



---

GERENCIA DE SECTOR ESTUDIOS Y PROYECTOS

ÁREA TRASMISIÓN

---

## **CAPÍTULO SMC**

### **SISTEMA DE MEDICION COMERCIAL**

## CONTENIDO

<b>SMC.1 OBJETO .....</b>	<b>3</b>
<b>SMC.2 COMPOSICION DEL SMEC .....</b>	<b>3</b>
<b>SMC.3 GABINETE/NICHO DE MEDIDORES .....</b>	<b>4</b>
<i>SMC.3.1 Consideraciones generales.....</i>	<i>4</i>
<i>SMC.3.2 Borneras del circuito de medida .....</i>	<i>5</i>
<i>SMC.3.3 Dispositivos de medida y registro .....</i>	<i>6</i>
<i>SMC.3.4 Resistencias de carga.....</i>	<i>6</i>
<i>SMC.3.5 Telemedida .....</i>	<i>7</i>
<i>SMC.3.6 Accesorios .....</i>	<i>9</i>
<i>SMC.3.7 Alimentación .....</i>	<i>9</i>
<b>SMC.4 COFRE DE ZONA DE MEDIDA COMERCIAL .....</b>	<b>10</b>
<b>SMC.5 CONDUCTORES DEL SISTEMA DE MEDIDA .....</b>	<b>10</b>
<i>SMC.5.1 Dimensionado .....</i>	<i>10</i>
<i>SMC.5.2 Canalizaciones .....</i>	<i>11</i>
<b>SMC.6 HOMOLOGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>SMC.7 RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>12</b>
<b>SMC.8 APORTE DE MATERIALES.....</b>	<b>12</b>

## SMC.1 OBJETO

El objetivo del presente documento es definir las características de diseño asociados al sistema de medida comercial (SMEC), en concordancia con el Reglamento del Sistema de Medición Comercial (Resolución 14/002 de UREE del año 2002).

Este documento aplica a todas las Centrales Generadoras, Grandes Clientes y puntos frontera entre las redes de UTE.

## SMC.2 COMPOSICION DEL SMEC

El SMEC estará compuesto por:

- El sistema de medición de energía (activa y reactiva).
- El centro de recolección de mediciones (en adelante CR).

Este último estará a cargo de la ADME o UTE según corresponda<sup>1</sup>, y será quien acceda a los medidores principales y de respaldo, así como también a medidas alternativas del SCADA, efectuando su lectura a distancia mediante algún vínculo de comunicación que se detallará en el presente documento.

Se instalarán medidores para cada radial (DIS x), transformador de SSAA (SSAA x) y transformador de potencia (TRA x).

El sistema de medición contará con:

- Un medidor principal y un medidor de respaldo, alojados en un nicho de medidores que se construirá a tales efectos<sup>2</sup>.
- Un cofre de zona para el ensayo del circuito de medida comercial, que será instalado en la playa de 150kV y que se utilizará para la auditoría que prevea ADME conforme a la reglamentación vigente.
- Los circuitos secundarios de tensión y corriente de los transformadores de medida.
- Un medio de comunicación con el CR.

---

<sup>1</sup> En el caso de Generadores o Grandes Clientes, el centro de recolección estará a cargo de ADME. En caso de puntos frontera, estará a cargo de UTE.

<sup>2</sup> Aplica en el caso de medida de transformadores de potencia y de SSAA. En radiales de frontera TRA/DIS, TRA/GEN solo se necesita un medidor con las características del principal.

- Resistencias de carga, que serán intercaladas en los circuitos de tensión y corriente para llegar a los valores mínimos de carga estipulados por la reglamentación vigente.

Adicionalmente, se instalará en el circuito de medida comercial un analizador de redes, en el caso de Generadores.

La instalación de los medidores deberá realizarse en la frontera entre el Generador (o Gran Cliente) y la Red del Sistema Interconectado Nacional (SIN) o en nodos frontera, según corresponda. Las modificaciones a esta instalación deberán ser realizadas en común acuerdo entre las partes, tramitando, en caso de ser necesario, una nueva habilitación de acuerdo a la normativa.

### **SMC.3 GABINETE/NICHO DE MEDIDORES**

#### **SMC.3.1 Consideraciones generales**

En concordancia con la reglamentación SMEC, para el caso de Generadores o Grandes Clientes, se construirá un nicho de medidores donde se alojarán los instrumentos del sistema de medición y se ubicará en forma contigua al portón de acceso de la estación, de forma tal que tanto el Generador o Cliente y UTE puedan acceder al mismo. El diseño seguirá los lineamientos constructivos de los planos adjuntos. Particularmente, se deberá construir el mismo de forma que intercepte el cerco perimetral que delimita la instalación, y extendiendo la malla de tierra, de forma tal que el personal técnico que trabaje en el nicho de medidores se encuentre protegido frente a la posible aparición de cortocircuitos, considerando que los nichos de medidores tengan sus puertas totalmente abiertas.

En caso que se trate de la medición de puntos frontera internos a UTE, los medidores y el equipamiento asociado se instalará en gabinetes interiores en sala de comando o a la intemperie conjuntamente con las secciones de corte a ser medidas, en función de las particularidades del proyecto ejecutivo.

En cualquiera de los casos, los cajones o compartimientos de medidores se diseñarán de manera de obtener una seguridad máxima para las personas y el equipo, además de permitir una sencilla inspección, operación y reparación.

Se deberán prever los siguientes cajones o compartimientos:

- Un cajón para la ubicación de los medidores principales y respaldo.
- Dos cajones para la ubicación de las resistencias de carga y telemedida.

- Un cajón para el analizador de redes (esto aplica solo en caso de Generadores).

La instalación estará protegida con precintos de seguridad que serán instalados por UTE y ADME.

El montaje de los componentes se realizará de manera que el personal técnico autorizado pueda acceder convenientemente a todas sus partes, especialmente cables y terminales, una vez rotos los precintos de seguridad.

La caja de base sobre la que van montados los elementos del medidor podrá ser metálica o de material sintético siempre que se demuestre la robustez necesaria.

La fijación del medidor se hará mediante tornillos en tres puntos, uno superior y dos inferiores laterales ubicados de tal forma que no sea posible alcanzarlos sin violar los precintos de la tapa de protección.

Los bornes, tornillos y demás piezas metálicas asociadas serán de aleación de cobre. Las partes metálicas expuestas a la corrosión deberán estar protegidas en forma eficaz y duradera. Todos los medidores estarán compensados térmicamente.

Todo el material empleado en su fabricación deberá ser nuevo y de primera calidad garantizada.

La caja deberá estar construida de forma de evitar el ingreso de agua y otros elementos que puedan dañar los equipos como polvo, animales o insectos. Los orificios para el pasaje de cables deben sellarse una vez aprobada la instalación.

Los cables circularán por ductos de un material retardador de llama, de dimensiones adecuadas. Los ductos a utilizar serán de PVC, color gris, con tapa desmontable. El PVC será del tipo extinguido según UL94 grado V0, de primera calidad.

### **SMC.3.2 Borneras del circuito de medida**

Se prevé la existencia de las siguientes borneras:

- Dos borneras correspondientes al medidor principal y al medidor de respaldo.
- Una bornera correspondiente al analizador de redes (si corresponde).
- Una bornera correspondiente a las resistencias de carga del circuito de medida.

Los bornes para los circuitos de medida de corriente serán seccionables y cortocircuitables, en tanto que los bornes para la medida de tensión serán seccionables, de forma de facilitar

la incorporación al circuito de medida de los equipos de medición sin afectar la continuidad del servicio. Deberá estar previsto el borne de prueba para la conexión de ficha banana.

Las borneras serán aptas para montaje sobre riel DIN simétrico, construidas con poliamida y deberán soportar en régimen permanente 400Vac y 40A. La tensión de aislación deberá ser de al menos 4kV. Serán conformes a la norma IEC 60947-7-1. Contarán con tapas, topes y los elementos necesarios para identificar los bornes. Los mismos serán de aislamiento robusto y cerrado, con partes metálicas tratadas electrolíticamente. Deberán ser aptos para la fijación de cables de cobre de hasta 10mm<sup>2</sup>.

Las tiras para identificación de bornes serán de poliamida, color blanco con numeración grabada en color negro. Los topes serán de poliamida, ajustables a riel DIN mediante tornillos.

Las tapas de protección de las borneras serán de material aislante, incoloras, transparentes y precintables. Las mismas deberán permitir el acceso de los conductores por debajo.

### **SMC.3.3 Dispositivos de medida y registro**

Para la implementación de la medida de energía se instalará:

- Un medidor estático capaz de registrar energía activa y reactiva, bidireccional, clase de precisión 0.2 según norma IEC 62053-22 (versión actualizada de la norma IEC 60687) para la medición de energía activa, y cumpliendo con la normativa IEC 62053-23 (versión actualizada de la norma IEC 61268) para la medición de energía reactiva. El registro de las energías deberá poder almacenarse en curvas de carga, en períodos de 5, 10, 15, 20, 30, 45 o 60 minutos como mínimo. Esto será configurable.
- Un medidor estático de respaldo capaz de registrar energía activa y reactiva, bidireccional, clase de precisión 0.5 según norma IEC 62053-22 (actualización de la norma IEC 60687) para la medición de energía activa, y cumpliendo con la normativa IEC 62053-23 (versión actualizada de la norma IEC 61268) para la medición de energía reactiva. El registro de las energías deberá poder almacenarse en curvas de carga, en períodos de 5, 10, 15, 20, 30, 45 o 60 minutos como mínimo, Esto será configurable.
- Un analizador de redes para medición de calidad de energía, incluyendo análisis de armónicos, flicker y captura de transitorios electromagnéticos. Las características del mismo estarán regidas por la normativa IEC correspondiente.

### **SMC.3.4 Resistencias de carga**

En los circuitos de corriente, se colocarán dos resistencias en paralelo por fase. Cada una de estas resistencias, estará dimensionada para consumir una potencia cuyo valor se encuentre entre el 25 % y el 100 % de la potencia de precisión del transformador de corriente correspondiente, cuando la corriente secundaria del mismo sea de 5A. La potencia nominal de cada una de las resistencias debe ser al menos 1.5 veces la potencia de precisión del transformador de medida.

En los circuitos de tensión, se colocará una resistencia por fase y estará diseñada para consumir una potencia cuyo valor se encuentre entre el 25 % y el 100 % de la potencia de precisión del transformador (se debe considerar la posibilidad de una sobretensión permanente de 1.07 respecto al valor nominal de tensión). La potencia nominal de cada una de las resistencias debe ser al menos 2 veces la potencia de precisión del transformador de medida.

Las resistencias de carga para cada uno de los circuitos deberán presentarse a efectos de su aprobación, durante el proyecto ejecutivo.

**Importante:** El Contratista deberá realizar las verificaciones de la carga consumida por los circuitos de tensión y corriente, de forma que se respeten los límites de carga del reglamento, considerando los recorridos de conductor que se presenten en cada proyecto particular.

### **SMC.3.5 Telemedida**

Se instalarán las vías de comunicación necesarias para que el SMEC obtenga las medidas en forma remota. Es fundamental que el canal de comunicaciones con el centro de recolección sea apropiado. UTE podrá proveer el equipo compatible con el sistema de medida.

Los medios de comunicación para el medidor principal serán uno o más de los indicados a continuación:

- Uso de la red de TRA para servicio de estación.
- Uso de la red IP Operativa de UTE

En el caso de utilización de la red IP de UTE, será necesario efectuar el tendido de fibra óptica multimodo desde el switch de comunicaciones del nicho de medidores hasta el tablero ODF de la sala de comando de la estación de Trasmisión.

Los dispositivos de medida y registro, deberán manejar los siguientes protocolos, a modo de hacer posible la telemedida de los mismos y el correcto funcionamiento con el CR, usando como medio, las redes antes mencionadas.

En caso que el Contratista deba suministrar medidores, se exige que los dispositivos de medición y registros soporten lectura por software PRIMEREAD ES, de PRIMESTONE.

DLMS COSEM.

ANSI C.

DNP3 TCP/IP.

TCP/IP 10/100 Mbit/s.

Modbus RTU, maestro esclavo.

Modbus TCP, maestro esclavo.

IEC 61850 ed. A 10/100 Mbit/s., MMS, GOOSE, para comunicaciones entre cliente/servidor y punto a punto.

#### **Soporte de puerto de comunicación.**

Puerto Ethernet de fibra óptica MM, o en su defecto cobre.

SFP Ethernet, 10/100/1000 Mbit/s.

RJ45 Ethernet, 10/100 Mbit/s.

RS485.

RS232.

Puerto óptico frontal IEC 62056-21

#### **Protocolos de sincronización de tiempo.**

Protocolo de tiempo de red NTP. (sincronización de reloj de red).



Protocolo simple de tiempo de red (SNTP).

### **SMC.3.6 Accesorios**

El nicho/gabinete de medidores deberá estar equipado con los siguientes accesorios:

- Artefactos fluorescentes de 18W con todos los accesorios de montaje que correspondan. El mismo se situará en la parte superior, dentro del tablero.
- Microswitches para encendido del artefacto fluorescente por apertura de la puerta frontal. Adicionalmente, se deberá prever la posibilidad de accionar el encendido de la lámpara fluorescente en forma manual.
- Tomacorrientes con módulo schuko más un módulo de 3 en línea con la protección termomagnética correspondiente.
- Una barra de cobre electrolítico perforada para aterramiento de 30x5mm y cuya longitud sea el ancho útil del cajón. Se suministrarán todos los accesorios para la correcta fijación de dicha barra. Estarán perforadas de forma que permita conectar a la misma, cables de 4, 6, 10 y 16mm<sup>2</sup> con terminal de tipo ojal.
- Un sobre de PVC colocado en el interior de la puerta para guardar planos y documentos del circuito de medida.
- Deberá llegar boca de red operativa. En caso que existan varios gabinetes, es necesario colocar cable de red para la comunicación entre medidores.

### **SMC.3.7 Alimentación**

El nicho/gabinete de medidores contará con alimentación de 110Vcc desde el tablero de PCC para alimentar los dispositivos de medida descriptos. Además, deberá contar con alimentación en 230Vac a efectos de alimentar equipos accesorios (tomacorrientes, modem, iluminación, etc.).

## **SMC.4 COFRE DE ZONA DE MEDIDA COMERCIAL**

Este cofre de zona aplicará solamente en el caso de Grandes Clientes o Generadores.

El cofre de zona de medida comercial (CZMC) está destinado a:

- Centralizar los circuitos de corriente y tensión de la playa de 150kV.
- Facilitar la realización los ensayos de los circuitos de medida previstos en las auditorías de ADME.

Constructivamente, será un gabinete de policarbonato (grado de protección IP65) que se ubicará sobre uno de los pórticos de la sección de salida a Generador (o Gran Cliente).

Dicho cofre de zona estará equipado con bornes seccionables para circuitos de tensión y bornes seccionables y cortocircuitables para el caso de circuitos de corriente, con ficha banana para la inyección de corriente. Estas borneras deberán estar provistas con los accesorios adecuados a efectos de poder realizar las inyecciones de corriente. Se deberá prever la instalación de una barra de neutro de cobre a efectos de la formación de los neutros de los circuitos de tensión y corriente.

Se instalará un interruptor termomagnético de 10A, curva B, 16kA para la protección del circuito secundario de tensión. Dicho interruptor deberá estar provisto con un contacto auxiliar NA de forma tal que reporte al sistema de control de la instalación de Transmisión en caso que el mismo se encuentre abierto.

## **SMC.5 CONDUCTORES DEL SISTEMA DE MEDIDA**

### **SMC.5.1 Dimensionado**

Los conductores serán de cobre del tipo extra flexible (clase 5), apantallados y de aislación para 0.6/1kV, con las siguientes secciones.

Se deberá considerar el cálculo de los conductores, de forma que el circuito correspondiente consuma una carga según reglamento, pero además, respetando las siguientes restricciones en cuanto a las secciones de los circuitos.

- circuitos de tensión:
  - 4mm<sup>2</sup> si la distancia entre el nicho/gabinete y los TT es menor a 50m.
  - 6mm<sup>2</sup> si la distancia entre el nicho/gabinete y los TT está entre 50m y 175m.

- 10mm<sup>2</sup> si la distancia entre el nicho/gabinete y los TT es mayor a 175m y menor a 235m.
- circuitos de corriente:
- 6mm<sup>2</sup> si el recorrido entre el nicho/gabinete y los TI es hasta 235m.

### **SMC.5.2 Canalizaciones**

#### **Generadores y Grandes Clientes**

La canalización de los conductores de corriente y tensión que se correspondan con el circuito de medida comercial se realizará en dos trayectos:

Tramo 1) Desde los transformadores de medida de la playa de 150kV hasta el cofre de zona de medida comercial.

Tramo 2) Desde el cofre de zona de medida comercial hasta el nicho de medidores.

En el caso del tramo 1, se utilizarán los canales de la instalación de Transmisión para el pasaje de los conductores. En este caso, se deberá proteger los circuitos de medida de corriente y tensión mediante un caño flexible metálico de 63mm de diámetro para cada circuito.

En el caso del tramo 2, se deberá canalizar en forma independiente los circuitos de medida, respecto a los circuitos de control, protección y medida correspondientes a la instalación de Transmisión. La canalización se efectuará mediante un caño de PVC de 110mm de diámetro, donde irán enhebrados en forma conjunta los circuitos de corriente y tensión. En este tramo, deberá ubicarse una cámara de 40x40cm cada diez metros lineales del circuito de medida, y en todo cambio de dirección que surja hasta la llegada al nicho de medidores.

En forma independiente, deberán ir canalizados en dos caños de PVC de 63mm de diámetro:

Las alimentaciones de corriente alternan y continua para el nicho de medidores.  
Cable de fibra óptica.

#### **Puntos frontera**

En el caso de medida de puntos frontera, los conductores se tenderán desde los transformadores de medida hasta el gabinete de medidores, ubicado en la playa de maniobras o en la sala de comando, según proyecto.

En estos casos, se utilizarán los canales de la instalación de Trasmisión.

## **SMC.6 HOMOLOGACIÓN**

Todos los materiales eléctricos a ser utilizados deberán estar homologados por URSEA.

## **SMC.7 RESPONSABILIDAD**

Para el caso en que la medida sea efectuada a un Generador/Gran Cliente, éste será responsable que toda la instalación de medida cumpla con las especificaciones y requisitos reglamentarios vigentes. En caso de existir una línea telefónica para comunicación remota, el Generador/Gran Cliente será el responsable del mantenimiento de la misma.

La instalación deberá cumplir con el Reglamento del Sistema de Medición Comercial (SMEC). En forma previa a la etapa de montaje y puesta en servicio, los transformadores de medida y los medidores de energía deberán ser ensayados por un laboratorio autorizado por ADME. El Generador/Gran Cliente es responsable de reunir toda la documentación requerida, de tal forma que tanto ADME como el laboratorio autorizado disponga de toda la información necesaria al momento del ensayo del puesto de medida.

## **SMC.8 APOORTE DE MATERIALES**

Prevía solicitud formal a la Representación Técnica de UTE, se podrá suministrar al Generador/Gran Cliente, los materiales necesarios para la instalación del sistema de medida, siempre y cuando UTE disponga en stock. En caso, contrario, el Generador/Gran Cliente

Estos incluyen:

- 1 medidor clase 0.2s
- 1 medidor clase 0.5s
- 1 analizador ION 7650
- 4 regletas de 12 elementos
- 1 Switch Korenix
- 2 SFP para fibra
- 1 Switch Kyland
- 2 Lantronix
- 1 cajón de 54x54 cm
- 2 cajones de 27x54 cm
- 1 cajón de analizador ION