

## PFC Leistungsfaktorregler

### Automatische Leistungsfaktor-Regler Serie PCF 6, 8, 12 RS

#### Beschreibung

Eine wesentliche Möglichkeit der Reduzierung der Energiekosten ist die Kompensation von Blindleistung, die durch verschiedene Arten von Last verursacht werden. Der Leistungsfaktor-Regler ist das wichtigste Bestandteil einer Leistungskompensation in Systemen mit variablen Lasten. Ein geeigneter Leistungsfaktor-Regler und die richtige Auslegung des PCF-Systems (Leistungsfaktor-korrektur) sind der Schlüssel für die Reduzierung der Blindleistungskosten. Heutzutage, wenn vier-Quadranten-Energie-Zähler verwendet werden, ist der richtige Leistungsfaktor-Regler unerlässlich, um die höchste Effizienz durch das PFC-System zu erhalten. Zuverlässige, intelligente und fortschrittliche ETI-Regler sorgen für eine effiziente Reduzierung der Blindenergie und eine lange Lebensdauer des PCF-Systems.

#### Haupt Vorteile

- Periodische Nutzung von Stufen: Der Regler schaltet alle Stufen, die die gleiche Leistung haben, periodisch um sie gleichmäßig zu nutzen, und so ihre Lebensdauer zu verlängern.
- Schnelle Reaktion: Die optimale Regelung wird in einem Regelkreis mit einem Minimum an Schaltstufen erreicht. Da der Regler die benötigte Kompensationsleistung kennt, können in einem Zyklus mehrere Stufen angeschlossen oder getrennt werden.

#### Regelmethode(n):

Der Leistungsfaktor-Regler digitalisiert die gemessenen Phasenspannungen und Phasenströme in einer oder drei Phasen. Aus diesen Werten berechnet der Regler dann den Leistungsfaktor sowie die Effektivwerte von Spannung, Strom und Leistung. Auf Basis der erlaubten Blindleistung, die durch den geforderten Leistungsfaktorwert eingestellt ist, berechnet der Regler die benötigte Kompensationsleistung. In Übereinstimmung mit dessen Wert und Richtung, schließt der Regler die geeigneten Kondensatorstufen an oder trennt diese ab.

- APFR (durchschnittliche Leistungs-factorregelung): Der Regler quantifiziert einen durchschnittlichen Leistungsfaktor aus der Wirk- und Scheinleistung über einen definierten Zeitraum. Diese Methode stellt sicher, dass der Regler intelligent auf Laständerungen reagiert und hierbei die Größe der Last und den  $\cos\varphi$  berücksichtigt. Dank des APFR-Systems reduziert der Leistungsfaktor-Regler die Anzahl der Schaltvorgänge in Verbindung mit einer präzisen Einhaltung des geforderten Leistungsfaktors.
- SHTD: Diese Methode verwendet die Zeitverzögerung um entsprechend der Größe der Differenz zwischen Sollwert und Istwert zu reagieren. Bei jedem zweiten Unterschied wird die Reaktionszeit durch das Quadrat der Differenz bis "0" reduziert (der Reaktionszeitpunkt).
- Unverzögerter Leistungsfaktor: Diese Methode reagiert auf jede Änderung des Momentanleistungsfaktors, in dem die Blindleistungsstufe der richtigen Größe angeschlossen oder abgetrennt wird. Diese Methode wird hauptsächlich für dynamische Leistungs-factorkorrektursysteme verwendet, deren Basis Thyristorschaltmodulen sind.

#### Vorteile:

- Überwachung von U, I, P, Q, S,  $\cos\varphi$ , THDU, THDI, Oberschwingungen bis zur 19. Ordnung, Temperatur
- Drei Regulierungsmethoden (APFR-Standard)
- Kleines Design 97x97mm für die Montage in der Schalttafel, PCF 6 RS und PCF 8 RS
- Automatische oder manuelle Konfiguration der Messkreisverbindung
- Automatische oder manuelle Erkennung der angeschlossenen Kondensatorstufen
- Universaler Stromwandlereingang .. / 1A und .. / 5A
- Interner Temperatursensor
- Temperaturstufen für die Ventilatorsteuerung und Stufenabschaltung
- Vorbereitet für Anwendungen mit Drosselstufen zur Dekompensation
- Überwachung der Schaltvorgänge und Betriebszeit
- Einstellung der Entladung und minimale Betriebszeit für jede Stufe
- Speicher für Minimum- und Maximalwerte
- Voreinstellung der Entladezeit und minimalen Betriebszeit für jede Stufe
- Ausgang der letzten Stufe für Alarmzwecke programmierbar
- Zweite Tarif-Einschaltung durch externe Eingabe, nur bei PCF 12 RS
- Programmierbare Alarmer und unabhängiger Alarmausgang, nur bei PCF 12 RS

Regler für die Kompensation von Dreiphasen Lasten (Strommessung der einzelnen Phasen)



Die Leistungsfaktorregler PFC 6 (6 Ausgänge), PFC 8 (8 Ausgänge) und PFC 12 (12 Ausgänge) sind für die Verwendung in Niederspannungs- und Mittelspannungsleistungsfaktorkorrekturanlagen ausgelegt, die mit mechanischen Schützen arbeiten. Trotz der geringen Größe der Leistungsfaktorregler bieten diese Messung und Regelung in vier Quadranten, automatische Erkennung von Messkreisen und Kondensatorstufen, hohe Empfindlichkeit, Zuverlässigkeit und ein Design für härteste Bedingungen.

**Technische Daten**

Versorgungs- und Messspannung	400 VAC (+10%, -15%)
Systemfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Energieverbrauch	<3,2 VA
Strombereich	5mA - 6A
Genauigkeit des Eingangsstroms	± 0,2%
Genauigkeit der Eingangsspannung	± 0,5%
Genauigkeit von THD <sub>U</sub> und THD <sub>I</sub>	(U>10%UN) ±5% / (I>10%IN) ±5%
Phasenfehler bei I>3%In	± 3° (ansonsten ±1°)
Schaltleistung des Ausgangsrelais	250 V AC / 5 A
Bereich des benötigten Leistungsfaktors	0.8 induktiv ÷ 0.8 kapazitiv
Verzögerung der Stufenzuschaltung	5 ÷ 900 s
Verzögerung der Stufenabschaltung	5 ÷ 900 s
Einstellung der Stufenleistung	999 kVAR induktiv ÷ 999 kVAR kapazitiv
Verbindungserkennung des Systems	manuelle / automatisch
Schnittstelle	RS485 (Modbus RTU)
Betriebstemperatur	-40°C ÷ +70°C
IP - Einstufung	IP20 offen, IP54 in der Schalttafel
Tiefe	55mm
Standards	EN 61010-1, EN50081-1, EN50082-1



Typ	Artikel-Nr.	Bemessungsspannung Un	Beschreibung	Kommunikationsmodul	Gewicht (kg)	Verpackung (Stk)
PFC 6 RS	004656905	400 V AC (+10%, -15%)	Einphasen Strommessung	RS485	0,65	1
PFC 8 RS	004656906				0,65	1
PFC 12 RS	004656907				1,2	1

## Technische Daten

Typ	Anzahl der Stufen	Mess- und Betriebsspannung	LED Segmentanzeige	Tariff Eingang	Alarmausgang	Endstufen Alarmausgang	3-Phasen Strommessung	RS 485 Kommunikationsmodul	Abmessungen Gerätefront	Ausschnitt in Schalttafel
PFC 6 RS	6	400V AC	✓			•		•	97x97mm	91x91mm
PFC 8 RS	8					•		•	97x97mm	91x91mm
PFC 12 RS	12			•	•			•	144x144mm	138x138mm

### Übertemperaturregelung

Der Regler bietet einen Temperaturalarm, der in zwei Stufen arbeitet. Die erste Stufe startet den Ventilator des Schaltschranks. Die zweite Stufe schaltet alle Kompensationsstufen ab, auf dem Display erscheint eine Alarmmeldung.

### Systemmenü

Jeder Parameter im Überwachungs- und Servicemenü wird durch ein Symbol mit 3 oder 4 Zeichen dargestellt. Die Symbole sind logisch und ermöglichen ein einfaches Verstehen aller Parameter und Messwerte, die auf dem Segment-Display dargestellt werden.

### Dichromatische LED-Anzeige

Jede Stufe des Reglers hat einen Betriebszustand, der durch eine dichromatische LED angezeigt wird. Verschiedene Farben und logische Anzeigen identifizieren den Betriebsstatus und die Einstellungen jeder Stufe.

### Endstufen Alarmausgang PFC 6 RS, PFC 8 RS

Die letzte Stufe funktioniert normalerweise wie eine Standard Kompensationsstufe. Dennoch kann sie von dem Regulationsalgorithmus angetrennt und für Alarmpurposes verwendet werden. Die Konfiguration, dass die letzte Stufe als Alarmausgang verwendet wird, kann einfach im Set-up Menü erstellt werden.

### RS 485 Schnittstelle

Die Leistungsfaktorregler haben eine RS 485 Schnittstelle mit einem Kommunikationsprotokoll Modbus RTU

### Oberwellenmessungen

Die Regler bieten einen weiten Bereich an Überwachungsfunktionen, die durch THDU und THDI erweitert werden und auch die spezielle Oberwellen von U und I bis zur 19. Ordnung erfassen.

### Dekompensation

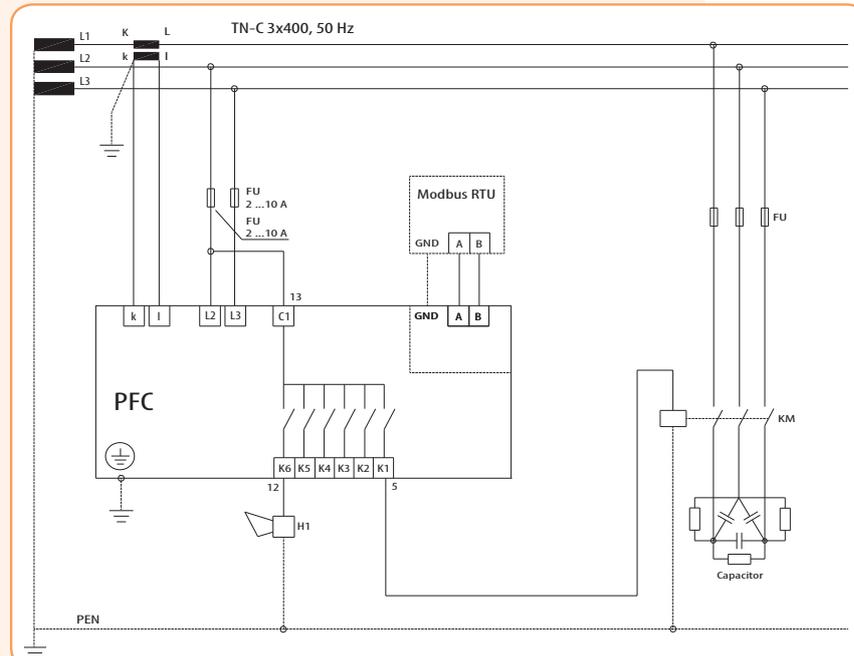
Die Regler haben die Möglichkeit einer intelligenten Dekompensation mit mehreren Drosselstufen, die auf gleiche Weise wie die Kondensatorstufen betrieben werden; oder mit nur einer Drossel, die durch Kondensatorstufen abgestimmt wird.

### "Tariff" Eingang, PFC 12 RS

Der Leistungsfaktorregler hat einen Eingang für den zweiten "Tariff" von  $\cos\phi$ . Über das Servicemodul des Reglers kann der Wert des zweiten "Tariff" von  $\cos\phi$  definiert werden. Anlagen des Signals an den Eingang aktiviert den zweiten "Tariff" von  $\cos\phi$ .

## Verdrahtungsdiagramm des automatischen PCF-Systems

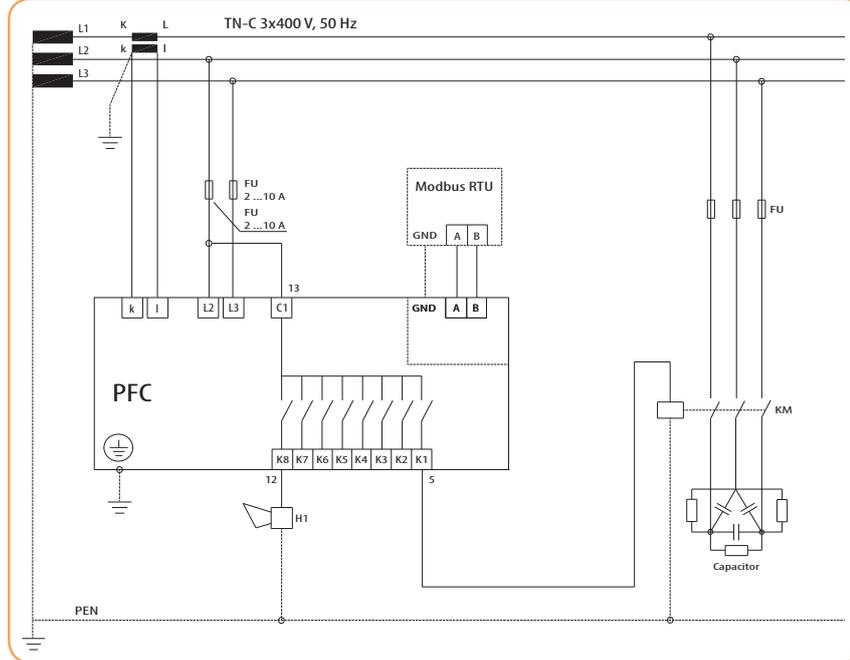
PFC 6 elektrisches Schaltbild



\*Kondensatorstufen mit der gleichen Leistung müssen nebeneinander angeschlossen werden (keine unterschiedlichen Werte dazwischen).

\*\*Vor Stromkreisunterbrechung CT kurzschließen

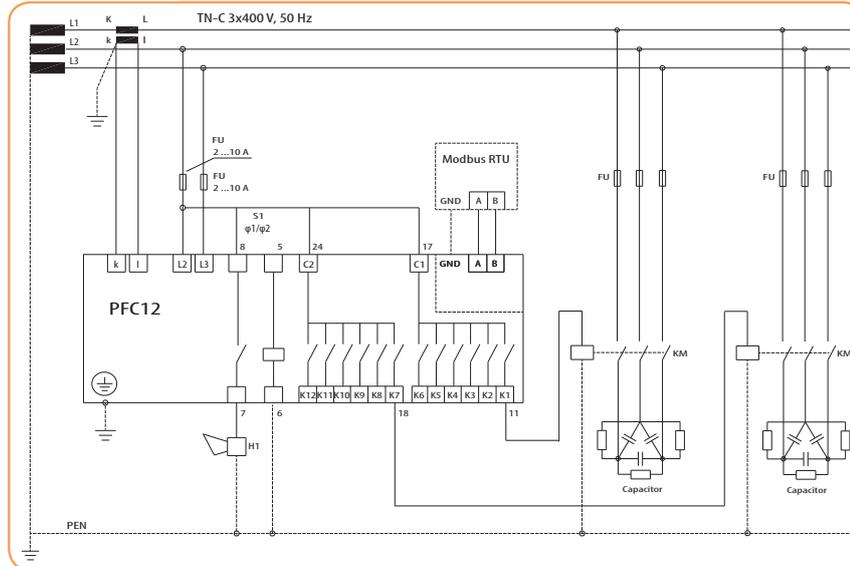
PFC 8 elektrisches Schaltbild



\*Kondensatorstufen mit der gleichen Leistung müssen nebeneinander angeschlossen werden (keine unterschiedlichen Werte dazwischen).

\*\*Vor Stromkreisunterbrechung CT kurzschließen

PFC 12 elektrisches Schaltbild



\*Kondensatorstufen mit der gleichen Leistung müssen nebeneinander angeschlossen werden (keine unterschiedlichen Werte dazwischen).

\*\*Vor Stromkreisunterbrechung CT kurzschließen

Position des Reglers

