



Regulátor jalového výkonu ESTAmat PFC



Division
Roederstein/ESTA

Montážní předpis s návodem na uvedení do provozu a funkčním popisem
A J % % %



VISHAY ELECTRONIC GMBH – Division Roederstein/ESTA
Hofmark-Aich-Str.36 – Telefon 0871/86-0 – Telefax 0871/770152 D-84030 Landshut- Germany

Dodavatel: ELCOM, a.s. Praha 4, Na Větrově 34

divize Realizace a inženýring
Hudcova 76 a
612 00 Brno
tel.: 544 500 310
fax: 544 500 309

Obsah

Division Roederstein/ESTA

Montážní předpis s návodem na uvedení do provozu a funkčním popisem MV1161

| | |
|---|-----------|
| 2. VŠEOBECNĚ..... | 5 |
| 2.1. ESTAMAT PFC – POUŽITÍ A FUNKCE..... | 5 |
| 2.2. AUTOMATICKÉ OVĚŘOVÁNÍ ZAPOJENÍ PROUDOVÉHO TRAFU A VELIKOSTÍ KONDENZÁTOROVÝCH STUPŇŮ..... | 5 |
| 2.3. HODNOTA -C/K..... | 5 |
| 2.4. SPÍNÁNÍ DO KRUHU..... | 6 |
| 2.5. OPTIMALIZACE SPÍNÁNÍ..... | 6 |
| 2.6. GENERÁTORICKÝ PROVOZ (ČTYŘKVADRANTOVÝ PROVOZ)..... | 6 |
| 2.7. SPÍNACÍ DOBA..... | 6 |
| 2.8. BLOKOVACÍ DOBA ZNOVUZAPNUTÍ..... | 6 |
| 2.9. HARMONICKÉ PROUDU – EFEKTIVNÍ PROUD..... | 7 |
| 2.10. MĚŘENÍ TEPLoty..... | 7 |
| 2.11. SOUČTOVÝ PROUDOVÝ TRANSFORMÁTOR..... | 7 |
| 2.12. PARALELNÍ PROVOZ..... | 8 |
| 2.13. SÉRIOVÉ ROZHRAŇÍ..... | 8 |
| 3. PŘIPOJENÍ ESTAMATU PFC..... | 8 |
| 3.1. UMÍSTĚNÍ SVOREK..... | 8 |
| 3.2. VŠEOBECNÉ PŘIPOJOVACÍ PODMÍNKY..... | 9 |
| 3.3. PŘIPOJOVACÍ PODMÍNKY MĚŘICÍHO PROUDOVÉHO TRANSFORMÁTORU..... | 9 |
| 4. UVEDENÍ DO PROVOZU..... | 10 |
| 4.1. VIZUÁLNÍ KONTROLA..... | 10 |
| 4.2. KONTROLA PŘIPOJOVANÝCH NAPĚTÍ..... | 10 |
| 4.3. KONTROLA NASTAVENÝCH HODNOT..... | 11 |
| 4.4. INICIALIZACE:..... | 11 |
| 4.4.1. <i>Automatická inicializace AU1</i> | 12 |
| 4.4.1.1. Část 1 : Způsob zapojení měřicího proudového transformátoru..... | 12 |
| 4.4.1.2. Část 2 : Kontrola velikostí proudů kondenzátorových stupňů..... | 13 |
| 4.4.1.3. Uložení zjištěného způsobu zapojení měřicího proudového transformátoru při AU1..... | 13 |
| 4.4.2. <i>Poloautomatická inicializace AU2</i> | 14 |
| 4.4.3. <i>Ruční – manuální inicializace AU3</i> | 14 |
| 4.5. <i>Testovací mód</i> | 14 |
| 5. OVLÁDÁNÍ ESTAMATU PFC – HLAVNÍ MENU..... | 15 |
| 5.1. MÓD AUTO – AUTOMATICKÁ REGULACE..... | 15 |
| 5.2. MÓD MAN – RUČNÍ OVLÁDÁNÍ..... | 16 |
| 5.3. MÓD PROUD, ŽLUTÝ POPIS..... | 16 |
| 5.4. MÓD POŽADOVANÝ-COSφ..... | 17 |
| 5.5. MÓD SPÍNACÍ DOBA..... | 17 |
| 5.6. MÓD Ic / ΣSEPNUŤÍ, ZELENÝ POPIS..... | 18 |
| 5.7. MÓD HARMONICKÉ PROUDU [%], ORANŽOVÝ POPIS..... | 18 |
| 6. PARAMETRY: NASTAVENÍ A ZOBRAZENÍ..... | 19 |
| 6.1. PARAMETRY V HLAVNÍM MENU..... | 19 |
| 6.2. PARAMETRY V NASTAVOVACÍM MENU..... | 19 |
| 6.2.1. <i>Nastavovací menu - volba</i> | 19 |
| 6.2.2. <i>Nastavovací menu – změna parametrů</i> | 19 |
| 6.2.3. <i>Nastavovací menu – ukončení práce a uložení parametrů</i> | 20 |
| 6.3. NASTAVOVACÍ MENU – POPIS PARAMETRŮ..... | 21 |
| 6.3.1. <i>Parametr -1- : Druhy inicializace</i> | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 6.3.2. Parametr -2- : Druh měřicího napětí | 22 |
| 6.3.3. Parametr -3- : Připojení měřicího napětí | 22 |
| 6.3.4. Parametr -4- : Spínací program..... | 23 |
| 6.3.5. Parametr -5- : Hodnota - C/k..... | 23 |
| 6.3.6. Parametr -6- : Počet stupňů..... | 24 |
| 6.3.7. Parametr -7- : Blokovácí doba znovuzapnutí..... | 24 |
| 6.3.8. Parametr -8- : Spínací doba..... | 25 |
| 6.3.9. Parametr -9- : Vypínací doba | 25 |
| 6.3.10. Parametr -10- : Spínání do kruhu nebo v řadě | 25 |
| 6.3.11. Parametr -11- : Pevné stupně (jen při spínání v kruhu)..... | 26 |
| 6.3.12. Parametr -12- : Zablokování ovládacích tlačítek..... | 26 |
| 6.3.13. Parametr -13- : Funkce poruchového relé..... | 26 |
| 6.3.14. Parametr -14- : Odpínání kondenzátorových stupňů při poruchách | 27 |
| 6.3.15. Parametr -15- : Mezní teplota..... | 27 |
| 6.3.16. Parametr -16- : Proudová konstanta Efektivní proud/Proud první harmonické..... | 28 |
| 6.3.17. Parametr -17- : Mezní hodnoty pro harmonické proudu | 28 |
| 6.3.18. Parametr -18- : Převodní konstanta -k- proudového měniče | 29 |
| 6.3.19. Parametr -19- : Doby zpoždění odpínání stupňů při poruchách $\cong I$ a $\cong E$ | 29 |
| 7. ODSTRANĚNÍ PORUCH | 30 |
| 7.1. PROVOZNÍ A PORUCHOVÁ HLÁŠENÍ | 30 |
| 7.2. OBECNÉ PORUCHY | 33 |
| 8. TECHNICKÁ DATA | 34 |
| 8.1. MĚŘICÍ OBVODY | 34 |
| 8.2. REGULAČNÍ OBVODY | 34 |
| 8.3. KONTROLA A HLÍDÁNÍ PARAMETRŮ | 34 |
| 8.4. PARAMETRY PŘIPOJENÍ REGULÁTORU | 34 |
| 8.5. MECHANICKÁ VESTAVBA..... | 35 |

1. Krátký úvod pro uvedení do provozu

1.1 Nastavení

ESTAmat PFC bude expedován s následujícím standardním nastavením :

| | | |
|-----------------------|-------------------------|---|
| Napájecí napětí | : 230 VAC | |
| Vstup měřicího napětí | : Fáze – Nulový vodič | |
| Frekvence | : 50 Hz | |
| Druh inicializace AU1 | : automatické testování | - připojení měřicího napětí - připojení proudového trafo - výkonů kondenzátorových stupňů |

1.2 Montáž a připojení ESTAmatu PFC

Pro montáž regulátoru je třeba v panelu vystříhnout otvor 138*138mm.. Regulátor po prostrčení otvorem zajistíme přiloženými upevňovací lištami. Lišty vtlačíme do zářezů směrem od zadní části regulátoru tak daleko, až se opřou o panel.

| Svorky | Připojení |
|--------|--|
| 1 | Připojení proudového trafo k , X/5 A nebo X/1 A |
| 2 | Připojení proudového trafo l , X/5 A nebo X/1 A |
| 4 | Síťové připojení N , 230 VAC |
| 5 | Síťové připojení L1 , 230 VAC |
| 7, 8 | Poruchový kontakt bez napětí, pracovní |
| 10 | Měřicí napětí L nebo A |
| 12 | Měřicí napětí L |
| 15-20 | Ovládací výstupy pro stykače 1-6 |
| 21-26 | Ovládací výstupy pro stykače 7-12 (jen PFC12) |

Při provozu se standardním nastavením dle 1.1 se mohou propojit síťové připojení a měřicí vstupy, to znamená, že je možno propojit svorky 4 - 10 a 5 - 12.

1.3 Uvedení do provozu

Po přiložení napájecího napětí na **ESTAmat PFC** započne **testování přístroje**. Přitom jsou zobrazovány asi ve 2 vteřinových intervalech :

- Programová verze např.: **12.1.**
- Druh inicializace např.: **AU1** *)
- Nastavený žádaný účinník např.: **1.00**
- Spínací doba např.: **LOAD**
- Typ měřicího napětí např.: **L1-0**
- při **AU1** „Typ měřicího napětí“ např.: **L-0** , musí zákazník v **AU1** změnit na **L-L**, pokud je použito měřicí napětí mezi dvěma fázemi. Viz. kapitola 4.4. a 6.3.2.
- při **AU2** a **AU3**
„Typ měřicího napětí“ např.: **L1-0**, musí být provedeno přizpůsobení v **AU2** a **AU3**, pokud místa připojení měřicího napětí a transf. proudu nejsou stejná. Viz kapitola 4.4. a 6.3.3.

*) **při způsobu inicializace AU3 navíc :**

- Spínací program a počet aktivovaných reléových výstupů např.: **1111** a pomocí LED ●●●●
- C/k- hodnota např.: **0.025**

Průběh automatické inicializace :

| Displej | Funkce |
|--|---|
| AU1 -1- až -5- NO | <p>Regulátor postupně spíná, počínajíc od 1. stupně, jednotlivé stupně tak dlouho, až na základě proudových změn při tomto spínání určí způsob připojení měřicího proudového trafo. Tyto pokusy o zjištění způsobu připojení jsou počítány a vyhodnocovány. Teprve tehdy, až při 5 po sobě následujících pokusech je dosaženo stejného výsledku, je jednoznačně určen způsob připojení proudového trafo. Regulátor zobrazuje pokusy na displeji počátečním číslem -1- a končí v normálním případě po 5 pokusech číslem -5-.</p> <p>Při nepříznivých síťových poměrech může být číslo znázorňující počet pokusů ale menší. Jestliže počet pokusů nedosáhne hodnoty -3-, doporučuje se nastavit na regulátoru druh inicializace na AU2 nebo AU3. Viz. kapitola 6.3.1.</p> <p>Jestliže je na displeji střídavě zobrazováno AU1 a NO signalizuje tímto regulátor, že již byla korekční konstanta pro způsob připojení proudového trafo v regulátoru uložena. Regulátor začne po uplynutí blokovací doby, znovuzapnutí s druhou fází inicializace AU2. Viz. Kapitola 4.4.1.3.</p> <p>Blikání desetinné tečky v displeji signalizuje, že ještě probíhá čas blokáže znovuzapnutí stupně.</p> |

Poté, co byl regulátorem jednoznačně určen způsob připojení měřicího proudového transformátoru začnou se ověřovat proudy, případně výkony jednotlivých stupňů.

| Displej | Funkce |
|---------------------------------|--|
| AU2 2.1 až 2.3 | <p>Regulátor, počínajíc od prvního stupně, postupně spíná na krátký okamžik a opět vypne každý kondenzátorový stupeň (PFC6 : 6 stupňů, PFC12: 12 stupňů). Tento testovací průběh se opakuje třikrát.</p> |

V ideálním případě proběhne úspěšně celková inicializace **ESTAmatu PFC** asi za dobu 5 minut. Tím je regulátoru zprostředkována korektní konfigurace vstupních parametrů a regulátor zobrazuje nyní aktuální $\cos\phi$.

Jestliže je na displeji zobrazen některý z následujících symbolů, může to mít následující příčinu :

| Displej | Příčina | Řešení |
|--------------|---|--|
| $\equiv I$ | Měřicí proud je menší jak 25 mA. | Překontrolovat proudové trafo |
| $\equiv 0$ | Měřicí proud je větší jak 5,3A. | Převodní konstanta proudového trafo je příliš malá |
| $\equiv U$ | Měřicí napětí chybí. | Překontrolovat vstupy regulátoru |
| $\equiv AU1$ | Inicializace AU1 neproběhla bez chyby. Možné příčiny: rychlé změny zátěže, kompenzační výkon příliš malý, nízká zátěž. | nastavit mód AU2 . Viz. kapitola 6.3.1. |
| $\equiv AU2$ | Inicializace AU2 neproběhla bez chyby. Možné příčiny : rychlé změny zátěže, kondenzátorové stupně nejsou připínány. | Nastavit mód AU3 . Viz. kapitola 6.3.1. |
| SLE | Signalizování poruchy $\equiv AU1$ nebo $\equiv AU2$ 5 x za sebou. Porucha zanikne při menším kolísání výkonů po ukončení inicializací. | Nastavit mód AU3 . Viz. kapitola 6.3.1. |

V regulátoru je standardně hodnota nastaveného $\cos\phi$ rovna 1,00.

Pokud zůstane na přístroji standardní nastavení z výroby, přejde pak **ESTAmat PFC** do automatického způsobu inicializace **AU1**. To znamená, že uživatel již nemusí provádět žádná další nastavení

Předpoklady pro start automatické inicializace :

- Proud sekundáru měřicího proudového transformátoru musí být nejméně 25 mA.
Velikost proudu nejmenšího připojeného kondenzátorového stupně na straně sekundáru proudového měniče se musí pohybovat v rozsahu od 0,025 do 1,00 A.

2. Všeobecně

2.1. ESTAmat PFC – Použití a funkce

ESTAmat PFC může být použit tam, kde je zapotřebí automatické regulace $\cos\phi$. Všechny funkce **ESTAmatu PFC** jsou řízeny mikroprocesorem. Ochranné zařízení (Watchdog) kontroluje neustále procesor a zajišťuje tak jeho bezchybnou funkci. Procesor nepracuje interně se žádnými časovými nebo datumovými funkcemi.

Měřené veličiny proud a napětí vstupují do regulátoru přes 50/60Hz pásmovou propust. Harmonické obsažené v síti nemají proto vliv na měření. Oba měřicí vstupy jsou bezpotenciálové. Měřicí napětí se může pohybovat v rozsahu od 58V do 690V a lze je volitelně připojit mezi fázi-nulový vodič nebo fázi-fázi. Rozsah měřicího proudu leží mezi hodnotami 25mA a 5A. Není nutné rozlišovat, zda je o měřicí proudový transformátor X/1A nebo X/5A.

Měřicí cyklus trvá 0,5 sec. a obsahuje zjištění měřených hodnot, výpočet všech potřebných charakteristických hodnot, jako např.: $\cos\phi$, harmonické proudu, atd. a, pokud je to potřebné, přípravu určitých aktivit, např.: spínání stupňů, poruchová hlášení atd.

2.2. Automatické ověřování zapojení proudového trafo a velikostí kondenzátorových stupňů

ESTAmat PFC je schopen určit během uvádění do provozu testovacími spínáními zapojení měřicího proudového transformátoru a velikosti připínaných kondenzátorových stupňů.

K dispozici jsou tři druhy inicializace:

- **Automatická inicializace AU1**
ESTAmat PFC zjišťuje způsob zapojení měřicího proudového trafo, výkon a počet kondenzátorových stupňů a potřebný spínací program.
- **Poloautomatická inicializace AU2**
ESTAmat PFC zjišťuje, po již ověřeném způsobu zapojení měřicího proudového trafo, výkon a počet kondenzátorových stupňů a potřebný spínací program.
- **Ruční inicializace AU3**
Způsob zapojení měřicího proudového trafo, výkon a počet kondenzátorových stupňů a rovněž tak i spínací program musí být zadány uživatelem.

2.3. Hodnota -C/k

Parametr C/k- je prahová hodnota citlivosti regulátoru jalového výkonu **ESTAmat PFC**. Tato hodnota určuje minimální regulační velikost jalového proudu regulátoru v A. Překročí-li proud jalového podílu zátěže nastavenou hodnotu C/k, bude tato skutečnost signalizována svitem jedné z „LED“ diod regulačního trendu ("**ind**" nebo "**kap**"). Výpočet hodnoty C/k je popsán v kapitole 6.3.5.

2.4. Spínání do kruhu

Při spínání do kruhu bude kondenzátorový stupeň, jenž byl připojen na síť jako první, také jako první odpojen. Spínání probíhá dle principu FIFO (First-IN-First-OUT). Jestliže dojde ke spínání stupňů v pořadí 1-2-3-4-5, budou tyto stupně také ve stejném pořadí 1-2-3-4-5 odpínány.

Princip spínání do kruhu rozdělí stejnoměrně zatížení všech komponent např.: stykače a kondenzátory. Další předností tohoto principu je to, že právě odpojený kondenzátor má podstatně více času k vybití, než bude znovu připojen.

Přednosti spínání do kruhu se uplatní také u spínacích programů s tzv. kmitavým stupněm. Je-li např. použit spínací program s řadou 1:2:2:2:2:2 budou spínány stupně s vahou „2“ rovněž podle principu spínání do kruhu. Stupeň s vahou „1“ bude použit jenom k jemnému doregulování. U spínacích programů se stejnými kmitavými stupni např.: 1:1:2:2:4 budou stejně veliké kmitavé stupně (1:1 případně 2:2) rovněž střídavě spínány.

2.5. Optimalizace spínání

ESTAmat PFC měří neustále požadavek jalového výkonu, případně jeho změny, a dle těchto naměřených hodnot optimalizuje spínání tak, aby byl připojen vždy co možno největší kondenzátorový stupeň. Regulátor kompenzačního rozváděče se stupni např.: 25 : 25 : 50 : 50 : 50 kvar bude při požadavku jalového výkonu nejméně 50kvar spínat okamžitě 50 kvar stupeň a nikoli dva stupně po 25kvar. Tak dochází k redukování počtu spínání a tím ke zvýšení životnosti kondenzátorů a stykačů.

2.6. Generátorický provoz (Čtyřkvadrantový provoz)

Zvětšování rozsahu využívání obnovitelných energetických zdrojů (vítr, sluneční energie, bioplyn) a kogeneračních jednotek, ale také užívání záskokových zdrojů, vede k novým požadavkům na moderní regulátory jalového výkonu. Tímto požadavkem je potřeba bezchybné funkce také při dodávce činného výkonu do sítě (generátorický provoz). **ESTAmat PFC** je schopen jak při odběru, tak i při dodávce energie správně změřit velikost jalového výkonu a vykompenzovat ho.

2.7. Spínací doba

Doba jež uplyne od rozsvícení „LED“ diody regulačního trendu ("**ind**", "**cap**") do sepnutí kondenzátorového stupně je definována jako spínací doba. Spínací doba může být automaticky měněna regulátorem v závislosti na velikosti jalového výkonu **ESTAmat PFC**, nebo zadávaná jako konstanta uživatelem.

2.8. Blokovací doba znovuzapnutí

Doba jež uplyne od vypnutí určitého stupně do nejspíše možného okamžiku znovuzapnutí tohoto stupně je definována jako blokovací doba znovuzapnutí. **ESTAmat PFC** má k dispozici nastavitelné hodnoty blokovacích dob znovuzapnutí 20, 60, 180 nebo 300 sec. Tato doba je potřebná k tomu, aby po odpojení stupně se zbytkové napětí kondenzátoru snížilo jeho vybíjecím obvodem na potřebnou úroveň. Je třeba proto zvolit blokovací dobu znovuzapnutí v závislosti na parametrech vybíjecího

obvodu. K znovuzapnutí stupně může dojít teprve tehdy, jestliže zbytkové napětí na kondenzátoru je menší jak 10% provozního napětí.

2.9. Harmonické proudy – efektivní proud

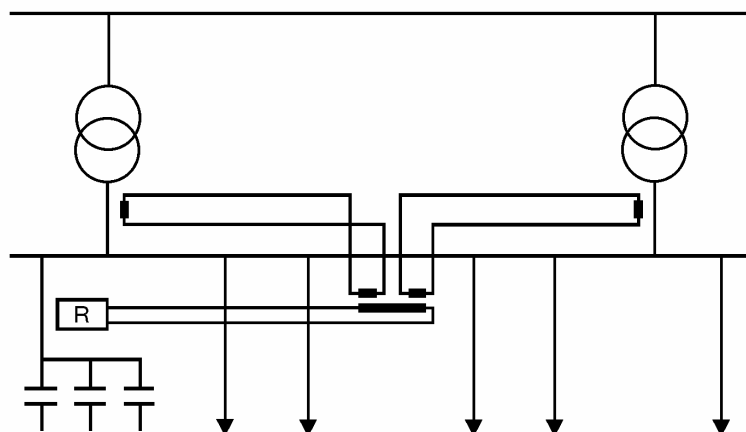
Výpočtově, použitím FFT-Analýzy (Fast-Fourier-Transformation), může **ESTAmat PFC** určovat 3., 5., 7., 11., 13., 17. a 19. harmonickou proudy. Harmonické jsou uváděny v procentech, vztaženo k proudu první harmonické. Na regulátoru budou zobrazeny procentuální hodnoty až do 17. harmonické. Jsou-li v síti zdroje harmonických a vznikne-li rezonance mezi kompenzačním zařízením a síťovým transformátorem s rezonančním kmitočtem na některé charakteristické harmonické, pak dochází k extrémnímu zvýšení procentuální hodnoty této harmonické. Regulátor porovnává naměřené hodnoty harmonických s nastavenými limitními hodnotami a při překročení některého z těchto limitů aktivuje poruchové hlášení. Toto hlášení se projeví buď sepnutím poruchového relé nebo optickou signalizací.

Efektivní proud je počítán z křivky proudu. Nelineární rušivé spotřebiče zkreslují sinusovou křivku proudu. Proud první harmonické a efektivní proud mají při zkreslení harmonickými rozdílnou hodnotu. Čím více je proud zkreslen harmonickými, tím větší je rozdíl mezi proudem první harmonické a efektivním proudem. Konstanta, která vznikne porovnáním těchto dvou proudů, je vlastně měřítkem zkreslení proudu harmonickými. Hodnotu této konstanty lze nastavit v regulátoru jako limitní a její překročení bude vyhodnoceno jako poruchový stav.

2.10. Měření teploty

Teplotním čidlem vestavěným uvnitř regulátoru může **ESTAmat PFC** trvale měřit teplotu okolí. Přestože je senzor umístěn uvnitř přístroje, je regulátor schopen provést toto měření s postačující přesností díky proudění okolního vzduchu ventilačními otvory. Takto se nám naskýtá možnost při vestavbě regulátoru do rozváděče měřit jeho vnitřní teplotu. Při překročení nastavené limitní hodnoty teploty v regulátoru dojde k aktivování poruchové funkce nebo sepnutí ventilátoru kontaktem poruchového relé.

2.11. Součtový proudový transformátor



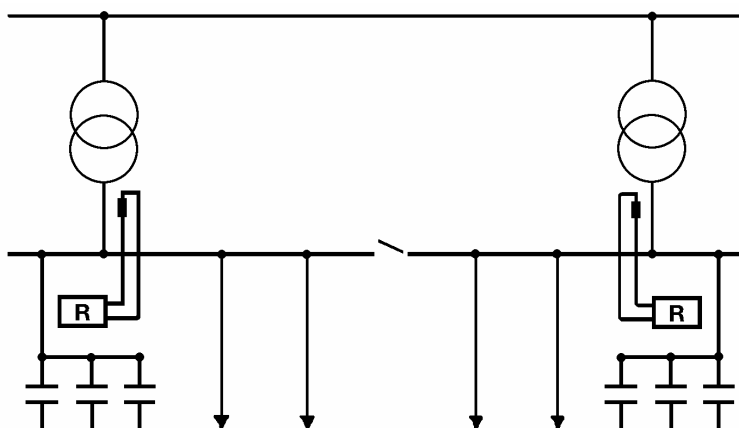
Je-li přípojnicový systém napájen z více transformátorů, je třeba měřicími proudovými transformátory měřit jednak proudy jednotlivých transformátorů a pak součtovými transformátory tyto proudy sčítat. Přitom je třeba dbát na správné pólování, jinak může dojít k odečítání proudů jednotlivých transformátorů.

Výpočet hodnoty C/k je popsán v bodě 6.3.5. Je třeba si uvědomit, že výsledná převodní konstanta k je dána součtem převodních konstant jednotlivých proudových transformátorů.

$$k = k_1 + k_2 + k_3 \dots$$

$$k = \Sigma \text{převodních konstant proudových transformátorů}$$

2.12. Paralelní provoz



Jsou-li propojeny dva oddělené přípojnicové systémy napájené každý svým trafem a vybavené kompenzací s regulátorem, dojde k vzájemnému působení těchto regulátorů z důvodu rozdělení proudu mezi tyto dva transformátory. Aby přitom nedošlo ke kmitání obou regulátorů, je třeba nastavit rozdílně hodnoty C/k . Dojde tu k tzv. vedoucímu postavení jednoho regulátoru, protože regulátory reagují s rozdílnou rychlostí. Regulátor s nízkou hodnotou C/k spíná rychleji než druhý s vyšší hodnotou C/k . Hodnota požadovaného $\cos\varphi$ obou regulátorů musí být stejná. Jinak by mohlo dojít k tomu, že by regulátor s vyšším $\cos\varphi$ stupně připínal, zatímco regulátor s nižším $\cos\varphi$ v důsledku jeho zvýšení stupně odpínal. Tím by mohlo dojít k nežádoucímu kmitání obou regulátorů.

2.13. Sériové rozhraní

Regulátor **ESTAmat PFC** je vybaven sériovým rozhraním **RS232**. Při spojení s počítačem lze přes toto rozhraní odečítat z regulátoru naměřené hodnoty a nastavené regulační parametry. Rovněž lze přes **RS232** přestavovat regulační parametry regulátoru z počítače. Potřebný software pro tuto komunikaci a rovněž propojovací kabel mezi **ESTAmatem PFC** a **PC** lze přio objednat.

3. Připojení ESTAmatu PFC

3.1. Umístění svorek

Připojení je provedeno 20-ti pólovou zástrčkovou lištou se šroubovým zajištěním. Regulátor **ESTAmat PFC12** je přidavně vybaven ještě 6-pólovou zástrčkovou lištou určenou pro stupně 7 až 12. Zapojovací schéma je zobrazeno na zadní straně regulátoru.

Popis zástrčkových lišt:

| Svorky | Připojení |
|---------------|---|
| 1 | Proudové trafo k , X/5 A nebo X/1 A |
| 2 | Proudové trafo l , X/5 A nebo X/1 A |
| 4 | Síťové napájení N , 230V AC |
| 5 | Síťové napájení L1 , 230V AC |
| 7, 8 | Pracovní kontakt bez napětí poruchového relé |
| 10 | Měřicí napětí L nebo A |
| 12 | Měřicí napětí L |
| 15-20 | Ovládací výstupy pro stykače 1-6 |
| 21-26 | Ovládací výstupy pro stykače 7-12 (jen PFC12) |

3.2. Všeobecné připojovací podmínky

1. Regulátor je vybaven vnitřním jištěním 100 mA (trubičková pojistka 5 x 20 mm). Toto jištění není přístupné zvenku.
2. Velikost externího jištění se řídí dle velikosti proudů ovládacích cívek připojených stykačů. Je třeba mít na paměti, že i když jednotlivé ovládací kontakty regulátoru mohou být zatíženy proudem až 5 A, přesto by hodnota externího jištění neměla překročit velikost 10 A.
3. Ve většině případů je měřicí a napájecí napětí identické. Pak je možné drátovým můstkem na regulátoru propojit svorky 4-10 a 5-12. Jsou-li však měřicí a napájecí napětí různá, je třeba provést připojení obou samostatně, přičemž je třeba chránit napěťový vstup 10 a 12 2A rychlou pojistkou.
4. Všechny ovládací kontakty, mimo poruchového kontaktu (7 a 8), jsou přemostěny odrušovacím RC-členem. Impedance tohoto RC-členu je 30 kΩ při 50 Hz.
5. Při použití kondenzátorů s vybíjecími odpory je doba potřebná pro vybití 60s nebo 180s a musí být dodržena při zapínání každého stupně. Případně musí být doba znovuzapnutí nastavena na ESTAmatu PFC (parametr 7).

3.3. Připojovací podmínky měřicího proudového transformátoru

1. Při nerovnoměrném fázovém zatížení by měl být měřicí proudový transformátor instalován v té fázi, která je nejméně zatížena.
2. Proudový transformátor musí být instalován tak, aby přes něj tekla celková proudová hodnota všech spotřebičů včetně proudů připojovaných kondenzátorových stupňů. To je zpravidla bezprostředně za napájecím transformátorem a za tarifním měřením.
3. Při vzdálenosti do 10 m mezi proudovým vstupem regulátoru a měřicím transformátorem proudů je vyhovující minimální průřez propojovacích vodičů 2,5 mm². Při větší vzdálenosti přívodů se musí použít buď větší průřez propojovacích vodičů, nebo proudový měnič s vyšším výkonem.


4. Pokud chceme použít stávající proudový transformátor, pak je třeba dbát na to, aby jednotlivé přístroje přiřazené tomuto trafu byly zapojené v sérii spolu s **ESTAmatem PFC**. Je třeba také zkontrolovat, zda má tento proudový transformátor dostatečný výkon pro napájení všech přístrojů.
5. Převodový poměr proudového trafa by měl být přizpůsoben skutečnému provoznímu odběru proudu. Při předimenzovaném proudovém trafu dostává **ESTAmat PFC** příliš nízký měřicí signál a reguluje tudíž buď nepřesně, nebo vůbec ne. Při nízké úrovni měřicího signálu z proudového měniče je signalizována porucha "Podproud \equiv I".
6. Při druhých inicializace **AU1** a **AU2** je hodnota C/k automaticky nastavována **ESTAmatem PFC**. Je však třeba si uvědomit, že pro toto nastavení je třeba, aby se hodnota proudu nejmenšího kondenzátorového stupně na sekundáru proudového měniče pohybovala v rozmezí od 0,025 do maximálně 1,5 A.
7. Je-li provedeno napájení z více transformátorů, je třeba použít součtový proudový transformátor. V tomto případě je nezbytně nutné dbát na správné připojení svorek **k** a **l** (**S₁** a **S₂**) jednotlivých měřicích proudových transformátorů.

Poznámka k výměně regulátoru :

Při práci na sekundáru měřicího proudového transformátoru (např. při výměně regulátoru ESTAmat PFC) je třeba dbát na to, aby svorky sekundáru byly po celou dobu práce až do skončení prací vyzkratovány.

4. Uvedení do provozu

V následujícím popisu je znázorněna potřeba stisknutí příslušného tlačítka černým zvýrazněním.

Např.:  značí, že je třeba stlačit tlačítko **IN**. Zobrazení ----- na displeji

signalizuje, že hodnoty a zadání navolené tlačítka jsou již akceptovány a není už potřebné pokračovat v zadávání.

4.1. Vizuální kontrola

Po ukončení montáže regulátoru do kompenzačního zařízení je třeba ještě jednou zkontrolovat připojení proudového okruhu, všechny připojovací svorky a také zajišťovací šrouby připojovacích lišt.

4.2. Kontrola připojovaných napětí

Je třeba zkontrolovat dle typového štítku na zadní straně regulátoru napájecí napětí a jeho frekvenci!

230 V nebo 120 V? - 50 Hz nebo 60 Hz ?

4.3. Kontrola nastavených hodnot

Po přiložení napájecího napětí jsou zobrazovány asi ve 2 vteřinových intervalech :

- Programová verze např.: **1.2.1.**
- Druh inicializace např.: **AU1** *)
- Nastavený žádaný účinník např.: **1.00**
- Spínací doba např.: **LOAD**
- Typ měřicího napětí např.: **L1-0** - bude při druhu inicializace **AU1** a **AU2** automaticky

přizpůsobeno, při **AU3** musí být zadáno.

- při **AU1** „Typ měřicího napětí“ např.: **L-0** , musí zákazník v **AU1** změnit na **L-L**, pokud je použito měřicí napětí mezi dvěma fázemi. Viz. kapitola 4.4. a 6.3.2.
- při **AU2** a **AU3** „Typ měřicího napětí“ např.: **L1-0**, musí být provedeno přizpůsobení v **AU2** a **AU3**, pokud místa připojení měřicího napětí a transf. proudu nejsou stejná. Viz kapitola 4.4. a 6.3.3.

*) při způsobu inicializace **AU3** navíc :

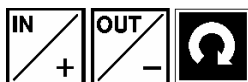
- Spínací program a počet aktivovaných reléových výstupů např.: **1111** a pomocí LED ●●●●●●
- C/k- hodnota např.: **0.025**

ESTAmat PFC bude expedován s následujícím standardním nastavením:

| | | |
|-----------------------------|---|-----------------------------|
| Druh inicializace | : | AU1 |
| Žádaný-cosφ | : | 1.00 |
| Spínací doba | : | LOAD |
| Blokovací doba znovuzapnutí | : | 20 |
| Blokování tlačítek | : | NO (není aktivováno) |

Jestliže byl **ESTAmat PFC** před ztrátou napájecího napětí nastaven na ruční ovládání, vrátí se po připojení tohoto napětí znovu do ručního ovládání. Po proběhnutí doby blokování znovuzapnutí budou znovu připojeny všechny stupně, které byly předtím připojeny.

Tlačítkem



lze tento proces zrušit.

4.4. Inicializace:

Regulátor má k dispozici tři druhy inicializace:

- **Automatická inicializace AU1** (= standardní nastavení)
ESTAmat PFC zjišťuje způsob zapojení měřicího proudového transformátoru, výkon a počet kondenzátorových stupňů a potřebný spínací program. Uživatel nastavuje jen druh měřicího napětí Fáze-Fáze **L-L** nebo Fáze-Nulový vodič **L-0**. (Viz. 6.3.1 a 6.3.2).
- **Poloautomatická inicializace AU2**
ESTAmat PFC zjišťuje po již ověřeném způsobu zapojení měřicího proudového transformátoru výkon a počet kondenzátorových stupňů a potřebný spínací program.

- **Ruční inicializace AU3**

Způsob zapojení měřicího proudového transformátoru, výkon a počet kondenzátorových stupňů a rovněž tak i spínací program musí být zadány uživatelem.

Při expedici je nastaven druh automatické inicializace **AU1**, jenž je zpravidla nejčastěji užíván. Jsou-li v síti výrazná kolísání spotřeby, je možné, že tento druh inicializace nebude úspěšný. Pro tento případ je tu k dispozici poloautomatická **AU2** nebo ruční **AU3** inicializace. Druh inicializace je uložen jako parametr **-1-** (Bod 6.3.1).

Popis možností změny druhu inicializace je uveden v bodech 6.2 a 6.3.1.

4.4.1. Automatická inicializace AU1

Při tomto druhu inicializace může být měřicí proudový transformátor umístěn v libovolné fázi. Zapojení proudových svorek **k-I (S₁-S₂)** a měřicího napětí je rovněž libovolné. Nutné je jenom nastavení druhu napětí Fáze-Fáze **L-L** nebo Fáze-Nulový vodič **L-0** (=standardní nastavení). K tomu viz. bod 6.2 a 6.3.2.

Po přiložení napájecího napětí budou, jak je v bodě 4.3. popsáno, zobrazeny nastavené hodnoty regulátoru.

Automatická inicializace **AU1** se skládá ze dvou částí:

- **1 : Ověřování způsobu zapojení měřicího proudového transformátoru a**
- **2 : Zjišťování proudů jednotlivých kondenzátorových stupňů**

4.4.1.1. Část 1 : Způsob zapojení měřicího proudového transformátoru

Zprvu je aktivní nastavená blokovácí doba znovuzapnutí. Během této doby je zobrazeno na displeji **AU1** a bliká desetinná tečka v číselném zobrazení. Jestliže se na displeji objevuje střídavě **AU1** a **NO** značí to, že je v regulátoru uložena informace o způsobu zapojení proudového trafua z dřívějšího použití. Viz. k tomu bod 4.4.1.3. Pokud tomu tak není začne **ESTAmat PFC** po uplynutí doby blokování znovuzapnutí a dle stavu sítě v několika cyklech za sebou připojovat a odpojovat kondenzátorové stupně.

Počet provedených spínacích cyklů je vždy zobrazen na displeji po odpojení posledního stupně. Toto číslo může nabývat hodnoty mezi **-0-** a **-5-**. Při hodnotě **-5-** je první část inicializace skončena.

Je-li po větším počtu sepnutí hodnota úspěšně provedených cyklů menší nebo rovna 2, doporučuje se zvolit jiný druh inicializace - poloautomatickou **AU2** nebo ruční **AU3**.

Chybné výsledky měření způsobené rychlými změnami zátěže jsou signalizovány zobrazením symbolu **≡AU1** a výsledky tohoto měření nejsou uloženy. Není-li možné při prvním měření, z důvodu nepříznivých poměrů v síti, inicializaci **≡AU1** jednoznačně ověřit způsob zapojení měřicích signálů budou, při zachování blokovácí doby znovuzapnutí, provedeny další spínací cykly až do počtu **-5-**. Po pěti po sobě následujících neúspěšných cyklech v **≡AU1** se regulátor přepne do čekacího módu a

začne s inicializací teprve tehdy, až se stav sítě zásadně změní. Čekací mód je zobrazen na displeji symbolem **SLE** (Sleep).

Také zde se doporučuje volba poloautomatické inicializace **AU2** nebo ruční inicializace **AU3**.

4.4.1.2. Část 2 : Kontrola velikosti proudů kondenzátorových stupňů

Zpočátku je aktivní nastavená blokovácí doba znovuzapnutí. Během této doby bude na displeji zobrazován symbol **AU2** a rovněž bude blikat desetinná tečka. Pro potřebu určení velikostí jednotlivých kondenzátorových stupňů jsou postupně za sebou připínány a odpínány jednotlivé stupně. Tento cyklus se opakuje třikrát. Probíhající spínací cyklus je zobrazen na displeji číselně **2.1**, **2.2** nebo **2.3**. Změny proudu naměřené při těchto spínacích cyklech jsou uloženy do paměti jako proudy supňů. Po ukončení inicializace se přepne regulátor do automatického režimu a začne zobrazovat aktuální naměřený účinník.


Vyskytne-li se porucha, např.: Měřicí napětí chybí $\equiv U$, Měřicí proud je příliš nízký $\equiv I$ nebo Měřicí proud je příliš velký $\equiv 0$, bude probíhající inicializace přerušena. V okamžiku odstranění příčiny poruchy je regulátorem automaticky znovu nastartována inicializace.

4.4.1.3. Uložení zjištěného způsobu zapojení měřicího proudového transformátoru při AU1

V okamžiku, kdy je poprvé v automatickém režimu dosaženo žádané hodnoty účinníku, je uložena trvale do paměti informace o způsobu zapojení proudového transformátoru. Pak jsou vždy po opětovném přiložení napájecího napětí, během doby trvání blokáže znovuzapnutí stupňů, zobrazeny na displeji **ESTAmatu PFC** střídavě symboly **AU1** a **NO**. Následně provádí **ESTAmat PFC** druhou část inicializace **AU2** (Bod 4.4.1.2).

Uloženou informaci o způsobu zapojení proudového transformátoru lze vymazat z paměti v okamžiku, kdy jsou na displeji střídavě zobrazovány symboly **AU1** a **NO** tím, že tlačítka přestavíme zobrazování symbolů na **AU1** a **YES**.

Toto lze provést pomocí tlačítek  nebo  ..

Navolená hodnota je potvrzena tlačítkem .

NO : **ESTAmat PFC** použije uloženou informaci o způsobu zapojení měřicího proudového transformátoru a pokračuje druhou částí inicializace, tj. určováním proudů jednotlivých kondenzátorových stupňů.

YES : **ESTAmat PFC** vymaže uloženou informaci o způsobu zapojení měřicího proudového transformátoru a znovu provede první a následně i druhou část inicializace **AU1**.

4.4.2. Poloautomatická inicializace AU2

Poloautomatická inicializace AU2 by měla být zvolena tehdy, je-li v síti velmi proměnná zátěž a automatická inicializace dává nevyhovující výsledek. Je třeba si uvědomit, že při této inicializaci je třeba zadat také skutečný způsob připojení měřicího napětí. Viz.k tomu bod 6.2. a 6.3.3.

Tato inicializace probíhá způsobem popsaným již v druhé části inicializace AU1 (Bod 4.4.1.2).

4.4.3. Ruční – manuální inicializace AU3

Při ruční inicializaci AU3 musí uživatel zadat:

- způsob připojení měřicího napětí (Parametr -3-, Bod 6.3.3.),
- spínací program (Parametr -4-, Bod 6.3.4.),
- hodnotu C/k (Parametr -5-, Bod 6.3.5.)
- počet stupňů (Parametr -6-, Bod 6.3.6.)


Postup zadávání těchto parametrů je uveden v bodě 6.2.

Je-li volena inicializace AU3, je nutné vždy po této volbě přezkoumat parametry 4 a 5. Je třeba vyhledat a potvrdit správné hodnoty těchto parametrů v nastavovacím menu. Pokud to při prvním uvedení do provozu neprovedeme objeví se na displeji symbol \equiv PAR a regulátor se přepne po 2 sekundách do nastavovacího menu již zmíněných parametrů. Pomocí hodnoty C/k, počtu spínaných stupňů a spínacího programu budou stanoveny proudy kondenzátorových stupňů. Tyto hodnoty se nezmění během regulačního režimu.

Při nastavené inicializaci AU3 nebudou při spínání kondenzátorových stupňů korigovány proudy stupňů což znamená, že nemohou být také změněny nastavené hodnoty (C/k-hodnota a Spínací program).

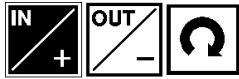
4.5. Testovací mód

Při uvádění do provozu regulátoru lze při chybějícím měřicím proudem, Displej \equiv I nebo chybějícím měřicím napětím, Displej \equiv U aktivovat tzv testovací mód. V testovacím módu mohou být stupně spínány tlačítka ručního ovládání. Při prvním uvedení do provozu (tzn AU1 a není žádná opravná hodnota uložena) bude automaticky navolen spínací program 1:1:1:1 a C/k-hodnota 0,05, jinak jsou použity dříve uložené nastavené hodnoty. Testovací mód je aktivován


stlačením tlačítka . Displej zobrazuje střídavě zvolený bod menu a symbol TEST. Vypnout testovací mód lze jen vypnutím napájecího napětí ESTAmatu. To lze provést např. krátkým vypnutím jističe napájecího napětí kompenzačního rozváděče.



5. Ovládání ESTAmatu PFC – Hlavní menu

V následujícím popisu je znázorněna potřeba stisknutí tlačítka černým zvýrazněním.

Např.:  značí, že je třeba stlačit tlačítko **IN**. Zobrazení ----- na displeji signalizuje, že hodnoty a zadání navolené tlačítky jsou již akceptovány a není už potřebné pokračovat v zadávání.

Na čelním panelu ESTAmatu PFC je umístěno 6 bodů hlavního menu. V hlavním menu lze nastavit nebo případně odečíst regulační parametry, měřené hodnoty a regulační stavy regulátoru.

Tlačítkem  lze navolit potřebný bod hlavního menu.

Hodnoty ve zvoleném bodu menu lze tlačítkem  zmenšit nebo  zvětšit.

Navolenou hodnotu v bodu menu lze tlačítkem  uložit do paměti.

Jestliže je navolen některý z následujících bodů hlavního menu **Proud**, **Požadovaný cosφ**, **Spínací doba**, **Ic/Σsepnutí** nebo **Harmonické proudy**, a nenásleduje-li do 30 sekund další volba pomocí tlačítek, pak přepne **ESTAmat PFC** do **AUTO**-módu

5.1. Mód AUTO – Automatická regulace

V automatickém provozu jsou automaticky spínány nebo odpínány kondenzátorové stupně v závislosti na potřebě jalového kapacitního výkonu. Na displeji je zobrazena aktuální hodnota účinníku. Znaménko mínus před hodnotou účinníku značí, že je to účinník kapacitní.

Pro zkušební účely je k dispozici možnost kdykoliv v automatickém provozu tlačítkem připínat nebo odpínat kondenzátorové stupně:


Tlačítkem  mohou být stupně připínány.

Tlačítkem  mohou být stupně odpínány.

Pokud bliká v číselném zobrazení desetinná tečka, je stále ještě aktivní blokovácí doba znovuzapnutí stupňů. V této době tlačítka navolený požadavek na spínání či odpínání stupňů je uložen do paměti a kondenzátorové stupně jsou po uplynutí doby blokáže znovuzapnutí připínány nebo odpínány.

5.2. Mód MAN – Ruční ovládání

V ručním ovládání není aktivní automatická regulace, což znamená, že nejsou připínány a odpínány stupně. Mód MAN – ruční ovládání lze navolit z libovolného módu.

Ruční ovládání lze navolit tlačítkem,  které musíme držet stlačené po dobu asi 5 sekund, kdy se objeví na displeji symbol **8888**. Ruční provoz je signalizován blikající LED diodou **AUTO**.

Při provozu v **MAN** je možné provádět připínání a odpínání kondenzátorových stupňů:

Tlačítkem  mohou být stupně připínány.

Tlačítkem  mohou být stupně odpínány.

Pokud bliká v číselném zobrazení desetinná tečka, je stále ještě aktivní blokovácí doba znovuzapnutí stupňů. V této době tlačítka navolený požadavek na spínání či odpínání stupňů je uložen a kondenzátorové stupně jsou po uplynutí doby blokáže znovuzapnutí připínány nebo odpínány.


Mód **MAN** lze tlačítkem  zrušit.


Provoz **MAN** zůstává nastaven i po ztrátě napájecího napětí. Regulátor se přepne po opětovném připojení napájecího napětí znovu do **MAN** provozu. Kondenzátorové stupně sepnuté před výpadkem napětí budou po uplynutí doby blokáže znovuzapnutí opět připojeny.

Tlačítkem  lze proces připínání zrušit.

5.3. Mód Proud, žlutý popis

Zobrazován je zdánlivý proud v ampérech.

Tlačítkem  lze navolit zobrazování efektivní hodnoty proudu a

tlačítkem  zobrazení proudu první harmonické.

Volba je potvrzena svitem LED diod prvního a šestého stupně. Popis **I1** definuje proud první harmonické, **I_{ef}** efektivní proud.

I1 : Proudová hodnota 1.harmonické sítě 50 nebo 60 Hz

I_{ef} : Proudová hodnota proudu 1.harmonické včetně proudů ostatních harmonických. V parametru **-18-** je možné zadat převodní konstantu měřicího proudového transformátoru. (Viz. k tomu bod 6.3.18). Tím je umožněno zobrazovat na displeji skutečný primární proud měřicího proudového transformátoru proudu.

Čím větší je odchylka efektivní hodnoty proudu od proudu první harmonické, tím větší je také podíl harmonických v proudu.

5.4. Mód Požadovaný-cosφ

Tlačítkem    a    lze nastavit žádanou hodnotu účinníku

v rozsahu od 0,85 induktivní (**0.85**) až do 0,95 kapacitní (**-0.95**). Znaménko mínus před hodnotou účinníku znamená, že je kapacitní.

Současným stlačením tlačítek    se provede pro







Požadovaný-cosφ jeho standardní nastavení **1.00**. Uložena je ta hodnota, která je zobrazena pro **Požadovaný-cosφ** v okamžiku opuštění nastavovacího módu.

5.5. Mód Spínací doba

Čas od překročení hystereze (překročení nastavené nebo změřené hodnoty C/k) do uskutečněního spínání stupně je definován jako spínací doba. K překročení hystereze musí docházet po celou zadanou spínací dobu. Spínací doba může být zadána jako pevná, nebo **ESTAmatem PFC** jako proměnná v závislosti na zatížení.

K dispozici jsou tyto pevné spínací doby: **10, 30, 60,120,180, 300** a **500** sekund.

Spínací doba proměnná v závislosti na zatížení je aktivovaná tehdy, je-li na displeji zobrazeno **LOAD**. Hodnota této spínací doby může nabývat velikosti od 2 do 500 sekund.

Tlačítkem    nebo    lze nastavit potřebnou

hodnotu spínací doby, nebo funkci **LOAD**.

Současným stlačením tlačítek    se provede standardní nastavení **LOAD**.

Zvolenou hodnotu tlačítkem    uložíme a signalizace zvoleného bodu menu se posune o bod dále.

V parametrech 8 a 9 (bod 6.3.8 a 6.3.9) lze nezávisle nastavovat pevné spínací a vypínací doby. V případě nastavení pevné spínací či odpínací doby je toto nastavení signalizováno blikajícími LED diodami. Pevná spínací doba LED diodou **IND** a pevná odpínací doba LED diodou **CAP**. Nastavení

parametrů 8 a 9 na **OFF** má za následek, že určení spínací doby je provedeno dle volby v hlavním menu.

5.6. Mód I_c / Σ Sepnutí, zelený popis

Tento mód slouží k prověřování parametrů kondenzátorových stupňů. Střídavě bude zobrazován proud a počet sepnutí zvoleného stupně.

Tlačítkem    nebo    lze zvolit žádaný stupeň.

LED diody určené pro signalizaci sepnutí stupňů 1-12 signalizují v tomto případě stupeň, jehož parametry jsou zobrazovány. LED diodami regulačního trendu se rozlišuje, která hodnota je zobrazována :

I_c = Proud zvoleného kondenzátorového stupně v Ampérech. Zobrazovaný proud je korigován převodní konstantou proudového měniče zadanou v parametru **-18-** .

Σ Sepnutí = Počet sepnutí stykače zvoleného kondenzátorového stupně. Bod v zobrazení symbolizuje řád tisíců.







| Rozsah počtu sepnutí | Displej |
|----------------------|--------------|
| 0 – 9999 | 8.888 |
| 10.000 - 99.999 | 88.88 |
| 100.000 –999.999 | 888.8 |

Po asi 100.000 sepnutí je třeba stykače kondenzátorových stupňů vyměnit. V každém případě se doporučuje pravidelná kontrola počtu sepnutí stykačů.

Současným stlačením tlačítek    se provede vymazání počtu sepnutí navoleného stupně.

5.7. Mód Harmonické proudy [%] , oranžový popis

Pro potřeby určení harmonických proudů (3., 5., 7., 11., 13., 17 a 19. harmonická) **ESTAmat PFC** používá FFT-Analýzu (Fast-Fourier-Transformation). Zobrazené hodnoty jsou v procentech vztahených k proudu první harmonické. Zobrazeny jsou tedy procentuální hodnoty až do 17.harmonické. (**Har.: 3 5 7 11 13 17**)

Tlačítkem    nebo    lze navolit řád harmonické

LED diody určené pro signalizaci sepnutí stupňů 1-6 signalizují v tomto případě řád zvolené harmonické.


6. Parametry: Nastavení a zobrazení

Parametry regulátoru lze nastavit dvěma způsoby:

- tlačítka regulátoru
- počítačem přes sériové rozhraní regulátoru.

6.1. Parametry v hlavním menu




V následujícím popisu je znázorněna potřeba stisknutí příslušného tlačítka černým zvýrazněním.

Např.:  značí, že je třeba stlačit tlačítko **IN**. Zobrazení ----- na displeji

signalizuje, že hodnoty a zadání navolené tlačítka jsou již akceptovány a není už potřebné pokračovat v zadávání.

Parametry „Požadovaný-cosφ“ a „Spínací doba“ je možné měnit přímo v hlavním menu

Tlačítkem  lze zvolit odpovídající bod menu.

Hodnoty ve zvoleném bodu menu lze tlačítkem  zmenšit, nebo  zvětšit, nebo  .

Zvolená hodnota je tlačítkem    uložena.





6.2. Parametry v nastavovacím menu

6.2.1. Nastavovací menu - volba

V speciálním nastavovacím menu lze měnit hodnoty dalších 19 parametrů. Toto menu lze navolit

současným stlačením tlačítek    .

Tlačítka musíme držet stlačené po dobu asi 5 sekund, kdy se objeví na displeji symbol **8888**. Následně je zobrazován parametr - **1**- střídavě s jeho aktuální hodnotou např.: **AU1**.


Volbu parametru provádíme tlačítkem    nebo    .




6.2.2. Nastavovací menu – změna parametrů

Chceme-li změnit hodnotu parametru je třeba stlačit tlačítko









Na displeji je následně zobrazena jeho blikající aktuální hodnota.




Hodnotu můžeme změnit tlačítkem    nebo   .







Nastavenou hodnotu uložíme tlačítkem   .

Následně je tato hodnota střídavě zobrazována s číslem parametru.

6.2.3. Nastavovací menu – ukončení práce a uložení parametrů

Tlačítkem    nebo    měníme číslo parametru tak dlouho, až se na displeji objeví symbol **DONE**. Tento symbol je zobrazován při změně čísla parametru z -1- na -19- nebo z -19- na -1-.




Následně je třeba stlačit tlačítko   . Symbol **SAFE** začne blikat.

Tlačítkem    nebo    lze nyní volit mezi **SAFE**, **RST** a **[AN**. Z volený symbol stále bliká.

SAFE = Změněné hodnoty parametrů uložit.

RST = Bude proveden **RESET** - všechny parametry budou přestaveny na standardní nastavení.

[AN = Bude opuštěno nastavovací menu a případné změny v nastavení **nebudou** uloženy.

Tlačítkem    potvrdíme výběr. Regulátor provede následně nový start programu. Jestliže nedošlo ke změně některého parametru vrátí se bez uložení k zvolenému bodu menu.

Nenásleduje-li po aktivování nastavovacího menu do dvou minut další nastavování pomocí tlačítek, bude menu bez změny parametrů opuštěno.

6.3. Nastavovací menu – Popis parametrů

V nastavovacím menu je možno změnit hodnoty 19 parametrů.

| Číslo | Význam |
|-------|---|
| - 1- | Druhy inicializace AU1, AU2 nebo AU3 |
| - 2- | Způsob připojení měřicího napětí L-N nebo L-L, nastavuje se jen při AU1 |
| - 3- | Způsob připojení měřicího napětí, nastavuje se jen při AU2 a AU3 |
| - 4- | Spínací program, nastavuje se při AU3 |
| - 5- | Hodnota C/k-, nastavuje se jen při AU3 |
| - 6- | Počet kondenzátorových stupňů, nastavuje se jen při AU3 |
| - 7- | Blokovací doba znovuzapnutí |
| - 8- | Doba zapnutí |
| - 9- | Doba vypnutí |
| -10- | Spínání v kruhu nebo v řadě |
| -11- | Počet pevných stupňů. Nastavitelné jen při módu AUTO a při spínání do kruhu. |
| -12- | Blokování ovládacích tlačítek |
| -13- | Funkce poruchového relé |
| -14- | Odpínání kondenzátorových stupňů při poruchách |
| -15- | Mezní teploty |
| -16- | Mezní hodnoty pro konstantu – Efektivní proud/Proud první harmonické (I_{ef}/I_1) |
| -17- | Mezní hodnoty pro harmonické proudu |
| -18- | Převodní konstanta -k- měřicího proudového transformátoru |
| -19- | Doby zpoždění odpínání stupňů při minimálním proudu a při dodávce energie do sítě, je-li pomocí parametru 14 aktivována odpovídající funkce. |

6.3.1. Parametr -1- : Druhy inicializace

K dispozici jsou tři druhy inicializace:

| Druh inicializace | Displej |
|-------------------|------------|
| Automatická | AU1 |
| Poloautomatická | AU2 |
| Ruční | AU3 |

Po **RESETu** (viz strana 20) je nastaveno **AU1**.

- Automatická inicializace **AU1**
ESTAmat PFC ověřuje způsob zapojení proudového měniče, výkon a počet kondenzátorových stupňů a spínací program. Při nepříznivých poměrech v síti nemusí být inicializace provedena spolehlivě a je třeba volit inicializaci **AU2**.
- Poloautomatická inicializace **AU2**
ESTAmat PFC ověřuje, po předcházejícím upřesnění způsobu zapojení proudového měniče, výkon a počet kondenzátorových stupňů a spínací program. Při nepříznivých poměrech v síti nemusí být inicializace provedena spolehlivě a je třeba volit inicializaci **AU3**.
- Ruční inicializace **AU3**

Způsob zapojení proudového měniče, výkon a počet kondenzátorových stupňů a rovněž spínací program musí být zadány uživatelem.

Po **RESETu** je předvolen druh inicializace **AU1**. Provedení tohoto **RESETu** je popsáno v bodu 6.2.3.

6.3.2. Parametr -2- : Druh měřicího napětí

Druhem měřicího napětí je upřesněno, zda je použito měřicí napětí mezi fázemi nebo Fáze–Nulový vodič. Protože je tato informace potřebná pouze pro inicializaci **AU1**, bude tento parametr zobrazen jen při navoleném **AU1**.

| Druh měřicího napětí | Displej |
|----------------------|------------|
| Fáze / Nulový vodič | L-0 |
| Fáze/ Fáze | L-L |

Po **RESETu** je nastaveno **L-0**.

6.3.3. Parametr -3- : Připojení měřicího napětí

Zadání způsobu připojení měřicího napětí je potřebné pouze při poloautomatické (= **AU2**) a ruční inicializaci (= **AU3**). Následující tabulka zobrazuje všechny možné připojovací kombinace svorek 12 a 10 **ESTAmatu PFC**.

| Připojené měřicí napětí Svorky 12-10 | Nastavení hodnoty parametru v závislosti na tom, v které fázi je umístěno proudové trafo | | |
|---|--|-------------|-------------|
| | L1 | L2 | L3 |
| L1 - N | L1-0 | L3-0 | L2-0 |
| L2 - N | L2-0 | L1-0 | L3-0 |
| L3 - N | L3-0 | L2-0 | L1-0 |
| N - L1 | 0-L1 | 0-L3 | 0-L2 |
| N - L2 | 0-L2 | 0-L1 | 0-L3 |
| N - L3 | 0-L3 | 0-L2 | 0-L1 |
| L1 - L2 | L1L2 | L3L1 | L2L3 |
| L2 - L3 | L2L3 | L1L2 | L3L1 |
| L3 - L1 | L3L1 | L2L3 | L1L2 |
| L2 - L1 | L2L1 | L1L3 | L3L2 |
| L3 - L2 | L3L2 | L2L1 | L1L3 |
| L1 - L3 | L1L3 | L3L2 | L2L1 |

Po **RESETu** je nastaveno **L1-0**.

Označení L1-N , L2-N atd. vyznačují připojení měřicího napětí. Nastavovací hodnotu vybíráme ze sloupce, v jehož hlavičce je označení fáze, v níž je umístěn měřicí proudový transformátor

6.3.4. Parametr -4- : Spínací program

Spínací program se zadává pouze při ruční inicializaci (= **AU3**). Čísla určují vzájemný vztah výkonů jednotlivých stupňů. Např. spínací program 1:2:4:4:4 určuje, že 2. stupeň má dvojnásobný výkon ve vztahu k prvnímu. Stupeň 3. a další mají čtyřnásobný výkon vzhledem k prvnímu stupni. (Např.: 50kvar : 100kvar : 200kvar : 200kvar ... atd.). Stupně se stejným výkonem budou regulačně sloučeny (=Stupně pro spínání do kruhu) a mohou být dle principu spínání do kruhu také spínány.

| Spínací program | Displej |
|-----------------|-------------|
| 1:1:1:1:1 | 1111 |
| 1:1:2:2:2 | 1122 |
| 1:1:2:2:4 | 1224 |
| 1:1:2:3:3 | 1123 |
| 1:1:2:4:4 | 1124 |
| 1:1:2:4:8 | 1248 |
| 1:2:2:2:2 | 1222 |
| 1:2:3:3:3 | 1233 |
| 1:2:3:4:4 | 1234 |
| 1:2:3:6:6 | 1236 |
| 1:2:4:4:4 | 1244 |
| 1:2:4:8:8 | 1248 |

Po **RESETu** je nastaveno **1111**.

6.3.5. Parametr -5- : Hodnota - C/k

Hodnota C/k je prahová hodnota citlivosti regulátoru **ESTAmat PFC**. Tato hodnota je vlastně prahovým jalovým proudem regulátoru v ampérech. Překročí-li jalový proud zátěže nastavenou hodnotu C/k, je toto překročení signalizováno jednou z obou LED diod regulačního trendu ("**ind**" ,"**cap**").

Hodnotu C/k lze vypočítat následně:

$$C/k = \frac{Q}{\sqrt{U} \cdot k_{ct}}$$

Q = Výkon nejmenšího stupně [var]
U = Sdružené napětí [V]
k_{ct} = převodová konstanta proudového měniče

Příklad: Q=25kvar, U=400V, k=1000:5 = 200
C/k = 25000 / (400V*1,732*200) = **0,18A**

Rozsah nastavení hodnoty C/k je od 0,025A do maxima 1,5A. Maximální hodnota je závislá na zvoleném spínacím programu. Hodnota C/k se nastavuje jen při druhu inicializace **AU3**. Při znalosti minimální hodnoty **C/k_{min}**- 0,025 A a dosazením známé převodové konstanty proudového měniče lze vypočítat nejmenší použitelný výkon stupně **Q_{min}** následně:

$$Q_{\min} = \sqrt{3} * U * k_{ct} * C / k_{\min}$$

U = Sdružené napětí [V]
 k_{ct} = Převodová konstanta proudového měniče
 C/k_{min} = nejmenší hodnota C/k (=0,025A)

Příklad : U=400V, k=1000:5A

$$Q_{\min} = 1,732 * 400V * 200 * 0,025A = 3460 \text{ var}$$

Tabulka s hodnotami C/k pro 400V:

| Hodnoty C/k pro 400 V | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Měnič proudu | Nejmenší kondenzátorový stupeň [kvar] | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 10 | 12,5 | 15 | 16,7 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 100 | 150 |
| 50:5 | 0,72 | 1,44 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 75:5 | 0,48 | 0,96 | 1,20 | 1,44 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 100:5 | 0,36 | 0,72 | 0,90 | 1,08 | 1,21 | 1,44 | - | - | - | - | - | - | - |
| 150:5 | 0,24 | 0,48 | 0,60 | 0,72 | 0,80 | 0,96 | 1,20 | 1,44 | - | - | - | - | - |
| 200:5 | 0,18 | 0,36 | 0,45 | 0,54 | 0,60 | 0,72 | 0,90 | 1,08 | 1,44 | - | - | - | - |
| 250:5 | 0,14 | 0,29 | 0,36 | 0,43 | 0,48 | 0,58 | 0,72 | 0,87 | 1,15 | 1,44 | - | - | - |
| 300:5 | 0,12 | 0,24 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,48 | 0,60 | 0,72 | 0,96 | 1,20 | 1,44 | - | - |
| 400:5 | 0,09 | 0,18 | 0,23 | 0,27 | 0,30 | 0,36 | 0,45 | 0,54 | 0,72 | 0,90 | 1,08 | - | - |
| 500:5 | 0,07 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,24 | 0,29 | 0,36 | 0,43 | 0,58 | 0,72 | 0,87 | 1,44 | - |
| 600:5 | 0,06 | 0,12 | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,24 | 0,30 | 0,36 | 0,48 | 0,60 | 0,72 | 1,20 | - |
| 800:5 | 0,05 | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,15 | 0,18 | 0,23 | 0,27 | 0,36 | 0,45 | 0,54 | 0,90 | 1,35 |
| 1000:5 | 0,04 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,29 | 0,36 | 0,43 | 0,72 | 1,08 |
| 2000:5 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,36 | 0,54 |
| 2500:5 | - | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,29 | 0,43 |
| 3000:5 | - | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,24 | 0,36 |
| 4000:5 | - | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,18 | 0,27 |

Hodnoty C/k v uvedeném tvaru platí pouze při nastavení parametru 18 (k=1). V opačném případě je hodnota C/k násobena konstantou k≧1

Po **RESETu** je nastaveno 0.05.

6.3.6. Parametr -6- : Počet stupňů

LED diodami, určenými pro signalizaci sepnutí stupňů, je signalizován počet vybraných stupňů. Rozsah nastavení je 1-6 případně 12 stupňů. Počet stupňů se nastavuje jen při druhu inicializace **AU3**. Minimální počet stupňů vybraný v tomto parametru je omezen navoleným spínacím programem. Je-li navolen menší počet stupňů než potřebuje příslušný spínací program bude počet stupňů dle požadavků spínacího programu upraven.

Po **RESETu** je nastaveno 6 stupňů (PFC6) nebo 12 stupňů (PFC12).

6.3.7. Parametr -7- : Blokovácí doba znovuzapnutí

Doba uplynulá mezi odpojením určitého stupně do nejspíše možného zapnutí téhož stupně je definována jako blokovácí doba znovuzapnutí. Tato doba je potřebná k vybití odpojených kondenzátorových stupňů na definovanou úroveň napětí. Hodnotu blokovácí doby volíme dle parametrů vybíjecího zařízení. K připnutí kondenzátoru může dojít teprve tehdy, kdy zbytkové napětí na kondenzátoru je menší jak 10% provozního napětí. Standardně je nastaveno 20 sekund.

| Blokovácí doba znovuzapnutí | Displej |
|------------------------------------|----------------|
| 20 sec | 20 |
| 60 sec | 60 |
| 180 sec | 180 |
| 300 sec | 300 |

Po **RESEtU** je nastaveno **20** .

6.3.8. Parametr -8- : Spínací doba

Spínací a vypínací doba může být buď nastavena procesorem v závislosti na zatížení, nebo jako pevná časová konstanta. Pokud se nastavuje jako pevná, je možné nastavit odděleně spínací a vypínací dobu. Rozsah nastavení časových konstant je od 2 do 500 sekund. Nastavením **OFF** není tato nabídka aktivní, což znamená, že určení spínací doby je provedeno dle volby v hlavním menu.

Po **RESEtU** je nastaveno **OFF**.

6.3.9. Parametr -9- : Vypínací doba

Jak již bylo uvedeno v bodě 6.3.8. lze vypínací dobu nastavit nezávisle na spínací době. Rozsah nastavení je rovněž od 2 do 500 sekund. Nastavením **OFF** není tato nabídka aktivní, což znamená, že nastavení spínací doby je provedeno dle volby v hlavním menu.

Po EEPROM-**RESEtU** je nastavena **OFF**.

6.3.10. Parametr -10- : Spínání do kruhu nebo v řadě

Stupně se stejným výkonem mohou být spínány v různém pořadí. Ale při tzv. spínání do kruhu bude v řadě stejných stupňů sepnut ten stupeň, jenž byl nejdéle vypnut, a vypnut ten stupeň, který byl nejdéle zapnut. Předností tohoto spínání je rovnoměrný počet sepnutí a stejná životnost pro tyto stupně. Spínání v řadě je zvoleno tehdy, jestliže se jedná o kompenzaci s filtračními stupni různých rezonančních frekvencí a je tudíž třeba dodržet určité pořadí spínání stupňů.

| Sled spínání | Displej |
|---------------------|----------------|
| Spínání do kruhu | [] |
| Spínání v řadě | - - |

Po **RESEtU** je nastaveno **[]**.

6.3.11. Parametr -11- : Pevné stupně (jen při spínání v kruhu)

Uživatel si může zvolit určitý počet stupňů, které může definovat jako pevné stupně. Tyto stupně budou, po přiložení napájecího napětí na **ESTAmat PFC** a po uplynutí blokovací doby znovuzapnutí, trvale připnuty. Zadat lze libovolný počet těchto pevných stupňů. **ESTAmat PFC** pak připojí odpovídající počet stupňů, počínajíc od nejvyššího čísla stupně. V zásadě lze říci, že jen stupně spínané v kruhu mohou být definovány jako pevné. Při volbě pevných stupňů je třeba dbát na to, aby zůstal alespoň jeden stupeň spínaný do kruhu k dispozici pro regulaci. Má-li regulátor navoleno spínání v řadě nelze pevné stupně definovat. Byl-li předtím nastaven mód **MAN** nelze tento parametr vůbec navolit.

Po **RESETu** je nastaveno **OFF** .

6.3.12. Parametr -12- : Zablokování ovládacích tlačítek

Parametry hlavního menu (např.: Požadovaný $\cos\phi$, Spínací doba, atd.) a způsob provozu **MAN** mohou být chráněny proti nedovolenému přestavení zablokováním ovládacích tlačítek. Zablokování tlačítek je zobrazeno na displeji symbolem $\equiv\text{LO}$].

| Ovládání tlačítek | Displej |
|-------------------|------------|
| Nezablokováno | NO |
| Blokováno | YES |

Po **RESETu** je nastaveno **NO**.

6.3.13. Parametr -13- : Funkce poruchového relé

Poruchového relé je při normálním bezporuchovém stavu sepnuto. Kontakt relé je při tomto stavu rozepnut. Při poruchách a při výpadku napájecího napětí kontakt sepne. Parametrem 13 lze navolit, na kterou poruchu má poruchové relé reagovat.

| Poruchová signalizace | | | | | | | Displej |
|-----------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|
| $\equiv\text{T}$ | $\equiv\text{HAR}$ | $\equiv\text{IEF}$ | $\equiv\text{I}$ | $\equiv\text{U}$ | $\equiv\text{0}$ | $\equiv\text{I}$ | |
| | | | X | | | | 0 |
| | | | | | | X | 1 |
| | | | | | X | | 2 |
| | | | | X | | | 3 |
| | | X | | | | | 4 |
| | X | | | | | | 5 |
| X | | | | | | | 6 |
| | | | | X | X | X | 7 |
| | | | | | X | X | 8 |
| X | X | X | | | | | 9 |
| X | X | X | | | X | | 10 |
| X | X | X | X | X | X | X | 11 |

X = Poruchové relé reaguje na tuto poruchu

Jednotlivé poruchy jsou popsány v 7. kapitole v přehledové tabulce.
Po **RESETu** je nastavena **0**.

6.3.14. Parametr -14- : Odpínání kondenzátorových stupňů při poruchách

Při výskytu určitých poruchových hlášení může dojít k odpínání kondenzátorových stupňů. Parametrem 14 lze navolit, které poruchové hlášení má za následek odpínání stupňů. Druh poruchy rozhoduje o způsobu odpínání. Čísla **1-3** lze navolit potřebnou prioritou.

- 1** = Kondenzátorové stupně budou, bez časového zpoždění, odpojeny.
- 2** = Kondenzátorové stupně budou, po proměnném volitelném zpoždění, (Parametr 19) odpojeny.
- 3** = Stupně budou tak dlouho odpínány, dokud nezmizí poruchové hlášení.

Odpínáním kondenzátorových stupňů při poruchách může dojít k tomu, že není dodržen požadovaný účinník. Důsledkem toho může být finanční postih za nedodržení účinníku !

| Poruchová signalizace | | | | | |
|-----------------------|----|----|----|----|---------|
| ≡IEF | ≡T | ≡E | ≡U | ≡I | Displej |
| | | | | | OFF |
| | | | 1 | | 1 |
| | | | 1 | 2 | 2 |
| | | 2 | 1 | | 3 |
| | 3 | | 1 | | 4 |
| 3 | | | 1 | | 5 |
| | | 2 | 1 | 2 | 6 |
| 3 | | 2 | 1 | | 7 |
| 3 | 3 | | 1 | | 8 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | | 9 |
| 3 | 3 | | 1 | 2 | 10 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 11 |

Po **RESETu** je nastaveno **2**.

6.3.15. Parametr -15- : Mezní teplota

Vnitřním čidlem může **ESTAmat PFC** měřit také teplotu okolí. Při překročení předvolené mezní teploty bude na displeji střídavě zobrazeno poruchové hlášení **≡T** a aktuální účinník.

Poznámka: Je-li v parametru **-13-** (Funkce poruchového relé) navolena hodnota **6**, lze pomocí kontaktu poruchového relé spínat chladicí ventilátor skříně.

| Mezní teplota | Displej |
|---------------|------------|
| není aktivní | OFF |
| 35° | 35 |
| 40° | 40 |
| 45° | 45 |
| 50° | 50 |
| 55° | 55 |

Po **RESETu** je nastaveno **OFF**.

6.3.16. Parametr **-16-** : Proudová konstanta Efektivní proud/Proud první harmonické

Tato konstanta je dána vztahem mezi proudem první harmonické (50Hz nebo 60Hz) a efektivním proudem. Čím větší je tato konstanta, tím je i vyšší podíl vyšších harmonických v proudu. Nepřímo se může takto posoudit zkreslení vyššími harmonickými. K dispozici jsou hodnoty konstant od **1.05** do **2.00**. Nastavovat lze po krocích 0,05. Je-li konstanta překročena je po čekací době 5 minut zobrazeno poruchové hlášení **≡IEF**. Nastavením **OFF** je tato funkce odpojena.

Po **RESETu** je nastaveno **OFF**.

6.3.17. Parametr **-17-** : Mezní hodnoty pro harmonické proudy

Pro vyšší harmonické proudy řádu 3.; 5.; 7.; 11.; 13.; 17. a 19. harmonické lze zadat 10 mezních hodnot v procentech. Jestliže bude alespoň jedna z harmonických překračovat po dobu více jak 5 minut nastavenou mezní hodnotu, dojde k zobrazení poruchového hlášení symbolem **≡HAR**.

| Mezní hodnoty harmonických proudů vztahených k první harmonické v % | | | | | | | Displej |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 3.h. | 5.h. | 7.h. | 11.h. | 13.h. | 17.h. | 19.h. | |
| není aktivováno | | | | | | | OFF |
| 10 | 10 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| 15 | 15 | 12 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 |
| 20 | 20 | 14 | 9 | 8 | 6 | 5 | 3 |
| 25 | 25 | 18 | 11 | 10 | 7 | 7 | 4 |
| 30 | 30 | 21 | 14 | 12 | 9 | 8 | 5 |
| 35 | 35 | 25 | 16 | 13 | 10 | 9 | 6 |
| 40 | 40 | 29 | 18 | 15 | 12 | 11 | 7 |

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 45 | 45 | 32 | 20 | 17 | 13 | 12 | 8 |
| 50 | 50 | 36 | 23 | 19 | 15 | 13 | 9 |

Po **RESET** je nastaveno **OFF**.

6.3.18. Parametr -18- : Převodní konstanta –k- proudového měniče

V parametru 18 lze zadat hodnotou proudové konstanty –k- do regulátoru. Zobrazené hodnoty proudu a C/k budou touto konstantou vynásobeny. K dispozici jsou konstanty od **1** do **8000**.. Nastavení konstant je možné ve všech druzích inicializace.

Po **RESETu** je nastaveno **1**.

6.3.19. Parametr -19- : Doby zpoždění odpínání stupňů při poruchách $\equiv I$ a $\equiv E$

Vyskytne-li se poruchové hlášení podproudu $\equiv I$ nebo dodávky energie do sítě $\equiv E$ mohou být, po skončení doby zpoždění nastavené v tomto parametru, odpínány kondenzátorové stupně. Funkce odpínání však musí být deklarována a tím uvolněna v parametru 14. Doba zpoždění je nastavitelná v rozsahu od **30** do **500** sekund.

Šířky kroků jsou:

10s při rozsahu 30 až 200s

20s při rozsahu 200 až 300s

50s při rozsahu 300 až 500s

Po **RESETu** (viz strana 20) je nastaveno **500** .

7. Odstranění poruch


7.1. Provozní a poruchová hlášení

| Symbol | Význam | Popis | Reakce ESTAmatu PFC | Možná příčina |
|-------------------|-------------------------|--|--|---|
| $\equiv I$ | Výpadek proudu | Měřicí proud je menší jak 30 mA. | Stupně budou jeden po druhém odpínány dle nastavitelného času za předpokladu, že je aktivováno odpínání. | <ul style="list-style-type: none"> - Měřicí proud nízký, nebo nevhodné k proudového trafo. - Přerušení přívodu od proudového trafo. - Při dodávce energie do sítě může být proud proudového trafo nulový, za předpokladu že spotřeba a dodávka jsou téměř stejné a žádaný účinník je nastaven na 1,00. |
| $\equiv 0$ | Nadproud | Měřicí proud je větší jak 5,3 A. | žádná | <ul style="list-style-type: none"> - Měřicí proud je větší jak 5,3 A protože je proudové trafo příliš malé. |
| $\equiv [$ | Podkompenzování | Měřený účinník je stále, podobu nejméně 15 minut menší jak 0.9 induktivní. | žádná | <ul style="list-style-type: none"> - Kompenzační výkon je příliš malý a nastavený účinník nebude nikdy dosažen. - Kondenzátory neteče proud, protože je přerušena pojistka nebo neseplnul stykač. |
| $\equiv U$ | Chyba měřicího napětí | Chybí měřicí napětí. | Stupně budou odpínány bez časového zpoždění | <ul style="list-style-type: none"> - Přerušené pojistky. |
| $\equiv T$ | Vysoká teplota | Teplota okolí překročila mezní hodnotu teploty nastavenou v regulátoru. | Stupně se odpojí po určité době za předpokladu aktivace odpínání. | <ul style="list-style-type: none"> - Teplota v rozváděči je příliš vysoká. - Zkontrolovat chlazení rozváděče. - Zkontrolovat filtry ventilace. - Přetížení kondenzátorů nebo tlumivek proudy vyšších harmonických. |
| -1- až -5-□ | Postup inicializace AU1 | Čísla 1 až 5 zobrazují postup inicializace AU1 . Je-li dosaženo hodnoty 5, je inicializace AU1 ukončena. | - | <ul style="list-style-type: none"> - Nejde o poruchové hlášení ! - Jestliže se zobrazují v řadě čísla 1 až 4 střídavě s $\equiv AU1$ pokouší se regulátor provést inicializaci při kolísavé zátěži. Doporučuje se při velkém kolísání zátěže v síti přejít na druh inicializace AU2. |
| 2.1 až 2.3 | Postup inicializace AU2 | Čísla 2.1 až 2.3 znázorňují postup inicializace AU2 | - | <ul style="list-style-type: none"> - Nejde o poruchové hlášení ! |

| Symbol | Význam | Popis | Reakce ESTAmatu PFC | Možná příčina |
|--------|----------------------------|--|--|---|
| ≡AU1□ | Chyba při inicializaci AU1 | AU1 nemůže být bezchybně dokončena. | Bude provedeno 5 pokusů | - Z důvodu rychlého kolísání zátěže v síti nemůže regulátor jednoznačně určit způsob zapojení proudového trafo. |
| ≡AU2 | Cyba při inicializaci AU2 | AU2 nemůže být bezchybně provedena. | Bude provedeno 5 pokusů. | - Z důvodu rychlého kolísání zátěže v síti nemůže regulátor jednoznačně určit výkony kondenzátorových stupňů. Nastavit případně nastavit AU3 . |
| SLE | Čekací mód SLEEP | Bylo již provedeno 5 pokusů za sebou v AU1 nebo AU2 . Teprve při klidnějším charakteru zátěže je tento stav opuštěn. | žádná | - Z důvodu momentálních poměrů v síti není možná automatická inicializace. Po změně poměrů v síti se pokusí regulátor znovu provést inicializaci. |
| ≡E | Dodávka energie do sítě | Tato signalizace se zobrazí v okamžiku, kdy mají být odpojovány stupně při dodávce energie do sítě. | Stupně se odpojí po určité době za předpokladu aktivace odpínání. | - Nejde o poruchové hlášení ! |
| ≡IEF | Efektivní hodnota proudu | Poměr mezi efektivní hodnotou proudu a proudem první harmonické překročil nastavenou limitní hodnotu. | Stupně se budou po 5 minutách postupně odpínat za předpokladu aktivace odpínání. | - Při velkém podílu harmonických v proudu se bude odlišovat efektivní hodnota proudu od proudu první harmonické. Vyšší harmonické proudy mohou přetížit kondenzátor. Odpínáním stupňů se může předběžně vyřešit problém s nebezpečnou rezonancí. Doporučuje se však následně měřením ověřit úroveň harmonických v síti. |
| ≡HAR | Harmonické proudy | Byla překročena zadaná procentuální hodnota harmonických proudů. | žádná | - Jednotlivé harmonické proudy překročily nastavené limitní hodnoty. Doporučuje se následně měřením ověřit úroveň harmonických v síti. |
| ≡PAR | Přezkoušet parametr | Při prvním uvedení do provozu v AU3 musí být zkontrolovány parametry -4 a -5. | Po 2s čekání se regulátor automaticky přepne do nastavovacího menu parametru -4- | - Nejde o poruchové hlášení ! |

| Symbol | Význam | Popis | Reakce ESTAmatu PFC | Možná příčina |
|--------------|---------------------------------|---|--|---|
| \equiv LO[| Zablokování ovládacích tlačítek | Zablokování tlačítek se provádí v parametru 12 | žádná | - Nejde o poruchové hlášení ! (viz 6.3.12) |
| DAER | Defektní datový registr | Při kontrole vnitřní paměti se vyskytla chyba. | Porucha regulátoru | - Zaslát regulátor na opravu |
| EPR | Defektní programová paměť | Při kontrole programové paměti se vyskytla chyba. | Porucha regulátoru | - Zaslát regulátor na opravu. |
| \equiv [OS | Je aktivní odpínání stupňů | Z důvodů poruchového hlášení \equiv IEF nebo \equiv T je aktivováno odpínání stupňů | Po 5minutách budou postupně odpínány stupně. Pozor: Regulátor sníží přitom požadovaný účinník! | Nejde o poruchu regulátoru! K tomu viz poruchová hlášení \equiv IEF a \equiv T. |

7.2.Obecné poruchy

| Zobrazení poruchy | Příčina |
|---|---|
| Displej je tmavý | <ul style="list-style-type: none"> - Chybí napájecí napětí - Vadné jištění regulátoru. Případně bylo přiloženo příliš vysoké napájecí napětí |
| Regulátor nespíná, naměřený-cosφ je zobrazen a bliká LED dioda u bodu ' AUTO ' hlavního menu | - Regulátor je přepnut do provozu ' MAN ', tlačítkem  přepnout do automatického provozu. |
| Regulátor cyklicky spíná a vypíná stupně | - Hodnota C/k je příliš nízká (nastavuje se jen při AU3) |
| Regulátor zobrazuje kapacitní účinník i když síť má induktivní zátěž a nejsou připojeny stupně. | - Jsou zaměněny svorky k/l proudového měniče (jen v módu AU3) |
| Požadovaný účinník je dosažen, ale neodpovídá skutečnému účinníku sítě | - Nastavení druhu měřicího napětí při AU2 nebo AU3 je chybné. |
| Zobrazený proud neodpovídá skutečnému proudu | <ul style="list-style-type: none"> - Jednotlivé proudové měniče připojené k součtovému měniči nejsou dobře pólově připojeny (k/l zaměněno), což znamená, že proudy nejsou sečítány, ale odčítány. - Okruh měřicího proudu regulátoru je připojen paralelně k jinému měřicímu přístroji, správné je zapojení všech okruhů do série. - Převodová konstanta měřicího proudového trafo je špatně nastavena (parametr 18) |
| Regulátor startuje po zapnutí v AU2 a po ukončení této inicializace reguluje chybně | <ul style="list-style-type: none"> - Regulátor je nastaven na AU1 a používá chybná uložená data. Eventuálně byl předtím instalován v jiném kompenzačním zařízení a nové zapojení měřicích obvodů je jiné než bylo uloženo do paměti. Případně došlo ke změně v zapojení měřicích obvodů, nebo došlo k chybě při inicializaci v AU1. - Je třeba zvolit znovu druh inicializace v nastavovacím menu 6.0 a 6.3. |

8. Technická data

8.1. Měřicí obvody

| | |
|-----------------------------------|--|
| Rozsah měřicího napětí | : 58 V - 690 V, plynule (do napětí 500V kategorie přepětí II, dále do napětí 690V kategorie přepětí I) |
| Rozsah měřicího proudu | : 25 mA – 5A |
| Frekvence | : 50 Hz (60 Hz na přání) |
| Vstupní filtry | : každý měřicí okruh je vybaven pásmovou propustí |
| Měřicí napětí | : Fáze- Fáze nebo Fáze- Nulový vodič |
| Měřicí proud- zatížení | : max. 1 VA |
| Galvanické oddělení | : bezpotenciálové připojení obou měřicích veličin |
| Měřicí proud- trvalé přetížení | : max. 20 % |
| Proudový měnič | : x/5 A nebo x/1 A, třída 1 |
| Chyba měření U-I | : 1% |
| Chyba měření proudu harmonických. | : <10% |

8.2. Regulační obvody

| | |
|-----------------------------|---|
| Počet stupňů | : 6 nebo 12 stupňů |
| Spínací doba | : v závislosti na jal. zátěži (2-500 sekund) nebo nastavitelná na 10, 30, 60, 120, 180, 300, 500 sekund |
| Blokovací doba znovuzapnutí | : nastavitelná na 20, 60, 180 a 300 sekund |
| Zatížitelnost kontaktů relé | : 5A/ 265 VAC, kontakt je překlenut odrušovacím kondenzátorem 47nF. |

8.3. Kontrola a hlídání parametrů

| | |
|-------------------|--|
| Watchdog | : kontrola správné funkce procesoru |
| Teplota | : hlídání teploty okolí |
| Poruchové relé | : relé může být ovládáno různými poruchami dle volby |
| Displej | : zobrazení symbolů a různých chybových hlášení |
| Harmonické proudu | : poruchové hlášení nebo postupné připínání nebo odpínání stupňů |
| Výpadek napětí | : při přerušení napájecího napětí budou všechny stupně okamžitě odpojeny, opětné připojení stupňů je možné až po odeznění blokovací doby znovuzapnutí. |

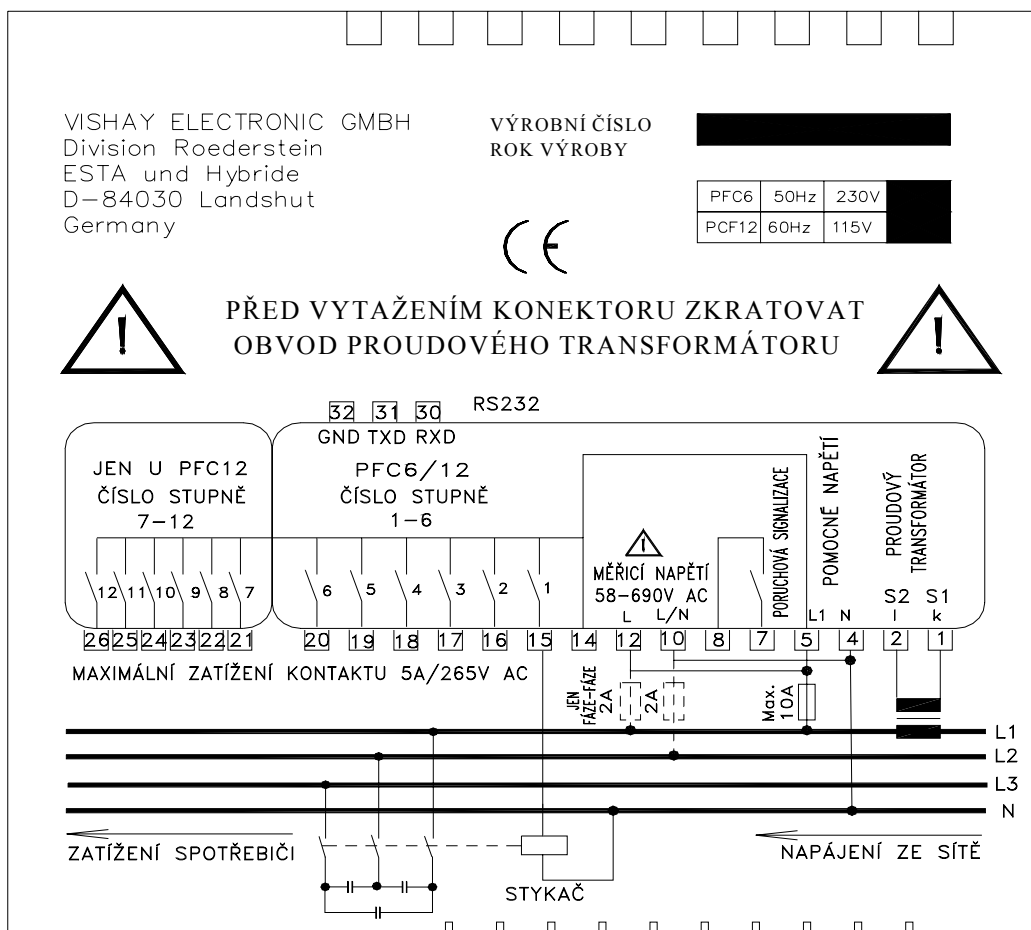
8.4. Parametry připojení regulátoru

| | |
|-------------------|---|
| Napájecí napětí | : 230V AC \pm 15 %, 50 Hz, kategorie přepětí II, (60 Hz a/nebo 120V AC na přání) |
| Spotřeba | : max. 8W |
| Jištění přístroje | : 100 mA tr. 5 x 20 mm, v přístroji |
| Připojení | : 20-pólovou zástrčkovou lištou (PFC12: ještě další 6pólová) max. 2,5mm ² , tuhý nebo ohebný kabel |
| Rozhraní | : RS232, 3pólová zástrčková lišta |

8.5. Mechanická vestavba

| | |
|----------------------------------|---|
| Čelní deska | : 142 x 142 mm |
| Otvor v panelu pro umístění | : 138 x 138 mm |
| Hloubka přístroje | : cca. 70mm |
| Váha | : max. 0,65 kg (PFC12) |
| Provedení | : dle EN 50178, třída ochrany II a EN 61010-1 EN50081-1, EN50082-2 CE |
| Krytí | : IP 40 při nasazeném konektoru (IP55 na vyžádání, ale pouze je-li čelní panel regulátoru chráněn uzamykatelnými dvířky a regulátor je zabudován do rozváděčových dveří). |
| Provozní teplota a teplota okolí | : -25°C bis +60°C |
| Provozní poloha | : libovolná |

POHLED NA ZADNÍ STRANU REGULÁTORU PFC



! BLIŽŠÍ VYSVĚTLENÍ PŘÍPUSTNÝCH NAPĚTÍ
VIZ BODY 8.1 A 8.4 MONTÁŽNÍHO PŘEDPISU

