

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA



**"MEJORAS Y MODERNIZACION EN LOS SISTEMAS
DE CONTROL EN LA INDUSTRIA DEL PLASTICO
PERUPLAST"**

INFORME DE INGENIERIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRONICO**

JOSE ANTONIO ESPINOZA FERNANDEZ

Lima - Perú
1997

A Bárbara mi madre, por su
esfuerzo y sacrificio.

A Mirtha Sonia mi esposa,
José y Claudia mis hijos

SUMARIO

El informe de ingeniería que a continuación se presenta nace del trabajo realizado en la Compañía PERUPLAST. Llevado a cabo en los años 1988 hasta la actualidad. Realizando trabajos de mejoras y modernización en las distintas máquinas existentes en las líneas de producción del proceso de la industria del plástico.

Las mejoras y modernizaciones realizadas han traído como consecuencia aumento en la producción, reducción de scrap y mejora en la calidad de la producción.

**MEJORAS Y MODERNIZACION EN LOS SISTEMAS
DE CONTROL EN LA INDUSTRIA DEL
PLASTICO-PERUPLAST**

INDICE

	Pág.
PROLOGO	i
CAPITULO I	3
DESCRIPCION DE LA PLANTA DE PERUPLAST S.A.	3
CAPITULO II	13
MODERNIZACION EN LA LINEA DE EXTRUSION	13
2.1 Introducción	13
2.2 Principio de funcionamiento de una extrusora DEMAG-VE60.	14
2.3 Modernización en la zona del alimentador	17
2.4 Modernización en la zona de calefacción	18
2.5 Modernización en la zona del jalador superior	20
2.6 Modernización en la zona del pre-jalador	22
2.7 Modernización en la zona del embobinador	23
CAPITULO III	26
MEJORAS Y MODERNIZACION EN LA LINEA DE IMPRESION	26
3.1 Introducción	26
3.2 Principio de funcionamiento de una impresora GRAFOMAC-G800.	27
3.3 Mejora del control de tensión en la etapa del desembobinador.	33
3.4 Mejora en el empalme automático de bobinas en la etapa del desembobinador.	34
3.5 Modernización en el viscosímetro de tintas.	35

CAPITULO IV	40
MEJORAS Y MODERNIZACION EN LA LINEA DE SELLADORAS	40
4.1 Introducción	40
4.2 Principio de funcionamiento de la selladora HECE	41
4.3 Mejora en el control del freno del alimentador	46
4.4 Modernización en el sistema de fuelle	47
4.5 Modernización en el cabezal de sellado y la banda transportadora.	49
CAPITULO V	53
COSTOS	53
5.1 Introducción	53
5.2 Costos de materiales	53
CONCLUSIONES	56
BIBLIOGRAFIA	57
ANEXO A	58
MANUALES DE MANTENIMIENTO Y OPERACION	58
A.1 Manual de instalación y operación del transportador mecánico flexible CAVICCHI.	59
A.2 Manual de instrucción del transductor de presión DYNISCO.	64
A.3 Manual de mantenimiento y operación del control de velocidad LENZE 490.	71
A.4 Manual de operación de la tarjeta de sincronismo LENZE 2008.	81
A.5 Manual de mantenimiento y operación del variador de velocidad LENZE 481.	86
A.6 Manual de operación del control de velocidad S.C.S.	93

VII

A.7 Manual de instalación y operación del sistema GRAPHICART para el control de la viscosidad de la tinta.	101
A.8 Manual de operación de la tarjeta electrónica LENZE 422.	111
A.9 Manual de mantenimiento y operación del control de velocidad SUMITOMO.	116
A.10 Manual de instalación del sensor fotoeléctrico OMRON E3JM-R4M4T.	126

PROLOGO

En la industria del plástico; antiguamente las máquinas de este género; trabajaban a velocidades de producción que eran limitadas por la estructuras de la maquinaria; como son los variadores de velocidad tipo mecánico; motores de transmisión por medio de embrague; electrónica discreta; por sistema de cableado; etc. La calidad del producto no era la óptima deseada.

En la actualidad la nueva tecnología ha entrado a modificar todas las desventajas existentes; aumentando la velocidad de producción, calidad, reducción de costos por desgaste de equipos, etc.

De esta manera; surgió la necesidad de mejorar y modernizar las maquinarias; logrando tener grandes beneficios, como aumento de producción, calidad del producto terminado, reducción del scrap o desperdicio.

Debido a la variedad de maquinarias en las industrias; este informe puede ser aplicado también a otra industria que no sea el plástico, ya sea papel, textil o afines; ayudando a solucionar problemas.

Para la realización del presente informe de ingeniería se ha considerado los siguientes capítulos:

En el capítulo I describimos las distintas líneas de producción que tiene la planta; así como la cantidad de maquinaria que existe en cada sección.

En el capítulo II, analizamos a la línea de extrusión; el principio de funcionamiento de una extrusora y las modernizaciones realizadas en las distintas partes de la máquina.

En el capítulo III, a la línea de impresión; el principio de funcionamiento de una impresión y las mejoras realizadas.

En el capítulo IV, a la línea de selladoras, el principio de funcionamiento; y las modernizaciones realizadas.

En el capítulo V, los costos de los equipos electrónicos, materiales, instrumentos, etc. Empleadas en las tres líneas de producción.

Deseo agradecer a la Compañía PERUPLAST por brindarme su apoyo para la realización de este trabajo.

CAPITULO I

DESCRIPCION DE LA PLANTA DE PERUPLAST S.A.

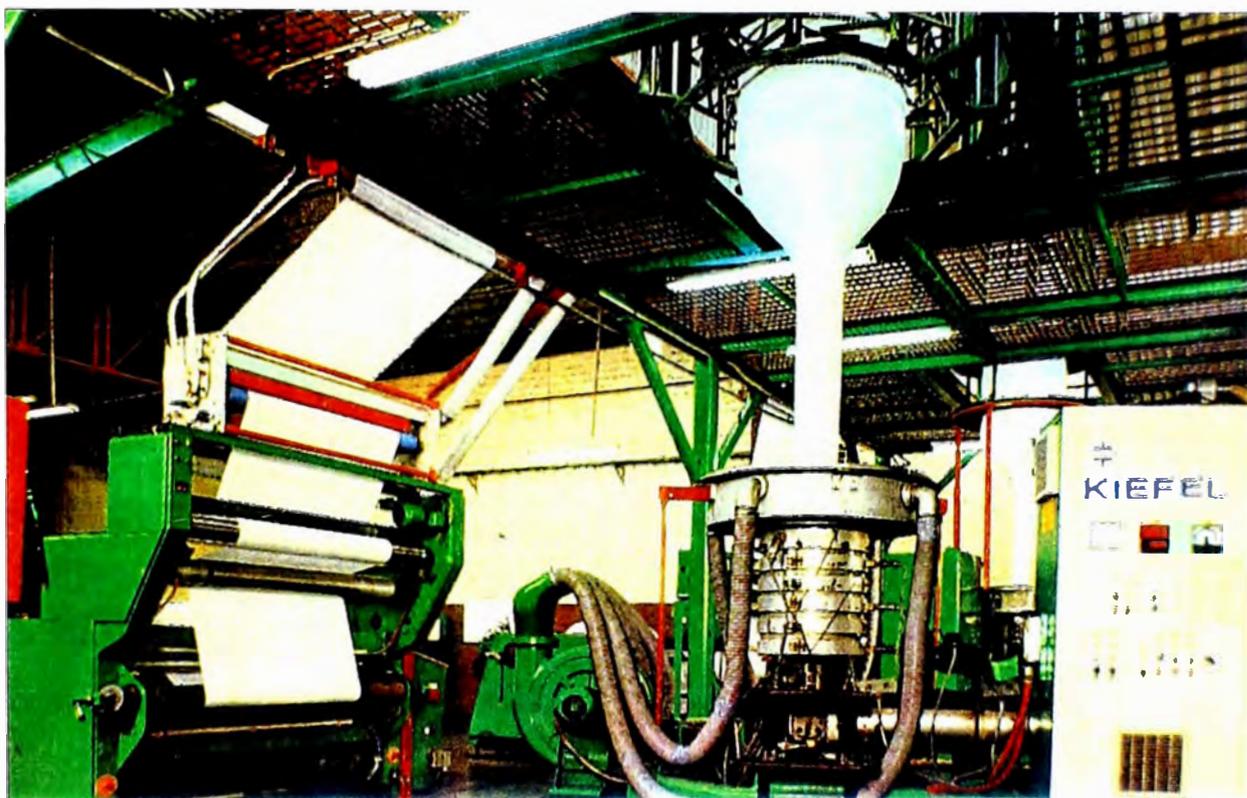
Nuestra planta está formada por las siguientes líneas de producción:

EXTRUSORES

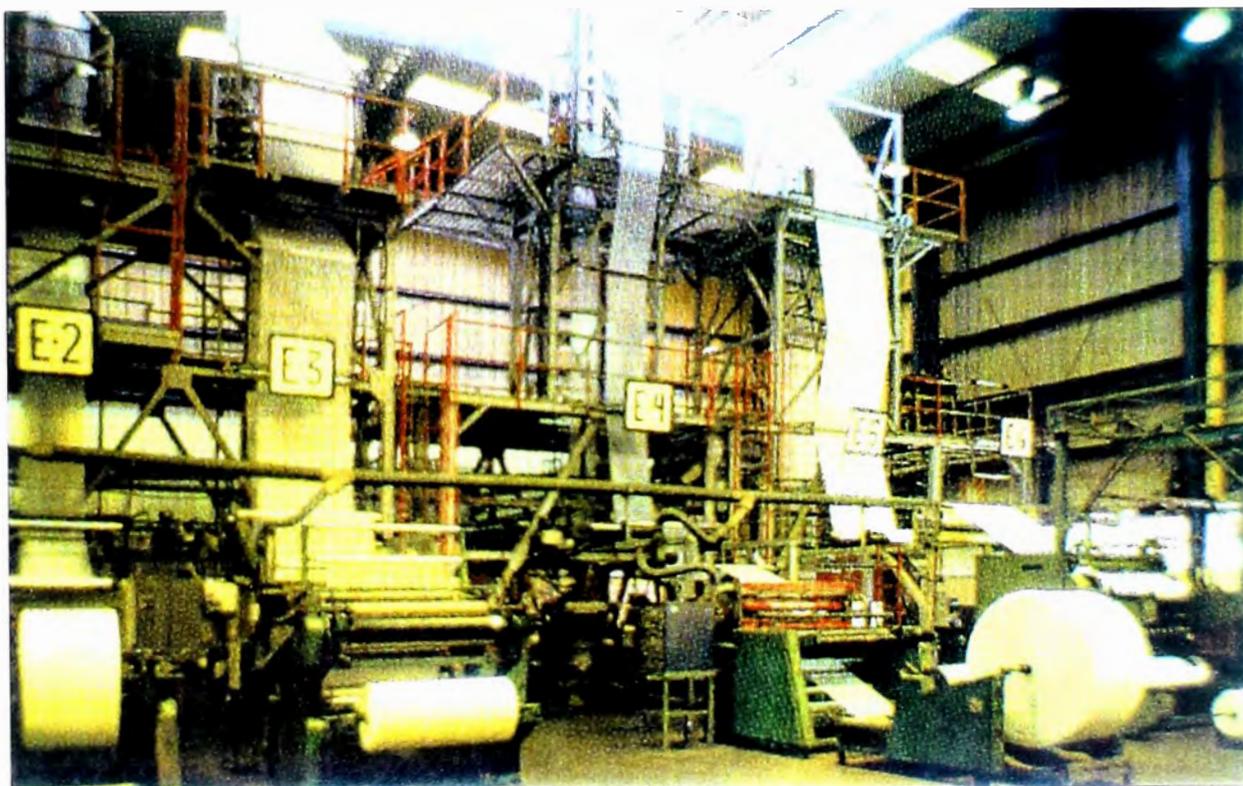
En esta sección (ver Fig. 1.1) se tiene 13 máquinas extrusoras, algunas tienen una antigüedad de 30 años y la más moderna tiene 2 años. En esta sección se producen las bobinas de película de polietileno mediante el principio de SÓPLADO. La extrusora KIEFEL se dedica a la fabricación de manga ALPEM (alto peso molecular) y corre a 120 mt/min con lámina de 10 micrones de espesor, también se tiene una extrusoras Windmoller, con una producción diaria de 4 TM, destinada a láminas impresas en flexografía y huecograbado.

En esta línea de producción se han realizado mejoras y modernizaciones sobre todo en la etapa del jalador superior, que es la que determina el espesor de la película y demás etapas para lograr una tensión constante de la película. Las bobinas producidas son enviadas a otras secciones para continuar con el proceso, ya sea de impresión, sellado, laminado, etc.

Fig. 1.1 a) Extrusora KIEFEL, b) Vista panorámica de la sección de extrusores.



(a)



(b)

IMPRESIONES

PERUPLAST es una empresa dedicada a la fabricación de envolturas flexibles. Inició hace 8 años un agresivo programa de inversión con el objetivo de brindar al mercado envolturas de excelencia con la compra de maquinaria de tecnología avanzada.

Las impresoras de 7 y 8 colores, marca GRAFOMAC, nos permiten alcanzar una competitividad a nivel internacional de impresión. Su compra constituyó el mayor esfuerzo tecnológico y financiero en la historia de nuestra empresa.

En esta sección (ver Fig. 1.2) tenemos 4 máquinas de huecograbado y 2 máquinas de flexografía. Tenemos impresoras de 4 y 5 colores y las 2 últimas adquiridas son de 7 y 8 colores.

Flexografía sigue siendo la tecnología preferida para la impresión de film de polietileno. En Perúplast empleamos prensas de tambor centrados por su mejor control sobre las láminas esterilizables.

GALVANO

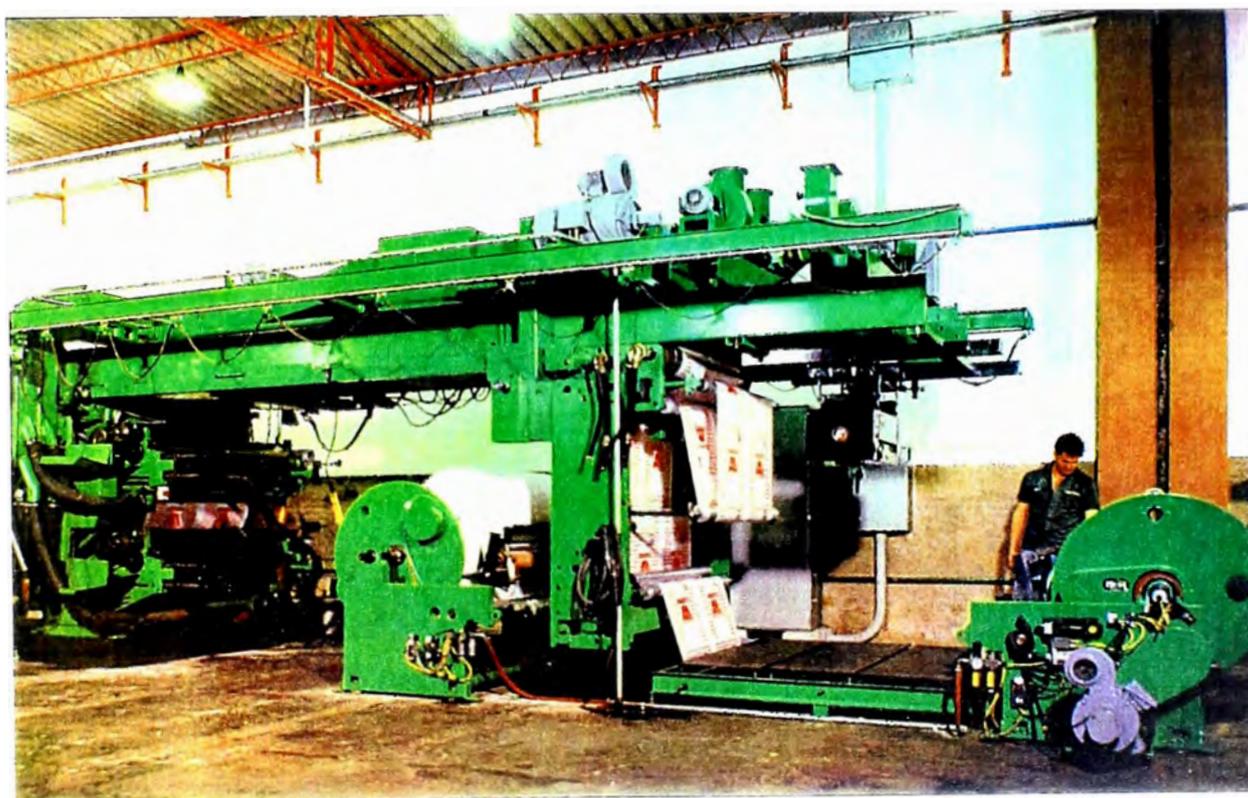
En esta sección (ver Fig. 1.3) se elaboran los cilindros de grabación para la impresión llamada huecograbado. Tenemos la cobreadora THM el cual deposita una capa muy uniforme y pura de cobre en el cilindro para después de un cuidadoso pulido grabar el cilindro con "huecos", para la impresión en huecograbado.

Fig. 1.2 a) Impresora de huecograbado GRAFOMAC-G800

b) Impresora de flexografía COMEXI TAGA-1000



(a)

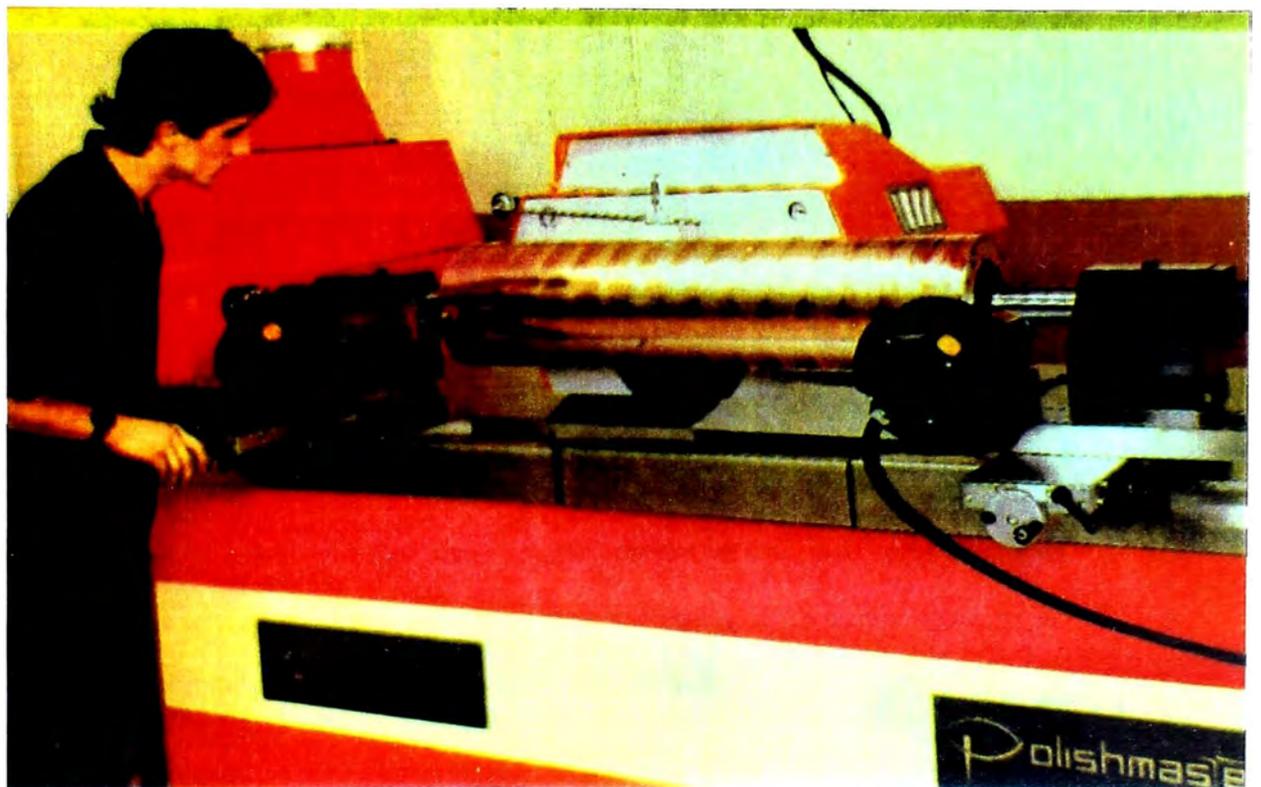


(b)

Fig. 1.3 a) Cromadora de cilindros GALVOSTAR
b) Pulidora de cilindros POLISHMASTER.



(a)



(b)

La grabadora Kasparp Walter se emplea para la grabación de los cilindros de impresión. Este último modelo ha sido construido en titaneo para facilitar la precisión de la grabación. También tenemos una máquina cromadora GALVOSTAR de fabricación Suiza, para la elaboración de cilindros cromados para producciones específicas.

LAMINADOS

En esta sección (ver Fig. 1.4) se atiende la demandas de la industria alimenticia, que requiere envolturas de barrera para conservar sus productos. Muchos de estos laminados son completos de aluminio-poliéster-copolímeros o papel-polietileno. Para lograr envolturas tan sofisticadas empleamos nuestras laminadoras KROENERT, POLITYPE y COMEXI quienes eliminan el peligro de retención de solventes. Logramos velocidades de hasta 300 mt/min.

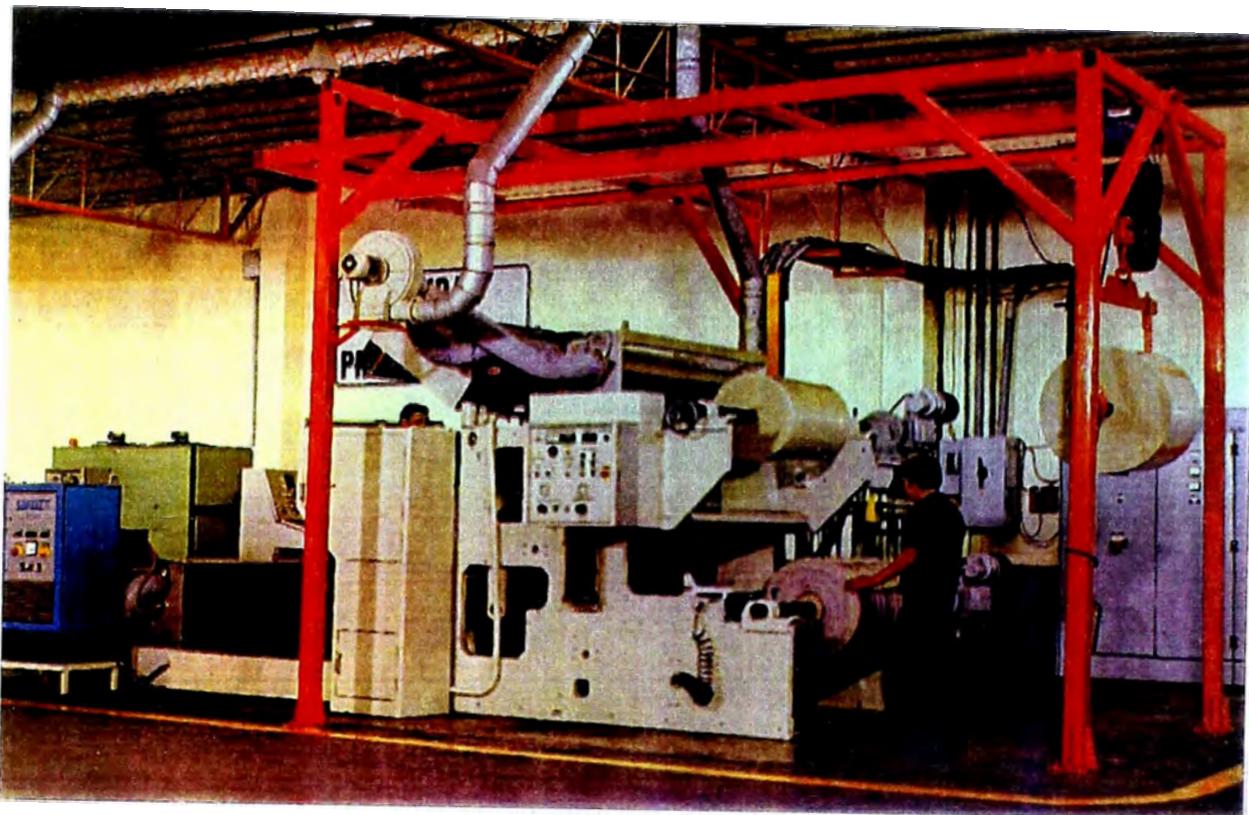
Las bobinas laminadas luego son almacenadas unos días para su proceso de curación, luego son enviadas a la sección de cortadoras.

CORTADORAS

En esta sección (ver Fig. 1.5) se tiene 15 máquinas, el 40% de estas han sido mejoradas y modernizadas. La más moderna, la cortadora TITAN de fabricación inglesa que trabaja hasta 400 mt/min, es la más veloz actualmente. La bobina laminada es cortada al ancho y diámetro de la embasadora del cliente. El producto es entregado a la fecha requerida por el cliente, sin atrasos gracias a la alta velocidad de nuestras máquinas.

Fig. 1.4 a) Laminadora KROENERT

b) Laminadora UTECO.

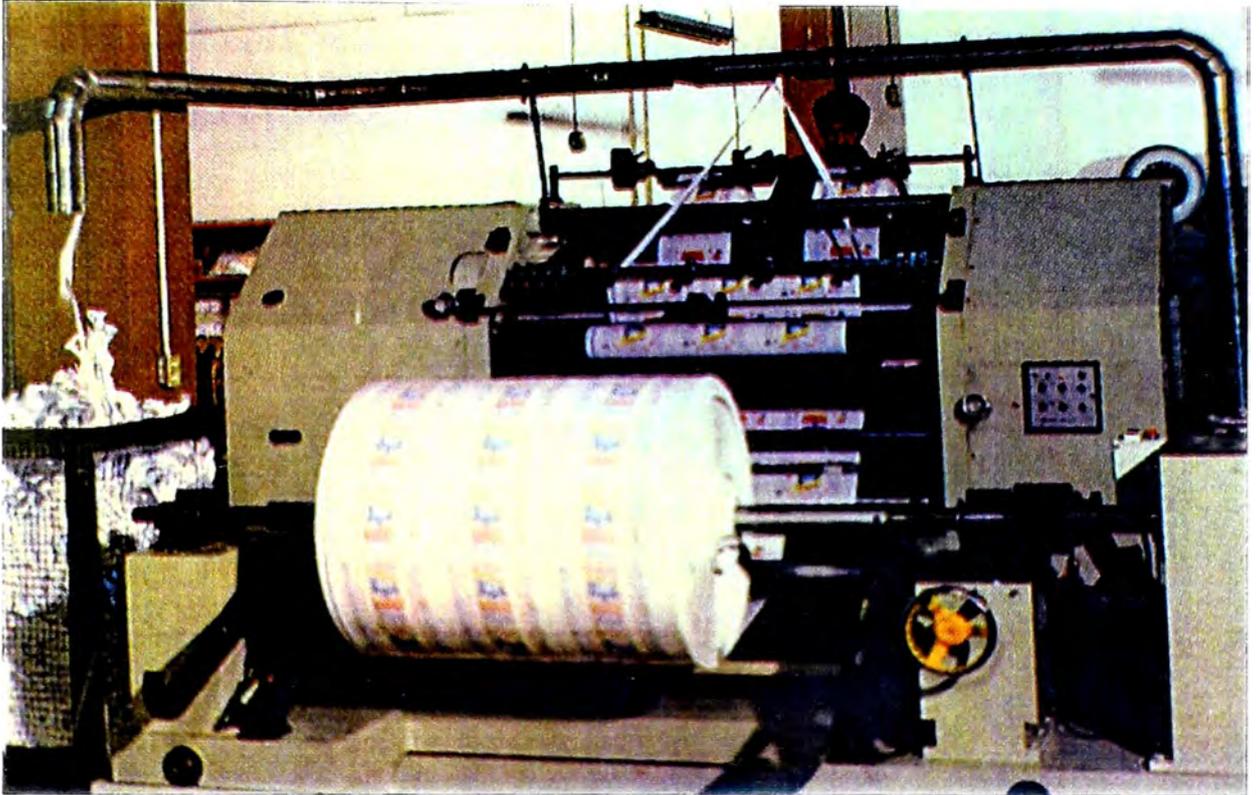


(a)

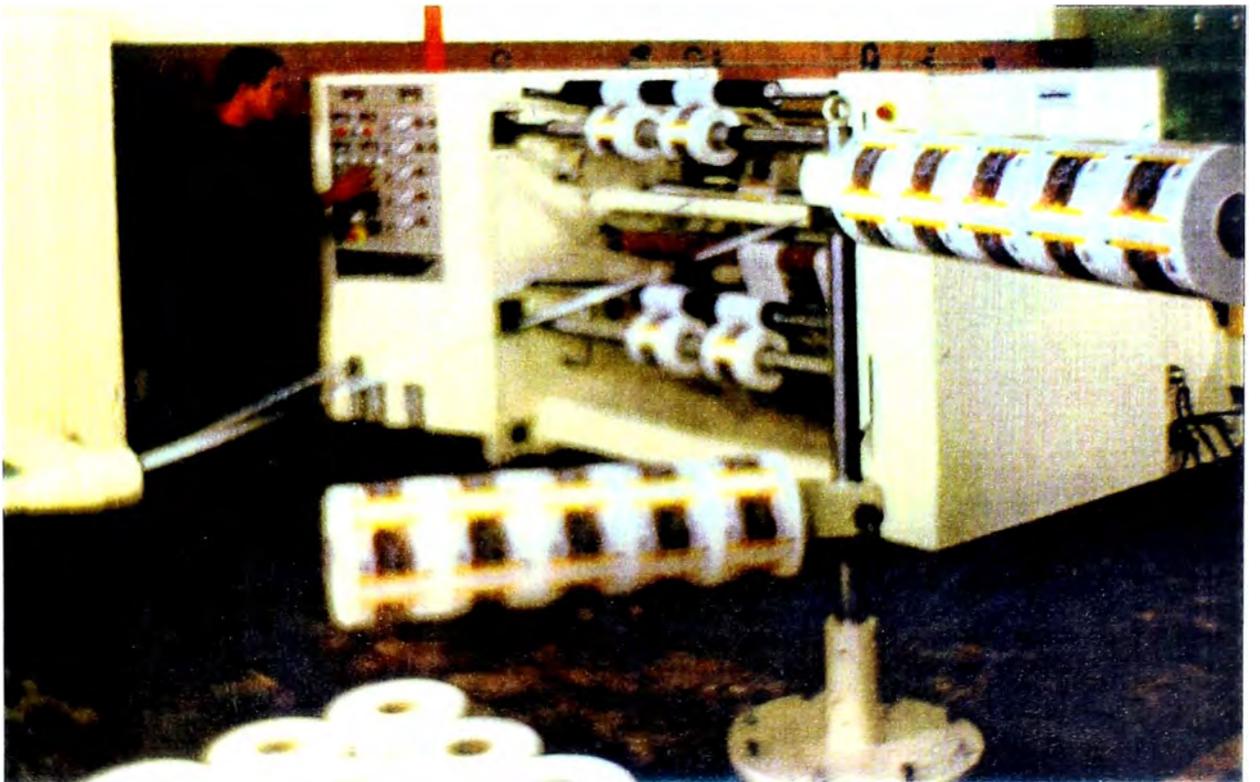


(b)

Fig. 1.5 a) Cortadora de film, DAH-BAH, b) Cortadora de películas laminadas, BIMEC.



(a)



(b)

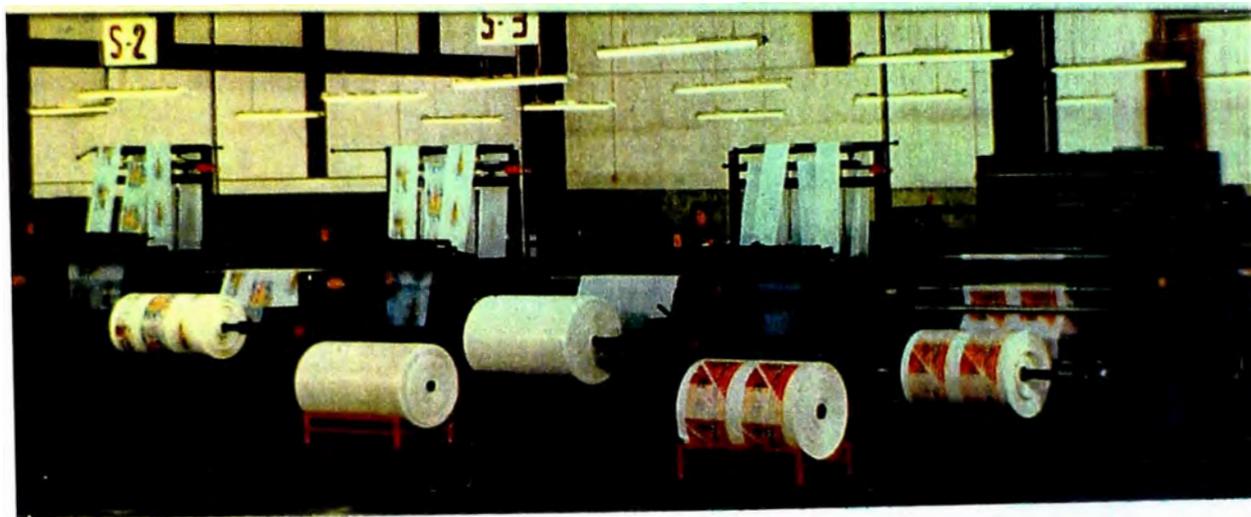
SELLADORAS

En esta sección (ver Fig. 1.6) se tiene 16 máquinas selladoras. Nuestra moderna máquina selladora PLASTIMAC de fabricación italiana, fabrica bolsas de T-SHIRT para la cadena Wong y otros autoservicios de calidad. Las bolsas impresas se fabrican con selladoras automáticas hasta en 5 pistas.

Nuestro surtido de productos incluye la bolsa T-Shirt ("la camiseta"), bolsas desglosables ("la facilita") y toda la gama de bolsas en baja densidad y alto peso molecular ("la térmica").

En el presente informe de ingeniería trataremos sobre las mejoras y modernizaciones realizadas en los sistemas de control electrónico en las líneas de extrusión, impresión y selladoras de PERUPLAST.

FIG. 1.6 a) Vista panorámica de la sección de selladoras.
b) Selladora de bolsas "T-SHIRT", PLASTIMAC.



(a)



(b)

CAPITULO II MODERNIZACION EN LA LINEA DE EXTRUSION

2.1 Introducción

En la línea de extrusores; tenemos algunas máquinas con una antigüedad de 20 a 30 años; en las cuales; era necesario hacer trabajos de mejoras y modernización; para lograr una mejor calidad de producción; reducción de scrap; etc.

La tabla 2.1 presenta los tipos de máquina y su producción promedio diaria.

Tabla 2.1

Máquinas Extrusoras y Producción diaria

MARCA	MODELO	PRODUCCION (TON)
KIEFEL	2K-A405	3.5
KIEFEL	RA-04	4.0
KIEFEL	RA-444	4.0
KIEFEL	RA-07	4.0
KIEFEL	RA-07	4.0
NIKKO	P115-22AB	3.0
WINDMOLLER	E90-30D	4.0
MMC	E93-03	1.8
ALPINE	342-RY	1.5
DEMAG	VE60/1260	3.5
DEMAG	VE90/25D	3.5
BIELLONI	CV80/30	5.0

2.2 Principio de funcionamiento de una extrusora "DEMAG-VE60".

Las partes de la extrusora son las siguientes: (ver Fig. 2.1 y Fig. 2.2).

a. Alimentador

En esta parte el ingreso de la materia prima (polietileno); es a través de una tolva cilíndrica, que se encuentra en la parte superior de la entrada de la máquina que tiene una capacidad de 65 kg., aproximadamente, siendo la velocidad de producción de 30 mt/min. El contenido de la tolva es consumido en una hora aproximadamente.

b. Calefacción

En esta parte tenemos el motor principal, nueve zonas de calefacción, de los cuales cuatro zonas son llamadas "cilindros"; una zona llamada "rompedora", una zona del "adaptador" y tres zonas del "cabezal". Así mismo, tenemos los controladores de temperatura, las resistencias de calefacción, los ventiladores para el enfriamiento forzado, sensores de temperatura, presión, para las señales de control y seguridad.

Para poner en funcionamiento el motor principal, primeramente todas las zonas deben estar calientes y haber llegado a su valor programado, cuando no se cumple esta condición tendremos problemas con el motor principal ya que éste mueve al husillo o tornillo, quien se encarga de alimentar con el material fundido

al cabezal, si las zonas están frías; el husillo no podrá girar fácilmente, elevándose la corriente de armadura del motor principal y activando las seguridades de protección y bloqueando el funcionamiento del motor.

Una vez que se ha llegado a la temperatura de trabajo; ponemos en funcionamiento el motor principal, el cual empezará a alimentar el material fundido y empezará a salir por la zona del cabezal.

c. Jalador superior

Con la temperatura de trabajo a punto, ponemos en funcionamiento el motor principal a una velocidad mínima de 15 mt/min. por ejemplo. El material empieza a salir por el cabezal, como si fuera una masa elástica y se pondrá en funcionamiento el motor jalador superior, también a una velocidad mínima; el cual empezará a levantar la película. En seguida se pone en funcionamiento el ventilador impulsador; que inflará al material como una burbuja ayudando a impulsar y enfriar.

Luego la burbuja es aplanada en la parte superior por dos correctores de madera, de forma triangular, haciendo que la burbuja llegue al polin jalador, en donde toma la forma de lamina. Esta lamina es transmitida a la siguiente etapa de jalado.

d. Pre-jalador

En esta etapa encontramos al motor pre-jalador, el cual recibe la película que viene del jalador superior. También tenemos al controlador de tensión llamado "Dancing Roll"; el cual es un polin que está moviéndose continuamente; sensando las variaciones de tensión y enviando señales al control de velocidad del motor pre-jalador; para que éste aumente o disminuya su velocidad de jalado, manteniendo de esta manera la tensión constante en este tramo.

e. Embobinador

En esta etapa final, el motor embobinador trabaja con una velocidad constante para mantener la tensión constante y así finalmente obtener un embobinado uniforme.

Por ejemplo para la siguiente orden de producción:

Espesor	:	74 micras
Ancho de película	:	560 milímetros
Diámetro de bobina	:	820 milímetros
Velocidad de jalado	:	20 metros/minuto

El tiempo empleado es aproximadamente cinco horas, como se podrá observar, durante este tiempo deben mantenerse controladas todas las variables del proceso.

2.3 Modernización en la zona del alimentador

Anteriormente la alimentación de materia prima a la máquina se hacía manualmente, el operario llenaba la tolva con un balde cada vez que se consumía el material (una hora) como se puede notar, no era práctico este sistema; ya que algunas veces no se percataba que ya estaba vacía la tolva y por lo tanto no salía material por el cabezal; desapareciendo la burbuja y bloqueando el funcionamiento del motor.

Actualmente se ha puesto un depósito grande con capacidad de 400 kg. donde el llenado es de dos veces por turno (doce horas), los 400 kg. se consume en seis horas aproximadamente.

Se instaló un motor de corriente alterna, que tiene adaptado a su eje un espiral metálico y cuando gira succiona el material hasta llenar la tolva donde se encuentra un sensor de nivel tipo capacitivo (por la característica del polietileno); este sensor envía una señal y el motor se apagará cuando este lleno de material.

En este momento también se activa un temporizador programado para una hora por ejemplo; tiempo en el cual el material se va consumiendo y al cabo de una hora, todavía habrá un mínimo de material en la tolva, y el motor empezará a funcionar llenando nuevamente la tolva en forma automática. Esto permite al operario tener más tiempo libre; para poder chequear las otras máquinas, ya que un solo operario debe controlar seis

máquinas; y también reducir el scrap por bloqueo del motor a falta de materia prima; porque cuando se pone en funcionamiento nuevamente la máquina, se genera cierta cantidad de scrap, hasta obtener la medidas exacta de la película (ancho y espesor). Para la instalación de esete equipo se usó el manual de operación (ver Anexo A.1)

2.4 Modernización en la zona de calefacción

Anteriormente para el control de calefacción; se tenía unos controladores de temperatura discretos tipo ON-OFF, los cuales tenían un relay para accionar el mando de calefacción; y otro relay para accionar el mando de enfriamiento forzado (ventiladores). El funcionamiento ON-OFF; no proporcionaba una buena regulación, por el contrario alrededor de un valor de setpoint, la banda de trabajo producía un OFFSET apreciable.

El relay de enfriamiento se calibra a + 5°C de la temperatura de trabajo, de tal manera que funciona el ventilador cuando sobrepasa la temperatura de trabajo.

Actualmente los controladores tipo ON-OFF se cambiaron por controladores de temperatura que trabajan en el modo PID (Proporcional, Integral, Derivativo); y contiene tres relays internos. Un relay para calefacción, otro relay de enfriamiento y el tercer relay de seguridad, y se programa para que este relay permanezca activado en un ancho de banda de $\pm 20^{\circ}\text{C}$ de la temperatura de trabajo.

Este relay se conecta en la seguridad del motor principal; ya que si el material esta frío este relay estará desconectado y no se puede poner en funcionamiento el motor principal; ya que cuando el material este en su temperatura de trabajo, se activará este relay y recién se pondrá poner en funcionamiento el motor principal. De la misma manera, si la temperatura empieza a subir más de lo programado desconectará al motor principal.

Los puntos críticos son la rompedora (Z5) y el adaptador (Z6). Se empezó cambiando los controles de temperatura de estas zonas.

Anteriormente no se tenía una lectura de la presión interna del material dentro de la zona de calefacción; sobre todo en la zona de la rompedora; donde se encuentra un filtro ("malla"), donde se quedan atrapadas las impurezas de la materia prima, como también material carbonizado, etc. Este filtro se cambia periódicamente de acuerdo de acuerdo al trabajo de la máquina, ya que en un determinado momento, se tapará el filtro y el material empezará a salirse por las ranuras, o rompiendo los pernos de seguridad, ocasionando problemas y accidentes.

Actualmente se han instalado un instrumento de lectura de presión, habiéndose colocado el sensor de presión en la zona de la rompedora, antes del filtro; así mismo este instrumento contiene un relay interno

que se acciona cuando la presión es mayor a la programada. La presión promedio es de 200 a 400 bar según el tipo de producción.

Entonces cuando el filtro se va taponeando, la presión empieza a subir lentamente hasta el límite programado (600 bar), pero antes de llegar a este valor el operario observa los instrumentos y hace el cambio respectivo del filtro, y en seguida la presión empieza a disminuir hasta la presión de trabajo. Esto es muy útil para el operario ya que le permite saber el momento adecuado para el cambio del filtro. En caso que no fueses controlado los instrumentos de lectura, la presión del material sobre pasará a la presión límite accionándose automáticamente el relay interno, el cual se encuentra conectado en la línea de seguridad del motor principal.

Para la instalación de este equipo se uso el manual de operación (ver Anexo A.2).

2.5 Modernización en la zona del jalador superior

Anteriormente se tenía un motor de corriente alterna con variador de velocidad mecánico gobernado por un motor piloto de corriente alterna. Tenía una velocidad mínima de 15 mt/min el cual para determinados tipos de producción se requería tener menor velocidad para obtener un espesor de película deseada, el cual era imposible hacer este tipo de producción.

Actualmente se ha instalado un motor de corriente continua con reductor y control de velocidad el tipo LENZE 490, que trabaja en el sistema de IV cuadrantes, el cual puede invertir el sentido de giro, comportándose como freno cuando esforzado a girar más rápido de lo programado y en la misma dirección de su sentido de giro.

Usamos este sistema para mantener una tensión constante de jalado de la película de plástico, lo que anteriormente no se lograba.

Este sistema permite mantener velocidad variable desde el reposo hasta el valor deseado 130 mt/min, por ejemplo, permitiendo hacer producción de películas de gran espesor donde la velocidad de jalado superior debe tener un pequeño valor (10 a 20mt/min). Para la instalación de estos equipos se uso el manual de operación (ver Anexo A.3).

En esta parte también se utilizó la tarjeta interfase LENZE 2008 que es un control que recibe como señal de entrada: 0-180VDC y su señal de salida es una rampa de 0-10VDC.

La señal del tacómetro del motor jalador superior es conectado a la entrada de esta tarjeta y su salida es calibrada para tener la rampa de 0-10VDC; señal que es transmitida en paralelo a los controles de velocidad de los motores pre-jalador y embobinador: Para la instalación de esta tarjeta se uso el manual de operación (ver Anexo A.4).

2.6 Modernización en la zona del pre-jalador

Anteriormente se tenía un motor de corriente alterna con variador de velocidad mecánica, gobernado por un motor pequeño (piloto). Debido a que se requerirá sincronizar las velocidades de los motores, no era compatible este sistema con el del jalador superior. En esta etapa no se tenía controlador de tensión "DANCING ROLL".

Actualmente se ha instalado un motor de corriente continua con reductor y control de velocidad del tipo LENZE 481.

También se ha instalado un dancing roll; el cual está formado por un polín cilíndrico, un pistón neumático y un potenciómetro como control de posición (ver Fig. 2.1).

La presión del pistón se regula manualmente, hasta que el polín se posiciones horizontalmente. En este momento el potenciómetro de posición, enviará la señal al control de velocidad del pre-jalador, corrigiendo este la velocidad el motor en cada momento que el potenciómetro gire un ángulo distinto de cero. Durante el funcionamiento de la máquina el polín tratara de mantenerse en la posición horizontal, controlando la tensión en este tramo.

A su vez el control de velocidad recibe la señal rampa 0-10VDC, de la tarjeta Lenze 2008, el cual sincronizará la velocidad del jalador superior con la velocidad del pre-jalador.

Para la instalación y calibración del control Lenze 481 se uso el manual de operación (ver Anexo A.5).

2.7 Modernización en la zona del embobinador

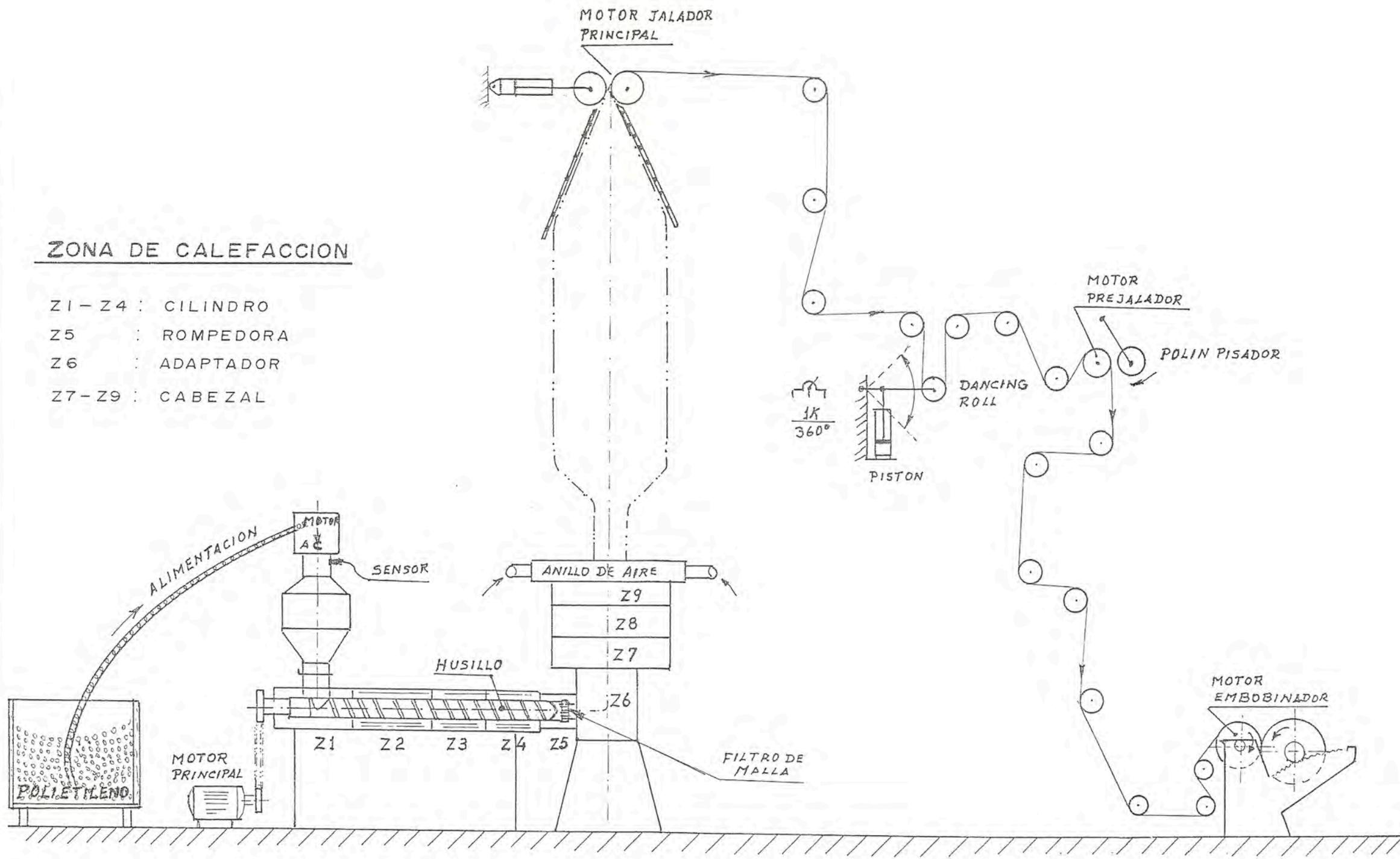
Anteriormente el sistema del embobinador consistía de un motor de corriente alterna con reductor. Su variador de velocidad era un reostato trifásico.

En el sistema se tenía pérdida de energía en el reostato y su mantenimiento no era práctico.

Actualmente se ha instalado un motor de corriente continua, con reductor y control de velocidad LENZE 481 este control recibe la señal de sincronismo, proveniente de la tarjeta LENZE 2008 de la etapa del jalador superior. Además se ha instalado un potenciómetro manual de ajuste fino de velocidad, para facilidad de trabajo del operario.

La ventaja que se obtiene es que todos los motores están sincronizados de tal manera que si aumentamos la velocidad del motor jalador superior, automáticamente aumentan en la misma proporción la velocidad de los motores pre-jalado y embobinador. Controlándose de esta manera la tensión de la película en un valor constante en todo el recorrido y obteniéndose un embobinado a tensión constante.

Para la instalación de este equipo se utilizó el manual de operación (ver Anexo A.5).

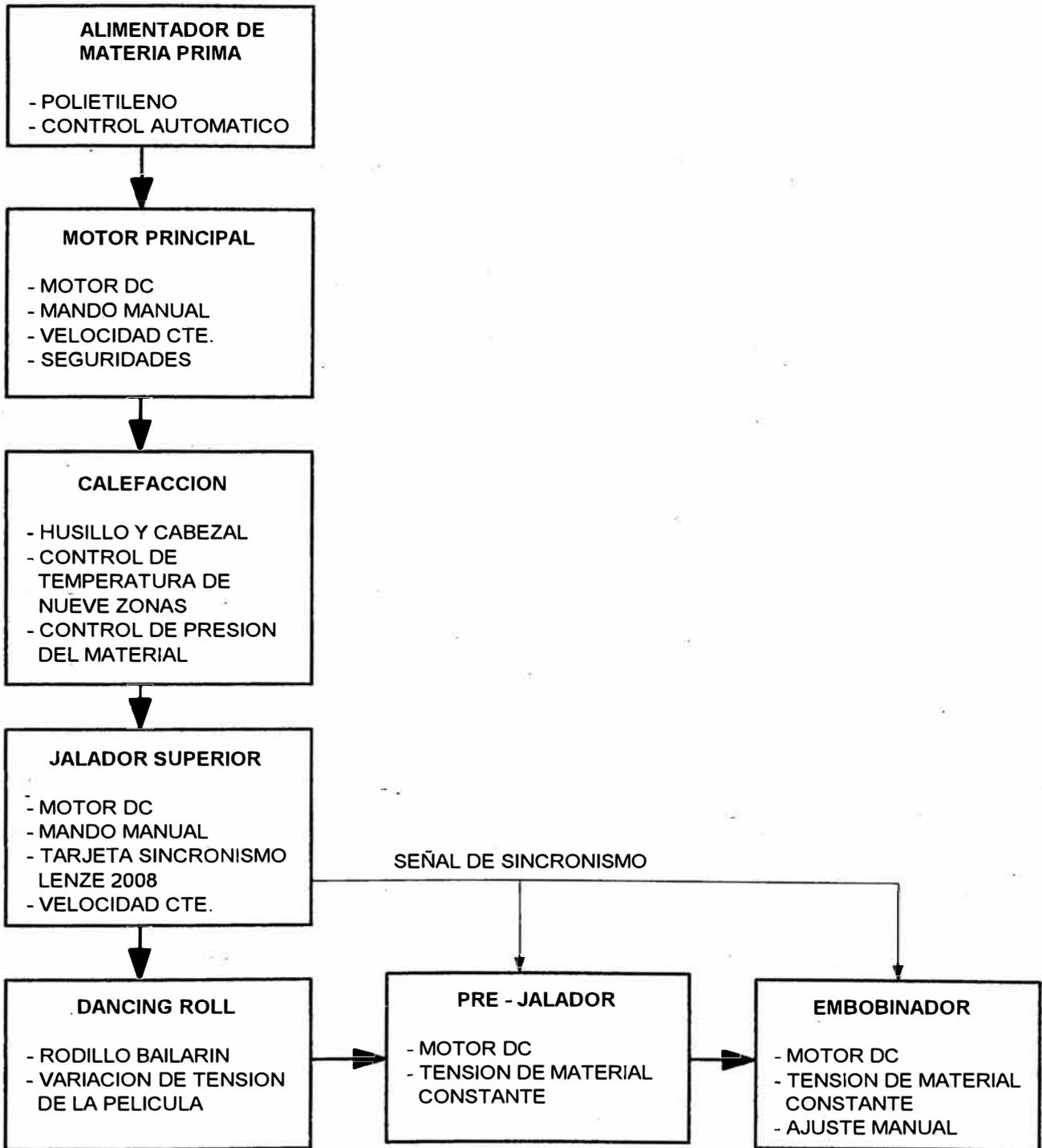


ZONA DE CALEFACCION

- Z1 - Z4 : CILINDRO
- Z5 : ROMPEDORA
- Z6 : ADAPTADOR
- Z7 - Z9 : CABEZAL

Fig.2.1 EXTRUSORA DEMAG VE 60

**FIG. 2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EXTRUSORA
DEMAG - VE60**



CAPITULO III MEJORAS Y MODERNIZACION EN LA LINEA DE IMPRESION

3.1 Introducción

En la línea de impresiones, se tiene 6 máquinas de distinta fabricación, entre las cuales se han realizado trabajos de mejoras y modernización para lograr una mejor calidad de producción, reducción de scrap, etc.

La tabla 2.2 presenta los diferentes tipos de máquinas, tipos de impresión y número de cuerpos de impresión.

Tabla 2.2

Máquinas Impresoras-Características

MARCA	MODELO	TIPO (IMPRESION)	Nº CUERPOS
GRAFOMAC	G-800	HUECOGRABADO	07
GRAFOMAC	G-1000	HUECOGRABADO	08
TOSHIBA	GC-100	HUECOGRABADO	04
TOSHIBA	GC-85	HUECOGRABADO	05
COMEXI	TAGA-1000	FLEXOGRAFIA	04
COMEXI	BRUSH-1600	FLEXOGRAFIA	04

3.2 Principio de funcionamiento de una impresora GRAFOMAC-G800

Esta máquina (ver Fig. 3.1 y 3.2) es de 7 colores, básicamente consiste de una unidad desembobinadora, una unidad rebobinadora y los cuerpos de impresión.

El control de registro longitudinal lo realiza un sistema electrónico, mientras que el control transversal se realiza en forma manual y mecánica.

También tiene un control de registro, un sistema de lubricación automática, secadores por flujo de aire caliente, rodillos para el enfriamiento forzado, viscosímetros, celda de carga para indicar la tensión de la película, cámara de televisión, barras anti-estáticas, sistemas de guía de canto; etc.

A continuación se describen las principales partes de la máquina impresora GRAFOMAC-G800.

a. Desembobinador

Todas las unidades de impresión están conectadas al motor principal a través de un eje de transmisión. El motor principal fija la velocidad de funcionamiento de la máquina, el mando por impulsos y la libre rotación de los cilindros de impresión.

La bobina de polietileno a ser impresa es mantenida fluyente y tensionada gracias a los motores de corriente continua, como son: el desembobinador, el motor jalador de entrada, el motor principal, el motor jalador de salida y el motor rebobinador.

En la etapa del desembobinador se tienen dos motores; para poder trabajar haciendo empalme automá-

tico y no detener la máquina cuando se termine la bobina en proceso, ya que debe ingresar una nueva bobina haciendo el empalme automático respectivo.

En la estructura de la unidad del desembobinador tenemos un cuerpo estacionario que aloja los componentes eléctricos para chequear el diámetro de la bobina de polietileno y un motor para hacer girar el brazo de ejes. Sobre el cuerpo estacionario se ha colocado un potenciómetro de lectura de diámetro de la bobina, el cual enviará la señal necesaria a los controles de operación de los motores DC de los ejes desembobinadores.

Cuando se realiza el ciclo de empalme, la bobina gira hasta detenerse exactamente en el haz del sensor fotoeléctrico, localizado sobre el armazón de empalme.

En realidad el ángulo ideal del eje del brazo con su posición horizontal será proporcional al diámetro de la bobina, basado en esta información los controles hacen funcionar al motor de manera que la velocidad superficial de la bobina sea la misma que la velocidad de línea.

Hay sensores para detectar el área de cohesión de la bobina; de tal manera que para preparar el empalme automático, la bobina es esparcida con un adhesivo en el área marcada por la señal de los sensores de posición.

El armazón de empalme está básicamente conformado por un brazo móvil capaz de rotar 180° portando un

rodillo forrado con caucho, el cual tiene la función de presionar a la bobina del desembobinador contra la bobina rotativa entrante, hasta que ellos se junten; y una cuchilla para cortar la película después de que está se pegue. También se tiene dos sensores fotoeléctricos (para empalme alto y bajo) para detener la rotación del brazo de eje de bobinas durante el empalme. Todos los movimientos son hechos a través de pistones los cuales están instalados con sensores de posicionamiento.

El armazón del lado del desembobinador también aloja a dos unidades "DANCING ROLL" o rodillo oscilante, uno para controlar la tracción o jalado de película y el otro para controlar a los motores desembobinadores. El dancing roll se caracteriza por contar con pistones de contrapresión, un potenciómetro para indicar la posición del rodillo oscilante con respecto a la posición horizontal hacia los controles de operación del motor DC del desembobinador, un micro switch para detectar la posición alta del rodillo oscilante (ruptura de película).

Inicialmente la posición horizontal del rodillo oscilante; es regulada por el pistón neumático; quien trabaja por medio de un transductor voltaje/presión; de tal manera que para una señal rampa de 0-10VDC se obtiene una salida de 0-6bar, en forma lineal. Entonces el operario pone un valor de setpoint con el

potenciómetro de regulación manual ubicado en el tablero; de tal manera que esta señal del potenciómetro ingresa al transductor, del cual emitirá una presión proporcional al pistón; para posicionar al rodillo oscilante en forma horizontal. La señal del potenciómetro de setpoint; también es enviada a un display el cual nos indica el valor numérico en kg-f que está ejerciendo el pistón. Por ejemplo, cuando trabajamos con película de polietileno; la tensión de trabajo es de 3 kg-f mostrados en el display.

b. Proceso de Impresión

En esta parte; tenemos colocado los 7 cilindros de grabación; en la cual la película está en contacto con cada cilindro para la impresión del color correspondiente; para que en conjunto se obtenga una película con la impresión correcta y calce perfecto.

Cuando empieza a funcionar la máquina, la película va avanzando hacia el rebobinador, con una tensión constante; y cuando ya se tiene el calce de la impresión; se sube la velocidad hasta el valor de trabajo, según la orden de producción.

La película avanza por el primer cuerpo de impresión, grabándose la película con el primer color; como la tinta esta fresca, la película pasa por una cámara de secado. Todos los cuerpos de impresión se caracterizan por tener secadores, dentro de los cuales aire caliente es soplado a una temperatura previamente

fijada. El aire es suministrado mediante ventiladores, que trabajan en el modo manual y automático. En el modo automático, los ventiladores arrancan siguiendo una secuencia de la película; después que sale de la cámara de secado; esta pasa por varios polines hasta llegar al rodillo enfriador; por donde fluye agua a baja temperatura, logrando con esto mantener la película a una temperatura controlada y secado de tinta en buenas condiciones, para ingresar al siguiente cuerpo de impresión.

c. Control de registro

El control de registro, está formado por un monitor para visualizar y controlar las señales, 6 cabezales de lectura, 6 motores de corrección de descalce, provistos con reductor apropiado, y una central procesadora de señales de control.

La puesta en fase consiste en crear una señal de sincronización que tiene que ser confrontado con la señal producida por el paso de la marca del cabezal de lectura.

Cada cuerpo imprime una marca de forma rectangular de 10 x 2 mm (ver Fig. 3.3) la marca tiene que estar colocada en transversal y en zona libre de impresión por lo menos 20 mm. atrás y 20 mm. delante, en la dirección de marcha de la película. La marca tiene que ser grabada en fondo lleno y la distancia de separación entre marca y marca debe ser de 20 mm. El cabezal de lectura, está basado en un rayo de luz que

está direccionado en un punto, por donde va a pasar la marca y va a recibir la reflexión de la luz, de acuerdo al color de la marca impresa en cada cuerpo. Esta señal es llevada a través de fibra óptica hasta un amplificador cercano; que a su vez transmite al CPU ubicado en el tablero de control de registro.

Luego la señal es procesada y direccionada a un control electrónico que contiene relés de estado solido, los cuales son silenciosos e inmune a perturbaciones de ruido. La salida de éste control gobierna al polín motorizado; para corregir el descalce presentado; ya sea elevando o descendiendo longitudinalmente dicho polín.

d. Rebobinador

En esta parte también tenemos un cuerpo estacionario alojando los componentes electrónicos para chequear la posición horizontal del brazo rotatorio. Luego tenemos los dos motores de corriente continua que accionan los dos ejes rebobinadores.

También tenemos una armazón del lado estacionario; donde se encuentra dos DANCING ROLL, uno para el motor de jalado y el otro para el control del motor rebobinador en funcionamiento.

Luego tenemos el armazón de empalme; que está hecho de un brazo móvil capaz de girar hasta 90° , portando un rodillo forrado con caucho el cual tenga la función de presionar la película contra el eje rotatorio nuevo.

Luego de realizado el corte, el armazón de empalme empieza a retractarse a su posición de reposo, la cuchilla también se retracta y el intercambio automático de los motores enviará la señal de parada al eje revobinador que estuvo funcionando. Todos los movimientos también son realizados por pistones neumáticos.

3.3 Mejora del control de tensión en la etapa del desembobinador

En la etapa del desembobinador, tenemos dos dancing roll (rodillos oscilantes); uno de los cuales controla al motor jalador.

El dancing roll superior, nos sirve para corregir las variaciones de tensión que existe en el tramo del jalador superior y el primer cuerpo de impresión. Este polin oscilante no tenía la sensibilidad suficiente para poder detectar variaciones de tensión en algunos materiales delgados, como por ejemplo polietileno de 40 micras de espesor. Generaba descalce de impresión, ya que como la unidad del primer cuerpo de impresión es fija y no lleva polín motorizado de corrección, sólo se encuentra el dancing roll el cual no era muy sensible para este tipo de material.

Actualmente se ha cambiado el potenciómetro del dancing roll superior. Anteriormente tenía un potenciómetro de 5K; y la señal que proporcionaba era atenuada por una resistencia fija de 5K.

Ahora tiene un potenciómetro de 1K y la señal que proporciona es atenuada por una resistencia variable (trimmer) de 5K, para calibrar la señal necesaria.

De tal manera que ahora tenemos mayor señal de ingreso al control de velocidad del motor jalador, y la sensibilidad adecuada del polin oscilante para corregir las variaciones de tensión (ver Anexo A.6).

3.4 Mejora en el empalme automático de bobinas en la etapa del desembobinador

Para el sistema de empalme automático se tienen varios sensores electrónicos; los cuales son procesados por el PLC; que sincroniza los movimientos de acuerdo a un programa para realizar esta función.

Anteriormente, cuando se realizaba el empalme automático, y la bobina entrante estaba girando a una velocidad lineal igual que la película en proceso, el operario tenía que presionar el botón de CORTE justo cuando la cinta adhesiva que lleva la bobina entrante, pasaba cerca al rodillo de caucho.

Algunas veces; el operario fallaba en operación, ya que para velocidades altas de producción no era práctico acertar el momento de presionar el botón de CORTE; generando de esta manera que la posición de los dancing roll activen los micro switch de limite (ruptura de película); y enviando señal al PLC para detener la maquina. Esto producía scrap continuamente.

Actualmente se ha realizado una modificación en el programa del PLC; de tal manera, que cuando el operario presione el botón de CORTE; esta señal ingrese a una secuencia lógica, activando al rodillo

de caucho, y éste a su vez active un contador con un valor de PRESET igual a 4 en lugar del valor de PRESET anterior, es decir, igual a 1.

Con el nuevo valor de PRESET (4) el cuchillo de corte se activará después que la bobina nueva a girado 4 vueltas, garantizando de esta manera el empalme perfecto, que no se podía lograr antes, cuando el contador ordenaba la salida de la cuchilla después que la cinta adhesiva giraba una vuelta.

Ahora no es necesario que el operario observe la cinta adhesiva, ya que puede accionar el botón de CORTE, en cualquier posición que se encuentre esta.

3.5 Modernización en el viscosímetro de tintas

Anteriormente se tenía un control de la viscosidad cuyo funcionamiento era a través de un cilindro de medición rotativo; que mide la resistencia friccional de la tinta, considerando la medición de la corriente del motor.

El control de la viscosidad no se mantenía constante; debido a los continuos problemas de bloqueo del eje rotativo del motor, por adhesión de los residuos de tintas.

Actualmente se ha instalado un sistema computarizado para la medida y control de concentración de la tinta, "GRAPHICART" que ajusta la viscosidad por medio de adiciones dosificadas de solvente, pero con la gran diferencia de que hace todos los ajustes tomando en cuenta los cambios de temperatura en la tinta, para

mantener la concentración de la tinta constante y así mantener el color a lo largo de toda la impresión.

Una vez terminado el trabajo, los viscosímetros tradicionales, tienen que ser desarmados y lavados minuciosamente y con mucho cuidado para no dañar componentes delicados que afectarían al equipo. Esto resulta inapropiado especialmente cuando se realizan tirajes cortos de producción.

Los sistemas Graphicart, debido a su diseño completamente diferente y simple, mantienen durante su funcionamiento todas las áreas que están en contacto con la tinta, constantemente enjuagadas y frescas. Una vez terminado el trabajo, al apagarse el sistema, entra en un ciclo de lavado automático que sólo toma unos segundos y deja el sistema limpio y listo para el siguiente trabajo, prácticamente sin intervención humana.

Otra ventaja del sistema Graphicart, es que guarda en memoria todos los trabajos que se realizan, cosa que en trabajos repetitivos se pueden lograr la misma calidad, color y tono que en anteriores tirajes.

Para la instalación del sistema Graphicart, se usó el manual de operación (ver Anexo A.7).

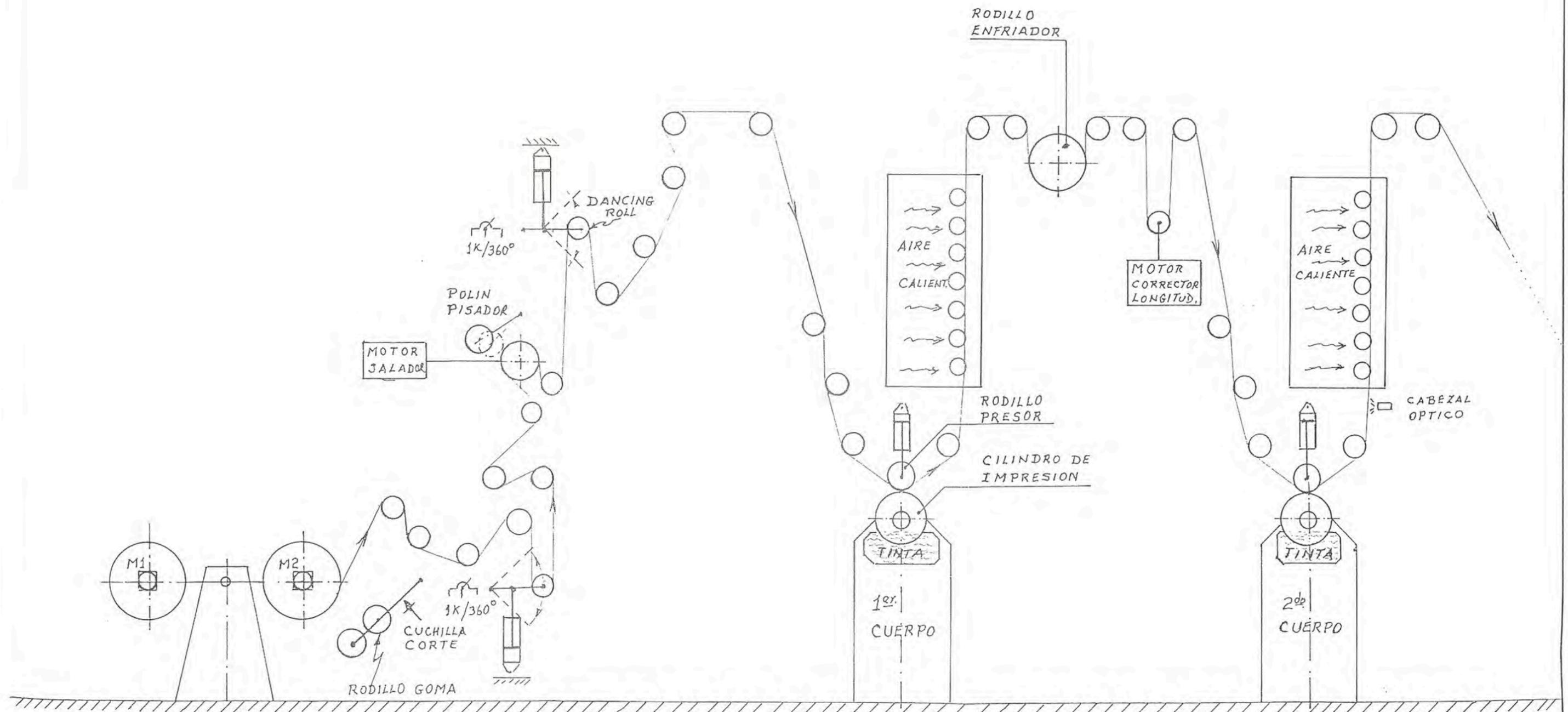


Fig. 3.1. IMPRESORA GRAFOMAC - G 800

**FIG. 3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA IMPRESORA
GRAFOMAC - G800**

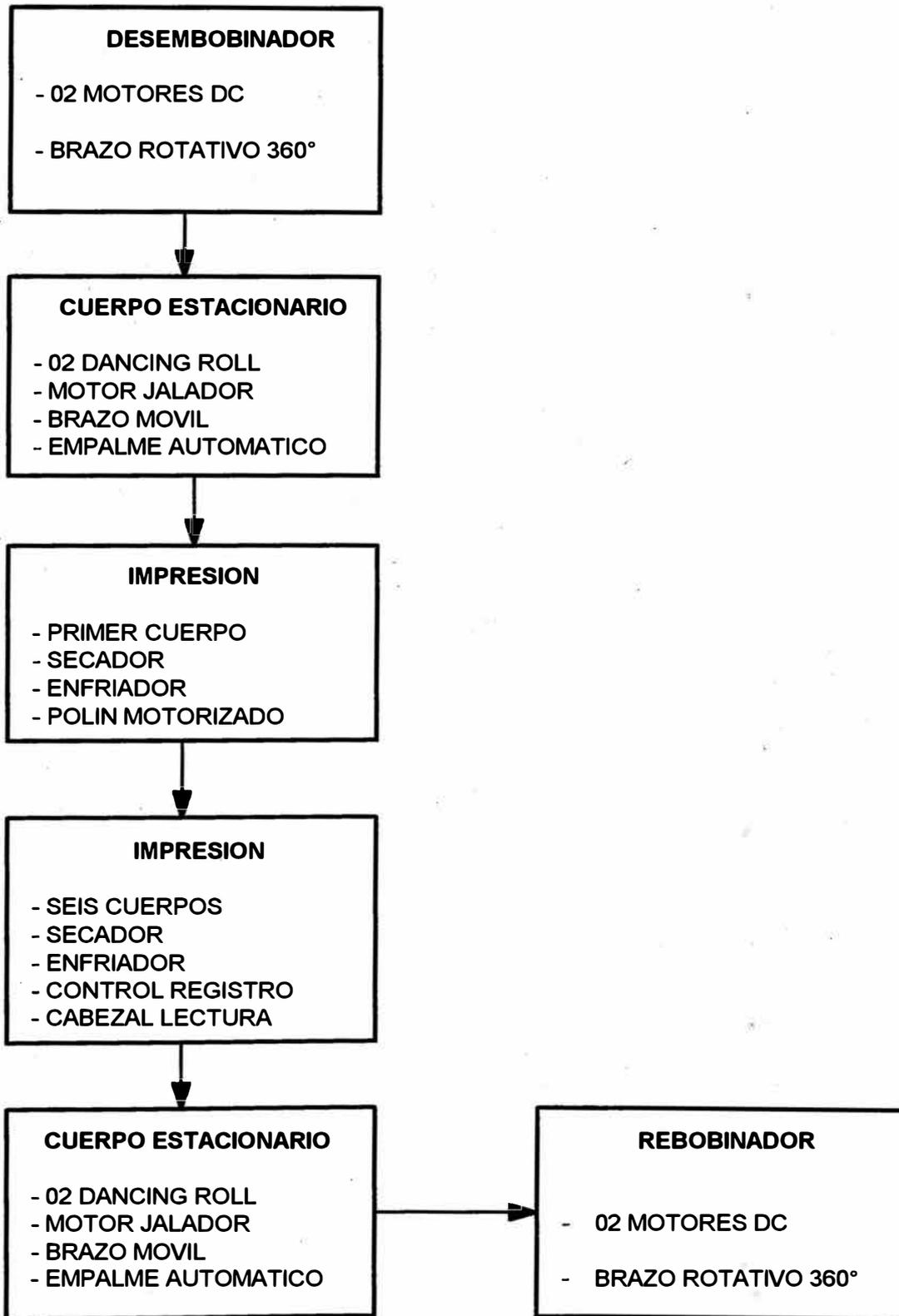
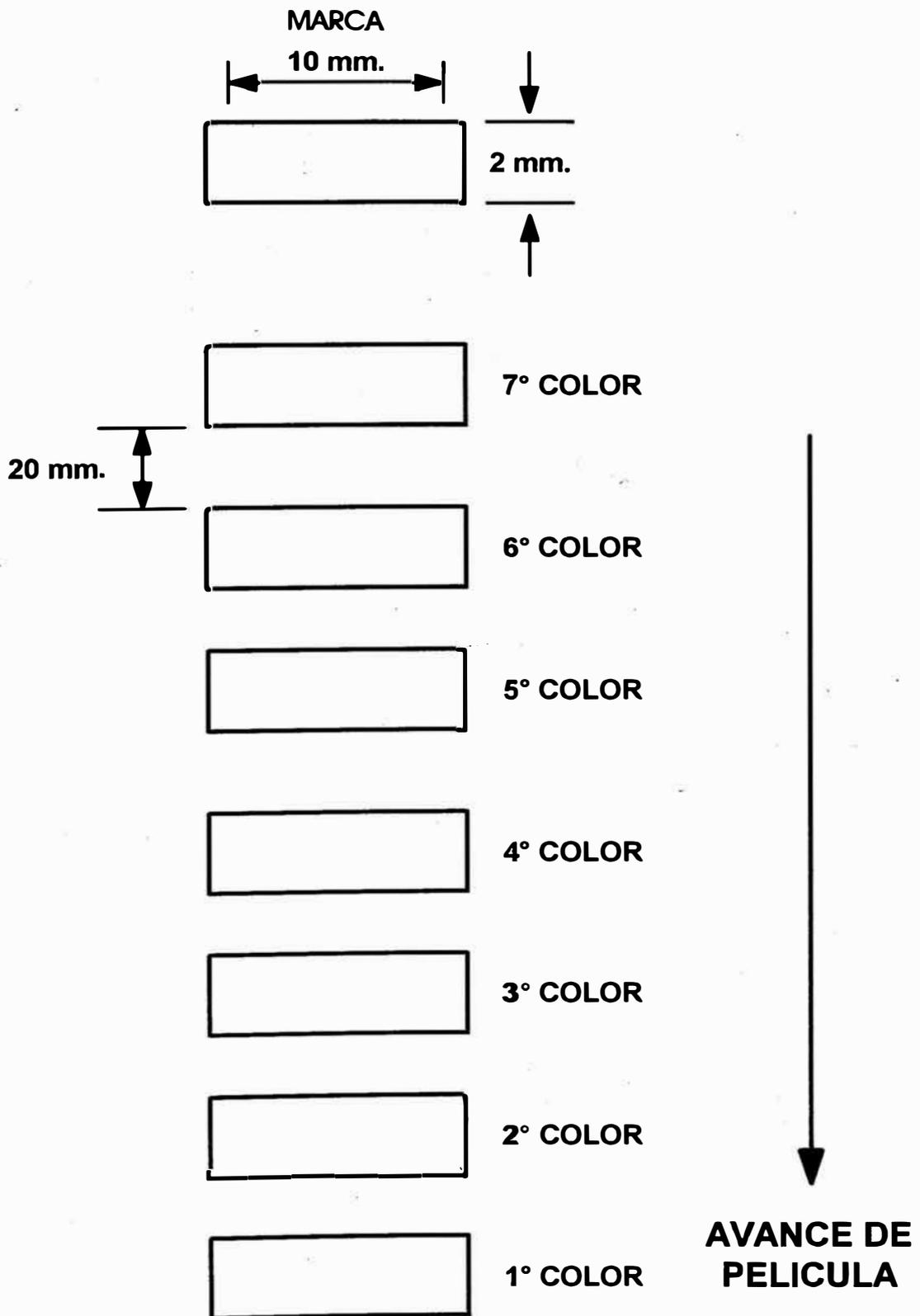


FIG. 3.3 DIAGRAMA DE MARCAS PARA CONTROL DE REGISTRO



CAPITULO IV MEJORAS Y MODERNIZACION EN LA LINEA DE SELLADORAS

4.1 Introducción

En la línea de selladoras, tenemos 16 máquinas de distinta fabricación, entre las cuales se han realizado trabajos de mejoras y modernización para lograr una mejor calidad de producción, reducción de scrap, etc.

La tabla 2.3 presenta las marcas de máquina de la sección selladoras, su modelo y velocidad promedio de trabajo en golpes/minuto.

Tabla 2.3

Máquinas selladoras y velocidad de trabajo

MARCA	MODELO	VELOCIDAD (golp/min)
ELBA	SA-Q1E	150
GUNTER	ELB-ST	100
POLIBLOCK	1150	130
POLIBLOCK	1150	130
HECE	SC100-G11	70
LEMO	1350-BSZ	110
LEMO	1350-BSZ	110
LEMO	1350-BSZ	110
TAM	CS-125U	80
TAM	CS-125A	80
PLASTIMAC	DB-1005	120
PLASTIMAC	DB-109E3	120
PLASTIMAC	100E	120
FMC	MS-1000	130
FMC	106	100
STEAGLIER	100E	120

4.2 Principio de funcionamiento de la selladora HECE

Las partes de la selladora (ver Fig. 4.1 y Fig. 4.2), son las siguientes:

a. Alimentador

En esta parte tenemos una bobina de polietileno; que se coloca en la parte posterior de la máquina, sobre un soporte mecánico; que en su extremo tiene un freno eléctrico de 24 VDC; el cual cuando la bobina va disminuyendo de diámetro, el voltaje del freno también va disminuyendo en forma proporcional a la señal de control que entrega el potenciómetro de lectura de diámetro.

Fuelle

En esta parte tenemos un motor jalador, que va desenrollando la bobina de polietileno y mantiene a la película con una tensión constante, también se encuentra las cuchillas de sello lateral; que van a dividir a la película en varias pistas, según el caso requerido. Tenemos el formador de fuelle; constituido por planchas de madera y están colocadas en forma de triángulo. Luego se cierran los rodillos de presión superior e inferior y se introduce aire dentro de la película por medio de una manguera, inflándola hasta tener una burbuja uniforme. Entonces con las maderas colocadas en forma triangular, formarán el fuelle respectivo. A la salida del rodillo superior; se obtendrá la película con el fuelle deseado; y pasará

por el compensador de fuelle, quien controlará las variaciones de tensión enviando señales al motor jalador del fuelle.

c. Cabezal de sellado

En esta parte tenemos al motor principal, el cual se le programa a una velocidad de trabajo constante.

El motor principal mueve dos barras de sellado quienes tienen su respectivo controlador de temperatura. Las dos barras de sellado se encuentran abriéndose y cerrándose continuamente por medio de una transmisión mecánica; por lo tanto a mayor velocidad del motor principal, mayor será el número de veces que se cierran las dos barras y mayor será la cantidad de bolsas que van saliendo.

El sistema de freno/embrague; consiste de dos bobinas inductivas de 6VDC cada uno y tienen la forma de disco. La bobina del embrague trabaja cuando le llega los 6VDC, accionándose magnéticamente con otro disco de transmisión; el cual está conectado con el eje del rodillo jalador y empezará a girar todo el tiempo que permanezca la señal de 6VDC en la bobina de embrague. La otra bobina inductiva trabaja como freno; y se acciona cuando le llega la señal de 6VDC; accionándose magnéticamente con otro disco, el cual bloquea el movimiento del rodillo jalador, ya que las señales para ambas bobinas son complementarias; el mismo que está sincronizado a través de un sistema de levas que se encuentra en la transmisión del eje del

motor principal, cada leva acciona a un micro switch. La Fig. 4.3 muestra esquemáticamente este funcionamiento.

Las levas sincronizan la señal de freno, embrague, fotocélula, contador, troquel y multiplicador de medida.

La señal de los micro switch de freno, embrague y fotocélula es enviada al control electrónico de freno/embrague; para poder procesar todas las señales y al final entregar la señal al freno y embrague en forma alternada.

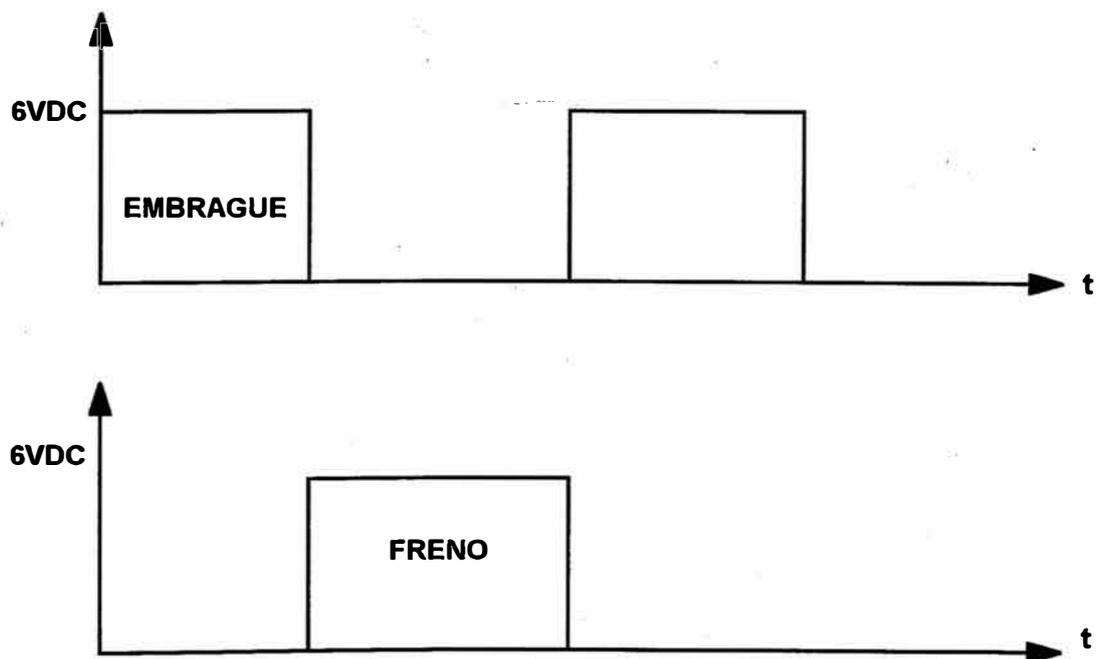


Fig. 4.3

La fotocélula es utilizada cuando se trabaja con material impreso; el cual permite sincronizar el corte de la película en el lugar adecuado.

La señal del micro switch del contador; nos sirve para indicar la cantidad de bolsas que se van obteniendo.

Para variar la medida de la bolsa; se tiene un brazo mecánico tipo tornillo "sinfín", el cual movemos manualmente; logrando tener mediante las transmisiones mecánicas un mayor movimiento de los jaladores.

En nuestra selladora HECE, se puede obtener bolsas con una longitud máxima de 82 cm.; pero si deseamos una producción con una longitud de 120 cm. por ejemplo. Entonces regulamos la medida para una longitud de 60 cm. y usamos el duplicador de medida.

El cual consiste de un contador electrónico con cuenta descendente. Entonces ponemos como valor set al número "2"; porque deseamos duplicar la medida, de tal manera que cuando trabaje el motor principal, en cada cierre de las barras de sellado se activará el micro switch ubicado en las levas de sincronismo, enviando señal al contador para que descienda en 1; luego en el siguiente cierre de barras, el contador pasará a "2"; en la cual se activará un relay interno. Esta señal es enviada a una electroválvula para accionar a dos pistones en paralelo, los cuales bloquearan mecánicamente la barra superior de sellado.

Cuando se inicia la producción con duplicador, la barra de sellado superior está bloqueada, luego empiezan a jalar los rodillos jaladores una longitud de 60 cm.; habrá un tiempo de frenado, pero no podrá bajar la barra superior, luego empieza a jalar nuevamente los rodillos otra longitud de 60 cm., pero

en este momento el contador del duplicador se resetea activando su relay interno y enviando señal al pistón para desbloquear la barra superior, y pueda bajar para cortar y sellar la película, obteniéndose la bolsa de 120 cm.

En esta selladora se hacen bolsas especiales, con película de polietileno de gran espesor, por lo cual se requiere menor velocidad para dar tiempo al sellado de la película.

Los rodillos jaladores de freno/embrague, jalan una cierta longitud de película y luego se detiene, en este momento la barra de sellado quien se encuentra a una temperatura de 150°C, baja rápidamente, cortando y sellando la película, obteniéndose de esta manera la bolsa deseada. Luego la bolsa es llevada por medio de una banda transportadora hacia una mesa donde se va acumulando y el operario va almacenando en paquetes de 50 ó 100 unidades, según la orden de producción.

Como la distancia del cabezal de sellado al sistema de fuelle es demasiado largo, tenemos un segundo motor jalador con su compensador de salida hacia el cabezal de sellado, esto es para evitar estiramiento en la película.

Los compensadores se encuentran moviéndose permanentemente, por ejemplo cuando los rodillos jaladores empiezan a jalar la película, el compensador empezará a subir; accionando su potenciómetro de posición y enviando señal al motor para corregir su velocidad y mantener la posición de trabajo.

Por ejemplo para una producción de tres pistas de película, debemos colocar dos cuchillas de sello lateral; por lo tanto en cada cierre de las barras de sellado obtendremos tres bolsas producidas. Entonces para una velocidad de producción de 120 golpes/min obtendremos 360 bolsas por cada minuto de producción.

4.3 Modernización en el control de freno del alimentador

Anteriormente el control del freno de la bobina era por medio de unas pesas que se colocaba manualmente. Conforme iba disminuyendo el diámetro de la bobina, se iba retirando las pesas, de tal manera que no era práctico este sistema.

Se tenía ciertos problemas cuando el operario bloqueaba el sistema de jalado (freno/embrague); de tal manera que por la inercia de la bobina, la película se desplazaba una longitud determinada; embolsándose una pequeña cantidad en la cuchilla de sello lateral ya que no era suficiente la compensación del polin ubicado entre la bobina y el sello lateral.

Actualmente se ha instalado una tarjeta electrónica LENZE 422 que trabaja con un potenciómetro para el "set point" y otro potenciómetro de posición para la lectura del diámetro de la bobina existente.

El freno es una bobina de 24VDC; que trabaja con polvo magnético, de acuerdo al voltaje aplicado, ejercerá un freno proporcional.

Cuando el operario empieza la producción; debe fijar el set point del freno; por ejemplo un valor de 12VDC; luego el brazo de lectura de diámetro debe apoyar sobre la parte superior de la bobina; de tal manera que el potenciómetro de lectura de diámetro empezará a registrar la disminución del diámetro cuando la máquina empiece a trabajar, haciendo disminuir el voltaje en forma lineal desde 12VDC hasta un valor mínimo de 1VDC, previamente calibrado, controlándose de estas manera en forma automática.

Para la instalación de esta tarjeta electrónica se uso el manual de operación (ver Anexo A.8).

4.4 Modernización en el sistema de fuelle

Anteriormente no se tenía este sistema; por la cual no se podían hacer producción de este tipo, con dóbles en los extremos laterales de la bolsa.

Actualmente se ha montado este sistema; en la cual esta formado por un motor jalador de corriente alterna con reductor y control de velocidad SUMITOMO (variador de frecuencia).

También se ha instalado un compensador que contiene dos polines en paralelo; los cuales suben y bajan, moviendo al potenciómetro de posición que se encuentra en la transmisión de estos dos polines. Si en un momento determinado los dos polines compensadores suben demasiado, el potenciómetro de posición inyectará mayor señal al control del motor jalador respecti-

vo; para que aumente su velocidad, logrando con esto que los polines bajen nuevamente a su posición de equilibrio.

De la misma manera si los dos polines compensadores bajan rápidamente hasta el tope mínimo, entonces el potenciómetro de posición mandará una señal mínima tal como cero voltios, con la cual el motor se detendrá para que no siga alimentando de material y esperando que los rodillos jaladores de freno/embrague comiencen a jalar nuevamente para poder levantar a los dos polines del compensador y empézar nuevamente a controlar por medio del potenciómetro de posición.

Para la formación del fuelle, se instaló dos planchas de madera, colocados en la forma de triángulo y otras dos en la parte lateral, teniendo en la parte superior a dos rodillos, uno de los cuales es accionado por pistón; para abrir y cerrar; transmitiendo la película hacia la siguiente etapa. Una vez que se tiene la película uniforme, se procede a inyectar aire hasta inflar la película uniformemente; luego se empieza hacer trabajar el cabezal de sellado y los rodillos jaladores, empezando a jalar la película y dando origen a la formación de una manga con fuelle a los extremos: el aire permanece constante en todo momento, ya que no puede tener fugas por ningún lado. Para la instalación del control de velocidad SUMITOMO se uso el manual de operación (ver Anexo A.9).

4.5 Modernización en el cabezal de sellado y la banda transportadora.

Anteriormente este sistema tenía un motor principal de corriente alterna con reductor y variador de velocidad mecánica gobernado manualmente. De la misma manera, la banda transportadora era accionada por un motor de corriente alterna y variador de velocidad mecánico.

Este sistema no era muy práctico y su mantenimiento era dificultoso.

Actualmente se ha instalado un motor de corriente alterna con reductor y control de velocidad del tipo SUMITOMO que es un variador de frecuencia. Este control es gobernado manualmente por un potenciómetro que se encuentra en el tablero de control con la cual el operario puede fácilmente programar un valor set point para su velocidad de trabajo que puede ser una frecuencia de 45hz. por ejemplo. Obteniendo la máxima velocidad para 60hz.

Del mismo modo se ha instalado para la banda transportadora un motor de corriente alterna con reductor y su control del tipo SUMITOMO, generando con esto un mejor control de las variables, para obtener una mejor calidad de producción y reducción de scrap.

Para la instalación del control de velocidad SUMITOMO se usó el manual de operación (ver Anexo A.9).

También se ha instalado un sensor fotoeléctrico, que trabaja con un espejo reflector este sensor

contiene un relay interno, el cual se acciona cuando es interrumpido el rayo de luz entre el sensor, y el reflector. Estos son instalados en cada extremo de la barra de sellado.

El sensor fotoeléctrico esta ubicado entre los rodillos jaladores y las barras de sellado, de tal manera que si una bolsa, se queda bloqueada en esta parte, interrumpirá el rayo de luz entre el sensor y el reflector, activando su relay interno, el cual bloqueará al sistema de jalado de freno/embrague.

Como se puede notar esto disminuye la cantidad de scrap; ya que anteriormente se acumulaba varias bolsas; hasta que el operario pueda percatarse de esta falla. Para la instalación de este sensor fotoeléctrico se usó el manual de operación (ver Anexo A.10).

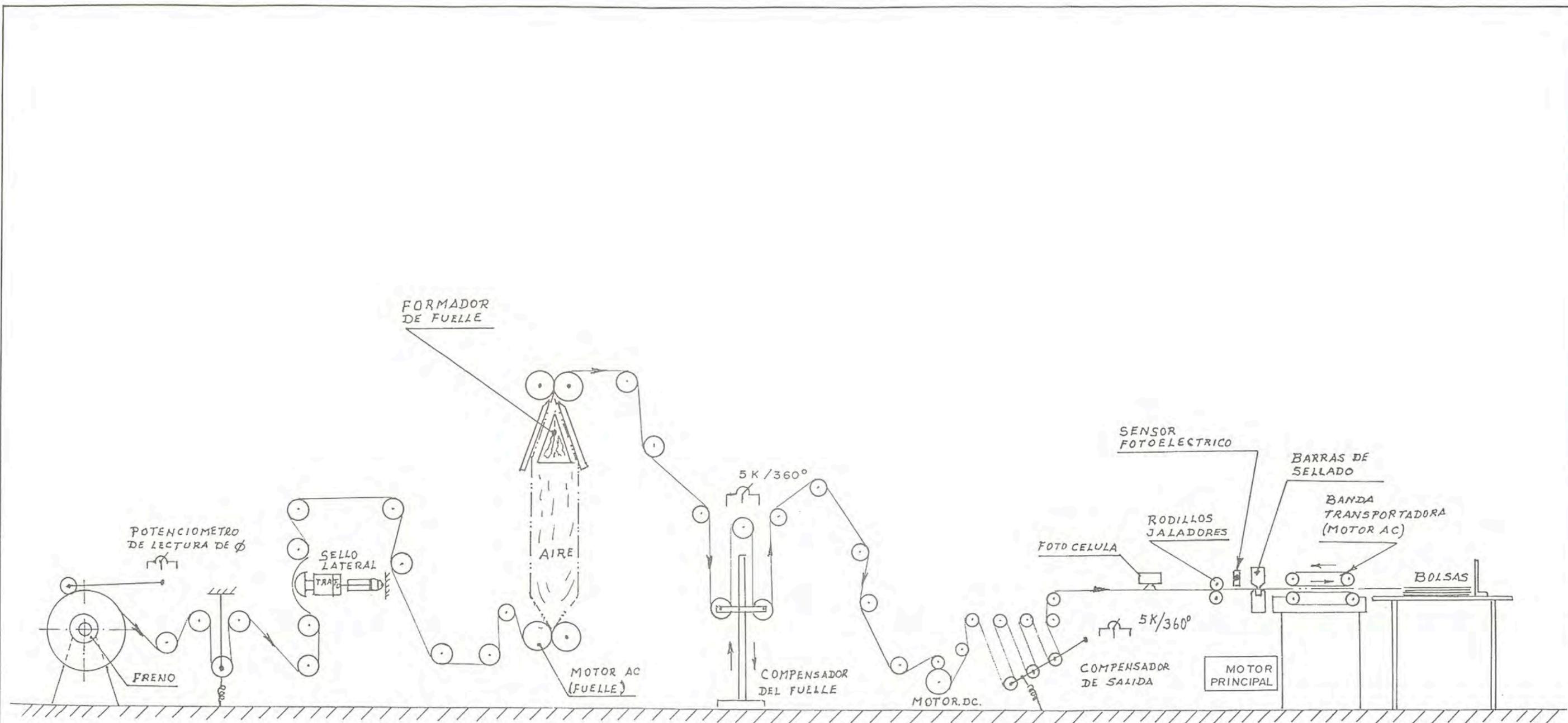
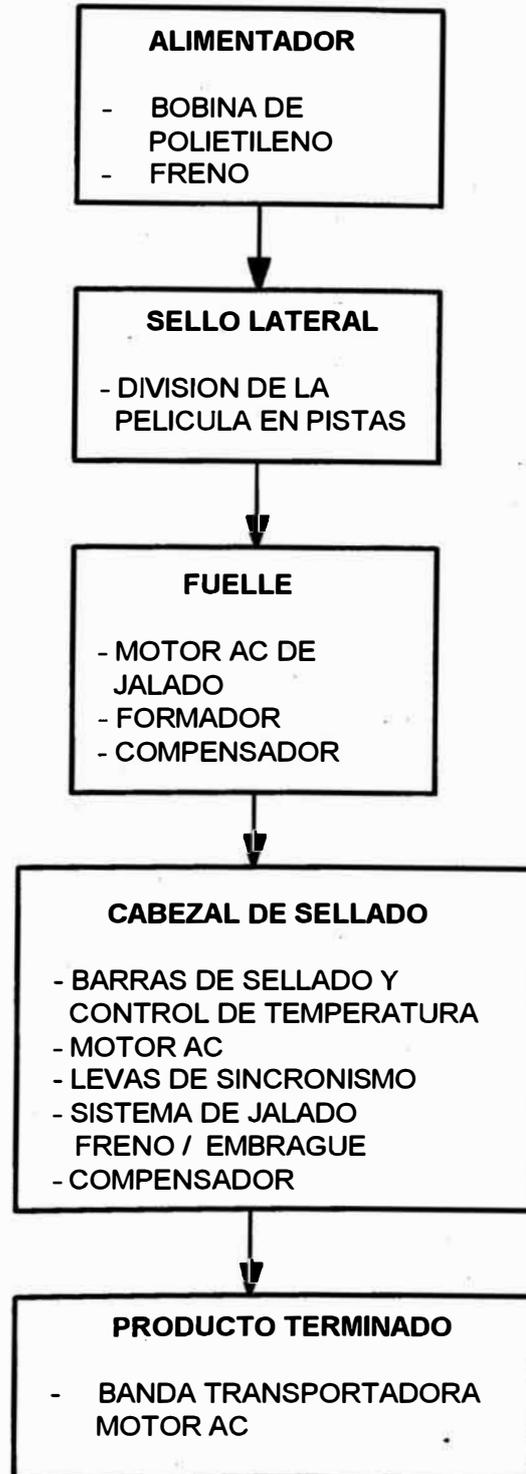


Fig. 4.1 SELLADORA HECE

FIG. 4.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA SELLADORA HECE



CAPITULO V COSTOS

5.1 Introducción

En el presente capítulo se toma en cuenta únicamente los costos relativos a los controles de velocidad para motores DC y AC; instrumentos de control.

No se consideran los costos por Dirección Técnica, mano de obra calificada, los cuales son solventado mediante los pagos por planilla mensual de PERUPLAST.

5.2 Costos de materiales

I. En la maquina extrusora DEMAG - VE60

Alimentador

- Motor AC, incluye tablero de control, espiral\$ 1500

Calefacción

- Control de temperatura tipo PID con 3 relés de salida\$ 500

- Control electrónico de presión DYNISCO\$ 1800

Jalador Superior

- Motor DC(2.2KW) con reductor\$ 3000

- Control de velocidad LENZE 490\$ 1500

- Tarjeta de sincronismo LENZE 2008\$ 200

Dancing Roll

-	Pistón neumático	\$ 380
-	Potenciómetro (5K/360°)	\$ 40
-	Motor DC (1.5Kw) con reductor	\$ 2000
-	Control de velocidad LENZE 481	\$ 1200

Embobinador

-	Motor DC (2.2 Kw) con reductor	\$ 3000
-	Control de velocidad LENZE 481	\$ 1200

II. En la maquina impresora GRAFOMAC - G800**Etapa del desembobinador**

-	Potenciómetro 1K/360°	\$ 40
-	Viscosimetro GRAPHICART; control para 7 cuerpos de impresión.	\$ 40000

III. En la maquina selladora HECE**Alimentador**

-	Tarjeta electrónica LENZE 422	\$ 500
-	Freno de polvo magnético, 24VDC	\$ 800

Fuelle

-	Motor (2HP) CA; con reductor	\$ 1000
-	Control de velocidad SUMITOMO, 2HP (Variador de Frecuencia)	\$ 1000
-	Potenciómetro de 5K/360°	\$ 40
Cabezal de sellado y banda transportadora		
-	Motor (3HP) CA, con reductor	\$ 1500

Control de velocidad

SUMITOMO (3HP)\$ 1500

Motor (1HP) CA\$ 700

Control de velocidad

SUMITOMO (1HP)\$ 800

COSTO TOTAL: \$ 64,200

CONCLUSIONES

Las mejoras y modernizaciones realizadas en las diferentes líneas de PERUPLAST han permitido minimizar las fallas típicas, descritas en los capítulos correspondientes, antes de dichas mejoras y modernizaciones.

Por otro lado, estas mejoras y/o modernizaciones han permitido la reducción del scrap, el aumento de la producción con calidad. Obviamente, junto con estos beneficios, se ha reducido el mantenimiento correctivo y la compra de piezas de recambio, permitiendo ahorro económico a PERUPLAST.

Así mismo, mediante el presente Informe de Ingeniería se demuestra que los ingenieros y técnicos peruanos están en capacidad de afrontar y resolver problemas en la industria del plástico, dando soluciones simples, prácticas y eficaces para obtener una mejor calidad en la producción, para satisfacer las demandas de clientes exigentes.

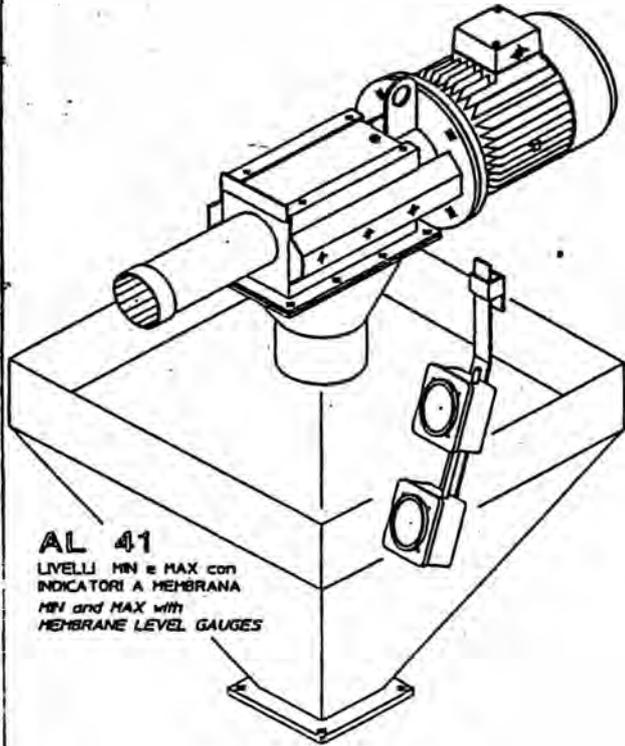
BIBLIOGRAFIA

1. Lever & Rhys THE PROPERTIES AND THESTING OF PLASTICS MATERIALS, 2^{da} Ed. 1982
2. Rohlfing & Schmidt TABELLENBUCH ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK, 2^{da} Ed. 1993
3. Muhammad Rashid ELECTRONICA DE POTENCIA, 2^{da} Ed. 1996.
4. Manuales de operación de los controles de velocidad DC, de la serie LENZE,
5. Manuales de operación de los controles de velocidad AC, de la serie SUMITOMO.

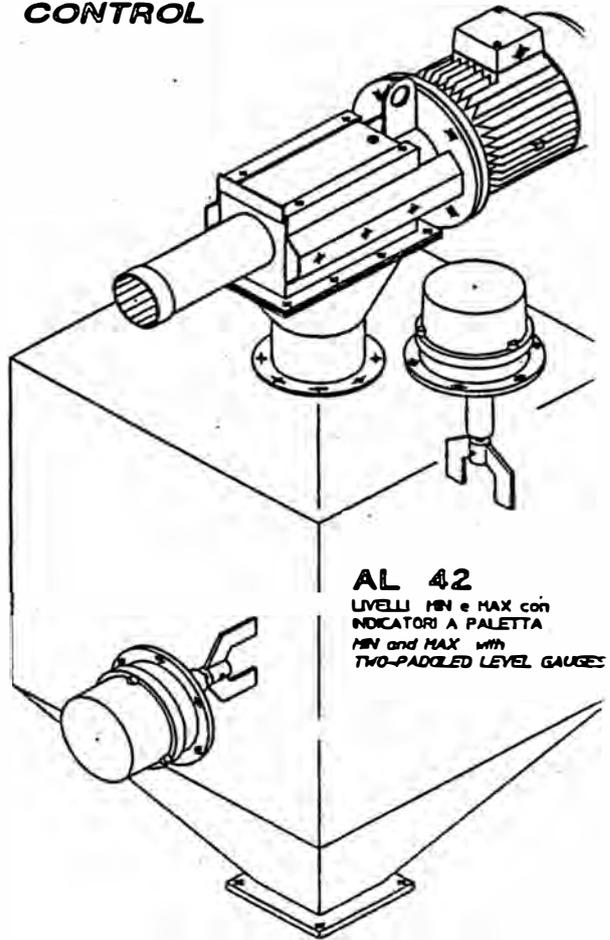
ANEXO A
MANUALES DE MANTENIMIENTO Y OPERACION

**MANUAL DE INSTALACION Y OPERACION DEL
TRANSPORTADOR MECANICO FLEXIBLE CAVICCHI.**

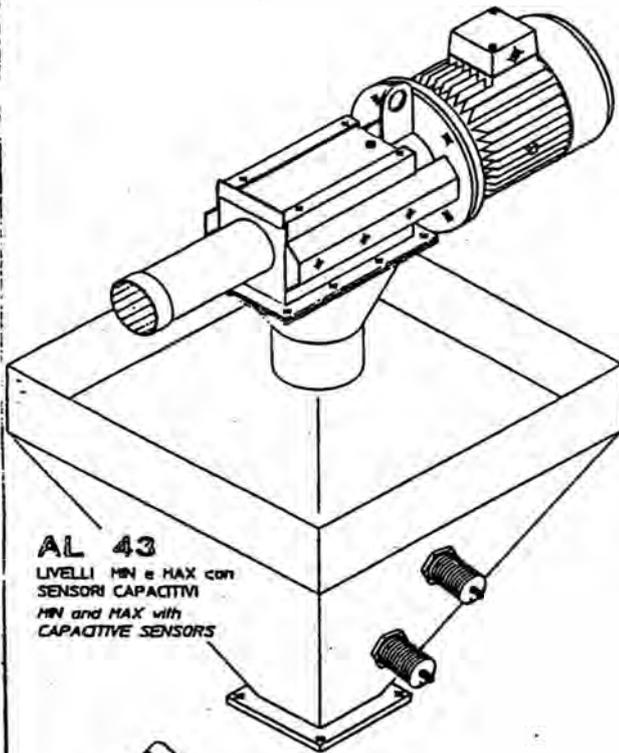
SISTEMI DI CONTROLLO AUTOMATICO LIVELLI
SYSTEMS FOR AUTOMATIC LEVEL CONTROL



AL 41
 LIVELLI MIN e MAX con
 INDICATORI A MEMBRANA
 MIN and MAX with
 MEMBRANE LEVEL GAUGES



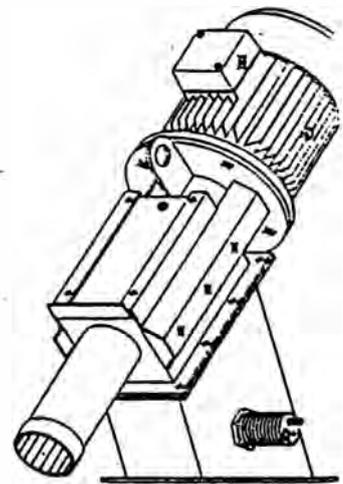
AL 42
 LIVELLI MIN e MAX con
 INDICATORI A PALETTA
 MIN and MAX with
 TWO-PADDLED LEVEL GAUGES



AL 43
 LIVELLI MIN e MAX con
 SENSORI CAPACITIVI
 MIN and MAX with
 CAPACITIVE SENSORS



QE 04
 QUADRO ELETTRICO
 ELECTRIC PANEL



AL 44
 LIVELLI MIN e MAX con
 SENSORE CAPACITIVO TEMPORIZZATO
 MIN and MAX with
 TIMED CAPACITIVE SENSOR



Sede Legale: Via Matteotti, 35
 Sede Amministrativa: Via Matteotti, 18
 Tel. 051/ 605.31.64 (2 linee R.A.) - Telefax 051 / 78.06.47
 40050 VILLANOVA (Castenaso) - BOLOGNA - ITALY

TRASPORTATORI A SPIRALE FLESSIBILE - Serie TS FLEXIBLE SPIRAL CONVEYORS - Series TS

I TRASPORTATORI CAVICCHI A SPIRALE FLESSIBILE Serie TS, hanno la prerogativa di permettere la curvatura del tubo convogliatore e della spirale. Esaltano al massimo la funzionalità dell'installazione e facilitano le operazioni di travaso, riempimento, alimentazione a qualsiasi tipo di macchina operatrice (dosatrici, insaccatrici, confezionatrici, presse, estrusori, soffiatrici, pesatrici, reattori, emulsionatori, miscelatori ecc.).
Trovano APPLICAZIONE in tutti i settori industriali dove richieda la manipolazione di materiali secchi in polvere e macinati, granuli, fiocchi, scaglie; con dimensioni di qualche cm o pochi micron. Il tubo convogliatore è fornito in RILSAN POLIAMIDE PA11 antiusura ed idoneo a prodotti chimici ed alimentari, la spirale può essere fornita in acciaio Cr-Si o in INOX AISI 302 trattata termicamente. Trattandosi di trasportatori volumetrici la quantità di materiale varia in funzione del tipo di prodotto (granulometria, densità apparente, scorrevolezza) e del numero di giri della spirale. Si possono fornire con motori trifase a 6 o 4 poli, con motori a doppia polarità 4 8 5 8 poli, con motore a induzione e con motore variatore.

CARATTERISTICHE GENERALI

- Struttura chiusa, per impedire la contaminazione da agenti esterni.
- Curvabilità quindi estrema facilità di adattamento in impianti esistenti.
- Pulizia estremamente semplice e manutenzione particolarmente economica.
- Silenziosità inferiore ai 70 dBA.
- Elevata redditività con considerevole riduzione dei costi di produzione ed esercizio.
- Estrema affidabilità nel tempo.
- Premiscelazione durante il trasporto di mescole di prodotti con granulometria, forma e densità apparenti estremamente differenziate, con eliminazione di tutti i fenomeni di separazione.

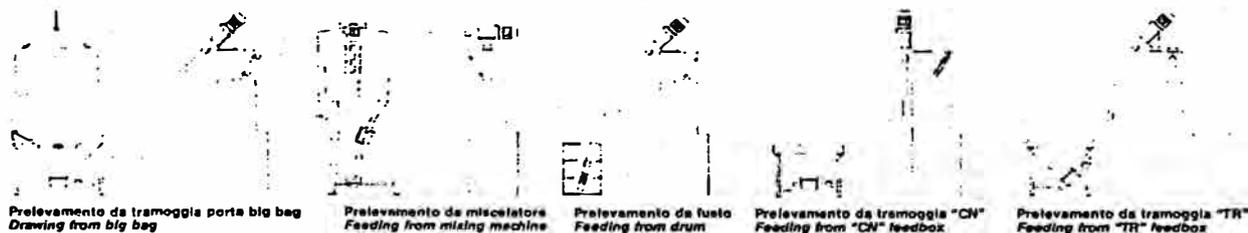
THE CAVICCHI FLEXIBLE SPIRAL CONVEYORS Series TS, have the prerogative to allow special curving of the conveying tubes and relative spirals. Outstandingly simple in their instalment, they are exceptionally useful when powders or granules have to be transferred from one location to another (es. bins); or when filling up is required and/or feeding any operating machine such as dosers, sack-filling machines, packaging units, presses, extruders, injection moulders, mixers, blowers, weighing units.

They may be used in the most diversified industrial sectors where handling of dry powders, ground granules, scales and flaky materials required: the sizes ranging from few centimetres to a few microns. The conveying tube is made of PA11 Rilsan Polyamide, resistant to wear and tear, and suitable also for chemical products and foodstuffs; the spiral may be supplied in CrSi steel or AISI 302 hardened stainless steel. The capacity of these volumetric conveyors, depends on the type of materials to be handled: granulometry, apparent density and smoothness and by the rotation speed of the spiral.

The conveyors may be supplied with three-phase motors of 4 or 6 poles, or motors having a double polarity: 4.8 to 6.8 poles, with gear, motors or speed variators.

GENERAL CHARACTERISTICS:

- The structure of these conveyors is sealed so as to avoid contamination from external agents.
- The curving possibility offers adaptability to existing plants.
- Extremely easy to clean and low maintenance costs.
- They are very silent i.e. under 70 dBA.
- Profits are increased and costs reduced remarkably.
- Highly reliable.
- The actual conveying operation allows premixing of materials that have different characteristics eliminating the separation of blends.



I TRASPORTATORI A SPIRALE FLESSIBILE CAVICCHI trovano applicazione con i seguenti prodotti:

INDUSTRIA PLASTICA:

master in granuli - master in polvere - pigmenti organici - resine in polvere (PVC-PE-PA) - resine in granuli (PA-PE-PP-PVC) - carbon black - stearati - carbonati - macinati in scaglie e pellets rigenerati - macinati da matorozze e scarti - polveri epossidiche - resine fenoliche - talchi - ossidi e biossidi - policarbonati - materiali di scarto da recupero e rigenerazione - mescole e miscele di prodotti granulati macinati e polverulenti (effetto di premiscelazione).

INDUSTRIA CHIMICA-FARMACEUTICA E COSMETICA:

acidi - carbonati - carboni - calce idrata cloruri - caolini - detersivi - detergenti - disinfettanti - erbicidi ed anticrittorganici - farmaci - fertilizzanti organici e sintetici - fosfati - gessi - grafite - insetticidi - nitrati - lignite - ossidi e biossidi profumi ed essenze - potassi - saponi - solfati - polveri e sabbie cosmetiche - soda - sabbie e carboni attivi - sugheri - terre - talco - ciprie.

INDUSTRIA ALIMENTARE.

INDUSTRIA ZOOTECNICA.

ERBORISTERIA e MACROBIOTICA.

The following products may be handled by the CAVICCHI FLEXIBLE SPIRAL CONVEYORS:

PLASTICS INDUSTRIES:

granules masterbatches - powder masterbatches - organic pigments - powder resins (PVC - PE - PA) - granules resins (PA - PE - PP - PVC) - coal-black - stearics - carbonates - flakes and or pellets reground materials - regenerated products - regrounds from feedheads and refuse - epoxy powders - phenolic resins - talcum powders - oxides and bioxides - policarbonates - wastes from recuperated or regenerated materials - blends of granules (regrounds and powders (with a pre-mixing result)).

CHEMICALS - PHARMACEUTICAL AND COSMETICS:

acids - carbonates - coal - hydrated lime - chlorides - kaolin - detergents - disinfectants - weed-killers and anticryptogamics - organic and synthetic fertilizers - medicines - phosphates - chalks - graphite - insecticides - nitrates - lignates - oxides and bioxides - perfumes and essences - potassium - soaps - sulphates - cosmetic powders and sands - soda - active sands and carbons - corks - talcum powders - earths.

FOODSTUFFS INDUSTRY.

ZOOTECHNICS INDUSTRY.

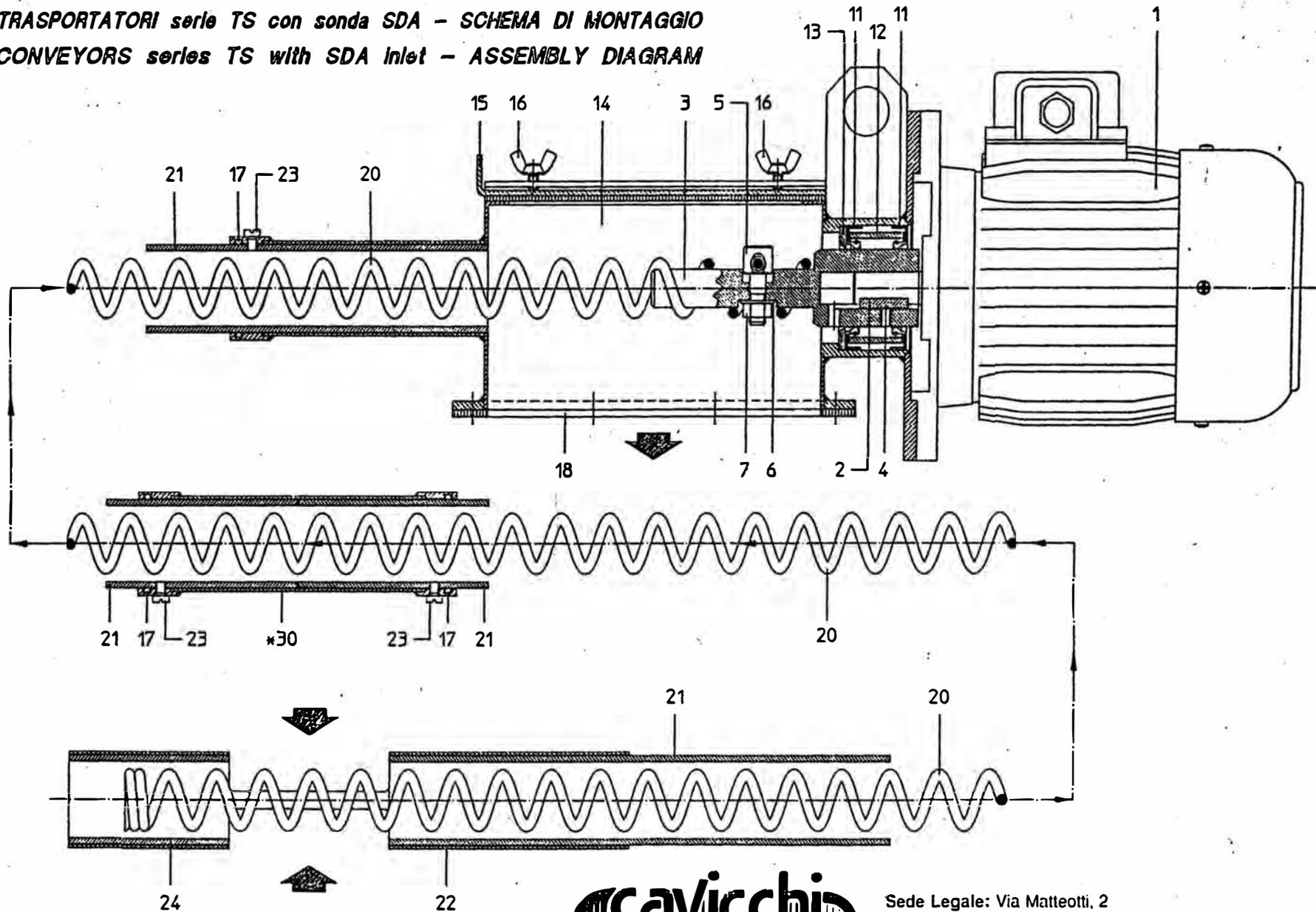
HERBS AND MACROBIOTICS SECTORS.



Sede Legale: Via Matteotti, 35
Sede Amministrativa: Via Matteotti, 18
Tel. 051/605.31.64 (2 linee R.A.)
Telefax 051/78.06.47
40050 VILLANOVA (Castenaso)
BOLOGNA - ITALY

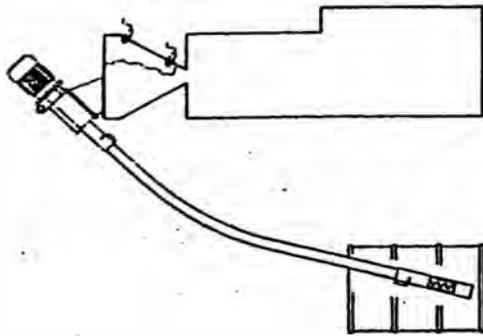
RIVENDITORE - DEALER

TRASPORTATORI serie TS con sonda SDA - SCHEMA DI MONTAGGIO
CONVEYORS series TS with SDA Inlet - ASSEMBLY DIAGRAM

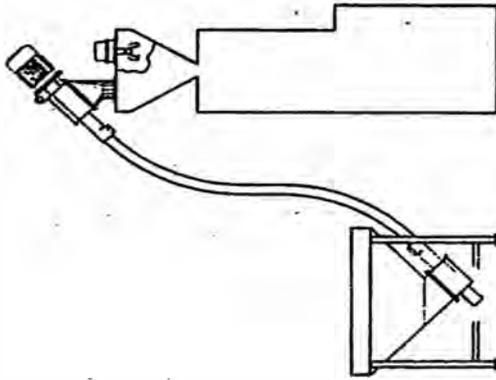


Sede Legale: Via Matteotti, 2
 Sede Amministrativa: Via Matteotti, 18
 Tel 051/ 605 31.64 (3 linee R.A.) Telefax 051 / 78.06.47

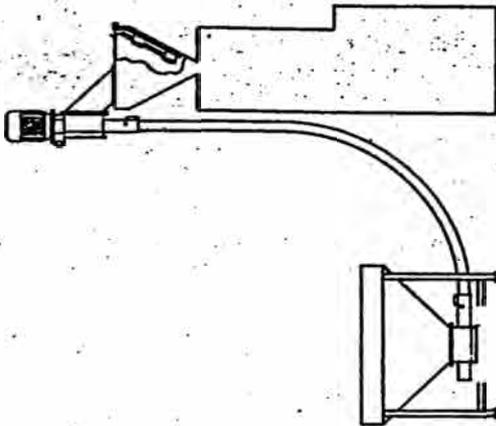
TYPICAL CONVEYING SYSTEMS



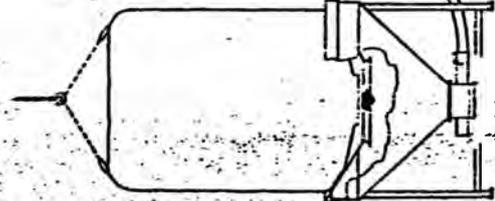
1



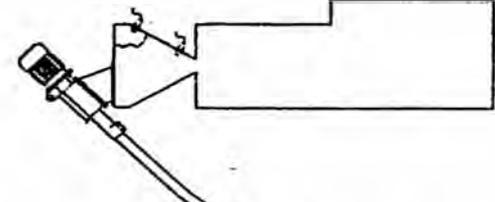
2



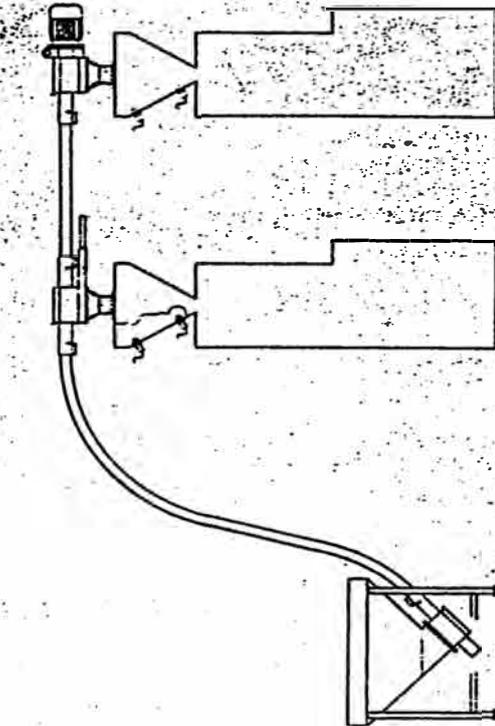
3



4



5

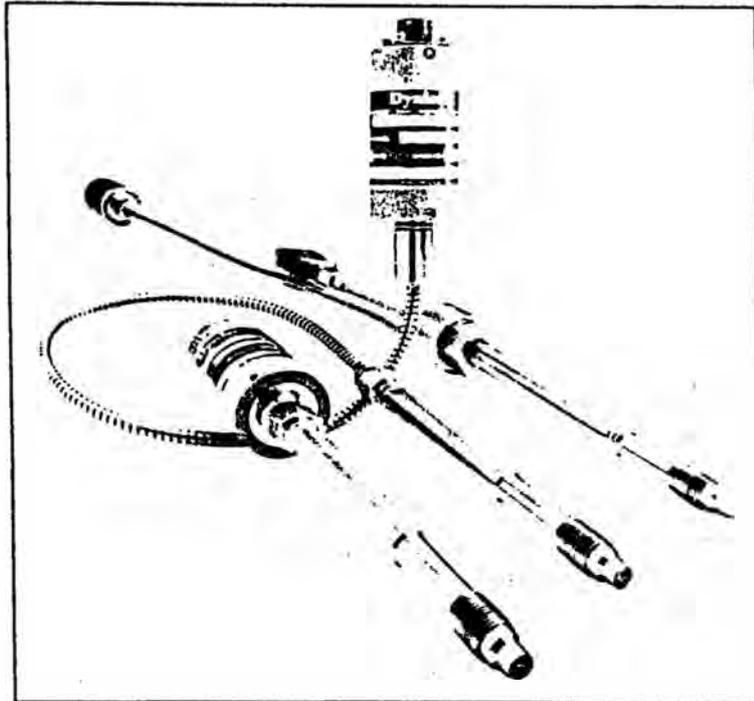


Sede Legale: Via Matteotti, 35
C.R. da Asolo (TV) - Italy - 31041

A.2 MANUAL DE INSTRUCCION DEL TRANSDUCTOR DE PRESION DYNISCO.



INSTRUCTIONS FOR DYNISCO MELT PRESSURE TRANSDUCERS



THE FOLLOWING MODELS ARE COVERED IN THIS MANUAL

PT411 Series

PT411
TPT411

PT420A Series

PT420A
PT422A
TPT432A
PT435A
PT450FA
PT450TA
PT483A

PT460E Series

PT 460E
PT462E
TPT463E
PT467E
PT480
PT482
TPT484
All MDA Series

PT460XL Series

PT460XL
PT462XL
TPT463XL
PT467XL
PT465XL

1. INSTALLATION GUIDELINES

These Dynisco Melt Pressure Transducers will provide excellent service and superior performance if proper care is taken during handling, installation, and use.

The tip of the transducer consists of a stainless steel or inconel diaphragm which must be protected from severe abrasives, dents and scores.

The most common causes of transducer damage are: installation in improperly machined or plugged mounting holes and cold starts.

IMPORTANT

Please read the appropriate sections of this manual *prior* to installation and use.

***DO NOT REMOVE PROTECTIVE CAP UNTIL READY TO INSTALL.**

***PRIOR TO INITIAL INSTALLATION, VERIFY CORRECT MACHINING OF MOUNTING HOLE (Section 2a).**

***WHEN RE-INSTALLING, MAKE SURE MOUNTING HOLE IS CLEAR OF FROZEN PLASTIC (Section 2b).**

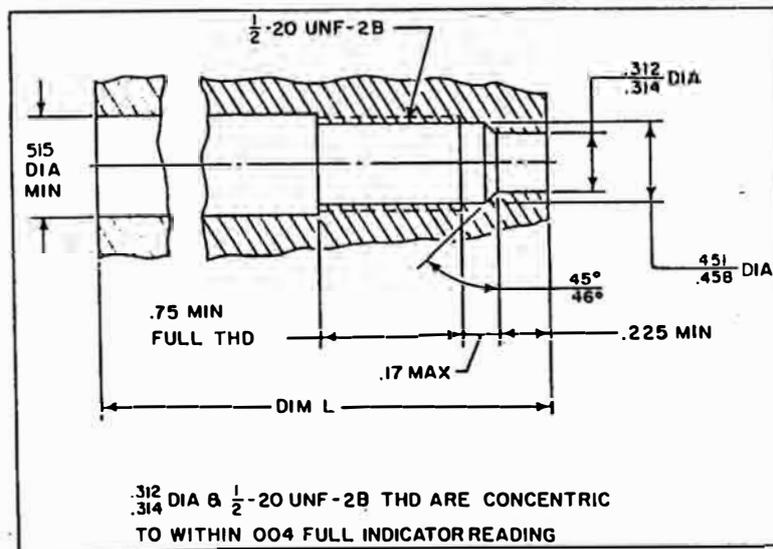
***TRANSDUCER SHOULD BE REMOVED WHEN AT OPERATING TEMPERATURE (NO PRESSURE IN SYSTEM) (Section 5b).**

2. INSTALLATION

2a. Transducer Mounting Hole Preparation

The mounting hole outline drawing for standard $\frac{1}{2}$ -20 UNF threaded versions is given below.

Mounting hole outline drawings for the M18 metric thread versions, the PT435A, PT465XL, PT467E, and the PT450FA & PT450TA are given in Section 7.



Careful attention should be paid to correctly machine the mounting hole. A set of mounting hole machining tools (Dynisco P/N 200925) is available with all the necessary drills, taps, and reamers. Detailed instructions are given in Dynisco Bulletin 200925 available on request.

When machining the hole pay careful attention to the concentricity, between the threads and the .312/.314 diameter. Since the pressure seal is on the 45 degree seating surface, this surface should be examined for good finish, free from burrs, etc.

It is generally good practice to check the mounting hole before installing the transducer. One procedure is to coat a gauge plug (P/N 200908) with Dykem machine blueing on surfaces below the thread. Insert the gauge plug into the mounting hole and rotate until surface binding is encountered. Remove and inspect. Blueing should only be scraped off of the 45 degree sealing chamfer. If blueing has been removed from other surfaces, the mounting hole has not been machined properly.

2b. *Transducer Installation*

To prevent galling, the transducer threads should be lubricated with a high-temperature anti-seize compound.

In a properly machined mounting hole, an adequate seal should be obtained with 100 inch-pounds of mounting torque. The maximum recommended installation torque is 500 inch-pounds, except for models PT411 & TPT 411, in which case maximum torque is 250 inch-pounds.

When re-installing the transducer, the mounting hole *must* be free of frozen plastic. It is recommended that the barrel/manifold be at operating temperature. A mounting hole cleaning tool kit is available (Dynisco P/N 200100) to aid in removing material from .312 diameter, 45 degree seat and the threads. A gauge plug to check the hole is included in this kit.

2c. *Connector Housing Mounting Bracket*

The strain gage or connector housing should be positioned in an area where the ambient temperature is less than 250°F. A bracket is provided to secure this housing. The bracket mounts with two bolts on 1 $\frac{3}{8}$ centers.

This bracket (Dynisco P/N 200941) is not required or supplied on the rigid stem PT420A, PT460E or PT460XL.

3 - WIRING

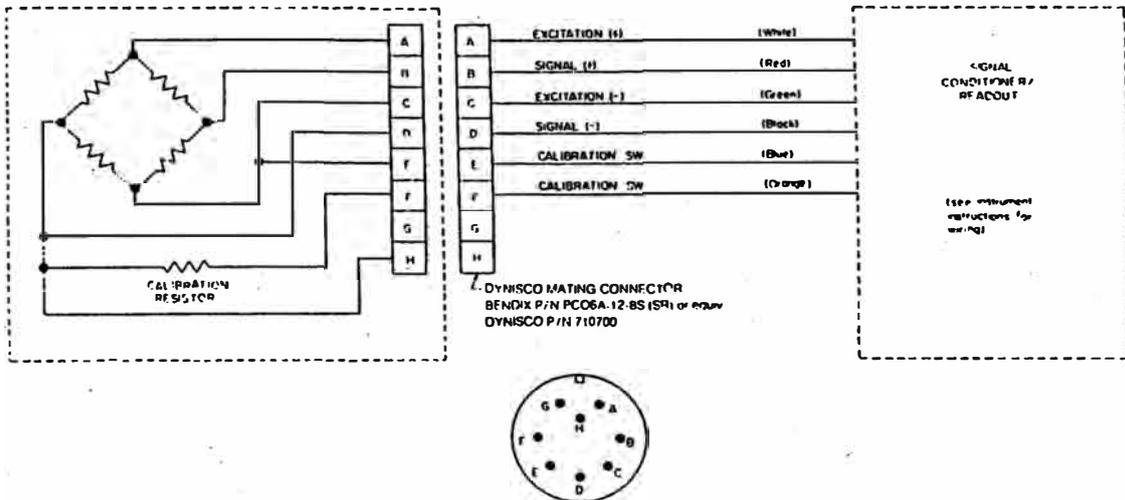
3a. *General*

These transducers are connected to external signal conditioning/readout instrumentation with a six-wire shielded cable assembly.

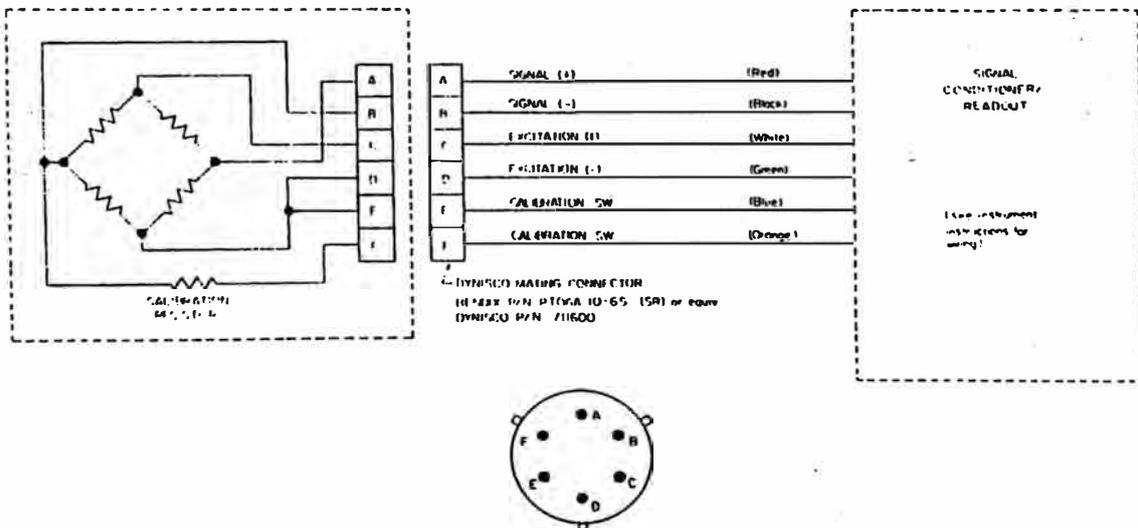
The use of Dynisco six-wire shielded cable assembly is recommended. The cable should not be run in the same conduit as AC power cables. The cable shield should be grounded at one end only.

Highest shunt calibration accuracy (R-CAL) is obtained with recommended six-wire cable and the transducer internal calibration resistor. Use of four-wire systems with remote external calibration is not recommended.

**3b PT420A, PT422A, TPT432A, PT435A, & PT450 Series
w/8-Pin Connector**



**3c PT411, PT460E, TPT463E, PT467E, & PT460XL Series
w/6-Pin Connector**



4 - OPERATING PROCEDURES

4a. General Description

The transducer incorporates a Wheatstone bridge strain gage which operates on a nominal 10 VDC power supply (EXCITATION) and provides a millivolt (SIGNAL) output proportional to the applied pressure. The output at full scale pressure is approximately 33 millivolts @ 10VDC excitation (i.e., 3.3mV/V). Power supply may be 15 VDC maximum, but should be well regulated.

Each transducer is equipped with an internal shunt calibration function (R-CAL) which allows the readout device to be calibrated to the transducer without the need for a known pressure calibration source. This pressure simulation is normally at 80% full scale and is connected by the CAL pushbutton on Dynisco instrumentation.

4b. System Calibration

Note: Follow the recommended calibration procedure in your signal conditioner/readout operation manual, or refer to the following.

Allow the transducer to reach operating temperature.

With no pressure applied, adjust the ZERO control on the signal conditioner/readout for zero pressure indication.

Still with no pressure applied, press the CAL pushbutton and adjust the SPAN control. Refer to signal conditioner/readout instruction manual for specific details of calibration procedure.

Note: Standard transducers are supplied with an R-CAL of 80%. Other values may be supplied on a special basis which is noted on the transducer identification label and data sheet.

4c. Start-Up

One of the most common causes of damage are "cold starts".

It is very important to allow sufficient "soak time" to assure that the plastic at the tip of the transducer is molten before the extruder drive is started.

Particular attention should be given to transducers mounted in adapter sections or manifolds not immediately adjacent to temperature-controlled heating sources.

If the transducer is located in an area prone to cold-start damage, a TPT version with a built-in thermocouple can be used. The temperature at the tip can be monitored and start-up delayed until the tip is at temperature.

During operation, temperature at the diaphragm should not exceed 750°F (400°C).

5 - TROUBLESHOOTING

5a. Isolation of Problem

Generally if the signal conditioner/readout can be "ZERO'ed" and "SPAN'ed" but the readout will not respond to actual pressure input, it can be assumed that the transducer diaphragm has been damaged and the transducer should be removed for examination/repair.

A readout pegged at full plus or minus usually indicates an open transducer cable or unplugged transducer.

A readout which reads "zero" and does not respond to the CAL function is probably faulty.

5b. Transducer Removal

The transducer must be removed only while the polymer is hot and liquid. Removing the transducer from a cold mounting well will cause damage to the tip due to frozen polymer adhering to the diaphragm.

The sensing tip of the transducer may be wiped with a soft cloth while the plastic is still molten. Under no condition should any kind of tool or anything other than a soft cloth be used to clean the diaphragm or any part of the tip located between the diaphragm and the 45 degree chamfered surface. The transducer must be removed prior to using an abrasive material or wire brush to clean the extruder barrel.

5c. Transducer Repair

Damaged transducers should be returned to:

Dynisco
Attention: Repair Department, RA# _____
Four Commercial Street
Sharon, MA 02067

Questions concerning warranty, repair cost, and delivery should be directed to the Dynisco Repair Department, telephone number 617/784-8400 or 800-332-2245. Please call for a Return Authorization Number before returning any product to the factory.

Technical Assistance 1-800-221-2201.

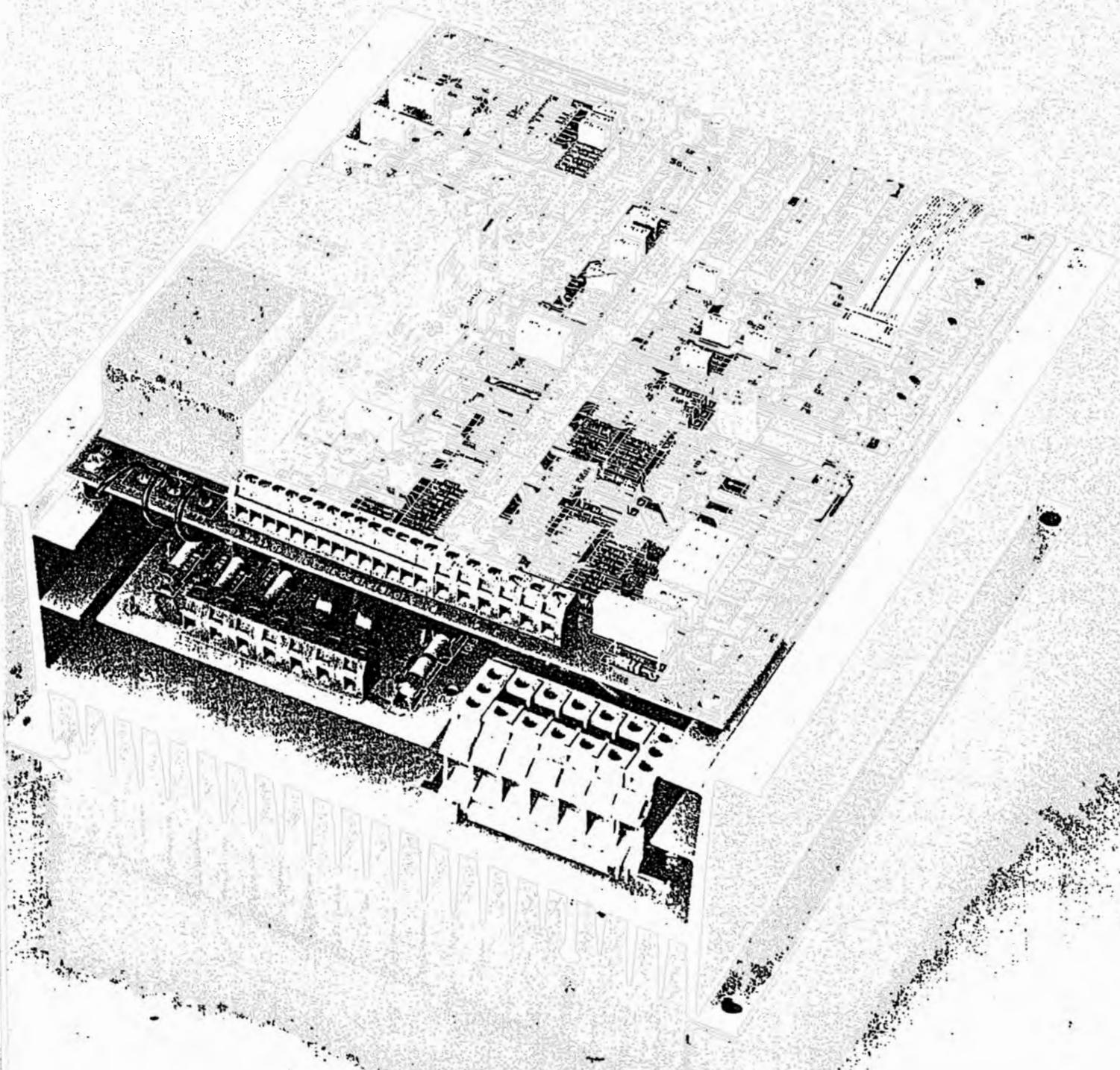
**MANUAL DE MANTENIMIENTO Y OPERACION DEL
CONTROL DE VELOCIDAD LENZE 490.**

LENZE
SERIE
490



Serviceanleitung

Drehzahlregelanlage für Gleichstrommotoren Reihe 490



La Serie SIMPLATRON 490 de reguladores de velocidad a 4 cuadrantes comprende cinco tamaños con potencias de salida comprendidas entre 6,4 y 80 kW. Los reguladores son de construcción compacta y trabajan sin corrientes circulatorias.

1. Características

- Reguladores compactos con disipador aislado
- Buena respuesta del puente trifásico de 6 pulsos con adaptación discontinua de la intensidad
- Circuito de control aislado por transformadores
- Realimentación de velocidad por tacogenerador o por tensión de inducido con compensación IxR
- Sincronización automática para 50 ó 60 Hz.
- Alta inmunidad a interferencias gracias a su filtro incorporado.
- Cebado de los tiristores por serie de impulsos
- Alta fiabilidad funcional por supervisión de tensión dinámica y estática
- LEDs monitores del funcionamiento

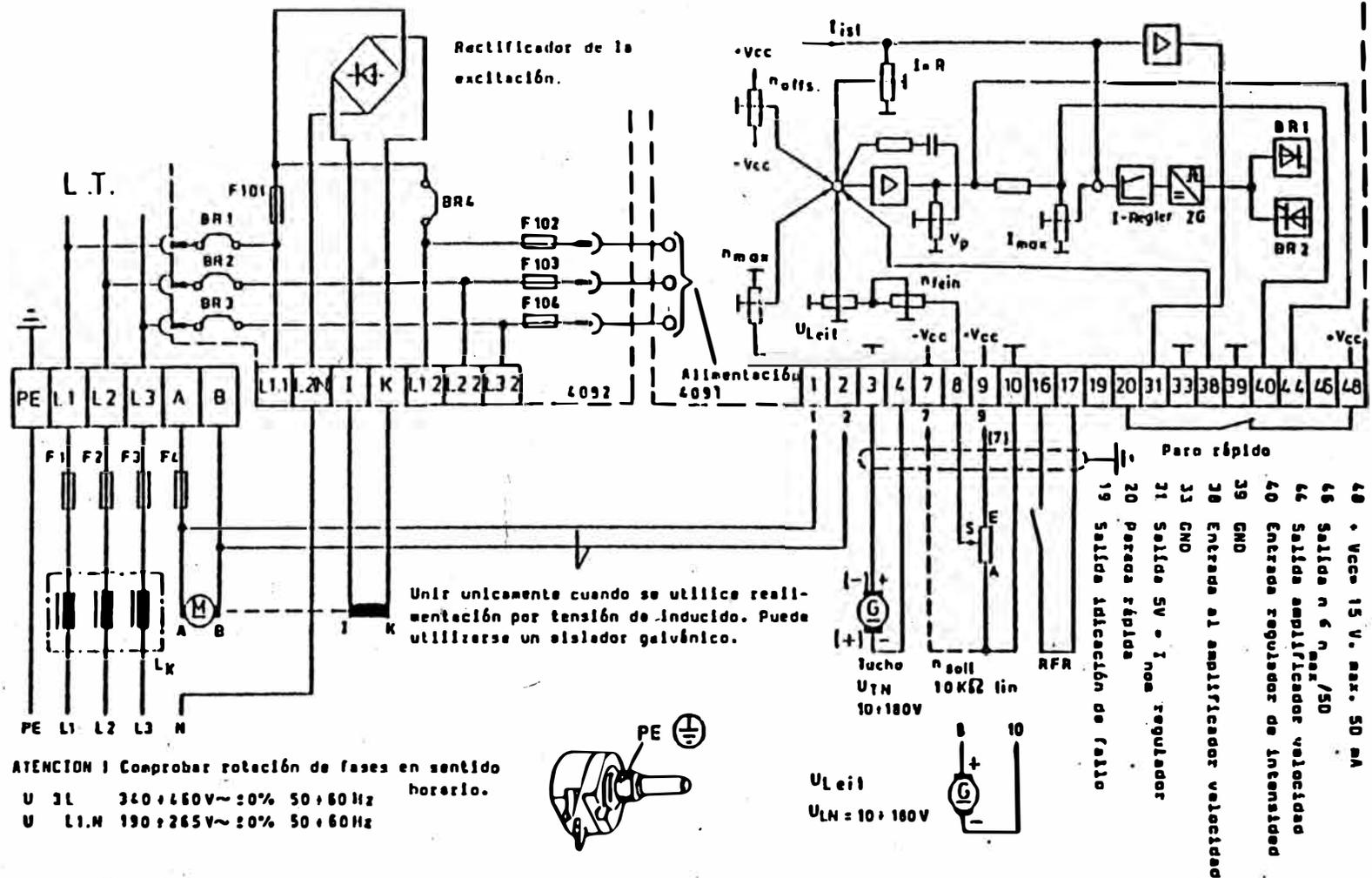
2. Datos técnicos

MODELO		492	493	494	495	496
Potencia salida	Pel/kW	6,4	10	22	44	80
Tensión aliment	U, 3LN	340-460 V. + 0 %, 50-60 Hz.				
Tensión excitac	UF	0,9 x U _{L1-U12(N)} (U _{L1-U12(N)} ≤ 415 V.)				
Corriente excit	IF/A	3	8			
Tensión induc.	UA/V	400 V. para 3L=380V. (1,05 x 3L)				
Corriente ind.	IA/A	16	25	55	110	200
Tensión piloto	ULN/V	10...180				
Tensión tacog.	UTN/V	10...180				
Fusible excit.	F 101 Art.Nº	1xFF4A 308 054 (6,3x32)	1xFF16 A/500 V. 305 725 (6,3x32)			
Fusible electr	F 102 F 103 F 104	3xFF1A/450 V (5x25) Art. Nr. 307 290				
Rango temperat	Tu/°C	0...45				
Potencímetro	R1	10 k Ohm/1W/lin				
Peso aproximad.	Kg	5,5	8,1	8,1	11	11
Carta control	Art.Nº	325 333				
Chasis	Art.Nº	325 592	325 332	325 335	325 326	325 337

ACCESORIOS (A pedir separadamente)

		FF20A	FF32A	FF63A	FF125A	FF200A
Fusibles de red recomendados (3 Piezas)	Art.Nº	14x51 305 321	14x51 397 943	22x57 305239	00.80 307 247	00.80 321 542
Fusible induc. recomendado (1 Pieza)	Art.Nº	FF20A 14x51 305 321	FF32A 14x51 307 943	FF80A 22x57 307 174	FF125A 00.80 307 247	FF200A 00.80 321 542
Portafus. (4 o)	Art.Nº	308 290	308 290	321 291	321 543	321 543
Reactancia III de red	Art.Nº	3x1,2mH 322 149	3x1,1mH 322 148	3x750µH 307 343	3x270µH 307346	3x165µH 308234

3. Esquema de conexiones



4. Instrucciones de montaje

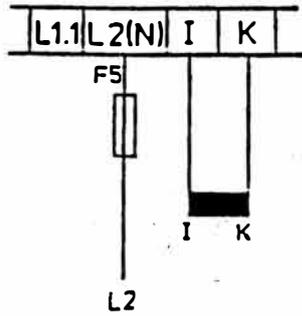
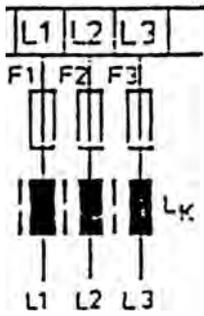
- 4.1 Cuando se monte en un armario cuidar una ventilación adecuada. La temperatura interior no debe sobrepasar los 45 °C. Montelo en posición vertical con los terminales hacia arriba. Asegure la libre circulación del aire. Observe las disipaciones de calor. Vea el punto 12.3

Instrucciones de conexión

- 5.1 Los cables de control deben ser apantallados. Conecte la malla a tierra solo por el lado del regulador.
- 5.2 Cuando se utiliza realimentación por tensión de inducido, el circuito de control esta a potencial de red.
- 5.3 Antes de desconectar la tensión de red, el motor ^{debe} haberse parado abriendo el contacto RFR o operando por el paro rápido. Para parada automática vea el punto 9: Terminal 46
- 5.4 Trabajo en 2 cuadrantes. Si el motor debe girar en un unico sentido, por ejemplo : horario, el terminal E del potenciometro se conectara al terminal 9 (Al 7 para sentido antihorario y el terminal A al terminal 10. Vea punto 3:Esquema conexione
- 5.5 Trabajo en 4 cuadrantes. Si se requieren ambos sentidos de giro conectar el terminal A del potenciometro al terminal 7 y el terminal E al terminal 9. Vea el punto 3. La velocidad cero se obtiene cuando el cursor del potenciometro se halla en el punto central.
- 5.6 Alimentación separada para la potencia y el control. Atención! Cuando se alimenten separadamente la potencia y el control debiera observarse el sentido de rotación de fases de ambos. De no hacerlo fundira fusibles (F1, F2 ó F3).
- 5.6.1 La potencia y el control deberan desconectarse simultaneamente (Aplicación estandar)
- 5.6.2 Para la conexión secuencial : Conectando primero el control y despues la potencia podra observarse :
- Precaución : Si la etapa de potencia no alcanza la tensión suficiente la inhibición RSP ó RFR entraran en acción. Vea el punto 8.4
- 5.7 Cuando se hagan pruebas para encontrar el correcto orden de sucesión de fases, con incorrecto orden de sucesión, el LED SEQ se enciende y los impulsos quedan bloqueados.
- 5.8 Corriente disponible de la fuente de alimentación. Para circuitos externos puede disponerse como máximo de 50 mA. con-tando con todas las salidas.

5. Excitación

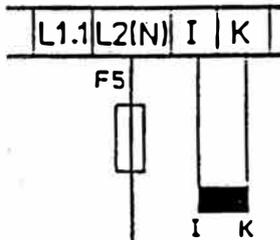
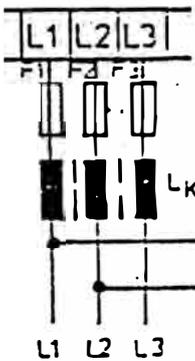
6.1 Tensión de excitación $U_F = 0.9 \times U_{L1,L2(N)}$



$$\begin{aligned}
 U_{red} \text{ L1,L2,L3} &= 380/415 \text{ V.} \\
 U_{exc} \text{ I,K} &= 0.9 \times U_{L1,L2(N)} \\
 \text{Ejemplo} &= 0.9 \times 380 \text{ V} \\
 U_F &= 340 \text{ V.}
 \end{aligned}$$

F5 es el protector de cortocircuito

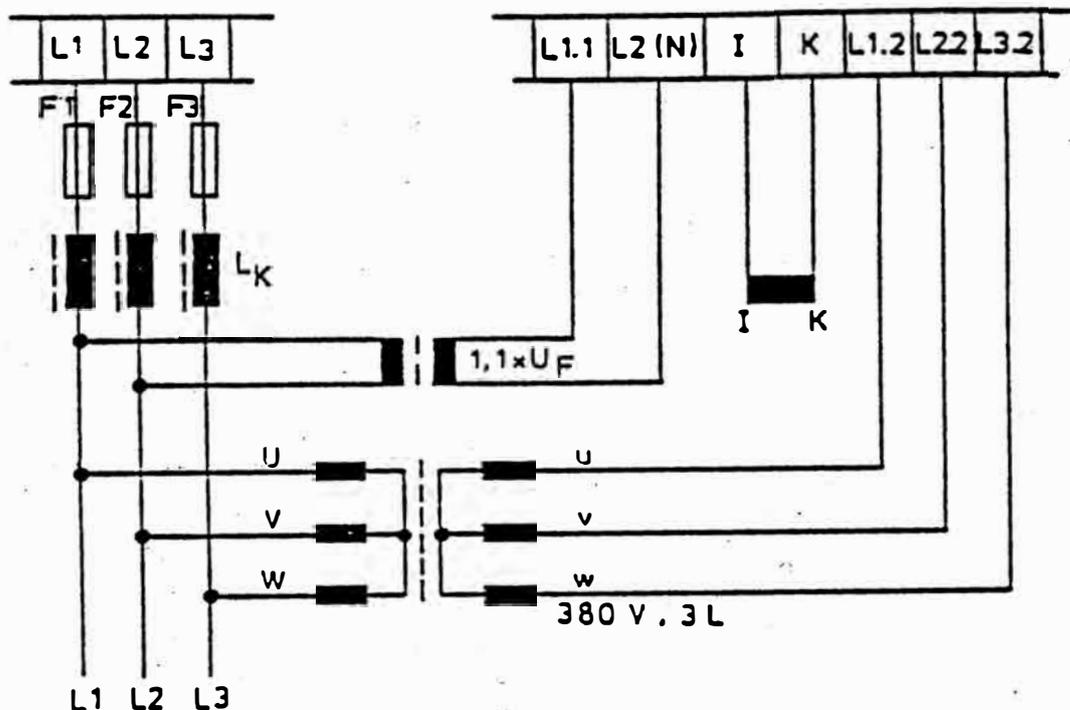
6.2 Alimentación de excitación por autotransformador



$$\begin{aligned}
 U_{red} \text{ L1,L2,L3} &= 340 \dots 460 \text{ V.} \\
 U_{exc} \text{ I,K} &= 0.9 \times U_{L1,L2(N)} \\
 U_{FN} &= \frac{U_{exc} \text{ I, K}}{0.9}
 \end{aligned}$$

F5 es el protector de cortocircuito

6,3 Tensión de red 380 V. 3 L



γ_{yo}

$S \geq 200VA$

Cuando la tensión de red es inferior a 380 V., la alimentación del circuito electrónico de control ha de hacerse separadamente o por medio del transformador que muestra la figura. Los puentes BR1, BR2, BR4 y BR4 de la tarjeta 4092 (493,494,495,496) o 4093 (492) ceoen sacarse.

Precaución : En este caso es necesario asegurar la correcta secuencia de fases. La secuencia incorrecta causa la fusión de F1, F2, F3 ó F4.

6.4 Para alimentación a tensiones superiores a 415 V. rogamos nos consulten.

7. Instrucciones de ajuste

- 7.1 Gire los trimers n_{max} , VP, IxR totalmente en sentido antihorario. Los trimers U_{leit} y n_{fine} han sido ajustados en fábrica para el potenciómetro estandarizado. Solo cuando se trabaja con tensión piloto debe girarse en sentido antihorario el trimer U_{leit} y el trimer n_{fine} en la posición meoia. El trimer I_{max} se ha ajustado en fábrica para la intensidad máxima del aparato.

Ajuste de la limitación de intensidad

Este ajuste solo es necesario cuando la intensidad de placa del motor es inferior a la nominal del aparato. Gire el trimer I_{max} totalmente en sentido antihorario. Conecte en serie con el inducido un amperímetro de bobina móvil; observe la polaridad. Con consigna positiva, en el terminal A= (+) y en el terminal B= (-).

Con consigna negativa aparece en terminal A= (-) y en B= (+). Desconecte la red y bloquee en inducido o desconecte la excitación. Con realimentación por tensión de inducido saque el cable de la borna 1.

Precaución Tenga en cuenta el calentamiento a motor parado.

Conecte la red. Los LEDs +Vcc y RSP estarán encendidos. Cierre el contacto RFR. El LED RSP se apagará. Ponga el máximo valor de consigna. El LED I_{max} se encenderá. Gire en sentido horario el trimer I_{max} hasta leer la corriente deseada. No deba excederse la corriente nominal del aparato. Ver página 2 punto 2 Corriente de Inducido. Abra el contacto RFR. Desconecte la red. Vuelva a conectar la excitación. Si realimenta por tensión de inducido vuelva a conectar el hilo del borne 1.

Condiciones para el ajuste : Puntos 7.3.1 y 7.3.2

Utilice un voltímetro de bobina móvil entre los terminales A y B del motor. Cuando ajuste la velocidad, asegure que no se exceda la tensión máxima del inducido de $U_A max = 400$ V. para $3 L = 380$ V.

7.3.1 Control de la tensión de inducido con realimentación IxR

Conecte el terminal A del motor al borne 1 del regulador y el terminal B del motor al borne 2 del regulador, de acuerdo con el esquema de conexiones. Fije el potenciómetro o la tensión piloto a valor cero. Abra el contacto RFR. Conecte la red. Los LEDs RSP y +Vcc se encenderán. Fije el potenciómetro o la tensión piloto a máximo. Si trabaja con tensión piloto gire U_{leit} en sentido horario hasta tener 10 V dc. en el punto M1 (Medido con el borne 3).

Después retorne el potenciómetro o la tensión de consigna a aproximadamente el 10 % del valor final. Cierre el contacto RFR. El LED RSP se encenderá.

Precaución : Si el accionamiento acelera incontroladamente, abra el contacto RFR inmediatamente (o RSP si trabaja con el, cerrándolo.)

Invierta los cables de la excitación o los del tacogenerador. Compruebe el correcto conexionado antes de continuar.

Si el giro es estable, proceda al ajuste del límite de velocidad. Ponga a máximo el potenciómetro o la tensión piloto. Gire n_{max} en sentido horario hasta fijar la velocidad máxima deseada. El trimmer n_{fine} permite un ajuste preciso.

Gire VP en sentido horario hasta que el accionamiento empiece a ser inestable (Oscilación de velocidad o de corriente). Luego retroceda el trimmer VP aproximadamente un 20% hasta lograr de nuevo la estabilidad. El trimmer IxR se utiliza para conseguir estabilidad en la velocidad entre trabajo en vacío o a plena carga. La compensación deberá reajustarse a velocidades altas.

7.3.2 Control de la velocidad con realimentación tacométrica

Utilizando realimentación tacométrica el trimmer IxR debe ajustarse totalmente en sentido antihorario. Fije a cero el potenciómetro de consigna o la tensión piloto. Abra el contacto RFR. Conecte la red. Los LEDs RSP y $+V_{cc}$ se encenderán. Ponga a máximo el potenciómetro o la tensión piloto. Si trabaje con tensión piloto, ajuste U_{leit} hasta conseguir +10 Vdc en el punto M1 (Medido respecto al borne 3). Ahora fije el potenciómetro o la tensión piloto a aproximadamente el 10 % del valor máximo. Cierre el contacto RFR. El LED RSP se apagará.

Precaución : Si el accionamiento acelerase incontroladamente, abra inmediatamente el contacto RFR (o si usa RSP, cierrelo).

Si los terminales I y K o la tensión tacométrica tienen la polaridad equivocada, busque el conexionado correcto. Después puede continuar. Después de conseguir una velocidad de giro estable, ajuste el límite máximo de velocidad. Fije a máximo el potenciómetro o la tensión piloto. Gire el trimmer n_{max} en sentido horario hasta alcanzar la velocidad máxima deseada. El trimmer n_{fine} le ayudará a un ajuste preciso. Gire el trimmer VP en sentido horario hasta que el accionamiento comience a ser inestable (Oscilación en velocidad o intensidad). Retroceda el trimmer VP aproximadamente un 5 % hasta recuperar la estabilidad.

Para aplicaciones especiales (Comportamiento controlado en los cambios de carga o aceleraciones sin oscilación de velocidad) pueden colocarse los componentes para acción diferencial. Solo es posible trabajar con estas características si la realimentación se realiza con una tacodinamo con muy bajo rizado (Por ejemplo REG 444 o KTD3 o TDPO2)

Los valores aproximados para los componentes diferenciales son los siguientes : Resistencia de 50 kOhm en R 102, Condensador de 10 uF o 2 Electrolíticos de 22 uF antiserie en C 102.

Precaución : Observe que estos componentes pueden soportar la tensión máxima del tacogenerador.

**A.4 MANUAL DE OPERACION DE LA TARJETA DE
SINCRONISMO LENZE 2008.**

The Type 2008 Isolating Amplifier can be used for the electrical isolation of control circuits.

1. Special features

- Electrical isolation suitable for use up to 500 V AC nominal isolation operating voltage
- Built-in power pack, 190 V AC - 260 V AC, 50/60 Hz
- Simple conversion for master-slave operation
- Processing of bipolar input signals, 0...+ 180 V
- Output voltage range 0...+ 10 V

2. Technical data

Input resistance	$R_{i\min}$	50 kOhm
Input capacitance	C_a	< 20 nF
Input voltage range	U_{iN}	0...+10...+ 180 V
Output voltage range	U_a	+ 10 V
Max output current	I_{amax}	5 mA
Min output load resistance	R_{amin}	2000 Ohm
Signal cut-off frequency	f_{gr}	50 Hz - 3 dB
Common-mode rejection		
AC 50 Hz; DC		> 80 dB ; > 100 dB
Residual ripple of the output voltage	U_{pp}	≤ 40 mV
Output zero voltage		with zeroing feature
Amplification		1/20 = 1.2 adjustable
Temperature coefficient		< 2 · 10 ⁻⁴ /K of the final value
Test voltage between input and output	U_p	2.5 kV AC
Nominal isolation operating voltage between input and output for Isolation Group C	U_{NI}	500 V AC or 600 V DC
Supply voltage	U	190 V ÷ 260 V, 50 ÷ 60 Hz, 5 VA
Ambient temperature range	ϑ_u	0 ÷ 45 °C

MYLIUS & HARTWIG (GMBH & CO.)
FAX 040-23 24 34 · TELEX 2 165 232 EDMH D
P. O. BOX 10 45 09 · 2000 HAMBURG 1
REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

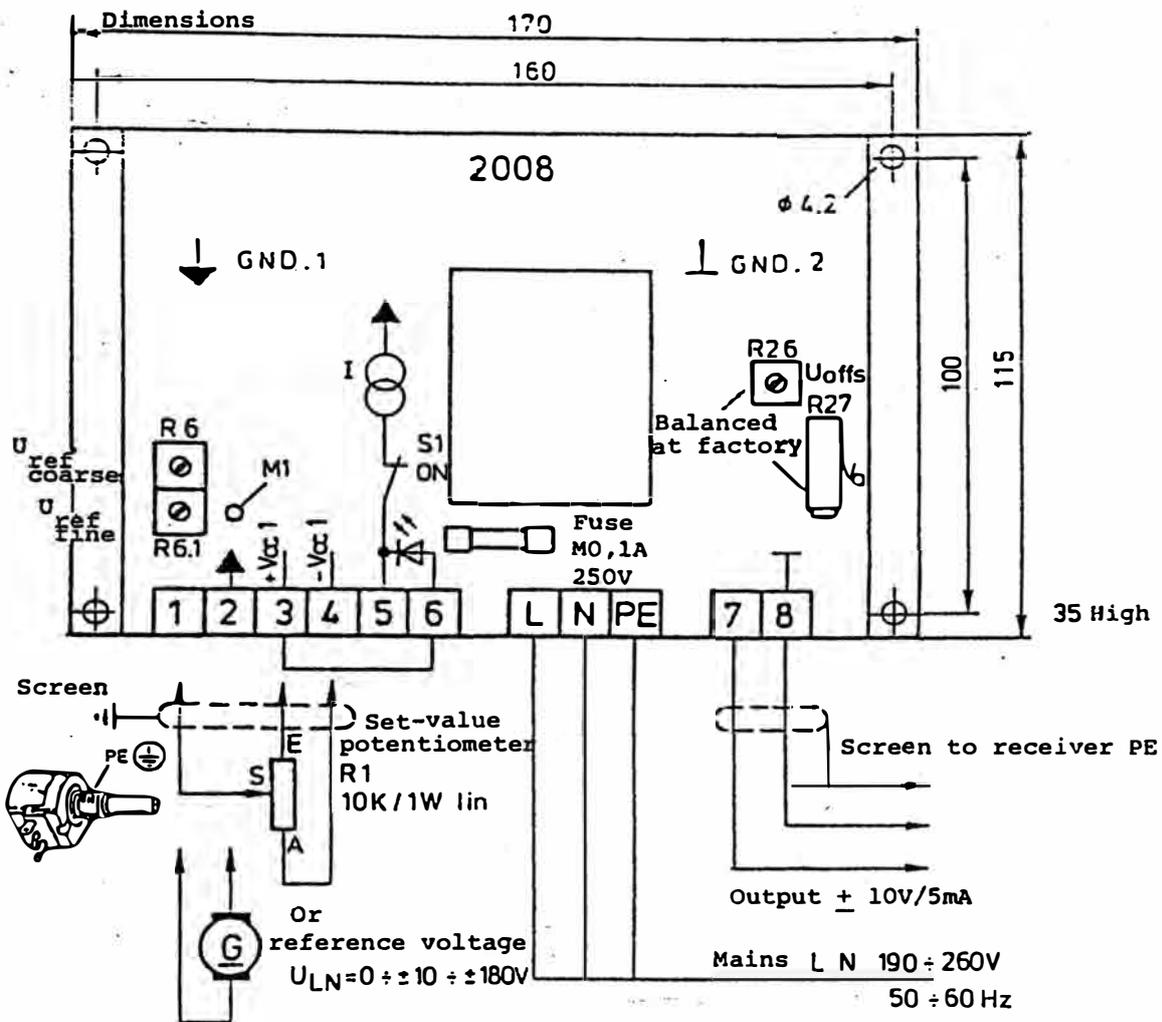
Beard.
DRAWN FK24/B 2.12.

Geprüft:
checked:

REF.

Zeichnungs-Nr. Drawing No.
MIB 33.0699 1 b GB

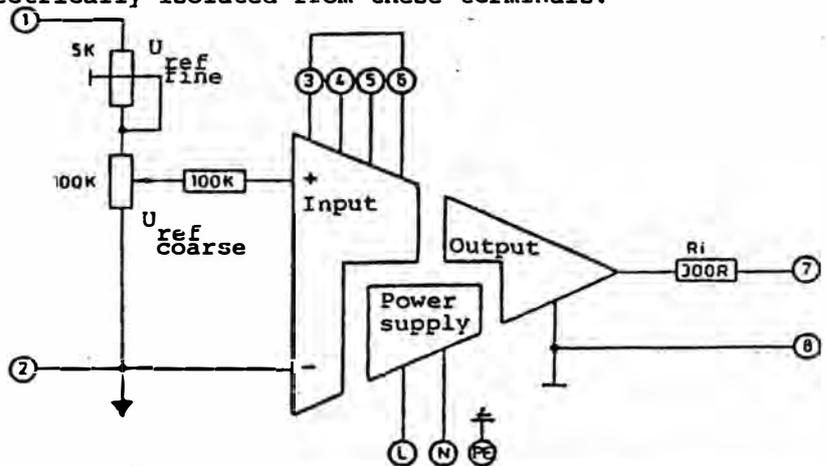
3. Connection diagram



For one-quadrant operation with set-value potentiometer, connect the start (A) of the potentiometer to terminal 2 (GND 1).

Terminals 1 to 6 form part of the transmitter section of the unit. Output terminals 7 and 8 are electrically isolated from these terminals.

4. Block circuit diagram



Bearb. DRAWN	EK24/B	2.11.82
Geprüft: Checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No
 MB 3.3.0629 2 b GB

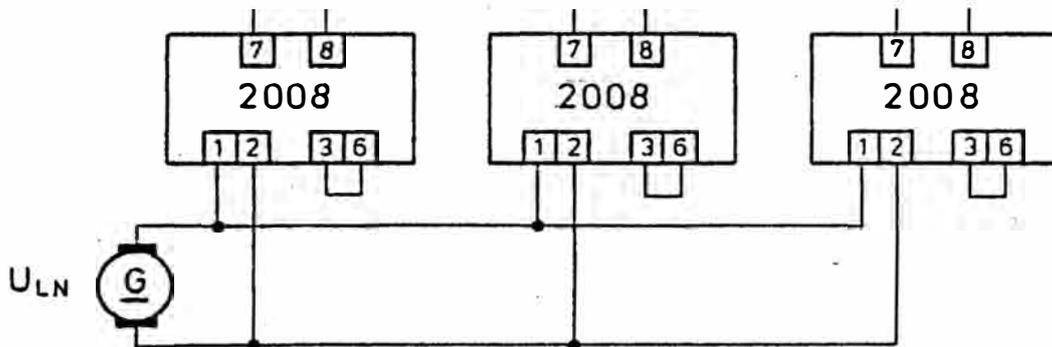
5. Balancing instructions

- 5.1 Set the " $U_{ref, fine}$ " trimmer to its middle position.
Set the " $U_{ref, coarse}$ " trimmer to the left-hand stop.
Set program switch S 1 to "ON".
- 5.2 Connect the reference voltage to Terminal 1 and 2
(GND 1) or connect set-value potentiometer (10K/1W, lin),
3(+ V_{cc1}); 4(- V_{cc1}) and connect slider to Terminal 1.
- 5.3 Switch on the supply voltage.
- 5.4 Balancing the input voltage:
Set the set-value potentiometer to the right-hand stop or the refer-
ence voltage to its nominal value. Connect the measuring instrument
to instrument Terminal 2(-) and measuring point M1(+). Turn the
" $U_{ref, coarse}$ " trimmer to the right until 10 V is indicated; use the
" $U_{ref, fine}$ " trimmer for fine balancing.
- 5.5 Set the reference voltage to the nominal value (10 V at M1).
Use the "Va" trimmer to set the output voltage to 10 V.

6. Combined Operation

If several, electrically isolated units are to be supplied from one and
the same reference value, two methods are possible:

6.1 Parallel connection of the transmitter inputs.



Precondition: the maximum permissible load of the reference voltage
source may not be exceeded by the parallel connection of the inputs.

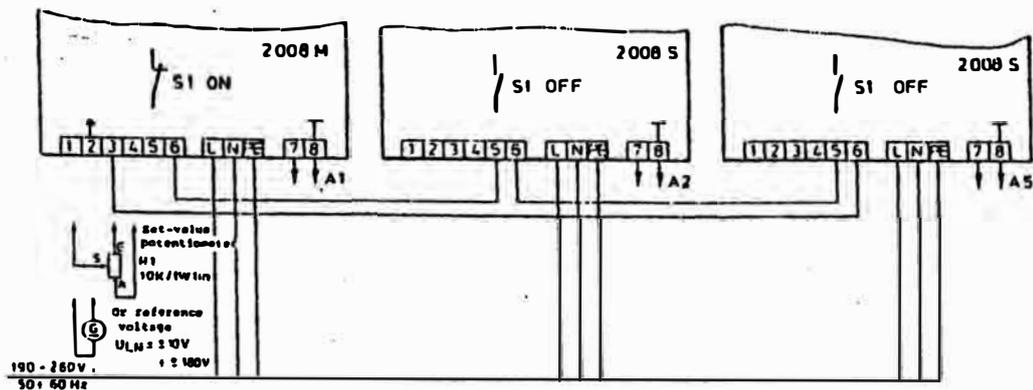
Program switch S 1 = ON

All rights reserved.
Für diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte

in: jms:
Kndr: mod:

Beard DRAWN	EK24/B	2.11.32	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zerlehnungs-Nr	Drawing-No
Geprüft: checked:				MB 33.0689 3 a GB	

6.2 Master-slave operation with up to five units



Up to five isolating amplifiers can be operated in parallel via the additional Terminals 5 and 6. Up to five separate outputs are then available.

Switch S1 is set to the "ON" position on the 2008M (Master) and to the "OFF" position on every 2008S (Slave).

The input voltage is connected to the 2008M and balanced in accordance with S 5.1 to 5.4.

Contrary to the balancing instructions in S 5, it is not necessary to balance the input voltage on the slave amplifiers. In addition, the output voltage of the isolating amplifiers can be re-adjusted in accordance with S 6.2.1 and 6.2.2, if necessary.

6.2.1 Balancing the output zero voltage in combined operation in accordance with S 6.2:

Set the reference voltage to 0 V.

Measure the output voltage at Terminals 7 and 8.

Set the output voltage to 0 V by means of the "U_{offs}" trimmer.

6.2.2 Set the reference voltage to the nominal value (10 V at M1).

Use the "Va" trimmer to set the output voltage to 10 V.

7. Installation notes

Adequate ventilation must be guaranteed if the equipment is installed in a housing. The ambient temperature may not exceed +45 °C. The unit must be installed with the plastic base plate. All control lines must be screened. The screen of the input line must be connected to PE on the 2008. The screen of the output line must be connected to the PE of the following unit.

Connect mechanical screw fixation of potentiometer with PE.

Bezb. DRAWN	EK24/B	2.11.82	Lenze GmbH & Co KG Aenzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr	Drawing-No
Geprüft: checked:				MB 33.0689 4 b GB	

**A.5 MANUAL DE MANTENIMIENTO Y OPERACION DEL
VARIADOR DE VELOCIDAD LENZE 481.**

Die Simplatron-Gerätserie 480 umfaßt 5 vollgesteuerte Stromrichter mit 10 kW bis 110 kW Ausgangsleistung in Kompaktbauweise.

1. Besondere Eigenschaften

- Kompaktgeräte mit potentialfreiem Kühlchassis
- Hohe Dynamik durch 6-pulsige Drehstrombrücke und Lückstromadaption
- Galvanische Trennung durch Stromwandler
- Betrieb mit Tacho oder Ankerspannungsrückführung mit $I \times R$ - Kompensation
- Selbstsynchronisation des Phasenschlebers bei 50 ÷ 60 Hz - Netzen
- Phasenfolgeunabhängiger Netzanschluß
- Hohe Storsicherheit durch eingebautes Synchronisierfilter
- Impulserienansteuerung im Leistungsteil
- Durch eingebaute statische und dynamische Spannungsüberwachung wird hohe Betriebssicherheit erzielt
- Anzeige der Betriebszustände mit Leuchtdioden
- Sollwertintegrator Subprint 2003 oder Wicklerplatine 1071 naohrüstbar

2. Technische Daten

Gerät		481	482	483	484	485
Ausgangsleistung	P_{el} (kW)	10	22	44	88	110
Netzspannung	U , 3 LN	340 ÷ 460 V, 50 ÷ 60 Hz				
Feldspannung	U_F	0,9 x $U_{L1, L2}$ (N)				
Feldstrom	I_F (A)	8				
Ankerspannung	U_A (V)	440				
Ankerstrom	I_A (A)	23	50	100	200	250
Nenn-Leitspannung	U_{LN} (V)	10 ÷ 180				
Nenn-Tachospännung	U_{TN} (V)	10 ÷ 180				
Absicherung Feld	F 101	1 Stück	FF 16 A / 500 V (6,3x32)			Art.-Nr. 305 725
Absicherung Elektronik	F 102 F 103 F 104	3 Stück	F 1 A / 450 V (5x25)			Art.-Nr. 307 290
Temperaturbereich	T_u (°C)	0 ÷ 45				
Sollwertpoti	R_1	10 kOhm / 1 W / Lin.				
Gewicht ca.	kg	4,5	5,5	8,5	10,5	13
Reglerplatine 4081	Art.-Nr.	321 458				
Einbaugerät E	Art.-Nr.	321 454	321 455	321 456	321 457	321 659
Zubehör (gesondert zu bestellen)						
empfohlene Strang-sicherungen F_1, F_2, F_3		FF25A 14x51	FF50A 22x57	FF100A 00.80	FF200A 00.80	FF315A 00.80
Art.-Nr.		307 959	307 173	307 246	321 542	321 691
erforderl. Bestellmenge		3 Stück	3 Stück	3 Stück	3 Stück	3 Stück
Sicherungshalter	Art.-Nr.	308 290	308 291	321 543	321 543	321 543
erforderl. Bestellmenge		3 Stück	3 Stück	3 Stück	3 Stück	3 Stück
Drehstrom-Netzdrössel	L_K	3x880 µH	3x750 µH	3x380 µH	3x165µH	3x 115 µH
Art.-Nr.		307 342	307 343	307 345	308 234	308 382
Bearb. DRAWN	EK25/Sc	15.2.82	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln			Zeichnungs-Nr Drawing-No
Geprüft: checked						MB 33.0668/1 c

All rights reserved. Diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

30.01.1990
Änderungen: modifications.

Bearb.
Draht.
Geprüft.
Checked

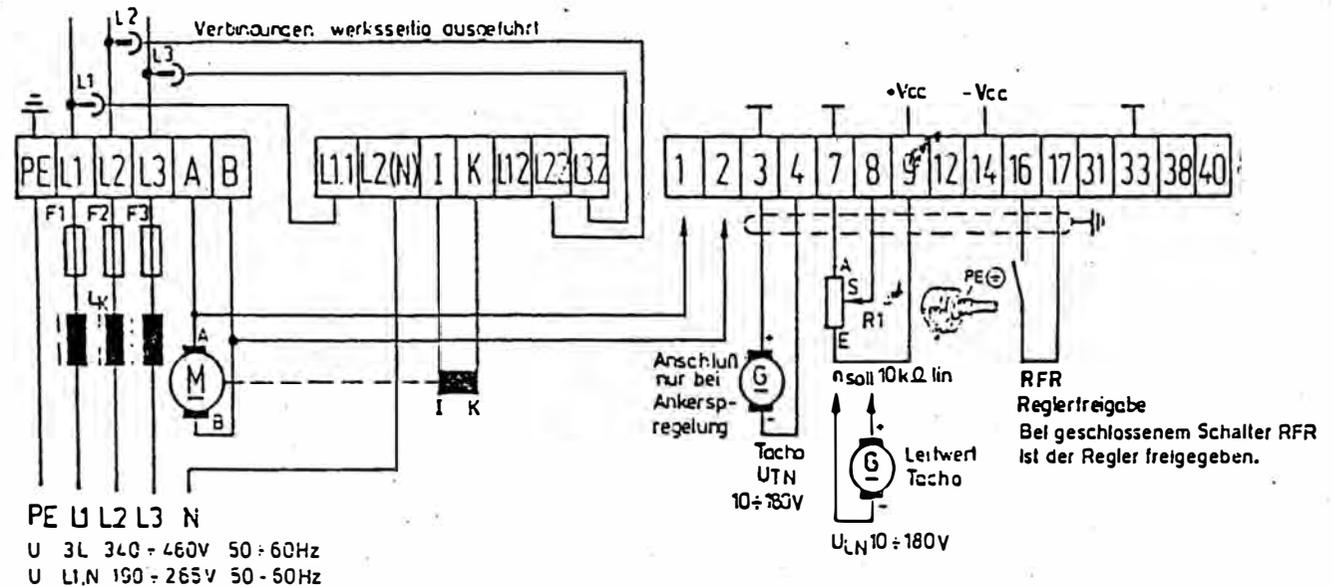
EK/Stc 6.5.86

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.
MB 33.0668/2 c

Drawing-Nr.

3. Anschlußplan



4. Einbau- und Anschlußhinweise

Beim Anschluß der Leistungsklemmen L1, L2, L3, kann die Phasenfolge beliebig gewählt werden.

Bei Einbau in ein Gehäuse ist für ausreichende Lüftung zu sorgen. Die Umgebungstemperatur darf +45°C nicht überschreiten. Das Gerät senkrecht mit den Klemmen nach oben montieren.

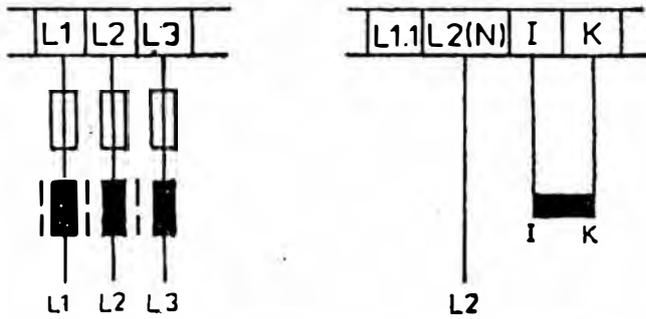
Steuerleitungen müssen abgeschirmt werden. Die Abschirmung ist einseitig am Gerät mit dem Schutzleiter zu verbinden. Gemäß VDE 0160 Ausgabe Januar 1986 darf die BG-Brückenschaltung im Leistungsteil nur bei Nullung oder Schutzerdung verwendet werden.

Bei Betriebsart "Ankerspannungsregelung mit IxR - Kompensation" ist die Regelelektronik nicht potentialfrei. Defekte Sicherungen nur gegen den vorgeschriebenen Typ auswechseln.

Die Temperatur der Leistungshalbleiter der Geräte 483 - 485 wird durch einen Temperaturfühler überwacht. Erwärmt sich der Kühlblock über die Grenztemperatur $t_{\text{grenz}} = 90^\circ\text{C}$ hinaus, so wird geräteintern die Reglersperre "RSP" betätigt, und die Zündimpulse werden in die Wechselrichterendlage geschoben. Eine elektrische Verriegelung verhindert auch nach Abkühlen des Gerätes ein selbsttätiges Wiedereinschalten. (Die Selbsthaltung kann nur durch Aus- und Wiedereinschalten des Netzes aufgehoben werden!)
 Mechanische Schraubbefestigung des Potentiometers mit PE verbinden.

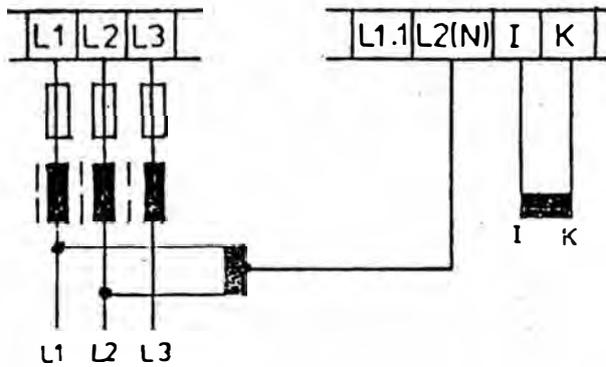
5. Sonderfeldspannungen

5.1 Feldspannung $U_F = 0,9 \times U_{L1,L2}$



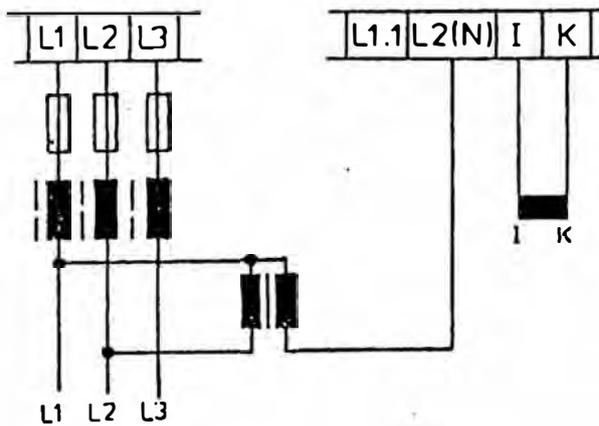
$U_{\text{Netz}} \text{ L1,L2,L3} = 340 \div 460 \text{ V}$
 $U_{\text{Feld}} \text{ I,K} = 0,9 \times U_{L1,L2}$
 z.B. $U_F = 0,9 \times 380 \text{ V}$
 $U_F = 340 \text{ V}$

5.2 Feldanschluß über Spartransformator



$U_{\text{Netz}} \text{ L1,L2,L3} = 340 \div 460 \text{ V}$
 $U_{\text{Feld}} \text{ I,K} = 0,9 \times U_{L1,L2} \text{ (N)}$

5.3 Feldanschluß über Transformator



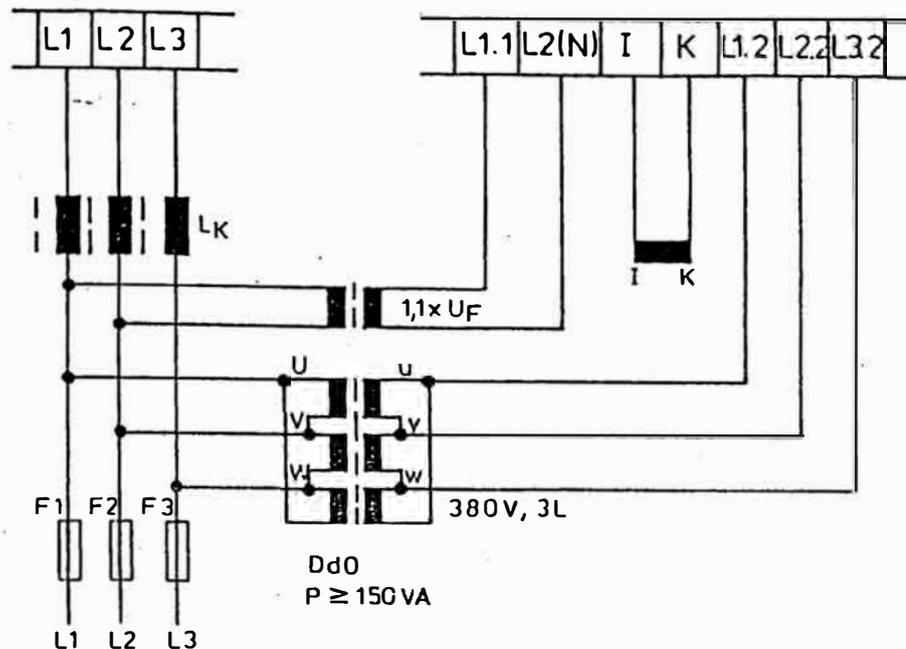
$U_{\text{Netz}} \text{ L1,L2,L3} = 340 \div 460 \text{ V}$
 $U_{\text{Feld}} \text{ I,K} = 0,9 \times U_{L1,L2} \text{ (N)}$

All rights reserved
 für diese Technische Unterlagen besitzen wir uns alle Rechte vor

Änderungen
 modifications.

Bearb. DRAWN	EK25/Sc	15.2.82	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No
Geprüft checked				MB 33.0668/3	C

6. Netzspannung $< 340\text{ V}$, 3 L



Bei einer Netzspannung kleiner 340 V muß die Steuerelektronik separat oder über den gezeichneten Anpaßtransformator versorgt werden. Die Verbindungen von den Klemmen L1.1, L2.2 und L 3.2 zur Platine 4082 sind zu entfernen. Die Drahtbrücke Br. 1 auf der Platine 4081 ist zu entfernen.

Achtung: Auf phasenrichtigen Anschluß des Drehstromtransformators achten!

7. Abgleichanweisung

Trimmer n_{\min} , n_{\max} , V_p , $I \times R$ an linken Anschlag. Trimmer $U_{\text{Leit grob}}$ und $U_{\text{Leit fein}}$ sind werksseitig für den standardmäßigen Sollwertpotianschluß abgeglichen. Nur wenn mit einer Leitspannung gefahren wird, muß $U_{\text{Leit grob}}$ auf Linksanschlag und $U_{\text{Leit fein}}$ auf Mittelstellung gebracht werden, um den Grundabgleich anschließend durchführen zu können. Trimmer I_{\max} ist im Werk auf Gerätenennstrom eingestellt.

7.2 Einstellung der Strombegrenzung

(nur erforderlich, wenn Motornennstrom kleiner als Gerätenennstrom ist)

Drehspulinstrument zur Strommessung in die Ankerleitung schalten. Anker blockieren oder Feld abklemmen.

Achtung: Strombelastbarkeit des Motors bei Stillstand beachten!

Netz einschalten und Trimmer n_{\min} an rechten Anschlag drehen. Trimmer I_{\max} drehen, um Ankerstrom abzugleichen. Anschließend Trimmer n_{\min} an linken Anschlag stellen.

Beard DRAWN	EK25/So 15.02.82	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zerchnungs-Nr	Drawing-No
Geprüft: checked			MB 33.0668/4	C

7.3 Ankerspannungsregelung mit IxR-Kompensation

Klemme A des Motors mit Kl. 1 des Regelgerätes und Kl. B des Motors mit Kl. 2 des Regelgerätes lt. Anschlußplan verbinden. Sollwertpoti oder Leitspannung auf Null. Netz einschalten. Leuchtdiode "RSP" leuchtet. Leuchtdiode " $+ V_{CC}$ " leuchtet. Sollwertpoti bzw. Leitspannung auf Maximum stellen. Bei Leitspannungsbetrieb Trimmer $U_{Leit\ gross}$ so weit rechts drehen, bis am Meßpunkt M1 +10 V= anliegen (gemessen gegen Kl. 3, Kl. 7 oder Kl. 33 = GND).

Schalter "RFR" schließen. Leuchtdiode "RSP" erlischt. Trimmer " n_{max} " so weit rechts drehen, bis sich die gewünschte obere Drehzahl einstellt. Sollwertpoti bzw. Leitspannung auf Null stellen. Rechtsdrehen des Trimmers " n_{min} " erhöht die untere Drehzahl. Die Einstellung der oberen Drehzahl ist zu kontrollieren, da sich die Trimmer " n_{max} " und " n_{min} " gegenseitig beeinflussen.

Feinabgleich der oberen Drehzahl wird mittels Trimmer $U_{Leit\ fein}$ vorgenommen. Trimmer V_p rechts drehen, bis der Antrieb instabil wird (Drehzahlschwingen), anschließend Trimmer V_p ca. 20 % zurückdrehen, bis der Antrieb stabil arbeitet. Am Trimmer IxR wird die Drehzahlstabilisierung so abgeglichen, daß sich bei kleinster Betriebsdrehzahl zwischen Leerlauf und Nennlast die geringste Drehzahländerung ergibt. Anschließend ist die Kompensation bei höheren Drehzahlen zu kontrollieren.

7.3.2 Drehzahlregelung mit Tachorückführung

Sollwertpoti bzw. Leitspannung auf Null. Netz einschalten. LED "RSP" leuchtet.

LED " $+ V_{CC}$ " leuchtet. Sollwertpoti bzw. Leitspannung auf Maximum stellen. Bei Leitspannungsbetrieb $U_{Leit\ gross}$ so weit rechts drehen, bis am Meßpunkt M1 +10 V= anliegen. Schalter "RFR" schließen. Leuchtdiode "RSP" erlischt. Trimmer " n_{max} " so weit rechts drehen, bis sich die gewünschte obere Drehzahl einstellt. Sollwertpoti bzw. Leitspannung auf Null stellen. Rechtsdrehen des Trimmers " n_{min} " erhöht die untere Drehzahl. Die Einstellung der oberen Drehzahl ist zu kontrollieren, da sich die Trimmer " n_{max} " und " n_{min} " gegenseitig beeinflussen.

Feinabgleich der oberen Drehzahl wird mittels Trimmer " $U_{Leit\ fein}$ " vorgenommen. Trimmer V_p rechts drehen, bis der Antrieb instabil wird (Drehzahlschwingen), anschließend Trimmer V_p ca. 5 % zurückdrehen, bis der Antrieb stabil arbeitet.

All rights reserved. If these technical instructions concern us all rights reserved.

Änderungen: Modifications.

Bearb. DRAWN	EK25/So	15.2.82	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr	Drawing-No
Geprüft checked				MB 33.0668/5	c

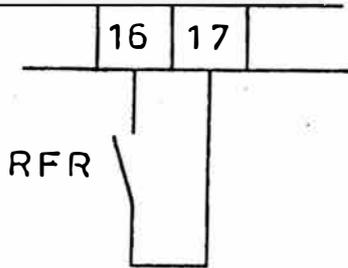
8. Schaltbetrieb

8.1 Reglerfreigabe

Bei geschlossenem Schalter "RFR" ist der Regler freigegeben.

Bei geöffnetem Schalter "Reglerfreigabe" ist der Drehzahlregler gesperrt.

Die Zündimpulse werden in die Wechselrichterendlage geschoben.

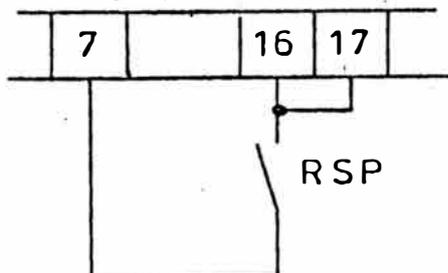


Schwachstromkontakt verwenden (15 V / 1,5 mA)

8.2 Reglersperre

Die bisher bei den Simplatron-Reglern verwendete Funktion "RSP" (Sperrern des Reglers mittels eines Schließers) ist weiterhin gegeben.

Bei geschlossenem Schalter "Reglersperre" werden die Zündimpulse in die Wechselrichterendlage geschoben.



Schwachstromkontakt verwenden (15 V / 1,5 mA)

9. Zusatzklemmen

- 9** $+V_{cc} = +15\text{ V}$ = stabilisiert. $+V_{cc}$ ist extern mit 15 mA belastbar.
- 12** Eingang Stromregler; $R_i \approx 10\text{ k}\Omega$, $U_{isoll} = 0 \div -10\text{ V} (= -10\text{ V} \hat{=} I_{Amax})$
- 14** $-V_{cc} = -15\text{ V}$ = stabilisiert. $-V_{cc}$ ist extern mit 15 mA belastbar.
- 31** Ausgang Ankerstromwert. Der Ausgang Klemme 31 liefert eine dem Ankerstrom proportionale Ausgangsspannung. $U_{31} \approx 5\text{ V}$ entspricht dem Gerätenennstrom. Dieser Ausgang ist mit maximal 3mA belastbar. Der Ausgangswiderstand beträgt $R_E = 1\text{ k}\Omega$.
- 38** Freibeschaltbarer Drehzahlreglereingang
Die Klemme 38 führt über $R_i \approx 50\text{ k}\Omega$ auf den Summationspunkt des Drehzahlreglers. Der zulässige Eingangsspannungsbereich liegt zwischen -10 V und $+10\text{ V}$.
- 40** Ausgang Drehzahlregler; $R_i \approx 200\text{ }\Omega$. Die Klemmen 40 und 12 sind intern über einen Widerstand $2,2\text{ k}\Omega$ (R_{812} auf Lötstützpunkten) miteinander verbunden. Bei Anschluß eines externen Sollwertpotentiometers ist dieser Widerstand zu entfernen.



Bearb. DRAWN	EK25/So	15.02.82	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr	Drawing-No
Geprüf. checked		236487		MB 33.0668/6	c

A.6 MANUAL DE OPERACION DEL CONTROL DE VELOCIDAD S.C.S.

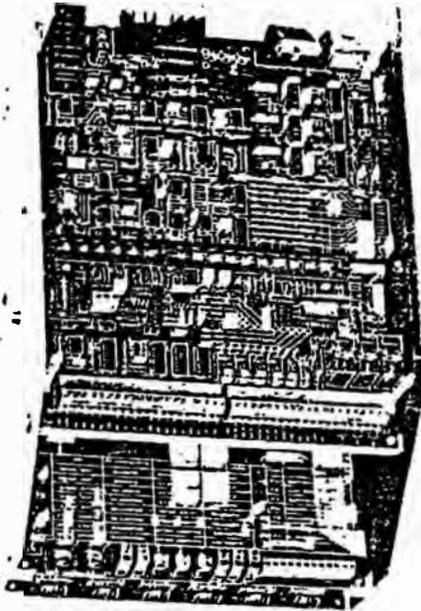


SCS

STATIC CONTROL SYSTEMS S.R.L.

CONVERTITORE TRIFASE TOTALCONTROLLATO FUNZIONAMENTO SU 2 E 4 QUADRANTI GUIDA ALLE TARATURE

CT 38 . . . VT
CT 38 . . . VTR



APPLICAZIONI

- Comandi unidirezionali e bidirezionali per motori a c.c. di media e grossa potenza
- Regolazioni di velocità a coppia e potenza costante, mandrini, CNC e macchine utensili
- Linee di lavorazione per materie plastiche e gomme, estrusori, traini, avvolgitori, mescolatori, calandre
- Macchine per lamiera e filo metallico, cesoie, aspi, taglierine, trafilè, bobinatori, cordatrici, laminatoi, sbozzatori, spianatrici
- Macchine per cartotecnica e imballaggio, cartiere, confezionatrici
- Macchine da stampa e serigrafiche, offset, rotocalco, continue
- Regolatori di tensione e/o corrente per controlli di processo, carichi RL, bagni galvanici, elettroforesi

CARATTERISTICHE PARTICOLARI

- Progettato con filosofia "tutto di serie"
- Scheda di personalizzazione estraibile. Schede di controllo standard senza tarature
- Ottimo rapporto potenza, ingombro, prestazioni, costo
- Inserzione diretta su rete con ampia tolleranza ($\pm 20\%$) e sequenza fasi casuale
- Vastissima gamma da 30A a 2000A; cambio tensioni interno, per reti 220, 380, 440, 480 $\pm 20\%$
- Isolamento galvanico, anche in reazione di armatura, con compensazione FxI
- Fino a 4 rampe di velocità a doppia pendenza, con azzeramento autonomo
- Relè di velocità tarabile (0,5-120%)
- Relè di OK cumulativo di tutte le protezioni "DRIVER OK"
- Relè di preallarme termico (I²t). Immagine termica elettronica
- Sovraccarico tarabile (1,5 x I_n per 30 s.) ed escludibile
- Comandi di gestione dei riferimenti e delle funzioni, con segnalazioni a led gestibili da PLC o controlli di processo
- Uscite analogiche di corrente e velocità. Amplificatore proporzionale differenziale, disponibile e configurabile dall'utilizzatore
- Trasmissione verso l'esterno dello stato delle protezioni in forma parallela optoisolata e seriale
- Protezioni interne standard (controllo rete e alimentazioni interne, soppressione impulsi, allarme fusibili statico e/o elettromeccanico, sovratensioni, rottura dinamo, controllo eccitazione, sovratemperature, allarme esterno disponibile) tutte con segnalazioni a led.

NT108

SCS conserva il diritto in favore di sé stessa di essere il proprietario del disegno. The total reproduction or a part thereof is prohibited and any communication with a third party is forbidden.

220/380/440 /50 ± 20 % 50 / 60 HZ

ALIMENTAZIONE REGOLAZIONE 50/60 HZ

220	380	440	480
[284]	[456]	[528]	[576]
[176]	[304]	[352]	[384]
230±10%	415±10%	420±15%	480±15%
200±10%	460±15%	500±10%	

- ⊠ X5-12 PIN esterna
- ⊠ X6-6 PIN interna
- ⊠ POWER T.B.
- X1-20 PIN (analog.)
- X2-20 PIN (logic)
- X4-3 PIN (aux)
- ⊠ X3-15 PIN (alarm)

La SCS si riserva il diritto di legge la proprietà di questo disegno e ne vieta la riproduzione totale o parziale e la comunicazione a terzi.

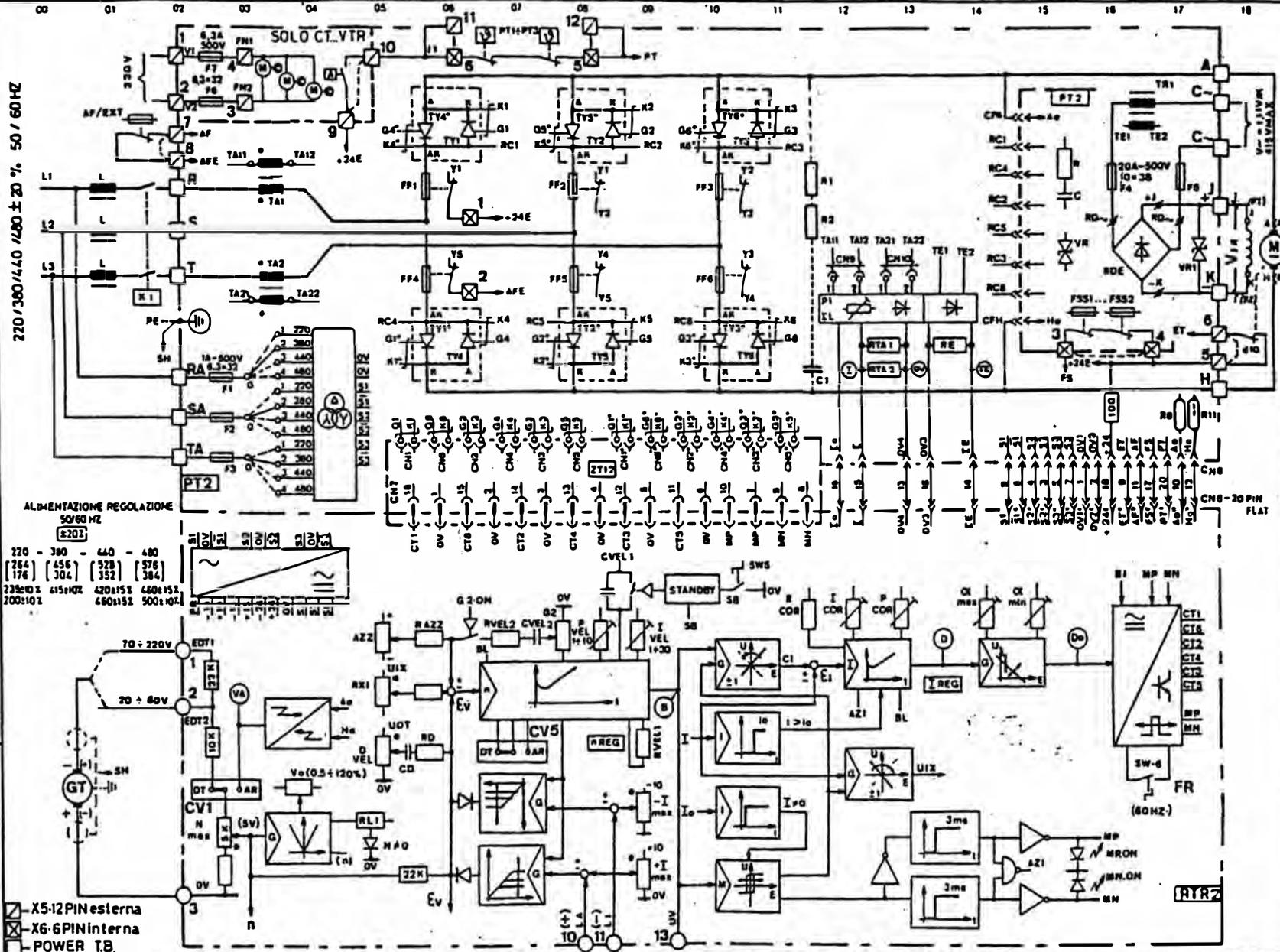
REV	DESCRIPTION	REDACTED	DATE	SCALE
			18. b. 90	

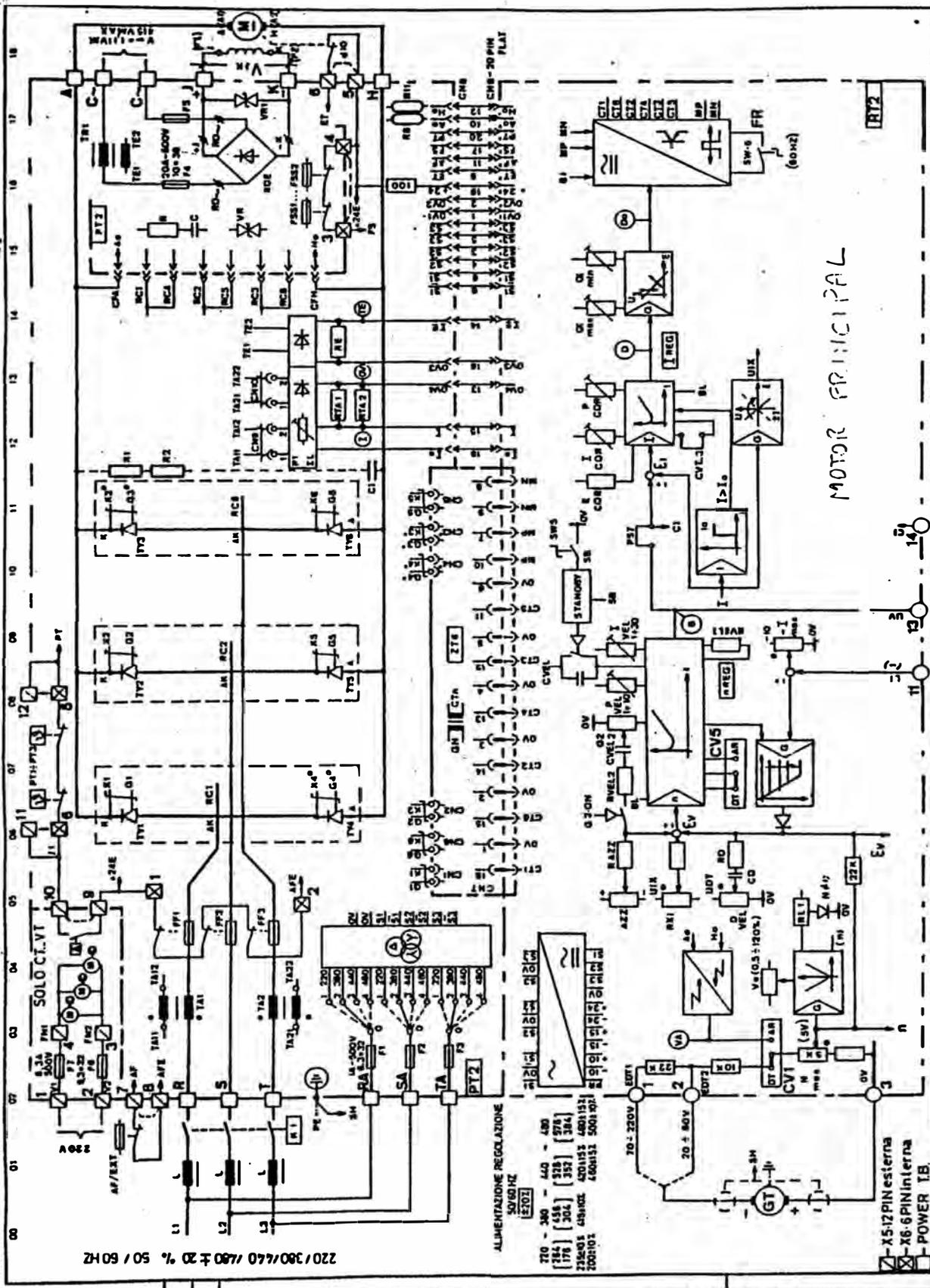


SCS Static Control Systems
Sistemi elettronici di controllo ed automazione

SCHEMA FUNZIONALE
FUNCTIONAL DRAWING

SE 368





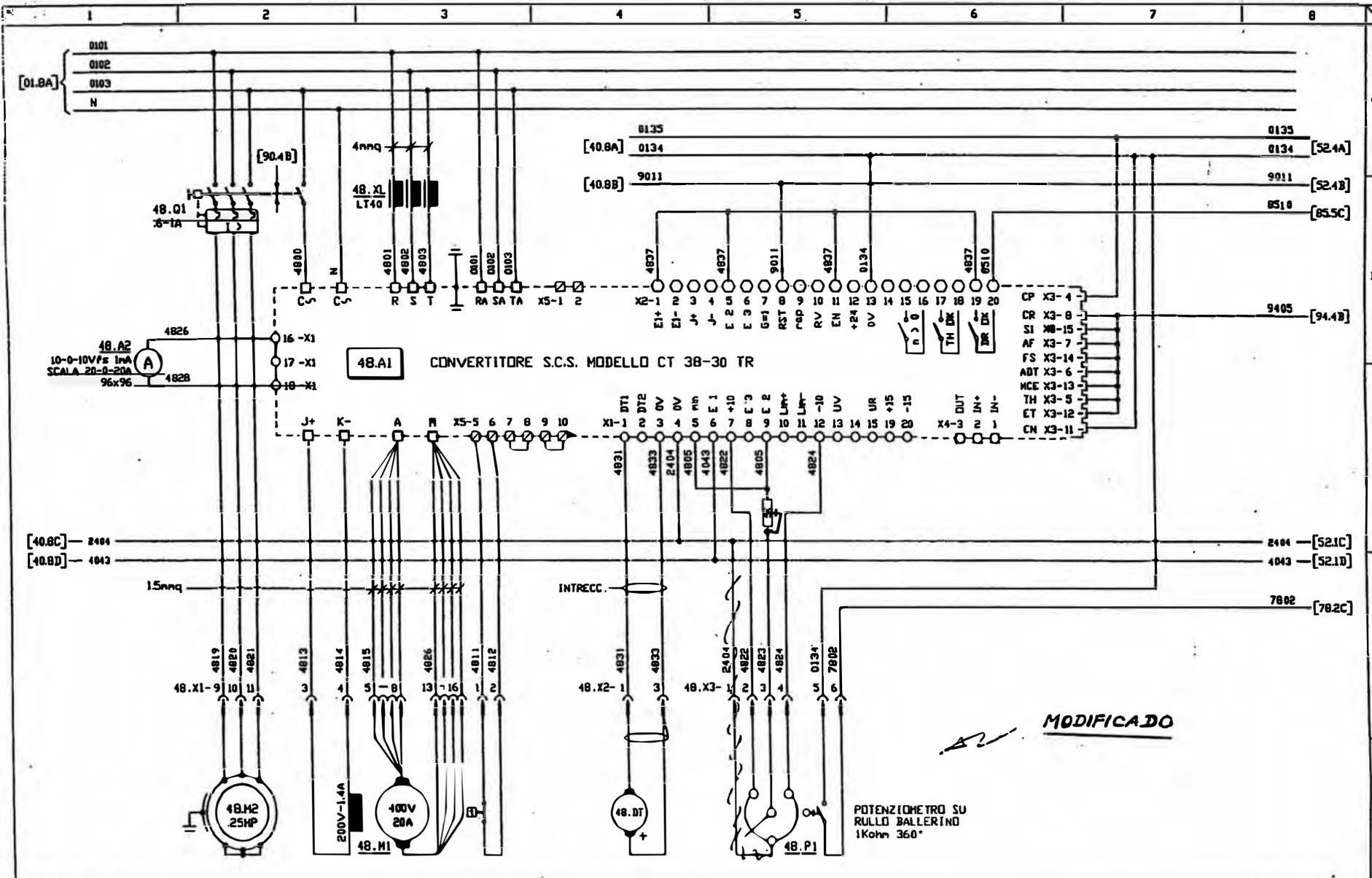
MOTOR PRINCIPAL

Be the printer of this drawing. The total dimensions are 0.5 mm. Do not use any connection with a third party.

Prima di questo disegno e nella riproduzione non è possibile a terzi e la comunicazione.

PROJ.	SCALE	DATE
REV. 01	1:1	10/10/80
DESIGNER	DATE	
DATE		
REV. 01	1:1	10/10/80
DESIGNER	DATE	
DATE		

SCS Static Control Systems
 1 from network - 0 connector to substation
 CT VT
 SE 369



MODIFICADO

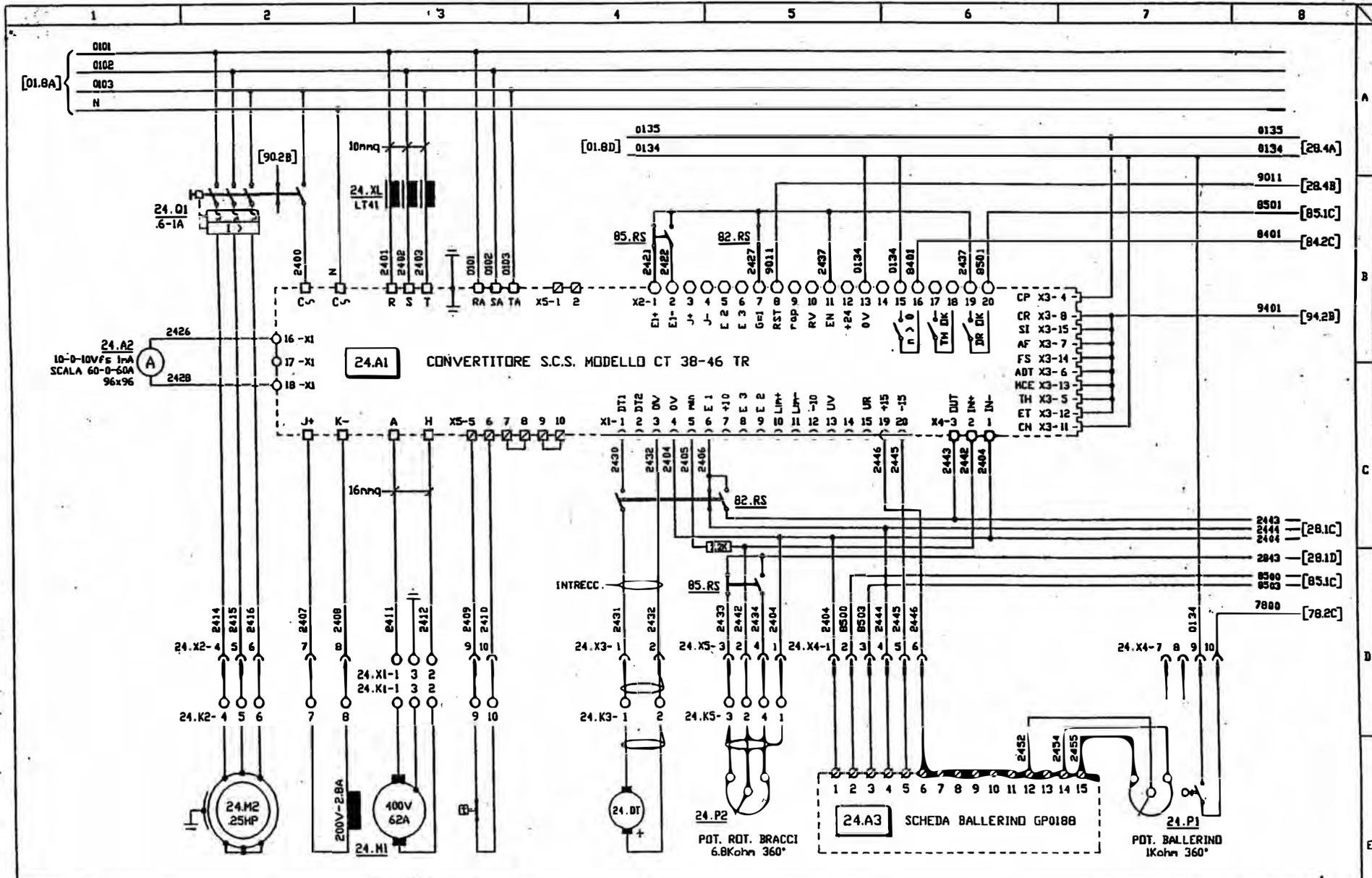
FG48G28
 DISEGNATO CON PLOTTER - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

CONVERTITORE PER
 MOTORE TRAINING USCITA



M.R.G. GRAFOMAC S.n.c.
 CASALE MINGHERRATI (AL)

DIS. G28 FOGLIO 48
 COMMESSA N. 207



FG24G28

CONVERTITORE PER
MOTORE SVOLGITORE N. 1

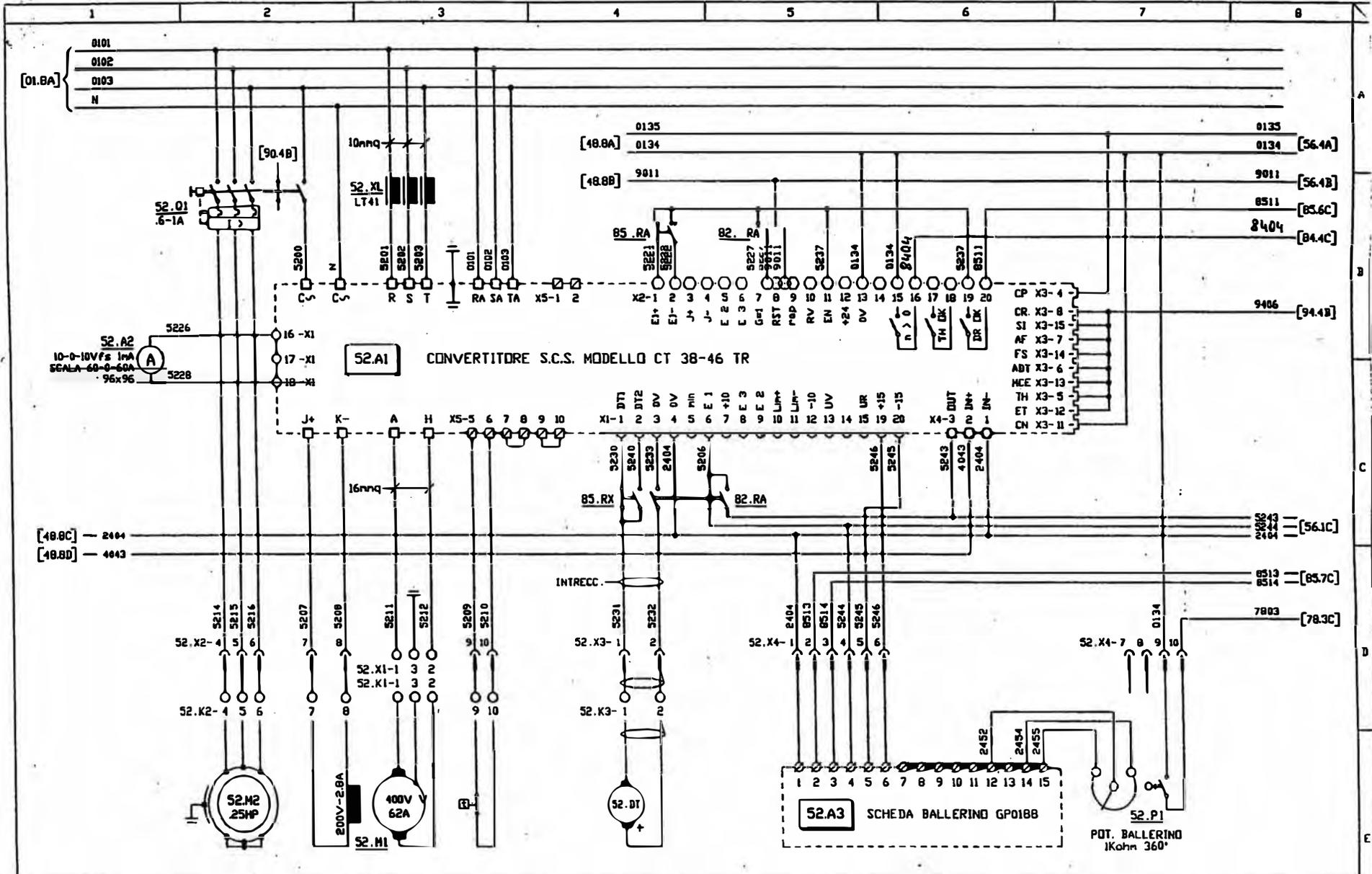


M.R.G. GRAFOMAC S.n.c.
CASALE MONFERRATO (AL.)

DIS. G28 FOGLIO 24
COMMESSA N. 307

PRODOTTO CON PLOTTER - TUTTI DIRITTI RISERVA TI

2456



FG52G28

DISIGNATO CON PLOTTER - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

CONVERTITORE PER
MOTORE AVVOLGITORE N. 1



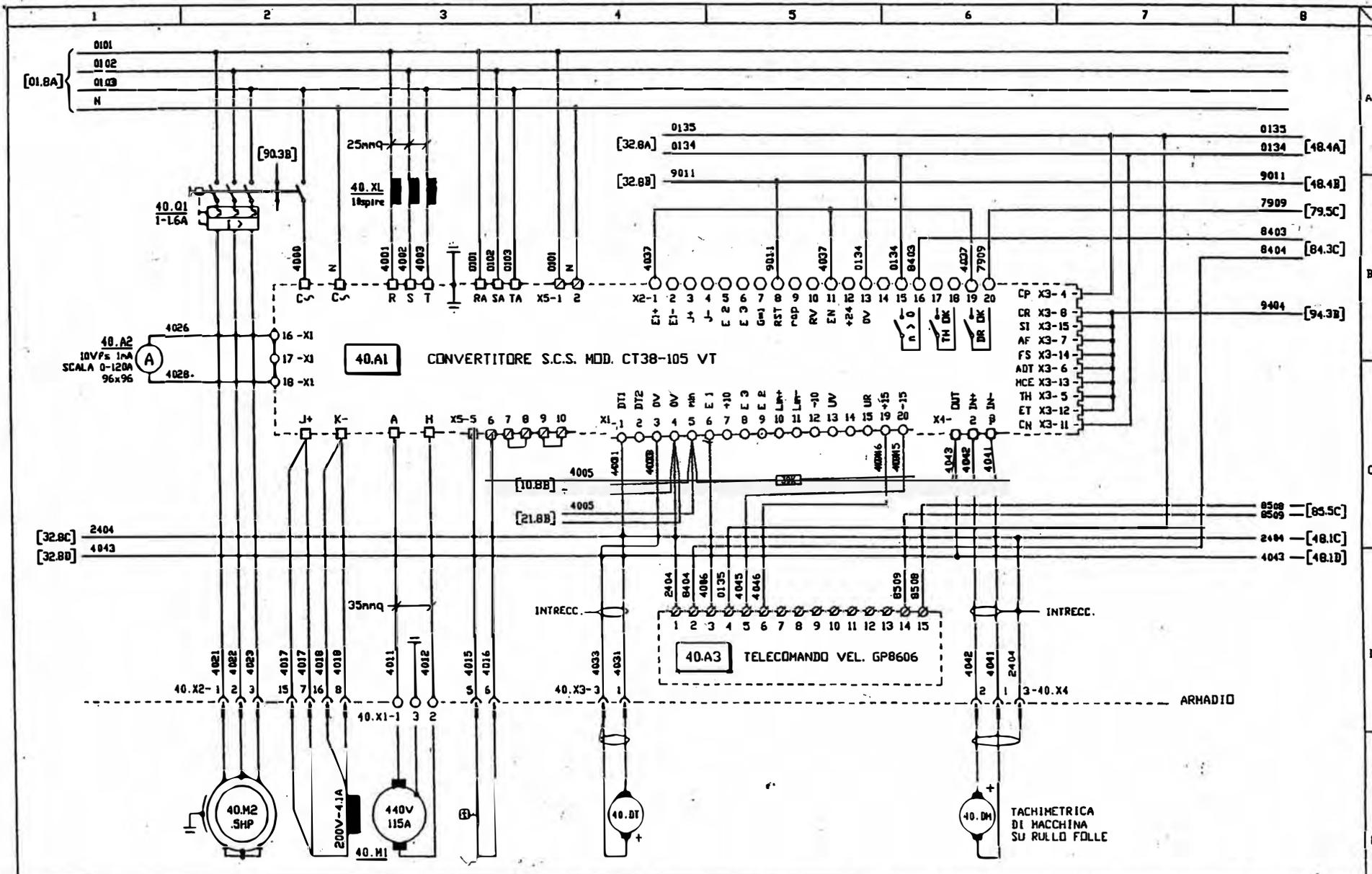
G. PETINO
ELETTRONICA
INDUSTRIALE

M.R.G. GRAFOMAC S.n.c.
CASALE MONFERRATO (AL)

DIS. G28 FOGLIO 52

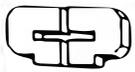
COMMESSA N. 307

5256



FG40G28
 DISEGNATO CON PLOTTER - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

CONVERTITORE PER
 MOTORE PRINCIPALE

 G. PETINO
 ELETTRONICA
 INDUSTRIALE

M.R.G. GRAFOMAC S.n.c.
 CASALE MONFERRATO (AL)

DIS. G28 FOGLIO 40
 COMMESSA N. 307 1056

A.7 MANUAL DE INSTALACION Y OPERACION DEL SISTEMA GRAPHICART PARA EL CONTROL DE LA VISCOSIDAD DE LA TINTA.

FKR-CC

Sistema Computarizado para la Medida y Control de Concentración y pH de la Tinta

- INSTALACION - - OPERACION -

Version 2/93



Graphicart América, Inc.

**4017 Williamsburg Court
Fairfax, VA 22032 - USA
Teléfono (703) 273-5984
Facsimil (703) 273-6056**

FKR-CC

A. DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA

1. Introducción

El sistema FKR-CC es un sistema computarizado que automáticamente mide, calcula y ajusta la concentración de la tinta por medio de medidas constantes de viscosidad y medidas continuas de temperatura de la tinta. El sistema realiza todos los ajustes de viscosidad de la tinta tomando en consideración los cambios de temperatura en la misma. De esta manera mantiene el balance entre pigmento y solvente de la tinta en las mismas proporciones para así lograr un color uniforme a través de todo el tiraje de impresión.

El sistema FKR-CC trabaja con tintas utilizadas en prensas tanto Flexográficas como de Rotograbado, adhesivos, pegamentos, lacas, barnices, coberturas y laminados con viscosidades entre 10 y 400 Centi Poise o las medidas equivalentes con cualquier tipo de copa. Con la adición de los accesorios apropiados, el sistema puede al mismo tiempo que controla la concentración, medir y ajustar el valor pH cuando se utilizan tintas a base de agua.

El sistema puede expandirse fácil y económicamente para controlar hasta un máximo de 16 colores o unidades de impresión distribuidas en un máximo de 4 diferentes prensas. Es un sistema intrínsecamente seguro por lo cual puede ser utilizado en ambientes propensos a explosiones, como son imprentas que utilizan disolventes.

Es un sistema sencillo para instalar, operar y mantener, por lo cual se convierte en una herramienta imprescindible para cualquier impresor que trata de mejorar su calidad de impresión al igual que la productividad total de su prensa. Debido al proceso de ajustes para la tinta que utiliza durante su operación, mantiene la cantidad mínima de pigmento necesaria para rendir el color que se desea. Por este motivo reduce en forma significativa la cantidad de pigmento que abastece a la prensa, haciéndolo al sistema muy efectivo en costo debido a los ahorros de tinta que se utilizan para imprimir un trabajo determinado.

La unidad de medida provee una conexión para la línea de solvente que se utiliza para las adiciones y ajustes de la tinta como también para el lavado automático y manual del sistema.

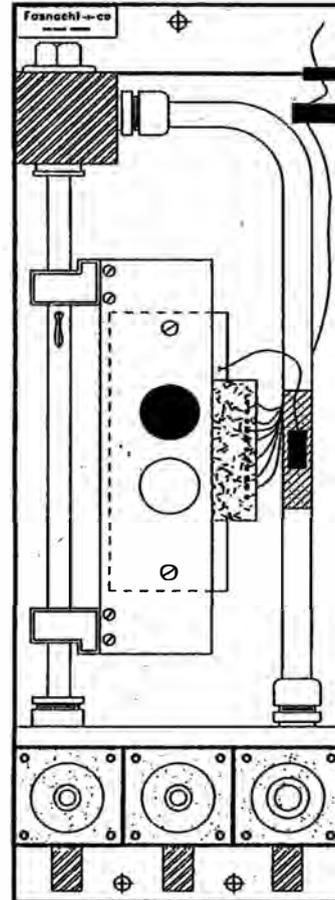
En estas unidades de medida se encuentran los sensores que toman las medidas de viscosidad de la tinta, al igual que el sensor que toma la temperatura de la misma. La unidad de medida incorpora un tubo de vidrio donde se encuentra el elemento conocido como cuerpo de caída o "torpedo". Este elemento es el que activa los sensores para determinar de esta manera la viscosidad de la tinta. El tubo es de vidrio principalmente para poder comprobar la limpieza que automáticamente hace el sistema. Los 2 botones al frente de la unidad de medida se utilizan para manualmente operar las válvulas y de esta manera hacer un lavado mas profundo del sistema o un lavado de retroceso que limpia las mangueras de toma de tinta inclusive hasta la misma bomba. (Ilustración 2)

Las unidades de medida son montadas cerca a los tanques de tinta y envían al control electrónico todas las señales de su operación por medio de un cable eléctrico al igual que recibe los comandos de operación desde el control electrónico por medio de otro cable eléctrico.

Realizando la instalación apropiada de estas unidades de medida, el sistema es intrínsecamente seguro (a prueba de explosiones) en ambientes volátiles por el disolvente. La operación de las válvulas neumáticas es comandada por solenoides que reciben señales del control electrónico y los cuales están ubicados fuera del área de explosión.

Cada unidad de medida cuenta con una tapa metálica que protege a toda la unidad, pero que incorpora una pequeña ventanilla de vidrio que se utiliza para poder observar el estado de limpieza del tubo de vidrio por donde circula la tinta. Estas unidades no requieren de desmontaje para ser lavadas y mientras se las opere y mantenga como es requerido, no necesitan de ningún servicio o mantenimiento periódico.

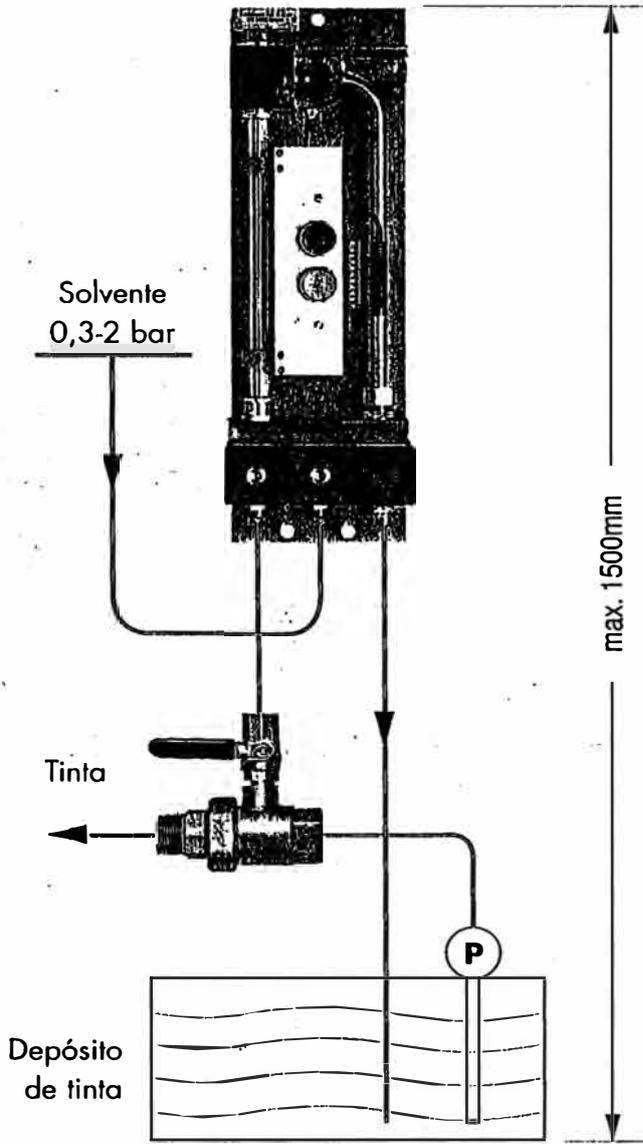
UNIDAD DE MEDIDA CON VALVULAS NEUMATICAS



ILUSTRACION 2

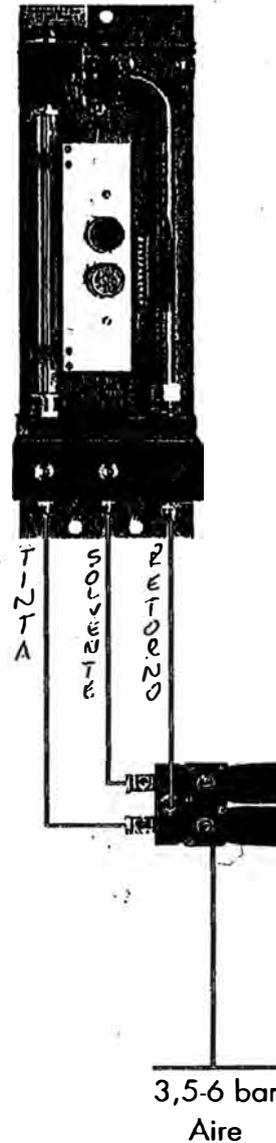
FKR-CC

Montaje e instalación de la estación de medida Z 3337A



Connexiones de tuberías de tinta y solvente

Tubo: 18/13mm



Connexiones de tuberías de aire comprimido

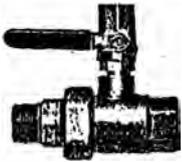
Tubo: 6/4 mm

FKR - CC

Componentes



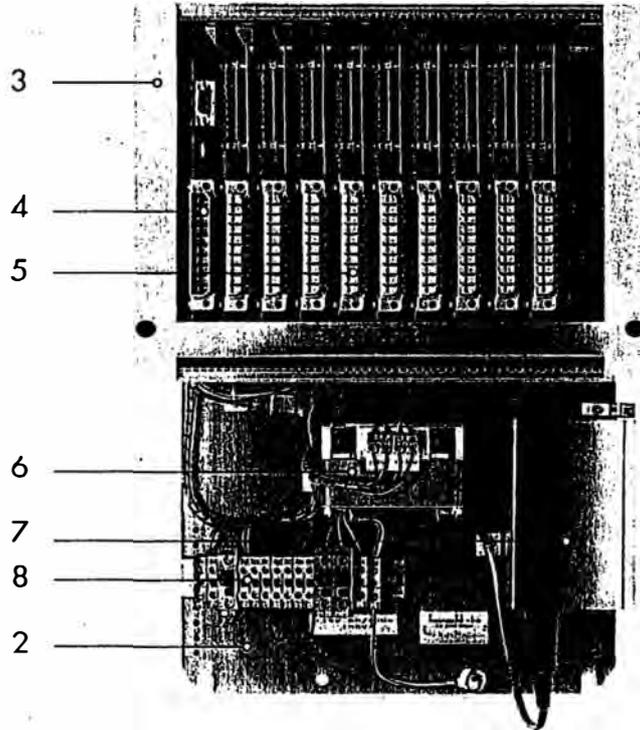
1



9



10



3

4

5

6

7

8

2

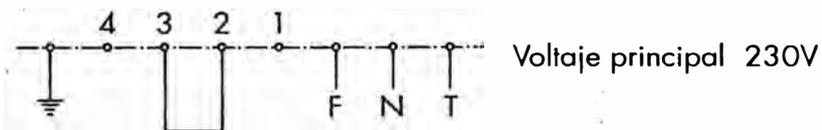
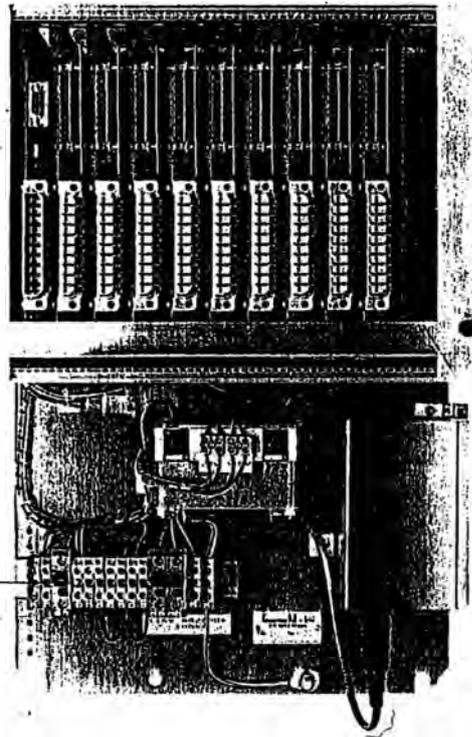
Leyenda:

- 1 Estación de medida Z 3337A
- 2 Plancha de montaje Z 3445A/B
- 3 Soporte Z 3432
- 4 Tarjeta Procesadora ZBG, Z 3314C
- 5 Tarjetas de medida MBG, Z 3315B
- 6 Transformador para válvulas T 1244/T 1245
- 7 Unidad de abastecimiento
- 8 Terminales
- 9 Filtro con llave de paso
- 10 Válvula solenoide Z 3337A.1C/24V CA

FKR-CC

Conexiones eléctricas

Conexiones de alimentación principal

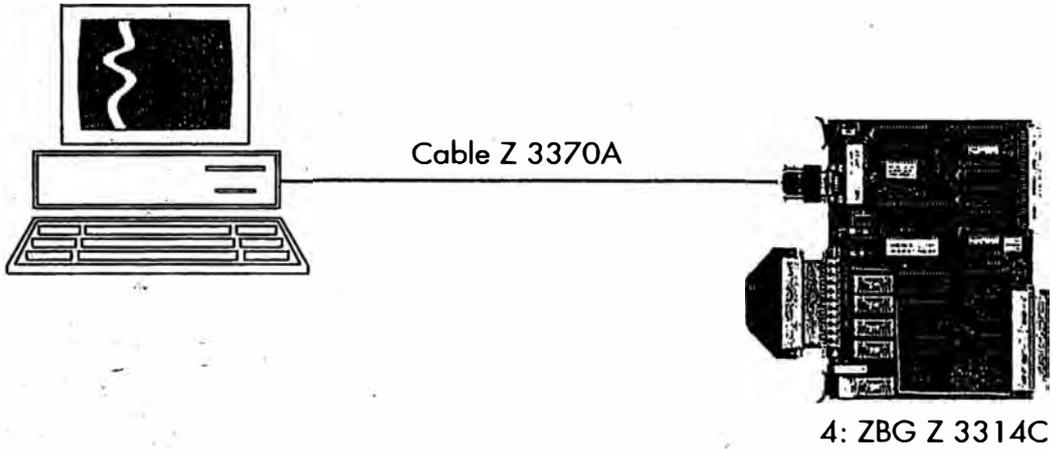


Conexiones eléctricas de acuerdo al diagrama Z 3445(A2;B2)

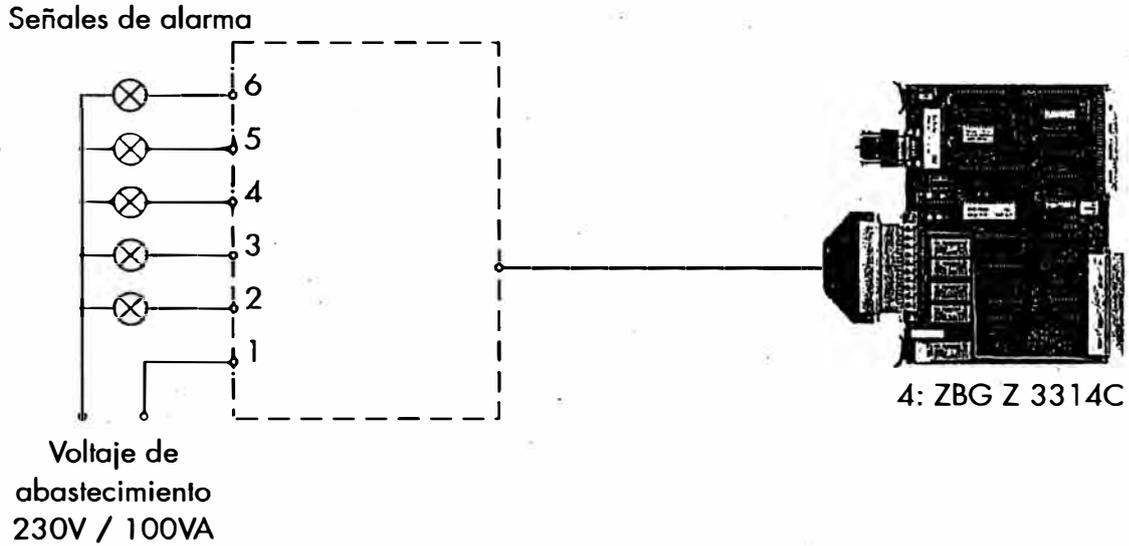
FKR - CC

Conexiones eléctricas

Interfaz de computadora



Alarmas

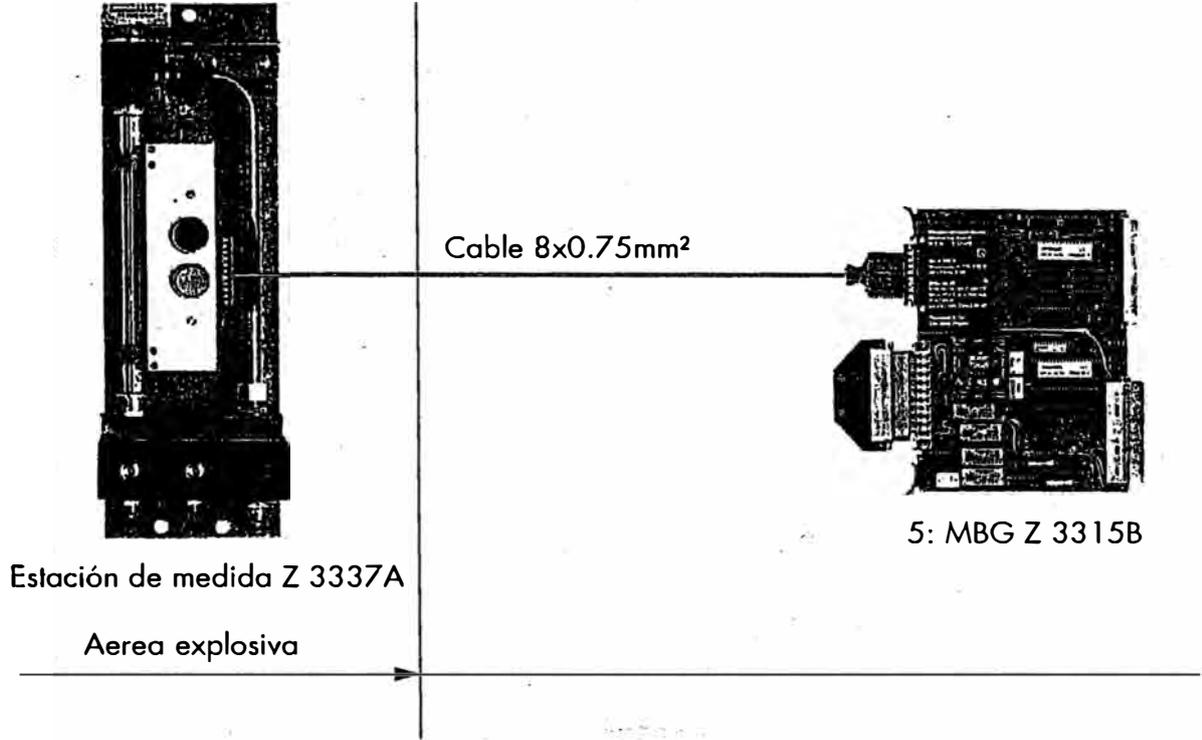


Conexiones eléctricas de acuerdo al diagrama Z 3314C/L3

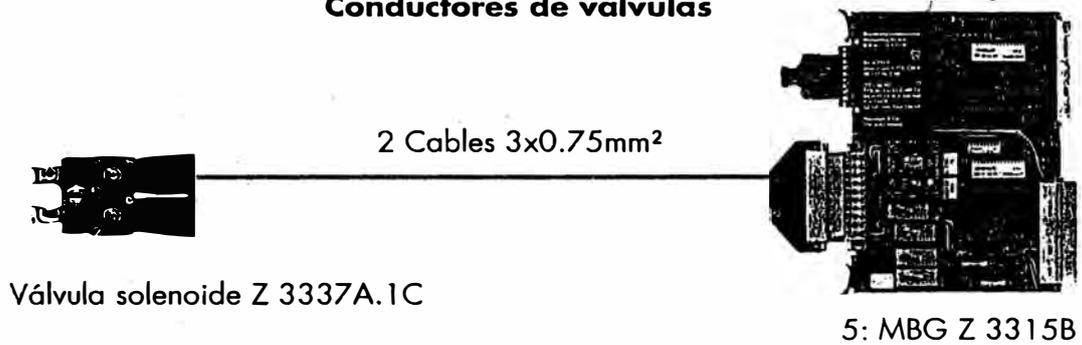
FKR-CC

Conexiones electricas

Conductor de señales



Conductores de válvulas



Conexiones eléctricas de acuerdo al diagrama Z 3406C/L10

A.8 MANUAL DE OPERACION DE LA TARJETA ELECTRONICA LENZE 422.

Technische Daten

Anschlußspannung
 Ausgangsspannung
 Ausgangsstrom
 Eigenverbrauch Platine
 Hoch- bzw. Ablaufzeit
 Sollwert-Potentiometer 1 W
 Nenntachospannung
 Nennleitspannung
 min. Ausgangsspannung
 max. Ausgangsspannung
 Umgebungstemperatur
 Absicherung 1-fach
 Vorschalttrafo

U 42 V 50/60 Hz
 U_{AN} 24 V= (max. 36 V=)
 I_{AN} 2 A
 I_{eig.} 93 mA
 T_i 0,5 .. 20 s
 R 10 kOhm
 U_{TN} 0..5 V bis 0..100 V
 U_{LN} 0..5 V bis 0..100 V
 U_{min} (0 .. 0,4) U_{AN}
 U_{max} (0,4 .. 1,2) U_{AN}
 T_U 0 .. 45°C
 S_i FF 4 A
 P_i 100 VA
 U 230/42 V

Abmessungen

Identnummer

(L x B x T)

Einbaugerät

154426

170x115x30 mm

Transformator

141563

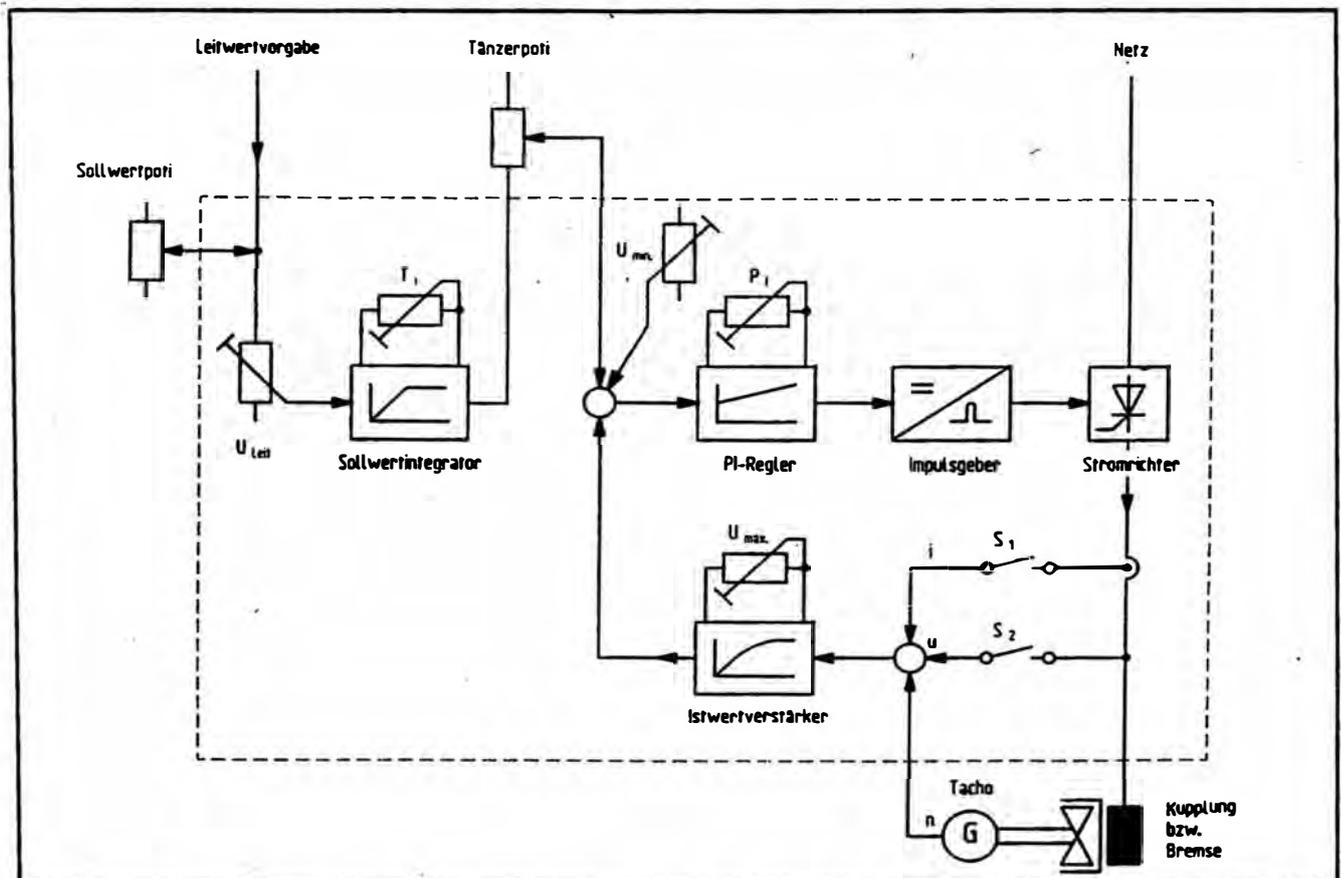
84x80x42 mm

Gehäusegerät

154427

330x215x154 mm

Signalflußplan



Betriebsarten

1. Stromregelung

Mit Hilfe der Stromregelung ist es möglich, den Erregerstrom einer Magnetpulverbremse oder -kupplung zu regeln.

Am Sollwertpotentiometer wird das gewünschte Drehmoment bzw. der Erregerstrom eingestellt. Der Erregerstrom kann zusätzlich durch ein Tänzerpoti oder eine Leitspannung bestimmt werden. Minimaler bzw. maximaler Ausgangsstrom kann an den Trimmern U_{\min} bzw. U_{\max} eingestellt werden.

Wird Stromregelung gewünscht (normaler Auslieferungszustand des Gerätes), so ist Schalter 1 des Programmschalters in ON-1 Stellung zu bringen und Schalter 2 zu öffnen (OFF-0 Stellung).

- . Programmschalter S1 ON-Stellung (1)
- . Programmschalter S2 OFF-Stellung (0)

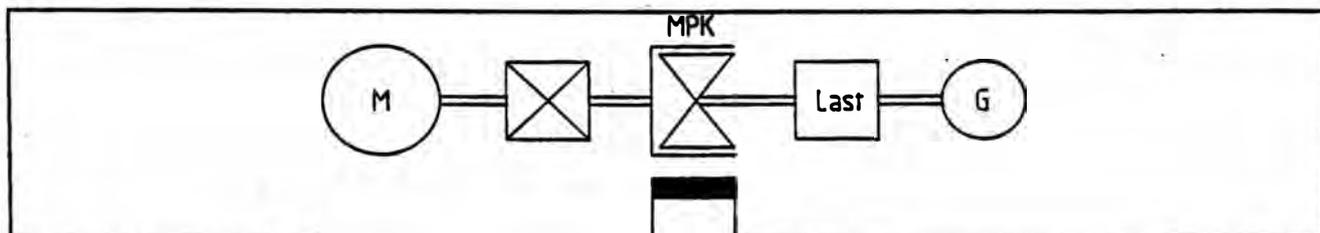
2. Spannungsregelung

Bei einigen Anwendungsfällen wird eine geregelte Ausgangsspannung benötigt. Hierzu ist Schalter 1 zu öffnen und Schalter 2 zu schließen.

Die Einstellung der Ausgangsspannung ist wie unter 1. vorzunehmen.

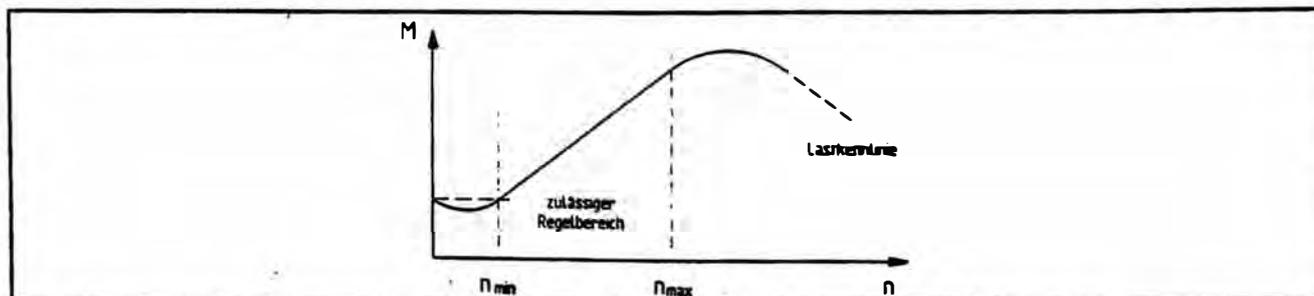
- . Programmschalter S1 OFF-Stellung (0)
- . Programmschalter S2 ON-Stellung (1)

3. Drehzahlregelung mit Tachorückführung



Wird das Gerät 14.422 an eine Magnetpulverkupplung angeschlossen, so kann die Drehzahl einer Last geregelt werden. Voraussetzung für eine Drehzahlregelung ist, daß die Drehmomentenkurve der Last keine Sattel- oder Kippunkte aufweist. In diesem Bereich ist keine Drehzahlregelung möglich. Minimale und maximale Drehzahl sind so zu wählen, daß bei den größten vorkommenden Last- und Sollwertstößen ein Überschwingen der Drehzahl über Sattel- bzw. Kippunkte vermieden wird. Das Nichteinhalten des zulässigen Regelbereiches führt zu unkontrollierbarem Drehzahlverhalten.

Beispiel einer Lastdrehmomentkennlinie:



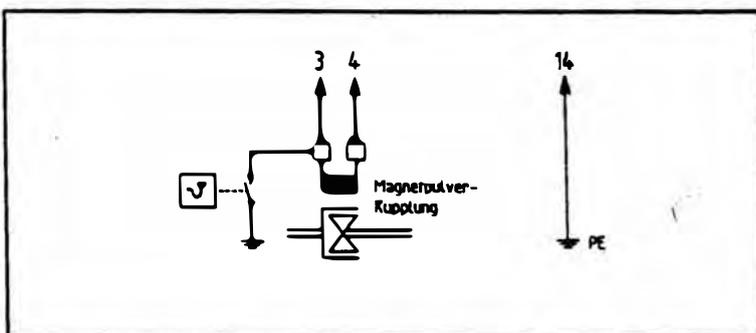
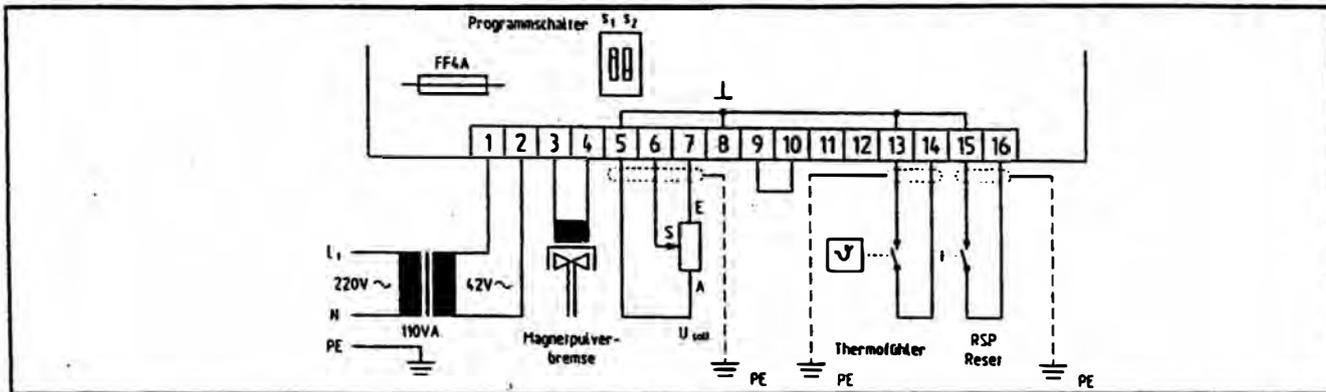
Einbauhinweise

Bei Einbau in ein Gehäuse ist für ausreichende Lüftung zu sorgen. Die Umgebungstemperatur darf 45°C nicht überschreiten. Steuerleitungen abschirmen und einseitig mit PE verbinden.

Abgleichanweisung

1. Trimmer U_{Leit} und T_i an linken Anschlag.
Trimmer U_{max} , U_{min} und PI in Mittelstellung
- 2.1 Bei Stromregelung: Programmschalter S1 ON-Stellung (1)
Programmschalter S2 OFF-Stellung (0)
- 2.2 Bei Spannungsregelung: Programmschalter S1 OFF-Stellung (0)
Programmschalter S2 ON-Stellung (1)
- 2.3 Bei Drehzahlregelung: Programmschalter S1 OFF-Stellung (0)
: Programmschalter S2 OFF-Stellung (0)
Tachospaltung an Klemmen 11(+) und 8(-)
zuführen.
Kondensator C_{22} mit 22 μ F/25 V einlöten.
3. Wird ein Tänzerpotentiometer verwendet, Brücke zwischen 9 und 10 entfernen. Bei allen anderen Betriebsarten Brücke zwischen 9 und 10 einlegen.
4. Netz einschalten.
- 5.1 Bei Sollwertvorgabe über Sollwertpoti ist Trimmer U_{Leit} auf Rechtsanschlag zu stellen.
- 5.2 Bei Leitspannungsbetrieb ist Trimmer U_{Leit} bei maximaler Leitspannung so weit rechts zu drehen, bis sich zwischen den Klemmen 10(+) und 8(-) eine Spannung von 3 Volt ergibt.
- 6.1 Sollwertpotentiometer in Mittelstellung bzw. Leitspannung auf mittleren Wert stellen.
- 6.2 Trimmer U_{min} so weit verdrehen, bis sich annähernd der gewünschte Minimalwert des Ausgangs einstellt.
- 6.3 Trimmer U_{max} so weit verdrehen, bis sich annähernd der gewünschte Maximalwert des Ausgangs einstellt.
- 7.1 Sollwertpotentiometer an linken Anschlag bzw. Leitspannung auf Null stellen.
- 7.2 Trimmer U_{min} so weit verdrehen, bis sich gewünschter Minimalwert des Ausgangs einstellt.
- 7.3 Sollwert und ggf. Tänzerpotentiometer auf Rechtsanschlag.
- 7.4 Trimmer U_{max} so weit verdrehen, bis sich gewünschter Maximalwert einstellt.
8. Abgleichen wie unter 7. beschrieben mehrmals durchführen, da sich die Trimmer U_{min} und U_{max} gegenseitig beeinflussen.
- 9.. Am Trimmer T_i wird die Hoch-/Ablaufzeit des Ausgangs eingestellt. Rechtsdrehen des Trimmers erhöht die Hoch-/Ablaufzeit.
10. Am PI-Trimmer wird die Regeldynamik bei Drehzahlregelung mit Tachorückführung eingestellt. Der PI-Trimmer ist so zu verstellen, daß ein schwingungsfreier Betrieb mit optimalem Drehzahlverhalten gegeben ist.

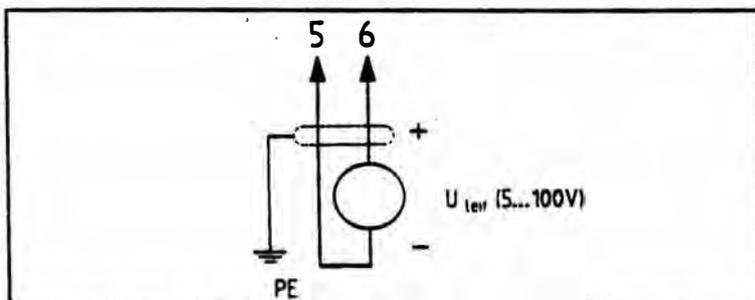
Anschlußplan



Achtung

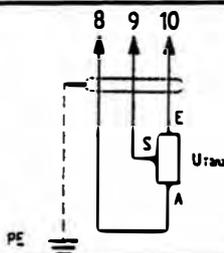
Temperaturabsicherung einer MPK nur mit Vorschalttransformator betreiben!
Der Schleifkontakt der MPK, an dem der Theroschalter angeschlossen ist, muß mit Klemme 3 des Reglers verbunden werden.
Bei Lenze MPK ist dies der innere Schleifring.

Leitspannungsbetrieb



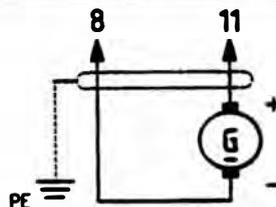
Der Lastkreis darf nur im stromlosen Zustand geschaltet werden!

Bei Verwendung eines Tänzerpotis:
Poti 1 bis 10 kOhm



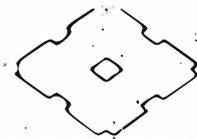
Brücke zwischen den Klemmen 9 und 10 entfernen

Drehzahlregelung mit Tachorückführung:
Mechanische Schraubbefestigung des Potentiometers mit PE verbinden



A.9 MANUAL DE MANTENIMIENTO Y OPERACION DEL CONTROL DE VELOCIDAD SUMITOMO.

5. - TEST DE FUNCIONAMIENTO



5.- FUNCIONAMIENTO

5.1.- INSPECCION ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

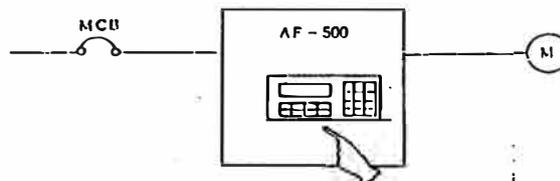
Una vez se ha completado la instalación de los cables, realizar las siguientes comprobaciones antes de aplicar corriente.

- 1.- ¿Falta algún cable? En particular, comprobar que el motor está conectado en los terminales "U, V, W".
- 2.- ¿Hay algún fragmento metálico que pueda producir cortocircuitos o conexiones a tierra no deseadas?
- 3.- ¿Hay terminales o tornillos sueltos?
- 4.- Comprobar el circuito de secuencia externa.
- 5.- Comprobar el voltaje de la alimentación.

5.2.- METODO DE OPERACION

La serie AF - 500 admite los dos tipos de operación:
Operación por panel y operación por señal externa

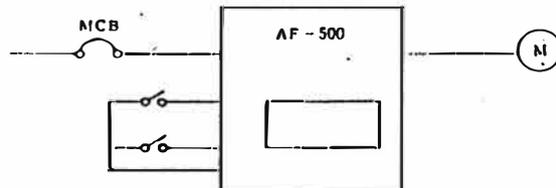
1.- Operación por panel



La operación por panel es cuando se usa una tecla para operar con el motor, este modo de operación por panel está seleccionado al salir de fábrica (función 04: Valor "0").

Ver el "PANEL DE OPERACIONES" para usar las teclas para controlar el motor.

1.- Operación por señal externa



Este es el método por el que se usa una conexión externa para operar.

Este modo de operación se selecciona por medio de la función 04: Valor "1" de señal externa. Las funciones de los terminales de control "FR, RR, 2DF, 3DF, AC2, DC2 y JOG" son efectivas solo en el modo "operación por señal externa". En el modo "Panel de teclas", estas funciones no operan incluso si se conectan a los terminales.

5.3.- FUNCIONAMIENTO

- 1.- Operar el disyuntor o fusibles (MCB) y aplicar tensión al equipo. El modo de operación está seleccionado en modo "Panel de teclas" por el fabricante y, por lo tanto, el equipo funcionará incluso si la señal externa está "ON".
- 2.- Realizar una comprobación de funcionamiento de los siguientes términos y confirmar el estado de operación.
 - 1.- Aplicar tensión
 - 2.- Habrá una indicación intermitente en el display de la frecuencia deseada.
 - 3.- Hacer funcionar pulsando (FWD) o (REV).
 - 4.- Si se pulsa (STOP), el motor parará y habrá una indicación intermitente de la frecuencia seleccionada.
- 3.- La frecuencia de salida se selecciona pulsando (Δ) o (∇), o por una selección directa usando el método de selección "PROG". También se puede seleccionar pulsando (FWD; REV), y usando (Δ) y (∇) para ajustar.

Selección directa.

- Pulsar las teclas numeradas para ajustar la frecuencia de funcionamiento deseada, y entonces pulsar la tecla "SET"

6.- AJUSTES Y DESARROLLO DE LAS FUNCIONES

Selección por pasos.

- Seleccionar usando las teclas (Δ) y (∇) para la frecuencia de funcionamiento.

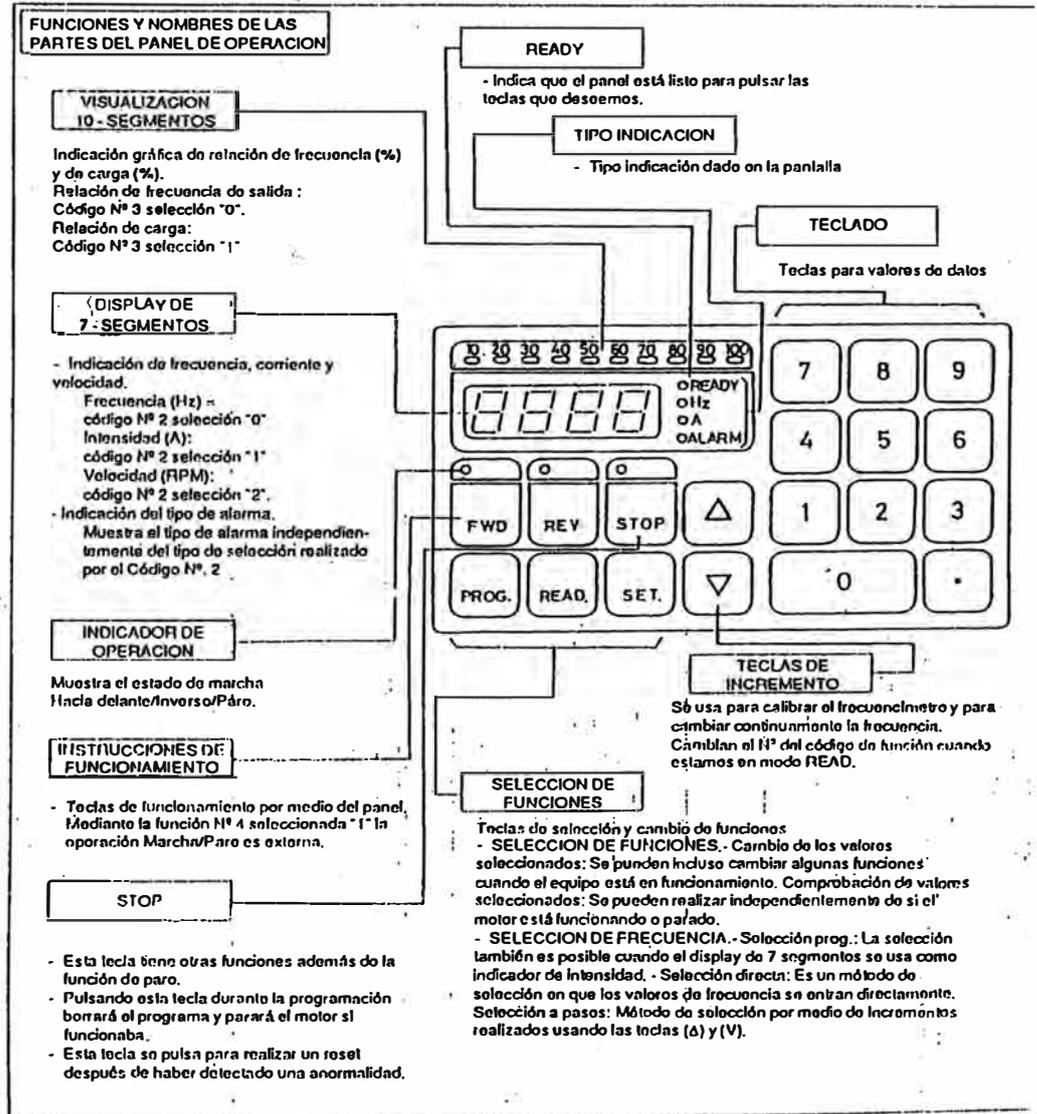
4.- Comprobaciones

- ¿La dirección de giro es normal?
- ¿Hay algún sonido o vibración anormal en el motor?
- ¿La aceleración y deceleración son suaves?
- Si el circuito de protección funciona, y el equipo se bloquea, entonces tomar las medidas adecuadas descritas en "detección de errores"

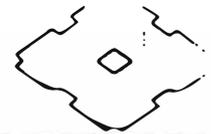
ATENCIÓN:

Si operamos por medio de una señal externa, entonces la entrada simultánea de las señales "FR" (sentido directo) y "REV" (inverso) harán que el equipo continúe girando en la dirección de la señal de entrada inicial.

6.- AJUSTES Y DESARROLLO DE FUNCIONES



4. - CABLEADO Y DIAGRAMA DE BLOQUES



4.- CABLEADO

4.1.- CABLES

1.- Cableado del circuito principal y del circuito de control

Conectar según el diagrama de conexión standard. En aplicaciones especiales, consultar el esquema de conexión. En los relés usados con los terminales del circuito de control, debe asegurarse su perfecto conexionado para evitar contactos incorrectos.

2.- Cableado de la señal de control

La señal de control se debe usar con cables coaxiales o trenzados y se debe transportar por cables separados de los del circuito principal y lo más separado posible de otros conductores.

3.- Conexión de la alimentación y del motor

La conexión de los terminales de entrada (alimentación) puede ser trifásica (R,S,T) o bien monolítica (R,T) y los terminales de salida (motor) se debe conectarse en los terminales (U,V,W). No se deben intercambiar los terminales de entrada y salida, pues se podría dañar la unidad.

Dependiendo del modelo de variador, la corriente nominal del disyuntor o elemento de protección (MCB) y los diámetros de los cables del circuito principal se muestran en la tabla siguiente:

220 V.

Modelo	AF 502-A40	AF 502-A75	AF 502-1A5	AF 502-A2	AF 502-3A7	AF 502-5A5	AF 502-7A5
MCB DISYUNTOR	5 A	10 A	15 A	20 A	30 A	40 A	50 A
SECCION CABLE	1,5 mm. ²	1,5 mm. ²	2,5 mm. ²	2,5 mm. ²	4 mm. ²	6 mm. ²	16 mm. ²

380 V.

Modelo	AF 503-1A5	AF 503-2A2	AF 503-3A7	AF 503-5A5	AF 503-7A5	AF 503-011	AF 503-015
MCB DISYUNTOR	10 A	10 A	15 A	20 A	30 A	40 A	50 A
SECCION CABLE	2,5 mm. ²	2,5 mm. ²	4 mm. ²	4 mm. ²	6 mm. ²	10 mm. ²	16 mm. ²

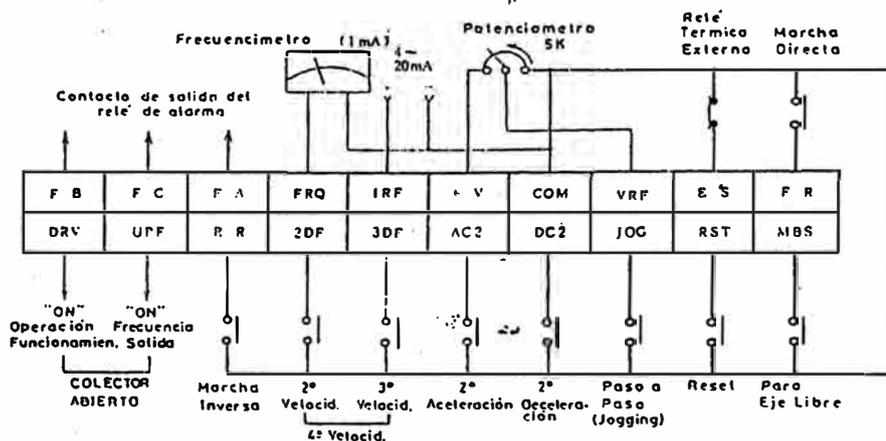
4.- Conexión a tierra

La conexión a tierra se realiza de acuerdo con las especificaciones del reglamento electrotécnico de baja tensión.

La conexión se realiza con el terminal de tierra situado en la parte inferior izquierda de la placa de terminales del circuito principal de la unidad de control AF - 500.

4.2.- TERMINALES

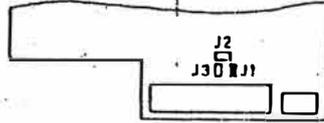
1.- Diagrama de conexión de los terminales del circuito de control.



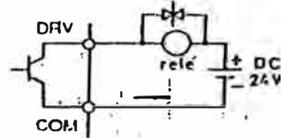
NOTA:

- 1.- La conexión entre "ES - COM" viene puentada de fábrica.
- 2.- Para señal externa 0 - 10 V DC ya viene seleccionada de fábrica para valores 0 - 7,5 V DC ó 0 - 5 V DC cambiar la conexión del puente desde J1 ~ J3

0 ~ 10 V DC _____ J1 Puentado (de fábrica)
 0 ~ 7,5 V DC _____ J2 Puentado
 0 ~ 5 V DC _____ J3 Puentado



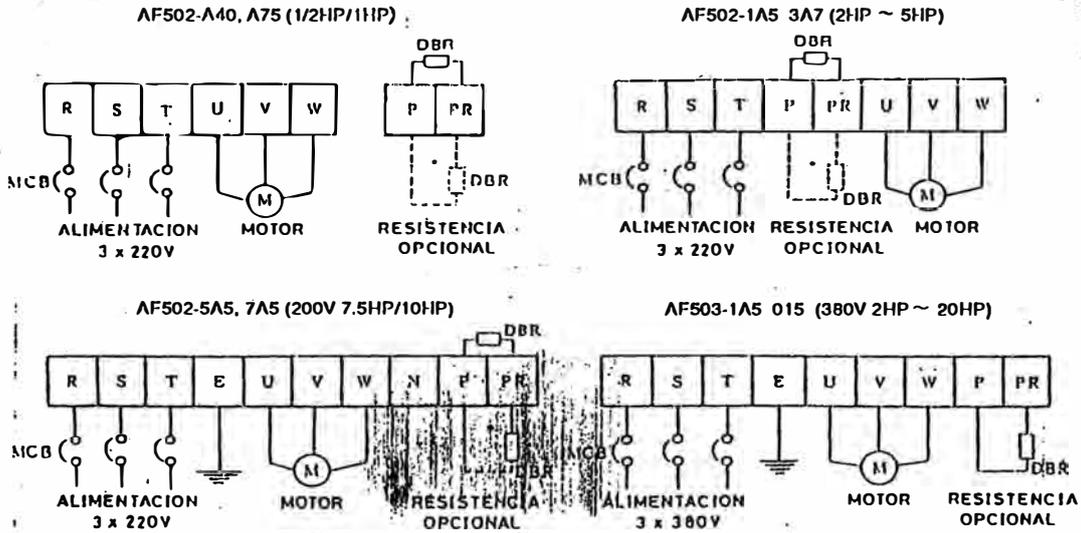
J1 ~ J3 Puentear



Ejemplo conexión de los terminales de colector abierto

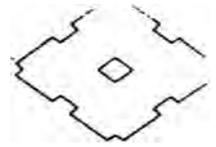
- 3.- El contacto de salida de alarma no puede ser retenido sin alimentación si es necesario prever la maniobra

(2) Diagrama de terminales del circuito de potencia



ATENCIÓN:

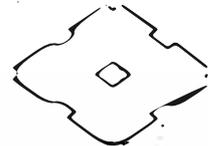
- En los modelos AF502-A40 ~ 3A7(1/2HP-5HP), pueden ser alimentados monofásicamente 220V, AC, entre los terminales "R" y "T"
- Los terminales "P" y "PR" están conectados a la resistencia de descarga regenerativa (DBR) interior. Cuando se realiza a menudo la función Marcha-Paro o si se usa en condiciones especiales como el control de cargas de inercia alta, el comportamiento térmico de la resistencia interna se puede ver afectado. En estos casos, desconectar la resistencia interna del terminal y conectar a una resistencia externa especial (opcional).



FUNCIONES DE PROGRAMACION

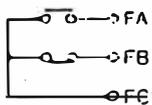
Cód.	Función	Contenido	Selecc.	Cód.	Función	Contenido	Selecc.
00	Selección de Frecuencia	Frecuencia (Hz)	10	28	Modo de conexión para prevenir pérdida de velocidad por sobrecorriente	0 : Sin paro 1 : $\Delta F/\Delta T = 1/2$ 2 : $\Delta F/\Delta T = 1/4$ 3 : $\Delta F/\Delta T = 0$	0
*01	Método de selección de frecuencia	0 : Panel programable 1 : Señal externa	0	29	Prevención de paros	0 : solo en aceleración 1 : solo en marcha normal 2 : aceler. y marcha norm.	0
02	Display de la pantalla	0 : Frecuencia (Hz) 1 : Intensidad (A) 2 : Velocidad (RPM)	0	30	Rearme durante giro libre	0 : desactivado 1 : activado	0
03	Selección display de 10 segmentos	0 : Relación Frecuen. % 1 : Relación carga %	0	31	Corrección de la calibración frecuencímetro	0 : Modo normal 1 : Modo corrección	0
*04	Selección de operación	0 : Panel 1 : Señal externa	0	32	Rearmo automático con una alarma	0 : desactivada 1 : activada	0
*05	Selección V/F	1 - 28	2	33	Señal de alarma por fallo de tensión	0 : Relé desactivado 1 : Relé activado	0
*06	Incremento del par	0 : Incremento autom. Increment. manual 1-25	5	*34	Aceleración/Deceleración	0 : cambio lineal	0
07	Protección térmica electr.	25-100 % 0 : desactivado	100	*35	Selección para mando a distancia	0 : cambio control remoto	1
08	1ª Aceleración	0,1 - 9999 \pm 50 Hz	5	*36	Reset a los valores de origen	0 : Sin reset 1 : cambio a los valores fijados en origen	
09	1ª Deceleración	0,1 - 9999 \pm 50 Hz	5	37	Función motor	0 : Mo... uso general 1 : Motor espec. variador	1
10	2ª Aceleración	0,1 - 9999 \pm 50 Hz	10	38	Selección resistencia de frenado	0 : Resis. propio equipo 1 : Resist. adicional	0
11	2ª Deceleración	0,1 - 9999 \pm 50 Hz	10	*39	Giro del motor	0 : Directo o inverso 1 : Directo solamente 2 : Inverso solamente	0
12	2ª Preselección frecuencia	Frecuencia Hz	20	40	Bloqueo de los datos de funciones	0 : pueden cambiarse 1 : no se pueden cambiar	0
13	3ª Preselección frecuencia	Frecuencia Hz	30	41	Paro mediante el panel cuando operamos con señal externa	0 : imposible 1 : posible	1
14	4ª Preselección frecuencia	Frecuencia Hz	40	42	Ganancia de frecuencia	20 - 200 (%)	100
15	Frecuencia de jogging (paso a paso)	Frecuencia Hz	5	43	Selección de auto rearme en un fallo instantáneo de tensión	0 : no auto rearme 1 : auto rearme (rearme sin paro del mot.) 2 : auto rearme (rearme desde 0 Hz)	0
16	Frecuencia de conexión	0,5 - 10 (Hz)	0,5	44	Multiplicador de velocidad	0,01 - 500	1
17	Límite de frecuencia Superior	Frecuencia (Hz)	60	45	Selección de la polarización	0 : polarización positiva 1 : polarización negativa	0
18	Límite de frecuencia Inferior	Frecuencia (Hz)	0	46	Anuncia el fallo (actual)	OCPA OL	nOnE
19	Límite de frecuencia para señal externa	Frecuencia (Hz)	0	47	Anuncia el fallo (último)	OCPD OH	
20	Selección del 1er salto de frecuencia	Frecuencia (Hz)	0	48	Anuncia el fallo (penúltimo)	OCPn OLE	
21	Selección del 2º salto de frecuencia	Frecuencia (Hz)	0	49	Anuncia el fallo (antpenúlt.)	OCS OU Lu	
22	Selección del 3er salto de frecuencia	Frecuencia (Hz)	0	50	Memoria de los códigos de fallo 46 - 49	memoria de fallos	0
23	Selección del 4º salto de frecuencia	Frecuencia (Hz)	0	51	Señal de alarma de salida	0 : último disparo 1 : cada disparo	0
24	Selección del 5º salto de frecuencia	Frecuencia (Hz)	0				
25	Frenado DC	0 : sin freno 1 - 7 necesidad de frenado	0				
26	Tiempo frenado DC	1 - 60 s	1				
27	Límite de frecuencia máxima	0 : sin límite 1 : límite a 120 Hz	1				

*Son funciones las cuales no es posible cambiar el valor mientras el equipo está funcionando.

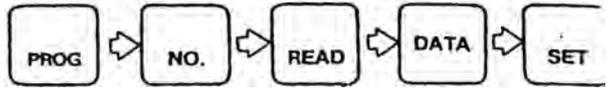


ESPECIFICACION DE LOS TERMINALES

TERMINALES CIRCUITO PRINCIPAL	R, S, T	Entrada tensión AC trifásica	Conectar 3 x 220/50 Hz AC
	R, T	Entrada tensión AC monofásica	Conectar 1 x 220/50 Hz AC
	U, V, W	Terminales de salida	Conectar al motor de inducción trifásica
	E	Terminal de tierra	Terminal de tierra en el chasis
TERMINALES ENTRADA CIRCUITO CONTROL	PR P	Terminales de conexión de la resistencia de frenado	Se facilita como parte del equipo y ya conectada en fábrica la resistencia, para un freno de acción suave. Cuando se conecta una resistencia para aplicaciones duras, retirar los cables de la resistencia standard, aislarlo como sea necesario y conectar a los terminales de placa
	+V	Ajuste de frecuencia	DC 10 V solo para el ajuste del volumen
	VRF	Entrada de señal para ajuste de frecuencia	DC +0 a 10V, frecuencia máxima a 10 V, con salida proporcional. La impedancia de entrada es de 10 K, con una DC 5 V máx., seleccionable interiormente.
	IRF	Entrada de señal para ajuste de frecuencia para señal de corriente 4-20mA	Señal de 4 - 20 mA, con salida proporcional. Impedancia de entrada: 320 Ω.
	COM	Terminal común	Terminal común para las señales de control.
	FR	Terminal marcha directa	Marcha directa del motor por medio del puente entre FR - COM
	RR	Terminal marcha inversa	Marcha inversa del motor por medio del puente entre RR - COM
	2DF	Selección de la 2ª frecuencia	Selecciona la 2ª velocidad por medio de 2DF - COM
	3DF	Selección de la 3ª frecuencia	Selecciona la 3ª velocidad por medio de 3DF - COM.
	AC2	Selección del 2º tiempo de aceleración	Selecciona el tiempo de aceleración N° 2 por medio de AC2 - COM.
	DC2	Selección del 2º tiempo de deceleración	Selecciona el tiempo de deceleración N° 2 por medio de DC2 - COM.
	JOG.	Selección paso a paso (JOGGING)	Selecciona el avance paso a paso por medio de JOG - COM.
	RST	Señal de reset	Terminal reset para cuando el equipo detecta una anomalía. Puentear RST - COM durante 0,1 s. como mínimo.
	ES	Parada de emergencia externa	Terminal que incorpora al equipo una condición exterior de anomalía.
TERMINALES SALIDA CIRCUITO CONTROL	MBS	Terminal de paro por giro libre	Corta la base de los transistores de salida y como consecuencia el motor girará libre.
	DRV	Señal de indicación de funcionamiento del equipo	Colector abierto salida 24 V, 50 mA como máximo.
	UPF	Señal de indicación de frecuencia	Colector abierto salida 24 V, 50 mA como máximo.
	FRO	Salida de frecuencímetro	Miliamperímetro DC 0 - 1 mA. Fondo escala máxima frecuencia a 1mA.
	FC FB FA	Salida de señal de detección de alguna anomalía	Indica que el equipo ha detectado una anomalía y se ha interrumpido por medio de la función de protección. Especificación del relé de salida: FA - FC = Abierto FB - FC = Cerrado Capacidad del contacto AC 250 V 0,3 A



Cd05 SELECCION V/F



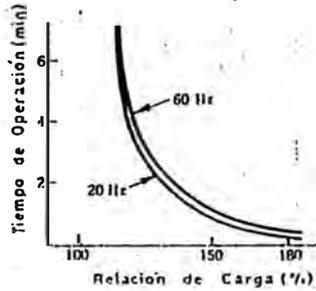
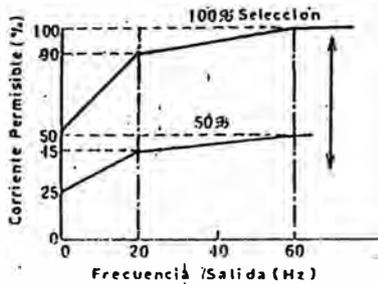
- Seleccionar una de las 28 configuraciones siguientes

Nº	1	2	3	4	5
V / F					
Nº	6	7	8	9	10
V / F					
Nº	11	12	13	14	15
V / F					
Nº	16	17	18	19	20
V / F					
Nº	21	22	23	24	25
V / F					
Nº	26	27	28		
V / F					

Cd07

PROTECCION TERMICA ELECTRONICA

- El térmico funcionará para evitar sobrecalentamientos y parará el equipo.
- La selección es porcentual, siendo la corriente nominal del equipo el 100 %



NOTA.-

- 1.- Usar un térmico externo cuando se usan bastantes motores (conectar las señales de los térmicos a la terminal de control ES)
- 2.- Hay una alta incidencia de fallos de funcionamiento con el térmico electrónico para frecuencias de 5 Hz y menor
- 3.- La función del térmico no será posible cuando el código N° 7 está seleccionado a "0".

Cd08

1º TIEMPO DE ACELERACION

Cd09

1º TIEMPO DE DECELERACION

Cd10

2º TIEMPO DE ACELERACION

Cd11

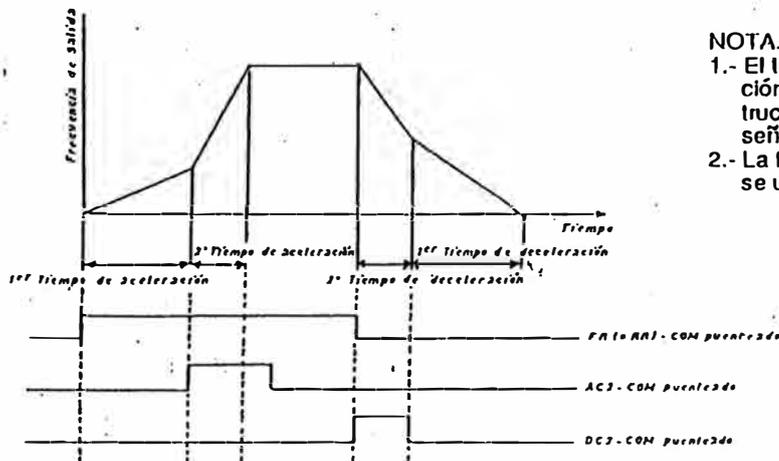
2º TIEMPO DE DECELERACION

El tiempo de aceleración y deceleración es el tiempo requerido de modo que la frecuencia sea acelerada y decelerada a 50 Hz

El margen de selección es de 0,1 a 9999 segundos

El tiempo de selección es el doble cuando hay una aceleración a 100 Hz.

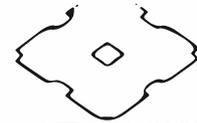
Es posible una selección independiente tanto para la aceleración como para la deceleración.



NOTA.-

- 1.- El tiempo de aceleración y deceleración No 2 es solo válido cuando la instrucción de funcionamiento es por señal externa (código No 4="1")
- 2.- La figura ilustra un ejemplo cuando se usa la selección de la velocidad 2

9. - CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES



AF-500

(0,4 Kw ~ 7,5 Kw)

9.- ESPECIFICACIONES

MODELO	AF 502 A 40	AF 502 A 75	AF 502 1A5	AF 502 2A2	AF 502 3A7	AF 502 5A5	AF 502 7A5
Potencia - Motor (HP)	1/2	1	2	3	5	7.5	10
Alimentación	3 x 200 V. ± 10 %, 50 Hz ± 5 %, 200-230 V. ± 10 %, 60 Hz ± 5 %						
Peso (Kg.)	3.0	3.0	5.4	6.0	6.2	11	11.5
Sistema de control	PWM						
Construcción	Completamente cerrado autoventilado			Con ventilación forzada			
Potencia (KVA)	1,3	1,9	3,2	4,4	6,9	10,4	13,5
Intensidad de salida (A)	3,2	4,8	8,0	11,1	17,4	26	34
Escalas de frecuencia	0.5 - 400 Hz.						
Tensión/frecuencia	28 posiciones seleccionables						
Capacidad de sobrecarga	150 % durante 60 s.						
Ajuste del par	25 posiciones seleccionables						
Señal externa	Selección digital por teclado o mediante señal analógica 0-5 VDC 0-7.5 VDC 0 - 10VDC y 4 - 20 mA DC						
Tiempo de aceleración/deceleración	0,1 s a 9999 s. independientes						
Funciones de protección	Sobretensión OU, bajatensión LU, sobrecalentamiento OH, sobreintensidad durante la aceleración CPA, sobreintensidad en funcionamiento OCPn, sobreintensidad durante la desaceleración OCPd, cortocircuito OCS, sobrecarga OL, paro emergencia OLE, sobrecalentamiento circuito frenado BUOH						
Frenado	Frenado dinámico 150 % par Frenado dinámico 100 % par Frenado dinámico 40%						
Precisión de frecuencia	Para selección digital: ± 0,01 % Para selección analógica : ± 0,5 % (25°C ± 10°C)						
Funciones programables	Marcha y paro del motor, mínima y máxima velocidad límite, preselección de tiempos de aceleración y deceleración, velocidad de jogging, etc.. (ver lista completa en el manual de instrucciones)						
Visualización de operaciones	Display de 7 segmentos de la frecuencia de funcionamiento (Hz) o de la corriente (A), del código de fallo e información de programación.						
Condiciones ambientales	Trabajo en interior. Temper. ambiente -10 a 40°C (50°C sin caja protectora). Humedad relativa menor del 90 % sin condensación. Vibración menor de 0,5 G. Atmósfera libre de gases corrosivos y polvo.						

**A.10 MANUAL DE INSTALACION DEL SENSOR
FOTOELECTRICO OMRON E3JM-R4M4T.**

OMRON

Type E3JM

PHOTOELECTRIC SWITCH

INSTRUCTION MANUAL

© OMRON Corporation 1990 All Rights Reserved.

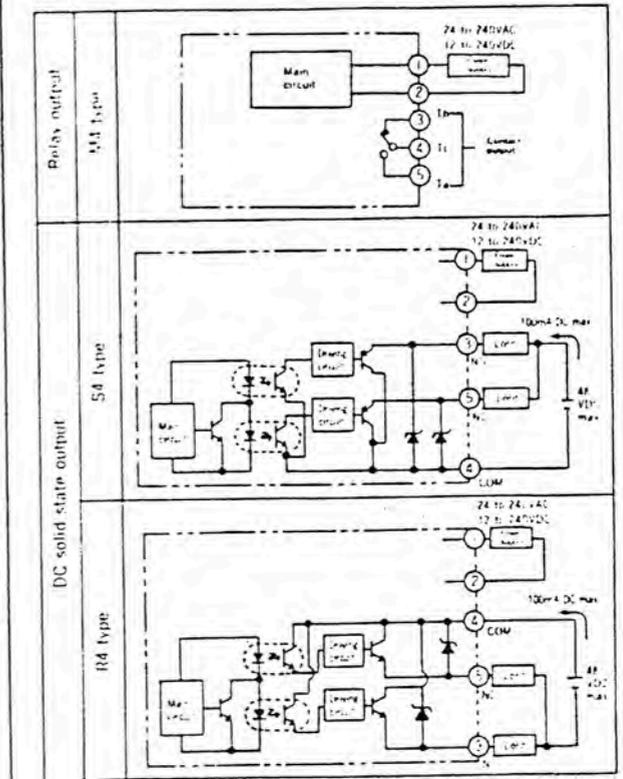
RATINGS

Item	Method of detection	Separate type	Retroreflective type	Diffuse reflection type
		Type	Type	Type
Supply voltage		10m E3JM-10T (4T)	4m E3JM-R4T (4T)	70cm E3JM (1T, 70T, 14T)
Power consumption		Approx. 3VA / 2.5W		Approx. 2VA / 1.5W
Detecting distance		10m	4m (With E39-R1 reflector)	70cm (With white mat paper 20 x 20cm)
Detecting object		Opaque materials 16mm min.	Opaque materials 56mm min.	Transparent and opaque materials
Directional angle		3 to 20°	Detector : 1 to 5° Reflector : 40° min.	20° max.
Differential travel		Relay output : 250VAC, 3A (cos φ = 1) max. 5VDC 10mA min. DC solid state output : 48VDC, 100mA max. (Residual voltage : 2V max.)		
Control output		LIGHT ON / DARK ON selectable		
Indicator		Without timer function : LIGHT indicator (Red) With timer function : Operating indicator (Red) (Light source of separate type is power indicator)		
Response time		Relay output : 30ms max. DC solid state output : 5ms max.		
Light emitting diode		Infrared LED	Red LED	Infrared LED
Sensitivity adjustment		Non		Exist (With volume)
Timer function		ON delay, OFF delay, One-shot delay Selectable Time : 0.1 to 5s (Variable)		
Connection method		Terminal base (Dimension of applicable cord : φ6 to φ8)		
Ambient operating illumination		Receiving surface illumination 3,000 lx max. (incandescent lamp)		
Ambient temperature		Operating : -25 to 55°C (There could be no freezing) Storage : -30 to 70 °C		
Ambient humidity		Operating : 45 to 85%RH Storage : 35 to 95%RH		
Degree of protection		IEC standard IP66 (Water-proof type JIS C0920)		
Housing material		Case	ABS : E3JM-□□4□, PC (E3JM-□□4□-G-US)	
		Lens	PMMA	
		Cover	PC	

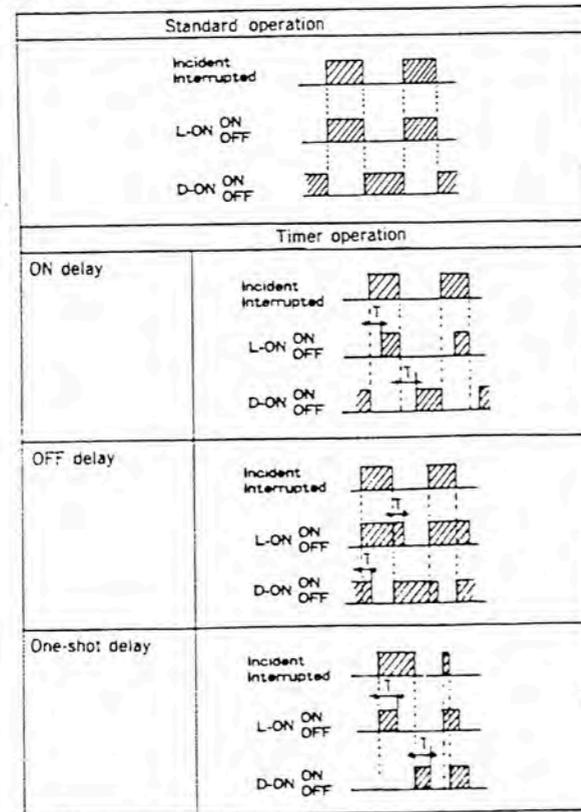
* 1 Relay output : M type
DC solid state output : S type, R type

* 2 Timer function provided : T type

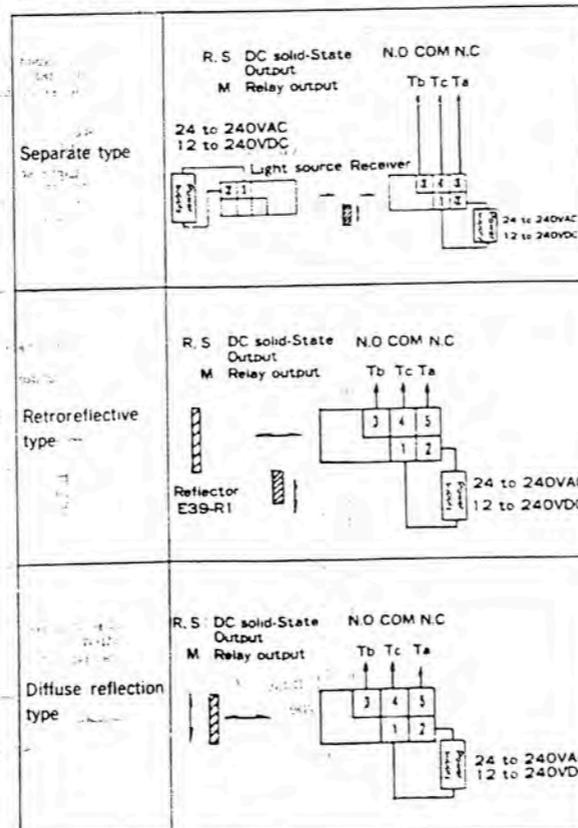
OUTPUT STAGE CIRCUIT DIAGRAM



OPERATION



CONNECTION

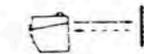
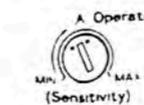


OPTICAL AXIS ADJUSTMENT

- Separate type
 - Move the respective light source and receiver vertically and horizontally to obtain an angular range in which the LIGHT indicator lights then secure the light source and receiver at the center of the range.
 - In case of timer function provided type, LIGHT indicator mode can be changed as follows by mode selector switch.
L-ON → LIGHTS when incident
D-ON → LIGHTS when interrupted
- Retroreflective type
 - Set the reflector, then move the sensor head vertically and horizontally to obtain an angular range in which the LIGHT indicator lights, then secure the sensor head at the center of the range
 - Lighting mode of the indicator for timer function provided type is the same as that of separate type's.
 - Be careful in adjusting the light source and receiver as that of the directional angle is 1 to 5°
- Diffuse reflection type

(When there is a detecting object)

(When there is not a detecting object)



- (1) In case when there exist a detecting object, turn the sensitivity adjuster clockwise (UP the sensitivity), then find out A where the indicator lights.
 - (2) Remove the detecting object, turn the sensitivity adjuster clockwise, then find out B where the indicator lights with background object.
 - (3) Turn the sensitivity adjuster to counter-clockwise (DOWN the sensitivity) then find out C where the indicator light off.
 - (4) The center point between A and C is the best setting position.
In case, the indicator does not light with background object at maximum sensitivity, set the sensitivity adjuster at the center point between A and the maximum value.
- Lighting mode of the indicator for timer function provided type is the same as that of separate type's.
 - Be careful not to turn the sensitivity adjuster with excessive force as it may damaged.

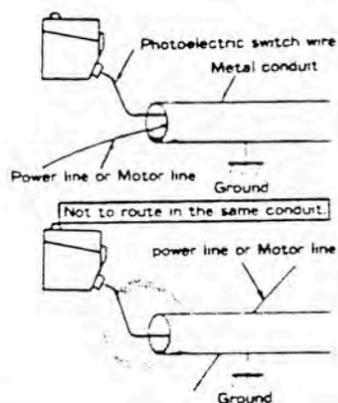
HINTS ON CORRECT USE

●Cautions of connection

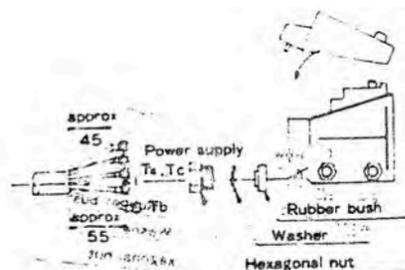
- As wrong wiring may cause burn-out or damage, check it carefully before use.
- Recommended cord diameter is $\phi 6$ to $\phi 8$.
- Tighten the cover certainly in order to maintain water-proof and dust-proof.
- Conduit screw size for each types are as following table.

Type	Screw size
E3JM-□□4□	PF 1/2
E3JM-□□4□-G	PG 13.5
E3JM-□□4□-US	1/2-14NPT

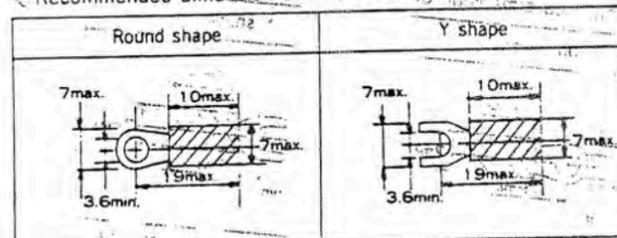
- If a power line or a motor line is nearby the wire of the photoelectric switch, be sure to route the switch wire through an exclusive metal conduit to prevent malfunction or damage.



- Refer to the figure below for cord disposition.



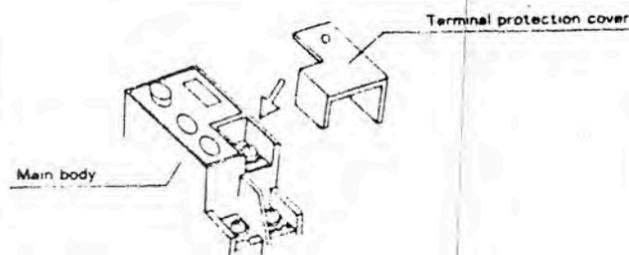
◁Recommended dimension of solderless terminal.



- Use the terminal covered with insulation tube (Recommended type: 1.25 to 3.5)

●Terminal protection cover (Attachment)

- This cover is attached for the purpose of keeping the sensitivity and avoiding electric shock when timer function operates.
- Mount the cover as the figure below.



●Ambient conditions (Installation place)

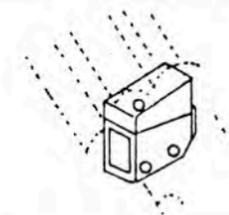
- Note that the following installation places may cause malfunction
- Dusty place
- Place where any corrosive gas occurs.



- Place with vibration or shock.



- Place where water, oil or chemicals directly splashes.



●Other cautions

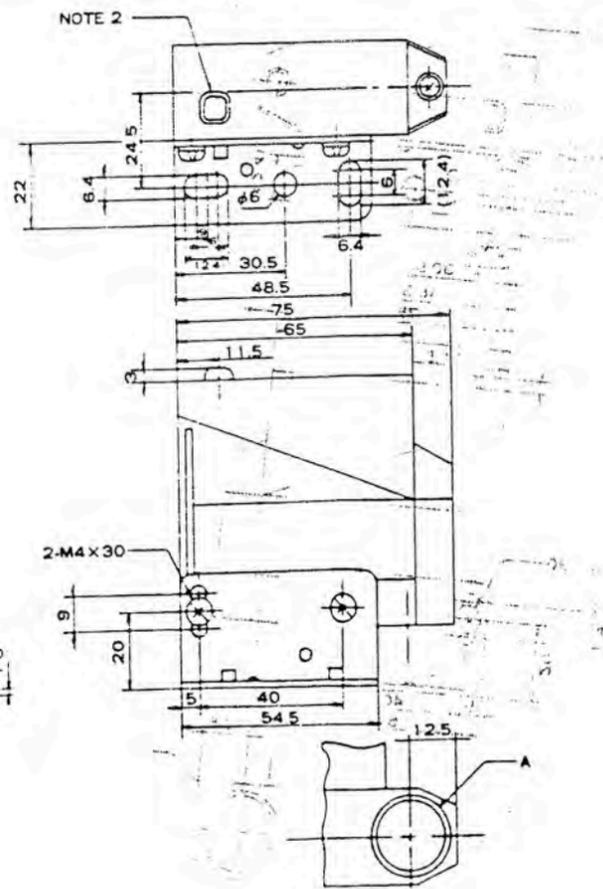
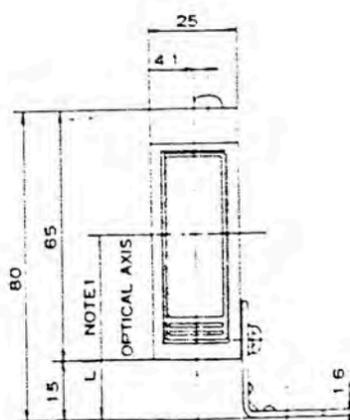
• Output relay contact

If you use load such as conductor or valve, which should cause arc at light interrupted state, N·C (N·O) output sometimes becomes ON before N·O(N·C) is interrupted. Be sure to use Arc killer when you use both N·O and N·C output.

(Refer to OMRON PCB relay catalogue for the details)

- As a lens case is made of plastic, slightly wipe a stain with dry cloth.
- Do not use alkali, aromatic hydrocarbon and fatty chloride hydrocarbon.

DIMENSIONS



NOTE.1 NOMENCLATURE

Type	L
E3JM-DS70□4□-G, -US	47.5
E3JM-R4□4□-G, -US	
E3JM-10D□4□-G, -US	44
E3JM-10L	

2.

Type	INDICATOR
E3JM-DS70□4□-G, -US	LIGHT INDICATOR
E3JM-R4□4□-G, -US	
E3JM-10D□4□-G, -US	
E3JM-DS70□4T□-G, -US	OPERATION INDICATOR
E3JM-R4□4T□-G, -US	
E3JM-10D□4T□-G, -US	
E3JM-10L, -US	POWER INDICATOR

3.

Type	A
E3JM-□□4□-US	1/2-14NPT
E3JM-□□4□-G	PG13.5

OMRON Corporation