

FCR 123

1F - regulátory jalového výkonu

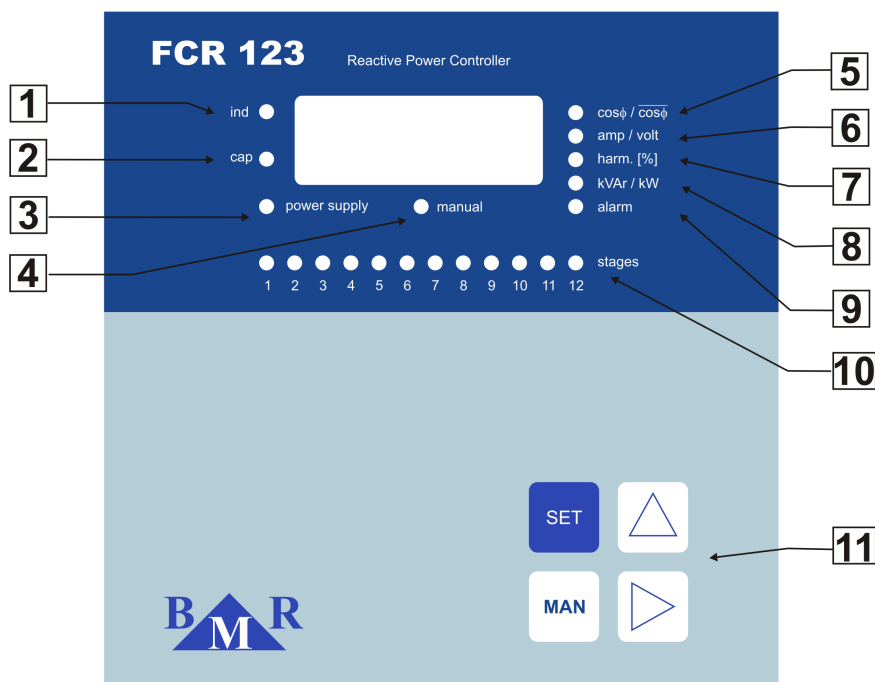
Uživatelský a servisní návod



Obsah

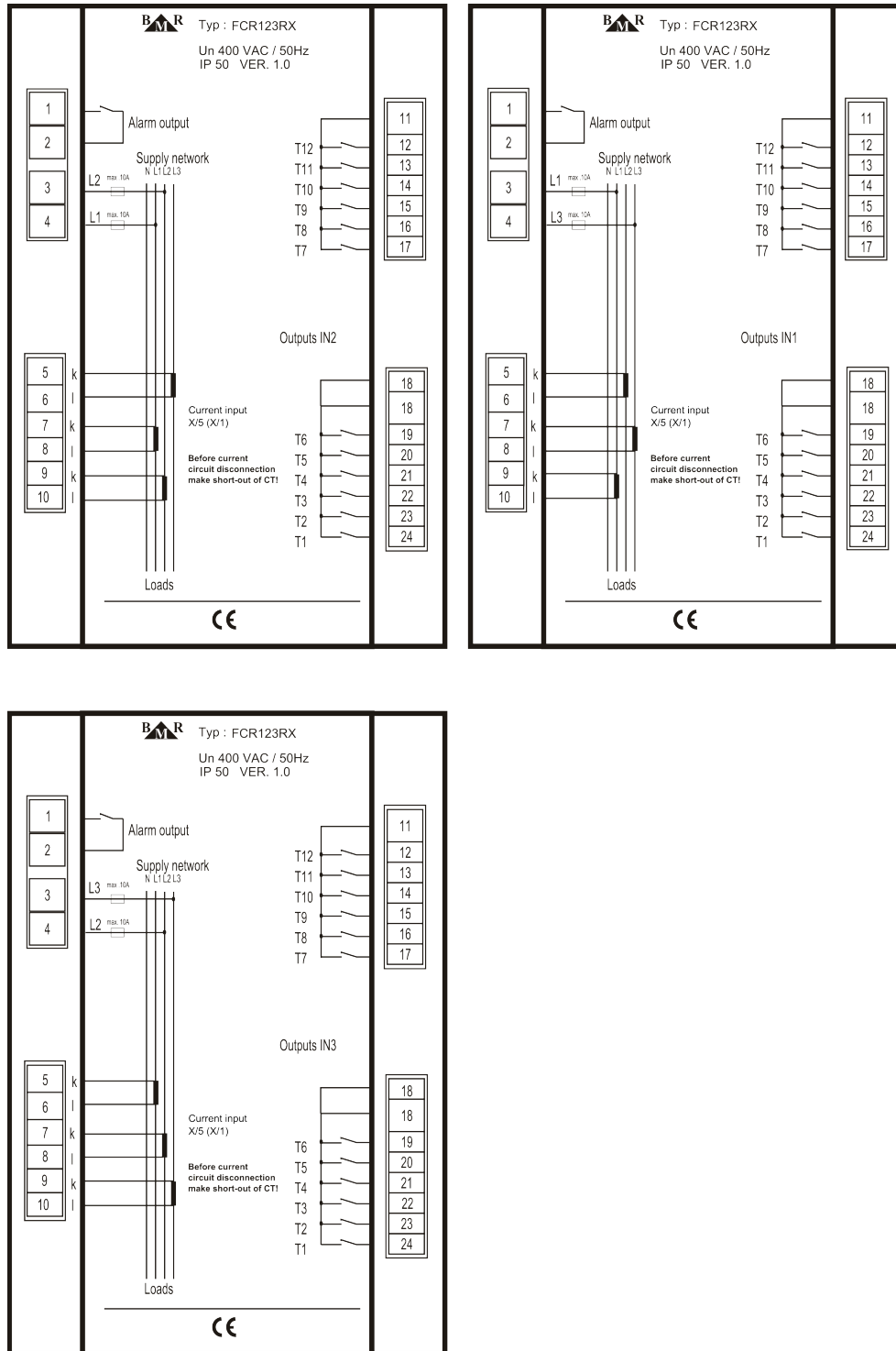
1. Ovládací a signalizační prvky	3
2. Popis zařízení	5
3. Rychlý návod k zapojení a obsluze	5
4. Popis funkce	6
5. Instalace přístroje	6
6. Nastavení parametrů regulátoru	9
6.1. Nastavení cílového $\cos\phi$ (COS ϕ)	10
6.2. Nastavení proudového nebo napěťového převodu (I_{tr} , U_{tr})	10
6.3. Ruční zadávání připojených stupňů (ST_P)	11
6.4. Doba vybíjení (DITI)	11
6.5. Prodleva pro odpojení (DIPA)	11
6.6. Pevné stupně (FIST)	11
6.7. Alarmy	11
6.8. Heslo pro přístup do servisního menu (CODE)	12
6.9. Restart (RES)	12
7. Zobrazované hodnoty	12
8. Ruční provoz	13
9. Alarmová hlášení	13
10. Dodatky a technické parametry	13

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 **power supply** - svítí při činné dodávce do sítě
4. LED **manual** - svítí při manuálním provozu kondenzátorových stupňů
5. LED **cosF** - svítí pokud je na displeji zobrazován aktuální nebo průměrný $\cos\phi$
6. LED **amp/volt** - svítí pokud je na displeji zobrazován měřený proud nebo napětí
7. LED **harm.** - svítí pokud je na displeji zobrazováno harmonické zkreslení proudu nebo napětí
8. LED **kvar/kW** - svítí pokud jsou na displeji zobrazovány nějaké výkony
9. LED **alarm** - svítí při vzniku alarmu
10. LED **STAGES** - tyto LED indikují stav jednotlivých stupňů
11. Tlačítka pro ovládání regulátoru



Obr. 2. Zapojení svorek přístroje


Důležité

L1, L2, L3 je značení fází v pravotočivém smyslu sledu otáčení.

2. Popis zařízení

Regulátor jalového výkon FCR 123, je určen pro jednofázové řízení účinníku v sítích NN 50/60 Hz. Regulátor FCR patří mezi tzv. rychlé regulátory, je totiž schopen regulovat až 17 krát za sekundu. A je určen výhradně k ovládní „rychlých“ polovodičových stupňů, které spínají v „NULE“ a není tedy u nich nutná prodleva pro vybití kondenzátoru. Regulátor FCR123 kompenzuje účinník jednofázově, musí být tedy použity vždy 3 regulátory FCR123.

Regulátor zobrazuje následující veličiny:

- účinníky ve všech třech fázích
- sdružené napětí mezi měřenými fázemi
- proud mezi měřenými fázemi, zdánlivý a jalový
- zdánlivý výkon
- jalový výkon

Přístroj je vyráběn ve 12-ti kanálovém provedení. Výstupy pro spínání polovodičových modulů jsou osazeny OPTO-MOSFETY.

3. Rychlý návod k zapojení a obsluze

Přístroj je z výroby nastaven na standardní hodnoty, viz tabulka č.1. 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 třeba použít proudy ze všech tří fází. Zapojení je nutné provést tak, aby u každého ze tří regulátorů bylo použito jiné sdružené napětí (L1-L2, L1-L3, L2-L3). Proudové vstupy jsou propojeny sériově. Zapojení přístroje je znázorněno na obrázku č.3.

Postup při uvádění do provozu:

1. Zapojte regulátory 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 cosF. Pomocí kláves **▲** (+) a **▼** (-) nastavte požadovaný cílový cosF.
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. Výkony stupňů se u provedení FCR123 nastavují ručně. Stiskněte klávesu **SET** na dobu 8s. Na displeji se objeví **COS1**, klávesou **▲** se posuňte na parametr **ST_P**. Stiskněte znovu **SET**, rozsvítí se dioda **LED1** prvního stupně. Stiskněte znovu **SET** a na displeji se objeví výkon 1.stupně. Změňte jej pomocí tlačítek **▲**, **▼** tak, aby displej ukazoval správnou hodnotu. 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.
12. 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 třech fázích. Z těchto hodnot pak vypočítá účinek, efektivní hodnoty napětí a proudu a na základě povoleného jalového výkonu, který je v regulátoru zadán v podobě požadovaného účinku, 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, tedy 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.

5. Instalace přístroje

Regulátor FCR123 je vestavěn do plechové krabičky, která současně zajišťuje jeho kvalitní stínění a je určen pro montáž do panelu rozvaděče. Rozměry výřezu jsou 138x138mm. Připojení regulátoru se provádí na zadní straně krabičky pomocí samosvorných WAGO svorek. Měřicí a pomocná napětí jsou odebírána z napájecího napětí, které musí být jištěno pojistkou 6A.

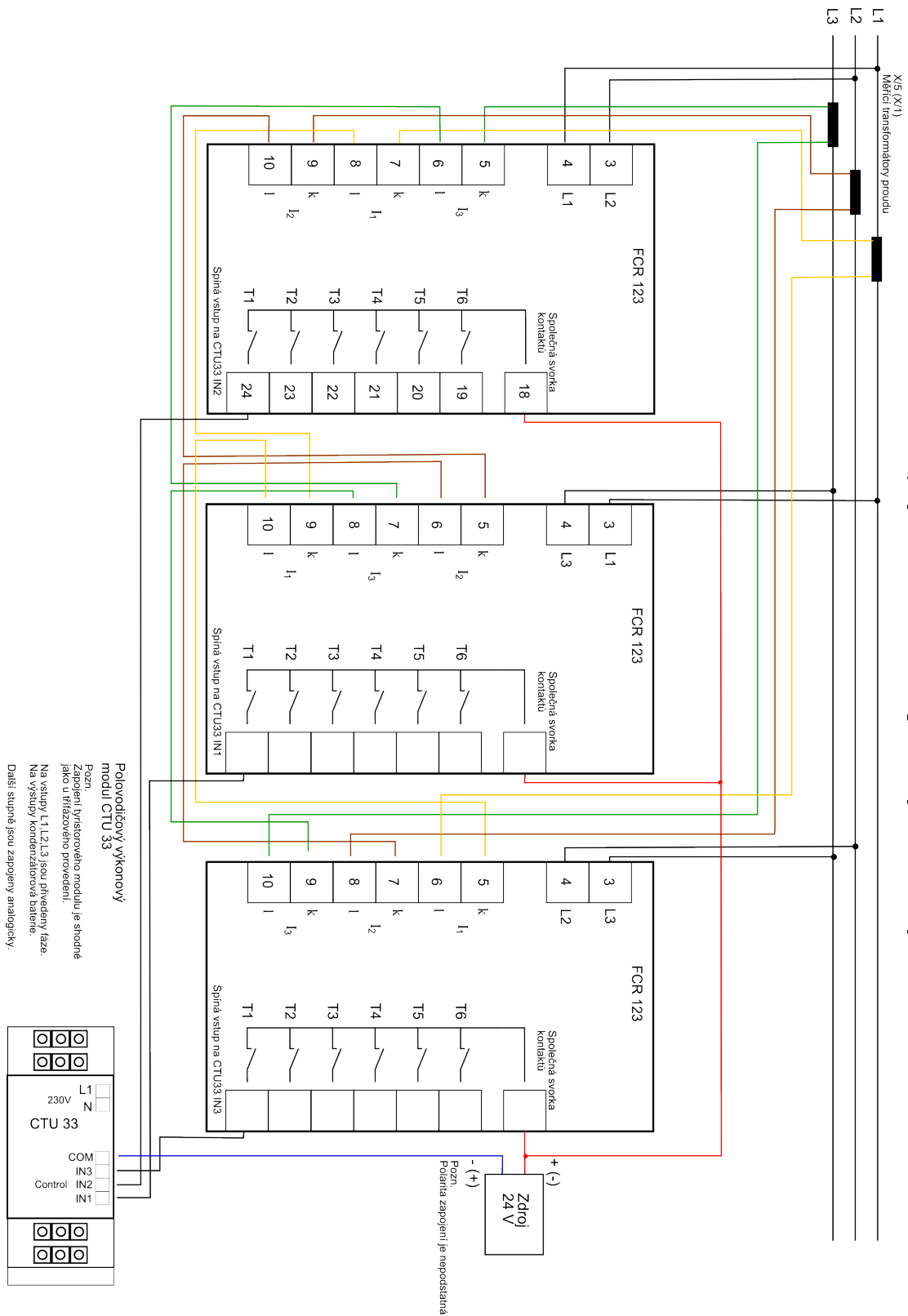
Proudový měnič musí být namontován vždy tak, aby přes něj protékal spotřebičový i kondenzátorový proud. Celkové zapojení regulátoru je patrné z obrázku.



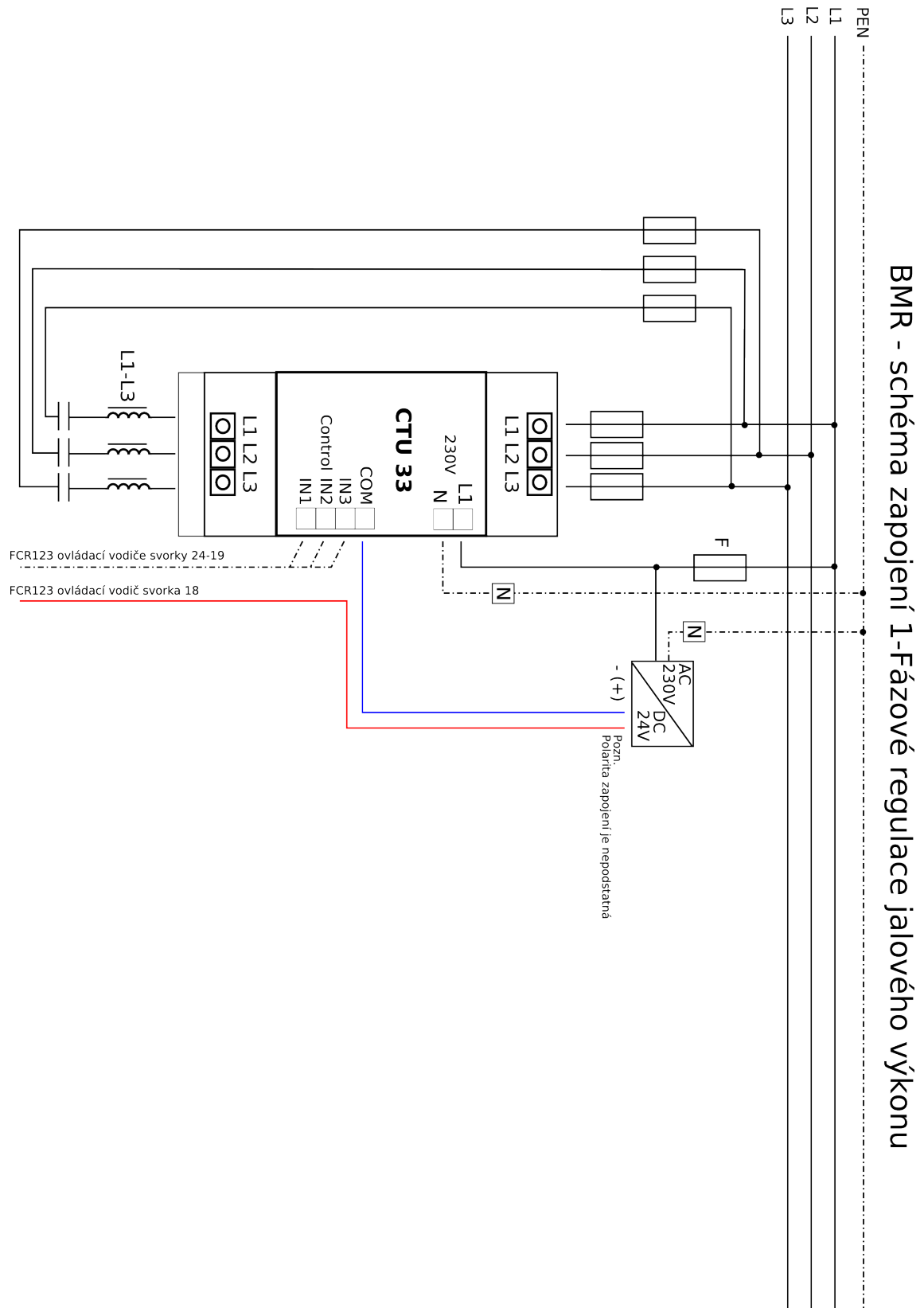
Důležité

Před rozepnutím proudového okruhu se musí zkratovat měřicí transformátor proudu!

BMR - schéma zapojení 1-Fázové regulace jalového výkonu



Obr. 3. Schéma zapojení FCR123



Obr. 4. Schéma zapojení tyristorového 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 8 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
COS1	cílový $\cos\phi$	ind 0,98	od kap 0,80 do ind 0,80 v krocích po 0,01
COS2	pro FCR123 nemá význam	ind 0,98	od kap 0,80 do ind 0,80 v krocích po 0,01
Itr	převod proudového měniče	1	od 1 do 6000 v krocích po 1
Utr	převod napěťového měniče	1	od 1 do 300 v krocích po 1
DELT	počet period pro průměrování	1	od 1 do 50 v krocích po 1
AUTO	pro FCR123 nemá význam	off	on/off
Shtd	pro FCR123 nemá význam	60	od 0-9999s v krocích po 1s
ST_P	ruční nastavení kompenzačních stupňů	0	od 999,9 kVAr kap. do 999,9 kVAr ind., po 0.1 nebo rychloběh po 1
DITI	doba vybíjení pro tyristorový/stykačový stupeň	0/60	od 5 do 900s v krocích po 5s nebo rychloběh po 50s
DIPA	prodleva pro odpojení tyristorový /stykačový stupeň	0/15	od 5 do 900s v krocích po 5s nebo rychloběh po 50s
RSST	počet sepnutí tyristorový/stykačový stupeň	0/99.99	od 5 do 900s v krocích po 5s nebo rychloběh po 50s
FIST	pevné kondenzátorové stupně	auto	auto/off/on

COCO	pro FCR123 nemá význam	90	od 0° do 330° v krocích po 30°
H03T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
H05T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
H07T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
H09T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
H11T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
H13T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
H15T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
H17T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
H19T	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 20 % v krocích po 0.1%
THDI	pro FCR123 nemá význam	0	od 0 do 300 v krocích po 1
ULAL	alarm při podpětí	off	on/off - při off bude alarm při podpětí potlačen
UHAL	alarm při přepětí	off	on/off - při off bude alarm při přepětí potlačen
IHAL	alarm při nadproudu	off	on/off - při off bude alarm potlačen
COAL	alarm při cosF trvale mimo dané meze	off	on/off - při off bude alarm potlačen
HTAL	pro FCR123 nemá význam	off	on/off - při off bude alarm potlačen
OTAL	alarm při vysoké teplotě okolí	off	on/off - při off bude alarm potlačen
RSAL	pro FCR123 nemá význam	off	on/off - při off bude alarm potlačen
iCOS	pro FCR123 nemá význam	on	on/off - při off reguluje na okamžitý účinník
CODE	heslo pro vstup do SET módu	0	libovolné čtyřciferné číslo 1-9999
RES	nastavení standardních hodnot		



Poznámka

Rychloběh je aktivován trvalým držením klávesy ▲ nebo ▼.

6.1. Nastavení cílového cosF (COS1)

Stiskněte klávesu **SET** nejméně po dobu 8s k přepnutí do SET módu. Na displeji se objeví **COS1**. 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 **COS1**.

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 xx/5A. Při překročení 5.3A je vyvolán alarm za předpokladu, že je povolen.

6.3. Ruční zadávání připojených stupňů (ST_P)

Po položce Sht následuje v menu **ST_P**. 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 **ST_P** a všechny LED nebudou zhasnuty.

6.4. Doba vybíjení (DITI)

Pro nastavení tlumení stupňů je k dispozici položka menu DITI. Zde je možné pro každý stupeň zvlášť nastavit vhodný čas pro vybití kondenzátoru. Tento čas lze nastavit v rozmezí 5-900s. Standardní hodnota z výroby je 60s. Nastavení jednotlivých stupňů je opět shodné s předchozími body.


Důležité

U polovodičových stupňů je tento čas nastaven na 0s a nelze jej změnit.

6.5. Prodleva pro odpojení (DIPA)

Následuje hned za dobou pro vybíjení. Na displeji se objeví DIPA. 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.


Důležité

U polovodičových stupňů je tento čas nastaven na 0s a nelze jej změnit.

6.6. Pevné stupně (FIST)

Na displeji svítí 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 bliká zeleně)

Při nastavení pevných stupňů postupujte stejně jako v předchozích položkách.

6.7. Alarmy

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

Jednotlivé události, které vyvolají alarm lze definovat následovně: v SET módu nalistujte na první položku alarmové události, kterou je alarm při podpětí. Na displeji se objeví **ULAL**. Po stisknutí klávesy **SET** se na displeji objeví zda je, či není alarm od této události aktivován. Hodnota **off** znamená, že je alarm potlačen. Hodnota **on** znamená, že je alarm aktivní. Klávesami **▲**, **▼** lze přepínat **on/off**. Klávesa **SET** uloží zvolený stav do paměti regulátoru. Stejným způsobem pokračujte i u ostatních událostí, vyvolávajících alarm.

U alarmu **COAL** lze ještě nastavit, zda být vyvolán při chybě účinníku při odběru i při dodávce (**on**), pouze při odběru (**on_o**) nebo jen při dodávce (**on_d**).

Druh alarmu	Podmínka aktivace

ULAL	měřicí napětí < Ujmen. - 20%
UHAL	měřicí napětí > Ujmen. + 14%
ILAL	měřicí proud na svorkách regulátoru < 10mA
IHAL	měřicí proud na svorkách regulátoru > 5,3A
COAL	trvale 1 hodinu nelze dosáhnout nastavený cílový účinník
HTAL	pro FCR123 nemá význam
OTAL	teplota okolí, kde je umístěn regulátor > 80°C
RSAL	pro FCR123 nemá význam



Výstraha

Pokud dojde k chybě vyšších harmonických, dojde vždy k odpojení všech kompenzačních stupňů a to i když není příslušný alarm povolen.

6.8. Heslo pro přístup do servisního menu (CODE)

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.

6.9. 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 **MAN**. 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 18 úrovní a to 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**.

- okamžitý **cosF** fáze č.1, **cosF** fáze č.2, **cosF** fáze č.3
- zdánlivý proud mezi měřenými fázemi, jalový proud mezi měřenými fázemi, povolený jalový proud
- efektivní hodnota napětí
- zdánlivý výkon mezi fázemi, jalový výkon mezi fázemi, povolený jalový výkon
- nemá význam
- nemá význam
- teplota okolí regulátoru

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 **ST_1**. 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 **ST_2**. 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 (6) 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, pokud nebyl alarm vyvolán poruchou vyšších harmonických.

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 > 200mA)	2%
Vlastní spotřeba	10 VA
Počet výstupních kanálů	6 nebo 12
Alarmový kontakt	250 VAC / 5A
Zatížitelnost reléových kontaktů	250 VAC / 5A
Zatížitelnost polovodičových výstupů	250 VAC / 150mA
Rozsah požadovaného účinníku	0,8 ind. - 0,8 kap.
Prodleva pro znovu zapnutí: polovodičové/stykačové stupně	0s
Prodleva pro vypnutí: polovodičové/stykačové stupně	0s
Nastavení hodnot kompenzačních stupňů	ručně
Teplotní rozsah	-25°C až 70°C
Čelní panel	144 mm x 144 mm
Výřez do panelu	138 mm x 138 mm
Vestavná hloubka	55 mm
Váha	1.5kg
Krytí	IP20