



MT 2.80.14
Edición 00
Fecha : Octubre, 2004

MANUAL TECNICO DE DISTRIBUCIÓN

**GUÍA PARA INSTALACIÓN DE MEDIDA EN CLIENTES Y
RÉGIMEN ESPECIAL DE A.T. (HASTA 132 KV)**

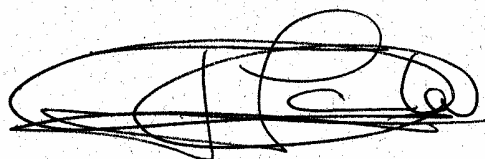
**GUÍA PARA INSTALACIÓN DE MEDIDA EN CLIENTES
Y RÉGIMEN ESPECIAL DE A.T. (HASTA 132 kV)**

ÍNDICE

	Página
1 OBJETO.....	2
2 RESUMEN PRACTICO DE INSTALACION DE LA MEDIDA EN AT	2
3 ALCANCE.....	3
4 CARÁCTER	4
5 CRITERIOS GENERALES	4
6 MEDIDA SUMINISTROS AT	4
6.1 Transformadores de medida.....	4
6.2 Celdas de medida. Dimensiones mínimas	8
6.3 Interconexión entre transformadores de medida y armario de medida y conexión interior del armario de medida	9
6.4 Características de los contadores-registradores	10
6.5 Elementos auxiliares	11
6.6 Armario de medida de contadores y registradores.....	12
6.7 Precintos de aparatos de medida.....	13
6.8 Función de comunicaciones. Módem	13
7 MEDIDA REDUNDANTE	14
8 CLIENTES INTERRUMPIBLES CON CONTRATO ADICIONAL.....	14
 ANEXOS. ELEMENTOS Y ESQUEMAS	 15

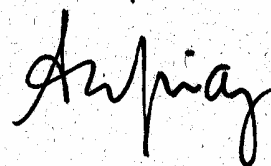
Preparado

6/10/04



Aprobado

14/10/2004.



1 OBJETO

El objeto del presente documento es recoger los aspectos más relevantes que afectan a la instalación de la medida de todos los suministros de Alta Tensión (en esta guía, en adelante, AT significa tensión entre 1 kV y 132 kV) en el ámbito de Iberdrola.

2 RESUMEN PRACTICO DE INSTALACION DE LA MEDIDA EN AT

- Todos los elementos de medida estarán sometidos al control metrológico vigente.
- Los contadores registradores serán acordes al RPM e ITCs vigentes, según la clasificación de cada punto de medida.
- El sistema de medida será de 4 hilos (con 3 transformadores de medida de tensión y 3 transformadores de medida de intensidad).
- Los secundarios de medida de los transformadores de medida serán de uso exclusivo para la medida de los consumos y tránsito de energía (liquidación) en el punto frontera.
- Los transformadores de medida serán del tipo inductivo, se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su verificación, cambio de relación o sustitución ante avería.
- En cada transformador de medida se conectará a tierra un punto de su secundario. Si el entronque de la línea de Distribución es por el signo P_1 del transformador de medida, se conectará a tierra el punto secundario s_2 .
- La carga de los transformadores de tensión es conveniente que se aproxime a su potencia nominal. En ningún caso la carga simultánea de los transformadores de tensión estará por debajo del 50 % de su potencia nominal, ni el factor de potencia ($\cos \rho$) será inferior a 0,8. Cuando existan otros devanados secundarios no dedicados a medida, los protocolos de los transformadores de tensión deberán incluir los ensayos que justifiquen que la precisión de la medida es adecuada para el rango de cargas instalado.
- Los protocolos de los transformadores de medida se entregarán al responsable de medida de Iberdrola de la zona e incluirán la carga simultánea de todos sus devanados, de medida y para otros fines.
- Los transformadores de medida de intensidad serán de gama extendida (S). Se recomienda que sean de doble relación, tales que la intensidad correspondiente a la potencia contratada se encuentre entre el 45 % de la intensidad nominal y la intensidad máxima del transformador. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizadas.
- Los transformadores de medida de tensión serán de un valor de relación en primario comprendida entre el 80 % y el 120 % de la tensión nominal de la red a la que se conectan. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizadas.

- Los cables de interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el bloque de pruebas o bornes de verificación a instalar en el armario de medida, serán de una sección mínima de 6 mm^2 de tal forma que, para el caso de la interconexión de tensión la caída de tensión sea inferior al uno por mil, y en la de intensidad su carga sea inferior a 4 VA.
- Los cables de interconexión entre los transformadores de medida y el contador (armario de medida) serán apantallados, con la pantalla conectada a tierra en el extremo de los transformadores y en el extremos del armario se dejará aislada. Se recomienda que exista una tierra de acopañamiento de sección suficiente para el caso de cortocircuitos a tierra entre la ubicación de los t/i y el devanado primario del transformador de potencia, en este caso se conectará la pantalla a tierra en ambos extremos. Serán preferentemente del tipo manguera con dos conductores por fase, o con cables unipolares por fase. Se utilizarán seis (6) conductores para los circuitos de intensidad y seis (6) conductores, o cuatro (4) conductores (ver anexo A) para los circuitos de tensión. La tensión de aislamiento de dichos cables de interconexión serán de 0,6/1kV, serán ignífugos y se instalarán siempre bajo tubo rígido o flexible. El armario deberá estar puesto a la tierra de herrajes del centro a través de un cable de sección mínima de 35 mm^2 .
- Los cables de interconexión de medida serán sin solución de continuidad entre los secundarios de los transformadores de medida y el dispositivo de verificación dispuesto en el armario de medida, sin cajas intermedias, y sin dispositivos de protección. En el caso de los transformadores de tensión, podrán disponer de interruptores magnetotérmicos en los circuitos secundarios, siempre que el disparo de estos se controle como una alarma urgente en el telecontrol de un CROI de Iberdrola.
- Los armarios de medida serán los normalizados por Iberdrola de dimensiones mínimas $750\text{mm} \times 750\text{mm} \times 300\text{mm}$ y $750\text{mm} \times 500\text{mm} \times 300 \text{ mm}$ según corresponda por el tipo de instalación. Dispondrán de un dispositivo de verificación por cada contador tipo bloque de prueba de, al menos seis polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de, al menos cuatro polos para el circuito de tensiones o regletero – bornero seccionable equivalente de al menos diez polos que englobe circuito de intensidad y tensión, tal que permita la manipulación en los contadores sin necesidad de interrumpir el suministro.
- El armario se colocará a una altura del suelo entre 70 y 180 cm. Deberá existir una distancia no inferior de 100 cm.(pasillo de maniobra) desde la puerta del armario a las celdas de medida.
- Se cumplirán los requisitos de precintabilidad de todos los elementos de medida que lo requieran.
- Todos los puntos de suministros clasificados como Tipos 1 y 2 dispondrán de telelectura desde el Concentrador Secundario al que se conecte.

3 ALCANCE

Este documento define los criterios generales aplicables a la medida de suministros de AT.

4 CARÁCTER

La función de este documento es ser una guía para los instaladores, en todos los aspectos relacionados con la medida en AT, de cara a ayudar y facilitar en la medida de lo posible la puesta en marcha de los suministros que deseen conectarse a las redes de AT de Iberdrola.

El carácter de este documento es abierto, pudiendo ser entregado sin restricción a personas e instituciones externas, por ejemplo a instaladores.

5 CRITERIOS GENERALES

La instalación de la medida de suministros de AT conectados a la red de Iberdrola cumplirán con cuantas normas se establezcan y regulen los aspectos de la medida. En concreto la siguiente legislación y normas le será aplicable.

Real Decreto 2018/1997 de 26 de Diciembre por el que se aprueba el reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica.

Real Decreto 385/2002 de 26 de Diciembre por el que se modifica el Real Decreto 2018/1997 de 26 de Diciembre por el que se aprueba el reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía.

Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento de Puntos de Medida aprobadas por la orden de 12 de Abril de 1999.

Normas UNE de obligado cumplimiento.

Normas sobre las condiciones de los suministros de Energía eléctrica y la calidad de este servicio aprobadas por el Real Decreto 1075/86 del 2 de Mayo publicado en el BOE del 6 de Junio de 1986.

Normas MT y NI indicadas en cada caso.

MT 2.00.03 Normativa Particular para Instalaciones de Clientes de AT.

Procedimiento de Operación 10.1 (Condiciones de instalación de los puntos de medida) de la resolución del 12 de Febrero de 2004.

Los Decretos, Reglamentos, Ordenes Ministeriales, Resoluciones, Procedimientos de Operación (P. O.), etc. que modifiquen o puntualicen el contenido de los citados.

6 MEDIDA SUMINISTROS AT

6.1 Transformadores de medida

Serán de tipo inductivo, tres de Tensión y tres de Intensidad .Cumplirán lo prescrito en la norma UNE EN 60044-2 (Tensión) y UNE-EN-60044-1 (Intensidad). El secundario de los transformadores de Medida deberá estar exclusivamente dedicado a la medida destinada a la liquidación de energía y, eventualmente otros secundarios dedicados a otros fines, como

protecciones, calidad de suministro etc. Cuando existan otros secundarios deberá asimismo garantizarse que se mantiene la precisión de la clase de transformación para el rango de cargas establecido.

Será obligatorio instalar, en los secundarios de los transformadores de medida dispositivos que permitan la separación, para su verificación o sustitución, de los aparatos por ellos alimentados o la inserción de otros, sin necesidad de desconectar la instalación y en el caso de los transformadores de intensidad, sin interrumpir la continuidad del circuito secundario. Estos dispositivos se ubicarán en el armario de medida, tal y como se recoge en el punto 6.5. Los transformadores de medida se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su verificación o eventual sustitución. Los secundarios de los trafos deberán estar conectados a tierra individualmente y a su vez a una toma de tierra general que puede ser la de herrajes de las celdas o instalación general de toma de tierra.

Para instalaciones nuevas el sistema de medida será de 4 hilos.

Podrán ser utilizados hasta el momento de su sustitución por equipo nuevo aquellos transformadores que alimenten a sistemas de medida de 3 ó 4 hilos, siempre que su clase de precisión sea igual o mejor que la indicada en el cuadro siguiente.

TIPO	Trans. Tensión	Trans. Intensidad
1	0.5	0.5
2	1	1
3	1	1

Para instalaciones nuevas tendrán que cumplir las siguientes clases de precisión:

Tipo	Trans. Tensión	Trans. Intensidad
1	0,2	0,2 S
2	$\leq 0,5$	$\leq 0,5 S$
3	≤ 1 (ver *)	$\leq 1 S$ (ver *)

(*) Estas clases de precisión indicadas son informativas y podrán variar en función de lo que finalmente indiquen las ITC respecto a estos puntos de medida, el día que se publiquen.

Los tipos 1, 2 y 3 de clientes están definidos en el punto 6.4 de esta guía.

6.1.1 Transformador de Tensión. El cableado de interconexión entre los transformadores y el dispositivo de verificación instalado en el armario de medida tendrá la sección suficiente para garantizar una caída de tensión inferior al uno por mil y en ningún caso será inferior a 6 mm².

Si la carga del EM es de ≤ 10 VA serán validas las siguientes referencias:

	CARGA \leq 10 VA		
S (mm ²)	6	10	16
L hasta (m)	134	224	336

La potencia del transformador de tensión deberá estar entre 15 y 25 VA.

Si la carga del EM es >10 VA y ≤ 20 VA serán válidas las siguientes referencias:

	10 VA < CARGA \leq 20 VA		
S (mm ²)	6	10	16
L hasta (m)	67	112	168

La potencia del transformador de tensión será en función de la carga en VA real, según lo indicado en el párrafo siguiente.

El conjunto de la carga simultánea sobre todos los devanados de los transformadores de tensión es conveniente que se aproxime a su potencia nominal. Nunca estará por debajo del 50 % de aquella, ni el factor de potencia será inferior a 0,8, aunque para ello sea preciso intercalar cargas artificiales.

En cualquier caso la relación entre la tensión nominal del primario y la tensión nominal del secundario debe ser un número entero de acuerdo con la tensión de la red y a la norma NI 72.54.01 en vigor. Para instalaciones con tensiones de funcionamiento mayores a 72,5 kV las normas a aplicar son la NI 72.54.02 y NI 72.56.01.

La tensión del secundario será de $110/\sqrt{3}$ V para medida. Se utilizará un doble secundario de $110/3$ V para protección contra ferorresonancia en los Productores en Régimen Especial o en aquellas instalaciones que así lo requieran.

Como norma general y para $V_n \leq 36$ kV, los transformadores de tensión serán de aislamiento seco a base de resinas sintéticas y cumplirán las normas indicadas.

A continuación se relacionan los casos de relación de transformación usados de acuerdo a la tensión nominal de la red.

Tensión nominal de Red (V)	Tensión primaria del t\t.	Tensión más elevada en kV	Tensión secundaria del t\t	Potencia del t\t en VA	Clase del t\t
11.000	$11.000/\sqrt{3}$	12	110/ $\sqrt{3}$ (para todas las tensiones primarias)	Según la carga EM	En función del tipo de cliente
13.200	$13.200/\sqrt{3}$	17,5			
15.000	$16.500/\sqrt{3}$	17,5			
20.000	$22.000/\sqrt{3}$	24			
30.000	$33.000/\sqrt{3}$	36			
45.000	$44.000/\sqrt{3}$	52			
66.000	$66.000/\sqrt{3}$	72,5			
132.000	$132.000/\sqrt{3}$	145			
220.000	$220.000/\sqrt{3}$ [1]	240			
396.000	$396.000/\sqrt{3}$ [1]	420			

[1] relaciones informativas.

6.1.2 Transformadores de Intensidad. La carga máxima del secundario dedicado a medida estará comprendida entre el 25% y el 100% de la carga de precisión.

La carga máxima del cable empleado para la interconexión entre el transformador de intensidad y el equipo de medida será inferior a 4 VA y su sección nunca será inferior a 6 mm².

CARGA CABLES INTERCONEXIÓN < 4 VA			
S (mm ²)	6	10	16
L hasta (m)	53	89	133

La potencia del transformador de intensidad deberá estar entre 10 y 15 VA.

Siendo válidos en los casos anteriores el número de metros y sección indicada para los cables de interconexión del secundario de los t\tis al armario de medida.

La relación de transformación de los transformadores será tal, que la intensidad correspondiente a la potencia contratada máxima de los periodos de discriminación horaria se encuentre entre el 45% de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión del transformador. En el caso de que alguna instalación no pueda cumplir este rango, Iberdrola Distribución lo podrá aceptar de modo explícito, justificando la imposibilidad de cumplimiento del mismo. La relación de transformación de intensidad debe ser un número entero.

Como norma general, para $V_n \leq 36$ kV, los transformadores serán de aislamiento seco y satisfarán las especificaciones indicadas en la NI 72.50.01 en vigor; para las instalaciones con tensiones de funcionamiento mayores a 72,5 kV, la norma a aplicar será la NI 72.50.02.

Gama de intensidades normalizadas:

Los valores de intensidad primaria nominal típicos según NI son: 5, 10, 15, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 600, 1200 y 1500 A.

Se recomienda el uso de la doble relación de transformación en el primario por conexión serie paralelo del mismo, de cara a su validez ante posibles futuras disminuciones o aumentos de potencia.

Intensidad nominal secundaria (I_s) será 5 A.

6.2 Celdas de medida. Dimensiones mínimas

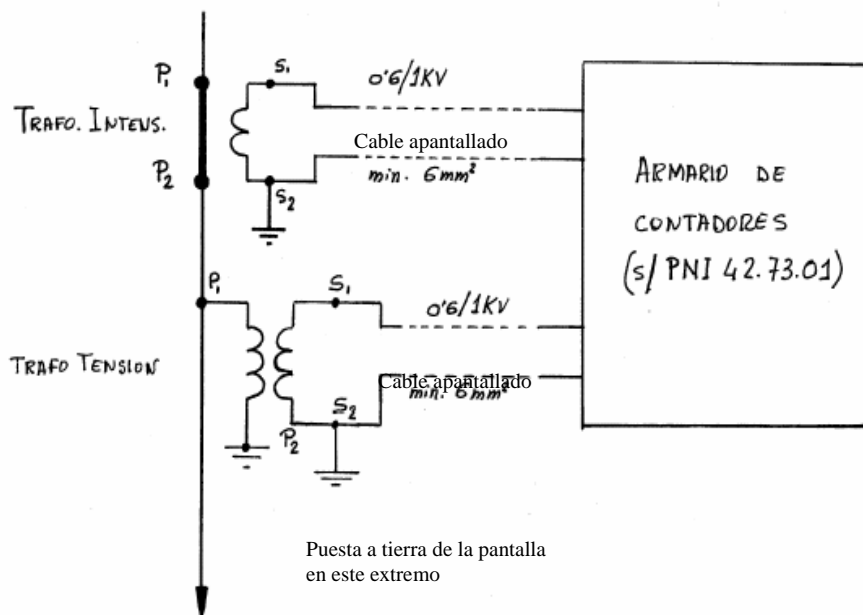
Para 24 kV, la dimensión mínima en anchura será de 1000 mm. Esta cota podrá reducirse hasta 700 mm, si la celda está dotada de carro extraíble que permita el montaje de los transformadores de Medida desde el exterior de la misma.

Para 30 kV, la dimensión mínima en anchura será de 1100 mm. Esta cota podrá reducirse hasta 800 mm, si la celda está dotada de carro extraíble que permita el montaje de los transformadores de medida desde el exterior de la misma.

Para tensiones superiores a 30 kV, el montaje será preferentemente en exterior. Deberán ponerse a tierra todas las partes metálicas de los transformadores de medida que no se encuentren sometidas a tensión.

Asimismo deberá conectarse a tierra un punto del circuito o circuitos secundarios de los transformadores de medida. Esta puesta a tierra deberá hacerse directamente en las bornas secundarias de los transformadores de medida de forma individual para cada aparato.

Si la acometida de la red de Distribución se conecta en los transformadores de medida de tensión e intensidad en los puntos marcados con P_1 , la tierra en los secundarios respectivos se dará en los puntos marcados S_2 . Se explica en el siguiente esquema:



La instalación de los transformadores de medida se hará de forma que sean fácilmente accesibles para su verificación o eventual sustitución.

6.3 Interconexión entre transformadores de medida y armario de medida y conexión interior del armario de medida

Los cables de interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida de tensión e intensidad y las bornas o el bloque de pruebas dispuestas al efecto en el armario de medida serán apantallados, con la pantalla conectada a tierra en el extremo de los transformadores y en el extremos del armario se dejará aislada y se ajustarán a lo indicado en los puntos 6.1.1 y 6.1.2. Se recomienda que exista una tierra de acompañamiento de sección igual a la sección de fase, en este caso se conectará la pantalla a tierra en ambos extremos.

El cableado será sin solución de continuidad entre los transformadores de medida y el dispositivo de verificación situado en el armario de medida. No se dispondrán interruptores magnetotérmicos en los circuitos de tensión, excepto que exista una remota de telecontrol a un CROI de Iberdrola, al que se cablee una alarma urgente del disparo de los mismos.

En ningún caso serán de sección inferior a 6 mm². Se realizarán con mangueras de dos conductores por cada transformador de medida o cables unipolares, empleando seis (6) conductores para los circuitos de intensidad y seis (6) conductores, o cuatro (4) conductores (ver anexo A) para los circuitos de tensión. Serán de tensión de aislamiento 0,6/1kV e ignífugos. Las mangueras o cables unipolares estarán bajo tubo flexible o rígido fácilmente identificables del resto de conducciones.

Conexión interior del armario de medida:

- 1 x 2,5 mm², clase 5, flexible para los circuitos de tensión entre el bloque de pruebas y los contadores.

- 1 x 4 mm², clase 5, flexible para los circuitos de intensidad entre el bloque de pruebas y los contadores.

Los conductores que hayan de conectarse a los contadores, deberán estar pelados en una longitud de 20 mm y marcados en ambos extremos mediante índices alfanuméricos que se correspondan con los marcados en el bloque de bornes para verificación según NI 76.84.01.

Las conexiones podrán efectuarse directamente o a través de conteras o terminales de punteras.

Los conductores irán marcados convenientemente mediante anillas de plástico o cualquier otro método a fin de identificar correctamente cada uno de los circuitos.

Marcas:

Deberán llevar en su interior una etiqueta adhesiva en la que de forma indeleble y claramente legible, figuren las indicaciones siguientes:

- Nombre o marca del fabricante.
- Referencia del modelo.
- Año de fabricación.