



Controlador de calidad de energía **PQC**

El controlador que maximiza la confiabilidad y monitorea la calidad de la energía



Contenido

1. Acerca de este manual	4
1.1 Objetivo	4
1.2 Mantenimiento seguro	4
1.3 Símbolos utilizados en este manual	4
1.4 Documentos de referencia	5
2. Seguridad	6
2.1 Uso previsto	6
2.2 Instrumento específico peligros	6
2.3 Información de gestión	7
2.4 Descargo de responsabilidad	7
2.5 Estándar relevantes	8
2.6 Reparaciones	8
3. Datos técnicos	9
4. Descripción del instrumento	15
4.1 Función	15
4.2 Versiones de instrumentos	16
4.3 Interfaz de usuario	16
4.4 Contraseñas de protección	17
5. Instalación	18
5.1 Montaje en la ubicación deseada	18
5.1.1 Preparando para instalación	18
5.1.2 Alcance de suministro	18
5.1.3 Ubicación adecuada	18
5.1.4 Montaje del instrumento	19
5.2 Instalación eléctrica	20
5.2.1 Instalación eléctrica procedimiento	20
5.2.2 Completando la instalación eléctrica	21
5.2.3 Especificación para las conexiones eléctricas	22
5.2.4 Conexión a tierra	22
5.2.5 Fuente de alimentación	22
5.2.6 Medición de voltaje	23
5.2.7 Dicción de corriente	24
5.2.8 Relés de salida (salidas de control)	25
5.2.9 Función de alarma	25
5.2.10 Diagramas de conexión para todos los tipos de PQC	25

5.3	Puesta en marcha (puesta en marcha inicial)	30
5.3.1	Preparativos para la puesta en marcha	30
5.3.2	Puesta en marcha inicial de PQC	30
5.3.3	Conexión automática e identificación de escenario	32
5.3.4	Conexión manual e identificación de pasos.....	33
6.	Descripción del menú	37
6.1	Menú principal.....	37
6.2	Pantalla	38
6.2.1	Compensación	39
6.2.2	Sistema & PQ	41
6.2.3	Servicio.....	43
6.2.4	Alarmas & Alertas.....	45
6.3	Configuración	47
6.3.1	Parámetros del sistema.....	48
6.3.2	Parámetros PFQ del equipo	48
6.3.3	Parámetros de control	49
6.3.4	Alarmas	54
6.3.5	Comunicación (opcional)	59
6.3.6	I / O de temperatura (opcional).....	62
6.3.7	Servicio	64
6.4	Acerca de PQC	66
6.5	Ajustes de fábrica.....	67
6.6	Interfaz de servicio	70
7.	Operación general.....	71
8.	Limpieza y mantenimiento.....	72
8.1	Seguridad durante la limpieza y el mantenimiento	72
8.2	Limpieza	72
8.3	Mantenimiento	72
9.	Solución de problemas.....	73
10.	Desmantelamiento y remoción, almacenamiento y eliminación.....	77
10.1	Desmantelamiento del PQC	77
10.2	Eliminación de PQC	78
10.3	Almacenamiento	78
10.4	Disposición	78

1. Acerca de este manual

El controlador de calidad de energía PQC es un instrumento para controlar el factor de potencia y otros parámetros de calidad de la energía. A lo largo de este manual, se denominará simplemente PQC.

La versión más reciente de este manual se puede acceder en nuestro sitio web: www.frako.com.

1.1 Objetivo

Este manual de operación ha sido preparado para las personas que instalan, conectan, ponen en marcha y operan el PQC. El manual debe leerse detenidamente y en su totalidad antes de realizar cualquier trabajo en o con el instrumento. Todas las acciones tomadas deben estar de acuerdo con este manual.

1.2 Mantenimiento seguro

Este manual de operación contiene instrucciones importantes para operar el PQC de manera segura, correcta y rentable. Debe considerarse parte del propio instrumento y debe guardarse en un lugar seguro donde se pueda consultar en todo momento.

1.3 Símbolos utilizados en este manual

Las instrucciones especiales de este manual de funcionamiento están marcadas con símbolos y separadas del resto del texto por líneas.

Señales de advertencia

Para evitar accidentes, muerte o lesiones y daños a los bienes, se deben seguir siempre estas instrucciones. Las señales de advertencia constan de la palabra clave apropiada - PELIGRO, ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN o ATENCIÓN - más un símbolo amarillo en el lado izquierdo, como se muestra a continuación:



¡ADVERTENCIA!

¡Tipo de peligro!

Descripción del peligro y posibles consecuencias

- Acciones para evitar el peligro

Los símbolos y palabras clave clasifican el alcance del peligro:

Símbolo	Palabra	Sentido
	PELIGRO	Esta palabra clave indica un peligro con un alto nivel de riesgo que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
	ADVERTENCIA	Esta palabra clave indica un peligro con un nivel de riesgo intermedio que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
	PRECAUCIÓN	Esta palabra clave indica un peligro con un nivel de riesgo bajo que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
	ATENCIÓN	Pueden ocurrir daños a la propiedad si no se presta atención a esta señal.

Notas

Las notas complementan el texto general con información adicional sobre el correcto funcionamiento y el funcionamiento sin fallos del PQC. Están marcados con el símbolo blanco sobre azul en el lado izquierdo, como se muestra a continuación:



Nota

Ejemplo de una nota

1.4 Documentos de referencia

Para obtener más información sobre el PQC, consulte los siguientes documentos:

- “Nota de aplicación de PQC”
- “Especificación Modbus”
- “Nota de aplicación REST”

2. Seguridad

2.1 Uso previsto

Dentro del alcance de los datos técnicos (ver Sección 3 “Datos técnicos”), El controlador de calidad de energía PQC está diseñado para el control del factor de potencia $\cos \phi$ activando y desactivando la potencia reactiva. Cualquier uso del instrumento que se desvíe de su uso previsto debe ser expresamente aprobado por el fabricante.

2.2 Instrumento específico peligros

El PQC ha sido fabricado con tecnología de punta. Sin embargo, no se pueden excluir todos los peligros potenciales.

El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede provocar la muerte, lesiones graves o daños graves al equipo y otros activos.

Peligro de la electricidad

El PQC funciona con la tensión de alimentación. Tocar componentes activos en las terminales del instrumento y los cables de conexión puede causar lesiones graves o incluso poner en peligro la vida.

- La instalación, la puesta en servicio y la puesta fuera de servicio del PQC solo pueden ser realizadas por técnicos debidamente cualificados que también estén familiarizados y comprendan el contenido de este manual.
- Cuando se instala o repara el PQC, el instrumento y el sistema eléctrico deben estar aislados de la fuente de alimentación.
- El sistema eléctrico aislado debe bloquearse y etiquetarse para evitar que se vuelva a encender inadvertidamente.
- Se debe verificar que ninguno de los terminales esté activo.
- Todos los componentes activos en las proximidades deben estar cubiertos para evitar el contacto accidental.
- Actual Los circuitos del transformador deben cortocircuitarse antes de interrumpirse.
- Solo se deben utilizar cables de instalación aprobados.
- El PQC solo debe utilizarse en tareas hasta la potencia máxima especificada. La sobrecarga del instrumento puede provocar su destrucción, crear un peligro de incendio o provocar un accidente eléctrico. No se deben exceder las capacidades de carga para las distintas conexiones.
- No abra el PQC.
- Cuando el PQC está en funcionamiento, no se debe tocar el puerto USB.

Peligro de calor

Los terminales del instrumento pueden calentarse durante el funcionamiento.

- Una vez que el PQC ha estado en funcionamiento, se debe dejar tiempo suficiente para que el PQC y sus terminales se enfríen antes de realizar trabajos en las conexiones.

2.3 Información de gestión

Personal calificado

Se requieren las siguientes calificaciones para el personal que trabaja con el PQC:

- Instalación, puesta en servicio, resolución de problemas (instalación): electricista
- Operación, resolución de problemas (configuración defectuosa): personas que hayan leído y comprendido el manual de funcionamiento.
- Solución de problemas (fallas del instrumento): FRAKO Service + Support

Responsabilidad de usuario

En las operaciones comerciales en Alemania, es fundamental cumplir con la normativa de la Institución del Seguro Social de Accidentes que cubre las instalaciones eléctricas. En otros países, se deben seguir las regulaciones locales equivalentes.

La seguridad del sistema en el que está incorporado el PQC es responsabilidad de las personas que instalan y operan el sistema.

Por razones de seguridad y para mantener la conformidad con los requisitos de aprobación del producto (marcado CE), el usuario no está autorizado a convertir o modificar el PQC.

El usuario debe asegurarse de que todos los operadores estén familiarizados con este manual de funcionamiento y lo sigan en todo momento.

2.4 Descargo de responsabilidad

Ninguna reclamación en garantía será válida en caso de daños causados por el incumplimiento de las instrucciones de este manual de funcionamiento. ¡No seremos responsables por daños emergentes!

La operación incorrecta o el incumplimiento de las instrucciones de seguridad invalidará todas las reclamaciones bajo la garantía, y no se aceptará ninguna responsabilidad por cualquier daño a personas o daños a los bienes que surjan de ellos o ocasionados por ellos.

2.5 Estándar relevantes

La instalación y puesta en servicio del instrumento en planta industrial debe realizarse en estricto cumplimiento de las siguientes normas:

- EN 61508-1: 2011-02; VDE 0803-1: 2011-02

Se deben respetar todas las demás leyes, normas, reglamentos y reglas de seguridad (IEC, EN, VDE, etc.) relevantes para este producto y la protección de personas y activos. En Alemania, es esencial cumplir con la Ley de seguridad de equipos (GSG) y las regulaciones de las Instituciones de seguro social de accidentes de Alemania. En otros países, se deben seguir las regulaciones locales equivalentes.

2.6 Reparaciones

Si fuera necesario realizar algún trabajo de reparación, el cliente o usuario debe ponerse en contacto con el fabricante. del PQC: FRAKO Kondensatoren und Anlagenbau GmbH, Tscheulinstrasse 21A, D-79331 Teningen, Alemania; www.frako.com.

3. Datos técnicos

Fuente de suministro:

	xxx240x-xx	xxx480x-xx
Tensión de alimentación	85-267 V CA (límites absolutos), frecuencia 45–65 Hz, o 100–377 V DC (límites absolutos)	85–530 V CA (límites absolutos), frecuencia 45–65 Hz, o 100–750 V DC (límites absolutos)
Potencia	Máximo 5 VA	
Protección contra la sobretensión	Externo, máximo 2 A (retardo de tiempo) específico	

Entradas:

Categoría	Fase única	3 fases
Escribe	xxxxxx1-xx	xxxxx3-xx
Voltaje entradas de medición de ruta	80 V AC - máximo 760 V AC (fase-fase, límites absolutos), adecuado para redes de 115–690 V AC, interconectados eléctricamente mediante altas resistencias, medición de tensiones medias posible mediante un x / 100 Transformador V; En áreas donde UL / Se aplican las normas CSA (versiones PQC xxx480x-xx): redes con tensiones nominales 115–600 V CA; detección de falla de energía después de la duración de una media onda	
Actual entradas de medición de ruta	x / 5 A CA o x / 1 A CA (corriente secundaria del transformador ≥ 15 mA), eléctricamente aislado, consumo de energía máximo 1 VA por conexión de transformador; clasificación de sobrecarga continua hasta 6 A CA, sobrecarga transitoria máximo 10 A CA durante 10 segundos	
Entradas digitales	Hasta fi Entradas digitales	
	5-24 Entradas V CC, utilizables alternativamente como hasta 5 x 24 V CC, salidas de 100 mA, interconectadas eléctricamente entre sí y con la entrada de temperatura	
La temperatura entradas	1 x PT-100 o PT-1000 RTD, 4 hilos o 2 hilos confiable, identificación automática del tipo de sonda; 2 x Termistor NTC tipo TDK / Epcos-B57861S0502F040, FRAKO No de artículo 29-20094, rango de medición –50 ° C a +200 ° C, conectado eléctricamente con las salidas digitales	

Categoría	Fase única	3 fases
Tipo	xxxxxx1-xx	xxxxxx3-xx
Tipo	xxxxxx-4x	
Perfil conmutación (T)	Pulso S0 según DIN 43864, tierra común con FRAKO Starkstrombus (Frakobus)	

Interfaces:

Escribe	xxxxxx-2x	xxxxxx-3x	xxxxxx-4x
Interfaz Modbus RTU	120 Ω Resistencia de terminación requerida al final del sistema de bus		
Interfaz Ethernet (Modbus TCP, servidor web)		Ethernet estándar de 100 Mbit / s 100 BASE-T	
FRAKO Starkstrombus (Frakobus)			RS-485, impedancia de sobretensión 120 Ω, para conexión al sistema de gestión de energía FRAKO

Salidas:

Categoría	12 relés de salida	6 relés de salida	6 relés de salida
Escribe	120xxxx-xx	060xxxx-xx	061xxxx-xx
Relés de salida (salidas para etapas de conmutación)	Contacto NA con el polo común P; C.A. - 14 250 V CA, máximo 3 A o CC - 13 30 V CC, máximo 3 A, vida útil mecánica 2 × 107 ciclos, vida útil eléctrica CA - 14 en 3 A: 1 × 105 ciclos, C.A. - 14 a 0,5 A: 2 × 106 ciclos		AC-14440 V CA, máx. 3 A o DC-13 125 V CC, máx. 3 A, vida útil mecánica 1 × 107 ciclos, vida útil eléctrica AC-14 a 3 A: 1 × 105 ciclos, AC-14 a 0,5 A: 2 × 106 ciclos
	Conductor de suministro común P a los relés de salida máximo 10 A; Nota: categoría de uso AC-14 / DC-13 según IEC 60947-5-1; para todos los tipos de PQC en áreas donde se aplican los estándares UL / CSA: 3 A 250 V AC $\cos\phi = 1$ a 85 ° C, 3 A 30 V CC L / R = 0 ms a 85 ° C		

Categoría	12 relés de salida	6 relés de salida	6 relés de salida
Escribe	120xxxx-xx	060xxxx-xx	061xxxx-xx
Contacto de alarma	<p>Contacto NA sin tensión, AC-14250 V CA, máx. 3 A o DC-13 30 V DC, máx. 3 A, vida útil mecánica 2 × 107 ciclos, vida útil eléctrica AC-14 a 3 A 1,5 × 105 ciclos, AC-14 a 0.5 Un 2 × 106 ciclos.</p> <p>Nota: categoría de uso AC-14 / DC-13 según IEC 60947-5-1, en áreas donde UL / Se aplican las normas CSA: 3 A 250 V CA porque $\phi = 1$ a 85 ° C, 3 A 30 V CC L / R = 0 ms a 85 ° C</p>		
Escribe	xxxxxxx-x1		
Salidas digitales	<p>Hasta 5 salidas digitales 24 V DC, 100 mA, interconectadas eléctricamente entre sí y la entrada de temperatura. Alternativamente utilizable como entradas digitales de hasta 5 × 5–24 V CC. Nota: Esta interconexión interna da lugar a una corriente mínima de aproximadamente 1 μA en las salidas. En el caso de un relé con LED de baja potencia, por ejemplo, puede producirse un brillo débil.</p>		

Conexiones: terminales vía de tornillo enchufables

Escribe	xxx240x-xx	xxx480x-xx
Potencia del instrumento AUX, clasificación de aislamiento	Sección de conductor máx. 2,5 mm ² , mín. 0,2 mm ²	
	min. 250V CA, 70 ° C	500 V CA, 70 ° C
Protector tierra PE	Mediante conector deslizante hembra de 6,3 mm; sección transversal del conductor al menos igual a la sección transversal del conductor más grande de las fases AUX, las conexiones de medición de voltaje, los relés de salida y las conexiones de alarma; color de aislamiento amarillo / verde	
Medida de voltaje entradas L1, L2, L3, N	Sección de conductor máx. 2,5 mm ² , mín. Clasificación de aislamiento de 0,2 mm ² ; Ejemplo 1: para 230V CA, seleccione al menos 250 V CA, 70 ° C; Ejemplo 2: para 690 V CA, seleccione al menos 750 V CA, 70 ° C	
Medida de corriente entradas L1, L2, L3, terminales S1 y S2 en cada caso	Sección de conductor máx. 2,5 mm ² , mín. 0,2 mm ² Grado de aislamiento: mín. 250V CA, 70 ° C	
Tipo	xx0xxxx-xx	xx1xxxx-xx
Relés de salida (salidas para etapas de conmutación)	Sección de conductor máx. 2,5 mm ² , mín. 0,2 mm ²	
	250 Relé V Clasificación de aislamiento: mín. 250V CA, 70 ° C	440 Relé V Clasificación de aislamiento: mín. 500V CA, 70 ° C
Contacto de alarma	Sección de conductor máx. 2,5 mm ² , mín. 0,2 mm ² Grado de aislamiento: mín. 250V CA, 70 ° C	
USB para actualizaciones (interfaz de servicio)	Micro USB Puertos A y Micro B	

Escribe	xxxxxxx-x1
Entradas y salidas digitales	Sección de conductor máx. 1,5 mm ² , mín. 0,14 mm ² Grado de aislamiento: 50V CC, 70 ° C
La temperatura entradas	Sección de conductor máx. 1,5 mm ² , mín. 0,14 mm ² Grado de aislamiento: 50V CC, 70 ° C
Escribe	xxxxxxx-2x
Interfaz Modbus RTU	Sección de conductor máx. 1,5 mm ² , mín. 0,14 mm ² Grado de aislamiento: 50V CC, 70 ° C
Escribe	xxxxxxx-3x
Interfaz ethernet	Cable Ethernet Cat 5 según TIA-568A / B, blindaje S / FTP, conector RJ45
Escribe	xxxxxxx-4x
FRAKO Starkstrombus (Frakobus)	Sección de conductor máx. 1,5 mm ² , mín. 0,14 mm ² Grado de aislamiento: 50V CC, 70 ° C
Entrada para cambio de perfil	Sección de conductor máx. 1,5 mm ² , mín. 0,14 mm ² Grado de aislamiento: 50V CC, 70 ° C



Nota

0,14 milímetros² = AWG 26; 0,2 mm² ≈ AWG 25;

1,4 mm² ≈ AWG 16; 2,5 mm² = AWG 14

Datos de diseño:

Dimensiones (An x Al x Pr)	144 milímetros × Caja de 144 mm × 70 mm 144 milímetros × Caja de 165 mm × 70 mm incluidos conectores
Montaje	Fronte del panel en 138 mm x 138 mm de corte según IEC 61554, sostenido por cuatro orejetas de retención en las esquinas de la carcasa Par de apriete máximo de tornillos 0,4 Nm
Peso	aprox. 770g sin embalaje
Protección de ingreso	Parte frontal del instrumento cuando se monta en un armario IP40, cuando se monta en un armario con kit de actualización (Nº de artículo 20-50015) IP54; parte trasera del instrumento y terminales IP20; todo según EN 60529 Grado de contaminación 2 según EN 61010-1: 2011-07.
Diseño eléctrico	Clase de protección de la carcasa I según EN 61140 Tensión de trabajo hasta máx. 760 V AC valor absoluto en las entradas de medida de tensión. Circuitos TNV1, algunos de los cuales están interconectados: entradas y salidas digitales, entradas de temperatura opcionales, interfaz Modbus opcional.

Diseño de carcasa	Clasificación de inflamabilidad UL 94 V-0 según el fabricante de la carcasa Resistencia al impacto IK06 según EN 61010-1: 2011-07, 8.2.2
Vida de servicio	A +25 ° C de temperatura ambiente 15 años
EMC	<p>EMC según EN 61326-1</p> <p>EN 61000-4-2, descarga electrostática: aire 8 kV y contacto 6 kV con plano de acoplamiento horizontal y vertical</p> <p>EN 61000-4-3, inmunidad radiada (EMS) 80 MHz - 1 GHz, horizontal y vertical, nivel 10 V / m = radiación de entorno industrial, Clase A Versión de hardware V1.0:</p> <p>EN 55022A EMI 30 MHz - 1 GHz = entorno industrial, Clase A Al ser un dispositivo de Clase A, esta versión puede causar interferencias de radio en áreas residenciales. En este caso, se puede pedir a los usuarios que tomen las medidas correctivas adecuadas por su cuenta.</p> <p>Desde la versión de hardware V1.2:</p> <p>EN 55022A EMI 30 MHz - 1 GHz = offiand zona residencial, Clase B EN 61000-4-6, inmunidad a perturbaciones conducidas, nivel 10 V RMS, 150 kHz - 80 MHz¹</p> <p>PQC xxxxxxx-3x:</p> <p>EN 55022A EMI 30 MHz - 1 GHz = offiand zona residencial, Clase A EN 61000-4-4, inmunidad a ráfagas, acoplamiento capacitivo de 1 kV, inyección de 2 kV en el cable de alimentación y entradas de medición de voltaje</p> <p>EN 61000-4-5 inmunidad a sobretensiones, Inyección de 2 kV en cable de alimentación y entradas de medida de tensión</p>

1. La prueba de campo de radiofrecuencia estándar según EN 61000-4-6 (inmunidad EMC) requiere una modulación de amplitud a una frecuencia de modulación de 1 kHz. Sin embargo, esta frecuencia se encuentra dentro del rango de medición del instrumento en su uso previsto (20º armónico de 50 Hz = 1 kHz). Por lo tanto, es de esperar que el circuito de medición responda claramente a la prueba estándar. Por esta razón, la prueba de campo de radiofrecuencia solo se puede realizar sin modulación de amplitud.

Condiciones de ambiente:

La temperatura abarcar	-25 ° C a +65 ° C, sin condensación
Altitud de instalación	Altura máxima sobre el nivel del mar 2000 metros

Sistema de medición:

Precisión	Medición de tensión y corriente $\pm 1\%$ a 50/60 Hz y temperatura ambiente de 25 ° C
Promediando función	Sobre 1 segundo, actualizado cada 100 ms
Armónicos	Medido a través de Lx – N Todos los armónicos pares y desiguales hasta el 19

4. Descripción del instrumento

4.1 Función

El PQC (Power Quality Controller) calcula continuamente los componentes de potencia reactiva y activa en la red de suministro utilizando los datos de medición de la ruta de corriente (transformador de corriente) y la ruta de voltaje (conexión de medición de voltaje). Si el componente de potencia reactiva supera ciertos umbrales, que el PQC ha determinado durante el procedimiento de calibración o que se han configurado como se describe, los comandos de conmutación se dan a través de las salidas del instrumento. Si la potencia reactiva inductiva es mayor que el valor preestablecido durante la configuración del instrumento ($\cos\phi$), después de un retardo de tiempo ajustable, uno o más de los contactos de control PQC se cierran. Por lo tanto, el PQC conmuta las etapas del condensador según sea necesario para restaurar el factor de potencia objetivo. Si el componente de potencia reactiva inductiva de las cargas se reduce de nuevo, esto provoca que las etapas del condensador se desconecten. El PQC hace posible una variedad de opciones para personalizar la configuración de control para adaptarse a la aplicación individual. La clara visión general en la pantalla proporciona un control eficaz de la corrección del factor de potencia. La llamada "conmutación cíclica" es una característica útil para prolongar la vida útil de la instalación, ya que garantiza que todas las etapas de capacitor de la misma potencia nominal se conmuten, en promedio, con la misma frecuencia.

Regeneración

El PQC tiene una función de control de cuatro cuadrantes. Si la potencia activa se realimenta a la red de suministro, por ejemplo, mediante sistemas combinados de calor y energía, el PQC continúa corrigiendo la potencia reactiva extraída de la red de suministro. Cuando ocurre esta regeneración, la potencia activa P se muestra con un signo menos antes. El modo de regeneración también se indica mediante un símbolo que aparece en la pantalla.

4.2 Versiones de instrumentos

El PQC está disponible en varias versiones, identificables por su denominación de tipo:

PQC	xx	x	xxx	x	-	x	x	Tipo de designación
PQC	12	0	240	1	-	2	1	Ejemplo
PQC	06	1	480	1	-	3	0	

								Entradas de medida: 1 = Temperatura (extensión de E / S)
								Interfaz: 2 = Modbus RTU 3 = Ethernet 4 = FRAKO Starkstrombus (Frakobus)
								Entradas de medida: 1 = monofásico 3 = trifásico
								Max. Tensión de alimentación: 240V 480 V
								Relés de salida: 0 = 250 V 1 = 440 V
								Número de salidas de conmutación: 12 06

4.3 Interfaz de usuario

El instrumento se maneja con las cinco teclas ubicadas debajo de la pantalla:

Tecla					
Acción	PQC visión general	Seleccione	Seleccione	Abrir submenú	Mostrar información



Nota

A las teclas se les asignan diferentes funciones según el menú en particular. Estas funciones específicas se describen en la sección correspondiente.

Icono	Tecla	Función
	Escape	Retroceda un nivel en el árbol del sistema.
	Arriba	Incrementar un parámetro seleccionado en un incremento. Mueve un elemento seleccionado hacia arriba.
	Abajo	Disminución un parámetro seleccionado en un incremento. Mueve un elemento seleccionado hacia abajo.
	Regresar / Entrar	Vaya un nivel más profundo en el árbol del sistema (por ejemplo, seleccione un parámetro elegido). Seleccionar y confi un parámetro elegido (por ejemplo, adoptar un valor).
	Info	Texto de ayuda

El PQC se puede utilizar en tres idiomas, que se seleccionan en: **Menú principal > Configuración> Servicio> Puesta** en marcha (ver Sección 5.3.2 "PQC inicial puesta en marcha"):

- alemán **A partir de V 4.2**
- inglés – español
- francés – chino

4.4 Contraseñas de protección

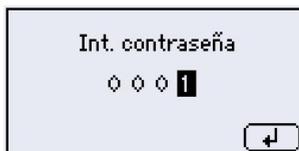
El PQC utiliza una contraseña para evitar que personas no autorizadas accedan a elementos sensibles del menú.

Elementos de menú protegido:

- **Menu principal> Configuración**
Nivel de seguridad 1, Contraseña: los últimos cuatro dígitos del número de serie (consulte la etiqueta en PQC o Sección 6.4 "Acerca de PQC").
- **Menu principal> Configuración> Servicio> Conteo de cambios**
- **Menu principal> Configuración> Servicio> Servicio**
Nivel de seguridad 2, contraseña: 3725

Se solicita al usuario que ingrese la contraseña tan pronto como se seleccione un menú protegido.

Las teclas  y  se utilizan para ajustar cada dígito, que luego se confirma con la tecla . Una vez confirmado el 4º dígito con esta tecla, los menús del nivel de seguridad correspondiente se vuelven accesibles durante una hora.



5. Instalación

La instalación del PQC se realiza en tres pasos:

- Montaje en la ubicación deseada (ver Sección 5.1.1 “*Preparación para la instalación*” y Sección 5.1.4 “*Montaje del instrumento*”)
- Conexiones eléctricas (ver Sección 5.2.1 “*Procedimiento de instalación eléctrica*” y Sección 5.2.2 “*Finalización de la instalación eléctrica*”)
- Puesta en marcha (ver Sección 5.3.1 “*Preparativos para la puesta en marcha*”) Los pasos deben realizarse siempre en este orden.

5.1 Montaje en la ubicación deseada

5.1.1 Preparando para instalación

1. Verificar que el conjunto está completo (ver Sección 5.1.2 “*Alcance del suministro*”).
2. Inspeccione el instrumento en busca de daños externos.
Si hay algún daño evidente, por razones de seguridad debe no ser puesto en servicio. En caso de duda, póngase en contacto con FRAKO Service + Support.
3. Verificar que la ubicación prevista del PQC es adecuada (consulte Sección 5.1.3 “*Ubicación adecuada*”).

5.1.2 Alcance de suministro

El PQC y sus accesorios constan de:

- 1 instrumento PQC
- 4 o más (según la versión del instrumento) conectores macho a prueba de polaridad inversa, suministrados sueltos
- 1 manual de instrucciones
- 1 DVD

5.1.3 Ubicación adecuada

La ubicación donde se instala el PQC debe cumplir con las siguientes condiciones (ver también Sección 2.1 “*Uso previsto*” y Sección 3 “*Datos técnicos*”):

- Instale el PQC solo en áreas donde no haya peligro de explosiones de gas o polvo.
- No exponga el PQC a la luz solar directa ni a altas temperaturas, y no instale el instrumento cerca de dispositivos que generen calor.
- El PQC debe montarse en un área adecuadamente ventilada. Sus paredes traseras y laterales no deben cubrirse.

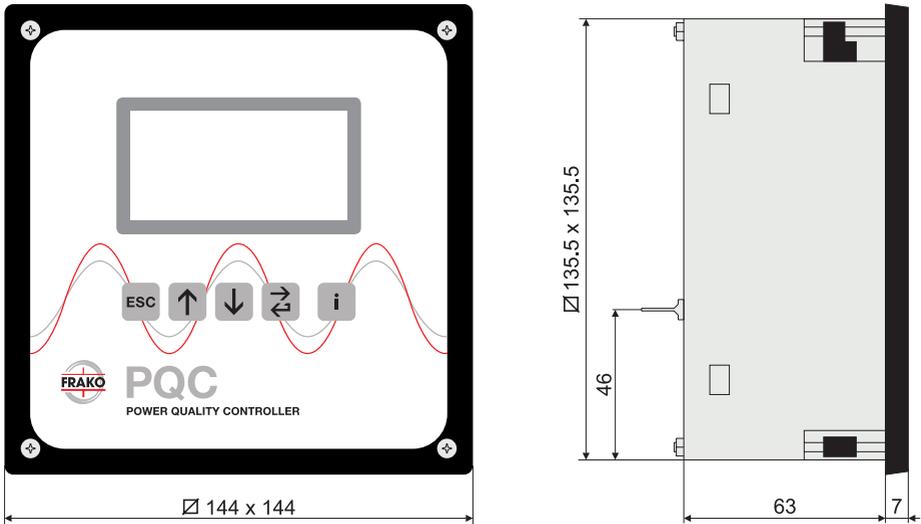
- No exponga el instrumento a la lluvia, agua, humedad o altos niveles de humedad.
- Evitar contacto directo con el agua a toda costa.
- Proteger el PQC contra sacudidas y golpes físicos.

El instrumento se instala verticalmente en el exterior del gabinete de control o caja de modo que los controles y la pantalla sean accesibles para el operador.

Hardware versión V1.0: este es un dispositivo de Clase A. En oficinas y áreas residenciales, puede causar interferencias en la recepción de radio. En este caso, puede que sea necesario tomar las precauciones adecuadas con la instalación.

Cuando se considera desde atrás, el PQC es un instrumento montado en panel con protección de ingreso IP20. Debe proporcionarse una protección adecuada contra el contacto inadvertido de componentes activos y debe evitarse la entrada de polvo y agua asegurándose de que el instrumento esté instalado en un recinto adecuado (por ejemplo, armario de control o panel de distribución).

5.1.4 Montaje del instrumento



El PQC está diseñado para montarse en un corte de 138 mm x 138 mm según IEC 61554 en la parte frontal de un armario de control. Se mantiene en su lugar mediante cuatro orejetas de retención en las esquinas del instrumento.



Nota

Se ofrece la opción de montar el PQC en armarios de control con protección de ingreso IP54. Para ello, se encuentra disponible una junta adicional (n. ° de artículo 20-50015) que sella el espacio entre el panel frontal del PQC y la pared del armario de control.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro por la electricidad!

Touchar componentes activos en los terminales del instrumento y conectar los cables puede causar lesiones graves o incluso poner en peligro la vida. La instalación, puesta en marcha, puesta fuera de servicio y desmontaje del PQC solo puede ser realizada por personal debidamente calificado que haya leído y comprendido el contenido de este manual.

- Cuando se instala y conecta el PQC, el instrumento y el sistema eléctrico deben estar aislados de la fuente de alimentación.
- El sistema eléctrico aislado debe estar bloqueado y etiquetado para evitar que se vuelva a encender inadvertidamente.
- Se debe verificar que ninguno de los terminales esté activo.
- Todos los componentes activos en las proximidades deben estar cubiertos para evitar el contacto accidental.

-
1. Gire los cuatro tornillos de retención en la parte delantera del PQC en sentido contrario a las agujas del reloj de modo que las cuatro orejetas de retención en las esquinas del instrumento giren para quedar planas detrás de su panel frontal.
 2. Opción: En el caso de un armario con protección de ingreso IP54, coloque la junta del juego de accesorios en la ranura trasera detrás del panel frontal del PQC.
 3. Inserte la parte trasera de chapa metálica del PQC a través del corte provisto en el gabinete de control hasta que esté completamente en su lugar.
 4. Presione suavemente el panel frontal del PQC contra el exterior del armario de control y apriete los cuatro tornillos de retención en las esquinas girándolos en el sentido de las agujas del reloj, aplicando un par de apriete $\leq 0,4$ Nm. Esto hace que las orejetas de retención giren hacia afuera y sean arrastradas hacia el lado interior de la pared del gabinete hasta que se sujeten firmemente contra ella.

5.2 Instalación eléctrica

5.2.1 Instalación eléctrica procedimiento



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro por la electricidad!

Touchar los componentes activos en los terminales del instrumento y los cables de conexión pueden causar lesiones graves o incluso poner en peligro la vida.

- La instalación, puesta en marcha, modificación y reequipamiento en el PQC solo puede ser realizada por personal debidamente calificado que haya leído y comprendido el contenido de este manual.
- Cuando se instala y conecta el PQC, el instrumento y el sistema eléctrico deben estar aislados de la fuente de alimentación.

- El sistema eléctrico aislado debe bloquearse y etiquetarse para evitar que se vuelva a encender inadvertidamente.
- Debe ser verificado que ninguna de las terminales está activa.
- Todos los componentes activos en las proximidades deben estar cubiertos para evitar el contacto accidental.



¡PRECAUCIÓN!

Peligro de calor

Los terminales del instrumento pueden calentarse durante el funcionamiento y provocar quemaduras.

- Una vez que el PQC ha estado en funcionamiento, se debe dejar suficiente tiempo para que el instrumento y sus terminales se enfríen antes de realizar trabajos en las conexiones.

El PQC está conectado como se muestra en los diagramas en *Sección 5.2.10 "Diagramas para todos los tipos de PQC"* y como se especifica en *Sección 5.2.3 "Especificaciones para conexiones eléctricas"*.

1. Conecte la tierra (ver *Sección 5.2.4 "Conexión a tierra"*).
2. Debe instalarse un dispositivo de desconexión externo con fusible en la línea de alimentación del PQC (ver *Sección 5.2.5 "Fuente de alimentación"*).
3. Conecte el cableado de medición de tensión (consulte *Sección 5.2.6 "Medición de tensión ment"*).
4. Conecte el cableado de medición de corriente (consulte *Sección 5.2.7 "Medición de corriente ment"*).
5. Conecte los relés de salida (consulte *Sección 5.2.8 "Relés de salida (Salidas de control)"*).
6. Si es necesario, conecte el relé de alarma para transmitir una señal de alarma (consulte *Sección 5.2.9 "Funciones de alarma"*).

5.2.2 Completando la instalación eléctrica



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro por la electricidad!

Si hay una falla en el cableado adyacente al PQC, existe el peligro de que sus cuatro tornillos de retención se activen y, por lo tanto, constituyan un peligro para la seguridad. Tocar componentes activos en los terminales del instrumento y los cables de conexión puede causar lesiones graves o incluso poner en peligro la vida.

- Fije firmemente el cableado en el lugar donde está montado el PQC (por ejemplo, panel de control, gabinete).

En el lugar donde está instalado el PQC (por ejemplo, gabinete de control, gabinete), verifique que todos los alambres y cables estén bien sujetos o agrupados en arneses para asegurarse de que cualquier alambre o hebra perdida no pueda entrar en contacto con uno o más de los tornillos de retención del instrumento.

5.2.3 Especificación para las conexiones eléctricas

- Para el cableado de conexión sólo se deben utilizar cables de alambre trenzado o de núcleo sólido aprobados que tengan una sección transversal adecuada y valores nominales de resistencia a voltaje suficientemente altos.
- Si se utilizan cables trenzados flexibles para las conexiones PQC, se deben engarzar en sus extremos casquillos cortos de 6 mm de longitud.
- Se deben colocar clips u otros sujetadores adecuados para aliviar cualquier tensión en los alambres y cables conectados al PQC.
- No se deben instalar conectores adicionales en los cables y alambres conectados al PQC.
- Todos los conectores suministrados con el PQC deben enchufarse, incluso cuando no esté diseñado para su uso, y asegurarse al instrumento con sus tornillos de retención, si se proporcionan.

5.2.4 Conexión a tierra



Se proporciona una lengüeta de puesta a tierra para la conexión PE en la pared trasera de la carcasa. Está marcado con el símbolo de puesta a tierra según EN 60617-2 mostrado a la izquierda.

La sección del conductor PE debe ser al menos igual a la del conductor más grande de las fases AUX, las conexiones de medida de tensión, las salidas de relé o las conexiones de alarma. Su color de aislamiento es amarillo / verde. Las conexiones a tierra para los circuitos de alimentación de la red deben tener al menos la misma capacidad nominal de transporte de corriente que los circuitos mismos.

Si la lengüeta de puesta a tierra se ha roto, no se debe poner en marcha el PQC. El instrumento debe repararse o reemplazarse.



Nota

El PQC solo se puede poner en servicio si el conductor de tierra está conectado a él.

5.2.5 Fuente de alimentación

Desconectador externo

Se debe instalar un dispositivo de desconexión externo, como un aislador o un disyuntor, en la línea de alimentación del PQC. Este debe estar ubicado cerca del instrumento y debe poder aislar todos los cables conectados a los terminales AUX del PQC. Este dispositivo no debe desconectar el conductor de tierra.

Fusibles

El circuito de alimentación del instrumento AUX debe estar protegido externamente por uno o dos fusibles, ya sea:

- Retardo de tiempo de 2 A, 250 V CA (tipo de PQC: PQC xxx240x-xx) o
- Retardo de tiempo de 2 A, 500 V CA (tipo de PQC: PQC xxx480x-xx).

Se requiere uno de estos fusibles en la línea de fase cuando la energía es de un fase - conexión neutra, pero se deben instalar dos fusibles, uno en cada fase, si se utiliza una conexión fase - fase.

Consulte los diagramas en Sección 5.2.10 “Diagramas de conexión para todos los tipos de PQC”, para mayor información.

5.2.6 Medición de voltaje

Dependiendo del tipo de instrumento, el PQC puede medir uno, dos o tres voltajes de CA. Las entradas de medición de tensión están interconectadas eléctricamente mediante altas resistencias. Ver Sección 3 “Datos técnicos” para los rangos de medición. No se pueden medir voltajes de CC.

Las entradas de medición de voltaje PQC están diseñadas para redes de 100 a 690 V CA. Es posible medir tensiones medias utilizando un transformador $x / 100$ V.

No es necesario proporcionar protección contra sobre corriente externa en los circuitos de medición de voltaje ya que estos están protegidos por impedancia de seguridad. En este caso, se debe utilizar un cable a prueba de cortocircuitos (hilo trenzado con doble aislamiento) para conectar las entradas de medida de tensión.

Instrumento tipos con medición monofásica:

Para la medición monofásica, los terminales **L** y **N / L** son conectado como se muestra en los diagramas en Sección 5.2.10 “Diagramas de conexión para todos los tipos de PQC”. El voltaje se puede medir entre dos fases cualesquiera o entre cualquier fase y neutro.

Instrumento tipos con medición trifásica:

Para la medición trifásica, los terminales **L1**, **L2**, **L3** y neutro están conectados como se muestra en los diagramas de conexión en Sección 5.2.10 “Diagramas de conexión para todos los tipos de PQC”. Etapas **L1**, **L2** y **L3** debe conectarse en la secuencia de fase correcta.

Para la medición trifásica, es aconsejable conectar el **N** terminal también. Esto permite lograr la alta precisión de medición del PQC cuando se miden voltajes fase-neutro y los parámetros derivados de estos. Si no hay un conductor neutro, el terminal **N** se puede dejar sin conectar. Sin embargo, esto solo es aconsejable cuando las fases están cargadas simétricamente.



Nota

Si se utiliza un tipo de instrumento diseñado para medición trifásica para medir solo una fase, los terminales **L1** y Debe utilizarse **N**. Los terminales **L2** y **L3** deben entonces estar en común con el terminal **N** para evitar que se realicen mediciones incorrectas.

5.2.7 Dición de corriente

El PQC está diseñado para conectarse a transformadores de corriente externos x / 1 A y x / 5 A aislados eléctricamente de la fuente de alimentación. Dependiendo del tipo de instrumento, el PQC puede medir una, dos o tres corrientes AC. Se debe prestar atención al rango de medición permitido. Ver *Sección 3 “Datos técnicos”* para mayor información.



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro por la electricidad!

Si se interrumpen los circuitos del transformador de corriente viva, existe el peligro de que se produzcan arcos eléctricos, lo que podría provocar descargas eléctricas, quemaduras o lesiones oculares. Además, podrían salpicar partículas metálicas al rojo vivo que, además del peligro para la salud, también constituyen un riesgo de incendio.

- Los tornillos de retención de los conectores deben apretarse para evitar que los conectores se aflojen accidentalmente.
- ¡Las conexiones del lado secundario de los transformadores de corriente deben cortocircuitarse antes de que se interrumpan los circuitos al PQC o se retire el conector!



Nota

Si se proporciona una terminal de tierra en el lado secundario del transformador de corriente, éste debe conectarse a un conductor de tierra. Recomendamos en general que todos los circuitos de transformadores de corriente estén conectados a tierra.

Tipos de instrumento con medición monofásica:

La corriente se puede medir en cualquier fase deseada, con el circuito del transformador de corriente conectado al L terminales S1 y S2 como se muestra en el diagrama (ver *Sección “Diagrama de conexión: Tipo PQC 1202401-xx”*).

Tipos de instrumento tipos con medición trifásica:

Los circuitos del transformador de corriente deben conectarse a los respectivos bornes S1 y S2 para cada una de las fases L1, L2 y L3, como se muestra en el diagrama (ver *Sección “Diagrama de conexión: Tipo PQC 1202403-xx”*). Las entradas de medición de corriente no asignadas pueden dejarse sin conectar.



Nota

En redes con una tensión nominal de 1000 V y más, la normativa exige la puesta a tierra de los circuitos del transformador de corriente.

Si las redes con un voltaje nominal de 1000 V o más se dejan sin conexión a tierra, se pueden producir daños en el instrumento.

Con medición trifásica, la identificación automática de la conexión no es posible.

5.2.8 Relés de salida (salidas de control)

Dependiendo del tipo de instrumento, el PQC está equipado con 6 o 12 relés de salida (salidas de control). Normalmente se conectan relés o contactores a estos para conectar y desconectar las etapas del condensador.

Los relés de salida Q1 – Q12 (Q1 – Q6 en el caso de versiones PQC con 6 relés de salida) reciben su tensión de control de una alimentación común P. Las capacidades de carga de los relés de salida y la línea de alimentación común P se pueden encontrar en los esquemas de conexión o en los datos técnicos (ver Sección 3 “Datos técnicos”).

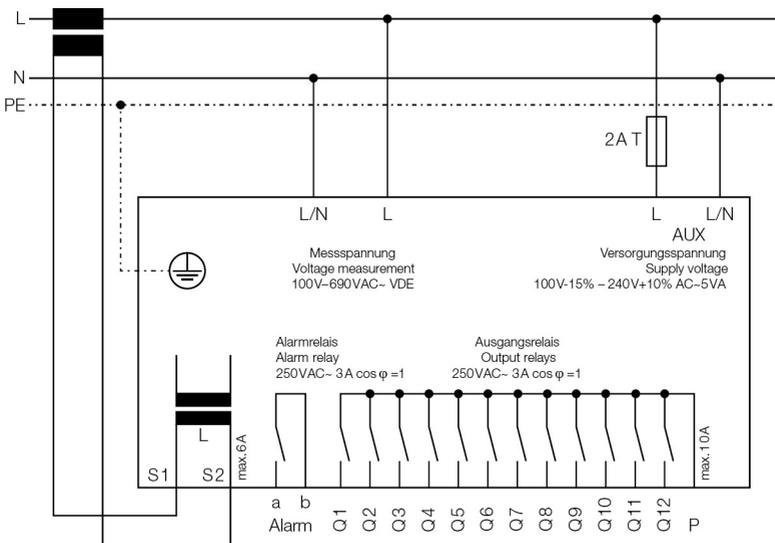
Si no se van a utilizar todos los relés de salida disponibles, se recomienda conectar los cables de salida empezando por la salida 1 y sin dejar espacios.

5.2.9 Función de alarma

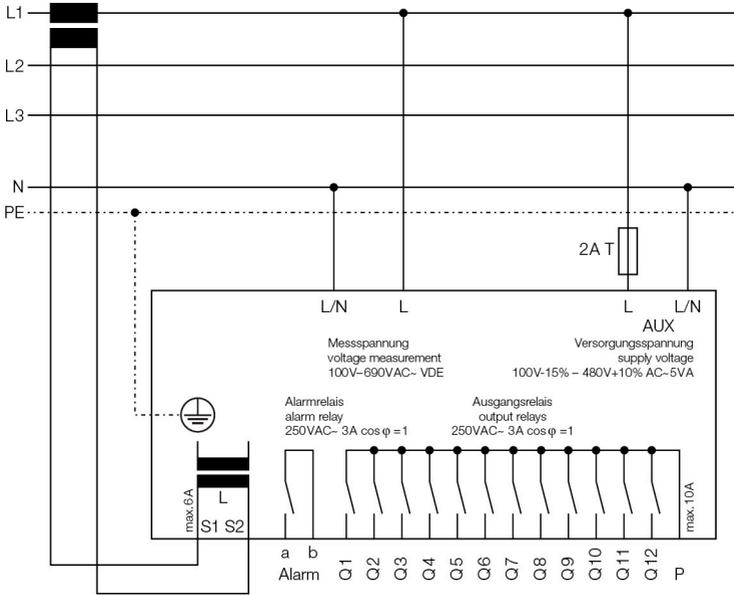
El PQC tiene un contacto sin voltaje para transmitir alarmas externamente, terminales de alarma a y B que se proporciona para esta conexión externa como se muestra en los diagramas en Sección 5.2.10 “Diagramas de conexión para todos los tipos de PQC”. Se debe prestar atención a la capacidad de carga del contacto (ver Sección 3 “Datos técnicos”).

5.2.10 Diagramas de conexión para todos los tipos de PQC

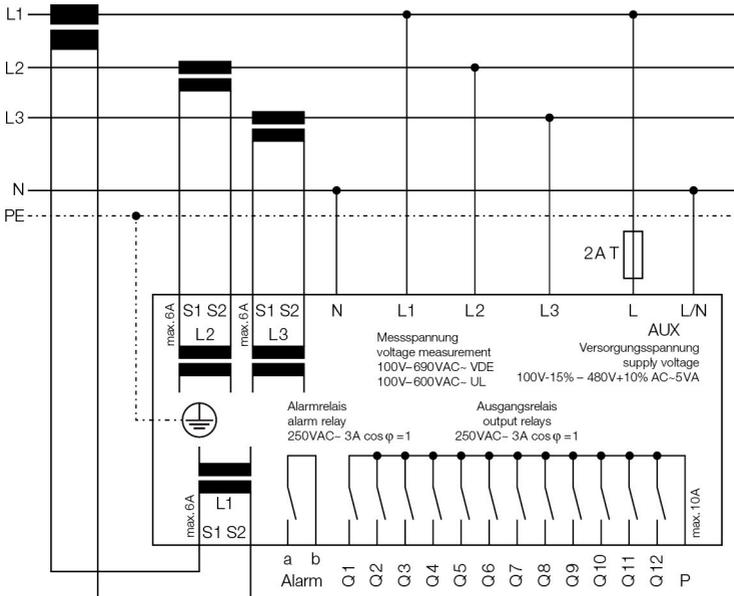
5.2.10.1 Diagramas de conexión: Tipo PQC 1202401-xx



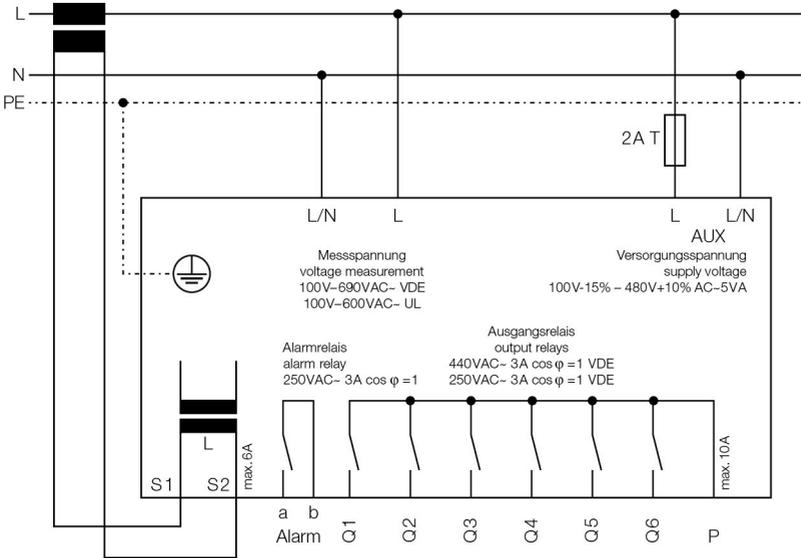
5.2.10.4 Diagramas de conexión: Tipo PQC 1204801-xx



5.2.10.5 Diagramas de conexión: Tipo PQC 1204803-xx



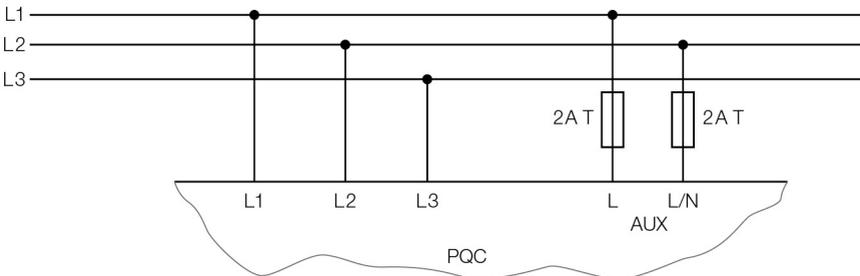
5.2.10.6 Diagramas de conexión: Tipo PQC 0614801-xx



5.2.10.7 Opciones para conectar la fuente de alimentación AUX para los tipos PQC xxx480x-xx

Conexión de las terminales AUX a una fuente de alimentación de 100 a 480 V CA

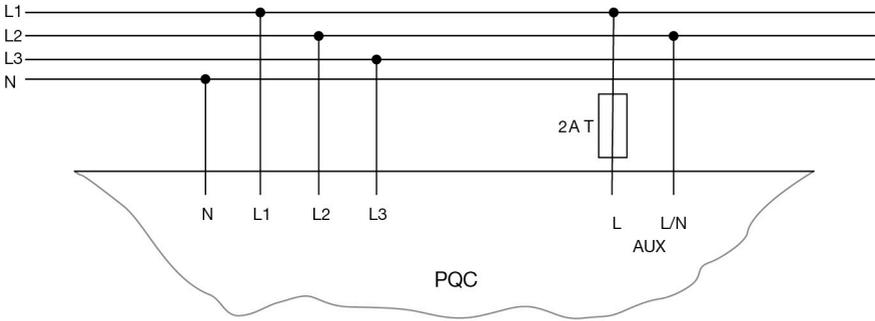
Parte del esquema de conexión para redes de 400/415 V sin conductor neutro



Tipo de instrumento: PQC 1204803-xx

400 V CA / 415 V CA - Red sin neutro N

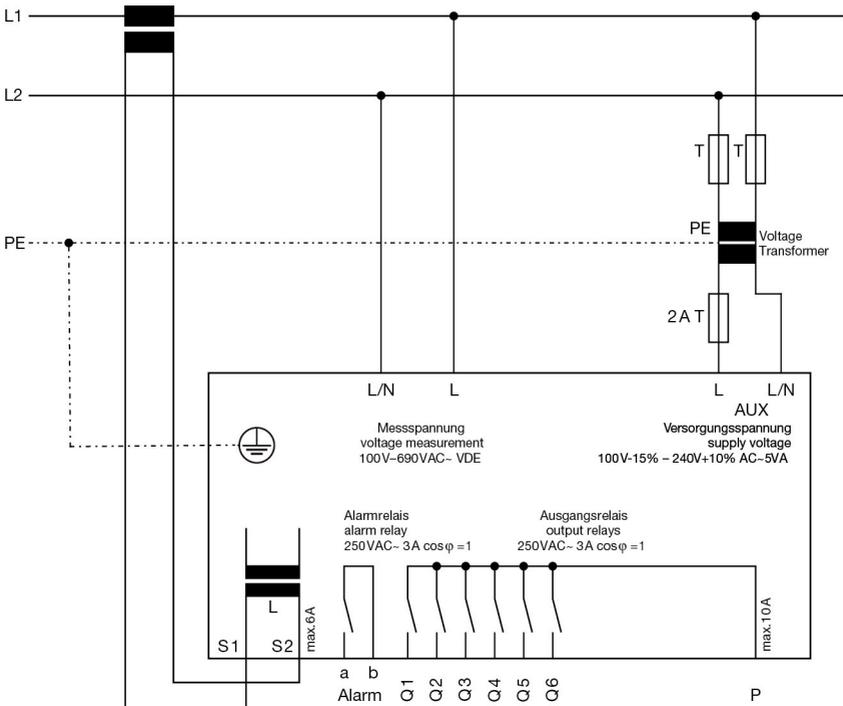
Parte del esquema de conexión para redes de 690 V con conductor neutro



Tipo de instrumento: PQC 1204803-xx

Red de 690 V CA con neutro N (fase - neutro = 400 V CA)

5.2.10.8 Otras opciones de conexión



5.3 Puesta en marcha (puesta en marcha inicial)

5.3.1 Preparativos para la puesta en marcha



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro por la electricidad!

Tocar los componentes activos en las terminales del instrumento y los cables de conexión pueden causar lesiones graves o incluso poner en peligro la vida.

- Debe ser verificado que el PQC se instaló y conectó de acuerdo con su uso previsto antes de encenderlo.
- Cubra los terminales del instrumento.



¡ATENCIÓN!

¡Riesgo para el equipo!

Si las terminales PQC están mal conectados, o si se les aplican voltajes o señales incorrectos, esto puede dañar el instrumento y la instalación.

- Verifique que todas las conexiones sean correctas antes de encender la unidad.

1. Verificar que el PQC se ha instalado y conectado correctamente como se describe en *Sección 5.1 "Montaje en la ubicación deseada"* y *Sección 5.2 "Instalación eléctrica"* y que se hayan conectado todos los conectores suministrados con el instrumento.
2. Verificar que se ha realizado la conexión a tierra.
3. Garantizar, por ejemplo, mediante una puerta cerrada o una cubierta adecuada, que los terminales del instrumento ya no se puedan tocar.
4. Encienda el instrumento.
5. Realice la primera puesta en marcha (ver *Sección 5.3.2 "Puesta en marcha inicial de PQC"*).

5.3.2 Puesta en marcha inicial de PQC



Puesta en marcha		Puesta en marcha	
Lenguaje	Español	Perfil	>
Parámetros sistema	>	Detección	Auto
Comunicación	>		Continuar

Tecla					
Acción	Menú principal	Seleccionar idioma dt - en - fr	Seleccionar idioma dt - en - fr	Confi idioma y regreso al parámetro de selección	-

Cuando se enciende la alimentación, se muestra la pantalla de inicio de PQC, que muestra información sobre el firmware instalado. El diálogo de puesta en marcha inicial se inicia automáticamente, en el que se pueden configurar los parámetros esenciales para el funcionamiento y seleccionar el modo de puesta en marcha.



Nota

Si el PQC no se inicia, apague la alimentación y verifique el cableado.

Deben seleccionarse o confirmarse los siguientes parámetros:

Idioma:	Deutsch, Englisch (Werkseinstellung), Französisch, Spanisch (ab V 4.2), Chinesisch (ab V 4.2)
Parámetros de la red:	Relación de transformador de voltaje Rango 1 a 300, relación de transformación: $V_{\text{primario}} / V_{\text{secundario}}$ Relación de transformador de corriente Rango 1 a 7,000, relación de transformación: $I_{\text{primario}} / I_{\text{secundario}}$ Ejemplo: transformador de corriente 500A:5A Proporción de transformación: $= 500A/5A = 100$
Perfil:	Control perfil, con el que el PQC debe operar después de una puesta en marcha exitosa. El PQC como se entrega de fábrica se ajusta con la curva característica de control específica de FRAKO y el $\cos \varphi = 0,92$ ind. Consulte la Sección 6.3.3 “Parámetros de control”.
Comunicación cuando sea relevante:	Ajustes para la interfaz de comunicación (Modbus RTU / Modbus TCP / Frakobus). Ver Sección 6.3.5 “Comunicaciones (opcional)” para mayor información.
Identificación	Automático / conexión manual y escenario de identificación (ver Sección 5.3.3 “Conexión automática e identificación de etapa” y Sección 5.3.4 “Conexión manual e identificación de etapa”).



Nota

Para las lecturas de voltaje y corriente (y los valores de potencia derivados de ellos) para que se muestren correctamente, es esencial que se ingresen las relaciones de transformador de voltaje y corriente.

Independientemente del modo de puesta en marcha inicial, todos los datos de configuración se guardan en una memoria no volátil. En caso de pérdida de energía (intencionada o no), estos datos no se pierden. Cuando vuelve la fuente de alimentación, el PQC se inicia automáticamente y comienza el proceso de control después de arrancar.



Nota

La conexión automática y la identificación de la etapa del capacitor solo es posible con la medición monofásica.

5.3.3 Conexión automática e identificación de escenario

Para iniciar la conexión automática y el procedimiento de identificación de la etapa del condensador, seleccione:

Auto en el menú Detección y confírmelo con Continuar.

El PQC conmuta los relés de salida individuales uno tras otro e identifica no solo el ángulo de fase de las rutas de medición de corriente y voltaje, sino también a qué salida se asigna cada etapa del capacitor. Cada salida se conmuta varias veces hasta que el PQC pueda verificar los valores medidos. Al identificar las etapas automáticamente, el PQC determina el valor de capacitancia de cada salida de conmutación en relación con la de la etapa más pequeña. Estos valores relativos se muestran como una secuencia de conmutación.

Los valores relativos > 9 se representan con letras (a = 10, b = 11, ...).

Esto se muestra en las siguientes capturas de pantalla:

Se está realizando la identificación de potencia capacitiva de la etapa; La identificación de la conexión está completa, con el resultado tipo de conexión 6.

Tipo de conexió	0
Valor c/k [mA]	---
Secuencia	---
Estado	Detección...

Cuando el PQC ha completado con éxito el procedimiento de conexión y de identificación de la etapa, el operador debe confirmar el resultado con la tecla . A continuación, el PQC cambia al modo de funcionamiento y muestra la pantalla de descripción general. Si en este momento existe una necesidad concreta de control de potencia reactiva, el PQC comienza a activar o desactivar los pasos según sea necesario.

Tipo de conexió	0
Valor c/k [mA]	73
Secuencia	124888000000
Estado	Press enter

Si el PQC no ha logrado completar la conexión y el procedimiento de identificación de pasos, se muestran las notificaciones "Error de conexión" o "Falló la det. del paso".

Si presiona la tecla ESC se cancela la conexión automática y el procedimiento de identificación de pasos, se mostrará la notificación "Terminar identificación".

5.3.4 Conexión manual e identificación de pasos

Para iniciar el procedimiento de puesta en marcha manual, seleccionar Manual en el Menú de detección y confirmar con Continuar.

En la puesta en marcha manual, los siguientes parámetros deben determinarse e incluirse manualmente:

Secuencia de conmutación de valor c/k de tipo de conexión

Tipo de conexión Ver Sección 5.3.4.1 "Tipo de conexión".

Valor c/k Ver Sección 5.3.4.2 "Cálculo de c / k "

Secuencia de conmutación La secuencia de conmutación debe establecerse en términos de los valores relativos de los pasos individuales entre sí:

La secuencia de conmutación describe los valores relativos de los pasos de conmutación entre sí.

1: 1: 1: 1: 1... 1: 1: 2: 4: 4... 1: 2: 3: 4: 4...

1: 1: 2: 2: 2... 1: 1: 2: 4: 8... 1: 2: 3: 6: 6...

1: 1: 2: 2: 4... 1: 2: 2: 2: 2... 1: 2: 4: 4: 4...

1: 1: 2: 3: 3... 1: 2: 3: 3: 3... 1: 2: 4: 8: 8...

Editor de secuencia de conmutación (editor de pasos):

Puesta en marcha	
No. de pasos	12
Secuencia	Editor
Continuar	

Pulsando la tecla Enter se accede al editor de pasos:

Aquí se puede configurar individualmente cada salida de conmutación.

Paso Editor		
No	Esta.	Secuencia
1	auto	1
2	auto	2

Pueden seleccionarse los siguientes ajustes:

Stat (estatus):

auto → El paso está disponible para el PQC como paso de control automático de la potencia reactiva

fix → El paso se enciende de manera permanente
p. ej. para la compensación del transformador

Off → El paso está permanentemente apagado (p. ej. no hay ningún paso de compensación conectado)

Secuencia de conmutación: valores relativos del paso 1...20.
(1 corresponde al paso más pequeño del sistema con la potencia):

$$Q_{\text{paso, valores relativos}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{\frac{C}{k} \text{ valor [mA]}}{1000} \cdot U \cdot \sqrt{3} \cdot k \cdot \text{valores relativos}$$

potencia del paso más pequeño (valor relativo = 1)

Número de pasos-C

Indica el número de salidas de conmutación utilizadas.

Cuando se haya introducido toda la información necesaria, confírmelo en Continuar. A continuación, el PQC cambia al modo de funcionamiento, así como a la ventana **Compensación**.



Nota

El modo de arranque manual desactiva la función de identificación de potencia capacitiva cuando el PQC está funcionando. Sin embargo, esto se puede reactivar manualmente.

5.3.4.1 Tipo de conexión

Con el tipo de conexión, se indica el ángulo de fase de las rutas de medición de corriente y tensión. Se puede encontrar en la siguiente tabla:

Tipo de conexión	Conexión a la ruta de voltaje		
	L - L / N	L - L / N	L - L / N
0	L1 - N	L2 - N	L3 - N
1	L1 - L3	L2 - L1	L3 - L2
2	N - L3	N - L1	N - L2
3	L2 - L3	L3 - L1	L1 - L2
4	L2 - N	L3 - N	L1 - N
5	L2 - L1	L3 - L2	L1 - L3
6	N - L1	N - L2	N - L3
7	L3 - L1	L1 - L2	L2 - L3
8	L3 - N	L1 - N	L2 - N
9	L3 - L2	L1 - L3	L2 - L1
10	N - L2	N - L3	N - L1
11	L1 - L2	L2 - L3	L3 - L1
TC' actualmente en:	↑ L1	↑ L2	↑ L3

Ejemplo:

El transformador de corriente se instala en fase **L2**, mientras se mide el voltaje entre la fase **L3** y **N**. Por lo tanto, es de tipo de conexión 4.

Si el transformador de corriente está instalado o conectado al revés, esto puede corregirse eligiendo el tipo de conexión, es decir, agregando 6 al número de tipo de conexión que se indica en la tabla. En el ejemplo anterior, esto da el tipo de conexión 10. Si el resultado de esta adición fuera mayor que 11, la regla es restar 6 del número del tipo de conexión.

5.3.4.2 Cálculo de c/k

Para operar el sistema, se debe determinar el valor de c/k (corriente de respuesta). Esto equivale al 65% de la corriente nominal del paso más pequeña del capacitor y debe detectarse en la ruta de medición de corriente PQC.

El valor c / k se puede calcular a partir de la siguiente fórmula:

$$I_A = 0,65 \cdot \frac{Q_{\text{mas pequeño}}}{V \cdot \sqrt{3} \cdot k} \cdot 1000 \approx 0,375 \cdot \frac{Q_{\text{mas pequeño}}}{V \cdot k} \cdot 1000 [\text{mA}]$$

Donde:

- $I_A =$ Corriente de respuesta en mA a configurar
- $Q_{mas\ pequeño} =$ Potencia nominal del condensador de la etapa más pequeña en VAR (no la potencia nominal total del sistema)
- V Voltaje de red en voltios en el lado primario del transformador de corriente
- k Relación del TC (lado primario / lado secundario)

Ajuste c/k para red de CA de 400 V 50 Hz ~ en mA															
Actual	Correctivo potencia en kvar de la etapa más pequeña (no la potencia correctiva total) del sistema de corrección del factor de potencia														
	k	2.5	5	6.25	7.5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60	100
30/5	6	401	802	1002	1203	1604									
40/5	8	301	601	752	902	1203	1504								
50/5	10	241	481	601	722	962	1203	1443							
60/5	12	200	401	501	601	802	1002	1203	1604						
75/5	15	160	321	401	481	642	802	962	1283	1604					
100/5	20	120	241	301	361	481	601	722	962	1203	1443				
150/5	30	80	160	200	241	321	401	481	642	802	962	1283			
200/5	40	60	120	150	180	241	301	361	481	601	722	962	1203		
250/5	50	48	96	120	144	192	241	289	385	481	577	770	962	1155	
300/5	60	40	80	100	120	160	200	241	321	401	481	642	802	962	1604
400/5	80	30	60	75	90	120	150	180	241	301	361	481	601	722	1203
500/5	100	24	48	60	72	96	120	144	192	241	289	385	481	577	962
600/5	120	20	40	50	60	80	100	120	160	200	241	321	401	481	802
750/5	150		32	40	48	64	80	96	128	160	192	257	321	385	642
1000/5	200		24	30	36	48	60	72	96	120	144	192	241	289	481
1500/5	300			20	24	32	40	48	64	80	96	128	160	192	321
2000/5	400					24	30	36	48	60	72	96	120	144	241
2500/5	500						24	29	38	48	58	77	96	115	192
3000/5	600						20	24	32	40	48	64	80	96	160
4000/5	800								24	30	36	48	60	72	120
5000/5	1000									24	29	38	48	58	96
6000/5	1200										20	24	32	40	80
7000/5	1400											21	27	34	69

El valor más pequeño de c / k que se puede configurar es 20 mA. Si se determina un valor menor en el cálculo, se debe seleccionar una relación de transformador de corriente menor o una potencia correctiva de etapa mayor (capacitancia de la etapa más pequeña). En estos casos, FRAKO Service + Support está disponible para ofrecer una solución de instrumentos personalizada.

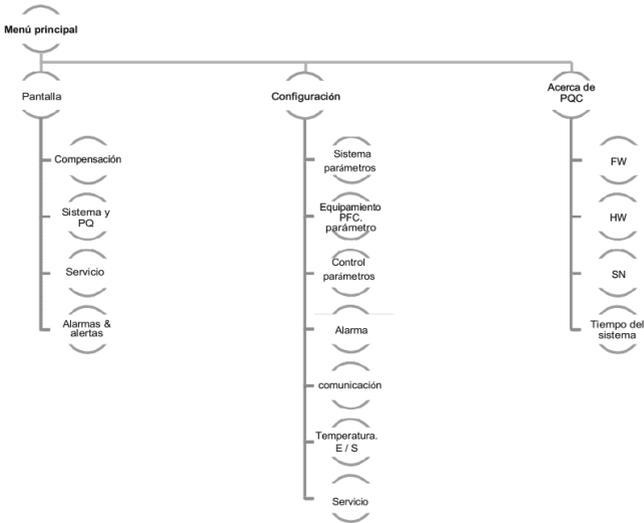
6. Descripción del menú

6.1 Menú principal

Desde el menú principal, el PQC pone a disposición todas las lecturas y configuraciones de medición que se pueden mostrar y cuando sea posible, cambiar.

El menú principal se divide en tres grupos principales:

Pantalla, configuración y acerca de PQC



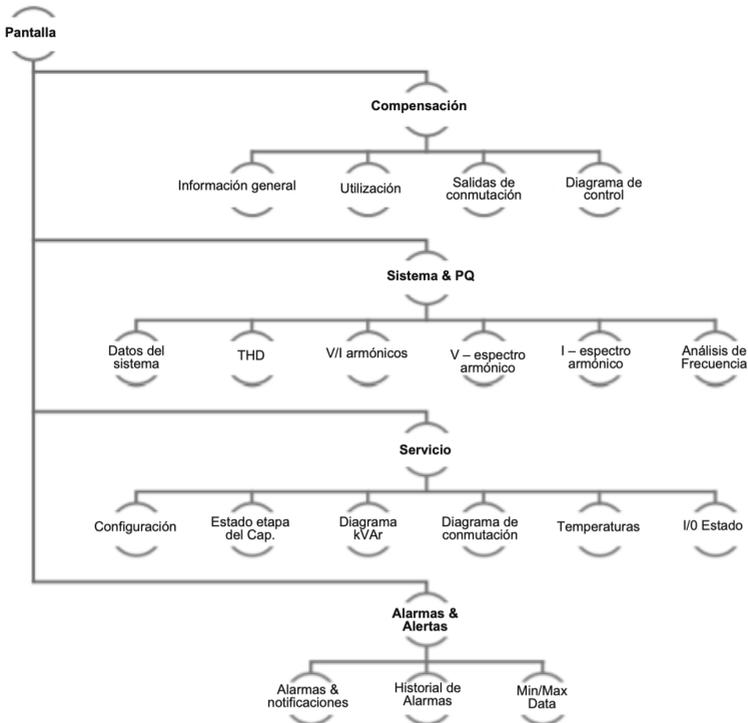
6.2 Pantalla

Menú principal > Pantalla



En el menú de pantalla, se muestran todas las lecturas de medición y los parámetros relevantes para la corrección del factor de potencia. Los elementos del menú principal de la pantalla son:

- Compensación** Medición de lecturas relevantes para la corrección del factor de potencia
- Sistema & PQ** Parámetros de red y calidad de energía
- Servicio** Indicación de estado
- Alarmas & alertas** Visualización de alarmas momentáneas y el historial de alarmas



6.2.1 Compensación

Menú principal > Pantalla > Compensación



Todas las lecturas y parámetros de medición relevantes para la corrección del factor de potencia son mostradas aquí.

6.2.1.1 Información general

Menú principal > Pantalla > Compensación > Información general

La pantalla Información general ofrece la posibilidad de ver toda la información relevante para la compensación. Con la tecla "Retorno" se puede avanzar por las siguientes pantallas.

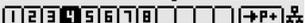
Pantalla de información general:



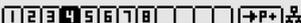
- | | | |
|--|----------------|--|
| ① Estado del controlador | Run... | = sistema en orden |
| | Stopped | = error en el sistema |
| ② Símbolo de apagado y encendido del condensador | ↑ | Encendido de la potencia de compensación capacitiva |
| | ↓ | Apagado de la potencia de compensación capacitiva |
| ③ Explorador PQC | ☺ | El sistema está en la banda de control → todo OK |
| | ☹ | El sistema está actualmente fuera de la banda de control, PQC intenta regular la demanda de energía reactiva → todo OK |
| | ⊗ | El sistema está actualmente fuera de la banda de control, La conexión ya no es posible → Advertencia |
| | ⚠ | El sistema está en el rango de baja carga |
| ④ Símbolo de potencia | ++ | Consumo de potencia |
| | -- | Potencia suministrada |
| ⑤ Pasos de conmutación | 4 | Paso de conmutación disponible (no conectado) |
| | 4 | Paso de conmutación no disponible (conectado) |
| | □ | Pasos no disponibles |
| | E | Error |
| ⑥ Comunicación | 📶 | |
| ⑦ Texto de alarma | | si corresponde |

Tecla		
Acción	Desplazarse por el menú de la pantalla Retorno cuando se muestra el texto de alarma: confirmación de la alarma de la pantalla	Abrir la pantalla de la alarma activa (véase el capítulo 6.2.4 "Alarmas y alertas")

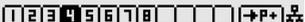
Pantalla de los datos de medición

Run...	2/5
cos φ	0.922 ^{IN} P 163kW
U	400V S 177kVA
I	255A Q 68kvar
	

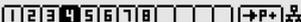
Pantalla de THDu y THDi

Run...	3/5
THDu 0.8%	
THDi 1.4%	
	

Pantalla de la tensión y la corriente

Run...	4/5
V 231V	
I 255A	
	

Pantalla de los datos de potencia

Run...	5/5
P 163kW	
Q 68kvar	
	

6.2.1.2 Capacidad de uso

Menú principal > Pantalla > Compensación > Capacidad de uso

Utilización	
Sobre corriente	1.007
Potencia Total	382kvar
Potencia dispo	382kvar

Utilización	
Utilización	0%
Sobre corriente	1.007
Potencia Total	382kvar

Capacidad de uso

La relación entre la capacitancia conmutada momentánea y la capacitancia total disponible, expresada como porcentaje.

Sobrecorriente

Este parámetro es la relación Irms / I50Hz, 60Hz, es decir, teóricamente la relación determinada entre la corriente eficaz momentánea y la corriente fundamental en el condensador. El factor de estrangulamiento p del sistema de corrección del factor de potencia también se tiene en cuenta en este cálculo.

Potencia total Q

Este parámetro es la suma de todas las potencias correctivas de la etapa del capacitor trifásico conectado.

Potencia Q disponible

Este parámetro es la potencia correctiva del capacitor trifásico todavía disponible para encender.

6.2.1.3 Salidas de conmutación

Menú principal > Pantalla > Compensación > Salidas de conmutación.

La pantalla de resumen muestra los estados momentáneos de todas las etapas del condensador.

Etapas 1, 4, 5, 7, 10, 11: etapas activas desconectadas

Etapas 8 y 12 etapas activas conmutadas

Una etapa de condensador fijo permanentemente conectada se muestra como una etapa activa conmutada con una F.

Salida conmutación						
Paso	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12
	x	x	x	x	x	x

6.2.2 Sistema & PQ

Menú principal > Pantalla > Sistema & PQ

Sistema & PQ	Sistema & PQ	Sistema & PQ
Datos del sistema	Armónicos WI	Espectro armónico V
THD	Espectro armónico V	Espectro armónico I
Armónicos WI	Espectro armónico I	Análisis frecuencia

6.2.2.1 Datos del sistema

Menú principal > Pantalla > Sistema & PQ > Datos del sistema

- cos φ** Visualización del factor de potencia momentáneo cos φ.
- VΔ / V** VΔ tensión fase-fase / V Voltaje fase-neutro.
- P** Visualización de la potencia activa momentánea.
- Q** Visualización de la potencia reactiva momentánea (si es potencia reactiva capacitiva con signo menos).
- I** Visualización de la corriente momentánea.
- S** Visualización de la potencia aparente momentánea
- Σ** Suma de todas las fases (L1 a L3); si es un PQC monofásico, cálculo teórico de la suma suponiendo una carga equilibrada.

Datos del sistema		
cos φ	0.962	P 75kW
V	223V	S 79kVA
I	352A	Q 21kvar
Σ	L	

6.2.2.2 THD

Menú principal > Pantalla > Sistema & PQ > THD

Visualización de THDv y THDi y sus magnitudes como porcentajes de la fundamental H1.

Monofásico PQC: visualización de Lx e Ix.

PQC trifásico: visualización de los tres valores THDv y THDi

THD		
	THD	H1
L V	2.4%	222.4V
L I	8.7%	349.8A

6.2.2.3 V/I armónicos

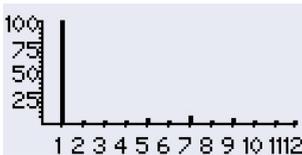
Menú principal > Pantalla > Sistema & PQ > V/I armónicos

Visualización de valores porcentuales de tensión y corriente armónicos junto con los valores fundamentales para voltaje y corriente. Con un PQC trifásico, presionando el alterna la pantalla a través de las fases L1 a L3.

Armónicos WI Lx		
	V(223V)	I(351A)
H2	0.0%	0.0%
H3	0.5%	1.0%

6.2.2.4 V - espectro armónico, I - espectro armónico

Menú principal > Pantalla > Sistema & PQ > V-espectro armónico, I-espectro armónico



Visualización gráfica del espectro de armónicos hasta el 19

Tecla					
Acción	Menú principal	Zoom +	Zoom -	Alternar entre H1-12 y H13-19	información adicional

El fundamental a 50/60 Hz se muestra como 100%. Una división de escala en el eje y representa el 5%.

6.2.2.5 Análisis de frecuencia

Menú principal > Pantalla > Sistema & PQ > Análisis de frecuencia

Fase Medición en Lx [1 ≤ X ≤ 3]

Frecuencia 10 Hz a 2500 Hz en pasos de 10 Hz.

V(f) La magnitud del voltaje a la frecuencia seleccionada como un porcentaje del voltaje fundamental V1 (f = 50/60 Hz).

I(f) Magnitud de la corriente en el seleccionado frecuencia como porcentaje de la fundamental I1 (f = 50/60 Hz)

Angulo φ Ángulo entre V (f) e I (f) en grados

Angulo γ Ángulo entre V1 (fundamental) e I (f) en grados

Análisis frecuencia		
Phase:	L1	
Frequency:	50	Hz
V(f)=	100%	(Vg)
I(f)=	100%	(Ig)
φ / γ	-45 /	0

Tecla					
Acción	Menú principal	Frecuencia +10 Hz	Frecuencia -10 Hz	Selecciona fase	información adicional

6.2.3 Servicio

Menú principal > Pantalla > Servicio

Servicio
Diagrama conmutación
Temperaturas
Estado de E/S

Servicio
Configuración
Estado de los pasos
Diagrama de kVA

6.2.3.1 Configuración

Menú principal > Pantalla > Servicio > Configuración

Control estatus

Modo de control automático o manual

Secuencia de conmutación

Visualización de las etapas del capacitor detectadas. Los valores relativos

(secuencia de conmutación) se pueden distribuir entre las etapas disponibles según se desee. El mayor valor relativo permitido es 16, el menor 0.

Etapas disponibles

Número de etapas del capacitor detectadas

Ajuste c / k [mA]

La corriente de respuesta se determina a partir de la etapa de capacitor más pequeña detectada.

Tipo de conexión

Tipo de conexión para transformadores de corriente L1, L2 y L3. Consulte la tabla en la Sección 5.3.4 "Conexión manual y etapa identificación"

Configuración	
Estado de control	auto
Secuencia	124888
Tipo de conexión	0

6.2.3.2 Estado de la etapa capacitor

Menú principal > Pantalla > Servicio > Estado de la etapa del capacitor

No. No. Del estado [1-12]
Estat. ON / OFF / [x segundos]
 ON: Cambia el escenario manualmente.
 OFF: apaga la etapa manualmente [x segundos]: tiempo restante hasta que se pueda volver a conectar la etapa del capacitor (tiempo de descarga)

Estado de los pasos			
No	Estat.	Q [var]	Ciclo
1	OFF	12.6k	15
2	ON	25.1k	14
3	ON	49.3k	13

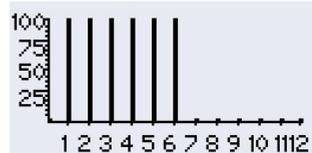
Q[VAR] Esta es la potencia correctiva de etapa en VAR (etapa trifásica poder correctivo).

Ciclos de conmutación Número de ciclos de conmutación de etapa.

6.2.3.3 Diagrama kVAR

Menú principal > Pantalla > Servicio > Diagrama kVAR

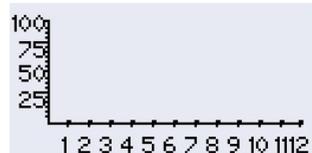
El diagrama de clasificación de las etapas del capacitor muestra la potencia correctiva momentánea de las etapas del capacitor como un porcentaje. Una vez que se ha iniciado el instrumento, este gráfico muestra cada etapa detectada como 100%. Sin embargo, con el tiempo, el desgaste del capacitor hace que disminuya esta potencia correctiva.



6.2.3.4 Diagrama de conmutación

Menú principal > Pantalla > Servicio > Diagrama de conmutación

Este diagrama muestra los contadores de ciclos de conmutación para todas las etapas como un gráfico de columnas. 100% en el eje y representa el límite establecido para el número de ciclos de conmutación contados.



6.2.3.5 Temperaturas (extensión de I / 0 de temperatura opcional)

Menú principal > Pantalla > Servicio > Temperaturas

Muestra la temperatura de PT 100/1000, NTC1 y NTC2 activadas.

Temperaturas	
PT- 100	49.0°C
NTC1	27.5°C

6.2.3.6 I/O Estado

Menú principal > Pantalla > Servicio > I/O Estado

Muestra las entradas y salidas disponibles de la extensión de I / O de temperatura e indica el estado de cada uno.

Estado de E/S	
I/O 1 Salida	OFF
I/O 2 Entrada	ON
I/O 3 Salida	OFF

6.2.4 Alarmas & Alertas

Menú principal > Pantalla > Alarmas & alertas

Estado de las alarmas momentáneas Visualización de alarmas y mínimas / máximas históricos.

Alarmas & alertas
Alarmas activas
Historial de alarmas
Datos Min/Max

6.2.4.1 Alarmas & notificaciones

Menú principal > Pantalla > Alarmas & alertas > Alarmas & notificaciones

Todas las alarmas activas actualmente se muestran en una lista. Si se selecciona uno de estos y se presiona la tecla  se muestran detalles como la lectura momentánea. Los límites para varias alarmas se pueden configurar en el menú de Parametrización (consulte la Sección 6.3.4 "Alarmas"). Todas las alarmas son enumeradas en la sección 9 "Solución de problemas".

Alarmas activas
Alarma de cos φ
Temp. excedida (PT)
Temp. excedida (NTC1)



Nota

El menú Alarmas y mensajes también se puede mostrar desde el elemento de menú Pantalla> Resumen de PQC> Resumen si se presiona la tecla. 

6.2.4.2 Historial de alarmas

Menú principal > Pantalla > Alarmas & alertas > Historial de alarmas

La función de almacenamiento de alarmas muestra las 10 alarmas más recientes, con la última alarma en la parte superior y las más antiguas en la parte inferior de la lista (ordenadas por hora). Seleccionar una de las líneas mostradas y presionar la tecla  hace que la condición de alarma se muestre en un lenguaje sencillo.

Historial de alarmas
Alarma de cos φ

6.2.4.3 Min / Max Data

Menú principal > Pantalla > Alarmas & alertas > Min / Max Data

Datos Min/Max	Mediciones	
Mediciones	Min:	Max:
Armónicos	V1 215.2V	237.5V
Temperaturas	I1 0mA	695A

El almacenamiento Min / Max contiene los valores mínimo y máximo de las siguientes lecturas de medición:

- Datos de medición por fase:
 - Voltaje
 - Corriente
 - Potencia (activa, reactiva y aparente)
 - Frecuencia de la red
 - Sobrecorriente
- Harmónicos
 - Armónicos de voltaje
 - Armónicos de corriente
- Temperaturas (disponible con la extensión opcional de temperatura y I/O)
 - PT
 - NTC1
 - NTC2



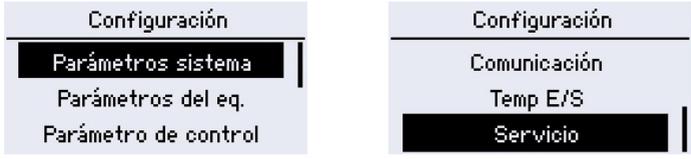
Nota

Al presionar la tecla  se muestran los tiempos transcurridos desde que ocurrieron los valores mínimo y máximo mostrados en la pantalla.

6.3 Configuración

Desde el menú de Parametrización, todos los parámetros relevantes para el funcionamiento del sistema de corrección del factor de potencia se pueden cambiar y configurar para proporcionar características de control específicas del cliente.

Menú principal > configuración



6.3.1 Parámetros del sistema

Menú principal > Configuración > Parámetros del sistema

Parámetros sistema	
Voltaje del sistema	400V
Frecuencia sistema	50Hz
Relación de TC	1

Parámetros sistema	
Frecuencia sistema	50Hz
Relación de TC	1
Relación de TP	1.00

Configuración de los parámetros específicos de la red a controlar:

Voltaje nominal del sistema Rango de ajuste: 60 V - 60 kV

Frecuencia nominal del sistema 50 Hz, 60 Hz, Auto
Modo automático: el PQC determina la frecuencia de la red automáticamente. En el caso de redes con altos niveles de tensión armónicos o muescas de conmutación, puede ser necesario configurar la frecuencia nominal de la red manualmente al valor apropiado.

Transformador de voltaje Rango 1 a 300, relación de transformación = $\frac{V_{primario}}{V_{secundario}}$

Transformador de corriente rango 1 a 7000, relación de transformación = $\frac{I_{primario}}{I_{secundario}}$

6.3.2 Parámetros PFQ del equipo

Menú principal > Configuración > Parámetros PFQ del equipo

Configuración de los parámetros específicos para el sistema de corrección del factor de potencia:

Factor de estrangulamiento: Desajuste del sistema de corrección del factor de potencia (Se debe establecer un valor para el cálculo correcto de la sobre corriente. Si el sistema no está desafinado, se debe ingresar 0%).

Parámetros del eq.	
Factor de sintonía	7.00%

6.3.3 Parámetros de control

Menú principal > Configuración > Parámetros de control

Parámetro de control	Parámetro de control
Perfiles de factor	Comutación cíclica ON
Comutación cíclica ON	Tiempo de descarga 60s
Tiempo de descarga 60s	Etapas fijas 0

Configuración de parámetros específicos para la función de control PQC:

Perfiles de control	Perfil, cambio de perfil Perfil: 5 perfiles de control, consulte la Sección 6.3.3.1 "Perfiles de control" Cambio de perfil: cambio automático de perfiles a Q (V) o Q (P), entrada digital, consulte la sección 6.3.3.3 "Cambio automático de los perfiles de control (cambio de perfil)"
Comutación cíclica	ON / OFF (se recomienda ON). El propósito de la conmutación cíclica es garantizar que todas las etapas del capacitor de la misma potencia nominal se conmuten con la misma frecuencia.
Tiempo de descarga	5-900 s (incrementos de 1 s) tiempo de descarga de la etapa del capacitor. El tiempo de descarga debe ser al menos tan largo como el tiempo de descarga más largo de los capacitores en uso.
Etapas fijas	Etapas de capacitor permanentemente conectadas, no están bajo el control del PQC

6.3.3.1 Perfiles de control

Menú principal > Configuración > Parámetros de control > Perfiles de control

Perfil	consulte la Sección 6.3.3.2 "Perfiles de control configurables"
Cambio de perfil	consulte la sección 6.3.3.3 "Cambio automático de los perfiles de control (cambio de perfil)"

Perfiles de factor
Perfil
Cambio de perfil

6.3.3.2 Perfiles de control configurables

Menú principal > Configuración > Parámetros de control > Perfiles de control > Perfiles de control configurables

Perfiles de factor		Perfiles de factor		Perfiles de factor	
Activo	Perfil	1	2	3	4
cos φ 1	0,920 ^{IN}	cos φ 1	0,920 ^{IN}	cos φ 1	0,980 ^{IN}
cos φ 2	0,998 ^{IN}	cos φ 2	0,920 ^{IN}	cos φ 2	0,980 ^{CA}
cos φ 1	0,920 ^{IN}	cos φ 1	0,958 ^{CA}	cos φ 1	0,958 ^{CA}
cos φ 2	0,998 ^{IN}	cos φ 2	0,928 ^{CA}	cos φ 2	0,928 ^{CA}

Se pueden seleccionar y editar cinco perfiles de control individualmente. El instrumento se suministra con los siguientes ajustes de fábrica:

	Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3	Perfil 4	Perfil 5
cos φ 1	0,920 ind	0,920 ind	0,980 ind	0,920 ind	0,958 cap
cos φ 2	0,920 ind	0,920 ind	0,980 ind	0,998 ind	0,928 cap
cos φ 3	0,920 ind	0,920 ind	0,980 ind	1,000	0,958 cap
cos φ 4	0,998 ind	0,920 ind	0,980 ind	1,000	0,928 cap
Carga baja	1	1	0	-1	-1
Retardo ON	45s	45s	45s	45s	45s
Retardo OFF	5s	45s	45s	5s	45s
Fase	L1	L1	L1	L1	L1

Aplicaciones típicas de perfiles de control

- Perfil 1** Curva característica de control ideal para aplicaciones con consumo de potencia donde se requiere un cos φ inductivo. Gracias al 2º valor cos φ , que actúa como límite superior, se reducen las operaciones de conmutación y se evita la sobrecompensación con seguridad.
- Perfil 2** Curva característica de control para aplicaciones con consumo de potencia donde se requiere un cos φ inductivo.
- Perfil 3** Curva característica de control para aplicaciones con consumo de potencia donde se requiere un cos φ medio de 1 y donde se admiten puntos de trabajo tanto inductivos como capacitivos.
- Perfil 4** Curva característica de control para aplicaciones con consumo de potencia donde se requiere un cos φ medio de 1 y donde se admiten puntos de trabajo tanto inductivos como capacitivos.
- Perfil 5** Curva característica de control para aplicaciones en redes de generación, por ejemplo, instalaciones hidroeléctricas o eólicas, donde se requiere un cos φ capacitivo.



Nota

Se proporciona más información en la “Nota de aplicación de PQC”.

Parámetros del perfil de control (Editar perfil)

Perfiles de factor	
Activo	Perfil
	1
cos φ 1	0.920 ^{IN}
cos φ 2	0.998 ^{IN}

Tecla					
Acción	Selección de perfil (Guardar Sí / No)	Seleccionar parámetro	Seleccionar parámetro	Selección de parámetros Volver a selección de parámetros	-

Configurar perfil de control

Perfiles de factor		Perfiles de factor		Perfiles de factor	
Activo	Perfil	Activo	Perfil	Activo	Perfil
	1		1		1
cos φ 1	0.920 ^{IN}	cos φ 4	0.998 ^{IN}	Retardo off	5s
cos φ 2	0.998 ^{IN}	Baja carga	1.0	Activo	ON

Tecla					
Acción	Selección de perfil (Guardar Sí / No)	Modificar valor	Modificar valor	Volver a selección de parámetros	-

Cos φ 1 ... cos φ 4 0,50 capacitivo a 0,50 inductivo (incremento = 0,01)

Carga baja -2,0 a +2,0 (en pasos de 0,5)

Retardo On 5 a 500 segundos (incremento = 1)

Retardo Off 5 a 500 segundos (incremento = 1)

Activo Activar perfil de control (solo un perfil puede estar activo)

Fase L1, L2 o L3: selección de la fase de control (solo para la versión trifásica)

Parametrización del perfil de control:

El cos φ objetivo 1 a 4:

Se pueden configurar cuatro especificaciones de cos φ .

Cuadrantes de referencia ($P > 0$)	cos φ 1 debe ser siempre más inductivo que cos φ 2
Cuadrantes de retorno ($P < 0$)	cos φ 3 debe ser siempre más inductivos que cos φ 4

Al seleccionar libremente el cos φ objetivo individual, la característica de control resultante puede modificarse como se desee. La única restricción aquí es que el cos φ más capacitivo (2 o 4) no puede ser más inductivo que el cos φ 1 o 3.

Caso especial: cos φ 1 y cos φ 2 o cos φ 3 y cos φ 4 son iguales:

En este caso, el cos φ más inductivo (es decir, cos φ 1 o cos φ 3) se utiliza como valor límite superior de la curva característica de control. El valor límite inferior es de $4/3$ ($\sim 1,333$) \cdot la potencia de paso más pequeña. El rango de carga baja puede ajustarse mediante el parámetro de carga baja (véase más abajo). Con este caso especial de la curva característica, se puede reproducir aproximadamente el comportamiento de control de los anteriores sistemas de corrección del factor de potencia de FRAKO.

Carga baja:

El parámetro de baja carga define los puntos de intersección de la curva característica con el eje Q en el diagrama P-Q (potencia activa = 0). La anchura mínima de la curva característica es siempre de $4/3 \cdot$ la potencia de paso más pequeña.

Carga baja = 0 \rightarrow no hay desplazamiento de la curva característica. El centro de la curva característica está en cos φ = 1.

Carga baja = 0,5 \rightarrow Desplazamiento de la curva característica en $0,5 \cdot 2/3 \cdot$ la potencia de paso más pequeña (= 25 %) en el sentido inductivo.

Carga baja = 1 \rightarrow Desplazamiento de la curva característica en $1 \cdot 2/3 \cdot$ la potencia de paso más pequeña (= 50 %) en el sentido inductivo.

Carga baja = -1 \rightarrow Desplazamiento de la curva característica en $1 \cdot 2/3 \cdot$ la potencia de paso más pequeña (= 50 %) en la dirección capacitiva.

Retardo ON / Retardo OFF

Los tiempos de retardo entre una acción de conmutación y la siguiente pueden ajustarse a valores de entre 5 y 500 segundos en pasos de 1 segundo. "Retardo ON" especifica el tiempo que el PQC integra la desviación de control calculada y luego conecta la potencia del condensador correspondiente. Lo mismo ocurre con el "Retardo a la desconexión", salvo que aquí se define el tiempo hasta que se desconecta la alimentación del condensador correspondiente.

Con un aumento de la necesidad, los tiempos de retardo se acortan en función de las etapas requeridas (por ejemplo, 2 etapas requeridas = tiempo de retardo de conmutación/2, o 3 etapas requeridas = tiempo de retardo/3).

**Notas:**

- Para que los contactos de protección se desgasten lo menos posible, el “Tiempo de retardo ON” solo debe ajustarse a menos de 45 segundos en casos excepcionales.
- El tiempo de descarga, que garantiza que los condensadores se descarguen antes de que se vuelvan a conectar, es superior a los tiempos de retardo.

Fase

El menú **Perfiles de control** también incluye la configuración de **Fase**. Se utiliza para seleccionar la fase controlada por el PQC (solo se puede editar en PQC trifásicos).

Pueden seleccionarse las tres fases **L1**, **L2** y **L3**.

**Nota:**

Con los PQC monofásicos, siempre es la fase conectada la que se controla.

6.3.3.3 Cambio automático de los perfiles de control (cambio de perfil)

Menú principal > Configuración > Parámetros de control > Perfiles de control > Perfiles de control configurables

Cambio de perfil		
Perfil	Type	OFF

Cambio de perfil		
Perfil	Type	Q(U)
P 1	U1 <	200.0V
P 2	U1 <	225.0V

Tecla					
Acción	Ajuste de control	-	Configuración de cambio de perfil	Tipo de conmutación (Q (V1) etc.)	-

La función de cambio automático de perfil permite cambiar automáticamente los perfiles de control PQC. Con esto, se puede configurar una curva de control Q (V) o Q (P) con 5 puntos (consulte la Nota de aplicación de PQC)

Los siguientes parámetros se pueden utilizar para solicitar el cambio:

- Voltaje (L-N) y (L-L)
- Potencia activa (potencia de fase, potencia total)
- Entradas digitales del Temp. Opción de I / O
- Entrada de tarifa Frakobus (opcional); solo se pueden cambiar los perfiles 1 y 2

6.3.4 Alarmas

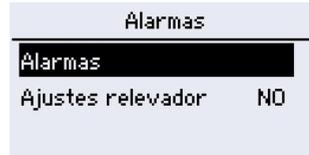
Menú principal > Configuración > Alarmas

Alarmas Consulte la Sección 6.3.4.1 "Alarmas"

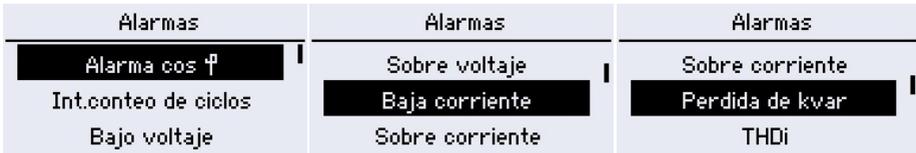
Función de relé Con esta opción, la acción del relé de alarma se puede invertir:

Modo NO: el contacto se cierra cuando ocurre una alarma activa.

Modo NC: el contacto se abre cuando ocurre una alarma activa.



6.3.4.1 Alarmas



Tecla					
Acción	Configuración de PQC	Seleccionar límite de alarma	Seleccionar límite de alarma	Editar límite de alarma	-

Gestión de alarmas

Cuando ocurre una condición de alarma, el PQC ofrece varias acciones para señalar o procesar la alarma. Estos se pueden parametrizar individualmente para cada tipo de alarma.

- Transmisión mediante **relé de alarma**
Si la función de relé de alarma está asignada a una alarma, el relé de alarma incorporado en el PQC conmuta cuando ocurre la alarma (conexiones: Alarma a, b) y permanece en ese estado mientras la alarma esté activa.
- **Advertencia** de alarma en la pantalla
Si la función de visualización de alarma está asignada a una alarma, aparece una ventana de información en la pantalla de PQC. Este mensaje se puede reconocer presionando la tecla, independientemente de si la condición de alarma sigue presente o no.
- **Disparo de emergencia** del sistema de corrección del factor de potencia.
En condiciones críticas de alarma, como sobre corriente, el PQC puede iniciar un disparo de emergencia en respuesta a la alarma para proteger el sistema de corrección del factor de potencia. Esto interrumpe la función de control automático y desactiva (apaga) todas las salidas de control. El control automático permanece desactivado mientras dure la alarma más 240 segundos más. Después de este tiempo, el PQC comienza a controlar automáticamente el sistema para lograr nuevamente el \cos_{objetivo} .
- Señal de alarma a través de la **salida de I / O** de temperatura.
Si el PQC tiene la opción de I / O de temperatura, las alarmas también se pueden conectar a salidas separadas. La salida asignada permanece encendida mientras dure la alarma en cuestión (solo modo NO).
- Señal de alarma a través de **Modbus**
Si el PQC tiene la interfaz de comunicaciones Modbus (RTU o TCP), el registro de alarma se puede leer para todas las alarmas existentes. Consulte la Especificación Modbus para obtener más información.



Nota:

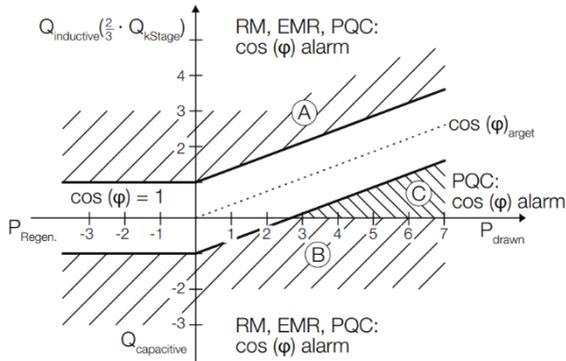
Las opciones de configuración de la alarma se describen en detalle en las siguientes secciones. Todos los mensajes de alarma se enumeran en la Sección 9 “Solución de problemas”.

6.3.4.2 Alarmas $\cos \varphi$

Alarma $\cos \varphi$	
Alarma banda ctrl.	OFF
Relevador de alarma	ON
Pantalla	ON

Alarma de banda de control: el PQC emite una alarma de $\cos \varphi$ en las siguientes condiciones:

- El $\cos \varphi$ medido es más inductivo que la banda de control y todos los condensadores están conectados. Por lo tanto, el PQC no puede conectar más capacitancia para hacer que el $\cos \varphi$ sea más capacitivo (ver A).
- El $\cos \varphi$ medido es más capacitivo que la banda de control y todos los capacitores están desconectados. Por lo tanto, el PQC no puede desconectar más capacitancia para hacer que el $\cos \varphi$ sea más inductivo (ver B y C).



Con la opción de alarma de la banda de control en OFF, la alarma para $\cos \varphi$ en el rango C se puede suprimir. Este rango no es crítico en la mayoría de las aplicaciones, ya que aquí $\cos \varphi$ es menor que $\cos \varphi$ objetivo.

6.3.4.3 Contador de ciclos de conmutación

Int.conteo de ciclos	
Limite	80k
Relevador de alarma	ON
Pantalla	ON

Límite de alarma 10 k a 500 k (incrementos de: 1 k), valor predeterminado = 80 k

6.3.4.4 Subtensión

Bajo voltaje	
Limite	85%
Relevador de alarma	ON
Pantalla	ON

Límite de alarma No se puede ajustar. Se activa cuando el voltaje medido cae a menos del 10% de la tensión nominal de red establecida.

6.3.4.5 Subcorriente

Baja corriente	
Relevador de alarma	OFF
Pantalla	ON
Apagado emergencia	ON

Limite de alarma No se puede ajustar. Se activa cuando el secundario medido la corriente cae por debajo de 10 mA.

6.3.4.6 Sobrecorriente

Sobre corriente	
Limite	1.20
Relevador de alarma	ON
Pantalla	ON

La sobrecorriente es la relación teóricamente determinada entre la corriente RMS momentánea y la corriente fundamental en el condensador (I_{rms} / I_{50Hz}, 60Hz). Por lo tanto, indica qué tan grande es la proporción de corrientes armónicas en comparación con la corriente fundamental. El factor de choque p del sistema de corrección del factor de potencia también se tiene en cuenta en este cálculo teórico. La sobre corriente en el capacitor solo se puede calcular correctamente cuando se ingresa el factor de estrangulamiento del sistema exacto. Si el sistema no está desafinado, se debe ingresar 0%.

Limite de alarma 1 a 2,00 (incrementos de 0,01)

6.3.4.7 Sobretensión

Sobre voltaje	
Limite	110%
Relevador de alarma	ON
Pantalla	ON

Valor límite de 100 % a 130 % (incremento: 1 %), estándar = 110 %.
Se activa cuando la tensión de medición supera el valor límite establecido, relacionado con la tensión nominal de la red.

6.3.4.8 Detección de etapa cero (fallos)

Alarma para detectar la caída de potencia correctiva de una etapa del capacitor desde su valor calibrado. Si la potencia correctiva medida cae por debajo del límite establecido, la etapa se excluye del proceso de control del factor de potencia. Rango de ajuste: OFF al 95% (OFF: En el proceso de corrección del factor de potencia, no hay monitoreo de la potencia correctiva de la etapa).

Pérdida de kvar	
Limite	80%
Relevador de alarma	ON
Pantalla	ON

**Nota:**

Si el PQC se calibra manualmente, esta alarma se desactiva automáticamente y el límite de alarma se establece en APAGADO.

6.3.4.9 THDi

THDi	
Límite	50%
Relevador de alarma	OFF
Pantalla	OFF

Límite de alarma 5% a 500% (incrementos del 1%)

6.3.4.10 V Harmónicos

Armónicos V	
Límite	-->
Relevador de alarma	OFF
Pantalla	ON

Armónicos V	
UH2	2.00%
UH3	100.00%
UH4	1.00%

Límite de alarma 0% a 100% (incrementos de 0.01%)

6.3.4.11 I Harmónicos

Armónicos I	
Límite	-->
Relevador de alarma	OFF
Pantalla	OFF

Límite de alarma 0% a 100% (incrementos de 0.01%)

6.3.4.12 Apagón de voltaje a corto plazo (caída de voltaje)

La alarma de caída de voltaje está diseñada para proteger los capacitores y sus contactores contra cortes de energía que son lo suficientemente cortos como para hacer que los contactores del capacitor se abran y se cierren de inmediato.

Límite de Alarma 50% a 93% (incrementos del 1%)

Apagón de voltaje (caída) en% (siendo 100% el voltaje de suministro nominal): Este es el ajuste de voltaje de la raíz cuadrada al cual la función de detección de caída de voltaje debe reaccionar. Reajustes: Alarma dada si el voltaje cae por debajo del 85% del voltaje nominal.

- Apagón de voltaje (sag) 85%

Para que esta función tan importante opere de manera efectiva, es de vital importancia que la fase seleccionada para la alimentación del instrumento a las salidas de conmutación sea la misma que la seleccionada para la medición de voltaje.

6.3.4.13 Temperatura PT-100/1000 / NTC1 / NTC2 (extensión de I / O de temperatura opcional)

Temp. PT100/1000	
Limite	50°C
Relevador de alarma	OFF
Pantalla	ON

Limite de alarma -50 a 200 ° C (incrementos del 1%)

6.3.4.14 Entradas I / O 1 – I / O 5 (extensión de I / O de temperatura opcional)

Entrada 1	
Relevador de alarma	OFF
Pantalla	OFF
Apagado emergencia	OFF

Una entrada activada de la extensión de temperatura y I / O puede permitir que el PQC procese señales lógicas.

Ejemplo: Interrupción de la función de control cuando se recibe un 1 lógico. Las posibilidades aquí son extremadamente diversas.

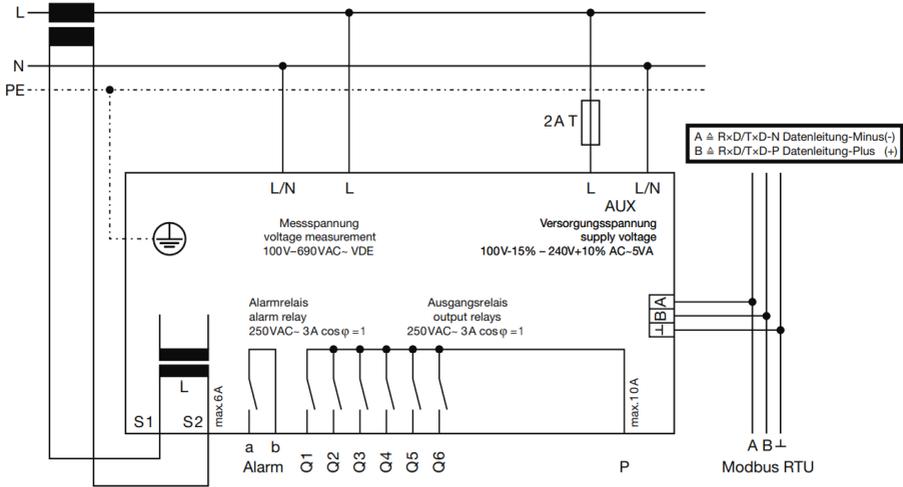
6.3.5 Comunicación (opcional)

Menú principal > Configuración > Comunicación (din)

El PQC tiene varios medios de comunicación opcionales. La existencia de este menú depende de si el PQC está equipado con una opción de comunicación y, de ser así, de qué tipo.

6.3.5.1 Modbus RTU

Conexión del Modbus RTU



Los siguientes parámetros se pueden configurar en el menú de configuración de Modbus:

Dirección de bus Se accede al PQC en la dirección de bus configurada

Tasa de baudios 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

Bits de datos 5 a 8

Bits de parada 1 o 2

Paridad Par, impar o ninguno

Modbus RTU	
Mode:	RTU
Slave address:	89
Baudrate:	19200
Data bits:	8



Nota:

Se describen más detalles en la Especificación Modbus..

6.3.5.2 Modbus TCP (IoT)

DHCP ON

Red
DHCP ON
IP :10.192.252.52
Mask:255.255.240.0

Para operar el PQC en modo DHCP, debe seleccionarse DHCP ON. Los datos que se muestran en este menú (IP, Máscara, Puerta de enlace) indican la configuración de red asignada por el servidor, lo que significa que los servicios disponibles (Modbus TCP, servidor web) son accesibles en la red.

DHCP OFF

Red
DHCP OFF
IP :192.168.0.61
Mask:255.255.255.0

Para utilizar la interfaz Ethernet con configuración de red manual, se deben realizar los siguientes ajustes en el PQC:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Puerta de enlace (opcional)

Una vez realizados estos ajustes, se puede acceder a los servicios disponibles (Modbus TCP, servidor web) en la red.

Se puede acceder al PQC a través del protocolo Modbus TCP / IP y el puerto 502 en la dirección IP configurada. Los datos que se pueden recuperar se enumeran en la Especificación Modbus de FRAKO.



Nota:

El servidor web solo es completamente funcional con los siguientes navegadores:

- Mozilla Firefox versión 60.0.1 o posterior
- Google Chrome versión 66.0.3359.181 o posterior.

El PQC permite un máximo de 2 conexiones simultáneas.

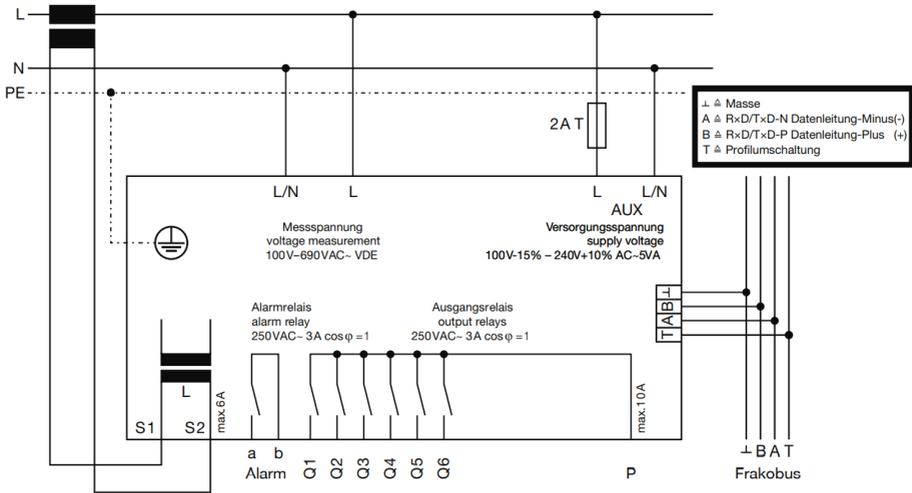


Nota:

Para obtener información adicional sobre la interfaz Ethernet opcional, consulte la "Nota de aplicación de PQC".

6.3.5.3 FRAKO Starkstrombus (Frakobus)

Conexiones Frakobus



La dirección del bus PQC solo se puede cambiar en el propio instrumento.



6.3.6 I / O de temperatura (opcional)

Los circuitos típicos para las entradas y salidas digitales pasivas, más las entradas de medición de temperatura, se muestran en el siguiente diagrama:

Entradas de medición de temperatura

La configuración de las entradas de medición de temperatura se puede realizar en el PQC: Menú principal > Configuración > Temp. I / O (din.).

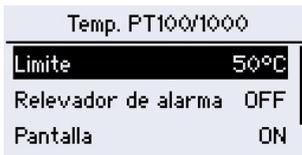
Las posibles unidades de temperatura son:

- C (grados Celsius)
- K (Kelvin)
- F (grados Fahrenheit)

Aquí las sondas de temperatura realmente utilizadas se configuran como activas / inactivas.

Las temperaturas medidas por sondas activas conectadas a las entradas se muestran en el menú Temperaturas PQC.

Consulte la Sección 6.2.3.5 “Temperaturas (extensión de I / O de temperatura opcional)”.

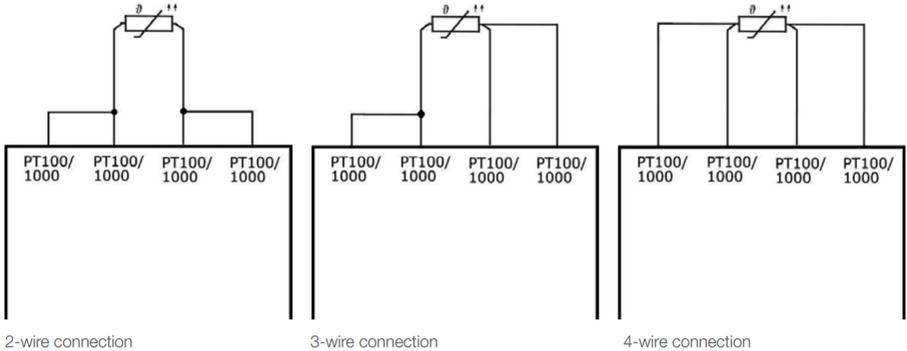


Si se va a monitorear un límite de alarma definido con cada entrada de medición de temperatura, estos se pueden configurar en el PQC

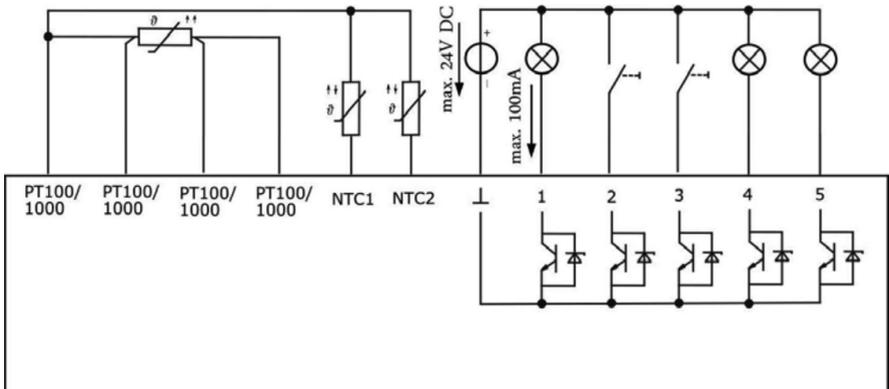
Temp. NTC1	
Limite	50°C
Relevador de alarma	OFF
Pantalla	ON

Menú de alarmas (consulte la Sección 6.3.4 “Alarmas”). Se programa una histéresis fija de 1,5 K.

Se proporcionan conexiones para una entrada de medición de temperatura PT-100/1000:



Además, se pueden conectar una o dos sondas NTC de 2 hilos (número de artículo 29-20094, cable de 7 metros) como se muestra a continuación:



Entradas y salidas digitales pasivas

Los terminales 1 a 5 se pueden configurar para la aplicación particular como entradas o salidas en el PQC: Menú principal > Configuración > Temp. I / O (din.). Si las entradas o salidas configuradas se utilizan como alarmas, las rutas de alarma se pueden configurar en el menú Alarmas (consulte la Sección 6.3.4 “Alarmas”).

Los estados momentáneos de las entradas y salidas se muestran en el menú Estado de I / O (consulte la Sección 6.2.3.6 “Temperaturas (extensión de I / O de temperatura opcional)”).

Estado de E/S	
I/O 1 Salida	OFF
I/O 2 Entrada	ON
I/O 3 Salida	OFF

Se puede usar una entrada para cambiar entre los perfiles de control 1 y 2. Esto se configura en el PQC navegando de la siguiente manera: Menú principal > Configuración > Temp. I / O (din.). Cuando esta opción está activa, la conmutación de perfil se realiza exclusivamente a través de esta entrada (entonces no es posible la conmutación de perfil desde el menú PQC o la interfaz Modbus RTU opcional) y solo entre los perfiles de control almacenados 1 (entrada 1: nivel bajo) y 2 (entrada 1: nivel alto).

Las entradas digitales son adecuadas para señales eléctricas desde 5 V DC hasta un máximo de 24 V DC.

6.3.7 Servicio

Menú principal > Configuración > Servicio (protección de contraseñas)

Servicio
Puesta en marcha
Control manual
Config. fabrica

Servicio
Reiniciar Min/Max
Reiniciar historie
Servicio

6.3.7.1 Puesta en marcha

Menú principal > Configuración > Servicio > Puesta en marcha

Consulte la Sección 5.3.2 “Puesta en marcha inicial de PQC”.

6.3.7.2 Control Manual

Menú principal > Configuración > Servicio > Control Manual



¡ATENCIÓN!

¡Riesgo para el equipo!

La conmutación manual de las etapas del capacitor puede provocar una corrección excesiva del sistema. Esto puede causar otros problemas, como una sobretensión inducida por resonancia en la red de suministro y / o daños en las etapas del capacitor u otras cargas conectadas a la red.

- La red de suministro debe ser monitoreada para detectar condiciones de resonancia y sobretensión siempre que las etapas se conmuten manualmente.

Este menú muestra los números de las etapas (1 a 12), el estado de cada etapa (ON / OFF), su potencia correctiva (determinada automáticamente o configurada manualmente) y sus ciclos de conmutación.

Control manual			
No	Esta.	Q [var]	Ciclo
1	ON	12.6k	18
2	ON	25.1k	15
3	OFF	49.3k	13

- No.** No. de la etapa [1–12]
- Esta. (estado)** ON / OFF / [x segundos]
 ON: cambia el escenario manualmente OFF: cambia el escenario manualmente.
 [x segundos]: tiempo restante hasta que se pueda volver a conectar la etapa del condensador (tiempo de descarga).
- Q (VAr)** Potencia correctiva de etapa momentánea en VAr (Esta es la potencia correctiva de etapa trifásica).
- Ciclos de conmutación** Número de ciclos de conmutación de etapa.

Cuando una etapa se vuelve a cambiar, esto se hace inmediatamente. Antes de que se pueda volver a conectar esta etapa, es necesario esperar hasta que haya transcurrido el tiempo de descarga establecido del capacitor. Se muestra una cuenta regresiva del tiempo de descarga restante en la columna Estado. Hasta que no haya transcurrido este tiempo, no se podrá volver a conectar el escenario. Si se intenta cambiar de etapa antes de que finalice la cuenta atrás, se muestra el mensaje "No es posible". (La etapa no se enciende automáticamente una vez transcurrido el tiempo de descarga).

Al presionar la tecla  se muestran los valores momentáneos de $\cos \phi$, P y Q.

$\cos \phi = 0.878^{IN}$
P = 125kW
Q = 68kvar

6.3.7.3 Ajustes de Fabrica

Menú principal > Configuración > Servicio > Ajustes de fabrica

Restablece el PQC a su configuración predeterminada de fábrica (sin afectar el contador del ciclo de conmutación)

6.3.7.4 Restablecer el recuento de interruptores

Menú principal > Configuración > Servicio > Restablecer el recuento de interruptores

Restablecer los contadores de ciclos de conmutación para todas las etapas a cero (individual o individualmente, se requiere contraseña de servicio); consulte la sección 4.4 "Protección con contraseña"



Nota:

Un contador de ciclos de conmutación solo se puede restablecer después de que se haya reemplazado el contactor correspondiente.

6.3.7.5 Restablecer Min/Max

Menú principal > Configuración > Servicio > Restablecer Min/Max

Restablecer todos los valores Mín / Máx.

6.3.7.6 Restablecer el historial de alarmas

Menú principal > Configuración > Servicio > Restablecer Min/Max

Restablece todas las alarmas guardadas hasta ahora.

6.3.7.7 Servicio

Menú principal > Configuración > Servicio > Servicio

Temperatura. Actualización de I / O	Modo de actualización de software para Temp.
I/O Temp. I/O CLI	para el servicio FRAKO
Actualización de IoT	Modo de actualización de software para IoT
IoT CLI	para el servicio FRAKO
Actualización de Frakobus	Modo de actualización de software para Frakobus

6.4 Acerca de PQC

Menú principal > Acerca de PQC

Este elemento proporciona información sobre el instrumento:

FW	Número de versión de firmware
HW	Número de versión de hardware
SN	Número de serie
Hora del sistema	Horas de funcionamiento

Acerca de PQC	
FW	4.3.4fdace
HW	2.0
SN	1

6.5 Ajustes de fábrica

Menú	Parámetro	Configuración
Parámetros de red (Sección 6.3.1 "Parámetros del sistema")		
Parámetros de red	Voltaje nominal	400 V
	Frecuencia nominal	Auto
	Relación de transformación (I)	1
	Relación de transformación (V)	1
Parámetros del sistema (Sección 6.3.2 "Parámetro del equipo PFC")		
Parámetros del sistema	Factor de estrangulamiento	7 %
Parámetros de control (Sección 6.3.3 "Parámetros de control")		
Parámetros de control	Conmutación cíclica	ON
	Tiempo de descarga	60 s
	Etapas fijas	0
Configuración del perfil de control 1	cos φ	0.92 ind
	Desplazamiento paralelo	-1
	Limitación	1
	Retardo de conmutación	45 s
	Fase	L1
	Activo	ON
Configuración del perfil de control 2	cos φ	1.0
	Desplazamiento paralelo	0
	Limitación	OFF
	Retardo de conmutación	45 s
	Fase	L1
	Activo	OFF
Configuración del perfil de control 3	cos φ	1
	Desplazamiento paralelo	+1
	Limitación	OFF
	Retardo de conmutación	45 s
	Fase	L1
	Activo	OFF
Configuración del perfil de control 4	cos φ	0.92 ind
	Desplazamiento paralelo	-1
	Limitación	OFF
	Retardo de conmutación	45 s
	Fase	L1
	Activo	OFF

Menú	Parámetro	Configuración
Configuración del perfil de control 5	cos ϕ	0.96 cap
	Desplazamiento paralelo	-1
	Limitación	OFF
	Retardo de conmutación	45 s
	Fase	L1
	Activo	OFF
Alarmas (Sección 6.3.4 "Alarmas")		
Alarmas	Función de relé	NO (normalmente abierto)
cos ϕ alarmas	Alarma de banda de control	OFF
	Relé de alarma	ON
	Monitor	ON
	Disparo de emergencia	OFF
Contadores de ciclos de conmutación	Límite de alarma	80 k
	Relé de alarma	ON
	Monitor	ON
	Disparo de emergencia	OFF
Voltaje Bajo	Relé de alarma	ON
	Monitor	ON
	Disparo de emergencia	ON
Corriente baja	Relé de alarma	OFF
	Monitor	ON
	Disparo de emergencia	ON
Sobrecorriente	Límite de alarma	1.20
	Relé de alarma	ON
	Monitor	ON
	Disparo de emergencia	ON
Detección de etapa cero	Límite de alarma	80 %
	Relé de alarma	ON
	Monitor	ON
	Disparo de emergencia	OFF
THDi	Límite de alarma	50 %
	Relé de alarma	OFF
	Monitor	OFF
	Disparo de emergencia	OFF

Menu	Parámetro	Configuración	
V Armónicos	Límite de alarma	Armónico	Límite de alarma %
		2	2
		3	100
		4	1
		5	6
		6	100
		7	5
		8	0.5
		9	100
		10	0.5
		11	3.5
		12	100
		13	3
		14	0.43
15		100	
16		0.41	
17		2	
18		100	
19		1.76	
	Relé de alarma	OFF	
	Monitor	ON	
	Disparo de emergencia	OFF	
I Armónicos	Límite de alarma	100 % todos(IH2 – IH19)	
	Relé de alarma	OFF	
	Monitor	OFF	
	Disparo de emergencia	OFF	
Apagón de voltaje	Límite de alarma	85%	
	Relé de alarma	ON	
	Monitor	ON	
	Disparo de emergencia	ON	
Comunicación (Sección 6.3.5 "Comunicación (opcional)")			
Modbus RTU	Dirección esclava	0	
	Tasa de baudios	19200	
	Bits de datos	8	
	Paridad	Ninguno	
	Bits de parada	1	
Modbus TCP	DHCP	OFF	
	IP	0.0.0.0	
	Subred	0.0.0.0	
	Puerta	0.0.0.0	

Menú	Parámetro	Configuración
Frakobus	Dirección Frakobus	0
Temperatura. I/O (Sección 6.3.6 "I/O de temperatura (opcional)")		
Temp. I/O	Unidades de temperatura	°C
	PT	OFF
	NTC1	OFF
	NTC2	OFF
	I/O 1	Input
	I/O 2	Input
	I/O 3	Input
	I/O 4	Input
	I/O 5	Input

6.6 Interfaz de servicio

El PQC tiene una interfaz de servicio en forma de puerto Micro USB. Se utiliza para tareas de servicio, como actualizaciones de firmware.



Nota:

El uso de esta interfaz es únicamente para el uso de personal de servicio capacitado de FRAKO.

Para obtener más información sobre actualizaciones de firmware, comuníquese con el servicio de FRAKO por teléfono al +49 7641453544 o por correo electrónico a service@frako.de.

7. Operación general

Se deben observar los siguientes puntos cuando se opera el PQC:

- El instrumento siempre debe operarse en un armario de control cerrado.
- Todos los voltajes aplicados al instrumento nunca deben exceder los límites especificados en los datos técnicos.
- Las temperaturas ambientes deben estar siempre dentro del rango especificado en los datos técnicos.

8. Limpieza y mantenimiento

8.1 Seguridad durante la limpieza y el mantenimiento



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro por la electricidad!

Hay voltajes peligrosos presentes dentro del PQC. Tocar componentes activos en el PQC o en los terminales del instrumento y los cables de conexión puede causar lesiones graves o incluso poner en peligro la vida.

- No abra la carcasa del PQC.
 - Durante la limpieza y el mantenimiento, el PQC y los cables de conexión deben estar aislados de la fuente de alimentación.
 - El sistema eléctrico aislado debe bloquearse para evitar que se vuelva a conectar accidentalmente.
 - Todas las conexiones deben comprobarse para verificar que ya no estén activas.
 - Todos los componentes activos en las inmediaciones deben estar cubiertos.
-

8.2 Limpieza

El PQC solo se puede limpiar con un paño seco. No utilice agentes de limpieza o disolventes agresivos o abrasivos.

8.3 Mantenimiento

El PQC no contiene ningún componente que necesite mantenimiento.

9. Solución de problemas

Si se producen alarmas durante el funcionamiento del PQC, la siguiente tabla proporciona ayuda para identificar y remediar las fallas.

Mensaje de alarma	Falla	Posible causa	Acción correctiva
	PQC no funciona; sin pantalla en la parte delantera del instrumento	No hay energía o el voltaje incorrecto está conectado	Compruebe que esté conectada la fuente de alimentación correcta del instrumento y que el fusible del circuito no se haya fundido.
Alarma de $\cos \varphi$	PQC emite una alarma de $\cos \varphi$ aunque el $\cos \varphi$ momentáneo es mejor (más cercano a 1) que el valor objetivo. Más capacitivo que la banda de control pero aún inductivo	Consulte la Sección 6.3.4.2 "Alarma Cos φ ". para la configuración de la alarma de la banda de control.	Consulte la Sección 6.3.4.2 "Alarma Cos φ ". para ajustes de alarma de banda de control.
Bajo voltaje	PQC indica o establece que el voltaje es menor que el límite de alarma establecido, aunque se muestra un voltaje en la pantalla.	El límite de alarma no se ha ajustado a la tensión nominal de la red. La configuración predeterminada es para redes de 400 V. Se activa cuando la tensión de la red es inferior al 85% de la tensión nominal.	Establezca el límite de alarma correcto para la tensión nominal de la red (consulte la Sección 6.3.1 "Parámetros del sistema")
Baja corriente	No se muestra ningún valor para la corriente en la pantalla (0 A)	Rotura o cortocircuito en el cable del transformador de corriente.	Use un amperímetro para verificar la corriente en la ruta de corriente ($I_{\min} * 0,015 \text{ A}$). Peligro: consulte la sección 5.2.7 "Medición de corriente"
		La corriente en la ruta actual es demasiado baja.	($I_{\min} * 0,015 \text{ A}$) Instale un transformador de corriente más pequeño.
		Transformador de corriente defectuoso	Verifique el transformador de corriente.
Bajo voltaje y Baja corriente	PQC no muestra voltaje medido ni corriente, aunque se ha verificado que la energía está conectada y fluye corriente.	Múltiples cruces de voltaje cero en voltaje medido.	Configuración de los parámetros nominales de la red-> Cambie la configuración de Auto a la frecuencia de red adecuada (50 Hz o 60 Hz)

Mensaje de alarma	Falla	Posible causa	Acción correctiva
Sobrecorriente > establecer límite	Armónicos de voltaje en la red demasiado altos	Se activa cuando la relación Irms / 150Hz, 60Hz excede el límite de alarma.	
Ciclos de conmutación > límite establecido	El número de ciclos de conmutación de uno o más contactores supera el máximo establecido		Reemplace los contactores en cuestión y borre sus contadores de ciclos de conmutación.
V Arm. > Establecer límite	Armónicos de voltaje en la red demasiado altos		
Etapa cero detectada	El PQC ha detectado una o más etapas cuya potencia nominal ha caído.	Las etapas del capacitor han perdido capacitancia.	Reemplazar capacitor (es)
		Debido a una red inestable, el PQC ha detectado por error una pérdida de capacitancia.	Desactive la función de detección de etapa cero.
Apagón de voltaje (sag)	El PQC ha detectado una o más etapas cuya potencia nominal ha caído.	Las etapas del capacitor han perdido capacitancia.	Reemplazar capacitor(es)
		Debido a una red inestable, el PQC ha detectado por error una pérdida de capacitancia.	Desactive la función de detección de etapa cero.
Conexión no detectada Etapas no detectadas		Apagón de voltaje breve (caída de voltaje) Se activa si una caída de voltaje hace que el voltaje RMS caiga por debajo del límite establecido dentro de la duración de una media onda.	

Mensaje de alarma	Falla	Posible causa	Acción correctiva
Conexión no detectada Etapas no detectadas	Durante la calibración automática aparece este mensaje: Alarma detectada Sin límite. etapa	Fallo en el circuito de control (los contactores no conmutan).	Verifique el circuito de control con el diagrama de conexión y verifique el fusible.
		Fusibles para las etapas del capacitor faltantes o defectuosos	Compruebe si los capacitores están energizados después de la conmutación.
		Transformador de corriente instalado en la ubicación incorrecta	Compruebe si el transformador de corriente se ha instalado según el esquema de conexión.
		Fluctuaciones severas de la potencia reactiva.	Espere a que se establezca la fuente de alimentación; establezca el factor c / k y el tipo de conexión manualmente.
A pesar de la carga inductiva, no se conecta ninguna etapa cuando PQC está en modo automático.		Cuando se programó el PQC, c / k , tiempo de retardo de conmutación o tiempo de descarga se establecieron demasiado alto.	Verifique la programación del PLC y cámbiela si es necesario.
		En funcionamiento automático, la corriente de respuesta c / k no se identificó correctamente.	Verifique el circuito de control con el diagrama de conexión y repita el procedimiento de calibración.
		Otro instrumento de medición de corriente (por ejemplo, un amperímetro) ha sido conectado en paralelo con la ruta actual.	Todos los instrumentos de medición en la ruta de corriente siempre deben estar conectados en serie.
En el modo automático, una etapa se activa y desactiva continuamente (búsqueda).		El valor de c / k se estableció demasiado bajo cuando se programó el PQC.	Configure el valor c / k correctamente de acuerdo con la tabla.
		Fluctuaciones severas de carga; el tiempo de retardo se estableció demasiado bajo.	Establezca un tiempo de retardo más alto.

Mensaje de alarma	Falla	Posible causa	Acción correctiva
	El $\cos \phi$ mostrado es menor que el $\cos \phi$ objetivo aunque el PQC ha cambiado en todas las etapas.	Tipo de conexión ingresado incorrectamente.	Seleccione de nuevo el tipo de conexión.
		Fallo en el circuito de control.	Compruebe si se han activado los contactores del condensador.
		Fallo en el circuito del condensador.	Compruebe los fusibles y contactos de los contactores del condensador y posiblemente también mida las corrientes de cada etapa del condensador con un probador de pinzas.
		Fluctuaciones severas de la potencia reactiva	Lea el poder correctivo que aún falta en los menús.
		Calibración defectuosa	Repita el procedimiento de calibración.
	PQC no cambia todas las etapas en condiciones de carga baja o durante el apagado de la planta.	c / k establecido demasiado alto	Establecer c / k según tabla.
		PQC está en modo manual.	Desactive el control manual.
		Se seleccionó un perfil de control incorrecto.	Ajuste el perfil de control para que se adapte a los requisitos del sistema.
	La retroiluminación de la pantalla LCD se enciende brevemente y luego se apaga de nuevo, mientras que las pantallas LCD no muestran nada o solo el logotipo inicial: el instrumento se reinicia repetidamente.	El voltaje de la fuente de alimentación del instrumento es demasiado bajo.	Compruebe si el voltaje correcto llega al PQC. ¿Existe una alta resistencia de contacto en el circuito de alimentación?
	La visualización del estado de la etapa del condensador aparece en la pantalla, pero los contactores del condensador no están activados.	El circuito de control no está conectado correctamente o no hay voltaje de control.	Verifique el circuito de control con el diagrama de conexión y verifique el fusible.
		Neutro no conectado a contactores.	



Nota:

Los mensajes de error adicionales se describen en la “Nota de aplicación de PQC”

10. Desmantelamiento y remoción, almacenamiento y eliminación

10.1 Desmantelamiento del PQC



¡ADVERTENCIA!

¡Peligro por la electricidad!

Touchar componentes activos en los terminales del instrumento y conectar los cables puede causar lesiones graves o incluso poner en peligro la vida.

- La instalación, puesta en servicio y puesta fuera de servicio del PQC solo puede ser realizada por personal debidamente calificado que haya leído y comprendido el contenido de este manual.
 - Aísle el PQC y el sistema de la fuente de alimentación antes de ponerlo fuera de servicio.
 - El sistema eléctrico aislado debe estar bloqueado para evitar que se vuelva a encender accidentalmente.
 - Se debe verificar que ninguno de los terminales esté activo.
 - Todos los componentes activos en las proximidades deben estar cubiertos para evitar el contacto inadvertido.
-



¡ADVERTENCIA!

Peligro de calor!

Los terminales del instrumento pueden calentarse durante el funcionamiento y provocar quemaduras.

- Una vez que el PQC ha estado en funcionamiento, debe dejarse suficiente tiempo para que el instrumento y sus terminales se enfríen antes de realizar trabajos en las conexiones.
-



¡ATENCIÓN!

¡Riesgo para el equipo!

Si los extremos expuestos de los cables desconectados entran en contacto entre sí, esto puede resultar en cortocircuitos y sobrecargas de los conductores de instalación, resultando en daños al equipo.

- Todos los cables desconectados deben estar aislados y aislados individualmente, y se deben tomar medidas para evitar su contacto accidental con componentes activos o partes conductoras de electricidad.
-

1. Los transformadores de corriente deben estar en cortocircuito.
2. Retire todos los cables del PQC.
3. Aísle y aísle individualmente todos los cables desconectados y tome las medidas necesarias para evitar su contacto inadvertido con componentes activos o conductores eléctricos.

10.2 Eliminación de PQC

El PQC se mantiene en su lugar contra la parte posterior de la pared frontal del gabinete mediante cuatro orejetas de retención en las esquinas del instrumento. Estos se pueden soltar aflojando los tornillos de retención.

1. Gire los cuatro tornillos en sentido antihorario con un destornillador. Esto afloja las cuatro orejetas de retención y las hace girar para que queden alineadas detrás del panel frontal del PQC.
2. Retire el PQC de la parte frontal del gabinete.

10.3 Almacenamiento

- El PQC debe almacenarse en un lugar limpio, seco y sin polvo.
- La temperatura de almacenamiento debe estar dentro del rango de -20°C a $+80^{\circ}\text{C}$.

10.4 Disposición

Cualquier instrumento electrónico que ya no sea necesario debe desecharse de manera ecológica.



¡ATENCIÓN!

¡Riesgo para el equipo!

La eliminación incorrecta puede causar contaminación ambiental.

- Elimine el instrumento de acuerdo con las regulaciones del país en cuestión.
-



En la Unión Europea, la chatarra eléctrica y los componentes electrónicos están sujetos a la Directiva WEEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos). Estos componentes no deben eliminarse como residuos domésticos o comerciales normales. En otros países, se deben seguir las normativas locales equivalentes cuando se desechan instrumentos electrónicos. Deben entregarse en centros especiales de reciclaje.

Una forma de garantizar una eliminación respetuosa con el medio ambiente es devolver los instrumentos a FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH en Teningen, Alemania, oa los representantes locales de la empresa. Alternativamente, los instrumentos se pueden entregar a una empresa especializada en el reciclaje de equipos electrónicos.

Controladores de potencia

reactiva Sistemas de corrección
del factor de potencia Módulos
Componentes EMS
Instrumentos de medida y
analizadores de redes Calidad
de la energía
EMS ISO 50001



FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH
Tscheulinstraße 21a
D-79331 Teningen
Phone: +49 7641 453-0
Fax: +49 7641 453-535
sales@frako.de www.frako.com