


TEMÁTICA

Distribución B.T

PRACTICA n°10.1

Objetivo principal o Problemática	« Implementar una solución de conteo de la energía eléctrica para supervisar los consumos »		DR
Objetivo 1	Identificación de las principales características del contador de energía		
Objetivo 2	Diseño de la cadena de medición		1
Objetivo 3	Implementación del contador de energía		2
Objetivo 4			
Objetivo 5			
Recursos y Condiciones de adquisición	Ambiente y Equipo	Distribución B.T - Maqueta «Contador de energía »	
	Computo y Software	x	
	Expediente técnico (DT)	DT1-Contador SL7000 Actaris DT2-Transformadores de corriente DT3-Conexion contador energía 3~	
	Equipos de medición	x	
	Herramientas	x	
Criterios de evaluación	Ver tabla de evaluación		
Duración	4h00		
 SEGURIDAD	Para el desarrollo de esta guía es necesario ...		

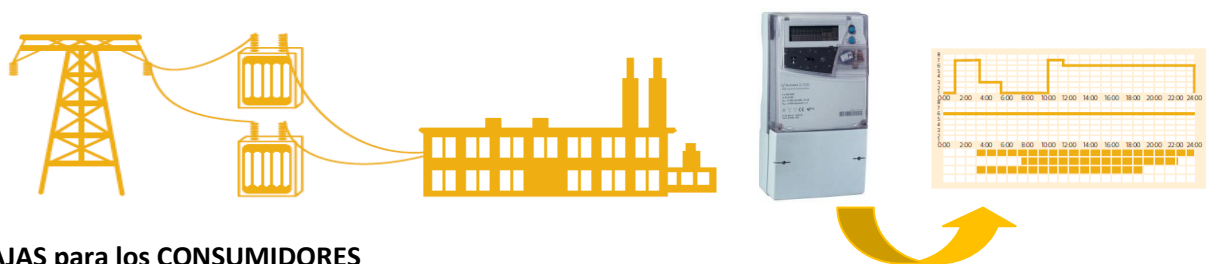
Equipos de medición para tarificación

1. PUESTA EN SITUACIÓN

« Implementar una solución de conteo de la energía eléctrica para supervisar los consumos »

VENTAJAS para las EMPRESAS ELÉCTRICAS

- **Reducción de los costos por stocks:** La alimentación del contador es de rango extendido con márgenes muy amplios de tensión. Esta característica permite utilizar el mismo contador para diferentes tipos de tensiones de instalación, tanto en clientes comerciales como industriales.
- **Reducción de los costos de lectura:** Los ciclos de lectura se reducen al mínimo mediante el almacenamiento de todos los datos requeridos para la facturación, y la capacidad de comunicación que permite la lectura remota del contador a bajo costo. La conformidad de los protocolos disponibles con las normas de comunicación más recientes, facilita la integración del contador en los sistemas estándar de adquisición de datos.
- **Reducción de pérdidas por causas no técnicas:** El contador dispone de varias prestaciones de seguridad frente a problemas técnicos provocados por intervención humana, o intentos de fraude.
- **Supervisión de la red:** El contador permite la supervisión de las condiciones de la red, incluyendo el registro de las anomalías como incidencias simples en un archivo. Esta prestación puede utilizarse para actuar de forma preventiva y/o correctiva en las condiciones de la red.
- **Actualización de funciones:** Una prestación importante de los contadores es la capacidad de actualización de sus funciones. El costo de actualización es mínimo, permitiendo la reutilización del equipo existente.
- **Resistencia a ambientes adversos:** Los contadores están diseñados y ensayados para hacer frente a condiciones ambientales adversas, como perturbaciones electromagnéticas y variaciones en la condición de la red.



VENTAJAS para los CONSUMIDORES

- **Supervisión del consumo:** La información facilitada por el contador está disponible en tiempo real a través de un puerto de comunicaciones dedicado, de forma que los consumidores finales puedan supervisar y controlar su consumo de energía.
- **Supervisión del suministro:** La supervisión se realiza sobre la base de unos parámetros de calidad de suministro definibles. Los datos obtenidos pueden utilizarse como elemento de verificación cuando la calidad de suministro sea un dato contractual.
- **Control de exceso de consumo:** El contador permite supervisar el consumo con relación a unos umbrales programables, y pueden activar unos contactos cuando el consumo exceda los límites.

2. TRABAJO PROPUESTO

2.1. Identificación de las principales características del contador de energía

A partir de la documentación técnica DT1 « Contador SL7000 Actaris »...

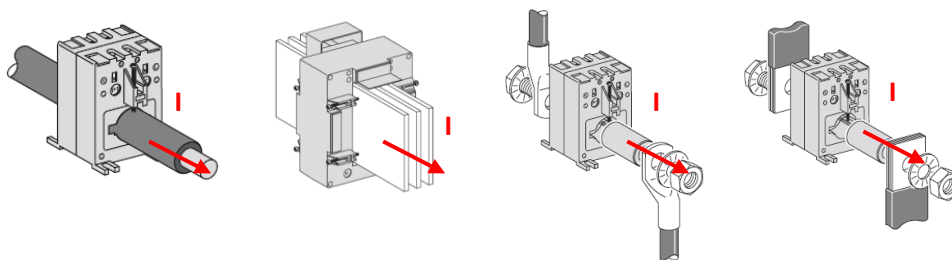
- Determinar el rango de tensión permitido para las entradas de medida (2, 5 y 8) del contador de energía. ¿Es necesario integrar transformadores de tensión (-TT) conforme a las características de la red de distribución (3L + N + T - 230/400V - 60Hz)?
- Determinar la intensidad de la corriente nominal para una conexión (entradas 1-3, 4-6 y 7-9) al contador de energía directa y con transformadores de corriente (-TC).
- ¿Es compatible el contador de energía elegido conforme a la estructura de la red de distribución (número de hilos y frecuencia)?
- Determinar la clase de precisión del contador de energía en caso de conexión directa y con transformadores.



2.2. Diseño de la cadena de medición

La selección de los transformadores de corriente depende de 2 criterios:

- la **relación de transformación $I_p/5 A$** ; es recomendable escoger la relación inmediatamente superior a la corriente máxima a medir,
- el **tipo de instalación**; cables aislados o montaje sobre barraje.



La clase de precisión depende de la potencia aparente en VA del transformador de corriente y del consumo de toda la cadena de medición, la cual tiene en cuenta el consumo de todos los equipos y cables de conexión. **Para una clase de precisión definida, el consumo de la cadena de medición no debe exceder la potencia aparente en VA del transformador de corriente.**

Sección del cable de conexión en cobre en mm ²	Potencia aparente en VA por metro doble a 20°C
1	1
1,5	0,685
2,5	0,41
4	0,254
6	0,169
10	0,0975
16	0,062

EXTRACTO PLIEGO DE CONDICIONES

Transformadores de corriente para montaje sobre barraje ≤ 65x32mm

A partir del documento técnico DT2 « Transformadores de corriente » y de las especificaciones técnicas definidas...

- Escoger los transformadores de corriente (-TC) adecuados para la medición de la intensidad de la corriente nominal en el secundario del transformador de potencia ($I_{BT} = 578A$). Se indicara la referencia comercial de los transformadores de corriente seleccionados. ¿Cuál es la potencia aparente para el transformador de corriente seleccionado si la clase de precisión es de 0,5?, ¿Cuáles son los métodos de fijación posibles para los transformadores de corriente seleccionados?

EXTRACTO PLIEGO DE CONDICIONES

Conexión medición Tensión y Corriente con cables de sección 1,5mm²
Consumo contador de energía ≤ 0,15VA

Para las especificaciones técnicas definidas...

- Calcular la longitud máxima a respetar para los cables de conexión entre los transformadores de corriente y el contador de energía para la clase de precisión deseada.

A partir del documento técnico DT3 « Conexión contador energía 3~ »...

- Realizar, en el documento respuesta 1, el esquema de conexión del contador de energía.

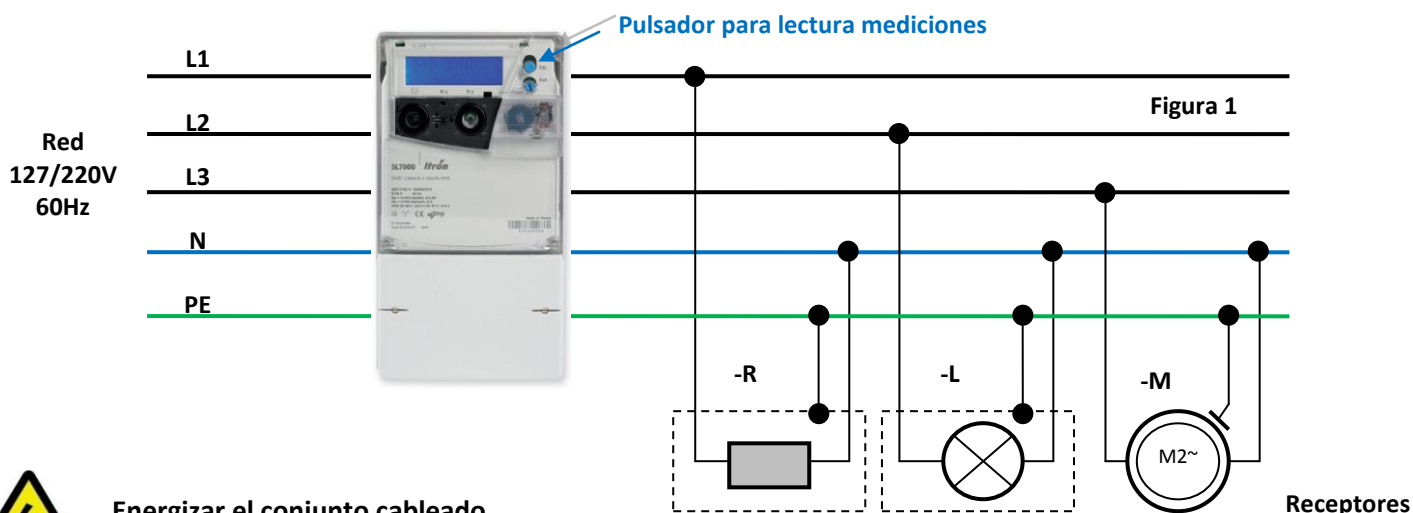
2.3. Implementación del contador de energía

Para una conexión directa del contador de energía sin transformadores de corriente...

- Modificar, en el documento respuesta 2, el esquema de conexión del contador de energía. Se presentara el esquema realizado al instructor para validación.

Con base al esquema de conexión realizado y banco desenergizado...

- Cablear el contador de energía además de los receptores según la figura 1. Se presentara el cableado realizado al instructor para verificación.



Energizar el conjunto cableado

Desde el contador de energía...

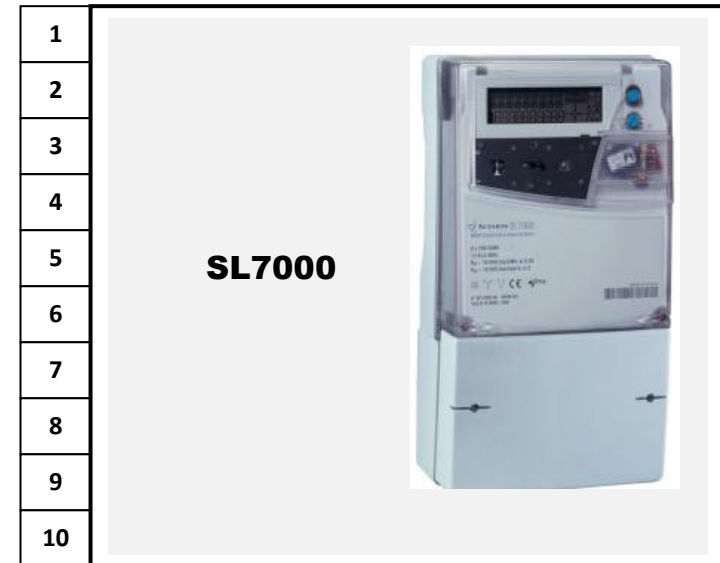
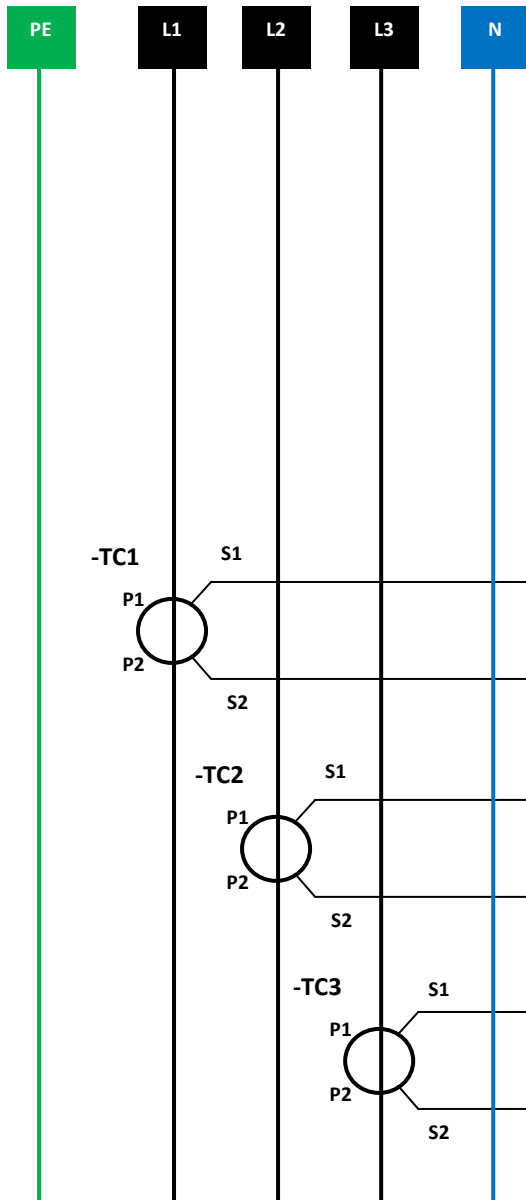
- Medir y Reportar en el documento respuesta 2 las magnitudes siguientes:
 - Potencia activa total **PA** (W),
 - Potencia reactiva total **Pr** (VAr),
 - Tensiones simples del sistema de distribución **u1, u2 y u3**,
 - Intensidad de las corrientes en línea del sistema de distribución **L1, L2 y L3**,
 - Fase corrientes en línea **AL1, AL2 y AL3**,
 - Fase tensiones simples **Au1, Au2 y Au3**.

2.4. FORMALIZACIÓN

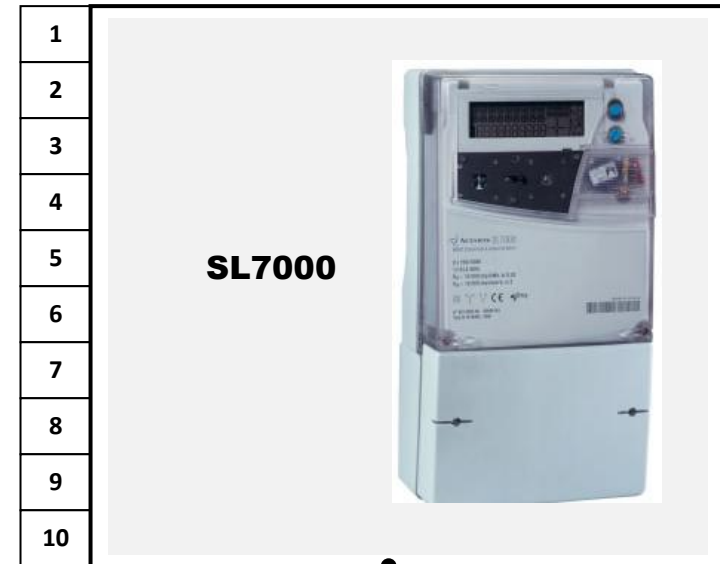
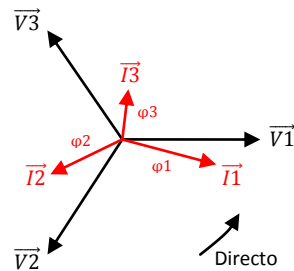
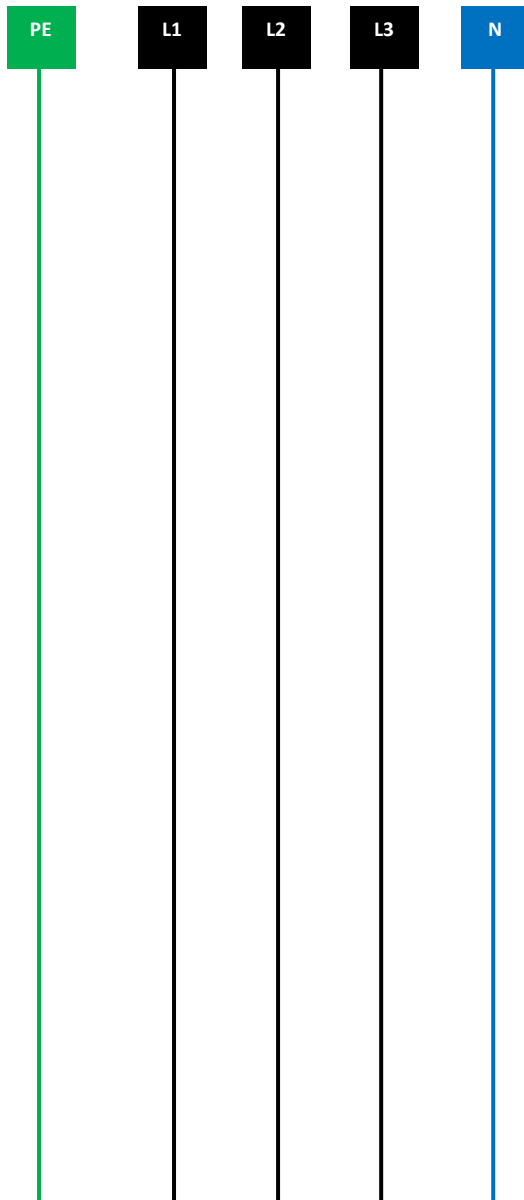
Con base al estudio realizado...

- Construir el diagrama vectorial completo del sistema (Fuente-Receptores).
- Verificar a partir del diagrama vectorial construido la conformidad de las potencias activa y reactiva medidas por el contador de energía.

DOCUMENTO RESPUESTA 1



DOCUMENTO RESPUESTA 2



Potencia activa (W)						
Potencia reactiva (VAr)						
Tensiones simples (V)	V1		V2		V3	
Corrientes de línea (A)	I1		I2		I3	
Fases corrientes (°)	ϕ_1		ϕ_2		ϕ_3	
Fases tensiones (°)	ϕ_1		ϕ_2		ϕ_3	