

TEMÁTICA

Distribución B.T

PRACTICA n°10.2

Objetivo principal o Problemática	« Adaptar una solución de medida en un sistema de distribución para mejorar la eficiencia energética »		DR
Objetivo 1	Análisis de las protecciones del sistema de distribución		1
Objetivo 2	Implementación de la central de medida		2/3/4
Objetivo 3			
Objetivo 4			
Objetivo 5			
Recursos y Condiciones de adquisición	Ambiente y Equipo	Distribución B.T - Tablero General Baja Tensión	
	Computo y Software	Archivo Excel « Carga TC »	
	Expediente técnico (DT)	Guía de instalación Central medida serie 800 DT1- Características CENTRAL 800 DT2- Especificaciones CENTRAL 800 DT3- TGBT CENTRAL medida Carpeta - Dispositivos de protección	
	Equipos de medición	x	
	Herramientas	x	
Criterios de evaluación	Ver tabla de evaluación		
Duración	4h00		
 SEGURIDAD	Para el desarrollo de esta guía es necesario ...		

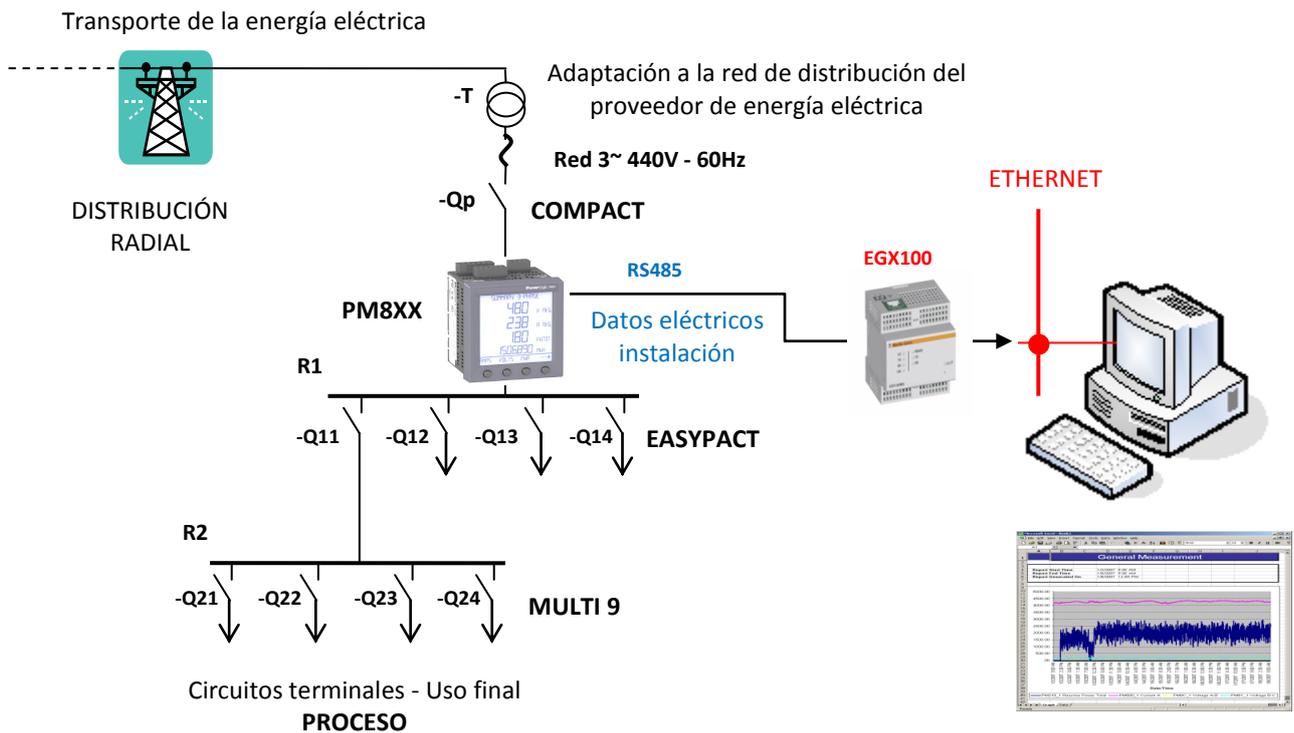
Equipos de medición industriales

1. PUESTA EN SITUACIÓN

« Adaptar una solución de medida en un sistema de distribución para mejorar la eficiencia energética »

La medición es una función esencial para el control eficiente de una instalación eléctrica. Las necesidades son diferentes según el tipo de instalación y permite:

- disminuir los costes de energía por conocimiento de las costumbres de consumo,
- mejorar la disponibilidad y explotar la instalación al máximo de su capacidad,
- mejorar la calidad de la energía para aumentar la fiabilidad de las instalaciones y optimizar su coste de explotación.



El cliente desea integrar una central de medida para aumentar la fiabilidad y el ahorro de tiempo para el monitoreo de las magnitudes eléctricas de explotación. Un monitoreo automático de los datos eléctricos de la empresa permitirá:

- un análisis facilitado de las acciones correctivas a realizar,
- una comprensión de los perfiles de uso y una detección de situaciones anormales,
- un análisis del histórico por comparación,
- una asignación de los consumos de energía y de los costes,
- unas recomendaciones para optimizar los costes energéticos según el tipo de contrato suscrito con el proveedor de energía.



2. TRABAJO PROPUESTO

2.1. Análisis de las protecciones del sistema de distribución

Para el Tablero de Distribución Baja Tensión industrial...

- Identificar y Reportar en el documento respuesta 1 (columna 1) la referencia completa de cada dispositivo de protección por familia de producto (COMPACT, EASYPACT y MULTI 9).



Para los diferentes dispositivos de protección instalados en el Tablero General B.T y a partir de la documentación técnica asociada para cada familia de producto (Archivo « Dispositivos de protección »)...

- Informar, completando el documento respuesta 1, las características eléctricas (columnas 2 a 6) definidas para cada dispositivo de protección. Se indicara para las protecciones térmica y magnética de cada dispositivo si es fija o ajustable (columnas 7 y 8).

EXTRACTO PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

Transformador sumergido 160kVA - Dyn 11
 Red de alimentación B.T - 3L + T - 440V - 60Hz
 Esquema de conexión a tierra TNS

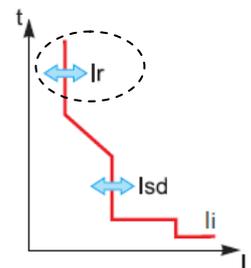
Para las características del transformador de potencia...

- Calcular la intensidad de la corriente nominal secundaria (I_{2n}) del transformador de potencia.

PROTECCIÓN TÉRMICA (LT)

Criterio de selectividad: $\frac{I_{rA}}{I_{rB}} \geq 2$

- Determinar y Reportar en el documento respuesta 1 el ajuste de la protección térmica ($I_o - I_r$) del dispositivo de protección principal (-Qp). Se realizara el ajuste determinado en la unidad de disparo del disyuntor principal integrado en el Tablero General B.T.
- Verificar la selectividad vertical entre los dispositivos de protección (Qp/Q1x y Q1x/Q2x) conforme a las sobrecargas. ¿Es aceptable?

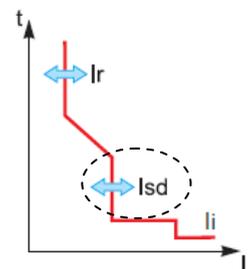


PROTECCIÓN MAGNÉTICA (ST)

Criterio de selectividad: $\frac{I_{rmA}}{I_{rmB}} \geq 2$ & $I_{pcc} < I_{rmA}$

A partir de la documentación técnica asociada para cada familia de producto (Archivo « Dispositivos de protección »)...

- Determinar el rango de ajuste o valor fijo de la protección magnética de cada dispositivo de protección (-Qp/Q1x/Q2x).
- Calcular el ajuste de la protección magnética (Isd) del dispositivo de protección principal (-Qp) para obtener un selectividad vertical con el dispositivo de protección siguiente (Ramal 1) en caso de cortocircuito.
- Determinar y Reportar en consecuencia en el documento respuesta 1 el ajuste de la protección magnética (Isd) del dispositivo de protección principal (-Qp). Se realizara el ajuste determinado en la unidad de disparo del disyuntor principal integrado en el Tablero General B.T. ¿Cuál deber ser entonces la intensidad máxima de la corriente de cortocircuito (\hat{I}_{pcc}) para obtener una selectividad amperimétrica total con el dispositivo de protección aguas abajo?, ¿Cuál es el valor del umbral instantáneo ($I_{inst.}$) para el dispositivo de protección principal (-Qp)?



- Verificar la selectividad vertical entre los dispositivos de protección (**Q1x/Q2x**) conforme a las sobrecorrientes. ¿Cuál deber ser la intensidad máxima de la corriente de cortocircuito (**I_{pcc}**) para obtener una selectividad amperimétrica total?

EXTRACTO PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

Conexión Tablero-Carga 16A: Cable multiconductor 3 hilos cobre H07RN-F aislante EPR de sección 2,5 mm².

Conexión Tablero-Carga 40A: Cable multiconductor 3 hilos cobre H07RN-F aislante EPR de sección 6 mm².



Para los 2 tipos de salidas (16A/40A)...

$$I_{pcc} = \frac{0,8 \cdot V}{\rho \cdot (1 + m) \cdot L / S_{ph}} > I_{rm} \text{ con } m = S_{ph} / S_{pe}$$

- Calcular, para las especificaciones técnicas del cable y de la red de alimentación, la longitud **L** máxima de la conexión para asegurar la protección de las personas contra los contactos indirectos.

2.2. Implementación de la central de medida

EXTRACTO PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

Central de medida **PM810** con pantalla integrada.

- Identificar con color, en el documento respuesta 2 (**figura A**), la ubicación de la central de medida integrada.

A partir del documento técnico DT1 « Características CENTRAL serie 800 »...

- Especificar, completando el documento respuesta 2, las características importantes de la central de medida integrada.

A partir de la guía de instalación de la central de medida serie 800...

- Identificar y Reportar en el documento respuesta 3 los diferentes componentes de la central de medida integrada (páginas 1 y 2).
- Reportar, en el documento respuesta 2, las dimensiones para la instalación de la central de medida en el tablero general de distribución B.T (página 2).



EXTRACTO PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

Transformador sumergido 160kVA - Dyn 11

Red de alimentación B.T - 3L + T - 440V - 60Hz

3 Transformadores de corriente (-TC)

A partir de la guía de instalación de la central de medida serie 800...

Para Medición

- Determinar, conforme a las especificaciones técnicas definidas, el tipo de sistema y el número de figura a implementar para la central de medida (página 4). ¿Es necesario instalar transformadores de tensión (-TT) para la tensión de red definida?
- Realizar, en el documento respuesta 4, el esquema eléctrico de la central de medida conforme al tipo de figura seleccionada (página 5).

Para Alimentación

- Determinar, conforme a las especificaciones técnicas definidas, el número de figura a implementar para la alimentación de la central de medida (página 6). ¿Cuál debe ser el calibre del dispositivo de protección?

A partir del documento técnico DT2 « Especificaciones CENTRAL 800»...

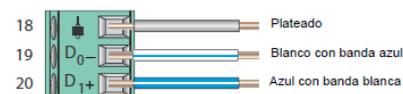
- Determinar, para una alimentación de la central de medida en corriente alterna, el rango de funcionamiento, la carga y la frecuencia.

EXTRACTO PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

Central de medida con comunicación RS485 2 hilos velocidad 19,2 kb/s

A partir de la guía de instalación de la central de medida serie 800...

- Determinar, conforme a las especificaciones técnicas definidas, la distancia máxima de comunicación permitida (páginas 6 y 7).



Para la implementación de una central de medida con el fin de monitorear la energía eléctrica, es necesario instalar transformadores de corriente (-TC). En regla general, se instala un transformador por fase. La **clase de precisión** del transformador de corriente se escoge según la aplicación. Para la mayoría de las aplicaciones es suficiente una **clase de precisión 1** (+/- 1%). Para el monitoreo de la energía eléctrica con una central de medida es necesario utilizar **una clase de precisión 0,5** (+/- 0,5%) o menos (+/- 0,2%). La carga **Sn** de un transformador de corriente se determina a partir de la carga del cable, del medidor y de la longitud ida y vuelta del cable para no alterar los datos y disminuir la precisión de la central de medida.



A partir del documento técnico DT3 « TGBT_CENTRAL medida »...

- Determinar para los transformadores de corriente (-TC) instalados la corriente primaria (**I1**) y secundaria (**I2**), la clase de precisión y la carga **Sn**.
- Calcular la intensidad de la corriente (**I2**) en el secundario de los transformadores de corriente (-TC) para la carga nominal del transformador de potencia.

A partir del documento técnico DT2 « Especificaciones CENTRAL 800»...

- Determinar para los canales de entrada de intensidad de la central de medida el rango de intensidad, la intensidad nominal y la carga.

EXTRACTO PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

Cable de sección 1,5 mm² con longitud ida/vuelta ≤ a 2m.

A partir del archivo Excel « Carga TC »...

- Determinar conforme a las especificaciones técnicas definidas la carga **Sn** necesaria para los transformadores de corriente (-TC) a instalar. ¿Es compatible con los transformadores de corriente (-TC) instalados?

2.3. FORMALIZACIÓN

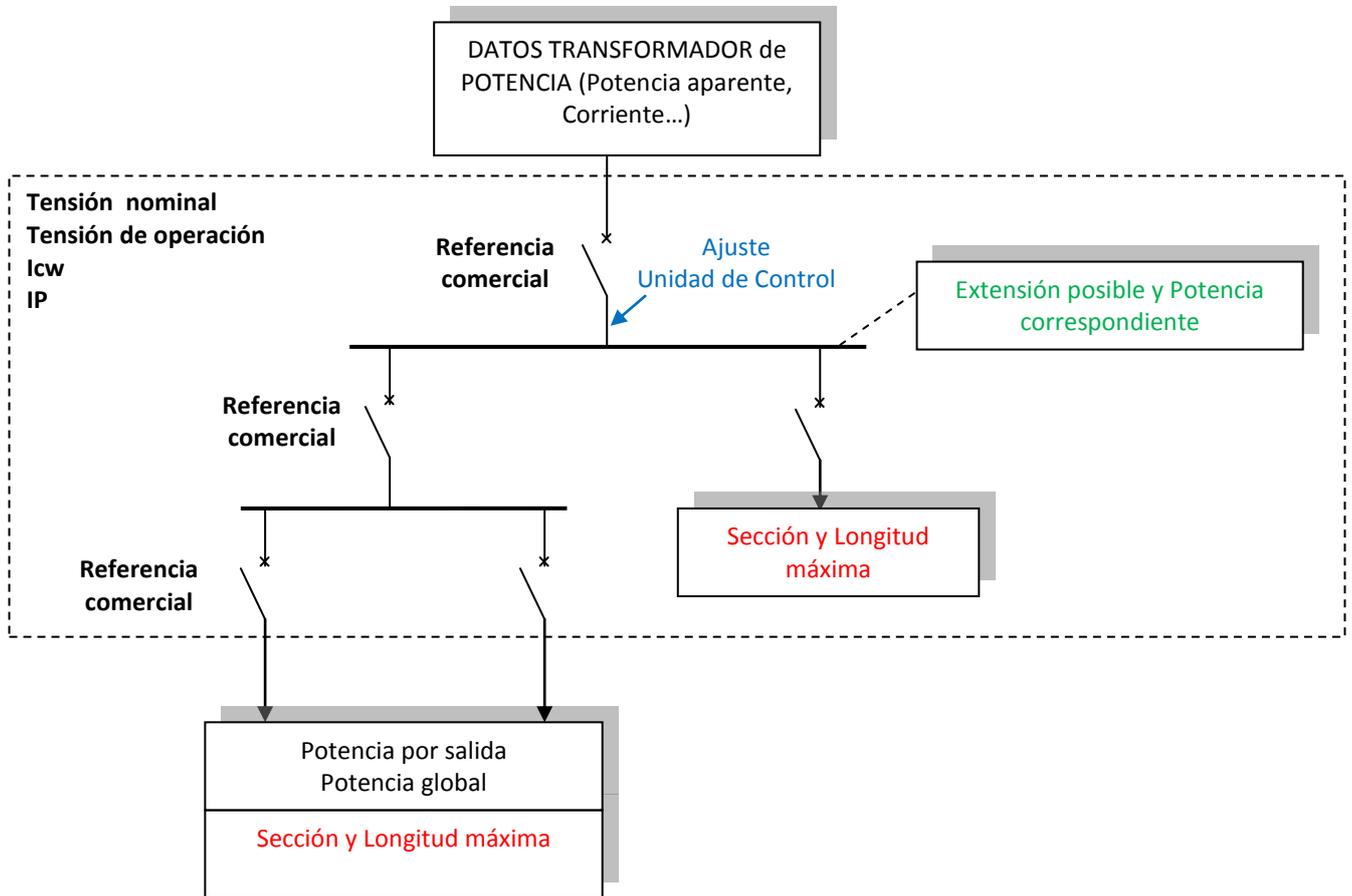
Con base al estudio realizado...

► Determinar las prestaciones límites del Tablero General Baja Tensión...

- **Ramal 2:** ¿Cuál sería para los circuitos terminales el coeficiente de simultaneidad **ks** si se utilizan todos y a plena carga? , ¿Cuál es en consecuencia la potencia aparente suministrable por una salida? , ¿Por las 4 salidas teniendo en cuenta el coeficiente de simultaneidad calculado?

- **Ramal 1:** ¿Cuál es la capacidad de extensión en % para los circuitos principales conforme a la capacidad del transformador de potencia instalado?, ¿Cuál es la potencia aparente correspondiente? ¿Qué componente del sistema de distribución determina la potencia óptima suministrable a los receptores?

➤ Realizar el diagrama unifilar del sistema de distribución baja tensión recapitulando los parámetros importantes según el modelo propuesto...



¿Qué equipo principal permite optimizar y controlar la energía suministrada por el sistema de distribución? , ¿Dónde se debe ubicar en el sistema de distribución?

➤ Proponer con color en el diagrama realizado una solución para mejorar la continuidad del servicio en baja tensión a partir de un generador auxiliar.

DOCUMENTO RESPUESTA 1

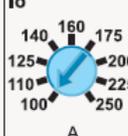
1 Dispositivo de protección	2 Número de polos	3 Calibre / Intensidad asignada (A)	4 Tensión nominal de empleo (V)	5 Tensión de aislamiento (V)	6 Poder de corte (kA)	7 Dispositivo de protección				8			
						Térmico		Magnético		Fijo	Ajustable	Fijo	Ajustable
						Fijo	Ajustable	Fijo	Ajustable				
	Principal 	COMPACT Referencia...											
	R1 	EASYPACT Referencia...											
	R2 	MULTI 9 Referencia...											

Ready >30A | Alarm >90 | %I_r >105



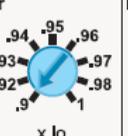
Micrologic 2.2

I_o



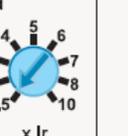
A

I_r



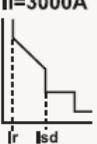
x I_o

I_{sd}



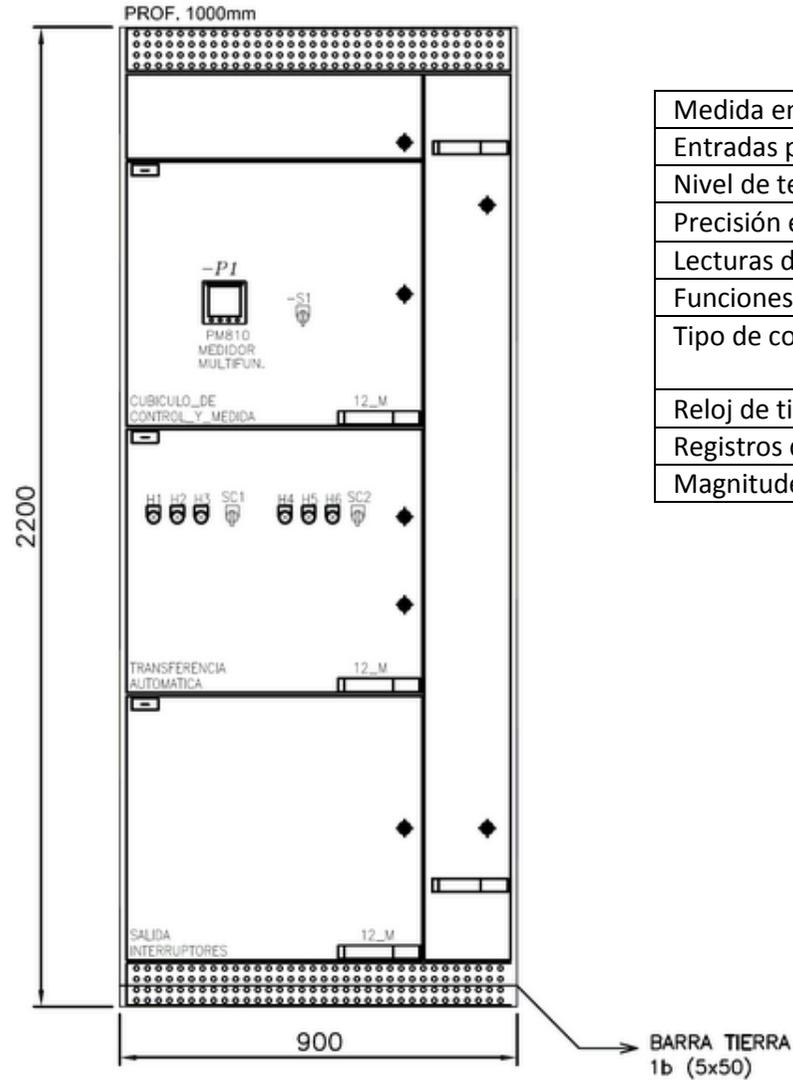
x I_r

I_i=3000A



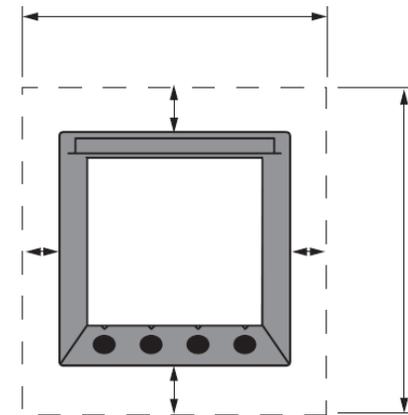
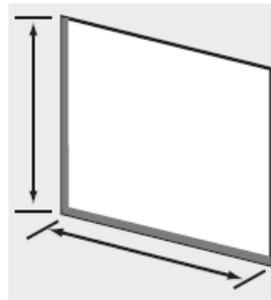
DOCUMENTO RESPUESTA 2

Figura A



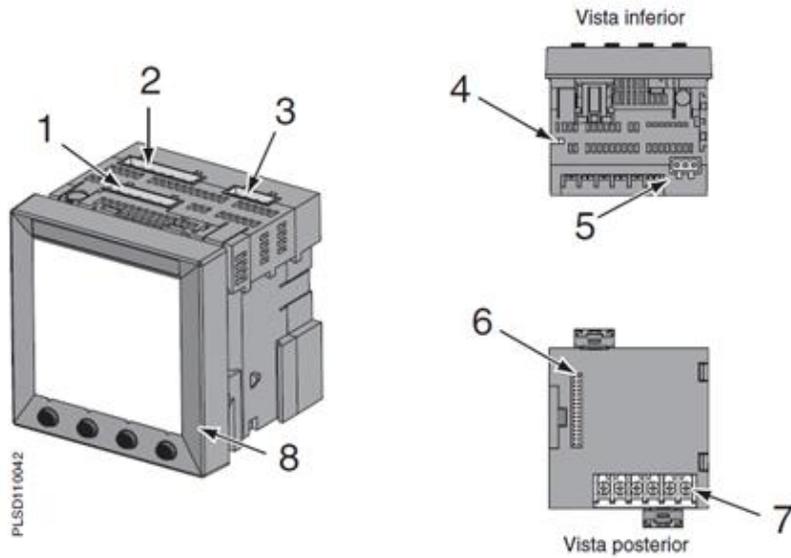
Características de la central de medida

Medida en True Rate Mean Square (TRMS)	Si	No
Entradas para transformadores de intensidad (TC) y de tensión (TP) estándares	Si	No
Nivel de tensión limite de conexión directa para las entradas de tensión		
Precisión en % para la intensidad y la tensión medida		
Lecturas de calidad de la energía - THD	Si	No
Funciones de relé y alarma controladas por umbral de activación/desactivación	Si	No
Tipo de comunicación		
Reloj de tiempo y tipo (volátil o no volátil)		
Registros de datos incorporado	Si	No
Magnitudes y Ángulos armónicos en tiempo real hasta el armónico de orden 31	Si	No



DOCUMENTO RESPUESTA 3

Componentes de la central de medida



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



DOCUMENTO RESPUESTA 4

