

## PFC - regulátory jalového výkonu

### Automatické regulátory jalového výkonu řady PFC 6, 8, 12 RS

#### Popis

Základním způsobem snižování nákladů na elektrickou energii je kompenzace jalového výkonu způsobená různými typy zátěží. Hlavní součástí centrální a skupinové kompenzace účinniku v systémech s proměnnou zátěží je automatický regulátor jalového výkonu. Správný regulátor jalového výkonu a správné navržení systému PFC (Power Factor Correction - Kompenzace účinniku) jsou klíčové věci pro snížení nákladů za jalovou energii. V současné době je při použití čtyřkvadrantních elektroměrů nezbytný správný regulátor jalového výkonu k dosažení nejvyšší účinnosti systému PFC. Spolehlivé, inteligentní a pokročilé regulátory ETI zajišťují účinné snižování jalové energie a dlouhou životnost systémů PFC.

#### Hlavní výhody

- Cirkulující využití: Regulátor postupně přepíná všechny stupně, které mají stejný výkon, aby je bylo možné používat rovnoměrně a prodloužit tak jejich životnost.
- Rychlá činnost: Optimální regulace je dosaženo v jednom regulačním cyklu s minimálním počtem spínaných stupňů. Jelikož regulátor zná potřebný kompenzační výkon, může připojit nebo odpojit několik stupňů v jednom cyklu.

#### Způsoby regulace

Regulátor jalového výkonu digitalizuje měřené fázové napětí a fázový proud v jedné nebo třech fázích. Z těchto hodnot pak regulátor vypočítá účinník, efektivní hodnoty napětí, proudu a výkonu. Na základě povoleného jalového výkonu, který je nastaven jako požadovaná hodnota účinniku, vypočítá ovladač požadovaný kompenzační výkon. V souladu s jeho velikostí a směrem regulátor připojuje nebo odpojuje příslušné stupně kondenzátorů.

- APFR (average power factor regulation - průměrná regulace účinniku): Regulátor kvantifikuje průměrný účinník z aktivního a zdánlivého výkonu za definované období. Tato metoda zajišťuje, že regulátor inteligentně reaguje na změny zatížení s ohledem na velikost zatížení a  $\cos \varphi$ . Díky systému APFR snižuje regulátor počet spínacích operací spolu s přesně udržovanou hodnotou požadovaného účinniku.
- SHTD: Tato metoda používá zpomalení času reakce podle velikosti rozdílu mezi cílovým účinníkem a okamžitou hodnotou. Pro každou sekundu rozdílu se čas do reakce snižuje o druhou mocninu rozdílu až do 0 (okamžik reakce).
- Okamžitý účinník: Tato metoda reaguje na každou změnu okamžité hodnoty účinniku připojením nebo odpojením přesné velikosti kompenzačního stupně. Tato metoda se používá hlavně pro dynamickou kompenzaci účinniku založenou na tyristorových spínacích modulech.

#### Výhody:

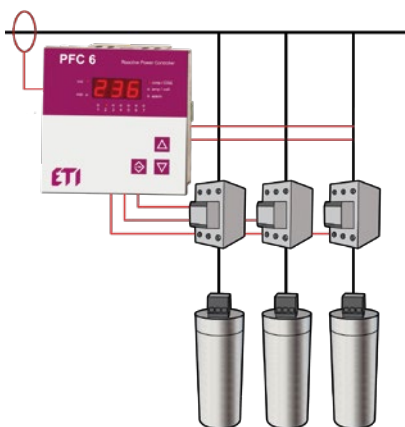
- monitorování U, I, P, Q, S,  $\cos \varphi$ , THDU, THDI, liché harmonické až do 19. řádu, teploty
- tři regulační metody (APFR - základní)
- malé rozměry 97 x 97 mm pro montáž na panel, PFC 6 RS a PFC 8 RS
- automatická nebo manuální konfigurace připojení měřícího obvodu (zátěž se nesmí během procesu automatické detekce měnit)
- automatická nebo manuální detekce připojených kondenzátorových stupňů
- univerzální vstup proudového transformátoru .. / 1 A a .. / 5 A
- vnitřní teplotní čidlo
- teplotní úroveň pro řízení ventilátoru a odpojení stupňů
- připravené pro použití s dekompenzačními tlumivkami
- monitorování spínacích operací a doby provozu
- nastavení vybíjení a min. doba provozu pro každý stupeň
- paměť pro min. a max. hodnoty
- výstup posledního stupně je nastavitelný pro účely alarmu
- aktivace druhého tarifu externím vstupem (pouze PFC 12 RS)
- programovatelné alarmy a nezávislý alarmový výstup (pouze PFC 12 RS)

## Regulátory pro kompenzaci 3-fázových vyvážených zátěží (1-fázové měření hodnot)

Regulátory jalového výkonu PFC 6 (6 výstupů), PFC 8 (8 výstupů) and PFC 12 (12 výstupů) jsou navrženy pro použití ve standartních NN sítích pro kompenzaci účinníku pomocí stykačů. Regulátory i přes jejich malou velikost nabízejí čtyřkvadrantní měření a regulaci, automatickou detekci měřících obvodů a kondenzátorových stupňů, vysokou citlivost, spolehlivost a návrh pro nejtěžší podmínky.


**Technická data**

Napájecí a měřené napětí	400 VAC (+10%, -15%)
Frekvence sítě	50 Hz / 60 Hz
Spotřeba	<3,2 VA
Proudový rozsah	5mA - 6A
Přesnost proudového vstupu	± 0,2%
Přesnost napětového vstupu	± 0,5%
THD <sub>U</sub> a THD <sub>I</sub> přesnost	(U>10%UN) ±5% / (I>10%IN) ±5%
Chyba fáze pro I>3%In	± 3° (jinak ±1°)
Spinací výkon reléového výstupu	250 V AC / 5 A
Rozsah požadovaného účinníku	0.8 induktivní ÷ 0.8 kapacitní
Zpoždění opětovného připojení stupně	5 ÷ 900 s
Zpoždění odpojení stupně	5 ÷ 900 s
Nastavení výkonu stupně	999 kVAr induktivní ÷ 999 kVAr kapacitní
Detekce připojení sítě	manuální / automatická
Komunikační rozhraní	RS485 (Modbus RTU)
Provozní teplota	-40°C ÷ +70°C
Stupeň krytí	IP20 zezadu, IP54 zepředu
Hloubka	55mm
Normy	EN 61010-1, EN50081-1, EN50082-1



Typ	Obj. kód	Jmenovité napětí Un	Popis	Komunikační modul	Váha (kg)	Balení (ks)
PFC 6 RS	004656905	400 V AC (+10%, -15%)	1-fázové měření hodnot	RS485	0,65	1
PFC 8 RS	004656906				0,65	1
PFC 12 RS	004656907				1,2	1

## Technická data

Typ	Počet stupňů	Napájecí a měřené napětí	LED segment. displej	Tarifní vstup	Alarmový výstup	Alarmový výstup na posledním stupni	3-fázové měření proudu	RS 485 komunikační modul	Rozměry čelního panelu	Výřez pro usazení do panelu
PFC 6 RS	6	400V AC	✓			•		•	97x97mm	91x91mm
PFC 8 RS	8					•		•	97x97mm	91x91mm
PFC 12 RS	12			•	•		•	144x144mm	138x138mm	

**Regulace přehřátí**

Regulátor nabízí možnost teplotního alarmu pracovat ve dvou úrovních. První úroveň zahajuje větrání skříně. Druhá úroveň odpojí všechny kompenzační stupně a na displeji zobrazí výstražné upozornění.

**Menu symbolů**

Každý parametr v monitorovacím a servisním menu je reprezentován tří nebo čtyř znakovým symbolem. Symboly jsou logické a zajišťují uživatelsky přívětivé prostředí a snadné porozumění všem parametrům a měřeným hodnotám zobrazeným na segmentovém displeji.

**Dichromatická LED indikace**

Každý krok ovladače má provozní stav indikovaný dichromatickou LED. Různé barvy a logická signalizace určují stav operace a nastavení každého kroku.

**Alarmový výstup na posledním stupni (PFC 6 RS, PFC 8 RS)**

Poslední stupeň normálně funguje jako standardní kompenzační stupeň. Přesto může být odstraněn z regulačního algoritmu a povolen pro alarm. Konfigurace posledního kroku provozovaného jako výstup alarmu se snadno provádí v nabídce nastavení.

**RS485 rozhraní**

Regulátor jalového výkonu je vybaven komunikačním rozhraním RS485 s komunikačním protokolem Modbus RTU.

**Měření harmonických**

Regulátory nabízejí širokou škálu monitorovacích funkcí, které jsou rozšířeny o THDU, THDI a také zvláštní liché harmonické U a I až 19. řádu.

**Dekompence**

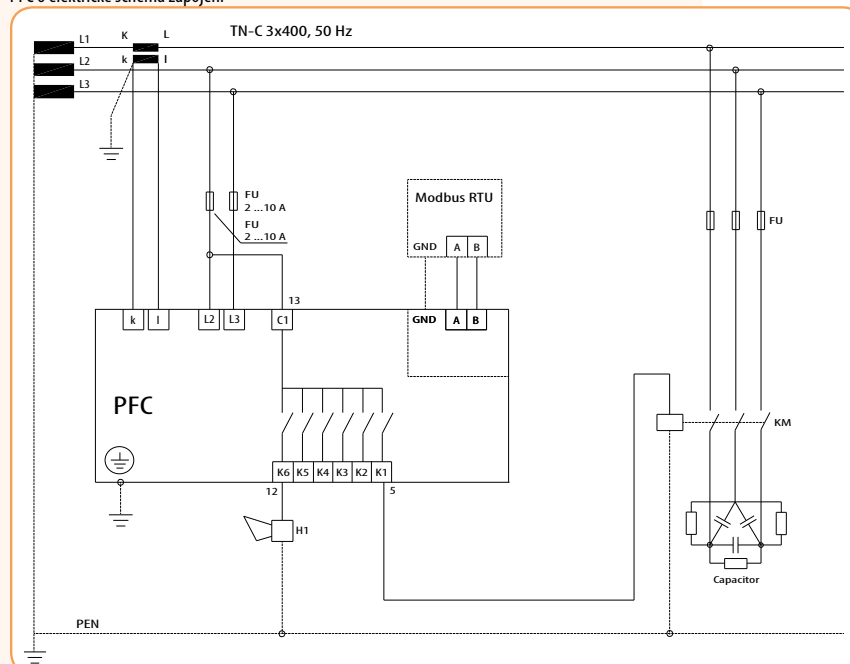
Regulátory mají vlastnosti pro inteligentní dekompenzaci s několika stupni tlumivek provozovanými podobným způsobem jako kondenzátorové stupně, nebo pouze jednu tlumivku, která je naladěna kondenzátorovými stupni.

**Tarifní vstup (PFC 12 RS)**

Regulátor jalového výkonu má vstup pro druhý tarif  $\cos \varphi$ . Hodnotu druhého tarifu  $\cos \varphi$  lze definovat v servisní nabídce regulátoru. Přivedení signálu na vstup aktivuje druhý tarif  $\cos \varphi$ .

## Schémata zapojení automatického systému PFC

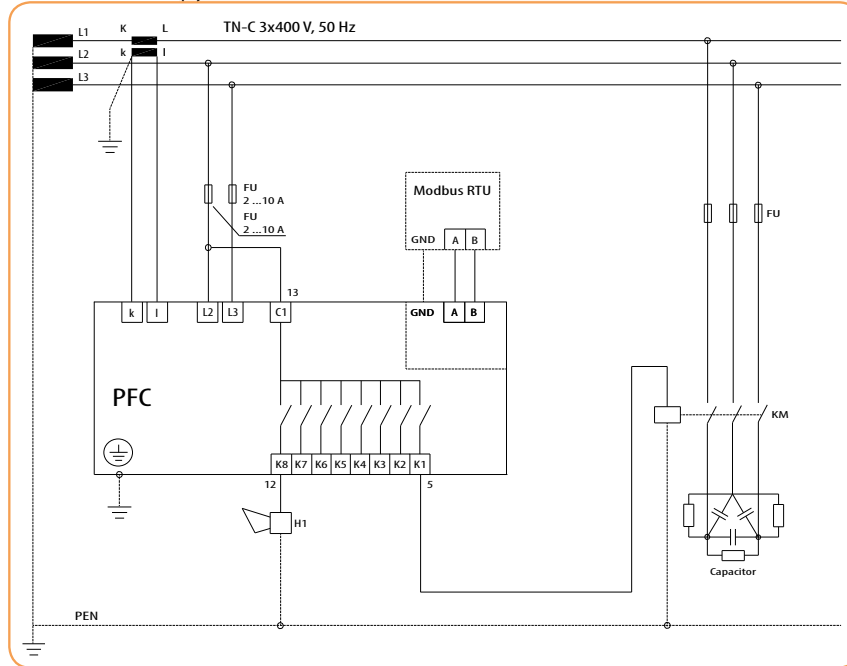
PFC 6 elektrické schéma zapojení



\*Stupně kondenzátorů se stejným výkonem musí být spojeny vedle sebe (žádné odlišné hodnoty mezi).

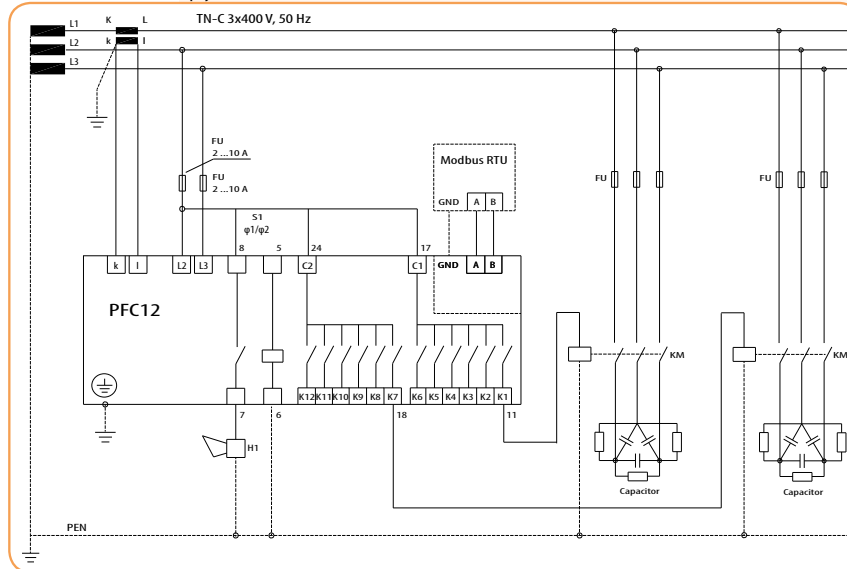
\*\*Před odpojením proudového okruhu vyzkratujte měřící transformátory.

PFC 8 elektrické schéma zapojení



\*Stupně kondenzátorů se stejným výkonem musí být spojeny vedle sebe (žádné odlišné hodnoty mezi).  
 \*\*Před odpojením proudového okruhu vyzkratujte měřicí transformátory.

PFC 12 elektrické schéma zapojení



\*Stupně kondenzátorů se stejným výkonem musí být spojeny vedle sebe (žádné odlišné hodnoty mezi).  
 \*\*Před odpojením proudového okruhu vyzkratujte měřicí transformátory.

Umístění regulátoru

