

Regulator mocy biernej

FCR 06 FCR 12

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Ver. 4.0.3

Spis treści:

1.	Opis regulatora.....	5
2.	Podstawowe informacje dotyczące obsługi regulatora.....	6
2.1.	Podłączenie regulatora.....	6
2.2.	Uruchomienie regulatora.....	6
3.	Funkcje realizowane przez regulator.....	7
4.	Instalacja regulatora.....	7
5.	Nastawy programowalnych parametrów regulatora.....	9
5.1.	Ustawianie granicznego $\cos \phi$ COS1, COS2.....	11
5.2.	Ustawienie przełożenia przekładników prądowego I T R i napięciowego UTR.....	11
5.3.	Automatyczne rozpoznawanie podłączonych stopni AUTO.....	11
5.4.	Szybkość regulacji przy nadkompensacji Shtd.....	11
5.5.	Ręczne nastawianie podłączonych stopni ST_P.....	11
5.6.	Czas rozładowania DITI.....	11
5.7.	Opóźnienie odłączania DIPA.....	11
5.8.	Ilość przełączeń stopnia RSST.....	11
5.9.	Tryby pracy stopni wyjściowych FIST.....	12
5.10.	Konfiguracja zasilania COCO.....	12
5.11.	Poziomy harmonicznych napięcia H03T, H05T, H07T, ..., H17T, H19T.....	12
5.12.	Odształcenie harmoniczne prądu – THDI.....	12
5.13.	Alarmy.....	12
5.14.	Regulacja dla średniego współczynnika iCOS.....	13
5.15.	Hasło CODE.....	13
5.16.	Restart RES.....	13
6.	Wyświetlane wielkości.....	13
6.1.	Cos ϕ	13
6.2.	Prąd pozorny.....	13
6.3.	Wartość skuteczna napięcia.....	13
6.4.	Moce.....	13
6.5.	Moce stopni kompensacyjnych.....	14
6.6.	Częstotliwość sieci.....	14
6.7.	Temperatura otoczenia.....	14
7.	Sterowanie ręczne.....	14
8.	Przegląd alarmów.....	14
9.	Parametry techniczne regulator	15

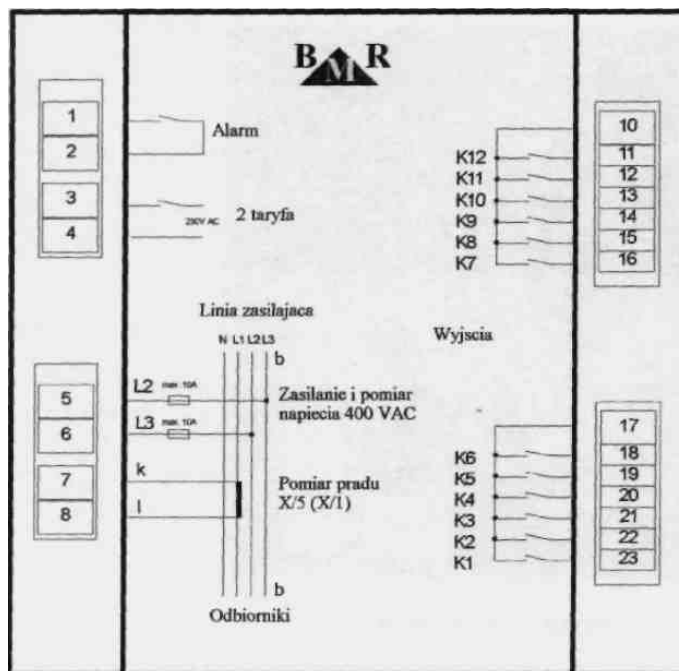
Widok i opis panelu regulatora



Objaśnienia oznaczeń:

1. LED IND - wskazanie indukcyjnego $\cos \phi$;
2. LED CAP - wskazanie pojemnościowego $\cos \phi$;
3. LED POWER SUPPLY - jest aktywna przy załączonym zasilaniu (aktywna na nastawę COCO – konfiguracja zasilania);
4. LED MANUAL - wskazuje ręczną kontrolę stopni kondensatorowych;
5. LED $\cos \phi$ - świeci podczas wyświetlania mierzonego lub średniego $\cos \phi$;
6. LED AMP/VOLT - świeci podczas wyświetlania napięcia lub prądu;
7. LED HARM. - świeci podczas wyświetlania zniekształceń harmonicznycy napięcia lub prądu;
8. LED kvar/kW - świeci, jeśli na wyświetlaczu jest przedstawiana jakakolwiek moc;
9. LED ALARM - błyska podczas alarmu;
10. LED STAGES - wyświetlanie stanów pojedynczych stopni;
11. Przycisk potwierdzenia nastaw;
12. Przycisk przesunięcia do przodu ▲;
13. Przycisk przesunięcia do tyłu ►;
14. Przycisk trybu ręcznego załączania stopni.

Widok i opis listw zaciskowych:



1. Opis regulatora:

Regulator mocy biernej FCR 06 (FCR 12) jest przeznaczony do regulacji współczynnika mocy biernej w sieciach niskiego napięcia o częstotliwości 50/60 Hz. Zaliczany jest do tzw. Regulatorów „szybkich” - może dokonywać 17 cykli regulacyjnych w ciągu jednej sekundy. Architektura regulatora oparta jest o specjalizowany 16bit procesor produkowany wyłącznie dla firmy BMR. Regulator posiada sekwencyjny algorytm załączania stopni wyjściowych przystosowujący regulator do pracy nadążnej (wyjścia OPTO-MOSFET). Urządzenie posiada indywidualne programowanie stopni wyjściowych tj. moc kondensatora lub dławika, czas rozładowania kondensatora.

Regulator może sterować jednocześnie zarówno klasycznymi stopniami kondensatorowymi, wyposażonymi w styczniki, jak również „szybkimi” stopniami półprzewodnikowymi, które łączą w „zerze” i nie jest dla nich konieczne opóźnienie potrzebne do rozładowania kondensatorów.

Regulator, poza współczynnikiem mocy biernej, mierzy i wyświetla następujące wielkości:

- napięcie między mierzonymi fazami [V];
- prąd w fazie pomiarowej [A];
- częstotliwość napięcia sieciowego [Hz];
- moc pozorną [kVA];
- moc czynną [kWh];
- moc bierną [kVar];
- nieparzyste harmoniczne prądu (1. -19.) w %;
- współczynnik harmonicznego odkształcenia prądu THDI w %;
- nieparzyste harmoniczne napięcia (1. -19.) w %;
- współczynnik harmonicznego odkształcenia napięcia THDU w %;
- liczbę załączonych indywidualnych stopni.

Mierzone przez regulator napięcie i prąd pobierane jest z wejścia zasilającego (napięcie: zacisk X/5 i X/1), (prąd: zacisk X/7 i X8). Regulator posiada wyjście alarmowe (zacisk X1 i X2), którego aktywowanie definiujemy przy programowaniu poszczególnych zdarzeń alarmowych. Wyposażony jest również w wejście (zacisk X3 i X4) do przełączania pomiaru $\cos\phi$ np. dla drugiej taryfy rozliczeniowej, dla której można zadać inną wartość współczynnika mocy $\cos\phi$.

Regulator jest dostępny w wersjach sześć i dwunastokanałowej. Regulator FCR 06 posiada 1x6 wyjść w konfiguracjach: tylko przekaźnikowych, mieszanych przekaźniki - OPTO-MOSFET-y, lub tylko OPTO-MOSFET-y natomiast FCR 12 - 2x6 wyjść - analogicznie FCR06. Do sterowania stycznikami przeznaczone są wyjścia przekaźnikowe natomiast do sterowania łącznikami półprzewodnikowymi przeznaczone są wyjścia z OPTO-MOSFET-ami o wydajności prądowej 150mA/230V - zapewnia to dużą elastyczność pracy regulatora. Jeżeli w sieci użyte są półprzewodnikowe moduły wykonawcze sterowane napięciem 230V AC, można użyć regulatora z dowolną ilością stopni - tablica1; jeśli do sterowania modułami półprzewodnikowymi zastosuje się inne napięcia - należy użyć któryś z wariantów regulatora pokazany w tablicy 2.

Tabela 1:

Typ regulatora	Całkowita ilość stopni	Ilość szybkich stopni
FCR 06	06	0
FCR 06-1	06	1
FCR 06-2	06	2
FCR 06-6	06	6
FCR 12	12	0
FCR 12-1	12	1
FCR 12-2	12	2
FCR 12-12	12	12

Tabela 2:

Typ regulatora	Całkowita ilość stopni	Ilość szybkich stopni
FCR 06-3	06	3
FCR 06-6	06	6
FCR 12-6	12	6
FCR 12-12	12	12

2. Podstawowe informacje dotyczące obsługi regulatora.

2.1. Podłączenie regulatora.

Regulator jest fabrycznie zaprogramowany (patrz tablica 3, str. 9) na wartości dla standardowego podłączenia regulatora do sieci wg rys.1. Napięcie zasilania do regulatora powinno być podawane z kompensowanej sieci ponieważ w procesie regulacji napięcie zasilania jest napięciem mierzonym - informacja o wielkości napięcia zasilania umieszczona jest na obudowie regulatora. Do pomiaru prądu należy podłączyć przekładnik prądowy w pozostałą trzecią fazę.

Standardowe podłączenie do sieci 3x400V realizowane jest następująco: napięcie zasilania (mierzone) podłączamy z faz L2-L3, a na prądowe zaciski podłączamy zaciski „k” i „l” przekładnika prądowego w fazie L1. Podłączenie urządzenia pokazano na rys. 1,2 i 3.

2.2. Uruchomienie regulatora.

Uruchomienie regulatora odbywa się wg poniższej procedury:

1. Podłączyć regulator wg rys. 1,2 i 3,
2. Załączyć napięcie sieciowe. Dopóki prąd mierzony przez regulator będzie mniejszy od 10 mA na wyświetlaczu pojawi się symbol —, w pozostałych przypadkach zostanie natychmiast wyświetlona wartość współczynnika mocy biernej. Jeżeli jest wyświetlany współczynnik pojemnościowy należy zamienić między sobą podłączone przewody pomiaru prądu na zaciskach k i l.
3. Przytrzymać klawisz SET wciśnięty przez co najmniej 8 sekund. Na wyświetlaczu pojawi się **COS1**.
4. Po powtórny naciśnięciu klawisza SET na wyświetlaczu ukaże się zaprogramowana wartość cos fi. Za pomocą klawiszy▲ lub► ustawić zadaną wartość cos fi.
5. Klawiszem SET potwierdzić wprowadzoną wartość. Na wyświetlaczu znowu pojawi się COS1.
6. Naciskać wielokrotnie klawisz▲, aż na wyświetlaczu pojawi się **I_tr**. W tej pozycji menu zadawany jest stosunek przełożenia przekładnika prądowego.
7. Nacisnąć klawisz SET, na wyświetlaczu pojawi się nastawiona wartość przekładnika (fabrycznie **-10**).
8. Klawiszami▲ oraz► ustawić faktyczną wartość przekładni.
9. Potwierdzić wprowadzoną wartość klawiszem SET. Na wyświetlaczu znowu pojawi się **I_tr**.
10. Jeżeli do pomiaru napięcia zastosowano przekładnik napięciowy, należy wprowadzić odpowiednią wartość przełożenia w pozycji **U_tr**
11. Nacisnąć klawisz SET, pojawi się nastawiona wartość przekładnika (fabrycznie - 1). Dalsze postępowanie jak w pkt. 8 i 9.
12. Teraz za pomocą klawisza▲ należy dojść do pozycji **AUTO** na wyświetlaczu i potwierdzić klawiszem SET. Klawiszem▲ przełączyć pozycję menu na ON i potwierdzić klawiszem SET. Regulator przeprowadzi fazowanie mierzonego napięcia i prądu oraz przeprowadzi autodetekcję stopni kompensacyjnych i wprowadzi je do pamięci. Po zakończeniu detekcji wartość w pozycji **AUTO** przestawi się automatycznie na **OFF**.
13. Teraz można skontrolować i dokonać korekcy zapisanych w pamięci regulatora pojemności poszczególnych stopni. Naciskać klawisz SET przez co najmniej 8 s. Przyciskać klawisz▲ tyle razy, aż pojawi się na wyświetlaczu **ST_P**. Nacisnąć SET, zaświeci się dioda 1 (pierwszy stopień) w linii **LED STAGES**. Po ponownym naciśnięciu SET na wyświetlaczu pojawi się pojemność 1 stopnia, której wartość możemy skorygować za pomocą klawiszy▲ i►. W przypadku stopni kondensatorowych powinna świecić się dioda **LED CAP** (na lewo od wyświetlacza). Jeśli nie chcemy korygować wartości obliczonej przez regulator przyciskamy SET i na wyświetlaczu znowu pojawi się **ST_P**.

Naciskając▲ przechodzimy do następnego stopnia, zaświeci się, w linii **LED STAGES**, dioda drugiego stopnia. Dalej postępujemy podobnie, jak dla pierwszego stopnia. Czynności dla pozostałych stopni są identyczne. Po zakończeniu naciskamy SET tyle razy, aż na wyświetlaczu pojawi się wartość współczynnika mocy biernej.

14. Wyświetlacz wskazuje chwilową wartość skuteczną współczynnika $\cos \phi$. Regulator jest przygotowany do pracy. Przy pierwszym uruchomieniu regulatora nastawa pozostałych parametrów może zostać pominięta. Wartości wszystkich parametrów znajduje się w tablicy. 3. Przed ewentualną zmianą wspomnianych wartości należy zapoznać się ze szczegółowym opisem w rozdziale 5.

UWAGA: (*) W czasie procesu autodetekcji mocy kondensatorów regulator przeprowadza 10 pełnych cykli pomiarowych polegający na kolejnym załączaniu i wyłączeniu stopni regulatora w czasie których ustalana jest wartość mocy kondensatorów zamontowanych w baterii. Proces autodetekcji będzie przebiegał bezbłędnie dla przesunięcia fazowego między prądem i napięciem $\cos \phi > 0.5$ oraz gdy w sieci nie będą występowały duże zmiany obciążenia. W przypadku błędnej autodetekcji podłączenia regulatora oraz błędnego rozpoznania mocy kondensatorów wartości nastaw **COCO** i **ST_P** koryguje się ręcznie.

3. Funkcje realizowane przez regulator.

Regulator mierzy napięcie między dwiema fazami oraz prąd w trzeciej fazie; z tych wielkości oblicza współczynnik mocy biernej, wartości skuteczne napięcia i prądu, odkształcenia harmoniczne napięcia i prądu; na podstawie zadanego współczynnika mocy biernej oblicza potrzebną wartość pojemności, a co za tym idzie, które stopnie kondensatorowe powinny być załączone.

Regulacja jest dokonywana przede wszystkim poprzez stopnie półprzewodnikowe (wersja z wyjściami mieszanymi przełącznik - OPTOMOSFET). Dopiero w przypadku, gdy są one niewystarczające zostają przełączane stopnie stycznikowe.

W ramach regulacji stopniami stycznikowymi używana jest metoda załączania sekwencyjnego. Proces jest dokonywany w taki sposób, aby osiągnąć optymalny stan przy jednym przełączeniu z minimalną ilością przełączanych stopni. W przypadku wykrycia niekontrolowanej zmiany ilości stopni (awaria stycznika, kondensatora), wadliwy stopień zostaje odłączony na 24 godziny. Jeśli po tym czasie stopień zostanie załączony i ponownie pojawi się problem, to zostanie on trwale odłączony. Dioda sygnalizacyjna tego stopnia będzie się świecić na czerwono.

Regulator przeprowadza analizę harmonicznych prądu i napięcia aż do 19 harmonicznej, zapisuje w pamięci ich maksymalne wartości i oblicza współczynniki harmonicznego odkształcenia prądu (THDI) oraz napięcia (THDU). Jeśli nastawiona dopuszczalna wartość współczynnika harmonicznego odkształcenia dla prądu (THDI) zostanie przekroczona, regulator odłączy wszystkie stopnie kondensatorowe i rozłączy przełącznik alarmowy.

Oprócz kondensatorów kompensacyjnych można do regulatora podłączyć dławiki kompensacyjne, dla których wartości są wyświetlane ze znakiem ujemnym. Dławiki kompensacyjne należy podłączać za ostatnim stopniem kondensatorowym. Jeśli nie można przeprowadzić automatycznej detekcji stopni, należy ręcznie wprowadzić odpowiednie wartości wg rozdziału 5.

4. Instalacja regulatora

Regulatory FCR są przeznaczone do montażu w metalowych rozdzielnicach, zapewniających odpowiednie ekranowanie.

Rozmiary otworu montażowego wynoszą 138x138 [mm x mm] regulator FCR 06, FCR 12.

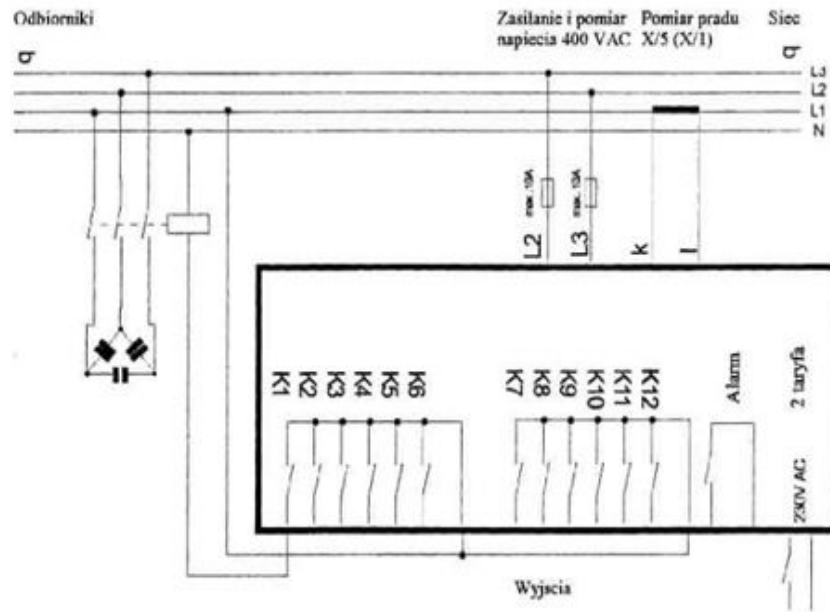
Przewody podłącza się do samozaciskowych złączy z tyłu obudowy.

Mierzone i pomocnicze napięcia są pobierane z sieci zasilającej (napięcie międzyfazowe 400VAC) i powinny być zabezpieczone dwoma wyłącznikami samoczynnymi B6A.

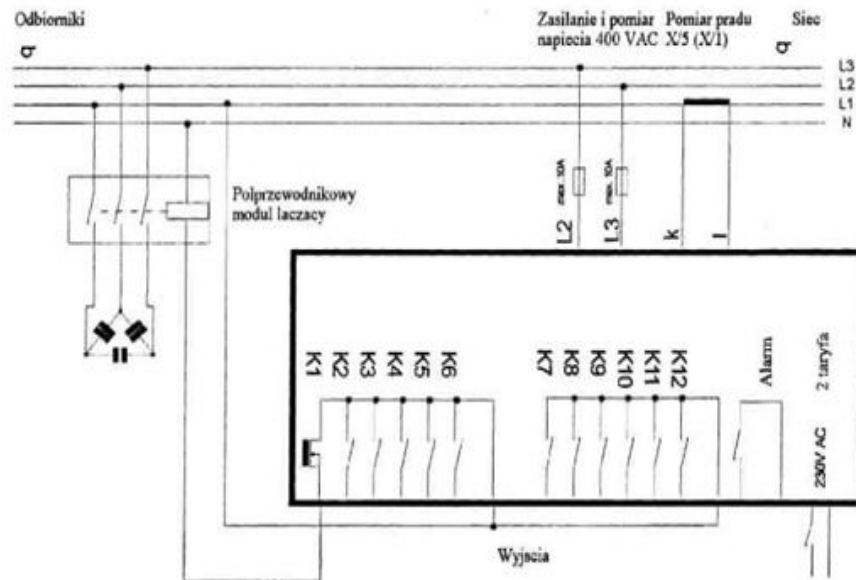
Przekładnik prądowy powinien być zamontowany tak, aby płynął przez niego zarówno prąd odbiornika, jak i prąd kondensatorowy (dławikowy).

Schematy podłączeń są przedstawione na rys. 1, 2, 3.

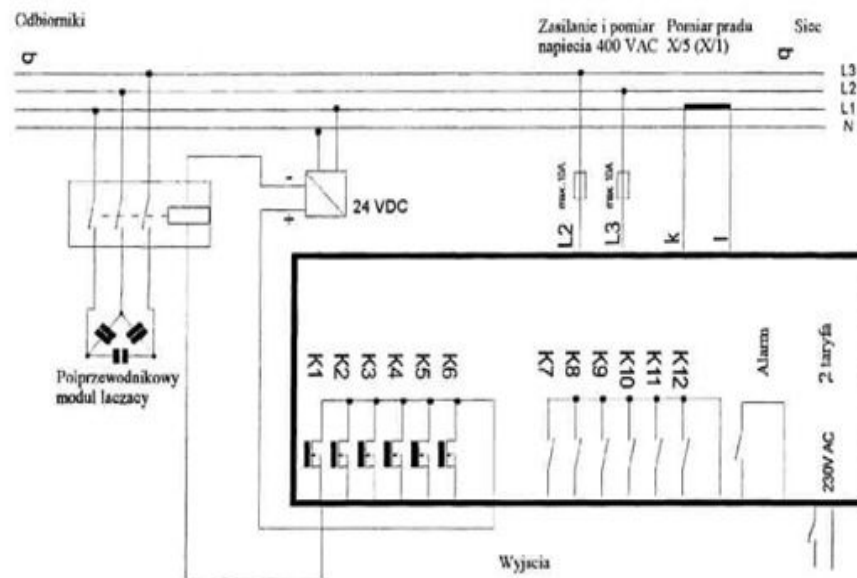
Rys.1: Schemat podłączenia ze stopniami stycznikowymi:



Rys.2: Schemat podłączenia dla kombinacji stycznikowych i półprzewodnikowych stopni:



Rys.3: Schemat podłączenia regulatora z sześcioma wyjściami półprzewodnikowymi:



5. Nastawy programowalnych parametrów regulatora.

Regulator FCR wyposażony jest w szereg parametrów programowalnych, które umożliwiają jego wszechstronne wykorzystanie. Parametry te mają wstępne, fabryczne ustawienia, co ułatwia procedurę uruchomienia regulatora; wartości parametrów przedstawiono w tabelicy 3.

W praktyce dla prawidłowego uruchomienia regulatora wystarczy nastawić cos fi, wartość przełożenia przekładnika prądowego i ewentualnie napięciowego oraz te parametry, które są istotne w danym układzie regulacji.

Dla ochrony parametrów przed niepożądanym dostępem wejście w tryb ustawień jest chronione czterocyfrowym hasłem; fabrycznie hasło nie jest aktywowane. Po zaprogramowaniu i uruchomieniu regulatora zalecane jest aktywowanie hasła. Procedura przeglądania i nastawiania parametrów jest następująca:

1. Przyciskając klawisz SET przez co najmniej 8s przechodzi się do trybu ustawiania. Na wyświetlaczu pojawi się COS1. Wyświetlona nazwa jest skrótem określającym parametr, którego wartość można aktualnie odczytać na wyświetlaczu po powtórnym naciśnięciu klawisza SET.
2. Naciskając▲ lub► można ustawić żadaną wartość parametru.
3. Następne przyciśnięcie SET zapisze nastawioną wartość do pamięci a na wyświetlaczu pojawi się znowu skrótna nazwa parametru. Za pomocą klawiszy▲ lub ...► możemy przemieszczać się po poszczególnych parametrach, które są wyszczególnione w tab. 1.
4. Wyjście z trybu ustawiania parametrów następuje samoczynnie po jednonumitowej „bezczytności” klawiatury, albo po naciśnięciu SET zaraz po potwierdzeniu nastawy dowolnego parametru.

UWAGA: Przejście do trybu ustawiania wyłącza („zamraża”) aktualną regulację. Regulator nie reaguje na zmiany monitorowanych wielkości, nie przełącza wyjść sterujących i alarmowych.

Tablica 3. Parametry programowalne regulator FCR06 FCR12

Skrót nazwy parametr	Określenie	Nastawa fabryczna	Zakres zmian
COS1	Zadany cos fi	ind 0,98	od cap 0,80 do ind 0,80, w krokach po 0,01
COS2	Zadany cos fi przy 2 taryfie	ind 0,90	od cap 0,80 do ind 0,80, w krokach po 0,01
I_tr	Przełożenie przekładnika prądowego	1	od 1 do 6000, w krokach po 1
U_tr	Przełożenie przekładnika napięciowego	1	od 1 do 300, w krokach po 1
AUTO	Autodetekcja stopni kompensacyjnych	off	on/off dla wersji FCR06-12T detekcja wyłączona
Shtd	Szybkość regulacji przy nadkompensacji	60	od 0-9999s, w krokach po 1 s, zalecana wartość 60
ST_P	Ręczna nastawa lub korekta stopni kompensacyjnych	0	od 999,9 kVAr kap. do 999,9 kVAr ind., w krokach po 0,1
dItI	Czas rozładowania stopnia: tyrystorowego -stycznikowego	30	od 5 do 900s, w krokach po 5 s
dIPA	Opóźnienie odłączenia stopnia: - tyrystor - stycznik	0 15	od 5 do 900s, w krokach po 5 s
rSSt	Ilość przełączeń stopnia: - tyrystorowego - stycznikowego	0 99.99x1000	
FISt	Blokada stopni	auto	on/off/auto
CoCo	Konfiguracja zasilania	90	od 0° do 300°, w krokach po 60° dla wersji FCR06-12T konfiguracja tylko 90
H03t	Poziom 3. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
H05t	Poziom 5. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
H07t	Poziom 7. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
H09t	Poziom 9. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
H11t	Poziom 11. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
H13t	Poziom 13. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
H15t	Poziom 15. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
H17t	Poziom 17. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
H19t	Poziom 19. Harmonicznej napięcia	0	od 0 do 20 %, w krokach po 0.1 %
tHdl	Całkowite harmoniczne odkształcenie prądu	0	od 1 do 3, w krokach po 0,05
UL.AL	alarm podczas podnapięcia	off	on/off
UH.AL	Alarm podczas nadnapięcia	off	on/off
IL.AL	Alarm przy spadku sygnału mierzonego poniżej czułości regulatora	off	on/off
IH.AL	Alarm przy przekroczeniu prądu	off	on/off
Co.AL	Alarm przy cos fi wykraczającym trwale poza zadana wartość	off	on/off
Ht.AL	Alarm przy odkształceniu harmonicznym UJ	off	on/off
ot.AL	Alarm przy wysokiej temperaturze wewnątrz regulatora	off	on/off
rS.AL	Alarm przy przekroczeniu zadanej maksymalnej liczbie łączy	off	on/off
~CoS	Regulacja „na średni współczynnik”	on	on/off
CodE	Hasło dostępu do trybu ustawień	0	dowolna czterocyfrowa liczba 0000-9999
rES	Reset - powrót do ustawień fabrycznych		

5.1. Ustawianie granicznego cos fi COS1, COS2

Poza zadany współczynnikiem **COS1**, uwzględnianym w standardowym trybie pracy regulatora, możliwe jest ustawienie wartości **COS2** - uwzględniana jest wtedy druga, np. „nocna” taryfa w czasie pracy regulatora. Regulator przełącza regulację z **COS1** na **COS2** po podaniu napięcia 230 VAC na zaciski oznaczone „2 taryfa”.

5.2. Ustawianie przełożenia przekładników - prądowego I_TR i napięciowego U_TR

Fabryczne nastawy obu przekładników wynoszą 1. Dla parametru **I_TR** należy ustawić rzeczywiste przełożenie przekładnika prądowego. W przypadku zastosowania przekładnika napięciowego należy wpisać odpowiednią wartość parametru **U_TR**.

5.3. Automatyczne rozpoznawanie podłączonych stopni AUTO

W celu włączenia detekcji podłączonych stopni należy ustawić wartość **on** w parametrze **AUTO**. Po zatwierdzeniu klawiszem **SET** regulator rozpocznie detekcję. W czasie procesu będą wyświetlane zmierzone wartości pojemności / indukcyjności dla poszczególnych stopni z dokładnością do 0,5 kvar. Po skończonej detekcji parametr **AUTO** przyjmie automatycznie wartość **off**.

5.4. Szybkość regulacji przy nadkompensacji Shtd

Funkcji parametr **Shtd** - należy użyć przy wystąpieniu nadkompensacji w trakcie regulacji przy pomocy stopni stycznikowych, przy czym regulacja jest spowolniona dla średniego współczynnika. Funkcja ta ma na celu zmniejszenie ilości przełączeń stopni stycznikowych. Dla stopni półprzewodnikowych, które reagują natychmiast, parametr **Shtd** nie ma żadnego znaczenia.

5.5. Ręczne nastawianie podłączonych stopni ST_P

Wartość parametru **ST_P** dla każdego ze stopni kompensacyjnych można skorygować lub ustawić ręcznie. Kolejne naciśnięcia klawisza SET umożliwiają „wchodzenie” do poszczególnych stopni. Numer korygowanego aktualnie stopnia sygnalizowany jest przez odpowiednią diodę LED z grupy diod **LED STAGES** umieszczonych pod wyświetlaczem numerycznym. Zgaśnięcie wszystkich diod po kolejnym naciśnięciu klawisza SET informuje o wyjściu z tego parametru.

5.6. Czas rozładowania DITI

Parametr **DITI** pozwala na ustawienie, niezależnie dla każdego stopnia, indywidualnych czasów rozładowania kondensatorów. Dla stopni stycznikowych wartość fabryczna jest nastawiona na 60 s i może być zmieniana w zakresie **5 900 s**. Dla stopni półprzewodnikowych czas rozładowania jest ustawiony na 0 s i nie należy go zmieniać.

5.7. Opóźnienie odłączania - DIPA

Parametr **DIPA** ma znaczenie tylko dla stopni stycznikowych i określa minimalny czas przełączania tych stopni. Dla stopni stycznikowych wartość fabryczna jest nastawiona na 15 s i może być zmieniana w zakresie **5-900 s**. Dla stopni półprzewodnikowych ustawione opóźnienie wynosi 0 s i nie należy go zmieniać.

5.8. Ilość przełączeń stopnia - RSST

Parametr **RSST** pozwala określać dozwoloną liczbę przełączeń dla każdego ze stopni stycznikowych. Pokazywaną na wyświetlaczu liczbę, z przecinkiem dziesiętnym, należy przemnożyć przez 1000 w celu uzyskania liczby przełączeń. Maksymalna wartość parametru, to **99.99** (nastawa fabryczna), co odpowiada **99990** przełączeń. Dla stopni półprzewodnikowych parametr ten nie ma żadnego znaczenia.

5.9. Tryby pracy stopni wyjściowych – FIST

- Parametr **FIST** pozwala ustalić dla każdego wyjścia jeden z trzech trybów pracy: **auto**; **trwale załączone** - miga zielona LED; **trwale wyłączone** - miga czerwona LED.

5.10. Konfiguracja zasilania COCO

Przy podłączeniu regulatora wg schematu 1 kąt pomiędzy wektorem napięcia i prądu wynosi **90°** i taka wartość jest wpisana fabrycznie w parametrze **COCO**. Jeśli regulator jest podłączony w inny sposób, może być konieczna korekcja tego kąta - kąt możemy zmieniać w zakresie **0-330°** w krokach po 30°.

5.11. Poziomy harmonicznych napięcia - H03T, H05T, H07T,..., H17T, H19T

Regulator prowadzi analizę harmonicznych napięcia i prądu do 19 harmonicznej. W następujących po sobie dziewięciu parametrach można ustawić graniczne wartości składowych nieparzystych harmonicznych mierzonego napięcia. Przy ustawieniu np. trzeciej harmonicznej **H03T**, do następnej, czyli piątej (**H05T**), przechodzi się klawiszem▲; tak samo postępuje się dla następnych harmonicznych. Jeśli w parametrze jest wpisana wartość **0.00** regulator nie przeprowadza analizy tej harmonicznej. **Zadanie progów pomiarowych harmonicznych ma wpływ na działanie regulatora. Jeżeli przekroczenie progu utrzymuje się przez 60s, regulator zaczyna odłączać stopnie kondensatorowe aż do momentu ustąpienia przekroczenia. Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po powrocie zadanej harmonicznej poniżej progu zadziałania. (Przykład: jeżeli dla H05T ustawimy wartość graniczą 5% to przekroczenie tej wartości w ciągu 60s powoduje odłączenie stopni kompensacyjnych baterii kondensatorów. Po ustąpieniu zakłócenia regulator wraca do normalnej pracy). Dodatkowo można aktywować wyjście alarmowe regulatora w celu sygnalizacji przekroczeń harmonicznych.**

5.12. Odształcenie harmoniczne prądu - THDI

Dla mierzonego prądu regulator nie prowadzi analizy nieparzystych harmonicznych, ale oblicza całkowite harmoniczne odształcenie prądu - parametr **THDI**. Jeśli wartość obliczona przez regulator przekroczy wartość ustawioną w tym parametrze, regulator automatycznie odłączy wszystkie stopnie kondensatorowe i załączy alarm. **Zadanie progu pomiarowego THDI ma wpływ na działanie regulatora. Jeżeli przekroczenie progu utrzymuje się przez 60s, regulator zaczyna odłączać stopnie kondensatorowe aż do momentu ustąpienia przekroczenia. Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po powrocie danego progu THDI poniżej progu zadziałania.** Przy nastawieniu parametru **THDI** na **1.00** kontrola harmonicznego odształcenia prądu jest wyłączona.

5.13. Alarmy

W czasie normalnej bezawaryjnej pracy wyjście przekaźnikowe regulatora pozostaje rozwarne, przy wystąpieniu stanu alarmowego styk zostaje zwarty. Wyjściu alarmowemu możemy przyporządkować całą gamę zdarzeń, które go aktywują. Pojedyncze zdarzenia, które wywołują alarm można definiować niezależnie. W menu ustawień na pierwszym miejscu sub-menu znajduje się alarm **ULAL** aktywujący się przy wystąpieniu podnapięcia. Wartość **off** dezaktywuje alarm, wartość **on** oznacza, że alarm przyporządkowany danej wielkości jest aktywny. W tabelicy 4 przedstawiono wszystkie możliwe typy alarmów.

Tablica 4. Typy alarmów i zdarzenia je aktywujące.

Oznaczenie alarmu	Warunek aktywacji alarmu
ULAL	Mierzone napięcie < $U_{zadane} - 20\%$
UHAL	Mierzone napięcie > $U_{zadane} + 14\%$
ILAL	Mierzony prąd na zaciskach regulatora < 10mA
IHAL	Mierzony prąd na zaciskach regulatora > 5,3A
COAL	Przez 15 min nie można osiągnąć zadanego współczynnika
HTAL	Przekroczenie granicznej wartości przynajmniej jednej składowej harmonicznej napięcia lub przekroczenie nastawionego THDI
OTAL	Temperatura otoczenia > 80°C
RSAL	W przypadku przekroczenia, przez któreś z wyjść stycznikowych, maksymalnej ilości łączy

5.14. Regulacja dla średniego współczynnika iCOS

Od parametru **iCOS** zależy, czy regulacja będzie się odbywać krokowo, czy bezstopniowo (natychmiastowo). Dla wartości parametru on regulacja jest prowadzona w zależności od średniego współczynnika, dla wartości **off** układ regulacji uwzględnia wartość chwilową współczynnika.

5.15. Hasło - CODE

Parametr **CODE** (liczba czterocyfrowa) umożliwia zabezpieczenie regulatora przed dostępem niepowołanych osób do jego parametrów. Bez podania wartości parametru, hasła, możliwe jest przeglądanie parametrów, jednak nie można dokonać ich zmiany.

Przy wpisywaniu hasła należy w menu należy odnaleźć parametr **CODE** i nacisnąć SET. Na wyświetlaczu pojawi się ' — ', przy czym pierwsza kreska z lewej - pulsuje; klawiszem▲ ustawiamy na jej pozycji cyfrę 0-9; klawiszem▶ przechodzimy do następnej cyfry; w przypadku następnych dwóch cyfr postępujemy analogicznie. Po wpisaniu ostatniej cyfry zatwierdzamy wprowadzone hasło klawiszem SET.

5.16. Restart - RES

Parametr **RES** służy do przypisania wszystkim parametrom wartości fabrycznych. Po odnalezieniu w menu parametru **RES** należy przycisnąć SET i powtórnie SET i MAN razem, wyświetlacz na chwilę zgaśnie i powróci do wskazania aktualnego cos fi.

6. Wyświetlane wielkości

Wybór wielkości, która ma być pokazywana na wyświetlaczu, jest całkowicie niezależna od pracy regulatora. Świecenie jednej z diod, umieszczonych po prawej stronie wyświetlacza, wskazuje, która z wielkości jest aktualnie wyświetlana.

Wyświetlane wielkości są podzielone na 18 poziomów. Do przechodzenia pomiędzy poziomami służy klawisz▲, natomiast do przełączania wyświetlanych wielkości w ramach jednego poziomu służy klawisz▶. Powracamy do wyświetlania cos fi przyciskiem SET.

6.1. Cos fi

Poziom 1: chwilowy cos fi, średni cos fi indukcyjny, średni cos fi pojemnościowy.

6.2. Wartość skuteczna prądu

Poziom 2: prąd pozorny, THDI, poziomy nieparzystych harmoniczych.

6.3. Wartość skuteczna napięcia

Poziom 3: wartość skuteczna napięcia, THDU, poziomy nieparzystych harmoniczych.

6.4. Moce

Poziom 4: moc pozorna [kV], moc czynna [kW], moc bierna [kVar], potrzebna moc kompensacyjna [kVar].

6.5. Moce stopni kompensacyjnych

Poziomy 5-16: moce pojedynczych stopni, ilości łączeń stopni stycznikowych.

6.6. Częstotliwość sieci

Poziom 17: częstotliwość napięcia sieci.

6.7 Temperatura otoczenia

Poziom 18: temperatura otoczenia regulatora.

7. Sterowanie ręczne

Będąc w trybie ustawiania parametrów regulatora naciśnięciem klawisza MAN przechodzi się do sterowania ręcznego - zaświeci się dioda z napisem MANUAL a na wyświetlaczu, przez ok. 1 s będzie widoczny napis ST_1, po czym pojawi się aktualny stan stopnia nr 1; klawiszem▲ możemy zmienić stan stopnia. Do następnych stopni przechodzimy klawiszem►. Naciśnięcie powtórne klawisza SET wychodzi z trybu sterowania ręcznego.

8 Przegląd alarmów

Przy braku stanów alarmowych styk przekaźnika alarmowego jest rozwarty. Jeśli wystąpi którekolwiek ze zdarzeń alarmowych styk zostanie zwarty. Po ok. 1 min. zaświeci się dioda z napisem ALARM i będzie świecić nawet po ustąpieniu przyczyny alarmu. Dioda zgaśnie dopiero po naciśnięciu klawisza SET

Wskazywanie alarmu nie ma wpływu na pracę regulacyjną regulatora - wyjątkiem jest aktywacja alarmu wywołana przekroczeniem zadanych poziomów wyższych harmonicznych (Patrz pkt.5.11 i 5.12).

Przyczyna alarmu jest wyświetlana po naciśnięciu klawisza SET . Na wyświetlaczu pojawi się skrót zdarzenia, które wywołało alarm. Powtórne naciśnięcie SET spowoduje skasowanie alarmu. Jeśli wystąpiło więcej zdarzeń alarmowych pojawi się następny skrót zdarzenia. Postępujemy tak jak poprzednio, aż przejdziemy przez wszystkie stany alarmowe. Skróty zdarzeń alarmowych są przedstawione w tablicy 4.

10. Parametry techniczne regulatora

Napięcie zasilania/napięcie mierzone	400 V AC 50 Hz (+10%,-15%)
Częstotliwość sieci	50/60 Hz
Zakres mierzonego prądu (z przekładnika)	0,01-5,3 A
Dokładność pomiaru prądu 1 harmonicznej I>200mA	2%
Pobór mocy	10 VA
Ilość kanałów wyjściowych	5, 6 lub 12
Obciążalność wyjść przekładnikowych	250 VAC / 5A
Obciążalność wyjść półprzewodnikowych	250VAC/150mA
Obciążalność wyjścia alarmowego	250 VAC / 5A
Zakres zadawanego współczynnika	0,8 ind. - 0,8 poj.
Opóźnienie załączania stopni Półprzewodnikowe: Stycznikowe:	0s od 5s do 600s
Opóźnienie wyłączenia stopni: Półprzewodnikowe: Stycznikowe:	0s od 5s do 600s
Nastawianie wartości stopni kompensacyjnych	Ręczne/automatyczne
Ilość cykli regulacyjnych na sekundę	10
Temperatura pracy	-25°C do 70°C
Wymiar panelu czołowego	144 mm x 144 mm FCR06, 12
Wymiar otworu montażowego	138 mm x 138 mm FCR06, 12
Głębokość zabudowy	55 mm
Waga	1,5 kg
Stopień ochrony	IP20