealidad	+ / - 2%
Repetibilidad	+ / - 1%
Salida de corriente	0... 20mA o 4... 20mA programable
Impedancia de la carga	0... 850 Ω
Salida de tensión 0... 10V	Seleccionar la salida 0... 20mA y conectar una resistencia de 500 Ω a la salida.

PROTECCIONES

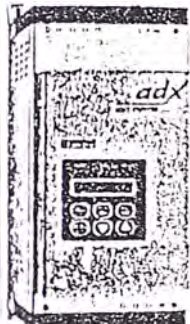
Alimentación auxiliar	Tensión muy baja
Alimentación de potencia	Falla de fase, secuencia fase y frecuencia fuera de los límites.
Motor	Sobretemperatura, motor bloqueado, asimetría corriente, arranque muy largo, torque mínimo.
Arrancador	Sobretemperatura, sobrecarga y falla tiristor.
Entrada y salida análoga	Protección estática de corto circuito 24 Vc.c.



ARRANCADORES ELECTRONICOS (Soft Starter)

■ Nuevo arrancador suave trifasico ADX

- Económico
- Completo
- Compacto
- Avanzado



La nueva serie de arrancadores suaves ADX es una de las más avanzadas del mercado mundial en terminos de características técnicas y funcionalidad.

CARACTERISTICAS RELEVANTES ADX...B

- By Pass interno
- Rango tensión de funcionamiento desde 208 a 500 Vc.a.
- Protección de motor integrada
- Display de 2 x 16 caracteres duplicable para instalación en paneles.
- Software en 5 idiomas
- Interfase serial RS232 y RS485
- Auto diagnóstico

Corriente nominal (Ie) [A]	Corriente máxima Imáx. [A]	Potencia nominal motores trifasicos de 4 polos según IEC en las diferentes tensiones				Código de pedido
		220/240V kW	380/415V kW	440V kW	480/550V kW	
Con by-pass Incorporado						
17	19,5	4	7,5	7,5	9	51ADX0017B
30	34,5	7,5	15	15	18,5	51ADX0030B
45	52	11	22	22	30	51ADX0045B
60	69	18	30	30	37	51ADX0060B*
75	86	22	37	45	45	51ADX0075B*
85	98	22	45	45	55	51ADX0085B*
110	126	30	55	63	75	51ADX0110B*
125	144	40	59	75	80	51ADX0125B*
Sin by-pass Incorporado						
72	83		40	40	45	51ADX0072 B
110	126	30	59	63	75	51ADX0110 B
142	163	40	75	80	90	51ADX0142 B
190	218	55	90	110	132	51ADX0190 B
245	281	73	132	150	160	51ADX0245 B
310	356	90	160	185	200	51ADX0310
365	419	110	200	200	220	51ADX0365
470	540	147	250	280	315	51ADX0470
568	653	160	315	340	375	51ADX0568
640	736	185	355	375	440	51ADX0640
820	943	257	500	500	600	51ADX0820
1200	1380	355	630	750	800	51ADX1200

* Disponibles a partir de agosto 1999.



Soft Starters with torque control, "ADX" series
17A to 125A with integrated bypass and 142A to 1200A without bypass
for three-phase induction motors (squirrel-cage)

User's Manual

SEPT 1999 Revision 02

IMPORTANT

Descriptions and data given in this document are accurate, to the best of our knowledge, but can be subject to change without prior notice. No liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted. Moreover, the starter should be set up and used by qualified personnel and, in any case, in compliance to current installation standards, to avoid damages or safety hazards.

Accessory controls

Remove the starter from the carton packing and verify if there is any external damage to the starter, eventually caused during transport. Check if the starter reference given on the identification label corresponds to the transport document as well as the purchase order. RS232 interface connection cable and the software disks, for PC setup, are not included in this supply but can be ordered separately.

Software manual revision

The PC card of the ADX starter includes hardware resources so that constant updates of the control functions are possible. It is possible to always use the manual included with the unit, to have access of these updates. The manual is valid for starter software revision no.04 dated 15/04/1999, which is displayed when voltage is applied.

Warnings respect with manual Rev. 01

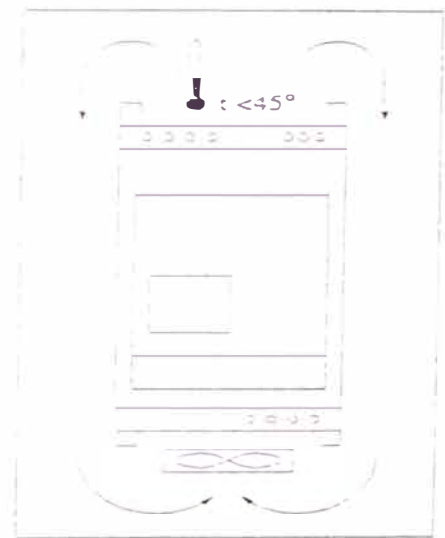
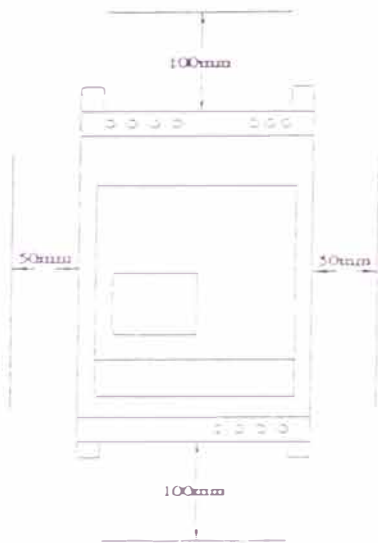
Warnings for 'Line voltage too low' and 'Line voltage too high' (p.12).
Possibility of setup locking via programmable inputs (p.15).
Possibility of motor braking before the starting (p.16).
Minimum voltage threshold with adjustable delay time (p.18).
Maximum voltage threshold with adjustable delay time (p.19).



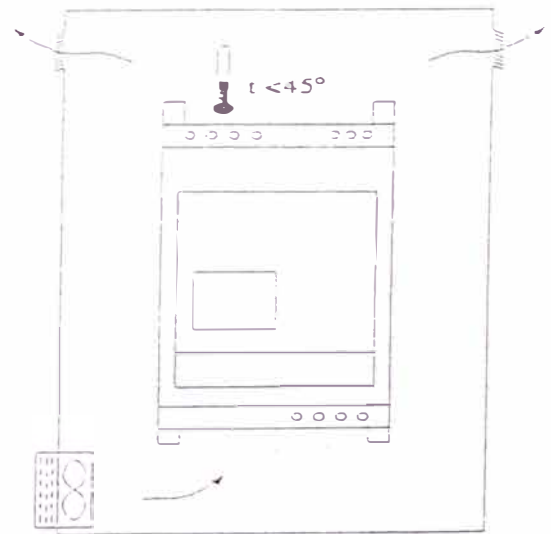
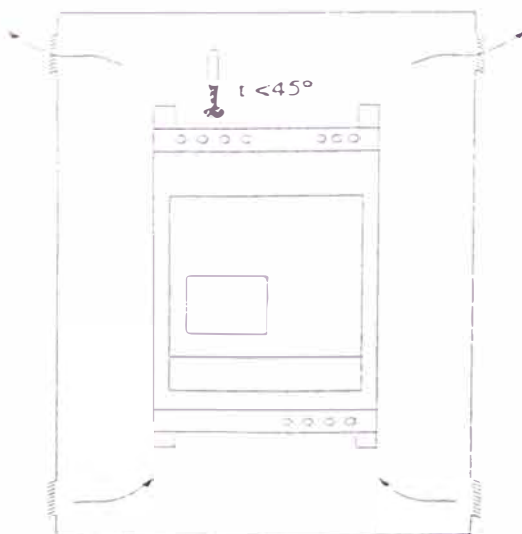
Mounting and installation

- ❑ Install the starter on a vertical plane. The vertical position is essential to obtain an appropriate cooling air circulation. A maximum $\pm 15^\circ$ inclination is admissible.
- ❑ The starter is to be installed in a clean environment, free of electrically conductive dust (dry, humid or containing particles such as carbon fibres, salt, etc.).
- ❑ Leave sufficient space around the starter for adequate airflow, imperative for effective cooling (see the figure below, on the left).
- ❑ Whenever the starter is mounted in a watertight (IP54) enclosure or cabinet with poor ventilation or cooling, a fan may be required and positioned in the lower section of the enclosure (see the figure below, on the right). It avoids hot spots and the eventual tripping of the SCR protection.
- ❑ Check the thermal operating conditions of the starter by displaying the temperature of the starter and the thermal protection tripping thresholds through the keypad.

N.B. Plastic enclosures are not suitable since provide poor heat dispersion



- ❑ Assure for adequate airflow inside the enclosure or cabinet, either by means of simple louvers, as shown in the figure below on the left, or ventilation fan with relative filter, as given in the figure below on the right.



The calculation of the free external panel surface needed in relation to the power dissipation is given by the following formula:

$$S = \frac{P}{K \cdot \Delta t}$$

whereas:

- S = Free external panel surface (sides + front + top), given in m²
- P = Total dissipation inside the cabinet (starter and eventual other devices), given in W
- K = Heat dissipation coefficient (for example: K=5.5 is the coefficient for paint finish sheet steel)
- Δt = Difference between ti and ta temperatures, given in °C
- ti = Internal cabinet temperature, given in °C
- ta = Ambient temperature around the enclosure, given in °C

Example:

Calculation of surface:

- Internal heat to dissipate: 400W
- Maximum internal temperature: 55°C
- Ambient temperature: 40°C
- Δt = 55°C - 40°C = 15°C

$$S = \frac{400}{5.5 \cdot 15} = 4.85 \text{ m}^2$$

Even if the cabinet size should result too large, a forced cooling system, consisting of ventilation fans can be considered. The following formula provides a good estimate of the fan power to consider:

$$V = \frac{3100 \cdot P}{\Delta t}$$

whereas:

- V = Volume of the required air, given in m³/h
- P = Total dissipation inside the cabinet (starter and eventual other devices), given in kW
- Δt = Difference between ti and ta temperatures, given in °C
- ti = Internal cabinet temperature, given in °C
- ta = Ambient temperature around the enclosure, given in °C

Example:

Calculation of the fan power required for cooling equipment with the following characteristics:

- Internal heat to dissipate: 0.4kW
- Maximum internal temperature: 55°C
- Ambient temperature: 40°C
- Δt = 55°C - 40°C = 15°C

$$V = \frac{3100 \cdot 0.4}{15} = 82.6 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Bear in mind:

- The air intake and outlet are to be situated as far apart as possible.
- If air filters are used, a 15-20% increase of the fan capacity is required to compensate for loss because of eventual dirt accumulation on the filter element.

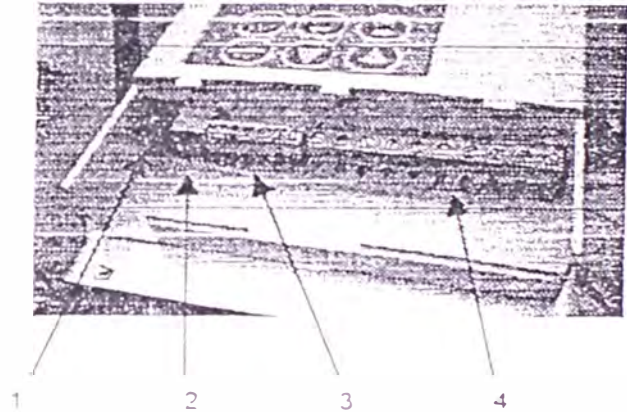
In case the starter remains without supply for long periods of time and to avoid inconveniences owing to condensation, a heating system is necessary and to be powered when the starter is switched off. The heating, anticondensation system normally contemplates 1-2-0.5W power per dm² of the enclosure. Generally, the starter maintains a sufficient internal temperature when switched on, to avoid risks of condensation. Line inductances are required when loads are not linear, that is with high harmonic content, or when the installation includes more than one starter connected to the same line.



I/O Connections

- Make power connections with cables having a cross section adequate to the motor current.
- To have access to the input and output connections as indicated in the figure below, push the protection cover slightly upwards and then remove it.
- The inputs of terminals 2 (START), 3 (STOP) and 4 (PROG.IN) can be directly controlled by the positive static outputs of the programmable logic controls. In this case, terminal 6 (0V) is to be connected to the negative terminal of the PLC.
- The 24VDC voltage available at the terminals can be used to supply external devices with current consumption $\leq 10\text{mA}$. In case the analog output is not required, available current is $\leq 30\text{mA}$.
- The K1, K2 and K3 outputs are programmable relays and have one normally open contact available.
- The K4 output is an alarm relay, normally energised, and implements one normally open and one normally closed contacts.
- The output relay contacts are not energised.

1. RS485 serial interface port for remote display keypad
2. RS232 serial interface port for general purpose (PC, etc.)
3. Control inputs and analog output
4. Relay outputs



PC communications

- The starter is equipped with two non-insulated serial communications interface ports. The connecting cables, directly plugged in to these ports, must be 3m long only.
- The RS485 interface is used for the remote keypad connection only.
- The RS232 interface is normally used for personal computer communications.
- The PC communication is made by single cable, RS232/RS485 converter drive, modem or GSM modem.
- The RS232 interface combined with the RS232/RS485 drive can communicate with the remote keypad, at considerable distances too.

Remote keypad

- The remote keypad operates exactly as the one integrated on the starter, except for the start and stop commands of the motor, which are permanently disabled.
- Functions have been included to transfer parameters, operating data and/or events/alarms with date and time, between the keypad and starter memories.
- The keypad can be connected to the RS485 port by means of a 3-meter long cable, supplied standard. For major distances, it can be connected to the RS232 port through the galvanically isolated RS232/RS485 converter drive.
- The connecting cable for the RS485 port and the galvanically isolated RS232/RS485 drive can be supplied by LOVATO.

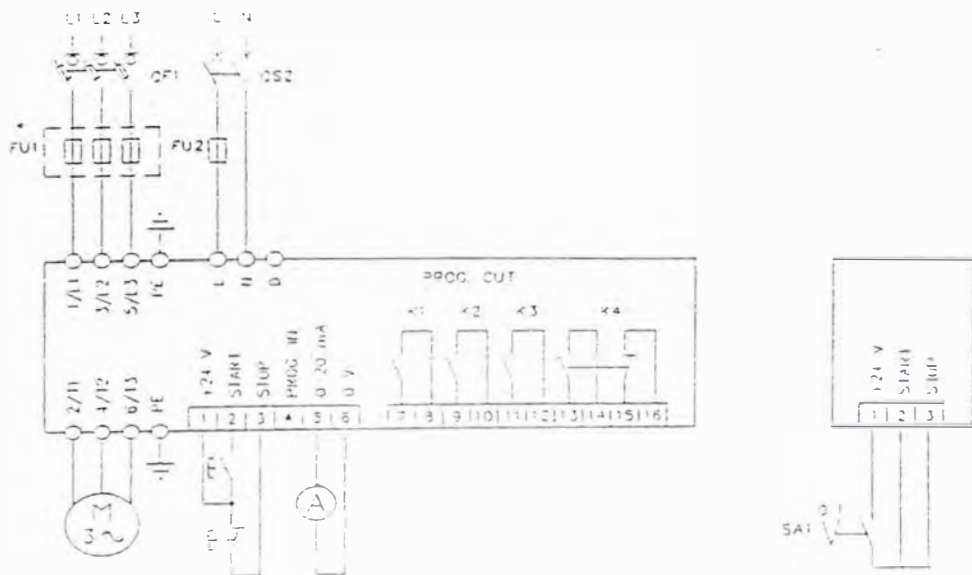
Setup and remote control software

- The setup and remote control can be made from a personal computer (PC), connected to the RS232 port of the starter.
 - The RS232 connection can be completed by one of the following methods: normal cable, RS232/RS485 converter drive, modem or GSM modem.
 - The communication by cable is limited for use during the setup phase only.
 - Main software characteristics:
 - Setup parameters transfer ADX \Rightarrow PC
 - Adjustment of each setup parameter
 - Setup parameters transfer PC \Rightarrow ADX
 - Virtual ADX keypad operated by mouse, with the possibility of motor starting and stopping
 - Torque and current graphs at motor starting and stopping
 - Readings display in numerical and graphical format
 - Display of data, messages and the last 20 alarm/event conditions with date and time
 - Modem or GSM modem setup with the possibility to enable the ADX "Auto-call" function
- N.B. The "Auto-Call" function allows the ADX starter to autonomously communicate with a remote PC or to send a message to a mobile cellular telephone SMS (Send Message Service) or E-mail address.

Wiring diagrams

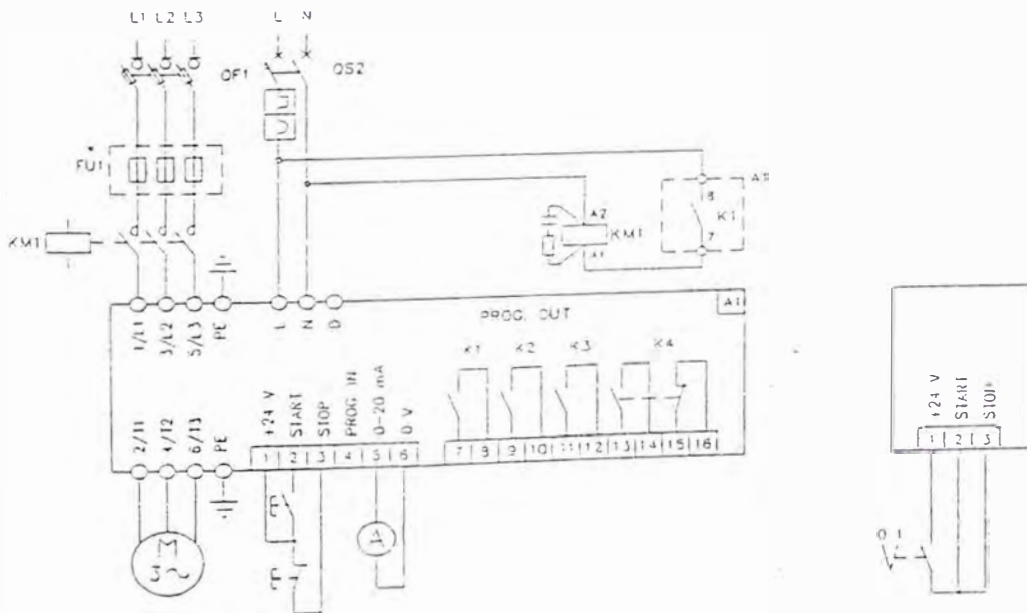
Wiring diagrams illustrate typical wiring layouts and can be used, unless indicated otherwise, with all of the ADX starters. It is advisable to check the connecting typology for particular applications requiring a special wiring diagram, or contact Lovato Customer Service, tel. +39 035 42822, if necessary.

Application with one direction of running and free-wheel or soft stopping



FU1 include quick fuses in the case of type 2 coordination.

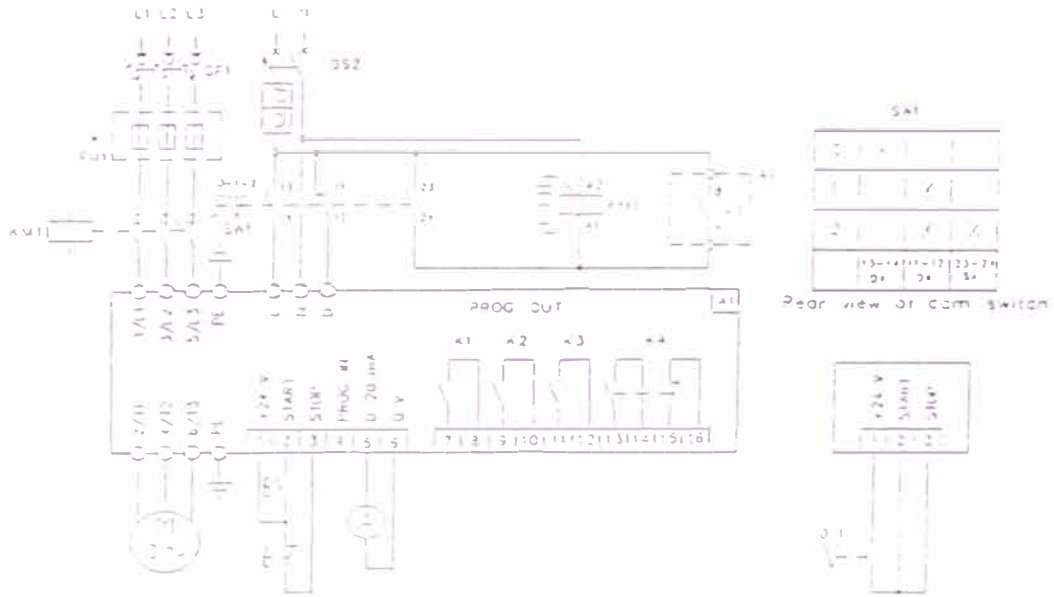
Application with one direction of running, line contactor and free-wheel or soft stopping



FU1 include quick fuses in the case of type 2 coordination.

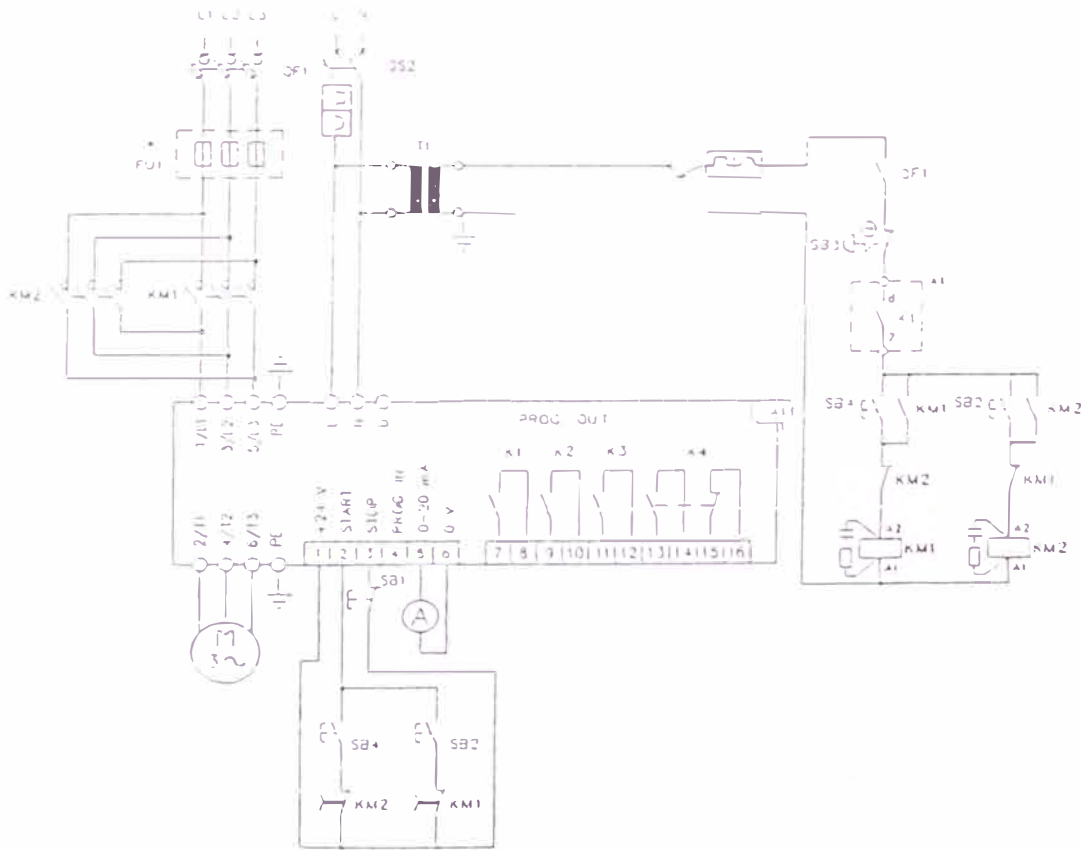


Starting with one direction of running, line contactor, free-wheel or soft stopping and device for direct-on-line motor starting in case of fault (for starters with integrated bypass only)



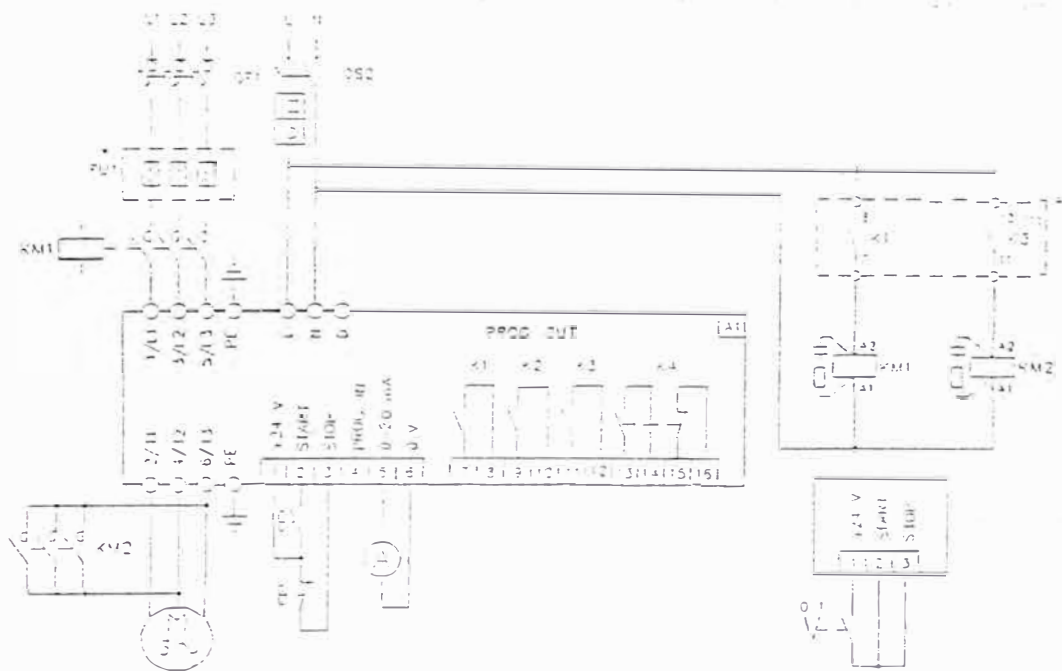
* FU1: Include quick fuses in the case of type 2 coordination.

Starting with bidirectional running, free-wheel or soft stopping and delay interval at reverse running



* FU1: Include quick fuses in the case of type 2 coordination.

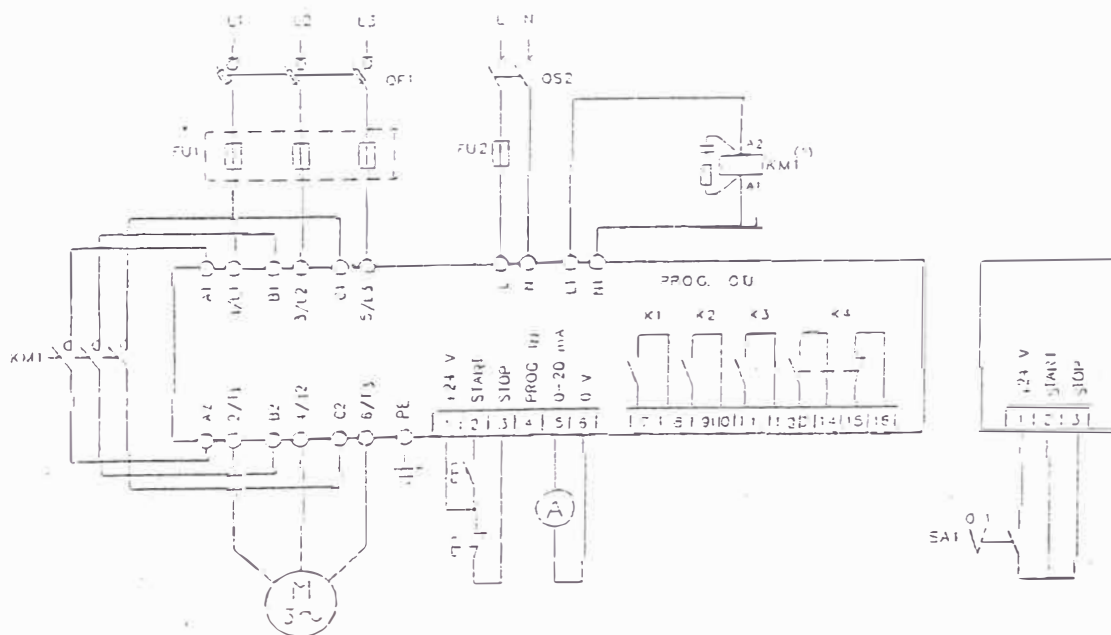
ing with one direction of running, line contactor and braking



1: Include quick fuses in the case of type 2 coordination.

Caution: The 'Braking' function is combined to K3 output relay, as default. An incorrect setting of the K3 relay will seriously damage the starter. Adjust the braking torque via P13 parameter and the relative time with P14 parameter.

ing with one direction of running and free-wheel or deceleration stopping (for starters with external bypass only)



FU1: Include quick fuses in the case of type 2 coordination.

Caution: The load current should be $\leq 1.5A$ in AC15 category.



Motor starting and stopping

The motor starting is obtained through the START and STOP inputs, available on the removable terminal block. The connection of both inputs to the +24V causes the starting while the stopping is disconnected. For start and stop push button starting, contemplate the application wiring diagrams given in this document. The disconnection of the STOP input from +24V causes the alarms resetting.

N.B. The motor start/stop command can be made through the keypad if setup enabled beforehand. It is important to use this function during the setup phase only.

Keypad-display

- POWER LED indicates the presence of the auxiliary supply voltage.
- RUN LED denotes the motor is running. During acceleration and deceleration, this LED is flashing.
- FAULT LED indicates alarm conditions as well as the relative enabled output relay.
- The ENTER/START key is used to confirm operations of the logged data or, if setup enabled, to command the motor starting.
- The RESET/STOP key is used to enter and exit the setup menus, cancel operations from the data log, reset alarms and, if setup enabled, to command the motor stopping.
- PREVIOUS and NEXT keys are used to access the readings, choose the menu and select the parameter.
- ▼ and ▲ keys are used to modify the setup parameters and to access additional information relating to each screen.
- The LCD display shows the readings, operating status, alarms, data and parameters. It is automatically retrolit by pushing any of the keys or in alarm conditions. It switches off after 4 minutes from the last event, which caused its switching on. Display contrast is keypad adjusted.

Choice of language

To select the required language, proceed in the following way:

- Press the RESET/STOP key for 3 seconds to enter the setup menu.
- Press the NEXT key until the Language menu is displayed. Eventually use the PREVIOUS key to inversely scroll the menus.
- Push the ENTER/START key to enter this menu.
- Use the ▼ and ▲ keys to set the language chosen.
- Press the RESET/STOP key to exit the Language menu.
- Push the RESET/STOP key again to exit setup and return to the normal display.

N.B. For the setup data adjustment, consult the Setup section.

Readings and data display

Useful information concerning the soft starter is displayed during the setup and whenever there is a motor or starter malfunction.

- Press the PREVIOUS or NEXT key to access one of the screens illustrated below.
- Press the RESET/STOP key for the 1° screen display.

N.B. The 1° screen shows the starter operating status in the second line.

1° screen (Voltage, current, torque and status)

4	1	5	V	3	7	4	A	9	7	%	T
U	P	T	O	S	P	E	E	D			

3° screen (3 line values of motor current)

I	1	A	I	2	A	I	3	A
3	6	7	3	7	2	3	7	6

5° screen (Motor torque and relative bar graph)

T	O	R	Q	U	E	8	7	%
[Bar graph]								

7° screen (Motor thermal status)

T	H	E	R	M	S	T	A	T	E	9	7	%
[Bar graph]												

Note: Press the ▲ key to see the tripping time of the motor protection.

9° screen (Clock/calendar)

D	A	T	E	:	1	7	:	0	6	:	1	9	:	9	:	8
T	I	M	E	:	1	4	:	5	2	:	1	8				

11° screen (LCD contrast adjustment)

L	C	D	C	O	N	T	R	A	S	T	A	D	J
[Bar graph]													

Note: Press ▲ or ▼ for contrast adjustment.

13° screen (Service expiry)

S	E	R	V	I	C	E	E	X	P	I	R	Y
9	9	9	9	:	4	2	:	1	7			

2° screen (active and apparent power, power factor)

K	W	K	V	A	C	O	S	φ
1	9	9	2	6	9	0	7	4

4° screen (Motor current and bar graph)

C	U	R	R	E	N	T	9	4	%
[Bar graph]									

Note: Press the ▲ key to see the maximum current value of the last starting or the ▼ key of the deceleration or both ▲ and ▼ for the current value during the running.

6° screen (Motor current and torque along with bar graphs)

1	0	5	%	I	n	9	5	%	T	n
[Bar graphs]										

8° screen (Starter thermal status)

S	T	A	R	T	E	R	T	E	M	P	4	2	°
[Bar graph]													

Note: Press the ▼ key to display warning and protection tripping thresholds. For ADX0310 to ADX1200 types, push the ▲ key to display the heatsink temperature of each phase.

10° screen (Events log)

*	*	*	E	V	E	N	T	L	O	G	*	*	*
P	R	E	S	S	E	N	T	E	R				

Note: After having depressed ENTER, push the ▲ key to see the relative entry date and time, then press ▼ to see the remaining part of the event log text.

12° screen (Motor hour meter)

M	O	T	O	R	I	P	O	W	E	R	E	D
9	9	9	9	:	5	9	:	3	4			

14° screen (Inputs/outputs status)

I	N	P	:	S	T	O			
O	U	T	:	K	1	K	2	K	4



Operating status

Relative messages of the starter operating status listed below are displayed in the second line of the 1st screen.

Table of operating status

Message	Description
Power line	Power voltage supply is not available
Preheating	Preheating of motor windings
Starter ready	Starter ready for running
Delay xx	Delay lapsing for start command
Boosting booster	Boost voltage
Acceleration ramp	Motor acceleration
Current limit	Current limitation during acceleration
Torque limit	Torque limitation during acceleration
Up to speed	Motor up to speed and running
Bypass closed	Bypass contactor closed
Current tripping threshold	Preset current threshold reached
Deceleration ramp	Motor deceleration
Braking	Motor braking
Braking before	Braking before the motor starting
Protections inhibited!	All protections are inhibited by external control
Alarm	Alarm condition

Events

Events are operating status and operations of the starter, which are logged with date and time entry. The 10th screen can display this data. In Alarms and events conditions are logged.

Table of events

Code	Message	Description
E01	Auxiliary power on	Auxiliary voltage supplied of starter
E02	Auxiliary power off	Auxiliary supply voltage of starter removed
E03	Start command	Motor starting command
E04	Current limit	Current limitation during acceleration
E05	Up to speed	Motor running up to speed
E06	Stop command	Motor stopping command
E07	Motor stopped	End of motor deceleration
E08	BASIC setup changed	Variation of BASIC menu parameter
E09	ADVANCED setup changed	Variation of ADVANCED menu parameter
E10	FUNCTIONS setup changed	Variation of FUNCTIONS menu parameter
E11	CLOCK setup changed	Variation of CLOCK menu parameter
E12	Setup parameters reset to default	Parameter resetting command to default values
E13	Motor thermal status reset	Resetting command of motor thermal status
E14	Motor hour counter reset	Resetting command of motor hour counter
E15	Service interval reset	Resetting command of service maintenance
E16	Events log cleared	Cancel command of events log
E17	SCR test conducted	SCR testing command
E18	Start with protections inhibited	Motor starting with all alarms inhibited by external control



Alarms

A message is displayed whenever there are alarm conditions. By using the PREVIOUS and NEXT keys, the reading screens can be displayed without having to necessarily reset the alarm. The display will automatically show the alarm if no key is pushed for 10 seconds. These alarm conditions along with the events are logged with date and time entry. This data can be displayed at the 10° screen.

Table of alarms

Code	Displayed message	Retentive alarm	Alarm (1) relay	Motor stopping (2) immediate	Decelerated	Automatic reset (3)
A01	Power line absent All three phases absent at starting command	yes	yes	-	-	yes
A02	Power line phase failure (4) One of the phases failed at the starting command or during motor running	yes	yes	yes	-	yes
A03	Incorrect phase sequence (Alarm disabled. To enable set parameter P39) Phase sequence different than preset one	no	yes	-	-	-
A04	Frequency out of limits Frequency of power line voltage is out of limits	yes	yes	-	-	yes
A05	Auxiliary voltage failure (5) Voltage too low or power loss longer than the tolerated period of time	no	yes	yes	-	-
A06	Current asymmetry (Alarm disabled. To enable set parameter P40) Asymmetry higher than preset value for a period of time ≥ 10 sec	yes	yes	yes	yes	yes
A07	Overcurrent tripping Current $> 550\%$ (starter current) for interval ≥ 200 ms during starting	yes	yes	yes	-	-
A08	Locked rotor Current $> 500\%$ (rated motor current) for interval ≥ 200 ms during motor running	yes	yes	yes	-	-
A09	Motor load torque too low (Alarm disabled. To enable set parameter P35) Motor load torque less than preset value	yes	yes	yes	yes	-
A10	Starting time too long (Alarm disabled. To enable set parameter P38) Starting time longer than preset value	yes	yes	yes	yes	-
A11	Bypass contactor fault (6) No contact closing or opening of bypass contactor	yes	yes	yes	yes	-
A12	Motor thermal warning (7) Imminent motor protection tripping	no	no	no	-	-
A13	Heatsink thermal warning Imminent starter protection tripping	no	no	no	-	-
A14	Motor thermal protection trip Motor thermal protection tripping	yes	yes	yes	yes	-
A15	Heatsink over temperature Starter thermal protection tripping	yes	yes	yes	yes	-
A16	External alarm (Alarm disabled. To enable set parameter P18) Alarm signal at PROG-IN programmable input	yes	yes	yes	-	-
A17	24VDC output shorted Incorrect I/O connections	yes	yes	yes	-	-
A18	Phase L₁ - T₁ shorted (8) Shorted SCR or main contacts of bypass contactor welded	yes	yes	yes	-	-
A19	Temperature sensor fault (9) Starter heatsink temperature sensor malfunction or faulty	yes	yes	no	no	-
A20	Incorrect duration (10) Backup battery dead. Replace the battery and adjust the clock setup	yes	no	no	no	-
A21	System error CODE: _ _ (11) Control card malfunction	yes	yes	yes	-	-
A22	Line voltage too low (Alarm disabled. To enable set parameter P47) Power line voltage below preset value	yes	yes	yes	yes	yes
A23	Line voltage too high (Alarm disabled. To enable set parameter P49) Power line voltage above preset value	yes	yes	yes	yes	yes

- (1) K4 global alarm relay, normally energized, not programmable.
 (2) Decelerated stopping only if programmed.
 (3) Automatic alarms resetting only if enabled by "P32 Automatic restarting".
 (4) The phase failure alarm trips also when the current value is $< 10\%$ (In = rated motor current) during running.
 (5) The motor restarts if alarm conditions have terminated (e.g. 2-wire control). The alarm message lasts for 10 seconds.
 (6) The starter requires repair service.
 (7) The "Motor thermal protection warning" is activated three minutes before the motor thermal protection tripping.
 (8) The starter requires repair service. Consult commands menu for SCR testing.
 (9) The starter requires repair service but can still operate. In this condition, the cooling system remains permanently switched on.
 (10) The battery is inside the starter. Before any replacement, disconnect the power and auxiliary lines. To have access to the battery, loosen the 4 fixing screws of the cover. Type of battery: CR2450 Lithium 3V not rechargable.
 (11) Contact Lovato Customer Service, tel. +39-0354282422.

for thermal protection

7° screen shows the thermal status of the motor, in both numerical and graphic format: for conventional reasons, it is indicated as 100% when motor is steadily running at rated current. At current conditions > 112%In (In = rated motor current), the thermal status will reach the maximum eoted value corresponding to 140% and the relative alarm tripping 'A14 Motor thermal protection trip' will take place. The tripping times in relation to the overload are defined in the tables given on the following pages. When the motor is stopped, the thermal status will reduce to zero in the defined time but is always dependent on the preset thermal protection class. The motor thermal protection alarm resetting is possible when the thermal status decreases to a value equal to or lower than the value imposed by parameter 'P11 Motor thermal protection reset' which fault value is 120%. This can be modified on the basis of specific requirements without causing any change to the tripping times.

3. The thermal memory correctly operates, because of the clock calendar, also if the starter is not supplied.

Starter thermal protection

The heatsink temperature and the thermal status of the starter are given in the 8° screen. When the bar graph reaches the maximum value, the alarm 'A15 Starter thermal protection' trips. The resetting is automatic once the starter temperature decreases to an acceptable level. Press the ▼ key to see the warning and protection thresholds or ▲ instead to verify the heatsink temperature of the three phases.

Auxiliary 24VDC short circuit protection

When this alarm trips, it is imperative to immediately remove the cause. When the short circuit is removed, the 24VDC supply is automatically reset and the alarm resetting can then be made.

Setup

The setup can only be made at stopped motor, by means of the keypad or via personal computer. For PC setup, the following elements are needed: PC-ADX connecting cable and remote control communications software; see the order codes on the last page of this document.

For keypad setup, the following operations are to be sequentially conducted:

- Press the RESET/STOP key for 3 seconds to access the setup.
- Press PREVIOUS or NEXT to select Basic, Advanced, Functions, Commands, Language or Clock menus.
- Press ENTER/START to have access to the parameters.
- Press PREVIOUS or NEXT to select the parameter.
- Press ▼ or ▲ to change the parameter value.
- Press RESET/STOP to exit the relative menu and return to the menu screen.
- Press RESET/STOP again to exit setup and return to the main screen.

N.B. The ENTER/START key is used to confirm a certain operation in the COMMANDS menu while RESET/STOP cancels one.

BASIC menu

Code	Description	Range	Default
P00	Rated motor current In (1)	(50...105/115%Ie) (2)	(100%Ie)
P01	Starting current limit ILt (3)	150...720%In (max 500%Ie)	300%
P02	Initial acceleration torque	0...100%Tn	10%
P03	Accelerating ramp	1...50s	10
P04	Deceleration ramp	OFF / 1...120s	OFF
P05	Threshold at the end of deceleration	0...100%Tn	20
(1)	In = Rated motor current. The maximum current adjustment of the starters is 105%Ie with bypass or 115%Ie without bypass.		
(2)	Ie = Starter nameplate current.		
(3)	ILt = Maximum starting current. Maximum current adjustment is 500%Ie. It can be >500%In if In < Ie.		

P00 – Rated motor current [default=50%]

Rated motor nameplate current, to be between 50 and 105% or 115% rated starter current (depending on the brand of the motor). Rated current values lower or higher than 100% Ie respectively increase or decrease the adjustment range of 'P01 Current limit'.

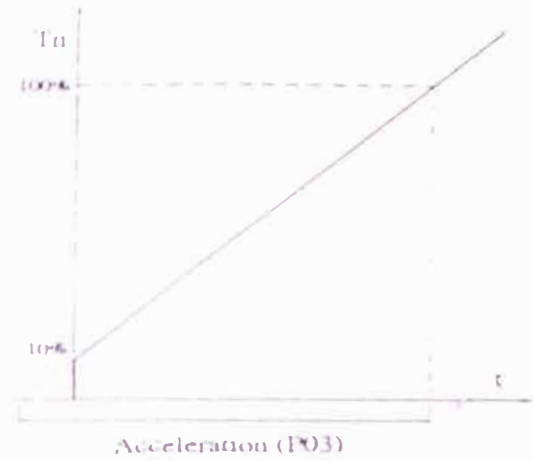
P01 – Current limit [default=300%]

Maximum current that the starter can supply during the starting, as % of the rated motor current. For rated motor current <100%Ie, the current limit ILt can be adjusted at values higher than 500%In. The maximum current limit ILt adjustment is determined by the formula, ILt = 500 * Ie / In, but in any case no higher than 720%In.



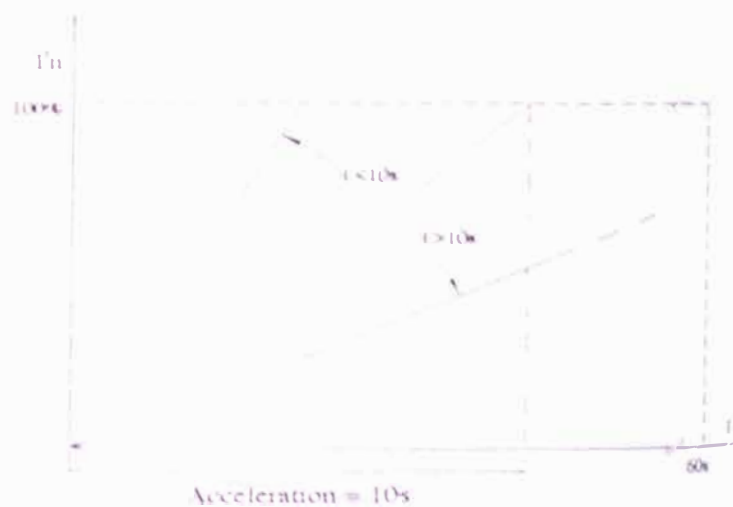
PO2 - Initial acceleration torque [default=10%]

The starter torque supplied at the beginning of the acceleration, which gradually increases until it achieves the maximum value with the inclination, determined by PO3.
 Acceleration ramp



PO3 - Acceleration ramp [default=10]

Given in seconds, determined by the torque acceleration ramp, that a torque increase in the unit of time.

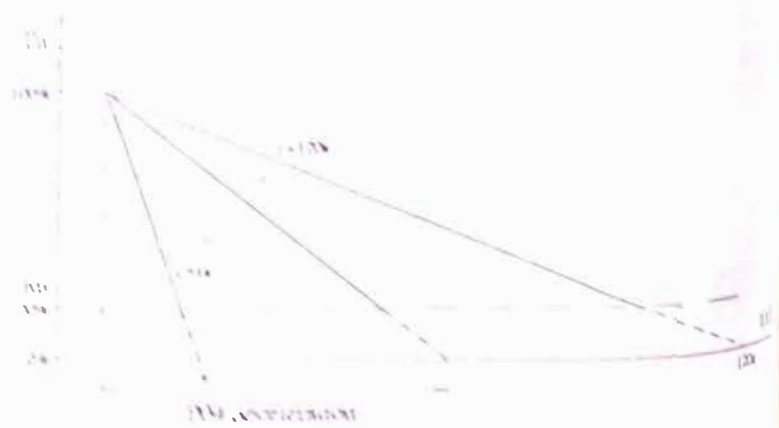


PO4 - Deceleration ramp [default=OFF]

Given in seconds, determined by the torque deceleration ramp. The 100% torque value indicated in the graph is referred to the one detected at the motor winding. The end of the deceleration ramp is established by PO5. Threshold of the end of the deceleration. If adjusted to OFF, no deceleration ramp will be carried out, if PO4 (ramping time) is set at 0 (i.e. a free wheel stopping will then take place).

PO5 - Threshold of end of deceleration [default=20%]

Determines the target value for the end of the deceleration. This threshold is directly related to the torque value detected during motor winding. The deceleration is only considered if the target PO5 (end of deceleration) is set at 0 (i.e. a free wheel stopping will then take place).

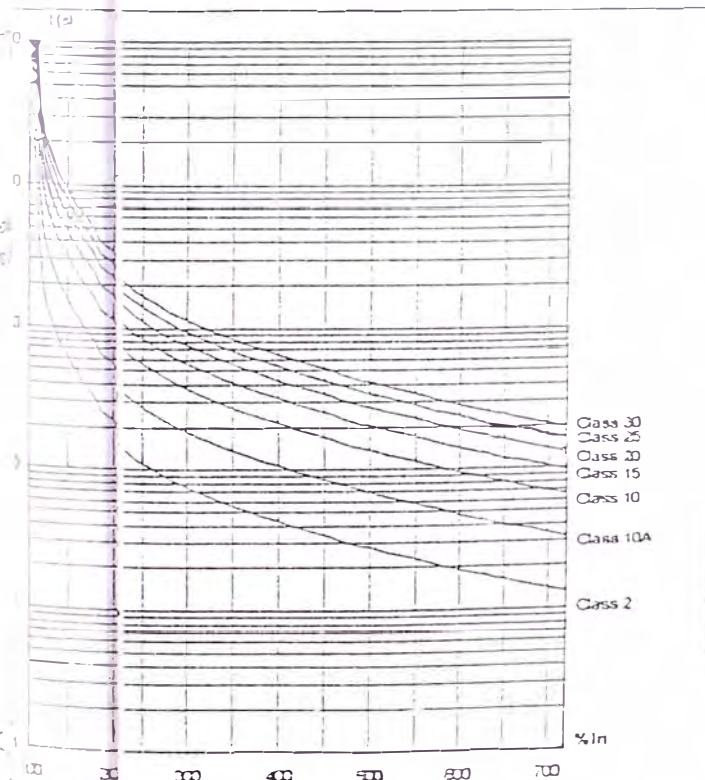


ADVANCED menu

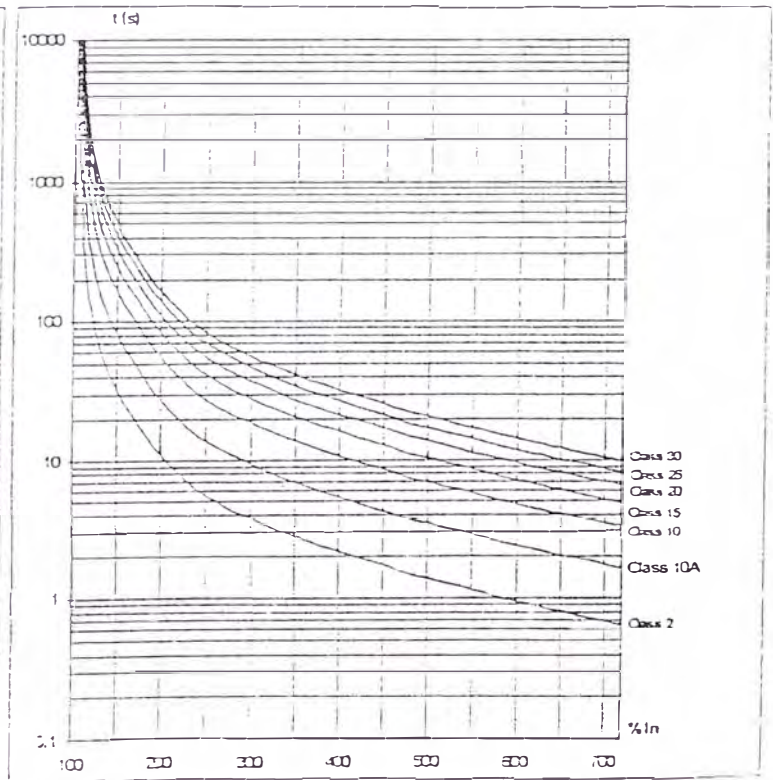
Code	Description	Range	Default
P10	Motor thermal protection	OFF / 2 / 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30	10
P11	Motor thermal protection reset	0...140%	120%
P12	Starting booster voltage	OFF / 50...100%U _a	OFF
P13	Braking torque	50...100%	50%
P14	Braking time	OFF...30s	OFF
P15	Advance braking time	OFF...30s	OFF
P16	Alarm reset command	STOP input opening / START input closing / Both	STOP input opening
P17	STOP function assignment (Programmable input)	STOP / Free-wheel stopping / External alarm / Motor preheat / Local control / Alarms inhibit / Manual resetting of motor thermal protection / Cascade starting / Keypad lock	STOP
P18	FRG-IN function assignment (Programmable input)	OFF / Free-wheel stopping / External alarm / Motor preheat / Local control / Alarms inhibit / Manual resetting of motor thermal protection / Cascade starting / Keypad lock	Free-wheel stopping
P19	K1 relay function assignment (Programmable output)	OFF / Motor powered / Up to speed / Braking / Current limit / Service required / Alarm A...	Motor powered
P20	K2 relay function assignment (Programmable output)	OFF / Motor powered / Up to speed / Braking / Current limit / Service required / Alarm A...	Up to speed
P21	K3 relay function assignment (Programmable output)	OFF / Motor powered / Up to speed / Braking / Current limit / Service required / Alarm A...	Braking
P22	Bypass contactor	OFF / ON	-
P23	Analog output assignment	OFF / Current / Torque / Thermal status / Power factor	Current
P24	Analog output full scale	50...500%	100%
P25	Analog output range	0...20mA / 4...20mA	0...20mA

10 - Motor thermal protection [default=10]

The thermal protection class of the motor is selected according to the type of application. As a standard, Class 10 is normally used while class 20, etc. is considered for heavy motor duty conditions. In the case of multiple motor starting with the same starter, the thermal protection is needed to avoid inopportune tripping.



Tripping curves at cold state



Tripping curves at hot state



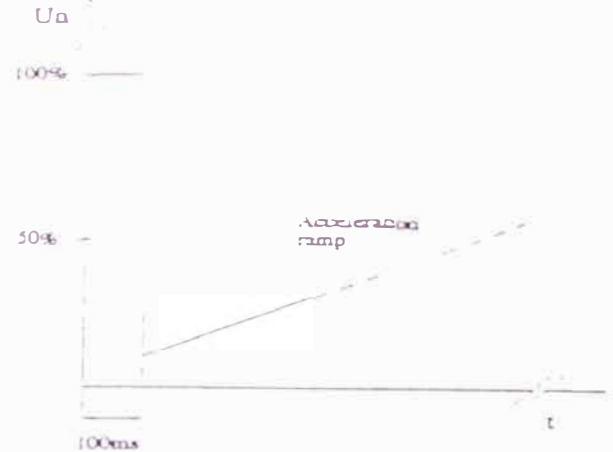
P11 – Motor thermal protection resetting (default=120%)

It establishes the level of the thermal status below which the motor thermal protection can be reset.

P12 – Starting booster voltage (default=OFF)

The booster is required to impose a high torque to the motor at the beginning of the starting. The booster duration is fixed at 5 cycles corresponding to 100ms at 50Hz and 83ms at 60Hz. The booster is used when the initial acceleration torque is insufficient to overcome the static friction.

N.B. The booster is to be used only when strictly indispensable. During the booster stage, the voltage is delivered to the motor without current limit. It is therefore imperative to proceed with caution whenever this parameter is used, begin with low value adjustment and then gradually increase it.



P13 – Braking torque (default=50%)

The direct current of the dynamic braking delivered to the motor windings at the STOP command. If parameter 'P4 Deceleration ramp' is set, the braking takes place at the end of the deceleration.

N.B. Refer to the typical diagrams given in this manual for the braking.

P14 – Braking time (default=OFF)

It fixes the length of time for braking from when the STOP command is given or from the end of the deceleration, if enabled.

N.B. The exact stopping time of the equipment can not be adjusted and it exclusively depends on equipment inertia and the braking current.

P15 – Prebraking time (default=OFF)

It determines the length of time for the prebraking between the START command and before the acceleration ramp. It is used to stop the motor if it is rotating in the inverse direction of the starting one.

N.B. The exact stopping time of the equipment can not be adjusted and it exclusively depends on equipment inertia and the braking current.

P16 – Alarms reset command (default=STOP input opening)

It defines the origin of the alarms resetting.

P17 – STOP function assignment (default=STOP)

If the STOP input is required for one or the functions given below, the START input performs as the STOP function too.

One of the following functions listed below can be assigned to this input.

	STOP	STOP function of the motor
Free-wheel stopping		Disables the stopping with deceleration and/or braking
External alarm		Generates the alarm and stops the motor as programmed
Motor preheating		Delivers a small preheating unidirectional current to the motor windings, at modulated intervals every 10 seconds. In this way, the motor thermal state is maintained between 0 and 10%.
Local control		Disables the PC remote control (commands, setup, display, etc.).
Alarms inhibition		Initiates all alarms, indistinctly, which prevent motor starting and disable the torque control. In this case, the starting time corresponds exactly to the preset time 'P03 Acceleration ramp'.
		Caution: The use of this function revokes warranty conditions of the starter. Use only if strictly necessary.
Motor thermal protection manual resetting		At the contact closing, the thermal status of the motor is forced to 100% if it is higher. If the protection trips, it also foresees the resetting. In this case, the alarm resetting through the STOP command is also possible.
		Caution: The use of this function modifies the motor thermal protection tripping and can cause dangerous motor overheating.
Multiple starting		Cascade starting and stopping of multiple motors.
(NOT AVAILABLE)		N.B. Parameter 'P10 Motor thermal protection' is to be adjusted at OFF to avoid its inopportune tripping. If the motors have different characteristics, parameter 'P33 Torque control' is to be set at OFF too.
Keypad lock		Precludes access to the setup menu.



- PROG-IN function assignment [default=Free-wheel stopping]

of the following functions can be assigned to this input:

- OFF** No function
- Free-wheel stopping** Disables the stopping with deceleration and/or braking
- External alarm** Generates the alarm and stops the motor as programmed
- Motor preheating** Delivers a small preheating unidirectional current to the motor windings at modulated intervals every 10 seconds. In this way, the motor thermal state is maintained between 0 and 10%.
- Local control** Inhibits all remote control functions (commands, setup, display, etc.)
- Alarms inhibition** Inhibits all alarms, indistinctly, which prevent motor starting and disable the torque control. In this case, the starting time corresponds exactly to the preset time 'P03 Acceleration ramp'.
Caution: The use of this function revokes warranty conditions of the starter. Use only if strictly necessary.
- Motor thermal protection manual resetting** At the contact dosing, the thermal status of the motor is forced to 100% if this is higher. If the protection trips, it also foresees the resetting. In this case, the alarm resetting through the STOP command is also possible.
Caution: The use of this function modifies the motor thermal protection tripping and can cause dangerous motor overheating.
- Multiple starting (NOT AVAILABLE)** Cascade starting and stopping of multiple motors.
N.B. Parameter 'P10 Motor thermal protection' is to be adjusted at OFF to avoid its inopportune tripping. If the motors have different characteristics, parameter 'P33 Torque control' is to be set at OFF too.
- Keypad lock** Precludes access to the setup menu.

P20 and P21 - K1-K2-K3 output function assignment [K1 default=Motor powered]-[K2 default=Up to speed]-[K3 default=Braking]

of the following functions can be assigned to these outputs:

- OFF** No function
- Motor powered** The relay energises at the start command and de-energises at the end of the motor stopping
- Up to speed** The relay energises when the motor is at full voltage and de-energises at the beginning of the motor stopping
- Braking contactor** If parameter 'P14 Braking time' is enabled, the relay energises at the STOP command or at the end of the deceleration if parameter 'P4 Deceleration ramp' is enabled too. The energising time is established by parameter 'P14 Braking time'.
 If parameter 'P15 Advance braking time' is enabled, the relay energises at the START command. The energising time is fixed by 'P15 Advance braking time'. After its lapsing, the motor is started.
- Current threshold** If parameter 'P41 Current threshold' is enabled, the output relay is energised when the set current value is exceeded for an interval longer than parameter 'P42 Current threshold tripping delay'. The relay de-energises when the current falls below 10% the preset value (see the graph given on the following page).
N.B. This function is enabled at motor up to speed.
- Service required** If parameter 'P43 Service expiry' is enabled, the relay is energised when the service counter reaches zero. It de-energises with the command 'C02 Service counter resetting'.
- Alarm A....** The relay energises when the specific alarm generates. Press the ▼ or ▲ key to select the alarm.

F - Bypass contactor

For starters with integrated bypass contactor, this parameter is to be adjusted to ON; those without bypass to OFF. In case of frequent startings, the bypass can be disabled but choosing an upgraded starter. For starters without bypass, the default parameter must be adjusted to OFF. If the external bypass contactor is installed, the parameter is always to be adjusted at ON.

F - Analog output assignment [default=Current]

The analog output signal is provided and equal to one of the digital readings available: current, torque, thermal status or power factor.

F - Analog output full scale [default=100%]

Defines the end scale of the selected reading.

F - Analog output range [default=0...20]

The type of analog output is established either as a 0...20mA or 4...20mA range. To obtain a 0...10V output, configure the 0...20mA output and connect a 500Ω resistor at the terminals.



FUNCTIONS menu

Code	Description	Range	Default
P30	Keypad motor START-STOP	OFF / ON	OFF
P31	Starting command delay	OFF / 1...20s	OFF
P32	Automatic alarms resetting	OFF / 1...6	OFF
P33	Torque control	ON / OFF	ON
P34	Maximum torque limit	OFF / 10...200%T _n	OFF
P35	Torque control compensation	50...150%	100
P36	Minimum torque threshold	OFF / 20...100%T _n	OFF
P37	Minimum torque tripping delay	1...20s	10
P38	Maximum starting time	OFF / 10...1000s	OFF
P39	Phase sequence	OFF / L1-L2-L3 / L3-L2-L1	OFF
P40	Current asymmetry	OFF / 10...25%	OFF
P41	Current threshold	OFF / 50...300%I _n	OFF
P42	Current threshold tripping delay	1...20s	10
P43	Service expiry	OFF / 0...50,000 hours	OFF
P44	RS232 serial communications Baud-rate	4800 / 9600 / 19200	9600
P45	RS232 serial communications address	1...32	1
P46	Modem communication	OFF / ON	OFF
P47	Minimum voltage threshold	OFF / 170...760	OFF
P48	Minimum voltage tripping delay	0...240s	5
P49	Maximum voltage threshold	170...760 / OFF	OFF
P50	Maximum voltage tripping delay	0...240s	5

P30 – Keypad motor START/STOP [default=OFF]

The START and STOP commands are keypad enabled. The keypad control operates only if the STOP input is connected to +24V. The motor starting is obtained by pushing the START key for two seconds.

P31 – Starting command delay [default=OFF]

The motor starting command is delayed.

N.B. It is important to use this function with a 2-wire start control.

P32 – Automatic alarms resetting [default=OFF]

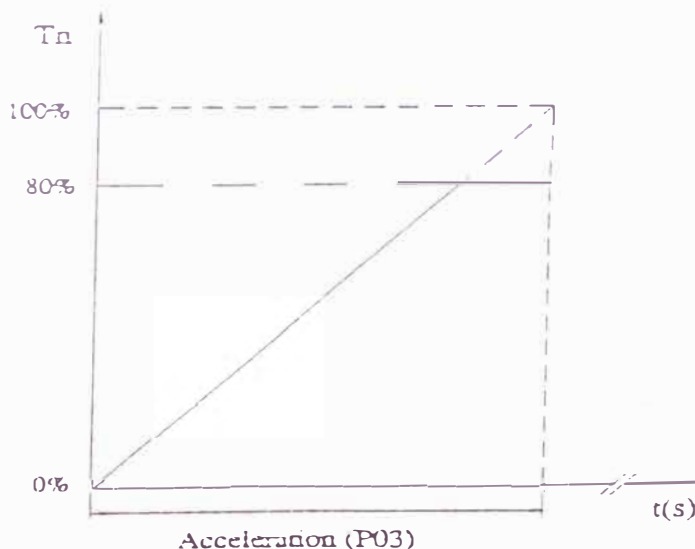
Alarm resetting is automatic after one minute from stopping because of A01, A02, A04, A05 or A06 alarm conditions. Moreover in the case START command with a 2-wire control, the automatic motor starting also takes place, for the imposed number of times.

P33 – Torque control [default=ON]

Torque control can be disabled. Torque control is also disabled with an over-rated starter, when motors are connected in parallel or multiple motors having different powers are connected to the same starter. Whenever the torque control is disabled, the starting is conducted with voltage ramp for which the initial acceleration and end of deceleration voltages are determined respectively by parameter 'P02 Initial acceleration torque' and parameter 'P05 End of deceleration'.

P34 – Maximum torque limitation [default=OFF]

The maximum torque value is limited during the acceleration and is used when the inertial masses are particularly heavy.



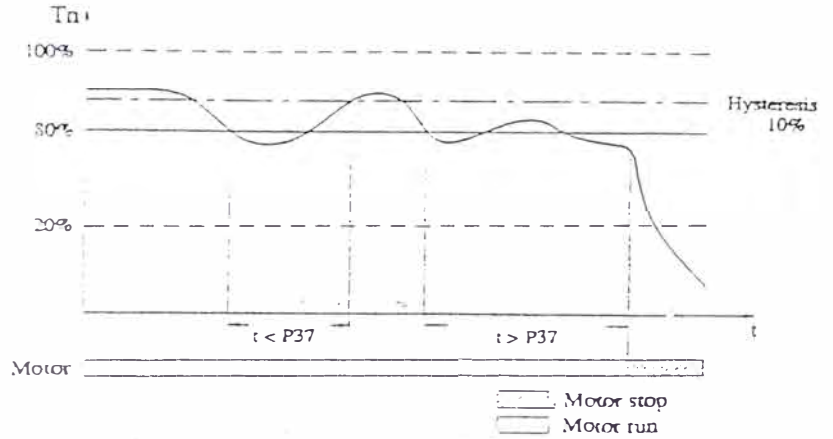


6 - Torque control compensation (default=100%)

This parameter gives linearity to the torque during acceleration and/or deceleration. In the ideal case, the adjustment value should be 100% to gain optimum acceleration/deceleration. Nevertheless depending on the manufacturer, motors of the same power can deliver different torque curves. Values higher than 100% are set when the acceleration results unsteady during the initial phase and abrupt at the final stage. Contrarily, values lower than 100% are set when the acceleration is abrupt during the initial phase and unsteady at the final stage.

7 - Minimum torque threshold (default=OFF)

Normally used as protection against dry pump running to detect the breaking of driving belts. It controls the torque and makes sure it has a value higher than the preset one. If it is lower, after the 'P37 Minimum torque tripping delay', the alarm 'A09 Motor load too low' is generated. The tripping delay is revoked if the torque increases to a value > 10% of the preset one.



8 - Minimum torque tripping delay (default=10s)

The tripping is delayed when the torque is lower than parameter 'P36 Minimum torque threshold'. The tripping delay is revoked when the torque increases to +10% of the preset value.

9 - Maximum starting time (default=OFF)

Control that the motor starting time is not longer than the preset value is conducted; in other words, to verify if any mechanical part has not undergone any modification, because of wear or malfunction, that could possibly prevent the correct starting of the equipment. A interval longer in the preset value will cause alarm 'A10 Starting time too long' to trip.

10 - Phase sequence (default=OFF)

The phase sequence of the power supply is checked, that is if the direction of the motor rotation is correct. The L1-L2-L3 setting corresponds to forward rotation while L3-L2-L1 to reverse. A sequence other than the preset one will cause alarm 'A03 Incorrect phase sequence' to trip.

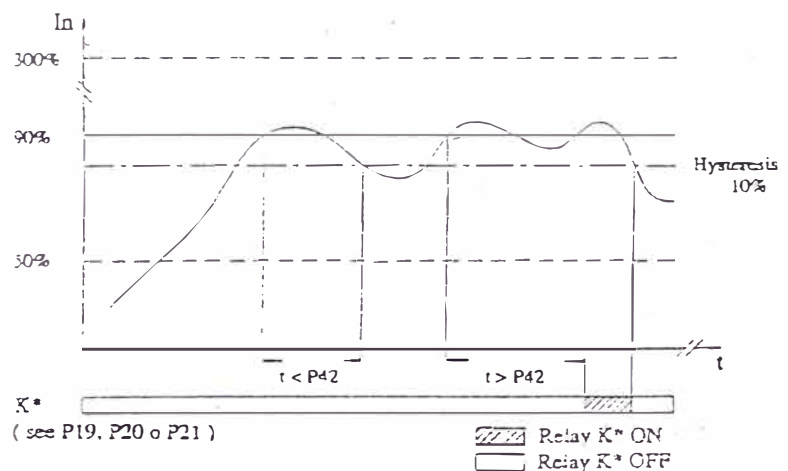
11 - Current asymmetry (default=OFF)

Controls the current asymmetry. An asymmetry higher than the preset value for a period (fixed) longer than 10 seconds causes alarm 'A06 Current asymmetry' to trip.

12 - Current threshold (default=OFF)

The output relay is energised if the current is higher than the preset value for a period longer than parameter 'P42 Current threshold tripping delay'. The relay de-energises when the current value decreases 10% below the preset value.

Note: This function operates when the motor is running. The relay can be adjusted through parameters P19, P20 or P21.



13 - Current threshold tripping delay (default=10s)

This parameter delays the tripping when the current is higher than 'P41 Current threshold'. The delay is reset when the current decreases to 10% below the preset value.



P43 – Service expiry [default=OFF]

The output relay is energised when the service counter reaches zero. It is de-energised with the command 'C02 Service counter resetting' which also simultaneously resets the counter.

N.B. The relay must be adjusted through parameters P19, P20 or P21

P44 – RS232 serial communications Baud-rate [default=9600]

Choice of the transmission speed.

P45 – RS232 serial communications address [default=1]

Choice of the starter serial communications address. The personal computer must send the address corresponding to the preset one to communicate with the starter. In case of remote control where the communications are made through a RS232/RS-485 converter drive, galvanically isolated, up to 31 starters can be connected to the same RS-485 line. To avoid communication conflict, each starter is to have its own address so only one starter answers the call with the PC request.

P46 – Modem communication [default=OFF]

Enables communications via modem or GSM modem.

P47 – Minimum voltage threshold [default=OFF]

Alarm 'A22 Line voltage too low' is originated if a voltage value of the power line is detected below the preset value for more than the time preset by 'P48 Minimum voltage tripping delay'.

P48 – Minimum voltage tripping delay [default=5]

Delays the tripping when the voltage is lower than 'P47 Minimum voltage threshold'. The delay is reset when the voltage of the power line is equal to or higher than the preset value.

P49 – Maximum voltage threshold [default=OFF]

Alarm 'A23 Line voltage too high' is originated if a voltage value of the power line is detected above the preset value for more than the time preset by 'P50 Maximum voltage tripping delay'.

P50 – Maximum voltage tripping delay [default=5]

Delays the tripping when the voltage is higher than 'P49 Maximum voltage threshold'. The delay is reset when the voltage of the power line is equal to or lower than the preset value.

COMMANDS menu

Code	Description	Effect of the command
C00	Motor thermal status resetting (1)	Resetting of motor thermal status and relative protection
C01	Motor hour meter resetting	Meter resetting
C02	Service counter resetting	Counter resetting (count-down type)
C03	Events log resetting	Resetting of all events and logging
C04	BASIC setup default restore	Restore to default parameter values
C05	ADVANCED setup default restore	Restore to default parameter values
C06	FUNCTIONS setup default restore	Restore to default parameter values
C07	ALL setups default restore	Restore to default parameter values of all setups
C08	Test with smaller motor (2)	Permits the verification of the power circuit by starting a motor having a current rating lower than the foreseen one.
C09	SCR test (3)	Control for eventual shorted SCR (on L1-T1/L2-T2/L3-T3 onases).
(1)	Caution: This control modifies the motor thermal protection tripping and can eventually cause dangerous motor overloading conditions.	
(2)	The starting is forced in voltage ramp during the test with a low power motor. This command is automatically disabled when the starter power is removed.	
(3)	Before conducting the test, make sure the bypass contactor does not have welded contacts. The test can be conducted with the motor connected and no consent to motor starting.	

CLOCK CALENDAR setup (year 2000 compliant)

Code	Description	Range	Default (1)
-	Year	1990...2089	1999
-	Month	1...12	1
-	Day	1...28/29/30/31	1
-	Hours	0...23	00
-	Minutes	0...59	00
-	Seconds	0...59	00
(1)	When an incorrect data is detected, the clock will automatically reset to default values		



Technical characteristics

Auxiliary and power supply						
supply voltage U _e	ADX 00178 ADX 01258 208...500VAC ±10% ADX 0142 ADX 1200 208...415VAC ±10% (440V up to 690VAC on request)					
motor current I _e	ADX 00178 ADX 01258 50...105%I _e ADX 0142 ADX 1200 50...115%I _e					
supply	208...240VAC ± 10%					
loss ride through	≤25ms (at 208VAC)					
frequency	50 or 60Hz ± 5% set configurable					
Logic inputs						
voltage of inputs	24VDC ± 10%					
current	11mA at 24VDC					
voltage of logic status "0" and "1"	< 5V logic status "0" and > 12V logic status "1"					
nominal input voltage	28VDC					
delay	50ms					
Output relay contacts						
thermal current I _{th}	5A - 250VAC (AC1)					
nominal switchable voltage	250VAC					
nominal capacity AC15	2A 250VAC					
nominal capacity DC13	0.5A 50VDC					
protection category/Rated voltage	C/250 (VDE0110)					
nominal switchable capacity	1500VA					
nominal switchable capacity	100mA at 24VDC					
Start contactor command (for starters without integrated bypass only)						
supply voltage	208...240VAC ± 10% (derived from auxiliary supply voltage)					
nominal load (AC15)	1.5A - 250VAC					
nominal load (AC1)	5A - 250VAC					
Logic output (associate with current, torque, thermal status and power factor readings)						
output current	0...20mA or 4...20mA					
output voltage	0...10V (with 500Ω resistor on configured 0...20mA output)					
impedance	0...350Ω maximum					
range	50...500% of selected range					
linearity	±2%					
repeatability accuracy	±1%					
Communication line						
RS232 serial interface (for set-up and service maintenance)	Baud-rate 4800, 9600 and 19200bps selectable (connecting cables maximum 3 meters long)					
RS485 serial interface (for remote keypad)	Baud-rate 9600bps fixed (connecting cables maximum 3 meters long)					
remote control	With galvanically isolated RS232/RS485 converter drive, modem or GSM modem connected to RS232 port					
Operating limits						
ambient temperature	-10° to +45°C (Maximum temperature 55°C, between 45° and 55°C derate the starter current 1.5% per °C)					
coil temperature	-20° to +70°C					
operation sequence Z/ABCM	-20° to +70°C temperature, 95% humidity without condensation or dripping					
altitude	1000m without derating (higher, derate the starter current 0.5% per 100m)					
tilting position	On vertical plane with a maximum ±15° inclination N.B. Inclinations up to ±45° are admissible but only momentarily					
Environmental data						
degree of protection	ADX 00178 ADX 01258 IP20 ADX 0142 ADX 1200 IP00					
degree of pollution	ADX 00178 ADX 01258 Degree 3 ADX 0142 ADX 1200 Degree 3					
terminal supply connections	Type of terminal	Cable section (mm ² /mm ²)		Tightening torque		
	ADX 00178 ADX 00458	Fixed	6/16mm ²	10/6 AWG	3 Nm	26 lbin
	ADX 00608 ADX 01258	Fixed	16/50mm ²	5/0 AWG	5 Nm	43 lbin
terminal supply connections	Type of terminal	Cable section (mm ² /mm ²)		Tightening torque		
	ADX 00178 ADX 01258	Fixed	1.5/6mm ²	16/10 AWG	2 Nm	18 lbin
	terminal supply connections and external bypass contactor	Type of terminal	Cable section (mm ² /mm ²)		Tightening torque	
ADX 0142 ADX 1200	Fixed	1.5/6mm ²	16/10 AWG	2 Nm	18 lbin	
terminal input and output connections	Type of terminal	Cable section (mm ² /mm ²)		Tightening torque		
	Removable	0.2/2.5mm ²	24/12 AWG	0.8 Nm	7 lbin	
construction	ADX 00178 ADX 01258	Base structure of extruded aluminium. Skinnings and cover of enameled aluminium. Upper end lower casings and control unit holder top of Cyclocac S157 thermoplastic.				
	ADX 0142 ADX 0245	Base structure of extruded aluminium. Skinnings and cover of epoxy finish sheet steel. Control unit holder top of Cyclocac S157 thermoplastic.				
	ADX 0310 ADX 1200	Base structure, skinnings end cover of epoxy finished sheet steel. Control unit holder top of Cyclocac S157 thermoplastic.				
Reference standards		Complies to standards TS/230CE for low voltage and ES/236CE for electromagnetic compatibility and subsequent revisions				
marking	Conducted emission immunity (CISPR 11), irradiated emission immunity (CISPR 11), electrostatic discharge immunity (EN 61000-4-2), conducted emission immunity (EN 61000-4-6), irradiated immunity (EN 61000-4-3), fast transient/burst immunity (EN 61000-4-4) and surge immunity (EN 61000-4-5).					
standards	Shock test (IEC 60068-2-27), vibration test (IEC 60068-2-6), climatic sequence Z/ABDM (IEC 60063-2-61), relative humidity (IEC 60058-2-3) and ambient pollution (IEC 60664).					



Technical characteristics of starters with integrated bypass (data referred to 45°C ambient temperature (ta))

Starter Order code	Starter Current I _e [A]	Aux. supply voltage (1)		Dissipated power		Cooling system	Cable Section [mm ²]	Line contactor	Fuse QF1 aM [A]	Fuse FU1 [A]
		Consumption [VA]	Dissipation [W]	start/dec (2) [W/A]	By-pass [W] (ta 45°)					
51 ADX0017B	17	26	11	3.6	6.3	Natural	6	BF20	20	30
51 ADX0030B	30	26	11	3.6	11	Natural	10	BF32	32	125
51 ADX0045B	45	28	13	3.3	19	Natural	16	BF50	50	160
51 ADX0060B	60	60 (35)	39 (15)	3.75	18	Forced	25	BF55	30	200
51 ADX0075B	75	60 (35)	39 (15)	3.3	24	Forced	25	BF20	100	250
51 ADX0085B	85	60 (35)	39 (15)	3.3	31	Forced	35	BF95	100	315
51 ADX0110B	110	60 (35)	39 (15)	3.15	40	Forced	35	B115	125	350
51 ADX0125B	125	60 (35)	39 (15)	3.15	52	Forced	50	B145	150	400

(1) The indicated data are maximum values (with fan on, if any) and refer to 240VAC voltage value. The value between brackets is the consumption with fan switched off.
 (2) Starter power dissipation during starting and deceleration, if preset.
 (3) Quick type fuses for SCR protection.

Technical characteristics of starters without integrated bypass (data referred to 45°C ambient temperature (ta))

Starter order code	Starter Current I _e [A]	Aux. Supply voltage (1)		Dissipated power start/dec (2) [W/A]	Cooling system	Terminals	Line contactor	Bypass contactor	Fuses QF1 aM [A]	Fuse FU1 (3) [A]
		Consumption [VA]	Dissipation [W]							
51 ADX0142	142	76 (15)	53 (8.4)	3.6	Forced	20x5	B145	B115	200	450
51 ADX0190	190	107 (15)	75 (8.4)	3.6	Forced	40x5	B180	B145	250	550
51 ADX0245	245	107 (15)	75 (8.4)	3.6	Forced	40x5	B250	B180	315	550
51 ADX0310	310	107 (15)	75 (8.4)	3.6	Forced	40x5	B310	B250	400	900
51 ADX0365	365	107 (15)	75 (8.4)	3.6	Forced	40x5	B400	B310	400	1000
51 ADX0470	470	120 (15)	94 (8.4)	3.6	Forced	40x10	B500	B400	630	1250
51 ADX0568	568	120 (15)	94 (8.4)	3.6	Forced	40x10	B630	B500	630	1250
51 ADX0640	640	120 (15)	94 (8.4)	3.6	Forced	40x10	B630	B500	300	1600
51 ADX0820	820	NA	NA	3.6	Forced	n*2 30x10	(4)	B630 1000	(4)	(4)
51 ADX1200	1200	NA	NA	3.6	Forced	n*2 40x10	(4)	B1250	(4)	(4)

(1) The indicated data are maximum values (with fan on, if any) and refer to 240VAC voltage value. The value between brackets is the consumption with fan switched off.
 (2) Starter power dissipation during starting and deceleration, if preset.
 (3) Quick type fuses for SCR protection.
 (4) Contact our Customer Service (tel. +39 035 4282422).

Starter choice

The following table is an indication for the starter choice in relation to the motor power and the supply voltage. The starter must be selected in relation to the nameplate rated motor current and the type of duty since it is possible to find remarkable differences for consumption current. The data given in this table is referred to 4-pole motors, standard duty and at ambient temperature not higher than 45°C. N.B. For use at higher temperatures up to a maximum of 55°C, derate the starter current by 1.5% per °C.

Table for starter choice (4-pole motors, standard duty, 45°C ambient temperature)

Starter order code	Starter current I _e [A]		Rated voltages according to IEC classification					Rated voltages according to UL classification				
			220/240V [kW]	380/415V [kW]	440/480V [kW]	480/500V [kW]	560/590V [kW]	200/208V [HP]	220/240V [HP]	380/415V [HP]	440/480V [HP]	550/600V [HP]
51 ADX0017B	17	105% I _e	4	7.5	9	9	-	3	5	7.5	10	-
51 ADX0030B	30		7.5	15	15	18.5	-	7.5	10	15	20	-
51 ADX0045B	45		11	22	22	30	-	10	15	25	30	-
51 ADX0060B	60		15	30	30	37	-	15	20	30	40	-
51 ADX0075B	75		18.5	37	37	45	-	20	25	40	50	-
51 ADX0085B	85		22	45	45	55	-	25	30	50	60	-
51 ADX0110B	110		30	55	55	75	-	30	40	60	75	-
51 ADX0125B	125		37	55	75	75	-	40	40	60	100	-
51 ADX0142	142		37	75	75	90	132	40	50	75	100	125
51 ADX0190	190	55	90	110	132	160	50	60	100	150	150	
51 ADX0245	245	75	132	132	160	220	75	75	150	200	250	
51 ADX0310	310	90	160	180	200	280	100	100	150	250	300	
51 ADX0365	365	110	200	220	250	335	125	150	200	300	350	
51 ADX0470	470	132	250	250	315	440	150	150	250	350	400	
51 ADX0568	568	160	315	355	400	500	200	200	350	400	500	
51 ADX0640	640	200	355	400	440	500	200	250	400	500	500	
51 ADX0820	820	250	440	500	500	600	-	-	500	-	-	
51 ADX1200	1200	355	630	710	800	1000	450	450	-	900	1050	

Note: I_e = Starter rated current



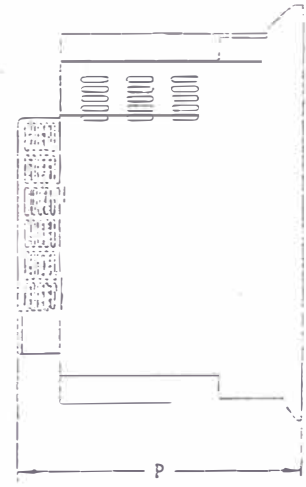
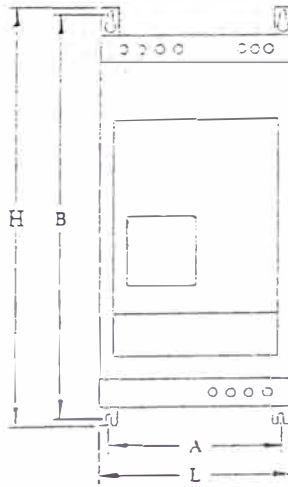
Maximum number of startings/hour S4 (50% duty-cycle at 45°C ambient temperature)

Starter order code	Enabled BYPASS (Integrated or external)						Disabled BYPASS					
	Starting current						Starting current					
	250%Ie	300%Ie	350%Ie	400%Ie	450%Ie	500%Ie	250%Ie	300%Ie	350%Ie	400%Ie	450%Ie	500%Ie
	Starting time						Starting time					
	60s	30s	20s	10s	5s	5s	60s	30s	20s	10s	5s	5s
ADX0017B	28	45	60	90	110	50	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADX0030B	28	40	35	40	110	35	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADX0045B	12	20	18	30	32	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADX0060B	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADX0075B	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADX0085B	20	45	45	72	72	45	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADX0110B	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADX0125B	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADX0142	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Caution | Ie = Starter rated current

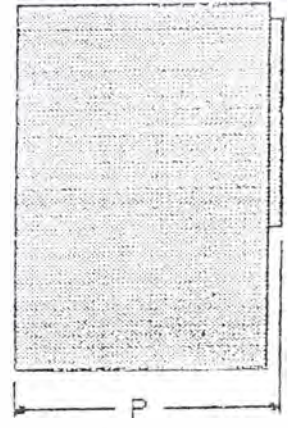
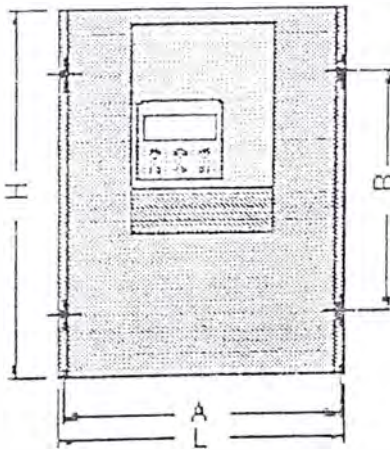
Overall dimensions and weights

Order Code	Dimensions [mm]			Fixing [mm]		Wt [kg]
	L	H	P	A	B	
ADX0017B	157	372	223	131	357	7.9
ADX0030B	157	372	223	131	357	8
ADX0045B	157	372	223	131	357	8.3
ADX0060B	157	534	250	132	517	14.9
ADX0075B	157	534	250	132	517	14.9
ADX0085B	157	534	250	132	517	14.9
ADX0110B	157	564	250	132	567	15.7
ADX0125B	157	564	250	132	567	15.7



Order code	Dimensions [mm]			Fixing [mm]		Wt [kg]
	L	H	P	A	B	
ADX0142	340	460	330	319	300	26
ADX0190	640	600	380	620	400	50
ADX0245	640	600	380	620	400	50
ADX0310	640	600	380	620	400	50
ADX0355	640	600	380	620	400	50
ADX0470	790	650	430	770	450	90
ADX0568	790	650	430	770	450	90
ADX0640	790	650	430	770	450	110
ADX0820	910	950	442	830	920	(4)
ADX1200	910	950	442	830	920	(4)

(4) Contact our Customer Service (tel. +39 035 4282422).





Order codes

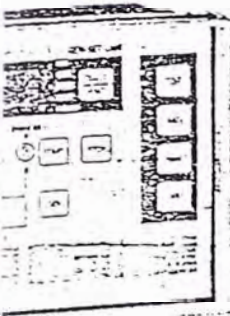
Soft starters

Order code	Description
51 ADX0017B	Starter with integrated bypass 8.5 ... 17A - 208 ... 500VAC
51 ADX0030B	Starter with integrated bypass 15 ... 30A - 208 ... 500VAC
51 ADX0045B	Starter with integrated bypass 22.5 ... 45A - 208 ... 500VAC
51 ADX0060B	Starter with integrated bypass 30 ... 50A - 208 ... 500VAC
51 ADX0075B	Starter with integrated bypass 37.5 ... 75A - 208 ... 500VAC
51 ADX0085B	Starter with integrated bypass 42.5 ... 85A - 208 ... 500VAC
51 ADX0110B	Starter with integrated bypass 55 ... 110A - 208 ... 500VAC
51 ADX0125B	Starter with integrated bypass 62.5 ... 125A - 208 ... 500VAC
51 ADX0142	Starter without integrated bypass 71.5 ... 142A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX0190	Starter without integrated bypass 95 ... 190A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX0245	Starter without integrated bypass 122.5 ... 245A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX0310	Starter without integrated bypass 155 ... 310A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX0365	Starter without integrated bypass 182.5 ... 365A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX0470	Starter without integrated bypass 235 ... 470A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX0568	Starter without integrated bypass 284 ... 568A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX0640	Starter without integrated bypass 320 ... 640A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX0820	Starter without integrated bypass 410 ... 820A - 208 ... 415VAC (1)
51 ADX1200	Starter without integrated bypass 600 ... 1200A - 208 ... 415VAC (1)
(1)	Higher voltages on request.

Accessories

Order code	Description	Weight
51 ADXTAST	Remote keypad 96x96mm 2 line 16 character retrofit LCD 208 ... 240VAC supply and 3 meter long connection cable	350g
51 C8	ADX ↔ remote keypad connecting cable, 3 meters long	40g
51 C2	PC ↔ ADX connecting cable, 1.8 meters long	60g
NA	RS232/RS485 galvanically isolated converter drive, 220 ... 240VAC supply (preselected for 110 ... 120VAC) (1)	NA
NA	PC ↔ RS232/RS485 converter connecting cable, 1.8 meters long	NA
NA	PC ↔ Modem "3Com-U.S. Robotics" connecting cable (2), 1.8 meters long	NA
51 C3	PC ↔ Modem GSM "FUNK-ANLAGEN" connecting cable (3), 1.8 meters long	NA
NA	ADX ↔ RS232/RS485 converter connecting cable, 1.8 meters long	NA
51 C5	ADX ↔ Modem "3Com-U.S. Robotics" connecting cable (2), 1.8 meters long	NA
51 C7	ADX ↔ Modem GSM "FUNK-ANLAGEN" connecting cable (3), 1.8 meters long	NA
NA	Remote control software PC-ADX via RS232, RS232/RS485 converter, "3Com-U.S. Robotics" modem or "FUNK-ANLAGEN" GSM modem	NA
(1)	Desk RS232/RS485 opto-isolated converter drive, 38,400 Baud-rate max, automatic or manual TRANSMIT line supervision, 220 ... 240VAC ±10% supply (possible 110 ... 120VAC supply by modifying internal device numbers)	
(2)	"3Com-U.S. Robotics" 56k FAX MODEM modem, model n° 5630 compatible with LOVATO remote control software	
(3)	"FUNK-ANLAGEN" GSM modem, model n° FALCOM A1 compatible with LOVATO remote control software	

ovato
 S.p.A.
 SISTEMI E SISTEMI
 AUTOMAZIONE
 (BERGAMO) ITALIA
 VIA S. AZZAZZA, 12
 21111 (12 LINEE R.A.)
 Telefono (domestico): 035/4282200
 Telefono (internazionale): +39/035/4282400
 www.ovatospa.it
 info@ovatospa.it



(I)

**UNITÀ DI CONTROLLO
 PER GRUPPI ELETTROGENI**

RGAM

INDICE GENERALE	Pag. 1
GENERALITÀ	2
Descrizione del frontale	2
MODO DI FUNZIONAMENTO	2
Funzionamento OFF	2
Funzionamento MANUALE	2
Funzionamento AUTOMATICO	3
Funzionamento TEST	3
DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO	3
Ciclo di avviamento gruppo elettrogeno	3
Ciclo di arresto gruppo elettrogeno	3
Segnale motore avviato	4
Presenza tensione rete	4
Presenza tensione generatore	4
Commutazione Rete/Gener. e Gener./Rete	5
Intervento allarmi	5
Visualizzazione delle misure	5
FUNZIONI	6
Test automatico	6
Abilitazione e disabilitazione test aut.	6
Arresto di emergenza	6
Avviamento a distanza	6
Telecommutazione	6
Funzionamento per motopompa	7
Contatore funz. gruppo elettrogeno	7
Intervallo di manutenzione	7
Allarme cumulativo	7
Controllo remoto	7
INFORMAZIONI, ALLARMI E ERRORI	8
Informazioni	3
Tabella messaggi	8
Allarmi	3
Tabella allarmi	10
Errori	10
Tabella errori	10
INGRESSI E USCITE	11
Tabella ingressi	11
Tabella uscite	11
PROGRAMMAZIONE	12
PARAMETRI	12
Tabella setup base	12
Tabella setup esteso	13
Tabella setup allarmi utente	15
CARATTERISTICHE TECNICHE	16
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	18
SCHEMI DI COLLEGAMENTO	19
CONNESSIONI MORSETTIERA RGAM	20

ATTENZIONE!!
 Questo apparecchio deve essere installato da personale qualificato, nel rispetto delle vigenti normative impiantistiche, allo scopo di evitare danni a persone o cose.
 I prodotti descritti in questo documento sono suscettibili in qualsiasi momento di evoluzioni o di modifiche. Le descrizioni ed i dati a catalogo non possono pertanto avere nessun valore contrattuale.

(GB)

**CONTROL UNIT FOR
 GENERATING SETS**

CE

IEC 255-5 - CEI 41-1
 IEC 947-1 - IEC 947-5-1

CONTENTS	Page 1
DESCRIPTION	2
Front plate	2
OPERATING MODE DESCRIPTION	2
OFF Mode	2
MANUAL Mode	2
AUTOMATIC Mode	3
TEST Mode	3
OPERATING DESCRIPTION	3
Start-up cycle of generating set	3
Stop cycle of generating set	3
Engine started signal	4
Mains voltage present	4
Generator voltage present	4
Mains/Gen and Gen/Mains changeover	5
Alarm tripping	5
Readings display	5
FUNCTIONS	6
Automatic test	6
Enabling and disabling automatic test	6
Emergency stop	6
Remote starting	6
Remote changeover	6
Close coupled pump operation	7
Operating hour counter of generating set	7
Maintenance	7
Common alarm	7
Remote control	7
INFORMATION - ALARMS - ERRORS	8
Information	3
Messages table	8
Alarms	3
Alarms table	10
Errors	10
Errors table	10
INPUTS AND OUTPUTS	11
Inputs table	11
Outputs table	11
PROGRAMMING	12
PARAMETERS	12
Basic setup table	12
Advanced setup table	13
User's alarms setup table	15
TECHNICAL CHARACTERISTICS	16
REFERENCE STANDARDS	18
WIRING DIAGRAMS	19
RGAM TERMINAL BLOCK CONNECTIONS	20

WARNING!!
 This equipment is to be set up by trained personnel, complying with current standards, to avoid damages or safety hazards. Products illustrated herein are subject to alterations and changes without prior notice. Technical data and descriptions in the catalogue are accurate, to the best of our knowledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

GENERALITÀ

L'unità di controllo RGAM, è un apparecchio in grado di effettuare le misure delle tensioni RMS e un controllo accurato e tempestivo di tutte le funzioni necessarie al funzionamento ottimale del gruppo elettrogeno. L'ampia programmabilità delle funzioni degli ingressi e delle uscite e dei numerosi parametri di funzionamento, conferisce all'RGAM una flessibilità tale che gli consente di adattarsi facilmente alle molteplici esigenze applicative. Nella versione con interfaccia seriale RS-485, il gruppo elettrogeno può essere gestito in modo remoto senza alcuna limitazione.

DESCRIZIONE DEL FRONTALE

- Display 3 cifre per visualizzazione misure, allarmi, messaggi ed error
- Tasti OFF-MAN-AUT-TEST di selezione del modo di funzionamento
- Tasto SELECT/RESET di selezione della visualizzazione e reset allarmi
- Tasti START-STOP di avviamento e arresto del motore in modo manuale
- Tasti MAINS-GEN per la commutazione dei teleruttori rete e generatore in modo manuale
- Led OFF-MAN-AUT-TEST di indicazione del modo di funzionamento selezionato
- Led MAINS-GEN-FREQ-BATT-HOURS di indicazione della misura selezionata
- Led ENGINE ON di indicazione motore in moto
- Led di indicazione presenza tensione rete (L1-L2, L2-L3/L-N, L3-L1) e generatore
- Led di indicazione chiusura dei teleruttori rete e generatore

MODO DI FUNZIONAMENTO

Nota: Nel manuale sono stati sottolineati tutti i testi riferiti a dispositivi o parametri che possono essere programmati mediante l'accesso ai setup dell'apparecchio.

- L'apparecchio RGAM dispone di quattro modi di funzionamento: OFF, MAN, AUT e TEST.
- Premendo uno dei tasti del modo di funzionamento, si accende il relativo led indicante l'avvenuta scelta di funzionamento. Il passaggio da una modalità all'altra di funzionamento è sempre possibile in qualsiasi istante.
- La modalità di funzionamento dell'apparecchio rimane memorizzata anche in assenza della tensione di alimentazione.
- Il led del modo di funzionamento lampeggiante, indica che l'apparecchio è controllato da un sistema di supervisione. Dato che i comandi possono essere effettuati per via remota, è bene operare con particolare attenzione.

FUNZIONAMENTO OFF

- In modalità OFF tutte le uscite di comando sono disattivate ad eccezione dell'uscita teleruttore rete, la quale rimane attivata anche se l'apparecchio non è alimentato. Sono inoltre disabilitati gli ingressi di comando, attivi i led di segnalazione, la visualizzazione delle misure e gli allarmi con relativo relè cumulativo ma con l'uscita sirena disabilitata.
- Quando si passa dalla modalità MAN/AUT/TEST ad OFF e il gruppo elettrogeno è in funzione, l'apparecchio provvede ad arrestarlo automaticamente senza il tempo di raffreddamento.

FUNZIONAMENTO MANUALE

- In modalità MAN è possibile avviare o arrestare il motore mediante i tasti START e STOP, che danno inizio rispettivamente al ciclo di avviamento e di arresto del gruppo elettrogeno senza il tempo di raffreddamento.
- Tenendo premuto il tasto START è possibile prolungare il tempo di avviamento rispetto a quello programmato; il segnale di motore avviato provvederà in ogni caso ad interrompere il comando di avviamento.
- Tenendo premuto il tasto STOP, se è programmato il magnete di arresto è possibile prolungare il tempo di arresto rispetto a quello programmato.
- Un comando di STOP indesiderato può essere immediatamente annullato premendo il tasto START.
- In presenza delle tensioni di rete e generatore, mediante i tasti MAINS e GEN è possibile commutare il carico dalla rete al generatore e viceversa. Premendo ripetutamente sul medesimo tasto si ha l'apertura o la chiusura del corrispondente teleruttore.
- Se il gruppo elettrogeno non è in moto, il comando dell'uscita teleruttore generatore non è possibile.
- In assenza delle tensioni di rete e generatore, data l'impossibilità di comandare i teleruttori, i led gialli che normalmente segnalano la chiusura dei teleruttori lampeggiano per indicare l'uscita attivata; sono stabilmente accesi alla chiusura del teleruttore in presenza della tensione. Nel caso in cui non sono programmati gli ingressi preposti al controllo di chiusura dei teleruttori, detti led saranno accessi stabilmente se è attivata l'uscita teleruttore corrispondente.
- Ad ogni comando di commutazione del carico, tra la disattivazione di una uscita e l'attivazione dell'altra viene sempre interposto un tempo interblocco rete/generatore.
- Il passaggio dalla modalità AUT o TEST a MAN, lascia inalterato lo stato di funzionamento del gruppo elettrogeno.

DESCRIPTION

The digital control unit RGAM is a device able to conduct RM voltage reading and accurate timely controls of all the necessary functions, to obtain the optimum operation of the generating set. The extensive programming of input and output functions as the numerous operating parameters contribute to the RGAM flexibility so that it is easily adaptable to different applicative requirements.

The version with RS-485 serial interface provides the generator be remotely supervised without any limitation.

FRONT PLATE

- 3-digit display for reading, alarm, message or error indication
- OFF-MAN-AUT-TEST keys for operating mode selection
- SELECT/RESET key for display selection / alarm reset
- START-STOP keys for engine starting and stopping in manual mode
- MAINS-GEN keys for mains and generator contactor change in manual mode
- OFF-MAN-AUT-TEST LED's for indication of selected operating mode
- MAINS-GEN-FREQ-BATT-HOUR LED's for indication of selected reading
- ENGINE ON LED to indicate engine running
- Mains (L1-L2, L2-L3/L-N, L3-L1) and generator voltage indicator LED's
- Generator and mains contactors status LED's

OPERATING MODE DESCRIPTION

Note: In this manual, all underlined texts refer to those parameters which can be programmed through access to the unit setups.

- The RGAM unit can operate in four different operating modes: OFF, MAN, AUT and TEST.
- By pressing one of the operating mode keys, the relative LED switches on indicating the exact operating mode selected. The change from one operating mode to another is possible at any time.
- The operating mode remains stored even if the supply is removed. The flashing operating mode LED indicates that the unit is controlled by a supervising system. Since the controls can be remotely conducted, it is essential to operate with care.

OFF MODE

- When the unit is in OFF, all outputs are de-energised except mains contactor output which remains energised even if the not supplied. All the control inputs are also inhibited. Only the signal LED's, the readings display and the alarms, with control relay, are activated except the audible alarm output is inhibited.
- When MAN/AUT/TEST mode is switched to OFF and the generating set is running, the unit proceeds to stop it automatically without any cooling time.

MANUAL MODE

- In MAN, the generating set can be started or stopped by pressing START or STOP keys. These respectively begin the starting and stopping cycles of the generating set without any cooling time.
- It is possible to extend the preset starting time by keeping pressed the START key. The signal for engine running will, in any case, interrupt the starting control.
- If the stop magnet is preset, the relative stopping time can be extended by keeping the STOP key pressed.
- An unrequired STOP control can be invalidated at once by pushing the START key.
- It is possible, by pressing MAINS or GEN key to change the load over from the mains and generator or vice versa. By pushing the same key repeatedly, the opening or the closing of the relative contactor is obtained.
- The control of the generator contactor output is inhibited if the generating set is not running.
- In lack of mains and generator voltage and due to the impossibility to control the contactors, the yellow LED's which usually signal the closing of the contactors are flashing to indicate the energised output. They are however constantly switched on at contactor closing in presence of a live line. In the event the contactor outputs have not been programmed to control their closing, the LED's remain switched on if the relative contactor outputs are energised.
- A mains/generator interlock time is always imposed at each load changeover control, between the de-energising of one output and the energising of another.
- The passage from AUT or TEST to MAN mode leaves the operating state of the generating set unchanged.

FUNZIONAMENTO AUTOMATICO

- In modalità AUT, in assenza della tensione di rete dopo il ritardo assenza tensione rete si disattiva l'uscita teleruttore rete e inizia il ciclo di avviamento del gruppo elettrogeno.
- Quando il gruppo elettrogeno è in moto, in presenza della tensione del generatore dopo il ritardo presenza tensione generatore (ritardo chiusura teleruttore generatore) si attiva l'uscita teleruttore generatore.
- Al ritorno della tensione in rete dopo il ritardo presenza tensione rete, si disattiva l'uscita teleruttore generatore e si attiva l'uscita teleruttore rete; successivamente inizia il ciclo di arresto del gruppo elettrogeno.
- I comandi esterni di arresto di emergenza, avviamento a distanza e telecommutazione sono abilitati.

FUNZIONAMENTO TEST

- Quando si passa alla modalità TEST, ha subito inizio il ciclo di avviamento del gruppo elettrogeno.
- In assenza della tensione rete, l'apparecchio commuta automaticamente il carico sul generatore. Con il ritorno della tensione in rete il carico rimane commutato sul generatore.
- Riportando l'apparecchio nel modo di funzionamento AUT, in presenza della tensione in rete si ha la commutazione del carico sulla rete e l'arresto del gruppo elettrogeno.

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

CICLO DI AVVIAMENTO GRUPPO ELETTROGENO

Il ciclo di avviamento del gruppo elettrogeno nel modo di funzionamento MAN, AUT, TEST o mediante avviamento a distanza, prevede le seguenti operazioni:

- Attivazione dell'uscita preriscaldamento candele se programmata.
- Con anticipo di 2 secondi sul termine del tempo preriscaldamento candele si ha l'attivazione dell'uscita elettrovalvola carburante.
- Al termine dei 2 secondi si ha disattivazione dell'uscita preriscaldamento candele e la contemporanea attivazione dell'uscita di avviamento per il tempo durata tentativo avviamento.
- Nel caso che l'uscita di preriscaldamento candele non sia programmata, l'elettrovalvola carburante si attiva sempre 2 secondi prima dell'uscita di avviamento.
- Se durante il tentativo di avviamento viene rilevata la partenza del motore, l'uscita di avviamento viene disattivata immediatamente.
- Se successivamente alla partenza del motore viene a mancare il segnale di motore avviato, dopo il ritardo fra avviamento interrotto e successivo (se abilitato) viene attivata nuovamente l'uscita di avviamento. Quest'ultimo avviamento non viene conteggiato come numero tentativi di avviamento.
- Se nel tempo della durata tentativo avviamento non viene rilevato il segnale di motore avviato, ha inizio il tempo di pausa fra tentativi di avviamento.
- Nel caso di tentativo di avviamento non riuscito, verranno eseguiti un numero tentativi di avviamento quanti sono quelli impostati.
- Il tempo di intervallo effettivo tra i tentativi di avviamento equivale alla somma del tempo di pausa fra i tentativi di avviamento e se predisposto del tempo durata preriscaldamento candele. Durante questo intervallo viene disattivata l'uscita elettrovalvola carburante e se predisposta viene attivata l'uscita magnete di arresto per assicurare l'arresto del motore prima del successivo tentativo di avviamento.
- Se è stata predisposta l'uscita di decelerazione, questa viene attivata non appena il motore si è avviato e viene disattivata dopo trascorso il tempo di funzionamento decelerato.
- Se è stata predisposta l'uscita elettrovalvola gas, questa viene attivata dopo 1 secondo dall'attivazione dell'uscita di avviamento. Durante il funzionamento del motore l'uscita elettrovalvola gas rimane attivata.
- Durante il ciclo di avviamento e finché il motore non è in moto, sul display viene visualizzata la scritta "StA" (Start).
- Se dopo il numero di tentativi di avviamento impostato il motore non si è avviato, viene attivato l'allarme acustico e visualizzato l'allarme "A04" (STARTING FAILURE).
- Il reset dell'allarme può essere effettuato mediante il tasto SELECT/RESET.

CICLO DI ARRESTO GRUPPO ELETTROGENO

Il ciclo di arresto del gruppo elettrogeno nel modo di funzionamento MAN e AUT prevede le seguenti operazioni:

- Disattivazione dell'uscita teleruttore generatore, inizio del tempo di raffreddamento del motore e visualizzazione del messaggio "Coo" (Cooling).
- Il raffreddamento del motore viene effettuato in AUT solo se il carico è stato precedentemente commutato sul generatore.
- Al termine del tempo di raffreddamento si ha la disattivazione dell'uscita elettrovalvola carburante e se predisposta l'attivazione dell'uscita magnete. Sul display viene visualizzato il messaggio "StO" (Stop).
- Dopo che non viene più rilevato il segnale motore avviato e successivo tempo di eccitazione magnete di arresto, viene disattivata l'uscita magnete di arresto.

AUTOMATIC MODE

- In AUT and in lack of mains voltage after the delay for mains voltage absence, the mains contactor output is de-energised and the starting cycle of the generating set is begun.
- When the generating set is running and the generator voltage is available, after generator voltage presence delay (delay for generator contactor closing) has lapsed, the generator contactor output is energised.
- At the return of mains voltage and after the delay for mains voltage presence, the generator contactor output is de-energised. The mains contactor output is energised and then, the stop cycle of the generating set is activated.
- The external controls of the emergency stop, remote starting and automatic changeover are enabled.

TEST MODE

- The start cycle of the generating set takes place whenever TEST mode is selected.
- The load is automatically switched over to the generator only with the lack of mains voltage. At its return, the load remains on the generator.
- Reinstating AUT mode, in presence of mains voltage, the changeover to the mains can take place and the generating set is stopped.

OPERATING DESCRIPTION

START-UP CYCLE OF THE GENERATING SET

The generating set start-up cycle includes the following operations in MAN, AUT, TEST modes or by remote starting facility:

- If preset, glow-plug preheat output is energised.
- The fuel solenoid valve output is energised two seconds before the laosing of glow-plug preheat time.
- After these two seconds, the glow-plug preheat output is de-energised and the start output is simultaneously energised for a time equal to the starting attempt duration.
- If the glow-plug preheat output is not programmed, the fuel solenoid valve output energises always for two seconds before the start output is.
- During the starting attempt if the engine starts, the start output is instantly de-energised.
- After the engine starts if the engine started signal is no longer detected, the start output is re-energised once again after the delay between false start and the subsequent start (if preset). This starting is not included in the starting attempts count.
- If the engine running signal is not detected within the starting attempt duration, the interval between starting attempts begins.
- In case of false start-up, another equal number of starting attempts is repeated as per the preset value.
- The actual interval between starting attempts is equal to the total time of the starting attempt interval and, if preset, also the time for glow-plug preheat duration. During this interval, the fuel solenoid valve output is de-energised and, if preset, the stop magnet output is energised to assure engine stopping before the subsequent starting attempt.
- If slow-running output is preset, it is energised when the engine is running and de-energised after the slow running time.
- The fuel gas solenoid valve is energised, if preset, one second after the starting output is energised. The fuel gas valve is constantly energised while the engine is running.
- "StA" (Start) is indicated on the display during the start-up cycle and until the engine is running.
- If the engine has not started after the preset number of starting attempts, the audible alarm is energised and "A04" (STARTING FAILURE) alarm is displayed.
- The alarm is reset by means of SELECT/RESET key.

STOP CYCLE OF THE GENERATING SET

The stop cycle of the generating set comprises the following operations in MAN or AUT modes:

- The generator contactor output is de-energised, the cooling time of the engine starts and "Coo" (Cooling) is displayed.
- The engine cooling is carried out only in AUT mode if the load has been previously changed over to the generator.
- At the end of the cooling time, the fuel valve output is de-energised and the stop magnet output is energised, if preset, "StO" (Stop) appears on the display.
- Once the engine started signal is no longer detected and after the subsequent energising time of stop magnet has lapsed, the stop magnet output is de-energised.
- The fuel gas valve output, if preset, is de-energised 3 seconds before the stopping.

- Se è stata predisposta l'uscita elettrovalvola gas, essa viene disattivata 3 secondi prima dell'arresto.
- Nel caso si verifichi un allarme che prevede l'arresto del gruppo elettrogeno oppure quando si passa in modalità OFF, il tempo di raffreddamento non viene effettuato.

SEGNALE MOTORE AVVIATO

- La sorgente segnale motore avviato può essere scelta fra l'alternatore carica-batteria o il generatore stesso. Il segnale di motore avviato si ha normalmente al superamento della soglia tensione motore avviato.
- Per ragioni di sicurezza il segnale di motore avviato può essere generato anche dal superamento della soglia frequenza motore avviato o dal superamento della soglia intervento minima tensione generatore.
- Nel modo di funzionamento MAN, se durante l'avviamento del motore si tiene premuto il tasto MAN, il display indica il primo segnale di motore avviato che viene intercettato.
In particolare:
 - *A* Cifra a sinistra, segnale di tensione dell'alternatore o del generatore. (Soglia tensione motore avviato).
 - *G* Cifra in centro, segnale di tensione del generatore. (Soglia intervento minima tensione generatore).
 - *F* Cifra a destra, segnale di frequenza del generatore. (Soglia frequenza motore avviato).
- Il segnale di motore avviato viene visualizzato dal led "ENGINE ON".

PRESENZA TENSIONE RETE

- Se il controllo tensione rete trifase/monofase è programmato come trifase, il controllo viene effettuato sulle tre tensioni concatenate. Oltre al controllo delle tensioni viene effettuato anche quello di asimmetria.
- La tensione di rete è considerata presente quando tutte le tensioni concatenate L1-L2, L2-L3 e L3-L1 rientrano nei limiti di soglia intervento minima tensione rete, soglia intervento massima tensione rete e massima asimmetria rete. La presenza tensione è indicata dai led L1-L2, L2-L3 e L3-L1 accesi.
- Nel modo di funzionamento AUT, l'attivazione dell'uscita del reluttore rete avviene dopo il ritardo presenza tensione rete.
- La tensione di rete è considerata assente quando una o più tensioni concatenate L1-L2, L2-L3 e L3-L1 non rientrano nei limiti sopracitati. L'assenza della tensione è indicata dai led L1-L2, L2-L3 e L3-L1 spenti se le rispettive tensioni concatenate non rientrano nei limiti di soglia minima e massima impostati, oppure lampeggianti se rientrano nei limiti ma il valore di asimmetria risulta superiore a quello impostato.
- Nel modo di funzionamento AUT, la disattivazione dell'uscita reluttore rete avviene dopo il ritardo mancanza tensione rete.
- Nel caso di tensione di rete monofase, l'apparecchio deve essere programmato come controllo monofase. In questo caso il controllo verrà effettuato sulla sola tensione presente al morsetto 26-27, con la stessa modalità del controllo trifase. In questo caso il LED interessato al controllo è L2-L3/L-N, mentre gli altri rimarranno spenti.
- Se necessario, il controllo della tensione della rete può essere effettuato mediante un apparecchio esterno con uscita a relè. In questo caso il contatto del relè dovrà essere connesso all'ingresso programmabile del morsetto 12. Tale ingresso dovrà essere programmato come controllo tensione rete esterno. L'ingresso di controllo della tensione rete disabilitato, può essere utilizzato per la misura delle tensioni.

PRESENZA TENSIONE GENERATORE

- Il controllo della tensione del generatore è monofase.
- La tensione del generatore è considerata presente quando questa rientra nei limiti di soglia intervento minima tensione generatore, soglia intervento massima tensione generatore, soglia allarme minima frequenza e soglia allarme massima frequenza. La presenza tensione è indicata dall'apposito led acceso.
- L'allarme di assenza tensione generatore può essere generato dopo il ritardo assenza tensione generatore dal segnale di partenza motore, al quale si somma se predisposto il tempo di funzionamento decelerato.
- Nel modo di funzionamento AUT, l'attivazione dell'uscita del reluttore generatore avviene dopo il ritardo presenza tensione generatore (ritardo chiusura reluttore).
- La tensione di generatore è considerata assente quando non rientra nei limiti sopracitati. L'assenza della tensione è indicata dall'apposito led spento.
- Nel modo di funzionamento AUT in assenza della tensione generatore, dopo il ritardo assenza tensione generatore avviene la disattivazione dell'uscita del reluttore generatore.
- Il controllo trifase della tensione del generatore, è possibile con l'ausilio di un apparecchio esterno con uscita a relè.
In questo caso il contatto del relè dovrà essere connesso all'ingresso programmabile del morsetto 13. Tale ingresso dovrà essere programmato come controllo tensione generatore esterno.

- In case of alarm which provides for the stopping of the set or when in OFF mode, the cooling time is not conducted.

ENGINE STARTED SIGNAL

- The engine started signal source can be either the battery-charger or the generator itself. The engine started signal is normally obtained when the engine started voltage threshold has been exceeded.
- For safety reasons, the signal that the engine is started can also be induced when either the engine started frequency threshold or minimum generator voltage trip threshold has been exceeded.
- In MAN mode, the display shows the first signal of start intercepted if MAN key is kept pushed during the engine start.
In particular:
 - *A* Digit on the left, voltage signal of the charger-alternator. (Engine started voltage threshold)
 - *G* Middle digit, generator voltage signal. (Minimum generator voltage trip threshold)
 - *F* Digit on the right, generator frequency signal. (Engine started frequency threshold)
- The started engine signal is shown by the "ENGINE ON" LED.

MAINS VOLTAGE PRESENT

- If the three-phase/single-phase mains voltage control is programmed as three-phase, it is conducted on the three voltages between lines L1-L2, L2-L3 and L3-L1. An asymmetry control is carried out in addition to the voltage control.
- The mains voltage is considered present when the voltage between lines L1-L2, L2-L3 and L3-L1 are within the minimum voltage trip threshold, maximum mains voltage trip threshold and maximum mains asymmetry limits. The presence of voltage is indicated by the L1-L2, L2-L3 and L3-L1 LEDs when switched on.
- In AUT mode, mains contactor output is energised after a voltage presence delay.
- The mains voltage is considered absent when one or more voltages between line L1-L2, L2-L3 and L3-L1 are not within limits indicated above. The absence of voltage is shown when the L1-L2, L2-L3 and L3-L1 LEDs are switched off if the relative voltage between lines are not within the preset minimum and maximum trip limits. Otherwise the LEDs are flashing if the voltage is within limits but asymmetry is higher than the preset value.
- In AUT mode, mains contactor output is de-energised after a voltage absence delay.
- In case of single-phase mains voltage, the unit is to be programmed for single-phase control. In this case, the control is conducted only with the voltage present at 26-27 terminals. The same modality as per three-phase control is valid but only the relative LED of L2-L3/L-N control is switched on or off while the others are always switched off.
- If necessary, mains voltage control can be done by remote apparatus having relay output. In this case, the relay can be connected to the programmable input of terminal 12. This input is to be programmed as remote mains voltage control. The voltage control disabled input of the RGAM unit can however be used for voltage measurements.

GENERATOR VOLTAGE PRESENCE

- Generator voltage control is only single phase.
- Generator voltage is considered present when its value falls within the minimum generator voltage trip threshold, maximum generator voltage trip threshold, minimum frequency alarm trip threshold and maximum frequency alarm trip threshold limits. The presence of voltage is indicated when the relative LED is switched on.
- The alarm for the lack of generator voltage can be triggered after a generator voltage lack delay after the engine started signal. This delay time can eventually include slow-running delay.
- In AUT mode, generator contactor output is energised after a generator voltage presence delay (contactor closing delay).
- The generator voltage is considered absent when it is not within the limits mentioned previously. The voltage absence is indicated when the LED is switched off.
- In AUT mode, after the lapsing of generator voltage lack delay, mains contactor output is de-energised.
- Three-phase generator voltage control is possible by means of remote apparatus having relay output. In this case, the relay contact is to be connected to the programmable input of terminal 13. This input is to be programmed as remote generator voltage control. The generator voltage control disabled input of the unit can however be used for voltage measurements.

L'ingresso di controllo della tensione generatore disabilitato, può essere utilizzato per la misura della tensione.

COMMUTAZIONE RETE /GENERATORE E GENERATORE /RETE

- Tra la disattivazione dell'uscita teleruttore rete e l'attivazione dell'uscita teleruttore generatore e viceversa, è interposto un tempo interblocco Rete/Generatore; questo tempo ha inizio dopo la effettiva apertura del teleruttore rilevata sugli ingressi di controllo chiusura teleruttori.
- Nella modalità MAN è possibile commutare il carico sulla rete o sul generatore mediante i tasti "MAINS" e "GEN". Premendo ripetutamente sul medesimo tasto si ha l'apertura o la chiusura del corrispondente teleruttore.
- In condizioni di apparecchio non alimentato l'uscita teleruttore rete è permanentemente attivata.

INTERVENTO ALLARMI

- Normalmente il display visualizza una delle misure indicate dai led MAINS, GEN, FREQ, BATT o HOURS.
- In caso di allarme invece della misura viene visualizzato il codice di allarme il cui significato è indicato nella tabella sul frontale dell'RGAM.
- A seconda della gravità dell'allarme, questi può intervenire sul funzionamento del gruppo elettrogeno e attivare l'uscita allarme cumulativo e sirena.
- Gli allarmi vengono visualizzati in ordine di priorità e a parità di priorità nell'ordine temporale nel quale si sono manifestati.
- Quasi tutti gli allarmi sono ritenitivi, rimangono cioè attivi e visualizzati anche se viene a mancare la condizione per il quale si è generato. In questo modo si costringe l'operatore a prendere atto della situazione e a rimuovere lo stato di allarme.
- Il reset degli allarmi si effettua premendo il tasto SELECT/RESET, il quale ha effetto sull'allarme visualizzato. Il reset dell'allarme ha luogo se non permangono le condizioni che lo hanno generato.
- Nel caso di momentanea impossibilità di rimuovere la situazione di allarme, è possibile accedere alle misure premendo per 2 secondi il tasto "SELECT/RESET". Dopo 20 secondi dall'ultima pressione del tasto, il display riprenderà a visualizzare la situazione di allarme precedente.
- Se durante la visualizzazione misure in presenza di allarme si preme uno dei tasti OFF, MAN, AUT o TEST, il display visualizza immediatamente l'allarme.
- Maggiori dettagli sugli allarmi e loro proprietà sono indicate nella "Tabella allarmi".

VISUALIZZAZIONE DELLE MISURE

- Agendo sul tasto SELECT/RESET si accendono in sequenza i led MAINS, GEN, FREQ, BATT e HOURS indicando la misura visualizzata sul display.
- Le misure visualizzate sono: tensione della rete, tensione del generatore, frequenza del generatore, tensione della batteria e le ore di funzionamento del gruppo elettrogeno. Le misure di tensione della rete e del generatore sono RMS (vero valore efficace)
- La risoluzione delle misure delle tensioni di rete e generatore è di 1Vca, la frequenza del generatore di 0,1Hz, la tensione di batteria di 0,1Vcc mentre per le ore di funzionamento è di 1h (risoluzione reale 1 minuto ma non visualizzato).
- Per visualizzare le tensioni concatenate della rete trifase, è necessario premere tre volte il tasto "SELECT/RESET". Ad ogni pressione di tasto lampeggerà in sincronia con il led MAINS anche quello relativo alla tensione concatenata visualizzata.
- La visualizzazione delle ore di funzionamento del gruppo elettrogeno sono espresse in migliaia di ore e ore. Le migliaia di ore sono riconoscibili da un punto lampeggiante alla destra del numero; in questo caso premendo nuovamente il tasto SELECT/RESET vengono successivamente visualizzate le ore.
- Se per 30 secondi non viene premuto il tasto "SELECT/RESET", il display visualizza la tensione presente sul carico. Nel caso che il carico non sia alimentato visualizza la tensione della rete. In assenza della tensione di rete visualizza quella del generatore. In assenza della tensione del generatore si predispongono per la misura della tensione di rete.
- In caso di allarme e momentanea impossibilità di rimuovere la situazione di allarme, è possibile accedere alle misure premendo per 2 secondi il tasto "SELECT/RESET". Se questo stesso tasto non sarà premuto per 20 secondi, il display riprenderà a visualizzare la situazione di allarme precedente.

MAINS/GENERATOR AND GENERATOR/MAINS CHANGEOVER

- A mains/generator interlock time is imposed between the mains contactor output de-energising and the generator contactor energising and vice versa. This time is started after the effective opening of the contactor, detected at the control inputs of contactor closing.
- In MAN mode, the load can be changed over to the mains or to the generator by pressing MAINS or GEN key. By pressing one of these repeatedly, the relative contactor is closed or opened.
- The mains contactor output is permanently energised when the control unit is not supplied.

ALARM TRIPPING

- The display normally shows one of the readings indicated by the MAINS, GEN, FREQ, BATT or HOURS LED's.
- In case of alarm, the display indicates the alarm code, the meaning of which is given in the table on the RGAM front plate.
- Depending on the alarm importance, this can trip the generating set operation or energise the audible alarm output.
- The alarms are displayed in order of priority and if more than one alarm with the same priority trips, the succession order is maintained.
- Almost all the alarms are retentive and remain in this status even if the conditions that have generated the alarm no longer persist. Under these circumstances, the user is obliged to identify the faults and remove the alarm state.
- The alarms are reset by pushing SELECT/RESET. If the alarm situations persist, the unit resetting is not possible.
- In case the alarm situation can not be resolved immediately, it is possible to have access to the readings by pressing the SELECT/RESET key for 2 seconds. After 20 seconds from the last pressing, the display reinstates the situation of the previous alarm condition.
- During this particular reading display in presence of alarm if one of the OFF, MAN, AUT or TEST keys is pressed, the display shows the alarm at once.
- More details on the alarms and their properties are given in "Alarms Table".

READINGS DISPLAY

- MAINS, GEN, FREQ and HOURS LED's are switched on by pushing the SELECT/RESET key, indicating the relative reading on the display.
- The displayed readings are: mains voltage, generator voltage, generator frequency, battery voltage and the operating hours of the generating set. Mains and generator voltages are expressed as RMS (root-mean-square) values.
- The reading accuracy of the mains and generator voltages is 1VAC, 0,1Hz for generator frequency, 0,1VDC for battery voltage while 1 hour for the operating hours (true accuracy is 1 minute but it is not displayable).
- To display the voltages between line of the three-phase line, SELECT/RESET key is to be pressed three times. At each pressing, the LED corresponding to the voltage between lines will flash along with MAINS LED.
- The operating hours of the generating are expressed in hours and/or thousands of hours. The thousands of hours can be recognised by the flashing decimal point on the right-hand side of the number. In this case, push SELECT/RESET again and the hours are then displayed.
- If SELECT/RESET is not pressed for 30 seconds, the display shows the voltage present on the load. If the load is not fed, the display shows the mains voltage. In lack of the mains voltage, it displays the generator voltage. In lack of the generator voltage, it proceeds to the reading of the mains voltage.
- In case of alarm and temporary impossibility to remove the alarm, the readings can be displayed by pressing SELECT/RESET key for 2 seconds. If it is not pressed again for 20 seconds, the display shows the previous alarm situation.

FUNZIONI

TEST AUTOMATICO

- Il test automatico può aver luogo se l'apparecchio è nella modalità AUT e se abilitato.
- Il test automatico è una prova di avviamento del gruppo elettrogeno che viene eseguita a scadenze fisse determinate dal tempo intervallo test automatico. La durata del test è determinata dal tempo durata test automatico, al termine del quale il gruppo elettrogeno si arresta.
- L'inizio del test automatico è annunciato dalla messaggio "A.T.E" (Automatic test) sul display e se abilitato, e se programmata dall'attivazione dell'uscita sirena per 5 secondi. Alla disattivazione dell'uscita sirena dopo una pausa di 3 secondi ha inizio il ciclo di avviamento.
- Durante il test automatico, in assenza della tensione rete, l'apparecchio commuta automaticamente il carico sul generatore. Con il ritorno della tensione in rete il carico rimane commutato sul generatore.
- Al termine del test automatico, in presenza della tensione in rete si ha la commutazione del carico sulla rete e l'arresto del gruppo elettrogeno.

ABILITAZIONE E DISABILITAZIONE TEST AUTOMATICO

- La funzione di abilitazione o disabilitazione del test automatico non influisce sul funzionamento dell'apparecchio, quindi può essere effettuata in qualsiasi istante, indipendentemente dallo stato operativo dell'apparecchio.
- Nell'istante in cui avviene l'abilitazione del test automatico viene attivato un cronometro relativo al tempo intervallo test automatico espresso in giorni, in questo modo il test automatico avrà luogo all'ora corrispondente all'istante dell'attivazione dello stesso.
- Per accedere all'abilitazione o disabilitazione del test automatico, premere il tasto SELECT/RESET e senza rilasciarlo premere successivamente il tasto TEST, se il test automatico è disabilitato sul display appare OFF, diversamente se è abilitato il numero di giorni del tempo intervallo test automatico programmato. Con il tasto START si abilita il test automatico, con il tasto STOP lo si disabilita.
- Premendo il tasto OFF si esce dalla funzione abilitazione/disabilitazione del test automatico.
- Se durante questa funzione non vengono premuti tasti per 120 secondi, l'apparecchio esce automaticamente dalla funzione.

ARRESTO DI EMERGENZA

- L'ingresso arresto di emergenza deve essere collegato ad un contatto NC, diversamente l'apparecchio impedisce qualsiasi tentativo di avviamento del gruppo elettrogeno.
- Indipendentemente dallo stato di funzionamento dell'apparecchio, il comando arresto di emergenza (apertura del contatto d'ingresso) provoca l'arresto istantaneo del gruppo elettrogeno senza il tempo di raffreddamento, visualizza sul display il codice allarme A13 (Emergency stop) e attiva l'uscita sirena.
- Per il reset dell'allarme e la facilitazione della sirena è necessario chiudere il contatto dell'ingresso arresto di emergenza, scegliere il modo di funzionamento OFF e premere il tasto SELECT/RESET.

AVVIAMENTO A DISTANZA

- L'avviamento a distanza è abilitato se l'apparecchio è nel modo di funzionamento AUT. Dove richiesto è possibile programmare un ritardo avviamento a distanza.
- Il comando di avviamento a distanza del gruppo elettrogeno è annunciato dalla messaggio "E.St" (External start) sul display e se programmata dall'attivazione dell'uscita sirena per 5 secondi. Alla disattivazione dell'uscita sirena dopo una pausa di 3 secondi ha inizio il ciclo di avviamento.
- Se non è programmato l'ingresso di telecommutazione, quando il gruppo elettrogeno è avviato ed in presenza della tensione generatore, il carico viene commutato sulla rete al generatore.
- Durante il funzionamento del gruppo elettrogeno (se è programmato l'ingresso di telecommutazione) in assenza della tensione rete, l'apparecchio commuta automaticamente il carico sul generatore.
- Togliendo il comando di avviamento a distanza, in presenza della tensione in rete si ha la commutazione del carico sulla rete e l'arresto del gruppo elettrogeno; in assenza della tensione di rete invece il gruppo elettrogeno continua a funzionare regolarmente fornendo energia al carico.
- Nel caso di avviamento a distanza senza programmazione il ritardo avviamento a distanza viene ignorato e qualsiasi intervento di allarme non provoca l'arresto del motore.

TELECOMMUTAZIONE

- La telecommutazione è possibile con l'apparecchio nel modo di funzionamento AUT, in presenza della tensione del generatore e del comando di avviamento a distanza.
- Il comando di telecommutazione provoca la commutazione del carico sul generatore, in assenza del comando di telecommutazione il carico si commuta automaticamente sulla rete.

FUNCTIONS

AUTOMATIC TEST

- Automatic test can take place if the unit is in AUT mode and enabled.
- Automatic test is the periodic start-up testing of the generator at fixed intervals programmable by means of the automatic test interval time. The duration of the testing is determined by the automatic test duration, at its lapsing the generator stops.
- The beginning of automatic test is displayed by "A.T.E" (Automatic test), if enabled and if programmed to energise the generator output for 5 seconds. At its de-energising and after a 3 second interval, the start-up cycle begins.
- During the test cycle, in lack of mains voltage, the control unit automatically changes over the load to the generator. At the loss of the mains voltage, the load remains on the generator.
- At the loss of automatic test, in presence of the mains voltage, the load is changed over to the mains and the generator stopped.

ENABLING AND DISABLING OF AUTOMATIC TEST

- The enable or disable function of automatic test does not influence the unit operation. Therefore, it can be done, at any time, independent of the operating mode of the control unit.
- At the moment automatic test is enabled, a chronometer automatic test interval, expressed in days, is activated. Automatic test will regularly take place at its exact expiration.
- To enter automatic test enable or disable function, press SELECT/RESET and keeping it pressed, then push TEST. "OFF" will be displayed if the automatic test is disabled. If preset, the number of days of the programmed automatic test interval. Automatic test is enabled pressing START or pushing STOP.
- Press OFF to exit the enable/disable functions of automatic test.
- During this function if no keys are pressed for 120 seconds, the control unit will automatically exit this function.

EMERGENCY STOP

- The emergency stop input is to be connected to a NC contact, otherwise the control unit will prevent all start attempts generating set.
- The emergency stop control (opening of the input contact) causes the immediate stopping of the generating set, independent of the operating state of the unit, without cooling time, A13 (Emergency stop) appears on the display and the audible alarm is energised.
- For alarm reset and audible alarm mute, the input contact emergency stop is to be necessarily closed in OFF mode pressing SELECT/RESET.

REMOTE STARTING

- In AUT mode, remote starting is enabled. When requested, starting delay can also be programmed.
- The remote starting control of the generating set is shown by "E.St" (Remote start) display and, if preset, the audible output is energised for 5 seconds. When the audible alarm is de-energised after a 3-second interval, the start-up cycle begins.
- The load is changed over from mains to the generator when the generating set is running and the generator voltage is present if automatic changeover input is not programmed.
- The control unit automatically changes over the load to the generator when the generating set is running and there is mains voltage if automatic changeover input is preset.
- By removing the remote starting control, with mains voltage present, the load is changed over to the mains and the generator is stopped. On the other hand, if the mains voltage is present the generating set continues to regularly operate supplying the load.
- The remote starting delay is not considered and any alarm does not stop the engine in the case of remote starting protection.

AUTOMATIC CHANGEOVER

- The automatic changeover is possible when the control unit is in AUT mode, with generator voltage present and remote starting control enabled.
- The automatic changeover control causes the load to change over to the generator. In lack of automatic changeover control, the load returns to the mains.

FUNZIONAMENTO PER MOTOPOMPA

- Nelle applicazioni per motopompa è necessario escludere in parte o totalmente i controlli di tensione a seconda delle necessità.
- Tramite il setup esteso è possibile escludere il controllo tensione rete, il controllo tensione generatore oppure entrambi i controlli. Tutte le rimanenti funzioni non interessate dall'esclusione funzionano normalmente.
- Avviamento motopompa: a seconda delle esclusioni programmate l'avviamento della motopompa può essere provocato, dall'assenza tensione rete, dall'apertura del contatto sull'ingresso controllo tensione rete esterno o dalla chiusura del contatto sull'ingresso di avviamento a distanza. In quest'ultimo caso la sirena attivata dall'avviamento a distanza può essere disabilitata.
- Arresto motopompa: a seconda delle esclusioni programmate l'arresto della motopompa può essere provocato, dalla presenza tensione rete, dalla chiusura del contatto sull'ingresso controllo tensione rete esterno, dalla apertura del contatto sull'ingresso di avviamento a distanza o mediante un ingresso programmabile programmato per l'arresto motore.
- Nel modo di funzionamento MAN la motopompa può essere avviata ed arrestata mediante i tasti START e STOP presenti sul frontale.
- L'ingresso di controllo tensione generatore esterno può essere utilizzato per controllare la pressione dell'impianto di pompaggio. In modo analogo al gruppo elettrogeno, se dopo l'avviamento della motopompa non giunge il segnale di pressione, viene generato un allarme con conseguente arresto della motopompa.

CONTATORE FUNZIONAMENTO GRUPPO ELETTROGENO

- Ogni qualvolta il motore viene avviato, si attiva un contatore dei minuti di funzionamento.
- Sul display la visualizzazione del tempo di funzionamento viene tradotto in ore e/o migliaia di ore.
- L'apparecchio in assenza della tensione di alimentazione mantiene in memoria il tempo di funzionamento accumulato.
- Il contatore di funzionamento non può essere azzerato.

INTERVALLO DI MANUTENZIONE

- Ogni qualvolta il motore viene avviato, si attiva un contatore dei minuti di funzionamento del gruppo elettrogeno relativo all'intervallo manutenzione espresso in ore.
- Quando il gruppo elettrogeno raggiunge le ore di funzionamento programmate dall'intervallo manutenzione, sul display appare il codice allarme "A15" (Maintenance requested) e viene attivata l'uscita sirena.
- In presenza di questo allarme il gruppo elettrogeno può continuare a funzionare normalmente, tuttavia ad ogni nuovo avviamento verrà attivata l'uscita sirena.
- Dopo avere effettuato la manutenzione del gruppo elettrogeno, si effettua il reset dell'allarme. Con l'apparecchio in modalità OFF, si deve premere il tasto OFF e successivamente il tasto MAN per 5". Questa operazione oltre al reset dell'allarme "A15" azzererà anche il contatore dell'intervallo manutenzione.
- Il contatore dell'intervallo di manutenzione può essere azzerato anche in assenza dell'allarme "A15".
- L'apparecchio in assenza della tensione di alimentazione mantiene in memoria il tempo di funzionamento del gruppo elettrogeno relativo all'intervallo di manutenzione.

ALLARME CUMULATIVO

- In presenza di qualsiasi allarme, normalmente l'uscita allarme cumulativo viene attivata.
- Tramite setup esteso è possibile limitare l'attivazione dell'allarme cumulativo in presenza di allarmi aventi uno determinato livello priorità.
- Sempre mediante il setup esteso è possibile abilitare l'attivazione dell'allarme cumulativo quando l'apparecchio viene posto nella modalità di funzionamento MAN o OFF.
- Nel caso d'intervento di un allarme utente, l'attivazione dell'uscita allarme cumulativo sarà possibile se nel setup detto allarme è definito abilitato (intervento).

CONTROLLO REMOTO

- L'RGAM nella versione con interfaccia seriale RS485 (codice di ordinazione 31 RGAM...RC), è in grado di comunicare con un PC (o terminale intelligente) per svolgere funzioni di controllo remoto e supervisione.
- Per garantire il corretto funzionamento e l'affidabilità in ambiente industriale, l'interfaccia RS485 dell'apparecchio è galvanicamente isolata.
- Il colloquio tra PC e l'interfaccia RS485 dell'RGAM viene effettuato mediante convertitore RS232-RS485 galvanicamente isolato con gestione automatica della linea di enable.
- L'RGAM...RC viene fornito con: dischetto software di supervisione per PC/Windows, manuale d'uso del software di supervisione e manuale del protocollo di comunicazione.
- Fornibile separatamente il convertitore RS232-RS485 codice: 4XC22348T
- Dati tecnici dell'interfaccia seriale di comunicazione RS485:
 - Comunicazione tipo Half-Duplex a 2 fili (doppio intrecciato con resistenze di terminazione)

CLOSE COUPLED PUMP OPERATION

- For close coupled pump operation, the voltage controls are to be totally or partially excluded, depending on the requirement.
- The mains or generator voltage control or both can be excluded in advanced setup. All the other functions operate normally.
- Close coupled pump starting: Depending on the programmed exclusions, the coupled pump starting is caused by either lack of mains voltage, the contact opening of remote mains voltage control input or the contact closing of remote starting input. In this last case, the audible alarm, energised by the remote starting, can be disabled.
- Close coupled pump stopping: Depending on the programmed exclusions, the stopping of the coupled pump is caused by the presence of the mains voltage, the contact closing of the remote mains voltage control input, the contact opening of the remote starting input or programmed input for the engine stopping.
- In MAN mode, the close coupled pump is started or stopped by pressing START or STOP keys on the unit front.
- The input of the remote generator voltage control can be used to check the pressure of the pumping system. In the same way, for the generator, after the coupled pump starts if the pressure signal is not detected, an alarm is tripped with the subsequent stopping of the close coupled pump.

OPERATING HOUR COUNTER OF THE GENERATING SET

- Each time the engine is started, the hour counter for the operating minutes is activated.
- The operating time is however displayed in hours or thousands of hours.
- The control unit keeps the accumulated operating time stored in lack of supply voltage.
- The operating hour counter can not be zeroed.

MAINTENANCE INTERVAL

- Each time the engine is started, the hour counter for the operating minutes for the maintenance requested interval of the generating set, expressed in minutes, is activated.
- Alarm code "A15" (Maintenance requested) is displayed and the audible alarm output is energised when the generating set reaches the programmed operating hours for the maintenance requested interval.
- In presence of this alarm, the generating set can continue to normally operate out at each new starting the audible alarm output is energised.
- After having carried out the necessary maintenance of the generating set, alarm reset is conducted by placing the unit in OFF mode and pressing the OFF and MAN keys simultaneously for 5 seconds. "A15" alarm indication disappears from the display and the hour counter of maintenance requested interval is zeroed.
- The hour counter of maintenance requested interval can also be zeroed in absence of "A15" alarm.
- The unit keeps the operating time of the generating set stored for the maintenance requested interval.

COMMON ALARM

- The common alarm output is energised in presence of any alarm.
- The common alarm can be limited, through the advanced setup, to energise only in presence of alarms with a certain priority level.
- By programming in advanced setup, the common alarm can be energised when the control unit is in MAN or OFF mode.
- In case of user's alarm ringing, the common alarm output is energised if the relative alarm has been enabled (retentive) in the setup.

REMOTE CONTROL

- The RS485 serial interface version of the RGAM unit (order code 31 RGAM...RC), is able to communicate with a PC (or intelligent terminal) to conduct remote control operations and supervision.
- To guarantee the correct operation and reliability in the industrial field, the RS485 interface is to be galvanically insulated from the control unit.
- The communication between PC and RS485 interface of the RGAM unit is carried out using a RS232-RS485 drive, galvanically insulated, with automatic control of the enable line.
- The RGAM...RC version is supplied with: supervision software disk for PC/Windows, supervision software manual and communication protocol manual.
- Suppliable with separate RS232-RS485 converter drive: order code 4XC22348T
- Technical data of RS485 communication serial interface:
 - Half-Duplex 2-wire communication (braided wires with termination resistors)
 - Multidrop configuration with possibility to connect up to 32 stations

- Configurazione mutidrop con possibilità di collegare sino a 32 stazioni
- Formato di trasmissione 9600 baud, 8 bit dati, 1 stop bit, nessuna parità
- Lunghezza massima della linea di comunicazione 1000m
- Caratteristiche tecniche principali software supervisione :
 - Controllo totale del pannello operatore (frontale dell'RGAM)
 - Possibilità di controllo remoto via modem senza alcuna limitazione
 - Visualizzazione in forma grafica e numerica di tutte le misure
 - Visualizzazione dello stato degli allarmi in ordine prioritario-temporale
 - Visualizzazione dello stato di tutti gli ingressi e uscite
 - Visualizzazione eventi con data e ora (events-log)
 - Possibilità di visualizzare, modificare, salvare e/o caricare da file i dati del setup
 - Possibilità di accedere al manuale operativo on-line

- Transmission format: 9600 baud, 8 bit data, 1 stop bit
- Maximum length of the communication line is 1000m
- Main technical characteristics of the supervision software:
 - Total control of operator panel (RGAM front plate)
 - Possibility of remote control via modem without limitation
 - Graphic or numeric format display of all readings
 - Display of alarm status in order of succession priority
 - Display of all input/output status
 - Events-log display with date/hour indication
 - Possibility to display, change, save and/or load setup files
 - Possibility to consult operation manual on line

INFORMAZIONI, ALLARMI E ERRORI

INFORMATION - ALARMS - ERRORS

INFORMAZIONI

I codici informazione visualizzati sul display indicano alcune delle attività tra le più importanti svolte dall'apparecchio.

INFORMATION

The information codes on the display indicate a few of the important activities of the control unit.

TABELLA MESSAGGI

MESSAGES TABLE

Codice Code	Significato Meaning	Condizione di visualizzazione Display condition
STA	Avviamento Start	Durante il ciclo di avviamento del gruppo elettrogeno During the start-up cycle of the generating set
COO	Raffreddamento Cooling	Durante il raffreddamento del gruppo elettrogeno During the cooling of the generating set
STO	Arresto Stop	Durante l'arresto del gruppo elettrogeno dopo la fase di raffreddamento During the stopping of the generating set after the cooling time
A.TE	Test automatico Automatic test	Durante il ciclo di test automatico During the automatic test cycle
E.St	Avviamento a distanza Remote start	In presenza del segnale di avviamento a distanza In presence of remote start signal

ALLARMI

I codici allarme visualizzati sul display indicano condizioni o situazioni per le quali il gruppo elettrogeno non può o non potrebbe erogare energia.

ALARMS

The alarm codes on the display indicate conditions or situations the generating set can or could not provide energy.

- A01 LOW OIL PRESSURE (Bassa pressione olio)**
Si manifesta quando il motore avviato e dopo ritardo intervento allarmi, il contatto d'ingresso pressione olio è chiuso. L'intervento provoca la disattivazione dell'uscita teleruttore generatore e l'arresto immediato del gruppo elettrogeno senza raffreddamento.
- A02 ENGINE OVERHEATING (Sovratemperatura motore)**
Si manifesta quando il motore avviato e dopo ritardo intervento allarmi, il contatto d'ingresso temperatura motore è chiuso. L'intervento provoca la disattivazione dell'uscita teleruttore generatore e l'arresto immediato del gruppo elettrogeno senza raffreddamento.
- A03 LOW FUEL LEVEL (Basso livello carburante)**
Provocato dalla chiusura del contatto sull'ingresso di livello carburante. L'allarme viene visualizzato non appena viene rilevato il segnale, se questo permane per 5 secondi consecutivi interviene anche la sirena. Il reset dell'allarme avviene automaticamente alla scomparsa del segnale in ingresso.
- A04 STARTING FAILURE (Mancato avviamento motore)**
Si verifica quando, dopo avere effettuato il numero di tentativi di avviamento previsti, il motore non è in moto.
- A05 LOW BATTERY VOLTAGE (Bassa tensione di batteria)**
Si manifesta quando la tensione della batteria scende sotto la soglia allarme minima tensione batteria. Durante l'attivazione dell'uscita di avviamento questo allarme è momentaneamente disabilitato. La soglia di nessuno dell'allarme è del 5% superiore a quella impostata. La tensione di batteria viene controllata sui morsetti di alimentazione dell'apparecchio. Una eventuale discordanza tra la tensione visualizzata e quella rilevata sui morsetti della batteria è da attribuire alla caduta di tensione sui cavi di alimentazione.
- A06 HIGH BATTERY VOLTAGE (Alta tensione batteria)**
Si manifesta quando la tensione della batteria sale sopra la soglia allarme massima tensione batteria. La soglia di ripristino dell'allarme è del 5% inferiore a quella impostata. La tensione di batteria viene controllata sui morsetti di alimentazione dell'apparecchio. Una eventuale discordanza tra la tensione visualizzata e quella rilevata sui morsetti della batteria è da attribuire alla caduta di tensione sui cavi di alimentazione.

- A01 LOW OIL PRESSURE**
With the engine is running, it is displayed, after alarm delay, when the input contact of the pressure switch is closed. The tripping de-energises the generator contactor and immediately stops the generating set, without any cooling.
- A02 ENGINE OVERHEATING**
When the engine is running, it is displayed, after alarm delay, when the input contact of the engine temperature is closed. The tripping de-energises the generator contactor and immediately stops the generating set, without cooling.
- A03 LOW FUEL LEVEL**
It is caused by the contact closing of fuel level input. It is displayed as soon as the signal is detected and it lasts 5 consecutive seconds; the audible alarm is also switched on. The alarm reset is automatic when the input signal is removed.
- A04 STARTING FAILURE**
It is displayed when the number of starting attempts is exceeded and the engine is not yet running.
- A05 LOW BATTERY VOLTAGE**
It is displayed when battery voltage is below the low battery voltage alarm threshold. During the starting output energisation this alarm is temporarily disabled. The alarm resetting threshold is 5% higher than the preset value. The battery voltage is controlled at the unit supply terminals. Eventual disparity between the displayed voltage and the one detected at the battery terminals is to be attributed to voltage drop on the supply cables.
- A06 HIGH BATTERY VOLTAGE**
It is displayed when the battery voltage exceeds the high battery voltage alarm threshold. The alarm resetting threshold is 5% lower than the preset value. The battery voltage is controlled at the unit supply terminals. Eventual disparity between the displayed voltage and the one detected at the battery terminals is to be attributed to voltage drop on the supply cables.

<p>A07 CHARGER ALTERNATOR FAILURE (Avaria alternatore carica batteria) Si verifica quando con il motore in moto (presenza tensione e/o frequenza del generatore) il segnale di alternatore carica-batteria rimane sotto la soglia tensione motore avviato per 4 secondi. L'intervento di questo allarme può essere programmato per arrestare il gruppo elettrogeno.</p>	<p>A07 CHARGER ALTERNATOR FAILURE It is displayed when the engine is running, voltage and/or generator frequency present, but the battery-charger alternator signal remains below started engine voltage threshold for 4 seconds. The tripping of this alarm can be programmed to stop the generating set.</p>
<p>A08 GENERATOR VOLTAGE FAILURE (Mancanza tensione generatore) Si manifesta quando, con il gruppo elettrogeno in moto non decelerato, la tensione del generatore non rientra nei limiti impostati entro il tempo ritardo mancanza tensione generatore. L'intervento provoca la disattivazione dell'uscita teleruttore generatore e l'arresto immediato del gruppo elettrogeno senza raffreddamento.</p>	<p>A08 GENERATOR VOLTAGE FAILURE It is displayed when the engine is running and the generator voltage is not within the <u>oreset</u> limits at the lapsing of the generator voltage absence delay time. The alarm tripping causes the output disable of the generator contactor and the immediate stopping of the generating set, without any cooldown.</p>
<p>A09 GENERATOR OVER FREQUENCY (Alta frequenza generatore) Interviene quando la frequenza del generatore (dipendente dal numero di giri del motore) è superiore alla soglia allarme massima frequenza per un tempo superiore al ritardo intervento allarme massima frequenza. Se la frequenza del generatore è superiore del 5% della soglia allarme massima frequenza, l'intervento è immediato. L'intervento provoca la disattivazione dell'uscita teleruttore generatore e l'arresto immediato del gruppo elettrogeno senza raffreddamento.</p>	<p>A09 GENERATOR OVER FREQUENCY It intervenes when generator frequency, relating to the engine speed, is higher than maximum frequency alarm threshold for a period longer than maximum frequency alarm trip delay. If the generator frequency is higher than 5% of maximum frequency alarm threshold, the tripping is immediate. The tripping causes the output disable of the generator contactor and the immediate stopping of the generating set, without any cooldown.</p>
<p>A10 GENERATOR UNDER FREQUENCY (Bassa frequenza generatore) Interviene quando la frequenza del generatore (dipendente dal numero di giri del motore) è inferiore alla soglia allarme minima frequenza per un tempo superiore al ritardo mancanza tensione generatore. L'intervento provoca la disattivazione dell'uscita teleruttore generatore e l'arresto immediato del gruppo elettrogeno senza raffreddamento.</p>	<p>A10 GENERATOR UNDER FREQUENCY It intervenes when generator frequency based on the engine speed, is below minimum frequency alarm threshold for a period longer than generator voltage absence delay. The tripping causes the output disable of the generator contactor and the immediate stopping of the generating set, without any cooldown.</p>
<p>A11 GENERATOR OVERLOAD (Sovraccarico generatore) Se programmato, si manifesta alla chiusura del contatto sull'ingresso di protezione termica del generatore quando il gruppo elettrogeno è in moto. L'intervento provoca la disattivazione dell'uscita teleruttore generatore.</p>	<p>A11 GENERATOR OVERLOAD If preset, it is caused by the contact closing of the generator thermal protection input when the generating set is running. The tripping causes the output disable of the generator contactor.</p>
<p>A12 ENGINE STOP FAILURE (Mancato arresto motore) Interviene se dopo 60 secondi dal comando di arresto viene rilevato il segnale di motore in moto.</p>	<p>A12 ENGINE STOP FAILURE It intervenes if the engine running signal is detected 60 seconds after the stopping control.</p>
<p>A13 EMERGENCY STOP (Arresto di emergenza) Si manifesta con l'apertura del contatto collegato all'ingresso di arresto di emergenza. Questo allarme provoca l'arresto immediato del gruppo senza raffreddamento. Il reset dell'allarme si effettua in modalità OFF, rimuovendo le condizioni che lo ha generato e premendo il tasto SELECT/RESET.</p>	<p>A13 EMERGENCY STOP It is caused by the opening of the contact connected to emergency stop input. This alarm causes the immediate stopping of the generating set, without any cooldown. The alarm resetting is possible in OFF mode and by removing alarm conditions and pressing SELECT/RESET.</p>
<p>A14 UNEXPECTED STOP (Arresto imprevisto) Questo allarme si manifesta quando il motore si arresta autonomamente senza che l'agente tecnico ne abbia provocato lo spegnimento.</p>	<p>A14 UNEXPECTED STOP This alarm is displayed when the engine stops by itself without the control unit having caused the shutdown.</p>
<p>A15 MAINTENANCE REQUESTED (Richiesta manutenzione) Si manifesta quando il contatore dei minuti di funzionamento dell'intervallo di manutenzione raggiunge il tempo intervallo manutenzione programmato. Per il reset dell'allarme e l'azzeramento del contatore passare in modalità OFF, attendere lo spegnimento del motore ed effettuare gli interventi di manutenzione. Successivamente premere nell'ordine i tasti OFF e MAN per 5 secondi.</p>	<p>A15 MAINTENANCE REQUESTED It is displayed when the hour counter, indicating minutes of operation, reaches the preset maintenance requested interval limit. In OFF mode after the engine stopping and the relative maintenance service, the alarm can be reset and the hour counter zeroed by pressing OFF and MAN keys for 5 consecutive seconds.</p>
<p>A16 MAINS CONTACTOR FAILURE (Anomalia teleruttore rete) Se programmato, si manifesta se per un tempo superiore a 5 secondi viene rilevata una discordanza tra lo stato dell'uscita di comando e quello del teleruttore.</p>	<p>A16 MAINS CONTACTOR FAILURE If programmed, it is displayed if a difference between the state of the control output and of the contactor is detected for more than 5 seconds.</p>
<p>A17 GEN CONTACTOR FAILURE (Anomalia teleruttore generatore) Se programmato, si manifesta se per un tempo superiore a 5 secondi viene rilevata una discordanza tra lo stato dell'uscita di comando e quello del teleruttore.</p>	<p>A17 GEN CONTACTOR FAILURE If preset, it is displayed if a difference between the state of the control output and of the contactor is detected for more than 5 seconds.</p>
<p>UA1 USER ALARM (Allarme utente) UA2 Questi allarmi sono disponibili se gli ingressi predisposti a questa UA3 funzione sono stati programmati come allarme utente. UA4 Le condizioni per le quali l'allarme si manifesta sono definite nel "Setup allarmi utente".</p>	<p>UA1 USER ALARM UA2 These alarms are available if the inputs for this function have been programmed as user's alarm. UA3 UA4 The conditions for which the alarm trips are fixed in "User alarm setup"</p>

TABELLA ALLARMI

ALARMS TABLE

CODICE CODE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	PRIORITA' PRIORITY	RITENTIVO RETENTIVE	SIRENA AUDIBLE ALARM	ARRESTO MOTORE ENGINE STOP	APERTURA Teleruttore CONTACTOR OPEN
A01	Bassa pressione olio Low oil pressure	1	YES	YES	YES	YES
A02	Sovratemperatura motore Engine overheating	1	YES	YES	YES	YES
A03	Basso livello carburante Low fuel level	3	NO	YES	NO	NO
A04	Mancato avviamento motore Starting failure	4	YES	YES	YES	YES
A05	Bassa tensione batteria Low battery voltage	3	YES	YES	NO	NO
A06	Alta tensione batteria High battery voltage	3	YES	YES	NO	NO
A07	Avana alternatore carica batteria Charger alternator failure	2	YES	YES	NO	NO
A08	Mancanza tensione generatore Generator voltage failure	2	YES	YES	YES	YES
A09	Alta frequenza generatore Generator over frequency	1	YES	YES	YES	YES
A10	Bassa frequenza generatore Generator under frequency	2	YES	YES	NO	YES
A11	Sovraccarico generatore Generator overload	2	YES	YES	NO	YES
A12	Mancato arresto motore Engine stop failure	2	YES	YES	-	-
A13	Arresto di emergenza Emergency stop	4	YES	YES	YES	YES
A14	Arresto imprevisto Unexpected stop	2	YES	YES	YES	YES
A15	Richiesta manutenzione Maintenance requested	4	YES	YES	NO	NO
A16	Anomalia teleruttore rete Mains contactor failure	4	YES	YES	NO	NO
A17	Anomalia teleruttore generatore Generator contactor failure	4	YES	YES	NO	NO
UA1	Allarme utente User alarm					
UA2	Allarme utente User alarm					
UA3	Allarme utente User alarm					
UA4	Allarme utente User alarm					

Questo allarme può essere programmato per arrestare il gruppo elettrogeno e di conseguenza l'apertura del teleruttore.
This alarm can be programmed to stop the generating set and consequently the contactor opening.

NOTA: L'allarme utente assume priorità 4 se è programmato come allarme acustico, priorità 3 se provoca arresto motore o apertura teleruttore o priorità 2 se provoca arresto di emergenza. Le proprietà dell'allarme vengono stabilite mediante "Set-up allarmi utente".
NOTE: The user's alarm assumes 4th level priority if it is programmed as an audible alarm, 3rd-level priority if it causes the engine to stop or the contactor to open or 2nd-level priority if it causes an emergency stop. The alarm property is established by means of User Alarm Setup.

IMPORTANTE: Nel caso di utilizzo degli allarmi utente, si consiglia di porre le informazioni nelle apposite caselle e conservare una copia della tabella allarmi insieme alla documentazione del quadro di comando.
IMPORTANT: When utilising the user's alarms, it is advisable to register the details in the relative box and keep a copy of the alarm table with the documentation of the control panel.

ERRORI

I codici errore visualizzati sul display indicano una anomalia di funzionamento delle memorie di programma e dei parametri impostati.

ERRORS

The displayed error codes indicate an operation fault or anomaly of the program memories and of the preset parameters.

TABELLA ERRORI

ERRORS TABLE

CODICE CODE	SIGNIFICATO MEANING	CONDIZIONE DI VISUALIZZAZIONE DISPLAY CONDITION
IE1	Errore interno, programma errato Internal error, incorrect program	Alterazione della memoria di programma. Inviare l'RGAM alla LOVATO per la riparazione previa autorizzazione. Alteration of the program memory. Return the RGAM to LOVATO for repair; ask for authorisation beforehand.
IE2	Errore interno, parametri errati Internal error, incorrect parameters	Alterazione della memoria parametri. Togliere l'alimentazione all'RGAM, rialimentarlo e controllare tutti i parametri. Nel caso perduri l'errore IE2. Inviare l'RGAM alla LOVATO per la riparazione previa autorizzazione. Alteration of parameter memory. Remove RGAM supply; resupply and check all parameters. In case the IE2 error persists, return the RGAM to LOVATO for repair; ask for authorisation beforehand.

TABELLA INGRESSI (ALLARME E COMANDO) - INPUTS TABLE (ALARM AND CONTROL)					
MORSETTO N° TERMINAL N°	FUNZIONE FUNCTION	FUNZIONE DEFAULT N° 0 DEFAULT FUNCTION N° 0	FUNZIONE ALTERNATIVA N° 1 ALTERNATIVE FUNCTION N° 1	FUNZIONE ALTERNATIVA N° 2 ALTERNATIVE FUNCTION N° 2	IMPOSTAZIONE N° SETTING N°
6	Pressione Pressure				
7	Temperatura Temperature				
8	Livello carburante Fuel level				
9	Arresto di emergenza Emergency stop				
10	Programmabile → Programmable →	Avviamento a distanza Remote starting	Allarme utente UA1 ○ User alarm UA1 ○	Avviamento a distanza senza protezione ⊕ Remote starting without protection ⊕	
11	Programmabile → Programmable →	Sovraccarico generatore Generator overload	Allarme utente UA2 ○ User alarm UA2 ○	Telecommutazione Automatic changeover	
12	Programmabile → Programmable →	Segnale teleruttore rete chiuso Mains contactor closed signal	Allarme utente UA3 ○ User alarm UA3 ○	Controllo tensione rete esterno Remote mains voltage control	
13	Programmabile → Programmable →	Segnale teleruttore generatore chiuso. Generator contactor closed signal	Allarme utente UA4 ○ User alarm UA4 ○	Controllo tensione generatore esterno Remote generator voltage control	
<p>○ La priorità degli ingressi definiti come allarmi utente sono programmabili mediante "Setto allarmi utente". The properties of the inputs defined as users alarm are programmable in User alarm setuo.</p> <p>⊕ Con l'avviamento a distanza senza protezione, qualsiasi intervento di allarme non provoca l'arresto del motore. With remote starting without protections, any tripping alarm does not cause the engine stopping.</p> <p>IMPORTANTE: Si consiglia fare una copia della tabella soprastante, di annotare le variazioni apportate ai parametri di default nella colonna "Impostazione" e di allegarla alla documentazione del quadro elettrico di comando. IMPORTANT: It is advisable to copy the above given table, take note of the variations of the default parameters in the "Setting" column and keep it with the documentation of the control panel.</p>					

TABELLA USCITE - OUTPUTS TABLE					
MORSETTO N° TERMINAL N°	FUNZIONE FUNCTION	FUNZIONE DEFAULT N° 0 DEFAULT FUNCTION N° 0	FUNZIONE ALTERNATIVA N° 1 ALTERNATIVE FUNCTION N° 1	FUNZIONE ALTERNATIVA N° 2 ALTERNATIVE FUNCTION N° 2	IMPOSTAZIONE N° SETTING N°
30/31	Teleruttore Rete Mains Contactor				
28/29	Teleruttore Generatore Generator Contactor				
15	Elettrovalvola carburante Fuel solenoid valve				
17	Avviamento Start				
18	Programmabile → Programmable →	Deceleratore Deceleration	Candele Glow plug	Magnete arresto Stop magnet	
15	Programmabile → Programmable →	Sirena Audible alarm	Elettrovalvola gas Fuel gas solenoid valve	Magnete arresto Stop magnet	
20/22 21/221	Programmabile → Programmable →	Allarme cumulativo Common alarm	Sirena Audible alarm		
<p>IMPORTANTE: Si consiglia fare una copia della tabella soprastante, di annotare le variazioni apportate ai parametri di default nella colonna "Impostazione" e di allegarla alla documentazione del quadro elettrico di comando. IMPORTANT: It is advisable to copy the above given table, take note of the variations of the default parameters in the "Setting" column and keep it with the documentation of the control panel.</p>					

PROGRAMMAZIONE

- L'impostazione dei parametri avviene mediante l'accesso a tre diversi setup: setup base, setup esteso e setup allarmi utente.
- Setup base: s'impostano i parametri che hanno attinenza con le caratteristiche della rete e le esigenze dell'utente. Di norma l'impostazione di questi parametri è demandata all'installatore del gruppo elettrogeno.
- Per accedere al setup base porre l'apparecchio in modalità OFF e tenendo premuto il tasto OFF, premere il tasto SELECT/RESET per 5 secondi. L'ingresso nel setup base viene evidenziato dalla scritta P.00 sul display, indicante il parametro sul quale si sta operando.
- Setup esteso: s'impostano i parametri strettamente legati alla caratteristica del gruppo elettrogeno. Di norma l'impostazione di questi parametri è riservata al costruttore del gruppo elettrogeno.
- Per accedere al setup esteso porre l'apparecchio in modalità OFF e tenendo premuto il tasto OFF, premere il tasto SELECT/RESET e GEN per 5 secondi. L'ingresso nel setup esteso viene evidenziato dalla scritta P.20 sul display, indicante il parametro sul quale si sta operando.
- Setup allarmi utente: s'impostano i parametri che definiscono le proprietà degli ingressi programmabili. L'impostazione di questi parametri è riservata al costruttore e/o all'installatore del gruppo elettrogeno.
- Se non sono stati programmati allarmi utente, l'accesso al setup non è possibile. Per accedere al setup allarmi utente porre l'apparecchio in modalità OFF e tenendo premuto il tasto OFF, premere il tasto SELECT/RESET e MAINS per 5 secondi. L'ingresso nel setup allarmi viene evidenziato dalla scritta P.50 (oppure P.70, P.80, P.90) sul display, indicante il parametro sul quale si sta operando. I parametri disponibili per la programmazione saranno solo quelli relativi agli ingressi definiti come allarme utente.
- Nella funzione di setup, per accedere al parametro successivo premere il tasto GEN, per quello precedente premere il tasto MAINS. Dopo aver selezionato il parametro desiderato, per aumentare il valore premere il tasto STOP oppure sul tasto START per diminuirlo. La variazione può avvenire entro i limiti previsti. Per memorizzare i parametri impostati premere il tasto OFF.

PROGRAMMING

- The parameter setting is done by entering in to three different setups: basic setup, advanced setup and user alarm set.
- Basic Setup: The parameters are set in relation to machine characteristics and the user's requirements. Normally, the setting of these parameters are done by the installer of the generator.
- To have access to basic setup, place the unit in OFF mode and keep OFF key pressed then push SELECT/RESET key for 5 seconds. The basic setup input is displayed with "P 00" indicating the parameter to be modified.
- Advanced Setup: The parameters are set in relation to generator characteristics. Normally, the setting of these parameters is reserved to the manufacturer of the generating set.
- To have access to advanced setup, place the unit in OFF mode and keep OFF key pressed then push SELECT/RESET and GEN keys for 5 seconds. The setup is displayed with "P 20" indicating the parameter to be modified.
- User alarm setup: The parameters are set in relation to properties of programmable inputs. The setting of these parameters is reserved to the manufacturer and/or installer of the generator.
- If no user's alarm has been programmed, no access to user alarm setup is possible. To have access, place the unit in OFF mode and keep key pressed then push SELECT/RESET and MAINS keys for 5 seconds. The setup input is displayed with "P 50" or "P 70" or "P 80" or "P 90" indicating the parameter which is being modified. The available parameters for the programming are only those relating to outputs defined as user's alarm.
- In the setup function, to have access to the subsequent parameter press GEN, while for the previous one, press MAINS. After selected the required parameter, to increase the value, press STOP or to decrease, press START. The variation can be made within the foreseen limits. To store the set parameters, press OFF key.

PARAMETRI

PARAMETERS

Tabella setup base - Basic setup table				
PARAMETRO PARAMETER	DESCRIZIONE DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT	IMPOSTAZIONE SET
P.00	Soglia intervento minima tensione rete Minimum mains voltage trip threshold	-30% - 0% Ue -30% - 0% Ue	-15% Ue	1
P.01	Soglia intervento massima tensione rete Maximum mains voltage trip threshold	0% - 20% Ue / OFF 0 0% - 20% Ue / OFF 0	-20% Ue	2
P.02	Massima asimmetria rete (solo trifase) Maximum mains asymmetry (only three-phase)	5% - 20% 5% - 20%	15%	1
P.03	Ritardo assenza tensione rete Mains voltage absence delay	1-50 sec 1-50 sec	5 sec	5
P.04	Ritardo presenza tensione rete Mains voltage presence delay	1-500 sec 1-500 sec	50 sec	30
P.05	Soglia intervento minima tensione generatore Minimum generator voltage trip threshold	-30% - 0% Ue -30% - 0% Ue	-20% Ue	2
P.06	Soglia intervento massima tensione generatore Maximum generator voltage trip threshold	0% - 20% Ue / OFF 0 0% - 20% Ue / OFF 0	-20% Ue	2
P.07	Ritardo assenza tensione generatore Generator voltage absence delay	1-180 sec 1-180 sec	5 sec	5
P.08	Ritardo presenza tensione generatore (ritardo chiusura contattore generatore) Generator voltage presence delay (generator contactor closing delay)	1-180 sec 1-180sec	20 sec	20
P.09	Ritardo avviamento a distanza Remote starting delay	0-90 min 0-90 min	0 min	0
P.10	Tempo di suono sirena Audible alarm time	0-60 sec 0-60 sec	20 sec	0
P.11	Disabilitazione sirena di avviso prima di avviamento Audible alarm disable before starting	Enabled - Abilitata = 0 Disabled - Disabilitata = 1	0	0
P.12	Tempo intervallo test automatico Automatic test interval	1-30 gg 1-30 days	3 gg / days	3
P.13	Durata test automatico Automatic test duration	1-15 min 10 min	10	10
P.14	Indirizzo per comunicazione seriale Serial communication address	1-32 1-32	1	1
<p>0) Portando l'impostazione ad un valore superiore al 20% la funzione viene inibita e compare sul display la scritta OFF. By setting at a value 20% higher, the function is inhibited and "OFF" is displayed.</p>				
IMPORTANTE:	Si consiglia fare una copia della tabella soprastante, di annotare tutte le variazioni apportate ai parametri di default nella colonna "impostazione" e di allegarla alla documentazione del quadro elettrico di comando.			
IMPORTANT:	It is advisable to copy the above given table, take note of the variations of the default parameters of the Setting columns and keep it with the documentation of the control panel.			

TABELLA SETUP ESTESO

ADVANCED SETUP TABLE

PARAMETRO PARAMETER	DESCRIZIONE DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT	IMPOSTAZIONE SETTING
P.20	Controllo tensione rete trifase/monofase Three/Single-phase mains voltage control <i>Controllo della tensione della rete.</i>	Controllo trifase = 0 Three-phase control = 0 Controllo monofase = 1 Single-phase control = 1	→ 0	0
P.21	Tensione nominale Ue rete/generatore Rated Ue mains/generator voltage <i>Tensione nominale della rete / Tensione nominale del generatore.</i>	100-480Vca 100-480Vac	400Vca 400Vac	220
P.22	Frequenza nominale Rated frequency <i>Frequenza nominale</i>	50 Hz = 0 60 Hz = 1	→ 0	1
P.23	Soglia allarme minima frequenza Minimum frequency alarm trip threshold	0+-20% 0 - 20%	-10%	-10
P.24	Soglia allarme massima frequenza Maximum frequency alarm trip threshold	0+-20% / OFF 0 0 to+20% / OFF 0	+10%	10
P.25	Ritardo intervento allarme massima frequenza (fuorigiri) Maximum frequency (overspeed) alarm trip delay	0-10sec 0-10sec	3sec	3
P.26	Sorgente segnale motore avviato Started engine signal source	Alternatore carica-batteria = 0 Battery-charger alternator = 0 Generatore = 1 Generator = 1	→ 0	0
P.27	Soglia tensione motore avviato Started engine voltage threshold	Alternatore carica batteria 3.0-30.0 Vcc Battery charger alternator 3.0-30.0Vdc Generatore 30-480 Vca Generator 30-480Vac	10 V	7
P.28	Arresto motore per intervento allarme "A07" (Avaria alternatore carica-batteria) Engine stooing for "A07" alarm trip (battery-charger alternator fault)	Yes = 0 No = 1	→ 0	1
P.29	Soglia frequenza motore avviato Engine started frequency threshold	0-50Hz o 0-60Hz 0-50Hz or 0-60Hz	15Hz	15
P.30	Tempo preriscaldamento cancellette Glow-plugs preheat time	1-60 sec 1-60sec	10 sec	5
P.31	Numero tentativi di avviamento Number of starting attempts	1-10 1-10	5	3
P.32	Durata tentativo avviamento Starting attempt duration	1-30 sec 1-30sec	5 sec	7
P.33	Pausa fra tentativi avviamento Interval between starting attempts	1-30 sec 1-30sec	5 sec	5
P.34	Ritardo fra avviamento interrotto e successivo Delay between interrupted and subsequent startings	1-20sec + OFF 0 1-20sec + OFF 0	OFF	OFF
P.35	Ritardo abilitazione allarmi all'avviamento motore Alarm enable delay at engine starting	1-30 sec	8 sec	8
P.36	Tempo di funzionamento decelerato Slow running time <i>Tempo di funzionamento a regime</i>	1-180sec 1-180sec	10 sec	5
P.37	Tempo di raffreddamento Cooling time <i>Tempo di raffreddamento</i>	1-300 sec 1-300sec	120 sec	60
P.38	Tempo di eccitazione magneti di arresto Stop magnet energising time <i>Tempo di eccitazione magneti di arresto</i>	1-60 sec 1-60sec	20 sec	5
P.39	Tempo interblocco Rete/Generatore Mains/Generator interlock time <i>Tempo di interblocco Rete/Generatore</i>	0-20 sec/10 0-20sec/10	5 sec/10	0.5
P.40	Soglia allarme minima tensione batteria Low battery voltage alarm threshold	Batteria 12V 7-12Vcc 12V Battery 7-12Vdc Batteria 24V 13-24Vcc 24V Battery 13-24Vdc	9Vcc 9Vdc 18Vcc 18Vdc	9
P.41	Soglia allarme massima tensione batteria Maximum battery voltage alarm threshold	Batteria 12V 13-17Vcc 12V Battery 13-17Vdc Batteria 24V 26-34Vcc 24V Battery 26-34Vdc	16Vcc 16Vdc 32Vcc 32Vdc	15
P.42	Intervallo manutenzione Maintenance interval	10-250 h 10-250h	50h	168
P.43	Esclusione controlli di tensione (solo per motopompa) Voltage control exclusion (only with close coupled pump)	Controlli rete e generatore abilitati = 0 Mains - generator control enable = 0 Controllo tensione gen. disabilitato = 1 Generator voltage control disable = 1 Controllo tensione rete disabilitato = 2 Mains voltage control disable = 2 Controllo generatore e rete disabilitati = 3 Generator - mains control disable = 3	→ 0	0
P.44	Abilitazione attivazione allarme cumulativo in MAN e OFF Common alarm enable when in MAN or OFF mode	Disabled - Disabilitato = 0 Enabled - Abilitato = 1	→ 0	0

Portando l'impostazione ad un valore superiore al 20% la funzione viene inibita e compare sul display la scritta OFF.
By setting at a value 20% higher, the function is inhibited and "OFF" is displayed.

PARAMETRO PARAMETER	DESCRIZIONE DESCRIPTION	RANGE	DEFAULT	IMP S
P.45	Level di priorità per attivazione allarme globale Priority level for common alarm enable	Attivazione con qualsiasi allarme = 0 Enable with any alarm whatsoever = 0 Solo con allarmi di priorità 1 = 1 Only with level 1 priority alarms = 1 Solo con allarmi di priorità 1 o 2 = 2 Only with level 1 or 2 priority alarms = 2 Solo con allarmi di priorità 1 o 2 o 3 = 3 Only with level 1 or 2 or 3 priority alarms = 3	→ 0	
P.46	Uscita funzione programmabile morsetto N° 18 Programmable function output terminal 18	Slow running - Deceleratore = 0 Glow plugs - Candele = 1 Stop magnet - Magnete arresto = 2	→ 0	
P.47	Uscita funzione programmabile morsetto N° 16 Programmable function output terminal 16	Audible alarm - Sirena = 0 Fuel gas valve - Electrovalvola gas = 1 Stop magnet - Magnete arresto = 2	→ 0	
P.48	Uscita funzione programmabile morsetto N° 20/22 e 21/22 Programmable function output terminals 20/22 and 21/22	Common alarm - Allarme cumulativo = 0 Audible alarm - Sirena = 1	→ 0	
P.49	Ingresso funzione programmabile morsetto N° 10 Programmable function input terminal 10	Remote starting - Avv. a distanza = 0 User alarm UA1 - Allarme utente UA1 = 1 Remote starting + engine stop bypass = 2 Avv. a distanza con bypass stop motore = 2	→ 0	
P.50	Ingresso funzione programmabile morsetto N° 11 Programmable function input terminal 11	Thermal protection - Protez. termica = 0 User alarm UA2 - Allarme utente UA2 = 1 Remote changeover - Telecommutaz. = 2	→ 0	
P.51	Ingresso funzione programmabile morsetto N° 12 Programmable function input terminal 12	Segnale teleruttore rete chiuso = 0 Mains contactor closed signal = 0 Allarme utente UA3 = 1 User alarm UA3 = 1 Controllo tensione rete esterno = 2 Remote mains voltage control = 2	→ 0	
P.52	Ingresso funzione programmabile morsetto N° 13 Programmable function input terminal 13	Segnale teleruttore generatore chiuso = 0 Generator contactor closed signal = 0 Allarme utente UA4 = 1 User Alarm UA4 = 1 Controllo tensione generatore esterno = 2 Remote generator voltage control = 2	→ 0	
IMPORTANTE	Si consiglia fare una copia della tabella soprastante, di annotare tutte le variazioni apportate ai parametri di default nella colonna "Impostazione" e di allegarla alla documentazione del quadro elettrico di comando.			
IMPORTANT	It is advisable to copy the above given table, take note of all the variations of the default parameters in the Setting column and keep it with the documentation of the control panel.			

TABELLA SETUP ALLARMI UTENTE - USER'S ALARMS SETUP TABLE			IMPOSTAZIONE - SETTING				
PARAMETRO PARAMETER ①	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE DESCRIPTION	RANGE	UA1	UA2	UA3	UA4
P.x0	NA Normalmente aperto Normally open NO	Ingresso attivo alla chiusura del contatto Energised input at contact closing	0				
	NC Normalmente chiuso Normally closed NC	Ingresso attivo alla apertura del contatto Energised input at contact opening	1				
P.x1	Allarme disabilitato (non ritenitivo) Disabled alarm (non retentive)	Relè di allarme e sirena disabilitati Alarm relays and audible alarm disabled	0				
	Allarme abilitato (ritentivo) Enabled alarm (retentive)	Relè di allarme e sirena abilitati Alarm relay and audible alarm enabled	1				
P.x2	Stop motore no No engine stop	Disabilitazione arresto motore Engine stopping disabled	0				
	Stop motore si (con raffreddamento) Yes engine stop (with cooling)	Abilitazione arresto motore dopo ciclo raffreddamento Engine stopping enabled after cooling cycle	1				
	Stop motore si (senza raffreddamento) Yes engine stop (without cooldown)	Abilitazione arresto motore immediato Immediate engine stopping enabled	2				
P.x3	Apertura teleruttore no No contactor opening	Disabilitazione apertura teleruttore generatore Generator contactor opening disabled	0				
	Apertura teleruttore si Yes contactor opening	Abilitazione apertura teleruttore generatore Generator contactor opening enabled	1				
P.x4	Abilitato sempre Always enabled	Ingresso sempre abilitato Input always enabled	0				
	Abilitato solo a motore avviato Enabled only with engine running	Ingresso abilitato con motore in moto Input enabled only with engine running	1				
P.x5	Ritardo abilitazione ingresso dopo motore avviato	Ingresso abilitato dopo avviamento motore con ritardo impostabile da 0 a 180 secondi.	0-180				
	Input enable delay after engine startup	Enabled input after engine startup with settable delay 0-180s	0-180				
P.x6	Ingresso non ritardato Undelayed input	Comando di ingresso non ritardato Undelayed input control	0				
	Ingresso ritardato all'attivazione Delayed input at energizing	Comando di ingresso ritardato all'attivazione Delayed input control at energizing	1				
	Ingresso ritardato alla disattivazione Delayed input at de-energizing	Comando di ingresso ritardato alla disattivazione Delayed input control at de-energizing	2				
	Ingresso ritardato alla attivazione e disattivazione Delayed input at energizing and de-energizing	Comando di ingresso ritardato all'attivazione alla disattivazione Delayed input control at energizing and de-energizing	3				
P.x7	Durata ritardo disattivazione e/o attivazione del comando di ingresso Delay duration de-energizing and/or energizing of control input	Ritardo del comando d'ingresso impostabile da 0 a 180 secondi.	0-180				
		Input control delay settable at 0-180 seconds	0-180				
①	<p>Per allarme utente UA1 ingresso 10, i parametri in tabella diventano P60, P61, P62, P63, P64, P65 e P66. Per allarme utente UA2 ingresso 11, i parametri in tabella diventano P70, P71, P72, P73, P74, P75 e P76. Per allarme utente UA3 ingresso 12, i parametri in tabella diventano P80, P81, P82, P83, P84, P85 e P86. Per allarme utente UA4 ingresso 13, i parametri in tabella diventano P90, P91, P92, P93, P94, P95 e P96. I parametri in grassetto della colonna range sono di default. For user alarm UA1 input 10, the table parameters become P60, P61, P62, P63, P64, P65 and P66. For user alarm UA2 input 11, the table parameters become P70, P71, P72, P73, P74, P75 and P76. For user alarm UA3 input 12, the table parameters become P80, P81, P82, P83, P84, P85 and P86. For user alarm UA4 input 13, the table parameters become P90, P91, P92, P93, P94, P95 and P96. The parameters in bold of the range column are default ones.</p>						
IMPORTANTE:	Si consiglia fare una copia della tabella sovrastante, di annotare tutte le variazioni apportate ai parametri di default nella colonna "Impostazione" e di allegarla alla documentazione del quadro elettrico di comando.						
IMPORTANT:	It is advisable to copy the above given table, take note of the variations of the default parameters of the Setting columns and keep it with the documentation of the control panel.						

CARATTERISTICHE TECNICHE

TECHNICAL CHARACTERISTICS

CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE - SUPPLY CIRCUIT	
Alimentazione da batteria (Us) Battery supply (Us)	12Vcc o 24Vcc 12Vdc or 24Vdc
Corrente massima assorbita Maximum current consumption	-160mA (250mA con RS485) -160mA (250mA with RS485)
Corrente di stand-by Stand-by current	-110mA (200mA con RS485) -110mA (200mA with RS485)
Campo di funzionamento 12V Operating range 12V	6.2-16.5 Vcc 6.2-16.5Vdc
Campo di funzionamento 24V Operating range 24V	13-33 Vcc 13-33Vdc
Tempo di immunità alle microinterruzioni Immunity time for microbreakings	-150ms
Ondulazione massima (ripple) Maximum ripple	10%
CIRCUITO DI CONTROLLO TENSIONE RETE (MONOFASE E TRIFASE) - MAINS VOLTAGE CONTROL CIRCUIT (SINGLE OR THREE PHASE)	
Tensione nominale (Ue) Rated voltage (Ue)	100-480Vca 100-480Vac
Campo di funzionamento Operating range	70-624Vca 70-624Vac
Frequenza nominale (impostabile da tastiera) Rated frequency (keyboard adjusted)	50/60Hz
Intervento minima tensione (impostabile da tastiera in valori percentuali) Minimum voltage tripping (percentage values keyboard adjusted)	0.7-1Ue 0.7-1Ue
Intervento per massima tensione (impostabile da tastiera in valori percentuali) Maximum voltage tripping (percentage values keyboard adjusted)	1-1.2Ue (>20% controllo disabilitato) 1-1.2Ue (>20% disallowed control)
Intervento per asimmetria (solo trifase) Asymmetry tripping (only three-phase)	5-20% Ue 5-20Ue
Isteresi al ripristino Resetting hysteresis	5%
Precisione Accuracy	±1%
CIRCUITO DI CONTROLLO TENSIONE GENERATORE (MONOFASE) - GENERATOR VOLTAGE CONTROL CIRCUIT (SINGLE PHASE)	
Tensione nominale (Ue) Rated voltage (Ue)	100-480Vca 100-480Vac
Campo di funzionamento Operating range	70-624Vca 70-624Vac
Frequenza nominale (impostabile da tastiera) Rated frequency (keyboard adjusted)	50/60Hz
Intervento minima tensione (impostabile da tastiera in valori percentuali) Minimum voltage tripping (percentage values keyboard adjusted)	0.7-1Ue 0.7-1Ue
Intervento per massima tensione (impostabile da tastiera in valori percentuali) Maximum voltage tripping (percentage values keyboard adjusted)	1-1.2Ue (>20% controllo disabilitato) 1-1.2Ue (>20% disallowed control)
Isteresi al ripristino Resetting hysteresis	5%
Precisione Accuracy	±1%
CIRCUITO COMANDI ESTERNI - REMOTE CONTROL CIRCUIT	
Tipo di ingresso Input	negativo negative
Tensione applicata ai contatti Voltage applied at contacts	12Vcc (24Vcc) batteria 12Vdc (24Vdc) battery
Corrente massima Maximum current	3mA
CIRCUITO DI CONTROLLO MOTORE AVVIA TO - STARTED ENGINE CONTROL CIRCUIT	
Alternatore carica-batteria a magneti permanenti - Battery charger permanent magnet alternator	
Campo di funzionamento Operating range	0-40Vca 0-40Vac
Campo di regolazione Adjustment range	5-30Vca 5-30Vac
Corrente in ingresso Input current	<10mA
Alternatore carica-batteria preaccoppiato - Battery charger energised alternator	
Campo di funzionamento Operating range	0-40Vcc 0-40Vdc
Campo di regolazione Adjustment range	5-30Vcc 5-30Vdc
Corrente in ingresso Max Maximum input current	<10mA
Tensione circuito +D. +D Circuit voltage	12Vcc (24Vcc) batteria 12Vdc (24Vdc) battery
Corrente eccitazione Energising current	Ue 12Vcc 170mA Ue 12Vdc
Corrente eccitazione Energising current	Ue 24Vcc 130mA Ue 24Vdc

CONTATTI DEI RELE DI USCITA AD ESCLUSIONE RETE, GENERATORE E SIRENA		OUTPUT RELAY CONTACTS TO EXCLUDE MAINS, GENERATOR AND AUDIBLE ALARM
Composizione contatti Contact arrangement		1 contatto NA 1 NO contact
Tensione nominale d'impiego Rated operational voltage		24Vdc 24Vdc
Tensioni massima d'impiego Maximum operational voltages		30Vdc 30Vdc
Portata nominale Ith Rated capacity Ith		5A
Portata nominale DC13 (o DC14) Rated capacity DC13 (or DC14)		5A-24Vcc 5A-24Vdc
CONTATTI RELE DI USCITA ALLARME CUMULATIVO - OUTPUT RELAY CONTACTS OF COMMON ALARM		
Composizione contatti Contact arrangement		1 contatto in scambio 1 changeover contact
Tensione nominale d'impiego Rated operational voltage		24Vcc 24Vdc
Tensioni massima d'impiego Maximum operational voltage		125Vca 30Vcc 125Vac 30Vdc
Portata nominale Ith Rated capacity Ith		5A
Portata nominale DC13 (o DC14) Rated capacity DC13 (or DC14)		5A-24Vcc 5A-24Vdc
CONTATTI DI USCITA TELERUTTORE RETE-TELERUTTORE GENERATORE - OUTPUT CONTACTS OF MAINS AND GENERATOR CONTACTORS		
Comando teleruttore Rete Mains contactor control		1 contatto NC 1 NC contact
Comando teleruttore Generatore Generator contactor control		1 contatto NA 1 NO contact
Tensione nominale d'impiego Rated operational voltage		250Vca 250Vac
Tensioni massima d'impiego Maximum operating voltage		440Vca 440Vac
Portata nominale Ith Rated capacity Ith		5A
Portata nominale AC15 Rated capacity AC15		2A-220Vca 2A 220Vac
Isolamento contatti/bobina Contacts/coil insulation		5kVca 1min 5kVac 1min
Isolamento contatti aperti Open contacts insulation		1kVca 1min 1kVac 1min
CONTENITORE - ENCLOSURE		
Esecuzione Version		Incasto Flush mount
Dimensione LxHxP Overall dimensions LxHxD		144x144x125mm
Grado di protezione senza calotta di protezione Degree of protection without protective cover		IP41
Grado di protezione con calotta di protezione Degree of protection with protective cover		IP54
Peso Weight		~380g
CONDIZIONI AMBIENTALI DI FUNZIONAMENTO - OPERATING AMBIENT CONDITIONS		
Temperatura d'impiego Operating temperature		0-50°C 0-50°C
Temperatura di stoccaggio Storage temperature		-30-30°C -30 to +30°C
CONNESSIONI - CONNECTIONS		
Tipo di inserimento Type of terminals		Estrahile Plug in
Sezione conduttori Cable cross-section		2,5mmq 2,5mmsq

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

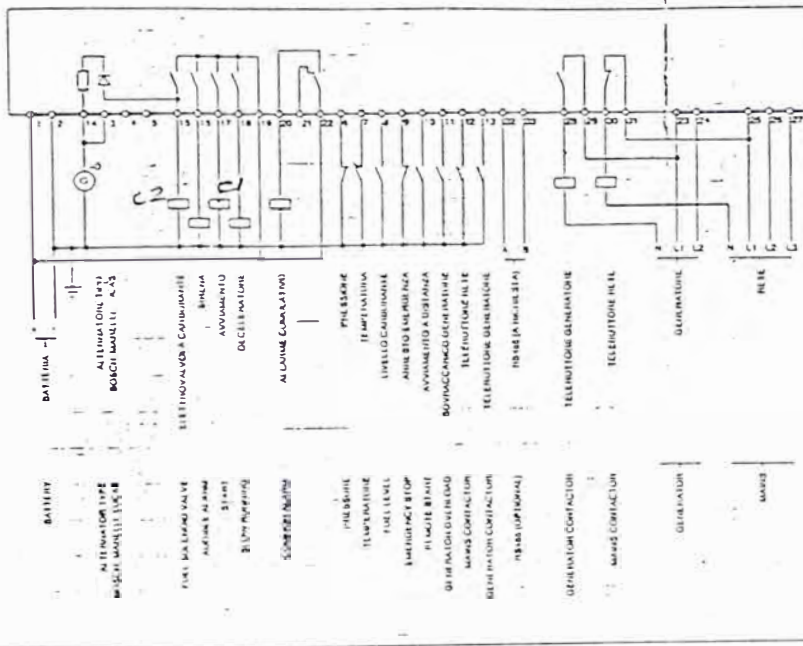
- Prove dielettriche (IEC 255-5)
Alla frequenza industriale (50 Hz): 2,5 kV per 1 min.
Impulsiva (1,2/50ms): 5 kV (3 positivi e 3 negativi ad intervalli superiori di 5 s).
- Sequenza climatica (IEC 68-2-51).
Metodo 1: caldo secco, caldo umido, freddo, caldo umido.
- Prova di vibrazione (IEC 68-2-6 oppure secondo il Regolamento del Lloyd's Register).
Prova Fc (vibrazione sinusoidale).
- Prova in presenza di nebbia salina (Regolamento RINA)
- Prove di compatibilità elettromagnetica (EN 50081-1, EN 50082-2).
Immunità alla scarica elettrostatica (EN 61000-4-2)
Immunità ai transienti elettrici veloci / burst (EN 61000-4-4)
Immunità ai campi elettromagnetici irradiati (ENV 50140)
Immunità ai campi elettromagnetici condotti (ENV 50141)
Livello di emissione di campi elettromagnetici irradiati (EN 55011)
Livello di emissione di campi elettromagnetici condotti (EN 55011)

REFERENCE STANDARDS

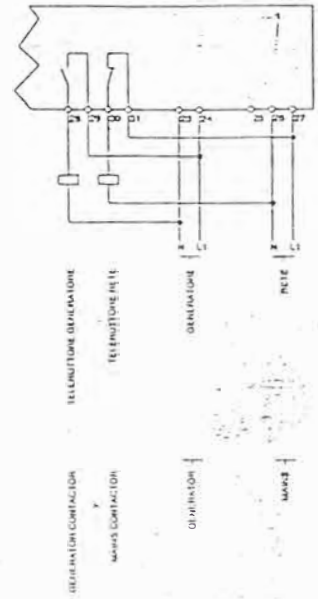
- Dielectric test (IEC255-5)
Industrial frequency (50Hz): 2.5kV for one minute
Impulse (1.2/50ms): 5kV (3 positive and 3 negative at longer than 5 seconds)
- Climatic sequence (IEC 68-2-51)
Method 1: hot dry, hot damp, cold, hot damp
- Vibration test (IEC 68-2-6 or according to Lloyd's Register specifications)
Fc test (sinusoidal vibrations)
- Damp-saline ambient test (RINA specifications)
- Electromagnetic compatibility test (EN 50081-1, EN 50082-2)
Electrostatic discharge immunity (EN 61000-4-2)
Fast transient / burst immunity (EN 61000-4-4)
Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity (ENV 50140)
Conducted radio disturbance electromagnetic field immunity (ENV 50141)
Emission level of radiated electromagnetic fields (EN 55011)
Emission level of conducted electromagnetic fields (EN 55011)

SCHEMA COLLEGAMENTO PER GRUPPI ELETTROGENI CON ALTERNATORE CARICA BATTERIA PREECCITATO
 WIRING DIAGRAM FOR GENERATING SETS WITH BATTERY CHARGER ENERGIZED ALTERNATOR

CONNESSIONI PER CONTROLLO RETE TRIFASE
 WIRING FOR THREE-PHASE MAINS CONTROL

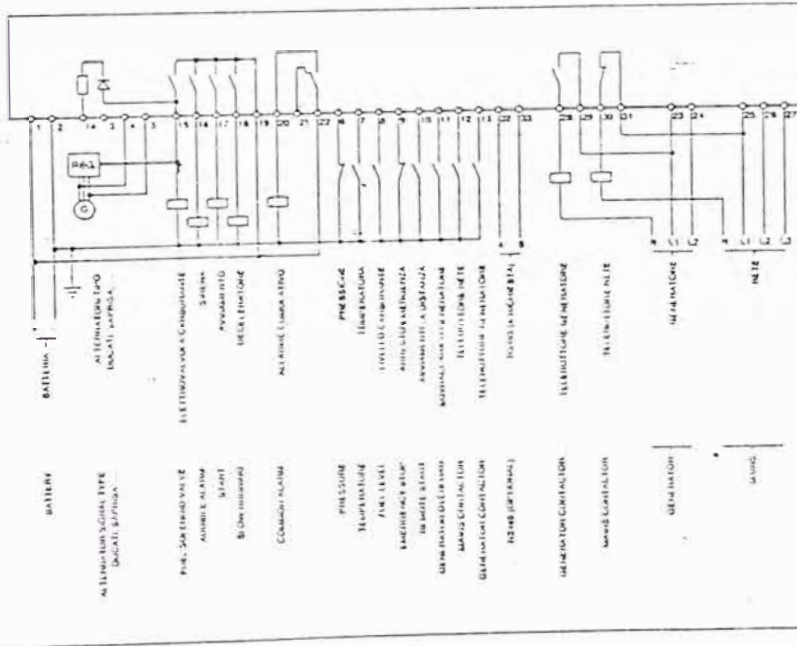


CONNESSIONI PER CONTROLLO RETE MONOFASE
 WIRING FOR SINGLE-PHASE MAINS CONTROL

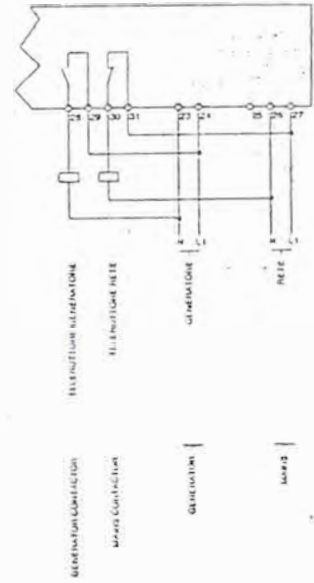


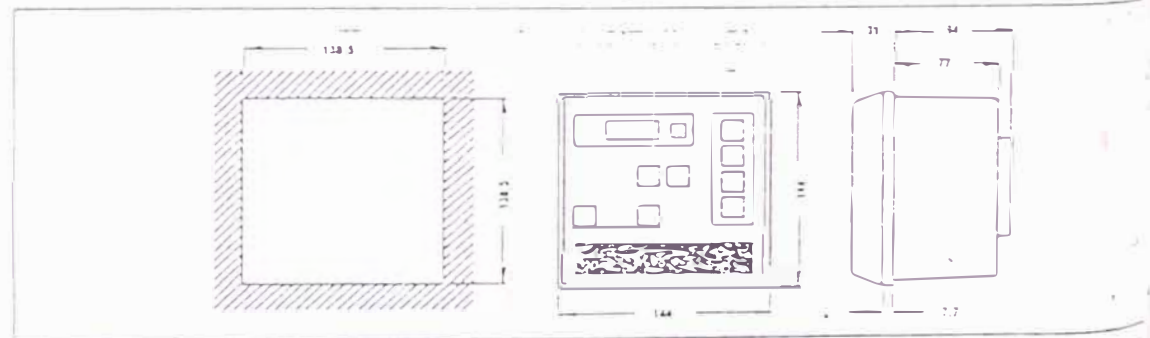
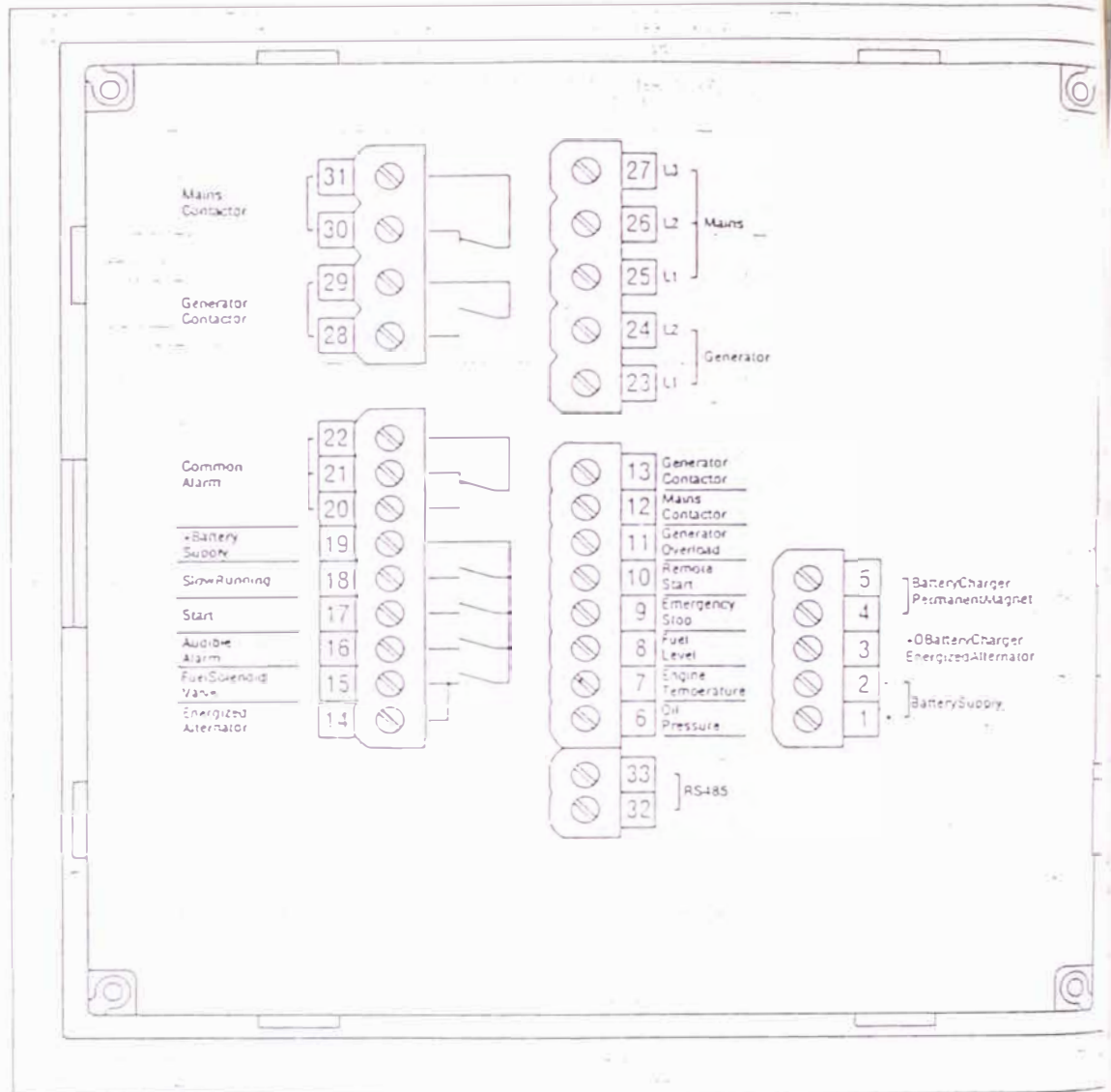
SCHEMA DI COLLEGAMENTO PER GRUPPI ELETTROGENI CON ALTERNATORE CARICA BATTERIA A MAGNETI PERMANENTI
 WIRING DIAGRAM FOR GENERATING SETS WITH BATTERY CHARGER PERMANENT MAGNET ALTERNATOR

CONNESSIONI PER CONTROLLO RETE TRIFASE
 WIRING FOR THREE-PHASE MAINS CONTROL



CONNESSIONI PER CONTROLLO RETE MONOFASE
 WIRING FOR SINGLE-PHASE MAINS CONTROL

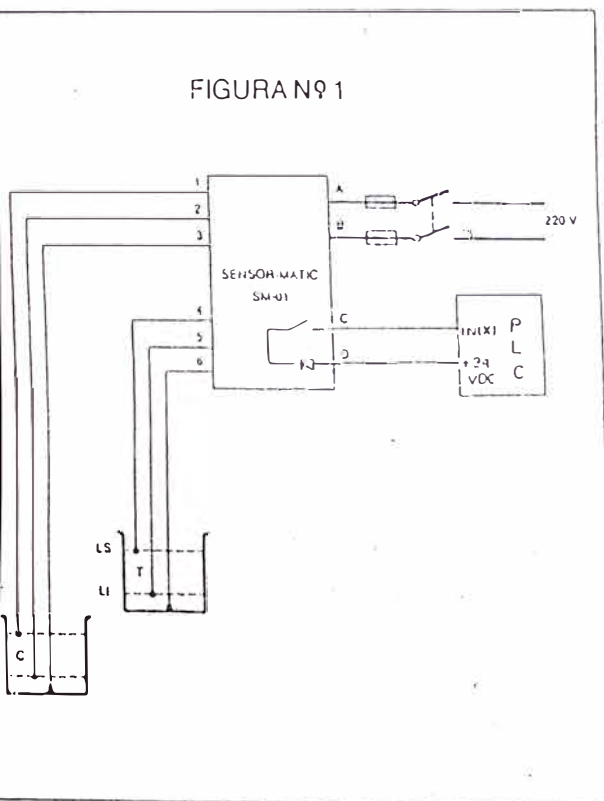




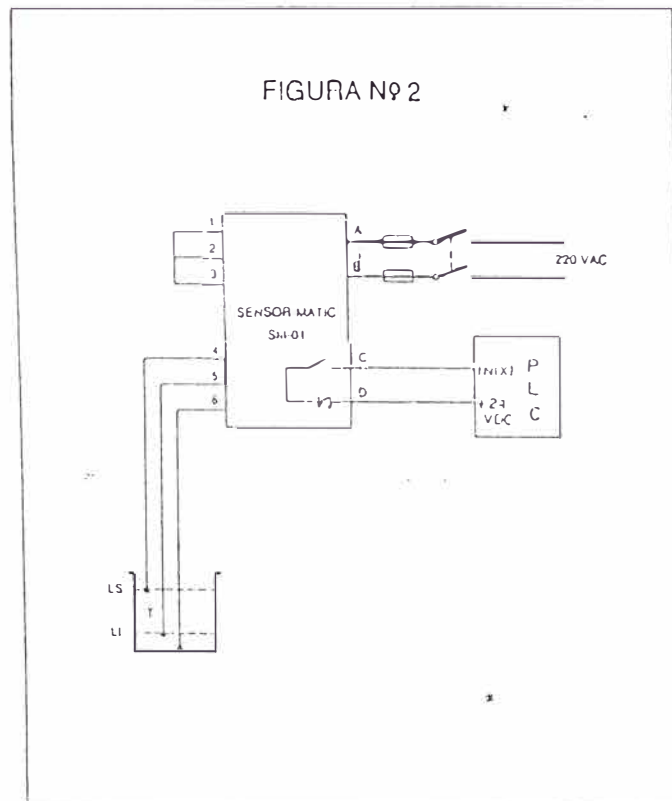
IV.- INSTALACION

UNA VEZ FIJADA LA UNIDAD EN SU LUGAR CONECTESE LOS TERMINALES DE LA MANERA QUE SE INDICA EN LOS ESQUEMAS QUE SIGUEN SEGUN EL TIPO DE APLICACION.

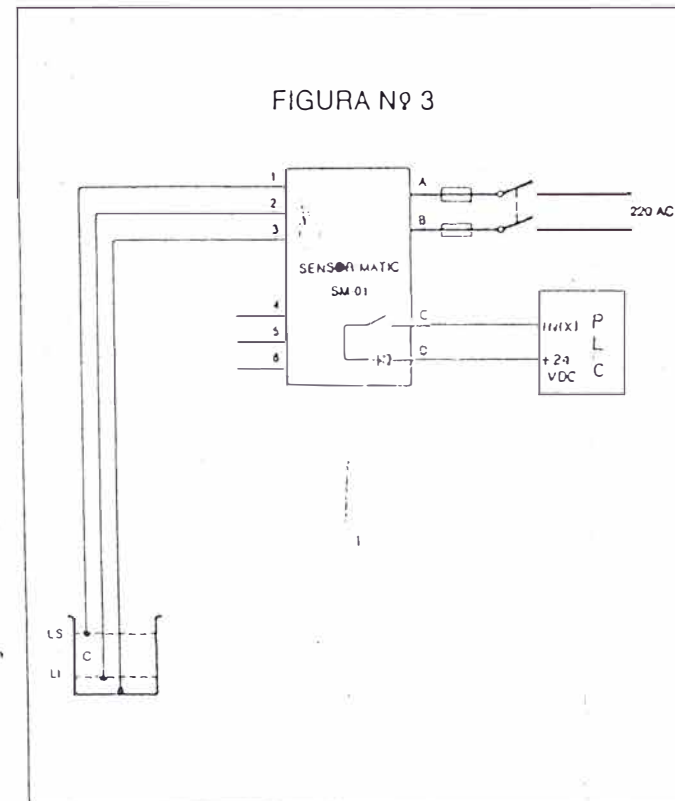
A).- CONTROL SIMULTANEO



B).- CONTROL SOLO DE TANQUE ELEVADO (LLENADO)



C).- CONTROL SOLO CISTERNA (VACIADO)



V.- FUNCIONAMIENTO

EN LA SITUACIÓN DE TANQUE Y CISTERNA LLENOS EL SISTEMA ESTA EN REPOSO (BOMBA APAGADA). CUANDO EN EL TANQUE ELEVADO EL NIVEL DE SU CONTENIDO SE REDUCE A MENOS DEL LIMITE INFERIOR (LIT) EL SISTEMA SE ACTIVA ARRANCANDO LA BOMBA MANTENIENDOSE EN ESTA SITUACION HASTA QUE EL NIVEL EN EL TANQUE LLEGUE A SU LIMITE SUPERIOR (LST) O QUE EL NIVEL EN LA CISTERNA SEA INFERIOR A SU LIMITE INFERIOR (LIC) CONDICIONES ESTAS POR LAS CUALES EL SISTEMA APAGA LA BOMBA.

MIENTRAS EL LST NO SE HAYA ALCANZADO EL SISTEMA REINICIARA EL BOMBEO CUANDO EL LSC SEA ALCANZADO, Y EL CICLO SE REPETIRA TANTAS VECES COMO SEA NECESARIO HASTA QUE EL NIVEL DEL CONTENIDO EN EL TANQUE ALCANCE EL LST. EN CUYO CASO EL SISTEMA QUEDA EN REPOSO.



SUMMARY

INTRODUCTION	2
- General features	2
- Hardware requirements	2
- Installation	2
- Serial connections	2
MAIN WINDOW	3
- Front panel	3
- Main menu	3
VIEW MENU	4
- Measure window	4
- I/O status window	5
- Alarms window	5
- Automatic test window	5
- Events log window	6
- Version window	7
PARAMETERS MENU	7
- Password	7
- Base setup	8
- Advanced setup	8
- User alarms setup	8
- Save on disk	10
- Load from disk	10
- Print	11
COMMUNICATION MENU	11
- Online	11
- Offline	11
- Port	11
- Address	11
- Modem	12
HELP MENU	12
- Instructions	12
- Language	12
- About	12
CONNECTIONS TYPES	13
- PC-RGAM connection through RS-232 interface	13
- PC-RGAM..RC connection through RS-485 interface	13
- Remote connection through Modem	14
- Hardware settings for the RS232/RS485 converter TRANSCOM	14



INTRODUCTION

General features

The remote control software RGAM.EXE described in this manual allows to connect to a RGAM..RC unit by means of a personal computer with a serial interface. In this way, the following information is obtained:

- Status supervision of all the variables, both digital (inputs/outputs) and analog (measure inputs) in real time
- Access to all front panel functions, with graphic display and possibility of 'pushing' the keys
- Possibility to read and set all the setup parameters (base setup/ advanced setup / user alarms setup)
These parameters can be consulted, modified, saved on disk and subsequently reloaded. The access to parameters is protected by password.
- Visualization of the last 255 events stored in memory, each with date and hour
- Remote access management through modem
- Possibility to configure the program in different languages

Hardware requirements

To use this program, the following minimum hardware resources is to be available:

- Personal computer with 486 processor or faster
- At least 8Mb of RAM
- About 2Mb of free hard disk space
- VGA-compatible graphic card (640x480) or higher resolution
- One standard serial interface
- Windows 3.1 or Windows 95 operating system
- Mouse

Installation

To proceed with the installation the personal computer is to have the operative system installed and working correctly.

Close all applications.

Insert the first disk (1/3) into drive A :

Start the setup program by typing 'a :setup.exe' into the File-Execute window.

Follow the instructions specifying, when requested, the name of the directory in which you want to install the program and replacing the diskettes when necessary.

At the end of installation, a window (or menu) is automatically added to your desktop to execute the program. At this point it is possible to launch the program by double-clicking on the RGAM icon. It is recommended to connect the RGAM to the PC *before* executing the program (follow the connection instructions in the next chapter). The very first time the program is executed, it asks to specify which serial port has to be used and the language for the program menus and messages.

Serial connections

The personal computer can be connected to the RGAM unit by means of serial cable. Three different types of connections are available :

1) Direct RS-232 connection through the front panel connector

This type of connection is temporary and to be used only by technicians, to automatically program the RGAM parameters or for diagnostic purposes during maintenance or troubleshooting. In this way, it is possible to achieve only a point-to-point connection through a special cable with converter (for more information on this cable please contact Lovato). To reach the front serial connector remove the RGAM front panel forcing on its right side, with a small screwdriver. Connect the RGAM end of the cable to the four pole connector in the board rectangular slot. The other end of the cable must be connected to the PC serial port.

2) Permanent RS-485 connection

Using the RS-485 industrial standard interface it is possible to permanently connect up to 32 RGAM units to one personal computer. This type of connection is possible only using RGAM..RC (remote control) units in association with a RS-232/RS-485 interface converter. The interface converter is to be equipped with an automatic control of the RS-485 transmission enable line, as the

RGAM model supplied by Lovato. Two cables are required (PC-Converter and Converter-RGAM). Their wiring diagrams are available at the end of this manual.

The connection allows for a reliable and permanent type of connection, suitable for industrial applications, and to reach distances of up to 1 km.

Note connection through modem

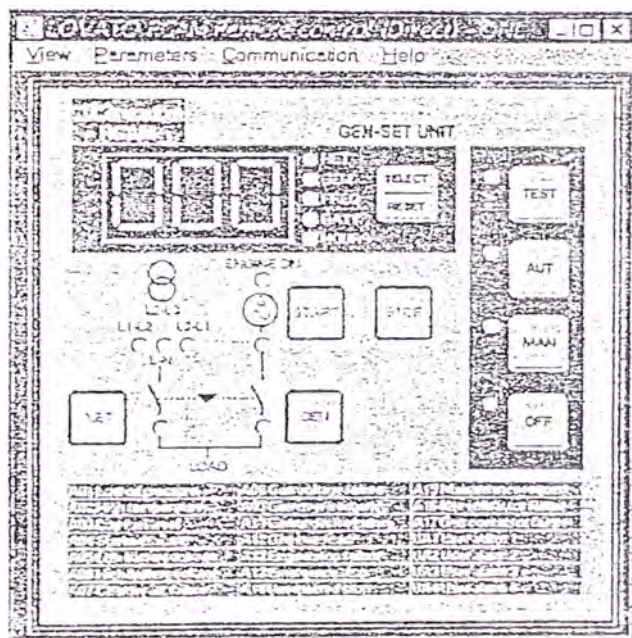
The software is provided with a modem-manager module to establish a long-distance connection. A couple of Hayes-compatible modems are to be used, with an effective transmission speed of at least 9600 baud. In this case, the connection is in the form PC-Modem-(telephone line)-Modem-Converter-RGAM. See the Connections chapter at the end of this manual for more details.

MAIN WINDOW

Front panel

The main window of the program shows the RGAM front panel. On it, the display and the LED's represent the actual ones in real time. The operation made on the RGAM unit will have the same immediate effect on the 'virtual' panel. Clicking the front keys, it is possible to perform every operation normally accessible from the front panel except for the ones that require the simultaneous pressing of more than one key (impossible to do with mouse pointer). However, the functions are accessible, with user-friendly specific commands (see menu access, automatic test enabling and so on).

The front panel is always shown: the other windows of the program can be overlapped or placed side-by-side to it. At the top of the main window there is the main menu, by means of which you can walk through the program and recall the various functions and windows. In this manual, every menu item is reported in English, but it is possible to change the language on-line choosing among English, Italian, French, German, Spanish and Portuguese (see Help-Language menu).



Main menu

The main menu has the following structure :

- View
 - Measure Combines all the menu items that visualize information coming from RGAM
 - I/O status Opens a window with all the analog readings with numeric value and bar-graph
 - Alarms Displays the digital I/O status
 - Automatic test Displays the alarm queue status
 - Events Visualizes the information concerning the automatic test
 - Version Shows the events log recorded by the RGAM
 - Exit Visualizes the RGAM firmware version, with date and memory checksum
 - Quits the program
- Parameters
 - Password Combines all the options concerning the parameters setting
 - Base setup Allows to enter the password for parameters access
 - Advanced setup Allows to view/edit the base setup parameters
 - User alarms setup Allows to view/edit the advanced setup parameters
 - Save on disk Allows to view/edit the user alarms setup parameters
 - Reads the parameters from RGAM and saves them on disk as a recipe

- **Load from disk** Reloads a recipe from disk and transmits the parameter to the RGAM
- **Print** Prints the parameters settings

Communication Combines all the menu options concerning the serial communication

- **Online** Activates the serial communication
- **Offline** De-activates the serial communication (pause)
- **Port** Selects the PC serial port among COM1/2/3/4
- **Address** Allows to select which units you want to communicate with
- **Modem** Opens the modem manager window

Help Combines the help functions for the user

- **Instructions** Visualizes this manual
- **Language** Selects the program language
- **Information on** Shows an information window about Lovato

VIEW MENU

Readings window

The readings window can be recalled from the View-Readings menu. It shows the status of all the analog readings:

- Three phase-to-phase network voltages
- Phase-to-phase generator voltage
- Generator frequency
- Voltage supplied by the battery charger alternator
- Battery voltage

Moreover, other information is available such as:

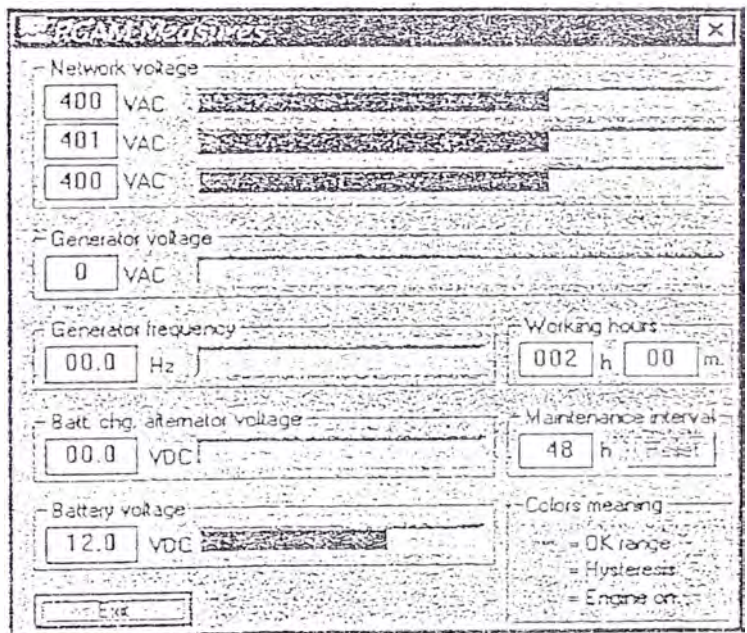
- Engine working time (hours + minutes)
- Hours before the next maintenance request

For each one of these readings, the numerical reading and one bar-graph with colored markings are available and help to understand the right range of the corresponding measurement. These markings are green for the correct range, red for the wrong range and yellow in the hysteresis zone. Moreover, there are some cyan markings to indicate the started engine thresholds, placed close by the battery charger

alternator voltage bar-graph, generator voltage bar-graph and generator frequency bar-graph.

In this window, there are two buttons: The first, contained in the Maintenance interval frame, allows to reset the maintenance interval, even before it has elapsed causing the respective alarm. This button is normally disabled to avoid an accidental pushing. It becomes active only after the password has been entered (see Parameters.password menu).

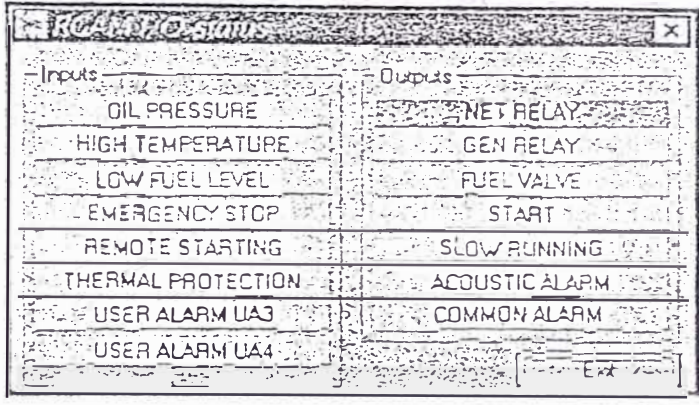
The second button, **Exit**, quits the readings windows. The operating system always offers an alternative way to close a window, using the Win 3.1 control box or the Win 95 X-button on the top-right.





IO status window

The I/O status window is accessible through the View-I/O status window. It shows the status of the 8 digital inputs (contacts coming from outside) and of the 7 digital outputs (internal relays of the RGAM unit). The visualization is in real-time and can be activated when other windows are shown. For instance, it is possible to visualize at the same time the front panel, the measure window and the I/O status window, giving the user an overall view of the system. Since 4 of the 8 inputs have a programmable function, in each box appears the function selected by the installer of the system, read from the advanced setup menu settings. The same principle is valid for the 3 programmable function outputs.

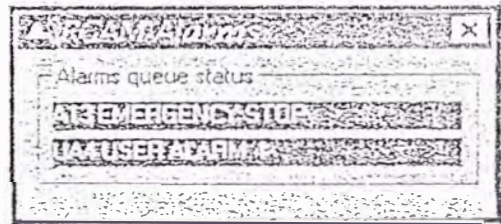


When one of these boxes is highlighted in red, it means that the corresponding I/O is active. It is important to understand that the color does not indicate the status of the contact but the 'active' state, that is the contrary of the one at rest. For instance, the emergency stop input, which is connected to a normally closed contact, will be highlighted in red when the contact opens (condition that generates the emergency condition) while for instance the External start input will be highlighted when its contact closes (condition that starts the engine).

When one of these boxes is highlighted in red, it means that the corresponding I/O is active. It is important to understand that the color does not indicate the status of the contact but the 'active' state, that is the contrary of the one at rest. For instance, the emergency stop input, which is connected to a normally closed contact, will be highlighted in red when the contact opens (condition that generates the emergency condition) while for instance the External start input will be highlighted when its contact closes (condition that starts the engine).

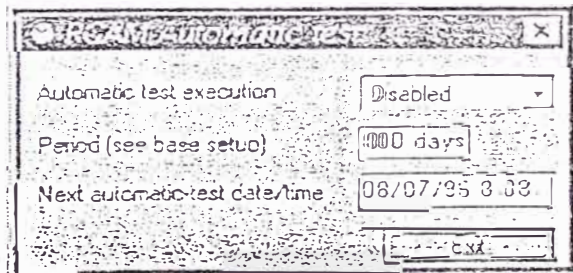
Alarms window

To show the relative window, choose Alarms from the View menu. This window contains a list of alarms that monitors the alarm 'queue' stored in the RGAM memory. The alarms are inserted into this queue considering their priority level (from 1=highest to 4=lowest) and their succession order. The first item in this window, placed at the top of the list, is the active alarm with the highest priority or, in case of the same priority level, the one that occurs first. This window modifies its dimensions according to how many alarms it must contain, and can be showed even if there is no alarms active (in this case, it will be obviously empty). To close this window, use the operating system buttons (the X button on the top-right or the Win 3.1 control box on the top-left of the window).



Automatic test window

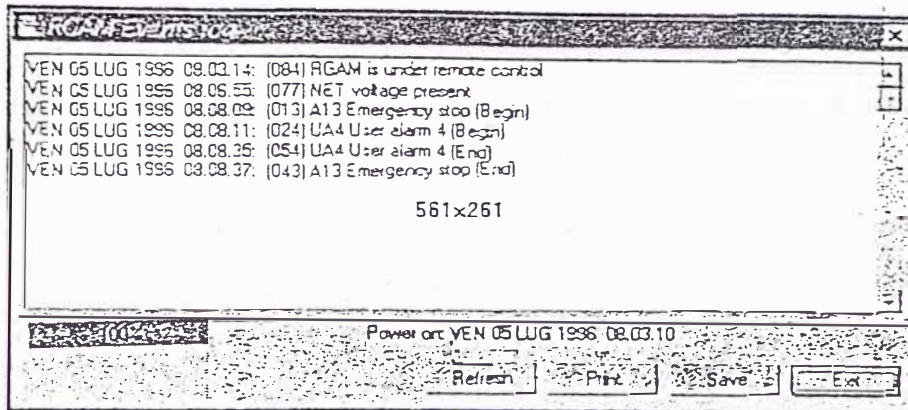
In the Automatic test window all the information concerning the corresponding RGAM function are reassumed. It is possible to enable/disable the test execution, to display its period (expressed in days, see the base setup) and the time and date of the next test execution. Remember that in the moment in which the Automatic test is enabled, it is so 'synchronized' with the hour of that moment and will be always executed at the same hour of the day. Clicking the dropdown box of the first row, it is possible to select between Enabled (the test will be performed every X days if the RGAM unit is in automatic mode) and Disabled (the test will not be executed). Notice the synchronization shown in the third row. To modify the execution period, it is necessary to enter the base setup (see base setup parameters).





Events log window

The events log window is one of the most interesting functions offered by this program. Calling the window from the View-Events menu, the last 255 events recorded by the RGAM can be displayed. 'Event' is to be understood as the occurrence of particular situations, such as the lack of network voltage, the RGAM operating mode change or the start/stop of the engine and so on. Each event is followed by the date/time at which it occurred and by an event code. The description of the events is displayed in the language chosen by the user. Thanks to this



useful function, the technician or the installer of the generating set can become aware of the status of the plant and verify if everything has worked correctly in the period preceding the maintenance intervention. In case of malfunction, important information can be deduced from this kind of 'operation recorder' of the generating set. For instance, the technician can discover which signals have caused a specific alarm, at which moment that situation has happened and how it has been removed.

The various types of events recorded are listed below :

- Power-on of the RGAM unit
- Begin and end of every alarm condition
- Leaving and re-entering the correct range for each analog reading (Network voltage, generator voltage, battery voltage..)
- Contactors closing both in manual and automatic mode
- Operating mode change OFF-MAN-AUT-TEST
- Starting and stopping of the generating set, with recording of the starting attempts
- Remote control begin/end
- Access to setup parameters from front panel or from remote control
- Automatic test execution

Four buttons are present in the events window :

Refresh

Manual refresh of the events list. This is done automatically every time a new event is added to the list.

Print

Prints the events log on the Windows default printer.

Save

Saves on disk the events log. This could be useful during the test of the equipment, in order to document the test of each input/output and the execution of the test cycles scheduled for the generating set and its control panel.

Exit

Quits the events window.

In the lower part of the event window, there are three boxes as described below :

Wait bar that indicates to the user that the program is receiving data from the RGAM unit

Status box indicating the window is updating

Box indicating the reference time for the events, that is the time of the power-on of the RGAM unit. Notice that since the RGAM is not provided with a battery backup RAM, the events log is reset every time the unit is switched off. Moreover, the date/time of each event is calculated using the date/time setting of the personal computer.

Version window

Using the View-Version option it is possible to display a small window in which the identification information of the internal RGAM firmware is reported, that is the microprocessor software version. This information is also reported on an adhesive label placed on the EPROM memory contains the software itself, situated inside the RGAM unit, on the processor board. In case of presumed malfunction, it is important to inform the Lovato Customer Service of which software version is in use. By means of this window, the information is recoverable without disassembling the RGAM unit. On the last row of the window, the voltage supply type of the RGAM (12V or 24V) is also reported.



PARAMETERS MENU

The options concerning the parameters setting are combined in the second menu. The parameters allow the installer and the user to customise various functions of the RGAM. Each parameter is identified by the letter 'P.' plus a two-digit number (see the RGAM operations manual for more details).

The parameters are divided into three menu called Setup :

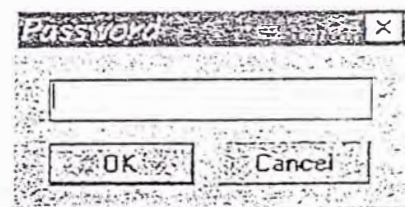
- Base setup (parameters related to the user / load and application type characteristics)
- Advanced setup (parameters related to the installer / generating set and switchboard characteristics)
- User alarms setup (parameters related to the user alarms)

By means of the functions of this program it is possible to read and modify the parameters in a more practical way in respect with the normal way that requires the use of the RGAM front panel keys and display. As will be seen in the following chapters, it is possible to display many parameters at a time, each one with its code, description in various languages, numeric value and graphic bar for the reading or dropdown box for the selections.

Password

Selecting this option, a window pops up, asking the user to enter the password for parameters access. When the RGAM.EXE program is just started it is only possible to read the parameters and to display them, but not to edit/modify and transmit them into the permanent memory of the RGAM unit. Before entering the correct password it is also not possible to save or load parameters from disk. After the parameter access password has been correctly entered, a confirm message is shown and the following options become available :

- Base setup parameters transmission
- Advanced setup parameters transmission
- User alarms setup parameters transmission
- Save parameters on disk
- Load parameters from disk
- Maintenance interval reset (see Readings window)



When the window pops up, type in the password placing the cursor in the relative text box. For every keystroke, one asterisk will be displayed. It is always possible to delete and correct. When the insertion is complete, click OK button. If the password is correct an 'Access opened' message will be displayed, otherwise the access will be denied. The password is RGAM. It cannot be changed by the user.



Base setup

Advanced setup

User alarms setup

These three menus are treated in one single chapter because they differ one from the other only for the fact of combining different parameters, while for the operative point of view they have the same functioning. These functions are very important because they represent the part of the program most frequently used. In fact, they permit an easier and faster way to set the parameters and a lower probability to make mistakes in programming the RGAM unit. Once recalled one of these three setup the relative windows pops up. Each window represents the corresponding parameters table reported on the *RGAM operative manual*. We recommend to carefully read *this manual* before using these functions.

In the window, the parameters are organized in rows, each containing:

Example:

Parameter code	P.03
Description	Network voltage lack delay
Numeric value	060

When the parameter is numeric, the following are also displayed:

Unit of measure	sec	P.03 Ritardo mancanza tensione rete	005	sec
Graphic bar				

To modify a numeric parameter the graphic bar must be used. Clicking the left-right arrows, the numeric value is decreased or increased. Pointing the graphic bar cursor with the mouse and dragging it a substantial variation is obtained. The minimum and maximum limits are the same as those which can be set in the traditional way through the front panel of the RGAM unit.

Otherwise, if the parameter is a selection, it is also displayed:

Description of the function selected	P.20 Controllo tensione rete trifase/monofase	000	Trifase
--------------------------------------	---	-----	---------

To modify a selection parameter, click the dropdown box button and release the mouse button when the desired function is highlighted. The numeric value changes accordingly (see RGAM operations manual).

The title of the window shows the name of the setup menu and a message that could be:

- (Identical) When the displayed parameters are identical to the ones stored into the RGAM memory
- (Modified) When the parameters have been modified but not yet transmitted to the RGAM

In the lower part of the windows, there are four buttons:

Transmit

This button allows to transfer the displayed parameters into the permanent memory (EEPROM) of the RGAM unit. It is enabled only if the parameter access password has already been correctly entered. After pushing this button an ask-for-confirm message pops up. Answering 'Yes' the parameters are transmitted and stored and a 'operation carried out' message is displayed. The RGAM unit reboots itself (warm boot).

Receive

This button works in the opposite way of the previous one, and therefore 'reads' the parameters from the RGAM and shows them in the setup window. This operation is done automatically each time the setup window is recalled. This operation can be executed even without entering the parameter access password. To verify its operation, try to modify a parameter (notice the window title changes to 'modified') and then press Receive. The parameters are read and the previous value is restored (the title changes back to 'identical'). If the procedure succeeds, a confirm message is displayed.

Default

Pressing the Default button, all parameters in the setup window are reset to the Lovato factory default. It is useful to reset the values or to check which parameters have been modified from the standard setting.

Exit

Pressing this button the setup window is closed. If the parameters have been modified (see the window title bar) but not yet transmitted to the RGAM, an ask-for-confirm window is displayed, where the user is asked to exit discarding changes or not.



Base setup window :

Base setup window (1/2)	
P.00 Minimum network voltage trip threshold	-15 %Ue
P.01 Maximum network voltage trip threshold	+15 %Ue
P.02 Maximum network asymmetry (3-ph only)	015 %
P.03 Network voltage lack delay	005 sec
P.04 Network voltage presence delay	060 sec
P.05 Minimum generator voltage trip threshold	20 %Ue
P.06 Maximum generator voltage trip threshold	OFF
P.07 Generator voltage lack delay	005 sec
P.08 Generator voltage presence delay	020 sec
P.09 Flexible starting delay	000 min
P.10 Acoustic alarm time	020 sec
P.11 Acoustic alarm disable before starting	000 Enabled
P.12 Automatic test interval	003 dd
P.13 Automatic test duration	010 min
P.14 Serial communication address	001

Transmit Receive Default Exit

Graphic bar for numeric parameters setting

Numeric value

Unit of measure

Parameter code

Parameter description

Dropdown box for selection parameters

Command buttons

Advanced setup window :

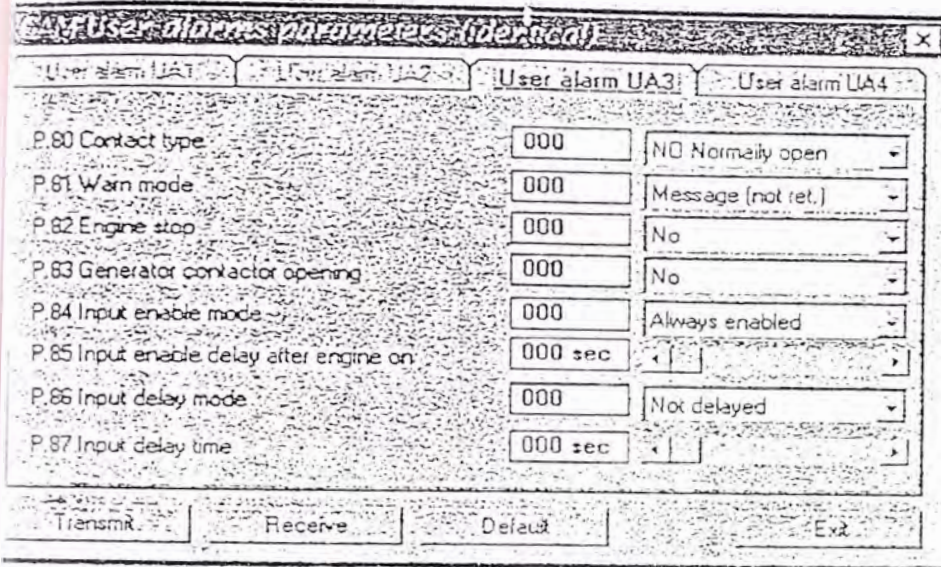
Advanced setup window (1/2)			
P20..P29	P30..P39	P40..P49	P50..P59
P.20 Three/Single phase network voltage control	000	Three-phase	
P.21 Rated network/generator voltage (Ue)	400 V		
P.22 Rated frequency	000	50 Hz	
P.23 Minimum frequency alarm trip threshold	-10 %		
P.24 Maximum frequency alarm trip threshold	+10 %		
P.25 Maximum frequency alarm trip delay	003 sec		
P.26 Started engine signal source	000	Charge alternator	
P.27 Started engine voltage threshold	10.0 V		
P.28 Engine Stopping for A07 alarm trip	000	Yes	
P.29 Engine started frequency threshold	015 Hz		

Transmit Receive Default Exit

Due to the high number of parameters combined in the Advanced setup menu, the window has been organized in four overlapped 'pages'. To enter each one of these pages, the corresponding tab on the top is to be clicked.



alarm setup window:

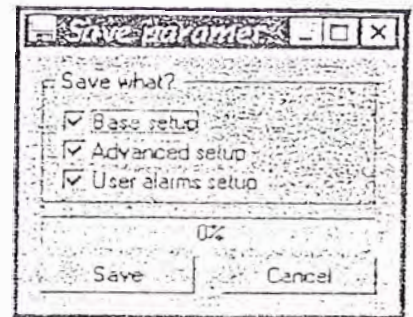


Also in this case the window has been organized on four levels, one for each user's alarm. Notice that in this case the 'pages' can be enabled or not, accordingly to the settings of the corresponding programmable input in the Advanced setup. In fact, if the programmable input has been programmed to a function other than 'User alarm', its settings in the User alarm window are useless.

Save on disk

In this option, it is possible to save on disk all the parameters stored in the RGAM unit in a file in ASCII format.

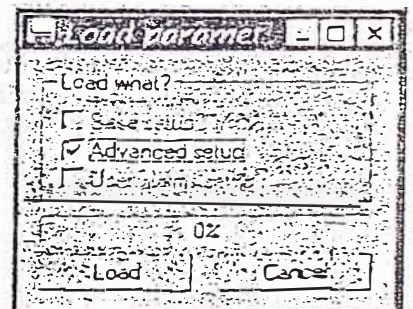
Thanks to this possibility, the installer can create a group of files with the typical settings for his customers, speeding up the RGAM setting-up operation. This function is particularly useful in the panel test phase too, when it is necessary to drop all the delay settings to a minimum in order to perform the testing cycle in reasonable time. After the testing is complete, all the delay presets are to be set again at their normal (operative) value. This operation, that will take a long time if done manually using the front panel, can be done in a few seconds using a personal computer and this software. Furthermore, in case of replacement of the RGAM unit, the technician will be able to program the new unit with the same settings as the old one.



After choosing Save on disk from the menu Parameters, the given window in picture will pop up, where it is possible to specify which of the three setups are to be included in the ASCII file. After having pushed the Save button, the user is prompted for the file name (the default extension is .DAT). Push OK to start the saving procedure. Opening the file just created with a common text editor, simple and linear structure is evident.

Load from disk

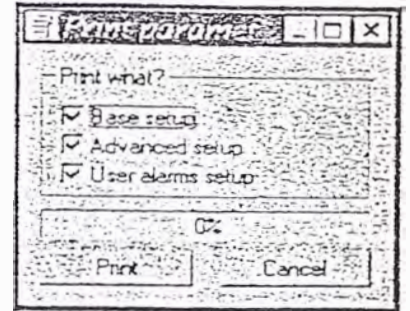
Using this function, the parameters previously saved on disk can be reloaded in the permanent memory of the RGAM. First of all, one window, by means of which it is possible to browse the disk and find the file to load, is displayed. After the OK, the program analyzes the content of the file and shows the window in picture, putting the checkmarks near the items it has found present in the file. The user at this point can decide to disable the loading of some of the data by switching off the corresponding checkmark. To proceed, press the Load button. The program will load the parameters into the permanent memory of the RGAM. If the loading procedure ends regularly, a confirm message will be displayed.





Print

means of this option it is possible to print a summary table of the current settings of all the meters. Also in this case, the user can select which of the three setup he wants printed. This function is very useful because it permits the installer to include with the control board a file with the original settings. This can be used by the generating set user or by a technician as a reference for the operational tests and/or the maintenance interventions.



COMMUNICATION MENU

Online

means of this option, it is possible to activate the communication between the personal computer and the RGAM unit. When the RGAM.EXE program is launched, it automatically activates the serial communication. The communication can be paused (disabled) manually, using the Offline option, or automatically every time a communication error occurs (the RGAM does not answer or answers incorrectly for two times consecutively). When the title bar of the main window shows the message ONLINE, the communication is active.

Offline

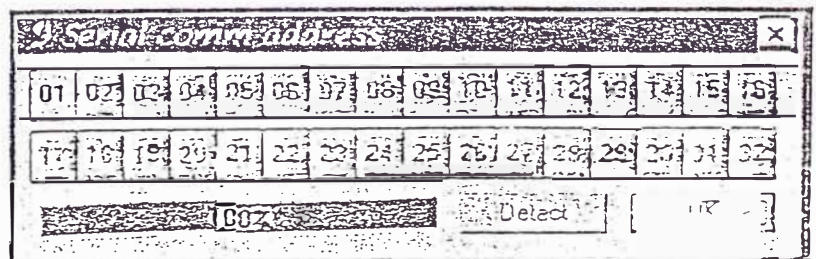
Selecting Offline from the Communication menu, the serial communication is paused. This condition is highlighted by the message OFFLINE on the title bar of the main window and by the switching off of all LED's and the display on the front panel synoptic. The program enters automatically the Offline mode if it detects contiguous communication errors.

Port

Clicking with the mouse the Communication-Port menu, a sub menu is displayed where the user can select which serial port of the personal computer is to be used for the serial communication. It is possible to choose among COM1, COM2, COM3 or COM4. The serial port in use is highlighted with a checkmark. If the chosen port is not available on the personal computer, an error message is generated. When a serial port is selected, the setting is stored on disk and is maintained even if the user quits the program (the selection is stored into the RGAM.INI file). As already said, it is possible to change the serial port in use only when the program is in Offline mode.

Address

This option is useful only in RS-485 multidrop applications. It allows to select the address of the RGAM unit with which the personal computer must 'talk'. In such an application, each RGAM unit must have an address different from each other connected on the same communication network. To set the RGAM address, see the parameter 'Serial communication address' in the base setup menu. After this window has been invoked, the program executes a polling cycle,



calling all the possible units (from 01 to 32) and enabling the relative button, only for the active units that answer correctly. If a button is grayed (disabled), that RGAM unit cannot be selected. If the user wants to repeat the polling cycle manually, he has to click the Detect button. To select the desired address, press one of the active buttons and then confirm with OK.

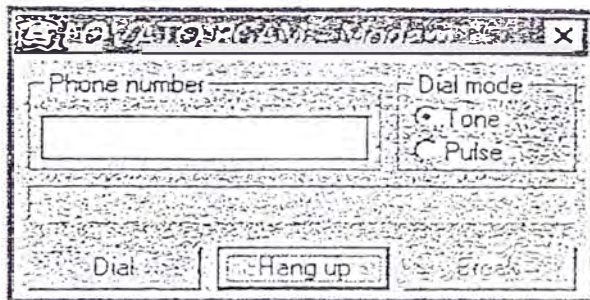


Modem

The RGAM.EXE program is provided with a modem manager module that permits a long-distance remote control through a pair of modems and a telephone line. For this type of application, some experience in the use of modems is necessary. The connections have to be done as reported in the last section of this manual. We recommend that the modems are to be of a standard Hayes-compatible type and that they must support V.32 or V.34 protocols. Furthermore, the modem placed on the RGAM side is to be programmed to automatically answer incoming calls (Auto Answer mode).

When the program RGAM.EXE is started, it checks for the presence of a modem connected to the serial port of the PC. If it detects the presence of a modem, the Modem window is automatically displayed and on the title bar of the main window the message '(Modem)' appears. The modem window can be manually recalled with the Communication-Modem menu. In this window, the user must enter:

- Telephone number to dial
- Dialing mode (tone or pulse)



Then, he must press the Dial button. At this point, the program will send the commands to the modem in order to execute the telephone call. During this operation the blue wait-bar will inform the user of the remaining maximum time to establish the connection. The called modem, being in auto-answer mode, will answer the incoming call and exchange with the calling modem the usual handshaking procedures. If this sequence ends without problems, on the PC screen a window will inform the user that the connection is OK and the program will automatically pass to Online mode. If any error occurs, the user must check the connections, the RS-232/RS-485 jumpers set-up and eventually ask for help to the modem dealer. However, the connection is normally not critical because the program uses common standard procedures. To close the communication, recall the modem window and push the Hang up button. The Break button is useful to interrupt a call procedure. To close the modem window use the operating system buttons at the top corners.

HELP MENU

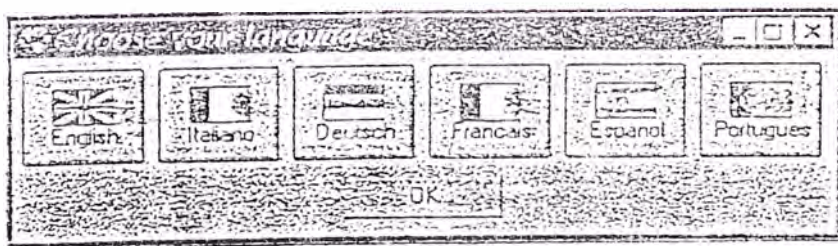
Instructions

Through the Instructions option, the user can visualize this manual on the PC screen. The graphic quality can depend on the type of graphic adapter used in the personal computer.

Language

With this useful function it is possible to recall a window where the user can choose the language of the program. All messages, windows, parameters, and menus are displayed with variable text coming from an ASCII text file. The files with the various languages are the following:

RGAM_ENG.TXT	English
RGAM_ITA.TXT	Italian
RGAM_DEU.TXT	German
RGAM_FRA.TXT	French
RGAM_ESP.TXT	Spanish
RGAM_POR.TXT	Portuguese



The language setting is stored and maintained until it is changed.

About

This option visualizes a window with information about LOVATO S.P.A. with address, telephone and fax numbers, Internet URL and E-Mail address.

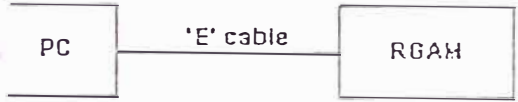


CONNECTION TYPES

The following pages show the typical connection modalities between the personal computer and the RGAM unit. It is important to note that all the subsequent information are referred to software and hardware systems supplied by Lovato.

1. RGAM connection through RS-232 interface

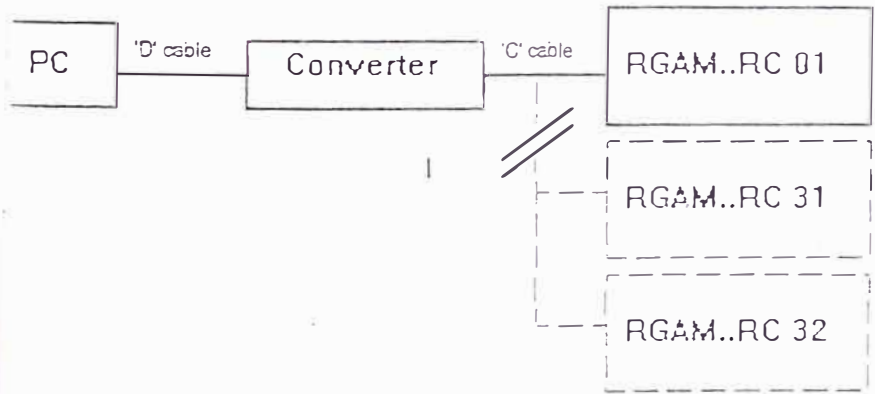
A direct connection PC-RGAM through RS-232 interface is possible using a special cable with adapter, indicated in the picture with the letter 'E' (for more information about this cable, please contact Lovato Customer Service). As already explained, this type of connection is to be intended as temporary, useful for the RGAM first setting during installation or for troubleshooting and maintenance purposes. This type of connection is NOT suitable for an industrial environment. To connect the four-pole end of the cable to the RGAM unit, you must remove the front panel first, forcing on its right side, with a small screwdriver. The other connector of the cable must be connected to the serial port of the PC.



3. This type of connection does not work if the RGAM unit is in the version RGAM..RC with internal RS-485 interface.

2. RGAM..RC connection through RS-485 interface

In the following drawing, the typical connection using the RS-485 interface is illustrated. This type of connection can link the PC to RGAM..RC units in both point-to-point or multipoint configuration. In the second case, all the RGAM..RC units must be connected on the serial bus in parallel mode. For the interface converter jumper settings see the apposite table on the next page.



'D' cable (PC-Converter)

PC 9 pin F	RS232/RS485 CONVERTER 25 pin M
2	2
3	3
5	7
7	4
8	5
1	6
4	8
6	20
9	

'C' cable (Converter-RGAM..RC)

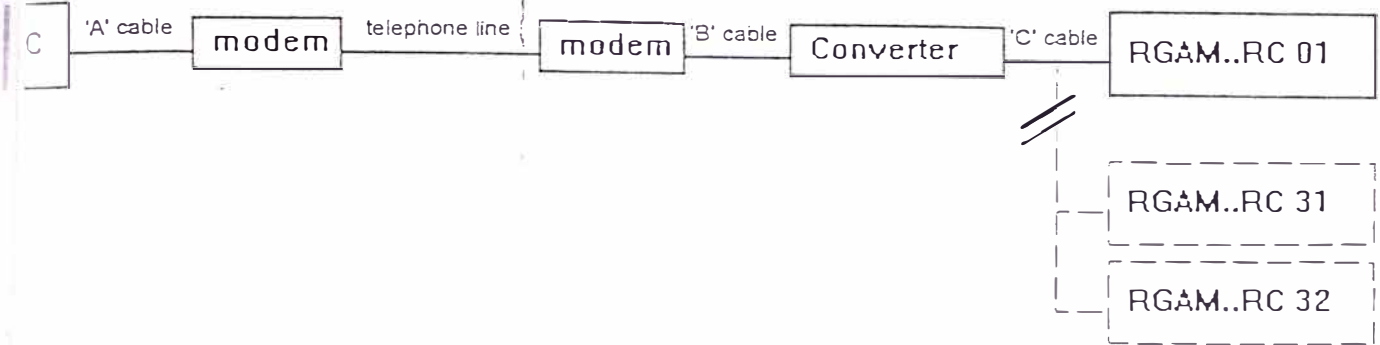
RS232/RS485 CONVERTER Terminal	RGAM..RC Terminal
1	33
2	32

Note : Connect the 120 Ohm termination resistor between terminals 32-33 of the most distant RGAM..RC station.

Cable	Type
'D'	Computer cable 24 AWG, shielded, max 10 m long
'C'	Twisted-pair telephone cable, UTP-type, max length 1000 m between the two most distant stations



remote connection through Modem
remote connection through modem has the following typical topology :



cable (PC-Modem)

PC 9 pin F	MODEM 25 pin M
1	8
2	3
3	2
4	20
5	7
6	6
7	4
8	5
9	22

'B' cable (Modem-Converter)

MODEM 25 pin M	RS232/RS485 CONVERTER 25 pin M
2	2
3	3
4	
5	
6	6
7	7
8	8
15	15
17	17
20	20
22	22
24	24

'C' cable (Converter-RGAM..RC)

RS232/RS485 CONVERTER Terminal	RGAM..RC Terminal
1	33
2	32

Note : Connect the 120 Ohm termination resistor between terminals 32-33 of the most distant RGAM..RC station.

Computer cable 24 AWG, shielded, max 10 m long

Twisted-pair telephone cable, UTP-type, max length 1000 m between the two most distant stations

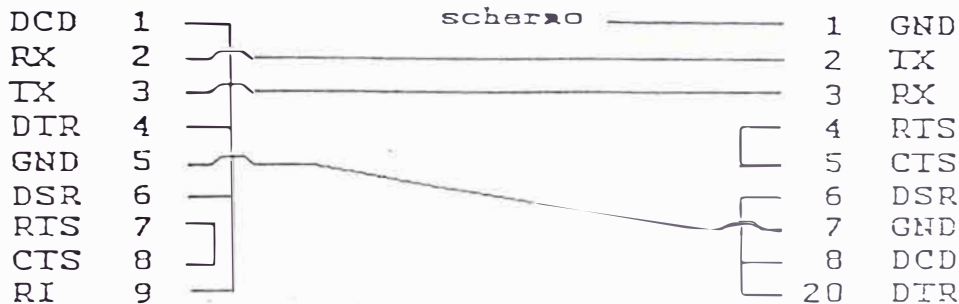
Hardware settings for the RS232/RS485 converter TRANSCOM

In the following table the hardware settings are reported for the RS-232/RS-485 interface converter, supplied by Lovato. If another type of converter is used, please refer to its user manual for the correct settings.

Page	Dip-switch or jumper	Description	Comment
8	SW1	DTE configuration	Switches from 1 to 8 OFF and from 9 to 16 ON
11	SW2	2-wire mode	Switches 5 and 6 ON
11	JC6	Half Duplex	Jumper in H position
12	JC5	Tx enable control in DATA mode	Jumper in DATA position
12	JC2	Timer preset	Jumper in 2ms position
13	JC1	Control line	Jumper in RTS position
13	JC4	CTS delay = 1ms	Jumper in 1ms position
13	JC3	RX RS485 delay = 1ms	Jumper in 1ms position
14	SW2	Fail Safe resistor enabled	Switches 3 and 4 ON
14	SW2	Termination resistor	Switches 1 ON and 2 OFF
15	JH1	RS232-Ground	Jumper open
16	JH2	RS485-Ground	Jumper open

COLLEGAMENTO CON PLC TOSHIBA SERIE EX-100, M20/M40, T2

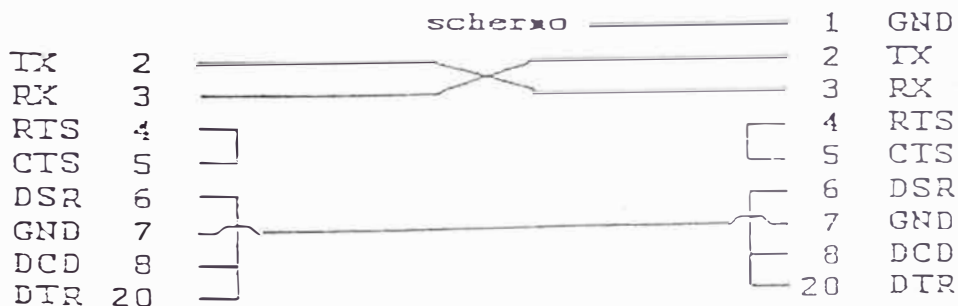
Schema di collegamento porta seriale RS232 PC/AT
porta seriale RS232 convertitore 4XC22348



Porta seriale RS232
IBM PC/AT 9 poli

Porta seriale RS232
4XC22348 25 poli

Schema di collegamento porta seriale RS232 PC/XT
porta seriale RS232 convertitore 4XC22348

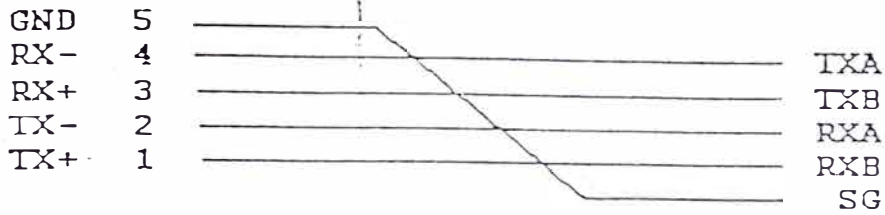


Porta seriale RS232
IBM PC/XT 25 poli

Porta seriale RS232
4XC22348 25 poli

Schema di collegamento :

RS485 convertitore 4XC22348 (morsettiera J2) -
 RS485 Computer link PLC Toshiba M20/M40

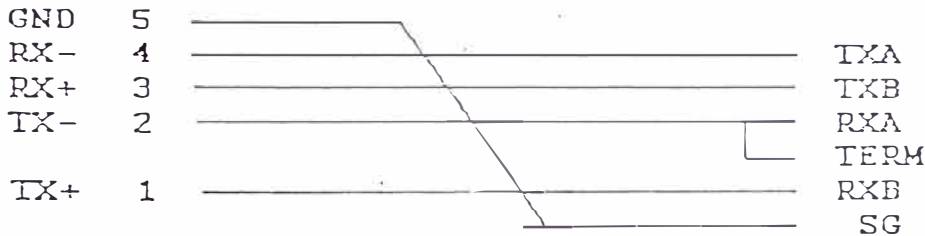


Porta RS422/485
 conv. 4XC22348

Porta RS485
 Computer Link
 Toshiba M20/M40

Schema di collegamento :

RS485 convertitore 4XC22348 (morsettiera J2) -
 RS485 Computer link PLC Toshiba EX100

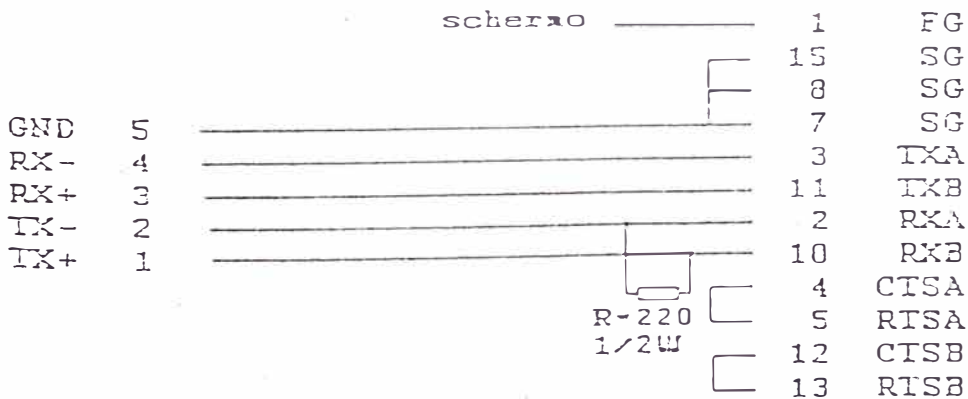


Porta RS422/485
 conv. 4XC22348

Porta RS485
 Computer Link
 Toshiba EX100

Schema di collegamento :

RS485 convertitore 4XC22348 (morsettiera J2) -
 RS485 Computer link PLC Toshiba T2

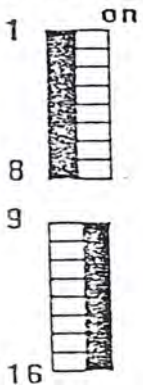


Porta RS422/485
 conv. 4XC22348

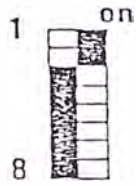
Porta RS485
 Computer Link
 Toshiba T2
 (15 poli)

JUMPER E SWITCH DI CONFIGURAZIONE

Switch SW1



Switch SW2



Jumper JH1



Jumper JH2



Jumper J1



R7

Jumper JC2



2ms

Jumper JC3



1ms

Jumper JC4



1ms

Jumper JC5



ENAB

Jumper JC6

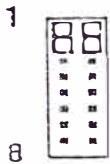


FULL

Jumper J2



Jumper JP18





Connection via standard modem

To realize a remote connection through a telephone line it is necessary to use two modems, one on the PC-side and the other on the RGAM-side. Lovato guarantees the correct functioning of the connection using modems of the following type:

- 3-Com U.S. Robotics 56K mod. 5630

Even if the connection is possible with modems of different brand/type, in this manual all the configuration commands and the wiring diagram refer to the above type/brand.

The connection via modem is very simple from a conceptual point of view but implies the user must have at least minimal experience with inconveniences related to serial communications, modem programming, type of phone lines and so on. To simplify the configuration procedure, the operations have been divided into the following steps:

1. RGAM-side modem configuration

The modem of the RGAM must be configured before use. The configuration is needed to implement the following functions:

- Disable the echo.
- Adjust communications speed to a fixed 9600-baud rate.
- Permanently store the two previous settings as default at power on.

To make all these configurations, the modem to be connected to the RGAM is to be temporarily connected to the PC with its standard cable. Then start the PM.EXE program (supplied with this software) and press the *Program standard modem* key. Attend the confirm message and then disconnect the modem from the PC.

PM.EXE transmits to the modem the following configuration string:

AT E0 &N6 &U6 &W0 <CR> (commands valid for modem model 5630)

If the user has familiarity with terminal emulation programs (such as HyperTerminal on windows) he can do this configuration manually without using PM.EXE. In this case the serial interface of the PC should be set to 9600 bps, 8 data bit, no parity, 1 stop bit. Then the above string must be entered using the keyboard. When Enter is pressed, the modem should answer with OK.

2. RGAM configuration

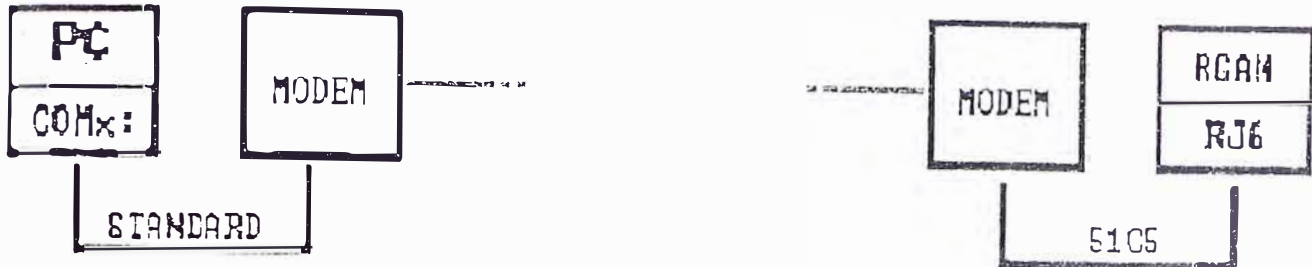
The generating set control unit also requires a configuration to dialog with the modem.

- Connect the PC to the RGAM with the direct RS-232 cable.
- Check that the firmware revision of the RGAM unit is Rev.16 or higher.
- Enter the password.
- In Online mode, select the *RGAM modem parameters* (see the description given in the previous pages) under *Parameters* menu.
- Confirm the modem main enabling (first option on the top left).
- If the RGAM is required to call the PC autonomously, confirm the *RGAM call enable* and *Connect PC* options, typing the PC modem number in the *telephone number* line and programming the conditions which determine a call (alarm conditions and/or periodic intervals).
- Transmit the setting with *Transmit* key.
- Set the serial address to the same value programmed at the PC (normally 01).
- Confirm with the *Transmit* key.

3. System connection



- Connect the programmed modem, as per item 1, to the RGAM using the cable code 51C5.
- Connect the second modem to the PC with the standard supplied cable.
- Supply both modems
- We suggest to do the first tests using two internal telephone lines in your office. This will allow you to control the call procedure and simplifies troubleshooting.



RS-232
PHONE LINE

4. RGAM.exe program configuration

- Start the RGAM.exe program from the PC.
- Switch on the PC-side modem
- From the *Communication-Com port* menu, select the port connected to the modem
- Verify that the program detects the modem presence (modem buttons displayed on the toolbar)

5. Online connection

- Select in the *Communication* menu the *Modem call* option.
- Type the telephone number for data transmission of the RGAM modem.
- Click *Dial*.
- Now, the PC modem calls the RGAM modem. After a few rings, the RGAM modem answers and the program automatically continues to online mode.
- To suspend the connection, select the *Modem hang up* option in the *Communications* box.

Troubleshooting:

Whenever the RGAM modem does not ring during the call attempt, this signifies the call can not reach destination. Consequently, check the following:

- The PC-side modem is supplied, connected to the PC with its standard cable, connected to the correct serial port (the one selected with *Communications-Com port*).
- To check the PC-side modem, try to dial a different phone number (for instance one phone line in your office) and see if that phone rings or not. If it rings, the problem is on the RGAM-side; if not, the problem is on the PC side.

If the modem, being called, rings continuously but the connection is not completed (the box with "Connection OK" indication is not shown):

- Check the RGAM modem parameters (see previous item 2 above).
- Control the RGAM-modem cable, code 51C5.

If the "Connection OK" indication is displayed but the program then goes in Offline:

- Try to directly connect the PC to the RGAM with the cable, code 51C2, and conduct all the controls described in the RS-232 direct connection section.
- Check if the RGAM-side modem is programmed correctly as stated in item 1.

Connection through GSM modem

To make a remote connection through the GSM cellular system, a GSM modem must be connected to the RGAM and a second modem, traditional or GSM type, to the PC.

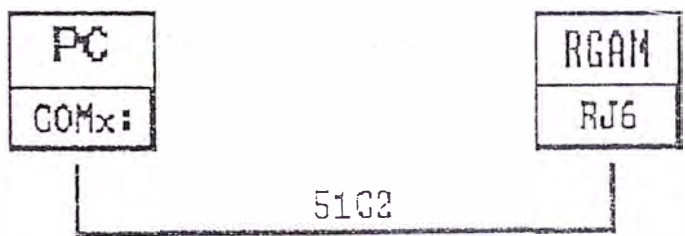


Appendix A - CONNECTION TYPES

The following pages show the typical connection modalities between the personal computer and the RGAM unit. It is important to notice that all the subsequent information are referred to software and hardware systems supplied by Lovato.

Direct connection through RS-232 interface

The direct connection PC-RGAM through RS-232 interface is possible using a special cable with adapter, indicated in the picture with the Lovato order code 51C2 (for more information about this cable, please contact Lovato Customer Service). As already explained, this type of connection is to be intended as temporary, useful for the RGAM first setting during installation or for troubleshooting and maintenance purposes. This type of connection is NOT suitable for an industrial environment. There is no harm in connecting this cable while RGAM and PC are switched on. After executing RGAM.EXE software, if everything is correct, will automatically activate communication (Online mode).



Troubleshooting

If the connection does not work (trying to enter Online mode the program emits some beep and passes automatically in Offline mode) please check carefully the following points:

- The PC COM port used for connection must match the one selected in Communication-Com port menu. That port must NOT be configured as a serial mouse port on the PC.
- The serial addresses set on the PC and on RGAM must be the same (usually 01 for both).
- The cable must be securely connected on both ends.
- RGAM must be switched on
- This type of connection does not work if the RGAM unit is in the version RGAM..RC with internal RS-485 interface.

OPERATION MANUAL MOTOR PROTECTION "RS 232" SERIAL INTERFACE PROGRAMMING

IMPORTANT.

This RS232 interface is designed to be exclusively used for the programming of LOVATO equipment supplied with the relative programming coupling. It can not be used in the field during normal device operation.

LOVATO declines all responsibility for improper use of the programming RS232 interface.

MAIN CHARACTERISTICS.

- TTL CMOS / RS232 drive.
- Connection with the unit to program by means of 4 pole AMP M8DU II connector for printed circuits.
- Connection to the PC by means of cable and 9 pole SUB-0 jack.
- Interface supply directly derived from the unit to program.

TECHNICAL CHARACTERISTICS.

SUPPLY :

Supply. 5V derived from the unit.
Maximum current consumption. 10mA.
Operating Limit 4.5 to 5.5 Volt.

EXTERNAL CIRCUIT CONTROL :

Output voltage of TX signal -0.3 to +15V 0.3 to -15V.
Maximum output current of TX signal $\pm 10\text{mA}$.
Input voltage of RX signal -0.3 to 6V.
Input current of RX signal 200 μA .

OTHER CHARACTERISTICS

HOUSING

Version open type (partial protection with $\varnothing 16\text{mm}$ tube).
Dimensions (RS232 only) $\varnothing 16\text{mm} \times 70\text{mm}$.
Degree of protection IP00
Weight 130g (ord. Code 31 RS232)
290g (ord. Code 31 KITPRRGAM).

CONNECTIONS

With PC 9 pole jack with 2m long cable
With logic card 4 pole AMP M8DU II connector

OPERATING AMBIENT CONDITIONS

Operational temperature 0 to +55°C.
Storage temperature -30 to +80°C.

"RGAM" CONTROL UNIT OR GENERATING SETS

To print the manual :

- Copy the content of the diskette with the "Manual" label onto your hard disk.
- Start MANUAL EXE. This will extract the files rgamrcsw.doc (Italian) and rgamrcen.doc (English).
- These files can be opened and printed using Word for Windows.

Minimum hardware requirements.

To use this program, the following minimum hardware resources is to be available.

- Personal computer with 486 processor or faster.
- At least 8Mb of RAM.
- About 2Mb of free hard disk space.
- VGA-compatible graphic card (640x480) or higher resolution.
- One free standard serie interface.
- Windows 3.1 or Windows 95 operating system.
- Mouce.

Installation.

To proceed with the installation the personal computer is to have the operating system installed and working correctly.

1. Close all the other applications.
2. Insert the first disk (1/3) into drive A.
3. Start the setup program by typing "a setup exe into" the File Execute window.
4. Follow the instructions specifying. When requested the name of the directory in which you wish to install the program and replacing the diskettes when necessary.

At the end of installation, a window (or menu) is automatically added to your desktop to recall the program.

It is recommended to connect the PC to the RGAM unit before executing the program.

- For normal RGAM units the only connection type available is the direct connection type available is the direct connection through the RS 232 cable Part. N° 31RS232. Connect the 9 pin side of the cable to your PC's COM1 serial port, and the other side (with the small adapter and the 4 pin female connector) to the connector situated under the RGAM front panel.
- For RGAMRC units the connection has to be made through the RS 485 interface and the RS-232/485 interface converter Part. N° 4XC22348T. For details on this type of connection please see the remote control software instruction manual.

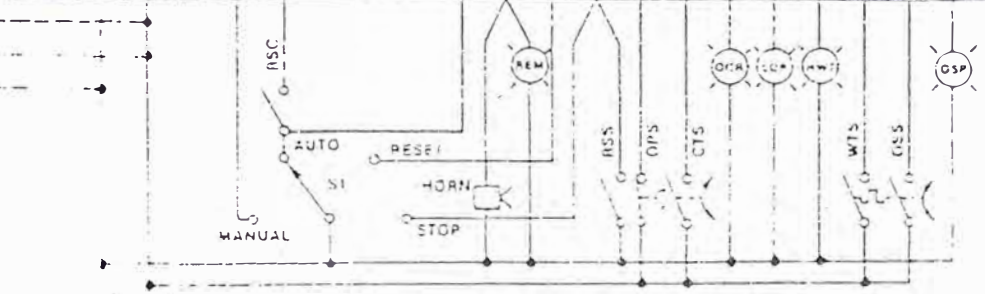
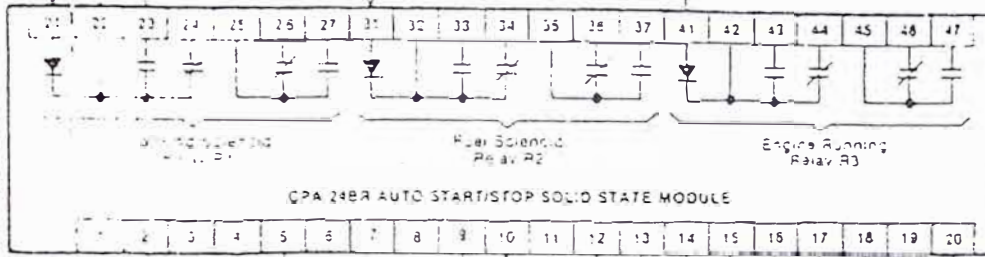
EQUIPO PARA TRANSFERENCIA
 DEL GRUPO ELECTROGENO
 CONGRESO

NOTES

1 Use diode across DC coil or surge suppressor across AC coil when connecting devices to terminals 25, 35, or 45.

2 Maximum current available from any of the following terminals 15, 16, 17, or 20 is 1.45A @ 12, 24 or 30 VDC.

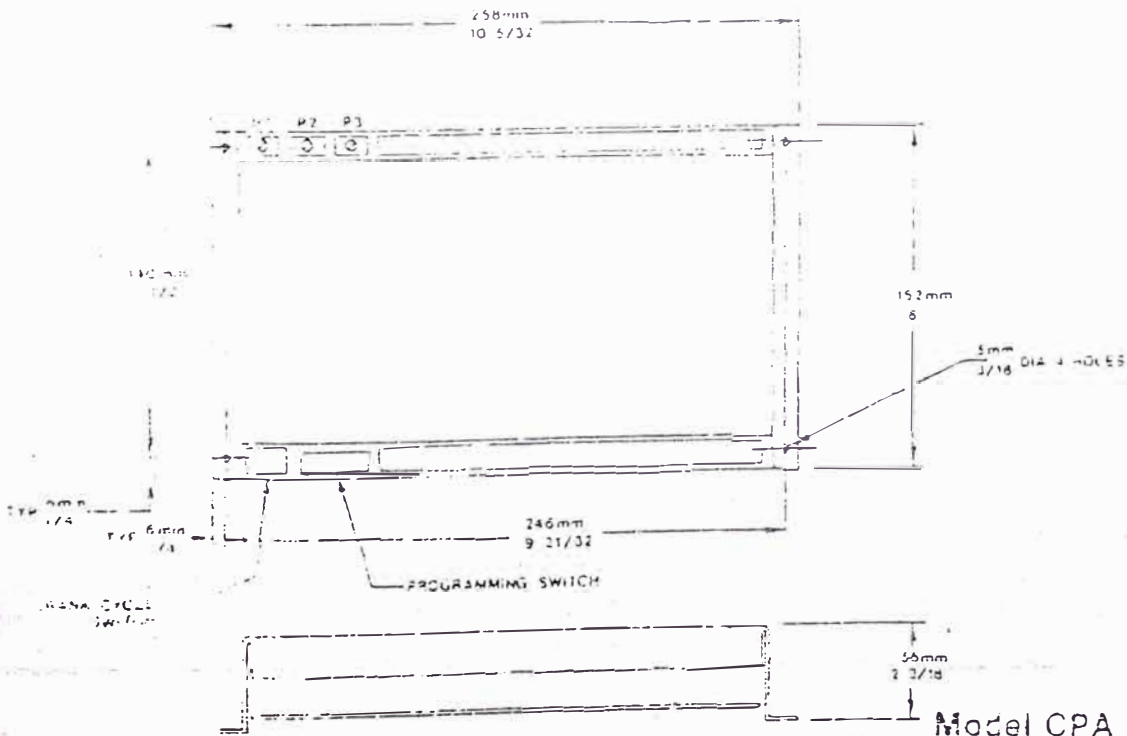
3 Contact rating of relays R1, R2 & R3: 10 AMP MAX at 115 VAC.



LEGEND

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| CTS — Crank Temperature Switch | OSS — Over Speed Switch |
| HWT — High Water Temperature | REM — Remote Man/Action Light |
| LOP — Low Oil Pressure | RSC — Reverse Start Control |
| OCR — Overcrank | RRS — Remote Stop Switch |
| OPS — Oil Pressure Switch | WTS — Water Temperature Switch |
| OSP — Over Speed | |

Model CPA 24BR
 External Wiring Diagram



Model CPA 24BR
 Outline

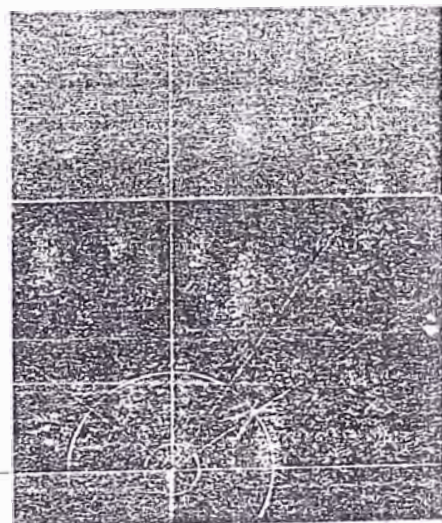
Controlled Power Inc.
 2151 E 21st Street, #10
 Bellevue, Washington 98007
 206-225-1525

U.S. Robotics

Módems U.S. Robotics®: Guía del usuario

<http://www.usr.com/>

Fecha de edición: diciembre de 2000



CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS DE FAX-MÓDEM A 56 K

Esquemas de modulación

ITU-T V.92*

ITU-T V.90

Tecnología x2™*

ITU-T V.34+

ITU-T V.34

ITU-T V.32bis

ITU-T V.32

ITU-T V.22bis

ITU-T V.22

ITU-T V.23

Bell 212A

ITU-T V.21

Bell 103

* sólo en los modelos 5686, 5687, 5609, 5610, 5605 y 5613

Esquemas de control de errores y compresión de datos

ITU-T V.42

ITU-T V.42bis

MNP 2-5

Esquemas de modulación de fax	ITU-T V.17 ITU-T V.29 ITU-T V.27ter ITU-T V.21 Normas estándar para fax EIA 578 Clase 1 FAX EIA 592 Clase 2.0 FAX
Velocidades de enlace de canal frontal (descarga) (V.90/V.92)	28000, 29333, 30666, 32000, 33333, 34666, 36000, 37333, 38666, 40000, 41333, 42666, 44000, 45333, 46666, 48000, 49333, 50666, 52000, 53333, 54666, 56000
Velocidades de enlace de canal posterior (carga) (V.92)	28000, 29333, 30666, 32000, 33333, 34666, 36000, 37333, 38666, 40000, 41333, 42666, 44000, 45333, 46666, 48000
Velocidades de enlace de canal posterior (carga) (V.90)	4800, 7200, 9600, 12000, 14400, 16800, 19200, 21600, 24000, 26400, 28800, 31200, 33600
Velocidades de enlace V.34+	4800, 7200, 9600, 12000, 14400, 16800, 19200, 21600, 24000, 26400, 28800, 31200, 33600
Velocidades de enlace V.32bis	4800, 7200, 9600, 12000, 14400
Velocidades de enlace adicionales	300, 1200/75 (V.23), 1200, 2400
Velocidades de enlace de fax	2400, 4800, 7200, 9600, 12000, 14400
Velocidades DTE	300, 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400

MÓDEMS INTERNOS Y EXTERNOS CON ALTAVOZ

Llamada por altavoz mediante un teléfono

Módems externos con altavoz

- 1 Asegúrese de que el teléfono esté conectado al conector telefónico (PHONE) del módem.
- 2 Descuelgue el auricular del teléfono.
- 3 Marque el número de teléfono.
- 4 Cuando alguien responda, presione el botón SPEAKER (en la parte superior del módem).
- 5 Cuelgue el auricular.
- 6 Para finalizar la llamada, vuelva a presionar el botón SPEAKER.

Módems internos con altavoz

Consulte las instrucciones del manual del software de comunicaciones.

Llamada por altavoz mediante el software de comunicaciones

- 1 Marque el número de teléfono utilizando el software de comunicaciones.
- 2 Para finalizar la llamada, cuelgue el teléfono mediante el software de comunicaciones (consulte el archivo de ayuda del software para obtener más información).

Respuesta a una llamada entrante

Módems externos con altavoz

Cuando el teléfono suene, presione el botón SPEAKER.

Si no suena, es posible que el cable del teléfono no esté conectado al conector telefónico (PHONE) del módem. Si utiliza software de comunicaciones para realizar llamadas por altavoz y desea oír las llamadas entrantes, deberá mantener dicho software en ejecución.

Módems internos con altavoz

Consulte las instrucciones del manual del software de comunicaciones.

Conversación privada Si desea conversar en privado con la persona que ha llamado, descuelgue el auricular para utilizarlo en lugar del altavoz. Para utilizar de nuevo el altavoz, presione el botón SPEAKER y, a continuación, cuelgue el auricular.

Ajuste del volumen del altavoz Presione los botones para subir y bajar el volumen situados en la parte superior del módem (con el indicador VOLUME).

Silenciar una llamada **Módems externos con altavoz**

Si desea hacer algún comentario sin que la persona con quien habla por teléfono lo oiga, presione el botón MUTE. Al silenciar una llamada, el indicador luminoso ONLINE parpadea.

Para desactivar la función de silenciado, vuelva a presionar el botón MUTE. (El indicador luminoso ONLINE dejará de parpadear y se mantendrá iluminado durante el resto de la llamada.)

Módems internos con altavoz

Consulte las instrucciones específicas sobre el altavoz en el manual del software de comunicaciones.

PRUEBA DE OPERACIÓN SEMANAL GRUPO ELECTROGENO

CLINICA Sabosal
 MARCA PERKINS
 MODELO PL556
 SERIE
 COD. PATR.....

DATOS DE PLACA:
 MOTOR: 64kw
 GENERADOR: AMPS 165A
 VOLTS 220V
 KW 62.4kw (56kw)

CARGA CONECTADA:
 CARGA TOTAL SISTEMA:

PRUEBAS DE MANTENIMIENTO SEMANAL TRANSFERENCIA AUTOMATICA:

FECHA:/...../.....
 GRUPO ELECTROGENO:

- 1.- Tiempo de duración de la Prueba: 30 Min.
- 2.- Simulación de fallas: A
 - * Ausencia de tensión
 - * Talla de cableado a tierra
 - * sub y sobre tensión de red (NO)
 - * sub y sobre frecuencia de red (NO)
- 3.- Tiempo de espera a la caída de la Red: 5 Seg.
TENSION DE ARRANQUE = 3
- 4.- Tiempo de arranque del grupo: 10 Seg.
- 5.- Tiempo de transferencia de la carga: 30 Seg. 3+30+2
- 6.- Después de la transferencia:

- 1.- Chequear nivel de agua radiador:
- 2.- Chequear Nivel Combustible:
- 3.- Chequear Nivel Aceite:
- 4.- Chequear condición filtro de aire:
- 5.- Chequear Nivel agua de batería:
- 6.- Chequear las conexiones de Tuberías de Lubricación:
- 7.- Chequear conexiones arrancador y cargador Baterías:
- 8.- Limpiar todo el equipo y su base
- 9.- Limpiar los espacios entre las aletas de los Cilindros
- 10.- Chequear vibración grupo electrógeno y estado de resistentes antivibratorios.

* Tensión: 220V volt.
 * Frecuencia: 60Hz Hz.
 * Amperaje: 37% Amps. 25% carga

7.- Después del Arranque:

* Presión de aceite: 4.7 Psi. 75bar
 * Tensión DC: 24 Volts.
 * Corriente: 24 Amps. 50% carga

- 11.- Verificar el sistema Manual-Automático
- 12.- Verificar el Aislamiento del Encapsulado
- 13.- Inspección General de funcionamiento (ruido, color de gases de escape):
- 14.- Control operación alarmas de seguridad:
- 15.- Pruebas lamparas de control:
- 16.- Horas de trabajo acumuladas:
- 17.- Seguir las recomendaciones del fabricante para las intervenciones de Mantenimiento Preventivo

8.- Después de 15 Min. Del arranque:

* Presión de aceite: 5 Psi. 30bar
 * Tensión DC: 24 Volts.
 * Corriente: 110 Amps. 45% carga

switch de batería
cargador de batería

9.- Restauración de Energía de la red.

10.- Antes que el Sistema se transfiera a la Red:

* Presión de Aceite: 5 Psi. 30bar
 * Corriente: 168 Amps. 100% carga
 * Temperatura de Agua: 85 C°

calentador de chequeta bobbin
 bomba de tanque adicional de comb.
Insomnizarlo con T.C.O.

11.- Después de la Transferencia a la Red:

* Tensión: 220 volt.
 * Frecuencia: 60 Hz.
 * Amperaje: 0 Amps.

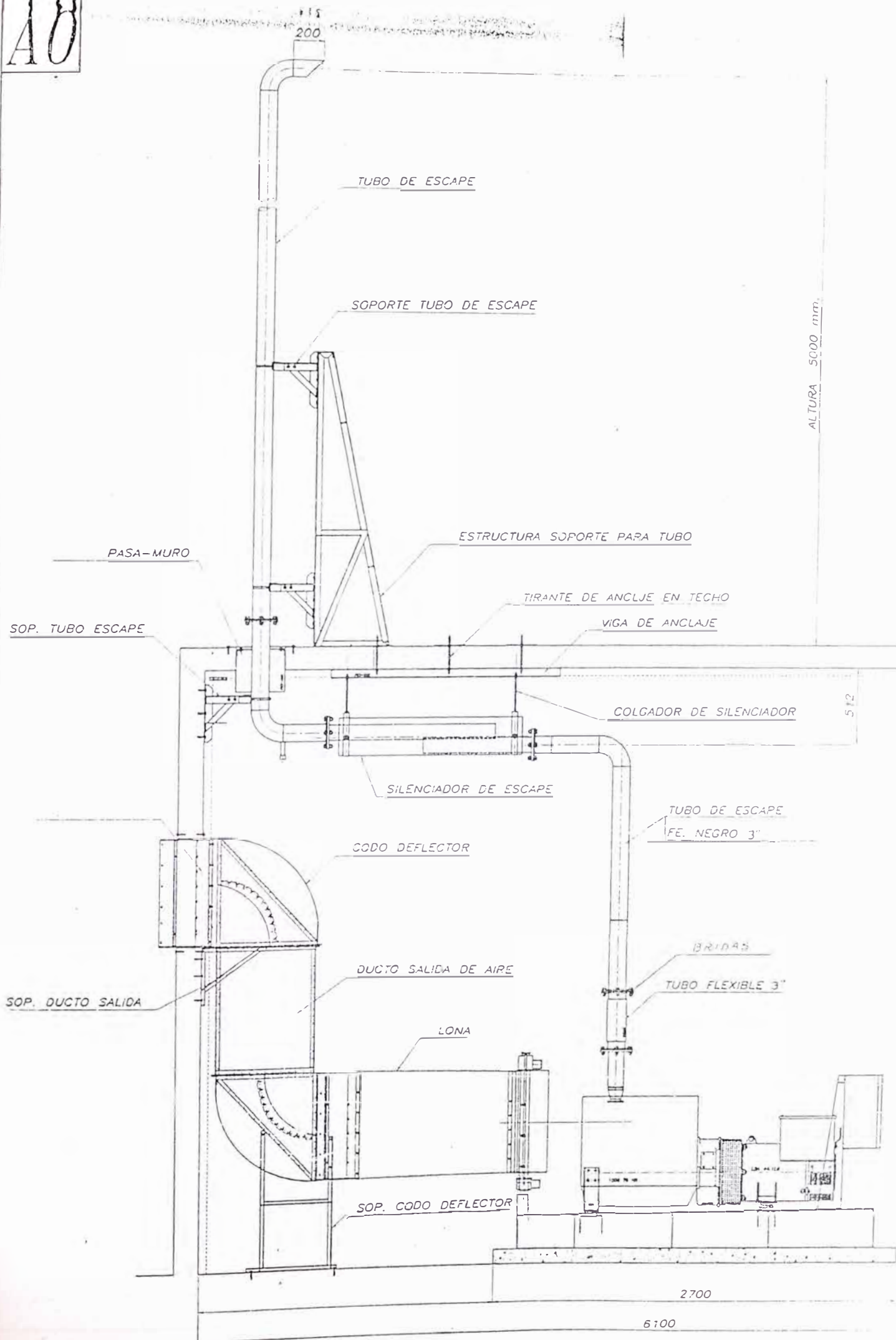
- 12.- Tiempo de recuperación de Red: 30 Seg.
- 13.- Tiempo de Enfriamiento del grupo: 1/2 Min.
- 14.- Asegurarse que el Switch se encuentre en posición AUTOMATICO.
- 15.- Anotar requerimientos:

* INTER VENCION..... ()
 * REPARACION..... ()
 * CORRECCION..... ()

.....
 Técnico
 Responsable

.....
 V° B°
 IPSS

AB



BO DE ESCAPE

APORTE TUBO DE ESCAPE

ALTURA 5000 mm.

ESTRUCTURA SOPORTE PARA TUBO

TIRANTE DE ANCLAJE EN TECHO

VIGA DE ANCLAJE

COLGADOR DE SILENCIADOR

512

AISLAMIENTO ACUSTICO
 DE FIBER-BLOCK 2"

SILENCIADOR DE ESCAPE

TUBO DE ESCAPE
 FE. NEGRO 3"

CODO DEFLECTOR

BRIDAS

TUBO FLEXIBLE 3"

DUCTO SALIDA DE AIRE

LONA

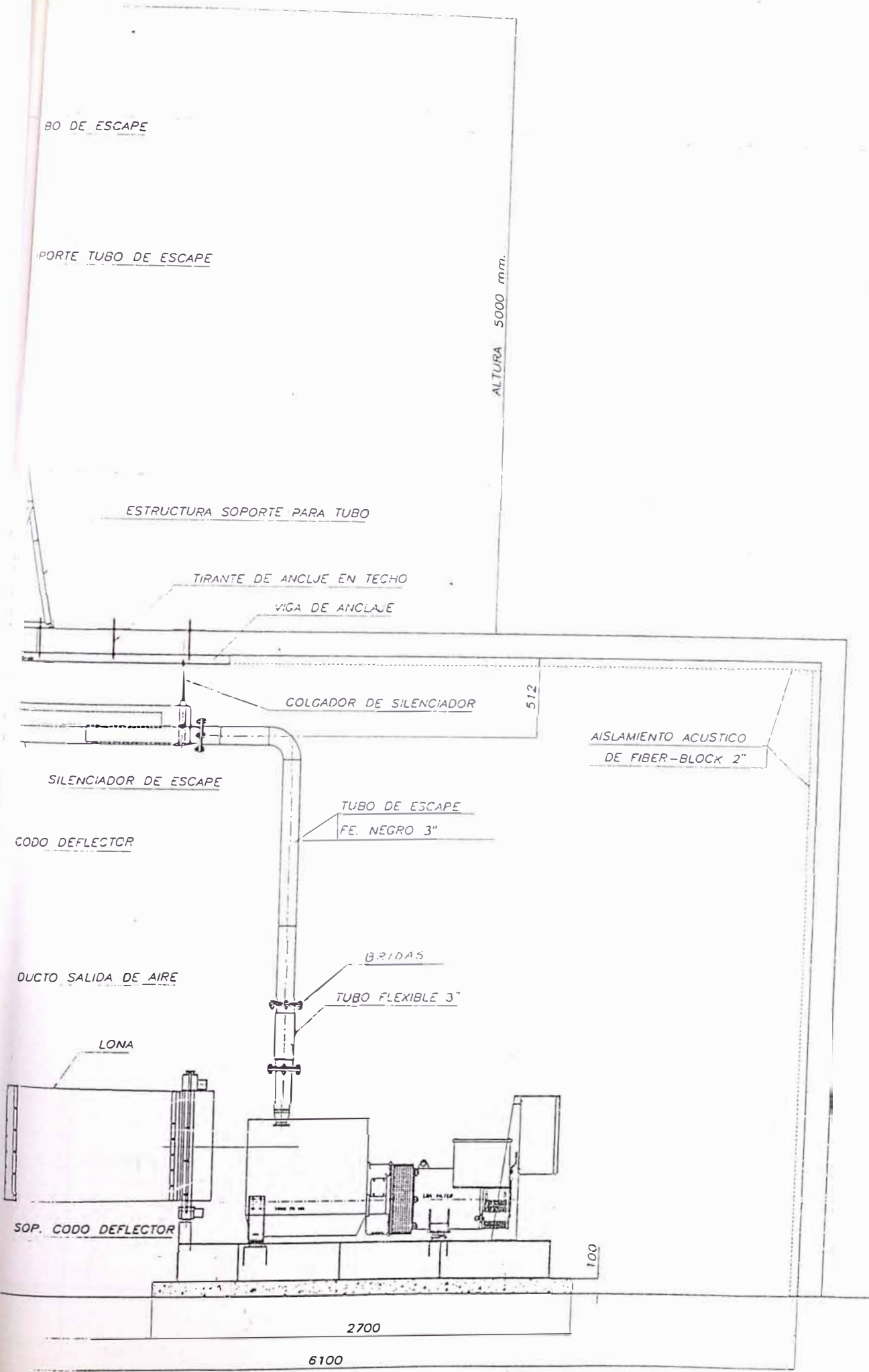
SOP. CODO DEFLECTOR

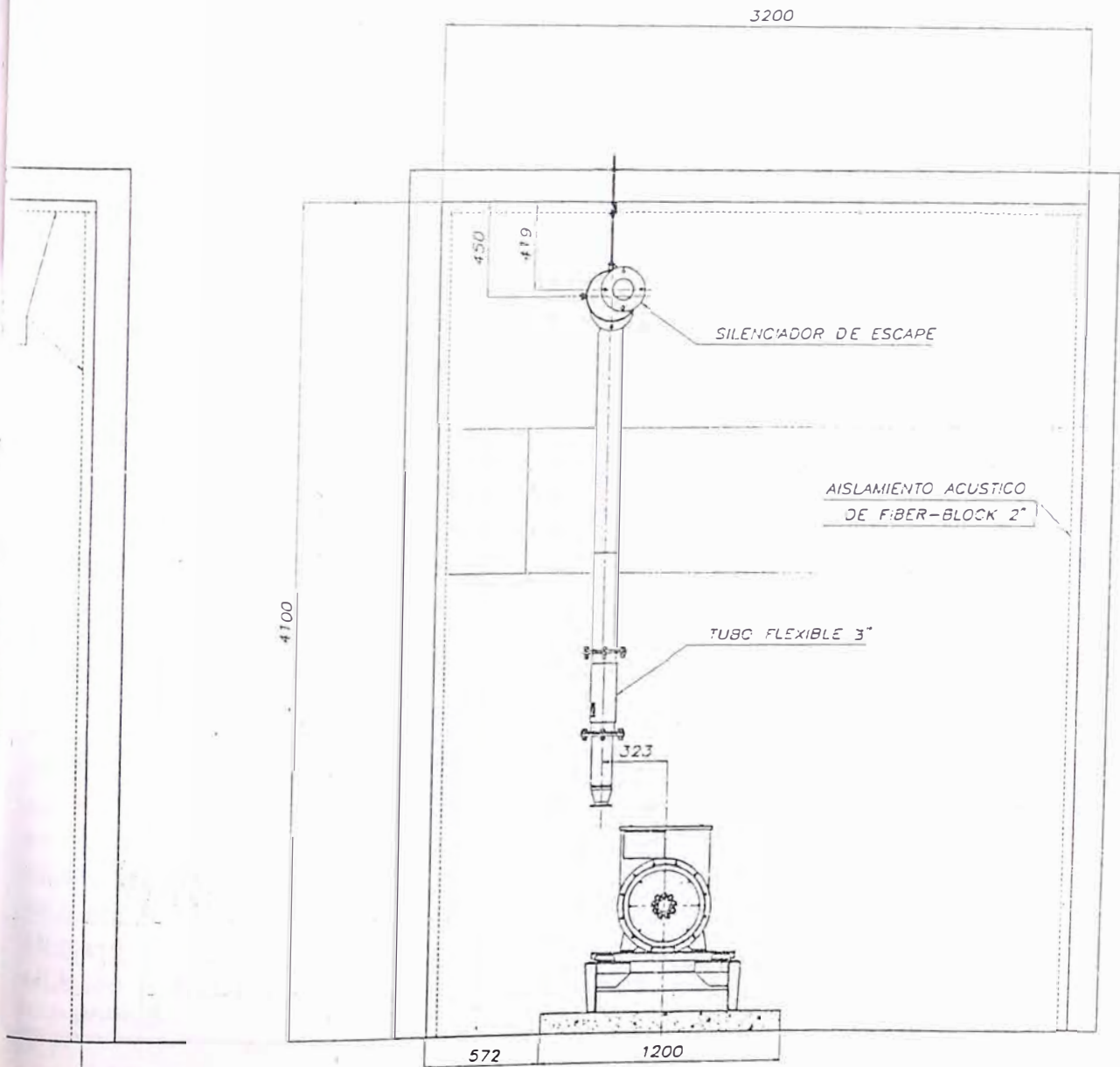
100

2700

6100

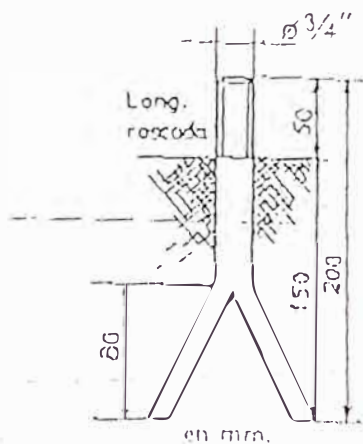
4100



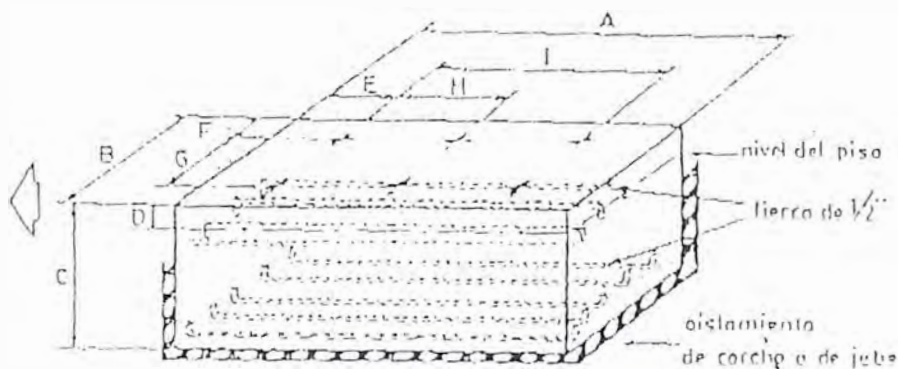


Proyecto	Diagrama	Revisión	ESQUEMA DE INSTALACION DE GRUPO ELECTROGENERA DAIHATSU MLE-38
Fecha: 01-10-28	Aprobación:	Elaborado por:	MOTOR 1000 TRAC-GENERADOR LSA 44 1 LB
MOTORES DIESEL ANDENOS S.A.			Enchufe 5/8 Dibujo No. SX-1179 Lámina 1/1

SUGERENCIAS DE CIMENTACION PARA GRUPOS ELECTROGENOS MODASA, STANDARD



PERNO DE ANCLAJE



BASE DE CONCRETO

SUGERENCIAS CIMENTACION GRUPOS ELECTROGENOS (STANDARD)
CON ALTERNADOR LEROY SOMER

MODELO G.E.	MODELO MOTOR	MARCA MOTOR	BASE CONCRETO				LOCALIZACION PERNOS				
			A	B	C	D	E	F	G	H	I
MLS-20	D3.152.1	PERKINS	1870	1000	300	100	400	165	670	1070	
MLS-25	3.152.1	PERKINS	1870	1000	300	100	400	165	670	1070	
MLS-38	C/4.236.1	PERKINS	2160	1000	300	100	400	165	670	1360	
MLS-56	T4.236.1	PERKINS	2160	1000	300	100	400	165	670	1360	
MLS-65	1004TG	PERKINS	2350	1000	300	100	400	165	670	1550	
MLS-85	C8.354.41	PERKINS	2420	1000	400	100	400	165	670	1620	
MLS-83	T8.354.41	PERKINS	2420	1000	400	100	400	165	670	1620	
MLS-85	1008TG1A	PERKINS	2600	1000	400	100	400	165	670	1800	
MLS-98	1008TGHR	PERKINS	2600	1000	400	100	400	165	670	1800	
MLS-122	1008TAG	PERKINS	2630	1000	400	100	550	165	670		1530
MLS-125	TD71G	VOLVO	2850	1500	400	100	580	440	620	990	1774
MLS-150	1308-8TAG	PERKINS	2700	1000	500	100	350	185	670		1600
MLS-185	TD1010G	VOLVO	3000	1500	500	100	490	440	620	1445	2034
MLS-230	TD1210G	VOLVO	3250	1500	500	100	560	440	620	1445	2209
MLS-250	TWD1210G	VOLVO	3250	1500	500	100	560	440	620	1445	2209
MLS-315	TAD1230G	VOLVO	3450	1500	500	100	560	440	620	1445	2419
MLS-400	TAD1630G	VOLVO	3650	1500	600	100	380	395	710	1851	2609
MLS-412	TAD1630G	VOLVO	3800	1500	600	100	400	395	710	1851	2929
MLS-450	TAD1631G	VOLVO	3800	1500	600	100	400	395	710	1851	2929
ML 30 38 30 10		ASELLI	2100	1000	300	100	455	320	640	1300	
R.N.O.			1730	1000	200	100	340	140	720	1070	

R.N.O. 30

NOTA: La cota de la columna "I", para los G.E. con motor Volvo, es referencial.

ML 30 38 30 10 545 1730 1000 200 100 340 140 720 1070



Tablero de Transferencia Automática

110 / 220 / 380 / 440 V

La automatización en la industria moderna, requiere de energía eléctrica confiable y oportuna. Los Tableros de Arranque, Parada y Transferencia Automática (TTA) MODASA, ofrecen la mejor opción para acceder a estas exigencias con las consiguientes ventajas económicas.

Analiza los parámetros eléctricos de la red comercial y ante una variación externa de tensión, frecuencia o corte intempestivo del suministro, inicia la secuencia de arranque, verificación de parámetros del grupo y luego la transferencia automática de la carga. Al momento del retorno de la red eléctrica comercial, accede automáticamente a este suministro.

Por la parte frontal cuenta con dos puertas, una superior donde se encuentran los equipos de control y una inferior que da acceso a los circuitos de fuerza. Los paneles laterales, posterior y superior son fácilmente desmontables.

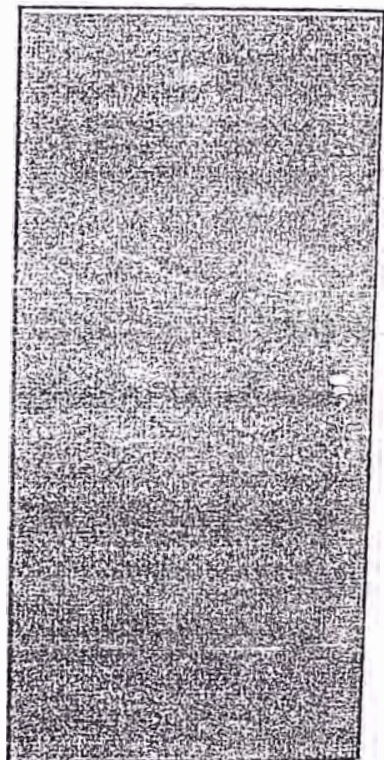
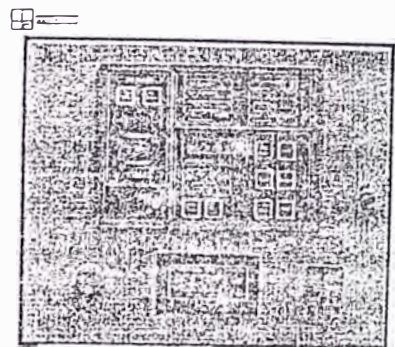
Construidos con la más moderna tecnología de Europa, poseen módulos automáticos de control de estado sólido, libres de mantenimiento y de larga duración. Son de fácil programación para controlar todos los parámetros mecánicos y eléctricos.

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Potencia	De acuerdo a la capacidad del grupo electrógeno
Tensión nominal	110 / 220 / 380 / 440 V
Frecuencia nominal	50 y 60 Hz
Tensión de Mando	8 a 32 VDC
Versión	Monofásico o Trifásico

EQUIPO ELECTRICICO

- **Interruptores termomagnéticos**
Dos, con regulación térmica y magnética accionados por servo motor enclavados mecánica y eléctricamente, con salida común de barra de cobre electrolítico, seleccionados adecuadamente de acuerdo a la potencia requerida.
- **Contactores**
Para amperajes menores o iguales a 400A ofrecemos como alternativa el uso de dos contactores, también enclavados mecánica y eléctricamente.
- **Sistema de medición**
Los parámetros eléctricos son medidos a través de un analizador de redes digital de 20 funciones.



TTA AUTOSOPORTADO

motores diesel andinos sa

Av. República de Panamá 3450, LIMA 27, PERU - TELF. (51)(1)470 6240 - 440 8614 - 422 2234 - FAX 440 0535
FABRICA: Carretera Panamericana Norte km 558 - TRUJILLO, PERU - TELF. (51)(4)232 209 - FAX 235 290

Calidad Total!!



**MODASA**

TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

110V / 220V / 380V / 440V

TTA AUTOSOPORTADO

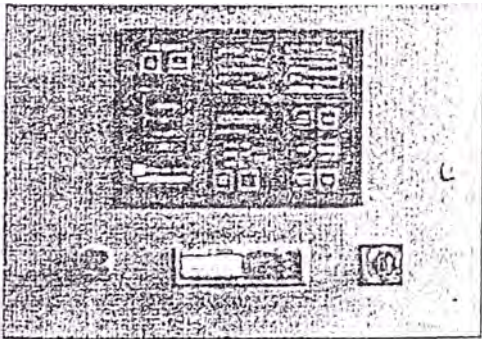
Montado en gabinete metálico independiente de 700 x 600 x 1600 mm, para ser ubicado directamente sobre el piso en cables de conexión por canaleta subterránea.

MODULO ELECTRONICO:

Módulo electrónico digital de comando serie 603 es de última generación y de muy fácil operación y reprogramación, a través de los pulsadores que se encuentran en la parte frontal del módulo, se puede operar en la forma siguiente: *Manual - *Automática - *Prueba

PROGRAMACION:

- *Bajo/sobre voltaje de red pública y del grupo
- *Baja/sobre frecuencia del grupo
- *Tiempo de retardo del sensado de estas alarmas
- *Tiempo de retardo para el primer arranque
- *Número de intentos de arranque y pausa
- *Tiempo de retardo de entrada a la red pública
- *Tiempo de enfriamiento de grupo
- *Código de seguridad para acceso a la programación
- *Salida para activar el motor para damper de radiador.
- *Adicionalmente, es posible programar 8 alarmas de falla, dándoles el nombre y la forma de aviso y/o corte de funcionamiento del motor. Ejemplo: Sensor de humo nivel de agua, nivel de petróleo, sobrecarga, etc.
- *Baja/sobre tensión de batería de arranque
- * Sobrevelocidad.



MODULO ELECTRONICO DE COMANDO 603

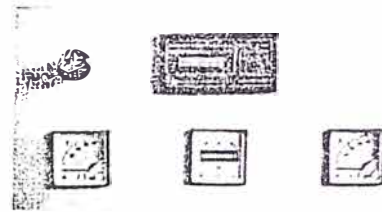
MODELOS ALTERNATIVOS

TTA MURAL

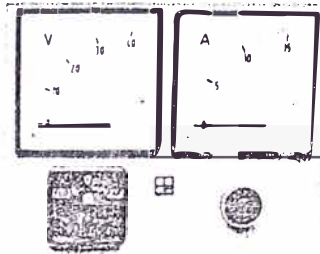
Montado en gabinete metálico independiente de 310 x 550 x 760 mm, para ser anclado en la pared, cuyos cables de conexión ingresan mediante canaleta aérea. Este modelo es compacto y se fabrica hasta una capacidad de 630A con contactores o interruptores electromagnéticos. El módulo electrónico de comando es de la serie 500, de estado sólido, con pantalla LCD, display en cuatro idiomas a seleccionar y con programador portátil, remoto.

TTA UNIFICADO

Similar al TTA MURAL., el módulo de comando serie 500 va montado en el tablero de control del grupo electrógeno y además, cuenta con una "Caja de contactores" de 500 x 310 x 720 mm para uso remoto, con lo que se logra economía en cables de fuerza y una gran versatilidad de operación.



MODULO 509 INSTRUMENTOS



CARGADOR ESTATICO DE BATERIAS

EQUIPOS OPCIONALES

Salidas Opcionales del Módulo

Todas las alarmas del panel se pueden extender a otro lugar por cables, mediante un panel de supervisión remoto o vía telecontrol, a través de releés de comando.

Entradas Opcionales

Arranque remoto a distancia mediante un reloj digital de ejercicio o un relé especial de comando.

Bloqueo Automático

Bloqueo del sistema automático a distancia mediante instrumentos mencionados en el ítem anterior.

Módulo Electrónico de Comando serie 606

Incluye funciones adicionales y conexión de interfase RS232 para control por computadora y 485 de extensión.

Alternancia

En caso que dos grupos equipados con módulo electrónico requieran trabajar en forma alternada, se puede añadir el módulo de alternancia automática MODASA

Cargador estático de baterías

Electrónico, de estado sólido, del tipo voltaje constante y corriente limitada, para cargar baterías de 12 ó 24V, de plomo-ácido o de níquel-cadmio, selladas o con desfogue, de acuerdo a lo requerido. Incluye protección contra inversión de corriente. Puede suministrar una carga y simultáneamente restablecer corriente cuando una carga esta conectada permanentemente a la batería, tiene dos posiciones: Flotación y carga rápida

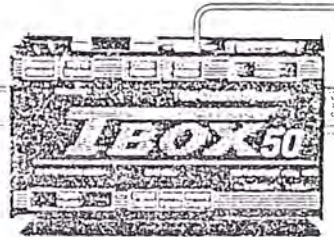
TBOX

5 in 1

NEW

TBOX 50

Modbus*



To other devices (PLC, regulator...)

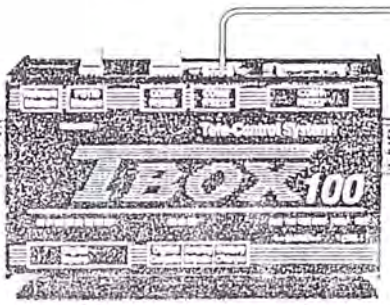


1 Remote Module RM10

TBOX 100

Up to 8 Remote Modules

Modbus*



To other devices (PLC, regulator...)



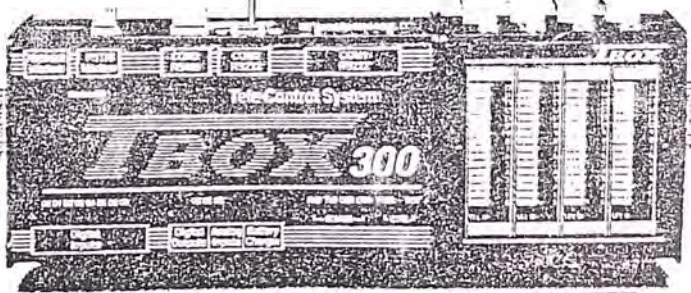
TBOX 300

Modbus*

Up to 250 Remote Modules



To other devices (PLC, regulator...)



Extension Blocks with local I/Os

Up to 4096 I/Os

1

Communication

2

Powerful PLC

3

Alarm Data Transmitter

4

Intelligent Analog Input

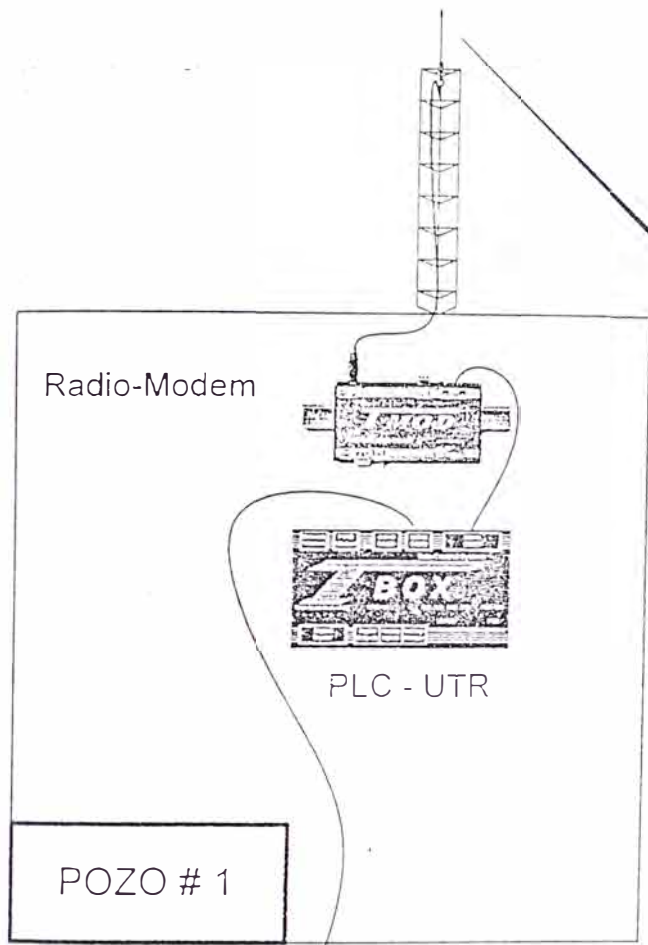
5

Protocol Converter

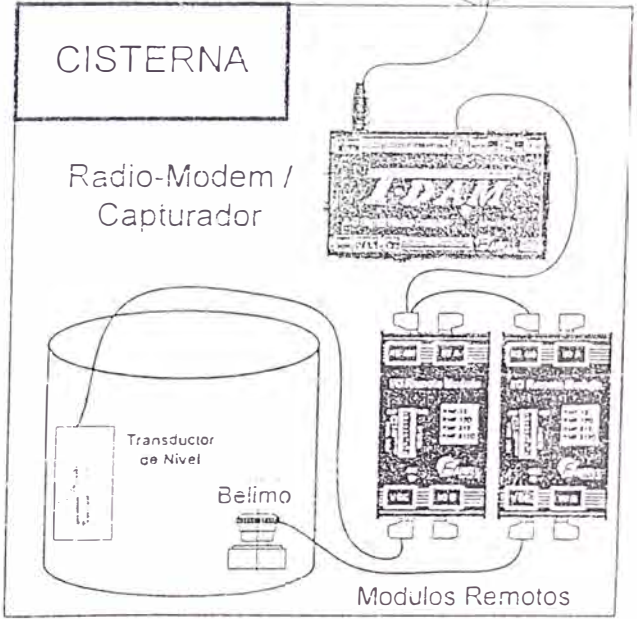
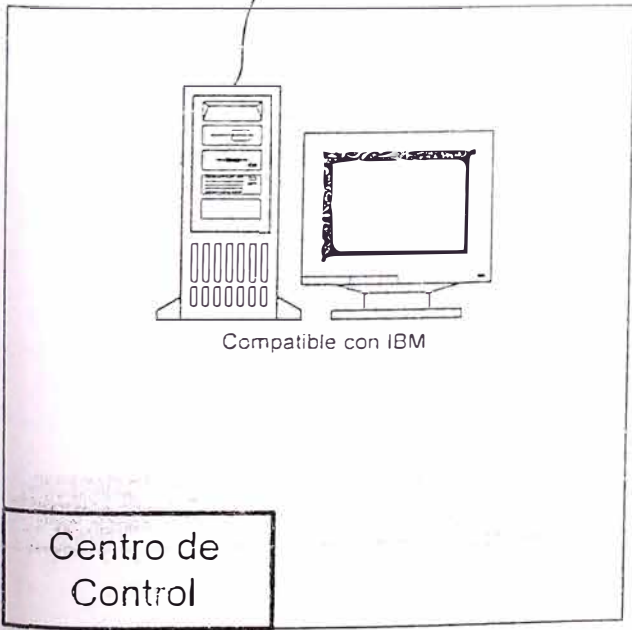
TBOX

TBOX

TBOX

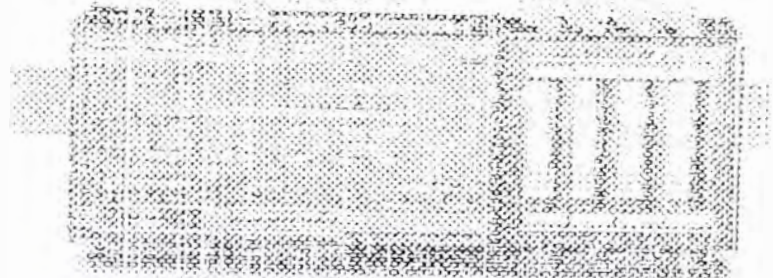


Maximo 30 Km. Linea Vista (UHF/VHF)





T-BOX



GENERALIDADES

Los requerimientos del equipo controlador de procesos, que debe ser desarrollado específicamente para control de procesos, almacenamiento y manipulación de datos análogos y digitales, cumplen perfectamente y con algunas prestaciones superiores los equipos desarrollados por la compañía Techno Trade TBOX, de Waterloo Bélgica, siendo el equipo TBOX el que reúne todos los requisitos necesarios para el desarrollo del presente proyecto como la unidad de Automatización.

Algunos de nuestros clientes lo llaman Un registrador de datos dotado de funciones de PLC.

Otros : Un PLC dotado de capacidades de tele-alarma o incluso un PC industrial compacto de telecontrol.

Nosotros lo llamamos

UNIDAD AVANZADA DE TELECONTROL T-BOX

Gracias a una moderna arquitectura (basada en un sistema multiprocesador), unidad con numerosas posibilidades de comunicaciones, la unidad T-BOX aporta una solución potente, económica y modular a las aplicaciones de telecontrol.

La unidad T-BOX es un:

- AUTOMATA PROGRAMABLE Total control de automatización
- DATA-LOGGER, una manera inteligente de grabar los datos
- CENTRAL DE ALARMAS envía los mensajes de alarmas local o remotamente
- UNA PLATAFORMA DE MULTI COMUNICACION: 7 Puertos de comunicación independientes
- INTERFASE DE PROTOCOLO permite la interfase con cualquier equipo mediante el puerto RS 232 o RS 485 todo esto reunido en un solo equipo.

T-BOX : es un real equipo de Telemantenimiento

Con T-BOX, se puede programar parte o todo la aplicación en forma remota, se puede visualizar el programa de automatización paso a paso a distancia y detectar fallos.



posibles fallas de la aplicación sin moverse del centro de Control. Como los sistemas se desarrollan rápidamente teniendo nuevas versiones se puede efectuar la actualización del Sistema Operativo en forma remota, sin tener que ir al punto de ubicación del T-BOX.

T-BOX: una filosofía de PC

Todas las ventajas de una PC sin equipos accesorios, disco duro, monitor, etc. Y trabajando a 12 VDC.

T-BOX: Una gran capacidad de memoria

En muchos de los PLC la capacidad de memoria es bastante reducida siendo los equipos de mejores prestaciones los que presentan una capacidad de memoria hasta 20 kilopalabras lo que es 40Kbytes de memoria.

T-BOX dispone de 128Kb de memoria Ram no volátil (baterías de litio) permite meses de datos que pueden ser guardados.

El algoritmo estándar para la grabación de datos efectúa un ingreso y llenado óptimo de la memoria.

Mediante una tarjeta de expansión de memoria PCMCIA es posible una expansión de memoria hasta 640 Kb.

Se tiene que resaltar que una solución de un PLC con una solución moderna generalmente permite solo valores instantáneos ya que es muy poca la memoria con que se cuenta que no permite un almacenamiento de datos siendo adicionalmente muy difícil la programación para poder disponer de una base de datos interna del PLC.

T-BOX: un sistema rápido

Los 5 puertos de comunicaciones pueden comunicarse independientemente con el exterior sin efectuar ninguna interferencia con el programa de automatización local. Hasta 115,000 baudios pueden ser usados en los puertos seriales y Módems en V34bits. Hasta 80,000 entradas digitales pueden ser escaneadas cada segundo. La frecuencia de escaneo para valores analógicos puede ir hasta 20 KHz.

T-BOX: Un sistema fácil para la puesta en marcha

Por lo fácil que es el uso (software realmente amigable) T-BOX permite poner en marcha un nuevo sistema de automatización muy rápidamente y en forma eficiente cualquiera que sea la complejidad de la aplicación. Una solución PLC/módem generalmente requiere manipulación de software, manipulación con resultados extraños (el que la línea este ocupada, en el caso de la caída de comunicaciones etc.).

T-BOX: un poderoso sistema

Cada CPU puede manejar hasta 4,096 entradas/salidas. Puede manejar hasta 5 puertos de comunicaciones simultáneamente, sin reducir la velocidad de automatismo local.



T-BOX: una arquitectura abierta

La programación de los equipos T-Box es mediante programación tipo Ladder, pero además puede emplearse el poder del lenguaje de programación C, lo que permite la interface del sistema a cualquier tipo de equipo y a casi todos los protocolos de comunicaciones.

T-BOX: un sistema estándar de comunicación

T-BOX utiliza el estándar protocolo Jbus/Modbus. La base de datos es compatible con todos los sistemas operativos incluyendo MS-DOS, Windows 35-98 y OS2.

T-BOX: un sistema que se puede probar

Porque internamente tiene cuatro niveles PCB y posee la tecnología flash EPROM, T-BOX está listo a ser usado en un ambiente duro o extremos (CE label)

T-BOX: un poderoso manejador de alarmas

T-BOX puede enviar las alarmas a 16 diferentes ubicaciones, puede manejar hasta 255 diferentes mensajes que pueden ser cambiados y enviados dependiendo del horario del tiempo base, T-BOX es también compatible con cualquier sistema Pager en el mundo.

T-BOX un sistema real probado y comprobado

Más de 6,500 sistemas instalados en el mundo (marzo de 1997) es procesos importantes incluyendo, Gas, Electricidad y Aplicaciones de gas, tratamiento médico instalaciones de refrigeración, edificios inteligentes y muchas aplicaciones más.

T-BOX fácil instalación on rail DIN

T-BOX un sistema que trabaja bajo 12 VDC

ES POR TANTO UN SISTEMA SIMPLE

Programable desde una PC, las unidades T-BOX emplean un sistema de programación simple o interactivo.

- Por lenguaje tipo esquema de relés, con una gran biblioteca de funciones (incluyendo funciones de control PID, matemáticas de comunicaciones, etc.)
- Permite una parametrización rápida de las bases de datos.
- Asegura un almacenamiento inteligente de los datos, tanto por ficheros cronológicos como por ficheros tipo tabla de muestras (mínimos, máximos, medias, etc.)

UNA TOTAL SEGURIDAD

Las unidades T-BOX emplean una tecnología especialmente adaptada a la telemedida y al telecontrol.



- Mínimo riesgo de errores de programación: un solo producto para realizar las funciones de automatismo, almacenamiento de datos, alarmas y telecomunicaciones.
- Multi-programación de las alarmas (llamadas en cascadas, rellamadas, desviaciones, etc.)
- Fuente de alimentación de reserva por batería, con cargador incorporado. Medida en continuo de la tensión de la batería.
- Salvaguarda de datos y programa mediante elemento tampón (supercondensador o pila de Li), independiente de la fuente de alimentación de reserva por batería.
- Protecciones en las entradas/salidas, aislamiento galvánico, etc.

INTERFACES MÚLTIPLES PARA EL OPERADOR

Transmite rápidamente las alarmas al operador adecuado en función de criterios de tiempo o prioridad, a través de:

- Impresora local
- Central de Alarmas
- Terminal IBERTEX
- Puesto central de telecontrol
- Mensajes automáticos a través de red buscaper personas beeper o teléfono celular digital (numéricos o alfanuméricos)
- Mensajes automáticos por voz sintetizada a través de red de radiocomunicaciones voz

GRAN VARIEDAD DE MODULOS DE ENTRADA/SALIDAS

La unidad T-Box básica (CPU) dispone de varias entradas/salidas digitales y analógicas, permitiendo realizar pequeñas instalaciones. La unidad CPU puede ampliarse en bloques de hasta 4 ó de hasta 8 tarjetas electrónicas de diferentes tipos.

- Entradas de contacto
- Salidas por relé, triac o transistor
- Entradas de impulsos
- Entradas y salidas analógicas tipo 0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 V, etc. (aisladas galvánicamente)
- Entradas directas para sensores de temperatura tipo Pt100 o Ni1000
- Entradas/Salidas RS-232
- Entradas de conteo rápido

INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE UNIDADES MAESTRAS Y ESCLAVAS

Cada Unidad CPU T-BOX, además de soportar la ampliación del número de Entradas/Salidas a través de los bloques de ampliación, puede enlazarse con otras unidades CPU T-BOX o de otras marcas, a través de una red local (RS-485 y/o módem red local) y/o también a través de una RTC (por el módem RTC incorporado). En este caso, una de las unidades CPU T-BOX actuará de maestra y las otras de esclavas. Todas las unidades interconectadas mediante este sistema podrán compartir los datos adquiridos y tratados por cada una de ellas.



INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE EL (LOS) CENTRO(S) Y LAS UNIDADES T-BOX

El o los centros de Supervisión comunicarán normalmente con las unidades CPU T-BOX maestras, aunque pueden también comunicar directamente con las unidades esclavas, de forma que tanto los datos como la modificación de los programas de automatismo local de dichas unidades esclavas podrán variarse el (los) Centros.

Todas las unidades CPU T-BOX son universales, pudiendo ser configuradas como Maestras o Esclavas.

Una misma unidad CPU T-BOX puede estar enlazada simultáneamente hasta con dos centros de control a través de distintos puertos de comunicación.

B.-DESCRIPCION GENERAL

- El equipo se presenta montado en el interior de un armario provisto de rail de sujeción tipo DIN simétrico. Se sujetará el TBOX al rail DIN mediante elementos de sujeción posterior que incorpora.
- El interfase del operador es mediante un terminal frontal, con módulo visualizador de 2 x 40 caracteres y teclado para poder visualizar las variables, alarmas y modificación de consignas.
- La unidad TBOX es de dimensiones reducidas, dispone de varias E/S digitales y analógicas y una conexión para módulos de ampliación de entradas y salidas. Estos módulos son de idéntico formato que la CPU T-BOX, las ampliaciones se realizan en forma simple mediante el apilado lateral de módulos. Conectores integrados pasan datos y alimentación entre módulos. Módulos de 4 y 8 ranuras permiten la inserción de otras tantas tarjetas adaptadas a todo tipo de señales.
- El T-BOX dispone de 5 canales de comunicación integrados 2 x RS-232, RS-485, módem telefónico y módem específico para línea dedicada. Las completas funciones de control de comunicaciones, los periféricos del sistema para enlace vía radio, fibra óptica o línea telefónica celular y la conectividad con otros medios (X25, satélite, etc) permiten la creación de potentes sistemas de telecontrol de una forma extremadamente simple, todas estas posibilidades de comunicación aseguran una total integración a un sistema SCADA centralizado que puede ser vía radio o vía teléfono.

CARACTERISTICAS DEL CONTROLADOR DE PROCESOS UNIDAD T-BOX

Microprocesador:

- Microprocesador de última generación Z84, procesador de desarrollado en 1993 es decir un procesador de última tecnología, este procesador permite cálculos de 8-16 y 32 bits
- Memoria EEPROM hasta 640 K
- Memoria RAM estándar de 128 K pudiendo ser ampliada hasta 640 K
- Fuente de alimentación : 220-230 VAC y 60Hz ó 18-60 VDC y auxiliar 12VDC. Por otro lado gracias al cargador integrado, la adición de una batería exterior proporciona autonomía de funcionamiento en caso de falla de red. Esta alimentación auxiliar mantiene todas las funciones del T-BOX incluyendo los modems integrados, los módulos de ampliación y los



- periféricos de comunicación del sistema. El T-BOX monitoriza en permanencia el estado de la red y la batería puede enviar mensajes de alarma en caso de fallas del suministro.
- Una pila de Li interna mantiene el funcionamiento del reloj en tiempo real y la memoria de datos aún en caso de agotamiento de la batería. La memoria backup de la batería es de 640 K.
- Cargador de baterías 12V integrado en CPU T-BOX.
- Como ya se mencionó el T-BOX se monta en el interior de un armario provisto de rail de sujeción tipo DIN simétrico. Se sujeta el TBOX al rail DIN mediante elementos de sujeción posterior que incorpora.

Sistema de Comunicación

Todas las comunicaciones se realizan de manera independiente en tareas de fondo, sin interrumpir las tareas de supervisión y automatismo. Además permite comunicaciones simultáneas sobre los distintos canales:

- Puerto RS -232 para la comunicación con un centro de Telecontrol local o remoto a través de un módem radio.
- Red local RS-485 para comunicaciones directas con otras unidades T-BOX.
- Red local con módem HDLC sobre línea telefónica arquilada o privada para comunicaciones directas con otras unidades T-BOX.
- Puerto RS-232 para comunicaciones con una consola local, un terminal IBERTEX o una impresora local.
- Módem de red telefónica conmutada para comunicaciones con:
 - ❖ Otros centros de Telecontrol remotos
 - ❖ Sistemas de red buscapersonas
 - ❖ Terminales tipo IBERTEX
 - ❖ Otras Unidades T-BOX Remotas
- Uno de los puertos se utiliza como ingreso de programación (PEI) para cargar de datos y acceder a los programas. Sin embargo gracias a su desarrollo tecnológico del T-BOX los datos pueden ser cargados desde el Centro de Control vía Radio o canal telefónico. Estando en modo run inmediatamente después de haberse cargado el programa.
- Los equipos T-BOX como ya se mencionó tiene 5 puertos de comunicaciones, se utiliza el puerto RS 232 como puerto de comunicación con el Radio Módem, el radio Módem que se utiliza es el TMOD.

Lenguaje de Programación

Lenguaje de programación de alto nivel para controles de procesos T-SOFT, El software T-SOFT permite la programación en todas las funciones del T-BOX. Se trata de un programa altamente estructurado que opera sobre MS-DCS y Windows 95-98, mediante menús permite el acceso a cada una de las distintas funciones de T-BOX.

El T-VIEW software permite la supervisión y control de estaciones T-BOX, enlazadas de forma remota o local. Es un software de simple aprendizaje y permite



una rápida configuración. Para cada estación se puede definir varias paginas de presentación alfanumérica de datos además.

El sistema T-BOX permite ser supervisado a través de la mayoría de paquetes de SCADA del mercado (protocolo Modbus RTU) Bajo ambiente MS-DOS WINDCWS/95, y OS/2.

Capacidades de Funciones:

- Tablas de asignaciones:
 - TAG Name
 - Visualización + modificación On Line
 - Tipo, block, modulo, direcciones
 - Comentarios
 - Variables internas (registro y variables especiales)
 - Entradas y salidas físicas (digitales o analógicas)

- Alarmas
 - Alarmas digitales elementales
 - Alarmas analógicas elementales
 - Destinos
 - Mensajes y despacho de valores
 - Mecanismos de reconocimiento
 - Horarios
 - Llamadas a servicios de pag nadores (beepers - Celulares)
 - Impresión local y/o remota
 - Análisis de herramientas
 - Llamada a supervisor

- Base de datos
 - Cronologías y tablas de muestreo
 - Cronologías Analógicas
 - Cronologías digitales
 - Tablas de muestreos
 - Chequeo del tamaño de memoria
 - Herramientas de análisis en TSCFT y base de datos en TVIEW

- Diagramas LADDER
 - Funcionalidades edición, visualización
 - Condiciones de entrada : entrada digital, comparaciones analógicas, lógicas complejas de operador
 - Salidas digitales, blocks matemáticos
 - Herramientas : comentarios, búsqueda, acceso a tableas y registros
 - Tiempos, tiempos cortos, integrados, etc
 - Contadores : arriba, abajo, circular, etc
 - Funciones matemáticas: Asignamiento de funciones, aritméticas, funciones de salida digital, funciones relacionales, funciones de bit handling, funciones de conversión, funciones de dirección indirecto, funciones de texto y miscelánea, promedio, máximo, mínimo, calculadora, totalizador, tendencias.

- Drivers en C
- Macros
- Generador de reportes



- Rerouting
- Controladores F/D

Módulos de Entradas y Salidas

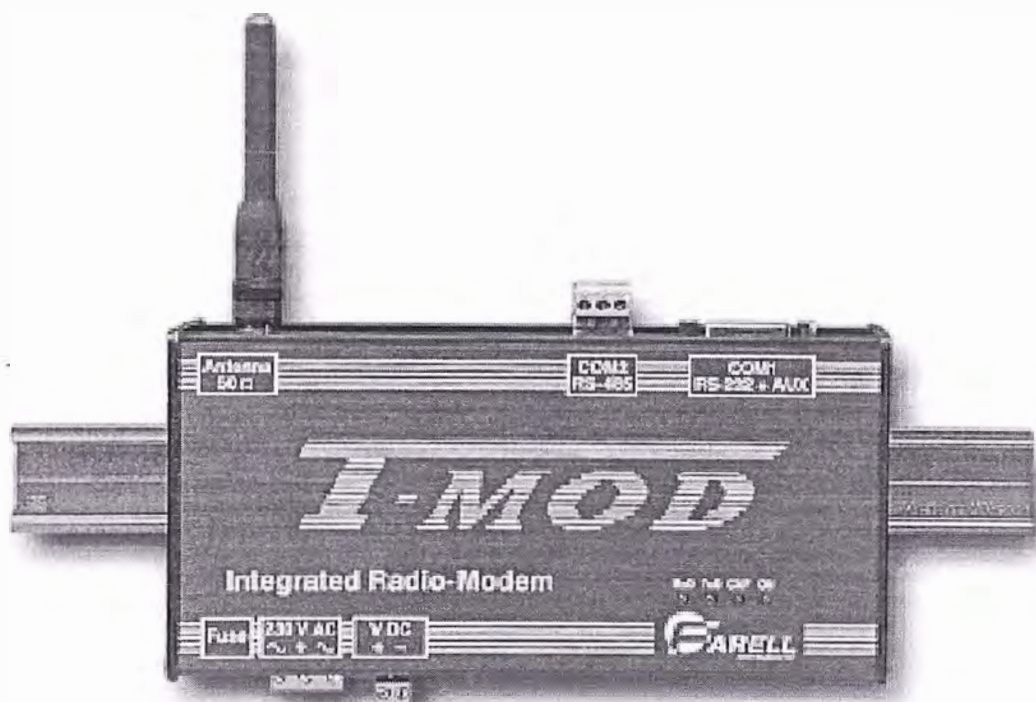
- Numero de E/S disponibles en la unidad CPU T-BOX:
 - 8 entradas digitales
 - 3 salidas digitales
 - 2 entradas analógicas
- Numero máximo de E/S por unidad T-BOX a través de módulos de ampliación: - 4096
- Entradas analógicas aisladas, configurable, para 4-20 mA DC máximo 8 entradas por módulo.
- Salidas analógicas aisladas configurables para 4-20 mA, soporta hasta 600uhms, 2 salidas por módulo.
- Entradas discretas configurables a 24VDC para contactos secos de campo módulos hasta 16 entradas.
- Módulos de salida discreta, configurados tanto para salidas mantenidas, con circuitos de aislamiento para todos los puntos asignados y extras, contactos mínimos 220 V y 2ª, módulos de 8 y 8 salidas.

Pantalla y Control

Aunque no es necesario el T-BOX dispone de un pantalla visualizadora local de 2 x 40 caracteres para operar en 220 V , accesos por teclas de función alfanumérica programable e interfase serial del operador (MMI) para el control de los procesos.

Otras características

- Velocidad de comunicación puertos serie: de 300 bps a 115,000bps
- Módem interno CPU T-BOX para red telefónica conmutada (opcional): V21, V22, V22b, V23r.
- Módem interno CPU T-BOX para red T-BOX (Opcional)
- Reloj- Calendario en tiempo real con pilas de litio (10 años)
- Entradas rápidas
- Numero de temporizadores en CPU T-BOX: 256, 3 bases de tiempo
- Numero de contadores en CPU T-BOX: 256
- Aislamiento Galvánico entre entradas o por grupo de entradas.
- Sistema operativo multitarea, bios actualizable de forma remota.
- Programación por medio de ordenador Pc y T-SOFT en conexión local directa o remota a través de Módem telefónico o radio. Acmite Subrutinas en lenguaje C
- Protocolo Modbus RTU y otros mediante Drivers en lenguaje C
- Soporta control distribuido centralizado y mixto.
- condiciones de trabajo:
 - Temperatura: -15°C a 60°C
 - Humedad: de 0 a 85% sin condensación
- Dimensiones:
 - a) CPU: 210x106x106mm
 - b) Modulo de ampliación 3 tarjetas: 210x106x106mm
 - c) Modulo de ampliación 4 tarjetas: 111x106x106mm
- Montaje sobre raii DIN 50022 simétrico



Unidad módem radio industrial

T-MOD

T-MOD: DESCRIPCION GENERAL

- Módem radio industrial, totalmente integrado
- Velocidad radio según modelo: 2.400, 4.800, 9.600 y 19.200 bps
- Para enlaces de corto y gran alcance, punto a punto o multipunto
- Doble puerto: RS-232 y RS-485. Configurable de 300 a 38.400 bps
- Transparente al protocolo. No necesita señales de control
- Substitución directa por radio de líneas RS-232 ó RS-485
- UHF y VHF en bandas con y sin licencia
- Canales de 12,5 y 25 kHz y potencias de 0,5; 2 y 10 W
- Fuente de alimentación integrada:
opciones CA (230/110 V 50/60 Hz) y CC (12, 24 y 48 V)
- Alta fiabilidad y robustez
- Proporciona indicación RSSI para orientación de antenas
- Función Link-Test para mantenimiento predictivo
- Envolverte de aluminio y fijación sobre rail DIN
- Muy fácil instalación y puesta en marcha



PC's
Autómatas
Paneles visualizadores
Equipos de medida
Etc...

MODEM RADIO T-MOD

El T-MOD es un módem radio semi-duplex (half duplex) que permite la comunicación de datos en situaciones donde el tendido de cables sería muy difícil, costoso o imposible o donde se requiera comunicación con unidades móviles.

El T-MOD incorpora en una misma unidad el transmisor y el receptor radio, la circuitería módem y de control y la fuente de alimentación. Está preparado para la conexión, a través de uno de los dos puertos serie que

incorpora (RS-232 o RS-485), a cualquier equipo terminal de datos (PC, autómatas, etc.) para obtener enlaces punto a punto o multipunto entre los mismos.

APLICACIONES

La flexibilidad del T-MOD, su facilidad de instalación y puesta en marcha, su fiabilidad y sus bajos costos de operación, le convierten en el equipo ideal para:

- *Sistemas SCADA de supervisión y control*
- *Interconexión de autómatas*

- *Transmisión de alarmas*
- *Telemetría*
- *Control remoto*
- *Transferencia de textos a paneles visualizadores*
- *Intercambio de datos y seguimiento GPS de vehículos*
- *Sistemas de riego*
- *... y muchos otros*

Las unidades T-MOD son adecuadas para todo tipo de protocolos de comunicación orientados al carácter (ASCII ó HEX), como MODBUS RTU, JBUS, x-DAM, HOST-LINK, PCLINK, SINAUT, UNITELWAY, DF1, etc.

LAS COMUNICACIONES

TRANSPARENCIA

El T-MOD es transparente al protocolo. Cualquier trama de datos entrada a un T-MOD es recibida a la salida de otro T-MOD distante, sin modificación y viceversa.

El T-MOD es una unidad inteligente. Una de sus características es la capacidad de controlar la comuni-

cación radio sin necesidad de señales externas de control (CTS, RTS, DCD, ...). No son necesarias más señales que RxD y TxD en RS-232 ó +S y -S en RS-485. Esta función permite simplificar los cableados y facilita la puesta en marcha de los sistemas. Además, permite el empleo de unidades

T-MOD en sistemas o en equipos que no dispongan o no soporten las señales de control. Normalmente puede implementarse un enlace vía radio simplemente sustituyendo las líneas RS-232 o RS-485 por unidades T-MOD.

COBERTURA

Las unidades T-MOD operan en las bandas de UHF y VHF. La potencia de salida, la alta sensibilidad y los métodos especiales de modulación

empleados (FM-MFSK o DIRECT GMSK), permiten realizar enlaces directos de hasta 45 Km. Para mayores distancias o en zonas de orografía

difícil pueden emplearse repetidores (T-MOD configurados como repetidores).

ALTA EFICIENCIA

Durante las comunicaciones el T-MOD conmuta de forma automática entre recepción y transmisión. Esta conmutación es muy rápida

(típica 10 mS), consiguiéndose una alta velocidad neta de datos incluso cuando se emplean tramas cortas (hasta 60 tramas/segundo en trans-

ferencias de un sólo carácter). Esta característica permite obtener sistemas con ciclos de refresco o control muy cortos.

ALIMENTACION

Varias opciones de alimentación en corriente alterna y continua están disponibles. El T-MOD incorpora en las entradas de alimentación filtros

antiparásitos y dispositivos de protección contra sobretensiones y transitorios.

FACILIDAD DE INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA

Dependiendo del modelo, el T-MOD puede suministrarse con un canal radio fijo ajustado de fábrica o con la posibilidad de que el canal sea modificado por el propio usuario mediante PC. El T-MOD incorpora el modo Test RF. En este modo el T-MOD transmite una señal modulada que permite realizar medidas de potencia de salida y adaptación de antena. El T-MOD también proporciona una salida RSSI (tensión analógica entre 0 y 5 V, proporcional al nivel de señal RF recibida), que

permite la medida de calidad del enlace establecido y que es útil también durante la instalación (orientación de antenas) y el mantenimiento.

De manera opcional el T-MOD puede suministrarse con la opción Link-Test. Esta función permite la realización de medidas de calidad de enlace en una red, desde un único punto a través de PC, convirtiendo el mantenimiento preventivo en una tarea simple y económica.

Los equipos vienen acompañados de un detallado manual de instalación y puesta en marcha. Adicionalmente FARELL Instruments dispone de un departamento técnico que puede asesorar al cliente en todos los temas relacionados con la selección de equipos, la instalación y la puesta en marcha.

FARELL Instruments dispone también de una extensa gama de antenas y cables de conexión para todo tipo de aplicaciones.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Módem

- Velocidad de transmisión según modelo:
 - 2.400, 4.800 , 9.600 ó 19.200(*) bps con canal de 25 kHz
 - 2.400, 4.800 ó 9.600(*) con canal de 12,5 kHz
- Tiempo de conmutación RX/TX: < 10 mS típico
- Dos puertos serie: RS-232 y RS-485 (2 hilos). Detección automática del puerto empleado
- Velocidad puerto serie: configurable desde 300 a 38.400 bps. Puede ser igual, inferior o superior a la de transmisión del módem
- Protocolo: transparente para tipos Half Duplex orientado a carácter. Permite redes punto a punto o multipunto
- Formato de carácter configurable: todos los formatos de 10 y 11 bits soportados
- No necesita señales de control: sólo Rx/D, Tx/D y masa en RS-232 ó +S, -S y masa en RS-485
- Configuración (velocidad puerto serie, canal radio, etc.) a través de puerto serie y PC con programa terminal (Hyper Terminal, etc.). No se requiere software específico. La configuración se almacena en memoria no volátil tipo E2PROM
- Permite el empleo de repetidores (unidades T-MOD configuradas en modo repetidor)
- Incorpora funciones de test para facilitar la instalación y el mantenimiento (Test RF; Echo Test; Auto Test; RSSI; Link-Test)
- Controlado por microprocesador. Funciones de autosupervisión y autocontrol integradas. Opera desatendido

Receptor integrado

- Rango de frecuencias (MHz): UHF: 406...433 y 440...470 ; VHF: 140...150. Otras frecuencias bajo demanda
- Separación de canales: 12,5 ó 25 kHz
- Número de canales: Hasta 2.400 en modelos sintetizados. Uno en modelos a cristal
- Impedancia de antena: 50 Ω
- Sensibilidad @ BER=1*10⁻⁶:
 - 113 dBm (2.400 @ 25 kHz)
 - 110 dBm (2.400 @ 12,5 kHz)
 - 105 dBm (9.600 @ 25 kHz y 4.800 @ 12,5 kHz)
 - 96 dBm (19.200 @ 25 kHz y 9.600 @ 12,5 kHz)
- Rechazo canal adyacente, selectividad, intermodulación, espúreas, etc. según ETS 300 113 (FCC en velocidades *)

Transmisor integrado

- Rango de frecuencias, separación de canales, número de canales, etc.: Igual que el receptor
- Opciones estándar de potencias de salida: UHF: 0,5, 2 y 10 W. VHF: 2 W y 10 W
- Intermodulación, espúreas, etc. según ETS 300 113 (FCC en velocidades *)
- Estabilidad de frecuencia: < \pm 2 ppm (dentro del rango de operación)

General

- Envolvente de aluminio. Fijaciones posteriores para raíl DIN EN 50 022
- Opciones de alimentación:
 - CA+CC: 230 VCA 50 Hz y 12 VCC (conmutación automática a 12 V si fallo CA)
 - CA (3 opciones): 230 VCA 50 Hz ; 110 VCA 60 Hz ; Universal 95-250 VCA 50 /60 Hz
 - CC (4 opciones): lineal 12V ; lineal 24V; conmutada 24V ; conmutada 48V
- Consumo:
 - VCA lineal y conmutada: TX 0,5 W 30 VA; TX 2 W 30 VA; TX 10 W 40 VA
 - 12 & 24 VCC lineal: RX 120 mA; TX 0.5 W 220 mA; TX 2 W 620 mA; TX 10 W 2,2
 - 24 VCC conmutada: RX 100 mA; TX 0.5 W 120 mA; TX 2 W 320 mA; TX 10 W 1.2 A
 - 48 VCC conmutada: RX 50 mA; TX 0.5 W 100 mA; TX 2 W 100 mA; TX 10 W 500 mA
- Rango de temperatura: -15 °C a +55 °C
- Medidas (ancho x alto x profundo): 200 x 128 x 104 mm
- Peso: Consultar (depende de la potencia y del tipo de fuente)

Otras opciones y accesorios

- Función Link-Test; T-MOD full duplex
- Antenas para montaje exterior e interior, direccionales y omnidireccionales. Cables de antena y latiguillos de conexión con conectores montados (longitud sobre demanda). Unidad repetidora T-MOD/R. Sistemas de alimentación fotovoltaica

I AVVIATORI STATICI A CONTROLLO DI COPPIA SERIE "ADX" SCHEMI DI COLLEGAMENTO PER AVVIAMENTO MULTIPLO

GB SOFT STARTERS WITH TORQUE CONTROL, "ADX" SERIES WIRING DIAGRAMS FOR MULTIPLE STARTING

Revision 01 December 2000



ATTENZIONE!!

Le informazioni ed i dati contenuti in questo manuale sono suscettibili in qualsiasi momento di modifiche e non possono pertanto avere nessun valore legale. Si ricorda altresì che l'avviatore ADX deve essere utilizzato da personale qualificato e comunque nel rispetto delle vigenti normative tecniche di installazione e ciò allo scopo di evitare danni a persone e cose.

IMPORTANT

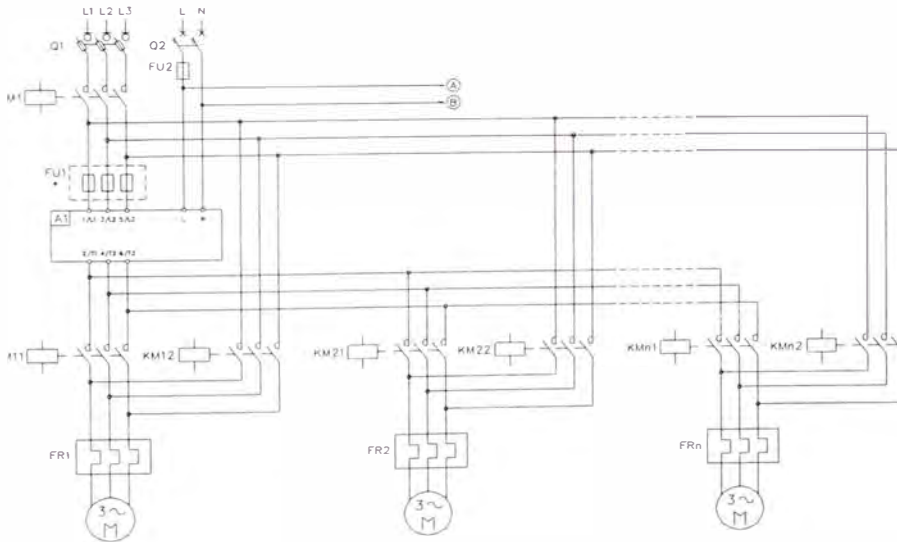
The technical descriptions and data given in this document are accurate, to the best of our knowledge, but can be subject to change without notice so no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted. Moreover, the starter should be set up and used by trained personnel and, in any case, in compliance to current installation standards, to avoid damages or safety hazards.

Avviamento in cascata di più motori ad 1 solo senso di marcia, con o senza l'arresto decelerato

Per tutte le impostazioni fare riferimento al manuale operativo ADX

Cascade starting of multiple motors with one running direction, freewheel or deceleration ramp stop

For correct parameter setting see Adx operation manual

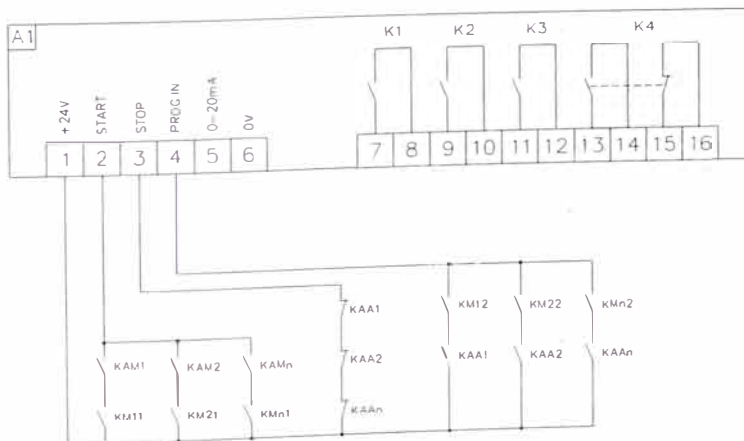


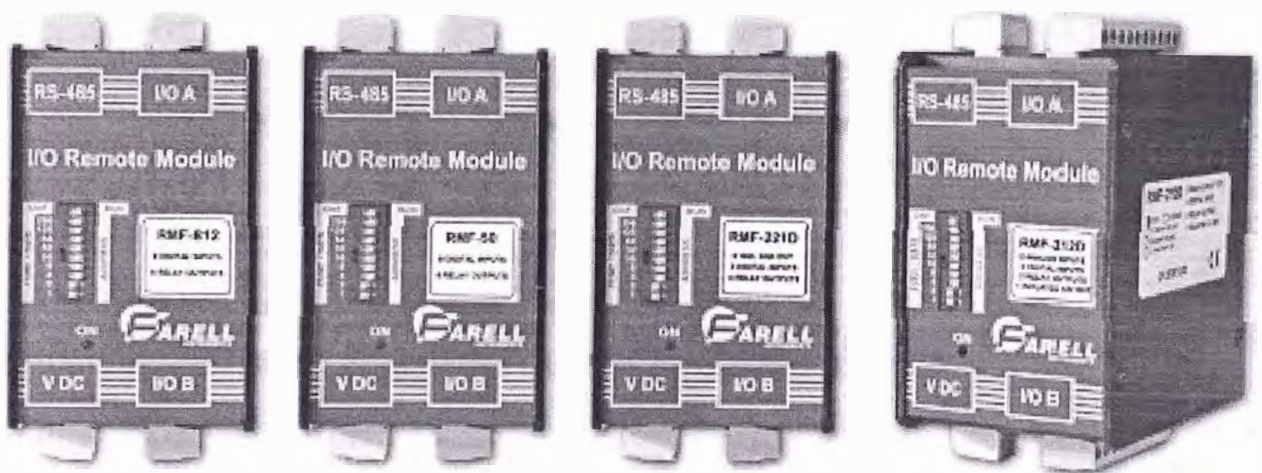
Configurazione:

Il terminal G-IN deve essere assegnata la funzione "avviamento in cascata". A K1, K2 e K3 devono essere assegnate rispettivamente le funzioni "motore avviato", "motore in marcia" e "avviamento in cascata".

Configurazione:

G-IN must be set to 'cascade start' - K1 must be set to 'Motor powered' - K2 must be set to 'Up to speed' - K3 must be set to 'Cascade start'.





Módulos de entradas/salidas por Bus RS-485 Protocolo ModBus RTU

RMF M

INDICE

Módulos RMF-50 M, RMF-51 M, RMF-52 M, RMF-53 M, RMF-60 M

Entradas y salidas digitales
Contaje de pulsos
(totalizadores & periodos)

MODULO	ENT Dig	SAL Dig	CONT
RMF-50 M	8	8	4
RMF-51 M	-	8	-
RMF-52 M	8	-	4
RMF-53 M	16	-	4
RMF-60 M	4	4	4

Pág. 3



Módulos RMF-12 M, RMF-212 M, RMF-12D M, RMF-212D M, RMF-812 M

Entrada analógica
Mixtos de entrada
analógica & E/S digitales

MODULO	ENT Ana	ENT Dig	SAL Dig
RMF-12 M	1	-	-
RMF-212 M	2	-	-
RMF-12D M	1	4	2
RMF-212D M	2	4	2
RMF-812 M	8	-	-

Pág. 5



Módulos RMF-21 M, RMF-221 M, RMF-21D M, RMF-221D M

Salida analógica
Mixtos de salida
analógica & E/S digitales

MODULO	SAL Ana	ENT Dig	SAL Dig
RMF-21 M	1	-	-
RMF-221 M	2	-	-
RMF-21D M	1	2	4
RMF-221D M	2	2	4

Pág. 9



Módulos de entradas/salidas por Bus RS-485 Protocolo ModBus RTU

Entradas y salidas digitales Contaje de pulsos (totalizadores & periodos)

CARACTERISTICAS GENERALES

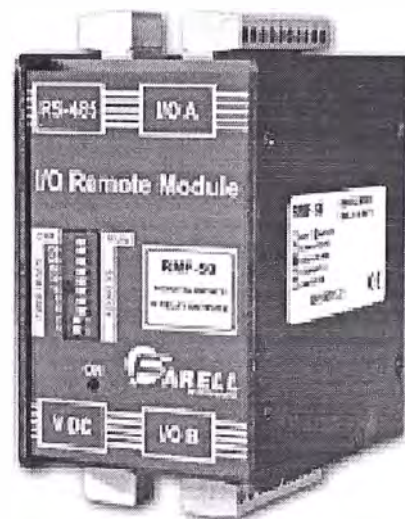
La serie RMF de módulos de E/S permite la lectura y escritura distribuida de señales en sistemas de control. Los módulos RMF son elementos muy fiables y precisos y presentan una gran inmunidad a las perturbaciones de todo tipo. Todas las entradas y salidas de señal, incluyendo la alimentación y el puerto de comunicación, incorporan elementos de protección contra descargas. Los módulos disponen también de mecanismos adicionales de autocontrol mediante hardware y software. Las entradas y salidas de señal están aisladas.

Los módulos comunican mediante el protocolo estándar ModBus RTU a través de un puerto serie RS-485 incorporado. Un equipo maestro

puede controlar de forma completa (lectura y escritura) más de 100 módulos/seg. Los módulos pueden suministrarse con el puerto RS-485 aislado.

La configuración de los módulos (dirección, velocidad de comunicación, timeout,...) se hace mediante mini-interruptores frontales para facilitar la instalación (no se necesita ni PC ni conversor RS-232 / RS-485) y se guarda en memoria no volátil. Un LED frontal indica el estado de operación del módulo.

Los módulos son para montaje en rai DIN y tienen la envoltura de aluminio. El gran margen de tensión de alimentación permite alimentarlos a 12 VCC ó a 24 VCC.



FUNCIONES ESPECIFICAS

Las **entradas digitales** pueden ser configuradas por el usuario para que sean operadas por contacto libre de potencial o por tensión. En éste último caso, el margen de tensión de las entradas permite leer estados tanto en instalaciones de 12 como de 24 V (ó 48 V con la opción E). El módulo incorpora funciones internas de filtro y ecualización.

La **función contaje de pulsos** dota de capacidades de contaje a las entradas 1 a 4. Para cada una proporciona los registros de salida **totalizador y periodo**.

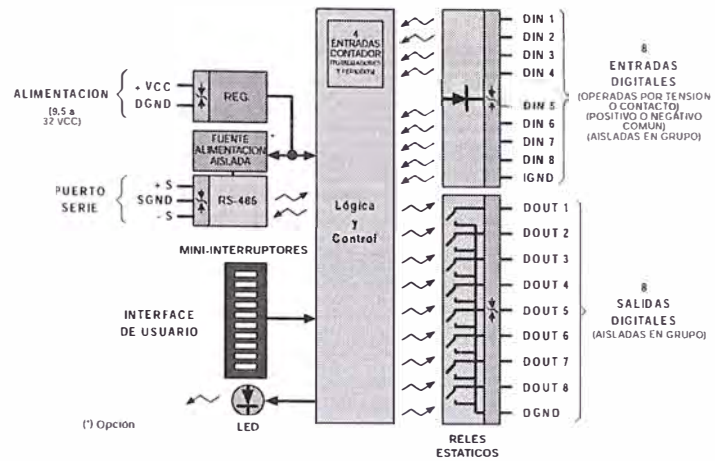
· Cada **totalizador** tiene 9 cifras y se incrementa a cada pulso de entrada. Los totalizadores se mantienen en ausencia de alimentación y pueden inicializarse a cualquier valor.

· Los registros de **periodo** proporcionan precisas medidas de potencia o caudal, para un rango continuo de frecuencias de entrada desde 20 impulsos / Seg hasta 1 impulso / 20 minutos.

MODULO	ENT Dig	SAL Dig	CONT
RMF-50 M	8	8	4
RMF-51 M	-	8	-
RMF-52 M	8	-	4
RMF-53 M	16	-	4
RMF-60 M	4	4	4

Las **salidas digitales** son por relé estático. Las salidas no tienen polaridad, tienen un número de maniobras ilimitado y no producen rebotes cuando cambian de estado. Los relés están montados en zócalos para facilitar el cambio en caso de necesidad.

Diagrama de bloques de un módulo RMF- 50 M



CARACTERISTICAS TECNICAS

Alimentación

- de 9,5 a 32 VCC. Protegido contra inversión de polaridad

Entradas Digitales

- Operadas por tensión (aisladas 5.000 V) o por contacto (no aisladas)
- Por tensión: estado OFF menos de 3 VCC; estado ON más de 9,5 VCC (hasta 32 V). Consumo máx: 9 mA (opción E): estado OFF menos de 6 VCC; estado ON más de 32 VCC (hasta 72 V). Consumo máx: 9 mA
- Por contacto: Tensión con contacto abierto: 5 VCC. Corriente a través de contacto cerrado: 0,5 mA
- Filtro de entrada:
 - Duración de estados siempre detectados: ≥ 15 mS
 - Duración de estados nunca detectados: ≤ 10 mS

Contaje de Pulsos (opción P): 4 entradas de contador (DIN 1 a 4). Mantienen también la función de entrada digital

- Registros TOTALIZADOR: de 0 a 999.999.999 y vuelta a 0. Se mantienen en ausencia de alimentación. Se incrementan a cada impulso de entrada. Pueden inicializarse a cualquier valor
- Registros PERIODO: Proporcionan medidas de período. Rango de medida desde 20 impulsos / segundo hasta 1 impulso / 20 minutos. No necesita configuración. Precisión mejor que 0,5% de **la medida**
- Frecuencia máxima: 20 impulsos / segundo

Salidas Digitales

- Por relé estático. Contacto tipo A. Aisladas en grupo (5.000V)
- Características de salida: Máx: 60 VCC o 40 VCA; 100 mA. Impedancia típica de contacto: 32 Ω (opción X): Máx: 60 VCC o 40 VCA; 300 mA. Impedancia típica de contacto: 3 Ω

Puerto RS-485

- Velocidad configurable entre 1.200 y 115.200 bps
- Protocolo ModBus RTU. Formato de carácter: 1 inicio, 8 datos, (S,P,I) paridad, 1 ó 2 fin
- Puerto RS-485 aislado (opción I). Aislamiento 1.000 V

Consumo

- Nominal: 30 mA (con las salidas desactivadas). Incremento de 2,5 mA por cada salida activada
- Consumo adicional para la opción I (puerto RS-485 aislado): 30 mA

Temperatura de Trabajo

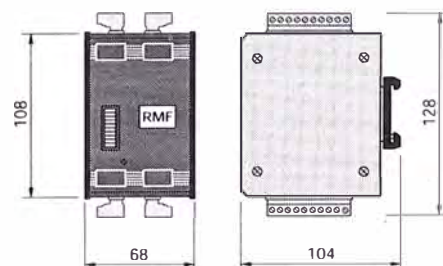
- De - 15°C a + 55°C

Códigos

- RMF-50 M (E) (X) (I) (P)
- RMF-51 M (X) (I)
- RMF-52 M (E) (I) (P)
- RMF-53 M (E) (I) (P)
- RMF-60 M (E) (X) (I) (P)

Opciones:

- (E) · Rango de tensión aumentado para las entradas digitales (*no compatible con entradas por contacto*)
- (X) · Capacidad aumentada para las salidas digitales
- (I) · Puerto RS-485 aislado
- (P) · 4 entradas de contaje



* Dimensiones en mm.

Indice

Módulos de entradas/salidas por Bus RS-485

Protocolo ModBus RTU

Entrada analógica Mixtos de entrada analógica & E/S digitales

CARACTERISTICAS GENERALES

La serie RMF de módulos de E/S permite la lectura y escritura distribuida de señales en sistemas de control. Los módulos RMF son elementos muy fiables y precisos y presentan una gran inmunidad a las perturbaciones de todo tipo. Todas las entradas y salidas de señal, alimentación y comunicaciones incorporan elementos de protección contra descargas y están aisladas. Los módulos poseen, también, potentes mecanismos de autocontrol.

La comunicación es según el estándar ModBus RTU y a través de un puerto serie RS-485. Un equipo maestro puede controlar (lectura y escritura) más de 100 módulos/seg.

FUNCIONES ESPECIFICAS

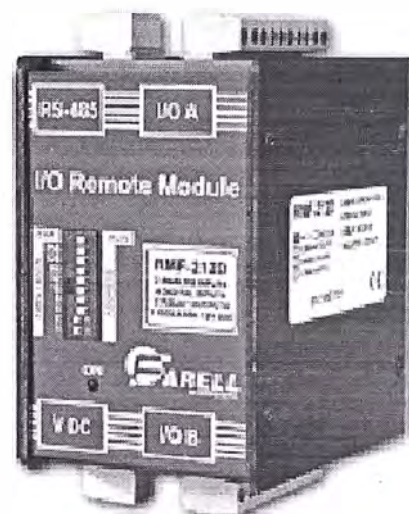
Las **entradas analógicas** están aisladas en grupo. Cada una dispone de entrada para señal mA y V. La baja impedancia de la entrada mA permite la inserción del módulo en líneas de medida existentes sin producir carga apreciable y/o permitiendo alimentar sensores del tipo 4-20 mA 2 hilos a 12 V (batería).

El módulo dispone de una **salida de 12V aislada** para la alimentación de sensores, proporcionando una solución completa de aislamiento.

La configuración de los módulos (dirección, velocidad de comunicación, timeout,...) se hace mediante mini-interruptores frontales para facilitar la instalación (no se necesita ni PC ni conversor RS-232 / RS-485) y se guarda en memoria no volátil. Un LED frontal indica el estado de operación del módulo.

Los módulos son para montaje en rail DIN y tienen la envoltura de aluminio. El gran margen de tensión de alimentación permite alimentarlos a 12 VCC ó a 24 VCC.

La **Función Muestreo Analógico** permite reducir el consumo medio, conmutando de forma periódica la alimentación de la circuitería analógica interna y de los sensores alimentados o controlados por la salida de alimentación aislada. El módulo mantiene, entre muestras, la última medida analógica efectuada. Para entradas analógicas correspondientes a un nivel, la **Función Depósito** permite la normalización y calibración automática de la medida. La **Función Conversión** permite lecturas directas en unidades de ingeniería.

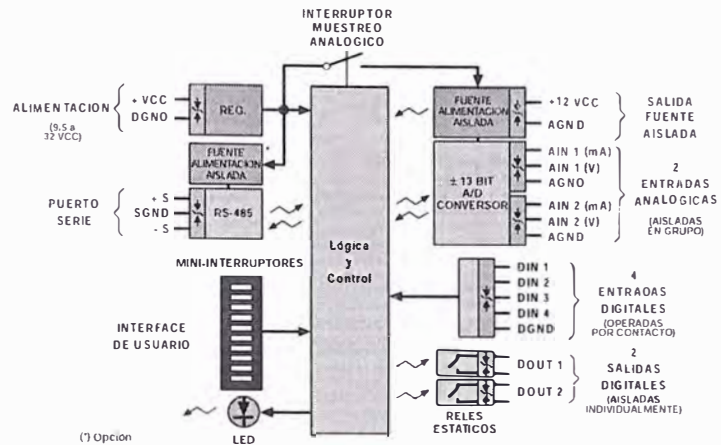


MODULO	ENT Ana	ENT Dig	SAL Dig
RMF-12 M	1	-	-
RMF-212 M	2	-	-
RMF-12D M	1	4	2
RMF-212D M	2	4	2

Las **entradas digitales** son por contacto libre de potencial. El módulo incorpora funciones internas de filtro y ecualización.

Las **salidas digitales** son por relé estático. Las salidas no tienen polaridad, tienen un número de maniobras ilimitado y no producen rebotes cuando cambian de estado. Los relés están montados en zócalos para facilitar el cambio en caso de necesidad.

Diagrama de bloques de un módulo RMF- 212D M



CARACTERISTICAS TECNICAS

Alimentación

- de 9,5 a 32 VCC. Protegido contra inversión de polaridad

Entradas Digitales (modelos D): Por contacto libre de potencial (Carac. entrada: 5 VCC abierto y 1 mA cerrado)

- Filtro de entrada: detecta estados de duración $\geq 15,6$ mS; Frecuencia máxima: 32 Hz

Salidas Digitales (modelos D): Por relé estático. Contacto tipo A. Aisladas individualmente (5.000V)

- Características de salida: Máx: 60 VCC ó 40 VCA; 100 mA. Impedancia típica de contacto: 32 Ω
(opción X): Máx: 60 VCC ó 40 VCA; 300 mA. Impedancia típica de contacto: 3 Ω

Entradas Analógicas

- Aisladas en RMF-12 o aisladas en grupo en RMF-212. Aislamiento 1.000 V
- Rangos: ($\pm 0-20$ mA; $0-20$ mA; $4-20$ mA) y ($\pm 0-10$ V; $0-10$ V), mediante entradas independientes
- Impedancia de entrada: 10 Ω para rango mA y 100 k Ω para rango V
- Resolución: 13 bits + signo
- Precisión: mejor que $\pm 0,05$ % F.S. @ 25 °C; Deriva: menor que $\pm 0,002$ % F.S. / °C
- Velocidad: 6 conv./seg en RMF-12 y 3 conv./seg para cada entrada en RMF-212

Salida 12 V Aislada

- Salida 12 VCC ± 7 % garantizada para todo el rango de tensión de entrada del módulo
- Corriente máxima: 40 mA. Protegida contra cortocircuito. Aislamiento 1.000 V

Función Muestreo Analógico

- Puede o no activarse
- Tiempo de ON para estabilización config. desde 1 a 511 seg; tiempo de OFF config. desde 1 a 511 min

Puerto RS-485

- Velocidad configurable entre 1.200 y 115.200 bps
- Protocolo ModBus RTU. Formato de carácter: 1 inicio, 8 datos, (S,P,I) paridad, 1 ó 2 fin
- Puerto RS-485 aislado (opción I). Aislamiento 1.000 V

Consumo

- 140 mA (Parte digital y analógica activa y en conversión continua. Sin carga en la salida aislada 12V)
- Consumo adicional por una carga de 20mA (40mA) en la salida aislada de 12V: 55 mA (110 mA)
- Consumo total durante el tiempo OFF en modo Muestreo Analógico: 30 mA (las partes digital E/S y comunicaciones siguen activas)
- Consumo adicional para la opción I (puerto RS-485 aislado): 30 mA

Temperatura de Trabajo

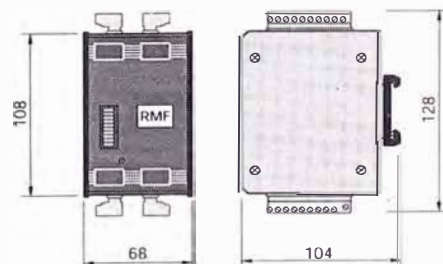
- De - 15°C a + 55°C

Códigos

- RMF-12 M (I) (C)
- RMF-212 M (I) (C)
- RMF-12D M (X) (R) (I) (C)
- RMF-212D M (X) (R) (I) (C)

Opciones:

- (X) · Capacidad aumentada para las salidas digitales
- (R) · Función Depósito: normalización de medidas de nivel y calibración automática
- (I) · Puerto RS-485 aislado
- (C) · Bajo consumo (aprox. 1/3 del nominal. Sólo para 24 V)
(no relacionado con la Función Muestreo Analógico)



* Dimensiones en mm.

Módulos de entradas/salidas por Bus RS-485 Protocolo ModBus RTU

8 Entradas analógicas

CARACTERISTICAS GENERALES

La serie RMF de módulos de E/S permite la lectura y escritura distribuida de señales en sistemas de control. Los módulos RMF son elementos muy fiables y precisos y presentan una gran inmunidad a las perturbaciones de todo tipo. Todas las entradas y salidas de señal, incluyendo la alimentación y el puerto de comunicación, incorporan elementos de protección contra descargas. Los módulos disponen también de mecanismos adicionales de auto-control mediante hardware y software. Las entradas y salidas de señal están aisladas.

Los módulos comunican mediante el protocolo estándar ModBus RTU a través de un puerto serie RS-485 incorporado. Un equipo maestro puede controlar de forma completa (lectura y escritura) más de 100 módulos/seg. Los módulos pueden suministrarse con el puerto RS-485 aislado.

La configuración de los módulos puede hacerse mediante mini-interruptores frontales para facilitar la instalación (no se necesita ni PC ni convertidor RS-232 / RS-485). La dirección del módulo corresponde al valor de los mini-interruptores en funcionamiento normal. Otras configuraciones (velocidad de comunicación, timeout,...) se introducen mediante los mini-interruptores, en modo configuración. La configuración se guarda en memoria no volátil. Un LED frontal indica el estado de operación del módulo.

Los módulos incorporan una fijación posterior para montaje en rail DIN. La envoltura de aluminio contribuye a la robustez de módulo y a incrementar la protección frente a campos externos. El gran margen de entrada de alimentación permite alimentarlos a 12 ó a 24 VCC.



MODULO	ENT Ana	ENT Dig	SAL Dig
RMF-812 M	8	-	-

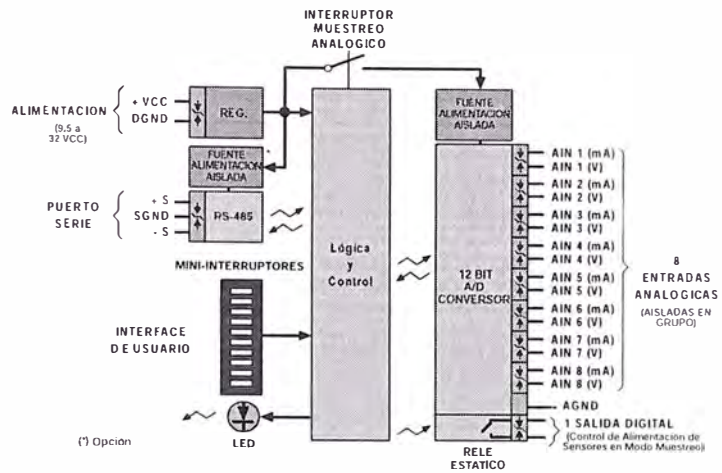
FUNCIONES ESPECIFICAS

Las **entradas analógicas** están aisladas en grupo. Cada una dispone de entrada para señal mA y V. La baja impedancia de la entrada mA permite la inserción del módulo en líneas de medida existentes sin producir carga apreciable y/o permitiendo alimentar sensores del tipo 4-20 mA 2 hilos a 12 V (batería).

La **Función Muestreo Analógico** permite reducir el consumo medio, conmutando de forma periódica la alimentación de la circuitería analógica interna y de los sensores externos. El control de la alimentación de los sensores externos puede hacerse mediante una salida digital específica proporcionada por el propio módulo para este fin. El módulo mantiene, entre muestras, el valor de las últimas medidas analógicas efectuadas.

La **Función Conversión** permite lecturas directas en unidades de ingeniería.

Diagrama de bloques de un módulo RMF- 812 M



CARACTERISTICAS TECNICAS

Alimentación

- de 9,5 a 32 VCC. Protegido contra inversión de polaridad

Entradas Analógicas

- Aisladas en grupo, Aislamiento 1.000 V
- Rangos: 0-20 mA; 4-20 mA y 0-10 V
- Impedancia de entrada: 20 Ω para rango mA y 50 k Ω para rango V
- Resolución: 12 bits
- Precisión: mejor que $\pm 0,06$ % F.S. @ 25 °C; Deriva: menor que $\pm 0,005$ % F.S. / °C
- Velocidad: 6 conversiones/segundo para cada entrada

Función Muestreo Analógico

- Puede o no activarse
- Tiempo de ON para estabilización config. desde 1 a 511 seg; tiempo de OFF config. desde 1 a 511 min

Salida Digital de Control de Alimentación de Sensores (Modo Muestreo)

- Por relé estático. Contacto tipo A. Máximo 60 VCC; 300 mA. Impedancia típica del contacto: 3 Ω
- Aislado (2000 V)

Puerto RS-485

- Velocidad configurable entre 1.200 y 115.200 bps
- Protocolo ModBus RTU. Formato de carácter: 1 inicio, 8 datos, (S,P,I) paridad, 1 ó 2 fin
- Puerto RS-485 aislado (opción I). Aislamiento 1.000 V

Consumo

- 140 mA (Parte digital y analógica activa y en conversión continua)
- Consumo total durante el tiempo OFF en modo Muestreo Analógico: 30 mA (la parte digital y las comunicaciones siguen activas)
- Consumo adicional para la opción I (puerto RS-485 aislado): 30 mA

Temperatura de Trabajo

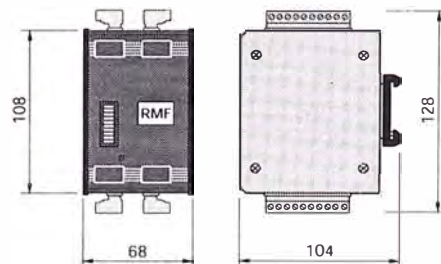
- De - 15°C a + 55°C

Código

RMF-812 M (I) (C)

Opciones:

- (I) · Puerto RS-485 aislado
- (L) · Salida digital de control de alimentación de sensores
- (C) · Bajo consumo (aprox. 1/3 del nominal. Sólo para 24 V)
(no relacionado con la Función Muestreo Analógico)



* Dimensiones en mm.

Indice

Módulos de entradas/salidas por Bus RS-485 Protocolo ModBus RTU

Salida analógica Mixtos de salida analógica & E/S digitales

CARACTERISTICAS GENERALES

La serie RMF de módulos de E/S permite la lectura y escritura distribuida de señales en sistemas de control. Los módulos RMF son elementos muy fiables y precisos y presentan una gran inmunidad a las perturbaciones de todo tipo. Todas las entradas y salidas de señal, incluyendo la alimentación y el puerto de comunicación, incorporan elementos de protección contra descargas. Los módulos disponen también de mecanismos adicionales de auto-control mediante hardware y software. Las entradas y salidas de señal están aisladas.

Los módulos comunican mediante el protocolo estándar ModBus RTU a través de un puerto serie RS-485 incorporado. Un equipo maestro

puede controlar de forma completa (lectura y escritura) más de 100 módulos/seg. Los módulos pueden suministrarse con el puerto RS-485 aislado.

La configuración de los módulos (dirección, velocidad de comunicación, timeout,...) se hace mediante mini-interruptores frontales para facilitar la instalación (no se necesita ni PC ni conversor RS-232 / RS-485) y se guarda en memoria no volátil. Un LED frontal indica el estado de operación del módulo.

Los módulos son para montaje en raíl DIN y tienen la envoltura de aluminio. El gran margen de tensión de alimentación permite alimentarlos a 12 VCC ó a 24 VCC.

FUNCIONES ESPECIFICAS

Las **salidas analógicas** proporcionan señal tanto del tipo mA como del tipo V. Varios rangos están disponibles para cada una, incluyendo rangos bipolares en los modelos tipo D. Las salidas analógicas están aisladas en grupo y disponen de protección contra cortocircuito y errores de conexionado.

La **función de simulación de salida** puede activarse mediante los mini-interruptores frontales para forzar la salida de predeterminados valores analógicos, que pueden emplearse para pruebas de los equipos conectados o del mismo módulo.

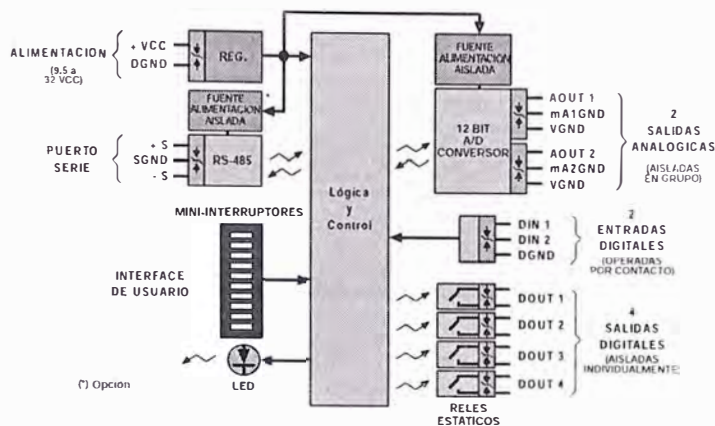
Las **entradas digitales** son por contacto libre de potencial. El módulo incorpora funciones internas de filtro y ecualización.

Las **salidas digitales** son por relé estático. Las salidas no tienen polaridad, tienen un número de maniobras ilimitado y no producen rebotes cuando cambian de estado. Los relés están montados en zócalos para facilitar el cambio en caso de necesidad.



MODULO	SAL Ana	ENT Dig	SAL Dig
RMF-21 M	1	-	-
RMF-221 M	2	-	-
RMF-21D M	1	2	4
RMF-221D M	2	2	4

Diagrama de bloques de un módulo RMF- 221D M



CARACTERISTICAS TECNICAS

Alimentación

- de 9,5 a 32 VCC. Protegido contra inversión de polaridad

Entradas Digitales (modelos D): Por contacto libre de potencial (Carac. entrada: 5 VCC abierto y 1 mA cerrado)

- Filtro de entrada: Detecta estados de duración $\geq 15,6$ ms; Frecuencia máxima: 32 Hz

Salidas Digitales (modelos D): Por relé estático. Contacto tipo A. Aisladas individualmente (5.000V)

- Características de salida: Máx: 60 VCC ó 40 VCA; 100 mA. Impedancia típica de contacto: 32 Ω
(opción X): Máx: 60 VCC ó 40 VCA; 300 mA. Impedancia típica de contacto: 3 Ω

Salidas Analógicas

- Aisladas en RMF-21 o aisladas en grupo en RMF-221. Aislamiento 1.000 V
- Rangos: 0-20 mA; 4-20 mA; 0-10 V (y $\pm 0-20$ mA; $\pm 0-10$ V en modelos D)
- Impedancia de carga: $\leq 480 \Omega$ para salidas mA y $\geq 520 \Omega$ para salidas V
- Resolución: 12 bits + signo
- Precisión: mejor que $\pm 0,05$ % F.S. @ 25 °C; Deriva: menor que $\pm 0,003$ % F.S. / °C
- Velocidad: 20 conv./seg para cada salida

Puerto RS-485

- Velocidad configurable entre 1.200 y 115.200 bps
- Protocolo ModBus RTU. Formato de carácter: 1 inicio, 8 datos, (S,P,I) paridad, 1 ó 2 fin
- Puerto RS-485 aislado (opción I). Aislamiento 1.000 V

Consumo

- Nominal: 90 mA (salidas analógicas a 0 mA ó 0 V y salidas digitales en estado de reposo)
- Consumo adicional por cada salida analógica a 20 mA: 60 mA
- Consumo adicional por cada salida digital activada: 2,5 mA
- Consumo adicional para la opción I (puerto RS-485 aislado): 30 mA

Temperatura de Trabajo

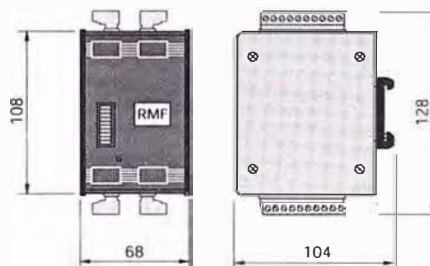
- De -15°C a + 55°C

Códigos

- RMF-21 M (I) (C)
- RMF-221 M (I) (C)
- RMF-21D M (X) (I) (C)
- RMF-221D M (X) (I) (C)

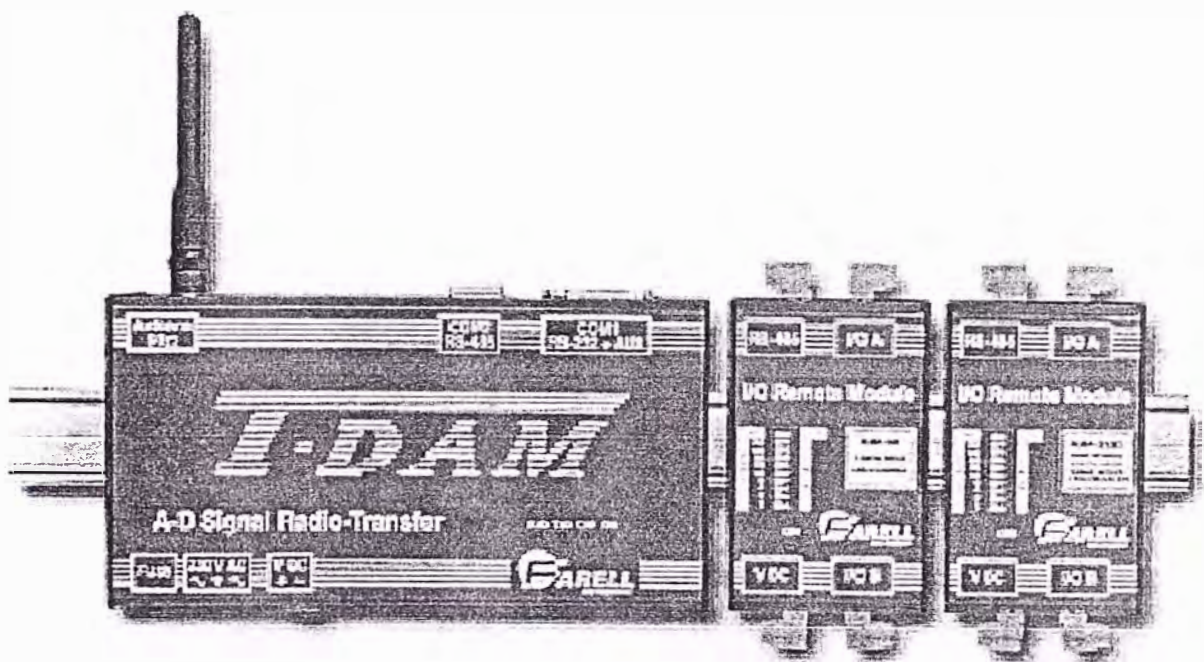
Opciones:

- (X) · Capacidad aumentada para las salidas digitales
- (I) · Puerto RS-485 aislado
- (C) · Bajo consumo (aprox. 1/3 del nominal. Sólo para 24 V)



* Dimensiones en mm.

Indice



Unidad de transmisión bidireccional de señales digitales y analógicas, vía radio

T-DAM

Unidad de transmisión bidireccional de señales digitales y analógicas, vía radio T-DAM

T-DAM: DESCRIPCION GENERAL

El T-DAM es un sistema de recogida y envío bidireccional de señales digitales y analógicas a puntos remotos mediante la transmisión digital radio.

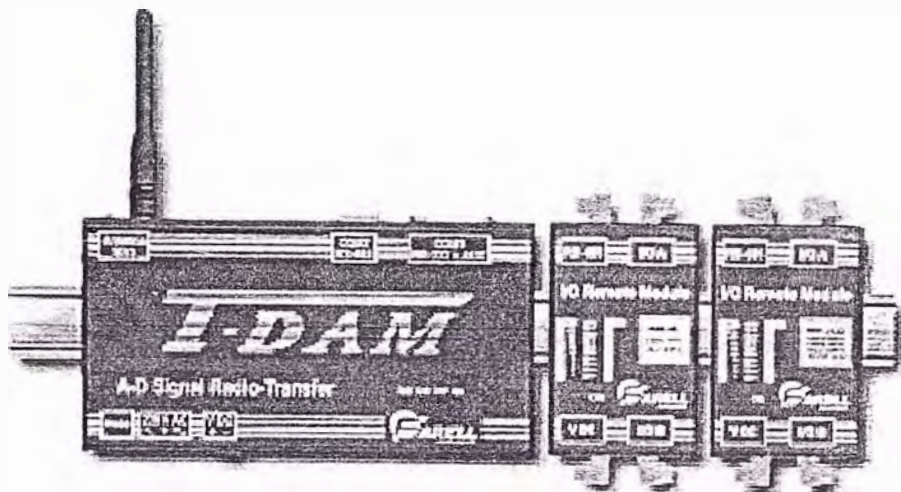
DOS MODOS DE FUNCIONAMIENTO:

Modo Autónomo:

En el Modo Autónomo dos o más T-DAM se comportan como una manguera de cables para la transferencia bidireccional de señales de campo entre puntos remotos.

Modo ModBus:

El Modo ModBus permite la conexión en protocolo ModBus RTU de unidades remotas T-DAM a centros de control o autómatas provistos de módem radio T-MOD. Permite la recogida y el envío de señales a estaciones remotas mediante canal radio, de forma simple y universal.



CONFIGURACION

La configuración de las unidades es extremadamente simple.

En la unidad T-DAM únicamente deben configurarse los parámetros relativos a dirección y modo de funcionamiento.

La configuración se hace mediante conexión serie local a PC y puede emplearse para ello cualquier programa de emulación de terminal (Terminal, Hyper Terminal, etc.)

En los módulos de Entrada/Salida deberá configurarse su dirección en el bus RS-485 mediante los mini-interruptores frontales.

COMPOSICION

Cada estación remota T-DAM se compone de:

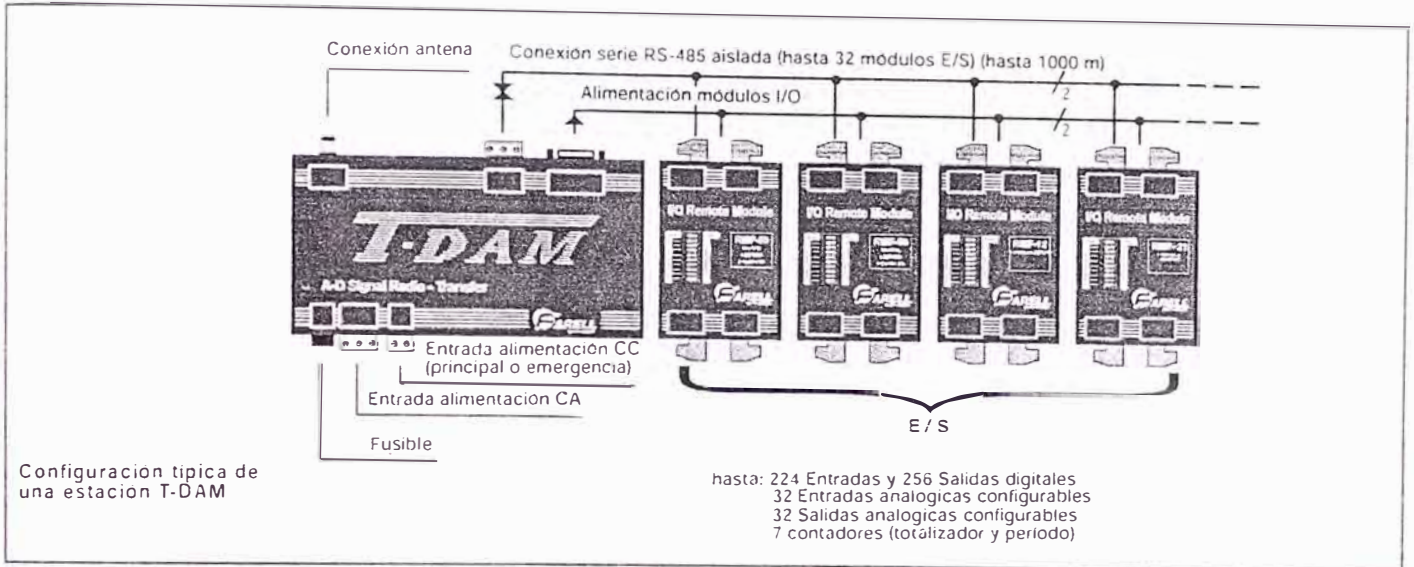
- Una unidad T-DAM
- Los módulos de E/S
- La antena

Los módulos de E/S se enlazan con la unidad T-DAM mediante un bus local RS-485 a 2 hilos. Cada unidad T-DAM admite hasta 32 módulos de E/S. Existen módulos de entradas y salidas digitales y analógicas, así como contadores de impulsos y de periodo asociados a entradas digitales.

La gestión de las comunicaciones locales RS-485 con los módulos de E/S asociados a cada unidad T-DAM es automática. También lo es la detección del número de módulos, y el tipo y rango de las entradas o salidas analógicas.

Unidad de transmisión bidireccional de señales digitales y analógicas, via radio T-DAM

ESTACION T-DAM TIPICA



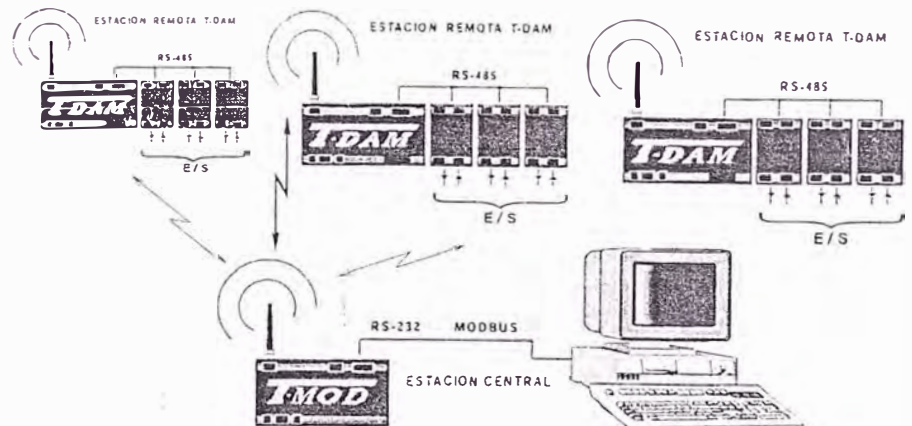
MODO MODBUS: EJEMPLOS

Telecontrol centralizado con estaciones remotas T-DAM

La unidad T-DAM se comporta como una unidad remota de protocolo ModBus RTU.

En el T-DAM existe un mapa de memoria que asocia una dirección ModBus a cada entrada y salida (digital o analógica) en función de la dirección del módulo correspondiente de E/S en el bus local RS-485. Las comunicaciones entre el centro de telecontrol y las estaciones T-DAM se realizan por radio mediante un módem T-MOD en el centro.

El sistema T-DAM puede implementarse en cualquier sistema de telecontrol que emplee un SCADA (soft-



Sistema de telecontrol centralizado con estaciones T-DAM

ware de supervisión y control) que soporte el protocolo ModBus. El software SCADA de centro deberá configurarse de forma idéntica a

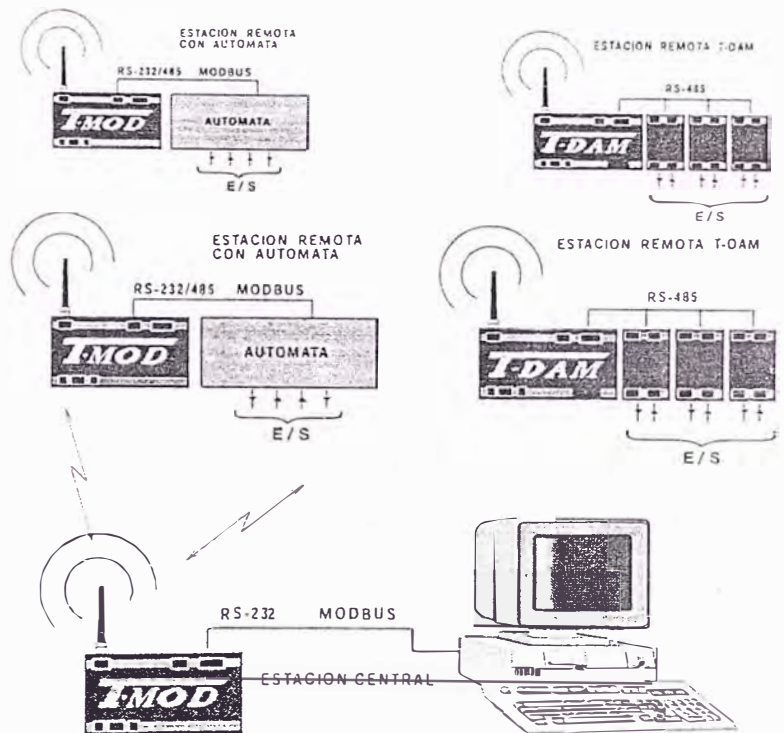
como se haría si las comunicaciones se realizasen por cable, puesto que el sistema de comunicación radio se comporta de forma transparente.

MODO MODBUS: EJEMPLOS

Telecontrol centralizado mediante unidades T-DAM y Automatas

A través del canal radio de comunicaciones ModBus RTU el SCADA puede enlazar, no sólo con estaciones T-DAM, sino también con otras estaciones remotas que soporten el protocolo ModBus a las que se haya conectado localmente mediante canal RS-232 o RS-485 un módem radio T-MOD (autómatas, equipos de medida, T-BOX, paneles informativos, etc.).

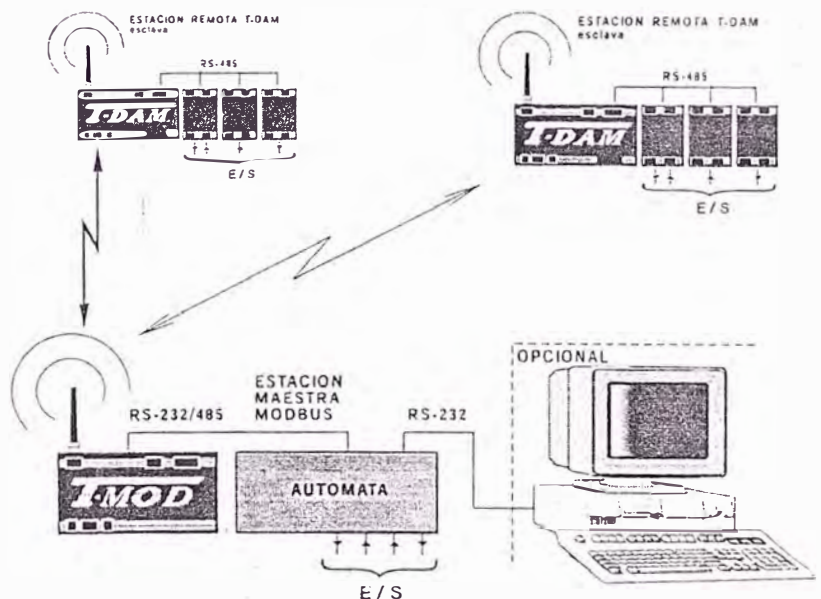
Así, es posible implementar un sistema de telecontrol con estaciones remotas dotadas de automatismo propio (autómata + T-MOD) y de estaciones remotas sin automatismo propio (T-DAM), ajustando el coste del sistema a las necesidades del mismo.



Sistema de telecontrol centralizado con estaciones T-DAM y autómatas

Estaciones T-DAM como esclavas de Autómata

La unidad T-DAM puede ser conectada como esclava de un autómata. De esta forma un autómata puede adquirir o enviar señales de campo a puntos remotos con total fiabilidad y con un coste y complejidad mínimos.



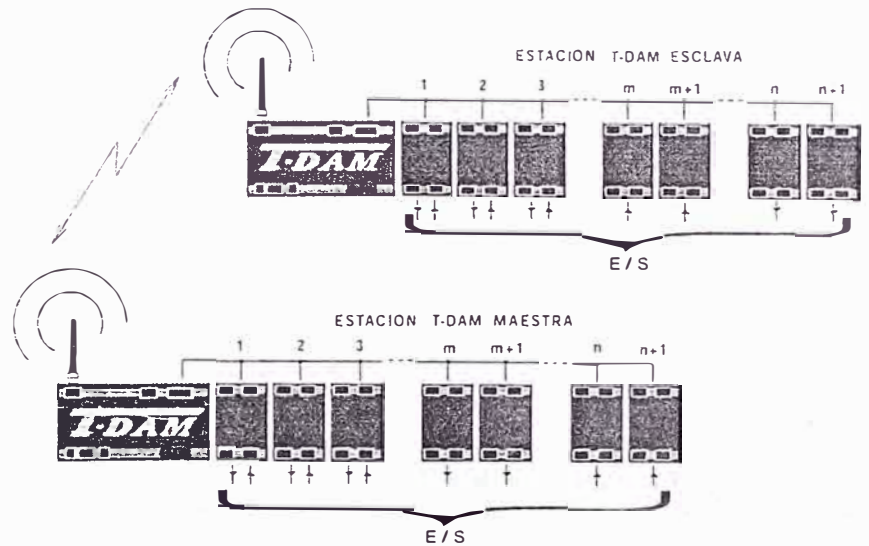
Unidad de transmisión bidireccional de señales digitales y analógicas, vía radio T-DAM

MODO AUTONOMO

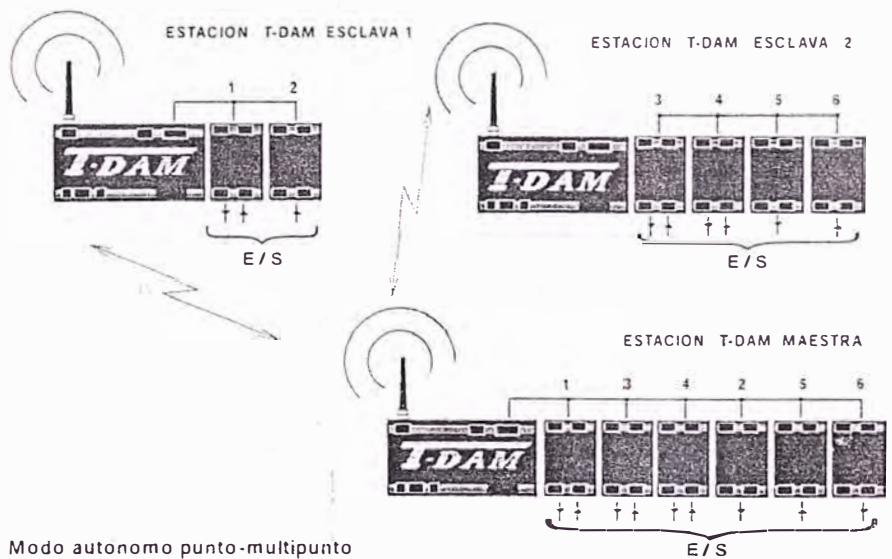
T-DAM como telemando autónomo punto a punto o punto-multipunto

El sistema T-DAM permite también configurar las unidades para realizar redes de transmisión bidireccional de señales digitales y analógicas punto a punto o multipunto mediante canal radio y de forma autónoma. Para ello se declara a una de las unidades T-DAM como maestra y se le configuran cuál o cuáles son las unidades T-DAM remotas asociadas. La unidad T-DAM maestra realiza una interrogación secuencial de la o las unidades remotas esclavas.

Cada módulo de E/S de una unidad T-DAM remota debe tener su correspondiente módulo de S/E en la unidad T-DAM maestra. La asignación de E/S de cada unidad T-DAM remota con sus correspondientes S/E en la unidad T-DAM maestra es automática por dirección de módulo, resultando una configuración extremadamente simple. Este sistema también permite el traspaso de señales entre remotas, a través de puentes E-S o S-E en la estación maestra.



Modo autónomo punto a punto



Modo autónomo punto-multipunto

Unidad de transmisión bidireccional de señales digitales y analógicas, vía radio T-DAM

CARACTERISTICAS TECNICAS

Modos de funcionamiento

- Modo Autónomo: Dos o más T-DAM se comportan como una manguera de cables, vía radio, para transferencia bidireccional de señales entre puntos remotos
- Modo ModBus: Permite la conexión en protocolo ModBus RTU de unidades T-DAM a centros de control o autómatas, provistos de módem radio T-MOD. Para lectura y forzado de señales remoto

Características técnicas

- Hasta 32 módulos de Entradas/Salidas por estación T-DAM
- Módulos FARELL de Entradas/Salidas

- Digitales

MODULOS	ENT Dig	SAL Dig
RMF-50 A	8	3
RMF-51 A	-	8
RMF-52 A	8	-
RMF-53 A	16	-
RMF-60 A	4	4

- Analógicos entradas y mixtos

MODULOS	ENT Ana	ENT Dig	SAL Dig
RMF-12 A	1	-	-
RMF-212 A	2	-	-
RMF-12D A	1	4	2
RMF-212D A	2	4	2
RMF-812 A	8	-	-

- Analógicos salidas y mixtos

MODULOS	SAL Ana	ENT Dig	SAL Dig
RMF-21 A	1	-	-
RMF-221 A	2	-	-
RMF-21D A	1	2	4
RMF-221D A	2	2	4

- Módulos de E/S de otros fabricantes con protocolo X-DAM tipos: x050; x052; x060; x011; x012; x013; x017; x018; x021
- En modo ModBus el T-DAM proporciona, además, 7 entradas de conteo de impulsos (hasta 5 Hz) asociadas a un módulo de entradas digitales:
 - 7 Totalizadores: de 000.000.000 a 999.999.999 y vuelta a 000.000.000
 - 7 Periodímetros: Medida del periodo de las entradas. Precisión mejor del 0,5% de la medida. Permite medidas de caudal o potencia a partir de emisores de impulsos. (Rango de medida: continuo desde 5 impulsos por segundo hasta 1 impulso cada 40 minutos)
- Distancia de hasta 1000 m. entre módulos y unidad T-DAM (permite cableado distribuido)
- Detección automática de los módulos de E/S instalados
- Empleo del protocolo ModBus RTU estándar. Compatibilidad asegurada
- No necesita programación. Configuración muy simple mediante PC
- Permite la instalación y desinstalación de módulos "en caliente"
- La alimentación de cada módulo de E/S puede ser proporcionada por fuentes independientes (alimentación distribuida) o por la propia unidad T-DAM (max. 500 mA)
- El aislamiento de los puertos RS-485 en cada módulo permite total aislamiento entre módulos si se emplea alimentación distribuida. Ausencia de problemas debido a diferencias de tensión de tierras, etc
- Alimentación de los módulos de E/S: de 9,5 VCC a 32 VCC. Bajo consumo
- Opciones de alimentación: CA+CC: 230 VCA 50 Hz y 12 VCC (conmutación automática a 12 V si fallo CA)
 - CA (3 opciones): 230 VCA 50 Hz; 110 VCA 60 Hz; Universal 95-250 VCA 50/60 Hz
 - CC (4 opciones): lineal 12V; lineal 24V; conmutada 24V; conmutada 48V
- Consumo: VCA lineal y conmutada: TX 0,5 W 30 VA; TX 2 W 30 VA; TX 10 W 40 VA
 - 12 & 24 VCC lineal: RX 120 mA; TX 0,5 W 220 mA; TX 2 W 620 mA; TX 10 W 2,2
 - 24 VCC conmutada: RX 100 mA; TX 0,5 W 120 mA; TX 2 W 320 mA; TX 10 W 1,2 A
 - 48 VCC conmutada: RX 50 mA; TX 0,5 W 100 mA; TX 2 W 100 mA; TX 10 W 500 mA
- Consumo módulos E/S: ver características de los módulos
- Bandas de trabajo: VHF o UHF
- Potencia de salida: 0,5 W; 2 W ó 10 W
- Rango de temperatura de funcionamiento: -15°C a +55°C
- Alta fiabilidad y rapidez en las comunicaciones radio (mismas características que unidad T-MOD)

Unidad de transmisión bidireccional de señales digitales y analógicas, vía radio T-DAM

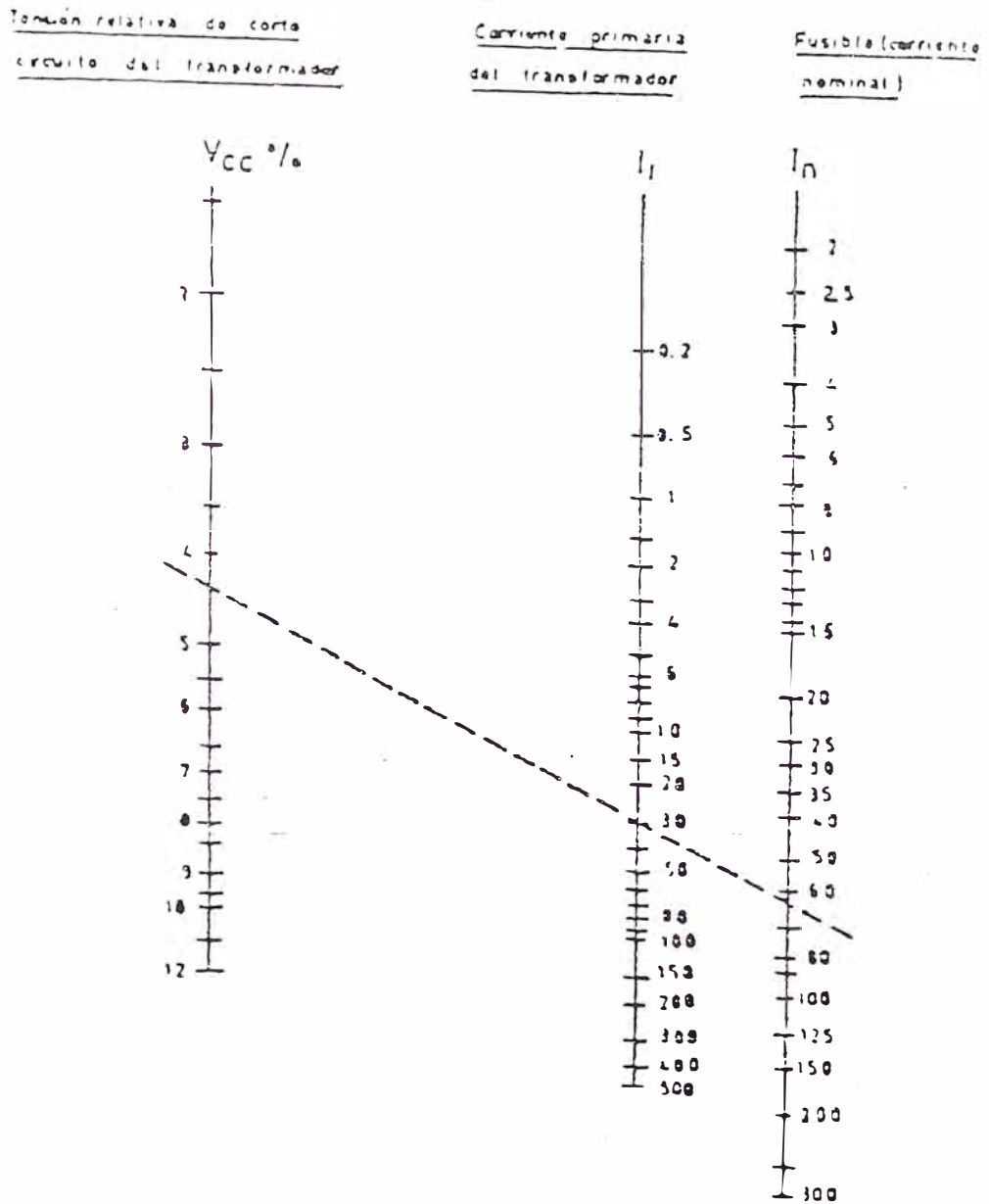
CARACTERISTICAS TECNICAS

- Alcance directo (con antenas Yagi y despejado): modelo 2 W más de 40 Km; modelo 0,5 W más de 15 Km
- Funciones integradas de autotest y medida de calidad del enlace radio (orientación de antenas, etc)
- Compatible con módem T-MOD. Admite repetidores RF
- Funcion LINK-TEST opcional para medidas remotas de calidad de enlace (permite mantenimiento predictivo)
- Sujeción de la unidad T-DAM y los módulos de E/S en rail DIN EN50022 o por escuadras y tornillos
- Medidas (ancho,alto,profundo): Unidad T-DAM: 200 x 128 x 104mm; Módulos E/S: RMF: 68 x 128 x 104 mm
- Certificación según ETS 300113

Accesorios

- Antenas interiores y exteriores de todo tipo; Cables de antena y conectores; Atenuadores RF
- Unidad módem radio transparente T-MOD; Unidad repetidora radio T-MOD/R; Opción LINK-TEST
- Fuentes de alimentación aisladas de 1 A ó 3 A para montaje en rail DIN o panel

CALIBRE DE FUSIBLE DE ALTA TENSION EN FUNCION DE LA CORRIENTE PRIMARIA DEL TRANSFORMADOR



FUSIBLES DE ALTA TENSION



CORRIENTE NOMINAL = I_n 2.5 - 4 - 5 - 10 - 12.5 - 15 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 75
100 - 125 - 150 - 200 A.

CORRIENTE MAXIMA = $I_m = (1.1 \text{ a } 1.2) I_n$

LIMITE DE FUSION = $I_f = 1.5 I_n$

Según el nomograma me está indicando más o menos 63 Amperios, el cual se encuentra en el mercado, de no ser así, se escoge el inmediato superior.

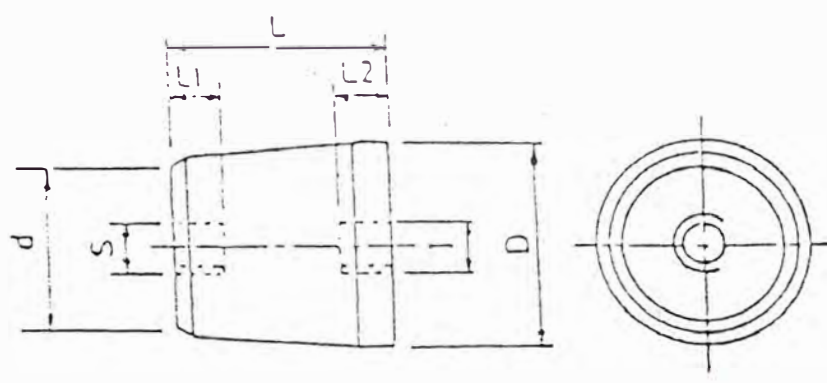
**CAPACIDAD DE CARGA PARA PLATINAS Y BARRAS DE COBRE
LECTROLITICO, SEGUN NORMAS DIN 46411 A LAS FRECUENCIAS INDUSTRIALES 40 A 60 Hz**

Dimensiones mm	Area mm ²	Peso kg/m	Capacidad de carga C A (amp)				Módulo resistente	
			Pintado		Desnudo		W _x cm ² x  x	W _y cm ² 
			I	II	I	II		
2 x 15	30	.27	155	270	140	240	0.075	0.010
2 x 20	40	.36	205	350	185	315	0.133	0.0133
3 x 15	45	.40	185	330	170	300	0.112	0.022
3 x 20	60	.53	245	425	220	380	0.200	0.030
3 x 25	75	.67	300	510	270	460	0.312	0.037
3 x 30	90	.80	350	600	315	540	0.450	0.045
3 x 40	120	1.07	460	780	420	710	0.800	0.060
5 x 20	100	1.09	325	550	290	495	0.333	0.083
5 x 25	125	1.11	385	670	350	600	0.521	0.104
5 x 30	150	1.34	450	780	400	700	0.750	0.125
5 x 40	200	1.78	600	1000	520	900	1.333	0.166
<u>5 x 50</u>	250	2.23	<u>700</u>	<u>1200</u>	630	1100	<u>2.080</u>	0.208
5 x 60	300	2.67	825	1400	750	1300	3.000	0.250
5 x 80	400	3.56	1060	1800	950	1650	5.333	0.333
5 x 100	500	4.45	1310	-	1100	-	8.333	0.4166
<u>10 x 40</u>	400	3.56	935	<u>1500</u>	750	1350	<u>2.666</u>	0.666
10 x 50	500	4.45	1025	1800	920	1620	4.160	0.833
10 x 60	600	5.34	1200	2100	1100	1860	6.000	1.000
<u>10 x 80</u>	800	7.12	1540	<u>2600</u>	1400	2300	10.660	<u>1.333</u>
10 x 100	1000	8.90	1880	3100	1700	2700	16.660	1.666

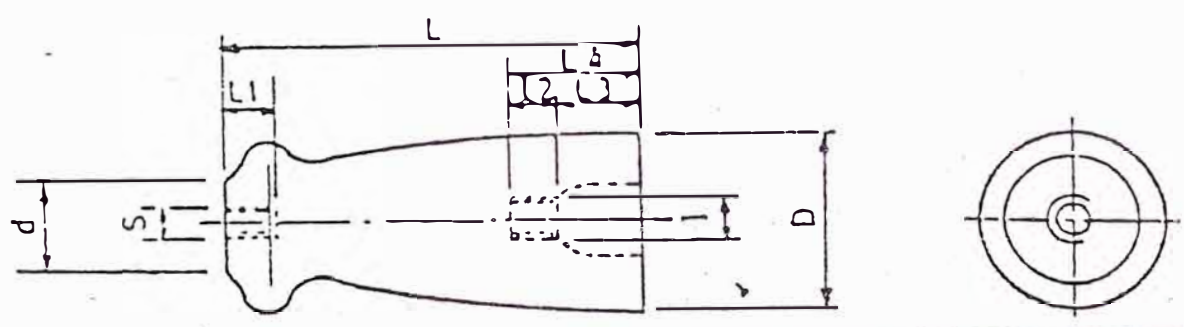
BARRAS DE COBRE REDONDAS

mm	Diametro nominal pulg	Peso (kilo x metro)	Capacidad (Amp)
6	0.236 = 1/4"	0.254	125
8	0.315 = 5/16"	0.447	160
10	0.393 = 3/8"	0.700	250
12	0.472 = 1/2"	0.985	300
14	0.552 = 9/16"	1.370	440
16	0.630 = 5/8"	1.790	480
18	0.710 = 23/32"	2.280	600
20	0.788 = 3/4"	2.796	670
22	0.866 = 7/8"	3.410	750

TABLA



TIPO	TENSION NOMINAL	ESFUERZO DE RUPTURA	L	D	d	L1	L2	I	S
AI 1/750	1 KV	750kg	40	40	33	14	14	3/8"	3/8"
AI 1/1000	1 KV	1000kg	50	50	40	14	14	1/2"	1/2"
AI 15/2250	15 KV	1250 kg	50	65	50	20	20	5/8"	5/8"



TIPO	TENSION NOMINAL	ESFUERZO DE RUPTURA	L	D	d	L1	L2	L3	L4	I	S
		400 kg									
AI 6/400	6 KV	400 kg	90	50	35	18	18	20	40	1/2"	1/2"
AI 12/400	12 KV	400 kg	120	62	44	20	25	32	57	5/8"	1/2"
AI 12/750	12 KV	750 kg	120	68	50	20	25	32	57	5/8"	1/2"
AI 17/1250	12 KV	1250 kg	145	80	52	25	25	27	49	3/4"	5/8"
AI 24/750	24 KV	750 kg	200	75	52	20	25	40	65	3/4"	1/2"
AI 30/750	30 KV	750 kg	290	87	52	25	25	40	65	3/4"	5/8"
AI 72.5/750	72.5 KV	750 kg	620	120	64	25	20	40	70	1"	5/8"

AISLADORES SOPORTES ARALDIT PARA INTERIORES

1. Technical data of series S-N and S-K contactors

1.1 Ratings and characteristics

Contactor	Type	S/SD-										
		S-N10	N11, N12	S-N18	S-N20	N21	S-N25	N35	K50	S/SD-K65		
Rated continuous current	Ith	A	20	20	25	32	32	50	60	80	100	
Rated capacity for resistive loads												
3-p Category AC-1	220-240V	kW(A)	7.5(20)	7.5(20)	9.5(25)	12(32)	12(32)	18(50)	20(60)	30(80)	35(100)	
	380-440V	kW(A)	7(11)	8.5(13)	13(20)	20(32)	20(32)	30(50)	35(60)	50(80)	65(100)	
	500V	kW(A)	7(8)	9.5(11)	13(16)	25(32)	25(32)	40(50)	50(60)	65(80)	85(100)	
	660V	kW(A)	7(6)	8(8)	11(10)	30(32)	30(32)	50(50)	60(60)	80(80)	100(100)	
Rated operational current												
3-p Category AC-3	220-240V	A	11	13	18	22	22	30	40	55	65	
	380-440V	A	9	12	16	22	22	30	40	50	62	
	500V	A	7	9	13	17	17	24	32	33	45	
	660V	A	5	7	9	9	9	12	17	26	35	
Rated capacity for jogging of AC motors												
3-p category AC-4	220-240V	kW	0.75	1.1	1.5	2.2	2.2	3	3.7	5.5	7.5	
	380-440V	kW	1.1	1.5	2.2	3.7	3.7	5.5	5.5	7.5	11	
	500V	kW	1.1	1.5	2.2	3.7	3.7	5.5	5.5	7.5	11	
	660V	kW	1.1	1.5	2.2	3.7	3.7	5.5	5.5	7.5	11	
Rated current for DC non-inductive loads												
Category DC-1	48V	A	10	12	12	20	20	25	35	50	65	
	110V	A	8	12	12	20	20	25	35	50	65	
	220V	A	8	12	12	20	20	22	30	40	50	
Rated Current for DC motors												
Category DC-2 & DC-4	48V	A	6	10	10	20	20	25	30	35	40	
	110V	A	4	8	8	15	15	20	20	30	35	
	220V	A	2	4	4	8	8	10	10	12	15	
Rated capacity for 3-ph, capacitors ⁴												
1000 operations/hour max.	220-240V	kvar	2.2	3	4	5.5	5.5	8.5	12	17	19	
	380-440V	kvar	3.3	4	6	10	10	14	20	25	32	
	550V	kvar	4	5	6	10	10	14	20	30	35	
	660V	kvar	3.3	4.5	5.5	10	10	14	20	30	40	
Rated insulation voltage		V	690	690	690	690	690	690	690	690	690	
Making & breaking												
3-p, cosθ=0.35	Making current	A	110/110	130/120	130/180	220/220	220/220	300/300	400/400	550/460	650/620	
	Breaking current	A	100/72	120/100	180/130	220/220	220/220	300/240	400/320	550/460	650/620	
Switching frequency	Category AC-1	operations/hour	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,200	1,200	
	Category AC2 & AC-3	operations/hour	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,200	1,200	
	Category AC-4	operations/hour	660	660	600	600	600	600	600	600	600	
Operating time (at rated coil voltage)	A operated	Closing	ms	15	15	15	15	15	15	25	25	
		Opening	ms	10	10	10	10	10	10	53	53	
	C operated	Closing	ms	—	45	—	—	33	—	50	57	
		Opening	ms	—	10	—	—	12	—	13	15	
Power consumption (at rated coil voltage)	A operated	Inrush	VA	60	60	60	90	90	110	110	132	132
		Sealed	VA	10	10	10	15	15	13	13	17	17
		Watts	W	3.5	3.5	3.5	5.3	5.3	5.3	5.3	2.8	2.8
	C operated	Inrush	VA	—	7	—	—	16	—	18	24	24
Sealed		VA	—	7	—	—	16	—	18	24	24	
Control voltage tolerance			0.85 to 1.1 times rated coil voltage									
Electrical life (Category AC-3)	Operating		2	2	2	2	2	1	1	1	1	
		(million)	10	10	10	10	10	10	10	5	5	
Mechanical life												
Permissible ambient temperature		°C	-25 to +55									
Vibration (10-55 Hertz)		G	2									
Shock (10 ms half sine wave)		G	5									
Inductor size		mm ²	1-2.5	1-2.5	1-6	1-6	1-6	2-16	2-16	2-25	2-25	
Main terminal (contactor)		mm ²	1-2.5	1-2.5	1-6	1-6	1-6	2-16	2-16	2-25	2-25	
Main terminal (overload relay)		mm ²	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	
Control terminal		mm ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Subbar width		mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Notes: 1. 660A at ambient temperature 40-55°C. 2. 800A at ambient temperature 40-55°C

3. Conductor size in parentheses indicate compression terminal style not for bare clamping.

4. The peak value of inrush current should be less than 2000% of the effective value for rated current of capacitors.

The selection is invalid for the circuit of parallel capacitors which are controlled individually.

Table 1-4-1

S/S-	S/SD-	S/SD-	S/SD-	S-	S-	S/SD-	S/SD-	S/SD-	S/SD-
K	K95	K125	K150	K180	K220	K300	K400	K600	K800
15	150	150	200	260	260	350	450	800 ¹	1000 ²
50(3)	50(135)	55(150)	75(200)	95(260)	95(260)	130(350)	170(450)	250(660)	300(800)
85(3)	85(135)	90(150)	130(200)	170(260)	170(260)	230(350)	290(450)	430(660)	530(800)
110(5)	110(135)	120(150)	170(200)	220(260)	220(260)	300(350)	380(450)	570(660)	700(800)
135(5)	135(135)	150(150)	200(200)	260(260)	260(260)	350(350)	450(450)	660(660)	900(800)
	105	125	150	180	250	300	400	630	800
	105	120	150	180	250	300	400	630	800
	85	90	140	180	200	250	350	500	720
	65	70	100	120	150	220	300	420	630
	11	15	18.5	22	22	37	45	65	75
	18.5	22	30	37	45	60	75	110	130
	18.5	22	37	45	55	60	90	130	150
	18.5	22	30	50	55	75	90	130	150
	75	90	110	150	180	220	300	400	630
	93	120	150	180	220	300	400	630	800
	93	100	150	180	220	300	400	630	800
	70	80	150	180	220	300	300	630	800
	90	90	130	180	220	280	280	630	630
	80	80	120	150	150	200	200	630	630
	50	50	80	100	100	150	150	630	630
	30	38	50	60	60	95	115	190	190
	55	65	80	120	120	150	200	350	350
	60	65	80	150	150	200	250	350	350
	60	65	80	150	150	200	200	400	400
	690	690	690	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1/850	1050/1050	1250/1250	1500/1500	1800/1800	2500/2500	3000/3000	4000/4000	6500/6500	8000/8000
1/750	930/930	1000/1000	1200/1200	1450/1450	2000/2000	2400/2400	3200/3200	5040/5040	6400/6400
200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
27	27	25	27	30	30	35	35	65	65
75	75	85	85	100	100	120	120	75	75
75	75	125	135	—	145	175	175	105	105
18	18	22	37	—	40	55	55	80	80
225	225-	320	320	480	480	480	480	800	800
22	22	26	26	44	44	54	54	100	100
3.3	3.3	3.5	3.5	5	5	7.3	7.3	15	15
27	27	31	31	—	41	55	55	600	600
27	27	31	31	—	41	55	55	75	75
0.85 to 1.1 times rated coil voltage									
1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-25 to +55									
2									
5									
2-50	2-50								
	(2-60) ³	(6-70) ³	(6-95) ³	(10-120) ³	(10-150) ³	(25-240) ³	(25-240) ³	(70-325) ³	(70-325) ³
2-50	2-50	(6-70) ³	(6-95) ³	(10-120) ³	(10-150) ³	(25-240) ³	(25-240) ³	—	—
1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-2.5	1-4	1-4
		15	20	25	25	30	30	35	35

Rated operating current of auxillary contacts

Table 1-4-2

Rated continuous current	A	16
Rated operating current		
Category 120VAC	A	6
AC-15 240VAC	A	5
500VAC	A	3
660VAC	A	1.5
Category 24VDC	A	5
48VDC	A	3
DC-13 110VDC	A	1.2
	A	0.8 ¹
220VDC	A	0.2

Note: 1 UN-AX2(CX), UN-AX4(CX), UN-AX11(CX)

CAPACIDADES DE CORRIENTE

TABLA I






CAPACIDADES DE CORRIENTE PERMISIBLES EN AMPERES DE LOS
CONDUCTORES RIGIDOS: TW, THW, THW-90, THHW, TWT, MTW

SECCION NOMINAL mm ²	INSTALACION EN TUBO (A)				INSTALACION AL AIRE LIBRE (A)			
	TEMPERATURA MAXIMA DE OPERACION DEL CONDUCTOR							
	60°C TW-MTW	75°C THW	90°C THW-90	105°C THHW	60°C TW-TWT MTW	75°C THW	90°C THW-90	105°C THHW
0,50	4	---	---	---	7	---	---	---
0,75	6	---	---	---	9	---	---	---
1,0	8	---	---	---	11	---	---	---
1,5	10	12	22	10	16	18	27	16
2,5	18	20	27	17	22	25	34	22
4	25	27	34	25	32	37	46	32
6	35	38	42	33	45	52	60	45
10	46	50	60	46	57	78	83	67
16	62	75	---	---	90	105	---	---
25	80	95	---	---	120	140	---	---
35	100	120	---	---	150	175	---	---
50	125	145	---	---	185	220	---	---
70	150	180	---	---	230	270	---	---
95	180	215	---	---	275	330	---	---
120	210	245	---	---	320	380	---	---
150	240	285	---	---	375	445	---	---
185	275	320	---	---	430	515	---	---
240	320	375	---	---	500	595	---	---
300	355	420	---	---	575	690	---	---
400	430	490	---	---	695	825	---	---
500	490	580	---	---	790	950	---	---

NOTA:

- 1- Las capacidades de corriente están basadas en una temperatura ambiente de 30°C, con excepción de los cables tipo THHW cuya temperatura ambiente es de 70°C.
- 2- Si la temperatura ambiente máxima es superior a 30°C, se debe aplicar los factores de corrección de la tabla IV.
- 3- Para instalación en tubo, se ha considerado como máximo tres conductores en cada tubo; si el número de conductores en cada tubo es mayor de tres, debe aplicarse los factores de corrección de la tabla V.




VOLTENAX 2,3/3 kv. CAPACIDAD DE CONDUCCION DE CORRIENTE

Sección Nominal mm ²	Aire (A)			Directamente enterrado (A)		
	3 Cables Unipolares en Plano 	3 Cables Unipolares en Triángulo 	1 Cable Tripolar 	3 Cables Unipolares en Plano 	3 Cables Unipolares en Triángulo 	1 Cable Tripolar 
10	101	87	80	112	96	90
16	134	116	107	148	126	118
25	178	155	141	130	161	152
35	217	189	173	227	193	183
50	262	228	209	267	227	220
70	323	288	262	325	278	270
95	405	355	322	387	333	322
120	468	411	371	438	378	365
150	534	470	424	588	423	409
185	612	540	486	543	476	460
240	728	644	569	623	551	522
300	837	740	640	697	619	574
400	966	851	---	784	697	---
500	1104	975	---	860	775	---







Temperatura ambiente: 30°C al aire libre
25°C directamente enterrado

Resistividad Térmica del Terreno: 0,9 K. m/n

VOLTENAX 2,3/3 kv. PARAMETROS ELECTRICOS

Sección Nominal mm ²	Res. ohmica máxima en cc. a 20°C Ohm/km	Resistencia en c.a. Ohm/km	Reactancia X _L (Ohm/km)		
			En plano 	En triángulo 	Tripolar 
10	1,83	2,34	0,228	0,162	0,136
16	1,15	1,47	0,214	0,146	0,122
25	0,727	0,928	0,205	0,134	0,116
35	0,524	0,670	0,197	0,127	0,111
50	0,387	0,495	0,194	0,126	0,106
70	0,268	0,343	0,187	0,116	0,102
95	0,193	0,248	0,183	0,112	0,0998
120	0,153	0,197	0,180	0,111	0,0956
150	0,124	0,161	0,176	0,106	0,0914
185	0,0991	0,130	0,173	0,104	0,0906
240	0,0754	0,100	0,169	0,0995	0,0875
300	0,0601	0,0817	0,168	0,0986	0,0875
400	0,0470	0,0661	0,167	0,0966	---
500	0,0366	0,0541	0,167	0,0965	---




VOLTENAX 8,7/15 kv. CAPACIDAD DE CONDUCCION DE CORRIENTE

Sección Nominal mm ²	Aire (A)			Directamente enterrado (A)		
	3 Cables Unipolar en plano 	3 Cables Unipolar sin Espaciam. 	1 Cable Tripolar 	3 Cables Unipolar en plano 	3 Cables Unipolar sin Espaciam. 	1 Cable Tripolar 
25	188	169	156	184	161	155
35	229	207	191	219	193	186
50	274	247	229	258	227	221
70	342	309	284	314	278	269
95	417	377	344	374	332	322
120	478	433	395	417	375	364
150	543	493	447	465	421	408
185	620	564	510	519	474	460
240	734	668	599	595	549	531
300	827	760	---	639	611	---
400	944	869	---	708	688	---
500	1079	995	---	785	770	---

Temperatura ambiente: 30° C al aire libre
25° C directamente enterrado

Resistividad termica del terreno: 0,9 k.m/w

VOLTENAX 8,7/15 kv. PARAMETROS ELECTRICOS

Sección Nominal mm ²	Res. ohmica máxima en C.C. A 20° C ohm./km	Resistencia en C.A. ohm./km	REACTANCIA XL (ohm/km)		
			En plano 	En triángulo 	Tripolar 
25	0,727	0,928	0,239	0,170	0,159
35	0,524	0,670	0,231	0,162	0,151
50	0,387	0,495	0,224	0,155	0,144
70	0,268	0,343	0,215	0,145	0,136
95	0,193	0,248	0,208	0,138	0,129
120	0,153	0,197	0,204	0,134	0,125
150	0,124	0,161	0,199	0,130	0,121
185	0,0991	0,130	0,195	0,125	0,117
240	0,0754	0,103	0,189	0,120	0,112
300	0,0601	0,0819	0,186	0,117	---
400	0,0470	0,0662	0,183	0,113	---
500	0,0366	0,0542	0,179	0,110	---

C-L-X® Type MV-90 or MC

Product Data

152' Okoguard Shielded Power Cable-Aluminum Sheath
3 Copper Conductors/ 90°C Rating
13.85 Insulation Level
Flexible Tray Use - Sunlight Resistant - For Direct Burial

Section 2: Sheet 22



Okoguard Insulation: 220 mils (5.59mm)



Catalog Number (1)	Conductor Size AWG or kcmil	Conductor Size - mm ²	Grounding Conductor Size - AWG or kcmil	Grounding Conductor Size - mm ²	Approx. Core O.D. - Inches	Approx. Core O.D. - mm	Jacket Thickness - mils	Jacket Thickness - mm	Approx. O.D. - Inches	Approx. O.D. - mm	Approx. Net Weight lbs/1000'	Approx. Ship Weight lbs/1000'	Ampacities (2) in Air	Ampacities Cable Tray (3)	Ampacities Direct Burial (4)	Ampacities (5) (Banded)
--------------------	-----------------------------	----------------------------------	---	--	----------------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------------

1 Red Okoseal Jacket																
1-23-3504	2(7x)	33.6	6(7x)	13.3	1.84	46.7	60	1.52	2.36	59.9	2511	3190	165	145	165	35mm ²
1-23-3508	1(19x)	42.4	4(7x)	21.2	1.92	48.8	75	1.91	2.48	63.0	2907	3505	185	165	210	
1-23-3512	1/0(19x)	53.5	4(7x)	21.2	2.04	51.8	75	1.91	2.56	65.0	3311	3900	215	195	240	
1-23-3516	2/0(19x)	67.4	4(7x)	21.2	2.15	54.6	75	1.91	2.69	68.3	3696	4290	245	220	270	70mm ²
1-23-3524	4/0(19x)	107.	3(7x)	26.7	2.36	59.9	75	1.91	2.92	74.2	4747	5700	325	290	350	107mm ²
1-23-3528	250(37x)	127.	3(7x)	26.7	2.52	64.0	75	1.91	3.10	78.7	5365	6605	360	315	360	
1-23-3536	350(37x)	177.	2(7x)	33.6	2.75	69.9	85	2.16	3.42	86.9	6869	8190	435	385	460	
1-23-3544	500(37x)	253.	1(19x)	42.4	3.07	80.0	85	2.16	3.81	96.8	8961	10730	535	470	550	
1-23-3548	750(61x)	380.	1/0(19x)	53.5	3.51	89.2	85	2.16	4.29	109.0	12084	14295	670	570	665	

Un-jacketed																
71-23-1504	2(7x)	33.6	6(7x)	13.3	1.84	46.7	-	-	2.23	56.6	2152	2670	165	145	-	
71-23-1508	1(19x)	42.4	4(7x)	21.2	1.92	46.8	-	-	2.32	58.9	2446	3130	185	165	-	
71-23-1512	1/0(19x)	53.5	4(7x)	21.2	2.04	51.8	-	-	2.40	61.0	2834	3425	215	195	-	
71-23-1516	2/0(19x)	67.4	4(7x)	21.2	2.15	54.6	-	-	2.53	64.3	3150	3875	245	220	-	
71-23-1524	4/0(19x)	107.	3(7x)	26.7	2.36	59.9	-	-	2.75	69.9	4202	5220	325	290	-	
71-23-1528	250(37x)	127.	3(7x)	26.7	2.52	64.0	-	-	2.93	74.1	4786	6140	360	315	-	
71-23-1536	350(37x)	177.	2(7x)	33.6	2.75	69.9	-	-	3.24	82.3	6142	7585	435	385	-	
71-23-1544	500(37x)	253.	1(19x)	42.4	3.07	80.0	-	-	3.63	92.2	8150	10030	535	470	-	
71-23-1548	750(61x)	380.	1/0(19x)	53.5	3.51	89.2	-	-	4.10	104.1	11168	13565	670	570	-	

Authorized stock item. Available from our Customer Service Center.

Length Tolerance

Lengths subject to +10% variation in length for lengths 1,000' or longer and -5% for lengths less than 1,000'.

Minimum Manufacturing Quantity

350 kcmil-5,000', 500-750 kcmil-3,500'

Minimum Conductors

Aluminum conductors are available on special order. To order aluminum conductors, change the first three digits of the catalog number from 571 to 521.

Ampacities

Ampacities are in accordance with Table 310-71 of the NEC for an insulated three conductor cable, isolated in air, with a conductor operating temperature of 90°C and an ambient air temperature of 40°C.

(3) Ampacities are in accordance with Table 310-75 of the NEC for a three conductor Type MV-90 or MC cable installed in uncovered cable tray in accordance with Section 318-13 of the NEC with a conductor operating temperature of 90°C and ambient air temperature of 40°C. Where the cable tray is covered for more than six feet with solid, unventilated covers, the ampacities shall not be more than 95% of the values shown above.

(4) Ampacities are in accordance with Table 310-83 of the NEC for an insulated three conductor cable directly buried in the earth with a conductor operating temperature of 90°C, ambient earth temperature of 20°C, 100% load factor, thermal resistance (RMC) of 90.

Refer to the NEC, IEEE/CEA S-135 Power Cable Ampacities, or the Okonite Engineering Data Bulletin for installation in duct banks, other ambient temperatures, circuit configurations or installation requirements.

C-L-X® The Okonite Company



THE OKONITE COMPANY

Ramsey, New Jersey 07446

LR E
LP



Product Data

Section 2: Sheet 22

C-L-X[®] Type MV-90 or MC

15kV Okoguard[®] Shielded Power Cable-Aluminum Sheath
3 Copper Conductors/90°C Rating
133% Insulation Level
For Cable Tray Use-Sunlight Resistant-For Direct Burial



Insulation

Okoguard is Okonite's registered trade name for its exclusive ethylene-propylene rubber (EPR) base, thermosetting compound, whose optimum balance of electrical and physical properties is unequalled in other solid dielectrics. Okoguard insulation, with the distinctive red color and a totally integrated EPR system, provides the optimum balance of electrical and physical properties for long, problem free service.

Assembly

The Type MV-90 conductors are assembled with fillers and a binder tape into a round core. A bare stranded copper grounding conductor is placed in one of the outer interstices. A continuously corrugated welded aluminum sheath (CLX) sheath is protected with a low temperature red Okoseal[®] (PVC) jacket. The impervious, continuous, corrugated aluminum CLX sheath provides complete protection against moisture, liquids and gases in addition to its excellent mechanical strength. In addition, the aluminum sheath has adequate ampacity capability to be used as a grounding conductor. The overall Okoseal jacket allows the cable to be direct buried in the ground, embedded in concrete or areas subjected to corrosive atmosphere.

Applications

C-L-X power cables are recommended as an economical alternate to a wire in conduit system. They are designed specifically for use as feeders or branch circuits in industrial and utility power distribution systems. C-L-X power cables may be installed in both exposed and concealed work, wet and dry locations, direct burial in the earth, or embedded in concrete. They may be installed on metal racks, troughs, in cable trays or secured to supports not greater than 6 feet apart. C-L-X power cables are also approved for Classes I and II, Division 2 and Class III, Divisions 1 and 2, hazardous locations NEC Articles 501, 502 and 503.

Specifications

Conductors: Uncoated copper Class B stranded per ASTM B-8.
Strand Screen: Extruded semiconducting EPR strand screen meets or exceeds electrical and physical requirements of ICEA 3-68-516 and UL 1072.
Insulation: Okoguard meets or exceeds the electrical and physical requirements of ICEA

S-68-516 and UL 1072. The insulated conductors are tested in accordance with AIEC CS6.

Insulation Screen: Extruded semiconducting EPR insulation screen meets or exceeds electrical and physical requirements of ICEA S-68-516 and UL 1072.

Shield: 5 mil uncoated copper tape with 12.5% nominal overlap.

Phase Identification: Color coded (black, red, blue) polyester ribbon laid longitudinally under the copper shield.

Grounding Conductor: Uncoated copper Class B stranded per ASTM B-8 and sized in accordance with UL 1072.

Assembly: Cabled with fillers in the interstices, binder tape overall.

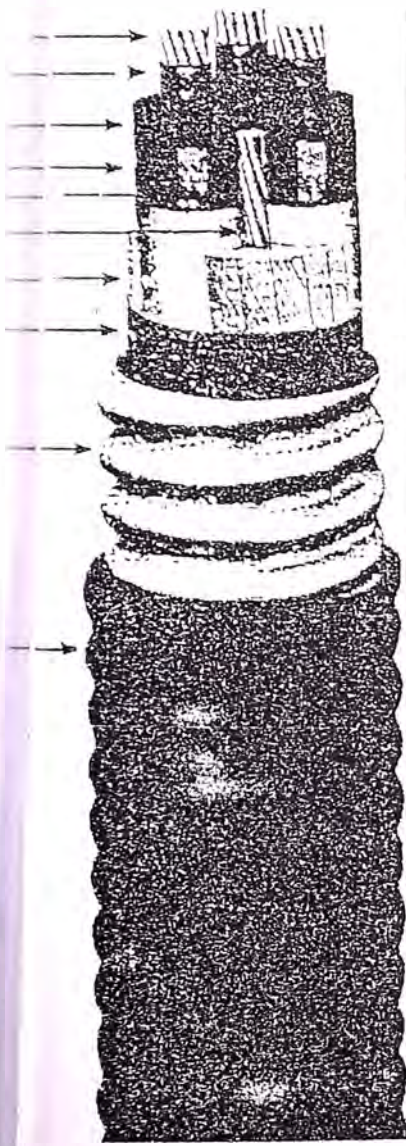
Sheath: Close fitting, impervious, continuous, corrugated aluminum C-L-X per UL 1072, and UL listing E-38916; C-L-X is recognized as a grounding conductor by NEC.

Jacket: A low temperature, sunlight resistant, red PVC jacket in accordance with UL 1072 and CSA C22.2

UL Listed as Type MV-90 or MC, sunlight resistant, for use in cable tray, and for direct burial in accordance with UL 1072. Conforms to applicable requirements of IEC 502, 540, and 332-3.

Product Features

- Triple tandem extruded, all EPR system.
 - Complete prepackaged, color coded, factory tested wiring system.
 - Okoguard C-L-X cables meet or exceed all recognized industry standards UL, AIEC, NEMA/ICEA, IEEE.
 - Flame retardant - passes the vertical tray flame test requirements of IEEE 383 and 1202, UL 1072, ICEA T-29-520 (210,000 BTU/hr.) and the 210,000 BTU/hr. corner configuration test.
 - Complies with NEC Sections 310-7 and 710-4(b) for direct burial.
 - Continuous sheath provides grounding safety.
 - Excellent corona resistance.
 - Screens are clean stripping.
 - Exceptional resistance to "treeing".
 - Installation temperature of -35°C.
 - Improved Temperature Rating.
- Okoguard insulation system has been tested and qualified for operation at 105°C continuous and 140°C emergency operating temperature.



- A Uncoated, Stranded Copper Conductors
- B Extruded Semiconducting EPR Strand Screen
- C Okoguard Insulation
- D Extruded Semiconducting EPR Insulation Screen
- E Phase Identification Tape
- F Copper Grounding Conductor
- G 5 mil Uncoated Copper Shield
- H Fillers and Binder Tape
- J Impervious, Continuous, Corrugated Aluminum C-L-X Sheath
- K Jacket Red Low Temperature Okoseal optional

TERMINATIONS

Heat-shrinkable terminations replace taped and push-on stress cones. All kits meet or exceed IEEE-48-1975 standards for Class I cable terminations.

Sizes shown are for standard, solid dielectric rubber or plastic insulated, metallic tape, concentric neutral, jacketed concentric neutral, UniShield™ or wire shielded cable. For special constructions, refer to the reference dimensions in the Master Catalog or your authorized Raychem distributor. Lugs are not included in the kits.

15 kV Single-conductor kits	Conductor size, 175-220 mil insulation thickness	Indoor kit No.	Outdoor kit No.
	#4-1/0 AWG	HVT-151	HVT-151-S
	2/0-350 kcmil	HVT-152	HVT-152-S
	400-1000 kcmil	HVT-153	HVT-153-S
	1250-2500 kcmil	HVT-154	HVT-154-S

15 kV Three-conductor kits for cable with or without ground wires	Conductor size, 175-220 mil insulation thickness	Indoor kit No.	Outdoor kit No.
	#4-1/0 AWG	HVT-151-3	HVT-151-3S
	2/0-350 kcmil	HVT-152-3	HVT-152-3S
	400-1000 kcmil	HVT-153-3	HVT-153-3S

Note: A number of High Voltage Termination Accessory Kits are available. They can be added to standard indoor and outdoor HVT kits simply by adding the applicable letter(s) as suffix to the kit.

These accessories can be ordered alone or in any combination, and include:

3—Three-conductor conversion kit for re-jacketing phase conductors and ground wires. Kits are available with (3) or without (3X) sealing breakout boot.

3X—Three-conductor kits for armored cable may not need a sealing boot if an armor termination fitting is used. To delete the boot from the accessory kit, specify 3X instead of 3 in the catalog number.

S—Skirts for outdoor installation.

G—24" moisture-blocked ground braid and ground clamp for solderless grounding of tape shield cable.

L—60" moisture-blocked ground braid and ground clamp for solderless grounding of tape shield cable.

P—Cable preparation kit containing solvent wipes and non-conducting abrasive

J—Jacketed concentric neutral jacket sealing kit.

Ordering example: For a 15 kV, single-conductor, 500 kcmil cable for outdoor use with a cable preparation kit and 24" ground braid and clamp, order an HVT-153-SPG.

To order a three-conductor version of the same kit, order an HVT-153-3SPG.

To order a three-conductor kit for use with an armored cable terminator, order an HVT-153-3XPG.

HVT accessory kits can be ordered separately; contact your authorized Raychem Electric Power Products Distributor.

Other termination products: Raychem HVT terminations are available up to 69 kV.

JOINT ACCESSORY KITS

GCA ground braid and clamp accessory kits as well as P1 cable preparation kits are also available for joints.

GCA: 36" moisture-blocked ground braid and two ground clamps, order the kit number listed in the selection guide for joints on page 7.

P1: Two 24" non-conductive abrasive strips and nine presaturated solvent wipes, order Kit No. P1.

TABLA II

CAPACIDAD DE CORRIENTE * (A) P. RA CABLES
CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO
(NYY, NYKY, N2YSY, N2YSEY, NYBY)

PARA UN CABLE MULTIPOLAR O UN SISTEMA DE
CABLES UNIPOLARES TENDIDOS Y FUNCIONANDO AL AIRE LIBRE

kV	0.6/1				3.6/6			6/10			6.7/15		
	1	1	2	3 y 4	3	1	1	3	1	1	3	1	1
Nº de Conduct.	1	1	2	3 y 4	3	1	1	3	1	1	3	1	1
Formación mm ²	•••	••	••	•••	•••	••	••	•••	••	••	•••	•••	••
1.5	24	19.5	19.5	17.5									
2.5	32	26	26	24									
4	43	35	35	32									
6	54	46	46	41	48								
10	74	63	63	57	65			63					
16	100	87	85	76	86			83		89			
25	131	113	112	101	105	143	140	114	140	120	116	125	112
35	161	138	138	125	131	174	170	138	170	145	141	152	137
50	196	168	168	151	157	210	205	165	205	174	168	185	164
70	250	213	213	192	197	263	256	204	256	217	206	230	206
95	306	258	258	232	241	321	311	247	311	264	251	260	251
120	356	299	299	269	277	370	359	284	359	304	288	324	289
150	408	344	344	309	316	413	401	322	401	343	325	365	329
185	470	392	392	353	362	472	457	367	457	393	371	418	376
240	562	461	461	415	427	553	536	430	536	464	436	490	442
300	646	523		460	487	625	607	490	607	528	503	558	504
400	778	626		533	565	711	690	574	690	619	590	640	589
500	895	713											

Temperatura Ambiente: 30°C Temperatura admisible en el conductor: 70°C

* Bajo condiciones normales de operación

NOTA:

- Estos valores pueden ser usados para obtener la Capacidad de Corriente en:
 - Cables tendidos al aire libre
 - Cables tendidos en Cunetas cerradas y no rellenas de arena; en cables tendidos en Cunetas semi-abiertas; y en cables tendidos en Cunetas cerradas o abiertas, afectándolos del factor de corrección relativo al TENDIDO EN CUNETAS Y CANALETAS PARA CABLES CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO Y PARA CABLES CON AISLAMIENTO DE PAPEL IMPREGNADO, AMBOS HASTA 6.7/15 kV.* Tabla V.
- Si los cables de energía operan en cualquier condición fuera de las especificada como condiciones normales de operación, deberán ser afectadas por los Factores de corrección indicadas en la Tabla III.

CAPACIDAD DE CARGAS PARA PLATINAS Y BARRAS DE COBRE ELECTROLITICO

SEGUN NORMAS DIN (541) A LAS FRECUENCIAS INDUSTRIALES 50 y 60 Hz.

ANCHO x ESPESOR		PESO Kg. por mtr.	BARRAS PINTADAS Nº DE PLATINAS				BARRAS DESNUDAS EN PARALELO			
Pulgadas Aproximds.	mm ²		1-I	2-II	3-III	4-IV	1-I	2-II	3-III	4-IV
1/2 x 5/16 (12x3)	24	0.21	135	225	—	—	110	200	—	—
5/8 x 5/16 (15x3)	30	0.27	155	270	—	—	140	240	—	—
5/8 x 1/8 (15x3)	45	0.40	135	330	—	—	170	300	—	—
3/4 x 5/16 (20x3)	40	0.36	205	360	—	—	185	315	—	—
3/4 x 1/8 (20x3)	60	0.53	265	625	—	—	220	380	—	—
3/4 x 3/16 (30x5)	100	0.89	325	550	—	—	322	585	—	—
1 x 1/8 (25x3)	75	0.67	300	610	—	—	270	650	—	—
1 x 3/16 (25x5)	125	1.11	335	670	—	—	350	600	—	—
1-3/16 x 1/8 (30x3)	90	0.80	350	500	—	—	315	540	—	—
1-3/16 x 3/16 (30x5)	150	1.34	650	780	—	—	400	700	—	—
1-5/16 x 1/8 (40x3)	130	1.07	430	730	—	—	420	710	—	—
1-5/16 x 3/16 (40x5)	200	1.73	500	1000	—	—	520	900	—	—
1-5/16 x 3/8 (50x10)	400	3.53	835	1500	2050	2800	750	1350	1550	3500
2 x 3/16 (50x5)	250	2.33	700	1200	1750	2310	630	1100	1550	2100
2 x 3/8 (50x10)	500	4.66	1025	1800	2450	3330	920	1520	2200	3000
2-3/8 x 3/16 (60x5)	300	2.67	835	1400	1980	2650	750	1300	1900	2600
2-3/8 x 3/8 (60x10)	600	5.34	1200	2100	2800	3800	1100	1850	2500	3500
3-1/8 x 3/16 (80x5)	400	3.55	1050	1800	2450	3300	850	1550	2200	2800
3-1/8 x 3/8 (80x10)	300	7.12	1540	2500	3450	4500	1400	2300	3100	4200
4 x 3/8 (100x10)	1000	6.90	1850	3100	4000	5400	1700	2700	3500	4800

(mm)

BARRAS DE COBRE REDONDAS

M/M	DIAMETRO NOMINAL		PESO Kg. x Mtr.	CAPAC. DE CARGA en Amperes
	Pulgadas Deciml.	Pulgadas Fracción		
5	0.226	7/8	0.254	125
8	0.315	5/8	0.447	150
10	0.393	3/4	0.700	250
12	0.472	1/3	0.885	300
14	0.552	9/16	1.370	440
16	0.630	5/8	1.790	420
18	0.710	23/32	2.280	600
20	0.788	3/4	2.795	570
22	0.866	7/8	3.410	750

BARRAS EN PARALELO HORIZONTAL

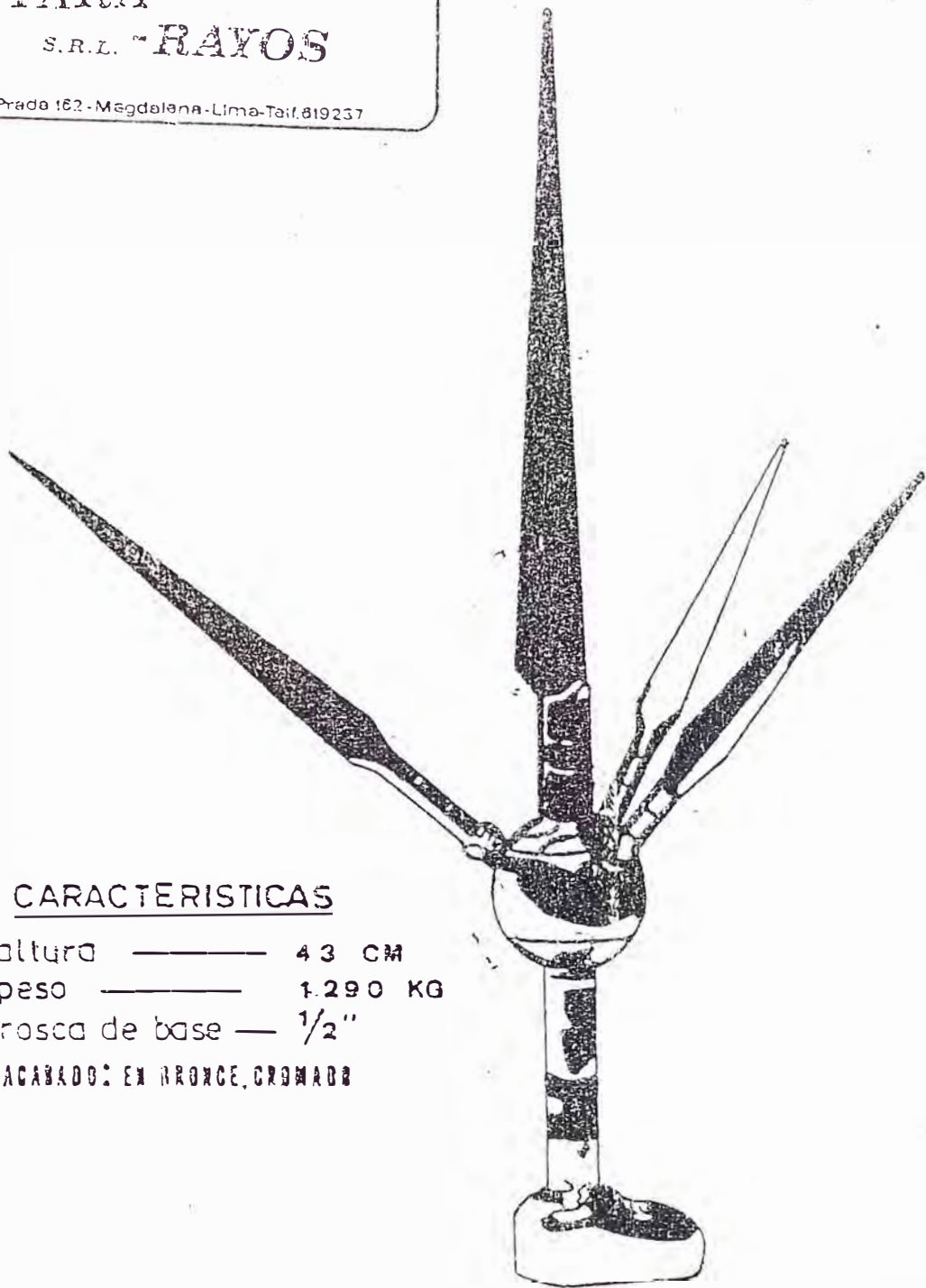
PLATINA DE COBRE (mmxmm)	LONG. T.A. SLABOC (cm)	DIST. (cm)	AISLADOR (KV/Kg)			
			10KA	25KA	35KA	50KA
40x5	60	10	0.5/400	1/1000		
40x5	60	14	0.5/400	1/750		
40x5	70	10	0.5/400	1.5/1250		
40x5	70	14	0.5/400	1/1000		
40x5	70	16	0.5/400	1/750		
50x5	60	14	0.5/400	1/750		
50x5	60	19	0.5/400	1/750	1.5/1250	
50x5	70	16	0.5/400	1/750		
50x5	70	20	0.5/400	1/750	1.5/1250	
60x5	60	16	0.5/400	1/750	1.5/1250	
60x5	60	20	0.5/400	1/750	1/1000	
40x10	60	10	0.5/400	1/1000		
40x10	60	14	0.5/400	1/750		
40x10	60	16	0.5/400	1/750	1.5/1250	
40x10	60	20	0.5/400	1/750	1/1000	
40x10	70	10	0.5/400	1.5/1250		
40x10	70	14	0.5/400	1/1000		
40x10	70	18	0.5/400	1/750	1.5/1250	
50x10	60	12		1/1000		
50x10	60	16		1/750	1.5/1250	
50x10	60	20		1/750	1/1000	
50x10	70	12		1/1000		
50x10	70	16		1/750		
50x10	70	18		1/750	1.5/1250	
60x10	60	12		1/1000		
60x10	60	16		1/750	1.5/1250	
60x10	70	12		1/1000		
60x10	70	16		1/750		
60x10	70	18		1/750	1.5/1250	
80x10	60	14		1/750	1.5/1250	
80x10	60	20		1/750	1/1000	
80x10	60	22		1/750	1/1000	
80x10	70	14		1/1000		
80x10	70	18		1/750	1.5/1250	
100x10	60	16		1/750	1.5/1250	
100x10	60	20		1/750	1/1000	
100x10	70	18		1/750	1.5/1250	
100x10	70	20		1/750	1.5/1250	
100x10	70	23		1/750	1/1000	



PARA

S.R.L. - RAYOS

Parque Gonzales Prada 162 - Magdalena - Lima-Tel. 819237



CARACTERISTICAS

altura ——— 43 CM
peso ——— 1.290 KG
rosca de base — 1/2"
ACABADO: EN BRONCE, CROMADO

PARA RAYOS CONVENCIONAL THOR

COMPANIA GENERAL XARXEN SA
5 DIC. 1987
SECRETARIA



Zion Z...
[Handwritten signature]

[Handwritten initials]
[Handwritten signature]

PARARRAYOS CROMADO TIPO BAYONETA
DE CONEXION EXTERNA INTERNA
PARA CONDUCTOR 1/0 y 2/0
Acople a tubería de 3/4"

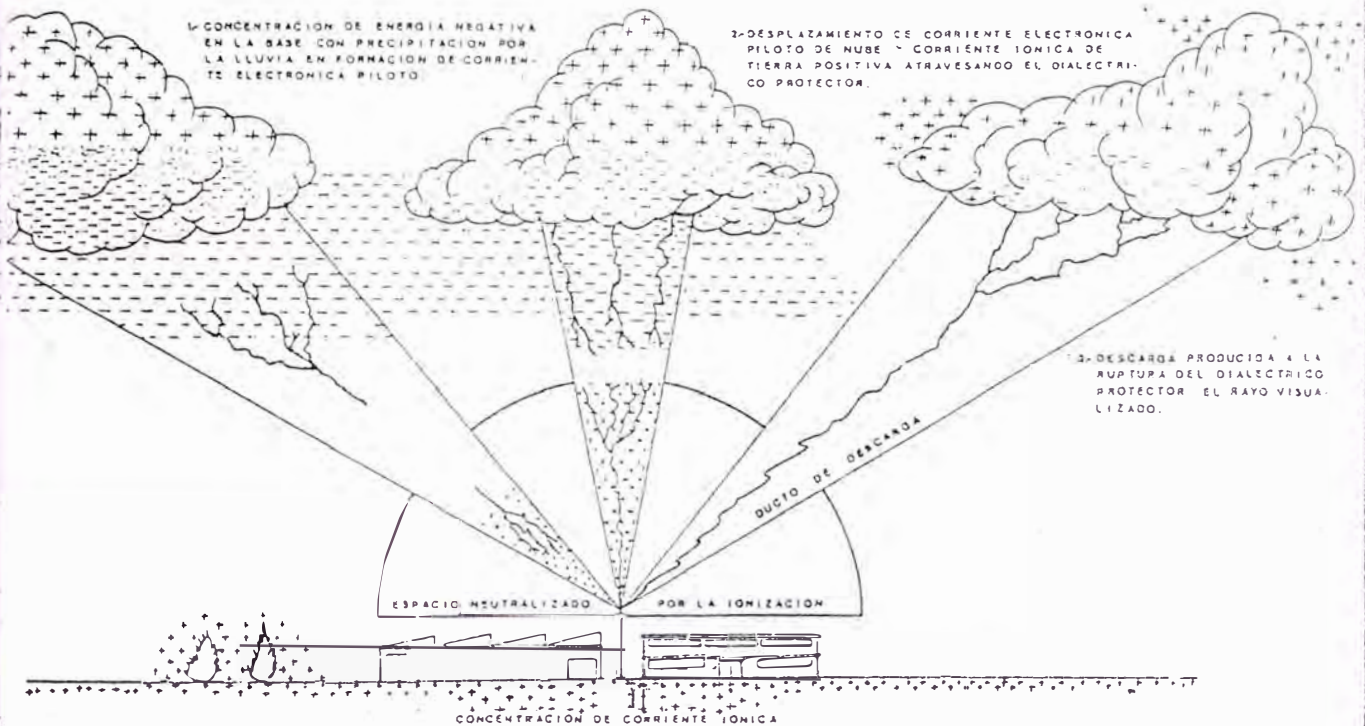
4549 / 50466/87

*Segun este croquis estamos
atendiendo*

EL RAYO

La descarga eléctrica mortal y destructora, es ahora controlada eficientemente por los pararrayos Aerodinámicos THOR. En los últimos años, las pruebas de los sistemas ionizantes en el mundo, han demostrado múltiples ventajas y minimización de los rayos, los cuales no se conocían con el uso de los pararrayos convencionales. La ventaja más importante, es el de proteger mayor área con menor costo y absoluta seguridad, pues la ionización en sus fuentes, le permiten reducir el potencial eléctrico entre la tierra y la atmósfera por la constante emisión de potencia opuesta, evitando la concentración de energía que producen los rayos. Cuando la diferencia de potencial es mayor, forma un canal de conducción, permitiendo con ello descargas de 0.1 Kv/Mt. el doble que el convencional de 0.2 Kv/Mt. permitiendo con ello la reducción del choque de ondas y las inducciones tan perjudiciales para los sistemas electrónicos y de comunicación.

DIAGRAMA DE OPERACION DEL SISTEMA THOR



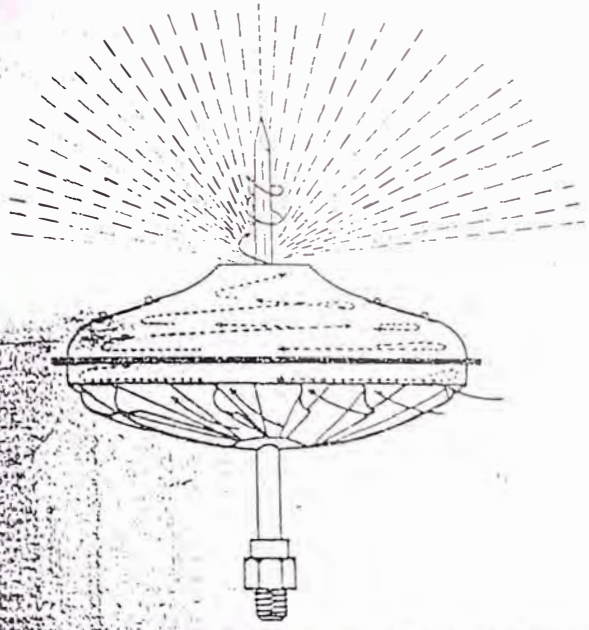
LAS TRES PRINCIPALES ETAPAS DEL PROCESO DE LOS CAMPOS ELECTRICOS EN UNA DESCARGA DE RAYO.

NOTA: LOS PUNTOS UNO Y DOS NO SON PERCEPTIBLES AL OJO HUMANO.

THOR

El pararrayos Aerodinámico Ionizante de seguridad total, se ha diseñado superando las ventajas de operatividad de los sistemas fabricados en los últimos 50 años, logrando así una mejor operación, no solo en la eficiencia de combatir las descargas (rayos), sino optimizando los aspectos de seguridad radiológica, mediante su diseño que ofrece mayor duración y seguridad de las fuentes de Americio 241, ya que ellas se encuentran instaladas en una cámara de preionización, permitiendo la uniformidad de la emisión de sus iones, aprovechando la velocidad del viento y creando una turbulencia alrededor central, la cual conecta el sistema de neutralización su acción a la atmósfera, brindando un eficiente servicio de seguridad.

PRINCIPIO DE IONIZACION AERODINAMICO



CARACTERISTICAS FISICAS:

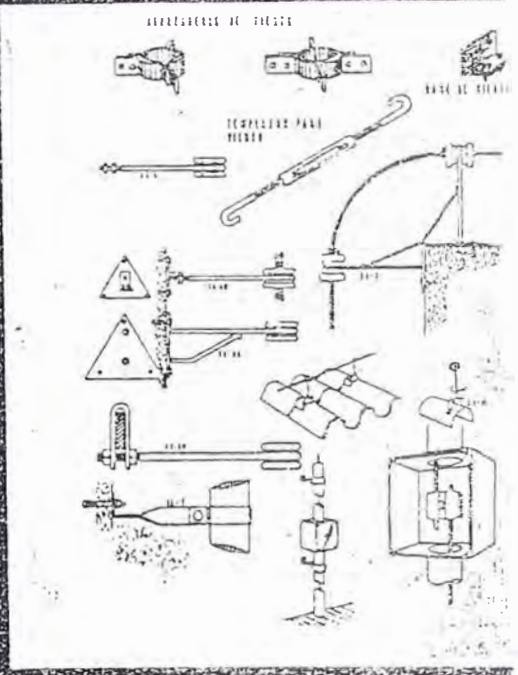
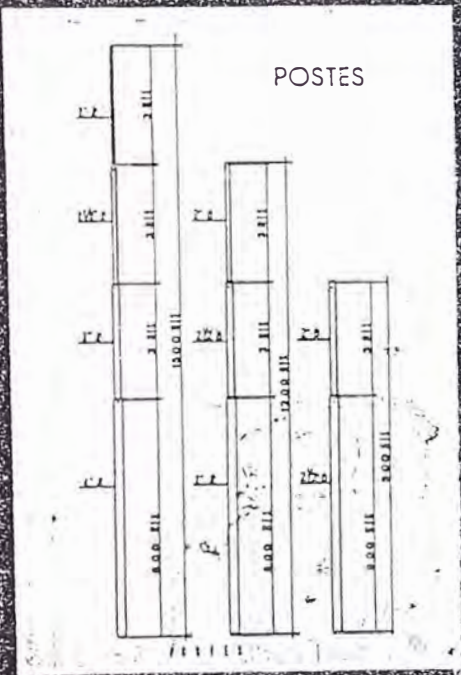
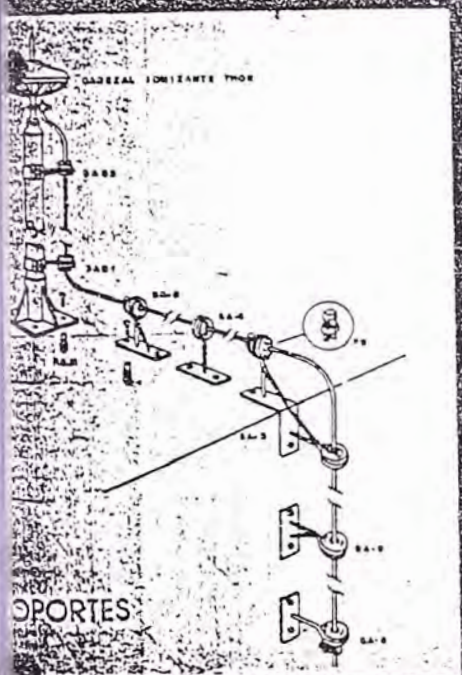
Estructura: Acero Quirúrgico
 Asta Central: Cobre electrofítico cromado
 Peso Aprox.: 1.5 Kgs.

CARACTERISTICAS RADIOACTIVAS:

Radioisótopos: Americio 241
 Vida Media: 458 años
 Princ. Radiación: Alfa (Gama y Beta, depreciable)
 Forma Química: Oxido de Americio
 Forma Física: Sólida Fuente sellada

MODELOS DE LOS PARARRAYOS "THOR"

MODELO	RADIO	AREA	ACTIVIDA
T-25	25 Mts.	1,950m ²	0.87 mCi
T-60	60 Mts.	11,300m ²	1.26 mCi
T-100	100 Mts.	31,416m ²	2.25 mCi

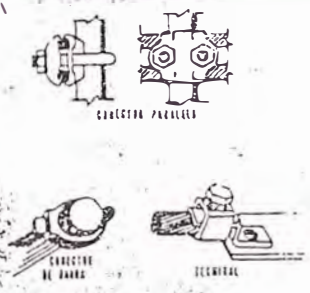


ACCESORIOS DE INSTALACION

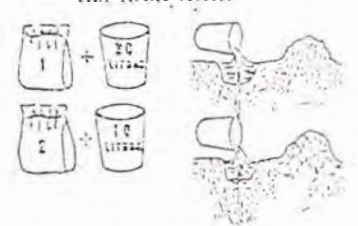
THOR GEL



CONECTORES



DOSIS QUIMICA THOR GEL



THOR GEL[®]

La Química al servicio de la Electroelectrónica
Estabilidades eléctricas garantizadas por 4 años

APLICACION DEL PRODUCTO EN NUEVAS PUESTAS A TIERRA

Configuración y posición de los distintos tipos de electrodos:

- A) Vertical (barra, platina o placa)
- B) Horizontal (platina, placa o malla)
- C) Cable único (o platina)

EXCAVACION

- A) Excavar un hueco vertical de un metro de diámetro, su fondo tendrá un metro más que la longitud del electrodo a colocar.
- B) Excavar un hueco horizontal de 1 mt. de ancho x 1.5 mt. de fondo y su longitud tendrá un metro más que la longitud del electrodo a colocar.
- C) Excavar una zanja de 0.60 mt. de ancho x 1.30 mt. de fondo y su longitud tendrá un metro más que la longitud del electrodo a colocar.

EVALUACION DEL TERRENO DE TRABAJO

Evaluar la calidad del terreno excavado en función al contenido porcentual de tierra, arena, piedra y cascajo, observando que sólo la tierra es hábil para la puesta a tierra, el resto se desechará y se reemplazará por tierra de chacra o de cultivo zarandeada en 1/2".

ARMADO Y RELLENO DEL HUECO

Se conectará el cable con el electrodo y se proyectará su ubicación en el eje central y longitudinal del hueco (vertical u horizontal).

- A) Rellenar y compactar el fondo del hueco con la tierra seleccionada hasta los 0.50 mt. colocar y sujetar el electrodo de platina o placa, observando que sólo las barras con punta se clavarán al final del relleno, una vez definida la opción se proseguirá a rellenar y compactar cada 0.50 mt. hasta dejar 0.10 mt. de electrodo libre, luego se aplicará el producto al igual que en el mantenimiento de puestas a tierra más adelante detalladas.
- B) y C) Rellenar y compactar el hueco con la tierra seleccionada hasta el 50% del fondo, después se colocará el electrodo y se proseguirá a rellenar y compactar hasta dejar 0.10 mt. de hueco, luego se aplicará el producto al igual que en el mantenimiento de puestas a tierra que detallamos a continuación.

MANTENIMIENTOS DE PUESTAS A TIERRA

El mantenimiento de las puestas a tierra tratadas únicamente con Thor-Gel se harán cada 4 años, por sus propiedades electroquímicas estables.

- 1.- Se disolverá bien la bolsa blanca/amarilla en un balde plástico con 20 litros de agua y luego se verterá la solución en la superficie de la puesta a tierra, esperando su total absorción.
- 2.- Se verterá nuevamente 10 litros de agua sola esperando su total absorción.
- 3.- Se disolverá la bolsa azul en el mismo balde (previamente enjuagado) con 20 litros de agua y luego se verterá la solución en la superficie de la puesta a tierra, esperando su total absorción.
- 4.- Se regará al pozo con agua sola, hasta su saturación. Para acelerar su penetración.

NOTAS: - Se podrán emplear hasta 3 dosis por cada puesta a tierra standar, mayores dosis no son recomendadas por efectos de corrosión y saturación en la disminución de la resistencia.

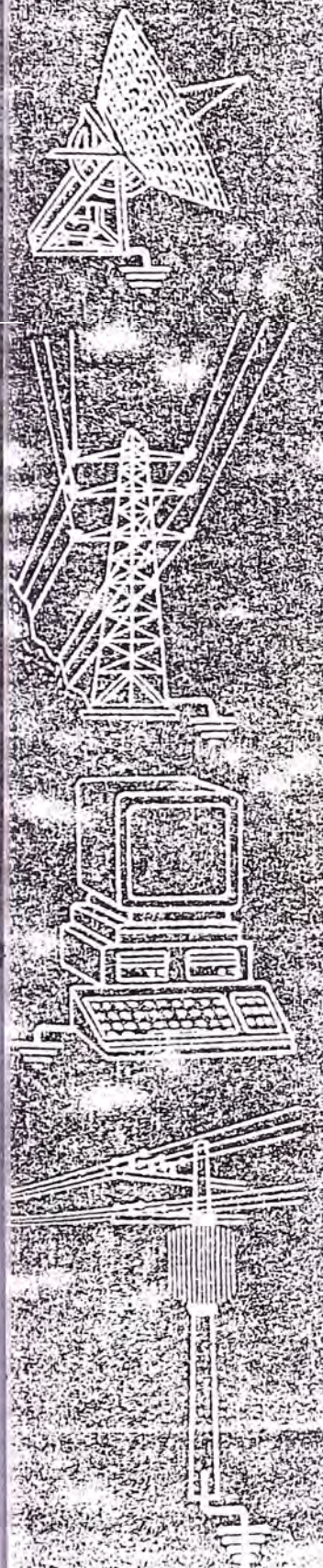
- La aplicación del producto en terrenos impermeables o saturados de humedad, se hará mezclando el producto con la tierra de la excavación seleccionada, cuidando que la mezcla sea homogénea para todo el volumen de tierra.

Para-Rayos S.R.L. tiene manuales técnicos de instalaciones de puestas a tierra Thor-Gel, además ofrece servicios de asesoría y ejecución de sistemas de puestas a tierra integrales.



PARA RAYOS

FABRICADO POR PARA-RAYOS S.R.L.
PROLONG. LUCANAS # 187 LINA 2 PERU
TELEF. 325646 - 311203
TELEX N. 6125257 P.E.



Dosis Electrolíticas e Higroscópicas no corrosivas para la Reducción de la resistencia óhmica de tierra

Thor-Gel es un Producto Químico que reduce notablemente la resistencia óhmica de tierra, ofreciendo una estabilidad química, higroscópica y eléctrica por 48 meses, además, de no ser corrosivo, los electrodos tratados con el producto THORGEL, tendrán una vida media de 2 a 2.5 décadas, realizando con THORGEL un mantenimiento químico periódico cada 48 meses. La eficiencia en la reducción de la resistencia eléctrica, de las puestas a tierra tratadas químicamente con THORGEL, permiten reducciones hasta en un 95%; siempre que en ellas se consideren factores especiales, como área de contacto del electrodo, el zarandeo del terreno del pozo, y en los casos de terrenos de muy alta resistividad eléctrica se ha de reemplazar el terreno del pozo por otro de resistividad eléctrica baja. Esta técnica ha demostrado extraordinarios resultados en áreas donde las resistencias óhmicas de tierra a cotenerse eran de 4000 Ohms/Mt. y que por factores de poco espacio era imposible ejecutarlas con los métodos convencionales.

En otros casos donde las Puestas a Tierra son ejecutadas con electrodos tradicionales de diámetros de 5/8" o 3/4" y longitudes de 2 a 3 metros; los resultados también son muy satisfactorios, pues la reducción de la resistencia eléctrica ha sido de 66.66% para terrenos de mayor resistividad, y, de 40% para los de menos resistividad eléctrica; siendo este último superior en 10% en la reducción de la resistencia que presentara con el tratamiento convencional de sal y carbón, con un máximo de reducción de 25%; además de no permitir una estabilidad química e higroscópica y eléctrica; sumándose a ésta una muy alta corrosión y precipitación del cloruro de sodio.

RENDIMIENTO

Una dosis Thor-Gel de 5 Kgs. es suficiente para una puesta a tierra de dimensiones standar, de barra de 2 a 3 Mt. de placa de 2 mt.2 de cable único de 3 mt. y de malla de 2 a 3 mt.2

Puestas a tierra más amplias o de alta resistividad eléctrica en el terreno, requerirán de mayores dosis o mayor número de puestas a tierra y esto dependerá de la resistencia eléctrica deseada a obtener y de la resistividad eléctrica del terreno a trabajar.



**PARA
RAYOS**

FABRICADO POR: PARA RAYOS S.A.
PROLONG. LUCANAS 4 1071 - MAÍZ, PERU
TELE: 325845 - 341203

SALES ELECTROLITICAS NO CORROSIVAS PARA LA REDUCCION DE LA RESISTENCIA QUIMICA DE TIERRA.

El propósito del tratamiento químico de las puestas a tierra es el de asegurar en todo momento, una baja resistencia al paso de cualquier corriente de falla, sin dañar los electrodos y demás elementos del sistema; para cumplir con estos objetivos THOR-GEL® posea cualidades extraordinarias.

THOR-GEL® es un compuesto de naturaleza compleja que se forma cuando se incorporan en el terreno por disolución o mezcla (1); las soluciones acuosas de sus 2 componentes crean un compuesto químico de naturaleza coloidal, que forman una Malla Iónica tridimensional de Iones positivos y/o negativos, cuyos espacios vacíos pueden ser atravesados por las moléculas de agua, lo cual la convierte en una membrana **semipermeable**, que facilita el movimiento de iones dentro de la Malla, de modo que pueden cruzarla en uno u en otro sentido; esto lo convierte en un verdadero conductor eléctrico.

La malla iónica tiene gran atracción por el agua, de modo que pueda aprisionarla manteniendo un equilibrio dinámico con el agua contenida en el terreno adyacente al electrodo; esto lo convierte en un reservorio acuífero, que rellena los poros y espacios intersticiales de la tierra en el pozo, constituyendo una excelente conexión eléctrica entre el terreno de cultivo y el electrodo, asegurando una conductibilidad permanente.

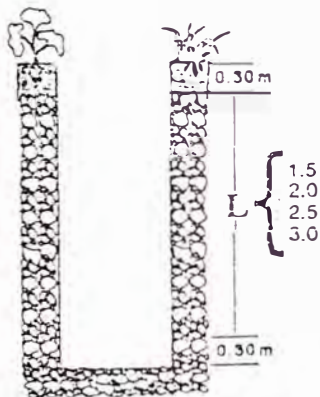
RENDIMIENTO DE UNA DOSIS THOR-GEL® DE 5 M³

La aplicación del THOR-GEL® es de 1 a 2 dosis por m³ según sea la resistividad natural del terreno y la resistencia final deseada, un estudio de la resistividad del terreno asegura un resultado óptimo de reducción de resistencia, si esta no está a su alcance puede guiarse por la siguiente tabla de resistividad promedio:

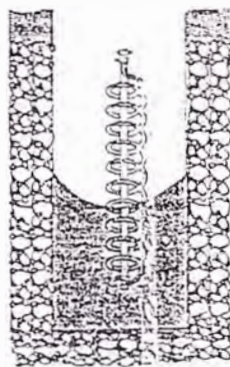
Naturaleza del terreno	Resistividad (Ω-m)	dosis THOR-GEL® x m ³
Terrenos Cultivables fértiles, terraplenes compactos húmedos	50	1
Terrenos cultivables poco fértiles, terraplenes fofos secos	500	de 1 a 2
Suelos pedregosos desnudos, arena seca permeable	3,000	2
Suelos rocosos fraccionados	6,000	de 2 a 3
Suelos rocosos compactos	14,000	3

Nota: Para el tratamiento de electrodos horizontales o de zanjas de interconexión entre pozos que conforman las mallas reticulares de conductores desnudos, se aplicará la misma dosificación por m³.

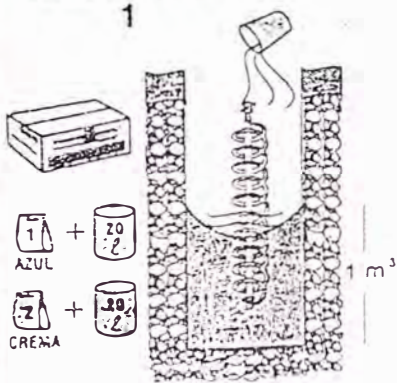
INSTRUCCIONES PARA LA APLICACION DEL THOR-GEL® EN POZOS VERTICALES



El primer paso para la instalación de nuevas puestas a tierra es excavar un pozo de 1 m de diámetro por una profundidad 0.60 m mayor a la longitud del electrodo a usar (L), desechando todo material de alta resistividad tales como piedras, hormigón arena, cascajo, etc.



Refinar el pozo con tierra de cultivo tamizada en malla de 1/4", eliminando solo las piedras, llenar los primeros 0.30 m y compactar con un pizón de 35 a 40 Kg., presionar el electrodo con el helicoidal y llenar compactando cada 0.20 m ayudándose con un cuartón de madera para compactar la parte central del helicoidal hasta completar 1 m³, luego formar una concavidad al rededor del electrodo con helicoidal.

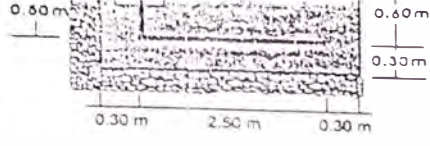


Disuelva el contenido de la bolsa azul en no menos de 20 litros de agua y viértala en la concavidad del pozo o la zanja, espere su total absorción (2); Disuelva el contenido de la bolsa crema en no menos de 20 litros de agua y proceda de la misma forma que con la primera bolsa. Utilice recipientes de plástico y no de metal, uno para la bolsa azul y otro para la bolsa crema, a fin de evitar la formación de gel en los recipientes.

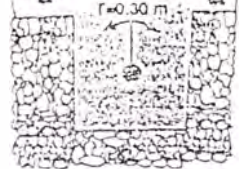


Repita la aplicación hasta culminar el pozo, añada finalmente 20 litros de agua y coloque una caja de registro de concreto con tapa, por medio de la cual se realizarán las mediciones del pozo y facilitará el mantenimiento periódico (cada 4 años)

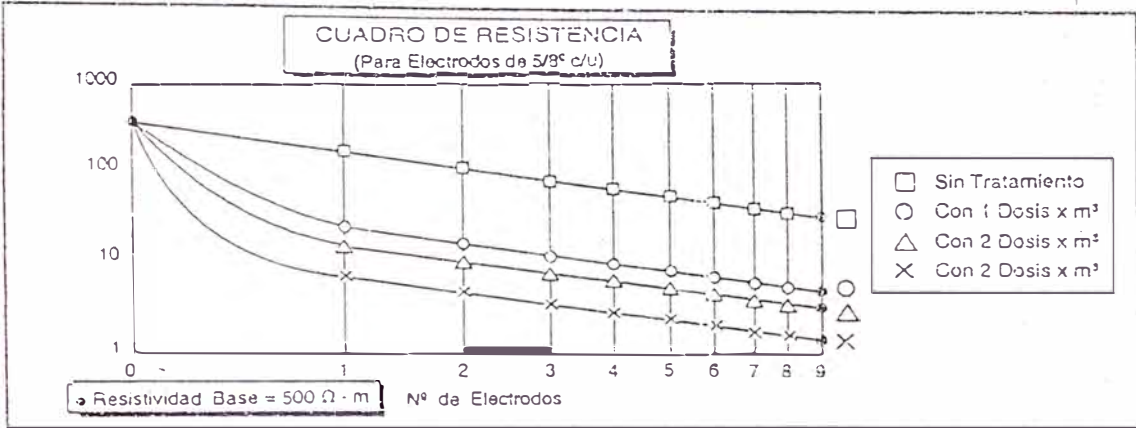
THOR-GEL® es un producto químico y debe ser considerado como TOXICO, por lo tanto los recipientes en donde se preparen las soluciones no pueden usarse para preparar bebidas ni contener alimentos.



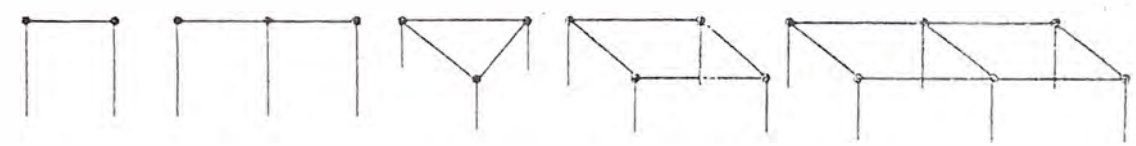
plancha, plancha o conductores enterrados, estén colocados dentro de zanjas o fosas rellenas con tierra de cultivo en un área perimetral al electrodo o conductor de no menos de 0.30 m de radio y la dosificación será de 1 a 3 dosis x m³.



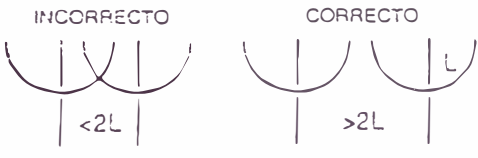
- (1) Otras formas de aplicación.- La aplicación por disolución es la que ofrece mejores resultados en la reducción de la resistencia, sin embargo existen condiciones en las que no es posible utilizar este método, en esos casos existen 3 alternativas de tratamiento:
- Se puede hacer una mezcla en seco de los dos componentes con la tierra de chacra antes de introducir al pozo.
 - Espolvorear proporcionalmente los dos componentes sobre una porción de tierra de chacra ya compactada dentro del pozo, en ambos casos se emplearán de 1 a 3 dosis x m³ de tierra de chacra.
 - Se puede hacer una mezcla de las soluciones de los 2 componentes y aplicarlos directamente sobre los electrodos como platinas, planchas y/o conductores desnudos.
- (2) El proceso de percolación puede demorar varias horas por cada solución aplicada, por lo que dependiendo de las dimensiones de cada pozo, este tratamiento puede demorar más de un día.



DISTINTAS CONFIGURACIONES DE SISTEMAS DE PUESTAS A TIERRA



INFLUENCIA RECÍPROCA ENTRE ELECTRODOS



Para evitar que la influencia recíproca entre los electrodos impida la reducción de la resistencia, se debe mantener un distanciamiento mínimo equivalente a 2 veces la longitud de los electrodos, para terrenos de alta resistividad y hasta de 5 veces para terrenos de baja resistividad.

SECCION MINIMA DE LOS COLECTORES A TIERRA SEGUN AMPERAJE DE CONSUMO

Capacidad Amp	Sección del Conductor en mm ²	Capacidad Amp	Sección del Conductor en mm ²
15	2	800	50
20	3	1000	70
60	5	1200	95
100	8	2000	120
200	16	2500	185
400	25	4000	240
		6000	400

Ante una condición de falla, toda la energía del sistema se conducirá a tierra a través del colector y este debe soportar la tensión de forma permanente mientras dure la condición de falla, por lo tanto la sección del colector debe estar dimensionada en función al amperaje total de la máxima demanda recomendado por el Código Nacional Eléctrico tomo V, capítulo 3.6.11 tabla 3 - XI

FORMULAS PARA EL CALCULO DE LA RESISTENCIA DE UN ELECTRODO

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \times L \ln\left(\frac{2L}{r}\right) \quad R = 0.8 \times \frac{\rho_a}{P}$$

- Donde:
- ρ_a = resistividad aparente
 - R = resistencia
 - L = longitud del electrodo
 - r = radio del electrodo
 - ρ = resistividad aparente
 - P = resistencia
 - P = perímetro de la placa
 - 0.8 = factor para la placa

Las formulas descritas se utilizan para calcular cual sería la resistencia eléctrica de un electrodo o placa dentro del terreno natural, al resultado se deberá aplicar un factor de reducción que se obtiene cambiando el terreno natural por tierra de cultivo y aplicando THOR-GEL[®], en el siguiente orden: 1 dosis x m³ Reducción 80%, 2 dosis x m³ Reducción 85%, 3 dosis x m³ Reducción 90%.

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO



Fuse Links

Warranty - Material

Chance warrants all products sold by it to be merchantable (as such term is defined in the Uniform Commercial Code) and to be free from defects in material and workmanship. Buyer must notify the Company promptly of any claim under this warranty. The Buyer's exclusive remedy for breach of this warranty shall be the repair or replacement, F.O.B. factory, at the Company's option, of any product defective under the warranty which is returned to the Company within one year from the date of shipment. NO OTHER WARRANTY, WHETHER EXPRESS OR ARISING BY OPERATION OF LAW, COURSE OF DEALING, USAGE OF TRADE OR OTHERWISE IMPLIED, SHALL EXIST IN CONNECTION WITH THE COMPANY'S PRODUCTS OR ANY SALE OR USE THEREOF. The Company shall in no event be liable for any loss of profits or any consequential or special damages incurred by Buyer. The Company's warranty shall run only to the first Buyer of a product from the Company, from the Company's distributor, or from an original equipment manufacturer reselling the Company's product, and is non-assignable and non-transferable and shall be of no force and effect if asserted by any person other than such first Buyer. This warranty applies only to the use of the product as intended by Seller and does not cover any misapplication or misuse of said product.

Warranty - Application

Chance does not warrant the accuracy of, and results from product or system performance recommendations resulting from any engineering analysis or study. This applies regardless of whether a charge is made for the recommendation, or if it is provided free of charge.

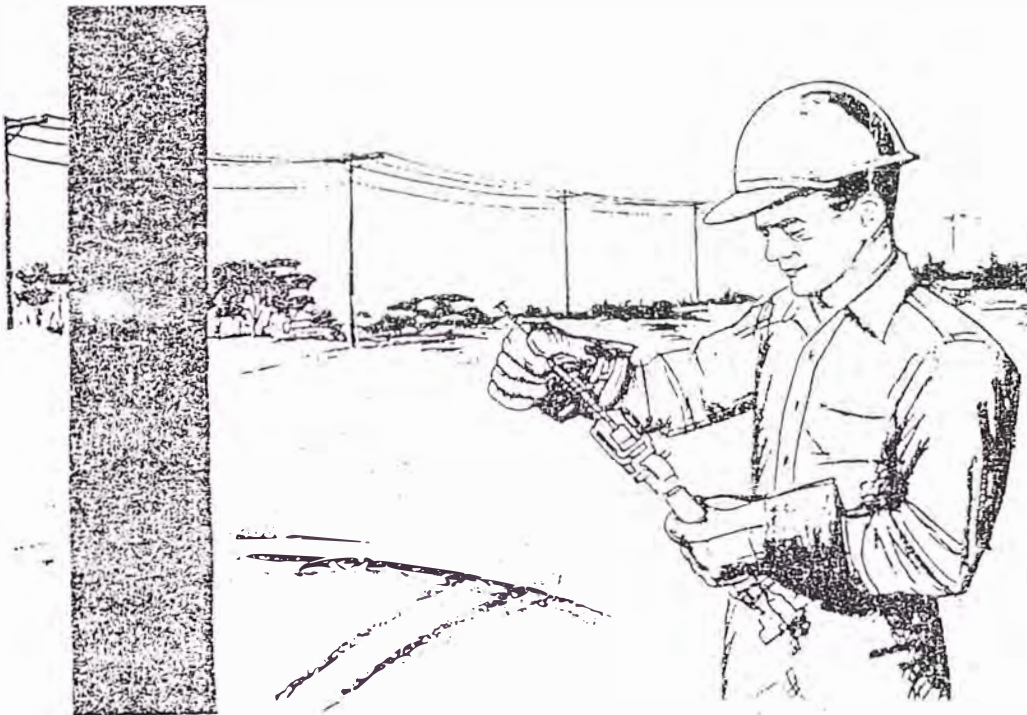
Responsibility for selection of the proper product or application rests solely with the purchaser. In the event of errors or inaccuracies determined to be caused by Chance, its liability will be limited to the re-performance of any such analysis or study.

⚠ WARNING

These fuse links will not protect personnel from electrocution. Hot gases and high velocity particles are expelled during interruption. This expulsion can cause serious injury. Do not get in line with fuseholder. Stay away from conical space below fuseholder.

CAUTION: The equipment covered in this catalog section should be installed, used, and serviced only by competent personnel familiar with and following good work and safety practices. This equipment is for use by such personnel and is not intended as a substitute for adequate training and experience in safe procedures for this type of equipment.

This catalog information and any related instruction sheets do not cover all details or situations in equipment use nor do they provide for every possible contingency to be encountered in relation to installation, operation or maintenance. Should additional information and details be desired, or if specific situations arise which are not covered adequately for the user's purpose, the specifics should be referred to the A.B. Chance Company.



ISO 9001-1994
Cert. No. 001136

A. B. Chance Co.
Centralia, MO USA

NOTE: Because Chance has a policy of continuous product improvement we reserve the right to change design and specifications without notice.

©Copyright 1996 by Chance • 210 North Allen Street • Centralia, MO 65240-1395 USA

HUBBELL / CHANCE - CENTRALIA, MISSOURI

JULY 1996
Printed in USA

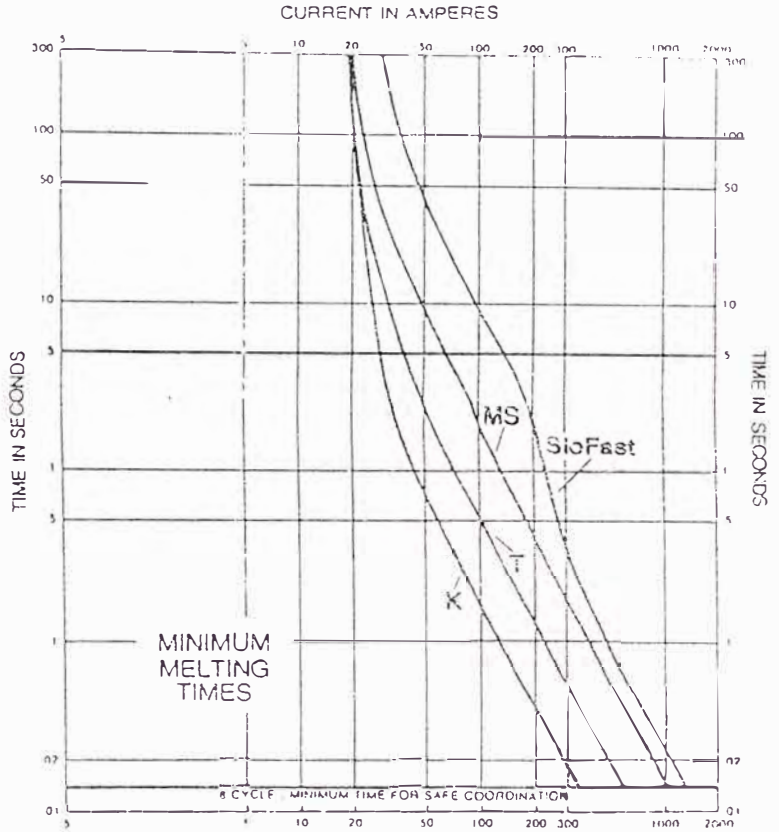
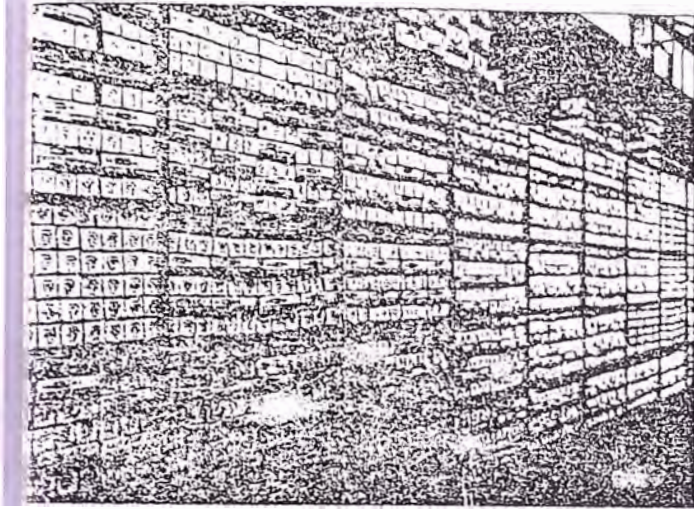
Fuse Links

■ TYPE K

■ TYPE T

■ TYPE MS

■ SLOFAST



RELATIVE SPEEDS OF CHANCE FUSE LINKS

Format: 10 Ampere Links (10.4 amp. SloFast)

Meet all applicable ANSI/NEMA standards

Chance Type K and Type T fuse links are made in complete accordance with ANSI/NEMA standards. Other Chance links meet all the standards except those covering time-current characteristics. Time-current characteristics for links other than K and T links are not covered in the ANSI standards.

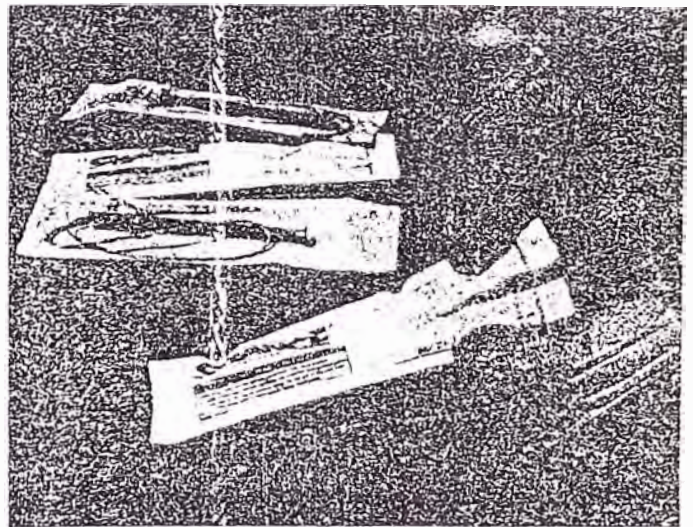
Precision — The standard of Chance fuse links

Chance fuse links assure system protection because they are precision manufactured. The fusible materials used in Chance Fuse Links are under continual control during manufacture. Pre-tested to guarantee their electric values, these materials are held to precise tolerances. At critical points during the manufacturing process, rigid inspections are made.

Packaging

Chance fuse links come in protective plastic bags with perforations to facilitate quick, easy opening even with lineman's gloves on. Each bag remains completely sealed for all-weather protection and keeps the links protected in the line truck's bins.

Type and amperage is printed on each bag, for easy identification.



SPECIAL FUSE LINKS

for use up to 27/38 kV Distribution Systems

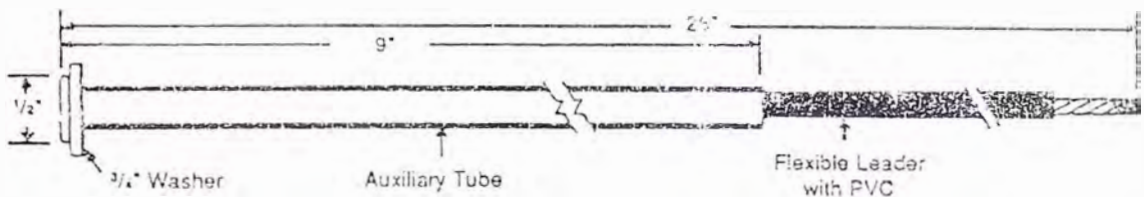


Application

These Chance K, T and SloFast fuse links are available for use in cutouts on distribution systems where corona deterioration of regular fuse links has been a problem. These fuse links are available in a solid-buttonhead type and a removable-buttonhead type*.

Design Features

Pigtails consist of flexible alloy-coated stranded cable covered with a tight black PVC coating on all ratings of 50 amperes and less. The PVC reduces voltage stress to prevent corrosion induced by corona. When installing this fuse link, the PVC coating must be stripped off the area of pigtail that terminates under the thumb-nut. Links are packaged 25 per carton. The auxiliary tube is 9-inches long and is available on fuse links up to 100 amps.



AMP	FUSE LINK CATALOG NUMBERS SOLID BUTTON HEADS*			Std. Ctn.
	TYPE K	TYPE T	PVC COATING	
1	C70T-01BK14	C705-01BT14	Yes	All 25 to Ctn.
2	C705-02BK14	C705-02BT14	Yes	
3	C705-03BK14	C705-03BT14	Yes	
6	C705-06BK14	C705-06BT14	Yes	
8	C705-08BK14	C705-08BT14	Yes	
10	C705-10BK14	C705-10BT14	Yes	
12	C705-12BK14	C705-12BT14	Yes	
15	C705-15BK14	C705-15BT14	Yes	
20	C705-20BK14	C705-20BT14	Yes	
25	C705-25BK14	C705-25BT14	Yes	
30	C705-30BK14	C705-30BT14	Yes	
40	C705-40BK14	C705-40BT14	Yes	
50	C705-50BK14	C705-50BT14	Yes	
65	C705-65BK14	C705-65BT14	No	
80	C705-80BK14	C705-80BT14	No	
100	C705-10CK14	C705-10CT14	No	

*To order with removable buttonhead, change last two numbers "14" to "15".

AMP	SLOFAST** CATALOG NOS.		Std. Ctn.
	Solid Buttonhead*	PVC COATING	
0.4	C705-04AS14	Yes	All 25 to Ctn.
0.6	C705-06AS14	Yes	
0.7	C705-07AS14	Yes	
1.0	C705-10AS14	Yes	
1.3	C705-13AS14	Yes	
1.4	C705-14AS14	Yes	
1.6	C705-16AS14	Yes	
2.1	C705-21AS14	Yes	
3.1	C705-31AS14	Yes	
3.5	C705-35AS14	Yes	
4.2	C705-42AS14	Yes	
5.2	C705-52AS14	Yes	
6.3	C705-63AS14	Yes	
7.0	C705-70AS14	Yes	
7.8	C705-78AS14	Yes	
10.4	C705-10ES14	Yes	
14	C705-14BS14	Yes	
21	C705-21BS14	Yes	
32	C705-32BS14	Yes	
46	C705-46BS14	Yes	

**See bulletin 10-8010.

NOTE: Since the Chance Company has a policy of continuous product improvement, it reserves the right to change design and specifications without notice.



© 1994 A.B. Chance Co., 210 N. Allen, Centralia, MO 65240 — Printed in USA

RG5

type K fuse links

Application

The fast characteristics of Type K fuse links were established by ANSI/NEMA to provide fuse links that would meet existing coordination schemes.

Chance Type fuse links are designed to carry 150% of their rated current without damage to the fuse link itself or the cutout in which it is installed. This capacity is for special loading situations, such as, short-time overloads, and

cold load pick-up.

Materials used

The fusible section of the 1 through 3 ampere Type K links consist of a stainless-steel fuse strain wire; the 6 through 10 ampere, stainless-steel strain wire and a copper-alloy fuse wire; 12 through 100 amperes, a stainless steel strain wire and a silver-copper fuse wire; 140 and 200 ampere, a silver-copper fuse wire large enough to serve as both strain and fuse wire.

Amps	Catalog Number	
	*Solid head	†Removable head
1	M1K23	M1KA23
2	M2K23	M2KA23
3	M3K23	M3KA23
6	M6K23	M6KA23
8	M8K23	M8KA23
10	M10K23	M10KA23
12	M12K23	M12KA23
15	M15K23	M15KA23
20	M20K23	M20KA23
25	M25K23	M25KA23
30	M30K23	M30KA23
40	M40K23	M40KA23
50	M50K23	M50KA23
65	M65K23	M65KA23
80	M80K23	M80KA23
100	M100K23	M100KA23
140	M140K23	M140KA23
200	M200K23	M200KA23

Buttonheads and lengths

Conforming to all applicable ANSI/NEMA specifications, Chance Type K links are available with a removable or solid buttonhead.

Note: Catalog Numbers shown are 23" overall length; also available in 26" length.

For 26": *Solid head K or T links, change the last two digits from 23 to 26.
†Removable head K or T links, drop the last two digits.

Twin Pigtail Type K and T fuse links

The twin pigtail fuse link is convenient to work with and easier to install in the cutout than conventional single pigtail fuse links. The pigtails attach under the clamp with one on each side of the attachment stud.

*Catalog Numbers shown are 23" in overall length; for 26", see Note above.

Twin Pigtail fuse links

Type	Amps	*Solid head	†Removable head
K	200	M200K23T	M200KA23T
T	200	M200T23T	M200TA23T

Type T fuse links

Application

Chance Type T fuse links provide slower time-current characteristics than the Type K links. Type T links coordinate particularly well with automatic oil-circuit reclosers.

Chance Type T links are designed to carry 150% of their rated current without damage to the fuse link itself or the cutout in which it is installed. This capacity is for special loading situations, such as, short-time overloads, and cold-load pick-up.

Fuse elements

1 through 3 ampere Type T fuse links employ a fusing section consisting of a stainless-steel wire serving as both strain and fuse wire; 6 through 100

ampere, a stainless-steel strain wire and a pure-tin fuse wire in parallel. 140 and 200 ampere T links have a copper element mechanically crimped at one end, soldered at the other end. On overloads or low faults, the solder becomes a fluid and the link separates; on higher fault currents, the link separates when the copper wire melts.

Buttonheads and lengths

Chance Type T fuse links meet all applicable ANSI/NEMA specifications. They are available with a removable or solid buttonhead.

*Catalog Numbers shown are 23" in overall length; for 26", see Note above.

Amps	Catalog Number	
	*Solid head	†Removable head
1	M1T23	M1TA23
2	M2T23	M2TA23
3	M3T23	M3TA23
6	M6T23	M6TA23
8	M8T23	M8TA23
10	M10T23	M10TA23
12	M12T23	M12TA23
15	M15T23	M15TA23
20	M20T23	M20TA23
25	M25T23	M25TA23
30	M30T23	M30TA23
40	M40T23	M40TA23
50	M50T23	M50TA23
65	M65T23	M65TA23
80	M80T23	M80TA23
100	M100T23	M100TA23
140	M140T23	M140TA23
200	M200T23	M200TA23

Type MS fuse links (Equivalent to Kearney Type KS)

Application data

Chance Type MS fuse links have very slow time-current characteristics. In applications where ANSI/NEMA Type T fuse link characteristics are too-fast, the slower characteristics of Type MS can often be utilized.

Fuse-section operation

The fuse element of Chance Type MS fuse links is composed of two copper or copper-alloy wires joined by a solder junction. During heavy overloads or low fault currents, the heat generated by the two wires melts the solder, causing fuse operation. Operation under medium or heavy fault current occurs as one of the two wires melt.

Amps	Catalog Number	
	Removable head	
3	M3MSA23	
5	M5MSA23	
7	M7MSA23	
10	M10MSA23	
15	M15MSA23	
20	M20MSA23	
25	M25MSA23	
30	M30MSA23	
40	M40MSA23	
50	M50MSA23	
65	M65MSA23	
80	M80MSA23	
100	M100MSA23	
125	M125MSA23	
150	M150MSA23	
200	M200MSA23	

Buttonhead and lengths

The Type MS link is available with only a removable buttonhead.

Note: Catalog Numbers shown are 23" overall length; also available in 26" length.

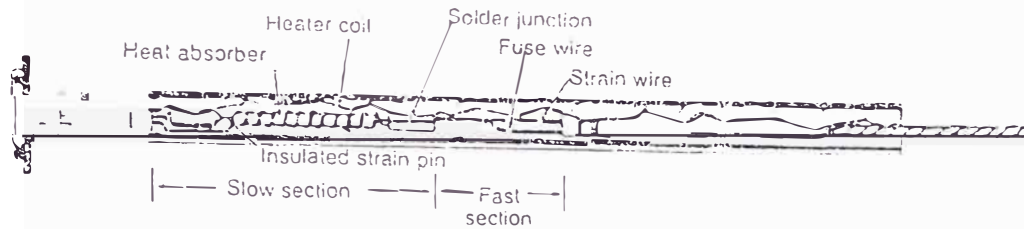
HUBBELL / CHANCE - CENTRALIA, MISSOURI

Transformer protection

Secondary temporary faults that can be withstood by a transformer will not rupture a SloFast fuse link. If they persist and become dangerous, the SloFast link will operate, preventing damage to the transformer.

System protection

When a heavy fault occurs within the transformer primary bushings, a SloFast link clears the transformer from the system before damage can occur, and before any other protective device can operate and cause an unnecessary interruption to any other segment of the system.



Construction and theory of operation

The inner construction of the SloFast Fuse Link is illustrated in the cut-away view above. There are two distinct current-responsive elements: one slow, one fast.

The slow current-responsive element is made up of a number of components. The heater coil and the soldered junction are two primary components. The insulated strain pin serves to carry the tension exerted when the fuse link is installed in a fuse cutout, and as a heat conductor to the soldered junction. The ceramic tube serves as a heat absorber.

The slow current-responsive element functions in this manner: The heater coil generates heat at a rate which is proportional to the square of the current. This heat is absorbed by the ceramic material and transmitted to the soldered junction.

When a certain value of current flows for a specific length of time, sufficient heat is generated and transmitted to the soldered junction to cause melting of the solder, and the separation of the fuse link, and the interruption of the circuit. The time-current curve of the slow current-responsive element is that portion above the "knee" (4 seconds to 5 minutes on the time axis) in the graph below.

The fast current-responsive element is constructed like the single element in a conventional fuse link. Operation of the fuse link in time periods of less than 4 seconds is conventional. The time-current curve of the fast current-responsive element is that portion below the "knee" in the time-current graph below.

Application data

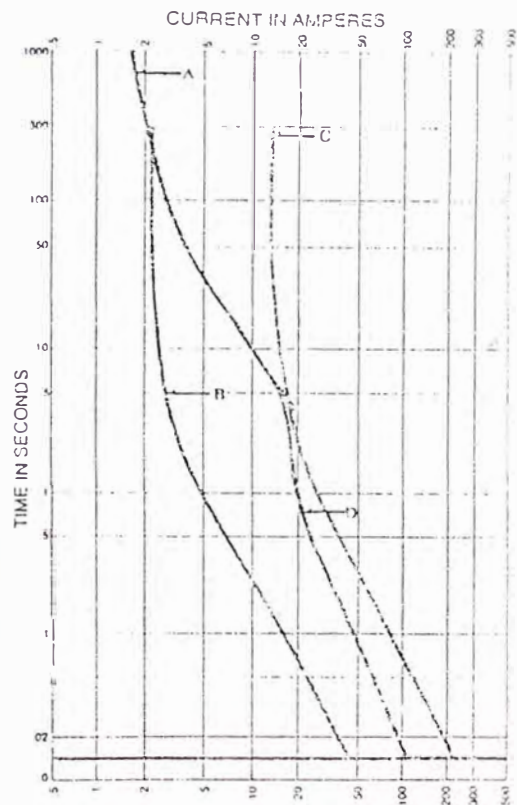
A comparison of the time-current curves of the Chance SloFast fuse link with those of conventional fuse links and the safe-loading time current characteristics for distribution transformers illustrates the application potential of the SloFast fuse links.

The rather unusual current rating assigned to SloFast fuse links is an aid in their application since the current rating assigned is identical to the continuous current rating of the transformers which they were specifically designed to protect.

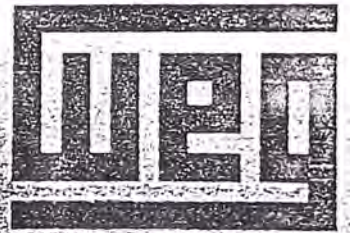
If the SloFast link is used in place of ordinary links, the full overload capacity of the transformer is made available, but at the same time the transformer is protected from faults and overloads which could either destroy or shorten its life expectancy. SloFast is the perfect match for transformer protection. Note: For application of SloFast links for transformers see Bulletin 10-8010.

Note: Catalog Numbers shown are 23" overall length; also available in 26" length. For 26" links, drop the last two digits.

Amps	Catalog Number	
	Solid head	Removable head
0.2	M0.2SF23	M0.2SFA23
0.4	M0.4SF23	M0.4SFA23
0.6	M0.6SF23	M0.6SFA23
0.7	M0.7SF23	M0.7SFA23
1.0	M1.0SF23	M1.0SFA23
1.3	M1.3SF23	M1.3SFA23
1.4	M1.4SF23	M1.4SFA23
1.6	M1.6SF23	M1.6SFA23
2.1	M2.1SF23	M2.1SFA23
3.1	M3.1SF23	M3.1SFA23
3.5	M3.5SF23	M3.5SFA23
4.2	M4.2SF23	M4.2SFA23
5.2	M5.2SF23	M5.2SFA23
6.3	M6.3SF23	M6.3SFA23
7.0	M7.0SF23	M7.0SFA23
7.8	M7.8SF23	M7.8SFA23
10.4	M10.4SF23	M10.4SFA23
14	M14SF23	M14SFA23
21	M21SF23	M21SFA23
32	M32SF23	M32SFA23
46	M46SF23	M46SFA23



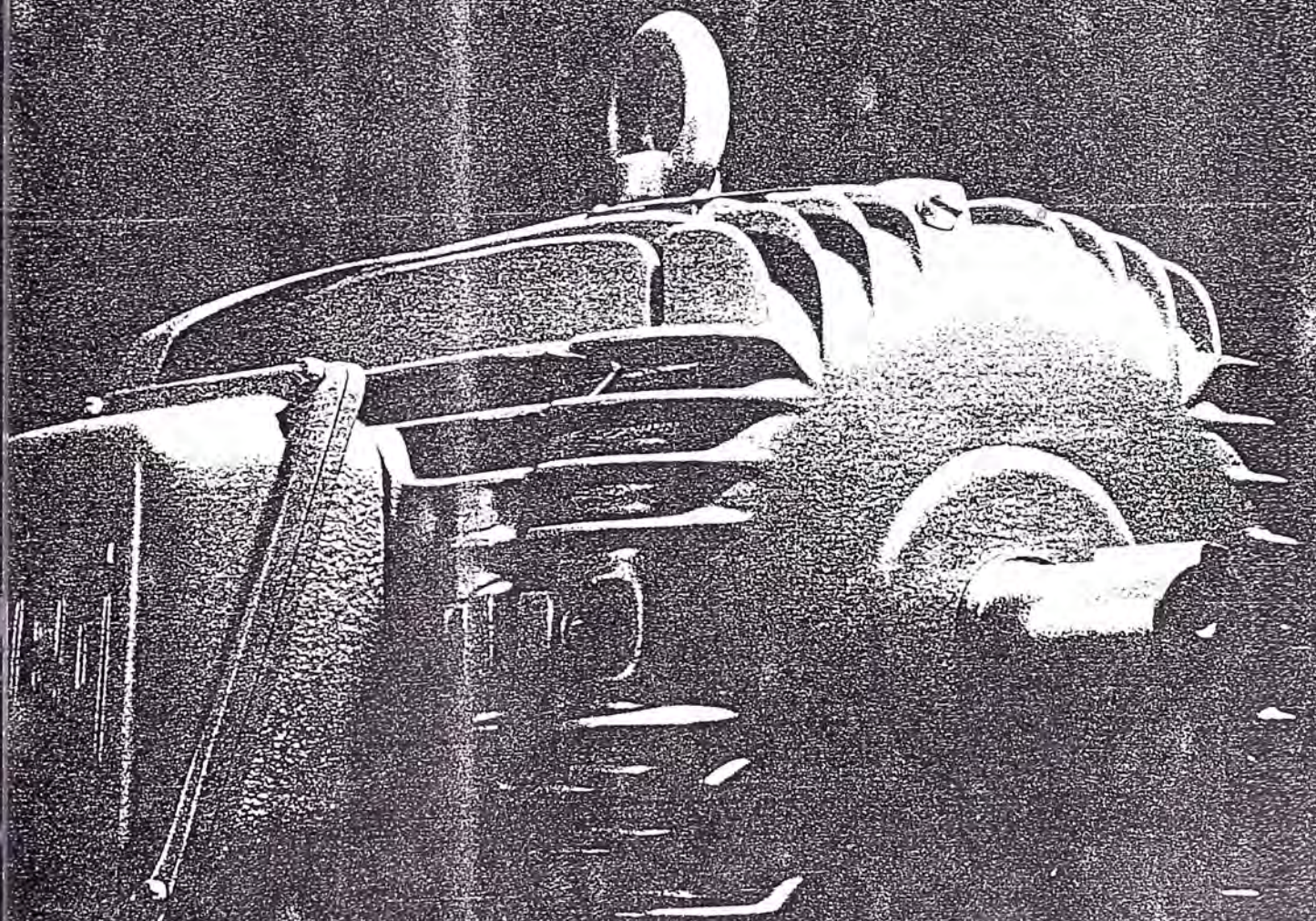
FUSE LINK CURVES
 Curve A Safe Loading Curve for 5kVA 7200 V. Transformer
 Curve B Average Melting Curve for NEMA 1 Amp. K
 Curve C Average Melting Curve for NEMA 6 Amp. K
 Curve D Average Melting Curve for 7 Amp SloFast Fuse Link



MOTORES TRIFASICOS CERRADOS

CON ROTOR DE JAULA

IEC 50/60 Hz



MOTORES DE INDUCCION ASINCRONICOS TRIFASICOS



FORMAS CONSTRUCTIVAS NORMALIZADAS

Los motores WEG son normalmente suministrados en la forma constructiva B3D, para funcionamiento en posición horizontal. Los pueden ser instalados en cualquier otra posición. Bajo consulta y de acuerdo con las posibilidades de fábrica, se aceptan pedidos de motores especiales: con brida, con características especiales, verticales, sin pies, etc.

El cuadro al lado indica las diversas formas constructivas normalizadas IEC. Cada figura representa la configuración, referencia, ejecución de armazones (con o sin pies), ubicación de la punta del eje (con relación al armazón y la caja de conexión) y forma de fijación del motor.

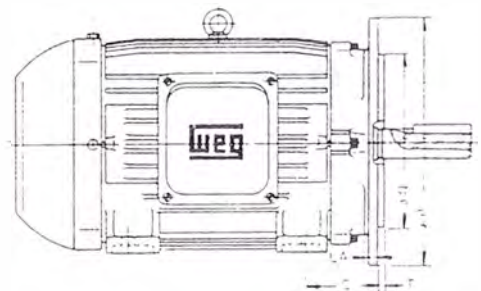
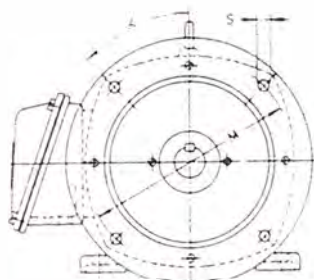
Forma constructiva	Configuración	Referencia	Armazón	Punta del eje	Fijación
B3E		B3E	con pies	a la izquierda	base o trillos
B3D		B3D	con pies	a la derecha	base o trillos
B5E		B5E	sin pies	a la izquierda	brida FF
B5D		B5D	sin pies	a la derecha	brida FF
B35E		B35E	con pies	a la izquierda	base o brida FF
B35D		B35D	con pies	a la derecha	base o brida FF
B14E		B14E	sin pies	a la izquierda	brida C

Forma constructiva	Configuración	Referencia	Armazón	Punta del eje	Fijación
B34D		B34D	con pies	a la izquierda	base o brida C
V5		V5	con pies	para abajo	pared
V6		V6	con pies	para arriba	pared
V7		V7	sin pies	para abajo	brida FF
V3		V3	sin pies	para arriba	brida FF

Forma constructiva	Configuración	Referencia	Armazón	Punta del eje	Fijación
V15		V15	con pies	para abajo	pared o brida FF
Z36		Z36	con pies	para arriba	pared o brida FF
V18		V18	sin pies	para abajo	brida C
V19		V19	sin pies	para arriba	brida C
B6		B6	con pies	de frente	pared
B7		B7	con pies	de frente	pared
B8		B8	con pies	de frente	techo

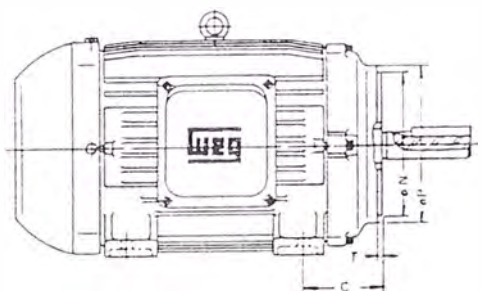
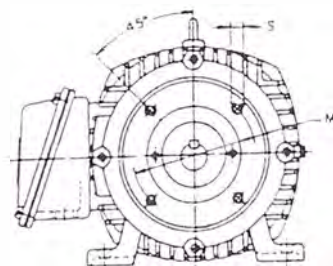
DIMENSIONES DE LA BRIDA

Armazón ABNT	DIMENSIONES DE LA BRIDA TIPO "FF"									Cantidad	
	Brida	C	LA	LM	LN	LP	T	S	α		
63	FF 115	40	9	115	95	140	3	10		450	4
71	FF 130	45	9	130	110	160					
80		50					3,5				
90 S	FF 165	56	10	165	130	200		12			
90 L											
100 L											
112 M	FF 215	70	11	215	180	250	4	15			
132 S											
132 M	FF 265	89	12	265	230	300					
180 M											
150 L		103		300	250	350					
180 M	FF 300	121									
180 L											
200 M											
200 L	FF 360	133	16	350	300	400	5	19			
225 S											
225 M	FF 400	149		400	350	450					
250 S											
250 M		168		500	450	550					
280 S	FF 500										
280 M		190									
315 S											
315 M	FF 600	215	22	600	550	660	6	24			
355 M											
355 L	FF 740	254		740	580	800					



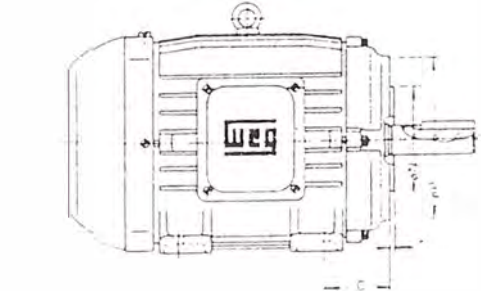
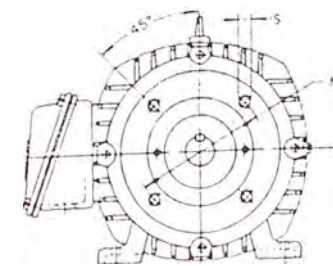
FORMA CONSTRUCTIVA B35D

Armazón ABNT	DIMENSIONES DE LA BRIDA TIPO "C"							Cantidad
	Brida	C	LM	LN	LP	S	T	
63	FC 95	40						4
71		45	95,2	75,2	143	1/4" 20 UHC		
80		50						
90 S		56						
90 L	FC 149	56	149,2	114,3	165	3/8" 15 UHC		
100 L		63						
112 M		70						
132 S		89	184,2	215,9	225			
132 M	FC 184	89						
180 M		109				1/2" 13 UHC		
180 L		121						
180 M	FC 229	121	229,6	265,7	280			
200 M		133						
200 L								
225 S	FC 279 C	149	279,4	317,5	395			
225 M								
250 S		168						
250 M	FC 355	168	355,5	405,4	455	5/8" 11 UHC		
280 S		190						
280 M								
315 S	FC 368	216	368,3	419,1	455			
315 M								
355 M								



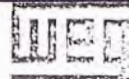
FORMA CONSTRUCTIVA B34D

Armazón ABNT	DIMENSIONES DE LA BRIDA "C" DIN 42677							Cantidad
	Brida	C	LM	LN	LP	S	T	
63	C 50	40	75	60	50	M 5	2,5	4
71	C 105	45	85	70	105			
80	C 120	50	100	80	120			
90 S								
90 L	C 140	56	115	95	140	M 8		
100 L								
112 M	C 160	70	130	110	160		3,5	
132 S								
132 M	C 200	89	185	130	200	M 10		



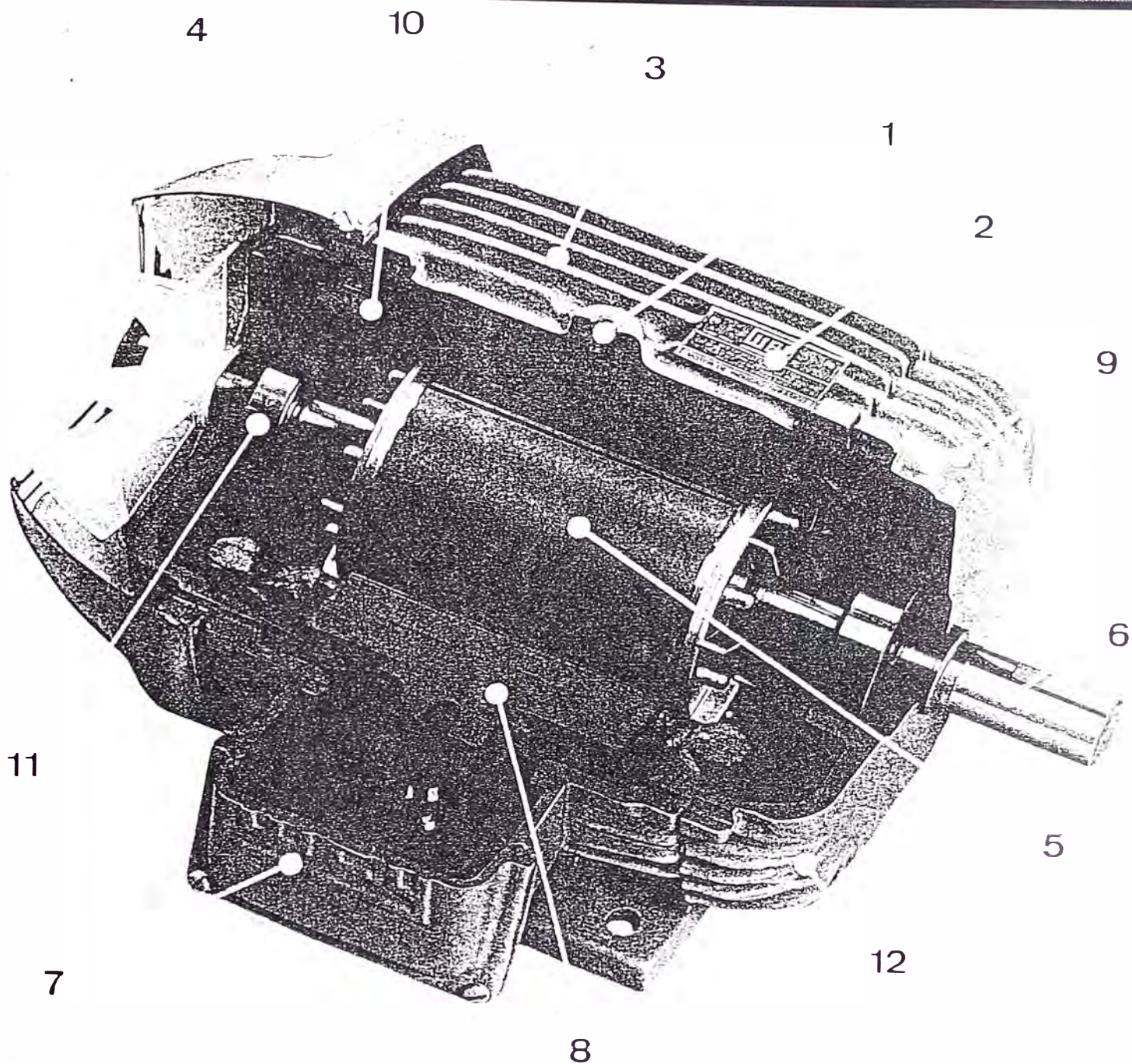
FORMA CONSTRUCTIVA B34D

MOTORES DE INDUCCION ASINCRONICOS TRIFASICOS



Características de operación – 60 Hz

Potencia	H.P.	K.W.	Amarilla IEC	BEM	Corriente nominal 230 V A	Corriente con rotor bloqueado Iq/m	Momento nominal Cm kgm	Momento con rotor bloqueado Co/Cn	Momento máximo Cmax Cn	Rendimiento %			Factor de Potencia Cos φ			Factor de Servicio F.S.	Momento de Inercia J kgm²	Tiempo de arranque con rotor bloqueado (s)	P. no adm. W
										a la Potencia Nominal			a la Potencia Nominal						
										50	75	100	50	75	100				
0,16	0,12		45	3450	0,40	5,7	0,23	3,4	4,1	45,0	49,0	51,0	0,54	0,67	0,76	1,35	0,090	9,20	6,5
			53	1730	0,90	3,4	0,27	2,5	3,1	44,0	50,0	55,0	0,44	0,49	0,57	1,35	0,205	19,20	7,0
			61	1130	1,1	3,8	0,10	2,0	2,5	36,0	45,0	45,0	0,57	0,65	0,70	1,35	0,270	18,40	7,0
0,25	0,16		63	3430	1,1	4,1	0,25	3,5	4,1	48,0	55,0	59,0	0,60	0,69	0,75	1,35	0,260	19,60	7,0
			71	1070	1,4	4,5	0,10	2,7	3,2	48,0	53,0	50,0	0,50	0,58	0,64	1,35	0,0005	9,70	6,8
			80	450	1,4	3,5	0,14	2,5	3,0	48,0	54,0	55,0	0,46	0,58	0,63	1,35	0,0005	35,70	9,0
0,33	0,25		83	3430	1,3	5,9	0,17	3,0	3,5	50,0	51,0	53,0	0,65	0,75	0,78	1,35	0,0003	19,80	7,0
			69	1470	1,6	5,2	0,14	3,5	3,8	45,0	50,0	55,0	0,51	0,58	0,64	1,35	0,0005	35,70	9,0
			75	1100	1,8	7,1	0,23	2,0	2,7	48,0	49,0	54,0	0,48	0,57	0,65	1,35	0,0009	23,50	11,0
0,50	0,37		83	3430	1,8	5,5	0,10	3,0	3,0	55,0	62,0	67,0	0,65	0,75	0,80	1,25	0,0004	10,20	7,5
			71	1710	2,2	5,0	0,27	2,8	3,0	55,0	63,0	65,0	0,52	0,60	0,67	1,25	0,0005	12,20	10
			80	1140	2,6	4,0	0,11	2,8	3,0	50,0	54,0	55,0	0,47	0,57	0,62	1,25	0,0007	7,14	10
0,75	0,55		80	1400	2,6	5,0	0,14	2,8	2,7	60,0	63,0	67,0	0,65	0,78	0,83	1,25	0,0005	8,18	10
			80	1720	3,0	5,0	0,20	2,3	3,5	57,0	64,0	68,0	0,52	0,62	0,71	1,25	0,0009	5,13	11
			80	1140	3,5	5,2	0,47	2,7	3,0	54,0	63,0	64,0	0,50	0,59	0,63	1,15	0,0032	8,18	15
1,0	0,75		80	1425	3,4	3,5	0,25	2,1	2,1	57,0	62,0	65,0	0,67	0,78	0,83	1,15	0,0004	18,30	22
			80	1730	3,8	3,8	0,14	3,1	3,0	50,0	60,0	71,0	0,52	0,65	0,70	1,15	0,0023	6,13	10
			80	1140	4,0	3,0	0,83	2,4	2,9	50,0	63,0	63,0	0,53	0,65	0,69	1,15	0,0045	8,18	15
1,5	1,1		80	1420	4,5	6,8	0,31	2,5	3,0	65,0	70,0	75,0	0,70	0,80	0,84	1,15	0,0013	6,13	14
			80	1690	5,0	5,1	0,54	2,4	2,4	67,0	69,0	70,0	0,51	0,74	0,83	1,15	0,0027	6,13	14
			80	1170	5,5	6,3	0,96	2,5	2,7	65,0	68,0	69,0	0,51	0,66	0,75	1,15	0,0050	6,13	20
2,0	1,5		80	1420	6,0	7,2	0,42	2,8	2,8	70,0	72,0	75,0	0,74	0,82	0,85	1,15	0,0015	6,13	15
			80	1720	6,5	6,3	0,83	3,0	3,0	67,0	71,0	72,0	0,63	0,75	0,83	1,15	0,0045	6,13	25
			80	1160	6,8	6,4	1,2	2,0	2,2	68,0	74,0	79,0	0,54	0,64	0,74	1,15	0,0103	6,13	30
3,0	2,2		80	1440	9,0	4,5	0,7	2,3	2,9	61,0	67,0	69,0	0,61	0,70	0,70	1,15	0,0229	13,20	40
			80	1710	9,0	5,8	1,2	3,1	3,1	74,0	75,0	76,0	0,51	0,73	0,84	1,15	0,0058	6,13	23
			80	1150	10	5,5	1,0	2,4	2,5	73,0	76,0	80,0	0,54	0,72	0,84	1,15	0,0115	3,00	30
4,0	3,0		80	1440	12	8,1	0,92	3,7	3,2	72,0	77,0	79,0	0,70	0,77	0,81	1,15	0,0055	6,13	31
			80	1730	12	7,4	1,4	2,7	3,2	72,0	77,0	78,0	0,69	0,78	0,83	1,15	0,0085	6,13	31
			80	1150	13	5,4	2,5	2,3	2,8	71,0	73,0	75,0	0,67	0,73	0,75	1,15	0,0274	6,13	44
5,0	3,7		80	1440	15	6,1	1,3	2,3	3,0	68,0	72,0	74,0	0,62	0,64	0,70	1,15	0,0558	10,20	49
			80	1730	16	9,0	1,8	3,0	3,2	73,0	77,0	80,0	0,75	0,82	0,86	1,15	0,0083	7,15	51
			80	1170	16	6,5	1,1	2,0	2,7	75,0	78,0	80,0	0,58	0,68	0,75	1,15	0,0324	7,15	51
6,0	4,4		80	1440	17	6,9	1,2	2,4	3,1	71,0	74,0	75,0	0,55	0,68	0,75	1,15	0,0737	10,20	56
			80	1730	17	7,9	2,5	2,7	3,0	77,0	80,0	82,0	0,59	0,78	0,83	1,15	0,0145	6,13	44
			80	1180	19	6,7	3,7	2,0	2,9	75,0	79,0	80,0	0,52	0,69	0,76	1,15	0,0382	7,15	55
7,5	5,5		80	1440	20	7,5	1,8	2,4	3,1	72,0	75,0	76,0	0,62	0,70	0,73	1,15	0,0551	10,20	61
			80	1740	20	8,2	1,5	2,3	3,2	76,0	80,0	83,0	0,72	0,81	0,87	1,15	0,0173	6,13	43
			80	1160	24	7,0	4,5	2,0	2,8	75,0	77,0	79,0	0,58	0,70	0,77	1,15	0,0439	6,13	62
10	7,5		80	1440	27	5,4	2,1	2,1	2,8	75,0	78,0	79,0	0,52	0,62	0,68	1,15	0,2851	12,20	62
			80	1740	28	7,5	2,0	1,8	2,5	73,0	76,0	77,0	0,62	0,88	0,89	1,15	0,0139	6,13	58
			80	1170	28	6,8	2,1	2,1	2,5	78,0	82,0	84,0	0,57	0,77	0,82	1,15	0,0407	6,13	58
12,5	9,2		80	1440	30	5,5	2,2	2,2	2,7	77,0	81,0	82,0	0,68	0,70	0,77	1,15	0,2125	8,18	72
			80	1740	30	7,5	2,2	2,2	2,7	75,0	79,0	81,0	0,67	0,88	0,89	1,15	0,0970	7,15	67
			80	1150	35	5,0	8,2	2,1	2,7	76,0	79,0	81,0	0,47	0,59	0,66	1,15	0,0970	7,15	127
15	11		80	1440	34	6,4	2,5	2,1	2,7	78,0	79,0	80,0	0,83	0,86	0,89	1,15	0,0225	6,13	67
			80	1740	34	9,4	5,1	2,2	2,7	80,0	83,0	85,0	0,74	0,81	0,84	1,15	0,0465	6,13	65
			80	1150	36	6,4	7,7	1,8	2,1	76,0	82,0	84,0	0,65	0,77	0,79	1,15	0,0248	6,13	112
20	15		80	1440	38	5,4	1,0	2,4	2,7	76,0	79,0	80,0	0,70	0,75	0,79	1,15	0,2267	10,20	150
			80	1740	40	8,0	3,1	2,4	2,9	80,0	83,0	85,0	0,80	0,84	0,86	1,15	0,0252	6,13	72
			80	1180	44	6,4	1,2	1,4	2,2	72,0	78,0	82,0	0,67	0,77	0,80	1,15	0,2972	6,13	127
25	18,5		80	1440	44	6,7	2,5	2,7	2,7	77,0	80,0	82,0	0,67	0,75	0,80	1,15	0,2374	6,13	153
			80	1740	50	8,0	4,1	2,1	2,7	82,0	85,0	87,0	0,84	0,85	0,87	1,15	0,0515	6,13	111
			80	1160	55	5,5	1,9	2,5	2,9	80,0	85,0	86,0	0,74	0,84	0,86	1,15	0,0272	6,13	111
30	22		80	1440	52	6,2	2,4	2,4	2,7	80,0	83,0	85,0	0,87	0,90	0,91	1,15	0,0532	6,13	125
			80	1740	64	8,6	1,0	2,3	2,9	85,0	89,0	92,0	0,73	0,82	0,85	1,15	0,0432	6,13	121
			80	1170	64	7,9	1,5	2,3	2,5	83,0	85,0	86,0	0,82	0,86	0,88	1,15	0,2859	6,13	130
40	30		80	1440	75	5,0	2,0	2,2	2,2	84,0	85,0	86,0	0,69	0,72	0,75	1,15	0,3854	12,20	235
			80	1740	76	8,0	1,2	2,1	2,5	82,0	85,0	86,0	0,75	0,80	0,87	1,00	0,3554	10,20	232
			80	1180	76	6,1	1,9	2,1	2,5	82,0	85,0	86,0	0,75	0,80	0,87	1,00	0,3554	9,70	230
50	37		80	1440	85	6,6	2,0	2,5	2,4	85,0	86,0	87,0	0,62	0,73	0,78	1,00	0,6534	9,70	330
			80	1740	96	7,4	1,0	2,3	2,5	85,0	87,0	89,0	0,85	0,88	0,90	1,15	0,1555	6,13	192
			80	1180	98	8,7	2,4	2,2	2,4	85,0	88,0	90,0	0,78	0,85	0,89	1,15	0,2932	6,13	211
60	45		80	1440	100	6,1	2,4	2,2	2,4	87,0	90,0	92,0	0,76	0,83	0,87	1,00	0,3821	10,20	344
			80	1740	102	7,7	1,0	2,3	2,7	89,0	95,0	97,0	0,85	0,94	0,97	1,15	0,1916	9,70	342
			80	1180	109	8,1	2,4	2,2											



1 Cáncamo

Para facilitar el transporte e instalación de los motores en armazón 112M y arriba, poseen uno cáncamo. Motores sin plés poseen dos cáncamos.

2 Placa de identificación

Hecha en aluminio, contiene todos los datos técnicos del motor.

3 Armazón

Construcción robusta de fundición gris, resistente a la corrosión. Con aletas externas diseñadas para proporcionar un máximo enfriamiento.

4 Protección del ventilador

Es de acero en la armazón 63 hasta 160L gris en la armazón 180L hasta 355ML. Su tarea es orientar el aire sobre el tapa y el armazón.

5 Rotor

Construido con chapas magnéticas de baja cifra de pérdidas. Los anillos de corto-circuito y las barras son de aluminio fundido bajo presión, constituyendo una sola pieza prácticamente indestructible.

6 Eje

Hecho de acero al carbono ASTM 1045. Tratado térmicamente con el objeto de eliminar tensiones internas, evitar deformaciones y aumentar la resistencia a los esfuerzos de fatiga provocados por la torsión y flexión.

7 Caja de conexiones

De fundición gris, con un amplio espacio interno, puede ser girada de 90° en 90°. Dispone de los agujeros con rosca normalizada.

8 Estator

Su núcleo está formado por chapas de acero magnético tratadas térmicamente con la finalidad de reducir las pérdidas y la temperatura en el mismo.

9 Tapas

Son de fundición gris, provistas de aletas externas y herraduras, cuya finalidad es la de facilitar la disipación térmica. Los acientos de los rodamientos se someten a un proceso de bruñido, el cual aumenta la durabilidad de los mismos.

10 Arrollamiento

De alambre de cobre esmaltado con barniz a base de políester clase "H". La aislación de las ranuras del estator y entre las bobinas de distinta fase, pertenecen a las clases térmicas "B" (130 °C) de alta rigidez dieléctrica y excelente resistencia mecánica. La clase de operación del motor es "B" y "F", de acuerdo al indicado.

11 Rodamientos

DE BOLAS: Armazón 63 hasta 355ML. Son seleccionados entre los mejores fabricantes mundiales y dimensionados para permitir una larga vida del motor. Aun en los servicios más pesados. Los rodamientos son proyectados para más de 20.000 horas de trabajo. El sistema de lubricación contiene un tapón que permite la salida del exceso de la grasa en los armazones 225S/M hasta 355ML. En los armazones 63 hasta 132M la lubricación es permanente. Los motores son aún suministrados con arandelas sobre los rodamientos para un trabajo sin ruido.

12 Agujero de drenaje

En ambas las extremidades de la armazón responsable por la drenaje de cualquier material condensado.

MOTORES DE INDUCCION ASINCRONICOS TRIFASICOS



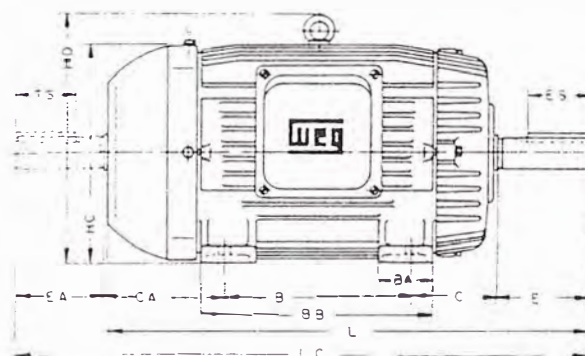
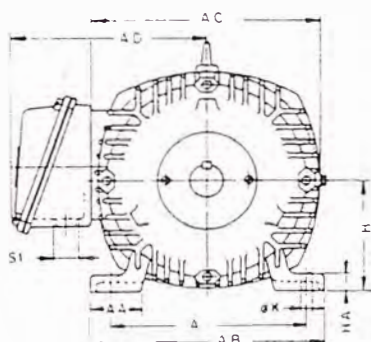
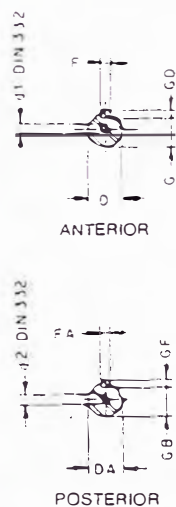
Características normales

- Con rotor de jaula
- Rodamientos de bolas
- Tipo: totalmente cerrado con ventilación exterior
- Protección: IP54 (IEC-34)
- Aislación: clase "B" (130 °C) - IEC-34-1
- Categoría: N-IEC 34-1
- Tensiones nominales:
 - 60 Hz: 220/440V - hasta 6hp inclusive
 - 220/380/440V - 7,5hp inclusive y en adelante
 - 50 Hz: 220/380V - 380/660V
- Servicio continuo
- Dimensiones: IEC 72
- Temperatura ambiente: 40 °C
- Armazón de fundición gris

Características especiales (bajo consulta)

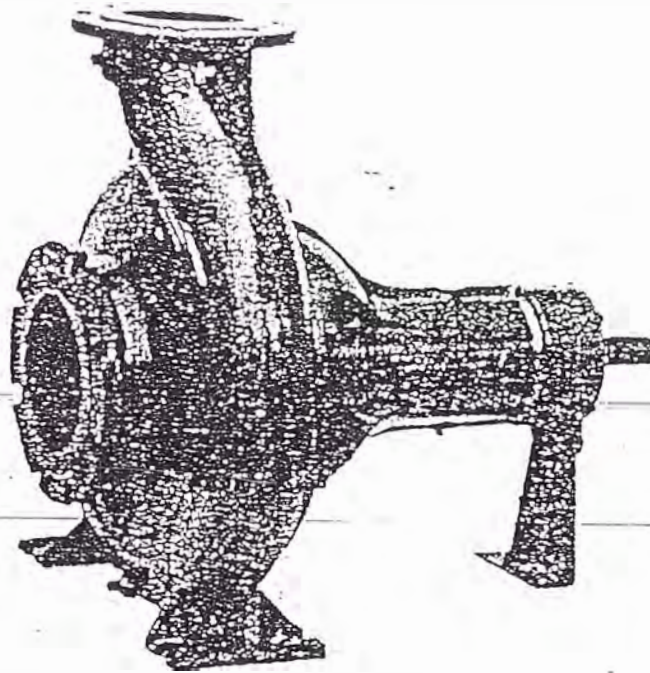
- Rodamientos de rodillos
- Labirinto taponite o retentor
- Dupla punta de eje
- Eje con dimensiones especiales
- Placa de acero inox
- Capó de chapa para aplicación vertical
- Engrasador
- Pintura especial
- Resistentes al calentamiento
- Protector térmico
- Clase de aislamiento: "F" (155 °C)
- Placa adicional para: numero de serie, aplicación, entidad clasificadora
- Otras características eléctricas y mecánicas bajo consulta

DIMENSIONES EN MILIMETROS



Armazón	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	CA	Punta del eje delantero					Punta del eje trasero					H	HA	HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2	Rodamientos													
											ØD	E	ES	F	G	GO	ØDA	EA	TS	FA											GB	GF	H	HA	HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2	Ant.	Post.
																																											Ant.	Post.
63	100	21	115	124	118	80	22	95	40	67	1116	23	14	4	8,5	4	916	20	12	3	7,2	3	53	8	125	-	7	205	230	RWG 1/2"	A 2,5		6201-Z	6201-Z										
71	112	30	132	140	126	90	38	114	45	88	1416	30	14	5	11	5	1116	23	14	4	8,5	4	71	12	138	-	7	250	276	RWG 1/2"	A 2,5		6203-Z	6202-Z										
80	125	35	149	157	135	100	40	126	50	93	1916	40	22	6	15,5	5	1416	30	14	5	11	5	80	13	158	-	10	278	313	RWG 1/2"	A 2,5		6204-Z	6203-Z										
90 S	140	38	164	178	150	100	42	131	56	104	2416	50	28	8	20	7	1616	40	25	5	13	5	90	15	178	-	10	306	350	RWG 3/4"	A 4		6205-Z	6204-Z										
90 L	140	38	164	178	150	125	42	156	56	104	2416	50	28	8	20	7	1616	40	25	5	13	5	90	15	178	-	10	331	375	RWG 3/4"	A 4		6206-Z	6205-Z										
100 L	160	44	188	198	160	140	50	173	63	118	2916	50	35	8	24	7	2216	50	28	6	18,5	6	100	15	198	-	12	377	431	RWG 1"	A 4		6307-Z	6205-Z										
112 M	190	48	220	224	175	140	50	177	70	128	2916	60	35	8	24	7	2416	50	28	3	20	7	112	15	223	270	12	394	448	RWG 1"	A 4		6308-Z	6207-Z										
132 S	216	51	248	270	205	140	55	187	89	150	3816	80	56	10	33	8	2916	60	36	9	24	7	132	21	262	309	12	452	519	RWG 1"	A 4		6309-C3	6209-Z C3										
132 M	216	51	248	270	205	179	55	225	89	150	3816	80	56	10	33	8	2916	60	36	9	24	7	132	21	262	309	12	490	557	RWG 1"	A 4		6311-C3	6211-Z C3										
160 M	254	64	308	316	252	210	60	256	108	174	4216	110	80	12	37	8	4216	110	80	12	37	8	160	22	310	365	15	598	712	RWG 1 1/2"	A 4		6312-C3	6212-Z C3										
160 L	254	64	308	316	252	254	60	300	108	174	4216	110	80	12	37	8	4216	110	80	12	37	8	160	22	310	365	15	642	756	RWG 1 1/2"	A 4		6314-C3	6214-Z C3										
190 M	279	80	350	358	272	241	70	294	121	200	4816	110	80	14	42,5	9	4816	110	80	14	42,5	9	180	28	353	408	15	664	781	RWG 2"	A 20		6316-C3	6316-C3										
180 L	279	80	350	358	272	279	70	332	121	200	4816	110	80	14	42,5	9	4816	110	80	14	42,5	9	180	28	353	408	15	702	820	RWG 2"	A 20		6319-C3	6319-C3										
200 M	318	82	385	390	298	267	85	332	133	222	5516	110	80	16	49	10	4816	110	80	14	42,5	9	200	30	395	454	19	729	842	RWG 2"	A 20		6314-C3	6214-Z C3										
200 L	318	82	385	390	298	305	85	370	133	222	5516	110	80	16	49	10	4816	110	80	14	42,5	9	200	30	395	454	19	767	880	RWG 2"	A 20		6314-C3	6214-Z C3										
225 S/M	356	80	436	485	380	285	105	391	149	280	5516	110	100	16	49	10	5516	110	100	16	49	10	225	34	455	530	19	815	936	RWG 2"	A 20		6314-C3	6314-C3										
250 S/M	406	100	506	485	380	311	138	449	168	255	5716	140	125	18	53	11	6016	140	125	18	53	11	250	42	480	555	24	845	995	RWG 2"	A 20		6314-C3	6314-C3										
280 S/M	457	100	557	605	480	349	142	510	190	312	5716	140	125	18	53	11	6016	140	125	18	53	11	280	42	480	555	24	921	1071	RWG 2"	A 20		6314-C3	6314-C3										
315 S/M	508	120	628	605	495	368	152	558	216	274	5516	140	125	18	58	11	6516	140	125	18	58	11	315	52	565	658	24	921	1071	RWG 2"	A 20		6316-C3	6316-C3										
355 M/L	610	140	750	700	700	419	152	558	216	350	5516	140	125	18	58	11	6516	140	125	18	58	11	315	52	600	693	28	1038	1188	RWG 3"	A 20		6316-C3	6316-C3										
						406	152	558	216	299	7516	140	125	20	67,5	12	6516	140	125	20	67,5	12	355	50	725	840	28	1038	1188	RWG 3"	A 20		6319-C3	6319-C3										
						457	152	558	216	325	5716	170	150	22	71	14	6516	140	125	20	67,5	12	355	50	725	840	28	1128	1278	RWG 3"	A 20		6319-C3	6319-C3										
						560	200	750	254	451	7516	140	125	20	67,5	12	6516	140	125	20	67,5	12	355	50	725	840	28	1158	1308	RWG 3"	A 20	M 20	6216-C3	6216-C3										
						630	200	750	254	481	10016	210	200	28	90	16	8016	170	160	22	71	14	355	50	725	840	28	1455	1645	RWG 3"	M 24	NU 322 C3	6319 C3											

* Dimensiones de la punta del eje para motores en II polo.
 - En los armazones arriba de 280 S/M la medida "H" tiene una tolerancia de -1 mm.
 - Los datos arriba expuestos para armazón 355 M/L son para aplicaciones horizontales en condiciones de acoplamiento con cargas normales.
 En el caso de aplicación vertical o acoplamiento con cargas especiales el cliente deberá entrar en contacto con el fabricante.



1 Descripción General

Diseñadas bajo conceptos hidráulicos avanzados, eminentemente funcionales. La ejecución según norma ISO garantiza la sustitución perfecta con las bombas de otros fabricantes, sin necesidad de cambios en la instalación. Un mínimo de componentes garantiza un servicio eficiente y libre de mantenimiento gracias a su construcción simple y robusta.

2 Cajas

Brida, y base de hierro fundido gris o nodular, alternativamente se suministran en bronce o acero inoxidable.

3 Impulsor

De hierro fundido gris o nodular, de alta calidad, diseñado para la máxima eficiencia de bombeo, maquinado y balanceado electrónicamente para evitar vibraciones, alternativamente se suministra en bronce o acero inoxidable.

4 Soporte

Construido en hierro fundido gris, con rodamientos lubricados por grasa, especialmente seleccionados para severas condiciones de operación. Eje de acero al carbono dimensionado con un alto factor de seguridad.

5 Prensa Estopa

Standard para estas bombas alternativamente se suministran con sello mecánico.

6 Contrabridas

Las bridas son norma milimétrica; para permitir la fácil instalación de todos los modelos hasta 80 mm. de \varnothing de succión vienen equipadas con contrabridas para conexión de tuberías rosca standard americana.

7 Pruebas

Las bombas HIDROSTAL, son sometidas a diversas pruebas en fábrica, para garantizar un rendimiento satisfactorio en el lugar de aplicación.

8 Aplicaciones

Industria, Agricultura, Minería, Talleres, Edificios, Suministro de agua potable, Alimentación de calderos, Riego por aspersión, Sistemas de enfriamiento, Sistemas de Calentamiento, Buques. Procesos, Líquidos viscosos, Compuestos químicos, Generación de presión.

80 - 250 - 0 - E - 500A - S / 3 - 644.270 - 36 - 18 / 270

Diametro de Descarga (mm) Tamaño de La Caja Ejecución Metalúrgica Tipo de Soporte Tipo de Sellado Base Cople HP. Motor x100 = RPM de la Bomba Diámetro de Impulsor (mm) Sólo si es Recortado

3 TECNICOS

EJECUCION METALURGICA		SOPORTE				DIAMETRO DEL EJE (mm)				PRESION MAXIMA (METROS)	PRESION DE PRUEBA HIDROSTATICA (METROS)	ESPESOR DE CUA (mm)	AREA OJO (cm ²)	N° DE ALABES	TEMPERATURA MAXIMA °C
STD	ALTERNATIVA	TIPO		DESIGNACION SELLO		R.P.M. MAX	IMPULSOR	PRENSA ESTOPA	SELLO						
		TRANS. DIRECTA	TRANS. POR FALJA	PRENSA ESTOPA	SELLO MECANICO										
		B365A	B365B								40	60	5.5	20	7
	5.6.7.9	C365C	C365D				1.125	1.125	1.125	24	62	100		13	
		B365A	B365B								100	150		6	
	5.9	D365E	D365F				0.75				45	70	5.5		
	5.8	E500A	E500B				0.75	2"	2"	32	65	100	6		
	1.5.6.7.9	C365E	C365F								107	180	7	33	7
	5.6.7.9	D365E	D365F				1.125	1.125	1.125	24	48	70	7		
	5.9	D365E	D365F								60	100	6.5	50	6
	5	E500A	E500B								105	180	7		
	5.6.7.9	D500A	D500B				0.75	2"	2"	32	145	250	8		
	5	E500A	E500B								85	100	7		7
	5.6.7	F500A	F500B				0.45	2.125	2.125	42	105	180	7.5	78	6
	1.5.6.7.9	D500A	D500B								160	250	11		
	1.5.9	E500A	E500B				0.75	2"	2"	32	26	40	7		
	5.9	F500A	F500B				0.45	2.125	2.125	42	42	65	9	123	6
	1.5.6.7.9	D500A	D500B								67	100	11		
	1.5.9	E500A	E500B				0.75	2"	2"	32	74	40	8	118	7
	5	F500A	F500B								43	65			
		H500C	H500D				0.45	2.125	2.125	42	85	100	11	177	6
		F670A	F670B								105	160			7
		H670A	H670B								48	70	12	314	6
											70	105	13		6

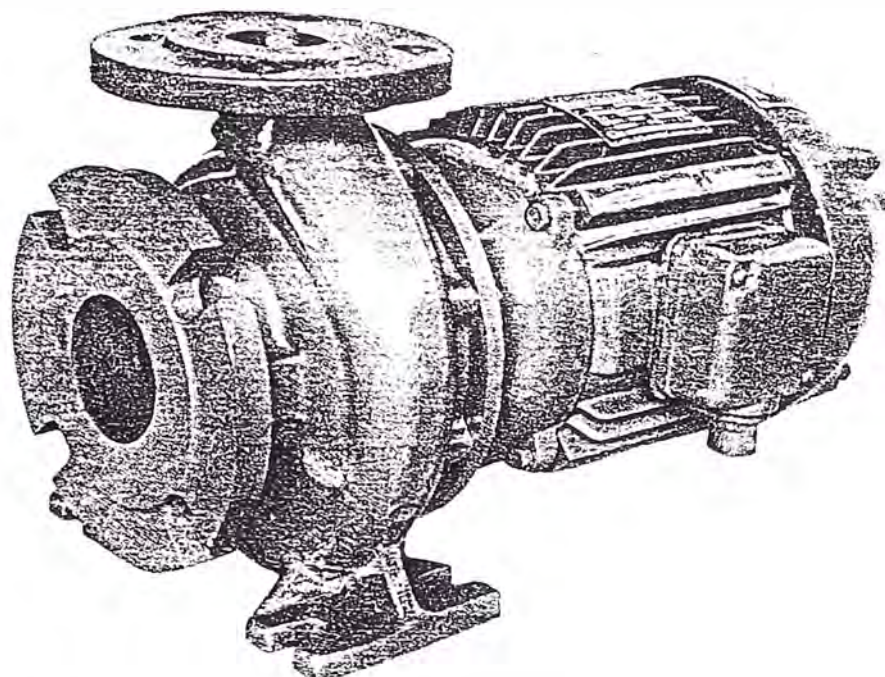
CONJUNTO DE EJECUCIONES METALURGICAS

DESCRIPCION COMPONENTE	EJECUCION METALURGICA					
	0	1	5	6	7	9
CAJA	A48CL30B	A48CL30B	AISI-316	B584-872	A48CL30B	AS36-8090
CENTRAL	A48CL30B	AS36-8090	AISI-316	B584-872	B584-872	AS36-8090
DESgaste	AISI-316	AISI-316	AISI-316	AISI-316	AISI-316	AISI-316
IMPULSOR	A48CL30B	A48CL30B	AISI-316	B584-872	B584-872	A48CL30B
PRENSA ESTOPA	A48CL30B	A48CL30B	AISI-316	B584-872	B584-872	AS36-8090
ANILLO	A48CL30B	A48CL30B	AISI-316	B584-872	A48CL30B	AS36-8090
COPLER	A48CL30B	A48CL30B	AISI-316	B584-872	A48CL30B	A48CL30B
RODAMIENTO	B584-836	B584-836	AISI-316	B584-836	B584-836	B584-836
RODAMIENTO DELANTERO	AS36-8090	AS36-8090	AISI-316	B584-872	AS36-8090	AS36-8090
	AISI-420	AISI-420	AISI-316	AISI-420	AISI-420	AISI-420
	AISI-1045	AISI-1045	AISI-316	AISI-416	AISI-416	AISI-1045
	A48CL30B	A48CL30B	A48CL30B	A48CL30B	A48CL30B	A48CL30B
	A48CL30B	A48CL30B	AISI-316	A48CL30B	A48CL30B	A48CL30B

A48CL30B : FIERRO FUNDIDO GRIS
 AS36-8090 : FIERRO FUNDIDO NOOXULAR
 B584-872 : BRONCE AL SILICIO
 B584-836 : BRONCE EMPLOMADO
 AISI-1045 : ACERO AL CARBONO
 AISI-420 : ACERO AL CARBONO ANTICORROSIVO
 AISI-416 : ACERO INOXIDABLE
 AISI-316 : ACERO INOXIDABLE

* CAJA EN FIERRO FUNDIDO NOOXULAR
 ** IMPULSOR Y ANILLO DESGASTE EN BRONCE AL SILICIO

SELECCION CORRECTA DE MATERIALES COMPLETAR CON LA FABRICA



1. DESCRIPCION GENERAL

Diseñadas bajo conceptos hidráulicos avanzados, eminentemente funcionales. La ejecución según norma ISO garantiza la sustitución perfecta con las bombas de otros fabricantes, sin necesidad de cambios en la instalación. Un mínimo de componentes garantiza un servicio eficiente y libre de mantenimiento gracias a su construcción simple y robusta. Bomba y motor están unidos mediante pernos formando una unidad compacta. El impulsor está montado sobre el eje del motor especialmente diseñado para esta aplicación, evitando vibraciones y asegurando un perfecto alineamiento.

2.1 MOTOR MONOFASICO

Standard Bomba Jet Nema Frame 56 J Tipo C, aplicable para corriente monofásica de 50/60 ciclos, 115/230 voltios, 2850/3450 RPM. Con ventilación abierta a prueba de goteo; rodamientos sellados prelubricados, con protector térmico contra sobrecarga.

2.2 MOTOR TRIFASICO

Norma IEC, aplicables para corriente eléctrica de 60 ciclos 220/440 voltios o alternativamente 50 ciclos 380 voltios, girando a 3450 RPM ó 2850 RPM, con rodamientos sellados prelubricados, factor de servicio unitario, con aislamiento Clase E.

3. CAJA

Brida y base de fierro fundido Meehanite GE, alternativamente se suministran en bronce o acero inoxidable.

4. IMPULSOR

De fierro fundido Meehanite GE de alta calidad, diseñado para la máxima eficiencia de bombeo. Maquinado y balanceado electrónicamente para evitar vibraciones. Alternativamente se suministra en bronce o acero inoxidable.

5. SELLO MECANICO

Marca John Crane, construido con elementos de acero y buna, caras de cerámica y carbono permitiendo la operación en condiciones severas hasta 90°C y presiones hasta 75 PSI. No requiere ajuste o mantenimiento.

6. PRUEBAS

Cada bomba HIDROSTAL, es sometida a diversas pruebas en fábrica para garantizar un rendimiento satisfactorio en el lugar de aplicación.

ELECTROBOMBAS PARA SERVICIO A BAJO COSTO

Requerimiento mínimo de espacio.

Fácil instalación

Colocación horizontal y vertical.

No requiere mantenimiento.

Bajo consumo de energía.

Alineamiento perfecto, no requiere base ni acoplamiento.

Todas las bombas vienen con bridas de succión y descarga milimétrica. Para mayor facilidad de instalación, las bombas vienen equipadas con contrabridas para conexión en pulgadas.

APLICACIONES:

Industrias

Minería

Talleres

Edificios

Viviendas

Suministro de agua potable

Recirculación

Piscinas

Sistemas de enfriamiento

Generación de presión

TABLA DE RENDIMIENTO (60 CICLOS)

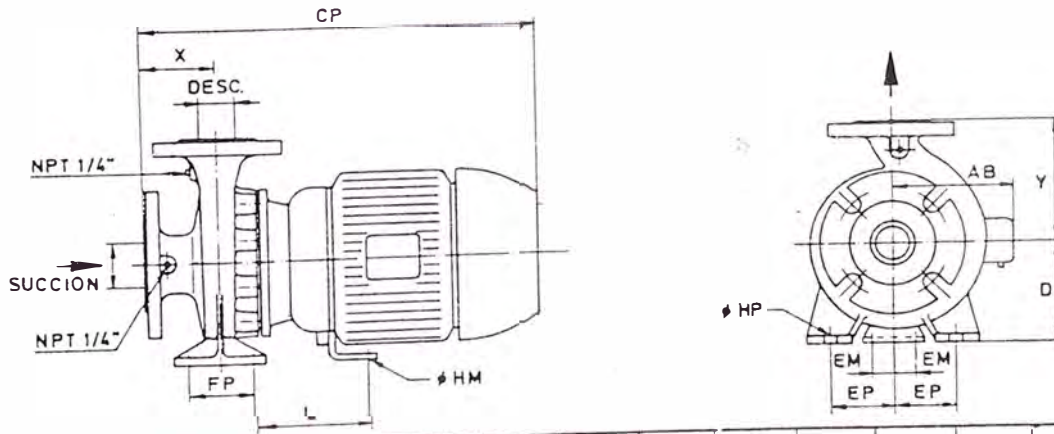
MODELO	CAUDAL LITROS / SEGUNDO									
	2	2.5	3	4	5	7.5	10	15	25	
	ALTURA DINAMICA TOTAL METROS									
32-125-05M	13.2	12.2	11.1	7.8	3.5					
32-125-1M	17.5	16.8	15.8	13.0	9.0					
32-125-2.5T		25	25.5	21.2	19.7					
32-125-5T		43	42	41	39	27				
32-160L-5T	61	58.5	55.5	40						
32-160-6.5T	60.7	59.5	57.6	52.3	48	25				
40-125-1M			12.2	12	11	9				
40-125-2.5T				17.5	16.8	14	9.6			
40-125-5T				30	29.8	28	14.2	10		
40-125-6.5T					38	36	33	21		
40-160-12T						59	54	30		
50-160-12T							42	38	22	

	CAUDAL U.S. GPM									
	30	40	50	60	80	110	150	200	300	400
	ALTURA DINAMICA TOTAL PIES									
	44	40	35	28	11					
	58	55	50	45	29					
		85	83	79	64	30				
		141	138	136	128	101				
	200	193	179	150						
	200	190	187	177	157	108				
			40	39	36	29				
				58	55	47	10			
				93	97	94	33	51		
					124	120	111	92		
						196	180	150		
							136	135	110	72

DATOS TECNICOS

MODELO	Presión Máxima (metros)	Presión de Prueba Hidrostática (metros)	Espesor de Caja (mm)	Luz Máxima entre impulsor y anillo desgaste (mm)	Diámetro Impulsor Máximo (mm)	Area Ojo (cm ²)	Diámetro Eje (Pulgadas)		Temperatura Máxima °C	Nº de Alabes	MOTOR		
							IMPULSOR	SELLO			HP	Factor de Servicio	RPM
32-125-05M	14	65	6	0.35	90	19.6	7/16	5/8	90	7	0.5	1.6	3450
32-125-1M	18				1						1.4		
32-125-2.5T	26				2.5		1.0	3430					
32-125-5T	42				5								
32-160L-5T	62	95	7		175	3/4	1 1/8	6.6		3430			
32-160-6.5T	60				87	7/16	5/8	1		1.4			
40-125-1M	12	70	5		100	1/2	5/8	2.5		3450			
40-125-2.5T	18				5			3480					
40-125-5T	30				140	3/4	1 1/8	6.6		1.0	3430		
40-125-6.5T	38				170	7	12	3450					
40-160-12T	60	100	6.5	150	50	6							
50-160-12T	42	90	5										

TABLA DE MEDIDAS (mm.)



MODELO	SUCC.	DESC.	AB	CP	D	EM	EP	FP	Ø HM	Ø HP	L	X	Y	PESO Kgr.
32-125-05M	50" (2")	32" (1 1/2")	71.5	397	112	-	70	70	15	15	126	80	140	23
32-125-1M			428	24										
32-125-2.5T			135.5	426		45								
32-125-5T			145.5	463		51								
32-160L-5T			176.5	481		75	95	72						
32-160-6.5T			71.5	428						25				
40-125-1M	65" (2 1/2")	40" (1 1/2")	135.5	425			80			140	29			
40-125-2.5T			145.5	463						91	48			
40-125-5T			176.5	481		132	75	137		0	125	71		
40-125-6.5T			204.5	533		142					136	160	34	
40-160-12T				160	100	95	70				100	180	27	
50-160-12T	80" (3")	50" (2")												

* SE SUMINISTRA CON CONTRABRIDAS DE ROSCA NPT (PULG.)

DISTRIBUIDO POR:

HIDROSTAL, S.A.
 Casilla 5734 Lima - Perú
 Teléfono 81-2920
 Telex 25298 PU HIDROPE

Perkins

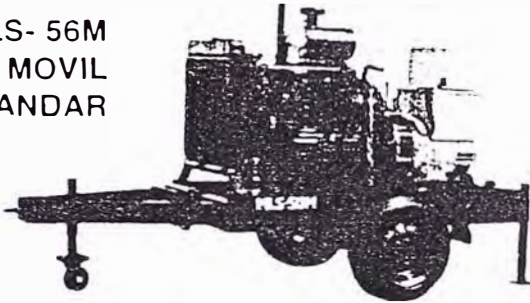
Leroy Somer

modasa

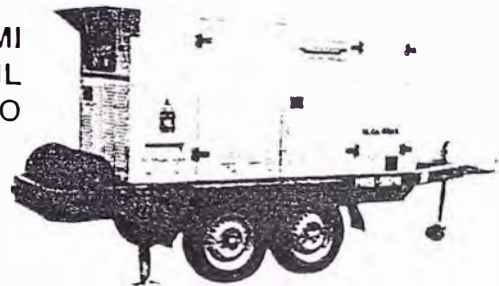
motores diesel andinos s.a.

GRUPOS ELECTROGENOS DE LA GAMA PERKINS

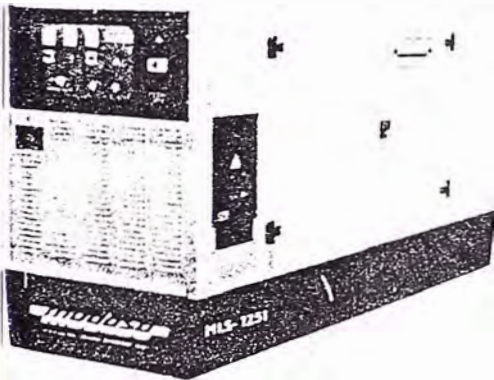
MLS- 56M
MOVIL
ESTANDAR



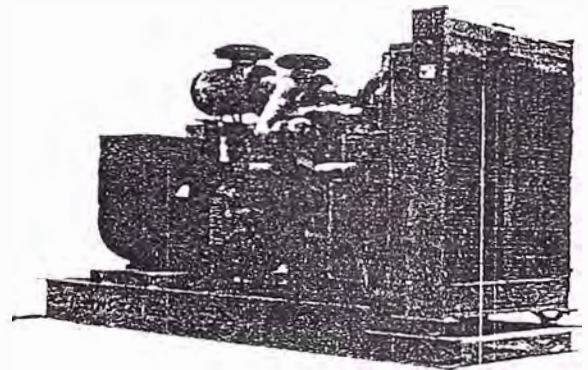
MLS- 70MI
MOVIL
INSONORIZADO



MLS- 125I
ESTACIONARIO
INSONORIZADO



MLS- 825
ESTACIONARIO
ESTANDAR



Los Grupos Electr6genos (GE), MODASA - Perkins - Leroy Somer, Producidos con la m1s alta tecnolog1a, en el r6gimen de 1800 rpm-60 Hz-220 a 480V constituyen una fuente confiable de energ1a el6ctrica de 6ptimo funcionamiento, ideal para ser usados como **planta principal**, como suministro de emergencia o para **puesta en paralelo** con la red comercial

COMPACTOS

MLS-20 a MLS-70

21 kW / 26 kVA a 69 kW / 86 kVA

Con motor Perkins de 3 cilindros o de 4 cilindros de la Serie 1000 y alternador Leroy Somer. Tablero de control con instrumentos e interruptor termomagn6tico. M6dulo electr6nico de comando. Tanque de combustibles con autonomia de 10 a 15 h.

MEDIANOS

MLS-85 a MLS-150

84 kW / 105 kVA a 152 kW / 190 kVA

Con motor Perkins de 6 cilindros de la Serie 1000 y alternador Leroy Somer. Tablero de control con instrumentos e interruptor termomagn6tico. M6dulo electr6nico de comando. Tanque de combustibles con autonomia de 8 a 12 h.

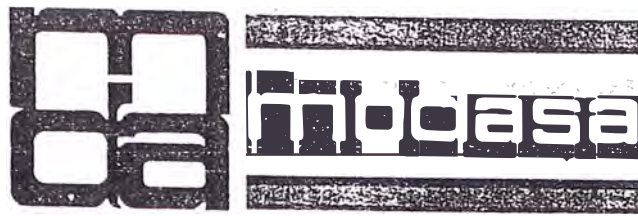
MEGA

MLS-500 a MLS-1200

504 kW / 630 kVA a 1186 kW / 1483 kVA

Con motor Perkins de la Serie 3000 y 4000 y alternador Leroy Somer. Combustible petrolero o gas. Su robusta estructura les permite trabajar las 24 horas del d1a.

Versiones: **ESTACIONARIOS - MOVILES - INSONORIZADOS**



motores diesel andinos s.a.

Potencia eléctrica económica y confiable

Por su construcción robusta y su probada resistencia en las más difíciles condiciones de trabajo, los grupos electrógenos MODASA - Perkins - Leroy Somer, se han forjado un prestigio en el mercado industrial peruano y en la Comunidad Andina por su manejo sencillo, tecnología eficiente y mantenimiento mínimo, es un "socio" económico, trabajador e incansable.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS A 1800 rpm - 60 Hz

DESCRIPCIÓN	Und	MLS-20	MLS-22C	MLS-25	MLS-25C	MLS-42	MLS-42C	MLS-56
Potencia continua	kW/kVA	21/26	22/28	25/31	26/32	42/53	42/53	57/71
Potencia de emergencia	kW/kVA	24/30	25/31	28/35	29/36	46/58	46/58	63/79
Tensión / Voltaje	V	220	220	220	220	220	220	220
Intensidad / Amperaje	A	69	73	82	85	136	136	187
Interruptor termomagnético	A	63	80	80	80	160	160	200
Regulación de voltaje - Tarjeta	AVR	R438/230	R438/230	R438/230	R438/230	R438/230	R438/230	R438/230
Brida de acople/Disco	SAE	3/11,5	3/11,5	3/11,5	3/11,5	3/11,5	3/11,5	3/11,5
Consumo combustible al 75%	L/h	5,4	5,4	6,2	6,2	9,5	9,5	14,2
Capacidad tanque combustible	L	120	120	120	120	151	151	151

MOTOR PERKINS	TIPO	D3.152I	C3.152I	3.152.4I	C3.152.4I	1004G	1004-CG	1004TG1
Potencia continua	kW/bhp	25/33	25/33	29/39	29/39	46/62	46/62	63/85
Potencia de emergencia	kW/bhp	27/36	27/36	32/43	32/43	51/70	51/70	70/94
Nº de Cilindros		3	3	3	3	4	4	4
Sistema eléctrico	VDC	12	12	12	12	12	12	12
Alimentación de aire (1)		Natural	C	Natural	C	Natural	C	TC
Gobernación		Mecánica	Mecánica	Mecánica	Mecánica	Mecánica	Mecánica	Mecánica

LEROY SOMER	LSA	42.2S5	42.2M6	42.2M6	42.2L9	43.2S3	43.2M4	43.2L6
Potencia continua	kW/kVA	21/26	25/31	25/31	30/38	45/56	52/65	58/73
Potencia de emergencia	kW/kVA	25/31	28/35	28/35	33/42	52/65	58/73	65/81
Eficiencia	%	87,9	90	90	90	89,4	90,3	91
Aislamiento	Tipo	H	H	H	H	H	H	H

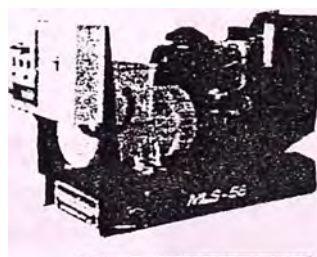
1) C: Compensado / TC: Turbo Cargado / PE: Post Enfriado



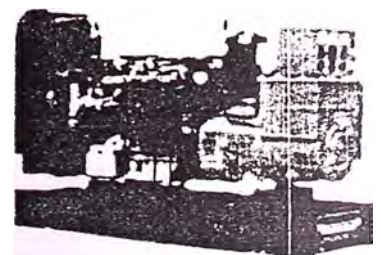
MLS-20



MLS-42



MLS-56



MLS-85

Disponemos de Grupos Electr6genos especiales para requerimientos espec6ficos y tambi6n a 1500 rpm - 50 Hz

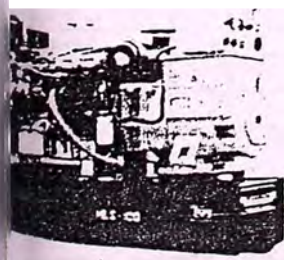
CONEXIONES:

BINADO ESTANDAR (166): ESTRELLA 440-4 80V; DELTA 240V; ESTRELLA PARALELO 208-204 V; DELTA PARALELO 120 V
 BINADO ESPECIAL (3u8): ESTRELLA 380-416V; DELTA 220-240V; ESTRELLA PARALELO 208V; DELTA PARALELO 110-120V

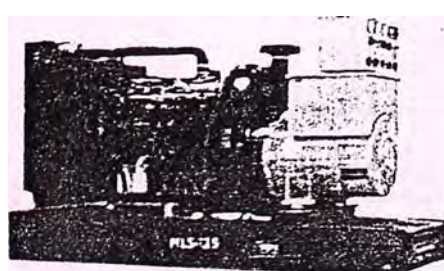
LS-70	MLS-85	MLS-100	MLS-125	MLS-150	MLS-500	MLS-600	MLS-800	MLS-1000	MLS-1200
59/86	84/105	100/125	124/155	152/190	504/630	603/754	795/994	995/1244	1186/1483
76/95	92/115	110/138	136/170	168/210	553/691	663/829	875/1094	1088/1360	1304/1630
220	220	220	220	220	240	240	240	240	240
226	276	328	407	499	1515	1813	2388	2990	3566
250	400	400	400	630	1600	2000	2500	3200	4000
138/230	R438/230	R438/230	R438/230	R438/230	R448	R448	R448	R449	R449
3/11,5	3/11,5	3/11,5	3/11,5	2/11,5	0/18	0/18	00/18	00/18	00/18
15,7	19,9	21,7	28,9	33	105	125	168	204	237
151	151	151	151	170	-----	-----	-----	-----	-----

304TG2	1006TG1A	1006TG2A	1006TAG	1306-E87TAG1	3012TG	3012TAG2A	4008TAG2	4012TWG2	4012TAG2
79/106	97/130	108/145	134/180	164/220	532/713	646/866	838/1124	1044/1401	1260/1690
36/115	107/143	119/160	147/197	180/243	585/784	711/953	924/1240	1143/1534	1386/1860
4	6	6	6	6	12 en V	12 en V	8	12 EN V	12 en V
12	12	12	12	24	24	24	24	24	24
TC	TC	TC	TC/PE	TC/PE	TC	TC/PE	TC/PE	TC/PE	TC/PE
Mec6nica	Mec6nica	Mec6nica	Electr6nica	Electr6nica	Mec6nica	Mec6nica	Electr6nica	Electr6nica	Electr6nica

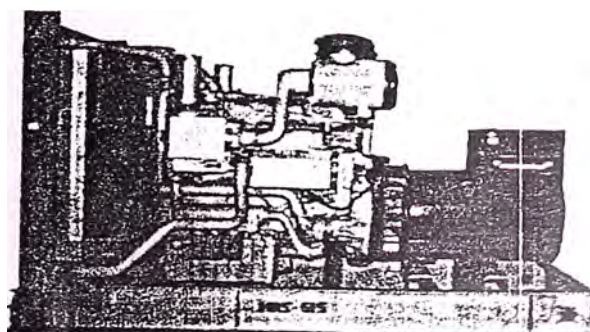
43.2L7	44.2VS3	44.2S7	44.2M9	44.2L12	47.1L11	49.1M6	50.1S4	50.1M6	50.1L8
69/86	84/105	108/135	124/155	152/190	540/675	603/754	853/1066	1019/1274	1186/1482
76/95	92/115	120/150	136/170	168/210	594/742	663/829	938/1173	1121/1401	1304/1630
91,6	91,9	92,3	93,2	93,5	94,8	94,5	94,7	95,2	95,6
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H



MLS-100



MLS-125



MNS-600

TIPO ESTANDAR

Conjunto motor alternador montados sobre un chasis, con radiador y tanque de combustible incorporado hasta el modelo MLS-125.

Interruptor termomagnético.

Tablero de control incorporado (montado, pupitre).

Sistemas de seguridad con parada automática del motor por alta temperatura de agua y/o baja presión de aceite, con alarma visual.

Silenciador industrial.

Resortes antivibratorios.

Cables de batería.

Batería (s) de 12 VDC.

- Gobernador electrónico de velocidad.
- Parada por sobrevelocidad.
- Parada por bajo nivel de agua.
- Sonda eléctrica para protección por sobre temperatura del estator.
- Tablero de control tipo mural (montado-plus, autosoportado).
- Tablero de transferencia automática (TTA), con comando de estado sólido programable.
- Tablero automático secuencial.
- Cargador estático de baterías, de estado sólido: de 12 ó 24 VDC y 5 ó 10 A.
- Kit para conexión en paralelo, manual y/o automático.
- Filtro anticorrosivo para agua.

TIPO OPCIONAL

Resortes antivibratorios de resortes.

Tubo de escape flexible.

Silenciador residencial / crítico.

Calentador de agua del bloque.

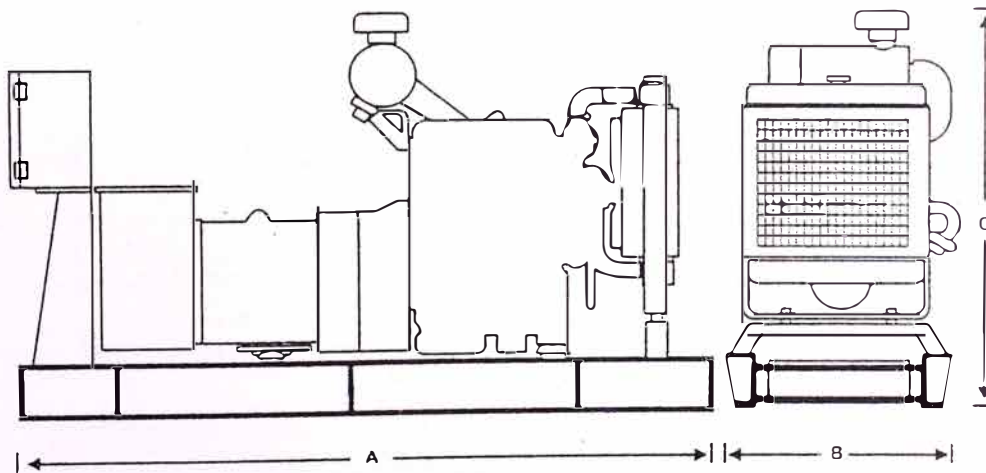
Resistencia deshumecedora.

Sistema eléctrico de 24V para compactos y medianos.

NORMAS TECNICAS

- Grupo Electrónico ISO 8528
- Motor BS 5514; ISO 3046; DIN 6271.
- Alternador UTE NFC 51-111-105-110
ICE 34-1; BS 5000-4999;
VDE 0530; NEMA MG 21.

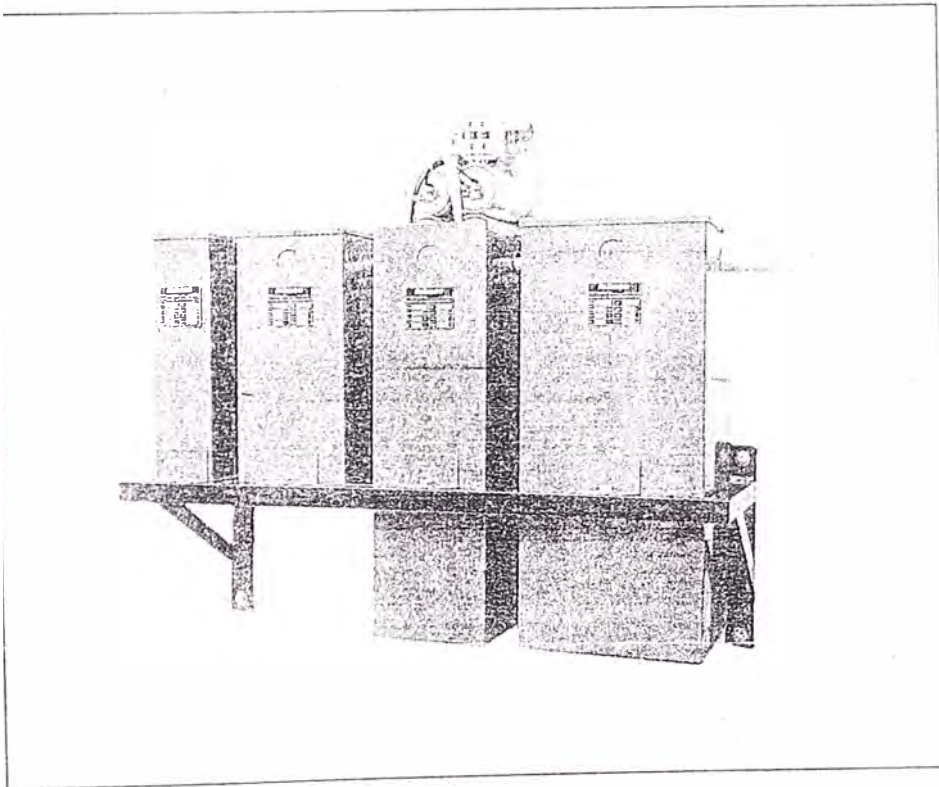
ESQUEMA DE DIMENSIONES mm:



TIPO	A	B	C	Peso kg	TIPO	A	B	C	Peso kg
MLS-20	1420	720	1100	580	MLS-100	2170	760	1400	1220
MLS-22C	1420	720	1100	580	MLS-125/150	2330	760	1380	1380
MLS-25/25C	1420	720	1100	650	MLS-500	3540	1380	1700	4030
MLS-42/42C	1740	720	1230	860	MLS-600	3720	1380	1700	4610
MLS-56	1740	720	1230	920	MLS-800	5150	1800	2200	7000
MLS-70	1870	720	1230	950	MLS-1000	5180	1850	2400	8730
MLS-85	2170	760	1400	1120	MLS-1200	5310	2200	2700	9340

UNIVAR

Condensadores con Unidades Capacitivas de última generación



- Corrección del factor de potencia.
- Reducción de la máxima demanda de potencia aparente (KVA).
- Reducción de la energía reactiva (KVARH).
- Reducción de las pérdidas y de la caída de tensión.

UNIVAR CONDENSADORES UNITARIOS



Los condensadores UNIVAR, además de estar constituídos por componentes de alta calidad y avanzada tecnología, ofrecen al usuario nuevas facilidades de instalación y mantenimiento y, algo muy importante **UNA ALTA SEGURIDAD DE SERVICIO**. Se aplican en forma eficiente para compensar motores eléctricos, transformadores, así como formando conjuntos de bancos fijos o automáticos.

El condensador UNIVAR está constituido por una caja metálica de lámina de acero 1020 pintada al horno. En la parte superior posee una tapa fijada mediante pernos no removibles.

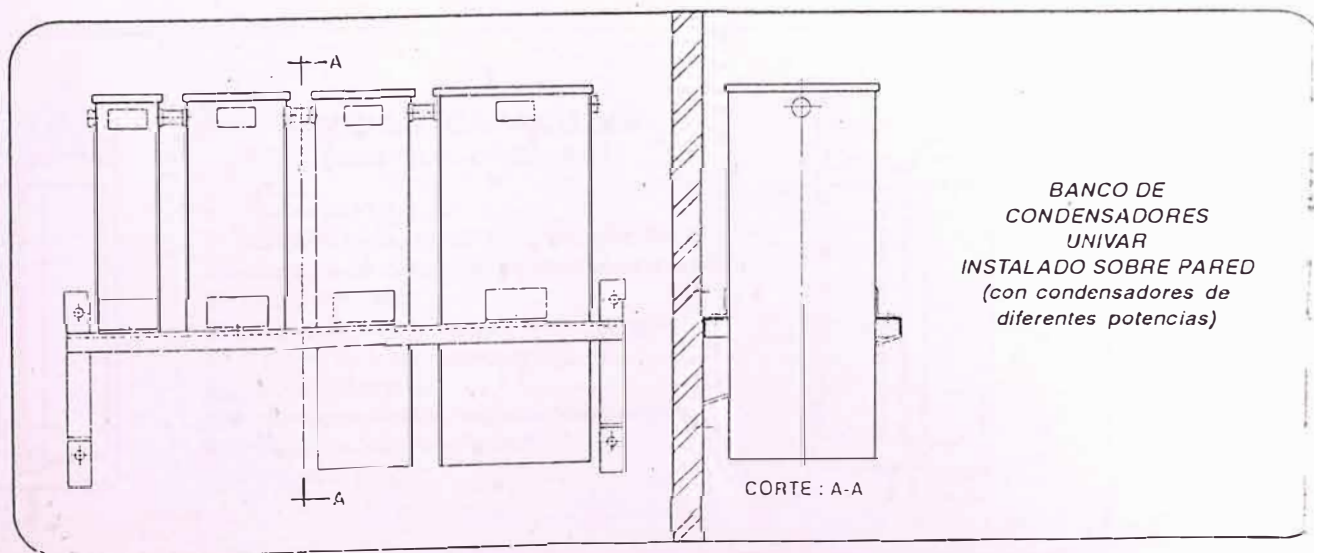
La caja contiene una base removible la cual soporta las unidades elementales del condensador, que son las **UNIDADES CAPACITIVAS**, los cuales son pequeños condensadores monofásicos, con características especiales, como veremos más adelante.

Para la conexión entre las unidades capacitivas se emplean alambres flexibles de cobre los cuales, agrupados, se conectan a una bornera la que sirve también para la conexión de los cables alimentadores. A solicitud suministramos borneras adicionales para permitir la conexión de varios condensadores en paralelo de igual o de diferente potencia.

INSTALACION Y MANTENIMIENTO

Para su fijación, los condensadores UNIVAR disponen de orejas laterales que permiten instalar conjunto de modo que la conexión entre estos, cuando se requiere instalar varios condensadores en paralelo, aún de diferentes potencias, es muy sencilla. La instalación puede ser sobre la pared (ver figura), o sobre el piso.

El mantenimiento que requieren los condensadores UNIVAR es mínimo. Sin embargo una vez al año conviene verificar la corriente con una pinza amperimétrica, contrastándola con el dato de placa. En caso de diferencia, basta sacar la tapa, extraer la base con las unidades capacitivas e inspeccionarlas visualmente y, eventualmente, realizar los cambios de las unidades que estuvieran defectuosas.



AS UNIDADES CAPACITIVAS

Los condensadores UNIVAR contienen cierta cantidad de **unidades capacitivas monofásicas**, tipo **A, B y C**. Estas unidades son bobinas de polipropileno metalizado, impregnadas de un líquido degradable, con cualidad de autorregeneración, herméticamente cerradas en un contenedor cilíndrico de aluminio.

En la parte superior de la unidad, se incorpora un **dispositivo de protección antiexplosión** que actúa ante eventual sobrepresión interna, debido a un deterioro excesivo del dieléctrico por exigencias extremas o condiciones de operación, desconectando la conexión eléctrica de la bobina, **eliminiándose el riesgo de explosión e incendio** (ver figura)

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Normas	: IEC 831
Vida útil según Normas	: 100,000 hrs
Tolerancia de capacitancia	: -5%+10%
Frecuencia nominal	: 50/60 HZ
Rango de temperatura	: -25 +45 oC
Pérdidas dieléctricas	: <0.2 w/KVAR
Grado de protección	: IP40
Resistencia de descarga	: Incorporada

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

UNIDADES CAPACITIVAS DE TIPO A

Capacitancia	: 50 uF
Máx. Tensión de servicio (24 h/día)	: 230 V
Máx. Tensión de servicio (8h/día)	: 253 V

Estas unidades son aplicadas en condensadores de 230 y 208 V

Potencia unitaria a 230 V	: 1.00 KVAR
Potencia unitaria a 208 V	: 0.82 KVAR

UNIDADES CAPACITIVAS TIPO B

Capacitancia	: 100 uF
Máx. Tensión de servicio (24 h/día)	: 230 V
Máx. Tensión de servicio (8 h/día)	: 253 V

Estas unidades son aplicadas en condensadores de 230 y 208 V

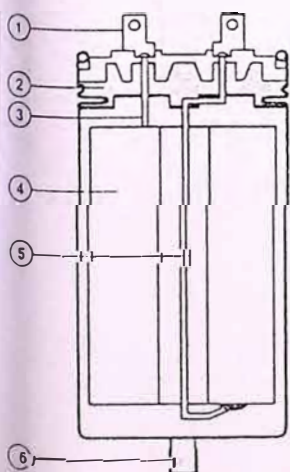
Potencia unitaria a 230 V	: 2.00 KVAR
Potencia unitaria a 208 V	: 1.64 KVAR

UNIDADES CAPACITIVAS DE TIPO C

Capacitancia	: 35uF
Máx. Tensión de servicio (24 h/día)	: 550 V
Máx. Tensión de servicio (8 h/día)	: 605 V

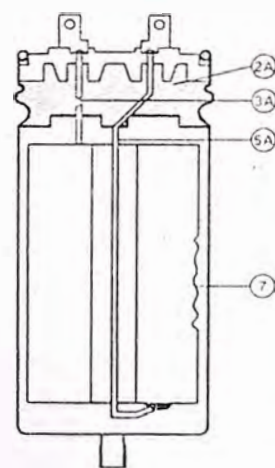
Estas unidades son aplicadas en condensadores de 550, 480, 460, y 440 V.

Potencia unitaria a 550 V	: 4.00 KVAR
Potencia unitaria a 480 V	: 3.05 KVAR
Potencia unitaria a 460 V	: 2.79 KVAR
Potencia unitaria a 440 V	: 2.55 KVAR



UNIDAD CAPACITIVA (sistema de protección)

- 1 bornes de conexión
- 2 cámara de expansión en posición normal
- 2 A cámara de expansión en posición expandido
- 3 conexión rígida
- 3 A conexión rígida luego de la expansión
- 4 bobina de polipropileno metalizado
- 5 conexión flexible
- 5 A conexión flexible luego de la expansión
- 6 perno de fijación de la unidad
- 7 punto de falla

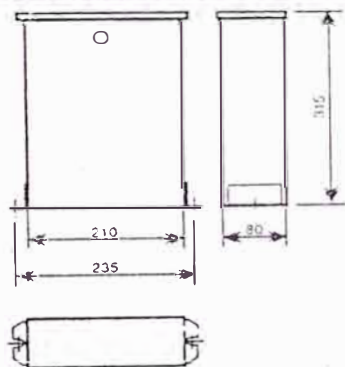


CONDENSADORES UNIVAR - CARACTERISTICAS

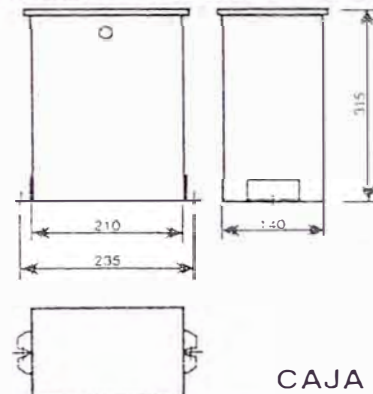
TIPO	UNIDADES CAPACITIVAS			TENSION NOMIN (V)	POTENCIA NOMINAL (KVAR)	I NOM (A)	CAPACITANCIA (uF)	TIPO DE CAJA	PRECIO (U.S.S)
	A	B	C						
UV.21		3		208	5	13.6	173	1	
UV.21	3	3		208	7	20.4	260	2	
UV.21		6		208	10	27.2	346	2	
UV.21	3	6		208	12	34.0	433	3	
UV.21		9		208	15	40.7	520	3	
UV.21		12		208	20	54.3	693	3	
UV.21		15		208	24	67.9	866	4	
UV.23		3		230	6	16.6	173	1	
UV.23	3	3		230	9	24.9	260	2	
UV.23		6		230	12	33.2	346	2	
UV.23	3	6		230	15	41.5	433	3	
UV.23		9		230	18	49.8	520	3	
UV.23		12		230	24	66.4	693	3	
UV.23		15		230	30	83.0	866	4	
UV.46		3		460	8	11.0	61	1	
UV.46		6		460	17	21.0	121	2	
UV.46		9		460	25	32.0	182	3	
UV.46		12		460	34	42.0	242	3	
UV.46		15		460	42	53.0	303	4	
UV.46		18		460	50	63.0	364	4	
UV.48		3		480	9	11.0	61	1	
UV.48		6		480	18	22.0	121	2	
UV.48		9		480	27	33.0	182	3	
UV.48		12		480	36	44.0	242	3	
UV.48		15		480	46	55.0	303	4	
UV.48		18		480	55	66.0	364	4	

Valores referenciales sujetos a variación sin previo aviso

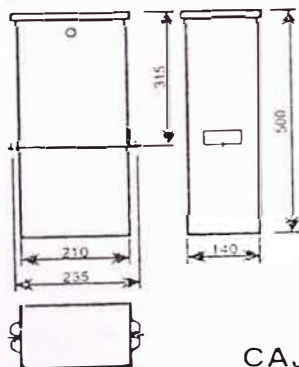
CONDENSADORES UNIVAR - DIMENSIONES DE CAJAS



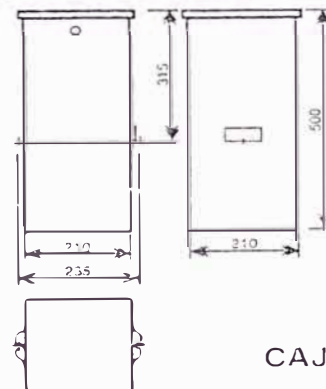
CAJA TIPO 1



CAJA TIPO 2



CAJA TIPO 3



CAJA TIPO 4

COMPLEX

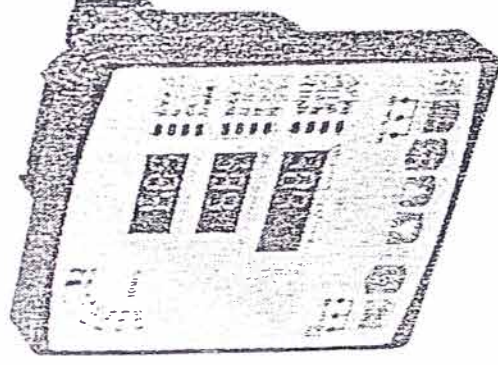
COMPLEJO ELECTRICO C.A.

Av. Principal, Urb. Terrinca,
Guatire, Edo Miranda - Venezuela
Telfs: 036-441177, 445321, 443435,
440344, 445705. FAX 036-440409

REPRESENTANTE:

QUINTANA
QUINTANA S.A.
Av. San Juan 1960 307 - San Borja
Telf: 769851 - 763905
LIMA-DEP
FAX: 761954

Series PM130 Powermeters



Installation and Operation Manual

LIMITED WARRANTY
The manufacturer offers the customer an 24-month functional warranty on the instrument for faulty workmanship or parts from date of dispatch from the distributor. In all cases, this warranty is valid for 36 months from the date of production. This warranty is on a return to factory basis.

The manufacturer does not accept liability for any damage caused by instrument malfunction. The manufacturer accepts no responsibility for the suitability of the instrument to the application for which it was purchased.

Failure to install, set up or operate the instrument according to the instructions herein will void the warranty.

Your instrument may be opened only by a duly authorized representative of the manufacturer. The unit should only be opened in a fully anti-static environment. Failure to do so may damage the electronic components and will void the warranty.

NOTE

The greatest care has been taken to manufacture and calibrate your instrument. However, these instructions do not cover all possible contingencies that may arise during installation, operation or maintenance, and all details and variations of this equipment are not covered by these instructions.

For additional information regarding installation, operation or maintenance of this instrument, contact the manufacturer or your local representative or distributor.

IMPORTANT

Please read the instructions this manual before performing installation, and take note of the following precautions:

- ⚠ Ensure that all incoming AC power and other power sources are turned OFF before performing any work on the instrument. Failure to do so may result in serious or even fatal injury and/or equipment damage.
- ⚠ Before connecting the instrument to the power source, check the labels on the side of the instrument to ensure that your instrument is equipped with the appropriate power supply voltage, input voltages, currents and communication protocol for your application.
- ⚠ Under no circumstances should the instrument be connected to a power source if it is damaged.
- ⚠ To prevent potential fire or shock hazard, do not expose the instrument to rain or moisture.

⚠ The secondary of an external current transformer must never be allowed to be open circuit when the primary is energized. An open circuit can cause high voltages, possibly resulting in equipment damage, fire and even serious or fatal injury. Ensure that the current transformer wiring is made through shorting switches and is secured using an external strain relief to reduce mechanical strain on the screw terminals, if necessary.

⚠ Setup procedures must be performed only by qualified personnel familiar with the instrument and its associated electrical equipment.

⚠ DO NOT open the instrument under any circumstances.

Modbus is a trademark of Modicon, Inc.

⚠ Read this manual thoroughly before connecting the meter to the current carrying circuits. During operation of the meter, hazardous voltages are present on input terminals. Failure to observe precautions can result in serious or even fatal injury or damage to equipment.

Chapter 1 Introduction	1
About This Manual.....	1
About The <i>PM130</i>	1
Chapter 2 Installation	6
Mechanical Installation.....	6
Electrical Installation.....	8
Chapter 3 Using The Menus	17
Chapter 4 Setup Menus	19
Basic Setup Menu.....	19
Communications Port Setup Menu.....	21
Pulsing Output Setup Menu (<i>PM130E</i>).....	22
Alarm/Event Setpoints Setup Menu.....	23
Display Setup Menu.....	27
User Selectable Options Menu.....	28
Access Control Menu.....	29
Reset/Synchronization Menu.....	30
Chapter 5 Data Display	31
Navigating in the Display Mode.....	31
Data Display Formats.....	33
Self-Test Diagnostics Display.....	37
Chapter 6 Viewing Status Information	38
The Status Information Menu.....	38
Status Display Formats.....	38
Chapter 7 Technical Specifications	40
.....	44

Chapter 1 Introduction

1.1 About This Manual

This manual is intended for the user of the *PM130* Powermeter. This Powermeter is a microprocessor-based instrument used for the measurement, monitoring, and management of electrical parameters.

This chapter gives an overview of this manual and an Introduction to the *PM130*.

Chapter 2, *Installation*, provides instructions for mechanical and electrical installation.

Chapter 3, *Using the Menus*, presents the structure of menus for setup and status viewing.

Chapter 4, *Setup Menus*, provides instructions for performing parameter setup via the front panel.

Chapter 5, *Data Display*, guides you through the display pages.

Chapter 6, *Viewing Status Information*, tells you how to access additional status information on the instrument. This information may be useful during installation.

Chapter 7 contains *Technical Specifications* for the *PM130*.

1.2 About The *PM130*

The *PM130* is a compact panel mounted three-phase AC Powermeter, specially designed to meet the requirements of users ranging from electrical panel builders to substation operators. The *PM130* is available in three models: the *PM130* for basic voltage, current and frequency measurements; the *PM130P* which adds power and power factor measurements; and the *PM130E* which adds power demands and energy measurements.

The *PM130* is suitable for mounting on both 4-inch round and 92x92mm square cut-outs.

Features

Display: The front panel features bright LED displays (three windows, up to 38 pages) with adjustable display update time, and a LED bar graph showing percentage load with respect to user-definable nominal (100%) load current. In the common measurements group (see Chapter 5), *Display Auto Scroll* is available with a programmable scroll interval of 2 to 15 seconds.

Setup is menu driven, with optional password protection.

Communications are available using an RS-485 standard, with ASCII/Modbus or ASCII/DNP3.0 protocols. 120 user assignable registers are available. Transmitter and receiver status are displayed on the status information page (see Chapter 6).

One relay (optional) is provided for energy pulsing (KYZ) or alarm and remote control.

Four time operation counters are provided which are operated and released by user-defined triggers. These are for counting total generator time or transformer or power line time overload.

External synchronization of the power demand interval is provided through communications in the PM130E.

Three user-selectable options are provided:

Power calculation mode (P.cAL):

Mode 1: Reactive power calculation (rEAc)

Active power P and reactive power Q are measured directly and apparent power $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

Mode 2: Non-active power calculation (nAct)

Active power is measured directly, and apparent power $S = \frac{V}{I} \times I$ (V, I - rms voltage and currents) and non active power $N = \sqrt{S^2 - P^2}$

Mode 1 is recommended for electrical networks with low harmonic distortion (voltage THD < 5%, current THD < 10%); Mode 2 is recommended for all other cases.

Energy rollover value (roll - PM130E only)

This option specifies the point at which the energy value rolls over to zero.

Examples:

roll = 10.E4, the energy counter has 4 digits, i.e., energy is displayed up to 9999 kWh (kvarh, kVAh) with resolution kW-hour.

Rollover value	Maximum Energy	Resolution
10.E4	9999 kWh (kvarh, kVAh)	1 kWh (kvarh, kVAh)
10.E5	99999 kWh (kvarh, kVAh)	1 kWh (kvarh, kVAh)
10.E6	999.99 MWh (kvarh, kVAh)	10 kWh (kvarh, kVAh)
10.E7	9999.9 MWh (kvarh, kVAh)	100 kWh (kvarh, kVAh)
10.E8	99999. MWh (Mvarh, MVAh)	1 MWh (Mvarh, MVAh)

The roll value may be changed in accordance with the average load of the power line. For example, if average power equals 400 kW and the counter must reset every 3 months (2160 hours), then energy during this period equals 864000 (6 digits) and the roll = 10.E6.

Phase energy calculations mode (Ph.En)

This option is used to enable or disable phase energy calculations.

Measured Parameters

Note: Real-time values are measured over 1 cycle of fundamental frequency. Average values are of 8, 16 or 32 real-time values

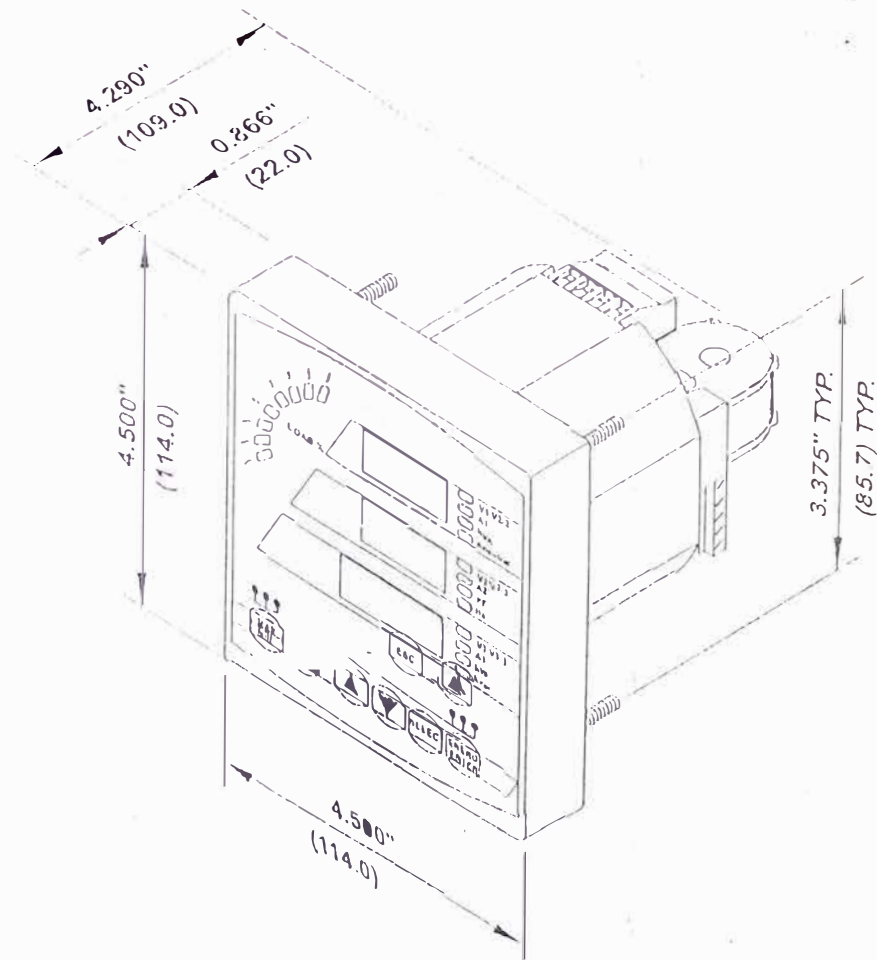
Parameter	Display	Comm.	Output	
			Pulse	Ala
Average Values: Amps, Volts, Frequency			\$ = setup via PC	# = setup via pa
Average RMS Voltage per phase	✓	✓		#
Average RMS Current per phase	✓	✓		#
Average Frequency	✓	✓		#
Average Neutral Current	✓	✓		#
Voltage & Current unbalance [P][E]	✓	✓		
Amps & Volt Demand Parameters				
Ampere Demand per phase		✓		#
Volt Demand per phase [P][E]				
Ampere Maximum Demand per phase	✓	✓		
Voltage Max. Demand per phase [P][E]	✓	✓		
Average Power values [P][E]				
Average Active Power per phase	✓	✓		
Average Reactive Power per phase	✓	✓		
Average Apparent Power per phase	✓	✓		
Average Total Active Power	✓	✓		#
Average Total Reactive Power	✓	✓		#
Average Total Apparent Power	✓	✓		#
Average Power Factor per phase	✓	✓		
Average Total Power Factor	✓	✓		#
Power Demand Parameters [E]				
Active Power Accumulated Demand		✓		#
Apparent Power Accumulated Demand		✓		#
Active Power Demand		✓		#
Active Power Sliding Demand		✓		#
Apparent Power Demand		✓		#
Apparent Power Sliding Demand		✓		#
Active Power Predicted Demand		✓		#
Apparent Power Predicted Demand		✓		#
Active Power Maximum Demand	✓	✓		
Apparent Power Maximum Demand	✓	✓		
Energy Per Phase [E]				
Active Energy Import per phase	✓	✓		

Parameter	Display	Comm.	Output	
			Pulse	Alarm
Reactive Energy Import per phase	✓	✓		
Apparent Energy per phase	✓	✓		
Total Energy [E]				
Total Active Energy Import	✓	✓	\$	
Total Active Energy Export	✓	✓	\$	
Total Reactive Energy Import	✓	✓	\$	
Total Reactive Energy Export	✓	✓	\$	
Total Reactive Energy net		✓		
Total Reactive Energy Absolute			\$	
Total Apparent Energy	✓	✓	\$	
Min/Max Log				
Min/Max Volts	✓	✓		
Min/Max A, Neutral current [P][E]				
Min/Max frequency [P][E]	✓	✓		
Min/Max kW, kvar, kVA, PF [P][E]	✓	✓		
Real-time Amps, Volts, Frequency				
RT RMS Voltage per phase		✓		\$
RT RMS Current per phase		✓		\$
RT Frequency		✓		\$
RT Neutral Current		✓		
Real-time Power Values [P][E]				
RT Active Power per phase		✓		
RT Reactive Power per phase		✓		
RT Apparent Power per phase		✓		
RT Total Active Power		✓		
RT Total Reactive Power		✓		
RT Total Apparent Power		✓		
RT Power Factor per phase		✓		
RT Total Power Factor		✓		
Phase Rotation	✓			\$
Counters	✓	✓		
Remote Relay Control		✓		
Alarm Trigger Status		✓		
Self-Diagnostic Tests	✓	✓		

[P] available in the PM130P

[E] available in the PM130E

INSTRUMENT DIMENSIONS



c99-07003-2-

Figure 1-1 PM130 Dimensions

2.1 Mechanical Installation

- 1- Position Powermeter in cut-out
- 2- Affix the Powermeter using washers and nuts

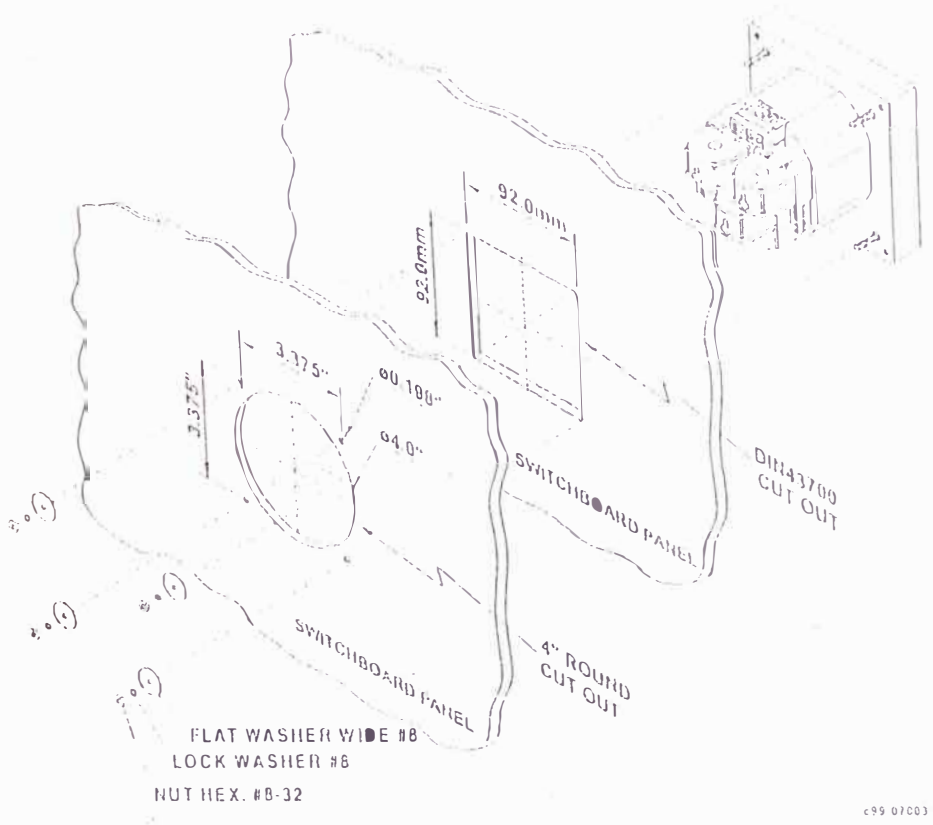


Figure 2-1 Mounting the PM130 (Square or Round Cut-out)

c99 07C03 1

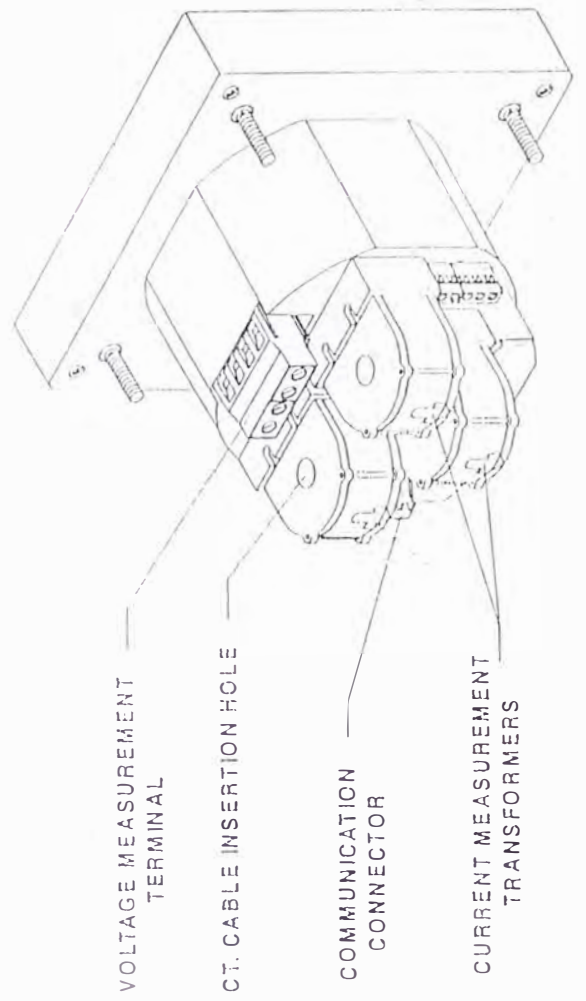


Figure 2-2 The PM130 Terminations

c99-07003-1

2.2 Electrical Installation

⚠ Before installation ensure that all incoming power sources are shut OFF. Failure to observe this practice can result in serious or even fatal injury and damage to equipment.

Connections to the *PM130* are made via terminals (voltage input, power supply, communication and optional relay output) and CT cores located on the rear of the instrument as shown in Figure 2-3.

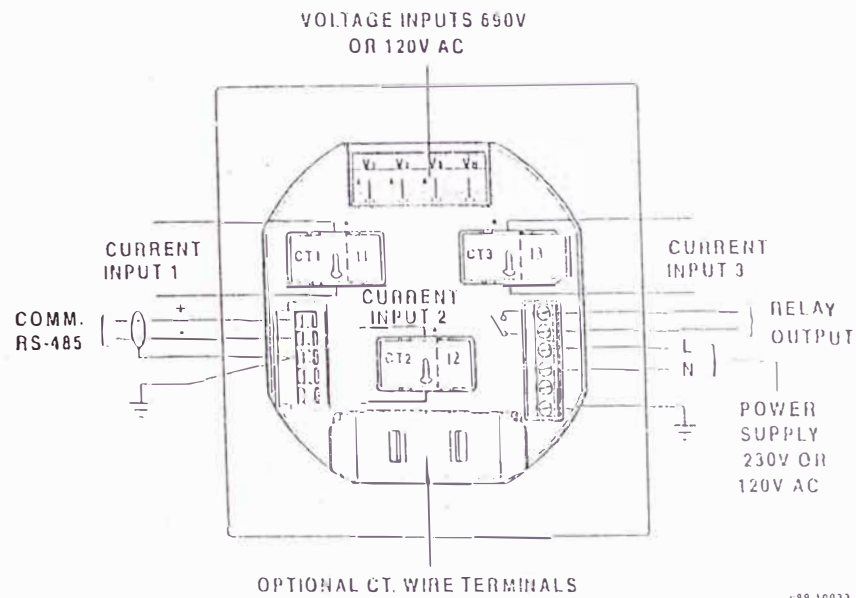


Figure 2-3 *PM130* Connections - Rear View

2.2.1 Power Supply Connection

The power supply can be dedicated-fused, or from a monitored voltage if it is within the instrument's power supply range. Connection to the AC power supply is: Line to terminal L; Neutral to terminal N.

2.2.2 Current Inputs

To ensure accurate readings, the input current should not exceed 1.5A RMS for the 1A CT secondary, or 7.5A RMS for the 5A CT secondary.

The *PM130* does not have current terminals. To connect to the external CT, you must pass the external CT wire through the instrument CT core (see Figure 2-4).

wire through the core and connect it to one of the instrument termination screws; connect the second wire from the termination screw to the external CT to close the loop. One wire must pass through the core; observe the arrow which indicates the current direction (see Figure 2-4).

Copper wiring of 2.5 - 4 mm² (13 - 11 AWG) should be used.

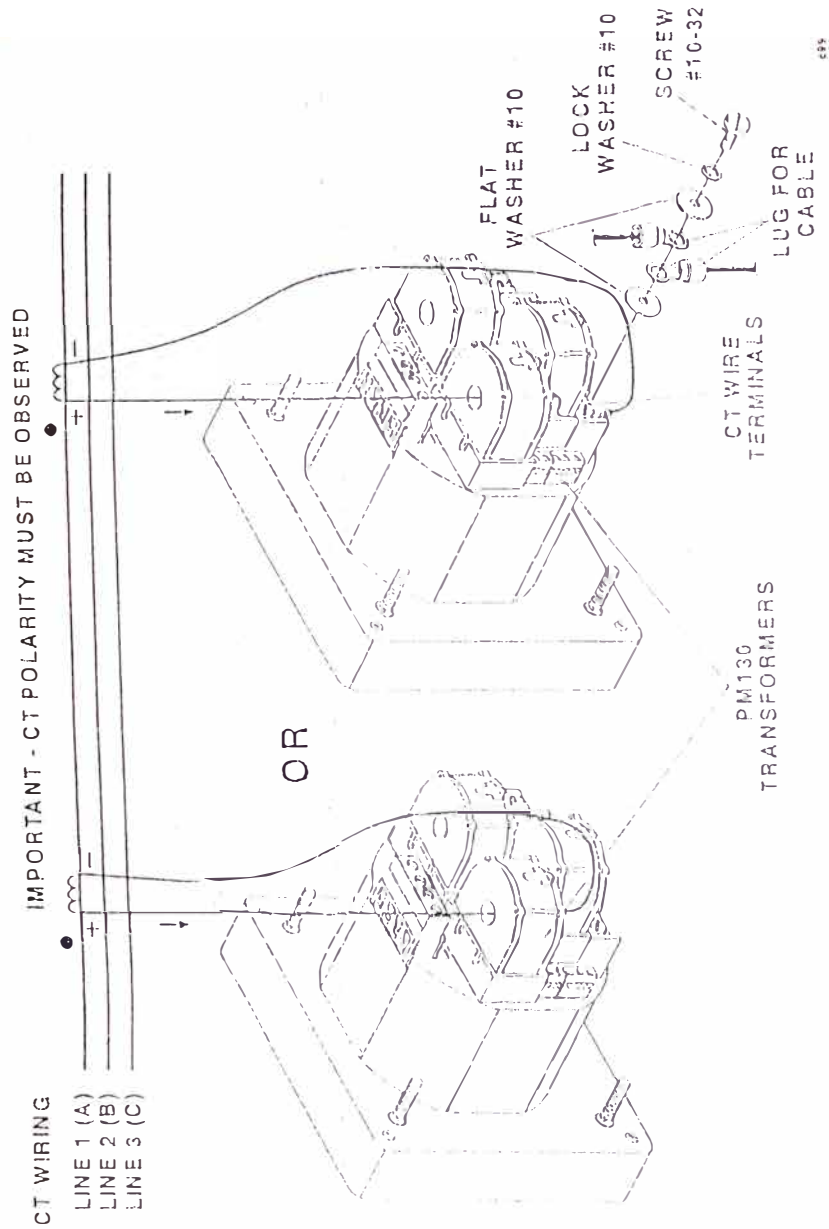


Figure 2-4 Current Input Connection

2.2.3 Ground

Connect the ground *PM130* terminals of the power supply and communication connectors to the switchgear earth ground using 1.5 mm²/14 AWG dedicated wire.

2.2.4 Voltage Inputs

Input of 690V (Standard): To ensure accurate readings, the voltage between terminals V1-V2, V2-V3 and V3-V1 should not exceed 690V AC Surge Voltage Category III and contamination level 3, and 780V AC Surge Voltage Category II/III and contamination level 2. The voltage between terminals V1-VN, V2-VN and V3-VN should not exceed 460V AC RMS (650V amplitude). Use any of the seven wiring configurations shown in Figures 2-5 through 2-11.

Input of 120V (Option U): To ensure accurate readings, the measured voltage between terminals V1-V2, V2-V3, V3-V1, V1-VN, V2-VN and V3-VN should not exceed 144V AC RMS (203V amplitude). 120V input usually implies use of a potential transformer (PT). The PT requires use of any of the four wiring configurations shown in Figures 2-7 through 2-10.

Wiring Configurations	'Wiring Mode' Definition (See parameter setup instructions in Section 4.1)
3-wire direct connection using 2 CTs (2-element)	3dir2 (Figure 2-5)
4-wire WYE direct connection using 3 CTs (3-element)	4Ln3 or 4LL3 (Figure 2-6)
4-wire WYE connection using 3 PTs, 3 CTs (3-element)	4Ln3 or 4LL3 (Figure 2-7)
3-wire open delta connection using 2 PTs, 2 CTs (2-element)	3OP2 (Figure 2-8)
3-wire open delta connection using 2 PTs, 3 CTs (2½-element)	3OP3 (Figure 2-9)
4-wire WYE connection using 2 PTs, 3 CTs (2½-element)	3Ln3 or 3LL3 (Figure 2-10)
4-wire delta direct connection using 3 CTs (3-element)	4Ln3 or 4LL3 (Figure 2-11)

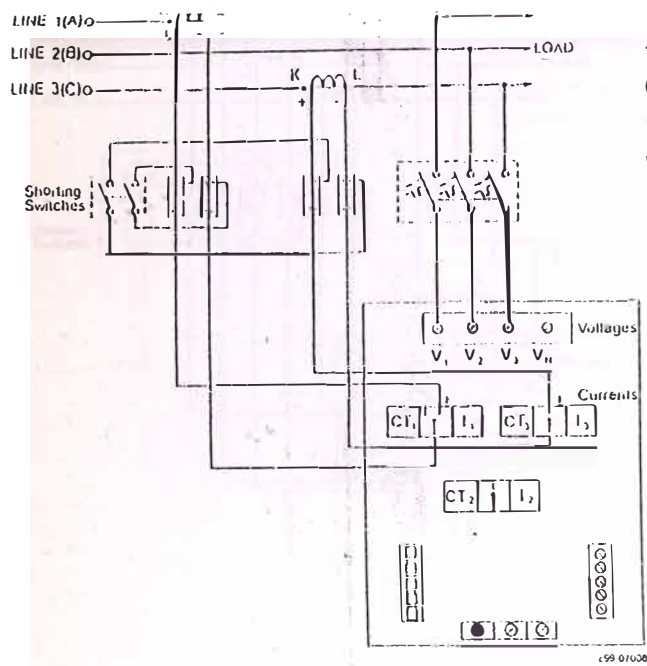
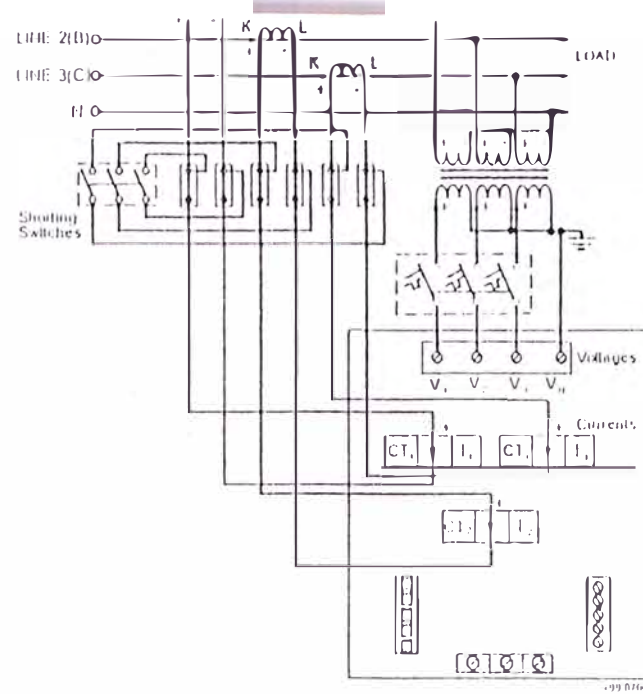


Figure 2-5
Three Wire Direct
Connection Using 2 CTs
(2-element)

Wiring Mode = 3dir2



Four Wire WYE
Connection Using 3
PTs, 3 CTs (3-
element)

Wiring Mode = 4LL3
or 4Ln3

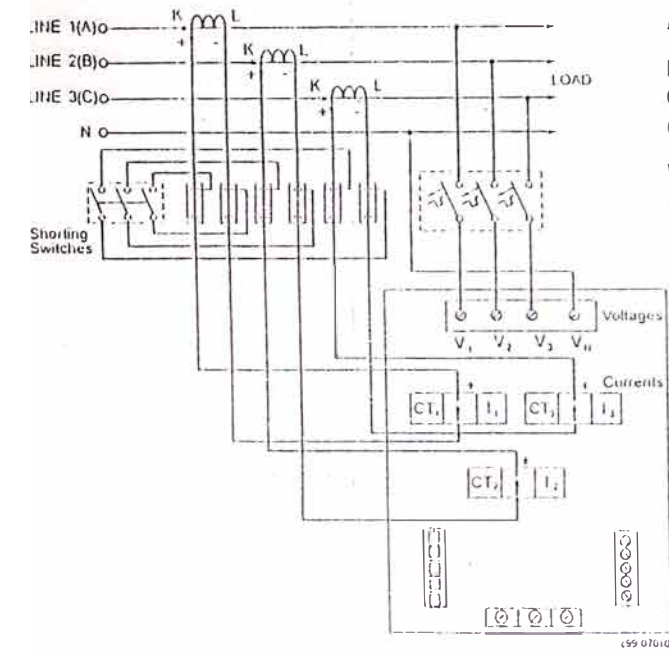


Figure 2-6

Four Wire WYE Direct
Connection Using 3
CTs (3-element)

Wiring Mode = 4LL3
or 4Ln3

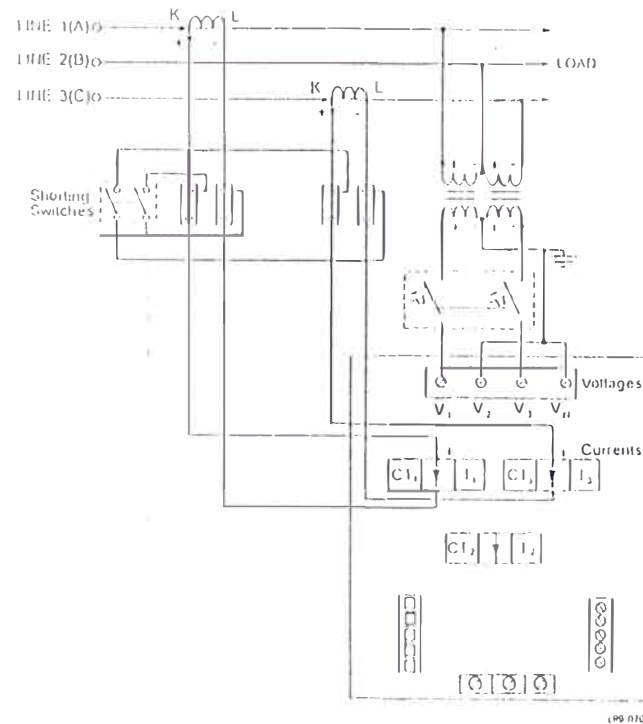


Figure 2-8

Three Wire Open
Delta Connection
Using 2 PTs, 2 CTs
(2-element)

Wiring Mode = 3OP2

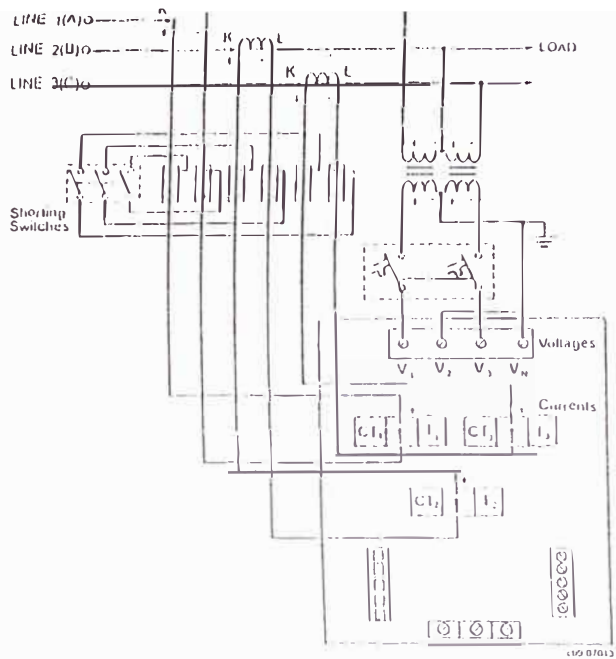


Figure 2-9

Three Wire Open
Delta Connection
Using 2 PTs, 3 CTs
(2 1/2 element)

Wiring Mode = 3OP3

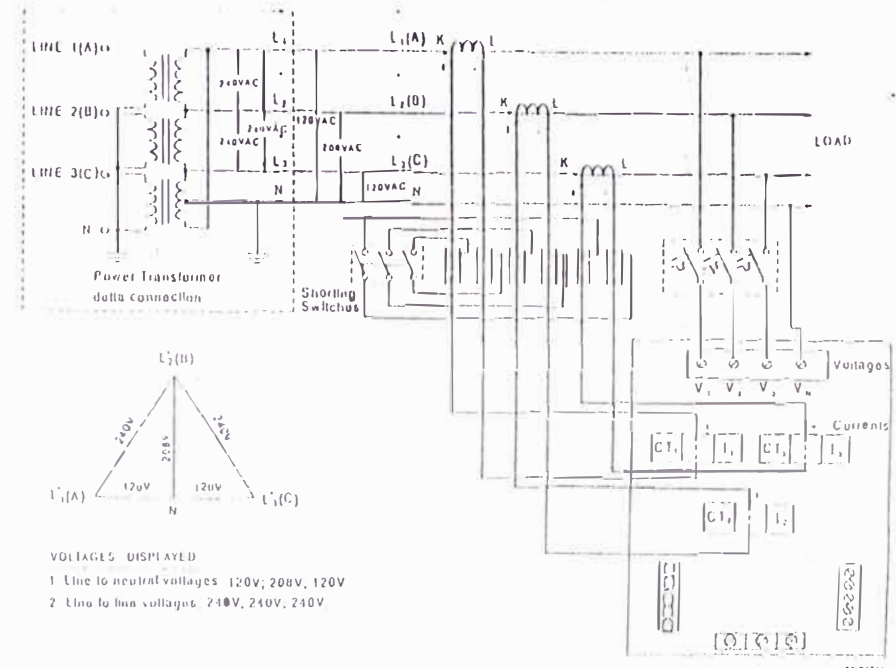


Figure 2-11 Four Wire Delta Direct Connection Using 3 CTs (3 element)
Wiring Mode = 4LL3 or 4Ln3

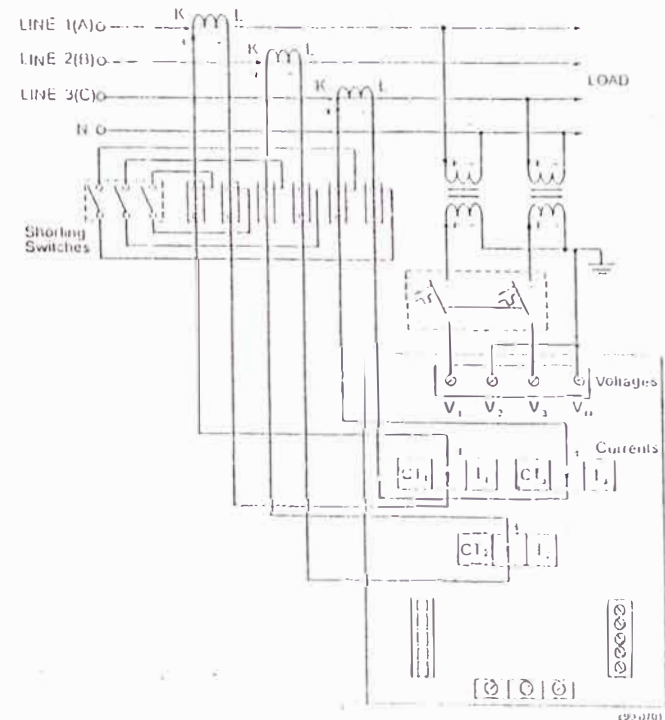


Figure 2-10

Four Wire Wye
Connection Using 2
PTs, 3 CTs (2 1/2
element)

Wiring Mode = 3LL3
or 3Ln3

2.2.5 Relay

One relay (optional) is provided for energy pulsing, alarms or remote control.

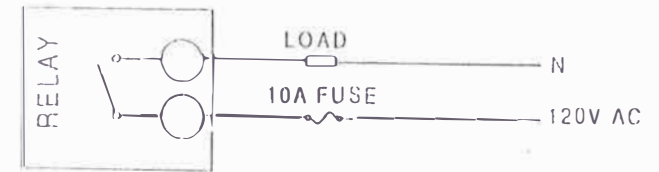


Figure 2-12 Relay Connection

2.2.6 Communications

A connection to the RS-485 communication port can be made from a distance of up to 1200 meters, with up to 32 instruments on one multi-drop line.

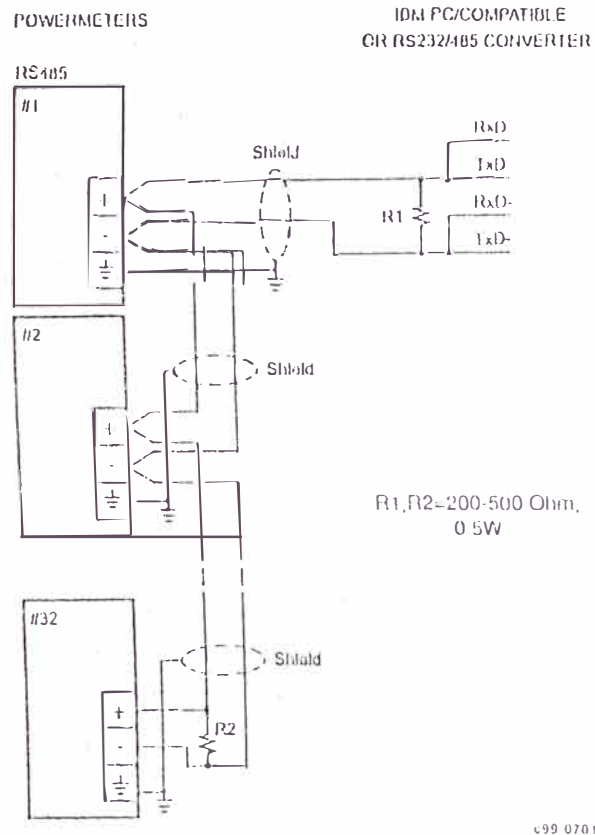


Figure 2-13 RS-485 Multidrop Computer Connection

NOTE: Where an RS-232/RS-485 converter is used on a computer connection, R1 is not applicable since it is built in to the converter.

Activity on the communications port lines is indicated via the Status Information menu (see Chapter 6).

A full description of the communication protocols may be found in the *PM130 ASCII, Modbus or DNP3.0 Communications Manuals* provided with your instrument.

Chapter 3 Using The Menus

Press **SELECT** to enter the setup mode. The primary menu will appear:



- Status Information Menu (see Chapter 6)
- Setup Options Menu
- Setup Change Menu (see Chapter 4)

Press **SELECT** again to activate the window of the desired primary menu. Press **ENTER**.

Select **CHG** to initialize or modify the instrument setup, or to clear the accumulated values stored in the instrument. Entry to this menu can be protected by a password.

SELECT → **CHG** → **ENTER**

Select **STA** to view extended status information which may be useful during installation and in certain applications.

SELECT → **STA** → **ENTER**

Select **OPS** for viewing (not editing) the instrument setup options.

SELECT → **OPS** → **ENTER**

After selecting either **OPS** or **CHG**, the list of setup menus is displayed in the upper window. Figure 3-1 presents a complete menu list. Depending on the model of your instrument, some menus may not appear.

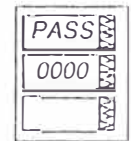
Password

The *Setup Change Menu* can be secured by a user-defined password comprised of 4 digits. The instrument is shipped with password protection disabled. To enable password protection, go to the *Access Control Menu* (see Section 4.13).

The *Password Menu* appears if password protection is enabled.

To enter a password:

- ✓ Set the first digit using the up and down arrow keys.
- ✓ Press **SELECT** to advance to the next digit.
- ✓ Set the other password digits in the same manner.



- ✓ Press **ENTER** to continue setup. If your password is incorrect, you will return to the *Primary Selection Menu*.

NOTE: Instrument setup can be performed directly on the front panel using the setup menus or via communications using PComTest communication software. PComTest is supplied with your instrument and provides full setup capabilities for your instrument. For information on using PComTest, refer to the user documentation supplied with your instrument.

4.1 Basic Setup Menu

SELECT → **CHG** → **ENTER** → **bASc** → **ENTER**

This menu contains the basic configuration options which define the general operating characteristics of your instrument, such as wiring mode, input scales, the size of the RMS averaging buffer, etc. Table 4-1 lists the basic setup options, their code names and applicable ranges.

Activate the middle window to scroll through the list of available options, and then activate the lower window to set the option value.



To select and view a setup option:

- ✓ Press **SELECT** to activate the middle window
- ✓ Use the up/down arrow keys to scroll to the desired option. The current value for this option appears in the lower window.

To change the value of the selected option:

- ✓ Press **SELECT** to make the lower window active.
- ✓ Press the up/down arrow keys to scroll to the desired value.
- ✓ Press **ENTER** to store the selected value, or press **ESC** to quit the setup menu.

Table 4-1 Basic Setup Options (+ default setting)

Code	Parameter	Options	Description
ConF	Wiring mode	3OP2	3-wire open delta using 2 CTs (2 element)
		4Ln3+	4-wire Wye using 3 PTs (3 element), line to neutral voltage readings
		3dir2	3-wire direct connection using 2 CTs (2 element)
		4LL3	4-wire Wye using 3 PTs (3 element), line to line voltage readings
		3OP3	3-wire open delta using 3 CTs (2½ element)
		3Ln3	4-wire Wye using 2 PTs (2½ element), line to neutral voltage readings

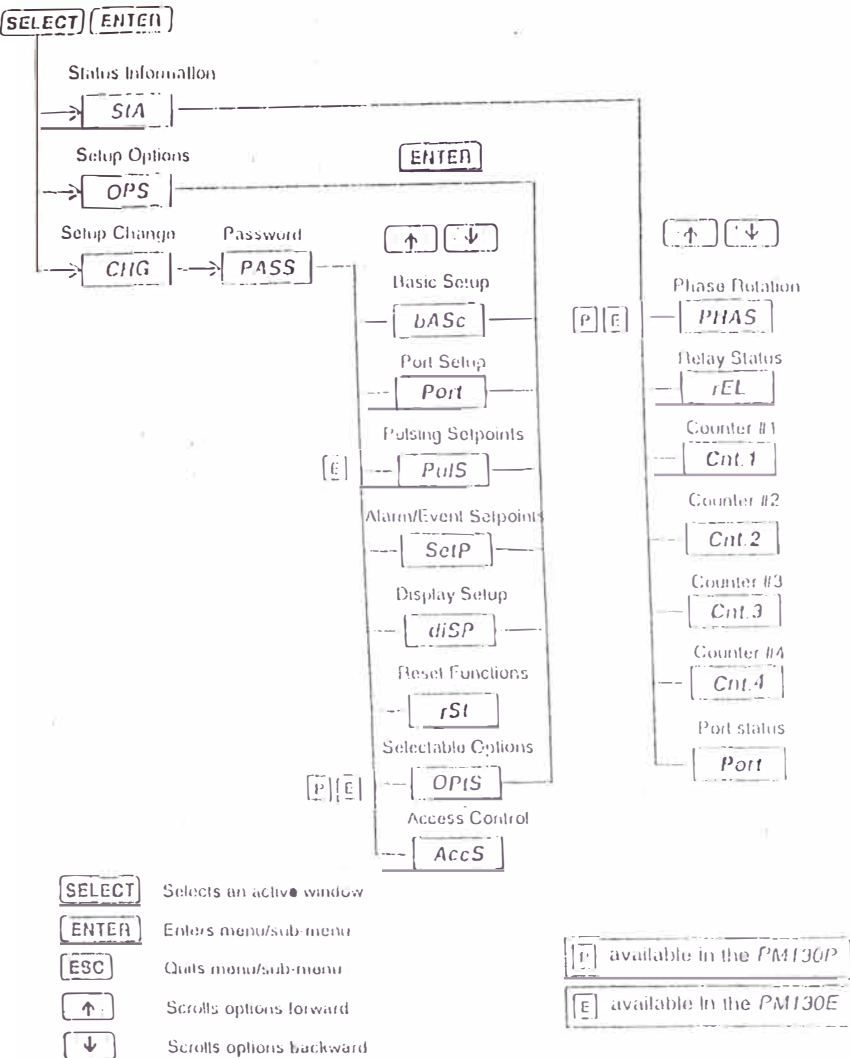


Figure 3-1 Menu Structure

Code	Parameter	Options	Description
		3LL3	4-wire Wye using 2 PTs (2½ element), line to line voltage readings
PI	PT ratio	1.0* - 6,500.0	The phase potential transformer ratio
CI	CT primary current	1-50,000A (5000*)	The primary rating of the phase current transformer
d.P [E]	Power demand period	1, 2, 5, 10, 15*, 20, 30, 60, E	The length of the demand period for power demand calculations, in minutes. E = external synchronization ①
n.dp [E]	Number of power demand periods	1-15 (1*)	The number of demand periods to be averaged for sliding window demands 1 = block interval demand calculation
A.dP	Ampere/Volt demand period	0-1800 s (15*)	The length of the demand period for volt/ampere demand calculations 0 = measuring peak current
buF	Averaging buffer size	8*, 16, 32	The number of measurements for RMS sliding averaging
rSI	Reset enable/disable	diS*, En	Protects all reset functions, both via the front panel or communications.
Freq	Nominal frequency	50, 60 Hz ②	The nominal power utility frequency

① Synchronization of the power demand interval can be made through communications (see the PM130 Communications Reference Guides) or via the front panel (see Section 4.8). If the power demand period is set to External Synchronization, an external synchronization pulse denoting the start of the next demand interval can be simulated by using the synchronization command sent via communications.

② 60 Hz default for North America; elsewhere, default is 50Hz.

[E] available in the PM130E

NOTES

- 1) The maximum value for CT PRIMARY CURRENT × PT RATIO is 10,000,000. If this product is greater, power related values will be zeroed.
- 2) Always specify WIRING MODE, PT RATIO and CT PRIMARY CURRENT prior to setting up alarm setpoints, otherwise the alarm/event setpoints which use these parameters will automatically be disabled.

4.2 Communications Port Setup Menu

SELECT → CHG → ENTER ↑ ↓ → Port → ENTER

This menu allows you to access the communications port options that the PM130 uses to communicate with a master computer. Table 4-2 lists the communications options, their code names and applicable choices.

Activate the middle window to scroll through the list of available options, and then activate the lower window to set the option value.



To select and view a setup option:

- ✓ Press SELECT to activate the middle window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to scroll to the desired option. The option setting will appear in the lower window.

To change the selected option:

- ✓ Press SELECT to activate the lower window.
- ✓ Press the up/down arrow keys to scroll to the desired value.
- ✓ Press ENTER to store the selected value or press ESC to quit the setup menu.

Table 4-2 Communications Options (* default setting)

Code	Parameter	Options	Description
Prot	Communications protocol	ASCII* rtu dnp3	ASCII protocol Modbus RTU protocol DNP3.0 protocol
rS	Interface standard	485	RS-485 Interface (not changeable)
Addr	Address	0*-99 ASCII 1*-247 Modbus 0*-255 DNP3.0	Powermeter address
bAud	Baud rate	110 300 600 1200 2400 4800 9600* 19.20	110 baud 300 baud 600 baud 1200 baud 2400 baud 4800 baud 9600 baud 19,200 baud
dATA	Data format	7E 8n* 8E	7 bits, even parity 8 bits, no parity 8 bits, even parity

4.3 Pulsing Output Setup Menu (PM130E)

SELECT → **CHG** → **ENTER** (↑) (↓) → **Puls** → **ENTER**

This menu allows you to program a relay (optional) provided by your PM130E instrument to output energy pulses. Available pulsing parameters are listed in Table 4-3.



To change the pulse relay setup:

- ✓ Press **SELECT** to activate the middle window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to scroll to the desired output parameter. Selecting *nonE* disables pulsing through this relay.
- ✓ Press **SELECT** to activate the lower window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to set the amount of unit-hours per pulse. The available range is 1-9999.
- ✓ Press **ENTER** to store the new setup, or press **ESC** to quit the setup without changes.

To quit the pulsing setup menu:

- ✓ From the upper window, press **ESC** or **ENTER**.

Table 4-3 Pulsing Output Parameters

Code	Parameter	Units
<i>nonE</i>	Output disabled	
<i>Ac.Ei</i>	Active energy import	kWh import (positive)
<i>Ac.EE</i>	Active energy export	kWh export (negative)
<i>rE.Ei</i>	Reactive energy import	kvarh import (inductive)
<i>rE.EE</i>	Reactive energy export	kvarh export (capacitive)
<i>rE.Et</i>	Reactive energy total	kvarh total (absolute)
<i>AP.Et</i>	Apparent energy total	kVAh total

NOTES

1. If your instrument is not equipped with the optional relay, then this setup parameter will not appear on the display.
2. You will not be able to store your setup in the instrument if you assigned a parameter to relay output with a zero number of unit-hours per pulse.
3. If a relay you allocated for pulsing has been manually operated or released, it reverts automatically to normal operation.
4. If a relay you allocated for pulsing has been engaged by an alarm/event setpoint, the setpoint is automatically disabled.

4.4 Alarm/Event Setpoints Setup menu

SELECT → **CHG** → **ENTER** (↑) (↓) → **SEIP** → **ENTER**

Your instrument provides 16 alarm/event setpoints that can monitor a wide variety of events; in turn, these events can be programmed to trigger specific actions. This menu is used to specify the events to be monitored by the setpoints, and actions to be triggered by those events.

To program a setpoint, you might need to define up to six setup parameters which include: the setpoint trigger parameter, operate and release limits, optional operate and release delays, and the setpoint action. Table 4-4 explains the setpoint setup parameters. For the entire list of available triggers and setpoint actions, refer to Tables 4-5 and 4-6.

Example:

SP 1	Trigger parameter	Setpoint 1 is set to monitor the real-time high current on phase 1 (the trigger parameter).
triG		
RHiCl	Operate limit)	The operate (<i>On</i>) and release (<i>OFF</i>) limits which determine setpoint operation are defined as 1200A and 1100A respectively.
On		
1200		
SP 1	Release limit)	
OFF		
1100	Operate delay)	The delays before operation (<i>On d</i>) and release (<i>OFFd</i>) are set at 5 seconds and 10 seconds respectively.
SP 1		
On d		
5		
SP 1	Release delay)	
OFFd		
10		
SP 1	Setpoint action	
Act		
rEL		

To select a setpoint:

- ✓ Scroll to the desired setpoint using the up/down arrow keys.

To view the setup options for the setpoint:

- ✓ Press **SELECT** to activate the middle window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to scroll to the desired setup option. The value associated with this option is displayed in the lower window.

To change the selected setup option:

- ✓ Press **SELECT** to activate the lower window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to scroll to the desired value.
- ✓ Press **ENTER** to store the new value.
- ✓ Press **ESC** to leave the value unchanged.

To store your new setup for the setpoint:

- ✓ From the middle window, press **ENTER**.

To quit the setpoint setup without changes:

- ✓ From the middle window, press **ESC**.

To quit the setpoints setup menu:

- ✓ From the upper window, press **ESC** or **ENTER**.

NOTES

1. If your instrument is not equipped with the optional relay, then these setup parameters will not appear on the display.
2. When you enter the setpoints setup menu at the protected level, monitoring setpoints is temporarily suspended until you return to the main setup menu.
3. Each time you select a new trigger parameter, the operate and release limits are set by default to zero.
4. You will not be able to store your setpoint setup to the instrument if a setpoint action is directed to a relay allocated for pulsing.
5. The setpoint action directed to a relay output can be overridden using commands sent via communications. A relay can be manually operated or released. When the relay reverts to normal operation, it is automatically returned under setpoint control.

Table 4-4 Setpoint Setup Options (middle window)

Code	Option	Description
<i>triG</i>	Trigger parameter	The measurement parameter or signal to be monitored by the setpoint.
<i>On</i>	Operate limit	The threshold at which the setpoint becomes operative.
<i>OFF</i>	Release limit	The threshold at which the setpoint is released (becomes inoperative).
<i>On d</i>	Operate delay	The time delay (0.1 second resolution) before operation when the operate condition is fulfilled.
<i>OFF d</i>	Release delay	The time delay (0.1 second resolution) before release when the release condition is fulfilled.
<i>Act</i>	Setpoint action	The action performed when the setpoint is operative.

Table 4-5 Setpoint Triggers (lower window, when middle window is *triG*)















Code	Parameter	Unit	Range
<i>nonE</i>	Setpoint disabled		
Phase Reversal			
<i>POS.ro.</i>	Positive phase rotation reversal (1)		
<i>NEG.ro.</i>	Negative phase rotation reversal (1)		
Real-time Values on any Phase			
<i>r. Hi. U</i>	High voltage (1)	V	0 to Vmax
<i>r. Lo. U</i>	Low voltage (1)	V	0 to Vmax
<i>r. Hi. C</i>	High current	A	0 to Imax
<i>r. Lo. C</i>	Low current	A	0 to Imax
Real-time Auxiliary Measurements			
<i>r. Hi.Fr</i>	High frequency (2)	Hz	0 to 100.00
<i>r. Lo.Fr</i>	Low frequency (2)	Hz	0 to 100.00
Average Values per Phase			
<i>A. Hi.C1</i>	High current L1	A	0 to Imax
<i>A. Hi.C2</i>	High current L2	A	0 to Imax
<i>A. Hi.C3</i>	High current L3	A	0 to Imax
<i>A. Lo.C1</i>	Low current L1	A	0 to Imax
<i>A. Lo.C2</i>	Low current L2	A	0 to Imax
<i>A. Lo.C3</i>	Low current L3	A	0 to Imax
Average Values on any Phase			
<i>A. Hi. U</i>	High voltage (3)	V	0 to Vmax
<i>A. Lo. U</i>	Low voltage (3)	V	0 to Vmax
<i>A. Hi. C</i>	High current	A	0 to Imax
<i>A. Lo. C</i>	Low current	A	0 to Imax
Average Total Values			
<i>A. Hi.P.i</i>	High total kW import (positive)	P E kW	0 to Pmax
<i>A. Hi.P.E</i>	High total kW export (negative)	P E kW	0 to Pmax
<i>A. Hi.q.i</i>	High total kvar import (positive)	P E kvar	0 to Pmax
<i>A. Hi.q.E</i>	High total kvar export (negative)	P E kvar	0 to Pmax
<i>A. Hi. S</i>	High total kVA	P E kVA	0 to Pmax
<i>A. PF.LG</i>	Low total PF Lag	P E	0 to 1.000
<i>A. PF.Ld</i>	Low total PF Lead	P E	0 to 1.000
Average Auxiliary Measurements			
<i>Ar neU.C</i>	High neutral current	A	0 to Imax
<i>Ar Hi.Fr</i>	High frequency (2)	Hz	0 to 100.00
<i>Ar Lo.Fr</i>	Low frequency (2)	Hz	0 to 100.00
Present Demands			
<i>Hi d.U1</i>	High volt demand L1 (4)	P E V	0 to Vmax
<i>Hi d.U2</i>	High volt demand L2 (4)	P E V	0 to Vmax
<i>Hi d.U3</i>	High volt demand L3 (4)	P E V	0 to Vmax
<i>Hi d.C1</i>	High ampere demand L1	A	0 to Imax

4.5 Display Setup Menu

SELECT → **CHG** → **ENTER**   → **DISP** → **ENTER**

This menu allows you to view and change display proportions. Table 4-7 lists available options with their code names and applicable ranges.

Table 4-7 Display Options (* default setting)

Display	Code	Parameter	Options	Description
  	UPdt	Update time	0.1 – 10.0 s (0.5)*	defines Interval between display updates
  	ScRL	Auto scroll interval	nonE* 2-15 s	disables/enables auto scroll on common measurements display; defines auto scroll interval
  	bAr	Nominal load current for LED bar graph	0-50000A (0*)	defines the nominal load (100%) level for the bar graph display (0 = CT primary current)
  	Ph.P	Phase powers display mode	diS*, En  	disables/enables display of phase powers in common measurements

 available in the PM130P  available in the PM130E

To select a display option:









- ✓ Press **SELECT** to activate the middle window, and then use the up/down arrow keys to scroll to the desired option.


To change the display option:

- ✓ Press **SELECT** to activate the lower window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to set the desired option.
- ✓ Press **ENTER** to store your new setting or press **ESC** to leave your previous setting unchanged.

To quit the display setup menu:

- ✓ From the middle window, press **ESC** or **ENTER**.

Code	Parameter	Unit	Range
Hi d.C2	High ampere demand L2	A	0 to I _{max}
Hi d.C3	High ampere demand L3	A	0 to I _{max}
Hi d.P	High block interval kW demand	 kW	0 to P _{max}
Hi d.S	High block interval kVA demand	 kVA	0 to P _{max}
Hi Sd.P	High sliding window kW demand	 kW	0 to P _{max}
Hi Sd.S	High sliding window kVA demand	 kVA	0 to P _{max}
Hi Ad.P	High accumulated kW demand	 kW	0 to P _{max}
Hi Ad.S	High accumulated kVA demand	 kVA	0 to P _{max}
Hi Pd.P	High predicted sliding window kW demand	 kW	0 to P _{max}
Hi Pd.S	High predicted sliding window kVA demand	 kVA	0 to P _{max}

 available in the PM130P

 available in the PM130E

The parameter limits are as follows:

V_{max} (690 V input option) = 328 V @ PT Ratio = 1

V_{max} (690 V input option) = 1.44 × PT Ratio [V] @ PT Ratio > 1

V_{max} (120 V input option) = 1.44 × PT Ratio [V]

I_{max} (50% over-range) = 1.5 × CT primary current [A]

P_{max} = (I_{max} × V_{max} × 3)/1000 [kW] @ wiring mode 4LN3 or 3LN3

P_{max} = (I_{max} × V_{max} × 2)/1000 [kW] @ wiring mode 4LL3, 3OP2, 3dir2, 3OP3 or 3LL3

- ① The setpoint is operated when the actual phase sequence does not match the indicated normal phase rotation.
- ② The actual frequency range is 45.00 - 65.00 Hz.
- ③ When the 4LN3 or 3LN3 wiring mode is selected, the voltages will be line-to-neutral; for any other wiring mode, they will be line-to-line voltages.

Table 4-6 Setpoint Actions

(lower window, when middle window is Act)

Code	Action	Code	Action
nonE	No action ①	In.Cn.1	Increment counter #1
rEL	Operate relay	ti.Cn.1	Count operating time using counter #1 ②
In.Cn.1	Increment counter #1	ti.Cn.2	Count operating time using counter #2 ②
In.Cn.2	Increment counter #2	ti.Cn.3	Count operating time using counter #3 ②
In.Cn.3	Increment counter #3	ti.Cn.4	Count operating time using counter #4 ②

- ① When a setpoint is operated, its status is always stored to the alarm status register even if no action is assigned to the setpoint. The alarm status register can be polled and cleared through communications.
- ② This action converts a common event counter to the time counter which measures time at 0.1 hour resolution while the setpoint is in the operated state. Each time counter has a non-volatile shadow counter which counts time at 1 second resolution before the corresponding time counter is incremented. The time counters can be inspected via the Status Information Menu. They are labeled by an *hour* mark in the middle window.

4.6 User Selectable Options Menu

SELECT → CHG → ENTER [↑] [↓] → OPIS → ENTER

This menu allows you to change options which relate to the instrument features and functionality. Table 4-8 lists all available options with their code names and applicable ranges.



To select an option:

- ✓ Press SELECT to activate the middle window, and then use the up/down arrow keys to scroll to the desired option.

To change the selected option:

- ✓ Press SELECT to activate the lower window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to set the desired value.
- ✓ Press ENTER to store your new setting or ESC to leave the previous setting unchanged.

To quit the display setup menu:

- ✓ From the middle window, press ESC or ENTER.

Table 4-8 User Selectable Options (+ default setting)

Code	Parameter	Options	Description
P.cAL	Power calculation mode [P][E]	rEAc* nAct	Using reactive power Using non-active power
roLL	Energy roll value [E]	10.E4 10.E5 10.E6 10.E7 10.E8*	10,000 100,000 1,000,000 10,000,000 100,000,000
Ph.En	Phase energy measurements [E]	diS*, En	Enables/disables measurements of energies per phase

[P] available in the PM130P

[E] available in the PM130E

4.7 Access Control Menu

SELECT → CHG → ENTER [↑] [↓] → AccS → ENTER

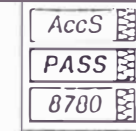
This menu can be only accessed via the Setup Change Menu (CHG). It is used in order to:

- change the user password
- enable or disable password check

To view an option setting:

- ✓ Press SELECT to activate the middle window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to scroll to the desired option (PASS or Ctrl).

Password Setting



Password Protection Control



To change the password:

- ✓ Press SELECT to activate the lower window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to modify the password. The password can be up to four digits long.
- ✓ Press ENTER to store your new password, or ESC to leave the password unchanged.

To enable/disable password checking:

- ✓ Press SELECT to activate the middle window, and then use the up/down arrow keys to move to the Ctrl entry.
- ✓ Press SELECT to activate the lower window.
- ✓ Use the up/down arrow keys to change the password checking status: select OFF to disable password protection, or select On to enable password protection.
- ✓ Press SELECT to store your new option, or ESC to leave the option unchanged.

To quit the setup menu:

- ✓ From the middle window, press ESC or ENTER.

Store your password in a safe place. If you do not provide the correct password, you will need to contact your local distributor for the super-user password to override password protection.

4.8 Reset/Synchronization Menu

[SELECT] → [CHG] → [ENTER] [↑] [↓] → [rSt] → [ENTER]

This menu allows you to reset to zero the accumulators and Min/Max registers in your instrument, and also to synchronize the power demand interval in the PM130E. The menu can be only accessed via the Setup Change Menu (CHG). If the reset is disabled from the Basic Setup Menu (see Section 4.1), you will not be able to enter this menu.

The following designations are used in the menu to specify a data location to be affected:

- EnrG Resets total accumulated energies [E]
- dnd Resets all total maximum demands [E]
- P.dnd Resets total power maximum demands [E]
- A.dnd Resets volt/ampere maximum demands
- Cnt Resets all event/time counters
- Cnt.1 Resets counter # 1
- Cnt.2 Resets counter # 2
- Cnt.3 Resets counter # 3
- Cnt.4 Resets counter # 4
- Lo.Hi Resets Min/Max registers (does not affect maximum demands)
- d.Snc Provides synchronization of the power demand interval (see Notes below) [E]

[E] available in the PM130E



To reset the desired locations:

- ✓ Press [SELECT] to activate the middle window, and then use the up/down arrow keys to scroll to the desired data location entry.
- ✓ Press [SELECT] to activate the lower window.
- ✓ Press and hold [ENTER] for about 5 seconds until the do label is replaced with done, and then release the key. You will return to the middle window.
- ✓ Press [ESC] to quit the menu.

NOTES: If you select the d.Snc entry, take into consideration the following:

- 1) If the power demand period is specified in minutes (see Section 4.1, Basic Setup Options), this action provides synchronization of the instrument's internal timer. If the time expired from the beginning of the current demand interval is more than 30 seconds, the new demand interval starts immediately, otherwise synchronization is delayed until the next demand interval.
- 2) The synchronization is made at the moment delayed by exactly 5 seconds from the time you first pressed [ENTER] while you hold the key.

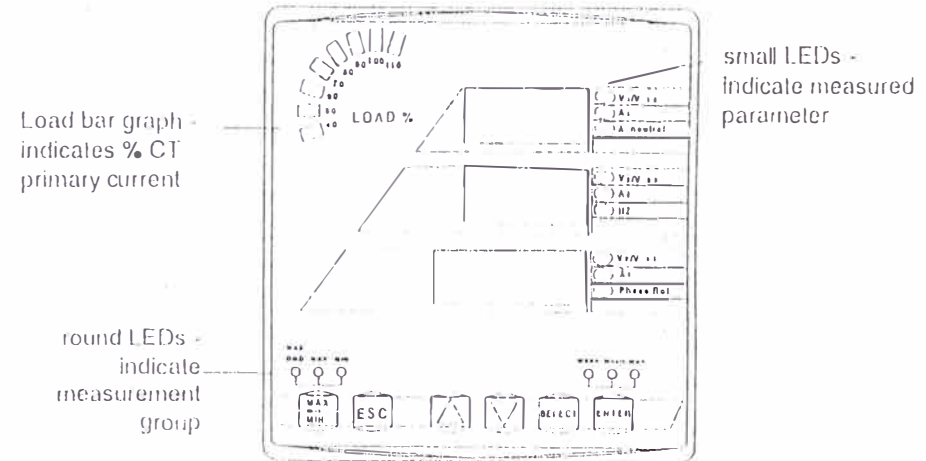
5.1 Navigating in the Display Mode

The front panel has a simple Interface that allows you to display numerous measurement parameters in up to 38 display pages. For easier reading, the parameters are divided into three groups, each accessible by a designated key. These are:

- Common measurements - selection key
- Min/Max measurements - selected by the [MAX/MIN] key
- Energy measurements - selected by the [ENERGY] key

The up/down arrow keys are used as follows in the Display Mode:

- [↓] Scrolls through the pages downward (forward)
- [↑] Scrolls through the pages upward (backward)
- [↑][↓] Returns to the first page within current measurement group



For each display page, up to three parameters can be displayed.

The Load bar graph displays the amount, in percent, of the current load with respect to user-defined nominal load current. The highest current measured by the PM130 is divided by the nominal load current as defined in the Display Setup Menu (see Section 4.5) and expressed as a percent by the LEDs (40% to 110%) which are lit. For example, if all LEDs up to and including 90% are lit, this means that the load is 90% of the nominal load current. If the nominal load current is set to 0, it is taken from the CT primary current setup.

in the display mode, the front panel display is updated approximately twice per second; you can adjust the display update rate via the *Display Setup Menu* (see Section 4.5).

Tables 5-1 and 5-2 list all displayed parameters and their LED indicators.

NOTES

1. The common measurements group does not have a designated indicator LED. If no indicator LED is lit up below the display, this means that the common measurement parameters are being displayed at this time. To return to the common measurements from another group, just press the same key that you used to display this group (the key pointed to by an illuminated LED).
2. When you move to another measurement group, the instrument stores your last location; when you return to the previous group, the instrument restores the last page. At power up, the instrument always returns to the common measurements group and shows you the last page that was displayed prior to loss of power.

Selecting a Display Page

- ✓ Press the down/up arrow keys to scroll through display pages.

Selecting Common Measurements

- ✓ Press the key pointed to by the illuminated round LED below the front panel display. If no LED is lit up, this means that the front panel displays the common measurements parameters.

When Display Auto Scroll is in effect (see Section 4.5), the display will scroll automatically within 30 seconds after any of the following:

- power up
- returning to the common measurements display
- pressing either arrow key

- ✓ Press either arrow key to pause scrolling at the current page.

Selecting Min/Max Measurements

- ✓ Press the **MAX/MIN** key. Use the up/down arrow keys to scroll through Min/Max measurements.

Selecting Energy Measurements

- ✓ Press the **ENERGY** key. Use the up/down arrow keys to scroll through the different energy readings.

5.2 Data Display Formats

Table 5-1 specifies all front panel local displays available in the *display mode*. The display windows are labeled in the table as follows: 1 = upper window, 2 = middle window, 3 = lower window.

Table 5-1 Displayed Parameters for the PM130

Page	Window	Indicator LED	Parameter ①	Digits	Unit ②
Common Measurements					
1	1	V1/V1-2	Voltage L12	4	V/kV
1	2	V2/V2-3	Voltage L23	4	V/kV
1	3	V3/V3-1	L. Voltage L31 ⑤	4	V/kV
2	1	V1/V1-2	Voltage L1 ④	4	V/kV
2	2	V2/V2-3	Voltage L2 ④	4	V/kV
2	3	V3/V3-1	P. Voltage L3 ④ ⑤	4	V/kV
3	1	A1	Current L1	4	A/kA
3	2	A2	Current L2	4	A/kA
3	3	A3	Current L3	4	A/kA
4	1	A Neut	Neutral current	4	A/kA
4	2	Hz	Frequency	4	Hz
4	3	Phase Rot.	Phase rotation sequence (POS/NEG/ERR)	4	
Min/Max Measurements					
MIN					
1	1	V1/V1-2	Min. real-time voltage L1/L12 ③	4	V/kV
1	2	V2/V2-3	Min. real-time voltage L2/L23 ③	4	V/kV
1	3	V3/V3-1	Min. real-time voltage L3/L31 ③	4	V/kV
MAX					
2	1	V1/V1-2	Max. real-time voltage L1/L12 ③	4	V/kV
2	2	V2/V2-3	Max. real-time voltage L2/L23 ③	4	V/kV
2	3	V3/V3-1	Max. real-time voltage L3/L31 ③	4	V/kV
MAX DMD					
3	1	A1	Max. ampere demand L1	4	A/kA
3	2	A2	Max. ampere demand L2	4	A/kA
3	3	A3	Max. ampere demand L3	4	A/kA

① Displayed readings for all electrical quantities except Min/Max log are sliding average values.

② Voltage and current readings with a decimal point are displayed in kV and kA. When the value width exceeds the window resolution, the right-most digits are truncated.

③ When the 4LN3 or 3LN3 wiring mode is selected, the voltages will be line-to-neutral; for any other wiring mode, they will be line-to-line voltages.

④ Displayed only in the 4LN3 or 3LN3 wiring mode.

⑤ 'L' and 'P' indicators appear only in the case of 4LN3 or 3LN3 wiring modes where both line-to-line and line-to-neutral voltages are present.

Table 5-2 Displayed Parameters for the PM130P/PM130E

Page	Window	Indicator LED	Parameter $\text{\textcircled{D}}$	Digits	Unit $\text{\textcircled{D}}$
Common Measurements					
1	1	V1/V1-2	Voltage L12	4	V/kV
1	2	V2/V2-3	Voltage L23	4	V/kV
1	3	V3/V3-1	L. Voltage L31	4	V/kV
2	1	V1/V1-2	Voltage L1 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
2	2	V2/V2-3	Voltage L2 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
2	3	V3/V3-1	P. Voltage L3 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
3	1	A1	Current L1	4	A/kA
3	2	A2	Current L2	4	A/kA
3	3	A3	Current L3	4	A/kA
4	1	kVA	Total kVA	4	kVA/MVA
4	2	PF	Total power factor	4	
4	3	kW	Total kW	4	kW/MW
5	1	A NEUT	Neutral current	4	A/kA
5	2	Hz	Frequency	4	Hz
5	3	kvar	Total kvar	4	kvar/Mvar
6	1		Ph.L1 $\text{\textcircled{D}}$		Label
6	2	PF	Power factor L1	4	
6	3	kW	kW L1	4	kW/MW
7	1	kVA	kVA L1	4	kVA/MVA
7	2		Ph.L1 $\text{\textcircled{D}}$		Label
7	3	kvar	kvar L1	4	kvar/Mvar
8	1		Ph.L2 $\text{\textcircled{D}}$		Label
8	2	PF	Power factor L2	4	
8	3	kW	kW L2	4	kW/MW
9	1	kVA	kVA L2	4	kVA/MVA
9	2		Ph.L2 $\text{\textcircled{D}}$		Label
9	3	kvar	kvar L2	4	kvar/Mvar
10	1		Ph.L3 $\text{\textcircled{D}}$		Label
10	2	PF	Power factor L3	4	
10	3	kW	kW L3	4	kW/MW
11	1	kVA	kVA L3	4	kVA/MVA
11	2		Ph.L3 $\text{\textcircled{D}}$		Label
11	3	kvar	kvar L3	4	kvar/Mvar
12	1		U.Unb		Label
12	3		Voltage unbalance	4	%
13	1		C.Unb		Label
13	3		Current unbalance	4	%
Min/Max Measurements					
MIN					
1	1	V1/V1-2	Min. real-time voltage L1/L12 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV

Page	Window	Indicator LED	Parameter $\text{\textcircled{D}}$	Digits	Unit $\text{\textcircled{D}}$
1	2	V2/V2-3	Min. real-time voltage L2/L23 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
1	3	V3/V3-1	Min. real-time voltage L3/L31 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
2	1	A1	Min. real-time current L1	4	A/kA
2	2	A2	Min. real-time current L2	4	A/kA
2	3	A3	Min. real-time current L3	4	A/kA
3	1	kVA	Min. real-time total kVA	4	kVA/MVA
3	2	PF	Min. real-time total power factor	4	
3	3	kW	Min. real-time total kW	4	kW/MW
4	1	A NEUT	Min. real-time neutral current	4	A/kA
4	2	Hz	Min. real-time frequency	4	Hz
4	3	kvar	Min. real-time total kvar	4	kvar/Mvar
MAX					
5	1	V1/V1-2	Max. real-time voltage L1/L12 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
5	2	V2/V2-3	Max. real-time voltage L2/L23 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
5	3	V3/V3-1	Max. real-time voltage L3/L31 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
6	1	A1	Max. real-time current L1	4	A/kA
6	2	A2	Max. real-time current L2	4	A/kA
6	3	A3	Max. real-time current L3	4	A/kA
7	1	kVA	Max. real-time total kVA	4	kVA/MVA
7	2	PF	Max. real-time total power factor	4	
7	3	kW	Max. real-time total kW	4	kW/MW
8	1	A NEUT	Max. real-time neutral current	4	A/kA
8	2	Hz	Max. real-time frequency	4	Hz
8	3	kvar	Max. real-time total kvar	4	kvar/Mvar
MAX DMD					
9	1	V1	Max. volt demand L1/L12 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
9	2	V2	Max. volt demand L2/L23 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
9	3	V3	Max. volt demand L3/L31 $\text{\textcircled{D}}$	4	V/kV
10	1	A1	Max. ampere demand L1	4	A/kA
10	2	A2	Max. ampere demand L2	4	A/kA
10	3	A3	Max. ampere demand L3	4	A/kA
11	1	kVA	Max. sliding window kVA demand $\text{\textcircled{E}}$	4	kVA/MVA
11	2	PF	Power factor at max. kVA demand	4	
11	3	kW	Max. sliding window kW demand $\text{\textcircled{E}}$	4	kW/MW
Total Energies $\text{\textcircled{E}}$					
1	1	MWh	Ac.En.		Label
1	2		IP.		Label
1	3		MWh import	5	MWh
2	1	Mvarh	rE.En.		Label
2	2		IP.		Label

Page	Window	Indicator	Parameter (E)	Digits	Unit (E)
2	3	LED	Mvarh import	5	Mvarh
3	1	MVAh	AP.En.		Label
3	3		MVAh	5	MVAh
4	1	MWh	Ac.En.		Label
4	2		EP.		Label
4	3		MWh export	5	MWh
5	1	Mvarh	rE.En.		Label
5	2		EP.		Label
5	3		Mvarh export	5	Mvarh
Phase Energies (E)					
6	1	MWh	Ac.En.		Label
6	2		IP.L1		Label
6	3		MWh import L1	5	MWh
7	1	Mvarh	rE.En.		Label
7	2		IP.L1		Label
7	3		Mvarh import L1	5	Mvarh
8	1	MVAh	AP.En.		Label
8	2		L1		Label
8	3		MVAh L1	5	MVAh
9	1	MWh	Ac.En.		Label
9	2		IP.L2		Label
9	3		MWh import L2	5	MWh
10	1	Mvarh	rE.En.		Label
10	2		IP.L2		Label
10	3		Mvarh import L2	5	Mvarh
11	1	MVAh	AP.En.		Label
11	2		L2		Label
11	3		MVAh L2	5	MVAh
12	1	MWh	Ac.En.		Label
12	2		IP.L3		Label
12	3		MWh import L3	5	MWh
13	1	Mvarh	rE.En.		Label
13	2		IP.L3		Label
13	3		Mvarh import L3	5	Mvarh
14	1	MVAh	AP.En.		Label
14	2		L3		Label
14	3		MVAh L3	5	MVAh

(E) available in the PM130E

(E) Display readings for all electrical quantities except Min/Max log and energies are sliding average values.

- (2) Voltage and current readings with a decimal point are displayed in kV and kA. Power readings with a decimal point are displayed in MW, Mvar, and MVA. When the value width is over the window resolution, the right most digits are truncated.
- (3) By default, the maximum range for energy readings is 99,999,999 MWh/Mvarh/MVAh. Beyond this value, the reading will roll over to zero. When the energy reading exceeds the window resolution, the right-most digits are truncated. To avoid truncation, you can change the energy roll value to lower limit via the *User Solocable Options* menu (see Section 4.6). Negative (exported) energy readings are displayed without a sign.
- (4) Per phase power and power factor readings are displayed only in 4LN3/4LL3 and 3LN3/3LL3 wiring modes (see Section 4.1) if the phase powers display is enabled in the *Display Setup* menu (see Section 4.5).
- (5) Phase energy readings are displayed only in 4LN3/4LL3 and 3LN3/3LL3 wiring modes if they are enabled in the *User Solocable Options* menu (see Section 4.6).
- (6) When the 4LN3 or 3LN3 wiring mode is selected, the voltages will be line-to-neutral; for any other wiring mode, they will be line-to-line voltages.
- (7) Displayed only in the 4LN3 or 3LN3 wiring mode.

5.3 Self-Test Diagnostics Display

The *PM130* periodically performs self-test diagnostics during operation. If the instrument fails the test, it discards the last measurement results, and an error code is displayed for one second on all LEDs. Error codes are listed in Table 5-3. Code '8' indicates normal operation.

Frequent failures may be the result of excessive electrical noise in the region of the instrument. If the instrument continuously resets itself, contact your local distributor.

Table 5-3 Self-Test Diagnostic Codes

Code	Meaning	NOTE
1	ROM error	The <i>PM130</i> provides a self-check alarm register accessible through communications that indicates possible problems with instrument hardware or setup configuration. The hardware problems are indicated by the appropriate bits which are set whenever the instrument fails self-test diagnostics or in the event of loss of power. The
2	RAM error	
3	Watch dog timer reset	
4	Sampling failure	
5	Out of control trap	
7	Timing failure	
8	Normal power up	
9	External reset (warm restart)	

setup problems are indicated by the dedicated bit which is set when either configuration register is corrupted. In this event, your instrument will use the default configuration. For more information on the self-check alarm register, refer to the communications reference guides shipped with your instrument.

Chapter 6 Viewing Status Information

Through the *Status Information Menu (STA)*, it is possible to view the status of various instrument features.

6.1 The Status Information Menu

SELECT → **STA** → **ENTER**

To enter the *Status Information Menu*:

- ✓ From the display mode, press **SELECT** to enter the *Primary Selection Menu*.
- ✓ Press **SELECT** to activate the *STA* window.
- ✓ Press **ENTER**.

To select a display page:

- ✓ Press the up/down arrow keys to scroll through the display pages.

To quit the menu and return to the display mode:

- ✓ Press **ESC** or **ENTER**.

Front Panel Display

When you are in the *Status Information Menu*, the front panel display is updated approximately four times per second and shows you a wide variety of status information that you can review by scrolling through display pages.

The status parameters are designated by the abbreviated labels in the upper and/or middle window. The upper window flashes, indicating that you are in the menu display.

6.2 Status Display Formats

Table 6-1 lists all the displays available from the *Status Information Menu*. The display windows are labeled in the table as follows: 1 = upper window, 2 = middle window, 3 = lower window.

Table 6-1 Status Information

Page	Window	Parameter	Digits	Unit
1	1	PHAS [P] [E]		Label
1	2	rOt		Label
1	3	Phase rotation sequence (POS/NEG/ERR)	4	
2	1	rEL		Label
2	3	Relay status	1	
3	1	Cnt.1		Label
3	3	Counter #1	5	
4	1	Cnt.2		Label
4	3	Counter #2	5	
5	1	Cnt.3		Label
5	3	Counter #3	5	
6	1	Cnt.4		Label
6	3	Counter #4	5	
7	1	Port		Label
7	2	rd. Receiver status (flashing r while receiving data)	1	
7	3	td. Transmitter status (flashing t while transmitting data)	1	

[P] available in the *PM130P*

[E] available in the *PM130E*

Chapter 7 Technical Specifications

Input and Output Ratings

3 voltage inputs (standard)	690 V:	DIRECT INPUT (690V line-to-line voltage and 400V line-to-neutral) Burden: <0.5 VA INPUT USING PT - Burden: <0.15 VA
	120 V: (optional)	INPUT USING PT (120V line-to-line voltage) Burden: <0.1 VA
3 galvanically isolated current inputs	5 A: (standard)	INPUT VIA CT with 5A secondary output Burden: 2.5 to 4 mm ² wire from CT Overload withstand: 15A RMS continuous, 250A RMS for 1 second
	1 A: (optional)	INPUT VIA CT with 1A secondary output Burden: 2.5 to 4 mm ² wire from CT Overload withstand: 3A RMS continuous, 50A RMS for 1 second
Voltage input terminals		UL recognized E129258 Maximum wire section: 4 mm ² (10 AWG)
Optically isolated communication port		EIA RS-485 standard Maximum wire section: 2.5 mm ² (12 AWG)
Relay output		Relay rated at 3A, 250 V AC / 3A, 30 V DC / 0.5A, 110 V DC Maximum wire section: 1.5 mm ² (14 AWG) 2 contacts (SPST Form A)
Display		3 windows high-brightness seven-segment digit LEDs 3 color LED bar graph 40/110%
Galvanically isolated power supply (factory set)	120 or 230 V AC	Maximum wire section: 1.5 mm ² (14 AWG) 90-144V AC or 185-264V AC; 50/60 Hz; Burden: 5 VA

Environmental Conditions

Operating temperature	-20°C to +60°C (-4°F to +140°F)
Storage temperature	-25°C to +80°C (-13°F to +176°F)
Humidity	0 to 95% non-condensing

Construction

Instrument body	Case enclosure: Flame resistant ABS & Polycarbonate Blend Dimensions: 114.3 x 114.3 x 109 mm (4.5 x 4.5 x 4.29") Mounting: 4-Inch round or 92x92mm square cut-out
Instrument weight	0.70 kg (1.54 lb.)

Standards Compliance

UL File # E129258 Pending

CE-EMC: 89/336/EEC as amended by 92/31/EEC and 93/68/EEC
CE-LVD: 72/23/EEC as amended by 93/68/EEC and 93/165/EEC
Harmonized standards to which conformity is declared:
EN55011:1991; EN50082-1:1992; EN61010-1:1993; A2/1995

EN50081-2:1994 EMC Generic Emission Standard - Industrial Environment
EN50082-2:1995 EMC Generic Immunity Standard - Industrial Environment
EN55022: 1994 Class A
EN61000-4-2: 1995 Electrostatic Discharge
EN61000-4-4: 1995 Electrical Fast Transient
EN61000-4-8: 1993 Power Frequency Magnetic Field
ENV50140: 1993 Radio Frequency Electromagnetic Field, Amplitude Modulated
ENV50204: 1995 (200Hz) Radio Frequency Electromagnetic Field, Pulse Modulated
ENV50141: 1993 Radio Frequency Common Mode, Amplitude Modulated

ANSI C37.90.1: 1989 Surge Withstand Capability
ANSI C62.41 - 1991 Standard Surge

Measurement Specifications

Parameter	Full scale	Accuracy, %			Range	Display resolution (%Rdg) ③ @ range
		Rdg	FS	Conditions		
Voltage	120VxPT @ 120V or 400VxPT @ 690V 208VxPT @ 120V or 690VxPT @ 690V For Ln reading and for 3OP2/3OP3 wiring modes For LL reading except 3OP2/3OP3 wiring modes		0.3	10% to 120% FS	0 to 999,000 V	1 V @ 1 V to 9,999 V ≤0.1% @ 10,000 V to 999,000 V Starting voltage 1.5% FS
Line current	CT PRIMARY CURRENT		0.3	2% to 150% FS	0 to 60,000 A	1 A @ 1 A to 9,999 A ≤0.1% @ 10,000 A to 60,000 A Starting current 0.75% FS
Active power	0.36xPTxCT @ 120V input 1.2xPTxCT @ 690V input		0.5	IPFI ≥ 0.5 ②	-2,000,000 to +2,000,000 kW	1 kW @ 1 kW to 9,999 kW ≤0.1% @ 10 MW to 2,000 MW
Reactive power	0.36xPTxCT @ 120V input 1.2xPTxCT @ 690V input		0.5	IPFI ≤ 0.9 ②	-2,000,000 to +2,000,000 kvar	1 kvar @ 1 kvar to 9,999 kvar ≤0.1% @ 10 Mvar to 2,000 Mvar
Apparent power	0.36xPTxCT @ 120V input 1.2xPTxCT @ 690V input		0.5	IPFI ≥ 0.5 ②	0 to 2,000,000 kVA	1 kVA @ 1 kVA to 9,999 kVA ≤0.1% @ 10 MVA to 2,000 MVA
Power factor	1		1	IPFI ≥ 0.5, U ≥ 10% FSU I ≥ 10% FS!	-0.999 to +1.000	0.001
Frequency		0.1			45.00 to 65.00 Hz	0.01 Hz
Neutral (unbalanced) current	CT PRIMARY CURRENT		0.6	2% to 150% FS	0 to 60,000 A	1 A @ 1 A to 9,999 A ≤0.1% @ 10,000 A to 60,000 A
Amps demand				same as for current		
kW demand (block & sliding)				same as for kW		
kVA demand (block & sliding)				same as for kVA		

Parameter	Full scale	Accuracy, %			Range	Display resolution (%Rdg) ③ @ range
		Rdg	FS	Conditions		
Active energy Import & Export				same as for power ①	0 to 99,999 MWh	1 kWh @ 1 to 99,999 kWh 10 kWh @ 100.00 to 999.99 MWh 100 kWh @ 1000.0 to 9999.9 MWh 1MWh @ 10.0 to 99.99 GWh
Reactive energy Import & Export				same as for power ①	0 to 99,999 Mvarh	1 kvarh @ 1 to 99,999 kvarh 10 kvarh @ 100.00 to 999.99 Mvarh 100 kvarh @ 1000.0 to 9999.9 Mvarh 1Mvarh @ 10,000 to 99,999 Gvarh
Apparent energy				same as for power ①	0 to 99,999 MVAh	1 kVAh @ 1 to 99,999 kVAh 10 kVAh @ 100.00 to 999.99 MVAh 100 kVAh @ 1000.0 to 9999.9 MVAh 1MVAh @ 10,000 to 99,999 GVAh

PT = external potential transformer ratio
FSU = voltage full scale

CT, CT Primary Current = primary current rating of external current transformer
FSI = current full scale

- ① @ 10% to 120% of voltage FS and 2% to 150% of current FS
② Higher resolution is achievable via communications
③ Where the current is > 10% FS, the energy accuracy is greater than 1.5% Rdg.

Additional Notes

- Accuracy is expressed as \pm (percentage of reading + percentage of full scale) \pm 1 digit. This does not include inaccuracies introduced by the users potential and current transformers.
- Specifications assume a reference temperature of 20 - 26 °C.
- Specifications for kvar, kVA and PF assume voltage and current waveforms with THD \leq 5%
- Ordinary measurement error is considerably less than the specified accuracy which indicates maximum error.

A

accuracy, 43
active energy, 43
active power, 42
ampere demand, 20, 25, 26, 33, 35
analog outputs, 20

B

basic setup, 19
burden, 40

C

communications, 43
CT, 8, 20, 31, 40, 42, 43
CT PRIMARY CURRENT, 20, 42, 43
current inputs, 40
current transformers, 43

D

demand, 20, 25, 26, 33, 35, 42
demand period, 20
display, 1, 27, 28, 31, 32, 33, 38
display mode, 33, 38

E

energy, 1, 22, 28, 32, 37, 43
external synchronization, 20

F

frequency, 42

I

inputs, 40

L

Load bar graph, 31

M

measurement, 43
menu, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 37, 38
Modbus, ii, 16, 21

mounting, 1, 6

O

open delta, 11, 19
overload withstand, 40

P

password, 17, 29
PConTest, 19
power, i, 8, 20, 28, 32, 34, 35, 37, 42, 43
power demand, 20
power factor, 42
power source, i, 8
power supply, 40
PT, 11, 20, 40, 42, 43
PT RATIO, 20
pulsing, 22, 24

R

reactive energy, 43
reactive power, 28, 42
relays, 22
reset, 20, 30, 37

S

self tests, 37
setpoints, 20, 23, 24
setup mode, 17
standards, 40
status, 1, 17, 26, 29, 38, 39

T

technical specifications, 40
terminals, ii, 8, 11, 40

V

voltage inputs, 40

W

wiring configuration, 11
Wye, 19, 20

Sede/Head Office
Rocca de Vergallo 145
Magdalena del Mar, Lima 17
P.O. Box 4229 Lima 100, Perú
Teléfono (1) 4606000 / 4606100
Fax (1) 4604555
http://www.panalpina.com

COSELSA
Av. Los Patriotas 291 1er Piso Urb. Marang
Lima 32

Oficinas Regionales / Regional Offices:
Arequipa, Callao, Cusco, Iquitos

At.: Sr(s). Daniel Ramos
Gerente General
Tel : 5787450 Fax : 5787454

OFRECIMIENTO DE SERVICIO DE IMPORTACION

Su Ref. 003438
Nuestra Ref.

Lima, 25 de Mayo de 1999

Estimados Señores :

En relación a su solicitud del día 25/05/99

nos es grato ofrecerles nuestros servicios como sigue

Tipo de Mercadería : Material eléctrico

Peso : Variable

Volumen : Variable

Tipo de Servicio : AEREO CONSOLIDADO

Movimiento desde : FOB aeropuerto de Milan

Hasta : CHF Aeropuerto Intl Jorge Chavez, Callao

Precio : Mínimo LIT 70.000
Flat LIT 3.800

Unidad : Kilo/6dm3

El precio excluye (otros gastos) :
Gastos hasta FOB aeropuerto de Milan
Emisión guía aérea LIT 25.000

Observaciones : Mencionar en carta de crédito/orden de compra " Ship via Panalpina, House Air Waybill acceptable. ", y enviarnos copia con el fin de permitirnos contactar con su proveedor y efectuar el seguimiento de su mercadería.

Condiciones de Pago : Prepagado. En caso de ser Collect se adicionara el 2 % del Flete y Gastos. Con un Mínimo de USD 10.00

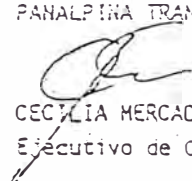
PANALPINA no se responsabiliza por ninguna cotización desactualizada ni por aquellos envíos efectuados sin notificación previa (CTS) a la Oficina de Panalpina en Perú.

Para mayor información sirvanse ponerse en contacto con la suscrita.

Agradeciéndoles su interés en nuestra Empresa, quedamos a la espera de sus gratas órdenes.

Atentamente

PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.


CECILIA MERCADO
Ejecutivo de Cuentas

Sede/Head Office
Rocca de Vergallo 145
Magdalena del Mar, Lima 17
P.O. Box 4229 Lima 100, Perú
Teléfono (1) 4606000 / 4606100
Fax (1) 4604555
http://www.panalpina.com

COSELSA
Av. Los Patriotas 291 1er Piso Urb. Marang
Lima 02

Oficinas Regionales / Regional Offices:
Arequipa, Callao, Cusco, Iquitos

At.: Sr(a). Daniel Ramos
Gerente General
Tel : 5737450

Fax : 5737454

OFRECIMIENTO DE SERVICIO DE IMPORTACION

Su Ref. 003439
Nuestra Ref.

Lima, 25 de Mayo de 1999

Estimados Señores :

En relación a su solicitud del día 25/05/99

nos es grato ofrecerles nuestros servicios como sigue

Tipo de Mercadería : Material eléctrico

Peso : Variable

Volumen : Variable

Tipo de Servicio : MARITIMO CONSOLIDADO PANTAINER

Movimiento desde : FOB puerto de Genova

Hasta : C+F Terminal de Almacenamiento Privado, Callao

Precio : Flat USD 80.00

Unidad : ~~Kilo/6m3~~ Tn/m3

El precio excluye (otros gastos) :
Gastos hasta FOB puerto de Genova

Observaciones : Mencionar en carta de credito/orden de compra : " Ship via Panalpina Pantainer Express Line
Bill of Lading necessary. ", y enviarnos copia con el fin de permitirnos contactar con su proveedor y efectuar
el seguimiento de su mercadería.

Condiciones de Pago : Prepagado. En caso de ser Collect se adicionara el 2 % del Flete y Gastos. Con un Mínimo
de USD 15.00


PANALPINA no se responsabiliza por ninguna cotización desactualizada ni por aquellos envíos efectuados sin
notificación previa (CTS) a la Oficina de Panalpina en Perú.

Para mayor información sirvanse ponerse en contacto con la suscrita.

Agradeciéndoles su interés en nuestra Empresa, quedamos a la espera de sus graciosas órdenes.

Atentamente

PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.


CECILIA MERCADO
Ejecutiva de Cuentas

PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.
LIMA



Sede/Head Office
Rocca da Vergello 145
Magdalena del Mar, Lima 17
P.O. Box 4229 Lima 107, Perú
Teléfono (1) 4605000 / 4606100
Fax (1) 4604555
http://www.panalpina.com

COSELCA
Av. Los Patriotas 291 1er Piso Urb. Marang
Lima 32

Oficinas Regionales / Regional Offices:
Arequipa, Callao, Cusco, Iquitos

At: Sr(s). Daniel Ramos
Gerente General
Tel : 5797480 Fax : 5797464

OFRECIMIENTO DE SERVICIO DE IMPORTACION

Su Ref. 006274
Nuestra Ref.

11 de Octubre de 1999

Lima.

Estimados Señores:

En relación a su solicitud del día 11/10/99 nos es grato ofrecerles nuestros servicios como sigue:

Tipo de Mercadería : carga general NO restringida	Peso : variable	Volumen : variable
Tipo de Servicio : AEREO CONSOLIDADO		
Movimiento desde : FOB aeropuerto de Bruselas	Hasta : C/F Aeropuerto Int'l Jorge Chávez, Callao	

Precio :	Unidad : Kilo/60cm
Monto mínimo ... BEF 2.400 + 300kgs ... BEF 100	
+ 45 kgs ... BEF 236 + 500kgs ... BEF 95	
+ 45 kgs ... BEF 158	
+100 kgs ... BEF 127	

El precio excluye (otros gastos) :
Gastos hasta FOB aeropuerto de Bruselas

Observaciones : Mencionar en carta de credito/orden de compra : " Ship via Panalpina. House Air Waybill acceptable. ", y enviarnos copia con el fin de permitirnos contactar con su proveedor y efectuar el seguimiento de su mercadería.

Condiciones de Pago : Prepagado. En caso de ser Collect se adicionara el 2 % del Flete y Gastos, con un mínimo de USD 10.00

PANALPINA no se responsabiliza por ninguna cotización desactualizada ni por aquellos envíos efectuados sin notificación previa (CTS) a la Oficina de Panalpina en Perú.

Para mayor información sírvanse ponerse en contacto con la suscrita.

Agradeciéndoles su interés en nuestra Empresa, quedamos a la espera de sus gratas órdenes.

Atentamente

PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.

CECILIA MERCADO
Ejecutivo de Cuentas

Para cualquier consulta que se comunique, incluyendo la prestación de servicios, información o cualquier otro servicio, por favor dirigirse a nuestras Oficinas Generales para el Transporte de Mercaderías Edición 1995 (reproducir disponible en nuestra oficina y una versión resumida en el reverso de esta hoja). No se tomará responsabilidad por cualquier daño o pérdida que ocurra durante el transporte de mercancías. Las Condiciones Generales de Transporte de Mercaderías, aplicables a las operaciones de transporte, se encuentran disponibles en nuestra oficina y en nuestro sitio web. Para mayor información, consulte el sitio web de Panalpina.

PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.
LIMA



Sego/Head Office
Rocca da Vergaño 145
Magdalena del Mar, Lima 17
P.O. Box 4229 Lima 100, Perú
Teléfono (+) 4606000 / 4606100
Fax (+) 4604555
http://www.panalpina.com

COSÉLSA
Av. Los Patriotas 291 1er Piso Urb. Manang
Lima 32

Oficinas Regionales / Regional Offices:
Araucopu, Callao, Cusco Iquitos

At.: Sr(a). Daniel Ramos
Gerente General
Tel : 5787450 Fax : 5787454

OFRECIMIENTO DE SERVICIO DE IMPORTACION

Su Ref 006275
Nuestra Ref

11 de Octubre de 1999

Lima.

Estimados Señores :

En relación a su solicitud del día 11/10/99

nos es grato ofrecerles nuestros servicios como sigue

Tipo de Mercadería : carga general NO restringida

Peso : variable

Volumen : variable

Tipo de Servicio : MARITIMO

Movimiento desde : FOB puerto de Amberes - Bélgica

Hasta : C+H Puerto del Callao

Precio :

Unidad : Tonelada / m3

Flat ... DEM 195.00

El precio excluye (otros gastos) :
Gastos hasta FOB puerto de Amberes

Observaciones : Mencionar en carta de crédito/orden de compra " Ship Via Panalpina. House Bill of Lading acceptable. ", y enviarnos copia con el fin de permitarnos contactar con su proveedor y efectuar el seguimiento de su mercadería.

Condiciones de Pago : Prepagado. En caso de ser Collect se adicionara el 2 % del Flete y Gastos. Con un Mínimo de US\$ 15.00

PANALPINA no se responsabiliza por ninguna cotización desactualizada ni por aquellos envíos efectuados sin notificación previa (CTS) a la Oficina de Panalpina en Perú.

Para mayor información sírvanse ponerse en contacto con la suscrita.

Agredeciéndoles su interés en nuestra Empresa, quedamos a la espera de sus gratas órdenes.

Atentamente
PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.

Ejecutivo de Cuentas

Todos nuestros servicios son de carácter informativo y no constituyen una oferta de seguro. Toda información adicional puede obtenerse en cualquier momento en nuestras oficinas y una vez recibida en el momento de esta oferta. No se tomará ningún tipo de responsabilidad por el uso de esta oferta. Los precios ofrecidos son válidos hasta el momento de la aceptación de la oferta. Las Condiciones Generales para el Transporte de Mercaderías, así como los términos y condiciones de aceptación de la oferta, están disponibles en nuestras oficinas y en el sitio web de Panalpina.

Sede/Head Office
Rocca de Vergallo 145
Magdalena del Mar, Lima 17
P.O. Box 4229 Lima 100, Perú
Teléfono (1) 4606000 / 4506100
Fax (1) 4604555

COSELSA
Av. Los Patriotas 291 1er Piso Uno Marang
Lima 32

Oficinas Regionales / Regional Offices:
Arequipa, Callao, Cusco, Iquitos, Lima.

At.: Sr(a). Daniel Ramos
Gerente General

Tel : 5787460

Fax : 5797454

OFRECIMIENTO DE SERVICIO DE IMPORTACION

Su Ref. 000617
Nuestra Ref.

Lima,

4 de Febrero de 1999

Estimados Señores :

En relación a su solicitud del día 04/02/99

nos es grato ofrecerles nuestros servicios como sigue

Tipo de Mercadería : Carga general no restringida

Peso : Variable

Volumen : Variable

Tipo de Servicio : AEREO CONSOLIDADO

Movimiento desde : FOB Aeropuerto de Madrid

Hasta : C+F Aeropuerto Int'l Jorge Chavez, Callao

Precio :

Unidad : Kilo / 5 dm3

Minimo	...	PTS	8000.00
+ 45 Kg	...	PTS	550.00
+ 45 Kg	...	PTS	- 550.00
+ 100 Kg	...	PTS	460.00
+ 300 Kg	...	PTS	425.00
+ 500 Kg	...	PTS	395.00

El precio excluye (otros gastos) :

- Gastos hasta FOB Aeropuerto de Madrid
- Manejo Panalpina Madrid PTS 6500.00 / envío

Observaciones : Mencionar en carta de credito/orden de compra : " Ship via Panalpina. House Air Waybill aceptable. " y enviarnos copia con el fin de permitirnos contactar con su proveedor y efectuar el seguimiento de su mercadería.

Condiciones de Pago : Prepagado. En caso de ser Collect se adicionara el 2 % del Flete y Gastos. Con un Mínimo de USD 10.00

PANALPINA no se responsabiliza por ninguna cotización desactualizada ni por aquellos envíos efectuados sin notificación previa (CTS) a la Oficina de Panalpina en Perú.

Para mayor información, sírvanse ponerse en contacto con la suscrita.

Agradeciéndoles su interés en nuestra Empresa, quedamos a la espera de sus gratas órdenes.

Atentamente

PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.

[Firma]
Cecilia Mercado
Ejecutivo de Cuentas

Los embarques vienen por cuenta y riesgo de nuestros clientes, y no aseguramos las mismas de no mediar orden expresa por escrito. En todas las operaciones de transporte nuestra responsabilidad no podrá exceder en ningún caso a la que asumen frente a nosotros los Ferrocarriles, Clases de Navegación, Aéreas y de Transportes por carretera o cualquier otro intermediario que intervenga en el transcurso del transporte. Los fletes quedan subordinados a las fluctuaciones de las tarifas Aéreas, Marítimas y Terrestres. Nuestros servicios se sujetan a las Condiciones Generales APACIT - Asociación Peruana de Agentes de Carga Internacional, última edición.

Sede/Head Office
Rocca de Vergallo 145
Magdalena del Mar, Lima 17
P.O. Box 4229 Lima 100, Perú
Teléfono (1) 4606000 / 4606100
Fax (1) 4604555

COSELSA
Av. Los Patriotas 291 1er Piso Urb. Marang
Lima 32

Oficinas Regionales / Regional Offices:
Arequipa, Callao, Cusco, Iquitos, Lima.

At.: Sr(a). Daniel Ramos
Gerente General
Tel : 5787450 Fax : 5787454

OFRECIMIENTO DE SERVICIO DE IMPORTACION

Su Ref. 000620

Nuestra Ref.

Lima,

4 de Febrero de 1999

Estimados Señores :

En relación a su solicitud del día 04/02/99

nos es grato ofrecerles nuestros servicios como sigue

Tipo de Mercadería : Carga general no restringida

Peso : Variable

Volumen : Variable

Tipo de Servicio : MARITIMO CONSOLIDADO PANTAINER

Movimiento desde : FOB puerto de Barcelona

Hasta : C-F Terminal de Almacenamiento Privado, Callao

Precio : USD 100.00

Unidad : Ton/M3

El precio excluye (otros gastos) :

Gastos hasta FOB puerto de Barcelona

Emisión concomitante de embarque USD 15.00

Observaciones : Mencionar en carta de crédito/orden de compra : "Ship via Panalpina Pantainer Express Line
Bill of Lading necessary. " y enviarnos copia con el fin de permitirnos contactar con su proveedor y efectuar
el seguimiento de su mercadería.

Condiciones de Pago : Prepagado. En caso de ser Collect se adicionara el 2 % del Flete y Gastos. Con un Mínimo
de USD 15.00

PANALPINA no se responsabiliza por ninguna cotización desactualizada ni por aquellos envíos efectuados sin
notificación previa (CTS) a la Oficina de Panalpina en Perú.

Para mayor información sirvanse ponerse en contacto con la suscrita.

Agradeciéndoles su interés en nuestra Empresa, quedamos a la espera de sus gratas órdenes.

Atentamente

PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.


CECILIA MERCADO

Ejecutivo de Cuentas

Sede/Head Office
Rocca de Vergara 145
Magdalena de Mar, Lima 17
P.O. Box 4229 Lima 100, Peru
Telefono (1) 4600000 / 4606100
Fax (1) 4604888

COSELSA
Av. Los Patriotas 294 San Pedro de Macoris
Lima 32

Oficinas Regionales - Regional Offices:
Arequipa, Cuzco, Iquitos, Lima.

At.: Sr(a). Daniel Ramos
Gerente General
Tel. 9797450 Fax 9797194

OFRECIMIENTO DE SERVICIO DE IMPORTACION

Ref. Ref: 000347 Lima 22 de Enero de 1999

Estimados Señores:

En relación a su solicitud del día 22/01/99

nos es grato ofrecerles nuestros servicios como sigue:

Tipo de Mercadería: Equipos Electronicos

Peso: Variable

Volumen: Variable

Tipo de Servicio: AVIACION CONSOLIDADO

Rovimiento desde: FUE Aeropuerto de Santiago de Chile Hasta: CFB Aeropuerto Int'l Jorge Chavez, Lima

Oferta: Unidad: U.S. \$ 5.000

Mínimo	USD	50.00
45 kg	USD	7.55
45 kg	USD	9
45 kg	USD	1.5
45 kg	USD	1.25
45 kg	USD	1.00

El precio incluye todos gastos:

Gastos hasta FUE Aeropuerto de Santiago de Chile

- Manejo Panalpina Santiago de Chile USD 25.000 + envío

Observaciones: Mencionar en carta de crédito orden de compra el S/N y vía PANALPINA HOUSE AIR para
aceptable, y enviarnos copia con el fin de permitirnos contactar con su proveedor y efectuar el
de su mercancía.

Condiciones de Pago: Prepagado. En caso de ser Collect se adicionara el 2% del Flete y Gastos. Monto máximo
de USD 10.00

PANALPINA no se responsabiliza por ninguna cotización desactualizada ni por aquellos envíos efectuados sin
notificación previa (O/S) a la Oficina de Panalpina en Peru.

Para mayor información sirvase ponerse en contacto con la suscrita.

Agradecemos su interés en nuestra Empresa, quedamos a la espera de sus grates ordenes.

Acordamiento
PANALPINA TRANSPORTES MUNDIALES S.A.

(SILVIA MERAÑO)
Directiva de Ofertas

Los servicios de transporte aéreo y marítimo de mercancías se ofrecen en virtud de un contrato de transporte aéreo y marítimo celebrado con las compañías aéreas y navieras. El servicio de transporte aéreo y marítimo se ofrece en virtud de un contrato de transporte aéreo y marítimo celebrado con las compañías aéreas y navieras. El servicio de transporte aéreo y marítimo se ofrece en virtud de un contrato de transporte aéreo y marítimo celebrado con las compañías aéreas y navieras.

Carga Expresa

TARIFAS DE IMPORT EXPRESS (IMP) - ENCOMIENDAS -

	BRASIL CANADA USA	MEXICO COLOMBIA PANAMA ECUADOR CHILE	EUROPA	H. KONG TAILAND JAPAN KOREA SINGAPUR TAIWAN	AUSTRALIA INDONESIA MALASIA SUDAFRICA TURQUIA
KILOS	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
0.5	45	39	34	70	74
1.0	49	43	39	77	82
1.5	53	47	64	84	90
2.0	57	51	69	91	98
2.5	61	55	74	98	106
3.0	65	59	79	105	114
3.5	69	63	84	112	122
4.0	73	67	89	119	130
4.5	77	71	94	126	138
5.0	83	76	102	137	152
6.0	89	81	110	148	166
7.0	95	86	118	159	180
8.0	101	91	126	170	194
9.0	107	96	134	181	208
10.0	113	101	142	192	222
11.0	119	106	150	203	236
12.0	125	111	158	214	250
13.0	131	116	166	225	264
14.0	137	121	174	236	278
15.0	143	126	182	247	292
16.0	149	131	190	258	306
17.0	155	136	198	269	320
18.0	161	141	206	280	334
19.0	167	146	214	291	348
20.0	173	151	222	302	362
21.0	179	156	230	313	376
22.0	185	161	238	324	390
23.0	191	166	246	335	404
24.0	197	171	254	346	418
25.0	203	176	262	357	432
26.0	209	181	270	368	446
27.0	215	186	278	379	460
28.0	221	191	286	390	474
29.0	227	196	294	401	488
30.0	233	201	302	412	502
Kilo Adicional	5	5	8	11	14

Los Precios no incluyen I.G.V.

CONDICIONES GENERALES

PARA LA ORGANIZACION DE TRANSPORTES DE MERCANCIAS de PANALPINA TRANSPORTE MUNDIALES S.A., PERU (de aquí en adelante denominado Panalpina)

DEFINICIONES:

- Transporte: Panalpina por lo general está en su calidad de transitario y organiza el transporte. Para ejecutar el transporte, todo tipo de medios de transporte y subyacentes pueden ser utilizados en nombre y representación del embarcador.
Almacenista: Exclusivamente, Panalpina puede actuar en su calidad de almacenista y guardar en depósito la carga en sus almacenes, ya sean propios o alquilados.
Transportista: Panalpina puede actuar, asimismo en su calidad de transportista y ejecutar el transporte con sus propios medios de transporte, establecimiento vehicular.

Artículo 1. SEÑALES DEL CONTRATO

Todas las señales llevadas a cabo por Panalpina serán exclusivamente regidas por estas Condiciones Generales, las cuales deben ser estrictamente acatadas en el momento de ordenar el servicio. Por esta acción el cliente acepta que estas Condiciones Generales se aplican a cualquier orden transmitida ya sea verbalmente o por telegrama, incluso aun cuando no se haya ninguna referencia específica a las Condiciones Generales. Las obligaciones de responsabilidad legal derivadas en las instalaciones de estas Condiciones Generales se aplican asimismo a toda demanda de compensación (incluyendo el transporte) resultando de un acto ilícito.

Artículo 2. RESPONSABILIDAD LEGAL

Panalpina organizará, a su propio costo, tanto que las instrucciones del cliente sean diferentes, y dedicará la mayor atención a la ejecución del transporte, cuidado y supervisión de la carga comercial. Panalpina seleccionará los medios más apropiados de transporte así como el mejor lugar para el almacenaje. La responsabilidad legal de Panalpina se define como sigue:

- 1. como transitario: Condiciones Generales para la Organización de Transportes de Mercancías por Panalpina (GCPP);
2. como almacenista: Condiciones Generales para el Almacenaje de Mercancías (GCSP);
3. como transportista: Condiciones Generales para el Transporte de Mercancías por Panalpina, con sus propios vehículos (GCCP)
Artículo 3. LIMITACION DE RESPONSABILIDAD
Artículo 4. RESPONSABILIDAD DE PANALPINA ALMACENISTA, EN CUALQUIER CASO, LIMITADA A UN MÁXIMO DE:
a) daño a la mercancía:
1) US\$ 1.000.00 como transitario, organizando el transporte
2) pérdida y/o daño de la mercancía:
1) US\$ 10.000.00 como transitario, organizando el transporte
2) US\$ 10.000.00 como Almacenista, encargando de almacenar la mercancía en sus instalaciones/almacenes
3) US\$ 10.000.00 como Transportista, efectuando el transporte con sus propios vehículos.

En caso de retraso, siempre que las partes del contrato se hayan acordado por escrito y el comandante ordene que el retraso causado por Panalpina no haya resultado en perjuicio alguno para el cliente, Panalpina pagará una compensación por dicho daño, no excediendo más cantidad a la siguiente:
En caso de acumulación de retrasos por el mismo tipo de daño (tales como daño a la mercancía, la responsabilidad de Panalpina no excederá los límites contemplados en este artículo en cada caso.

Artículo 4. EXENCIONES

La carga no será responsabilidad con respecto a ninguna circunstancia, pérdida o daño, si alguna de las siguientes circunstancias se aplican:
1. Las obligaciones de Panalpina con respecto a cualquier acción legal contra Panalpina, de pérdida o daño de los bienes o retraso, tanto si la acción está contemplada en el contrato o no, ha sido cubierta totalmente o parcialmente.

CONDICIONES GENERALES PARA LA ORGANIZACION DE TRANSPORTES DE MERCANCIAS (GCPP) PANALPINA PERU

Artículo 1. RESPONSABILIDAD

Panalpina será responsable de la organización o control o supervisión de la orden de transporte. Panalpina será responsable por cualquier daño resultante del incumplimiento de sus obligaciones contractuales. Panalpina responderá por la elección y ejecución de la orden de transporte, como transportista, como transitario, como almacenista, etc. pero será exento de responsabilidad si la orden de transporte no es hecha o ejecutada por Panalpina. En cualquier caso Panalpina puede recurrir a sus derechos en contra de las partes autorizadas de transporte y/o de otros. Cualquier acción legal contra Panalpina por el cliente o por las partes autorizadas de transporte, no podrá ser ejercida si el cliente o las partes autorizadas de transporte no hubiese podido evitar o disminuir las consecuencias de la pérdida o daño de la mercancía.

En caso de acción legal contra Panalpina o sus empleados, ya sean fijos o temporales, la indemnización máxima no excederá los límites contemplados en el artículo 3.

Artículo 2. LIMITACION DE RESPONSABILIDAD

- En cualquier caso la responsabilidad de Panalpina en su calidad de transportista será limitada. No obstante, la indemnización no excederá de:
a) daño a la mercancía:
1) US\$ 1.000.00
b) pérdida y/o daño de la mercancía (asumiendo durante su custodia):
1) US\$ 0.50 por kilogramo de peso bruto
2) US\$ 50.00 por bulto o unidad, con un máximo de
3) US\$ 10.000.00 con respecto a cualquier orden, incluyendo varios bultos.
c) Retraso (si no está estipulado por escrito) hasta un máximo de costo del flete.

CONDICIONES GENERALES PARA EL ALMACENAJE DE MERCANCIAS (GCSP) PANALPINA PERU

Artículo 1. CONTENIDO DE LAS INSTRUCCIONES DE ALMACENAJE

Las instrucciones deberán indicar lo siguiente:
1. el lugar y la hora prevista para la entrega en el Almacén de Panalpina
2. el nombre del propietario o de una tercera persona autorizada
3. el nombre del transportista, del transitario, etc. si no es conocido a Panalpina
4. una descripción precisa y detallada de la mercancía, incluyendo pero sin estar limitado a:
a) el tipo y la naturaleza de la mercancía
b) el número de bultos, palets, cajas, ordenes, etc.
c) los datos técnicos.
d) las medidas, al peso.
e) cualquier característica particular de la mercancía o su susceptibilidad a daño y por tanto la necesidad de un trato especial en su manejo y cualquier instrucción especial.
En caso de estar la mercancía asegurada, el valor del seguro deberá estar especificado en las instrucciones.

Artículo 2. COSTOS DE ALMACENAJE, GASTOS Y TASAS

El cliente tendrá que pagar los costos de almacenaje, arrendamiento y otros gastos y tasas, incluyendo un recargo con el almacenamiento.
En caso de ausia de las tasas usuales y de las prácticas comerciales locales, los costos de almacenaje, arrendamiento y otros gastos serán acordados con el cliente.
En caso de denuncia o terminación del contrato de almacenamiento, los costos de almacenaje a pagar incluirán los costos de almacenaje, arrendamiento y otros gastos de terminación.
Si el cliente no cumple con las obligaciones del contrato, Panalpina tendrá derecho a iniciar una venta pública o subasta de la mercancía 30 días después de haberse enviado una carta de reclamación por correo certificado. La cantidad recaudada en la venta que exceda de la cantidad adeudada, será devuelta al cliente.

Artículo 3. RESPONSABILIDAD

Panalpina será responsable de una elección correcta y convezuda de la orden. Panalpina será responsable de cualquier daño causado por el incumplimiento de las obligaciones del contrato. Su responsabilidad comenzará en el momento en que la mercancía sea entregada a los empleados de Panalpina y terminará en el momento de la entrega de la mercancía al consignatario o a su representante autorizado.

CONDICIONES GENERALES PARA EL TRANSPORTE DE LA MERCANCIA CON VEHICULOS PROPIOS (GCCP) PANALPINA PERU

Artículo 1. LAS OBLIGACIONES DEL REMITENTE

- 1. El remitente será responsable de un embalaje apropiado.
2. Deberá informar con precisión a Panalpina de su dirección sobre el lugar destinado a la entrega, la cantidad y tipo de bultos, el peso bruto, el contenido, el valor, el tiempo límite acordado para la entrega y el modo de transporte.
3. El remitente deberá proporcionar a Panalpina, la naturaleza de la mercancía, su peso, su estructura y si la mercancía es frágil. Será responsable de un embalaje suficiente, y si es necesario, de las medidas de protección de los bultos.
4. El remitente será responsable de todos los gastos, pérdidas o daños causados por omisión o insuficiencia.
5. El cliente será siempre responsable de cualquier carga correspondiente a los términos que surten algún retraso o interrupción debido a cualquier de las circunstancias arriba mencionadas.

Artículo 2. RESPONSABILIDAD

- 1. Panalpina será responsable de una elección correcta y convezuda de la orden.
2. Panalpina será responsable de cualquier daño causado por el incumplimiento de las obligaciones del contrato.
3. La responsabilidad de Panalpina comenzará en el momento de transmitir la mercancía a los empleados autorizados y terminará en el momento de la entrega de la mercancía al consignatario o su representante.
4. Cualquier acción legal contra los empleados de Panalpina, ya sean fijos o temporales, por pérdida o daño de la mercancía, solo será posible dentro de los límites contemplados en los artículos 2 y 3 siguientes.
5. En caso de acción legal contra los empleados de Panalpina y sus empleados, ya sean fijos o temporales, la indemnización máxima no excederá los límites contemplados en el artículo 3.

Artículo 3. LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD

- 1. La responsabilidad de Panalpina como transportista será en cualquier caso limitada.
2. No obstante, la compensación no deberá exceder de:
1) US\$ 0.50 por kilogramo de peso bruto
2) US\$ 50.00 por bulto o unidad, con un máximo de
3) US\$ 10.000.00 con respecto a cualquier orden, incluyendo varios bultos.

Artículo 4. EXENCIONES

Panalpina no será, bajo ninguna circunstancia, responsable de la pérdida o daño de la mercancía, si estos han sido ocasionados por una o más de las siguientes circunstancias:

- 1. Panalpina no provee de servicios que cubran el riesgo de daño durante el acarreo, almacenaje o transcurso de la mercancía, a menos que el cliente lo instruya específicamente por escrito.
2. Cuando haya sido instruido por el cliente para cubrir el seguro, Panalpina procederá a hacerlo en nombre del cliente, actuando como agente.
3. En el caso de que se haya tomado una cobertura de seguros, las Condiciones Generales para el transporte de mercancías (incluyendo las vigentes en el mercado local de Seguros) se aplicarán al seguro que cubra el transporte y/o almacenamiento.
Artículo 5. PRESCRIPCIÓN Y PERIODO DE LIMITACION/CONTRADEMANDA
1. En el momento de la entrega, los consignatarios deberán verificar en que condiciones se encuentra la mercancía a su cargo la cantidad, el número y el peso de los bultos o empaques y llenar un informe sobre cualquier defecto aparente o de la cantidad de cualquier pieza. En el caso de alguna irregularidad o pérdida no sea observada inmediatamente, el consignatario deberá hacer constar sus reservas por escrito dentro de las 48 horas siguientes a la entrega de la mercancía. De lo contrario, se reputa el hecho a hacer cualquier reclamación en contra de Panalpina.
2. Asimismo, el plazo de prescripción para iniciar alguna acción en contra de Panalpina será de un año a partir de la fecha de entrega de la mercancía al consignatario o bien en el caso de una pérdida total, desde la fecha en que el propietario de la mercancía debiera haber sido entregada.
3. Las reclamaciones de Panalpina por servicios de transporte y almacenaje, incluyendo costos y gastos, bajo ningún concepto pueden ser contrapuestas a otras demandas.
Artículo 7. LIMITACION DE RESPONSABILIDAD DE TERCEROS
Panalpina está autorizada para seleccionar y contratar transitarios, transportistas, operadores de aviones, agentes de aduanas y otros si así lo requiere el transporte, almacenaje, manipulación y entrega de mercancías. Todos los cuales serán considerados agentes independientes de Panalpina. Las mercancías serán confiadas a tales agentes sujetos a todas las condiciones y/o limitaciones de responsabilidad por pérdidas, daños, gastos o retrasos en la entrega y todas las reglas, regulaciones, embarques y recargos establecidos por tales transitarios, transportistas, operadores de aviones y otros. Bajo ninguna circunstancia Panalpina será responsable por pérdida, daño, gasto o retraso sufrido por la mercancía por cualquier motivo mientras dicha mercancía esté en custodia, posesión o control de tales terceros.
Artículo 8. RESPONSABILIDAD DE LOS EMPLEADOS
1. Cualquier acción legal contra los empleados de Panalpina, tanto si son fijos como temporales, por pérdida o daño de la mercancía, solamente será posible dentro de los límites contemplados en los artículos 2 y 3.
2. En caso de acción legal contra Panalpina y sus empleados, ya sean fijos o temporales, la indemnización máxima no excederá los límites contemplados en el artículo 3.

Artículo 9. DERECHO DE RETENCION

Independientemente de cualquier motivo, Panalpina tiene derecho en general y en particular a retener la mercancía transportada de clientes que no hayan cancelado las cuentas de fletes actuales o de embarques anteriores.

Artículo 10. LEY VIGENTE Y JURISDICCION

Todos los acuerdos serán regidos e interpretados de conformidad con la ley nacional. El lugar de ejecución del cumplimiento de derechos y obligaciones será el domicilio de la oficina de Panalpina que haya formalizado el acuerdo. Estas Condiciones Generales están disponibles en inglés, francés y español. En caso de que haya alguna discrepancia, se aplicará el texto en inglés. Asimismo se aplicarán:
- Condiciones Generales para la Organización de Transportes de Mercancías por Panalpina Ltd. (GCPP)
- Condiciones Generales para Almacenaje por Panalpina Ltd. (GCSP) y las
- Condiciones Generales para Transporte por Panalpina Ltd. con sus propios vehículos (GCCP)

Artículo 11. INDEPENDENCIA

Los términos de estas Condiciones Generales son independientes entre sí, y si alguna de ellas o algunas de ellas se declara inválida no afectará la validez o ejecución del cumplimiento de ninguna de las otras partes de las Condiciones Generales.

Artículo 12. DEMANDA POR FALTA DE ENTREGA

Las cláusulas y límites de responsabilidad establecidos en estas Condiciones se aplicarán a cualquier acción contra Panalpina, de pérdida o daño de los bienes o retraso, tanto si la acción está contemplada en el contrato o no, ha sido cubierta totalmente o parcialmente.

Artículo 13. EXENCIONES

- 1. Bajo ninguna circunstancia Panalpina será responsable, si se producen una o más de las siguientes circunstancias:
a) negligencia del cliente o de su representante autorizado.
b) amolaje, roturado o estropeo de la mercancía. Asimismo Panalpina no será responsable (en el caso de la mercancía dañada) si no puede verificar el contenido.
c) guerra, rebelión, insurrección, insurrección, usurpación de poder o confiscación, nacionalización o requisición por o bajo las órdenes de un gobierno o de una autoridad pública o local.
d) Deteriores causados por la entrega nuclear.
e) Deteriores naturales.
f) Caso de fuerza mayor.
g) Robo.
h) Circunstancias que Panalpina no hubiese podido evitar o disminuir las consecuencias de la pérdida o daño de la mercancía.
2. Panalpina no será responsable de la pérdida o daño de la mercancía, a no ser que dicha pérdida o daño haya ocurrido en custodia, posesión o control de Panalpina.
3. Bajo ninguna circunstancia Panalpina será responsable por daños atribuidos a retraso en la entrega.
4. Panalpina no será responsable por el daño causado por incendios e insectos a no ser que el cliente o su representante sea capaz de demostrar que Panalpina no ha cumplido con las medidas usuales de protección.
5. Bajo ninguna circunstancia Panalpina será responsable de la mercancía si ha sido transportada por o en nombre de su representante.
6. Panalpina no será responsable de las consecuencias que se originan en las operaciones (in cargo) de embarque que no han sido realizadas por ella.
7. Panalpina no será responsable, bajo ninguna circunstancia por pérdida, daño o gastos que se originan en conexión con el cumplimiento de los deberes, deberes, deberes o desobediencia de la mercancía.
8. Panalpina no será responsable con respecto a ninguna pérdida o daño consecuente, tales como pérdidas de beneficios, pérdida de cliente, interrupción de multas convencionales.

- 3. Cualquier acción legal contra los empleados de Panalpina, ya sean fijos o temporales, por pérdida o daño de la mercancía, solo será posible dentro de los límites contemplados en los artículos 2 y 3 de estas Condiciones.
4. En caso de una acción legal conjunta contra Panalpina y sus empleados, ya sean fijos o temporales, la indemnización máxima no excederá los límites contemplados en el artículo 4.

Artículo 4. LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD

- 1. La responsabilidad de Panalpina como almacenista será en cualquier caso limitada.
2. No obstante, la compensación no deberá exceder de:
1) US\$ 0.50 por kilogramo de peso bruto
2) US\$ 50.00 por bulto o unidad, con un máximo de
3) US\$ 10.000.00 con respecto a cualquier orden, incluyendo varios bultos.

Artículo 5. EXENCIONES

- 1. Panalpina no será, bajo ninguna circunstancia, responsable de la pérdida o daño de la mercancía, si estos han sido ocasionados por una o más de las siguientes circunstancias:
a) negligencia del cliente o de su representante autorizado.
b) amolaje, roturado o estropeo de la mercancía. Asimismo Panalpina no será responsable (en el caso de la mercancía dañada) si no puede verificar el contenido.
c) guerra, rebelión, insurrección, insurrección, usurpación de poder o confiscación, nacionalización o requisición por o bajo las órdenes de un gobierno o de una autoridad pública o local.
d) Deteriores causados por la entrega nuclear.
e) Deteriores naturales.
f) Caso de fuerza mayor.
g) Robo.
h) Circunstancias que Panalpina no hubiese podido evitar o disminuir las consecuencias de la pérdida o daño de la mercancía.
2. Panalpina no será responsable de la pérdida o daño de la mercancía, a no ser que dicha pérdida o daño haya ocurrido en custodia, posesión o control de Panalpina.
3. Bajo ninguna circunstancia Panalpina será responsable por daños atribuidos a retraso en la entrega.
4. Panalpina no será responsable por el daño causado por incendios e insectos a no ser que el cliente o su representante sea capaz de demostrar que Panalpina no ha cumplido con las medidas usuales de protección.
5. Bajo ninguna circunstancia Panalpina será responsable de la mercancía si ha sido transportada por o en nombre de su representante.
6. Panalpina no será responsable de las consecuencias que se originan en las operaciones (in cargo) de embarque que no han sido realizadas por ella.
7. Panalpina no será responsable, bajo ninguna circunstancia por pérdida, daño o gastos que se originan en conexión con el cumplimiento de los deberes, deberes, deberes o desobediencia de la mercancía.
8. Panalpina no será responsable con respecto a ninguna pérdida o daño consecuente, tales como pérdidas de beneficios, pérdida de cliente, interrupción de multas convencionales.

- 1. La responsabilidad de Panalpina o su representante autorizado.
2. Amolaje, roturado o estropeo de la mercancía, o de otro uso, siempre y cuando no haya sido transportada por Panalpina, cuyo contenido no puede verificarse.
3. Guerra, rebelión, insurrección, insurrección, usurpación de poder o confiscación, nacionalización o requisición por o bajo las órdenes de un gobierno o de una autoridad pública o local.
4. Deteriores causados por la entrega nuclear.
5. Deteriores naturales.
6. Caso de fuerza mayor.
7. Robo.
8. Circunstancias que Panalpina no hubiese podido evitar o disminuir las consecuencias de la pérdida o daño de la mercancía.

- 2. Panalpina no será responsable de la pérdida o daño de la mercancía, a no ser que dicha pérdida o daño haya ocurrido en custodia, posesión o control de Panalpina.
3. Panalpina no será responsable por el daño causado por incendios e insectos a no ser que el cliente o su representante sea capaz de demostrar que Panalpina no ha cumplido con las medidas usuales de protección.
4. Panalpina no será responsable del aumento de valor de la mercancía perdida o dañada.
5. Panalpina no será responsable de las consecuencias de las operaciones de carga y descarga, que no haya realizado.
6. Panalpina no será responsable de las consecuencias que se originan en las operaciones (in cargo) de embarque que no han sido realizadas por ella.
7. Panalpina no será responsable, bajo ninguna circunstancia por pérdida, daño o gastos que se originan en conexión con el cumplimiento de los deberes, deberes, deberes o desobediencia de la mercancía.

Artículo 5. RESPONSABILIDAD EN CASO DE RETRASO

El daño debido al retraso en la entrega no será indemnizado, excepto en el caso en que la responsabilidad de Panalpina, a este respecto está declarada en el artículo 4 por escrito por ambas partes. Además, las condiciones del Artículo 4, limitaciones y exenciones, se aplicarán a cualquier acción legal contra Panalpina, de pérdida o daño de los bienes o retraso, tanto si la acción está contemplada en el contrato o no, ha sido cubierta totalmente o parcialmente.