

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN Y DE ALIMENTACIÓN
ININTERRUMPIDA DE ENERGÍA PARA UN CANAL DE TV

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

VLADIMIR OCTAVIO HURTADO CHORRILLOS

PROMOCIÓN

2010-I

LIMA-PERU

2013

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN Y DE ALIMENTACIÓN
ININTERRUMPIDA DE ENERGÍA PARA UN CANAL DE TV**

SUMARIO

Debido al continuo crecimiento de la electrónica y las telecomunicaciones, las cuales están cada día más presentes en nuestro modo de vida, generan la necesidad de un suministro eléctrico confiable y de calidad (fuente de energía confiable), sin cortes de servicio, la cual será indispensable. Por ello se presenta una solución integral para disponer de un Sistema de Energía Ininterrumpida, cuya función básica es el de almacenar eléctrica para su utilización posterior.

Asimismo debido a que actualmente se tiene problemas de confiabilidad de energía y el alto costo que actualmente estas generan para su manutención, por ello para su correcto funcionamiento y su continuidad operativa de un proceso automatizado debe incorporarse una fuente de energía confiable y sin interrupción, la cual se detalla en este informe.

Se debe aclarar que el presente informe se basa específicamente en los Sistemas de Energía Estabilizada (SAI) o UPS (Uninterruptible Power Supply)), soluciones ya aplicadas en el Perú.

ÍNDICE

PRÓLOGO.....	1
CAPITULO 1	
PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Antecedentes del Problema.....	2
1.2 Descripción del Problema.....	2
1.3 Objetivo General.....	3
1.4 Alcances.....	3
1.5 Ámbito.....	3
1.6 Limitaciones del trabajo.....	3
CAPITULO 2	
MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	4
2.1 Calidad de Suministro en una Red Eléctrica.....	4
2.2 Clasificación de las Perturbaciones en la Red.....	5
2.3 Principales Perturbaciones eléctricas.....	5
2.4 Parámetros Eléctricos.....	10
2.5 Corrigiendo los problemas en la línea eléctrica.....	16
2.6 Transformador de Aislamiento.....	16
2.7 Estabilizador de Tensión.....	16
2.8 Sistemas de UPS.....	17
2.9 Códigos y Estándares.....	22
2.10 Determinación de la carga a Proteger.....	22
2.11 Arquitectura del lugar de instalación.....	23
2.12 Diagrama de Ubicación de Equipos.....	25
2.13 Diagrama Unifilar.....	25
2.14 Cronograma de Trabajo.....	26
2.15 Informe De Ingeniería.....	27
CAPITULO 3	
METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	28
3.1 Criterios previos para la solución del problema.....	28
3.2 Ubicación de los equipos.....	31

3.3 Precedentes.....	32
3.4 Características del Sistema.....	32
3.4.1.- Descripción general del SAI.....	32
3.4.2.- Tipos de aplicaciones del SAI.....	32
3.4.3.- Potencia y autonomía.....	32
3.4.4.- Seguridad y facilidad de uso.....	33
3.5 Equipos del Sistema de Protección y de Energía Eléctrica.....	33
CAPÍTULO 4	
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	37
4.1 Relación de Equipamiento.....	37
4.2 Estimación de Costos.....	38
4.3 Cronograma de Instalación de Equipos.....	39
4.3 Cronograma de Mantenimiento.....	40
VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
ANEXOS	
ANEXO A	
RELACIÓN DE MATERIALES.....	44
ANEXO B	
FICHA TÉCNICA DEL CONDUCTOR DE COBRE ELECTROLÍTICO THW90.....	46
ANEXO C	
FICHA TÉCNICA DE LAS BATERÍAS.....	49
ANEXO C	
FICHA TÉCNICA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.....	51
ANEXO D	
FICHA TÉCNICA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54

PRÓLOGO

El presente Informe de Suficiencia consiste en brindar una solución universal en mantener operativa la cobertura de señal de televisión digital, por ello para su correcto funcionamiento y su continuidad operativa, este proceso automatizado debe incorporar una fuente de energía confiable y sin interrupción que sea económica, eficiente, de buena calidad y que aproveche las características de las redes de difusión.

Las estaciones de televisión confían en computadoras para las comunicaciones y noticias empleando amplia base de datos, asimismo sus oficinas funcionan más eficazmente con computadoras personales. Para ello se propone el presente diseño del Sistema de Protección y de Alimentación Ininterrumpida de Energía (UPS o SAI.)

El primer capítulo está centrado en la descripción del planteamiento de ingeniería a la problemática de la falta de un Sistema de Protección y de Energía Ininterrumpida

El segundo capítulo se presenta un diagnóstico de la problemática del sistema de red eléctrico, lo cual influye en la transmisión de la señal de la TV en el Perú, además se muestran diferentes alternativas de solución diferenciadas tanto tecnológica como económicamente. Se presenta el diseño e instalación de la opción escogida en el capítulo anterior. Se muestran resultados de mediciones de parámetros de Ingenierías de cobertura tanto antes como después de la instalación del sistema repetidor.

El tercer capítulo muestra la metodología en el desarrollo de la solución integral de la problemática. Además se realiza un análisis comparativo del criterio del diseño aplicado así como la descripción del equipamiento

El cuarto capítulo está enfocado en detallar la inversión económica que involucra la instalación de sistema propuesto. Además se realiza un análisis comparativo respecto a la inversión realizada en la primera etapa de migración a la televisión digital por TV Perú.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, además se proponen algunas ventajas competitivas que permitan el mejor funcionamiento del Sistema de Protección y de Energía Ininterrumpida para el despliegue de Redes de Frecuencia Única de Televisión Digital Terrestre.

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En este capítulo se presenta la descripción del problema, objetivos, alcance, ámbito laboral y las limitaciones del presente informe, el problema de la falta de protección y de respaldo de energía ininterrumpida, mediante los Sistema de Energía Estabilizada, el planteamiento de Ingeniería del problema.

Se resalta que para el correcto funcionamiento y su continuidad operativa, de un proceso automatizado se debe incorporar una fuente de energía confiable y sin interrupción.

Los Sistemas de Energía Ininterrumpida, o UPS (Uninterruptible Power Supply) son equipos cuya función básica es almacenar energía eléctrica para su utilización posterior.

Estos equipos nos confieren la protección completamente segura en condiciones extremas de alimentación eléctrica (variaciones de tensión y frecuencia, ruidos eléctricos, cortes y microcortes, etc...).

Cualquiera que sea el tipo de carga a proteger, estos equipos están preparados para asegurar la calidad y continuidad en el suministro eléctrico. Sus posibilidades de comunicación le permiten integrarlo dentro de un entorno informático, industrial o de telecomunicaciones.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El objetivo del presente informe de suficiencia es dar una solución para asegurar la alta disponibilidad de operación y cuidado de los equipos del canal de TV. Se muestran las constantes perturbaciones en la red eléctrica, las cuales ocasionan una menor calidad en la señal de alimentación suministrada a los equipos. Se propone mejorar la Calidad de Energía.

La solución óptima universalmente adoptada es la de almacenar energía en una batería de acumuladores. Pudiendo obtener una continuidad de suministro de corriente alterna a base de convertir la corriente continua de dicha batería en una corriente alterna de las mismas características que la red comercial, pero sin interrupciones.

Cuando todos los elementos de esta solución están integrados en un solo equipo, éste constituye lo que se llama SAI o UPS en sus siglas inglesas, que significan Sistema de Alimentación Ininterrumpida (en inglés Uninterruptible Power Supply).

Los Sistemas de Energía Ininterrumpida, o UPS (Uninterruptible Power Supply) son equipos cuya función básica es almacenar energía eléctrica para su utilización posterior.

1.3 OBJETIVO GENERAL

1.3.1 OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo del presente informe de suficiencia es dar una solución universal para asegurar la alta disponibilidad de operación y cuidado de los equipos del canal de TV, se plantea el suministro e instalación de equipos de respaldo eléctrico (UPS) para las diferentes áreas críticas de manera que no se vea afectado por las variaciones eléctricas externas.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Aplicar el concepto de calidad de servicio en el Sistema de Protección y de Energía ininterrumpida como parte de la fuente inagotable de energía para la cadena de televisión de Frecuencia Latina.

Permitir a los usuarios de zonas lejanas tenga acceso al medio de comunicación y transmisión como lo es Frecuencia Latina.

Garantizar que la transmisión de la señal no se vea interrumpida cuando los usuarios enciendan sus aparatos receptores o al acceder al web site mediante el uso de la red internet, ya sea haciendo descargas, viendo videos, etc.

1.4 ALCANCES

El alcance principal de este informe es plantear una solución integral al problema de limitación de energía que afectan a empresas en el Perú, aplicaciones que se dan en el área de Telecomunicaciones, tales como los procesos de comunicación, especialmente en los Centros de Datos.

1.5 AMBITO

Los equipos son instalados en un ambiente adecuado, el cual debe estar libre de cualquier agente externo (polvo y humedad), a este ámbito se le denomina sala de instalación de equipos del sistema de alimentación ininterrumpida.

1.6 LIMITACIONES DEL TRABAJO

Una de las causantes en limitar la solución universal, es los gastos de los equipos y de los que generen las operaciones. Cabe resaltar que influyen en esta labor los tiempos, es decir el optimizar el control de los tiempos en los procesos que integran los trabajos de instalación de esta solución.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Actualmente, las normas internacionales referentes a la calidad de la energía eléctrica y la contaminación hacia la red eléctrica con corrientes armónicas, han cobrado especial interés debido a las perturbaciones que presenta la onda de tensión que proporciona la red. Idealmente esta onda de tensión debe ser una senoide pura con una frecuencia constante; sin embargo, en la realidad esto no sucede, ya que la onda de tensión presenta perturbaciones como: ruidos en modo diferencial o común, impulsos eléctricos, variaciones rápidas o lentas de tensión, parpadeo (flicker), distorsión armónica y variaciones de frecuencia. Si la red eléctrica se encontrara libre de usuarios, ésta presentaría una onda de tensión de buena calidad, la cual se vería perturbada ocasionalmente debido a fallas en los centros de generación, de distribución o debido a descargas atmosféricas, principalmente. Sin embargo, cuando un número muy grande de usuarios está conectado a la red, la someten a un número muy grande de cargas eléctricas que aunque funcionen correctamente pueden alterar la onda de tensión con caídas permanentes o transitorias excesivas e inyección de corrientes armónicas; además, las cargas pueden averiarse y producir consumos anómalos o cortocircuitos, lo cual puede repercutir en otras cargas que se encuentren conectadas en un punto cercano.

Definición.- Para su correcto funcionamiento y su continuidad operativa, un proceso automatizado debe incorporar una fuente de energía confiable y sin interrupción. El equipo UPS nos da la disponibilidad energética con el máximo nivel de calidad y fiabilidad.

2.1 CALIDAD DE SUMINISTRO ELÉCTRICO EN UNA RED ELÉCTRICA

La red eléctrica debería comportarse como una fuente de tensión ideal sin impedancia interna, con salida senoidal y tensión constante en todos los puntos de suministro. En la práctica veremos que estas condiciones no siempre se cumplen, debido básicamente a dos tipos de causas:

- Los generadores y el sistema de distribución tienen una cierta impedancia interna, esto origina caídas de tensión y pérdidas en el sistema de distribución.
- Las cargas absorben:
 - corrientes transitorias (arranques y conexiones cargas).
 - corrientes no senoidales (cargas no lineales).

Otras veces las causas de perturbaciones son externas: atmosféricas, todas ellas contribuyen negativamente a la calidad del suministro. Este tipo de perturbaciones provoca:

- ✓ Un aumento de pérdidas provocando una bajada del rendimiento.
- ✓ Problemas de compatibilidad electromagnética (EMC): mal funcionamiento o paradas intempestivas del sistema y ocasionan importantes pérdidas de eficacia en los sistemas de producción.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS PERTURBACIONES EN LA RED

Los principales parámetros que pueden verse alterados por algún tipo de perturbación son (según se define en la norma EN 50.160):

- Frecuencia
- Amplitud: transitorios, sobretensiones, subtensiones, etc.
- Forma de Onda: armónicos
- Simetría del sistema trifásico

En los últimos años se ha avanzado mucho en la minimización de los efectos de las perturbaciones de red sobre los equipos alimentados por ella. Especialmente en Europa, el obligado cumplimiento de las Directivas (Leyes) de Compatibilidad Electromagnética de la Comunidad Europea, han supuesto una mejora importante en los dos aspectos de las perturbaciones:

Por una parte, la limitación de las emisiones conducidas y radiadas de los aparato perturbadores, aunque subsisten las debidas a Emisores de Telecomunicación, Descargas Atmosféricas y a la Explotación de las Redes Comerciales. Por otra, la disminución de la susceptibilidad de los equipos a las perturbaciones. A pesar de las mejoras, siempre habrá perturbaciones que provoquen anomalías en el buen funcionamiento y/o averías en los equipos. A continuación se da una relación de los efectos más comunes.

2.3 PRINCIPALES TIPOS DE PERTURBACIONES ELÉCTRICAS

La red de distribución eléctrica de baja tensión presenta una onda de tensión de calidad que generalmente se ve afectada por perturbaciones eléctricas, actualmente existe un aumento de estas, las cuales se indican a continuación:

- a) Transitorios
- b) Microcortes – huecos de tensión
- c) Sobretensiones
- d) Subtensiones
- e) Subtension gradual
- f) Fallo de suministro
- g) Armónicos
- h) Interferencias de alta frecuencia
- i) Variaciones de frecuencia.

a) Impulsos transitorios: Picos (Pike) y Muestras (Notch)

Son producidos por inducción de descargas atmosféricas (rayos) a las líneas aéreas.

Los producidos por variaciones bruscas de corrientes de carga, conexiones-desconexiones de cargas inductivas o capacitivas. Estos se encuentran en forma conducida en los cables de alimentación y en las entradas de control y señal de los equipos eléctricos y electrónicos. Ver figura 2.2a

Efecto: Cuando sobrepasan los límites previstos, producen averías en los aislamientos o en los semiconductores.



Figura 2.2a Picos y Muestras

a) Fallo de suministro (Blackout)

Fallo total debido generalmente al accionamiento intempestivo de una protección de la red de distribución. Ver figura 2.2f.

Efecto: Los cortes de suministro dejan inevitablemente parados los equipos a no ser que posean un sistema de energía propio independiente del exterior.

Pero cuando el paro se produce de forma intempestiva, pueden producirse situaciones de peligro en cuanto a la seguridad de las personas y cosas, o también pérdidas muy valiosas de información (caso de los equipos de Informática).

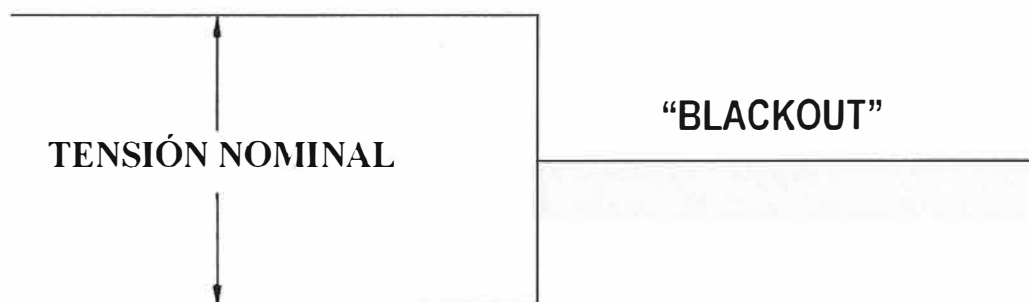


Fig. 2.2f Fallo de Suministro

b) Sobretensiones: Transitorias (Surges) / Larga duración

Sobretensiones de corta/larga duración debidas a disminuciones de carga en redes con regulación mediocre (alta impedancia). Ver figura 2.2c.

Efecto: Son el origen de múltiples problemas en toda clase de equipos e instalaciones:

- En instalaciones de iluminación se acorta la vida de las luminarias.
- En los equipos de informática, se producen fallos en las alimentaciones y monitores.

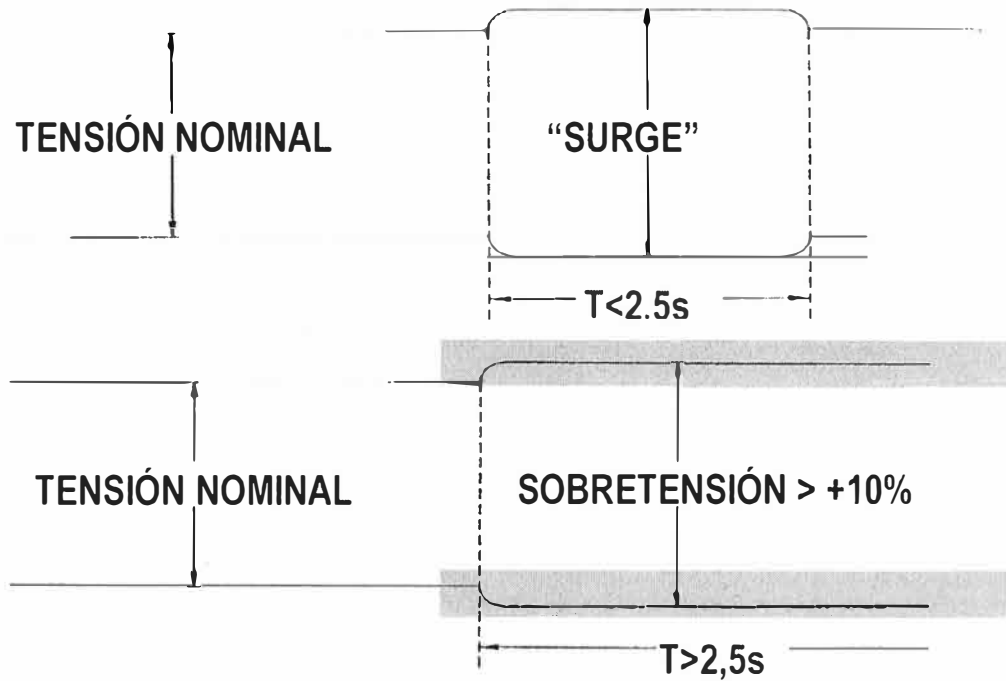


Figura 2.2c Sobretensiones

c) Microcortes (Dropout)

Son caídas de tensión profunda o total, de una duración de unos pocos milisegundos. Tienen por origen dos causas distintas:

Las anulaciones en la tensión de la red eléctrica (o reducciones por debajo del 60% de su valor nominal) con una duración menor a un ciclo. Se deben principalmente a defectos en la red eléctrica o en la propia instalación del usuario. Pueden producir mal funcionamiento en cargas muy sensibles y errores en las computadoras. Cortocircuitos cercanos al punto de consumo, liberados posteriormente por la protección correspondiente. Interrupciones en el suministro producidas por la conmutación de líneas y disparo de protecciones con reenganche automático. Ver figura 2.2b.

Efecto: En equipos con funciones de memoria o lógica, un corte en la alimentación (aunque sea de corta duración) suele provocar fallos funcionales. Los equipos informáticos en general son muy sensibles a estas perturbaciones, que pueden provocar pérdidas de información de valor incalculable.

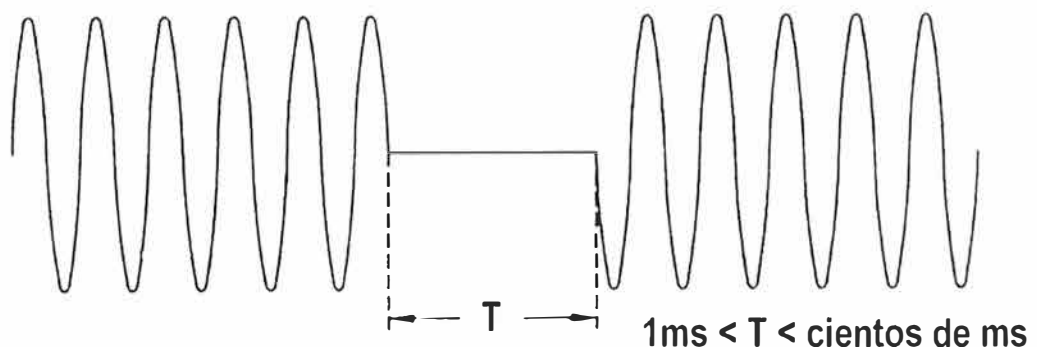


Figura 2.2b Microcortes

d) Subtensiones transitorias (Sags) / Larga duración

Son caídas de tensión de corta duración debidas a sobrecargas momentáneas o permanentes en la red. Para la IEEE sencillamente una caída de voltaje es una depresión (Sag), si el voltaje de duración está entre 10% y 90% del voltaje nominal. Estos son causados mayormente por fallas de cortocircuitos en el sistema y por el arranque de grandes motores. Ver figura 2.2d.

Efecto: Máquinas movidas motores inducción disminuyen la velocidad y aumentan el consumo. Las instalaciones de iluminación con lámparas de descarga presentan puntos oscuros. Paros de sistemas por entrar en la zona de trabajo de mínima tensión.

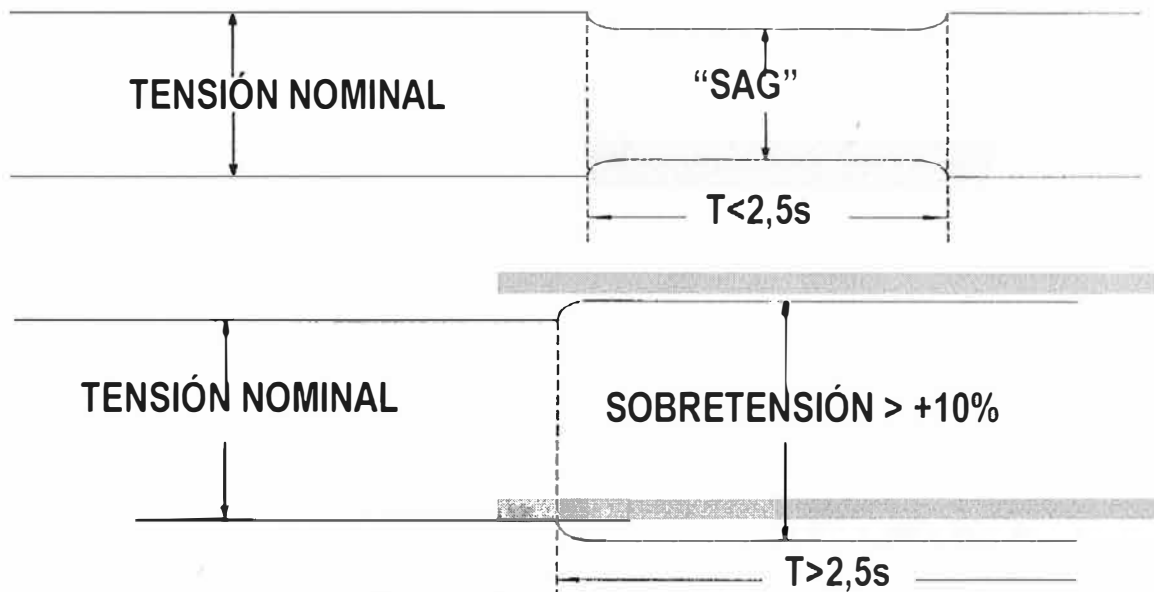


Figura 2.2d Subtension Transitoria

e) Subtensiones gradual y prolongada (Brownout)

Caída progresiva durante varios segundos, que suele terminar con un fallo total del suministro. La tensión de entrada desciende por un tiempo pequeño o largo del valor de la tensión nominal. Se producen cuando existen fuertes perturbaciones en la explotación de las redes y centrales productoras de energía. (Falta de potencia, pérdida de sincronismo, etc...). Ver figura 2.2e.

Efecto: Iguales consecuencias que un corte o microcorte.

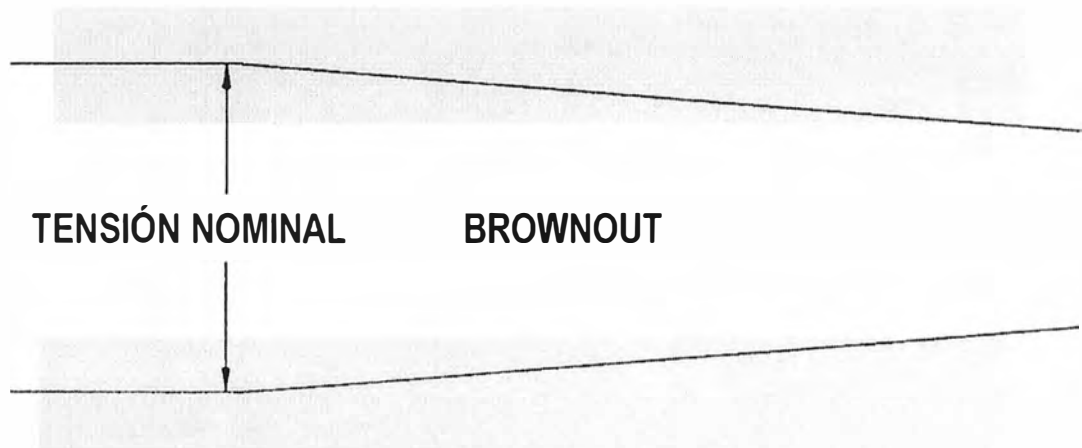


Figura 2.2e Subtension gradual

f) Armónicos de corriente y/o tensión

Ciertos receptores consumen cargas no lineales, es decir, corrientes armónicas. Estas corrientes producen caídas de tensión armónicas que modifican la onda de tensión senoidal producida en el origen, lo cual es uno de los problemas más comunes que afectan a la calidad de energía en los sistemas eléctricos de baja tensión. Ver figura 2.2g.

Efecto: Estas perturbaciones pueden provocar toda clase de fallos en los equipos: desde fallos funcionales hasta averías permanentes.

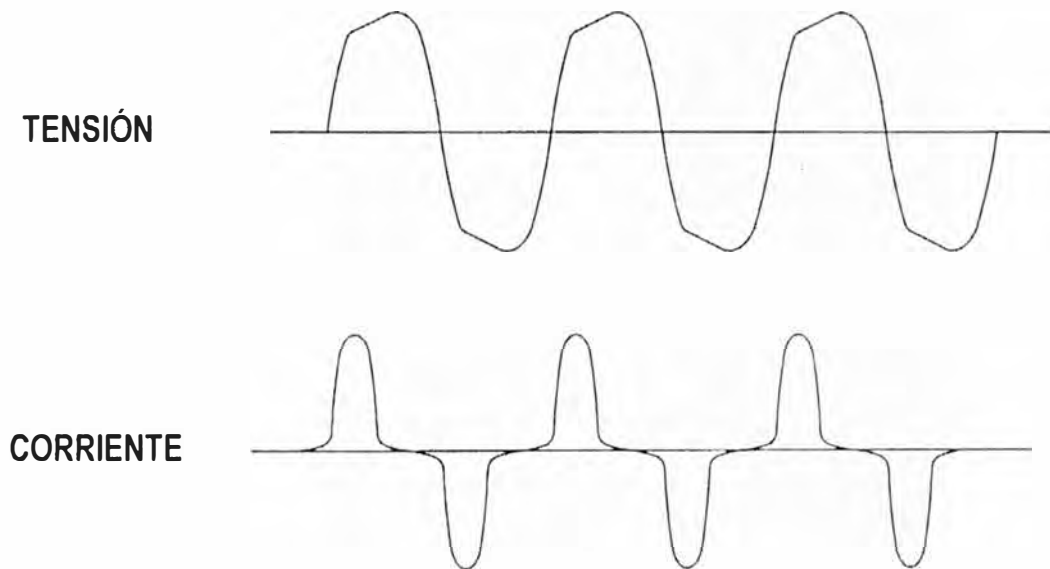


Figura 2.2g Armónicos de corriente

g) Perturbaciones de alta frecuencia

Son señales de alta frecuencia superpuestas a la tensión de alimentación. Pueden consistir en señales de cualquier frecuencia definida o de banda ancha estacionarias, a ráfagas o a impulsos repetitivos.

Son el resultado de acoplos indeseados de las líneas de la red comercial con aparatos que emplean tecnologías de alta frecuencia o de conmutación. Según el tipo de acoplo pueden presentarse en forma de modo común o de modo diferencial. Ver figura 2.2h.

Efecto: Estas perturbaciones pueden provocar toda clase de fallos en los equipos: desde fallos funcionales hasta averías permanentes.

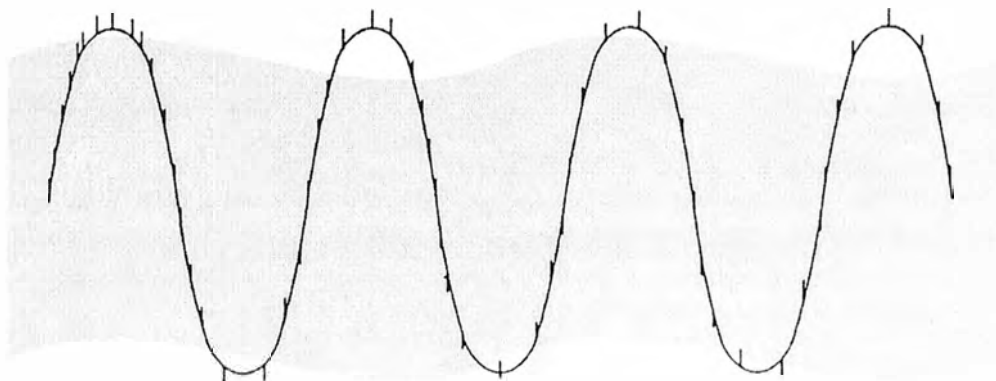


Figura 2.2h Perturbaciones de alta frecuencia

h) Variaciones de frecuencia

Las redes comerciales continentales interconectadas (como lo son la mayoría de las de Europa) suministran una frecuencia prácticamente invariable y muy próxima a la nominal. Ello es así porque se controla en un mega-sistema que incluye un número elevadísimo de máquinas síncronas, con una potencia global enorme y una inercia que tiende al infinito.

Por el contrario, en muchas islas y otras zonas aisladas, o en instalaciones independientes provistas de pequeñas centrales eléctricas (o grupos electrógenos) se producen a menudo importantes variaciones de frecuencia. Las variaciones son prácticamente inevitables cuando hay conexiones o desconexiones de potencia comparable a la potencia total del sistema, estas variaciones generalmente se denominan distorsión armónica. Ver figura 2.2i.

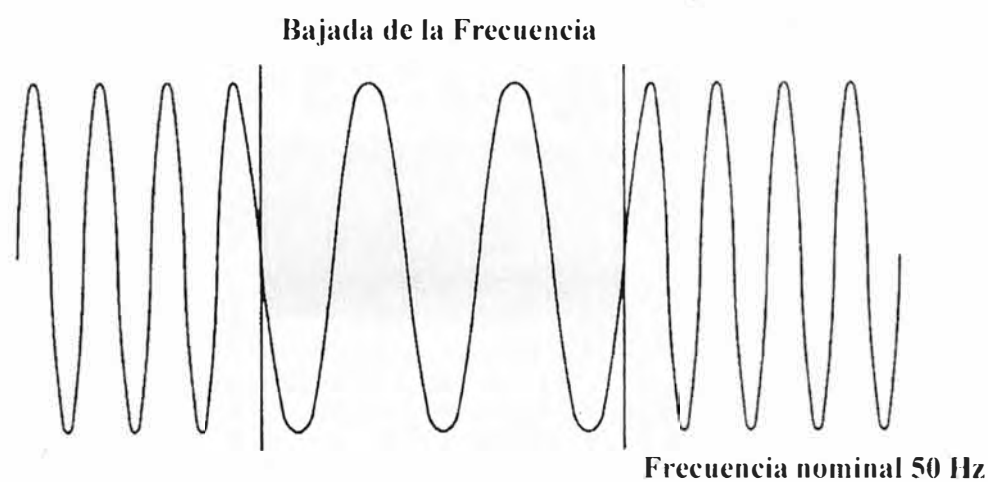


Figura 2.2i Variaciones de Frecuencia

2.4 PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Tenemos los siguientes parámetros eléctricos con el equipo UPS:

- A. Rendimiento / Eficiencia
- B. Tipo de Cargas: Lineales / No Lineales
- C. Triangulo de Potencias: S, P ,Q
- D. Factor de potencia
- E. Factor de Cresta
- F. Distorsión Armónica
- G. Índice de Protección (IP)

A. Rendimiento / Eficiencia

Es la relación entre la Potencia Activa de salida y la Potencia Activa de entrada:

$$\eta = P_{out} / P_{in}$$

Este valor siempre es inferior a 1, y se puede dar en tan por ciento (%).

Las pérdidas de potencia activa se dispersan mediante calor - Disipación Calorífica - la podemos dar en Kcal ó Watios o BTU/h.

En muchas ocasiones podemos dar el rendimiento global (E/S UPS) o de una de sus etapas (Inversor).

Ejemplos de rendimientos

UPS – 90%

RE/Emi – 97%

FAC – 94%

B. Tipo de Cargas

LINEALES: una carga es lineal si al ser alimentada con una tensión senoidal, absorbe una corriente senoidal de igual frecuencia, aunque pueda existir un desfase entre tensión y corriente (R, L, C). Estas son POCO FRECUENTES.

Resistencias, Motores de inducción

NO LINEALES: una carga es no lineal cuando la relación tensión/corriente no es una constante, es variable en función de: potencia y tiempo, la demanda de corriente varía en función del ángulo de trabajo. Estas se dan de manera MUY FRECUENTES.

Tipos de carga LINEALES

RESISTIVA (R) – INDUCTIVA (L) – CAPACITIVA (C)

Este tipo de carga afecta directamente sobre el desfase entre la Tensión (V) y la Intensidad (I), el ángulo de desfase entre ellas se le denomina φ .

Cabe resaltar que si las cargas son puramente resistivas, V e I están en fase con lo que $\varphi = 0^\circ$.

Veremos que la Potencia Aparente es igual a la Potencia Activa ($P = S \times \cos \varphi = S \times 1 = S$).

$V_A = W$.

Si las cargas son Inductivas, I está retrasada respecto a la tensión ($0 < \varphi < 90$). $V_A \neq W$.

Si las cargas son Capacitivas, I está adelantada respecto a la tensión ($-90 < \varphi < 0$). $V_A \neq W$.

C. Triángulo de Potencias ($S = P + Q$)

Cuando las cargas son Capacitivas o Inductivas (lo más habitual) la potencia está compuesta por una componente Activa (P) y una componente Reactiva (Q). Ver figura 2.3c.

S: Potencia Aparente (V_A) – potencia instantánea consumida

P: Potencia Activa (W).

Q: Potencia Reactiva (VAR).

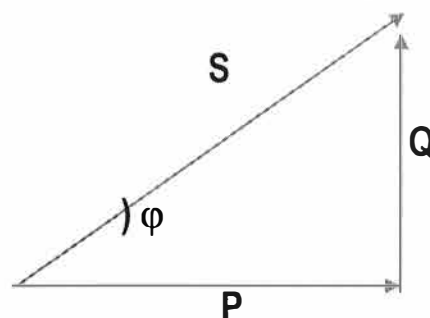


Figura2.3c Triángulo de Potencias

D. Factor de Potencia

Este parámetro relaciona la potencia activa con la potencia aparente

Factor de Potencia = $P \text{ activa (W)} / P \text{ aparente (VA)}$

Como se generan:

- Desplazamiento entre la Tensión y Corriente – ángulo de desfase φ
- En Cargas Lineales el FP es igual que el $\cos\varphi$
- Principalmente debido a la forma no senoidal de la I consumida en Cargas NO LINEALES ya no se habla de $\cos\varphi$, el concepto es más amplio.

Factor de Potencia en la Entrada: si analizamos la UPS como una carga (visto desde la red), es una carga no lineal que genera un consumo de corriente pulsante i no senoidal, esto provoca un bajo FP. Solución nuevas estructuras de rectificadores con Corrección del Factor de Potencia (PFC)

Factor de Potencia en la Salida: si analizamos la UPS como un generador, veremos que los fabricantes de UPS han adaptado el producto a las necesidades de la carga (de tipo no lineal).

- 1- Diseñamos la etapa de salida (inversor) para entregar una potencia VA, por ejemplo 6 KVA.
- 2- La mayoría de aplicaciones del UPS (>95%) las cargas son No Lineales, se establece un valor de factor de potencia de la carga (0,7 o 0,8). Valor estimado por el tipo de mercado.
- 3- Se diseña la parte inversora para poder entregar 6KVA
- 4- Las etapas de continua del UPS (rectificador y baterías) no entienden de desfases o potencia reactiva, con lo que solo se miden en W. P

Podemos diseñar estas etapas para que den los W previstos $6KVA \times 0,7 = 4,2KW/\eta$

- 5- Al aplicar este FP debido al tipo de carga. Nos permite sobredimensionar la etapa rectificadora y baterías.

Se diseña y fabrica el equipo 6KVA/4,2KW

Sistema utilizado por todos los fabricantes

En equipos doble conversión.

E. Factor de Cresta

Se define como la relación entre el valor de cresta de corriente o de tensión (I_m o V_m) y el valor eficaz. Cabe resaltar que es la relación entre el valor de corriente de pico respecto al valor de corriente rms.

$FC = I_{pico} / I_{rms}$

En cargas lineales el Factor de Cresta es cercano a 1,41.

En cargas no lineales el Factor de Cresta puede llegar a 3, la intensidad de pico puede llegar a ser tres veces superior al valor rms previsto. Ver figura 2.3e. Es fundamental controlar este parámetro para asegurar un no bloqueo del equipo por un tipo de carga determinado.

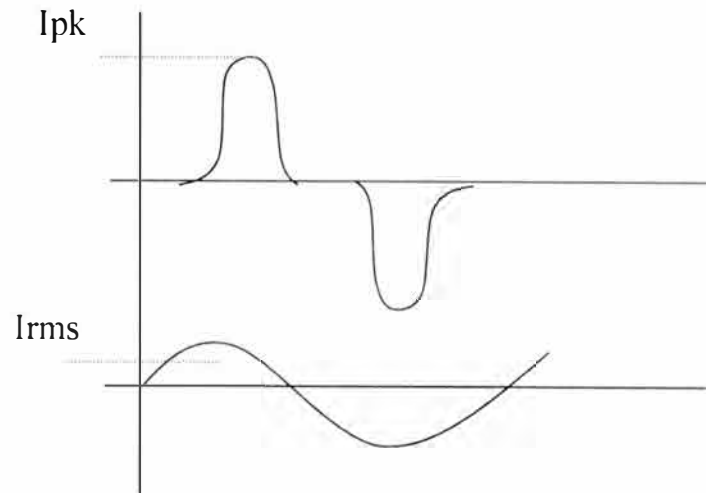


Figura 2.3e Factor de Cresta

F. Distorsión Armónica

Origen

Las cargas no lineales conectadas a la red de corriente alterna senoidal absorben corrientes que no son senoidales, aunque por lo general si son periódicas.

Como ejemplos podemos enunciar:

- convertidores estáticos (UPS, Rectificadores, Variadores de velocidad)
- equipos informáticos (ordenadores, impresoras, autómatas,...)
- instalaciones de iluminación (lámparas de descarga, ...)

Efectos: Las perturbaciones que más afectan a la forma de onda son los armónicos. Son perturbaciones de relativamente baja frecuencia (<2500Hz) y suelen provocar:

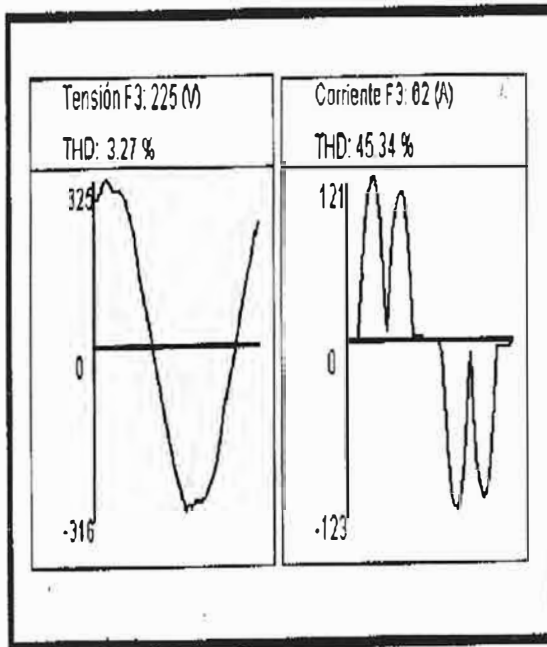
- ✓ sobrecalentamiento de transformadores y líneas de distribución
- ✓ originan corrientes y pérdidas elevadas en el neutro
- ✓ disparo intempestivo de protecciones y diferenciales
- ✓ mal funcionamiento de equipos electrónicos.

Serie de Fourier

Una serie de Fourier es una serie infinita que converge puntualmente a una función periódica y continua a trozos (o por partes). Las series de Fourier constituyen la herramienta matemática básica del análisis de Fourier empleado para analizar funciones periódicas a través de la descomposición de dicha función en una suma infinita de funciones sinusoidales mucho más simples (como combinación de senos y cosenos con frecuencias enteras). El nombre se debe al matemático francés Jean-Baptiste Joseph Fourier que desarrolló la teoría cuando estudiaba la ecuación del calor. Fue el primero que estudió tales series sistemáticamente, y publicando sus resultados iniciales en 1807 y 1811. Esta área de investigación se llama algunas veces Análisis armónico. El método de estudio para corrientes periódicas de forma no senoidal fue propuesto por J. Fourier, que demostró que: Cualquier forma de onda periódica acotada, puede descomponerse en una suma de funciones, las

cuales son senoidales múltiplos enteros de la fundamental. Ver figura 2.3f.

La Serie de Fourier nos permite representar cualquier forma de onda en una serie compuesta por:
Una componente fundamental a 60Hz (H1) más una serie de corrientes superpuestas de frecuencias múltiples de aquella que denominamos armónicos (H2,..Hn). Fundamental (H1) + H2 + H3 + H4 + H5 +...



Forma típica de la tensión y de la corriente en un rectificador trifásico de doble onda.

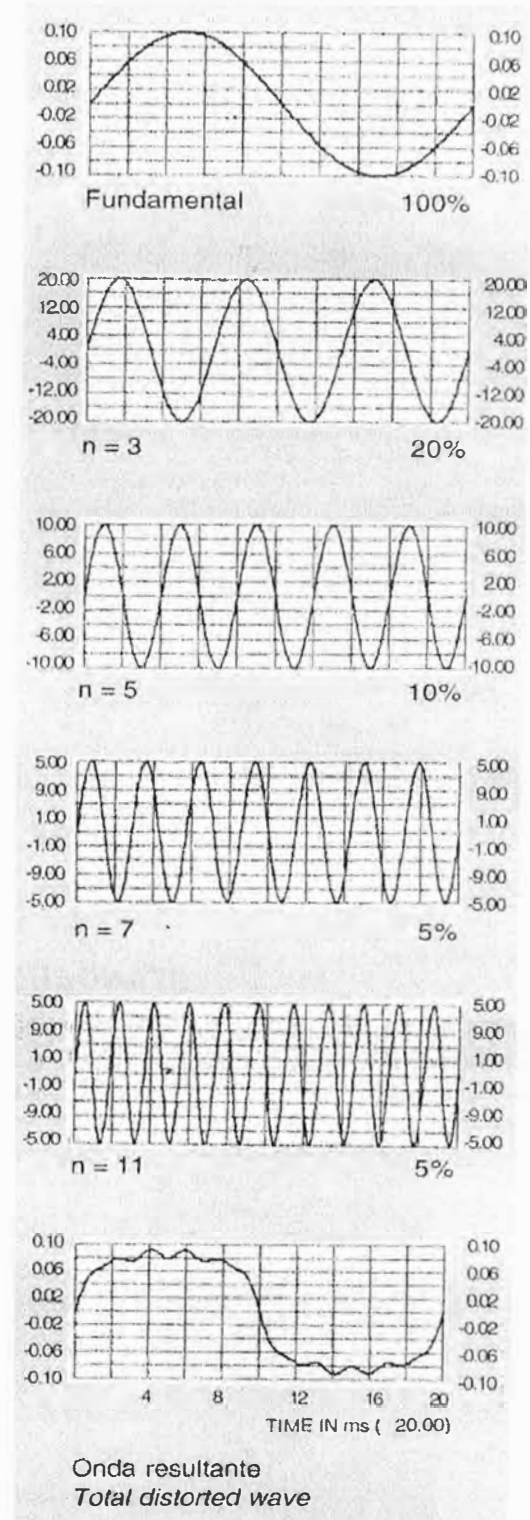


Fig. 2.3f. Forma de Onda Distorsionada

Distorsión Armónica Total (THD)

Es el parámetro más utilizado para medir la forma de onda, cuando más alto sea su valor menos senoidal será la forma de onda. La Distorsión Armónica se origina debido a las características no lineales de los equipos y cargas de un sistema de potencia.

La Distorsión Armónica Total (DAT o más conocida como THD por sus siglas en inglés) es una magnitud que sirve para representar la calidad de un amplificador o de un oscilador. Mide la cantidad de armónicos no deseados presentes en la salida. Es decir si la señal de salida se parece mucho a la de entrada si es un amplificador, o a la que debería ser en caso de un oscilador (sinusoidal, cuadrada, etc).

Es la suma cuadrática de los valores eficaces de cada uno de los armónicos, es como un valor medio y se mide en porcentaje (%). Ver figura 2.3f2.

El THD lo podemos utilizar para medir la forma de onda de Tensión y de corriente, realizando la siguiente operación matemática: $THD_v - THD_i$.

UPS: si nos centramos en el THD de los SAI's, es importante ver que los podemos analizar:

- 1.- como carga electrónica, visto desde la red es un generador de armónicos, en su etapa rectificadora.
- 2.- como fuente de tensión, visto desde la salida del SAI hacia sus cargas. Como fuente nos debe importar medir el THD_v que tiene en la salida (qué nivel de calidad tiene la forma de onda que genera el SAI).

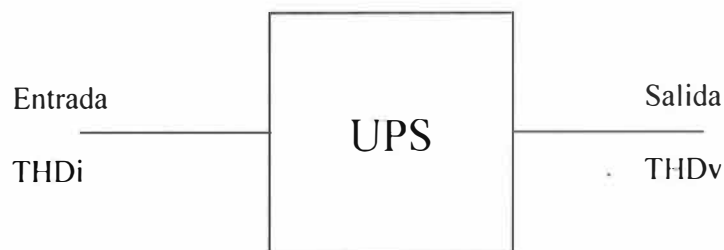


Fig. 2.3f2

Descripción del diagrama de la figura 2.3f2:

Entrada: Es visto como una carga electrónica, que genera armónicos en su etapa rectificadora. Como carga lo que nos debe importar es como nuestro UPS absorbe la corriente, o sea que THD_i tiene en la entrada.

El THD_v de entrada lo condicionará la fuente generadora (red – grupo) y como le afecte el THD_i de la carga.

Salida: Desde la salida del SAI hacia sus cargas es visto como una fuente de tensión. Como fuente nos debe importar medir el THD_v que tiene en la salida (que nivel de calidad tiene la forma de onda que genera el SAI).

El THD_i de salida del UPS lo marcará la carga que le conectemos.

G. Índice de Protección

El grado de protección de los envoltentes del material eléctrico viene regulado por una normativa europea (EN 60.529 y EN 50.102), que identifica su nivel de estanqueidad según ensayos tipificados.

La codificación se genera por tres niveles de protección:

1era cifra IP: Protección contra cuerpos sólidos

2da cifra IP: Protección contra cuerpos líquidos

1era cifra IK: Protección mecánica

Ejemplo: IP 21 Protección contra cuerpos sólidos > 2,5mm

Protección contra las caídas verticales de agua (condensación).

2.5 CORRIGIENDO LOS PROBLEMAS EN LA LINEA ELÉCTRICA

Los apagones, o periodos largos de sobre o subvoltaje son fáciles de detectar, pero son los más dificultosos de corregir en términos de costo y sofisticación de equipo.

El ruido eléctrico y los transitorios rápidos, por otro lado, son más difíciles de detectar pero más fáciles de corregir.

Tener en cuenta que en muchos casos hay una combinación de estos problemas eléctricos.

2.6 TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO

Como sucede en muchos casos el término “transformador de aislamiento” tiene diferente significado para diferente gente.

Técnicamente es cualquier transformador que no tenga un camino directo de corriente entre los bobinados primario y secundario.

Es un transformador capaz de atenuar el paso de ruido y transitorio del bobinado primario al bobinado secundario.

Ruido modo-normal: ruido presente entre líneas.

Ruido modo-común: ruido presente entre tierra y cualquier línea.

Una mejora en la atenuación del ruido en modo normal es agregarle una pantalla electrostática (papel aluminio o de cobre) entre los bobinados primario y secundario.

Otra ventaja es la función de adecuación de fase, es decir, poder obtener la línea viva (220 VAC entre la línea y tierra) y línea neutra (0 VAC entre la otra línea y tierra). Este es un requerimiento de muchos sistemas que muchas veces no le damos la importancia debida.

2.7 ESTABILIZADORES DE TENSIÓN

Un estabilizador de tensión es un equipo electrónico o electromecánico, destinado a dar una tensión estabilizada en su salida (230 Voltios ó 380 Voltios), aunque en su entrada la tensión eléctrica sea más baja o más alta del valor de utilización. La tensión de entrada se toma de la red normal de distribución eléctrica pública, la cual por la influencia de los consumos vecinos o los propios,

puede variar entre valores muy bajos o muy altos, pudiéndose ocasionar anomalías en los equipos conectados. Pero el concepto de la función más solicitada que se le pide a un estabilizador es la de protección de cargas críticas y la estabilización de la tensión de red.

La precisión de un estabilizador es la exactitud de la tensión de salida del estabilizador, habitualmente se expresa en porcentaje ($\pm 5\%$) y cuanto menor es el porcentaje más exacta es la tensión de salida y mejores prestaciones tiene el estabilizador.

Existen varios métodos para poder corregir la variación de voltaje de entrada:

- Autotransformador con varios taps (derivaciones). Para la selección del tap adecuado se usan relés o TRIAC's como elemento de conmutación. El estabilizador a relés es económico, pero es lento en respuesta. El de TRIAC's es más rápido y no genera ruido eléctrico al conmutar.
- Electromecánicos que usa el principio de un reóstato y usa un pequeño motor para variar la posición de la salida hacia delante o hacia atrás para corregir la variación de la entrada. Son muy precisos en su voltaje de salida pero lentos en responder a las variaciones de entrada.
- Ferrorresonantes. El transformador ferresonante es similar al transformador convencional en apariencia, pero produce un voltaje constante en su salida aun cuando la línea de entrada tenga fluctuaciones. El transformador está diseñado para trabajar en la zona de saturación del núcleo.

Tiene muchas ventajas con respecto a los otros tipos de estabilizadores:

- Amplio rango de entrada: 120 VAC a 300 VAC
- Precisión en su salida: 220 VAC $\pm 1\%$
- Corrección de la onda de salida
- Protección contra sobrecarga
- Protección contra cortocircuito
- Adecuación de la fase
- Atenuación del ruido en modo-normal

2.8 SISTEMAS DE UPS

Introducción

La solución óptima universalmente adoptada es la de almacenar energía en una batería de acumuladores. Pudiendo obtener una continuidad de suministro de corriente alterna a base de convertir la corriente continua de dicha batería en una corriente alterna de las mismas características que la red comercial, pero sin interrupciones. Cuando todos los elementos de esta solución están integrados en un solo equipo, éste constituye lo que se llama SAI o UPS en sus siglas inglesas, que significan Sistema de Alimentación Ininterrumpida (en inglés Uninterruptible Power Supply) o SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida). Existen diversas estructuras de SAI con variadas tecnologías de sus componentes. Los SAI o UPS están englobados en diferentes tecnologías: Off-Line, Line-Interactive y On-Line.

El parámetro que marca las diferentes tecnologías es si la batería permite o no que la carga sensible reciba suministro eléctrico directamente de la red. En las tecnologías Off-Line y Line- Interactive el SAI actúa únicamente en caso de fallo del suministro, mientras que en el caso de la tecnología On-Line, la carga se alimenta permanentemente de la energía que genera el propio SAI/UPS exista o no suministro eléctrico.

Usando los equipos vistos anteriormente, es posible atenuar los efectos de ruido y compensar las variaciones de la tensión de entrada. Pero qué pasa si las variaciones duran algunos segundos, o si las sobre o subtensiones son excesivas, o si hay un apagón, ninguno de estos dispositivos pueden corregir esta deficiencia.

La única solución para tales condiciones extremas es un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) o Uninterruptible Power Supply (UPS).

La necesidad de un UPS siempre será determinada comparando el costo, peligro o inconveniente (pérdida de datos, pérdida de comunicación o fallas en sistemas automatizados) causado por fallas en la alimentación eléctrica contra el costo del UPS.

Básicamente consiste en generar una corriente alterna a partir de una fuente de corriente continua. Esto se realiza mediante un Inversor

En su forma más básica está compuesto por:

- El rectificador-cargador
- El Inversor
- Las baterías
- Dentro de los diversos tipos de UPS se pueden distinguir :
 - Stand by
 - Interactivos
 - True ON LINE o Doble conversión
 - Ferroresonantes.

Tipos de Tecnología

Los SAI's son englobados en diferentes tecnologías: Standby Pasivo, Línea-Interactiva y Doble Conversión.

El parámetro que marca las diferentes tecnologías es si el SAI permite o no que la carga sensible reciba suministro eléctrico directamente de la red.

En las tecnologías Standby Pasivo y Línea-Interactiva el SAI actúa únicamente en caso de fallo del suministro, en el caso de la tecnología Doble Conversión, la carga se alimenta permanentemente de la energía que genera el propio SAI exista o no fallo en el suministro. Para mayor detalle del funcionamiento de los equipos se les adjunta los diagramas correspondientes, de acuerdo al tipo de tecnología.

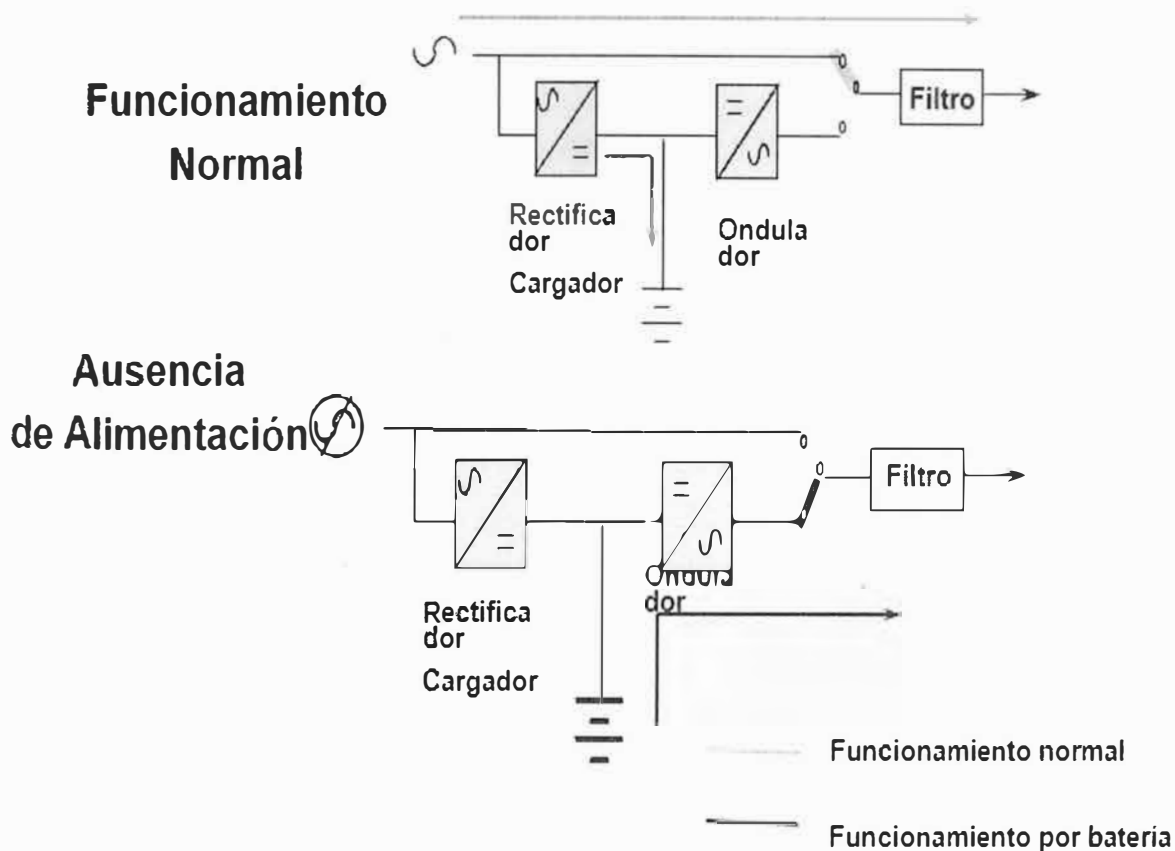


Figura2.7a Off Line – Standby pasivo

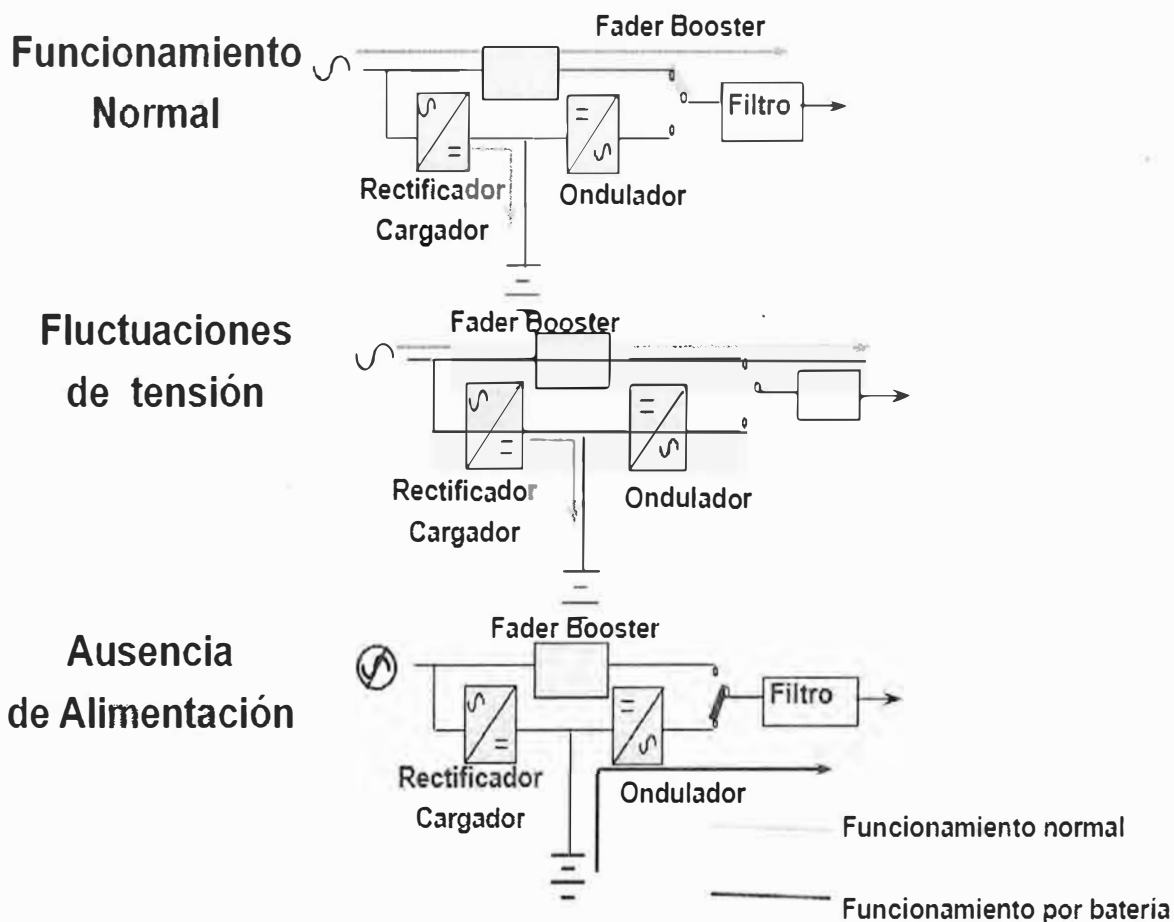


Figura2.7b Línea Interactiva

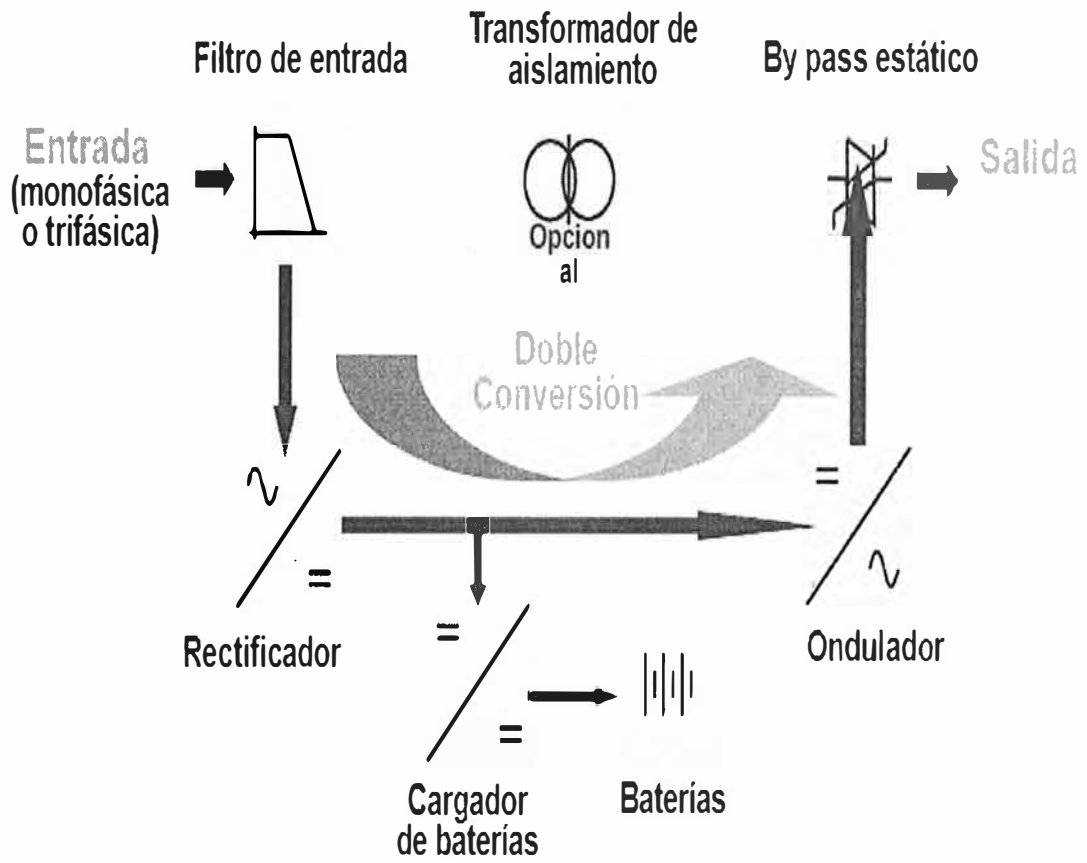


Figura2.7c On Line – Doble Conversión

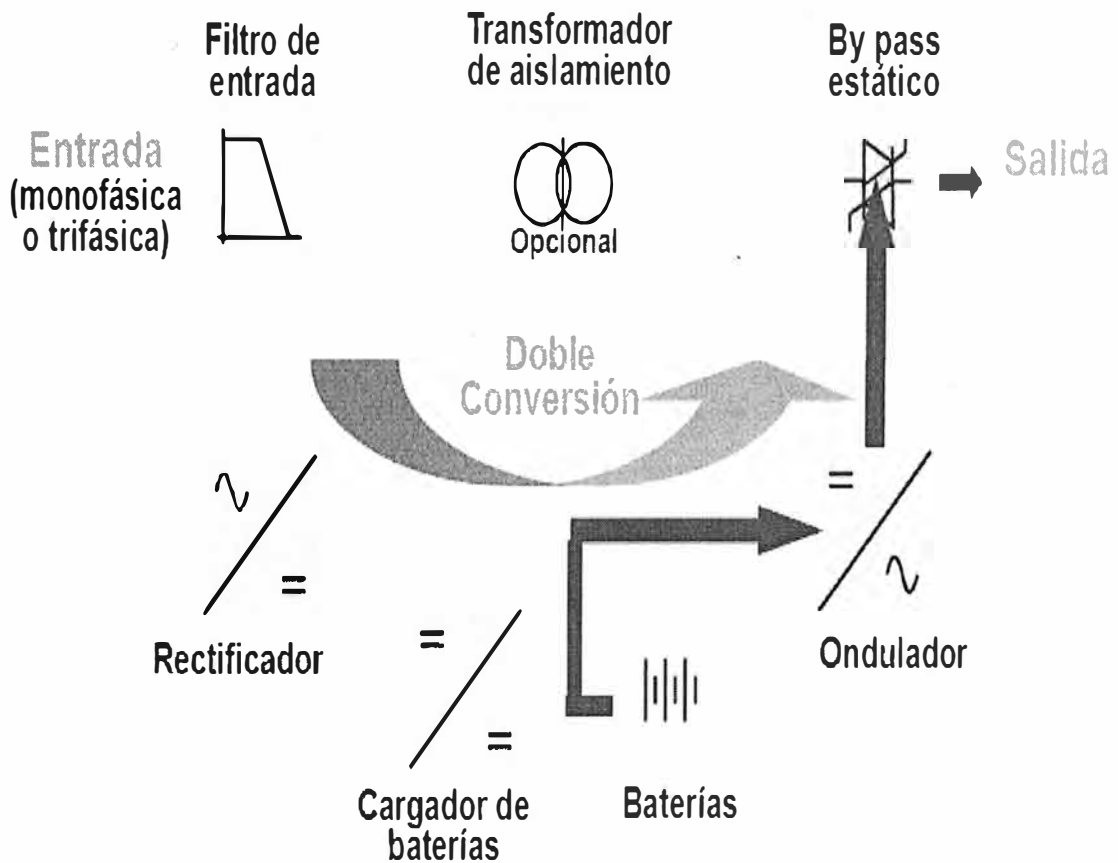


Figura2.7c On Line – Doble Conversión

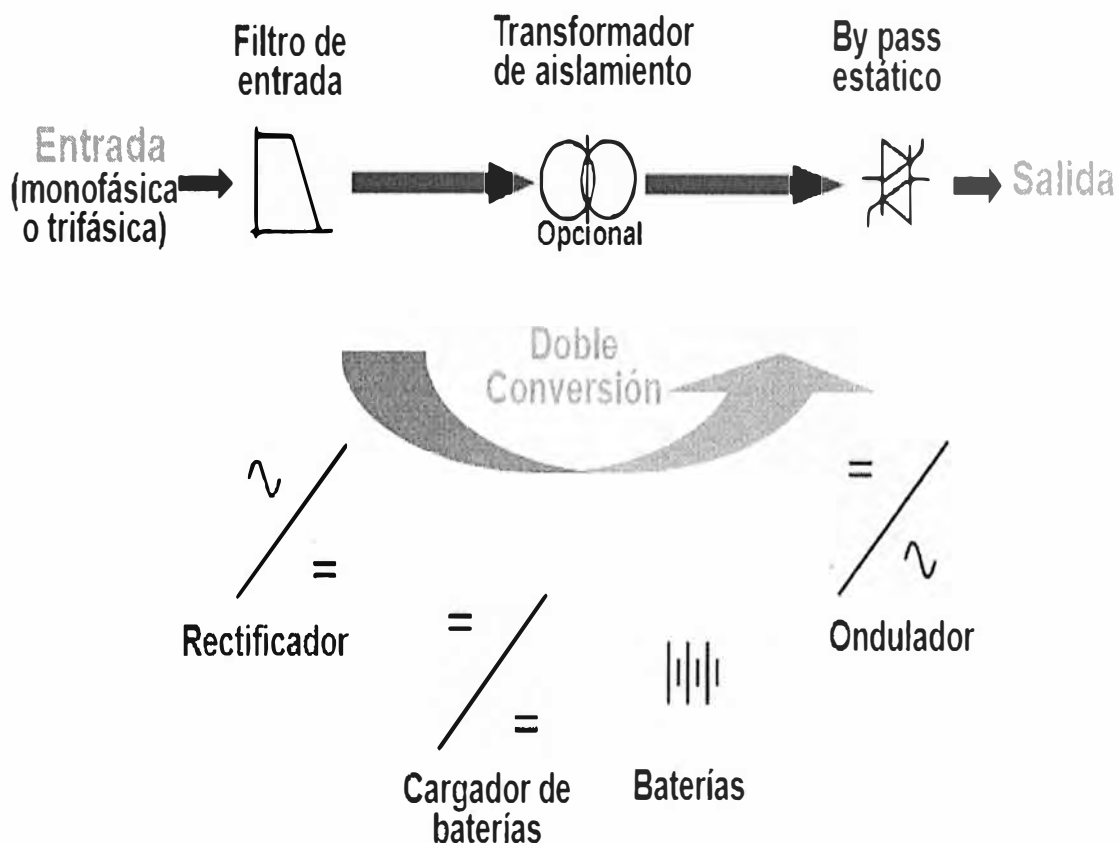


Figura2.7c On Line – Doble Conversión

Para elegir el tipo de Sistema de Protección y Energía Ininterrumpida, es necesario realizar un análisis del equipo o equipos a proteger para ello es necesario crear un diseño que al final se hará realidad, con la instalación física de los equipos

El principio del diseño, consiste en satisfacer la necesidad del usuario o cliente final, lo cual es un servicio solicitado por medio escrito. Tomando en cuenta que tipo de energía comercial posee (monofásica o trifásica) y que tipo de carga es la que desea proteger.

El sistema de Protección y de Energía Estabilizada, la cual es una solución completa y universal, está conformado generalmente por Grupo Electrónico, Tablero de Transferencia Automática, Pozo a tierra, Transformador de Aislamiento, Tablero Bypass, UPS y Banco de Baterías Externo. Estos equipos son revisados cuidadosamente, los cuales pasan el filtro del Control de Calidad, por un personal de Ingeniería y supervisado por un Ingeniero Especializado, respetando sus características y parámetros eléctricos, tales como tensión de entrada, tensión de salida, según protocolo de pruebas.

Luego de ello se observa el acabado final del equipo, rótulos (marca, modelo, fecha de entrega, número de serie), color del equipo, dimensiones (largo, ancho y alto), manuales de funcionamiento (en formato físico y digital).

Cabe resaltar que para elegir la solución integral al requerimiento del usuario, se tiene que conocer las ventajas y desventajas del lugar de instalación, a que altitud se encuentra ubicado, las

facilidades del acceso, el tipo de clima. Se realizan las coordinaciones a partir de que los equipos se encuentran en el lugar de instalación, específicamente en la sala donde irán los equipos.

Se gestiona con el cliente final, que la sala donde se instalarán los equipos tiene que tener acabados finales, el ambiente debe estar preparado, libre de tamo, polvo, humedad, pintado, con aire acondicionado y con la acometida eléctrica para la tensión de entrada y de salida (cables de Línea, Neutro y Tierra), para energizar los equipos.

Cuando el cliente final da la conformidad de ello, sea por cualquier medio de comunicación de preferencia Correo Corporativo, se procede a programar la atención de este servicio de instalación. Para nuestro caso el Sistema de Protección y de Energía Estabilizada, la cual es una solución completa, está conformado por Pozo a tierra, Grupo electrógeno, Tablero de Transferencia Automática (TTA), Transformador de Aislamiento, Tablero Bypass, SAI o UPS, Banco de Baterías. Específicamente nos evocaremos al UPS.

2.9 Códigos y Estándares.

Sobre el UPS:

La serie ELITE MAX ha sido diseñada y fabricada cumpliendo con la normativa Internacional y Europea, tanto Funcional como de Seguridad y Compatibilidad electromagnética.

Esta serie se ajusta a los requisitos exigidos por las Directivas de la Comunidad Europea:

- Directiva Europea de Baja Tensión (LVD) 73/23/EEC.
- EN 62040-1-1 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) Parte 1-1: Requisitos generales y de seguridad para los SAI utilizados en zonas accesibles al operador.
- EN 60950-1. Equipos de tecnología de la información. Seguridad Parte 1: Requisitos generales.
- EN 60529 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Códigos IP)
- Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética 89/336/EEC.
- EN 50091-2. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) Parte 2: Prescripciones para la compatibilidad electromagnética (CEM). . Funcionalidad.
- EN 62040-3 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) Parte 3: Método para especificar las prestaciones y los requisitos de ensayo. Marcado CE.
- ISO 9001 certificada por el organismo TÜV.

2.10 Determinación de la carga a Proteger.

Después de conocer los diferentes tipos de tecnología y como son los tipos de sistemas, los cuales protegen a los equipos electrónicos, es necesario definir cuál será el idóneo sistema o el adecuado a nuestras necesidades, para ello es necesario y suficiente del asesoramiento del personal técnico Especializado en UPS, este hará un estudio de la carga a proteger para lo cual realizará el estudio

de la carga a proteger, para lo cual realizará la toma de datos correspondiente en el lugar de instalación. Ver tabla N. 1.

Tabla N.1

Tipo de Problema Eléctrico	Ubicación ó Entorno	UPS Recomendado
Pocos cortes de red	Oficinas y Zona Industrial	OF-LINE
Muchos cortes de red	Oficinas - Industrias	ON-LINE
Variaciones de red	Oficinas	OF LINE
Subidas y Bajadas constantes	Oficinas - Industrias	ON-LINE
Microcortes varios	Oficinas y Zona Industrial	ON-LINE
Ruido eléctrico y cortes	Zona Industrial	ON-LINE

A continuación es necesario tener las características técnicas de los equipos electrónicos a proteger, generalmente está rotulado en ellos, indicando VA o W.

La Tabla N.2 muestra las fórmulas a utilizar:

Tabla N.2

$V = \text{Voltios (normalmente es 220 V.)}$	$V \times A = W$
$A = \text{Amperios}$	$W / 0.7 (\cos \Phi) = VA$
$VA = \text{VoltAmperios}$	$VA \times 0.7 (\cos \Phi) = W$
$W = \text{Watios}$	

El procedimiento es el siguiente: Sumar todas las cargas en VA o en Watios, para ello pasar de VA a Watios o viceversa según las formulas descritas si tenemos Watios y queremos pasarlos a VA tendremos que dividir por 0.7, con ello obtendremos los VA aproximados que consume nuestro equipo.

Ejemplo: disponemos de un equipo que nos marca 1 Amperio (A). en la placa, esto nos diría que tendríamos que multiplicar la tensión de alimentación por la corriente.

$$= V \times A = 220 \times 1 = 220 \text{ W.}$$

Si esto lo convertimos en VA, es decir $220W=220/0.7$, nos dará 293 VA, con lo que nos aproximaremos al consumo real que necesita este equipo para protegerse y con ello al UPS que necesitaríamos.

2.11 Arquitectura del lugar de Instalación.

Es un diseño de la obra futura, el cual es un plano elaborado por un Arquitecto, a escala, este es en formato digital, haciendo uso de la herramienta de diseño como lo es el programa para computadora, AutoCAD, donde se detalle la posible ubicación donde irán los equipos que darán la energía estabilizada. Para dar la validez del plano, se debe verificar al detalle, los acabados

finales en la sala donde se instalarán los equipos, si existe piso de Ingeniería, divisiones con drywall, tuberías de agua, gas. Lo cual se debe de prever y tomar las medidas correctivas al momento de realizar el tendido de tuberías y canaletas que se requiere para conexas y energizar los equipos para evitar dañarlas.

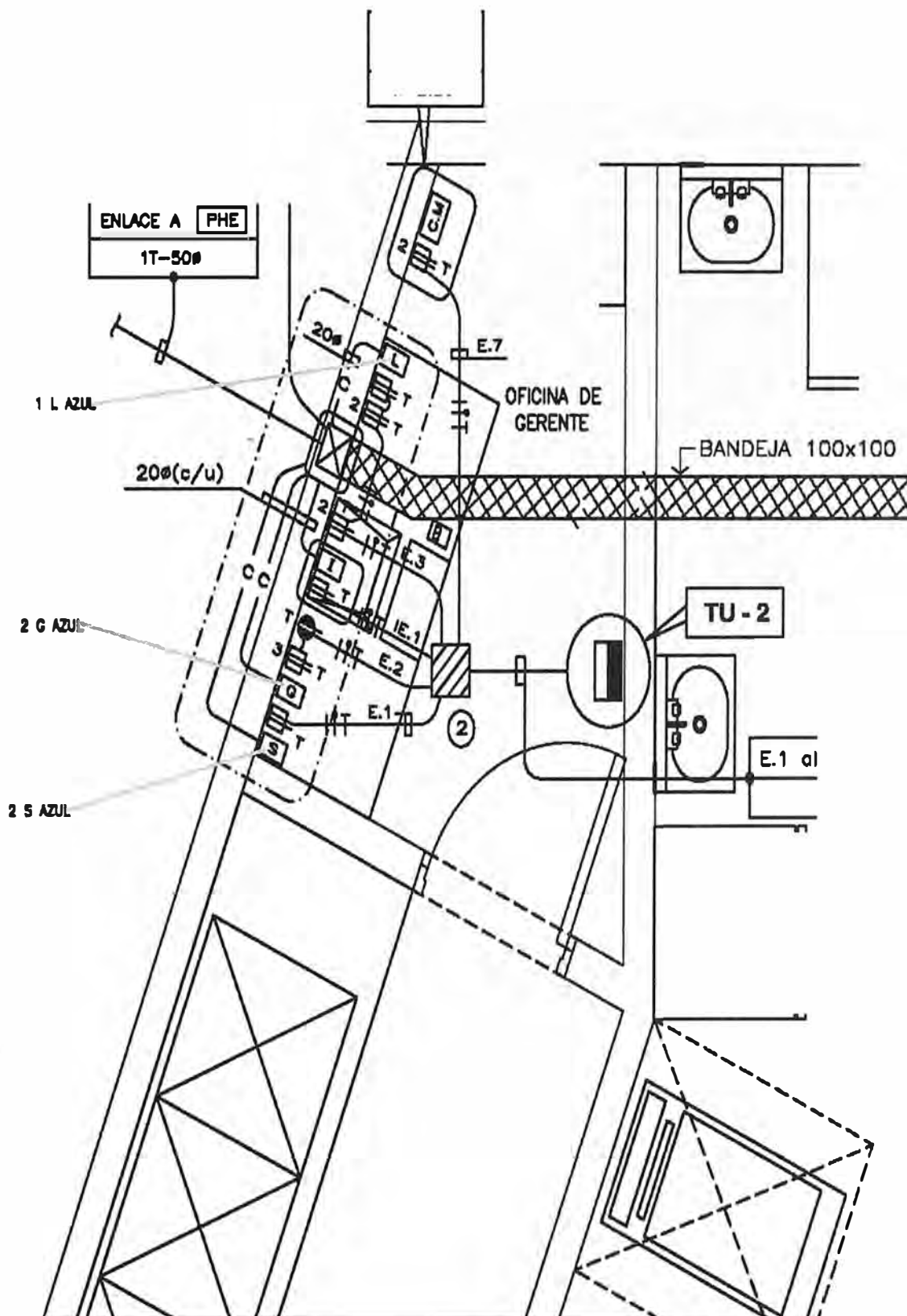


Figura2.10 Arquitectura del lugar de Instalación

2.12 Diagrama de Ubicación de Equipos.

A partir del plano de arquitectura, donde se ubica la sala de equipos. Se elabora un esquema del tipo pictográfico, el cual nos da un alcance de la ubicación final de los equipos del sistema estabilizado.

Este se adecua de manera técnica respetando los espacios básicos necesarios para que equipos trabajen de manera óptima, referidos a su correcto funcionamiento, los cuales están indicados por el manual del fabricante. Ver figura 2.11

Para ratificar lo indicado por este diagrama se realiza una visita técnica al lugar de instalación y se elabora el levantamiento de información (metrado del lugar) y verificación del ambiente.

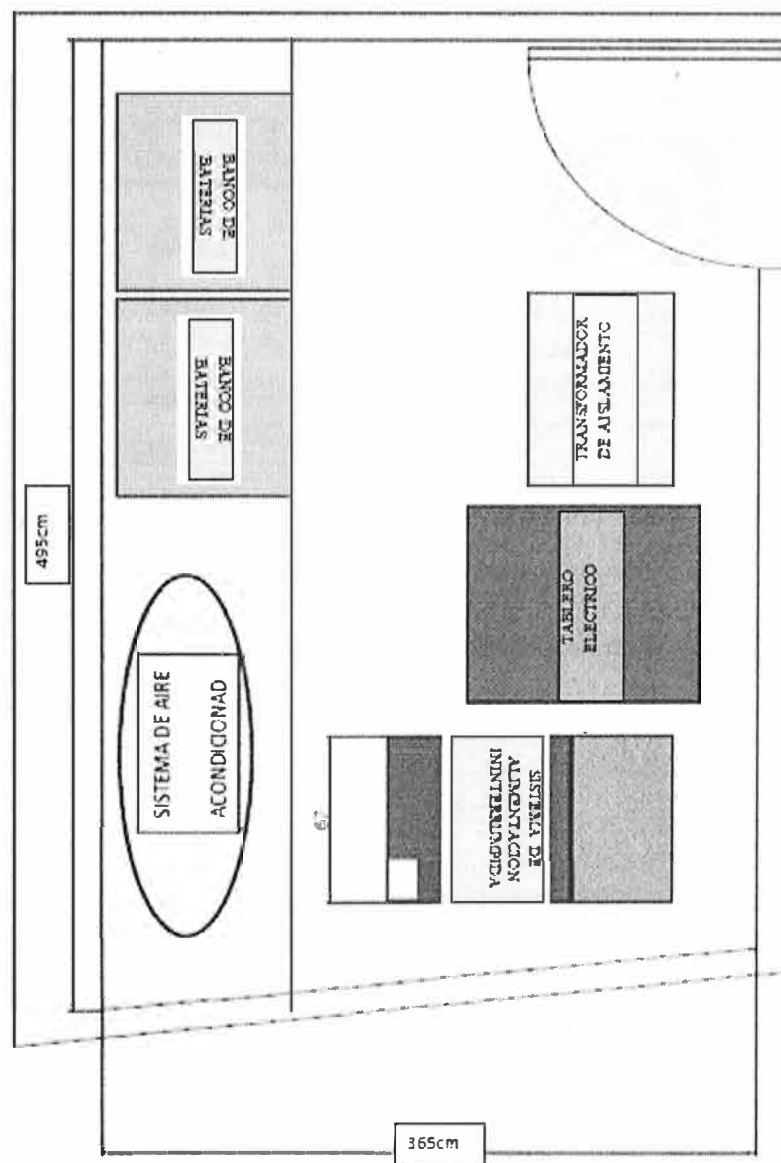


Fig. 2.11 Diagrama de Ubicación de Equipos

2.13 Diagrama Unifilar.

Haciendo uso de la herramienta de diseño AutoCAD, se elabora un conjunto de trazos y líneas organizadas técnicamente, donde se detalla las características técnicas eléctricas de los equipos y materiales, tales como UPS, Transformador de Aislamiento, TVSS, conductores de cobre

electrolíticos, interruptores termomagnéticos, que se requieren en el diseño para elaborar la instalación, estos están normados técnicamente, de acuerdo al catálogo del fabricante.

En la descripción de los rótulos (membretes) se indica la cantidad, marca, calibre de los conductores electrolíticos. Así como el nombre de los Interruptores Termomagnéticos. Ver figura 2.12.

Lo rodeado con líneas punteadas es lo que irá dentro de un Tablero Estabilizado diseñado a partir de la carga a proteger a pedido del usuario final. Ver gráfico adjunto.

Viene del tablero Electrico principal

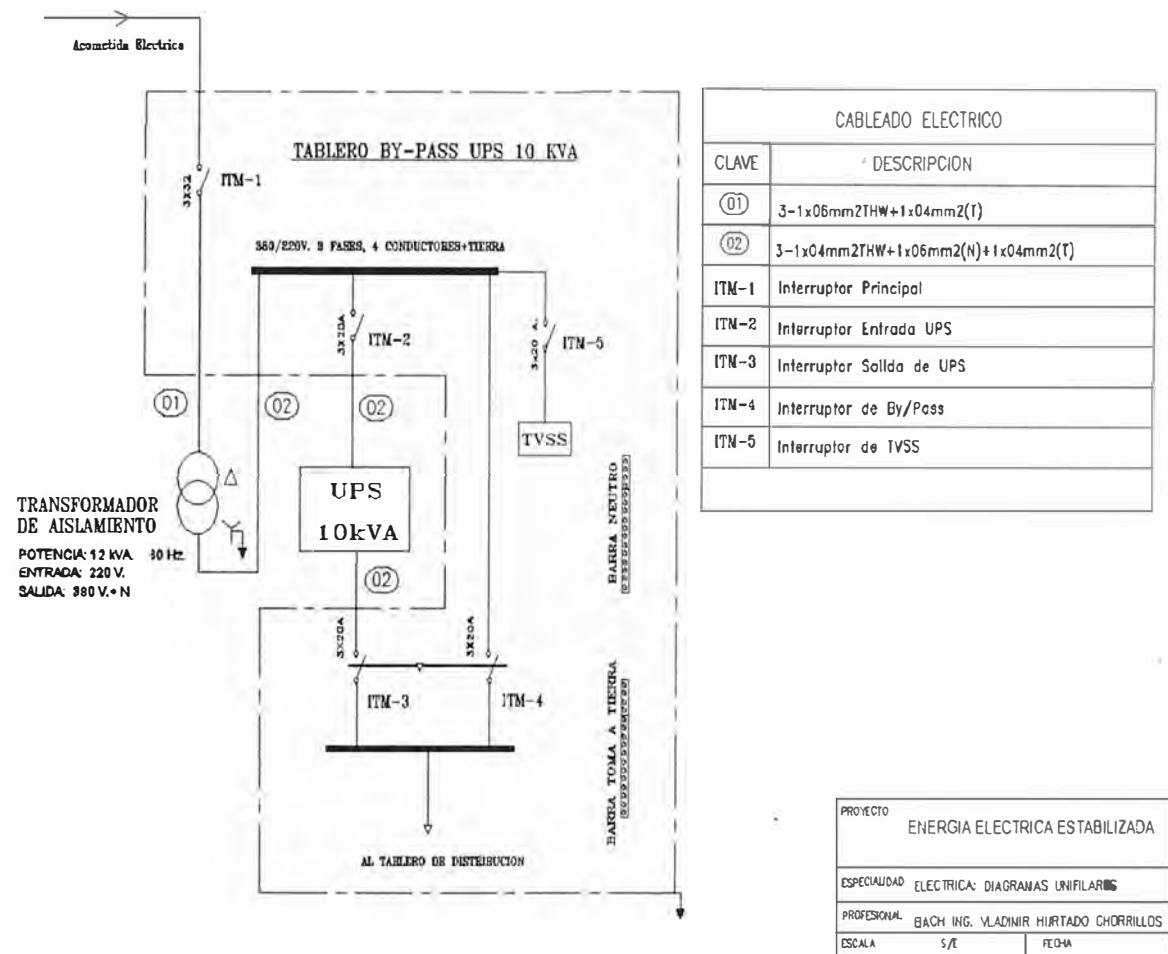


Figura 2.12 Diagrama Unifilar

2.14 Cronograma de Trabajo.

Consiste en el control de los tiempos en la ejecución del servicio de instalación de forma virtual, el cual es un aproximado al tiempo real. En los cuales se tienen presente los siguientes eventos:

- 1) Ubicación de los equipos (Presentación).
- 2) Armado y conexión del Banco de Baterías.
- 3) Instalación y Montaje de los equipos.
- 4) Instalación y Montaje del Tablero Bypass.
- 5) Conexión de los equipos.
- 6) Pruebas en vacío y Pruebas con carga. Según de Protocolo de Servicio. Ver tabla 2.13.

Para elaborar este cronograma se utiliza el programa Microsoft Project, el cual es una herramienta que tiene como base la lógica del diagrama de Gantt.

Ello nos ayuda a optimizar los recursos, en el desarrollo de los procesos para realizar la instalación.

Tabla 2.13 Cronograma de Trabajo

	Project	Task Mod.	Nombre de tarea	Duración	Start	Finish
1	Proyecto ACTIVA-CONGRESO	★	Ubicación de los equipos y Montaje.	1 day	Wed 18/09/13	Wed 18/09/13
2	Proyecto ACTIVA-CONGRESO	★	Armado de 02 gabinete de Baterías.	1 day	Fri 20/09/13	Fri 20/09/13
3	Proyecto ACTIVA-CONGRESO	★	Instalación y Montaje de Banco de Baterías.	1 day	Fri 20/09/13	Fri 20/09/13
4	Proyecto ACTIVA-CONGRESO	★	Instalación de Tablero Eléctrico, Transformador, UPS y	0.5 days	Mon 23/09/13	Mon 23/09/13
5	Proyecto ACTIVA-CONGRESO	★	Conexión de los equipos	1 day	Mon 23/09/13	Mon 23/09/13
6	Proyecto ACTIVA-CONGRESO	★	Pruebas en vacío y con carga al equipo UPS.	1 day	Tue 24/09/13	Tue 24/09/13

2.15 Informe de Ingeniería.

Al tener la documentación necesaria, se genera el Expediente Técnico, la cual está conformada por:

- ✓ Orden de Servicio (Trabajo) a solicitud del Usuario Final.
- ✓ Arquitectura del lugar de Instalación.
- ✓ Diagrama de Ubicación de Equipos.
- ✓ Diagrama Unifilar.
- ✓ Cronograma de Trabajo.

Después de verificar que los equipos se encuentran en el lugar de instalación y el ambiente se encuentra preparado, es decir con acabados finales y con aire acondicionado, se pide fecha de atención por parte del cliente.

Luego de ello, se realiza las coordinaciones necesarias y se procede a programar el servicio de instalación.

Paso siguiente es transferir la carga a través del Tablero Bypass. A continuación se procede a dar una Charla Informativa del correcto funcionamiento del Ups.

Al término de la misma se levanta un Acta de Instalación in situ de las pruebas realizadas con los equipos, el cual es entregado al usuario final, quien nos da la conformidad por los trabajos realizados. Al finalizar la instalación se elabora un Informe Profesional, en la cual se detalla los trabajos realizados, específicamente los parámetros eléctricos del buen funcionamiento de los equipos que forman parte de la solución completa UPS, los cuales son emitidos al cierre, a partir del Acta de Instalación.

CAPITULO III METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Antecedentes para la solución del problema.

“Todas las fuentes de energía deben ser confiables y sin interrupción”.

UPS: UNINTERRUMPIBLE POWER SUPPLY

SAI: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA.

Los Sistemas de Energía Ininterrumpida, o UPS (Uninterruptible Power Supply) son equipos cuya función básica es almacenar energía eléctrica para su utilización posterior.

Cálculo de la Potencia del equipo UPS:

A partir de la visita técnica, la cual se realiza al lugar de instalación, se toman los datos, mediciones, verificación de tuberías de agua y cableado eléctrico, para absolver las siguientes preguntas:

Qué tipo de energía comercial posee, monofásica o trifásica?

Para nuestro caso es Trifásica.

Cuál es la carga a proteger?

Equipos de Transmisión, Recepción, Cómputo, Luminarias.

Cuál es el consumo aproximadamente de la carga?

Se toman los datos de la ficha técnica de los equipos. Aproximadamente al realizar la suma de las potencias $65000 \text{ Watts} = 65000/0.7 = 92857.14 \text{ VA}$. Estamos hablando de un consumo de 93 KVA .

Para elegir el tipo de UPS, viendo la tabla N.1, debido a que se detecta que existe mucha fluctuación, por las variaciones de consumo eléctrico, lo que ocasiona cortes de fluido eléctrico constantes, ruido eléctrico, para proteger los equipos de ello, este tiene que ser del tipo ON LINE DOBLE CONVERSION

Se elegirá un UPS con una potencia con 25% mayor al consumo real por seguridad. Es decir la potencia del UPS será $93 + 93(0.25) = 116.25 \text{ KVA} \approx 120 \text{ KVA}$.

Cálculo de los Interruptores Termomagnéticos (ITM):

El equipo UPS posee un Banco de Baterías Interno el cual está conformado por 40 baterías de 12v cada uno.

$$\text{De: } I = \frac{\text{POTENCIA DE LA CARGA (VA)}}{\text{NÚMERO DE BATERÍAS} \cdot \text{VOLTAJE}} \quad (3.1)$$

$$\text{Luego: } I = \frac{120000}{40 \cdot 12} = 250 \text{ A}$$

Por diseño el $ITM = 250 + 25\%(250) = 312.5A$.

El cableado eléctrico correrá a través de un piso técnico, es decir que se puede decir que se encuentra al aire, luego usará ITM's de acuerdo al AnexoB-1: Se puede asumir 375A o 400A por seguridad.

Teniendo en cuenta lo anterior indicado, el ITM será: 400A.

Haciendo uso de la tabla de datos técnicos, el calibre del conductor electrolítico para las líneas (R, S, T) será 95 ó 120 m²; 120 ó 150 m² para el neutro y 25 ó 35 m² para la tierra. Pero elegiremos los de menor calibre para reducir costos.

Sobre el equipo Transformador de aislamiento por diseño su potencia es del 25% mayor al equipo UPS o igual. En nuestro caso se tendrá uno a la entrada de 125KVA y otro a la salida de 150KVA.

Valor Agregado

1) TVSS: Su función es drenar a tierra el exceso de corriente transitoria durante un Peak de tensión. Es una protección contra Sobretensiones Transitorias, las cuales son originadas por fenómenos atmosféricos o maniobras en la red.

Debido a su difícil predicción y naturaleza aleatoria, pueden aparecer en cualquier momento e inutilizar algunos de los receptores conectados, ocasionando pérdidas económicas considerables, como, por ejemplo: impedir la producción de una fábrica, destruir la instalación eléctrica o producir daños en las personas.

2) Módulo de Comunicación SNMP: SNMP significa Protocolo Simple de la Red y es un lenguaje estándar que hace posible que diferentes componentes de la red puedan ser dirigidos centralmente entre ellos uno o varios UPS's dentro de una misma red, está se comunica a través del puerto RS232 con la PC, haciendo uso de un software de monitoreo remoto.

Luego procedemos a elaborar nuestro Diagrama Unifilar. Ver Figura 3.1.

Nota: El tipo de cable lo indica el manual del fabricante de UPS, en las características técnicas.

Ver Manual del Fabricante del equipo UPS.

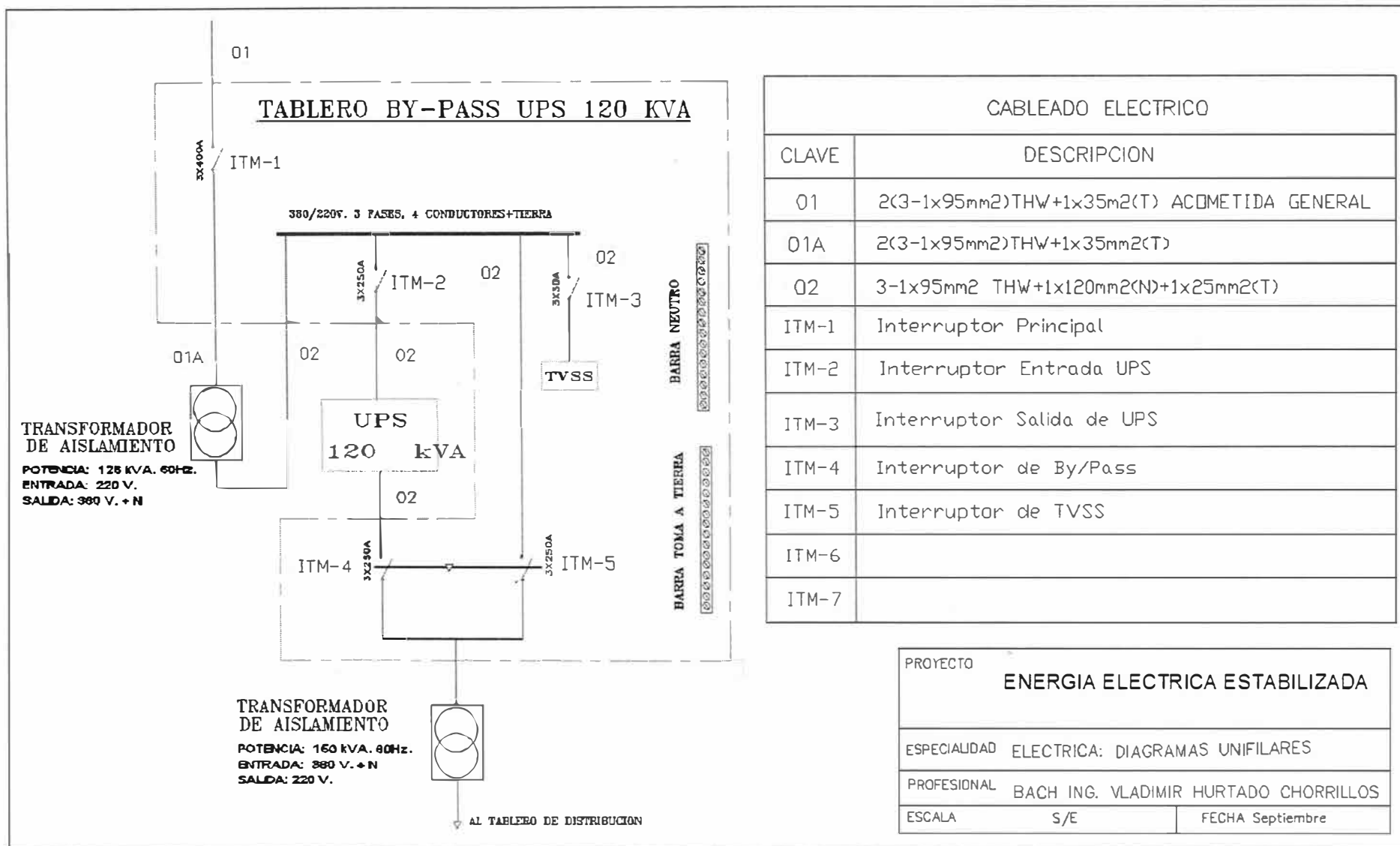
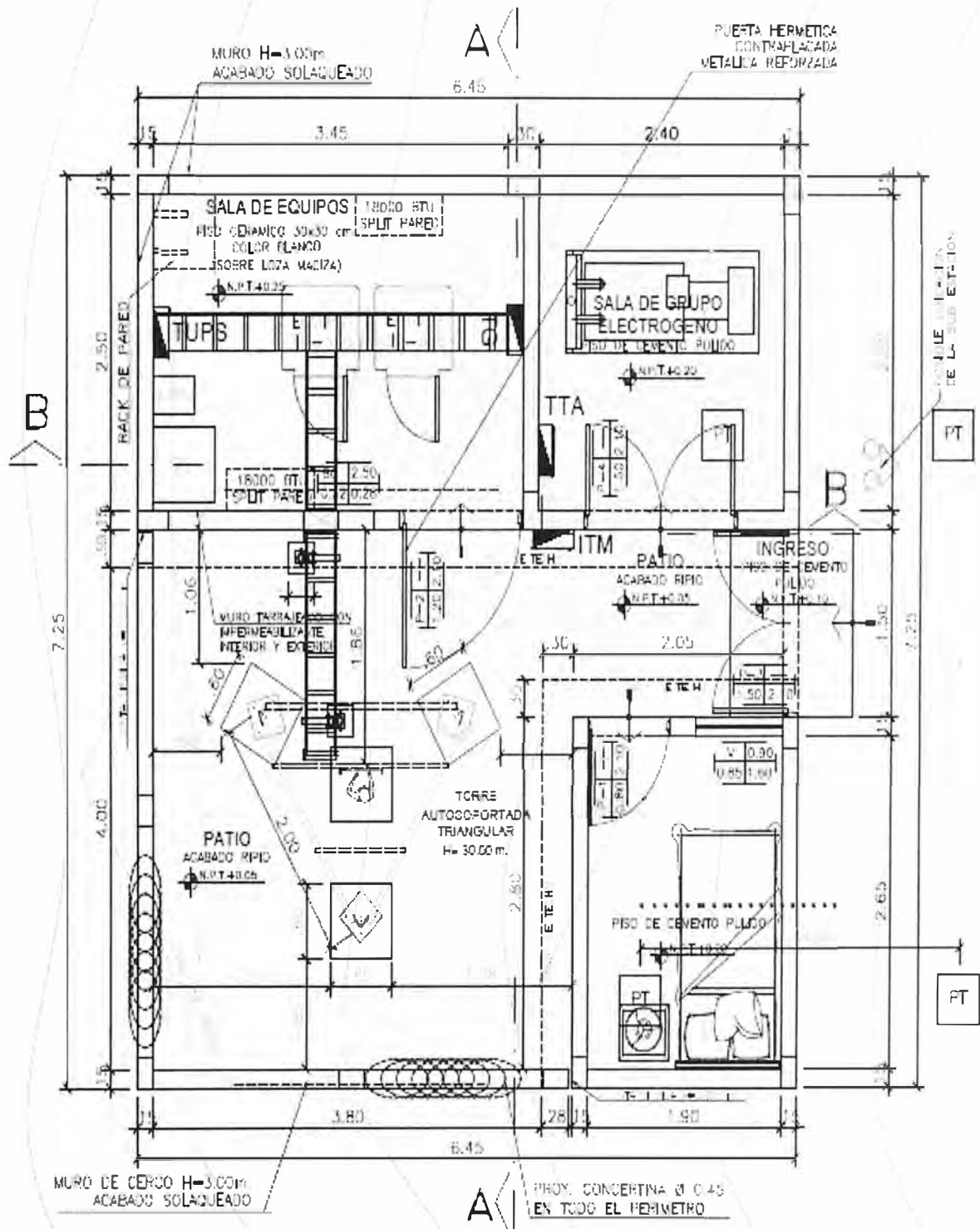


Figura3.1 Diagrama Unifilar propuesto

3.2 Ubicación de los equipos.

Es el lugar geográfico donde se instalará el Sistema de Energía Ininterrumpida, fijando los equipos (anclados al piso), el cual está diseñado de acuerdo a las normas técnicas indicadas en el manual del fabricante, se sugiere de preferencia piso técnico y aire acondicionado. Ver figura 3.2.



PLANTA DE DISTRIBUCION

ESCALA: 1/50

Figura 3.2 Diagrama Esquemático de la Ubicación de los equipos

3.3 Precedentes.

Los Sistemas de Energía Ininterrumpida, o UPS (Uninterruptible Power Supply) son equipos cuya función básica es almacenar energía eléctrica para su utilización posterior.

Se da el caso de que las cargas críticas deben ser de uso continuo. Por ello para asegurar y ampliar la disponibilidad de sus cargas críticas y que las mismas estén protegidas contra las variaciones de tensión, frecuencia, ruidos eléctricos, cortes y micro cortes, presentes en las líneas de distribución de energía

3.4 Características del Sistema.

3.4.1.- Descripción general del SAI.

El pequeño tamaño del armario nos da una idea de la extraordinaria potencia del SAI. El equipo consta de una estructura de acero galvanizado apoyada sobre ruedas para facilitar su movimiento. La estructura de soporte está cubierta por una capa de acero barnizado.

3.4.2.- Tipos de aplicaciones del SAI.

El SAI es un equipo diseñado para suministrar energía estabilizada y filtrada a cargas críticas de una electrónica sofisticada (sistemas de procesamiento de datos). Las aplicaciones más habituales son centros médicos, comisarías de policía, túneles de autopista, emisoras, bancos, oficinas técnicas y administrativas y otras, que necesitan una fuente de energía libre de variaciones de tensión y frecuencia.

3.4.3.- Potencia y autonomía.

Gracias a su diseño modular, la gama de potencias nominales va desde 80kVA a 120kVA, todos con $\cos \phi = 0,8$.

Debido a que los equipos no disponen de baterías internas, se debe suministrar un módulo externo de baterías para cada autonomía.

3.4.4.- Seguridad y facilidad de uso.

Todos los controles disponibles están perfectamente aislados y desacoplados de altas tensiones de trabajo. Igualmente, las partes exteriores del armario han sido aisladas y separadas galvánicamente.

El equipo ha sido probado tanto en sobrecarga como en sobretensión para garantizar su buen funcionamiento en caso de una de las condiciones anteriores. Se pueden conectar uno o más pulsadores de emergencia (no suministrados). Estos, en caso de incendio, desactivan completamente el SAI.

Como el SAI trabaja en un modo automático, no hay necesidad de enviar órdenes. Por otra parte, el panel frontal es extremadamente fácil de operar y sólo requiere de una comprobación periódica de buen funcionamiento. El SAI es fácilmente manejable mediante un PC y un programa interactivo (opcional). Se puede conectar un mando a distancia (opcional) para operaciones de

control remoto. El mando a distancia se considera esencial cuando el SAI está instalado en estancias sin personal. Dicho mando muestra el modo de trabajo, repite las alarmas a través de LED's y activa un zumbador.

3.5 Equipos del Sistema de Protección y de Energía Eléctrica para el canal de Televisión.

1) Energía de media tensión

Para mantener energizado los equipos electrónicos se requiere de una subestación que abastezca de energía continua, en nuestro caso es de Potencia de 400KWA.

2) Transformadores de Potencia

10KV / 380V

10KV / 230V + Neutro

3) Regulador de Voltaje

Potencia: 80KWA

Tablero Regulador: 220V / 127V.

4) Banco de Condensadores con Controlador

Primer Banco: 123.5KVar 230V 60Hz 3Ø

Segundo Banco: 149.6KVar 380V 60Hz 3Ø

5) Grupo electrógeno

Tablero de Transferencia Automática

Potencia: 643.8 KVA

6) Tablero de Transferencia Automático – Grupo Electrógeno

7) TTA 3x4000A / 220V

BN + BT

8) Estabilizador de Voltaje

Estabiliza la energía comercial entregada a las fases (R, S, T) para los equipos eléctricos.

9) Sistema de Puesta a Tierra

El Pozo debe de tener una medición de resistencia, cuyo rango es de 0 a 5Ω. Ello lo indica el código nacional de electricidad.

10) Aire Acondicionado

Este equipo es el que brinda las condiciones de Temperatura, según las instrucciones indicadas en el manual del equipo UPS.

Para nuestro caso de 20000BTU es suficiente.

11) Piso Técnico: Está conformado por zanjas y cubiertas con baldosas de metal, ello facilita la instalación de los cables eléctricos y/o estructurado, permite una adecuada distribución el flujo del aire, es resistente a cargas concentradas, desgaste y golpes.

12) En las Sala de Instalación de UPS se debe contar con los siguientes equipos:

- i. Equipo UPS
- ii. Tablero BYPASS
- iii. TVSS(supresor de Transitorios)
- iv. Transformador de Aislamiento
- v. Banco de Baterías

A este punto es a lo que nos evocaremos en las siguientes líneas.

SISTEMA DE UPS 120KVA - S1

Ubicación:

Primer sótano – Cuarto de UPS. Cabe resaltar que este lugar de instalación de los equipos, está diseñado de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante de los equipos y en la instalación se cumple las normas técnicas establecidas para su correcto funcionamiento. A continuación se detallan los Trabajos Efectuados.

- Suministro e instalación de un UPS de 120 KVA 220/380 VAC Marca SALICRU Modelo SLC ELITE – 60 + 60 \approx 120KVA
- Suministro e instalación de dos Transformador de aislamiento trifásico marca KOLFF de 125 KVA 220/380 VAC + N y 150 KVA 380 /220 VAC.
- Suministro e Instalación de dos bancos de 40 baterías cada uno.
- Suministro e instalación de un tablero de Control y By/Pass del UPS de 120 KVA.

Instalaciones Eléctricas:

Las instalaciones eléctricas de los diferentes equipos que conforman el Sistema de Energía Ininterrumpida, se efectuaron según indica en el diagrama unifilar adjunto teniendo en cuenta la recomendaciones del Código Nacional de Electricidad.

El circuito de acometida eléctrica existente 3x95mm² NYY +1x35mm² (T), proporcionado por el usuario, el cual viene desde el tablero principal de distribución del edificio y alimenta de energía eléctrica al tablero de control y By/Pass del UPS.

La acometida eléctrica llega al interruptor principal del tablero (Interruptor principal 3x95Amp), la salida del interruptor alimenta al Transformador de aislamiento de 125KVA – 220VAC, luego retorna al tablero para alimentar al UPS por medio de los interruptores termo magnéticos y los conductores eléctricos según indica el diagrama unifilar.

La salida del tablero de control proporciona energía estabilizada (Salida de UPS 380VAC+N), alimenta al Transformador de 150KVA – 220VAC y la salida de este alimenta al Tablero de General Regulado (TGEST (E) - S1) ubicado en el mismo ambiente donde se ubica el UPS.

Todos los conductores eléctricos utilizados para la conexión del sistema de UPS son del tipo THW, estos recorren el ambiente hasta llegar a los equipos por medio de ductos de concreto preparados especialmente para dicha instalación.

Tablero de Control y By/Pass

Tablero metálico autosoportado, con mandil y puerta de seguridad, implementado con interruptores termomagnéticos, TVSS y sistema de barras de cobres (barras principales de energía, barra de toma neutra y barra de toma a tierra). El sistema del By/Pass del tablero E. esta implementado con dos interruptores termomagnéticos, el cual uno de ellos (By/Pass con energía directa del transformador) tiene una traba mecánica como seguridad y que será accionado solo en el caso que se requiera sacar de servicio totalmente al UPS sin interrumpir la energía eléctrica a las cargas críticas que alimenta.

Del tablero E. se controla la alimentación eléctrica para el transformador, el UPS y salida para el tablero de distribución.

Banco de Baterías.

Los Bancos de Baterías, es un conjunto de baterías estacionarios, conectados en serie y en paralelo con capacidad para suministrar potencia en corriente directa a los esquemas de protección, control, señalización y todo lo que requiera de corriente directa a través de centros de carga.

Estos bancos de baterías deben estar alimentados por su cargador - rectificador que convierte la corriente alterna en corriente directa para la carga de los mismos.

El sistema de UPS esta implementado con dos bancos de baterías externas de 40 baterías de 40 A/H cada banco. La autonomía de respaldo eléctrico que entrega las baterías es de 15 minutos a 120 VKA (plena carga).

Las baterías están instaladas en dos gabinetes metálicos autosoportados con puerta y chapa de seguridad.

Transformador de Aislamiento - 125KVA

El Transformador proporciona un aislamiento galvánico entre el primario (entrada 220VAC) y el secundario (380 VAC + N) y reduce los disturbios eléctricos hacia las cargas sensibles. A la vez permite poner el neutro aterrado y tener cero voltios entre neutro y tierra. El transformador proporciona los 380VAC+N que requiere el UPS para su funcionamiento.

La instalación eléctrica del transformador es controlado por el tablero de control del UPS.

Ver el diagrama unifilar encontrado en el lugar de instalación del canal de Televisión. Adjunto la figura 3.5.

DIAGRAMA DEL CONEXIONADO DEL UPS EN LA SUBESTACION SOTANO

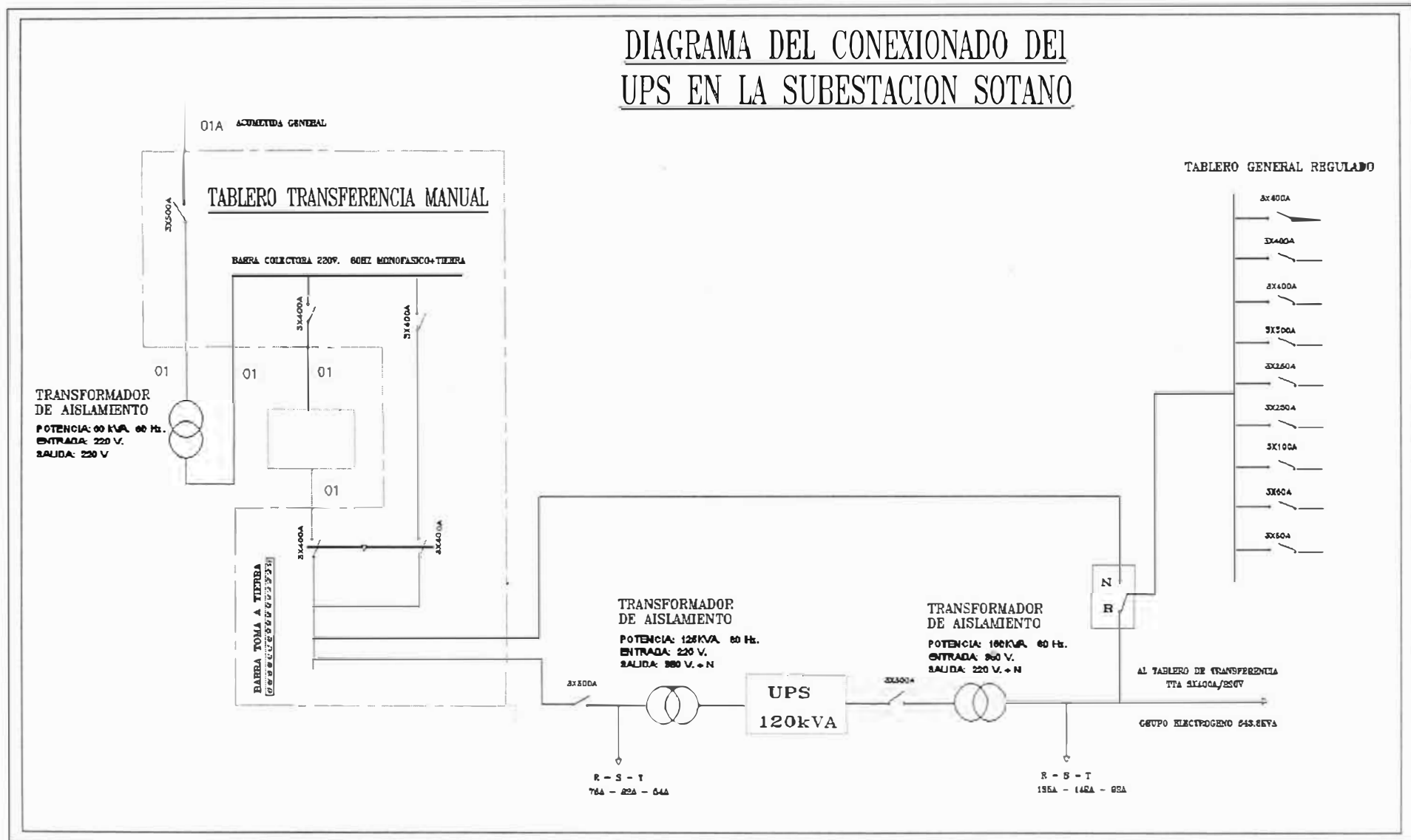


Figura3.5 Diagrama Unifilar encontrado en la Sala de Instalación: Sótano S1

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RELACIÓN DE EQUIPAMIENTO

En nuestro caso los equipos son para energía comercial del tipo Trifásico. Para ello en la Sala de Instalación de UPS se debe contar con los siguientes equipos:

- i. UPS, ON LINE DOBLE CONVERSION (01 Unid.).
- ii. Tablero BYPASS O DE TRANSFERENCIA (01 Unid.).
- iii. Transformador de Aislamiento (02 Unid.).
- iv. Banco de Baterías (02 Gabinetes con 40 Baterías cada uno).
- v. TVSS.

A solicitud del usuario, quien requiere del Sistema de Energía Estabilizada, la cual se le cotiza de acuerdo a la Visita Técnica realizada para el levantamiento de información del lugar de instalación. En la cual se contempló los gastos de los equipos, para el traslado e instalación de los equipos y los gastos generados por el traslado del personal especializado a zona.

De acuerdo al Expediente Técnico (Ver Capítulo 2), en el cual se encuentran la documentación necesaria y suficiente para proteger la carga instalada (equipos de cómputo, equipo de medición y precisión electrónica, etc.) de requerir el usuario final requiera del tipo LLAVE EN MANO, es decir que los equipos indicados se le hagan entrega al instalado físicamente, conexasiónado, con las pruebas en vacío y con carga y en correcto funcionamiento.

La instalación de los equipos está considerada a 5mts. Lineales, es decir el metrado de cable de de el Tablero Bypass hasta los equipos se considera una distancia desde 3mts a 5mts lineales.

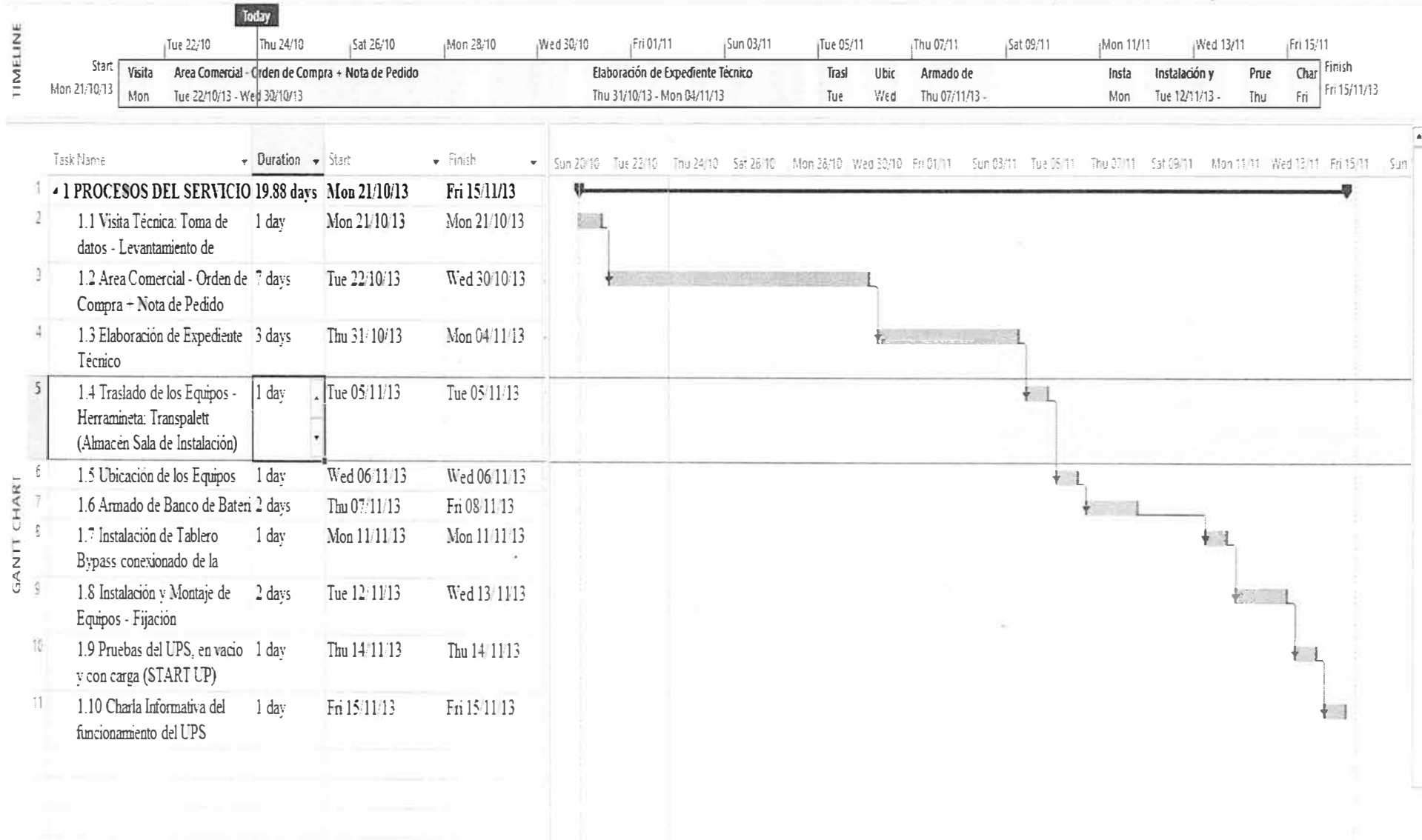
Cabe resaltar que la instalación y conexasiónado de los equipos se realizan de acuerdo al Protocolo de Servicio según la Política de Calidad del fabricante.

En esta se incluye también los materiales básicos necesarios, ferreterías y adicionales.

Descripción del servicio de instalación UPS de 120KVA - TRIFASICO.	Unid.	Cant.	Precio	P. Total
Accesorios de instalación: Tuberías de PVC-SAP, Canaletas de PVC, Caja de paso, Ferreterías en general. Instalación estándar, no incluye acometida principal.	Gbl.	1.00	350.00	350.00
Suministro e instalación del circuito Eléctrico de acometida al nuevo sistema de energía estabilizada - (220 Volt). Conductor 3x185mm ² +1x50mm ² (T)	Mts	0.00	214.00	0.00
Suministro e Instalación de circuito Eléctrico: ALIMENTACION AL TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO 220/380 : Conductor 3x185mm ² +1x50mm ² (T)	Mts	0.00	214.00	0.00
Suministro e Instalación de circuitos Eléctrico de interconexión para el tablero de control: Transformador y el UPS. (380 Volt). Conductor 3x95mm ² +1x120mm ² (N)+1x35mm ² (T)	Mts	40.00	151.30	6052.00
Mano de obra de instalación: Instalación de tablero, transformador, UPS, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de todo el sistema (no incluye obra civil).	Gbl.	1.00	1150.00	1150.00
Gastos operativos: dentro de Lima Metropolitana: movilidad, equipos, comunicación, supervisión, documentos.	Gbl.	1.00	250.00	250.00
Instalación de bancos externos de baterías- Gabinetes	Gbl.	1.00	850.00	850.00
No incluye instalación al tablero de distribución de las cargas eléctricas.			TOTAL S/.	8652.00
Tiempo de ejecución: 3 días.			Factor.	1.5
Personal 1 técnico + 1 ayudante.			P.V. S/.	12978
BANCO DE BATERIAS EXTERNO			P.V. S/.	42054
Para una autonomía de 20 minutos a 60 KVA (50% de la carga).				
Se requiere de dos bancos de 33A/H. 12 VDC. - 40 baterías.				
Total: Dos gabinetes metálicos de 600x600x1800				
80 baterías de 33A/H. 12VDC				

4.2 ESTIMACIÓN DE COSTOS

4.3 CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS



4.4 CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO UPS'S

		Año 2013						
Ubicación	Equipo UPS	Abri l	May o	Juni o	Juli o	Agost o	Septiembr e	Octubr e
SÓTANO	S1.1 SLC ELITE 120KVA	√						√ √
3er piso	SLC-20 CUBE3	√						√

Este programa comprende lo siguiente:

1.- Inspección General.

Inspección del UPS según protocolo, para verificar el estado del equipo en general y sus partes.

Etapa de fuente de alimentación.

Circuitos de protección, etapa de control, etapa de potencia.

2.- Limpieza de equipos y ajustes electromecánicos

Limpieza de las partes y piezas, limpieza de las borneras, contactos, módulos de control y módulos de potencia. Ajuste de los terminales de cables de control y potencia, las borneras de entrada/salida e intermedias, fusibles, etc.

3.- Verificación y puesta en marcha – Funcionamiento.

Puesta en marcha del equipo y pruebas de funcionamiento.

Verificación de parámetros eléctricos.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- La tecnología del equipo UPS es robusta, las tarjetas electrónicas presentan dispositivos de potencia de última generación para mejorar la calidad de energía.
- El diseño del sistema es para que soporte la carga instalada, en el caso de avería, pasa al modo bypass, con lo cual la carga queda desprotegida.
- EL equipo soporta hasta el 5to armónico de inestabilidad de corriente.
- Ante la ausencia de fluido eléctrico el equipo ingresa a modo batería para entregar una tensión de salida constante y estabilizada, al retorno el equipo regresa a modo normal o inversor.
- En caso de avería el equipo UPS presenta en su interior un conjunto de tarjetas electrónicas denominadas drivers, del rectificador del inversor, igbt's de potencia, los cuales los facilita el fabricante.
- Los equipos son de menor costo con relación a la competencia, tales como Emerson, Olc, ELice, Gamatronic, Delta, Newave, por estrategia de mercado y para captar clientes.
- Asistencia Técnica las 7x24 durante los 365 días del año
- Soluciones inmediatas dentro de las 24 horas.
- Se le realiza un mantenimiento preventivo 02 veces al año.
- Adicionalmente se proporciona valor agregado Tarjetas de Monitoreo (SNMP, Modbu , Contacto). Software de Monitoreo.
- Los equipos presentan un tiempo de vida útil de 5 años
- Existen equipos que tienen sus tarjeta de potencia mayor cantidad de cobre en sus pistas, así como dispositivos de potencia sobredimensionados y las tarjetas presentan varias capas de barniz y pintura contra la humedad, estos son los de marca Toshiba y Mitsubishi.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las baterías son consumibles propios del sistema UPS, los cuales tienen un promedio de vida útil de 03 a 05 años al 100%
2. La instalación del equipo debe estar en un ambiente limpio y con aire acondicionado.
3. Al instalar los equipos, PRIMERO se conecta la línea a tierra, ya que las corrientes de fuga del equipo son altas y puede recibir una descarga. Evite accidentes.
4. Verifique el cable que va a usar para conectar el equipo, debe de soportar holgadamente la corriente de consumo.
5. Es indispensable la conexión del Neutro en la entrada y con el borne previsto para ello.
6. Las mediciones de la resistencia, las tensiones de entrada y salida se realizarán con equipos calibrados y certificados.
7. La energía estabilizada es para energizar aparatos electrónicos. Por tanto no instalar aparatos eléctricos.
8. La transferencia de carga en el Tablero Bypass se realiza con los equipos apagados.
9. Terminada la instalación llene todos los documentos necesarios.
10. La garantía cubre desperfectos de fábrica.
11. Las baterías son consumibles propios del sistema UPS, los cuales tienen un promedio de vida útil de 03 a 05 años al 100%. Al término de ello se recomienda su cambio.
12. La instalación del equipo debe estar en un ambiente limpio y con aire acondicionado. Este ambiente debe de estar libre de cualquier agente externo (polvo y humedad) y con temperatura no mayor de 21°C.
13. Programar un mantenimiento preventivo 02 veces por año. Al instalar PRIMERO conecte la tierra, ya que las corrientes de fuga del equipo son altas y puede recibir una descarga. Evite accidentes.
14. Verifique el cable que va a usar para conectar el equipo, debe de soportar holgadamente la corriente de consumo.
15. Verifique que el ambiente donde se instalará sea adecuado: temperatura, humedad y suciedad. Si no es el adecuado hágalo saber al cliente y sea firme en la recomendación e informe inmediatamente a su superior y al Call Center para que tomen la decisión y medidas

correspondiente no se haga responsable de algo que no le corresponde es mejor perder una venta a perder el prestigio.

16. Realice las pruebas respectivas e instruya al cliente, un cliente conocedor de su equipo evita pérdidas de tiempo en atenciones sin importancia
17. Proteger a los equipos cuando realicen trabajos de obra civil u otros.
18. Revisión periódica el correcto funcionamiento del sistema de aire acondicionado de manera que mantenga el ambiente con una temperatura no mayor a 21 grados
19. Terminada la instalación llene todos los documentos necesarios.
20. Leer el manual para mayor información del funcionamiento del equipo y sus instrucciones de seguridad del equipo

ANEXO A
RELACIÓN DE MATERIALES

- 1) 10 Mts de tubería corrugado conduit de 1.1/2"
- 2) 04 Conector recto hermético de 1.1/2
- 3) 02 cajas de pase zincado ciega de 200x200mm
- 4) 10 Abrazadera para tubo con dos oreja de 1.1/2
- 5) 01 Pqte de tira de amarre de 2.5x300 negro
- 6) 01 Pqte de tira de amarre de 2.5x200 negro
- 7) 50 Mts de cable de soldar WS 4awg negro
- 8) 80 Mts de cable THW 95mm² negro
- 9) 20 Mts de cable THW 120mm² negro
- 10) 27 Mts de cable TW 50mm² amarillo
- 11) 16 Terminal de comprensión T95-12
- 12) 14 Terminal de comprensión T95-10
- 13) 6 Terminal de comprensión T95-8
- 14) 6 Terminal de comprensión T120-12
- 15) 6 Terminal de comprensión T120-10
- 16) 4 Terminal de comprensión T50-12
- 17) 8 Terminal de comprensión T50-8
- 18) 8 Perno hex. Zincado de 1/2 x 1.1/2
- 19) 01 Enchufe hembra Levinton.
- 20) 01 Cinta aislante de color azul, amarillo, blanco y rojo

ANEXO B
FICHA TÉCNICA CEL. CONDUCTOR DE COBRE ELECTROLÍTICO THW90

THW-90

Usos

Aplicación general en instalaciones fijas, edificaciones, interior de locales con ambiente seco o húmedo, conexiones de tableros de control y en general en todas las instalaciones que requieran mayor capacidad de corriente al TW-80.

Descripción

Conductores de cobre electrolítico recocido, sólido, cableado ó flexible. Aislamiento de PVC.

Características

Buena resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, productos químicos, grasas, aceite y al calor hasta la temperatura de servicio. Retardante a la llama.

Marca

INDECO S.A. THW-90 450/750 V <Sección> <Año de Fabricación>

Calibres

2.5 mm² - 500 mm²

Embalaje

De 2.5 a 10 mm²: En rollos estándar de 100 metros.

De 16 a 500 mm²: En carretes de madera.

Colores

De 2.5 a 10 mm²: Amarillo, azul, blanco, negro, rojo y verde.

Mayores de 16 mm²: Solo en color negro.



Normas de Fabricación

NTP 370.252

Tensión de servicio

450/750 V

Temperatura de operación

90°C

TABLA DE DATOS TECNICOS THW - 90 (mm ²)								
CALIBRE CONDUCTOR	NUMERO HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE (*)	
							AIRE	DUCTO
mm ²		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	A	A
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	32	37	27
4	7	0.84	2.44	0.8	4.1	47	45	34
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	67	61	44
10	7	1.33	3.99	1.1	6.2	117	88	62
16	7	1.69	4.67	1.5	7.7	186	124	85
25	7	2.13	5.88	1.5	8.9	278	158	107
35	7	2.51	6.92	1.5	10	375	197	135
50	19	1.77	8.15	2	12.3	520	245	160
70	19	2.13	9.78	2	13.9	724	307	203
95	19	2.51	11.55	2	15.7	981	375	242
120	37	2.02	13	2.4	18	1245	437	279
150	37	2.24	14.41	2.4	19.4	1508	501	318
185	37	2.51	16.16	2.4	21.1	1866	586	361
240	37	2.87	18.51	2.4	23.5	2416	654	406
300	37	3.22	20.73	2.8	26.5	3041	767	462
400	61	2.84	23.51	2.8	29.3	3846	908	541
500	61	3.21	26.57	2.8	32.3	4862	1037	603

TABLA DE DATOS TECNICOS THW - 90 (AWG / MCM)									
CALIBRE CONDUCTOR	SECCION NOMINAL	NUMERO HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE (*)	
								AIRE	DUCTO
AWG/MCM	mm ²		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	A	A
14	2.1	7	0.60	1.75	0.8	3.4	28	35	25
12	3.3	7	0.76	2.20	0.8	3.8	40	40	30
10	5.3	7	0.96	2.78	0.8	4.4	59	56	40
8	8.4	7	1.20	3.61	1.1	5.9	98	80	56
6	13.3	7	1.53	4.60	1.5	7.6	161	107	75
4	21.1	7	1.93	5.80	1.5	8.9	240	141	96
2	33.6	7	2.44	7.31	1.5	10.4	363	192	130
1/0	53.4	19	1.87	8.58	2	12.7	570	260	170
2/0	67.4	19	2.10	9.64	2	13.8	704	300	197
3/0	85.1	19	2.35	10.82	2	15	871	350	226
4/0	107.2	19	2.64	12.15	2.4	17.1	1109	406	260
250	126.7	37	2.06	13.25	2.4	18.2	1289	457	290
300	151.9	37	2.25	14.51	2.4	19.5	1527	505	321
350	177.5	37	2.44	15.69	2.4	20.6	1769	569	350
500	253.1	37	2.91	18.73	2.8	24.5	2512	699	429

(*) NO MAS DE TRES CONDUCTORES POR DUCTO / TEMPERATURA AMBIENTE 30°C.

ANEXO C
FICHA TÉCNICA DE LAS BATERÍAS

N°	MODELO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS (mm)			PESO Kg.	PRECIO KOLFF US\$
			Largo	Ancho	Alto		
1	RT628	6V-2.8AH	66	33	104	0.54	5.88
2	RT632	6V-3.2AH	134	65	67	0.65	8.41
3	RT645	6V-4.5AH	70	47	101	0.72	6.60
4	RT670	6V-7AH	151	34	100	1.15	9.78
5	RT6100	6V-10AH	151	50	101	1.55	13.38
6	RT6120	6V-12AH	151	50	100	1.70	14.54
7	RT1223	12V-2.3AH	178	35	67	0.97	9.60
8	RT1240	12V-4AH	90	70	107	1.40	12.12
9	RT1245	12V-4.5AH	90	70	107	1.40	13.11
10	RT1250	12V-5AH	90	70	107	1.60	16.55
11	RT1270	12V-7AH	151	65	100	2.00	16.54
12	RT1272	12V-7.2AH	151	65	100	2.00	17.47
13	RT1290	12V. 9AH	151	65	65	2.55	21.16
14	RT12120	12V. 12AH	151	98	95	3.60	28.87
15	RT12180	12V-18AH	181	77	167	5.00	35.70
16	RT12260	12V-26AH	166	175	125	8.10	68.84
17	RA12-33	12V-33AH	195	130	159	10.20	83.22
18	RA12-40	12V-40AH	198	166	171	13.00	98.58
19	RA12-55	12V-55AH	229	138	210	18.00	128.12
20	RA12-65C	12V-65AH	350	167	180	21.00	161.55
21	RA12-75	12V-75AH	260	169	210	23.50	164.28
22	RA12-100	12V-100AH	328	172	222	30.00	194.05
23	RA12-150	12V-150AH	483	170	240	44.50	313.24



RA12-65 (12V65Ah)

RA12-65 is a general purpose battery with 10 years floating design life, meet with IEC, JIS .BS and Eurobat standard. With heavy duty grid, thickness plates, special additives, RA series battery have long and reliable standby service life. Our RA Series batteries keep high consistent for better performance in series usage.



Specification

Cells Per Unit	6
Voltage Per Unit	12
Capacity	65Ah@10hr-rate to 1.80V per cell @25°C
Weight	Approx. 21.0 Kg
Max. Discharge Current	650A (5 sec)
Internal Resistance	Approx. 6 mΩ
Operating Temperature Range	Discharge: -20°C~60°C Charge: 0°C~50°C Storage: -20°C~60°C
Normal Operating Temperature Range	25°C ± 5°C
Float charging Voltage	13.6 to 13.8 VDC/unit Average at 25°C
Recommended Maximum Charging Current Limit	19.5 A
Equalization and Cycle Service	14.6 to 14.8 VDC/unit Average at 25°C
Self Discharge	RITAR Valve Regulated Lead Acid (VRLA) batteries can be stored for more than 6 months at 25°C. Self-discharge ratio less than 3% per month at 25°C. Please charge batteries before using.
Terminal	Terminal F5/F11
Container Material	A.B.S. (UL94-HB), Flammability resistance of UL94-V1 can be available upon request.

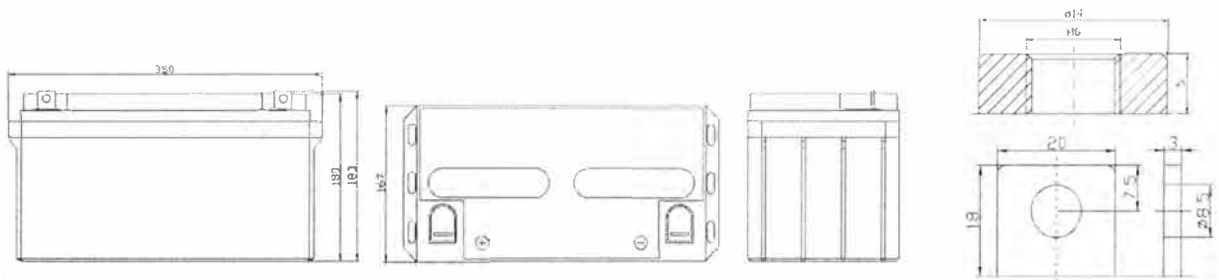
MH28539

GIM20266-0910-E-1P

ISO9001:2000 Certificate

Dimensions

Unit: mm Dimension: 350(L)×167(W)×180(H)



Constant Current Discharge Characteristics: A (25°C)

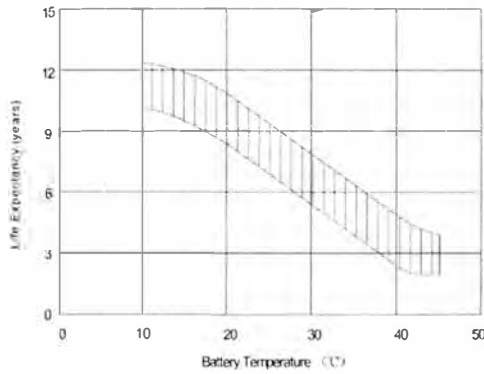
F.V/Time	5MIN	10MIN	15MIN	30MIN	1HR	2HR	3HR	4HR	5HR	8HR	10HR	20HR
9.60V	217.8	160.4	125.0	76.18	42.25	25.27	17.45	14.45	12.17	8.312	6.894	3.678
10.0V	211.5	152.6	122.4	74.86	42.06	25.08	17.38	14.39	12.10	8.244	6.828	3.612
10.2V	205.2	147.2	120.5	73.47	41.67	24.89	17.25	14.32	12.02	8.176	6.761	3.545
10.5V	184.3	135.8	114.7	72.92	41.28	24.70	17.18	14.19	11.88	8.109	6.695	3.478
10.8V	166.3	123.9	105.8	71.67	40.30	24.25	16.71	13.85	11.67	7.974	6.629	3.411
11.1V	142.0	110.7	94.87	67.10	38.29	23.18	15.98	13.18	11.17	7.636	6.430	3.210

Constant Power Discharge Characteristics: W(25°C)

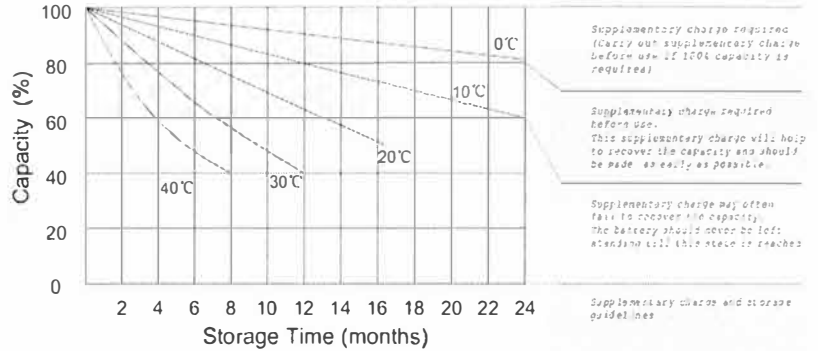
F.V/Time	5MIN	10MIN	15MIN	30MIN	1HR	2HR	3HR	4HR	5HR	8HR	10HR	20HR
9.60V	2298	1708	1363	854.8	488.2	297.8	207.6	172.3	145.2	99.24	82.38	44.10
10.0V	2252	1655	1341	844.3	487.1	296.2	207.7	172.1	144.8	98.76	81.86	43.34
10.2V	2227	1612	1326	838.3	483.3	294.4	206.8	171.7	144.3	98.12	81.14	42.54
10.5V	2027	1501	1265	832.5	478.9	292.3	206.0	170.1	142.6	97.31	80.34	41.73
10.8V	1846	1383	1169	819.2	470.1	288.6	200.4	166.2	140.0	95.69	79.54	40.93
11.1V	1622	1251	1052	771.6	450.0	277.9	191.7	158.2	134.0	91.63	77.16	38.52

All mentioned values are average values.

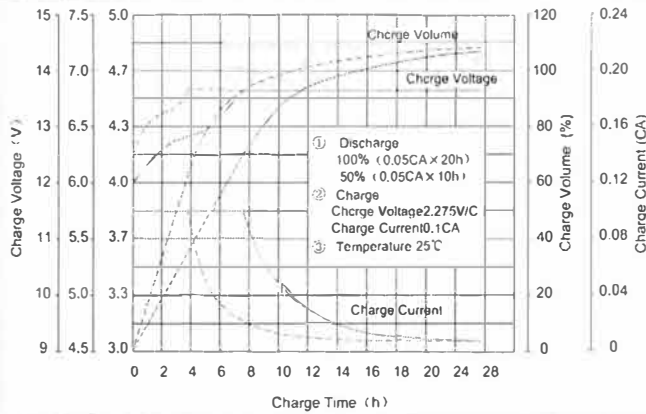
Effect of temperature on long term float life



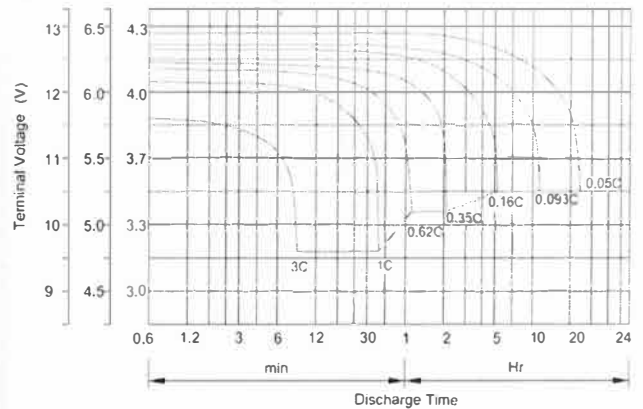
Storage characteristic



Charge characteristic Curve for standby use



Discharge characteristic Curve



Capacity Factors With Different Temperature

Battery Type		-20°C	-10°C	0°C	5°C	10°C	20°C	25°C	30°C	40°C	45°C
GEL Battery	6V&12V	50%	70%	83%	85%	90%	98%	100%	102%	104%	105%
	2V	60%	75%	85%	88%	92%	99%	100%	103%	105%	106%
AGM Battery	6V&12V	46%	66%	76%	83%	90%	98%	100%	103%	107%	109%
	2V	55%	70%	80%	85%	92%	99%	100%	104%	108%	110%

Discharge Current VS. Discharge Voltage

Final Discharge Voltage V/cell	1.75V	1.70V	1.60V
Discharge Current (A)	(A) ≤ 0.2C	0.2C < (A) < 1.0C	(A) ≥ 1.0C

Charge the batteries at least once every six months, if they are stored at 25°C.

Charging Method:

Constant Voltage	-0.2Cx2h+2.4-2.45V/cellx24h, Max. Current 0.3CA
Constant Current	-0.2Cx2h+0.1CAx12h
Fast	-0.2Cx2h+0.3CAx4.0h

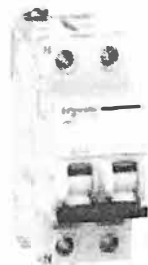
Maintenance & Cautions

Float Service:
※ Every month, recommend inspection every battery voltage.
※ Every three months, recommend equalization charge for one time.
Equalization charge method:
Discharge: 100% rate capacity discharge.
Charge: Max. current 0.3CA, constant voltage 2.4-2.45V/Cell charge 24h.
※ Effect of temperature on float charge voltage: -3mV/°C/Cell.
※ Length of service life will be directly affected by the number of discharge cycles, depth of discharge, ambient temperature and charging voltage.

ANEXO D
FICHA TÉCNICA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO



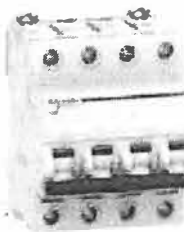
Tipo	In (A)	Referencias Curvas			Ancho en pasos 9mm
		B	C	D	
1P 1 polo protegido	0,5	-	A9F74170	A9F75170	2
	1	A9F73101	A9F74101	A9F75101	
	2	A9F73102	A9F74102	A9F75102	
	3	A9F73103	A9F74103	A9F75103	
	4	A9F73104	A9F74104	A9F75104	
	6	A9F76106	A9F77106	A9F75106	
	10	A9F76110	A9F77110	A9F75110	
	16	A9F76116	A9F77116	A9F75116	
	20	A9F76120	A9F77120	A9F75120	
	25	A9F76125	A9F77125	A9F75125	
	32	A9F76132	A9F77132	A9F75132	
	40	A9F76140	A9F77140	A9F75140	
	50	A9F76150	A9F77150	A9F75150	
63	A9F76163	A9F77163	A9F75163		



2P 2 polos protegidos	0,5	-	A9F74270	-	4
	1	A9F73201	A9F74201	A9F75201	
	2	A9F73202	A9F74202	A9F75202	
	3	A9F73203	A9F74203	A9F75203	
	4	A9F73204	A9F74204	A9F75204	
	6	A9F76206	A9F77206	A9F75206	
	10	A9F76210	A9F77210	A9F75210	
	16	A9F76216	A9F77216	A9F75216	
	20	A9F76220	A9F77220	A9F75220	
	25	A9F76225	A9F77225	A9F75225	
	32	A9F76232	A9F77232	A9F75232	
	40	A9F76240	A9F77240	A9F75240	
	50	A9F76250	A9F77250	A9F75250	
63	A9F76263	A9F77263	A9F75263		



3P 3 polos protegidos	0,5	-	A9F74370	-	6
	1	A9F73301	A9F74301	A9F75301	
	2	A9F73302	A9F74302	A9F75302	
	3	A9F73303	A9F74303	A9F75303	
	4	A9F73304	A9F74304	A9F75304	
	6	A9F76306	A9F77306	A9F75306	
	10	A9F76310	A9F77310	A9F75310	
	16	A9F76316	A9F77316	A9F75316	
	20	A9F76320	A9F77320	A9F75320	
	25	A9F76325	A9F77325	A9F75325	
	32	A9F76332	A9F77332	A9F75332	
	40	A9F76340	A9F77340	A9F75340	
	50	A9F76350	A9F77350	A9F75350	
63	A9F76363	A9F77363	A9F75363		



4P 4 polos protegidos	0,5	-	A9F74470	-	8
	1	A9F73401	A9F74401	A9F75401	
	2	A9F73402	A9F74402	A9F75402	
	3	A9F73403	A9F74403	A9F75403	
	4	A9F73404	A9F74404	A9F75404	
	6	A9F76406	A9F77406	A9F75406	
	10	A9F76410	A9F77410	A9F75410	
	16	A9F76416	A9F77416	A9F75416	
	20	A9F76420	A9F77420	A9F75420	
	25	A9F76425	A9F77425	A9F75425	
	32	A9F76432	A9F77432	A9F75432	
	40	A9F76440	A9F77440	A9F75440	
	50	A9F76450	A9F77450	A9F75450	
63	A9F76463	A9F77463	A9F75463		

- Los iC60N son interruptores automáticos que combinan las siguientes funciones
- Protección de circuitos contra corrientes de cortocircuito
- Protección de circuitos contra corrientes de sobrecarga
- Adecuados para aislamiento industrial según la norma IEC 60947-2
- Señalización de defecto mediante un indicador mecánico situado en la parte frontal del interruptor automático
- Distribución terminal terciario e industrial

Corriente alterna (CA) 50/60 Hz					
Poder de corte (Icu) según la norma IEC 60947-2					
		Tensión (Ue)			Poder de corte de servicio (Ics)
FIF (2P, 3P, 4P)		12 a 133 V	220 a 240 V	380 a 415 V	
FIN (1P, 1P+N)		12 a 80 V	100 a 133 V	220 a 240 V	-
Calibre (In)	0,5 a 4 A	50 kA	50 kA	50 kA	25 kA
	6 a 63 A	36 kA	20 kA	10 kA	6 kA

Poder de corte (Icn) según la norma IEC 60898-1				
		Tensión (Ue)		
FIF		400 V		
FIN		230 V		
Calibre (In)	0,5 a 63 A	6 000 A		

Corriente continua (CC)					
Poder de corte (Icu) según la norma IEC 60947-2					
		Tensión (Ue)			Poder de corte de servicio (Ics)
Entre «-»		12 a 72 V	100 a 133 V	220 a 250 V	
Número de polos	1P	2P (en serie)	3P (en serie)	4P (en serie)	
Calibre (In)	0,5 a 63 A	6 kA	6 kA	6 kA	100% de Icu

- Aumento de la vida útil del producto gracias a las características siguientes
- Alta resistencia a sobretensiones gracias a un diseño industrial de alto nivel (grado de contaminación, tensión asignada impulsional y tensión asignada de aislamiento)
- Alto poder de limitación (ver curvas de limitación)
- Cierre brusco independientemente de la velocidad de actuación de la maneta
- Indicación, apertura, cierre y disparo remotos mediante contactos auxiliares opcionales
- Alimentación eléctrica superior o inferior

Datos técnicos

Características principales	
Según la norma IEC 60947-2	
Tensión asignada de aislamiento (Ui)	500 V CA
Grado de contaminación	3
Tensión asignada impulsional (Uimp)	6 kV
Disparo térmico	Temperatura de referencia: 50 °C
	Degradación por temperatura: Ver capítulo 10
Disparo magnético	Curva B: 4 In ± 20%
	Curva C: 8 In ± 20%
	Curva D: 12 In ± 20%
Categoría de ubicación	A
Según la norma IEC 60898-1	
Clase de limitación	3
Poder de corte y conexión nominal de un polo individual (Icn1)	Icn1 = Icn

Características adicionales		
Grado de protección (IEC 60529)	Dispositivo únicamente	IP20
	Dispositivo en cofre modular	IP40
		Clase de aislamiento II
Endurancia (apertura-cierre)	Eléctrica	10 000 ciclos
	Mecánica	20 000 ciclos
Categoría de sobretensión (IEC 60364)		IV
Temperatura de funcionamiento		-35 °C a +70 °C
Temperatura de almacenamiento		-40 °C a +85 °C
Tropicalización (IEC 60068-1)		Tratamiento 2 (humedad relativa 95% a 55 °C)

Peso (g)

Interruptor automático	
Tipo	iC60N
1P	125
2P	250
3P	375
4P	500

Dimensiones: CAP 12
Complementos técnicos: CAP 10

ANEXO E
FICHA TÉCNICA DEL PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS



SPDEE

Protector contra sobretensiones transitorias

El DPS de nueva generación diseñado para cumplir con la tercera edición de la norma UL 1449



Características:

- Certificado para la tercera edición de la norma UL 1449 (septiembre de 2009)
- 50 kA 8x20 μ s
- DPS tipo 1 - I_n : 20 kA y 10 kA (cUL tipo 2 opcional)
 - I_n : 20 kA — Cumple con UL 96A para la certificación Master Label en instalaciones de protección contra descargas atmosféricas
 - Puede instalarse antes o después del interruptor de alimentación
- SCCR: 200 kA (en la mayoría de los modelos)
- Incluye todas las protecciones contra sobrecorriente y la coordinación de funciones de seguridad requeridas por UL
- Diseñado para una tensión específica: funciona mejor que una solución genérica
- Tres opciones de montaje que permiten una instalación más flexible:
 - El mismo aparato puede montarse con un conector roscado para tubería, un soporte o un riel DIN 35 mm
- Diagnóstico visual: **luz verde = en funcionamiento** (fácil de ver y entender)

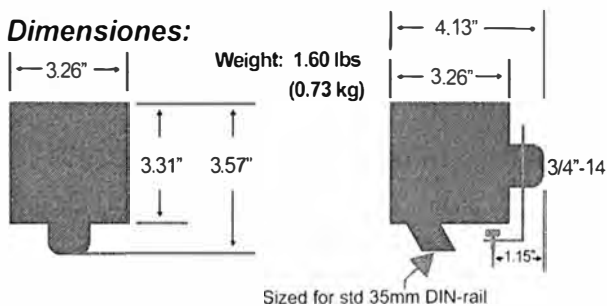
Especificaciones técnicas

- 50 kA 8x20 μ s por modo
- Inominal probada de acuerdo a UL 1449:
 - 20 kA (la más alta disponible) + 10 kA
- SCCR probada de acuerdo a UL 1449: 200 kA (en la mayoría de los modelos)
- Varistores MOV cuadrados de bloque grande de 34 mm
- Varistores MOV con fusibles individuales y protección térmica
- Niveles de protección de tensión (VPR) según UL 1449:
 - 600 V para 120 V, 120/240, 208 Y/120
 - 1.000 V para 277 V, 480 Y/277 V
- Impulso repetitivo: 5.000 de 3 kA, 8x20 μ s; 1.000 de 10 kA, 8x20 μ s
- Tabla de datos en el reverso

Especificaciones físicas

- Porcentaje de humedad relativa: 0 - 95% sin condensación
- Frecuencia de funcionamiento: 47 - 63 Hz
- Funcionamiento Máximo de Temperatura +85°C (185°F)
- Temperatura de funcionamiento: -40°C (-40°F) a +60°C (140°F)
- Tiempo de respuesta: < 1 nanosegundo
- Funcionamiento bidireccional de estado sólido
- Caja de policarbonato NEMA 4X (UL 746C (f1), UL 94-5VA)
- Precableado con 3 pies (1 m) de cable AWG 10 (5 mm²)
- Conexión típica tipo 2: Cable AWG 10 (5 mm²) a interruptor de 30 A

Dimensiones:



Diagnóstico mediante supervisión visual: luz verde = en funcionamiento

- LED verde = Funcionamiento correcto; LED apagado = Cambiar
- Visible desde varios lados y ángulos para una mejor visión
- Se supervisa cada varistor MOV en lugar de saber simplemente si hay corriente

Tres opciones de montaje (incluye kit de instalación):



Conector roscado de 3/4"-14



Montaje en riel DIN (no incluye el riel)



Soporte de montaje para superficies planas

Opciones

- Protección N-T
- Contacto libre de potencial y alarma sonora
- La conexión del contacto libre de potencial sale del conector roscado mediante un cable AWG 18 (1 mm²)
- Hay disponibles otras configuraciones para fabricantes de equipos originales. ¡Llámenos!

Calidad, normas y certificaciones

- 2 años de garantía (extensión opcional)
- Registro UL 1449 tercera edición: VZCA.E321351 en www.UL.com, cUL
- ANSI/IEEE C62.41.1-2002, C62.41.2-2002 y C62.45-2002
- NEMA LS-1
- Artículo 285 del NEC 2008
- IEC 61643, CE
- Prueba de estabilidad (Burn-in) antes de enviar el producto
- Sistema de gestión de la calidad certificado por ISO 9001:2008
- Laboratorio de ensayos certificado por ISO 17025:2005

Deseamos agradecer especialmente al personal del programa SATOP de la NASA por el apoyo brindado para el diseño y la validación del equipo.




Advanced Protection Technologies

14550 58th Street North · Clearwater, Florida 33760
(800) 237-4567 · (727) 535-6339 · Fax (727) 539-8955
www.aptsurge.com · info@aptsurge.com



SPDEE Números de modelo

S	50	A	TENSIÓN	SISTEMA	OPCIONES
	kA/fase 50 kA	Predefinido	120 V	1P	N
			127 V	2P	D
			220 V	3Y	2
			240 V	3D	
			277 V	3H	
			347 V		
			480 V		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1P= un polo, monofásico</p> <p>2P= dos polos, fase dividida</p> <p>3Y= Tres polos en estrella</p> <p>3D= Tres polos en triángulo</p> <p>3H= Tres polos en triángulo con toma intermedia entre fases a tierra</p> </div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>N = Protección N-T.</p> <p>D = Contacto libre de potencial y alarma sonora</p> <p>2 = DPS tipo 2 Incluye etiqueta cUL</p> </div>		
<p>Ejemplos:</p> <p>S50A120V3Y = 50 kA, 120 V, 3 polos (208 Y/120 V)</p> <p>S50A277V3YN = 50 kA, 277 V, 3 polos (480 Y/277 V), con N-T</p>					

SPDEE Datos técnicos

MODELO	Tensión y configuración del sistema	UL 1449 tercera edición (septiembre de 2009) Nivel de protección de tensión VPR 3000 A				I _n	SCCR	MCOV
		L-N	L-L	N-T	L-T			
S50A120V1P	120 V	600		600*	1000*	20 kA	200 kA	150
S50A120V2P	120/240 V	600	1000	600*	1000*	20 kA	200 kA	150
S50A120V3Y	208 Y/120 V	600	1000	600*	1000*	20 kA	200 kA	150
S50A127V1P	127 V	700		600*	1200*	20 kA	100 kA	180
S50A127V2P	127/254 V	700	1200	600*	1200*	20 kA	100 kA	180
S50A127V3Y	220 Y/127 V	700	1200	600*	1200*	20 kA	100 kA	180
S50A220V1P	220 V 1 polo	1200		1000*	1800*	20 kA	200 kA	320
S50A220V3Y	380 Y/220 V	1200	2000	1000*	1800*	20 kA	200 kA	320
S50A240V3H	120/240 V triángulo con toma intermedia entre fases a tierra	600 /1200	1000 /1500	600*	1000* /1500*	20 kA	200 kA	150 /320
S50A240V1P	240 V 1 polo	1200		1000	1800	20 kA	200 kA	320
S50A240V3D	240 V triángulo trifásico		1500		1200	20 kA	200 kA	320
S50A277V1P	277 V	1200		1000*	1800*	20 kA	200 kA	320
S50A277V2P	240/480 V	1200	2000	1000*	1800*	20 kA	200 kA	320
S50A277V3Y	480 Y/277 V	1200	2000	1000*	1800*	20 kA	200 kA	320
S50A347V3Y	600 Y/347 V	1500	2500	1200*	2500*	20 kA	200 kA	420
S50A480V1P	480 V 1 polo		1800			10 kA	200 kA	550
S50A480V3D	480 V triángulo trifásico		3000		1800	10 kA	200 kA	550
S50A480V3H	240/480 V triángulo con toma intermedia entre fases a tierra	1200/1800	2500			10 kA	200 kA	320/550
S50A600V3D	600 V triángulo trifásico		2500		2500	20 kA	200 kA	690
S100A120V2P	120/240 V	600	1000	600	20 kA	100 kA	150	
S100A277V2P	240/480 V	1000	1800	1000	20 kA	100 kA	320	

* Con protección N-T opcional

Contacto conmutador (forma C) libre de potencial y alarma sonora opcionales

Contacto conmutador (forma C) libre de potencial:


Tres (3) cables AWG 18 (1 mm²) salen del conector roscado

El gris es el común, el azul es normalmente abierto y el rojo es normalmente cerrado

- Normalmente abierto: Use el gris y el azul
- Normalmente cerrado: Use el gris y el rojo

Alarma sonora:

La alarma suena cuando se pierde alguna protección (si el LED de diagnóstico se apaga —es decir, hay un problema— la alarma se activará)



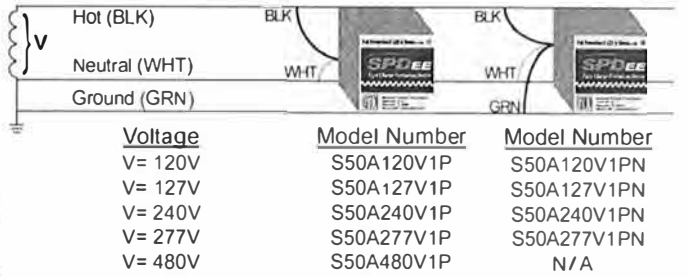
SPDEE Guía de uso

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

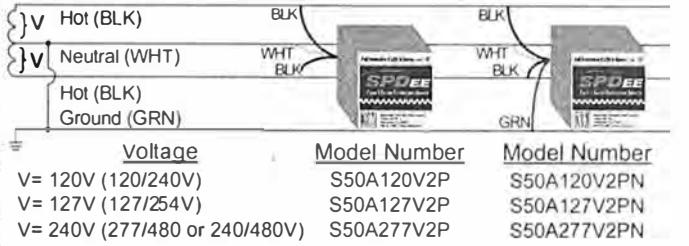
INSTALADO EN O CERCA DE LA ACOMETIDA DE ENERGIA O EL TRANSFORMADOR. N-T unidos - No necesita protección N-T

INSTALADO A MÁS DE 10' (3 m) DESDE LA ACOMETIDA DE ENERGIA O EL TRANSFORMADOR. Aguas abajo de la unión N-T - Se recomienda usar protección N-T

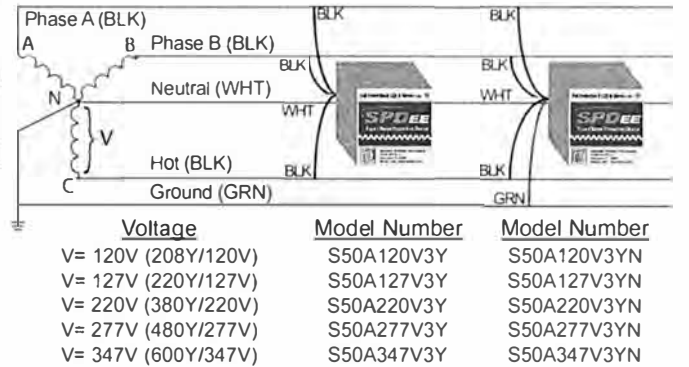
1 polo monofásico



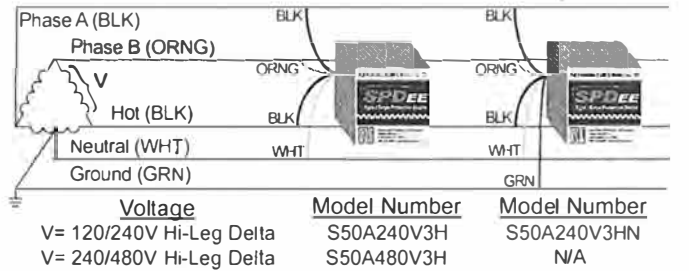
2 polos, fase dividida



Estrella 2 polos, toma intermedia entre fases a tierra



Triángulo



¿Triángulo con una fase a tierra?

Use los mismos modelos y conecte un cable negro y el verde del DPS a tierra (las luces de diagnóstico funcionarán normalmente).



Advanced Protection Technologies
14550 58th Street North · Clearwater, Florida 33760
(800) 237-4567 · (727) 535-6339 · Fax (727) 539-8955
www.aptsurge.com · info@aptsurge.com



BIBLIOGRAFÍA

- [1] SALICRU, “Catálogo general de UPS”, Editorial Anaya Multimedia, España-Barcelona 2013.
- [2] AIEE, “Código Nacional de Electricidad”, Normas de Suministro – Normas de Utilización, Grupo Editorial Megabyte - 2012.
- [3] J Gregory M. Horine, “Manual Imprescindible de Gestión de Proyectos”, Editorial Anaya Multimedia, PERÚ-2012.
- [4] SALICRU, “Manual de Instalación EK75 1100”, España-Barcelona 2012.
- [5] SALICRU, “Guía SLC ELITE 120KVA”, España-Barcelona 2012.
- [6] Nexas Company, Indeco S.A., “Catálogo de Conductores THW-90”, Perú-Lima 2013.
- [7] Schneider, Electric -2013”Catálogo de Interruptores Termomagnéticos”, Perú-Lima 2013.
- [8] Yuasa Battery, Inc, “Manual Técnico”, Perú-Lima 2013.
- [9] Página web oficial de Salicru: www.salicru.com.es
- [10] Página web oficial de Kolff: www.kolff.com.pe
- [11] Página web oficial de Kolff: <http://www.yuasabatteries.com/>
- [12] Ing. Luis Angulo “Gestión de Proyectos Bajo el enfoque del PMBOK”, Editora Macro, Perú-Lima 2010.