

**Compensación del Factor de Potencia**  
**Filtrado de Armónicos**  
**Corrección de Sags**  
**Supresión de Transitorios**

*Soluciones*  
*en*  
*Calidad de Potencia*



**Schneider**  
 **Electric**

Merlin Gerin

Modicon

Square D

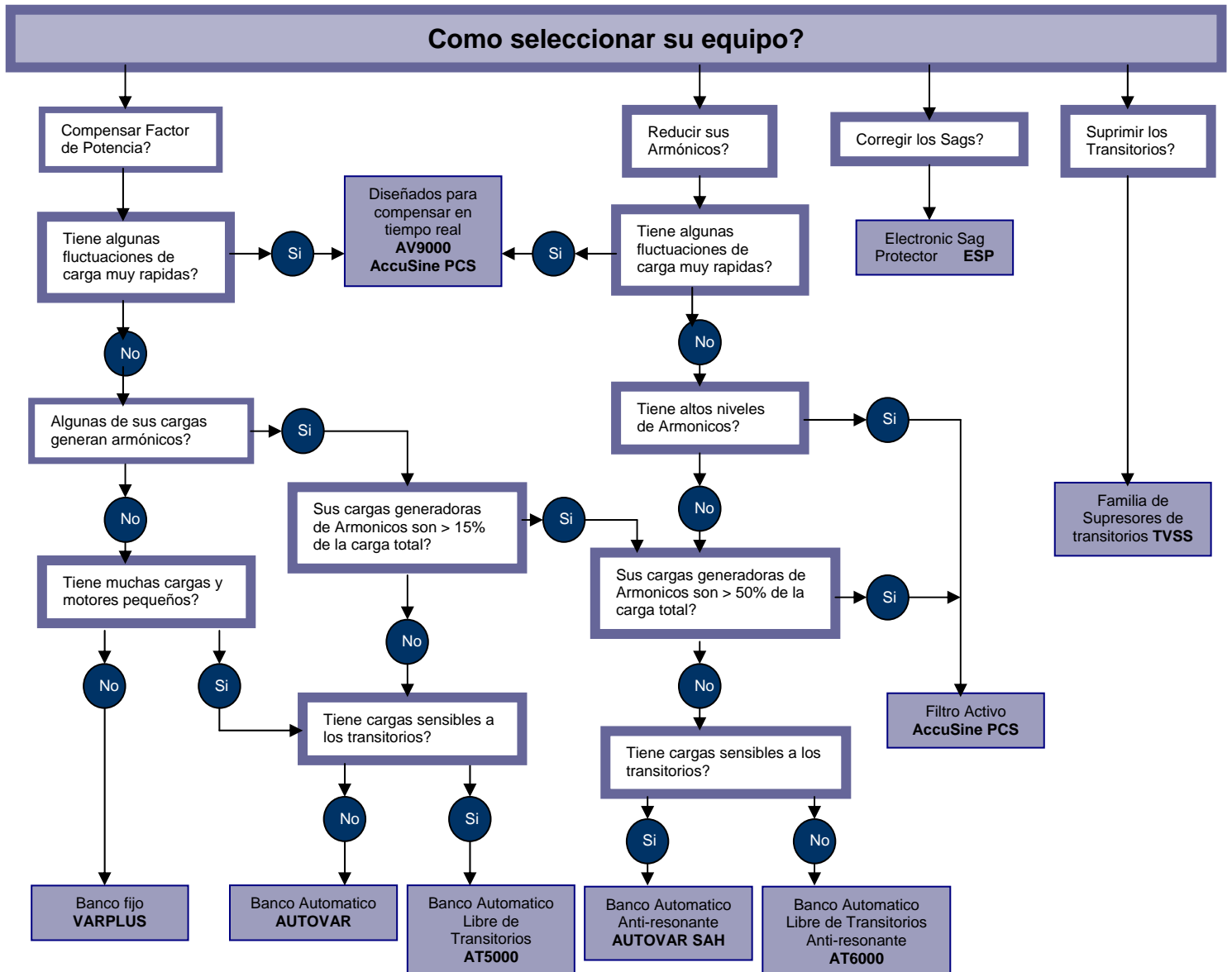
Telemecanique

## Guía de Selección de Equipos

Como líder en el campo de las soluciones en Calidad de Potencia, Schneider Electric ofrece los productos y los servicios necesarios para asegurarse de que la solución más confiable y más rentable está aplicada dentro de su instalación. Para soporte técnico y de ingeniería, puede asesorarse a través del grupo de la corrección de la Calidad de la Potencia (Power Quality Correccion) a través de su Agencia Schneider mas cercana.

**Soluciones de Ingeniería Para sus Problemas de:**

- Factor de Potencia
- Armónicos
- Sags
- Transitorios



## Condensadores Varplus

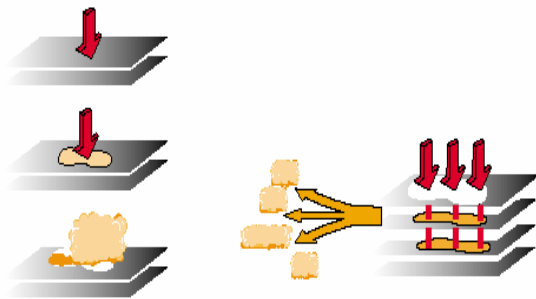
---



Los condensadores Varplus M cubren una extensa gama de tensiones (230 V a 690 V) y de potencias a partir de un reducido número de referencias. Su diseño modular permite el ensamblaje de distintos elementos para conformar potencias superiores.

### Tecnología:

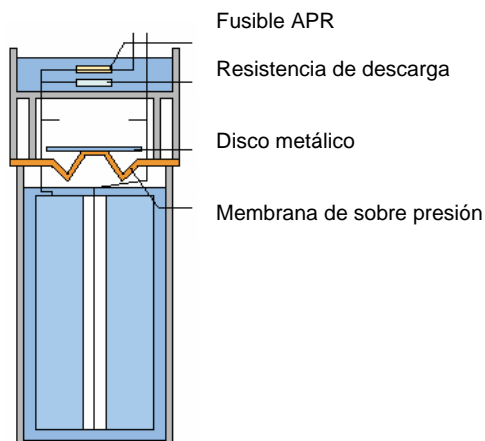
- La utilización de un film de polipropileno metalizado evita la necesidad de cualquier impregnante, proporcionando la ventaja de la autocicatrización.
- El sistema de protección HQ, que integra cada elemento monofásico, avala la seguridad en su utilización al proteger frente a los dos tipos de defectos que se pueden dar en el fin de vida de los condensadores:
  - La protección contra los defectos de elevada intensidad se realiza por un fusible interno de alto poder de corte.
  - La protección contra los defectos de baja intensidad se realiza por la combinación de una membrana de sobrepresión asociada al fusible interno APR.
- Para ambos defectos es un fusible APR normalizado el que asegura el corte del circuito eléctrico.
- La envolvente plástica de los condensadores Varplus M posee doble aislamiento eléctrico y ofrece unas excelentes propiedades mecánicas y una máxima autoextinguibilidad (certificación UL 94 5 VA).



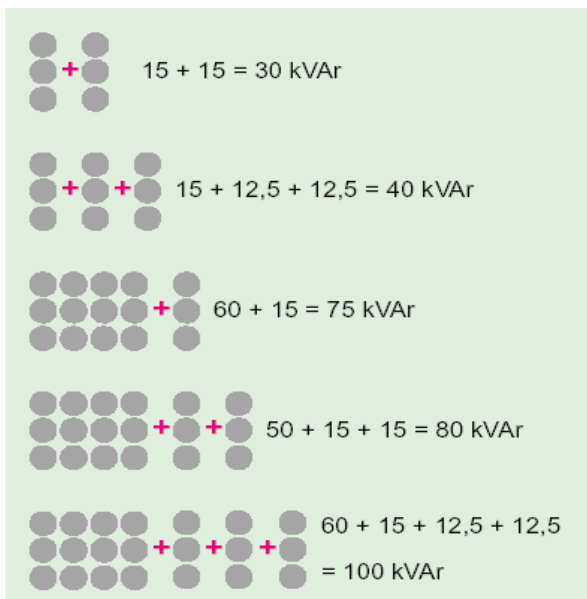
El film plástico aislante, polipropileno, está recubierto con una capa metálica, zinc, que constituye un electrodo. Esta capa metálica confiere al film la propiedad de autocicatrización.

En caso de perforación del aislante, causada por un defecto en el film, la energía desprendida en el punto de defecto hace evaporarse el depósito metálico alrededor del defecto lo que reconstituye el aislamiento.

Sin embargo, la propiedad autocicatrizante tiene límites, en particular si el defecto en el film es demasiado importante: el film alrededor del defecto está deteriorado y pierde sus propiedades aislantes, esto puede implicar un aumento de temperatura y presión en el interior del bote. En este momento el sistema HQ comienza a actuar.



Corte de un elemento monofásico que muestra el sistema de protección HQ, formado por la actuación combinada de la membrana de sobrepresión que actúa por medio de un disco metálico sobre el fusible interno.



- Tensión nominal: 400 V, trifásica 50 Hz. (Otras tensiones: 230 V, 440 V, 525 V, 550 V, 690 V.)
- Potencias máximas de ensamblaje (400 V):
  - Varios Varplus M1 = 60 kVAr.
  - Varplus M4 con Varplus M1 = 100 kVAr.
- Tolerancia sobre el valor de la capacidad: 0 + 10 %.
- Clase de aislamiento:
  - Resistencia a 50 Hz 1 minuto: 6 kV.
  - Resistencia a onda de choque 1,2/ 50  $\mu$ s: 25 kV.
- Intensidad máxima admisible:
  - Tipo estándar: 1,3 In (400 V).
  - Clase "H": 1,5 In (400 V).
- Tensión máxima admisible (8 h cada 24 h conforme CEI 831):
  - Tipo estándar: 450 V.
  - Clase "H": 520 V.
- Resistencias de descarga:
  - Incorporadas internamente en cada elemento monofásico.
- Pérdidas: < 0,5 W/kVAr (incluyendo las pérdidas en las resistencias de descarga).
- Normas: CEI 831 1/2, UNE EN 60831 1/2, NF C 54-104, VDE 0560-41, CSA 22-2. N.º190, UL 810.

## Reguladores Varlogic



TIPO	PASOS	REF
R6	6	52400
R12	12	52401
RC12	12	52403

INFORMACION DISPONIBLE	R6	R12	RC12
Cos	x	x	x
Pasos conectados	x	x	x
Período después de conexión	x	x	x
Configuración de la salidad de pasos	x	x	x
Estado de salidad de pasos			x
Intensidad de carga y reactiva			x
Distorsión armónica total del voltaje			x
V, I <sup>o</sup> , S, P, Q, I <sub>rms</sub> /In (nivel experto)			x
Espectro de armónicos, de voltaje (3 al 13)			x

ALARMAS	R6	R12	RC12
Bajo cos	x	x	x
Hunting (Regulación inestable)	x	x	x
Cos FI anormal < 0.5 ind ó 0.8 Cap	x	x	x
Sobrecompensación	x	x	x
Frecuencia no detectada	x	x	x
Sobrecorrientes	x	x	x
Voltaje Bajo	x	x	x
Voltaje Alto	x	x	
Sobretensión			x
Sobre Temperatura			x
THD			x
Sobrecarga de intensidad			x
Baja Capacidad			x

ALARMAS	R6	R12	RC12
Intensidad baja	x	x	x
Intensidad Alta	x	x	x
Voltaje no detectado		x	x

### Funciones

Los reguladores **VARLOGIC** miden permanentemente la potencia reactiva de la instalación y controlan la conexión y desconexión de pasos de condensadores a fin de obtener el factor de potencia deseado.

### Datos técnicos

#### Generales

- Precisión: 2,5%.
- Tº operación: 0 ... 50º C.
- Tº almacenaje: -20º ... 60º C.
- Color: RAL 7021
- Normas: EMC; EN 50082-2, EN 50081-Eléctricas: CEI664, VDE 0110, IEC 1010-61010-1.

- Formato: 144x144 mm.

- Montaje: a panel y a riel DIN 35 mm.
- Grado de protección: IP40 (a panel)
- Display: R6 (siete segmentos)

R12 y R12C (16 caracteres)

- Contacto de alarma
- Mensaje de alarma en memoria y función

#### Entradas

- Conexión F-F o F-N.
  - Insensible a polaridad de TTCC
  - Insensible a rotación de fases
  - Trip en microcortes mayores a 15 ms.
  - Entradas: TC .../5A clase 1
  - Corriente mínima en secundario
- R6 y R12 : 0,18A  
R12C : 0,036A

#### Salidas

- Contactos de salida libre de potencial.
- CA: 2A/400V, 2A/250V, 2A/120V
  - CC: 0,3A/110V, 0,6A/60V, 2A/24V

## Descripción

Las bancos automáticos permiten adaptarse a las variaciones de la demanda de reactiva en función de la programación realizada en el regulador. Están formados por:

- Condensadores Varplus M1 / M4.
- Contactores específicos para el mando de condensadores.

- Regulador de reactiva Varlogic R6 o R12.

- Fusibles de protección.

La gama se estructura en Dos modelos:

- AutoVar: para su instalación en redes no polucionadas por armónicos.
- AutoVar "A": para redes muy polucionadas.

---

## características técnicas

- Tensión nominal: 220 V y 440 V, trifásica 60 Hz (otras tensiones, consultarnos).
- Tolerancia sobre el valor de la capacidad: 0 + 10 %.
- Clase de aislamiento:
  - 0,66 kV.
  - Resistencia a 60 Hz 1 minuto: 2,5 kV.
- Intensidad máxima admisible:
  - Tipo estándar: 1,3 In (440 V).
- Tensión máxima admisible (8 h cada 24 h conforme CEI 831):

- Categoría de temperatura (400 V):
  - Temperatura máxima: 40 °C.
  - Temperatura media en 24 h: 35 °C.
  - Temperatura media anual: 25 °C.
  - Temperatura mínima: -0 °C.
- Índice de protección:
  - Estándar: IP30 y clase A (Antiresonante).
  - IP54 opcional en Tablero Blokset.
- Color:
  - Estandar: RAL 7032.
- Normas: CEI 439-1, UNE EN 60439, 1.

---

## 100 % probados en fábrica

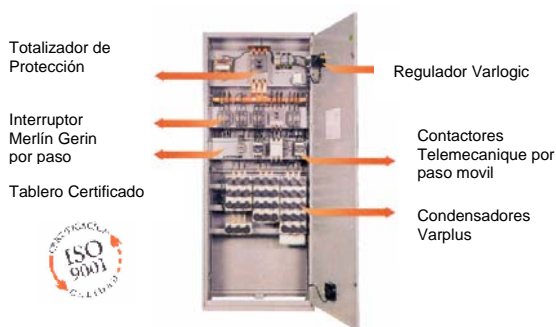


Todas los bancos AutoVar están probados en fábrica en el siguiente orden:

- 1° Medida de la continuidad de masa.
- 2° Ensayo dieléctrico del circuito de mando.
- 3° Ensayo dieléctrico del circuito de potencia.
- 4° Medida de la capacidad individual para cada condensador.
- 5° Test de alimentación del regulador.
- 6° Funcionamiento del regulador.

---

## Calidad Global certificada



La optimización buscada por Schneider Electric en todos los componentes asegura una perfecta coherencia en el conjunto y un alto nivel de seguridad de instalación.

La concepción del sistema ha sido validada por los ensayos tipo, realizados según las recomendaciones Schneider Electric, facilitando la realización de un Banco de condensadores según certificación ISO9001.

La presencia de bancos de condensadores en una instalación no genera armónicos, sin embargo puede amplificar los armónicos existentes agravando el problema.

Por otro lado, al mismo tiempo es uno de los elementos más sensibles a los armónicos ya que presenta una baja impedancia a frecuencias elevadas y absorbe las intensidades armónicas más fácilmente que otras cargas reduciendo considerablemente la vida de los condensadores.

### Redes contaminadas

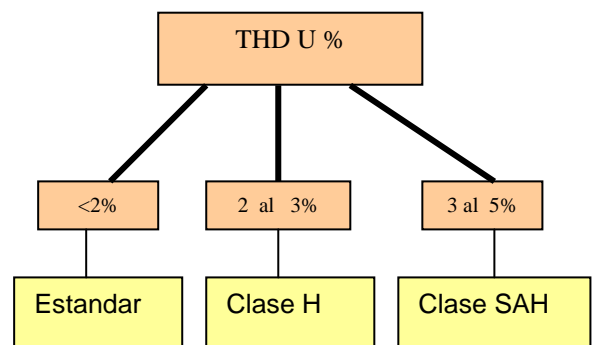
Cuando la compensación de la energía reactiva implica una posible amplificación de los armónicos presentes en la instalación.

Para este tipo de redes, la solución ofrecida por Schneider Electric, son los **equipos SAH (condensadores**

**con filtros de rechazo, sintonizados a 215 Hz).**

Los **equipos SAH** son conjuntos L-C sintonizados a una frecuencia de resonancia serie de 215 Hz, y provocan el desplazamiento de la frecuencia de resonancia paralelo fuera del espectro armónico evitando de esta manera la amplificación.

Realmente la única manera de conocer si nuestra instalación va a necesitar un equipo determinado, estándar, clase H o clase SAH, es realizar mediciones a la salida del disyuntor de protección de la instalación; si no es posible realizar la medición, se puede el siguiente esquema de elección.



## AT5000/AT6000 y AV9000



El **AT5000/AT6000 y AV9000** son soluciones empleadas en redes donde los equipos son sensibles a los transientes como PLC, Variadores de velocidad, UPS, y en instalaciones críticas como Redes de Hospitales, Centros de Computo, Aeropuertos que emplean equipos de estado sólido en su funcionamiento.

Estos bancos de condensadores utilizan para la conexión y desconexión de los pasos móviles de condensadores equipo electrónico con bajo voltaje que comparado con la red es muy pequeño, haciendo que no haya generación de transientes.

AT5000: Para instalaciones con menos del 15% de las cargas no lineales conectadas al transformador.

AT6000 : Para instalaciones mayor del 15% de las cargas no lineales conectadas al transformador.

El AV9000: Para compensación en tiempo real que reaccionan en un ciclo (16.7 milisegundos) mucho menor que los bancos de condensadores automáticos normales o bancos fijos.

Empleados para cargas que entran y salen muy rápidamente en el sistema estos proveen una respuesta ultra rápida y de igual forma libre de generación de transientes y antirresonantes.

## Filtrado de Armónicos

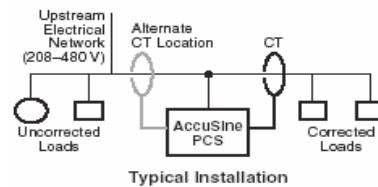
**El ACCUSINE PCS:** es diseñado para el filtrado de armónicos de forma activa desde el 2do – 50th armónico, usando tecnología de IGBT´s inyecta corrientes de polaridad opuesta de tal manera que resta las corrientes armónicas generadas por las cargas no lineales instaladas en la planta y a la vez hace corrección del factor de potencia. El ACCUSINE puede reducir los niveles de armónicos, de acuerdo con la norma IEEE 519.

Filtrado de armónicos por ACCUSINE PCS

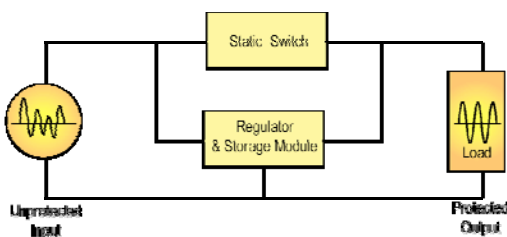
- Reduce el nivel de armónicos que produce sobrecalentamientos de cables, de interruptores y transformadores.
- Reduce las paradas por mantenimiento como consecuencia de las aperturas de los interruptores por disparo térmico para la protección de equipos.
- Incrementa la vida útil de los equipos y reduce los costos de operación.
- Corrige hasta el armónico de orden 50

Compensación automática del factor de potencia.

El ACCUSINE PCS actúa de forma dual donde las primeras corrientes inyectadas se utilizan para la reducción de los armónicos y las sub-siguientes para ayudar a mejorar el factor de potencia.



## Corrector de Sags



**El ESP (Electronic Sag Protector)**, esta diseñado con el propósito de corregir las distorsiones de voltaje que afectan las cargas sensitivas contra voltajes SAGS.

- Corrección de sags de voltaje del 50% para 2 segundos acumulativos cada 60 segundos
- Superar una interrupción momentánea para 3 ciclos (50 ms) para el normalizado, 12 cycles (200 ms) opcional.
- Se conecta en un 87% del nominal y mantiene la salida mayor al 90% del voltaje típico nominal
- Respuesta rápida subciclo ( $\leq 2$  ms)
- Capacidad de sobrecarga para manejar cargas in-rush
- Alta eficiencia (> 99%)
- Mínimo mantenimiento
- Bypass opcional electromecánico (manual o automático)
- No requiere de baterías
- Mínimo mantenimiento
- Transmisión automática de la unidad para responder a los sags de voltaje
- Consumo de energía
  - El circuito microprocesado es únicamente la porción del sistema que consume potencia entre eventos.
  - Cuando ocurre un evento los circuitos inversores se encienden.
  - Con un incremento de la carga térmica, los motores ventilan por un período corto de tiempo.
  - Cuando el suministro de voltaje retorna al nominal, la energía es transferida al suiche bypass de transferencia.
- No introduce desplazamiento de frecuencia.
- Operará con el mismo comportamiento para 50 or 60 Hz.
- Cuando el voltaje decrece a cero, un reloj interno mantiene el cuadro de tiempo y fase y alinea el voltaje sinusoidal con el voltaje de entrada.
- No introduce desplazamiento de fase.

## Riesgos relacionados con el rayo

Cada vez más urbano, el hombre está actualmente menos expuesto al rayo que antaño. Sin embargo, se ha vuelto cada vez más dependiente de los aparatos eléctricos y electrónicos cuyo funcionamiento correcto puede ser afectado por el rayo.

### En todo el mundo el rayo origina numerosos daños:

- el 10% de los incendios se debe al rayo, el 40% de los cuales en medio rural.
- el rayo es la primera causa de destrucción de material eléctrico y electrónico.
- considerables pérdidas de explotación causadas por los cortes de alimentación.
- los costos de las reparaciones de los daños engendrados por el rayo son excesivos.

### Actualmente existen protecciones que protegen las estructuras y las instalaciones eléctricas:

- al exterior del edificio.  
unir todos los elementos metálicos a la red de toma de tierra e instalar eventualmente un pararrayos.
- al interior del edificio.  
interconectar las masas e instalar limitadores de sobretensión en las redes eléctricas y telefónicas.

### La eficacia de las protecciones depende de varios criterios:

- inmunidad natural de los conductores y envolventes.
- selección de los pararrayos y de los limitadores de sobretensión.
- instalación correcta de estas protecciones.



A la fecha, existen medios para proteger las instalaciones y los equipos eléctricos contra los efectos directos o indirectos relacionados transientes de voltaje.

La necesidad de responder mejor a las expectativas de los clientes y la reciente evolución de las normas han conducido a Schneider Electric a desarrollar una **nueva gama de limitadores de sobretensión**. Esta oferta modular se ha adaptado en cada país a todas las necesidades de protección de la vivienda, el sector terciario y la industria. Responde a la normas internacional IEEE c62.41, UL 1283, UL 1449 segunda edición y CEI 61643-11 test de clase 2.

Se presenta en modelos **fijos o desenchufables**, unipolares y multipolares. Incluye también una gama de limitadores de sobretensión destinados a las **redes de comunicación**.

La evaluación de los riesgos propios de cada instalación es esencial para proteger eficazmente el material eléctrico y garantizar así la continuidad de servicio óptima. Para ello, se debe elegir **el limitador de sobretensión adecuado** en función de los criterios relacionados por una parte, con los receptores que se desean proteger y por la otra, con las características del sitio.