

Jornada de Qualitat del Subministrament Elèctric

GRUP DE QUALITAT DEL
SUBMINISTRAMENT
ELÈCTRIC

INTRODUCCIÓN



Las causas de los fallos de suministro de energía pueden ser propias de la red de distribución o internas a la planta del cliente y además ser muy variadas . A modo de resumen se pueden destacar las siguientes:

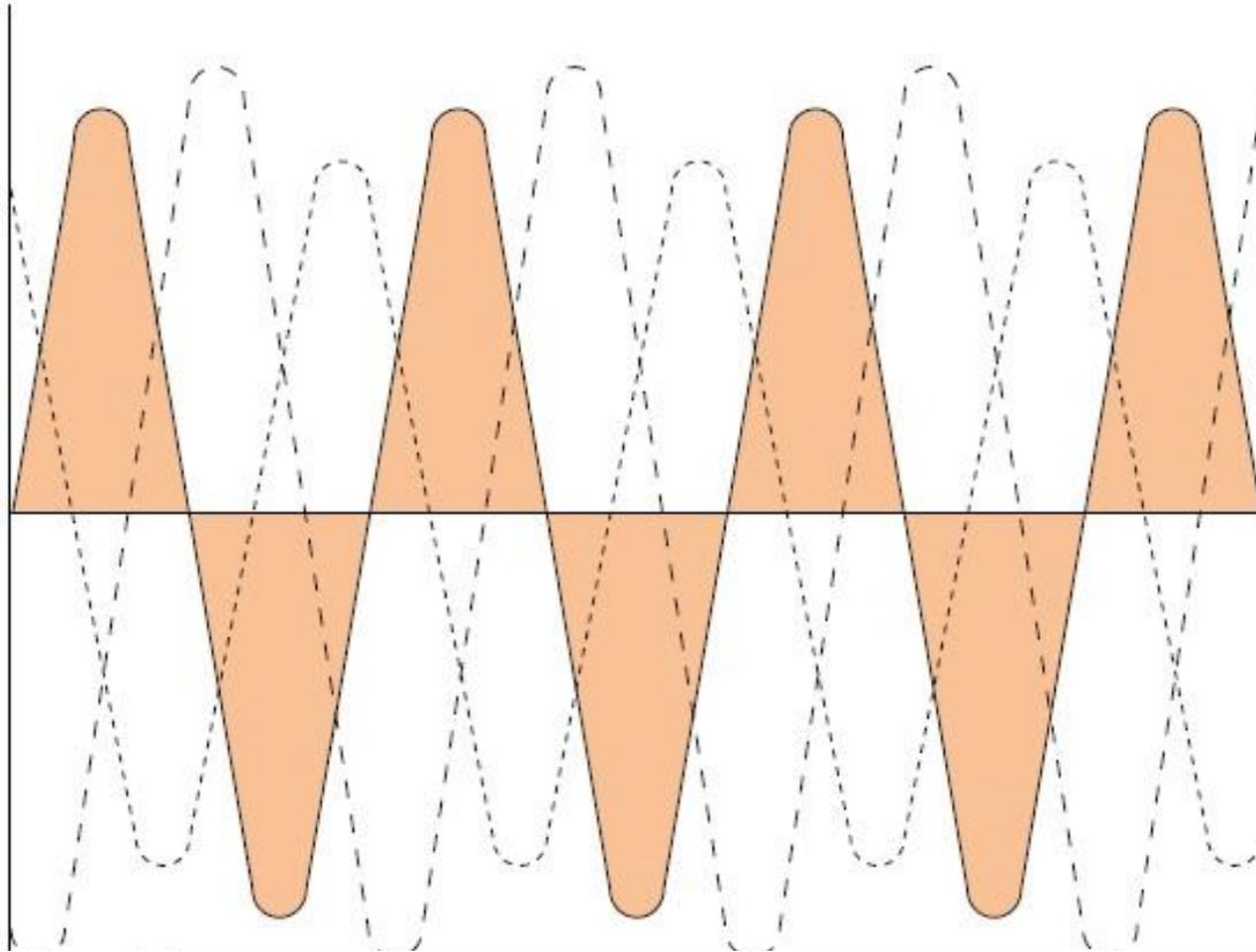
- » Tormentas.
- » Rayos.
- » Caída de arboles sobre las líneas.
- » Derivaciones a tierra.
- » Cortocircuitos.
- » Arranque de motores.
- » Derivaciones.

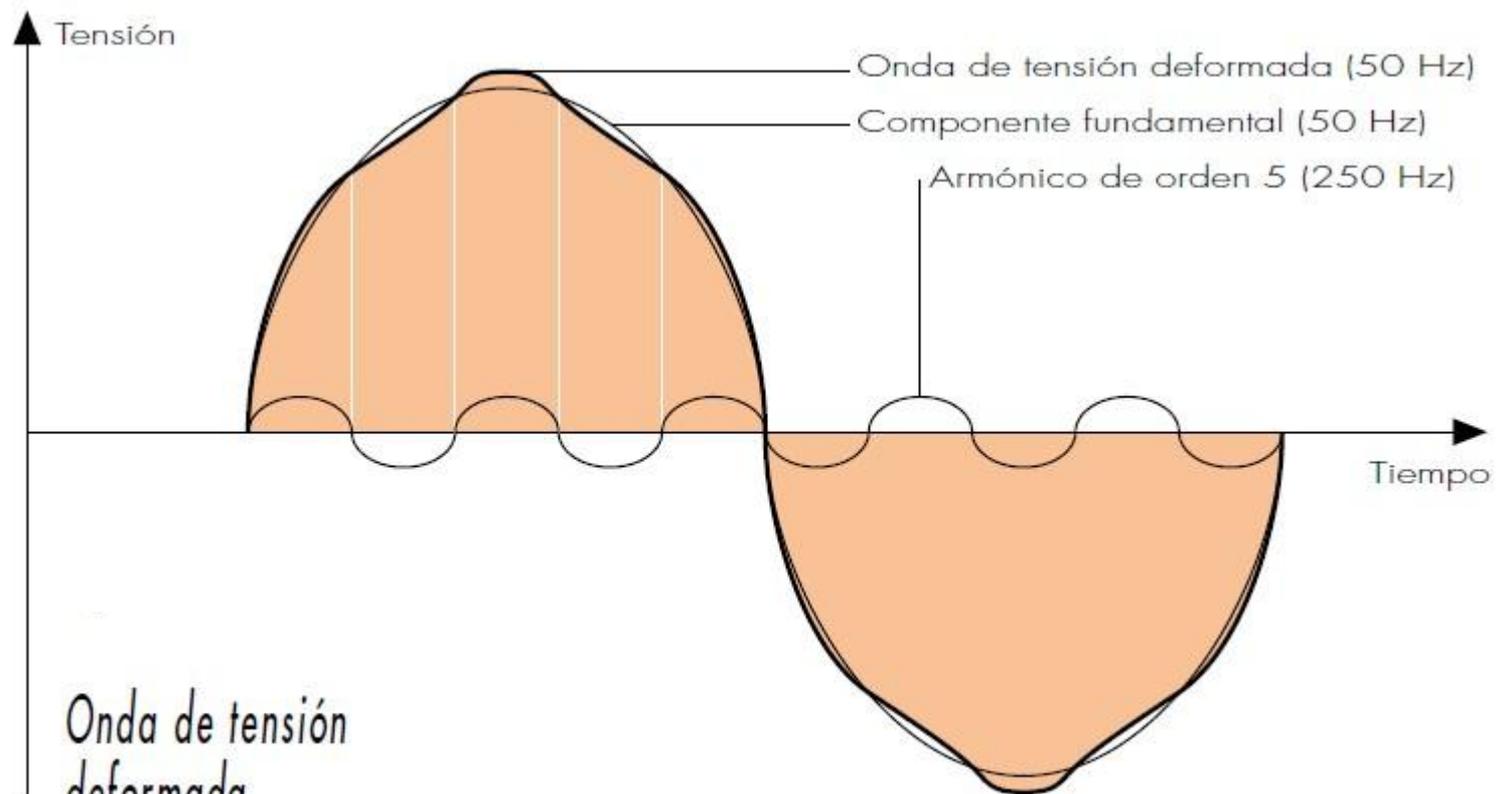
- En todo caso, cualquiera de los mencionados fallos puede traer consigo normalmente una de las tres situaciones siguientes:

- » Huecos de tensión.
- » Caídas de tensión.
- » Subidas de tensión.

Sistema
desequilibrado

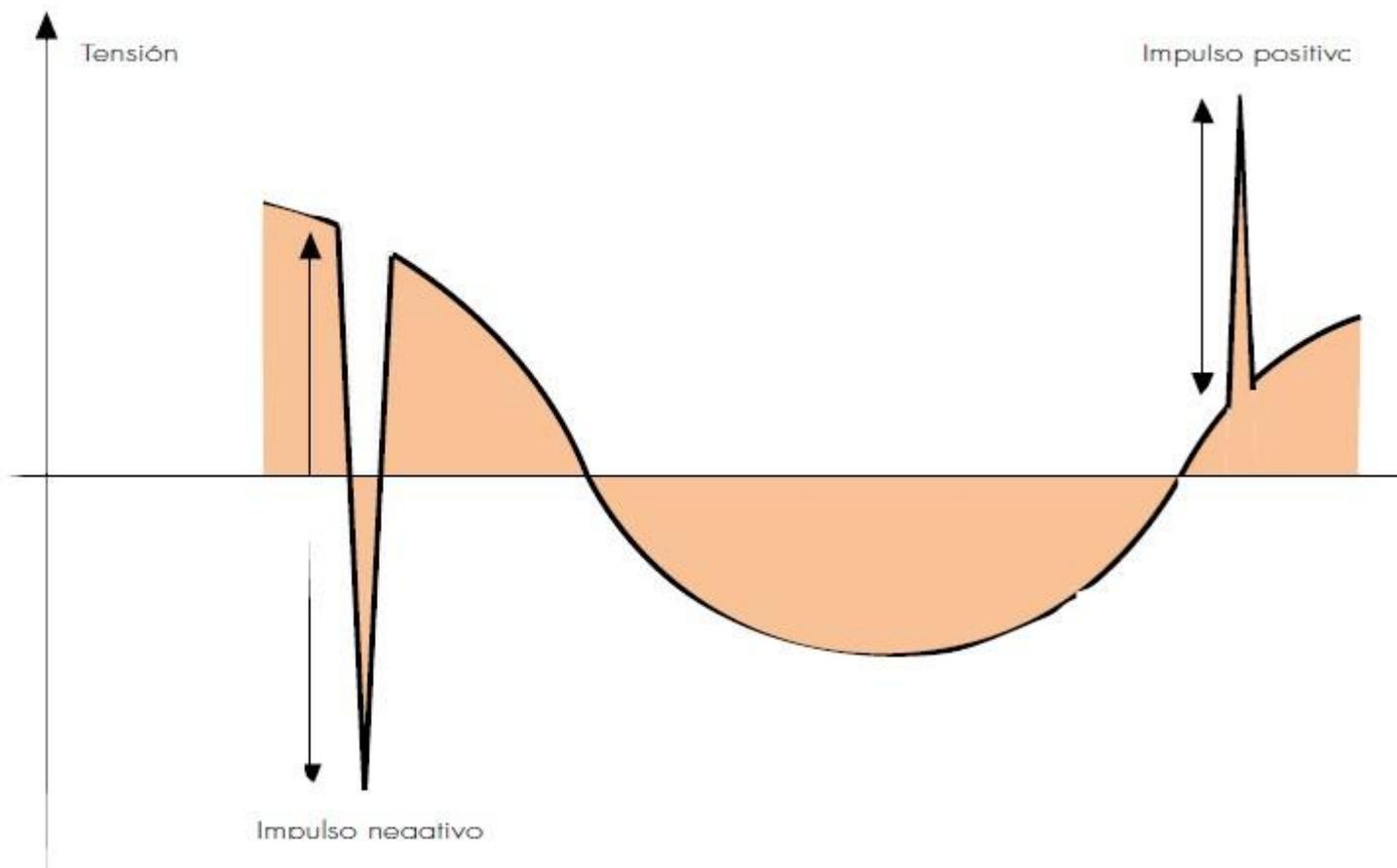
las tensiones o los desfases relativos existentes entre ellos no son iguales.

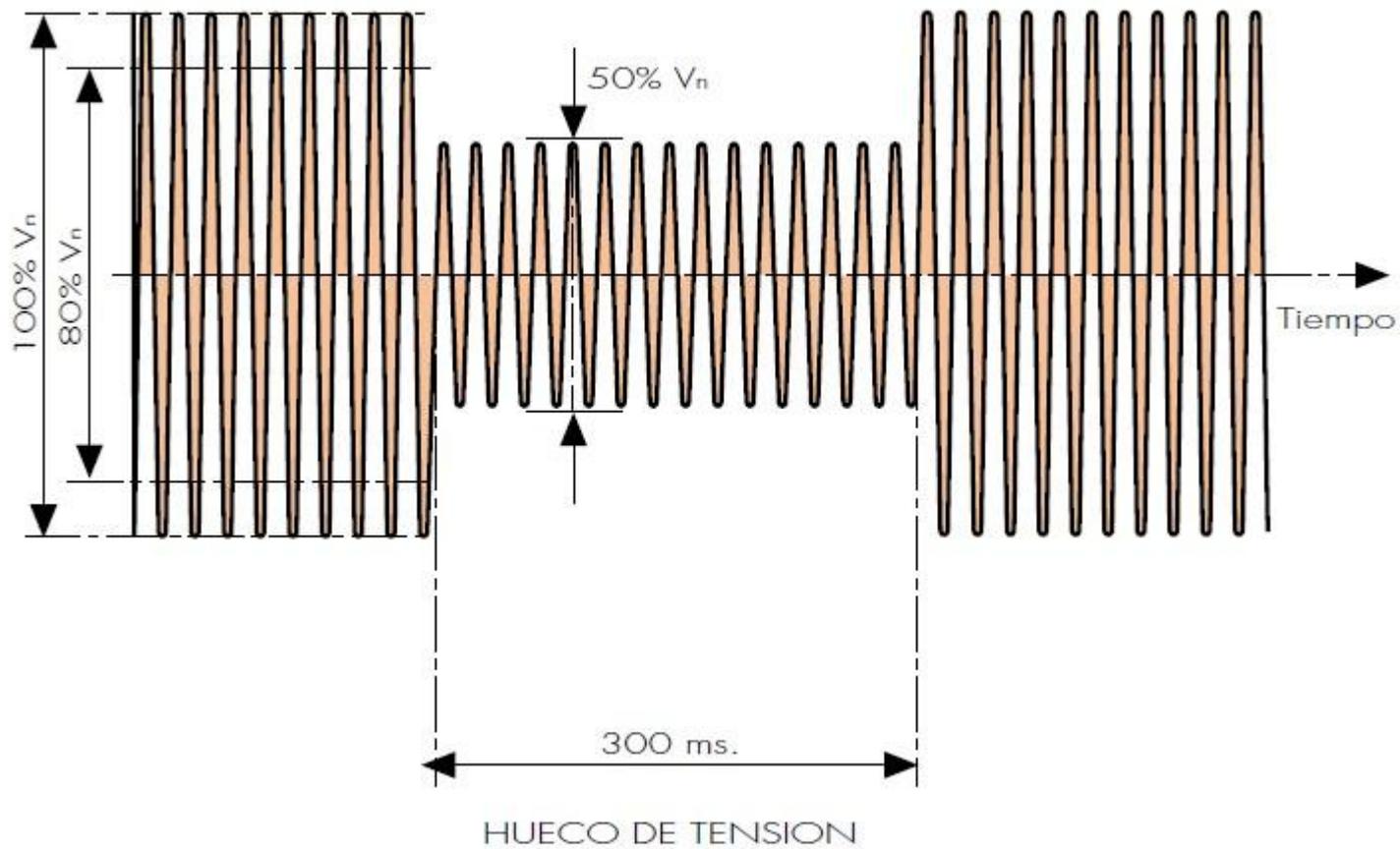


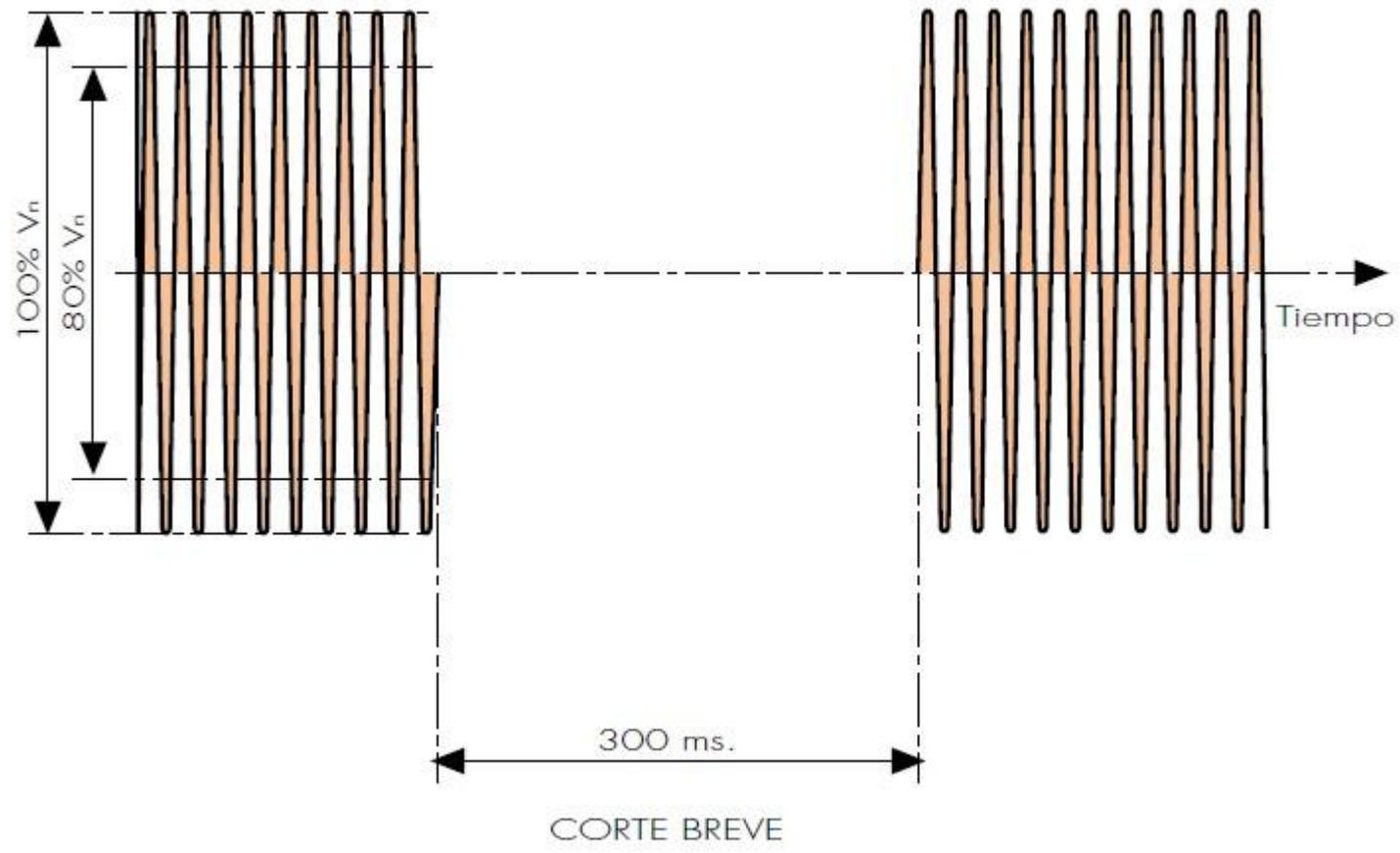


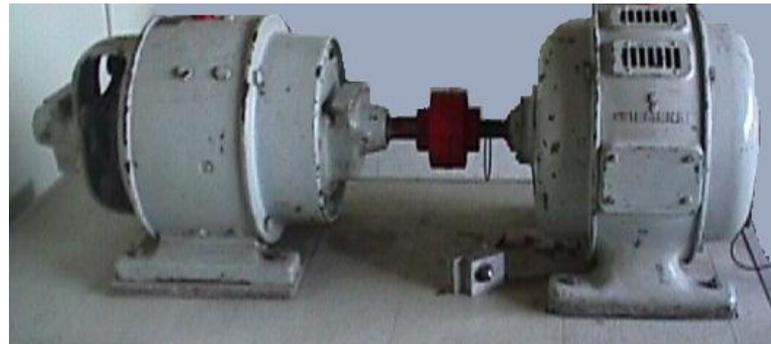
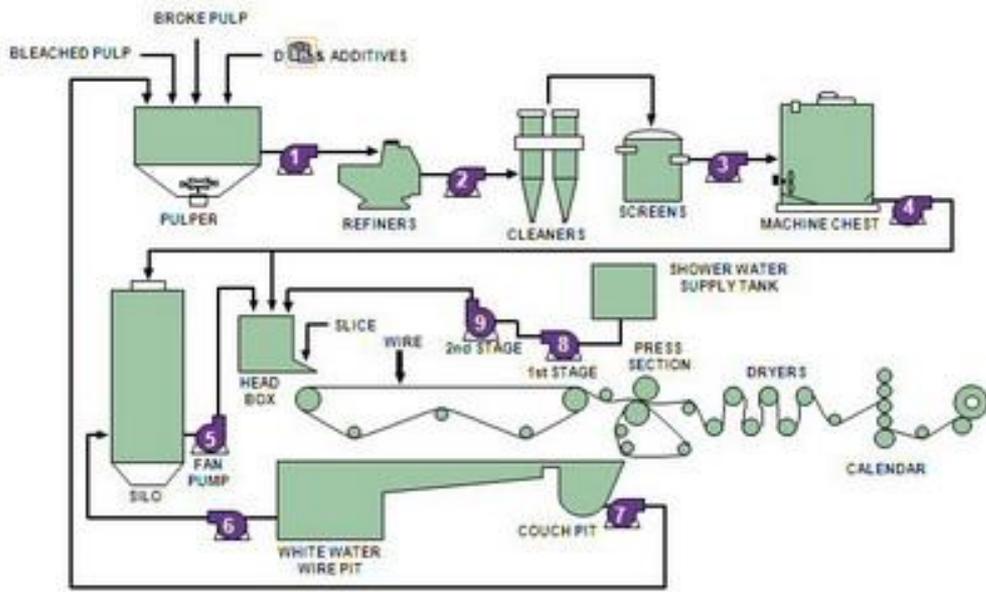
Onda de tensión deformada y sus componentes

*Impulsos de tensión
positivo y negativo*





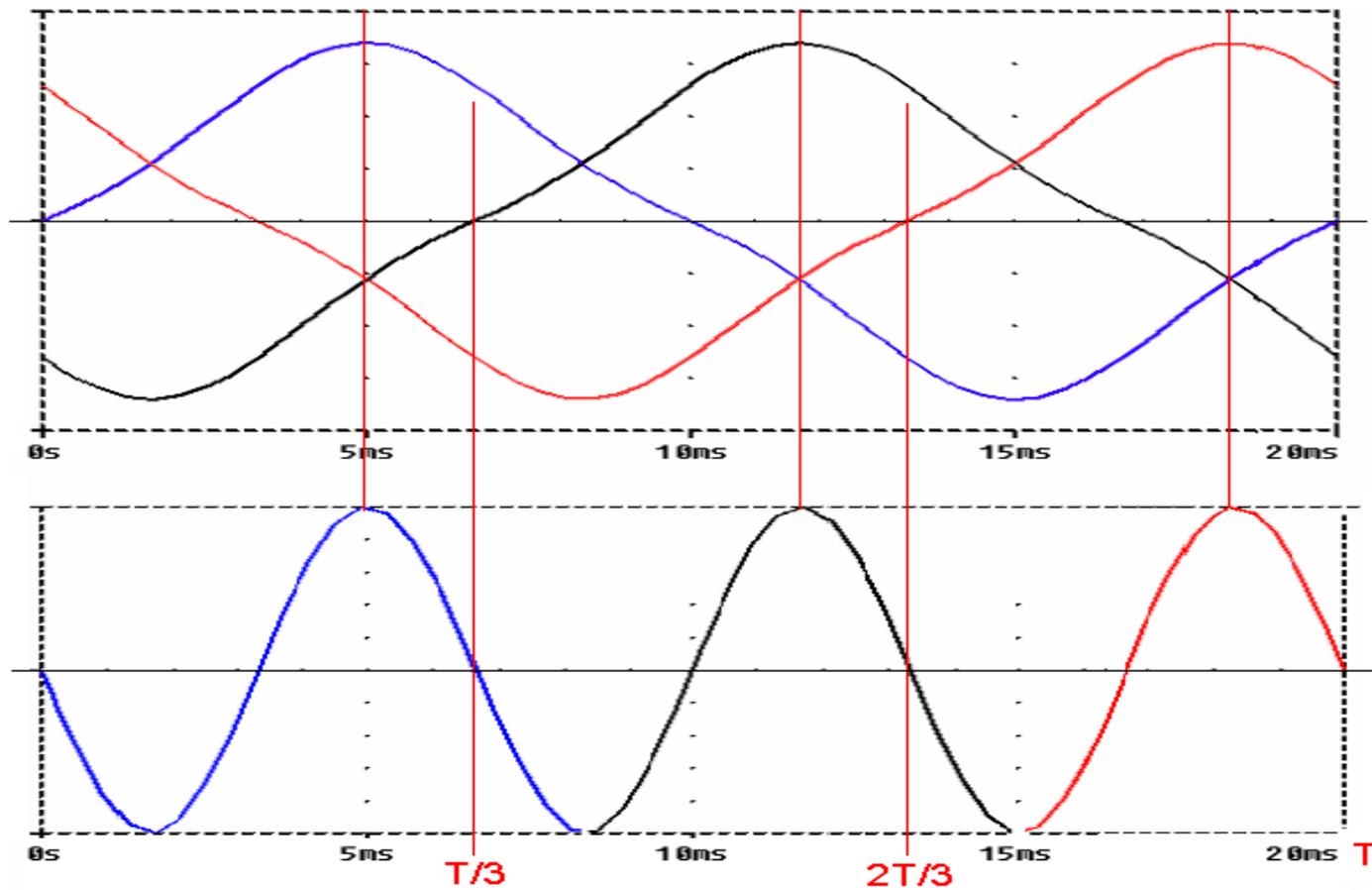




Efectos de los armónicos

•ELEMENTO	•PROBLEMA	•EFECTO
•Conductor	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la corriente • Aumento de perdidas térmicas (efecto Joule) 	<ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento cables (deterioro) • Disparo de protecciones
•Conductor de Neutro	<ul style="list-style-type: none"> • Circulación armónicos múltiplos de 3 • Retorno por el conductor de neutro 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobreintensidad por el neutro • Calentamiento del neutro • Degradación prematura • Disparo de protecciones
•Condensador	<ul style="list-style-type: none"> • Resonancia paralelo con el sistema • Amplificación de los armónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento condensadores • Envejecimiento prematuro de condensadores • Destrucción de condensadores
•Maquinas Eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Circulación de corrientes armonicas por los devanados y tensiones armónicas en bornes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrecalentamiento y perdida de aislamiento térmico (efecto Joule) • Aumento perdidas magnéticas (por Histeresis y Foucault) • Desclasificación (Transformador) • Vibraciones en el eje, desgaste mecánico en rodamientos y excentricidades (motores)
•Equipos de Medida y Control	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas no válidas • Errores en procesos de control 	<ul style="list-style-type: none"> • Valores de magnitudes incorrectas • Interferencias con sistemas de comunicación y control • Error en los instantes de disparo de tiristores

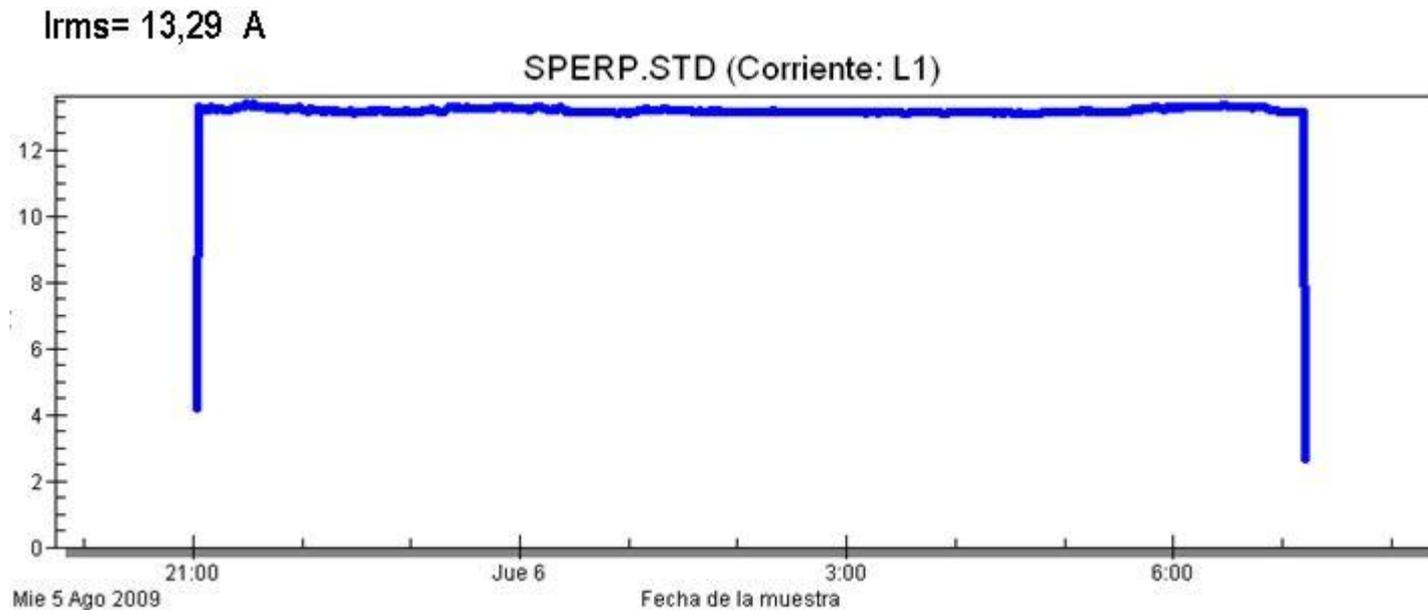
INFLUENCIA TERCER ARMONICO SOBRE CONDUCTOR NEUTRO



Corrientes de 3^{er} armónico

Efectos de los armónicos

Ejemplo : recarga de un vehículo eléctrico



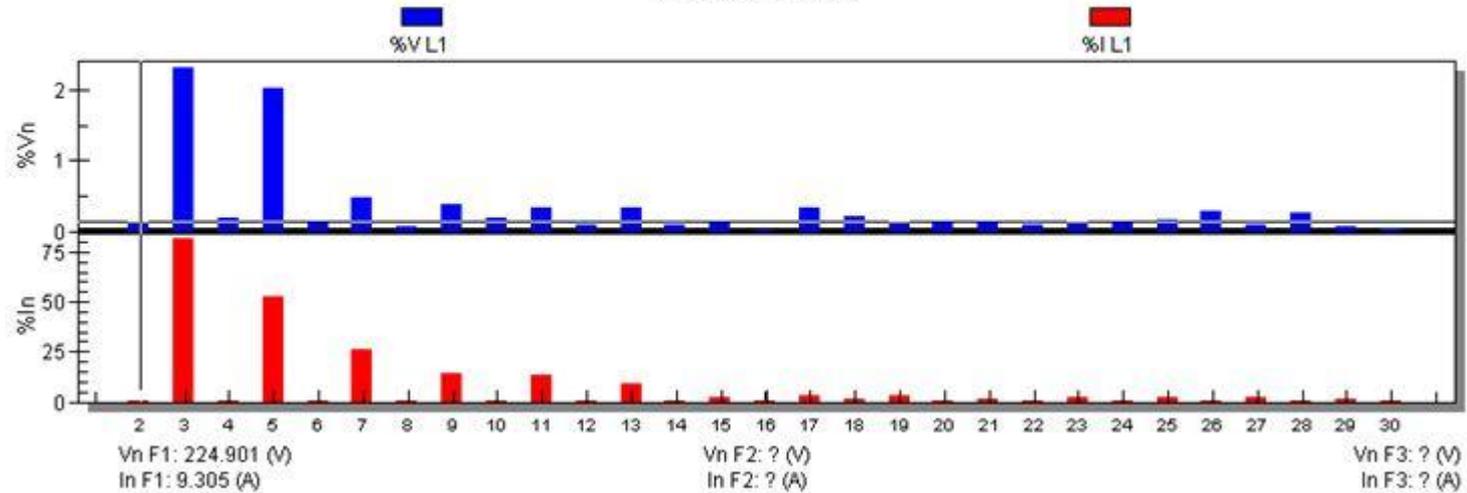
•(datos obtenidos mediante analizador AR5 y programa Power Studio)



Distorsión armónica

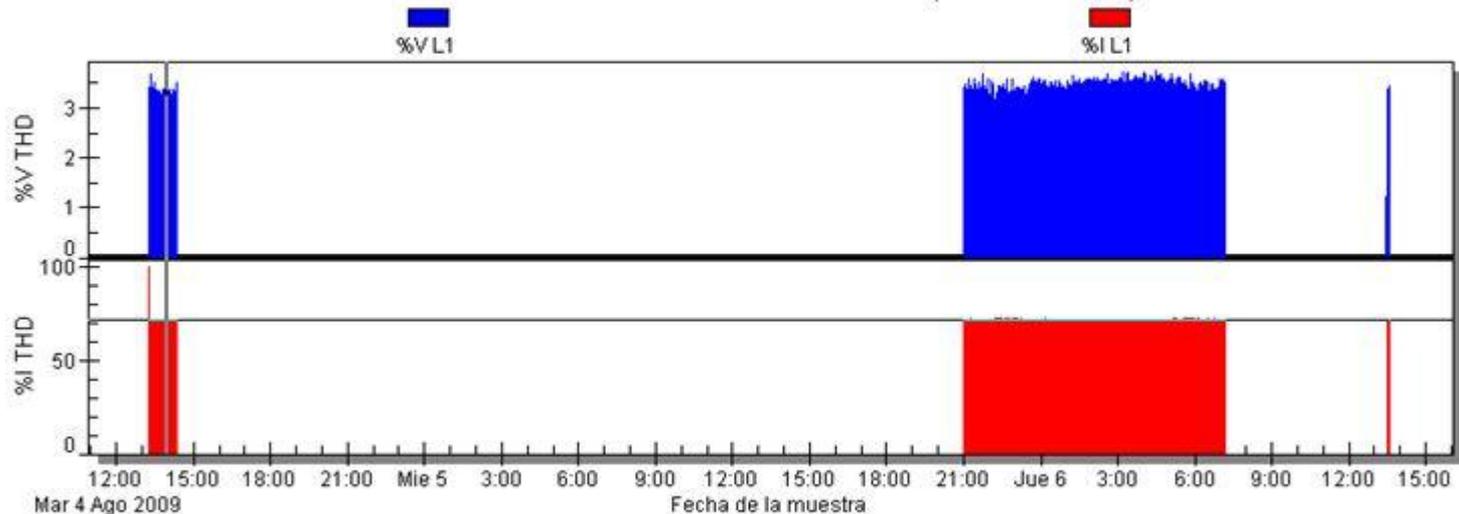
ARMÓNICOS (SPERP.STD)

04/08/2009 13:17:19



- THD I=72%
- I fundamental= 9,3 A

TASA DE DISTORSIÓN ARMÓNICA (SPERP.STD)



Act: 04/08/2009 13:56:00
Act: 71.3 (%I THD)

Variable Seleccionada: %I L1
Desde: 04/08/2009 13:17:19
Máx: 99.9 (%I THD)

Hasta: 06/08/2009 13:37:00
Min: 0.0 (%I THD)

Analizadores calidad de suministro



Respetando el periodo de grabación programado en el analizador, se realizarán registros con los siguientes parámetros eléctricos (según selección):

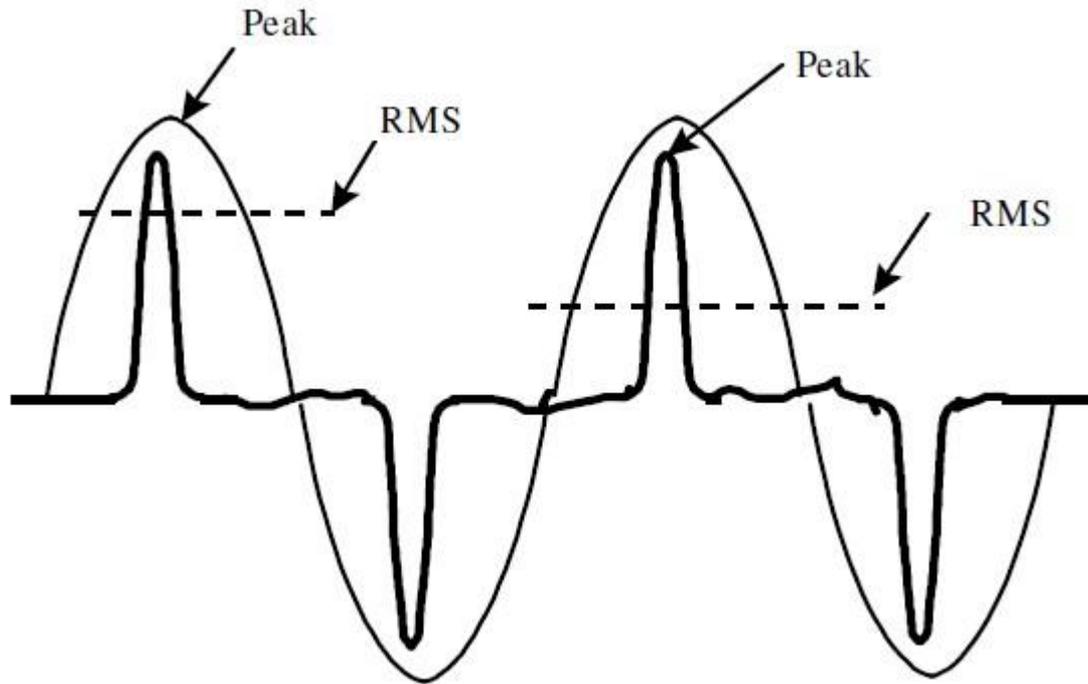
Variables de registro	Unidad	L1	L2	L3	III
Tensión fase-fase y fase-neutro(eficaz, máxima, mínima)	V	X	X	X	X
Corriente (promedio, máxima, mínima)	A	X	X	X	X
Corriente de Neutro (promedio, máxima, mínima)	A				X
Corriente diferencial (promedio, máxima, mínima)	A				X
Tensión Neutro-Tierra (promedio, máxima, mínima)	V				X
Frecuencia (promedio, máxima, mínima)	Hz	X	X	X	
Potencia activa (promedio, máxima, mínima)	kW	X	X	X	X
Potencia reactiva inductiva (promedio, máxima, mínima)	kvar	X	X	X	X
Potencia reactiva capacitiva (promedio, máxima, mínima)	kvar	X	X	X	X
Potencia aparente (promedio, máxima, mínima)	KVA	X	X	X	X
Máxima demanda (ventana fija o deslizante)	kW	X	X	X	
Factor de potencia (promedio, máximo, mínimo)		X	X	X	X
Factor de cresta (tensión y corriente)	V o A	X	X	X	
Factor K		X	X	X	
Energía activa	kWh	X	X	X	X
Energía reactiva inductiva	kvarh	X	X	X	X
Energía activa capacitiva	kvarh	X	X	X	X

THD de tensión (promedio, máxima, mínima)	%	X	X	X	
THD de corriente(promedio, máxima, mínima)	%	X	X	X	
Armónicos de tensión (hasta orden 50)	Arm V	X	X	X	
Armónicos de corriente (hasta orden 50)	Arm A	X	X	X	
Interarmónicos de tensión (hasta orden 50)	Arm V	X	X	X	
Interarmónicos de corriente (hasta orden 50)	Arm A	X	X	X	
Flicker (PST)		X	X	X	
Sobretensiones	%	X	X	X	
Huecos	%	X	X	X	
Interrupciones	%	X	X	X	
Transitorios de tensión		X	X	X	
Transitorios de corriente		X	X	X	
Desequilibrio de tensión		X	X	X	
Asimetría de tensión		X	X	X	
Desequilibrio de corriente		X	X	X	
Asimetría de corriente		X	X	X	

DEFINICIONES

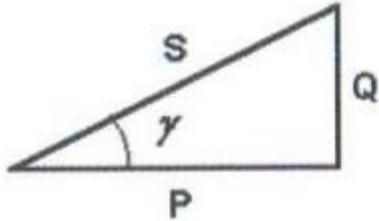


Valores Pico Factor de Cresta



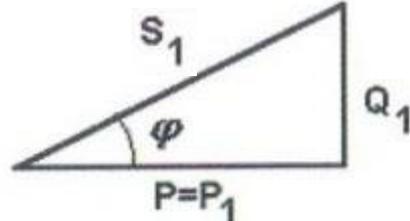
- Crest Factor (CF) = Peak / RMS
- En senoides: (CF) = 1,41

FACTOR DE POTENCIA y $\cos \varphi$



$$S^2 = P^2 + Q^2$$

a) Potencias totales

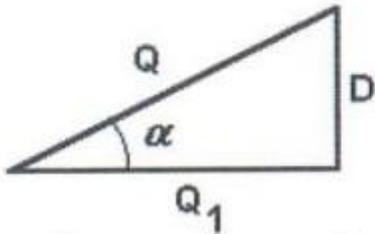


$$S_1^2 = P^2 + Q_1^2$$

b) Potencias fundamentales

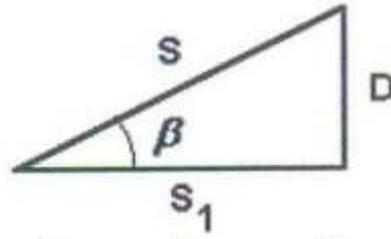
$$FP = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q_1^2 + D^2}} = \cos \gamma$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S_1} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q_1^2}}$$



$$Q^2 = Q_1^2 + D^2$$

c) Potencias fluctuantes



$$S^2 = S_1^2 + D^2$$

d) Potencias aparentes

$$D = \sum_{n=2}^{40} \frac{1}{T} \int_t^{t+T} u_1 i_n dt$$

$FP \leq \cos \varphi$

INFLUENCIA DEL FACTOR DE POTENCIA PARA UPS

Como su nombre indica (UPS – Static Uninterruptible Power Supply), un sistema UPS es aquél que garantiza el suministro de energía eléctrica de forma ininterrumpida durante un periodo de tiempo determinado y frente a cualquier condición de fallo de la fuente principal de suministro de energía (normalmente la red eléctrica).

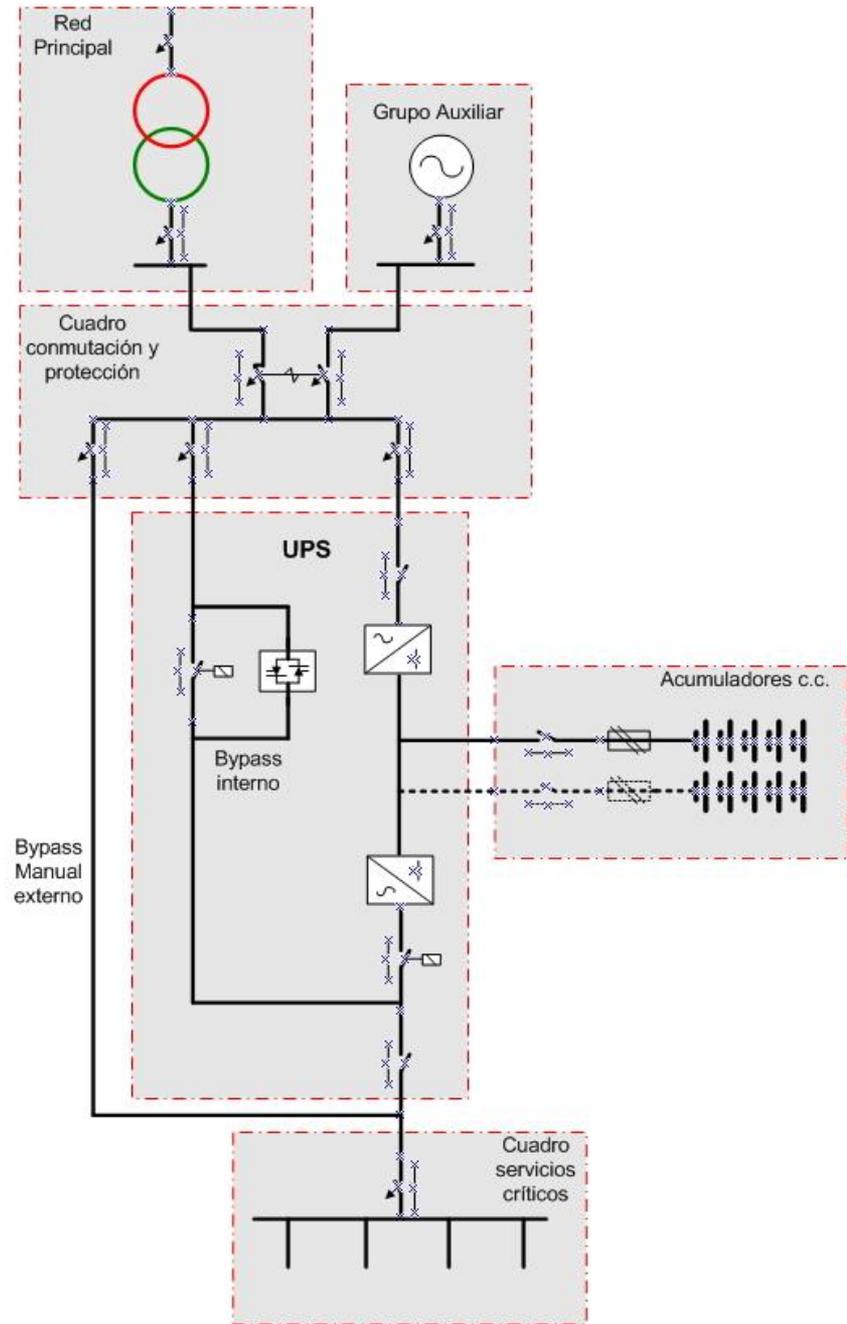
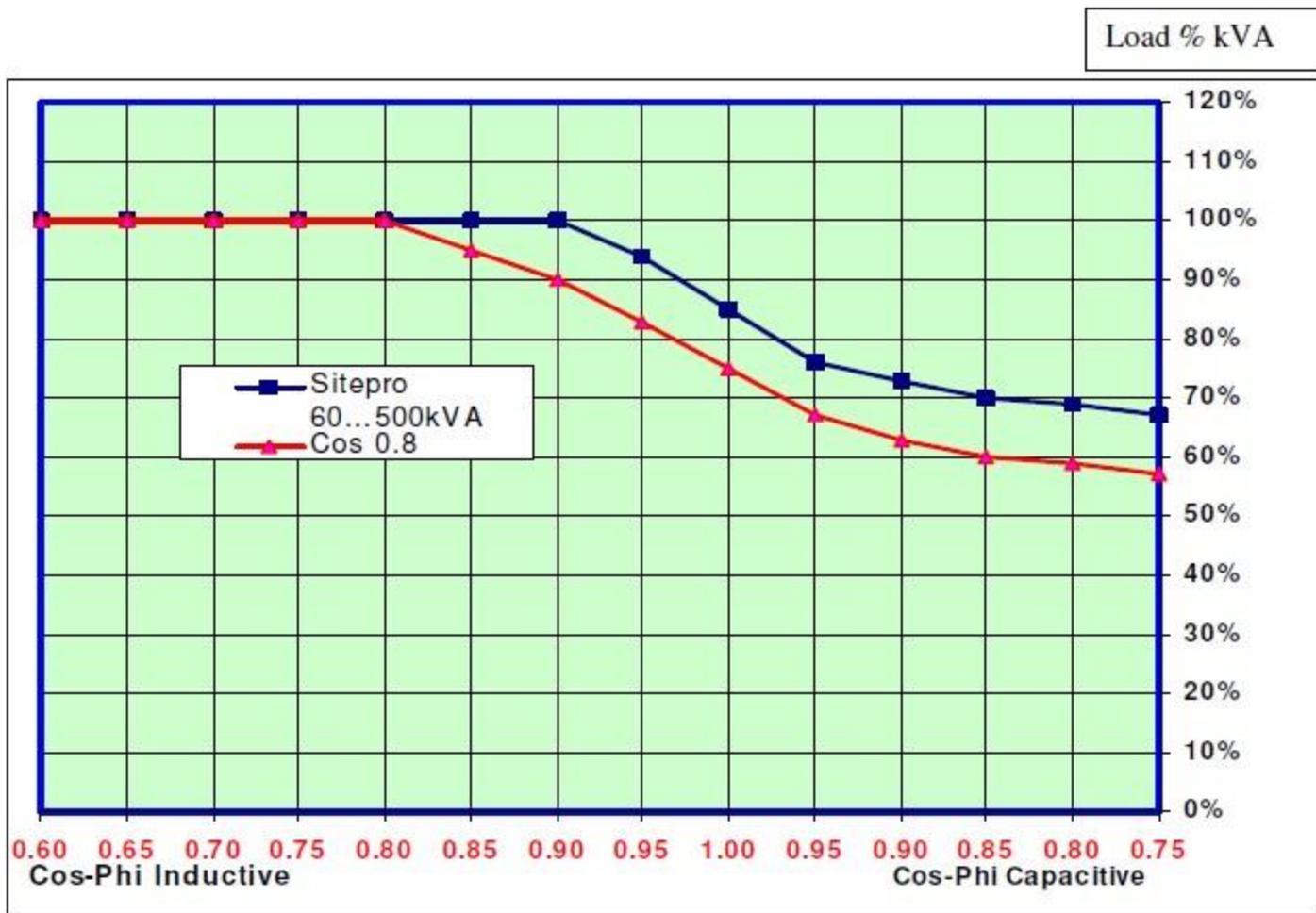


Tabla comparativa de los diferentes tipos de acumulador

Tipo	Potencia/ peso	Tensión por elemento (V)	Duración (número de recargas)	Tiempo de carga	Auto-descarga por mes (% del total)
Plomo	30-50 W/kg	2 V	1000	8-16h	5 %
Ni-Cd	48-80 W/kg	1,25 V	500	10-14h *	30%
Ni-Mh	60-120 W/kg	1,25 V	1000	2h-4h	20 %
Li-ion	110-160 W/kg	3,16 V	4000	2h-4h	25 %
Li-Po	100-130 Wh/kg	3,7 V	5000	1h-1,5h	10%

Influencia del cos phi de la carga sobre la potencia disponible



Influencia del cos phi de la carga sobre la potencia disponible

UPS Power in kVA	Max. nonlinear Load PF $\lambda = 0.7$; Cos $\phi = 1$ kW
40	28
60	42
80	56
100	70
120	84
150	105
200	140
250	175
300	210

Fallo

Incumplimiento del nivel especificado de prestaciones en un sistema

Coeficiente de fallo FIT (*Features In Time*)

Nº de fallos esperados en 10^9 horas de utilización de un servicio o elemento

Tiempo medio entre fallos MTBF (*Mean Time Between Failures*)

$$MTBF = 1.000.000.000 \times 1/FIT$$

<i>Componente</i>	<i>Coeficiente de fallo $\times 10^6$ por hora</i>	<i>MTBF 10^6 horas</i>
Lámpara de filamento	5	0,2
Condensador electrolítico	1,5	0,7
Condensador de papel	1	1
Transistor de silicio (> 1 W)	0,8	1,3
Resistencia de carbón	0,5	2
Resistencia de hilo	0,1	10
Condensador de película de plástico	0,1	10
Transistor de silicio (< 1 W)	0,08	12,5
Diodo semiconductor	0,05	20
Conexión de soldadura	0,01	100
Conexión arrollada	0,001	1000

Tiempo medio de reparación MTTR

Disponibilidad:

Fracción del tiempo total en que un elemento está disponible

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

Ejemplo: *En el caso de un Sistema con un tiempo medio entre fallos de 7000 horas y tiempo medio de reparación de 15 horas ,el resultado será el siguiente:*

$$\text{Disponibilidad} = 7000 / (7000 + 15) = 0,998 \quad (99,8\%)$$

Fiabilidad:

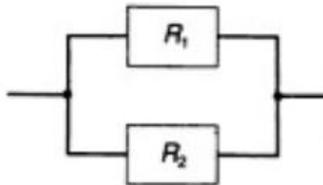
Si operamos con un total de N elementos y al final de un tiempo cumplen con su cometido únicamente n elementos, resultará la fiabilidad siguiente: n/N

Ejemplo: Si en el caso de observar tras 3000 horas el funcionamiento de un conjunto de 150 tubos fluorescentes, permanecen en normal funcionamiento 127, el resultado será el siguiente:

$$\text{Fiabilidad} = 127 / 150 = 0,847 \quad (84,7\%) \text{ para } 3000 \text{ h.}$$

Redundancia:

Trabajo en paralelo de varios sistemas, con objeto de aumentar su fiabilidad



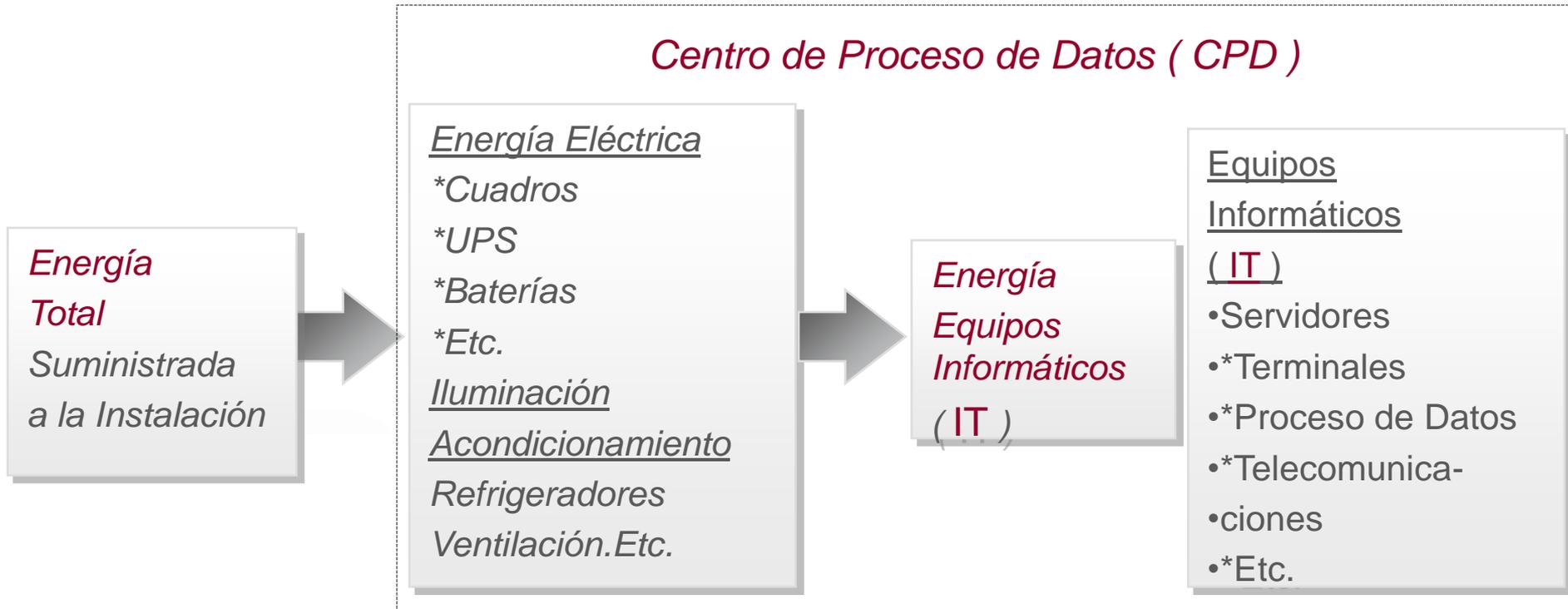
$$\text{Resultante} = R1 + R2 - (R1 * R2)$$

Ejemplo: Disponemos, por razones de seguridad de dos alimentaciones, cada una de las cuales es de una fiabilidad para un periodo de 3000 horas del 84%, al conectarlas en paralelo, la fiabilidad del conjunto pasará a ser la siguiente :

$$\text{Fiabilidad} = 0,84 + 0,84 - (0,84 * 0,84) = 0,974 \quad (97,4\%) \text{ para } 3000 \text{ h.}$$

PUE : Eficacia en el uso de la Energía

DCE : Eficiencia del Centro de Datos



$$PUE = \frac{\text{Energía Total Suministrada}}{\text{Energía Equipos Informáticos}}$$

$$DCE = \frac{\text{Energía Equipos Informáticos}}{\text{Energía Total Suministrada}} \quad (\text{en } \%)$$

UPS ESTATICAS - Ejemplos



ARCHIMOD MODULARES TRIFÁSICOS

Rendimiento hasta el 95% en funcionamiento MODO ON LINE

Módulos estándar con sistema Plug&Play autoconfigurables

Factor de potencia en entrada cercano a la unidad

Multi IN/OUT para obtener diferentes configuraciones trifásicas o monofásicas según las necesidades



ARCHIMOD es el SAI con arquitectura modular y expansible con potencias de 20kVA a 120kVA, en armario rack de 19 pulgadas.

El sistema está formado por un conjunto de componentes estándares integrados, que permiten simplificar y agilizar el proceso de diseño y realización de las infraestructuras.



1 Módulo de control

Dotado de lógica de control por microprocesador, éste gestiona 3 módulos de potencia. Si se combina con un módulo de expansión de potencia puede gestionar hasta 6, incrementando así la potencia de 20 a 40kVA. Cuenta con display y teclado multifunción para monitorizar los parámetros de funcionamiento del SAI y configurar numerosas funciones. Puede ser conectado en paralelo a otros módulos de control y con módulos de expansión de potencia. En la parte frontal hay un indicador de estado retro iluminado para permitir un reconocimiento inmediato del estado de funcionamiento del sistema y un puerto de comunicación RS232, permite conectar un PC para mantenimiento.

2 Módulos de potencia

Con potencia equivalente a 6,7 kVA, los módulos de potencia son extremadamente compactos y manejables. Equipados con sistema plug-in y real hot-swap admiten instalaciones y mantenimientos rápidos. Funcionan en paralelo con todos los módulos presentes para garantizar las máximas prestaciones del sistema.

3 Módulo de expansión de potencia

Debe ser combinado con un módulo de control. Permite incrementar la potencia de 20 a 40 kVA y configurar la redundancia individual en cada fase.

4 Módulo de baterías

Cada módulo contiene baterías que son conectadas en serie a otras, formando cadenas independientes. La compactidad y la funcionalidad del módulo individual (plug-in) permiten facilitar su mantenimiento y las eventuales expansiones sin tener que realizar ninguna modificación en la solución instalada (flexibilidad y escalabilidad).

5 Distribución

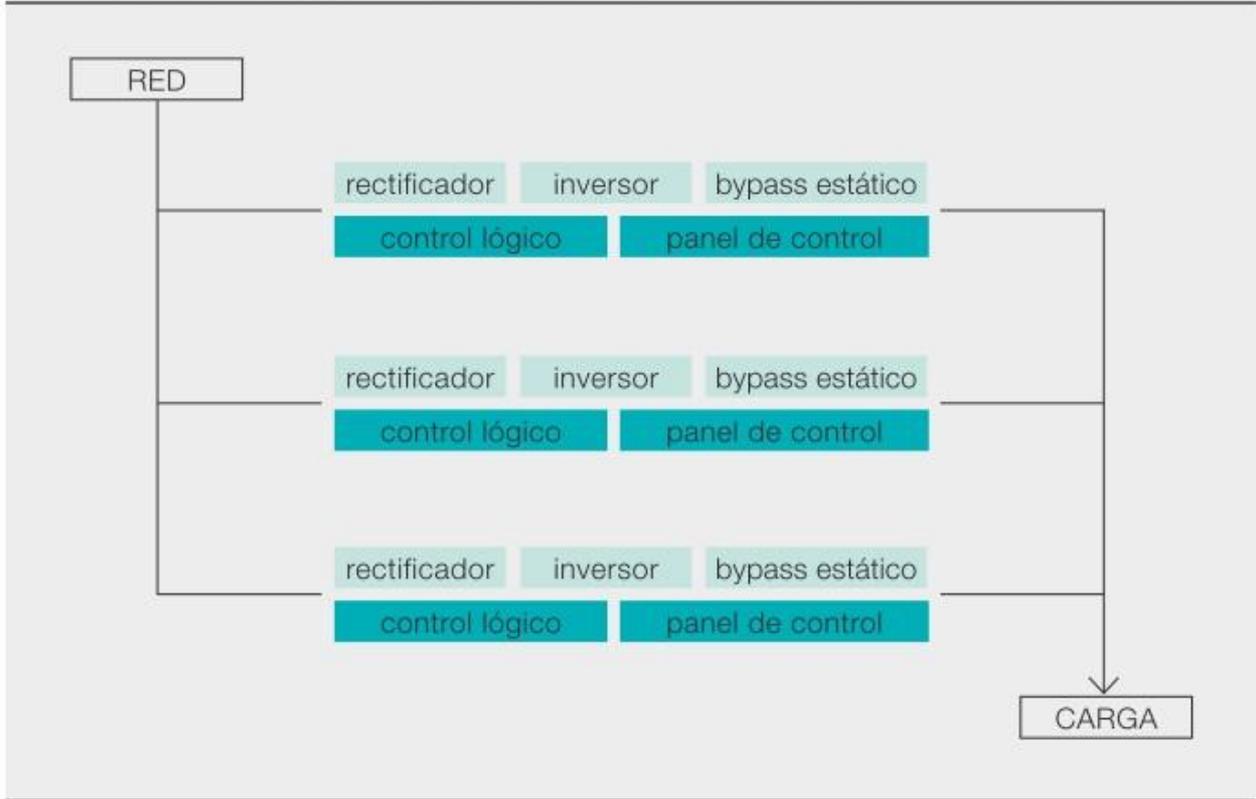
Permite configurar el mismo SAI, directamente in situ, en las diferentes tipologías de distribución (tri-tri, tri-mono, mono-mono y mono-tri). En el interior, hay terminales de conexión para la conexión in-out, los órganos de maniobra y protección y la predisposición para armaríos de baterías adicionales. La alimentación puede ser configurada en dos redes de entrada separadas (primaria y by pass de emergencia).

6 Entrada de cables

Los alojamientos específicos permiten la entrada de los cables de conexión in-out, tanto por arriba como por abajo.



Sistemas inteligentes de acción en paralelo que permiten que los módulos trabajen como un solo sistema pero sin interdependencia.



El acondicionador de tensión activo PCS100.

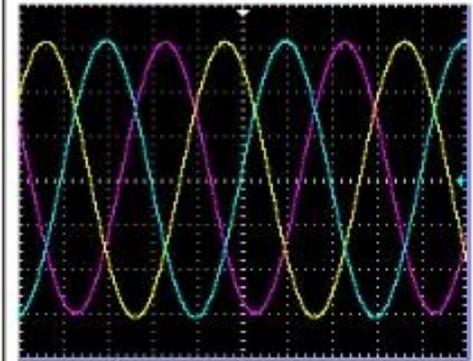
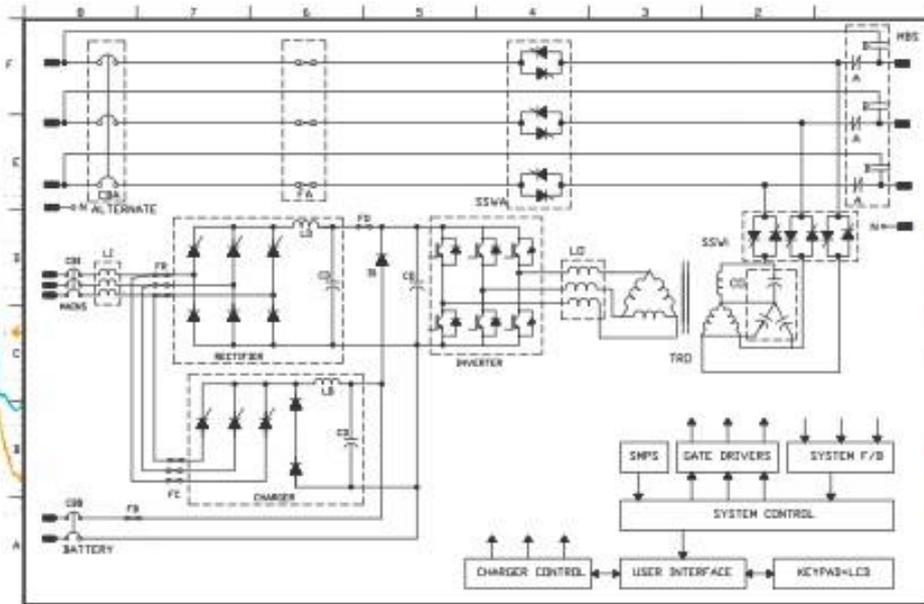
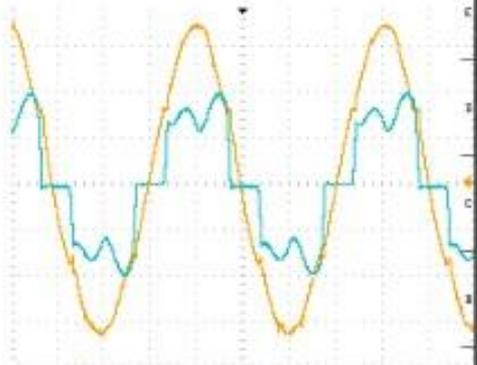


El PCS100 SAI-I de ABB.



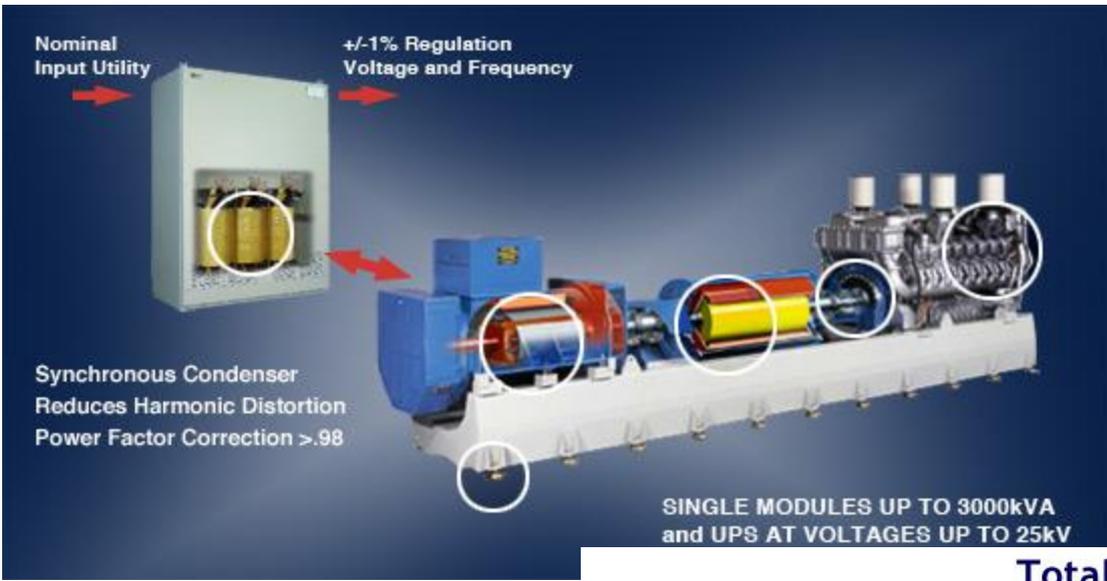
Armario del PCS100 SAI-I inversor.





UPS DINÁMICAS

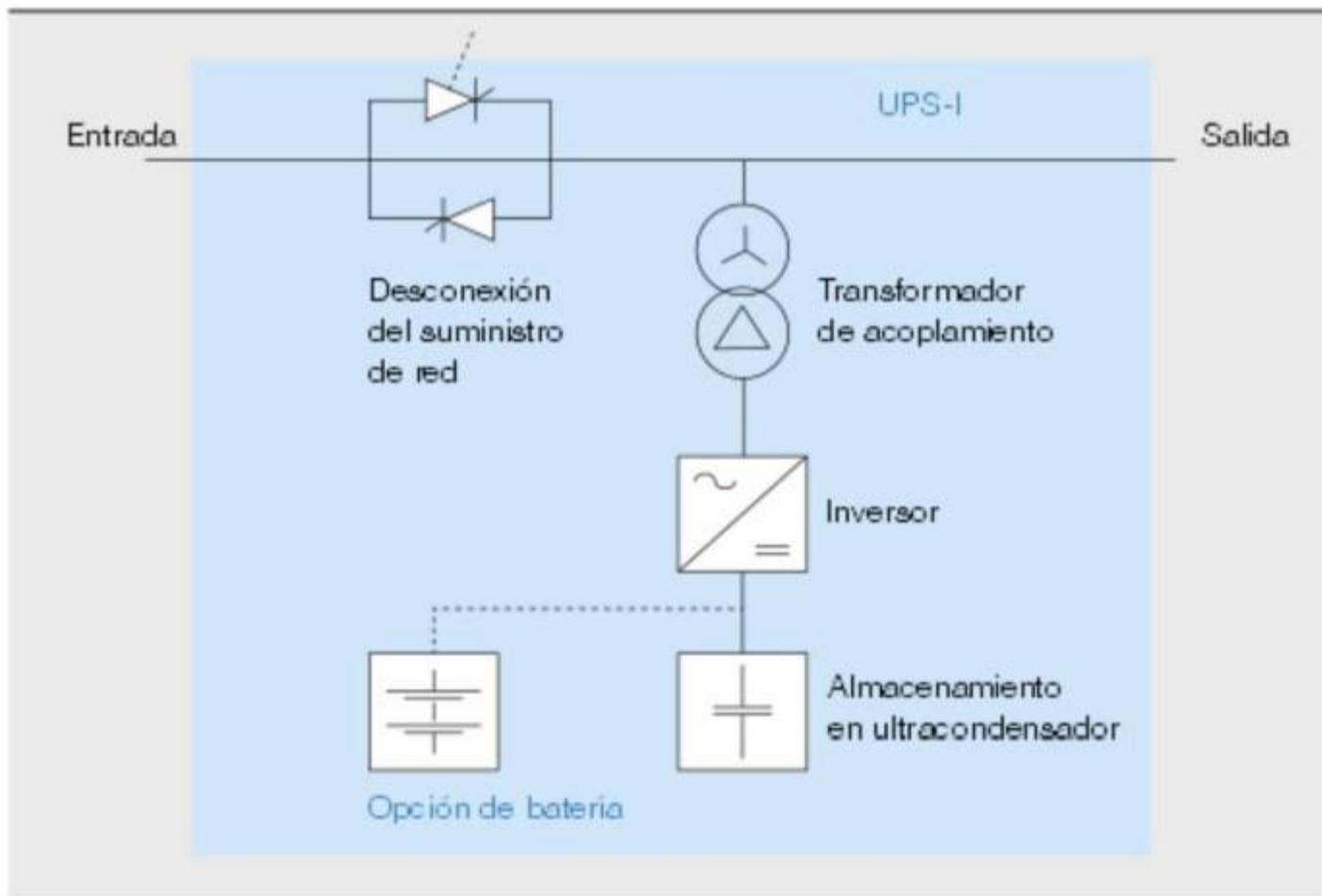




CON ULTRACONDENSADORES

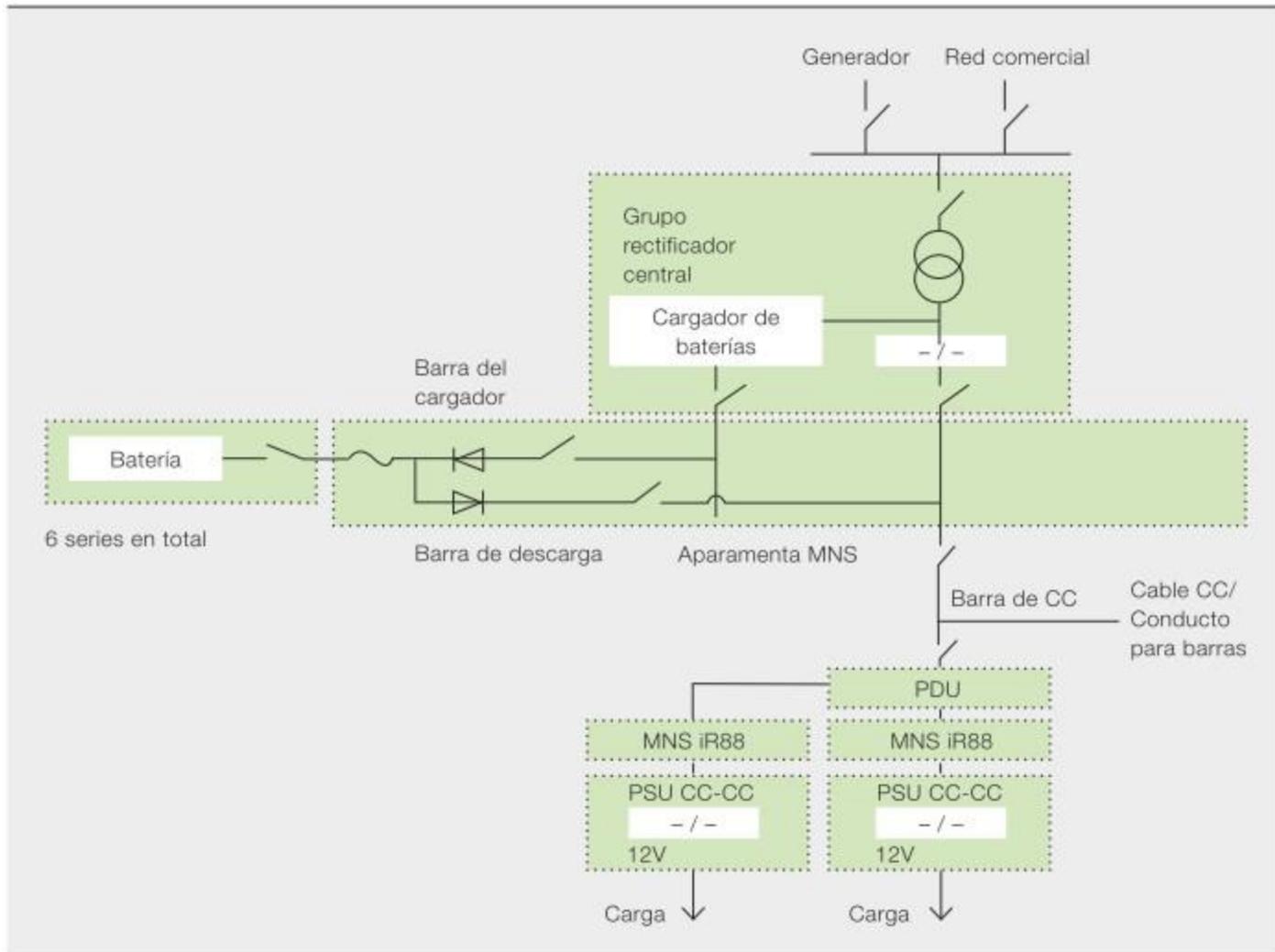






Alimentación directa por corriente Continua

Alimentación de CC para el centro de datos de Green



NORMATIVA



NORMAS SOBRE PERTURBACIONES

EN 50 160 : tensión en los sistemas públicos de distribución

IEC 61000-1-1. : Generalidades y definiciones sobre EMC.
(Compatibilidad)

IEC 61000-2-1 , IEC 61000-2-2 , IEC 61000-2-3 y

IEC 61000-2-4 . Niveles de compatibilidad para perturbaciones de
baja frecuencia.

EN 61000-3-2 y EN 61000-3-3. Límites de compatibilidad para
equipos con $I \leq 16$ A .

EN 61000-3-4 y 3-12 . Límites de compatibilidad para equipos con
 $I \geq 16$ A

NORMAS SOBRE PERTURBACIONES

Normas Genéricas, Normas básicas y Normas de producto
89/336/EEC , 92/31/EEC , 93/68/EEC Directivas Europeas de
Compatibilidad.

EN-50.081-1 , EN-50.081-2. Normas genéricas de Compatibilidad

EN-61000-6-1 EN-50.082-1 , Inmunidad Residencial

EN-61000-6-2 EN-50.082-2 , Inmunidad Industrial

EN-61000-6-3 EN-50.081-1 , Emisión Residencial

EN-61000-6-4 EN-50.081-2 , Emisión Industrial

IEC-1800-3 . Norma de producto de variadores de velocidad y
convertidores de potencia

NORMAS SOBRE EMC y EMI

89/336/EEC , 92/31/EEC , 93/68/EEC Directivas Europeas de Compatibilidad.

EN-50.081-1 , EN-50.081-2. Compatibilidad

EN-61000-6-1 EN-50.082-1 , Inmunidad Residencial

EN-61000-6-2 EN-50.082-2 , Inmunidad Industrial

EN-61000-6-3 EN-50.081-1 , Emisión Residencial

EN-61000-6-4 EN-50.081-2 , Emisión Industrial

IEC-1800-3 . variadores de velocidad y convertidores de potencia

NORMATIVA CALIDAD DE SERVICIO



BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

Ministerio de Economía (BOE n. 310 de 27/12/2000)

REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Rango: Real Decreto

Páginas: 45988 - 46040

Referencia: 2000/24019



DOGC

Diari Oficial
de la Generalitat de Catalunya

Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya Núm. 5288 – 31.12.2008

LEY

18/2008, de 23 de diciembre, de garantía y calidad del suministro eléctrico.



**Especificaciones para la instalación de equipos
registradores fijos en PCC de Clientes**

Jornada de Qualitat del Subministrament Elèctric

Gràcies per la seva atenció