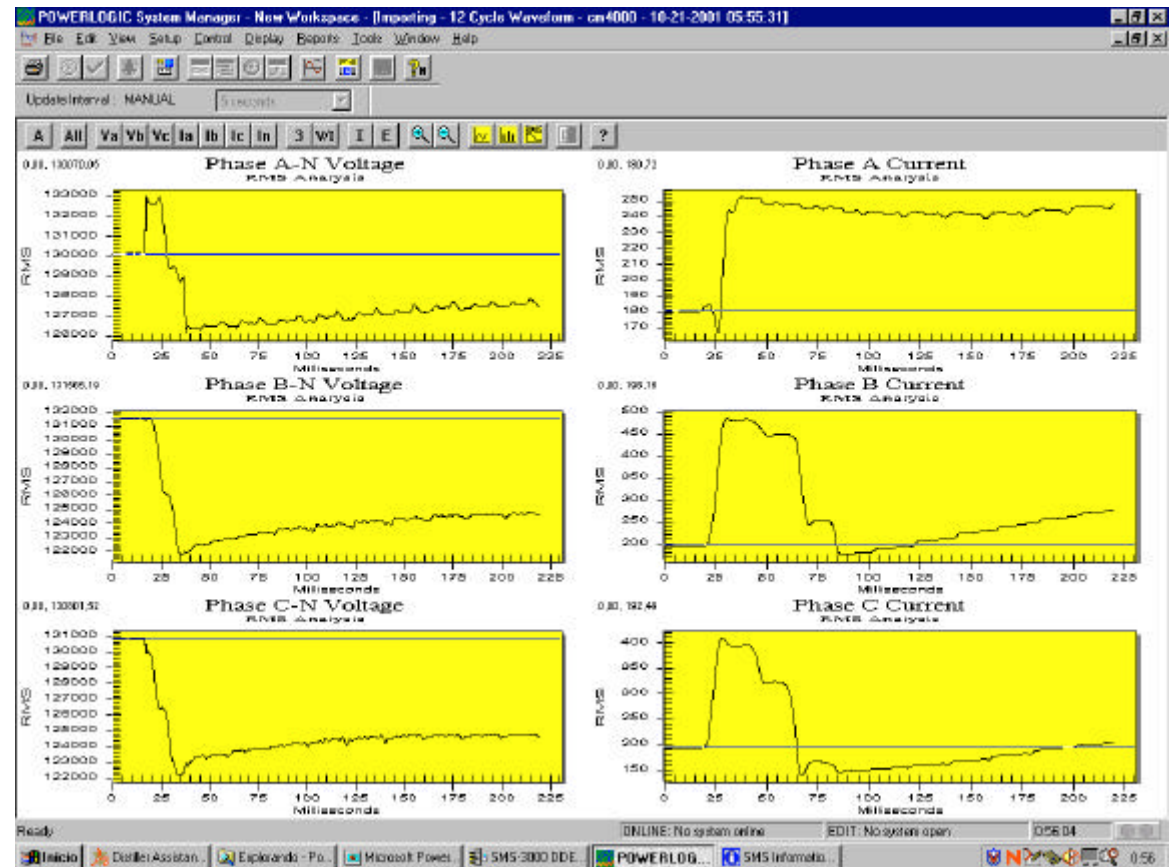


Seminario: Calidad de energía (B.O.E. 27/12/2000)



Indice

1. Introducción
2. Definiciones
3. Calidad de Servicio



Introducción

Real decreto de transporte, distribución, comercialización y suministro de energía eléctrica.

Miércoles 27 diciembre 2000

BOE núm. 310

prestados por las
(primero, letra a),
por la que se esta-
de las tarifas por
autoridades por-
tercero con el

tránsito interna-
lo C) del artículo
de 1998, por la
» las tarifas por
r las autoridades
rias de Baleares,
Cruz de Tenerife
cálculo de la ren-
es que hubieran
onados por ellas
ciones previstas
a) de la referida

n de la Orden de
blecen los límites
rvidios prestados
is de la aplicación
or la que se esta-
de las tarifas por
servicios, es to-

de 20 de julio de 1995, por la que se establece el régi-
men y cuantía del complemento de destino del Cuerpo
de Secretarios Judiciales, publicada en el «Boletín Oficial
del Estado» número 298, del 13, se transcribe a con-
tinuación la oportuna rectificación:

En la página 43524, apartado cuarto, el epígrafe 8.6
debe quedar redactado de la siguiente forma: «8.6 Por
la peligrosidad que implica la realización de las funciones
en la Secretaría de Gobierno y Salas de lo Penal de
la Audiencia Nacional, Juzgado Central de lo Penal, Juz-
gados Centrales de Instrucción y Decanato de los Juz-
gados Centrales de Instrucción, se acreditarán a los
Secretarios judiciales siete puntos mensuales».

MINISTERIO DE ECONOMÍA

24019

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

El presente Real Decreto tiene por objeto desarrollar

Introducción

Por vez primera la calidad de servicio del suministro eléctrico es:

 **Clasificada:**

2. La calidad de servicio viene configurada por el siguiente contenido:

- a) **Continuidad del suministro**, relativa al número y duración de las interrupciones del suministro.
- b) **Calidad del producto**, relativa a las características de la onda de tensión.
- c) **Calidad en la atención y relación con el cliente**, relativa al conjunto de actuaciones de información, asesoramiento, contratación, comunicación y reclamación.

Tanto a nivel individual (para cada consumidor) como a nivel zonal

Introducción

Por vez primera la calidad de servicio del suministro eléctrico es:

 **Controlada:**

3. Los límites máximos de variación de la tensión de alimentación a los consumidores finales **serán de ± 7** por 100 de la tensión de alimentación declarada. No obstante, este límite podrá ser modificado por el Ministerio de Economía en función de la evolución de la normativa en lo relativo a la normalización de tensiones. La frecuencia nominal de la tensión suministrada debe ser 50 Hz. Los límites máximos de variación de esta frecuencia serán los establecidos en **la norma UNE-EN 50.160.**

Introducción

Por vez primera la calidad de servicio del suministro eléctrico es:

✍ Y consecuencias incumplimiento:

Artículo 105. Consecuencias del incumplimiento de la calidad de servicio individual.

1. El distribuidor es responsable del cumplimiento de los niveles de calidad individual definidos en los artículos anteriores, en relación con cada uno de los consumidores conectados a sus redes.

2. El incumplimiento de los valores fijados en el artículo anterior para la continuidad del suministro, determinará la obligación para los distribuidores de aplicar en la facturación de los consumidores conectados a sus redes los descuentos regulados en el apartado siguiente dentro del primer trimestre del año siguiente al del incumplimiento. La implantación de los descuentos por incumplimiento de los límites establecidos entrará en vigor

Introducción

Y PARA TODO ELLO SE NECESITA:

INFORMACION:

Artículo 104. *Cumplimiento de la calidad de suministro individual.*

1. El distribuidor deberá disponer de un sistema de registro de incidencias de acuerdo con el procedimiento de medida y control que se establezca según lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 108, que le permita determinar la afectación de las incidencias de continuidad del suministro de sus redes con todos y cada uno de los consumidores conectados a ellas en todas sus zonas de distribución. El plazo máximo de implantación será de un año desde la aprobación del citado procedimiento.

4. El consumidor tendrá derecho a instalar a su cargo un sistema de registro de medida de incidencias de calidad de servicio, debidamente precintado, al objeto de confrontar los valores aportados por las empresas distribuidoras. La instalación y precintado de este sistema deberá contar con el previo acuerdo de ambas partes, adoptado por escrito. En caso de discrepancia,

Índice

1. Introducción

2. Definiciones

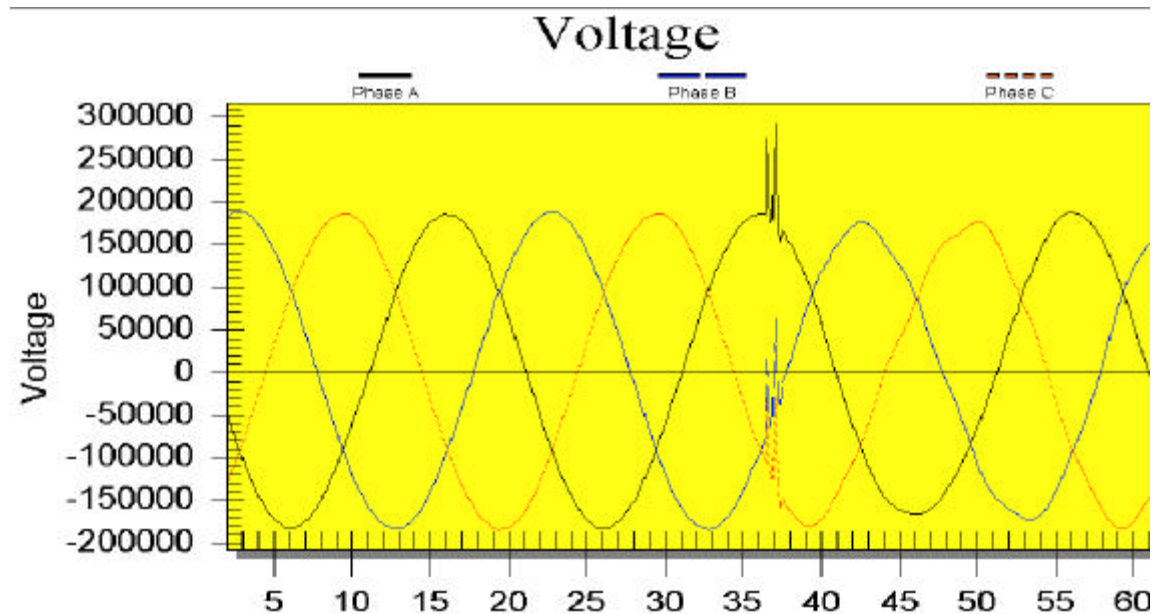
2.1 Tensión

2.2 Interrupción de la alimentación

2.3 TIEPI

3.4 NIEPI

3. Calidad de Servicio



Definiciones

2.1 Tensión

2.1.1-Tensión de alimentación: valor eficaz de tensión en un instante dado en el punto de suministro

2.1.2-Tensión nominal de una red de distribución (U_n): tensión que caracteriza o identifica una red

2.1.3- Tensión de alimentación declarada (U_c): tensión nominal de la red, excepto cuando la tensión de alimentación difiere de la tensión nominal debido a un acuerdo entre distribuidor y consumidor; en este caso, la tensión de alimentación declarada es la tensión de alimentación aplicada

Definiciones

2.2- Interrupción de alimentación: Condición en la que la tensión en los puntos de suministro no supera el 10% de la tensión declarada ($U \leq 10\% U_c$)

- interrupción larga: si duración > 3 min
- interrupción breve: si duración ≤ 3 min

2.3- TIEPI: tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada en media tensión

$$TIEPI = \frac{\sum_{i=1}^k (PI_i \cdot H_i)}{\sum PI}$$

$\sum (PI)$: suma potencia instalada centros transformación MT/BT del distribuidor más la potencia contratada en MT (kVA)

PI_i : potencia instalada centros transformación MT/BT del distribuidor más potencia contratada en MT, afectada por la interrupción “i” de duración H_i (kVA)

H_i : tiempo de interrupción del suministro que afecta a PI_i (horas)

k : número total de interrupciones durante período considerado

Definiciones

2.3- NIEPI: número de interrupciones equivalente de la potencia instalada en media tensión

$$NIEPI = \frac{\sum_{i=1}^k PI_i}{\sum PI}$$

$\sum PI$: suma potencia instalada centros transformación MT/BT del distribuidor más potencia contratada en MT (kVA)
 PI_i : potencia instalada centros transformación MT/BT del distribuidor más potencia contratada en MT, afectada por la interrupción "i"
 k : número total de interrupciones durante período considerado

- IMPORTANTE: Para los cálculos del TIEPI y NIEPI, las interrupciones que se consideran son las de duración superior a 3 minutos (interrupciones largas)

Definiciones

- **Percentil 80 del TIEPI:** valor del TIEPI que no es superado por el 80% municipios de ámbito provincial definidos

- IMPORTANTE:

- Calidad individual se basa en las reglas estipuladas en la Norma UNE-EN 50160 y en que las interrupciones imprevistas de duración mayor a 3 minutos de cada año natural, no superen unos valores límite establecidos.

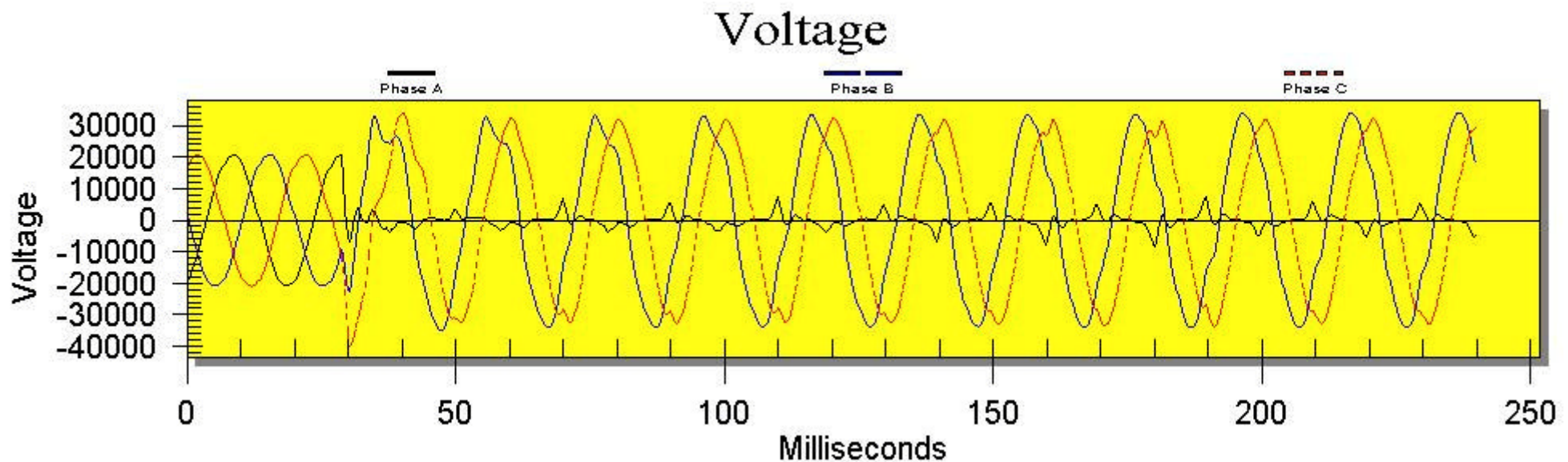
- Calidad zonal se basa en el cálculo del TIEPI, Percentil 80 del TIEPI y NIEPI; existen unos valores límite definidos para cada zona que no deben ser excedidos

Índice

1. Introducción

2. Definiciones

3. Calidad de Servicio



Calidad de Servicio

La **calidad de servicio** es el conjunto de características técnicas y comerciales inherentes al suministro eléctrico exigibles por los sujetos, consumidores y por los órganos competentes de la Administración.

La calidad de servicio viene configurada por:

- Continuidad del suministro
- Calidad del producto
- Calidad en la atención y relación con el cliente

En cuanto a su extensión se reconoce:

- Calidad individual: se refiere a cada uno de los consumidores
- Calidad zonal: referida a una determinada zona geográfica, atendida por un único distribuidor.

Índice

1. Introducción

2. Definiciones

3. Calidad de Servicio

3.1 Continuidad del suministro

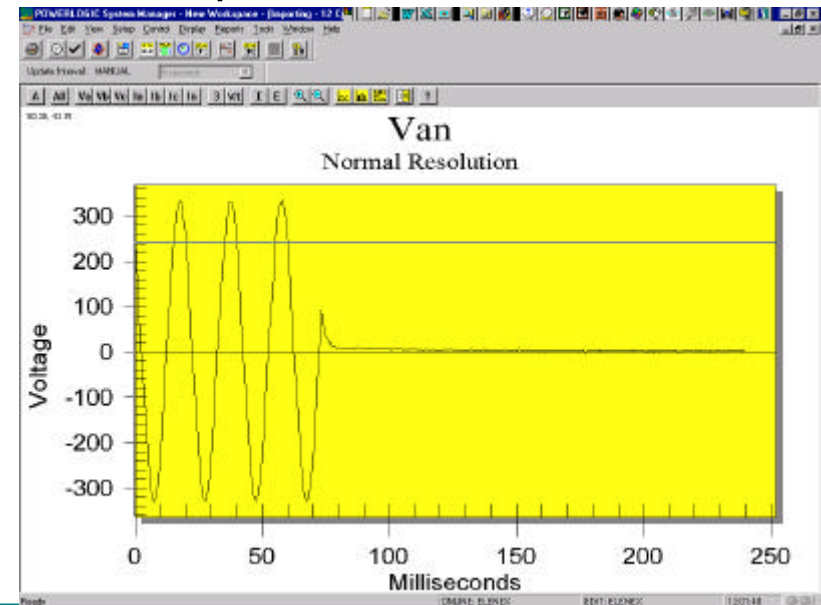
3.2 Calidad del producto

3.3 Calidad en la atención y relación con el cliente

Continuidad del Suministro

- La **continuidad del suministro** viene determinada por el número y la duración de las interrupciones. Las interrupciones pueden ser imprevistas o programadas
- **tiempo de interrupción**: tiempo transcurrido desde el inicio de la interrupción hasta que finaliza (horas); la suma todos los tiempos de interrupción durante un plazo determinado es el tiempo de interrupción total
- **número de interrupciones**: suma de todas interrupciones habidas durante plazo determinado

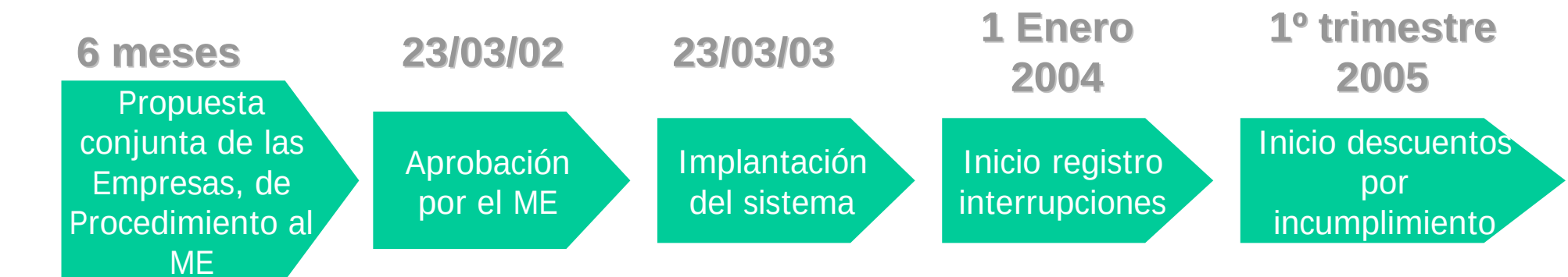
Visualización de una interrupción de suministro captada por un CM4000 y analizada con el software SMS 3.2



Continuidad del Suministro

✍ Continuidad de suministro:

- Debe establecerse un procedimiento **homogéneo y auditable** para medida y control de continuidad de suministro. **Aprobado 22/03/2002**
- La distribuidora debe implantar un sistema de registro de incidencias para sus clientes.
- El cliente puede instalar, a su costa, un aparato de registro debidamente precintado, previo acuerdo con la distribuidora.



Procedimiento de Medida y control de la continuidad del suministro eléctrico I

✍ Propone criterios y metodología para recogida y tratamiento de datos

✍ Define

- Recogida información
 - Doble origen de datos
 - Telecontrol o Actuación Manual
 - Centros de Atención al Cliente
- Almacenamiento de datos
 - Aplicación informática auditable
 - Un tercero deberá poder verificar todo el proceso
 - Garantización confidencialidad, integridad, disponibilidad, ...

Procedimiento de Medida y control de la continuidad del suministro eléctrico I I

- Desagregación de los datos conforme:
 - Tipo de interrupción
 - Programada o Imprevista
 - Causa de la incidencia
 - Transporte/Distribución/Generación/Terceros
- Actualización Mensual Datos
- Cálculo de los descuentos en facturación
 - El descuento está limitado al 10 por 100 de la facturación anual

Continuidad del Suministro

Calidad individual: limites

	Media Tensión		Baja Tensión	
Ubicación del consumidor	Nº horas	Nº interrupt.	Nº horas	Nº interrupt.
Zona urbana	4	8	6	12
Zona semiurbana	8	12	10	15
Zona rural concentrada	12	15	15	18
Zona rural dispersa	16	20	20	24

Calidad zonal:media y limites

Ubicación del consumidor	TIEPI	%80 TIEPI	NIEPI
Zona urbana	2	3	4
Zona semiurbana	4	6	6
Zona rural concentrada	8	12	10
Zona rural dispersa	12	18	15

- Las consecuencias del incumplimiento de los limites repercutirán en una reducción automática en la facturación del primer mes del año.

Índice

1. Introducción

2. Definiciones

3. Calidad de Servicio

3.1 Continuidad del suministro

3.2 Calidad del producto

- Características de la señal de tensión suministrada
- Norma UNE-EN 50160

3.3 Calidad en la atención y relación con el cliente

Calidad de Producto

- La **Calidad del producto** hace referencia al conjunto de características de la onda de tensión, siguiendo los criterios establecidos en la Norma UNE-EN 50160
- **Norma UNE-EN 50160** estipula las características de la onda tensión suministrada tanto para BT como para MT
 - Frecuencia
 - Variación de la tensión suministrada
 - Flicker (parpadeo)
 - Huecos de tensión
 - Tensiones armónicas
 - Sobretensiones temporales
 - Sobretensiones transitorias
 - Desequilibrio de la tensión suministrada

Calidad de Producto; Norma UNE-EN 50160

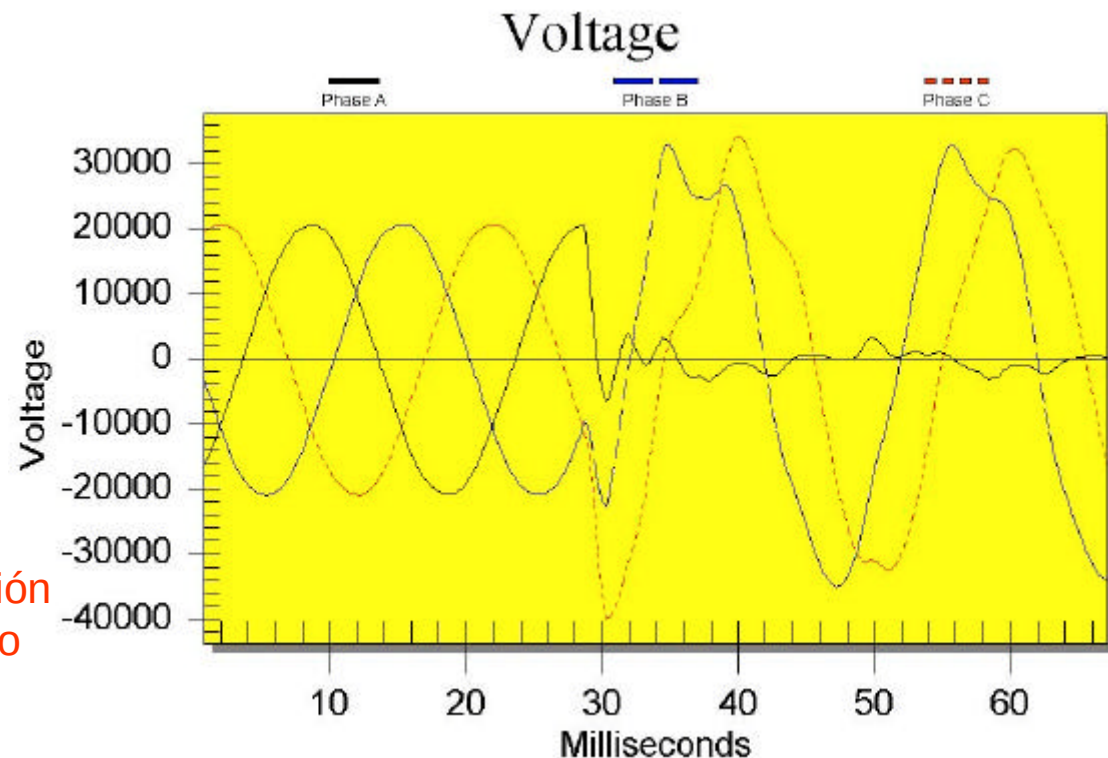
- **Frecuencia**: valor nominal 50 Hz; valor medio frecuencia medido durante 10 segundos debe estar comprendido:

- 50 Hz +/- 1% (49,5-50,5 Hz) durante 95% de una semana
- 50 Hz +4% / -6% (47-52 Hz) durante 100% de una semana

- **Variación tensión**

suministrada: limite máx. de los valores eficaces de la tensión de alimentación a los consumidores finales comprendidos entre $U_c \pm 7\%$

Visualización de un defecto en tensión captado por un CM4000 y analizado con el software SMS 3.2



Calidad de Producto; Norma UNE-EN 50160

- **Flicker (parpadeo)**: provocado por variaciones rápidas tensión ?
“impresión subjetiva de fluctuación de la luz”; unidades medida flicker:

- P_{st} : medido período 10 minutos

- P_{lt} : medido período 2 horas

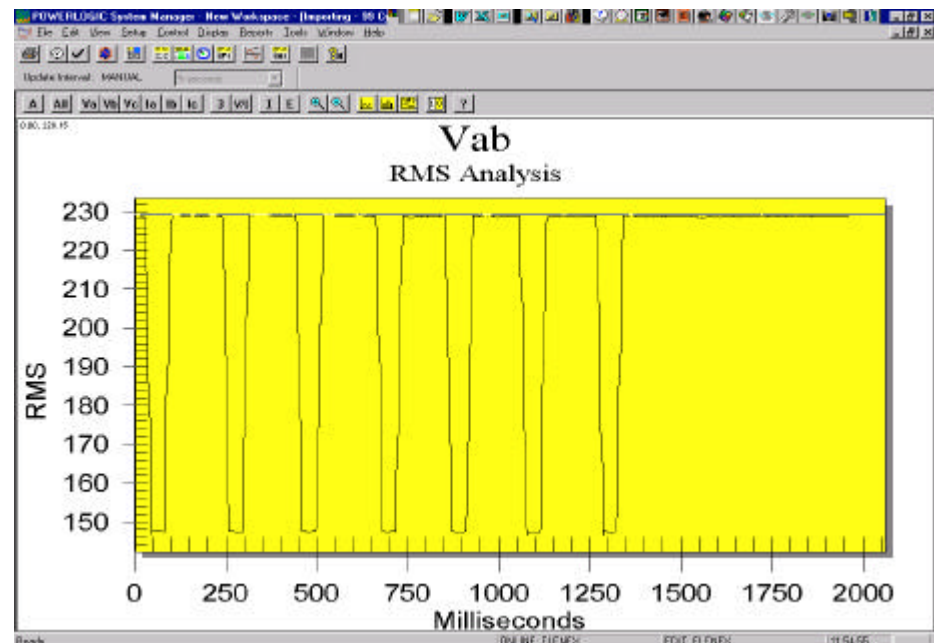
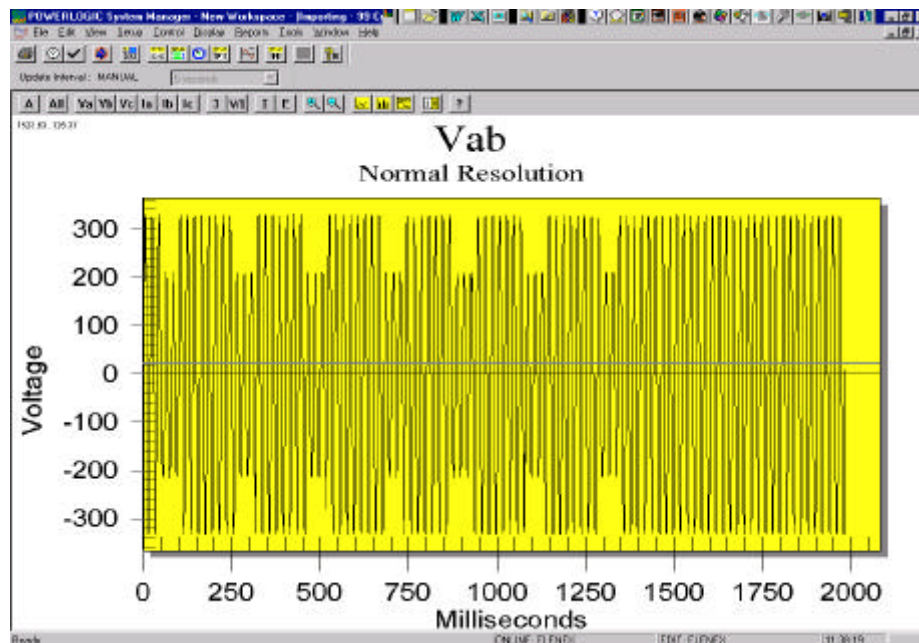
$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} P_{sti}^3}$$

- Norma UNE-EN 50160 estipula $P_{lt} \leq 1$ durante 95% tiempo (para cada período una semana)

Calidad de Producto; Norma UNE-EN 50160

- **Hueco tensión:** se produce cuando:
 - $1\% U_c < U < 90\% U_c$; $10 \text{ ms} < \text{duración} < 1 \text{ min}$

Visualización de sucesión de huecos captados por un CM4000 tanto en senoide como en RMS



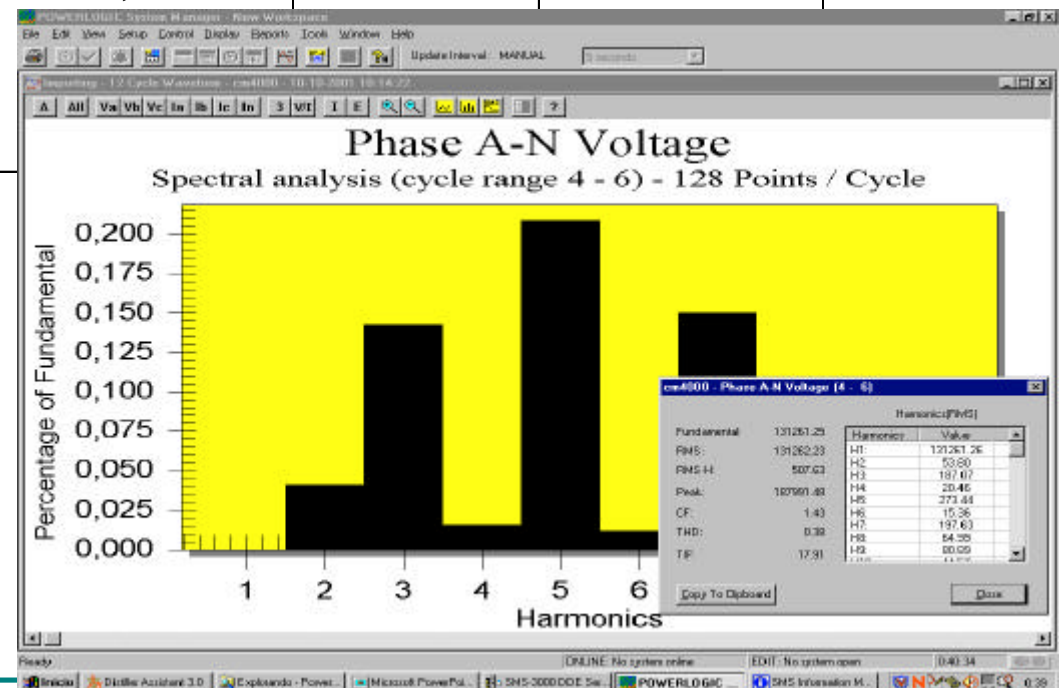
Calidad de Producto; Norma UNE-EN 50160

- **Tensiones armónicas**: 95% valores eficaces cada tensión armónica

promediados en 10 minutos (para período una semana), no deben sobrepasar:

Impares, no múltiplos de 3		Impares, múltiplos de 3		Pares	
Orden h	Tensión Relativa	Orden h	Tensión Relativa	Orden h	Tensión Relativa
5	6,0%	3	5,0%	2	2,0%
7	5,0%	9	1,5%	4	1,0%
11	3,5%	15	0,5%	6...24	0,5%
13	3,0%	21	0,5%		
17	2,0%				
19	1,5%				
23	1,5%				
25	1,5%				

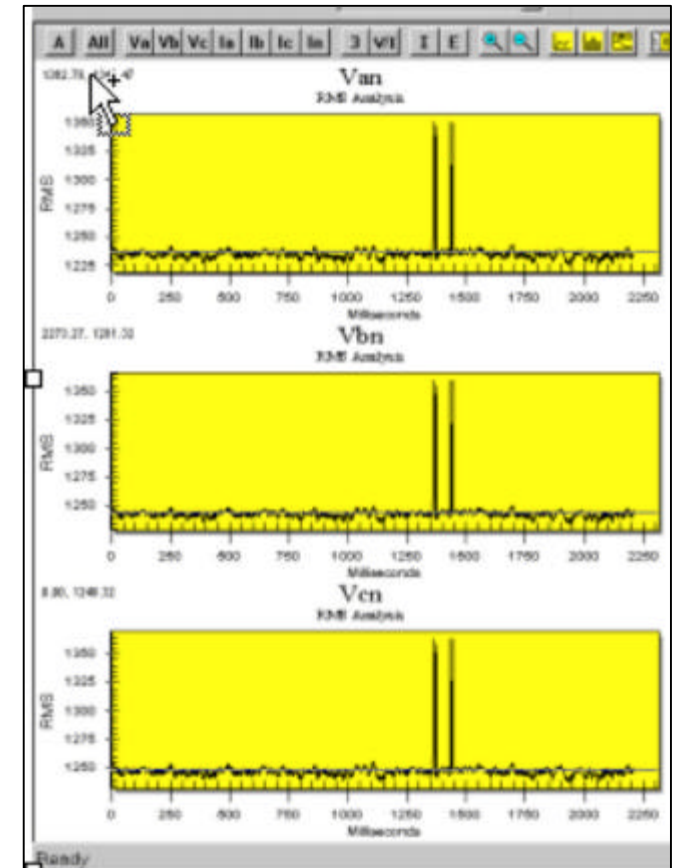
Visualización del espectro armónico
realizado con un CM4000 y analizado
con el Software SMS 3.2



Calidad de Producto; Norma UNE-EN 50160

- **Sobretensiones temporales en la red entre conductores activos y tierra:** duración relativamente larga
 - para sistemas TT y TN, la sobretensión no deberá sobrepasar $1,7 U_c$
 - para sistemas IT, la sobretensión no deberá sobrepasar $2,0 U_c$
- **Sobretensiones transitorias entre conductores activos y tierra:** fuertemente amortiguada y de corta duración ($< 10 \text{ ms}$)

Visualización de una sobretensión transitoria captada por un CM4000 y analizada con el software SMS 3.2



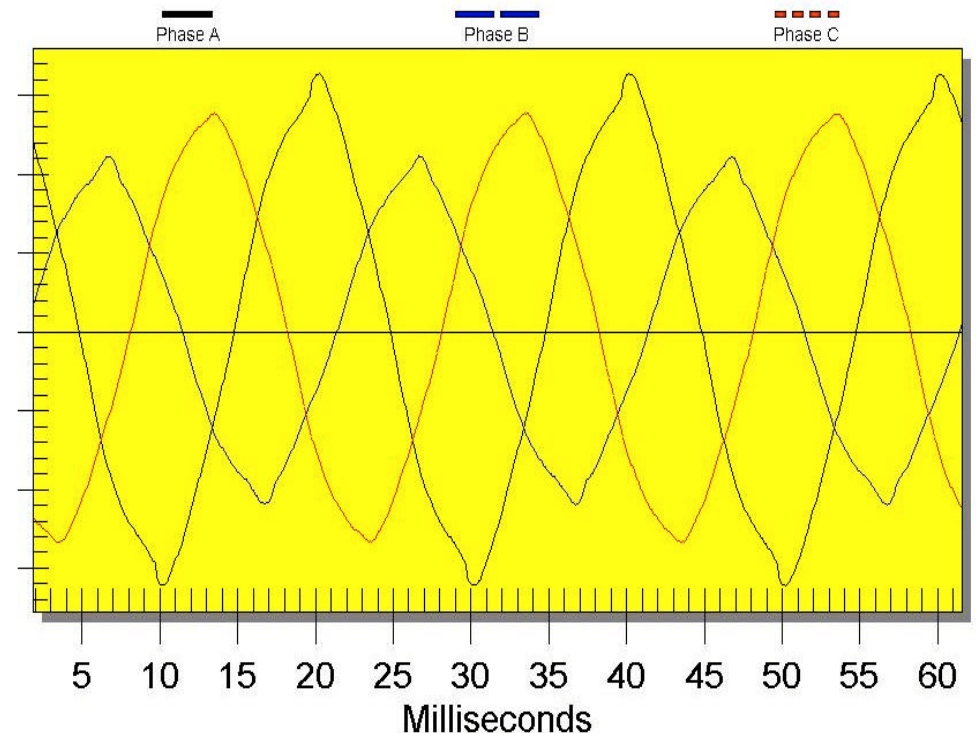
Calidad de Producto; Norma UNE-EN 50160

- Desequilibrio tensión suministrada:

- se produce cuando valor eficaz tensiones de fase o desfases entre fases no son iguales ($U_{12} \neq U_{13} \neq U_{23}$ o $\phi_{12} \neq \phi_{13} \neq \phi_{23} \neq 120^\circ$)

- Norma UNE-EN 50160 estipula valores eficaces calculados en 10 minutos de la componente inversa tensión alimentación (período una semana) debe situarse 0-2% componente directa

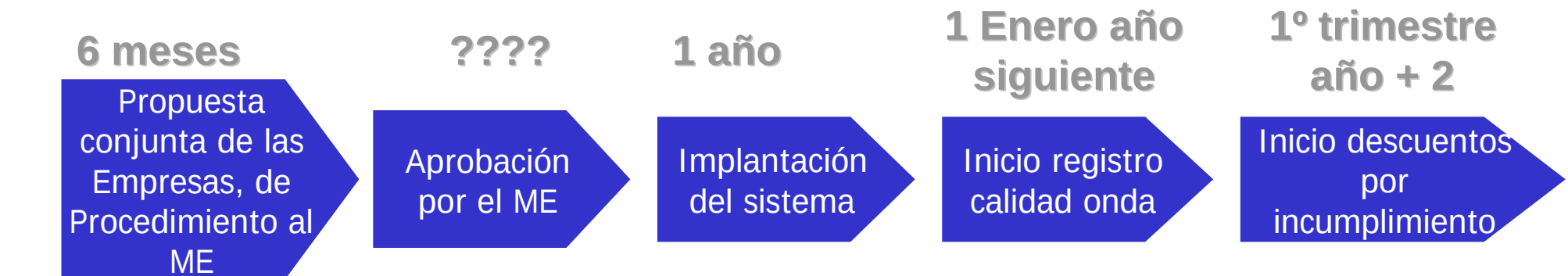
Visualización de un desequilibrio de tensión captado por un CM4000 y analizado con el software SMS 3.2



Calidad de Producto; Norma UNE-EN 50160

✍ Calidad de producto:

- Debe establecerse un procedimiento **homogéneo** y **auditable** para medida y control de calidad de producto.
Aún por determinar (elaborando propuesta).
- No se determinan
 - Los límites de calidad de producto
 - Las penalizaciones por incumplimiento



Resumen

CALIDAD

Continuidad
Zonal

Continuidad
Individual

Calidad
de Onda

AFECTA

Por tipo de zona,
provincia y
empresa

Clientes

Puntos de
suministro

MEDIDA

TIEPI, NIEPI y
percentil 80

Tiempo y número
de interrupciones
anuales

Por definir

CONSECUENCIAS

Planes específicos de mejora con
Comunidades Autónomas a
realizar en un plazo máximo de 2
años

Descuentos automáticos en la
facturación. Máximo 10% de la
facturación anual.

Medidas de corrección en 6 meses.

Índice

1. Introducción

2. Definiciones

3. Calidad de Servicio

3.1 Continuidad del suministro

3.2 Calidad del producto

3.3 Calidad en la atención y relación con el cliente

Calidad en la atención y relación con el cliente

- Las empresas distribuidoras deberán elaborar anualmente información detallada de los valores de calidad:
 - Sobre los índices de calidad de cada zona: TIEPI, Percentil 80 del TIEPI y NIEPI
 - Sobre la calidad del producto: UNE-EN 50160
- Las **comercializadoras** tendrán derecho a que les sea facilitada por los distribuidores la información de la calidad correspondiente a sus clientes
- Esta información también deberá ser facilitada a los **consumidores**

Calidad en la atención y relación con el cliente

- Las empresas distribuidoras elaborarán anualmente información detallada sobre calidad y relación con clientes
 - Esta información será enviada al Ministerio de Economía, quien la comunicará a la Comisión Nacional de Energía
 - Para la elaboración de esta información, las empresas deberán disponer de un **procedimiento de medida y control de la continuidad del suministro y calidad del producto**, homogéneo para todas las empresas y auditable

Índice

1. Introducción

2. Definiciones

3. Continuidad del suministro

4. Calidad del producto

5. Calidad en la atención y relación con el cliente

6. La supervisión de la calidad de energía según =S=

6.1 Circuit Monitor 3000/4000

Circuit Monitor 3000/ 4000

Introducción al CM3000/4000

- Diseño Modular
- Posibilidades de comunicación
- Tarjetas y opciones I/O
- Gestión múltiple
- Alarmas
- Registro de Eventos
- Normas
- Miscelánea
- Índice de funciones



Circuit Monitor 3000/ 4000

CM3000/4000 - Diseño Modular

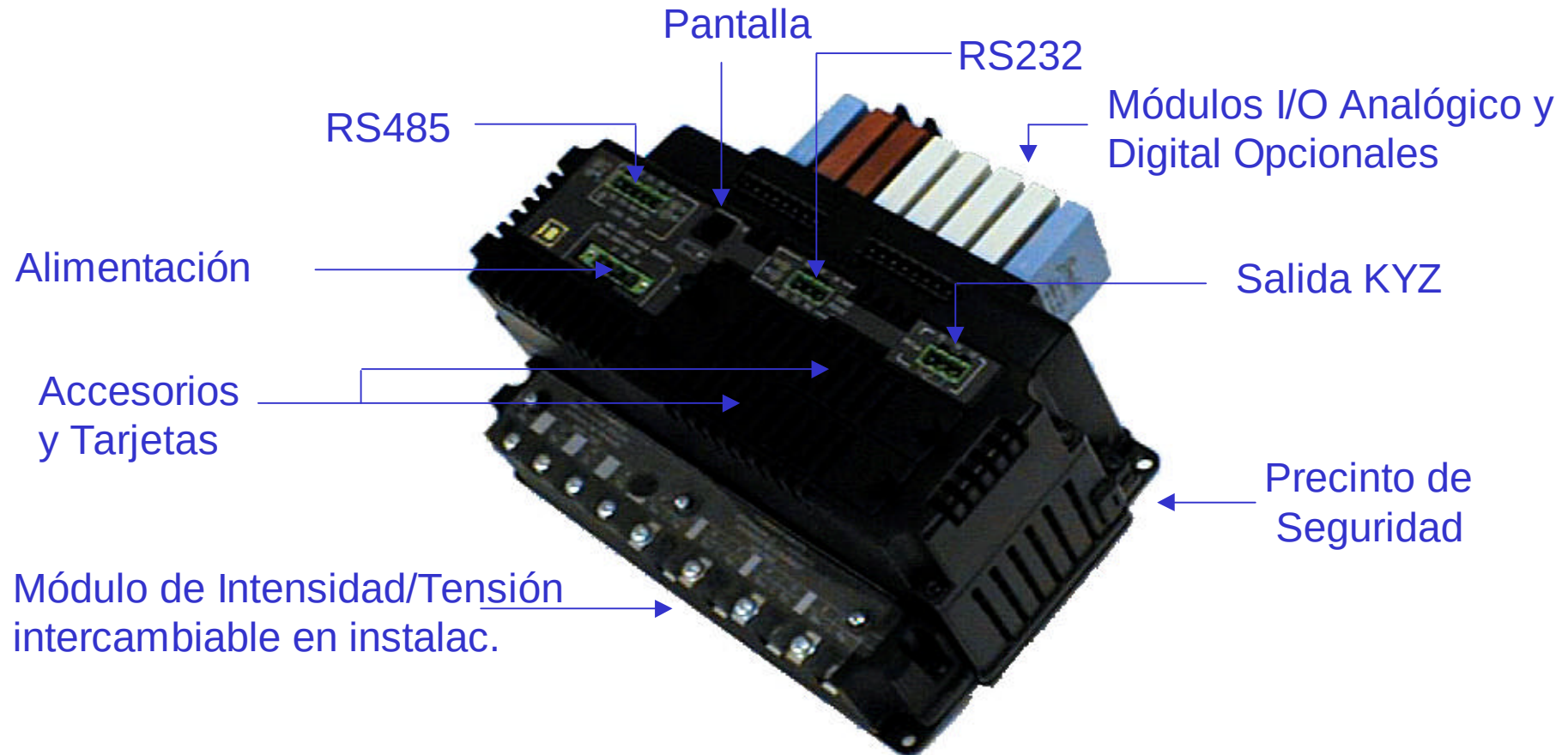


✍ Diseño Modular - Flexibilidad de montaje

- Módulo de Medida
 - Entradas de potencia
 - Medida
 - Comunicaciones
 - I/O
 - Registro
 - Lógica Programable
- 2 Pantallas Opcionales
 - Puerto de comunicaciones IR RS232

Circuit Monitor 3000/ 4000

CM4000 - Módulo de Medida



Circuit Monitor 3000/ 4000

CM3000/4000 - Pantallas

Básica



Avanzada

2 opciones posibles para
CM4000

✍ Dos pantallas:

- Pantalla Básica (CMDLC) 4x20 retroiluminada LCD
- Pantalla Avanzada (CMDVF) 4x20 VFD
 - muy visible, con sensor de proximidad y IR puerto comunicaciones

✍ Tres idiomas: Inglés, francés y castellano

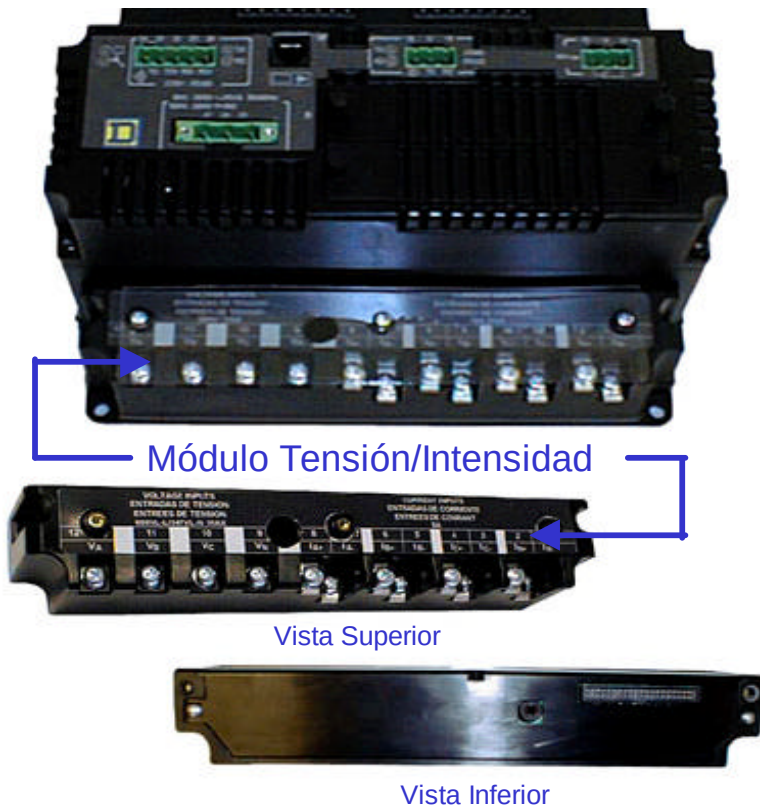
✍ Formato de fecha configurable

✍ Menús/pantallas personalizados

✍ De fácil montaje en cualquier armario

Circuit Monitor 3000/ 4000

Módulo de Tensión/Intensidad



- ✍ Todas las funciones de adquisición de datos realizadas por el Módulo de Tensión/Intensidad (CVM)
- ✍ Para una calibración voluntaria sólo es necesario este módulo
- ✍ Disponer de un módulo de repuesto permite intercambiarlo durante la calibración
- ✍ El Módulo de Detección de Transitorios (CVMT) puede ser incorporado en un CM4000 ya instalado

Circuit Monitor 3000/ 4000

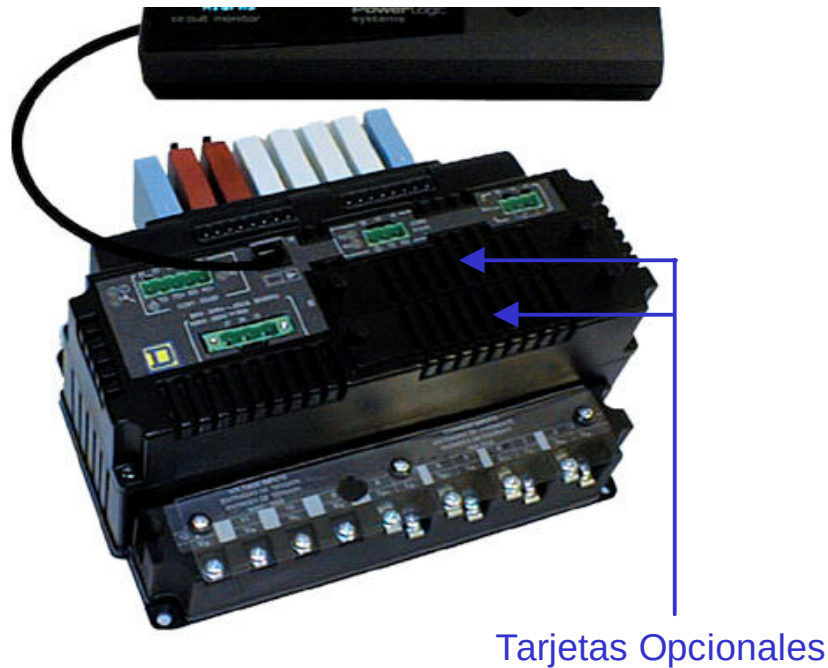
Conexión



- ✍ Entradas de medida: 600 V c.a.
conexión directa
- ✍ Alimentación: 300Vc.a. o 300Vc.c.
conexión directa
- ✍ Diagnóstico de conexión de TT's/TT's
 - Rutina de detección de errores de conexión realizada desde la pantalla
 - Proporciona mensajes de error de conexión

Circuit Monitor 3000/ 4000

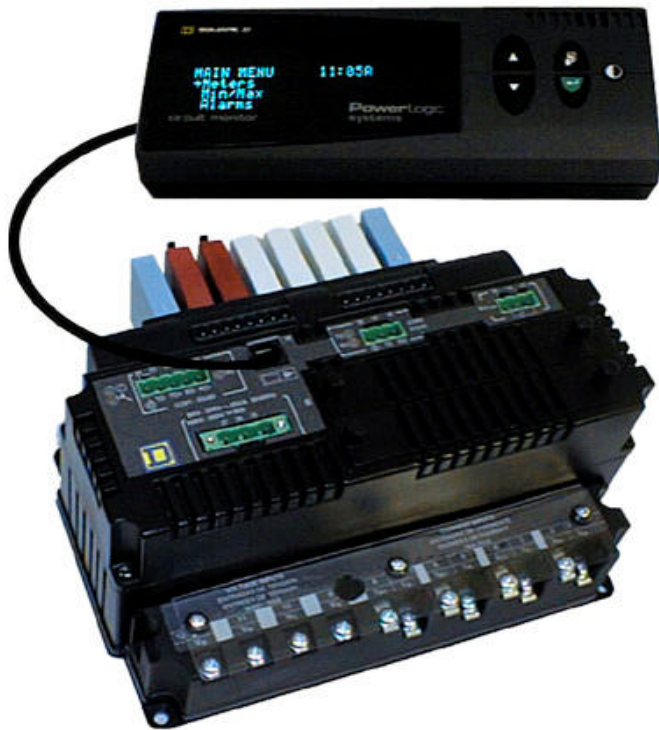
Tarjetas Opcionales Plug “N” Play



- ✍ Todas las tarjetas fácilmente incorporables una vez instalado
- Tarjeta Ethernet (ECC21)
 - Módulo de relés Alta-potencia IOC44 (4 entradas/ 4salidas digitales)

Circuit Monitor 3000/ 4000

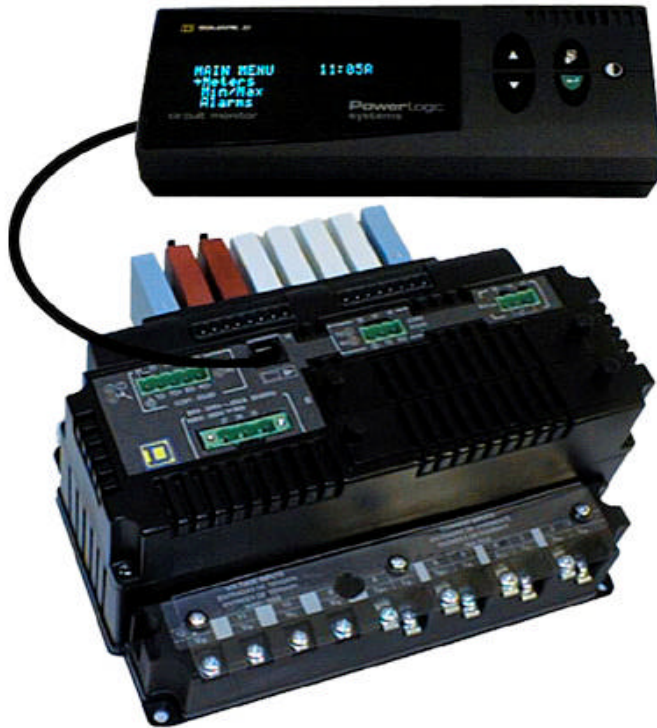
Comunicaciones



- ✍ Operación simultánea de 5 puertos de comunicación
- ✍ Comunicaciones estandar en el propio medidor:
 - 1 puerto esclavo RS485 Modbus
 - 1 puerto esclavo RS232 Modbus (sólo CM4000)
 - Ambos hasta 38.4 kBaud
- ✍ Puerto infrarojo en la pantalla avanzada
 - Hasta 38.4 kBaud

Circuit Monitor 3000/ 4000

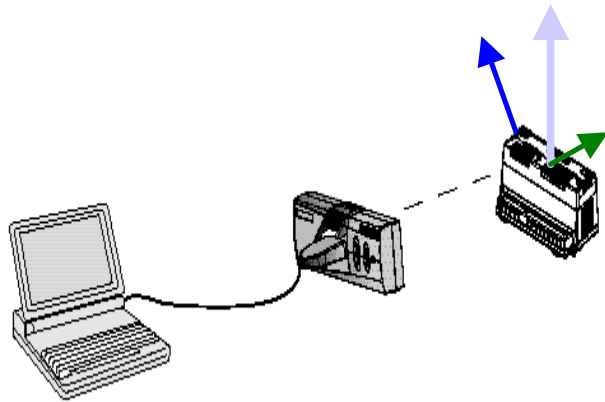
Comunicaciones



- ✍ Tarjeta opcional de comunicaciones Ethernet (ECC21) a 10MBaud o 100MBaud
 - Conexión vía UTP o Fibra Óptica al puerto Ethernet
 - Puerto maestro RS485 Modbus soporta cadena de dispositivos Modbus
- ✍ Páginas HTML opcionales en la tarjeta de Comunicaciones Ethernet (ECC21)
 - Configuración y lecturas instantáneas
 - Calidad de la potencia
 - Energía

Circuit Monitor 3000/ 4000

Comunicaciones



✍ Todos los puertos operan simultáneamente

✍ RS-485 (Estándar)

- Protocolos Modbus o Jbus
- Conexión a 2-hilos o 4-hilos
- Hasta 3.000 metros a 9600 Baudios
- Hasta 38.4K Baudios

Puerto óptico con la pantalla avanzada VFD

Ethernet (Opcional)

- Protocolo Modbus/TCP/IP
- Conexiones 10/100BaseT y 100BaseFL (fibra óptica)
- Hasta 100M Baudios

✍ Servidor Web (Opcional, con Ethernet)

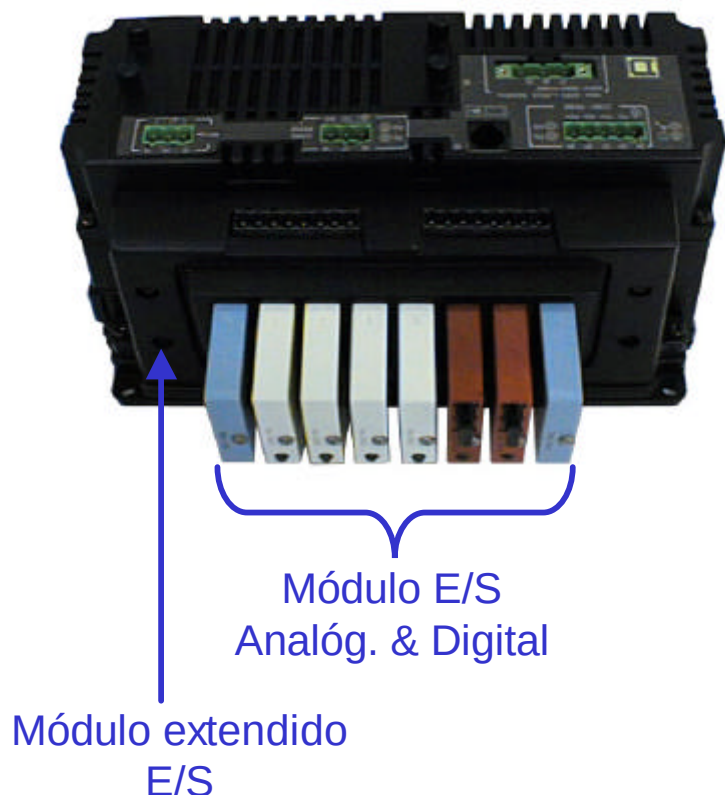
- Resumen de alarmas/perturbaciones que puede transferirse fácilmente a páginas HTML

✍ Maestro Modbus (Opcional, con Ethernet)

- Permite conectar hasta 31 esclavos Modbus o POWERLOGIC

Circuit Monitor 3000/ 4000

Opciones E/S



✍ Hasta 25 E/S digital/analóg.

- 1 Salida Digital Estandar (KYZ)
- Hasta 2 Tarjetas E/S (IOC44) con:
 - 4 entradas Digitales con 1ms de tiempo de chequeo
 - relés de 3-10 Amp, 1 Salida de Estado Sólido
- Módulo E/S Extendido (IOX) soporta hasta 8 módulos E/S analóg. y digital
 - E/S Analógicas 0-5Vdc or 4-20mA
 - Entradas Digitales 120, 240 Vac o de 3 hasta 32 Vdc
 - Salidas Digitales 120, 240 Vac o 60, 200 Vdc

Circuit Monitor 3000/ 4000

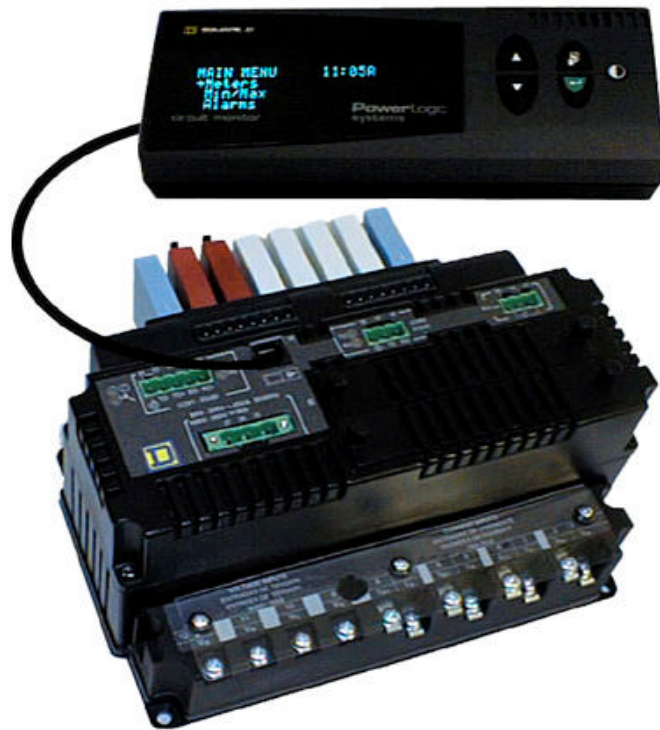
Supervisión Múltiple



- ✍ Uso opcional de E/S para supervisión de otras instalaciones - agua, aire, gas, vapor ...
- ✍ Calibración de entradas analóg.
 - Ajuste lineal de señales analógicas
- ✍ Información disponible para cada entrada:
 - Valores instantáneos
 - Expresadas en unidades científicas
 - Min/max diario y media diaria
 - Medias de cuartohorarias
- ✍ Sensor de detección de alarma

Circuit Monitor 3000/ 4000

Medición



CM4000

- ✓ Medida en RMS real hasta el armónico 255
- ✓ Precisión
 - IEC 60687 clase 0.2
 - ANSI C12.20
- ✓ refresco cada 100ms de V, I, kW, Hz RMS
- ✓ Precisión superior a 0.04% en corriente/tensión

CM3000

- ✓ Medida en RMS real hasta el armónico 63
- ✓ Precisión
 - ANSI C12.20. Clase 0.5
- ✓ refresco cada 100ms de V, I, kW, Hz RMS

Circuit Monitor 3000/ 4000

Alarmas

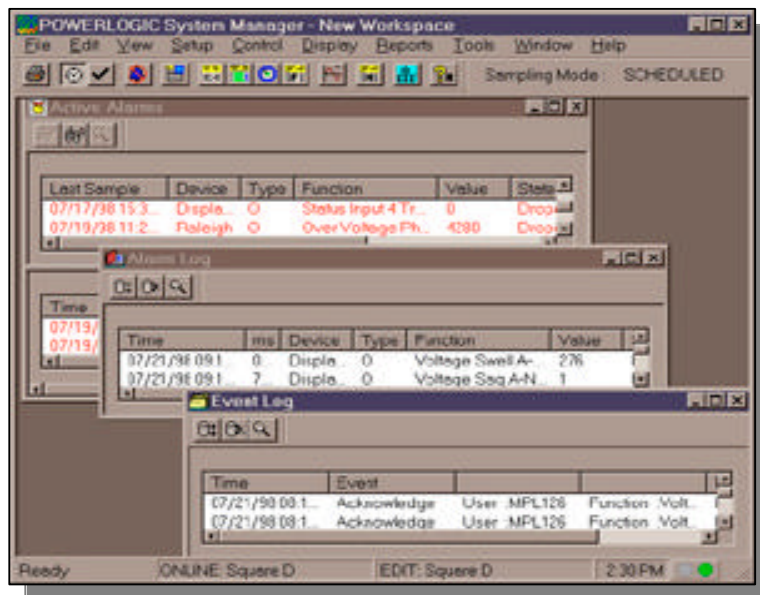
✍ Pre-configuradas en fábrica

✍ Disparo de alarmas en:

- Suceso de Distorsión (Sub-ciclo)
- Sucesos de Alta velocidad (100ms)
- Sucesos Estandar (1sec)
- Condiciones Digitales, Lógica Boleana
- Hora y día

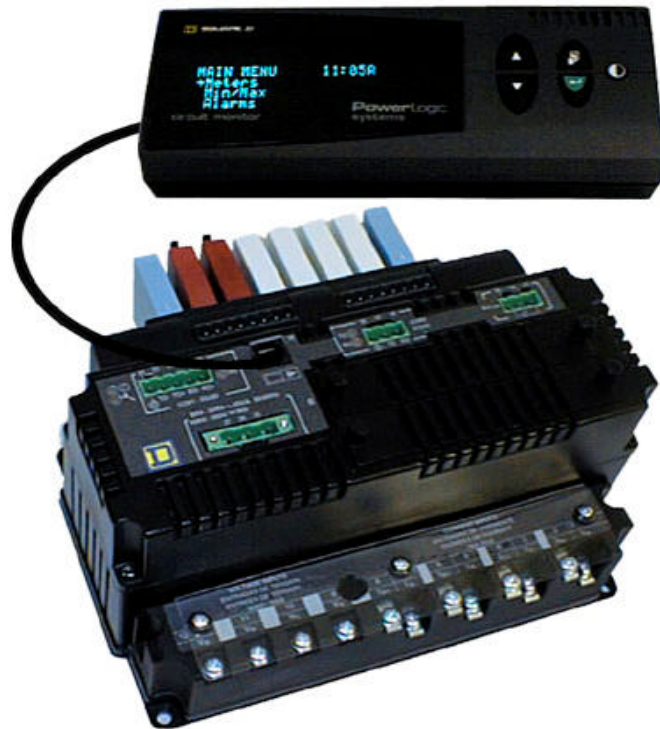
✍ Soporta distintos niveles de umbral

- Cada uno con su nivel de prioridad
- Asociación de tareas
- Control de Demanda



Circuit Monitor 3000/ 4000

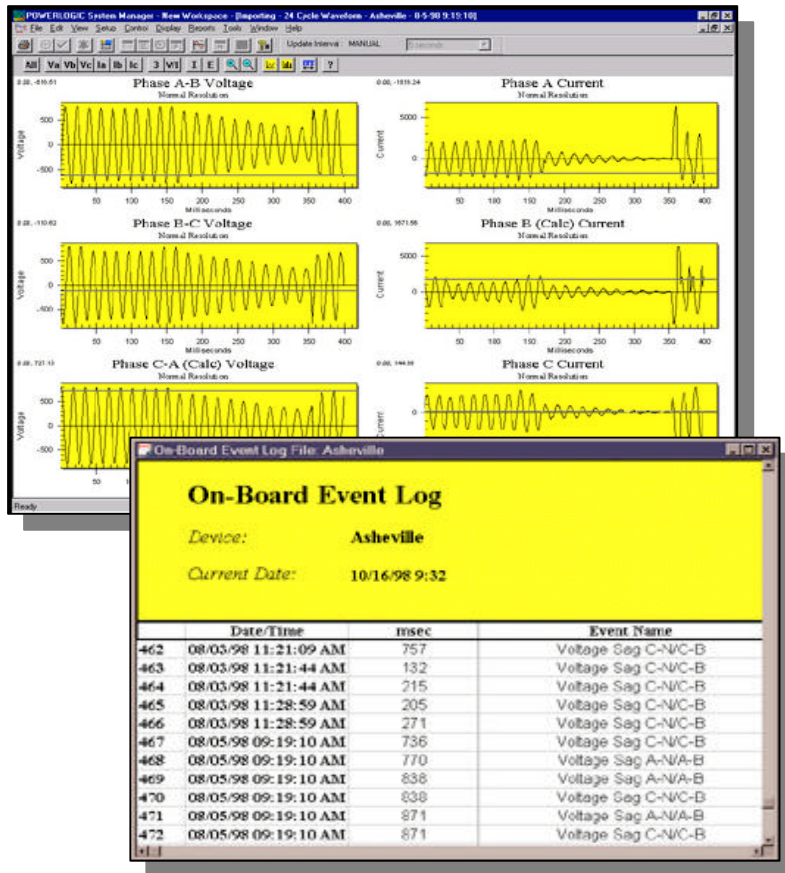
Sucesos



- ✓ Chequeo de sucesos con precisión de 1 ms usando tecnología GPS
 - Almacenamiento de secuencia de sucesos para verificar la coordinación de relés
- ✓ Chequeo de sucesos con precisión de 5 ms usando técnica de sincronización sobre red de comunicaciones
 - Correlación precisa de sucesos en una instalación

Circuit Monitor 3000/ 4000

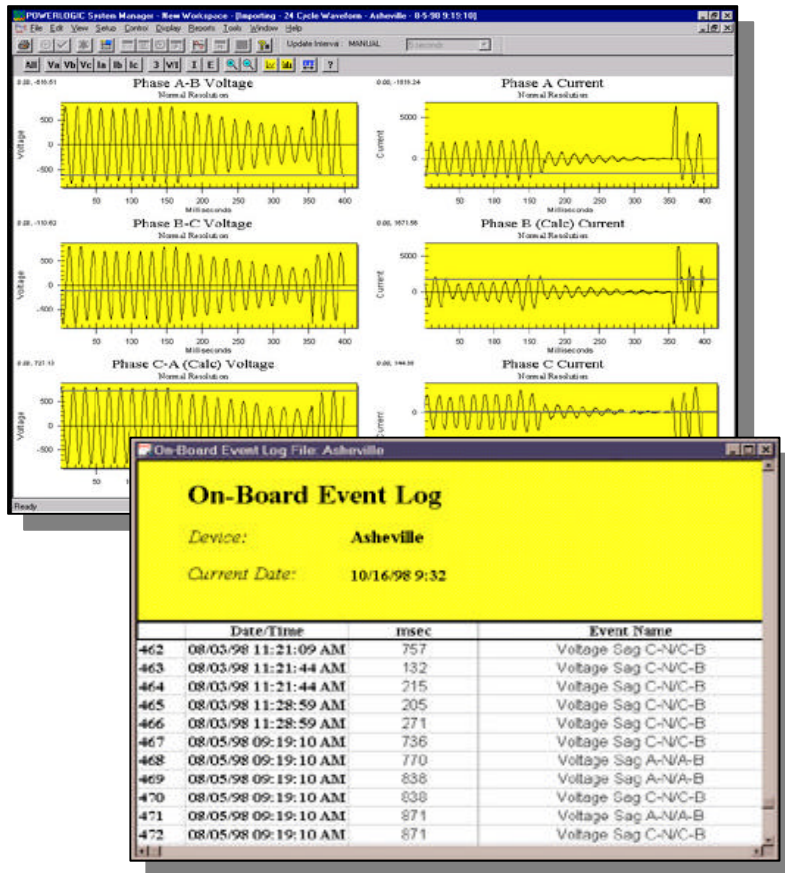
Registro de Eventos



- ✓ Captura de forma de onda de hasta 512 muestras/ciclo (128 m/ciclo CM3000)
 - Sin tiempo de re-arme entre eventos
 - Superposición de formas de onda para eventos consecutivos
- ✓ Disparo de captura de onda por eventos
 - Guarda desde el inicio hasta el final
 - O con una duración especificada por el usuario de hasta 30 segundos
- ✓ Formas de onda en formato COMTRADE para importación/exportación

Circuit Monitor 3000/ 4000

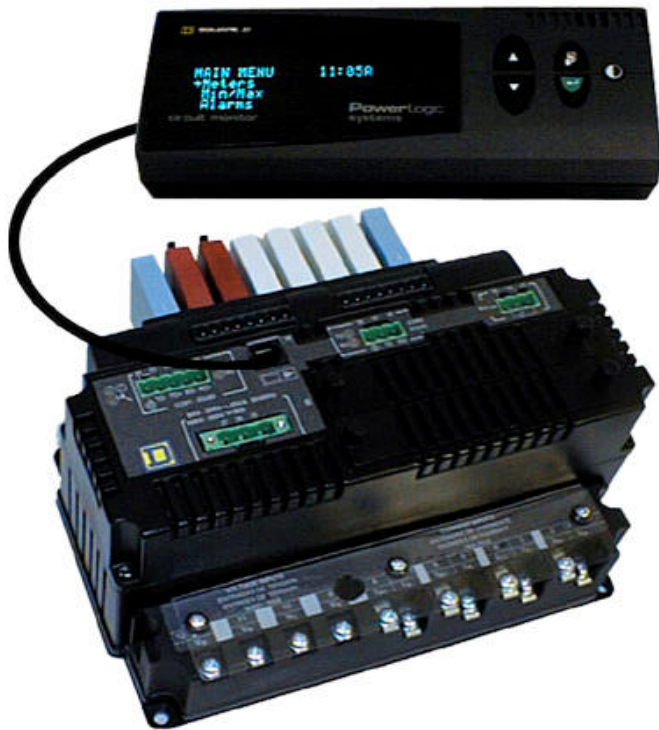
Registro de eventos



- ✍ Registro de fallos en la forma de onda
 - Detecta la conmutación de elementos capacitivos
- ✍ Captura de eventos RMS a partir de 100 ms
 - Comenzando en el umbral de la alarma y finalizando en el umbral de la normalidad
 - O duración especificada por el usuario de hasta 30 segundos del registro de eventos
 - Use el Registro de Eventos para:
 - Capturar arranque de motores
 - Analizar operaciones de reconexión

Circuit Monitor 3000/ 4000

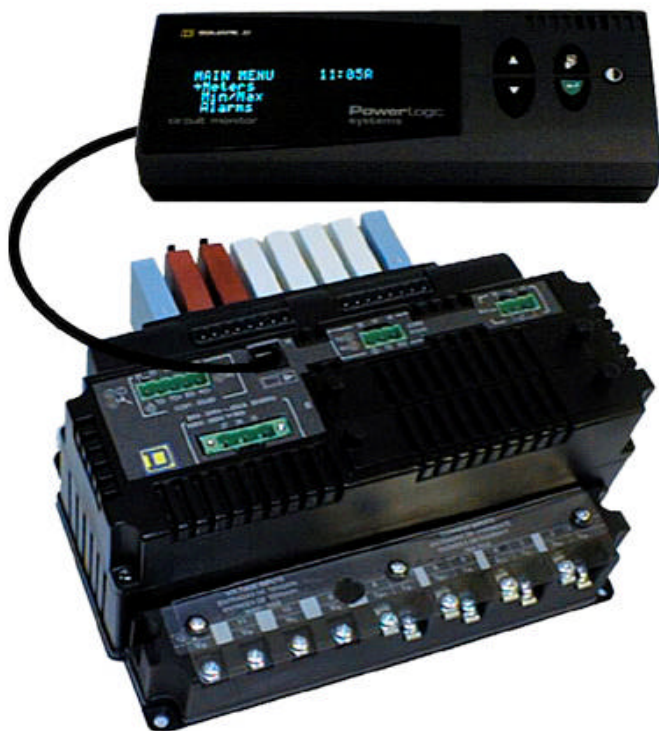
Memoria / Registros



- ✍ 8 MB de memoria no volátil
 - Puede ser aumentada insitu (CM4000)
- ✍ Múltiples registros sobre el dispositivo
 - Los Registros Min/Max/Promedio son guardados y restablecidos en intervalos especificados por el usuario
 - Proporciona valores Min/Max/Promedio cada hora o cada día para cantidades como la demanda de kW
 - El registro de facturación almacena el intervalo de datos de facturación
 - El registro de perfiles estadísticos almacena datos para el análisis de los niveles operativos

Circuit Monitor 3000/ 4000

Aprobación de Normas

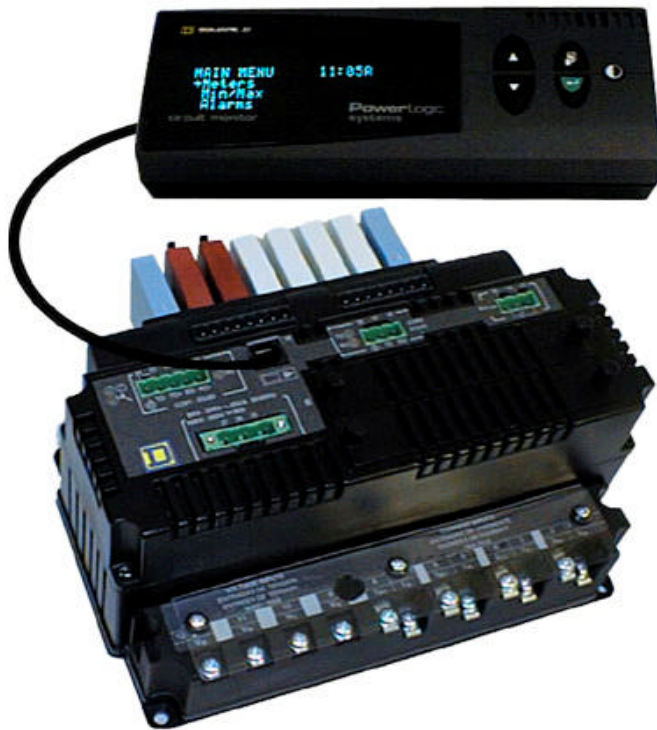


✍️ Producto global que cuenta con las siguientes certificaciones:

- ANSI
- IEC
- UL
- NOM
- CSA
- CE
- FCC

Circuit Monitor 3000/ 4000

Miscelánea



- ✍ Interruptor de seguridad que garantiza la validez de los datos
 - La lengüeta permite el uso de un precinto estándar para detección de fraude
- ✍ Firmware actualizable
- ✍ Rango de Temperatura Industrial de -25°C a $+70^{\circ}\text{C}$ tanto para el módulo medidor como para la pantalla

Circuit Monitor 3000/ 4000

- **En relación a la Norma UNE-EN 50160, Circuit Monitor 4000:**

- Mide frecuencia con exactitud $\pm 0,01$ Hz
- Mide tensión con exactitud $\pm (0,04 \% \text{lectura} + 0,025\% \text{Rango})$
- Capaz de detectar según Normativa:
 - Variaciones lentas/rápidas tensión
 - Huecos y Picos de tensión
 - Sobretensiones (Temporales/Transitorias)
 - Tensiones armónicas (Armónico núm. 255)

Medición flicker según normativa (CM4000 Transitorios)



Circuit Monitor 3000/ 4000

- Respecto a la calidad en la atención y relación con el cliente, CM 4000:

- Conectado a un **sistema supervisor (SMS)** permite crear informes sobre calidad

- Calidad zonal: TIEPI, Percentil 80 del TIEPI, NIEPI

- Calidad individual: Norma UNE-EN 50160

- Estos informes facilitarán y mejorarán la atención y relación con los clientes

