

FCR05, FCR07

Regulátory jalového výkonu

Uživatelský a servisní návod





Vývoj, výroba elektronických systémů pro měření a regulaci

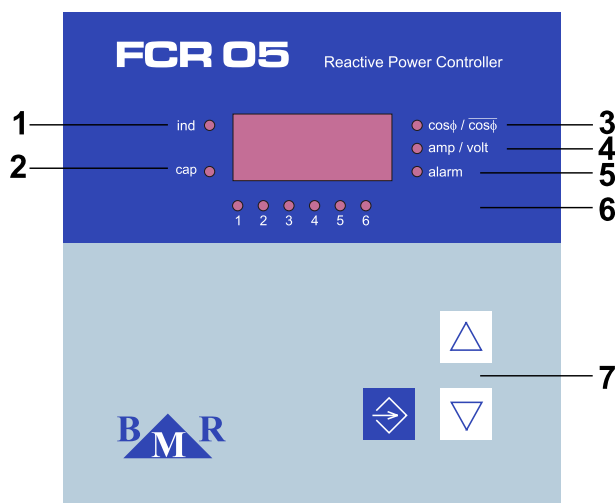


Obsah

1. Ovládací a signalizační prvky	4
2. Popis zařízení	4
3. Rychlý návod k zapojení a obsluze	5
4. Popis funkce	6
5. Instalace přístroje	6
6. Nastavení parametrů regulátoru	7
6.1. Nastavení cílového cosF (COS)	9
6.2. Nastavení proudového nebo napěťového převodu (I _{tr} , U _{tr})	9
6.3. Automatické rozpoznání připojených stupňů (Aut)	9
6.4. Zpomalení regulace při překompenzování (Sht)	10
6.5. Ruční zadávání připojených stupňů (StP)	10
6.6. Doba vybíjení (dit)	10
6.7. Prodleva pro odpojení (diP)	10
6.8. Pevné stupně (FSt)	10
6.9. Konfigurace zapojení (Con)	10
6.10. Regulace na průměrný nebo okamžitý účinník (_CS)	11
6.11. Čas průměrování (tAC)	11
6.12. Povolení ukládání maxim/minim a počtu sepnutí do paměti přístroje (CSt)	11
6.13. Povolení nastavení indukčních stupňů (EIC)	12
6.14. Alarmy	12
6.15. Heslo pro přístup do servisního menu (Cod)	12
6.16. Restart (rES)	13
7. Zobrazované hodnoty	13
7.1. CosF	13
7.2. Zdánlivý proud	13
7.3. Hodnota napětí	13
7.4. Výkony	14
7.5. Zpoždění dekompenzace	14
7.6. Počet sepnutí kompenzačních stupňů	14
7.7. Frekvence sítě	14
7.8. Teplota	14
8. Ruční provoz	14
9. Alarmová hlášení	14
10. Dodatky a technické parametry	14

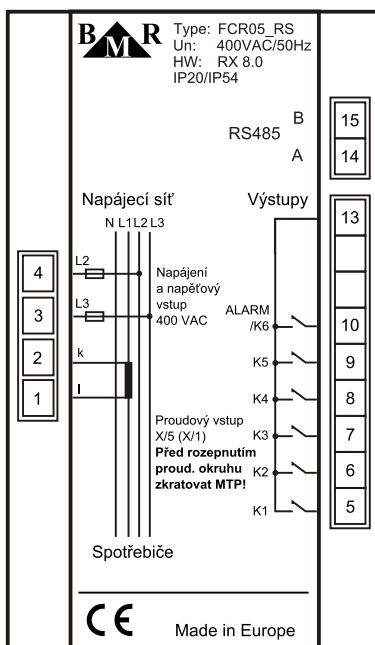


1. Ovládací a signalizační prvky



Obr. 1. Popis čelního ovládacího panelu

1. **LED ind** - svítí při induktivním $\cos\phi$
2. **LED cap** - svítí při kapacitním $\cos\phi$
3. **LED $\cos\phi$** - svítí pokud je na displeji zobrazován aktuální nebo průměrný $\cos\phi$
4. **LED amp/volt** - svítí pokud je na displeji zobrazován měřený proud nebo napětí
5. **LED harm.** - svítí pokud je na displeji zobrazováno harmonické zkreslení proudu nebo napětí
6. **LED STAGES** - tyto LED indikují stav jednotlivých stupňů
7. Tlačítka pro ovládání regulátoru



Obr. 2. Zapojení svorek přístroje

2. Popis zařízení

Regulátor jalového výkonu FCR05, FCR07, je určen k řízení účinnosti v sítích NN 50/60 Hz. FCR05, FCR07 jsou malé, ale výkonné regulátory s šesti (FCR05) nebo osmi (FCR07) reléovými výstupy. Regulátory nemají samostatný alarmový výstup. Ten lze volitelně zapnout místo posledního stupně.



Regulátor měří následující veličiny:

Parametr	Displej	Maxima
Okamžitý, průměrný účinník $\cos \phi$	•	
Sdružené napětí	•	•
Proud v měřené fázi	•	•
Zdánlivý 3F výkon	•	•
Činný 3F výkon	•	•
Jalový 3F výkon	•	•
Dovolený jalový výkon	•	•
Liché harmonické proudy (1-19)	•	•
THDI koeficient harmonického zkreslení proudů	•	•
Liché harmonické napětí (1-19)	•	•
THDU koeficient harmonického zkreslení napětí	•	•
Celkem počty sepnutí stupňů	•	
Celkem doby sepnutí stupňů	•	
Teplota	•	

Značení produktu:

3. Rychlý návod k zapojení a obsluze

Přístroj je z výroby nastaven na standardní hodnoty, viz tabulka č.3. Napájecí napětí musí být k regulátoru přivedeno z kontrolované sítě, protože z napájecího napětí je odvozeno i napětí měřící. Hodnota tohoto napětí je uvedena na výrobním štítku přístroje. Jako měřící proud je potřebné použít proud ve zbývajících fázích. Standardní zapojení pro 3x400V je takové, že napěťové svorky regulátoru jsou připojeny na fáze L2, L3 a na proudové svorky je přiveden měřící proud z fáze L1. Zapojení přístroje je znázorněno na obrázku č.3.

Postup při uvádění do provozu:

1. Zapojte regulátor podle obrázku č.3.
2. Připojte síťové napětí. Pokud je měřící proud protékající regulátorem menší než 10mA, na displeji se objeví '---'. V opačném případě se na displeji objeví okamžitá hodnota účinníku.
3. Klávesu **SET** tiskněte po dobu 8 sekund. Následně přejde přístroj do servisního menu a na displeji se objeví parametr **COS**.
4. Opětovným stiskem klávesy **SET** se na displeji objeví cílový $\cos \phi$. Pomocí kláves **▲** (+) a **▼** (-) nastavte požadovaný cílový $\cos \phi$.
5. Klávesou **SET** zadanou hodnotu potvrďte. Na displeji se znovu objeví volba **COS1**.
6. Opakovaně tiskněte klávesu **▲** dokud se na displeji neobjeví parametr **Itr**. Pod touto položkou je zadáván převodový poměr proudového měniče.
7. Stiskněte klávesu **SET** a na displeji se objeví nastavená hodnota převodu (tovární hodnota je 1).
8. Pomocí kláves **▲**, **▼** nastavte známou hodnotu převodu.
9. Klávesou **SET** zadanou hodnotu potvrďte. Na displeji se znovu objeví volba **Itr**.
10. Pokud je měřící napětí přivedeno také přes měniče, posuňte se klávesou **▲** na parametr **U_tr**. Např. převod 22000/100 zadáte jako 220.
11. Nyní se opět pomocí kláves **▲**, **▼** posuňte na položku **AUT** a klávesou **SET** potvrďte. Klávesou **▲** přepněte na hodnotu **ON** a klávesou **SET** potvrďte. Přístroj automaticky provede fázování měřícího napětí, dále proud a



následně detekci připojených kompenzačních stupňů. Vše uloží do paměti. Po skončení detekce se parametr **AUT** sám nastaví zpět na hodnotu **OFF**.

12. Zkontrolujte, zda byla detekce výkonu stupňů úspěšná. Stiskněte klávesu **SET** na dobu 8s. Na displeji se objeví **COS1**, klávesou **▲** se posuňte na parametr **STP**. Stiskněte znovu **SET**, rozsvítí se dioda **LED1** prvního stupně. Stiskněte znovu **SET** a na displeji se objeví výkon 1. stupně. Není-li výkon v pořádku, změňte jej pomocí tlačítek **▲**, **▼** tak, aby displej ukazoval správnou hodnotu. Pro případ kondenzátorového stupně musí svítit vlevo od displeje dioda **LED cap**. Je-li výkon v pořádku stiskněte znovu tlačítko **SET** a na displeji se objeví opět parametr **STP**. Tlačítkem **▲** se posunete na další stupeň, rozsvítí se dioda **LED2** druhého stupně. Celý postup se opakuje jako u prvního stupně. Takto postupujete při kontrole resp. nastavení všech stupňů. Nakonec tisknete tlačítko **SET** opakovaně do té doby, než se na displeji objeví hodnota účinníku.
13. Pokud je vše v pořádku, je na displeji zobrazena skutečná hodnota okamžitého účinníku. Regulátor je připraven k provozu.

Všechny ostatní hodnoty mohou být ponechány ve svém původním továrním nastavení. Jestliže mají být tyto hodnoty změněny, je zapotřebí prostudovat podrobný návod v kapitole 6.

4. Popis funkce

Přístroj digitalizuje měřený průběh sdruženého napětí mezi dvěma fázemi a proud ve třetí fázi. Z těchto hodnot pak vypočítá účinník, efektivní hodnoty napětí a proudu, harmonické zkreslení napětí a proudu a na základě povoleného jalového výkonu, který je v regulátoru zadán v podobě požadovaného účinníku, vypočítá potřebný kompenzační výkon. Podle jeho velikosti a znaménka pak regulátor buď zapíná nebo odpíná příslušné kondenzátorové stupně.

V rámci jednotlivých výkonových hladin využívá metodu kruhového spínání. Vždy zapíná ten stupeň v příslušné výkonové hladině, který je vypnut nejdéle. Všechno provádí tak, aby optimálního stavu dosáhl při jednom regulačním průchodu s minimálním počtem přepínaných stupňů.

Přístroj provádí harmonickou analýzu proudu a napětí až do 19. harmonické, ukládá jejich maximální hodnoty do paměti a počítá činitel harmonického zkreslení proudu i napětí THD. Pokud je nastavena mezní hodnota THDI (proudu) a je-li překročena, regulátor odpojí všechny kondenzátorové stupně a sepně alarmové relé.

Pokud není možné provést detekci výkonu jednotlivých stupňů automaticky, lze tyto výkony zadat ručně. Postupujte dle podrobného návodu v kapitole 6.

5. Instalace přístroje

Regulátor FCR je vestavěn do plechové krabičky, která současně zajišťuje jeho kvalitní stínění a je určen pro montáž do panelu rozvaděče. Rozměry výřezu jsou 91 x 91mm. Připojení regulátoru se provádí na zadní straně krabičky pomocí samosvorných WAGO svorek. Měřící a pomocná napětí jsou odebírána z napájecího napětí, které musí být jištěno pojistkou 6A.

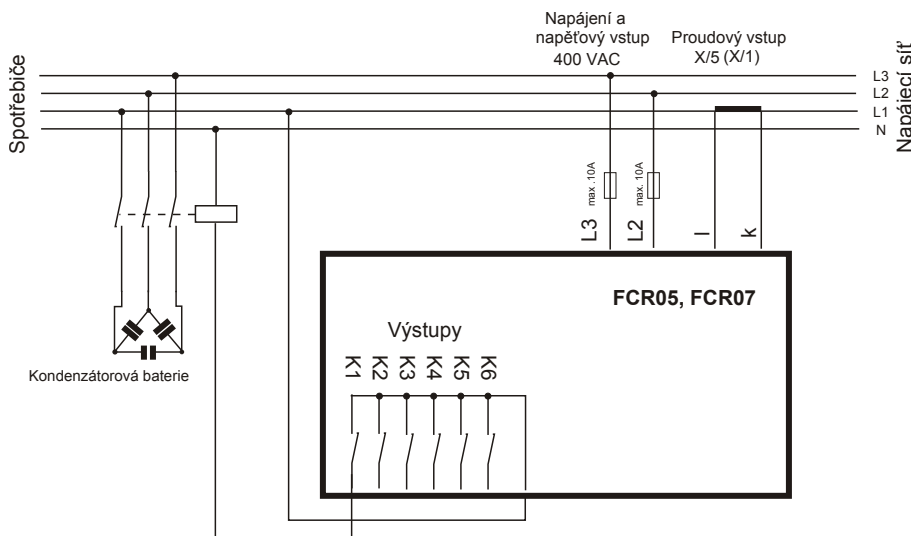
Proudový měnič musí být namontován vždy tak, aby přes něj protékal spotřebičový i kondenzátorový proud. Celkové zapojení regulátoru je patrné z obrázku.



Důležité

Pro připojení jednotlivých stupňů platí podmínka, že stupně se stejným výkonem musí být zapojeny vedle sebe, např. 1.stupeň=6,25kvar, 2.stupeň=6,25kvar, 3.stupeň=30kvar, 4.stupeň=25kvar, 5.stupeň=25kvar. Na řazení podle výkonů není nutné jinak brát ohled. Mezi jednotlivými výkonovými hladinami mohou být i mezery. To znamená, že může být zapojen stupeň č.1 a č.2, nebude zapojen stupeň č.3, ale až stupeň č.4, č.5 atd.

Jednotlivá schémata se liší podle toho zda regulátor ovládá pouze stykačové stupně nebo kombinaci stykačových a polovodičových stupňů v jedné šestici nebo zda ovládá v jedné šestici pouze polovodičové stupně.



Obr. 3. Schéma připojení regulátoru pro stykačové stupně

6. Nastavení parametrů regulátoru

Vzhledem k možnosti mnohostranného použití regulátorů FCR, je k dispozici celá řada programovatelných parametrů. Pro usnadnění uvedení regulátoru do provozu je regulátor nastaven na nejběžnější hodnoty již z výroby. Tyto hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Stačí tedy jen nastavit pouze požadovaný $\cos\phi$ a převod proudového měniče, eventuálně i napěťového, popř. další specifické hodnoty, které odpovídají Vaším požadavkům.

K zabránění nežádoucímu přeprogramování lze přístup do SET módu chránit třiciferným heslem. U nového regulátoru toto heslo není aktivováno a přístup do SET módu je tedy volný. Po uvedení přístroje do provozu je vhodné toto heslo aktivovat a znemožnit tak neodborný zásah do nastavení regulátoru. Po nastavení hesla je možné prohlížet nastavené hodnoty, ale nelze je uložit.

Při prohlížení, respektive programování nastavených hodnot postupujte následovně:

1. Klávesu **SET** tiskněte po dobu 5 sekund. Následně přejde přístroj do servisního menu a na displeji se objeví parametr **COS**. Toto je zkratka pro parametr, jehož aktuálně nastavená číselná hodnota se objeví na displeji po dalším stisku klávesy **SET**.
2. Pomocí tlačítek **▲**, **▼** je možné nastavit požadovanou hodnotu daného parametru.
3. Následné stisknutí klávesy **SET** uloží změněnou hodnotu do paměti a na displej se vrátí zkratka nastavovaného parametru. Nyní se pomocí kláves **▲**, **▼** lze posunout na následující parametr (viz. tabulka níže).
4. Jestliže nemá být právě nabízený parametr měněn, pokračujte tisknutím kláves **▲**, **▼** až na parametr, který je potřebné změnit.
5. Návrat ze servisního módu provede regulátor automaticky po 1 minutě nečinnosti klávesnice nebo lze vyskočit opakovaným stiskem klávesy **SET**, při návratu z nastavení požadované hodnoty libovolného parametru.



Důležité

Během SET módu (servisní mód) je zařízení vyřazeno z regulace. Nereaguje tedy na změny účinníku ani změny jiných monitorovaných veličin. Není spínán alarmový výstup.

Tabulka 1. Položky servisního menu:

Zkratka parametru	Význam položky	Tovární nastavení	Rozsah nastavení
CoS	cílový $\cos\phi$	ind 0,98	0,80 kap ... 0,80 ind v krocích po 0,01



Itr	převod proudového měniče	1	1 ... 999 v krocích po 1
Utr	převod napěťového měniče	1	1 ... 300 v krocích po 1
Aut	auto detekce kompenzačních stupňů	off	on/off
SHt	zpomalení regulace při překompenzování	60	0 ... 999s v krocích po 1s
StP	ruční nastavení kompenzačních stupňů	0	999 kVAr kap ... 999 kVAr ind., po 0.1 nebo rychloběh po 1
dIt	doba vybíjení pro stupeň	0/60	5 ... 900s v krocích po 5s nebo rychloběh po 50s
diP	prodleva pro odpojení stupně	0/15	5 ... 900s v krocích po 5s nebo rychloběh po 50s
rSt	počet sepnutí stupňů	1/99.99	5 ... 900s v krocích po 5s nebo rychloběh po 50s
FSt	pevné kondenzátorové stupně	auto	auto/off/on
Con	konfigurace zapojení	90	0° ... 330° v krocích po 30°
orP	offset jalového výkonu	0	0 ... 999 kVAr
_CS	regulace na průměrný účinník	on	on/off - při off reguluje na okamžitý účinník
tAC	čas průměrování	60	15, 30, 45, 60 minut
CSt	ukládání maxim do paměti	off	on/off
EIC	povolí nastavení induktivních stupňů	off	on/off
uLA	alarm podpětí	off	on/off - při off bude alarm potlačen
uL	alarm hodnota podpětí	0	0 ... 750 V
tuL	čas zpoždění alarmu podpětí	0	0 ... 900s
ouL	vliv alarmu podpětí na kompenzační stupně	off	on/off
uHA	alarm přepětí	off	on/off - při off bude alarm potlačen
uH	alarm hodnota přepětí	0	0 ... 750 V
tuH	čas zpoždění alarmu přepětí	0	0 ... 900s
ouH	vliv alarmu přepětí na kompenzační stupně	off	on/off
iLA	alarm podproudu	off	on/off - při off bude alarm potlačen
IL	alarm hodnota podproudu	0	0 ... 5A
tIL	čas zpoždění alarmu podproudu	0	0 ... 900s
oIL	vliv alarmu podproudu na kompenzační stupně	off	on/off
iHA	alarm nadproudu	off	on/off - při off bude alarm potlačen
IH	alarm hodnota nadproudu	0	0 ... 5A
tIH	čas zpoždění alarmu nadproudu	0	0 ... 900s
oIH	vliv alarmu nadproudu na kompenzační stupně	off	on/off
CoA	alarm při cosF trvale mimo dané meze	off	on/off - při off bude alarm potlačen
_Co	alarm hodnota účinník	0	0,80 kap ... 0,80 ind
tCo	čas zpoždění alarmu pro účinník	0	0 ... 900s
oCo	vliv alarmu pro účinník na kompenzační stupně	off	on/off
HuA	alarm THDU	off	on/off - při off bude alarm potlačen



Hdu	alarm hodnota THDU	0	0 ... 50 %
tHu	čas zpoždění alarmu pro THDU	0	0 ... 900s
oHu	vliv alarmu pro THDU na kompenzační stupně	off	on/off
HIA	alarm THDI	off	on/off - při off bude alarm potlačen
HdI	alarm hodnota THDI	0	0 ... 50 %
tHI	čas zpoždění alarmu pro THDI	0	0 ... 3600s
oHI	vliv alarmu pro THDI na kompenzační stupně	off	on/off
otA	alarm teploty	off	on/off - při off bude alarm potlačen
tEA	alarm hodnota teploty	55	10 ... 80°C
ttE	čas zpoždění alarmu pro teplotu	0	0 ... 900s
otE	vliv alarmu pro teplotu na kompenzační stupně	off	on/off
rSA	alarm překročení počtu sepnutí stupňů	off	on/off - při off bude alarm potlačen
tEV	teplota startu ventilátoru	35	10 ... 80°C
Id	ID zařízení na sběrnici RS485	0	0 ... 255
bAu	rychlost komunikace na sběrnici RS485	0	0 ... 38400baud
PAr	parita komunikace na sběrnici RS485	off	off/on
Man	aktivace manuálního módu		
Cod	heslo pro servisní nastavení	000	třímístné číslo 001 ... 999
rES	tovární nastavení hodnot		



Poznámka

Rychloběh je aktivován trvalým držením klávesy ▲ nebo ▼.

6.1. Nastavení cílového cosF (COS)

Stiskněte klávesu **SET** nejméně po dobu 5s k přepnutí do SET módu. Na displeji se objeví **COS**. Po dalším stisknutí klávesy **SET** se na displeji objeví nastavená hodnota. Pomocí tlačítek ▲, ▼ nastavte novou hodnotu v rozmezí od 0,8 induktivních do 0,8 kapacitních. Následným stiskem tlačítka **SET** je nově nastavená hodnota uložena do paměti a na displeji se znovu objeví **COS**.

6.2. Nastavení proudového nebo napět'ového převodu (I_tr, U_tr)

Je-li aktivní SET mód, pomocí kláves ▲, ▼ naleznete parametr **I_tr**. Po stisknutí klávesy **SET** se na displeji objeví nastavená hodnota. Pomocí kláves ▲, ▼ můžete tuto hodnotu změnit. Další stisk klávesy **SET** uloží novou hodnotu do paměti a na displeji se objeví **I_tr**.

Nastavuje se výsledný převodový poměr, tzn. pokud máte např. transformátor s primárním jmenovitým proudem 50A a sekundárním 5A, zadáte konstantu $I_{tr}=10$.

Pokud používáte napět'ové měniče, nastavte adekvátně parametr **U_tr**.



Výstraha

Vstup pro měření proudu měří v rozsahu 10mA až 5A. Převodový transformátor musí mít vždy poměr X/5 nebo X/1. Při překročení 5.3A je vyvolán alarm za předpokladu, že je povolen.

6.3. Automatické rozpoznání připojených stupňů (Aut)

Další položkou menu je funkce **Aut**. Po stisku klávesy **SET** se na displeji objeví nápis **off**. Klávesami ▲, ▼ přepněte na hodnotu **on**. Po stisku dvakrát klávesy **SET** začne probíhat detekce připojených kompenzačních stupňů. Na displeji se objeví nápis **Con** a je cyklicky 6x sepnut a rozepnut 1.kondenzátorový stupeň v taktu cca 20s.



Po detekci připojení regulátoru k síti následuje detekce výkonu jednotlivých kondenzátorových stupňů. V průběhu detekce jsou na displeji zobrazovány naměřené hodnoty jednotlivých stupňů. Naměřené hodnoty jsou zaokrouhlovány na 0,5 kvar. Po skončení detekce přepne regulátor Aut zpět na off.



Důležité

Může nastat případ, kdy regulátor není schopen provést autodetekci, zobrazuje místo naměřených výkonů nuly. Jedná se zejména o provozy s velmi rychlou změnou parametrů elektrické sítě, kde by byly naměřené hodnoty nesmyslné. Regulátor v tomto případě zobrazí **Err1** a je nutné provést, po přeměření sítě, nastavení parametrů ručně.

6.4. Zpomalení regulace při překompenzování (Sht)

Tato položka je signalizována nápisem **Sht**. Funkci lze využít ke zpomalení regulace při překompenzování. Při nedokompenzování je regulace zpomalovaná dle průměrného účinníku. Tato funkce má zajistit snížení počtu sepnutí a rozepnutí stykačových stupňů. Stiskem klávesy **SET** se na displeji objeví nastavená hodnota zpomalení. Klávesami **▲**, **▼** lze provést změnu hodnoty a klávesou **SET** tuto změnu uložit. Aktuální stav zpomalení regulace při překompenzování je zobrazován rovněž pod položkou **Sht** v menu měřených hodnot.

6.5. Ruční zadávání připojených stupňů (StP)

Po položce Sht následuje v menu **StP**. Stisknutím klávesy **SET** je aktivováno submenu, ve kterém je potřebné pomocí kláves **▲**, **▼** zvolit stupeň, který má být nastaven. Číslo stupně je signalizováno příslušnou zeleně svítící LED. Stiskem klávesy **SET** se na displeji objeví nastavená hodnota stupně a současně zeleně svítí i příslušná LED. Klávesami **▲**, **▼** lze provést změnu hodnoty a klávesou **SET** tuto změnu uložit. Klávesami **▲**, **▼** vyberte další stupeň, který má být nastaven a dál pokračujte shodně s prvním stupněm. Jsou-li již nastaveny všechny stupně tiskněte opakovaně klávesu **SET**, dokud nebude na displeji svítit **StP** a všechny LED nebudou zhasnuty.

6.6. Doba vybíjení (dit)

Pro nastavení tlumení stupňů je k dispozici položka menu dit. Zde je možné pro každý stupeň zvlášť nastavit vhodný čas pro vybití kondenzátoru. Tento čas lze nastavit v rozmezí 5-900s. Nastavení jednotlivých stupňů je opět shodné s předchozími body.

6.7. Prodleva pro odpojení (diP)

Následuje hned za dobou pro vybíjení. Na displeji se objeví diP. Je to vlastně minimální doba pro sepnutí stykačového stupně. Lze ji nastavit na hodnotu v rozmezí 5-900s. Při nastavení postupujte stejně jako v předchozích bodech.

6.8. Pevné stupně (FSt)

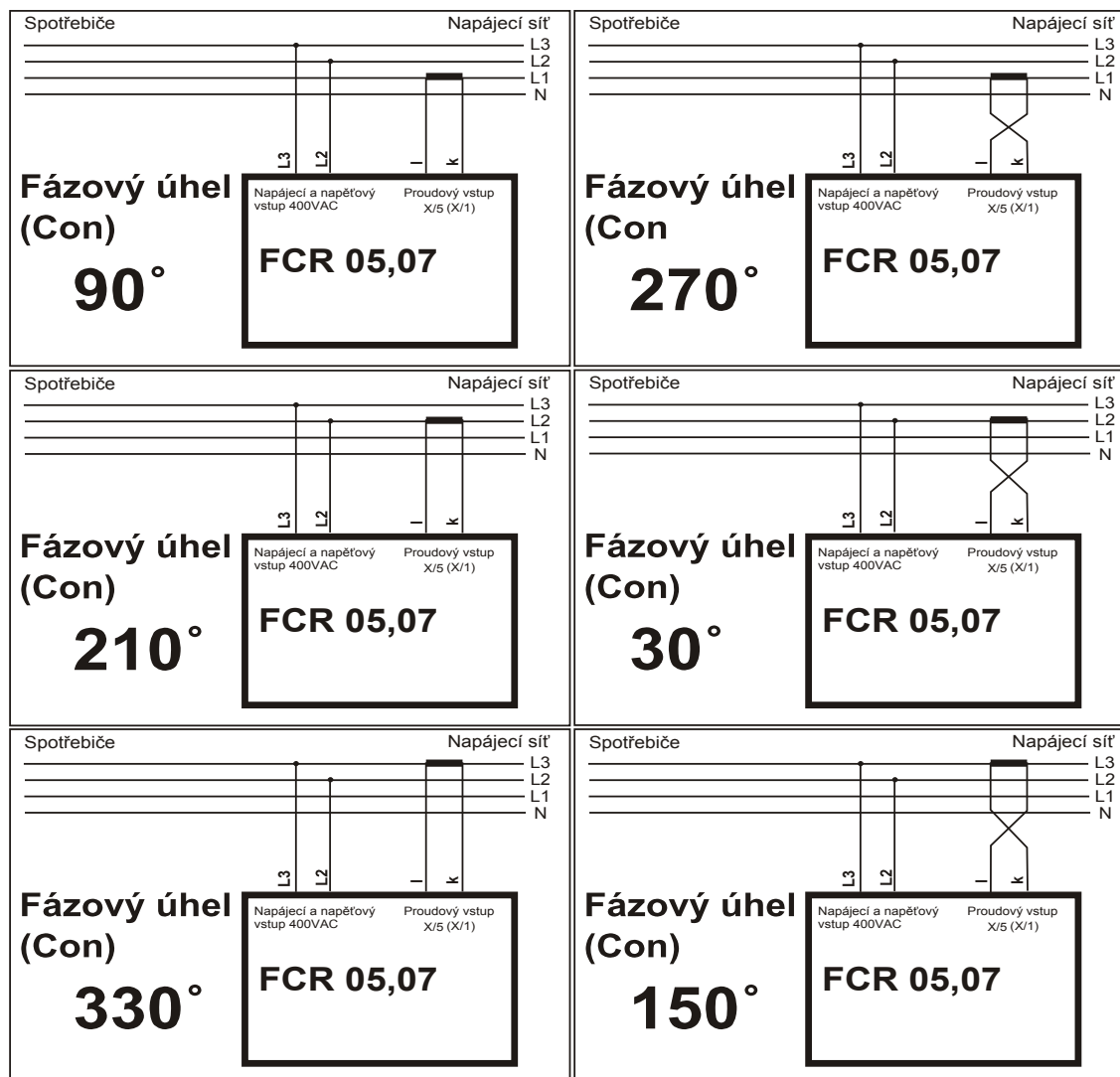
V této položce menu lze libovolně stupně nastavit jako pevné. Regulátor pak s těmito stupni nepočítá a nezahrnuje je do regulačního cyklu. Jednotlivé stupně se mohou nacházet ve třech provozních režimech.

- auto
- trvale vypnuto - off (LED indikující stav stupně bliká červeně)
- trvale zapnuto - on (LED indikující stav stupně svítí červeně)

Při nastavení pevných stupňů postupujte stejně jako v předchozích položkách.

6.9. Konfigurace zapojení (Con)

Při zapojení regulátoru dle schématu na obrázku č.3 je korekční úhel 90° a je přednastaven z výroby. Pokud není regulátor zapojen dle tohoto schématu je potřeba provést korekci úhlu posunutí měřícího proudu a napětí. Tato položka umožňuje nastavit posunutí od 0° do 330° po 30°. Na displeji svítí Con. Po stisknutí klávesy **SET** se na displeji objeví nastavená hodnota. Klávesami **▲**, **▼** můžete provést změnu hodnoty, stisknutím klávesy **SET** je změna uložena.



Obr. 4. Nastavení fázového posuvu pro napájecí a měřící napětí 400V

6.10. Regulace na průměrný nebo okamžitý účinník (_CS)

Toto nastavení určuje zda bude regulátor regulovat na průměrný účinník nebo na okamžitý. Pokud je nastavena hodnota **on** je používání stykačových stupňů ovlivněno průměrným účinníkem. Pokud je nastavena hodnota **off** regulace je prováděna pouze podle okamžitého účinníku. V SET módu nalistujte pomocí kláves ▲, ▼ položku _CS. Po stisknutí klávesy SET se na displeji objeví nastavená hodnota **on/off**. Klávesami ▲, ▼ lze tuto hodnotu změnit. Po stisknutí klávesy SET je nová hodnota uložena do paměti.

6.11. Čas průměrování (tAC)

Definuje čas průměrování při nastavené regulaci na průměrný účinník. Povolené hodnoty jsou 15, 30, 45, 60 minut. Výchozí hodnota je 60 minut.

6.12. Povolení ukládání maxim/minim a počtu sepnutí do paměti přístroje (CST)

Povoluje/zakazuje ukládání maximálních hodnot měřených veličin a počty sepnutí do paměti přístroje. Maxima se ukládají třikrát za 24 hodin.



Důležité

Hodnoty maxim se po výpadku napájení přístroje nulují.



6.13. Povolení nastavení induktivních stupňů (EIC)

Aktivujte tento parametr jestliže je zapotřebí použít v baterii dekompenzační tlumivky. Pokud je parametr nastaven, lze výkon stupně nastavit i v induktivním rozsahu. Pro aplikace pouze s kapacitním odběrem lze použít pro všechny výstupy dekompenzační tlumivky. Lze použít i kombinaci kondenzátorových a dekompenzačních stupňů.



Důležité

Pro připojení jednotlivých stupňů opět platí podmínka, že stupně se stejným výkonem musí být zapojeny vedle sebe. Pro kombinaci kondenzátorových a dekompenzačních tlumivkových stupňů platí, že stupně shodného typu musí být seskupeny. Nelze mít např. 1.st. kondenzátor, 2.st. tlumivka, 3.st. kondenzátor.

6.14. Alarmy

V době normálního provozu je alarmový výstup rozepnut. Při poruše reléový kontakt spíná. Alarmovému výstupu lze přiřadit celou řadu událostí, které alarm vyvolají.



Poznámka

Alarmové relé je sepnuto po dobu 1 minuty.

Jednotlivé události které aktivují alarm jsou definovány čtyřmi parametry:

1. Zapnutí / vypnutí alarmu
2. Hodnota při které se alarm vyvolá
3. Čas zpoždění alarmu
4. Vliv alarmu na kompenzační stupně

Druh alarmu	Podmínka aktivace
uLA	Alarm podpětí, měřící napětí < U _{jmen.} - 20%
uHA	Alarm přepětí, měřící napětí > U _{jmen.} + 14%
iLA	Alarm podproudu, měřící proud na svorkách regulátoru < 10mA
iHA	Alarm nadproudu, měřící proud na svorkách regulátoru > 5,3A
CoA	Alarm cos φ _i , po dobu 1hod nelze dosáhnout nastavený cílový účinek
HuA	Alarm THDU harmonického zkreslení napětí
HiA	Alarm THDI harmonického zkreslení proudu
otA	Alarm teploty
rSA	Alarm překročení počtu sepnutí stupně. Pokud některý ze stykačových stupňů překročí maximální povolený počet sepnutí 99.999

6.15. Heslo pro přístup do servisního menu (Cod)

Pomocí hesla lze znemožnit přeprogramování regulátoru nepovolaným osobám. Při neznalosti správného hesla je totiž možné naprogramované hodnoty pouze prohlížet, ale nelze jejich stav měnit. Heslo se zadává v podobě čtyřciferného čísla. V SET módu nalistujte pomocí kláves ▲, ▼ na položku **CODE**. Po stisknutí klávesy **SET** se na displeji objeví "-- --". 1. pomlčka zleva bliká. Pomocí klávesy ▲ zadejte číslo od 0-9, klávesou ▼ potvrďte. Nyní bliká 2. pomlčka a 1. nastavené číslo svítí. Celý postup opakujte, až bude nastaveno i poslední číslo. Nyní stiskněte klávesu **SET**, bezpečnostní kód pro přístup do SET módu je uložen do paměti. Od tohoto okamžiku bude pro jakoukoli změnu nastavených hodnot nutné zadat při vstupu do SET módu tento kód, jinak nebudou žádné z provedených změn akceptovány.



6.16. Restart (rES)

Tato funkce slouží k obnovení standardního nastavení regulátoru. Je to poslední položka menu a na displeji svítí **rES**. Stiskněte klávesu **SET** a podržte ji. Zároveň stiskněte klávesu **▼**. LED diody kondenzátorových stupňů se rozsvítí a pomalu začnou zhasínat. Tento cyklus proběhne 2x, následně se na displeji objeví hodnota okamžitého účinníku. Tím jsou výchozí hodnoty nastaveny.



Důležité

Po této akci je potřebné znovu přístroj nastavit, včetně autodetekce.

7. Zobrazované hodnoty

Volba hodnoty, která bude zobrazována na displeji je zcela nezávislá na vlastním provozu regulátoru. Lze ji tedy kdykoliv přepnout. Světelné LED diody vpravo od displeje pak ukazují druh zobrazované hodnoty.

Zobrazované hodnoty jsou rozděleny do úrovní tak, aby hodnoty v rámci jedné úrovně spolu úzce souvisely. K přepínání zobrazení mezi jednotlivými úrovněmi slouží klávesa **▲** a k přepínání zobrazení v rámci jedné úrovně slouží klávesa **▼**. Rozdělení jednotlivých zobrazovaných hodnot do úrovní je patrné z následujícího výčtu. K návratu na okamžitý **cosF** lze použít klávesu **SET**.

1. Okamžitý **cosF**, průměrný **cosF** induktivní při odběru, průměrný **cosF** kapacitní při odběru, průměrný **cosF** induktivní při dodávce, průměrný **cosF** kapacitní při dodávce
2. Zdánlivý proud, činitel harmonického zkreslení proudu THDI, úrovně jednotlivých harmonických
3. Efektivní hodnota napětí, činitel zkreslení THDU, úrovně jednotlivých harmonických
4. Zdánlivý výkon, činný výkon, jalový výkon, potřebný kompenzační výkon
5. Stav zpomalení regulace při překompenzování
6. Počet sepnutí jednotlivých stupňů, doba sepnutí jednotlivých stupňů
7. Teplota okolí regulátoru

7.1. CosF

Zobrazování okamžitého **cosF** je normální indikace. Tato hodnota se objeví na displeji po připojení napájecího napětí a pokud proudovým vstupem regulátoru protéká proud > 10 mA. Červené LED diody vlevo od displeje, označené jako **ind** a **cap** indikují, zda se měřený účinník nachází v induktivní nebo kapacitní oblasti.

Pokud klesne měřicí proud pod 10mA, regulátor odpojí všechny stupně a na displeji se objeví ' - - - '. Klávesou **▼** je možné přejít na indikaci průměrného induktivního účinníku. Na displeji se nejprve objeví nápis **i_C** a po asi 1s se ukáže číselná hodnota. Stejným způsobem lze přejít dál na indikaci průměrného kapacitního účinníku.

Po stisknutí klávesy **▼** se na displeji objeví nápis **cCS** a asi po 1s ho nahradí číselná hodnota. Dalším stiskem klávesy **▼** se objeví **iCOS** při dodávce, následně **cCOS** při dodávce a dále dojde k návratu na okamžitou hodnotu **cosF**.

7.2. Zdánlivý proud

Stisknutím tlačítka **▲** se dostanete na další zobrazovací úroveň - zdánlivý proud. Na displeji se opět na dobu cca 1s objeví nápis **iAP**. Pak se na displeji objeví skutečná hodnota zdánlivého proudu, který protéká primárem proudového měniče. Předpokladem je správně zadaný převod proudového měniče v SET módu v položce **I_tr**.

Chcete-li zjistit maximální změřený proud, stiskněte klávesu **MAN**, na displeji bude po dobu stisku této klávesy zobrazována nejvyšší naměřená hodnota. Pro vymazání této hodnoty stačí k držené klávese **MAN** stisknout ještě klávesu **SET** a maximální naměřená hodnota bude vymazána.

Další hodnotou na této zobrazovací úrovni je činitel harmonického zkreslení proudu. Po stisknutí klávesy **▼** se na displeji objeví **tHd**, který je po asi 1s nahrazen aktuální změřenou hodnotou. Pro zjištění maximální hodnoty resp. její smazání postupujte stejně jako v případě zdánlivého proudu.

7.3. Hodnota napětí

Tato úroveň je prakticky úplně shodná s úrovní předchozí, platná pro zobrazení napětí v síti.



7.4. Výkony

Na další zobrazovací úrovni jsou k dispozici hodnoty čtyř výkonů. Na 1. pozici je výkon zdánlivý **PAP**, za ním následuje výkon činný **PrL**, dále výkon jalový **PrC** a poslední je okamžitý potřebný kompenzační výkon **rCP**. U všech výkonů je k dispozici aktuální změřená hodnota a samozřejmě i maximální naměřená hodnota. Postup pro zobrazení všech hodnot je opět shodný jako v předchozích úrovních.

7.5. Zpoždění dekompenzace

Tato položka ukazuje aktuální čas zbývající do regulačního zásahu při překompenzování v sekundách. Zobrazovaná hodnota je snižována každou sekundu o kvadrát regulační odchylky skutečné a požadované hodnoty účinníku.

7.6. Počet sepnutí kompenzačních stupňů

Zobrazení počtu sepnutí jednotlivých kompenzačních stupňů je rozděleno do samostatných úrovní. Pro první stupeň se na displeji objeví nápis **C1S** a po jeho zmizení se objeví počet sepnutí stupně. Stiskem klávesy ▼ se na displeji objeví nápis **C1t** a po jeho zmizení se objeví celková doba sepnutí stupně v hodinách. Současným stiskem kláves **SET** a **MAN** lze tento počet vymazat. Na další úroveň, kde jsou informace o 2. stupni, se dostanete stiskem klávesy ▲. Další postup je stejný jako u 1. stupně.

7.7. Frekvence sítě

Předposlední zobrazovací úroveň je frekvence sítě **UFr**. I na této úrovni je k dispozici okamžitá hodnota frekvence síťového napětí, maximální hodnota i minimální hodnota. Zobrazení aktuální a maximální hodnoty je shodné s předchozími úrovněmi. Minimální hodnota se na displeji objeví, když ke stisknutí klávese **MAN** podrží klávesa stisknete ještě klávesu ▼. Dvojstisk **MAN + SET** maže maximální i minimální hodnotu najednou.

7.8. Teplota

Poslední úroveň je zobrazení teploty okolí regulátoru **tep**. Zde je k dispozici kromě aktuální hodnoty ještě hodnota maximální. Zobrazení obou hodnot, resp. mazání maximální hodnoty je opět shodné s předchozími úrovněmi.

8. Ruční provoz

Přepnutím regulátoru do **SET** módu a následným stiskem klávesy **MAN** je aktivováno ruční ovládání stupňů, rozsvítí se **LED** s nápisem **manual**. Na displeji se na dobu asi 1s rozsvítí nápis **St1**. Ten je nahrazen hodnotou z aktuálně zobrazované úrovně, která bliká (indikace manuálního režimu). Klávesa ▲ slouží ke změně stavu stupně, samozřejmě s ohledem na nastavenou dobu pro vybíjení resp. prodlevu pro odpojení stupně. To znamená, že pokud byl stupeň vypnut, klávesa ▲ stupeň zapne, pokud byl zapnut, tak jej vypne. K výběru dalšího stupně slouží klávesa ▼. Po jejím stisku se opět na displeji na dobu asi 1s objeví nápis pro další stupeň **St2**. Celý postup se dále opakuje pro všechny ostatní stupně. Stiskem klávesy **SET** je manuální režim ukončen.

9. Alarmová hlášení

Pokud nastane alespoň jedna z povolených alarmových událostí, kontakt alarmového relé sepne. Na dobu asi 1min se na displeji rozblíká dioda **LED** s nápisem **alarm**. Tato dioda bliká i po odeznění poplachu, až do zrušení klávesou **SET**. Hlášení alarmu nemá žádný vliv na regulační chování regulátoru.

Druh alarmu je indikován po stisknutí klávesy **SET**. Na displeji se objeví zkratka události, která alarm způsobila. Opětovným stiskem klávesy **SET** je zobrazený druh alarmu zrušen. Pokud nastalo více alarmových událostí, objeví se na displeji zkratka následující události. Takto je možné postupovat dokud nebudou vymazány všechny alarmové události. V zobrazovacím menu je pak možné zjistit, jaké hodnoty jednotlivých událostí alarm vyvolaly (viz kapitola č.7 Zobrazované hodnoty). Zkratky jednotlivých alarmových událostí jsou shodné s nápisy při programování alarmu v **SET** módu.

10. Dodatky a technické parametry

Parametr	Hodnota
Napájecí napětí = měřicí napětí	400 V AC 50 Hz (+10%,-15%)
Frekvence	50/60 Hz



Proudový rozsah	0,01 - 5,3 A
Přesnost měření proudu 1. harmonické ($I > 200\text{mA}$)	2%
Vlastní spotřeba	10 VA
Počet výstupních kanálů	6 nebo 8
Alarmový kontakt	250 VAC / 5A
Zatížitelnost reléových kontaktů	250 VAC / 5A
Rozsah požadovaného účinníku	0,8 ind. - 0,8 kap.
Nastavení hodnot kompenzačních stupňů	ručně / automaticky
Teplotní rozsah	-40°C až 70°C
Čelní panel	97 mm x 97 mm (5 DIN modulů pro FCR05DL/07DL)
Výřez do panelu	91mm x 91mm
Vestavná hloubka	55 mm
Váha	0.65kg
Krytí	IP20 zadní kryt / IP54 přední panel