

TRAINER PARA LA COMPENSACION DE LA POTENCIA REACTIVA

Mod. RPC-1/EV

INTRODUCCION

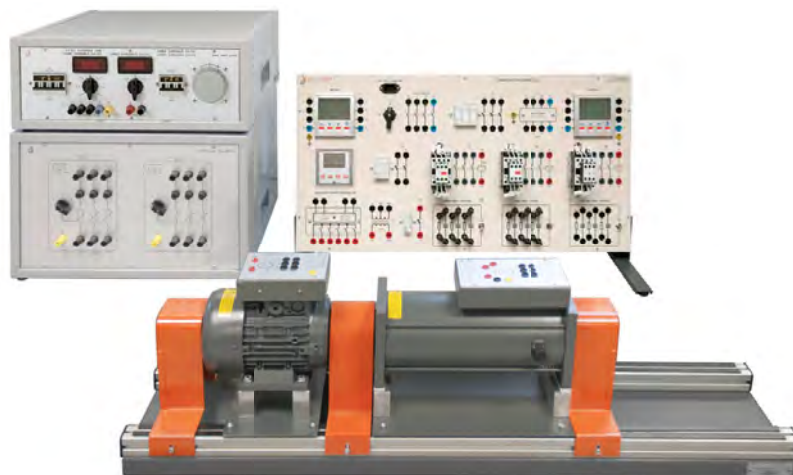
La compensación de la potencia reactiva se está convirtiendo en un tema importante en las instalaciones eléctricas de potencia baja, media y elevada. Es también conocida como Corrección del Factor de Potencia. Seguidamente se listan algunos motivos de su importancia.

Motivos ECONOMICOS:

1. Cuando el factor de potencia cae bajo un intervalo específico (normalmente 0.95, por ejemplo 0.92 o 0.85) por un cierto periodo de tiempo, afecta gravemente la factura de energía del consumidor, aumentando notablemente su importe.
2. Cuando se añaden nuevos dispositivos o componentes en instalaciones eléctricas preexistentes, se pueden verificar sobrecargas en los transformadores de distribución. Para resolver este problema, se podría considerar, en primera instancia, la instalación de un transformador nuevo más potente, o añadir otro en paralelo a los preexistentes. Hay sin embargo otra alternativa si la sobrecarga está causada por exceso de potencia reactiva: la compensación; esta opción es generalmente más económica que las anteriores y puede contribuir a reducir la factura de energía (punto 1).

Motivos TECNICOS:

3. Las cargas eléctricas son generalmente de tipo inductivo o reactivo con bajos factores de potencia, como es el caso de motores eléctricos, transformadores de potencia, lámparas fluorescentes, máquinas de soldadura, hornos a inducción, etc. Un bajo factor de potencia causa un exceso de potencia reactiva (kVar), que exige excitación adicional a los generadores, o bien la instalar otros alternadores, que podrían operar también con bajo factor de potencia.
4. Además, un bajo factor de potencia requiere de corrientes elevadas a paridad de potencia activa. Como la pérdida de potencia Joule en líneas de alta tensión es proporcional al cuadrado de la corriente, una reducción de la misma lleva a una disminución de la excitación necesaria en los alternadores, y en las pérdidas de potencia en las líneas.
5. Según el punto 2 de los motivos técnicos, se deduce que un factor de potencia corregido disminuye el consumo de combustible fósil, de la contaminación atmosférica (por reducción en las emisiones de gas de efecto invernadero) y una mayor vida para los alternadores, líneas, interruptores y transformadores.



6. Además de reducir el importe de la factura de energía, la compensación de la potencia reactiva provee otras ventajas al consumidor, dado que un menor consumo de corriente hace que la **instalación eléctrica funcione con menor estrés**.

Elettronica Veneta Spa ha desarrollado este trainer para el estudio completo y exhaustivo de la compensación de la potencia reactiva, de los métodos e instrumentos necesarios para ejecutarla. Se trata de una unidad educativa de nivel avanzado, por lo que aconsejamos como prerrequisito un curso sobre leyes de la electrotécnica y máquinas eléctricas.

PROGRAMA EDUCATIVO:

El trainer ha sido diseñado para el estudio teórico y práctico de los distintos componentes y circuitos de la compensación de la potencia reactiva. Todos los componentes son reales y operativos; en efecto, instrumentos y controles son los más avanzados disponibles en el mercado. Los siguientes métodos de compensación se explican de manera exhaustiva en el manual; el estudiante podrá desarrollar los circuitos propuestos y verificar los conceptos teóricos.

1. **Concepto de Factor de potencia (cos ϕ):** ángulo de desfase entre tensión y corriente.
2. **Triángulo S (kVA) - P (kW) - Q (kVAr)**
3. **Fundamentos teóricos de la compensación de la potencia reactiva**, a constancia de la potencia activa P (kW)
4. **Cargas R-L** y relativas mediciones de tensión, corriente, potencia activa, reactiva y aparente. Medición del factor de potencia mediante instrumentos digitales multifunción.
5. **El cos ϕ de un motor asíncrono trifásico:** cos ϕ sin carga y su consecuente mejora con la aplicación de la carga.

Búsqueda de la capacidad óptima y posibilidad de sobre compensación.

6. Métodos de compensación:

- 1- compensación estática (sobre el dispositivo específico);
- 2- centralizada; 3- compensador síncrono.

7. Sistema de control automático:

descripción de un sistema típico; uso con carga R-L variable.

8. Sistema automático de control de la compensación en modalidad manual y automática.

9. Compensador síncrono trifásico:

compensación variando la excitación de la máquina síncrona.

DATOS TECNICOS:

El Entrenador incluye las siguientes sub-unidades (para los detalles completos, favor ver el folleto específico):

1- PANEL COMPACTO DE EXPERIM. SOBRE INSTALACIONES DE REAJUSTE DE FASE AUTOMATICO mod. C-PF/EV

- 1 Regulador automático del $\cos\phi$ de microprocesador, tensión nominal de 380-415 V 50-60 Hz; entrada amperimétrica con corriente directa hasta 5 A; planteamiento del $\cos\phi$: 0,8 ind...0,8 cap; tiempo de nueva conexión: 5...240 s; 5 salidas de relés con contactos de 5 A - 250 Vca; planteamiento manual de los parámetros a partir del teclado con display
- 2 Instrumentos multifunciones, alimentación auxiliar de 115-230 V; mediciones de tensiones, corrientes, potencias activas reactivas y aparentes y del $\cos\phi$, en sistemas monofásicos y trifásicos; rango de medición: 5 A - 850 V máx; *Ambos instrumentos disponen de terminales libres, para conexión a voluntad.*
- 1 Interr. rotatorio de maniobra cuadrípolar de 16 A - 400 V
- 1 Terna de portafusibles, con fusibles de 10,3 x 38 de 6 A tipo gl.
- 1 pareja de portafusibles, con fusibles 10,3 x 38 de 2 A tipo gl.
- 1 Portafusibles con fusible 10,3 x 38 de 4 A tipo gl.
- 1 Filtro supresor de disturbios para línea trifásica con neutro
- $U_n = 440$ V, $I_n = 10$ A, inductancia = 0,4 mH, capacid. = 0,1 μ F.
- 3 Contactores tripolares para reajuste de fase lth (AC1) de 25 A (7,5 kvar a 400 V) con dispositivos de limitación de los transitorios de conexión, excitación de 24 Vca 50-60 Hz
- 1 Transformador monofásico: P= 230-400, S= 24 V; 72 VA
- 1 Batería de condensadores trifásica de 450 V~, con conmutador de selección entre 2 y 4 μ F y resistencias correspondientes de descarga de 100 k Ω - 5 W
- 1 Batería de condensadores trifásica de 450 V~, con conmutador de selección entre 4 y 8 μ F y resistencias correspondientes de descarga de 50 k Ω - 10 W
- 1 Batería de condensadores trifásica de 450 V~, con conmutador de selección entre 4, 8 y 16 μ F y resistencias correspondientes de descarga de 50 k Ω - 10 W
- Todas las baterías de condensadores pueden conectarse en un sistema monofásico o trifásico estrella-triángulo: permiten desarrollar sistemas de reajuste de fase automático hasta 3 escalones iguales (4 + 4 + 4 μ F), hasta 3 escalones uno doble del otro (2, 4, 8 μ F ó 4, 8, 16 μ F); otras combinaciones pueden realizarse conectando las diferentes baterías en paralelo.

2- CARGAS INDUCTIVAS-RESISTIVAS mod. RL-2K/EV

- Apto para alimentación de 230 V monofásica, 400 V trifásica con conexión en estrella, y 230 V trifásica con conexión en triángulo. Potencia aparente máxima: 2100 VA
- **Sector resistivo:** potencia activa monofásica/trifásica de 1500 W fraccionables en 5 escalones constituidos por 3 resistencias de 530 Ω - 100 W - 220 Vcc/230 Vca. Protección con fusibles contra sobrecargas y errores de conexionado, 6

bornes para clavijas de seguridad de $\varnothing = 4$ mm permiten la conexión monofás. (conexión en paralelo de las tres fases), la conexión trifásica en estrella-triángulo. 1 conmutador rotatorios trifásicos para la variación independ. del módulo R.

- **Sector inductivo:** potencia reactiva inductiva monofásica/trifásica de 1500 VAR fraccionable en 5 escalones constituidos por 3 impedancias con corriente de 530 Ω - 0,43 A - 230 Vca - 50 Hz. Protección con fusibles contra sobrecargas y errores de conexionado, 6 bornes para clavijas de seguridad de $\varnothing = 4$ mm permiten la conexión monofás. (conexión en paralelo de las tres fases), la conexión trifásica en estrella-triángulo. 1 conmutador rotatorios trifásicos para la variación independ. del módulo L.

3- MAQUINAS ELECTRICAS SET mod. P-4/EV + P-3/EV + BP/EV (v. cat. 23 - Electrotecnia)

- El set incluye un motor jaula trifase y un alternador / motor síncrono trifase. Ambas máquinas están mecánicamente fijadas y acopladas sobre una robusta base de acero.
- **Motor asincronico trifasico jaula:** 1000 W; 230/400V 50Hz; 2900rpm / 2 polos; conexión en triángulo-estrella; forma de construcción: IM B3; protección: IP 44; protección térmica incorporada; box de terminales (4 mm de seguridad) en la parte superior.
- **Generador / motor síncrono trifase:** 1000 VA; 230 / 400 V 50 Hz; vel. síncrona 3000 rpm / 2 polos; tensión de excitación: 220 Vcc; funcionamiento también como motor síncrono, con arranque a inducción; conexión en triángulo-estrella; forma de construcción: IM B3; protección: IP 22; protección térmica incorporada; box de terminales (4 mm de seguridad) en la parte superior.
- **Base soporte:** permite acoplar dos máquinas entre sí, realizando muy rápidamente su fijación. Posee cárteres de seguridad dispuestos sobre las juntas de acoplamiento para evitar los accesos a las partes en movimiento.

4- FUENTE DE ALIMENTACION DE TENSIONES VARIABLES mod. AMT-3/EV (v. cat. 23 - Electrotecnia)

- Caja realizada en chapa de acero con asas laterales empotradas para el transporte; sinóptico serigrafado en aluminio.
- **Variador de tensión trifásica** de 5 A, selector CA/CC
- **Línea variable de 0-430 V trifásica 5 A (0-250 V monofás.),** rotegida por un interruptor automático magnetotérmico, voltímetro digital de 3 cifras con conmutador voltimétrico para la conexión fase-fase y fase-neutro, bornes de seguridad.
- **Línea variable de 0-500 Vcc 6 A** (tensión trifásica rectificada con puente de 6 diodos), ondulación residual alterna del 4,2%, protección mediante interruptores automáticos magnetotér., voltímetro digital de 3 cifras, bornes de seguridad.

INDISPENSABLE

SERVICIOS (PREPARACION POR PARTE DEL CLIENTE)

- Alimentación eléctrica: 3*400 Vac 50 Hz trifásica - 5 kVA (Otras tensiones y frecuencias bajo pedido)

INCLUIDO

MANUAL TEORICO-PRACTICO CON EJERCICIOS



ACCESORIOS: 1 set de 60 cables