

Regulator mocy biernej GCR

**Ogólna charakterystyka urządzenia:**

Regulator GCR oparty jest o architekturę procesora 16-bitowego co wyróżnia go wśród dostępnych regulatorów PFC. W regulatorze zastosowano wyświetlacz graficzny OLED umożliwiający wizualizację: funkcji: programowania, pracy regulatora oraz funkcji pomiarowych. **Regulator pracuje jako analizator parametrów sieci z rejestracją parametrów pomiarowych zapisywanych do pamięci wewnętrznej. Ta funkcja umożliwia diagnozowanie pracy układu kompensacji mocy biernej bez podłączania np. analizatora parametrów sieci.** Algorytm pracy regulatora umożliwia pracę sekwencyjną stopni baterii kondensatorów a w przypadku wyjść OPTO-MOSFET pracę nadążną baterii **/kondensatory załączane bez rozładowania zawsze w zerze/**. Dzięki niemu układy kompensacji mocy biernej są w stanie dokonywać do 17 cykli regulacyjnych w ciągu jednej sekundy przy prądzie mierzonym już od **10 mA**.

Regulator GCR umożliwia sterowanie zarówno stopniami kondensatorowymi, jak i dławikowymi. Jest on szczególnie efektywny we współpracy ze stycznikami jak i tyrystorowymi modułami łączącymi. Regulator umożliwia **hybrydową /mieszaną/** pracę stopni tj. stycznik - moduł tyrystorowy.

Urządzenie standardowo wyposażone jest w RS485 z protokołem **MODBUS-RTU** Oprogramowanie regulatora pozwala na: programowanie, śledzenie online pracy regulatora, odczyt wielkości pomiarowych, odczyt zarejestrowanych wielkości pomiarowych w pamięci wewnętrznej **/np. max. Wielkości harmonicznych/**.

Główne cechy charakterystyczne:

Regulator dostępny jest w dwóch wersjach: sześć i dwunasto - kanałowej /odpowiednio GCR 06, GCR 12/ do sterowania stycznikami, modułami półprzewodnikowymi lub do pracy hybrydowej. Do sterowania modułami tyrystorowymi zastosowano w regulatorze OPTO-MOSFETY, natomiast do załączania styczników – przekaźniki. Konstrukcja regulatora umożliwia jednocześnie sterowanie obydwoma typami połączeń. Zastosowana w regulatorze **funkcja szybkiego startu** tj. nastawy zadanego $\cos\phi$, nastawy przekładni przekładnika prądowego i napięciowego oraz automatycznego pomiaru przesunięcia fazowego /prąd przekładnika-napięcie pomiarowe/ z funkcją pomiaru mocy kondensator-dławik **/Autodetekcja/** umożliwia jego uruchomienie bez konieczności dokonywania przez użytkownika szeregu pracochłonnych nastaw. Każdy stopień wyjściowy regulatora jest programowany /moc kondensator-dławik, czas rozładowania kondensatora, ilość załączeń pojedynczego stopnia, czas między wyłączeniem a ponownym szybkim załączeniem stopnia **/Regulator nie potrzebuje „rozłożenia mocowego kondensatorów” /np. w szeregi 1:1:1:1:1, 1:2:2,2,2 1:2:3:4:5.../ może pracować w konfiguracji dowolnej /np. 5kVar; 10kVar; 20kVar; 15kVar; 5kVar/. Moc potrzebna do skompensowania jest dobierana jedną sekwencją /np. został wyłączony kondensator 20kVar ale natychmiast nastąpił szybki wzrost obciążenia – regulator składa z wolnych stopni gotowych do załączenia sekwencję np. 5+5+10kVar – następuje jednocześnie załączenie 3 stopni. Przy nagłym spadku obciążenia reakcja w sekwencji na wyłącz.**

Ta właściwość regulatora we współpracy ze stycznikami oraz z dławikowymi modułami rozładowniczymi kondensatorów umożliwia bardzo dokładną i szybką regulację współczynnika mocy biernej ze znakomitą współpracą z elektronicznymi czterokwadrantowymi licznikami energii elektrycznej.

Efekt - zredukowanie do minimum opłat za moc bierną indukcyjną i pojemnościową.

Regulator GCR posiada programowalne wyjście alarmowe umożliwiające reakcję urządzenia na:

SubMenu: konfiguracji alarmów

Parametr	Specyfikacja	Ustawienie fabryczne	Ustawienie użytkownika
Wzrost napięcia ULAL	Mierzone napięcie < 0,8 U _N	Off	On / Off
Obniżenie napięcia UHAL	Mierzone napięcie > 1,14 U _N	Off	On / Off
Obniżenie prądu ILAL	Mierzony prąd przekładnika < 10 mA	Off	On / Off
Wzrost prądu IHAL	Mierzony prąd przekładnika > 5,3 A	Off	On / Off
Wsp. mocy COAL	Nieutrzymywanie zadanego wsp. Mocy przez 1 godz	Off	On / On_d / On_o / Off
Harmoniczne HTAL	Wzrost harmoniczných ponad zadaną wartość THDI or THDU	Off	On / Off
Temperatura OTAL	Wzrost temperatury > 80°C	Off	On / Off
Licznik operacji stopni wyjściowych RSAL	Przekroczenie liczby zadanych operacji na wyjściach przekaźnikowych /liczniki pracy styczników/	Off	On / Off

oraz posiada wejście przełączania stref umożliwiające zdalne przełączanie regulatora na pracę z inną wartością zadanego wsp. mocy $\cos\phi_2$.

Dodatkową cechą wyróżniającą regulator GCR wśród innych regulatorów PFC jest też możliwość ustawienia regulacji na utrzymywanie średniego 15, 30, 45, 60min wsp. mocy $\cos\phi_{sr}$ lub na reakcję na chwilowy wsp. mocy $\cos\phi_h$. Wszystkie nastawy mogą być zmieniane w czasie pracy regulatora z klawiatury lub poprzez złącze RS485. Dostęp do nastaw może być chroniony hasłem.

Programowalne parametry regulatora:

Główne menu: konfiguracja: /Szybki start/

Parametr	Opis	Ustawienie fabryczne	Ustawienia użytkownika
Target Cos ϕ 1	Główny $\cos\phi$ w pierwszej taryfie	ind 0,98	od 0,80 poj. to 0,80 ind. z krokiem co 0,01
Ratio I_TR	Przekładnik prądowy - Przekładnia	1	od 1 do 6000 z krokiem co 1
Autodetect	Automatyczna detekcja podłączenia regulatora do sieci oraz mocy kondensatorów na stopniach wyjściowych	Off	On/Off
Advanced menu	SubMenu ustawienie parametrów regulatora	▶	▶

SubMenu: konfiguracja użytkownika

Parametr	Opis	Ustawienie fabryczne	Ustawienia użytkownika
Target Cos ϕ 2	Główny $\cos\phi$ w drugiej taryfie	ind 0,98	Od 0,80 poj. to 0,80 ind. z krokiem co 0,01
COS ϕ 1 / COS ϕ 2	Przełącznik funkcji kompensacji na COSϕ1 lub COSϕ2, Zmiana COSϕ następuje na sygnał na wej. 2 tar / lub na kierunek przepływu prądu - dla generatorów energii	External input	External input / Current Direktion
MTU voltage ratio	Przekładnia przekładnika napięciowego	1	od 1 do 300 z krokiem co 1
Stage powers	Ręczne ustawienie mocy kondensatora lub dławika na stopniu wyjściowym	0	od 999,9 kvar poj. to 999,9 kvar ind. z krokiem co 0,1 lub szybkie przewijanie od 1
Delay at Qc	Szybkość regulacji przy nadkompensacji – {zmiana parametru następuje podczas regulacji przy nadkompensacji układu - parametr maleje z krokiem zależnym od wielkości nadkompensacji}	60	od 0 do 9999 z krokiem co 1s
Discharging time	Czas rozładowania kondensatora tyrystor / stycznik na stopniu wyjściowym	0 / 30	od 5 do 900s z krokiem 1s lub szybkie przewijanie z krokiem 5s

Min. closing time	Min czas ponownego załączenia stopnia wyjściowego tyrystor / stycznik (zabezpieczenie układu stycznik-kondensator przed niekontrolowanym przełączeniem na stopniu wyjściowym)	0 / 15	od 5 do 900s z krokiem 1s lub szybko przewijanie z krokiem 5s
Stage operation No	Licznik pracy stopnia wyjściowego tyrystor / stycznik {Możliwość zaplanowania przeglądów urządzeń kompensacyjnych}	0 / 999 999	do 999 999
Fix stages	Wyłączenie/Załączenie na stałe stopnia wyjściowego {Auto - praca autonomiczna stopnia}	Auto	Auto / Off / On
Configuration	Konfiguracja podłączenia regulatora do sieci {kąt przesunięcia fazowego prąd pomiarowy/napięcie pomiarowe regulatora}	90	od 0° do 330° z krokiem co 30°
Max. THDU	maximum wartości THDU przy którym następuje automatyczne wyłączenie wszystkich stopni wyj.regulatora {Ustawienie parametru nie aktywuje wyjścia Alarmowego regulatora}	0	0 – 20 % {ustawiona wartość 0 wyłącza reakcją urządzenia naTHDU}
Max. THDI	Maximum wartości THDI przy którym następuje automatyczne wyłączenie wszystkich stopni wyj.regulatora {Ustawienie parametru nie aktywuje wyjścia Alarmowego regulatora}	0	0 – 300 % {ustawiona wartość 0 wyłącza reakcją urządzenia naTHDI}
Alarms	SubMenu Alarmowe	▶	▶
Average COSφ	Regulacja na średni lub chwilowy cosφ	On	On / Off
Average COSφ time	Regulacja na średni zadany 15; 30; 45; 60 min cos. {Dla ustawieniu Average COSφ na Off - następuje regulacja na wartość chwilową wsp. mocy COSφ }	15	15, 30, 45, 60 minut
Max. temperature	Temperatura max. przy której następuje wyłączenie wszystkich stopni wyj. regulatora	55	30 – 80 °C
Fan temperature	Temperatura max. przy której zostaje załączony wentylator w szafie baterii kondensatorów. {Aktywacja wyjścia alarmowego na załącz – sterowanie wentylatorem}	35	30 – 80 °C
Maximum saving	Analizator parametrów sieci {Aktywacja zapisu wszystkich max. wielkości pomiarowych do pamięci wewnętrznej regulatora z możliwością odczytu}	On	On / Off
Serial port	SubMenu konfiguracyjne serial port RS485	▶	▶
Password	Ustawienie hasła dostępu do regulatora	0	Kombinacja cyfr 0000 – 9999
Manual mode	Praca w trybie ręcznego załączania stopni wyjściowych	Off	On / Off
Reset	Powrót do ustawień fabrycznych regulatora	-	-

SubMenu: serial port RS485

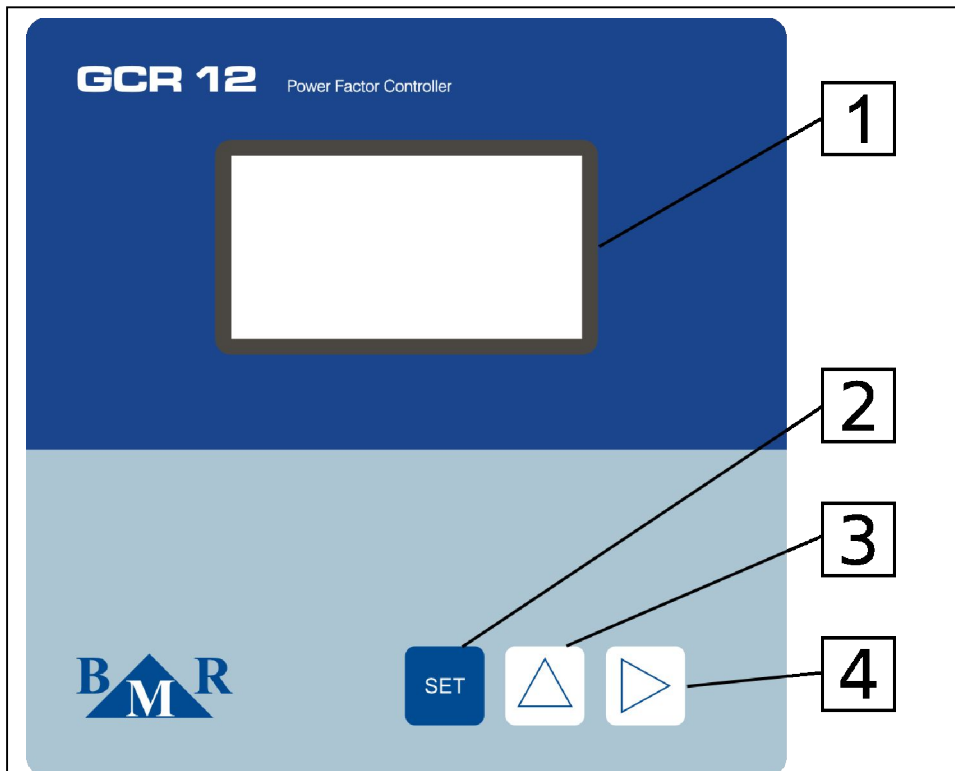
Parametr	Opis	Ustawienie fabryczne	Ustawienia użytkownika
ID NUMBER	Zdefiniowanie adresu sieciowego ID dla RS485 regulatora	1	od 1 do 255
BAUD RATE	Zdefiniowanie szybkości transmisji danych programowanie/odczyt	0	0 / 2400 / 4800 / 9600 Bd
PARITY	Komunikacja – kontrola parzystości	Off	On / Off

Montaż:

Regulator GCR przeznaczony jest do montażu w metalowych drzwiach rozdzielni zapewniających odpowiednie ekranowanie. Podłączenie do regulatora niezbędnych przewodów dokonuje się przy pomocy złączek zaciskowych usytuowanych w tylnej części jego obudowy. Obudowa regulatora wykonana jest aluminium /płyta czołowa/, która jest zamknięta stalową pokrywą zapewniającą doskonałe ekranowanie od wpływu obcych pól elektrycznych i magnetycznych.

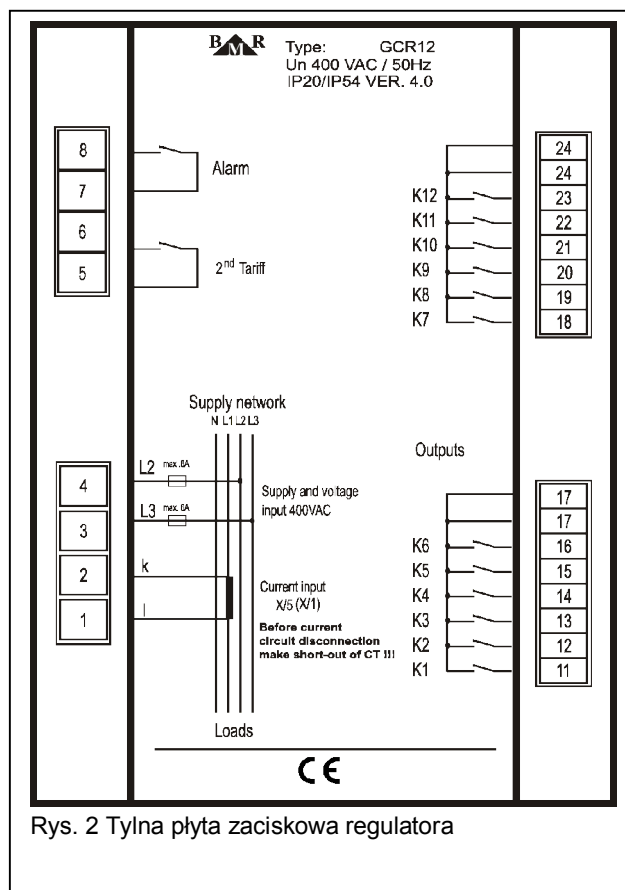
Powoduje to wysoką odporność regulatora na zakłócenia elektromagnetyczne a przez to doskonałą pracę w trudnych warunkach wysokich zakłóceń z sieci zasilającej.

Panel czołowy i tylna płyta zaciskowa



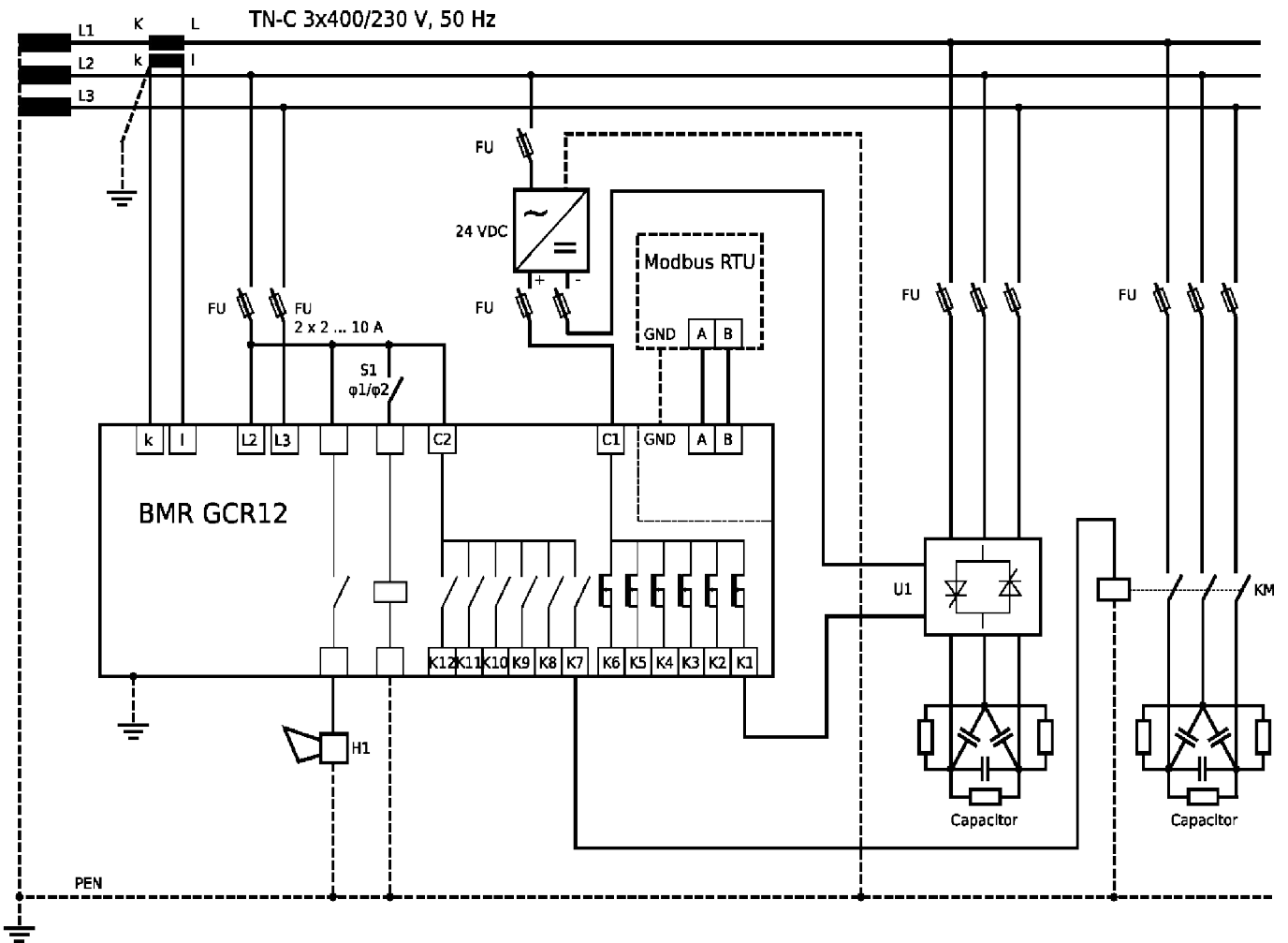
Rys. 1 Panel czołowy regulatora

- 1. Ekran - Full graphic OLED display.**
- 2. Przycisk wejścia do menu i potwierdzenia nastaw.**
- 3. Przycisk przewijania menu do góry oraz zmiany nastaw w górę.**
- 4. Przycisk przewijania menu w dół oraz zmiany nastaw w dół.**



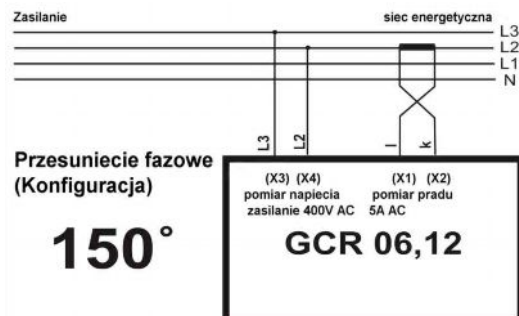
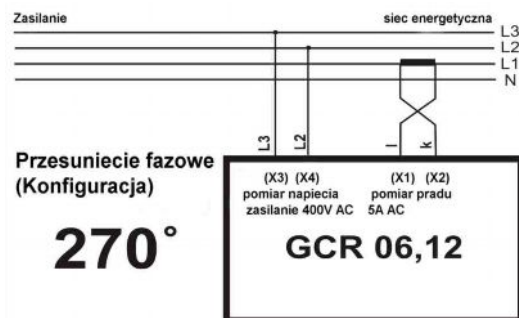
Rys. 2 Tylna płyta zaciskowa regulatora

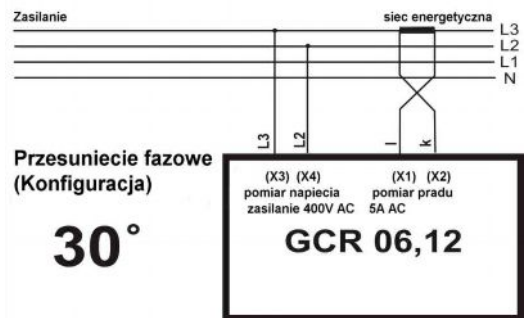
Schemat podłączenia regulatora: /połączenie do pracy hybrydowej – wersja hybrydowa regulatora/



Konfiguracja zasilania /Autodetekcja lub ustawienie ręczne/:

Programowa zmiana przesunięcia fazowego **/SubMenu konfiguracja – parametr Configuration/** między prądem pomiarowym a napięciem pomiarowym umożliwia instalację regulatora w dowolnej konfiguracji **przekładnik prądowy w dowolnej fazie - napięcie pomiarowe z dowolnych dwóch wolnych faz:**





Ustawienia: Szybki start /Minimalna liczba operacji uruchamiających regulator/:



1. Ustawienie zadanego wsp. mocy $\cos\phi$.



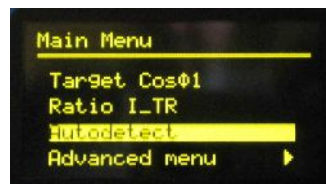
2. Ustawiona wartość na $\cos\phi=0,95$.



3. Ustawienie przekładni przekładnika prądowego.



4. Ustawiona wartość przekładni na 20.



5. Włączenie autotesty rozpoznanie sposobu podłączenia i ustawienie mocy kondensatorów.



6. Po przeprowadzeniu autotesty regulator automatycznie podejmuje pracę na ustawieniach fabrycznych.

Ustawienia: konfiguracja /użytkownika/ regulatora w SubMenu:



1. Menu konfiguracyjne.



2. Ustawienie mocy kondensatorów.



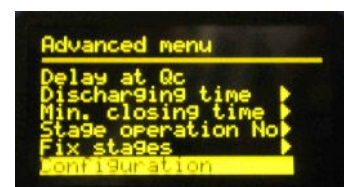
3. Ustawienia mocy 1 stopnia.



4. Ustawienie mocy kondensatora 1st. na 2,5kVar.



5. Ustawienie mocy kondensatora 2st. na 5kVar aż do wypełnienia konfiguracji baterii.



6. Konfiguracja zasilania /sposób podłączenia regulatora do sieci/.



7. Ustawienie fabryczne /przekładnik prądowy w fazie L1, napięcia pomiar. faza L2; L3.



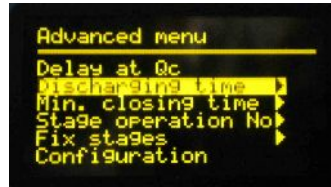
8. Ustawienie użytkownika /przekładnik prądowy w fazie L2 z odwróconym prądem, napięcia pomiar. faza L2; L3.



9. Ustawienie szybkości regulacji przy nadkompensacji / Parametr maleje przy nadkompensacji/.



10. Ustawienie nadkompensacji na 30s
Parametr może spadać -. Od 1kr/s do 30kr/s – wyzerowanie parametru powoduje odłączenie stopnia wyj. reg.



11. Ustawienie czasu rozładowania kondensatora.



12. Ustawienie czasu rozładowania kondensatora 1st.



13. Ustawienie czasu rozładowania kondensatora 1st. na 10s



14. Ustawienie czasu rozładowania kondensatora 2st. na 15s /*czas rozładowania z krokiem od 0 do 999s/. Zero dla tyrystorów.*



15. Ustawienie sposobu regulacji na wsp. mocy cosφ średni lub chwilowy.



16. Ustawienie regulacji na wsp.mocy cosφ chwilowy.



17. Ustawienie regulacji na wsp. mocy cosφ średni.

Pomiar, odczyt, rejestracja: wielkości pomiarowe:



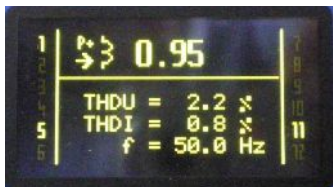
1. Ekran pomiarowy: obciążenie ind. przepływ zgodny, wsp. mocy chwilowy, *wsp. mocy, średni utrzymany*, napięcie, prąd.



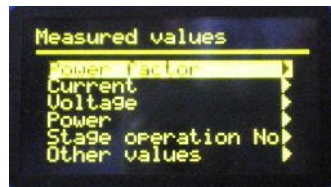
2. Ekran pomiarowy: obciążenie ind. przepływ zgodny, *lewe i prawe pole ekranowe pokazuje załączone stopnie wyjściowe regulatora.*



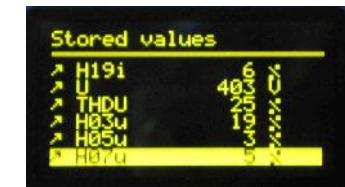
3. Ekran pomiarowy: wsp.mocy chwilowy, moc pozorna, moc czynna, moc bierna.



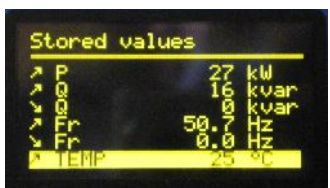
4. Ekran pomiarowy: wartość THDU, THDI, częstotliwość sieci



5. Ekran wyboru wielkości pomiarowej.



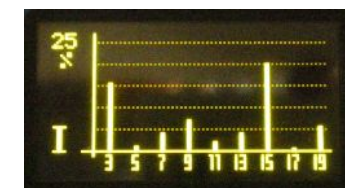
6. Przewijany ekran pomiarowy wszystkich wielkości pomiarowych wartości chwilowe, wartości max./ z pamięci wewnętrznej regulatora/.



7. Przewijany ekran pomiarowy wszystkich wielkości pomiarowych regulatora wartości chwilowe, wartości max./ z pamięci wewnętrznej regulatora/.



8. Skalowany ekran pomiarowy: wartości harmonicznych w napięciu Harmoniczne od 1 do 19.



9. Skalowany ekran pomiarowy: wartości harmonicznych w prądzie. Harmoniczne od 1 do 19.

Specyfikacja techniczna regulatora:

Parametr	Wartość
Napięcie zasilania = napięcie pomiarowe:	400 V AC 50 Hz (+10%,-15%)
Częstotliwość:	50/60 Hz
Prąd pomiarowy:	0,01 – 5,3 A
Czułość prądowa w odniesieniu do 1 harmoniczej prądu ($I > 200\text{mA}$):	± 1 mA (klasa 2)
Pobór mocy:	10 VA
Ilość wyjść sterujących:	6 or 12
Wyjście alarmowe: moc/prąd	250 VAC / 5 A
Wyjścia przekaźnikowe: moc/prąd	250 VAC / 5 A
Zakres nastawy $\cos\phi$:	0,8 ind. - 0,8 poj.
Opóźnienie załączenia: tyrystor / stycznik	0s / 5 - 900 s
Opóźnienie wyłączenia: tyrystor / stycznik	0s / 5 - 900 s
Ustawienie sposobu działania stopni wyjściowych:	ręczy / automatyczny
Port komunikacyjny:	RS485
Protokół komunikacyjny / szybkość:	MODBUS RTU / do 9600 Bd
Temperatura pracy:	-25°C do 80°C
Panel czołowy:	144 mm x 144 mm
Panel tylny:	138 mm x 138 mm
Głębokość:	55 mm
Ciężar:	1 kg
Stopień ochrony:	IP20 panel tylny / IP54 panel czołowy