



Regulator Współczynnika Mocy BR6000



Instrukcja Wersja 3.0 E

EPCOS AG
Power Capacitors
P.O. Box 80 17 09
D-81617 Munich
St.-Matten-Str. 53
PFC-Hotline
Tel. ++49 89 636 - 23817
Telefax ++49 89 636 - 22748
Internet: <http://www.epcos.com>

SPIS TREŚCI

Rozdział 1	Opis ogólny	3
Rozdział 2	Instalowanie regulatora/schemat połączeń	5
	2.1 Pomiar prądu	
	2.2 Programowanie specjalnych systemów korekcji fazy	
	2.3 Wyjście alarmu/komunikaty błędów	
Rozdział 3	Tryby działania i programowania	7
	3.1 Praca automatyczna/funkcje wyświetlacza	
	3.2 Programowanie	
	3.3 3.3 Blokada programowania	
Rozdział 4	Praca ręczna/Programowanie stałych etapów	13
Rozdział 5	Menu obsługi, Przebieg testu	14
Rozdział 6	Tryb eksperta	15
Rozdział 7	Pierwsza obsługa	16
Rozdział 8	Zasada regulacji	16
Rozdział 9	Interfejs	17
Rozdział 10	Obsługa konserwacyjna i gwarancja	17
Rozdział 11	Usuwanie niesprawności	18
Rozdział 12	Dane techniczne	19
Załącznik:	Załącznik1 Tabela serii sterowania	20
	Opis edytora serii sterowania	
	Załącznik 2 Ustawienia domyślne	21
	Załącznik 3 Łączenie regulatora	22
	Załącznik 4 Protokół MODBUS	23
	Schemat działania (Szybkie programowanie)	25

Rozdział 1 Opis ogólny

Regulator współczynnika mocy BR6000 jest nowoczesnym urządzeniem regulacyjnym o innowacyjnej konstrukcji i zawierającym różne funkcje.

Dla maksymalnego ułatwienia obsługi zapewnia on interfejs użytkownika ze sterowanym przez menu wyświetlaniem ze zwykłym tekstem. Proste symbole i wyświetlenia alfanumeryczne w języku kraju użytkownika (siedem języków) stanowią połączenie maksymalnego ułatwienia obsługi z wygodną prezentacją wyników.

Wyświetla on różne parametry sieci, przechowuje różne wartości, a opcja przebiegu testowego ułatwia analizowanie błędów i monitorowanie systemu.

Zainstalowana baza bardzo dużej liczby sterowników PLC podkreśla pozytywne przyjęcie tego wyrobu wśród odbiorców i jego wysoki stopień niezawodności.

Cechy dodatkowe:

- ☒ Sześć lub 12 przełączalnych wyjść (zależnie od wersji)
- ☒ Przełączalne wyjścia z wyjściem przekaźnikowym lub tranzystorowym
- ☒ Dwadzieścia zaprogramowanych serii regulacji z inteligentną samooptymalizującą reakcją regulacji.
- ☒ Edytor serii sterowania dla serii sterowania definiowanych przez użytkownika
- ☒ Obsługa i wyświetlenia sterowane całkowicie przez menu.
- ☒ Podświetlany wyświetlacz graficzny o 2 x 16 znakach.
- ☒ Działanie cztero-kwadrantowe
- ☒ Wyświetlanie różnych parametrów linii (V, I, F, Q, P, S...)
- ☒ Wyświetlanie składowych harmonicznych napięcia i prądu
- ☒ Wyświetlanie temperatury
- ☒ Monitorowanie poszczególnych wartości kondensatorów mocy
- ☒ Przechowywanie maksymalnego parametru linii i wartości przełączania–obsługi, jak również czasów włączania poszczególnych styczników kondensatora
- ☒ Obsługa automatyczna/ręczna
- ☒ Programowanie stałych etapów i opcja przeskakiwania poszczególnych wyjść
- ☒ Wyłączanie beznapięciowe
- ☒ Pełne wykrywanie różnych stanów i wyjście interferencji-komunikatu
- ☒ Przebieg testowy systemu PFC (regulatora współczynnika mocy) z analizą błędów
- ☒ Zintegrowana z tablicą rozdzielczą obudowa 144x144x55 mm.

Serie typów i akcesoria

BR6000-R6 BR6000-T6	6 wyjść przekaźnikowych, 1 przekaźnik alarmu 6 wyjść tranzystorowych, 1 przekaźnik alarmu, 2 przekaźniki komunikatów
BR6000-R12 BR6000-T12	12 wyjść przekaźnikowych, 1 przekaźnik alarmu 12 wyjść tranzystorowych, 1 przekaźnik alarmu, 2 przekaźniki komunikatów
Opcja /F Opcja /S	Wejście dla drugiego docelowego cos phi dodatkowy, programowalny przez użytkownika, przekaźnik komunikatów Możliwe sprzęganie regulatora Jak opcja /F, z dodatkowym interfejsem RS232 lub RS485, MODBUS lub ASCII
Akcesoria	Adapter do pomiaru napięcia dla sieci bez „N” lub napięć powyżej 300 V Moduł Pomiaru Prądu (dla pomiaru prądu naturalnego banku kondensatorów) Zdalne wskazywanie

Jako standard, regulator jest wyposażony dla napięcia pracy 230 VAC (L-N), pomiaru napięcia 30...300 VAC (L-N) 50/60 Hz, oraz pomiaru prądu 5 A lub 1 A (programowalne). Dla innych napięć pracy wymagany jest konwerter napięcia.

Rys. 1 Widok z przodu BR6000



Tryb pracy

- Automatyczny
- Programowanie
- Praca ręczna
- Obsługa serwisowa
- Tryb eksperta



Enter (Wprowadź)/OK
Zatwierdź
i zapisz wartości



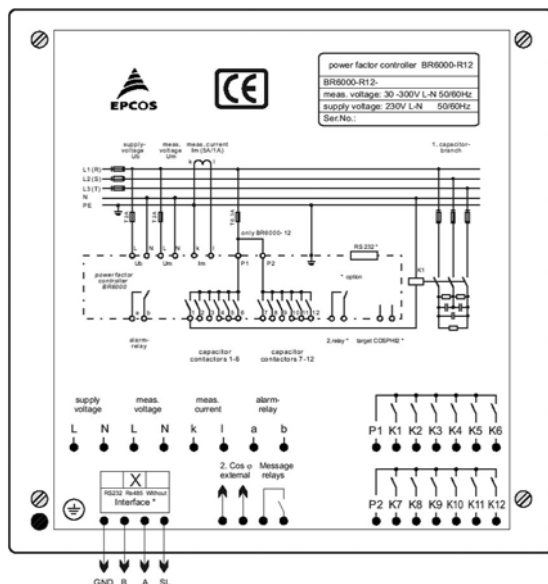
Powiększ
wybrany
parametr



Zmniejsz
wybrany
parametr



Rys. 2 Widok z tyłu BR6000



Rozdział 2 Instalowanie i podłączanie regulatora

BR6000 jest zaprojektowany do wbudowywania do płyty przedniej obudowy PFC (regulatora współczynnika mocy). Wymaga on tablicy rozdzielczej o wymiarach 138 x 138 mm zgodnej z DIN 43 700. Regulator jest wstawiany od przodu i jest mocowany za pomocą załączonych zacisków. Regulator może być wstawiany tylko przez wykwalifikowanych techników i musi być obsługiwany zgodnie z podanymi przepisami bezpieczeństwa.

Przed podłączeniem BR6000 należy sprawdzić wszystkie kable i przewody, upewniając się, że nie przepływa przez nie żaden prąd, a konwerter napięcia musi być zwarty.

Zachować ostrożność, upewniając się, że mierzone napięcie i prąd są w prawidłowym miejscu fazy. Obwód pomiaru prądu musi być podłączony przewodami miedzianymi o przekroju 2,5 mm². Podłączenie powinno być dokonane tak, jak pokazano na Rys. 3. Muszą być przestrzegane podane przepisy bezpieczeństwa.

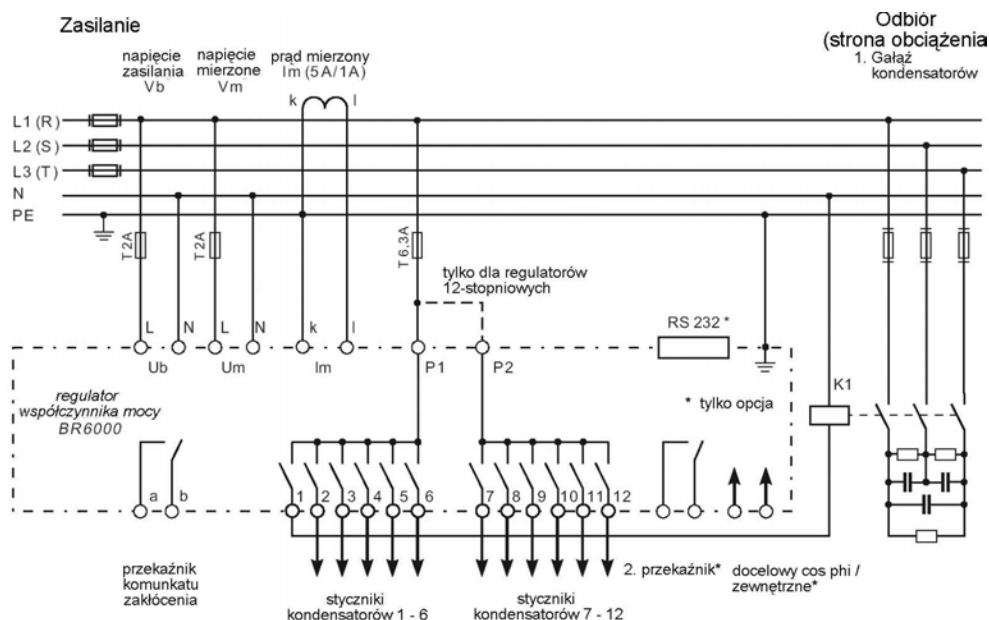
Mierzone napięcie może mieścić się w zakresie od 30 – 300 V i jest podłączane pomiędzy przewody L1 – N (co odpowiada 50 – 525 V pomiędzy L – L). Podłączenie pomiędzy L – L jest możliwe, gdy zastosowany jest konwerter pomiaru napięcia i zaprogramowane jest odpowiednie przesunięcie fazowe U-I (patrz Programowanie).

Dla pomiaru wyższych napięć, w akcesoriach dostępny jest adapter pomiaru napięcia.

Napięcie pracy wynosi 230 V +/- 10% i może być podłączane pomiędzy L1 – N w sieci 400 V.

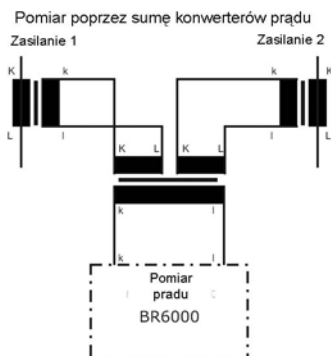
Napięcie uzwojenia dla styczników kondensatora i pomiaru napięcia musi być odprowadzane z przewodu tej samej fazy, na którym monitorowany jest tylko pomiar napięcia. (Zabezpieczenie przed bezpośrednim ponownym załączeniem styczników kondensatora w przypadku chwilowego zaniku jednej fazy zasilania).

Rys. 3: Plan podłączenia BR6000



2.1 Pomiar prądu

Podczas instalowania konwertera prądu, zwracać uwagę na zapewnienie, że przepływa przez niego prąd obciążenia. Wyjścia sieci kompensacji muszą być zainstalowane za konwerterem prądu (w kierunku przepływu prądu). Jeżeli BR6000 jest podłączany poprzez konwertery sumy prądu, wprowadzany jest całkowity stopień konwersji. Zaciski konwertera prądu powinny być uziemiane po jednej stronie!



Przykład:

Konwerter prądu 1: 1000/5A

Konwerter prądu 2: 1000/5A

Konwerter sumy prądów: 5A + 5A/5A

Stopień konwertera prądu wynosi: 2000/5A

2.2 Podłączanie BR6000 w systemach innych niż pokazany na Rys. 3

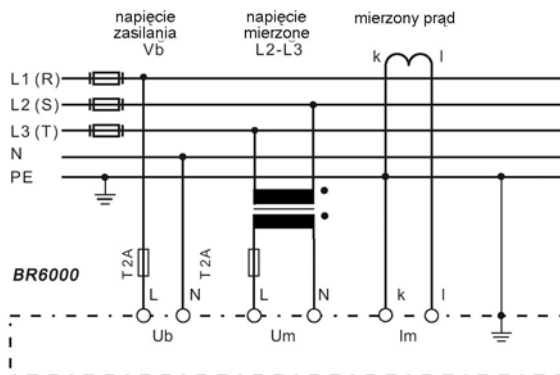
Programowanie korekcji fazy pomiędzy napięciem i prądem w układzie pomiarowym

Przykład:

Pomiar prądu: L1

Pomiar napięcia: L3-L2
(musi być zastosowany konwerter V)

Faza U/I [90°]



	Pomiar prądu	Pomiar napięcia	Konwerter nap.	Korekcja fazy
Przykład 1:	L1	L1 - L2	potrzebny	30°
Przykład 2:	L1	L3 - L2	potrzebny	90°
Przykład 3:	L1	L3 - N	brak	120°
Przykład 4:	L1	L3 - L1	potrzebny	150°
Przykład 5:	L1 (k<->I)	L1 - N	brak	180°
Przykład 6:	L1	L2 - N	brak	240°
Przykład 7:	L1 (k<->I)	L2 - L3	potrzebny	270°

2.3 Wyjście alarmu/komunikaty błędu

Styk alarmu jest zwarty podczas normalnej pracy i rozwiera się w przypadku błędu. Jednocześnie na wyświetlaczu pokazywany jest odpowiedni błąd zwykłym tekstem (podczas pracy automatycznej naprzemiennie ze standardowym wyświetlaniem). Wyświetlane są następujące komunikaty błędów:

UNDER-COMPENSATED (zbyt słaba kompensacja)
 OVER-COMPENSATED (zbyt duża kompensacja)
 OVERCURRENT (zbyt duży prąd)
 MEASURING VOLTAGE 2 (pomiar napięcia 2)
 UNDER-COMPENSATED (zbyt słaba kompensacja)
 OVERTEMPERATURE (przekroczenie temperatury)
 OVERVOLTAGE (zbyt duże napięcie)
 UNDERVOLTAGE (zbyt niskie napięcie)

Wyświetlacz i wyjście przekaźnikowe
 Wyświetlacz i wyjście przekaźnikowe
 Wyświetlacz i wyjście przekaźnikowe
 Wyświetlacz i wyjście przekaźnikowe
 Wyświetlacz i wyjście przekaźnikowe
 Wyświetlacz i wyjście przekaźnikowe
 Wyświetlacz i wyjście przekaźnikowe

HARMONICS (składowe harmoniczne)
 MEASURING CURRENT < (mierzony prąd <)
 SWITCHING OPERATIONS (operacje przełączania)

Ostrzeżenie/przekaźnik programowalny
 Tylko wyświetlenie (ostrzeżenie)
 Tylko wyświetlenie (ostrzeżenie)

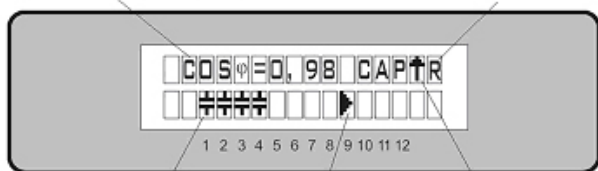
Rozdział 3 Tryby pracy i programowanie

Gdy włączane jest napięcie pracy, BR6000 krótko wyświetla oznaczenie i wersję oprogramowania, następnie przełącza się na swój normalny stan pracy (praca automatyczna). Aktywna wartość $\cos \phi$ jest zawsze wyświetlana w górnym wierszu, a aktualnie podłączone kondensatory są pokazywane jako symbole w dolnym wierszu (wyświetlenie robocze).

Praca automatyczna

Wyświetlanie $\cos \phi$ aktywnej linii zasilania

Wyświetlanie 2-go aktywnego przekaźnika komunikatów



Aktywne gałęzie kondensatorów

Kierunek regulacji (tutaj: włączane)

Wyświetlanie zasilania (dla pracy 4-kwadrantowej)

Kierunek regulacji jest symbolizowany pełną strzałką

Podłączanie
 Odłączanie

Strzałka podłączania jest zawsze umieszczana za maksymalną możliwą liczbą stopni (end stop)

Strzałka otwarta wskazuje, że wymagany czas blokowania (czas rozładowywania) biegnie przed nadchodzącym krokiem włączania

Podwójna strzałka symbolizuje szybkie włączanie kilku gałęzi



Poprzez naciśnięcie przycisków kursora można zmieniać wyświetlanie stopni kondensatorów



Wyświetlanie włączonych stopni w kvar i w procentach całkowitej mocy wyjściowej systemu PFC



Wyświetlanie włączonych stopni jako wykres paskowy wyświetlenie w procentach całkowitej mocy wyjściowej systemu PFC

Wartości mocy poszczególnych kondensatorów są monitorowane w sposób ciągły. Jeżeli kondensator jest wadliwy, lub jeżeli odchylenie od mocy znamionowej jest nadmierne, odpowiedni kondensator jest wyświetlany w nagatywie.

Kolejne powtarzalne naciskanie klawisza „Operating mode” („Tryb pracy”) przenosi użytkownika kolejno do różnych menu: **Auto** (praca automatyczna) – **Program** (Programowanie) – **Manual** (Praca ręczna) – **Service** (obsługa serwisowa) – **Expert** (tryb eksperta), i z powrotem.



3.1 Praca automatyczna – funkcje wyświetlania

Standardowo BR6000 jest ustawiony do pracy automatycznej. Stopnie kondensatorów są wtedy automatycznie włączane lub wyłączane w celu uzyskania docelowego współczynnika mocy. Następuje to, gdy wymagana moc bierna przekracza wartość najmniejszego stopnia kondensatora.

Podczas pracy automatycznej, poprzez powtarzalne naciskanie klawisza „ENTER” można powodować wyświetlanie różnych parametrów sieci:

Działanie	Wyświetlenie
ENTER	1 NAPIĘCIE LINII w V
ENTER	2 PRĄD POZORNY w A
ENTER	3 MOC BIERNA w kvar
ENTER	4 MOC CZYNNA w kW
ENTER	5 MOC POZORNA w KVA
ENTER	6 RÓŻNICA KVAR DLA DOCELOWEGO COS
ENTER	7 CZĘSTOTLIWOŚĆ w Hz
ENTER	8 TEMPERATURA w °C
ENTER	9 HARMONICZNE (3,-19) V/%, I/% Wybór klawiszami ze strzałkami
ENTER	10 THD-V, THD-I w %
ENTER	Wersja oprogramowania
ENTER	Powrót do: 1

Wartość mocy podaje moc całkowitą (3-fazową), zakładając obciążenie symetryczne. Jeżeli przez 60 sekund nie jest naciskany żaden klawisz, wyświetlacz automatycznie powraca do stanu pracy!



3.2 Programowanie:

Jednokrotne naciśnięcie klawisza „Operating mode” (tryb pracy) przenosi użytkownika z pracy automatycznej do trybu programowania (**Program**). Parametr 1 (I-CONVERTER) osiągnąony jest poprzez naciśnięcie „ENTER”.

Na górze wyświetlacza pokazywany jest zawsze parametr, a na dole ustawiana wartość. Wartości można zmieniać poprzez naciskanie klawiszy ↑ / ↓. Kolejne naciśnięcie klawisza „ENTER” zapisuje wartość i przenosi użytkownika do następnego parametru.

W celu opuszczenia trybu programowania na dowolnym etapie, nacisnąć klawisz „Operating mode” (tryb pracy).

LANGUAGE SELECTION (wybór języka): Wybiera język menu pracy (niemiecki, angielski, hiszpański, rosyjski, czeski, duński, polski).

1 I-CONVERTER PRIM (konwerter prądu pierwotny): wybiera pierwotny prąd konwertera prądu. Reguluje się klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. (5...7500A). Zapisać i kontynuować, naciskając ENTER.

2 I-CONVERTER SEC (konwerter prądu wtórny): Ustawia wtórny prąd konwertera prądu (możliwe 5 A lub 1 A). Wybór klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Zapisać i kontynuować, naciskając klawisz ENTER.

3 END STOPP: Poprzez ustawienie end stopp, liczba odgałęzień aktywnego kondensatora jest dopasowywana do banku kondensatorów. Wykonuje się to klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Widoczne symbole kondensatorów odpowiadają podłączonym wyjściom. Maksymalna możliwa liczba gałęzi kondensatorów jest ustawiana w fabryce (BR6000-R12: 12 gałęzi). Ustawienie jest potwierdzane i zapisywane klawiszem ENTER.

4 CONTROL SERIES (szereg regulacji): Stopień mocy gałęzi kondensatora determinuje szereg regulacji, moc pierwszego kondensatora jest zawsze przypisywana wartości 1. Szereg regulacji wymagany do kompensacji sieci jest znów wybierany klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Jeżeli wymagany szereg regulacji wyjątkowo nie występuje, (Załącznik 1), użytkownik może zdefiniować szereg specjalny (szereg regulacji „E”). Więcej informacji o tym punkcie znajduje się w edytorze szeregu regulacji w Załączniku 1. Wybrany szereg jest wprowadzany klawiszem ENTER, który również przenosi użytkownika do następnego kroku.

5 CONTROL PRINCIPLE (zasada regulacji): Tutaj można wybrać preferencje regulacji:

połączenie SEKWENCYJNE

podłączenie PĘTLI

podłączenie INTELIGENTNEJ pętli (ustawienie domyślne)

KOMBINOWANY DŁAWIK

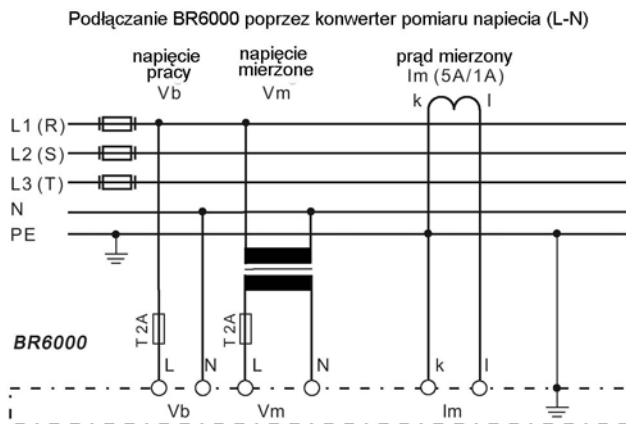
Objaśnienie różnych trybów regulacji – patrz Rozdział 8.

Wybór klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$, a potwierdzenie klawiszem ENTER prowadzi do następnego punktu:

6 POWER 1. STAGE (moc 1. stopnia): W celu określenia czułości reakcji regulatora, muszą być znane wymiary najmniejszego kondensatora sieci (etap 1). Są one wprowadzane w dwóch etapach w kvar. Wartość całkowita kvar (przed przecinkiem) jest wybierana w pierwszej kolejności, klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$, i zapisywana klawiszem ENTER. Następnie wprowadzane są miejsca po przecinku, znów klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Zapisanie klawiszem ENTER prowadzi do następnego punktu.

7 TARGET COS PHI (docelowy cos phi): Poprzez ustawienie docelowego cos phi, definiowany jest współczynnik mocy, który ma być uzyskiwany poprzez korekcję współczynnika mocy. Jest on również ustawiany klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Można wybierać zakres od 0,8 indukcyjne, do 0,8 pojemnościowe. Potwierdzenie i zapisanie wartości klawiszem ENTER prowadzi do następnego punktu.

- 8 MEASURING VOLTAGE** (mierzone napięcie): Programowanie pomiaru napięcia (L-N) systemu (pomiar bezpośredni) lub napięcia L-N po stronie pierwotnej konwertera pomiaru napięcia. Zaprogramowane tutaj wartości dotyczą zawsze napięcia L-N w systemie! Napięcie jest wybierane klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Zapisać i kontynuować klawiszem ENTER>
- 9 V – CONVERTER RATIO** (stopień konwertera napięcia): Standardowe ustawienie – NO – (pomiar bezpośredni). Gdy stosowany jest konwerter napięcia (np. dla pomiaru HV – wysokiego napięcia), tutaj powinien być zaprogramowany jego stopień konwersji. Przykład: Konwerter napięcia 20000 V : 100 V => Stopień konwersji: 200. Wybór klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Zapisać i kontynuować klawiszem ENTER.



- 10 CONNECTING TIME** (czas podłączania): Dotyczy czasu pomiędzy podłączeniem kondensatorów a wzrostem chwilowej pojemności sieci. Należy zauważyć, że podczas praktycznej pracy na rzeczywisty czas podłączania ma wpływ czas rozładowania (czas blokowania).
Zakres ustawiania: 1 s ... 20 min (długi czas dla sieci HV – wysokiego napięcia).
Ustawienie domyślne: 10 s.
Wybór dokonywany jest klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Kontynuować, naciskając klawisz ENTER.
- 11 DISCONNECTING TIME** (czas odłączania): Dotyczy czasu pomiędzy odłączeniem kondensatorów a zmniejszeniem chwilowej pojemności sieci.
Zakres ustawiania: 1 s ... 20 min (długi czas dla sieci HV – wysokiego napięcia).
Ustawienie domyślne: 10 s.
Wybór dokonywany jest klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Kontynuować, naciskając klawisz ENTER.
- 12 DISCHARGE TIME** (czas rozładowywania): Dotyczy czasu, w którym poszczególne wyjście jest blokowane pomiędzy podłączeniem, a odłączeniem. Ten czas blokowania ma pierwszeństwo przed czasami podłączania i odłączania. Zależy on od szybkości rozładowywania kondensatora i jest więc specyfikowany przez sieć kompensacji. Czas rozładowywania tradycyjnej sieci bez dodatkowych rezystorów szybkiego rozładowywania lub dławików powinien być ustawiany na wartość nie mniejszą, niż 40 sekund.
Dla ustawiania drugiego czasu rozładowywania, patrz punkt 10 „Tryb eksperta”.
Zakres ustawiania: 1 s ... 20 min. Ustawienie domyślne: 60 s.
Wybór dokonywany jest klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Kontynuować, naciskając klawisz ENTER.

13 ALARM TEMP (temperatura alarmu):

Temperatura wewnątrz BR6000 jest mierzona i przekształcana na wewnętrzną temperaturę obudowy tablicy rozdzielczej. Ta wartość może być pokazywana na wyświetlaczu. Zaprogramowana tutaj temperatura alarmu jest temperaturą, przy której stopnie kondensatorów są odłączane etapami. **Przełącznik alarmu** reaguje po dziesięciu minutach. W tym samym czasie wyświetlacz pokazuje przyczynę alarmu (nadmierna temperatura). Jeżeli temperatura ponownie opadnie, wymagane gałęzie są automatycznie ponownie podłączane etapami. Wybór dokonywane jest klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Kontynuować, naciskając klawisz ENTER.

Poniższe parametry są dostępne tylko dla regulatorów z opcjami /F lub /S.

14 PRZEKĄŹNIK KOMUNIKATU:

Przełącznik komunikatu może być programowany dla jednej z następujących opcji, następująco:

- „Fan”: Przełącznik włącza wentylator wewnątrz obudowy.
(wentylator) Próg włączania może być programowany w punkcie 15.
(Domyślnie) Wyświetlenie: „R”
- „Supply” Komunikat, gdy dostarczana jest moc aktywna. Wyświetlenie: „R”
(zasilanie)
- „Undercurrent” Ten komunikat pojawia się zawsze, gdy nie jest osiągany mierzony prąd.
(za mały prąd) Wyświetlenie: „R”. Ten sygnał jest wytwarzany, gdy wartość spada poniżej czułości reakcji regulatora.
- „External” Przełącznik włącza się, jeżeli zewnętrzny sygnał wejściowy (230 VAC) jest
(Zewnętrzne) przesyłany na wejście „cos phi2/external”. Ta funkcja może być wykorzystywana do bezpośredniego kompensowania większego obciążenia, na przykład – wymagane 40-sekundowa zwłoka ponownego podłączania jest już wbudowana.
Wyświetlenie: Symbol kondensatora w górnym prawym końcu pierwszego wiersza.
Gdy wybrana jest ta funkcja, wejście nie może być używane dla sygnału „target cos phi2” (docelowy cos phi), a wyjście nie może być wykorzystywane dla wentylatora.
- „Harmonics” Ten komunikat pojawia się, gdy przekraczana jest granica całkowitego
(Harmoniczne) zniekształcenia harmonicznego THD-V. Ta wartość może być ustawiona w „17 Harmoniczne” w %.
- „Remote control R1”: Sprzężenie dwóch regulatorów poprzez wejście zdalnego sterowania,
(zdalne ster.) R1 = regulator jest skonfigurowany jako regulator 1 (główny)
- Remote control R2”: Sprzężenie dwóch regulatorów poprzez wejście zdalnego sterowania,
(zdalne ster.) R2 = regulator jest skonfigurowany jako regulator 2 (podległy)
Opis sprzęgania dwóch regulatorów można znaleźć w załączniku. Gdy wybrana jest ta funkcja, wejście nie może być używane dla sygnału „target cos phi2” (docelowe cos phi2), a wyjście nie może być wykorzystywane dla wentylatora.

Wybór klawiszami $\uparrow$ / $\downarrow$. Zapisać i kontynuować naciskając klawisz ENTER.

15 i 16 Parametry dla opcji przekaźnika komunikatu:

Zależnie od zaprogramowania przekaźnika komunikatu, mogą tutaj być wybierane następujące parametry:

Opcja wentylatora: Wejście progu włączania dla wentylatora (30 – 70°C). Aktywne tylko, gdy wybrana jest opcja 'Fan' (wentylator) (wejście temperatury jak opisano w punkcie 13).

Target cos phi: (docelowy cos phi): Wejście drugiego docelowego cos phi, jak opisano w punkcie 7, np. konwersja taryfy.

Sygnał wejściowy 230 VAC na wejściu cos phi => docelowego cos phi2.

Przy aktywnym wejściu, wyświetlacz pokazuje: **2** cos φ ...

17 HARMONICS (limit składowych harmoniczych):

Tutaj można wprowadzać limit dla całkowitego zniekształcenia harmonicznego THD-V (w %) Gdy ten próg jest przekraczany, podawany jest komunikat. THD-V jest stosunkiem sumy geometrycznej nie wyrównanych składowych harmoniczych do podstawy. Ostrzeżenie jest zawsze pokazywane na wyświetlaczu; wyjście poprzez przekaźnik komunikatu ma miejsce tylko, gdy zostało to wybrane w punkcie 14. Wybór dokonywany jest klawiszami **↑** / **↓**. Zapisać i kontynuować, naciskając klawisz ENTER.

KONTRAST

W tym punkcie menu może być zmieniany kontrast wyświetlacza. Ten kontrast zależy od kąta oglądania przez obserwatora, tzn. od wysokości wstawienia urządzenia do obudowy tablicy rozdzielczej. Do ustawiania optymalnego kontrastu mogą być używane klawisze **↑** / **↓**. Kontrast zmieni się po niewielkim opóźnieniu.

USTAWIENIA PODSTAWOWE: Wybór YES/NO (tak/nie)

Po dokonaniu wyboru YES i potwierdzeniu klawiszem ENTER, wszystkie parametry są przywracane do ustawień podstawowych dokonanych przez producenta systemu PFC.

(Optymalne wartości sieci, gdy regulator został dostarczony z kompletnym systemem PFC). Gdy regulator jest dostarczany z zakładu, ten punkt odpowiada ustawieniom domyślnym.

PRZESTROGA: Wszystkie ustawienia użytkownika zostaną utracone!

Programowanie jest teraz zakończone. Regulator powrócił do punktu 1 menu programowania.

3.3 Blokada programowania

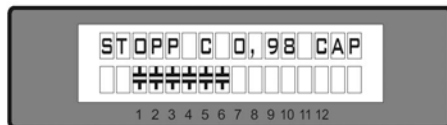
BR6000 jest wyposażony w blokadę programowania w celu zapewnienia zabezpieczenia przed nieupoważnionymi lub niezamierzonymi zmianami parametrów systemu. Ta blokada może być uaktywniana w trybie eksperta. Jeżeli blokada jest aktywna, wszystkie parametry mogą być sprawdzane, ale nie można ich zmieniać.

Rozdział 4 **Praca ręczna** (pierwsza obsługa, obsługa konserwacyjna, obsługa serwisowa)

Programowanie stałych etapów.

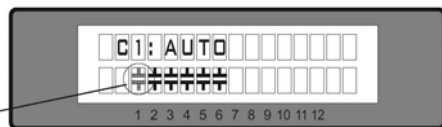
Podczas pracy ręcznej, gałęzie kondensatorów mogą być podłączane/odłączane **w ustawionym szeregu regulacji i czasie przełączania** – niezależnie od istniejących warunków mocy w linii. Stanem początkowym jest STOPP (nie podłączone żadne stopnie). Podłączenia są wykonywane poprzez naciskania klawisza ↑. Naciśnięcie klawisza ↓ początkowo prowadzi z powrotem do stanu STOPP. Kolejne naciskanie klawisza ↓ prowadzi do odłączania stopni. Aktywny stan działania i aktywny współczynnik mocy są zawsze pokazywane na wyświetlaczu (w sposób samowyjaśniający);

Praca ręczna



Naciśnięcie ENTER przenosi użytkownika do punktu menu „Programowanie stałych etapów”. Normalnie wszystkie etapy są programowane do pracy automatycznej (ustawienie domyślne).

Ustawianie stałych etapów



Aktualnie wybrany etap błyska

W specjalnych przypadkach, wszystkie wyjścia regulatora (C1 – C12) mogą być kolejno trwale definiowane (kontynuowane przełączanie przez ENTER) dla następujących stanów:

AUTO: Praca automatyczna (normalna)

Odpowiadające wyjście jest oznaczone symbolem kondensatora.

FIXED (stałe): Wyjście podłączone na stałe, np. dla stałego PFC. Wyjście jest oznaczone podkreślonym symbolem kondensatora.

OFF (wyłączone): Wyjście jest na stałe odłączone – np. dla tymczasowego odłączenia wadliwego kondensatora. Symbol kondensatora dla tego wyjścia jest przekreślony. Pojawia się podkreślenie.

Aktywny etap jest oznakowany przez błyskanie. Wymagany stan jest ustawiany klawiszami ↑ / ↓. Poprzez naciśnięcie klawisza ENTER, użytkownik zapisuje ten etap i przechodzi do następnego etapu.

Zaprogramowane stany dla wyjść pozostają widoczne na wyświetlaczu również w trybie pracy automatycznej.

Po dokonaniu wymaganych ustawień, naciśnięcie klawisza „Operating mode” (tryb pracy) przenosi użytkownika do następnego menu („Service” – obsługa serwisowa) lub dalej do „Automatic Operation” – pracy automatycznej).

Rozdział 5 Menu obsługi serwisowej – Service

Menu obsługi serwisowej osiągane jest klawiszem trybu pracy.

Tutaj mogą być wyświetlane zapisane wartości maksymalne parametrów sieci, jak również liczba operacji przełączania poszczególnych kondensatorów i ich czas pracy. Opisane etapy [w nawiasach kwadratowych] mogą być wybierane klawiszami ze strzałkami.

Ponadto, dostępna jest pamięć błędów, w której zapisane jest ostatnie 8 stanów błędu systemu, z kodem błędu i zwykłym tekstem. (Umożliwia to, na przykład, uchwycenie krótkotrwałych zdarzeń przekroczenia temperatury lub przekroczenia napięcia).

Działanie	Wyświetlenie
ENTER	1 max. NAPIĘCIE w V
ENTER	2 Max. MOC BIERNA w kvar
ENTER	3 max. MOC CZYNNA w kW
ENTER	4 max. MOC POZORNA w kVA
ENTER	5 max. TEMPERATURA w °C
ENTER	6 max. THD - V/THD - I w %
ENTER	7 RESET wartości maksymalnych
ENTER	8 OPERACJE PRZEŁĄCZANIA C [1] - ...
+ / -	do C [12]
ENTER	9 CZAS PRACY C [1] - ... w godz.
+ / -	do C [12]
ENTER	PAMIĘĆ BŁĘDÓW E [1] - ... zwykły tekst
ENTER	RESETOVANIE PAMIĘCI BŁĘDÓW
ENTER	PRZEBIEG TESTOWY
ENTER	Wyjście C
ENTER	Powrót do 1

Przebieg testowy

Ten punkt menu pozwala użytkownikowi sprawdzenie ustawień regulatora PFC. Po uaktywnieniu przebiegu testowego, regulator kolejno włącza i wyłącza każdy stopień i oblicza wyjście podłączonych kondensatorów (ta procedura wykonywane jest trzykrotnie w celu wyeliminowania możliwych błędów). Obliczone wartości są zapisane i mogą być odtworzone w następnej pozycji menu (wyjście C). W tym samym czasie przeprowadzane jest sprawdzenie wiarygodności z zaprogramowanymi wartościami.

Wszelkie wykryte niezgodności są oceniane i wyświetlane zwykłym tekstem. Mogą być wyświetlane następujące błędy:

- Nie występuje pomiar napięcia
- Mierzone napięcie zbyt wysokie – sprawdzić programowanie
- Mierzone napięcie zbyt niskie – sprawdzić programowanie
- Brak pomiaru prądu? Zwarcie w transformatorze prądowym?
- Kąt fazy prądu transformatora? K/I lub faza przestawione?
- Przełożenie transformatora prądowego /1. Zły stopień mocy?
- Szereg regulacji? sprawdzić programowanie
- Zatrzymanie na końcu? sprawdzić programowanie.
- Wada kondensatora lub złe wejście prądu.

Uwaga: Wyświetlone wyniki są komunikatami mającymi na celu pomóc użytkownikowi wysledzić przyczyny błędu. Ostateczna ocena jest obowiązkiem użytkownika. W skomplikowanych stanach sieci (wysokie zmiany obciążenia), nie można zagwarantować 100% rozpoznania błędu.

Rozdział 6 Tryb eksperta

Tryb eksperta jest wykorzystywany do ustawiania wartości, które pozostają nie zmieniane podczas normalnej pracy. Ten poziom ma kod dostępu dla zabezpieczenia go przed niewłaściwą obsługą.

1: HASŁO 6343

2 NOWE USTAWIENIA PODSTAWOWE [NIE] (dostępne NIE/TAK)
Zapisanie aktywnego programowania jako nowych wartości podstawowych (zwykle wykonywane przez producenta systemu PFC). Przestroga: W tym procesie oryginalne wartości są zastępowane nowymi!

3 RESETOWANIE OPERACJI PRZEŁĄCZANIA [NIE] (dostępne NIE/TAK)
Zapisane operacje przełączania stopni kondensatorów są resetowane do zera. Przestroga: Nie będzie wtedy dostępna żadna informacja o częstotliwości przełączania stopni, a więc o stanie sieci.

4 RESETOWANIE CZASU PRACY [NIE] (dostępne NIE/TAK)
Zapisane czasy pracy poszczególnych wyjść są ustawiane na wartość zero.

5 CZAS INTEGROWANIA [1] s (1...255 s)
Dla specjalnych zastosowań czas integrowania (czas wymagany do utworzenia średnich wartości pomiaru) może być zmieniany.

6 Współczynnik C/k [0,66] (0,4...0,9)
Wartość C/k obliczana z zaprogramowanych wartości sieci może być dopasowana poprzez zmianę tego współczynnika. Normalnie nie powinien on być zmieniany!

7 max. MOC PRZEŁĄCZANIA [100] kvar mnoży najmn. stopień
Ten współczynnik podaje maksymalną moc, która może być włączana w jednym stopniu włączania. Może on być wykorzystywany do sterowania inteligentnego systemu regulacji, który włącza wiele stopni w funkcji wymagań współczynnika mocy.

8 BLOKADA PRACY [NIE} (NIE/TAK/24H)

9 OSTRZEŻENIE O OPERACJACH WŁĄCZANIA [10] T (1...255)
Po wykonaniu przez wyjście tej liczby operacji przełączania (w tysiącach), wyświetlany jest komunikat ostrzegawczy.

10 SZYBKIE ROZŁADOWYWANIE [NIE] (NIE lub X dla wymaganych stopni)
Jeżeli tylko pewne stopnie sieci są wyposażone w urządzenia szybkiego rozładowywania, te stopnie mogą być tutaj wykazane poprzez X. W tym przypadku w następnym punkcie menu może być podany dla tych stopni wymagany czas rozładowywania. W przeciwnym wypadku punkt 11 jest pomijany.

11 CZAS ROZŁADOWYWANIA [1] s (1 s zaprogr. normalny czas rozładowania)
Dostępny tylko gdy zaprogramowane jest szybkie rozładowywanie. Podany czas rozładowywania jest wtedy również włączony do normalnego wyświetlenia.

12 FAZA V/I [0°] (0°, 30°, 90°, 120°, 150°, 180°, 240°, 270°)
Korekta fazy pomiędzy napięciem i prądem w układzie pomiarowym.
(Patrz przykład str. 6)
To ustawienie umożliwia pomiar również w systemach bez przewodu neutralnego. Jednakże mierzone napięcie nie może przekraczać 300 V (w razie potrzeby musi być zastosowany konwerter napięcia).

- 13 C-TEST** [TAK] (TAK / NIE)
Moc danego stopnia kondensatorów jest obliczana podczas każdej operacji włączania i porównywana z wyjściem stopnia kondensatora. Jeżeli wynik różni się od wartości znamionowej, generowany jest komunikat błędu. Ten test może być tutaj zatrzymany.
- 14 C-BŁĄD** [40] % (10...75%)
Tutaj może być podane odchylenie od wartości znamionowej kondensatora, dla której wytwarzany jest komunikat błędu (patrz punkt 13),
- 15 PRÓBY WYKONANIA TESTU** [5] (2...9)
Gdy co najmniej ta liczba kolejnych pomiarów spowodowała błąd w mocy kondensatora, wydawany jest komunikat C-błąd.
- 16 WYJŚCIE 1. KROK** [0...255] (0...2550)
Tutaj może być zwiększany zakres wprowadzania wyjścia stopnia do [0...2550], (np. dla pomiaru średniego napięcia).
- 17 REGULACJA [3] FAZ (3/1)**
System pomiarowy regulatora jest generalnie oparty na pomiarze jednofazowym. Dla wszystkich ustawień standardowych (trzy fazy), pomiar jest konwertowany i wszystkie wyjścia są wyświetlane jako wartości trójfazowe (zakładana jest symetria w sieci). W ustawieniu jednofazowym, wyświetlanie i regulacja mają zastosowanie tylko do zmierzonej wartości jednofazowej (zastosowanie: korekta jednofazowa w sieciach asymetrycznych).
- Ustawienia interfejsu (tylko opcja .../S)
- | | | | |
|---------------------|----------|---------------------|---------------------|
| 18 BAUD RATE | [9600] | (4800...38400) | Szybkość transmisji |
| 19 PROTOCOL | [MODBUS] | (Modbus albo ASCII) | Protokół transmisji |
| 20 ADDRESS | [1] | (1...32) | Adres |

Rozdział 7 Pierwsza obsługa

Przed konfigurowaniem i obsługą regulator musi być zainstalowany.

Wszystkie parametry specyficzne dla sieci są w pełni zaprogramowane, jak opisano w Rozdziale 3.2 (Programowanie) poprzez kolejne wprowadzanie i zapisywanie. Regulator jest następnie ustawiany do pracy automatycznej klawiszem trybu pracy. Jest on teraz gotowy do pracy.

Rozdział 8 Zasada regulacji

Reakcja regulatora BR6000 może być wybierana w trybie programowania. Zasadniczo regulator posiada cztery różne tryby pracy:

1. Podłączanie sekwencyjne

W podłączaniu sekwencyjnym wymagane stopnie kondensatora są pomyślnie podłączane i odłączane w stopniach (ostatni wchodzi - pierwszy wychodzi). Miejsce każdego kroku zawsze odpowiada mocy najmniejszego stopnia.

Zaleta: Dokładne zdefiniowanie następnego kondensatora, który ma być podłączany w każdym przypadku.

Wada: Długi czas ustawiania, wysoka częstotliwość przełączania małych stopni.

W celu skrócenia czasu ustawiania, dla zapotrzebowania na duży współczynnik mocy, BR6000 włącza równocześnie kilka stopni. Dotyczy to wszystkich typów regulacji. Maksymalne wymiary równocześnie włączanych gałęzi mogą być zmieniane w trybie eksperta. Jeżeli wstępnie wybrana jest wartość najmniejszego stopnia, uzyskiwane jest tradycyjne podłączanie sekwencyjne.

2. Podłączanie pętli

W tym wariancie regulator działa w trybie pętli (pierwszy wchodzi – pierwszy wychodzi), co minimalizuje zużycie banku kondensatorów, tzn. gdy stopnie są porównywalnych wielkości, stopień, który został odłączony na dłuższy okres czasu jest zawsze podłączany jako następny.

Zaleta: Wyrównane wykorzystywanie porównywalnych stopni, a tym samym zwiększona żywotność banku kondensatorów.

Wada: Ten tryb może być używany tylko w szeregu regulacji z grupami o tej samej mocy stopnia i długim czasie ustawiania, ponieważ każdy krok przełączania odpowiada wartości najmniejszego stopnia.

3. Połączenie inteligentnej pętli (ustawienie domyślne)

Zasada inteligentnej regulacji łączy zalety oszczędzającego się połączenia pętli (pierwszy wszedł – pierwszy wyszedł) ze znacznie szybszym czasem ustawiania, nawet dla dużych skoków obciążenia, i osiąga ten cel z najmniejszą możliwą liczbą operacji włączeń stopni kondensatorów. Zoptymalizowany czas reakcji osiągany jest przez równoczesne włączanie kilku lub wielu grup kondensatorów jako funkcji utraty współczynnika mocy w linii zasilania. Uwzględniane są zarówno liczba rzeczywistych częstości włączania kondensatorów, jak i czasy włączania gałęzi.

Zaleta: Osiąga docelowy $\cos \phi$ w optymalizowanym pod względem szybkości czasie ustawiania z niską częstotliwością włączania kondensatorów.

4. Połączone rozregulowanie (specjalny przypadek połączonych rozregulowanych banków)

W zastosowaniach połączonych rozregulowanych, włączane są 2 sąsiednie jednakowe stopnie z tylko jednym dławikiem łączącym. To podwójne rozregulowanie wymaga odpowiedniego zamkniętego szeregu regulacji (tzn. 1:1:1:1..., 1:1:2:2..., 1:1:2:2:4:4... lub podobnych)

Stan zjawiska włączania jest definiowany w taki sposób, że liczba uaktywnianych kroków nieparzystych jest zawsze większa niż, lub równa liczbie uaktywnianych kroków parzystych. Regulator odpowiada wymaganiom reżimu regulacji, będąc jednocześnie mocno zgodnym ze zjawiskiem inteligentnego przełączania.

Rozdział 9 Interfejs*

Jako opcja, BR6000 jest wyposażony w interfejs RS 232 lub RS 485.

Może on być wykorzystywany do zastosowania następujących funkcji:

- ☒ Pełna parametryzacja regulatora poprzez PC
- ☒ Zdalne odczytywanie wszystkich stanów pracy i wyświetleń poprzez PC
- ☒ Podłączenie zdalnego wyświetlacza (akcesoria systemu) dla wyraźnego odczytywania wszystkich pomiarów na dużych siedmiosegmentowych potrójnych wyświetlaczach
- ☒ Wybór MODBUS lub ASCII (stałe wyświetlanie parametrów sieci w formacie ASCII). Może być używany dowolny edytor ASCII. Poniższe dane są stale wyświetlane i odświeżane co sekundę:
 - 1 napięcie, 2 prąd, 3 moc bierna, 4 moc czynna, 5 moc pozorna, 6 częstotliwość,
 - 7 współczynnik mocy ($\cos \phi$), 8 stan wyjść

Rozdział 10 Obsługa konserwacyjna i gwarancja

BR6000 nie wymaga żadnej obsługi konserwacyjnej, jeżeli przestrzegane są warunki pracy. Jednakże, zaleca się wykonywać sprawdzenia funkcjonalne regulatora wraz z regularnym sprawdzaniem banku kondensatorów. W przypadku jakiegokolwiek interwencji w regulatorze w okresie gwarancyjnym, gwarancja traci ważność.

Rozdział 11 Usuwanie niesprawności

Niesprawność	Sprawdzenie/rozwiązanie
Przy docelowym $\cos \phi = 1$ i obciążeniu indukcyjnym, wyłączanie lub podłączanie kondensatora w korygowanej linii zasilania/poboru pomieszczone	Sprawdzić przyłącza pomiaru napięcia i prądu (I i k)! Sprawdzić położenie fazy
Wyświetlany jest $\cos \phi$ niewłaściwej linii	Patrz wyżej
Wyświetlenie: „UNDERCURRENT” (zbyt mały prąd)	Prąd w zakresie pomiarowym? Przerwanie linii? Zły współczynnik konwertera prądu? Zwarty transformator prądowy?
Wyświetlenie: „OVERCURRENT” (zbyt duży prąd) Przełącznik alarmu: po 10 minutach.	Sprawdzić stopień konwertera prądu Przejsz przez zakres pomiaru prądu
Wyświetlenie: „UNDERCOMPENSATED” (zbyt mała kompensacja) Przełącznik alarmu: po 10 minutach.	Sprawdzić połączenie i położenie fazy! Wszystkie stopnie włączone ; docelowy $\cos \phi$ nie osiągnięty: dostatecznie zwymiarowana kompensacja sieci?
Wyświetlenie: „OVERCOMPENSATED” (zbyt duża kompensacja) Przełącznik alarmu: po 10 minutach.	Sprawdzić połączenie i położenie fazy! Sieć pojemnościowa, chociaż wszystkie stopnie są odłączone.
Wyświetlenie: „MEASUREMENT VOLTAGE???” (napięcie pomiarowe???) Przełącznik alarmu: po 10 minutach.	Brak napięcia pomiarowego!
Wyświetlenie: „OVERTEMPERATURE” (zbyt wysoka temperatura) Przełącznik alarmu: po 10 minutach.	Temperatura w obudowie zbyt wysoka: Wyjścia są wyłączane w stopniach, niezależnie od stanów linii zasilania
Stopnie są odłączane dla linii indukcyjnej lub włączane dla linii pojemnościowej	Jeżeli ustawiony jest docelowy $\cos \phi$, który różni się od 1 niezależnie od indukcyjnego obciążenia linii, może zapalić się wyświetlenie <- (odłączyć stopnie). Strzałki pokazują kierunek regulacji, a nie stan linii.
Regulator nie włącza wszystkich stopni, lub $\cos \phi$ nie zmienia się w ostatnich stopniach	Sprawdzić END STOPP!
W pracy automatycznej, poszczególne stopnie nie są włączane lub odłączane:	Sprawdzić, czy poszczególne stopnie są zaprojektowane jako stałe stopnie lub są wyłączone (OFF) w menu „Manual Operation/ Fixed Stages” (praca ręczna/stałe etapy)!
W mocno niesymetrycznie obciążonych liniach, mogą pojawić się różnice pomiędzy reakcją regulacji a pomiarem współczynnika mocy, ponieważ współczynnik mocy jest mierzony w jednej fazie.	Pomiary linii umożliwiają określenie najkorzystniejszej fazy do pomiaru współczynnika mocy. Konwerter prądu jest ustawiony odpowiednio do pomiaru prądu.
Brak napięcia pracy	Uwaga: Brak wyświetleń, przełącznik alarmu zwarty.

12 Dane techniczne

Typ, seria	BR6000...
Wyjścia	6 /12
Języki	G/E/ES/RU/NL/CZ / PL
Moc przełączania wyjść przekaźnikowych	250 VAC, 1000 W
Liczba aktywnych wyjść	Programowalna
Obsługa i wyświetlacz	Podświetlany wyświetlacz graficzny 2 x 16 znaków o wygodnym poziomie obsługi
Liczba szeregów regulacji	20
Definiowane przez użytkownika szeregi regulacji	1
Zasada regulacji	Wybieralna Włączanie sekwencyjne, włączanie pętli lub samooptymalizowana reakcja włączania Działanie czterokwadrantowe
Napięcie pracy	230 VAC, 50/60 Hz
Napięcie mierzone	30...300 VAC (L-N), 50 / 60 Hz Możliwe przesunięcie fazy
Mierzony prąd	X : 5 / 1 A wybieralny
Pobór mocy	< 5 VA
Czułość	50 mA/10 mA
Docelowy cos phi	0,8 indukcyjny do 0,8 pojemnościowy, regulowany
Czas podłączania	Wybierany od 1 s ... 20 min
Czas odłączania	Wybierany od 1 s ... 20 min
Czas rozładowania	Wybierany od 1 s ... 20 min
Etapy stałe/etapy przekakiwane	Programowalne
Przełącznik alarmu	Standard
Wyzwalanie przy braku napięcia	Standard
Wyświetlanie parametrów linii zasilania	Napięcie, prąd pozorny, częstotliwość, współczynnik mocy, moc czynna, moc pozorna, brakujący kvar, temperatura, składowe harmoniczne
Zapamiętywanie wartości maksymalnych	Napięcie, współczynnik mocy, moc czynna, moc pozorna, temperatura, THD-V, THD-I
Zapamiętywanie liczby przełączeń	Tak, każde wyjście
Zapamiętywanie czasu pracy	Tak, każdy kondensator
Pamięć błędów	Zapamiętywane jest ostatnie 8 stanów błędu
Zakres pomiaru temperatury	0 – 100°C
Obudowa	Obudowa zintegrowana z tablicą rozdzielczą
Ciężar	1 kg
Temperatura otoczenia podczas pracy	-10 do +60°C
Rodzaj zabezpieczenia wg. DIN 40 050	Przód: IP 54, Tył: IP 20
OPCJE:	
Opcja /F	Wejście dla drugiego docelowego cos phi dodatkowy programowalny przez użytkownika przekaźnik komunikatu Możliwe sprzężanie regulatorów
Opcja/S 232 (485)	Jak opcja /F z dodatkowym interfejsem RS232 lub RS485
Opcja: Pomiar prądu własnego banku kondensatorów	Moduł pomiaru prądu dostępny jako akcesoria, do podłączania poprzez interfejs

Załącznik 1: Tabela szeregów regulacji

Nr	Szereg regulacji	Połączenie pętli
1	1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1	Możliwe
2	1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2	Możliwe
3	1 : 2 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3	Możliwe
4	1 : 2 : 3 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Możliwe
5	1 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Możliwe
6	1 : 2 : 3 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6	Możliwe
7	1 : 2 : 4 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8	Możliwe
8	1 : 1 : 1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2	Możliwe
9	1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6	Możliwe
10	1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2	Możliwe
11	1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Możliwe
12	1 : 1 : 2 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Możliwe
13	1 : 1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2	Możliwe
14	1 : 1 : 2 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3	Możliwe
15	1 : 1 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Możliwe
16	1 : 1 : 2 : 4 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8	Możliwe
17	1 : 2 : 2 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3	Możliwe
18	1 : 2 : 3 : 4 : 4 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8	Możliwe
19	1 : 2 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Możliwe
20	1 : 2 : 2 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Możliwe
„E”	Edytor szeregu regulacji	Możliwe

Edytor szeregu regulacji (programowanie aż do klasy 20)

Edytor szeregu regulacji pozwala użytkownikowi na proste definiowanie własnego szeregu regulacji, jeżeli wymagany szereg regulacji nie jest dostępny z dowolnej przyczyny.

Ostatni szereg regulacji – Szereg regulacji E – wybierany jest przez naciśnięcie klawisza „Programowanie” (punkt 4: Szereg regulacji) i potwierdzany klawiszem ENTER. Prowadzi to do wstawienia dodatkowego punktu menu w menu głównym -> edytor szeregu regulacji. Może to być osiągnięte klawiszem „Tryb pracy”.



W edytorze szeregu regulacji, wszystkie stopnie mogą być ustawiane kolejno na wymaganą wartość za pomocą klawiszy ↑ / ↓. Następny stopień w każdym przypadku jest osiągnięty poprzez naciśnięcie klawisza ENTER. Wbudowany jest inteligentny wybór wstępny stopni, tak, że może być generowany tylko „znaczący” szereg regulacji. Maksymalna liczba stopni może być ograniczona poprzez zaprogramowany END STOPP < 12.

NOWOŚĆ: W edytorze szeregu regulacji, mogą być programowane różne kroki, aż do klasy 20(!). Klasa >9 jest sygnalizowana na wyświetlaczu następująco:

10=A, 11=B, 12=C, 13=D, 14=E, 15=F, 16=G, 17=H, 18=I, 19=J, 20=K

Użytkownik może opuścić edytor klawiszem „Operating mode” (tryb pracy).

Załącznik 2: Ustawienia domyślne

Uwaga: Poniższe wartości dla ustawień domyślnych mają zastosowanie tylko jeżeli regulator jest dostarczony bezpośrednio z zakładu. W innym wypadku te wartości są zastąpione ustawieniami podstawowymi wykonanymi przez producenta kompensacji sieci (optymalne wartości dla danej sieci).

Nr	Parametr	Ustawienie domyślne	Zaprogramowane wartości tej sieci (do wprowadzenia przez producenta sieci lub operatora)
0	LANGUAGE	ENGLISH	Nie może być zmieniane
1	I CONVERTER prim	1000 A	
2	I CONVERTER sec.	5 A	
3	END STOPP	12 (6)	
4	CONTROL SERIES	1	
5	CONTROL PRINCIPLE	INTELLIGENT	
6	POWER 1. STAGE	25.00 kvar	
7	TERGET COS-PHI	0,98 IND	
8	MEASURING VOLTAGE	230 V L-N	
9	V-CONVERTER RATIO	- NO -	
10	SWITCH-IN TIME	10 s	
11	SWITCH-OFF TIME	10 s	
12	DISCHARGE TIME	60 s	
13	ALARM TEMP.	55°C	
14	MESSAGE RELAY*	FAN	
15	TEMP. FAN ON	30°C	
16	TARGET COS-PHI 2	0,95 IND	
17	HARMONICS THD-V	7,0%	
	CONTRAST	- 7 -	
	Capacitor stages	AUTO	
	Password	6343	
	Integration time	1 s	
	C/k constant	0,66	
	Max. simultaneous switching power	4 x moc najmniejszego stopnia	
	Operating lock		
	Switching operations warning	- NO - 10.000	
	Fast discharge		
	Phase shift U/I	- NO -	
	C - Test	0°	
	C - Fail	- YES -	
	Test Attempts	40%	
	Power 1. stage	5	
	Control	0...255 kvar	
	Baudrate*	3 - phase	
	Protocol*	9600	
	Address*	MODBUS 1	

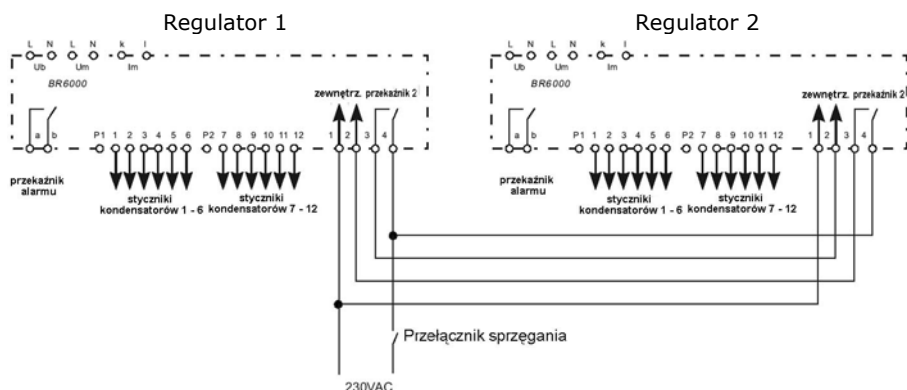
Załącznik 3: Sprzężanie regulatora (Programowanie w „14 przekaźnik komunikatu”)

Sprzężanie jest przydatne na przykład, gdy dwie oddzielne instalacje są obsługiwane z dwóch źródeł transformatorowych i istnieje sprzężenie dla obu systemów. Gdy to sprzężenie jest zamknięte (ponieważ pracuje tylko jedno zasilanie), nadal możliwy jest dostęp do całkowitej mocy kompensacji obu instalacji poprzez sprzężenie regulatorów. Sieć działa wtedy w trybie master – slave (główna – podległa). Gdy włączone są wszystkie stopnie pierwszego regulatora, drugi regulator przejmuje regulację i włącza pozostałe stopnie.

Możliwe jest więc łatwe rozszerzanie sieci.

Gdy wymagane jest sprzężenie, konieczne jest zaprogramowanie w tym punkcie menu „controller 1” (regulatora 1) (jako master) lub „controller 2” (regulatora 2) (jako slave).

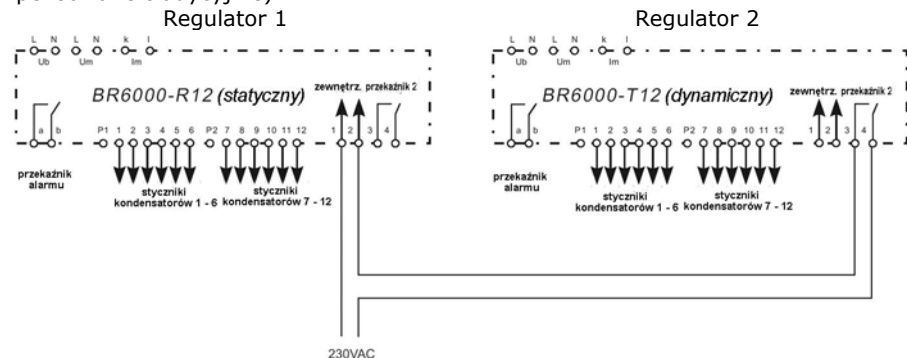
Dla sprzężenia, regulatory tych dwóch instalacji muszą być połączone następująco:



Gdy przełącznik sprzężenia jest rozarty, obie instalacje działają niezależnie. Gdy przełącznik sprzężenia jest zwarty, automatycznie rozpoczyna się działanie w trybie master – slave.

Zaletą tego prostego rozwiązania jest to, że nie jest wymagany dodatkowy interfejs szeregowy.

UWAGA: Poprzez sprzężenie BR6000 z regulatorem dynamicznym (BR6000-T) może być skonstruowany mieszany system dynamiczny, który ekonomicznie wprowadza zalety dynamicznej szybkiej sieci. (Szybko zmieniające się obciążenia są kompensowane dynamicznie, a obciążenia podstawowe i obciążenia zmieniające się powoli są kompensowane tradycyjnie):



Załącznik 4: Protokół MODBUS – Część 1: rejestr tylko do odczytu

F	Nr Modbus	Rejestr / Funkcja	Zakres	jedn./liczba	BR6000
3	0	Moc bierna – Część H	32 bity długi	1 var	A – 3
	1	Moc bierna – Część L			
	2	Moc czynna – Część H	32 bity długi	1 W	A – 4
	3	Moc czynna – Część L			
	4	Moc pozorna – Część H	32 bity długi	1 VA	A – 5
	5	Moc pozorna – Część L			
	6	Różn. mocy biernej – Część H	32 bity długi	1 var	A – 6
	7	Różn. mocy biernej – Część L			
	8	Aktualna moc wyjściowa systemu (w kvar)	32 bity długi	1 var	
	9				
	10	Aktualna moc wyjściowa systemu (w %)	16 bitów	1 %	
	11	Napięcie z rozdzielczością 0,1 V (max. 300 V)	16 bitów	0,1 V	
	12	Prąd z rozdzielczością 0,1 A	32 bity długi	0,1 A	
	13				
	14	Napięcie z rozdzielczością 0,1 V (np. 2314 = 321,4 V)	32 bity długi	0,1 V	
	15				
	20	Napięcie linii	16 bitów	1 V	A – 1
	21	Prąd pozorny	16 bitów	1 A	A – 2
	22	Częstotliwość	16 bitów	1 Hz	A – 7
	23	Temperatura (w obudowie)	16 bitów	1°C	A – 8
	24	Temperatura (regulator)	16 bitów	1°C	System
	30	Wyjścia (przełączniki)	16 bitów	Bit1 = Przek. 1	A – 0
	31	3. Harmoniczne – napięcie	16 bitów	0,1 %	A9.1
	32	5. Harmoniczne – napięcie			A9.2
	33	7. Harmoniczne – napięcie			A9.3
	34	9. Harmoniczne – napięcie			A9.4
	25	11. Harmoniczne – napięcie			A9.5
	36	13. Harmoniczne – napięcie			A9.6
	37	15. Harmoniczne – napięcie			A9.7
	38	17. Harmoniczne – napięcie			A9.8
	39	19. Harmoniczne – napięcie			A9.9
	40	THD – Napięcie	16 bitów	0,1 %	A-10
	41	3. Harmoniczne – prąd	16 bitów	0,1 %	A9.1
	42	5. Harmoniczne – prąd			A9.2
	43	7. Harmoniczne – prąd			A9.3
	44	9. Harmoniczne – prąd			A9.4
	45	11. Harmoniczne – prąd			A9.5
	46	13. Harmoniczne – prąd			A9.6
	47	15. Harmoniczne – prąd			A9.7
	48	17. Harmoniczne – prąd			A9.8
	49	19. Harmoniczne – prąd			A9.9
	50	THD – prąd	16 bitów	0,1 %	A – 10
	51	Cos Phi (100 = 1,00)	16 bitów	0,01	A – 0
	60	Niesprawność – rejestr	16 bitów	Bit 0-7	A – 0
	61	Ostrzeżenie – rejestr	16 bitów	Bit 0-7	A – 0
	71...82	Przełączniki 1...12	16 bitów	0 = WYł 1 = WŁ	
	101	Język	0 – 2	1 = angielski	P – 0
	102	I – Konwerter pierwotny	0 – 255	0 = 5 A...	P – 1
	103	I – Konwerter wtórny	6 – 7	6 = 1 A...	P – 2
	104	Endstopp	1 – 12		P – 3
	105	Szereg regulacji	1 – 21		P – 4
	106	Tryb regulacji	12 – 15	12 = sekw.	P – 5
	107	Moc pierwszego stopnia 1	0 – 255		P – 6.0
	108	Moc pierwszego stopnia 2	0 – 99		P – 6.1
	109	Docelowy cos phi 1	80 – 120	80 = 0,8	P – 7
	110	Pomiar napięcia	29 – 255	pojemn. V	P – 8
	111	Stopień konwertera napięcia	1 – 126		P – 9
	112	Czas włączania	1 – 138	Stopień	P – 10
	113	Czas wyłączenia	1 – 138	s / min	P – 11
	114	Czas rozładowywania	1 – 138	s / min	P – 12
	115	Temperatura alarmu	50 – 85	s / min	P – 13
	116	przełącznik komunikatu	19 – 25	°C	P – 14
	117	Temperatura wentylatora	30 – 70	19 = zewn...	P – 15
	118	Docelowy cos phi 2	80 – 120	°C	P – 16
	119	Harmoniczne THD – napięcie	5 – 200	80 = 0,8	P – 17
	120	Kontrast	0 – 10	pojemn.	P
	121	Ustawienia podstawowe	0 – 1	5 = 0,5 % ...	P
				0 = Nie	
	131...142	Krok oceny	1...12		
	151...162	Stan:	1 – WYł 2 – AUTO 3 – STAŁY	0 – 9	Ręczne
	170	Kierunek regulacji:	1 – C – 2 – STOP 3 – C +	1 – 3	
	171	Max. moc przełączania		1 – 9	Ex (zewn.)
	181...191	Czas rozładowywania	C1...C12	1 s	- - - -

Część 2: rejestr tylko do zapisu

F	Nr Modbus	Rejestr/Funkcja	Zakres	jedn./liczba	BR6000
6	1	Język	0 – 2	1 = angielski	P – 0
	2	1 – Konwerter pierwotny	0 – 255	0 = 5 A...	P – 1
	3	1 – Konwerter wtórny	6 – 7	6 = 1 A...	P – 2
	4	Endstopp	1 – 12		P – 3
	5	Szereg regulacji	1 – 21		P – 4
	6	Tryb regulacji	12 – 15	12 = sek.	P – 5
	7	Moc pierwszego stopnia 1	0 – 255		P – 6,0
	8	Moc pierwszego stopnia 2	0 – 99		P – 6,1
	9	Docelowy cos phi 1	80 – 120	80 = 0,8 pojemn.	P – 7
	10	Pomiar napięcia	29 – 255	V	P – 8
	11	Stopień konwertera napięcia	1 – 126	Stopień	P – 9
	12	Czas włączania	1 – 138	s/min	P – 10
	13	Czas wyłączenia	1 – 138	s/min	P – 11
	14	Czas rozładowywania	1 – 138	s/min	P – 12
	15	Temperatura alarmu	50 – 85	°C	P – 13
	16	Przełącznik komunikatu	19 – 25	19 = zewn...	P – 14
	17	Temperatura wentylatora	30 – 70	°C	P – 15
	18	Docelowy cos phi 2	80 – 120	80 = 0,8 pojemn.	P – 16
	19	Harmoniczne THD – napięcie	5 – 200	5 = 0,5% ...	P – 17
	20	Wartość graniczna systemu PFC			
	21	Kontrast	0 – 10		P
	22	Ustawienia podstawowe	0 – 1	0 = Nie	P
	40	Zdalne sterowanie Wartość rejestru H = Dane 1 (max. moc przełączania – wielokrotność najmniejszego stopnia)	8 bitów	1 – 9 (1 – 4)	
		Wartość rejestru L = Dane 2 0 – Zdalne WYŁ 1 – Wyłączenie 2 – STOP 3 – Włączenie	8 bitów	0 – 3	

Część 3: przykład

MODBUS – Kod funkcji 3 (rejestr tylko do odczytu) MODBUS – Kod funkcji 6 (rejestr tylko do zapisu)

przykład: Mierzone napięcie

odpowiedź

Bajt 1: Adres slave	1	adres slave	1
Bajt 2: Kod funkcji	3	Kod funkcji	3
Bajt 3: Adr. start. rej. „H”	0	Liczba bajtów	2
Bajt 4: Adr. start. rej. „L”	20	Dane H	0
Bajt 5: Numer rejestru „H”	0	Dane „L”	3
Bajt 6: Numer rejestru „L”	1		
Bajt 7: Kod kontr. CRC „L”	196	CRC L	121
Bajt 8: Kod kontr. CRC „H”	14	CRC H	202

przykład: Zdalne sterowanie (Zdalne włączenie)

odpowiedź

Bajt 1: Adres slave	1	1
Bajt 2: Kod funkcji	6	6
Bajt 3: Adres rejestru „H”	0	0
Bajt 4: Adres rejestru „L”	40	40
Bajt 5: Wart. rej. „H” (Dane1)	1	1
Bajt 6: Wart. rej. „L” (Dane2)	3	3
Bajt 7: Kod kontr. CRC „L”	72	72
Bajt 8: Kod kontr. CRC „H”	83	83

Wart. rej. 1 = Włączenie z max. 1 stopniem (1)

Wart. rej. 3 = Zdalne włączenie (3)

Część 4: użytkowanie interfejsu

Z powodu pierwszeństwa funkcji regulacji regulatora współczynnika mocy przed wymianą danych, proszę zauważyć, że dla polecenia 12 kolejne wartości maksimum (patrz tabela) są przesyłane blokowo. Również, parametry nie powinny być odtwarzane częściej, niż 1 x /sekundę.

Ustawienia: 8 bitów danych, 1 bit stop, bez parzystości

W „Trybie eksperta”\”17 Protokół” są dwa rodzaje sterowania Modbus:

[MODBUS] Modbus bez sprawdzania (domyślne) – nie będzie ostrzeżenia, jeżeli z urządzenia slave nie jest podawana prawidłowa odpowiedź.

[MODBUS KTR] Modbus z kontrolą prawidłowej odpowiedzi od urządzenia slave – na wyświetlaczu pokaże się ostrzeżenie „MODBUS ERROR”, jeżeli w ciągu 4 minut nie będzie prawidłowej odpowiedzi z urządzenia slave.

Dla MODBUS KTR: nie ma regulacji pamięci programu (blokada bezpieczeństwa).

Poprzez naciśnięcie przycisków kursora (góra/dół) można zmieniać tryb wyświetlania

TRYB AUTO

COS φ = 0.98 CAP
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

W przypadku błędu wyświetlany jest na przemian błąd i cos phi

ZBYT MAŁA KOMPENSACJA

ZBYT DUŻA KOMPENSACJA

ZBYT MAŁY PRĄD

ZBYT DUŻY PRĄD

ZBYT MAŁE NAPIĘCIE

POMIAR NAPIĘCIA???

ZBYT WYSOKA TEMPERATURA

ZBYT WYSOKIE NAPIĘCIE

HARMONICZNE I

OPERACJE PRZELĄCZANIA

1 NAPIĘCIE LINII
400,0 V

2 PRĄD POZORNY
88,88 A

3 MOC BIERNA
88,88 kvar

4 MOC CZYNNĄ
88,88 kW

5 MOC POZORNA
88,88 kVA

6 RÓŻNIC. MOC BIERNA
88,88 kvar

7 CZĘSTOTLIWOŚĆ
50,0 Hz

8 TEMPERATURE
25,0°C

9 HARMONICZNE [3]
U: 0,5% - I: 0,1%

10 HARMONICZNE THD
U: 0,5% - I: 0,3%

WERSJA PROGRAMU 3.0 / E

POWRÓT DO 1

gdy przez 60 s nie jest naciskany żaden przycisk, następuje automatyczna zmiana do trybu auto.

PROGRAMOWANIE

0 JEZYK
ANGIELSKI

1 I-CT PIERWOTNE
[1000] A / X

2 I-CT WTORNE
1000 / [5] A

3 END STOPP

4 SZEREG REGULACJI
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

5 TRYB REGULACJI
[INTELIĞENTNA]

6 MOC 1. STOPNIA
[25], 00 kvar

7 DOCEŁOWY COS PHI
[0,8] IND

8 POMIAR NAPIĘCIA
[230] V L-N

9 STOSUNEK V - CT
- NO -

10 CZAS WŁĄCZANIA
[10] s

11 CZAS WYŁĄCZANIA
[10] s

12 CZAS ROZŁADOWYWANIA
[60] s

13 TEMP. ALARMU
[55 °C]

14 PRZĘKAŹNIK KOMUNIKATU*
[WENTYLATOR]

15 TEMP. WENTYLAT.
[30 °C]

EDYTOR SZEREGU
REGULACJI

dostępne tylko gdy wybrany jest szereg regulacji "E"

STOPIEN KVAR C 2
1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

STOPIEN KVAR C 3
1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

STOPIEN KVAR C 4
1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

STOPIEN KVAR C 5
1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

aż do kondensatora 6 / 12

STOPIEN KVAR C 12
1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

POWRÓT DO 1

Zmiana wartości przyciskami:

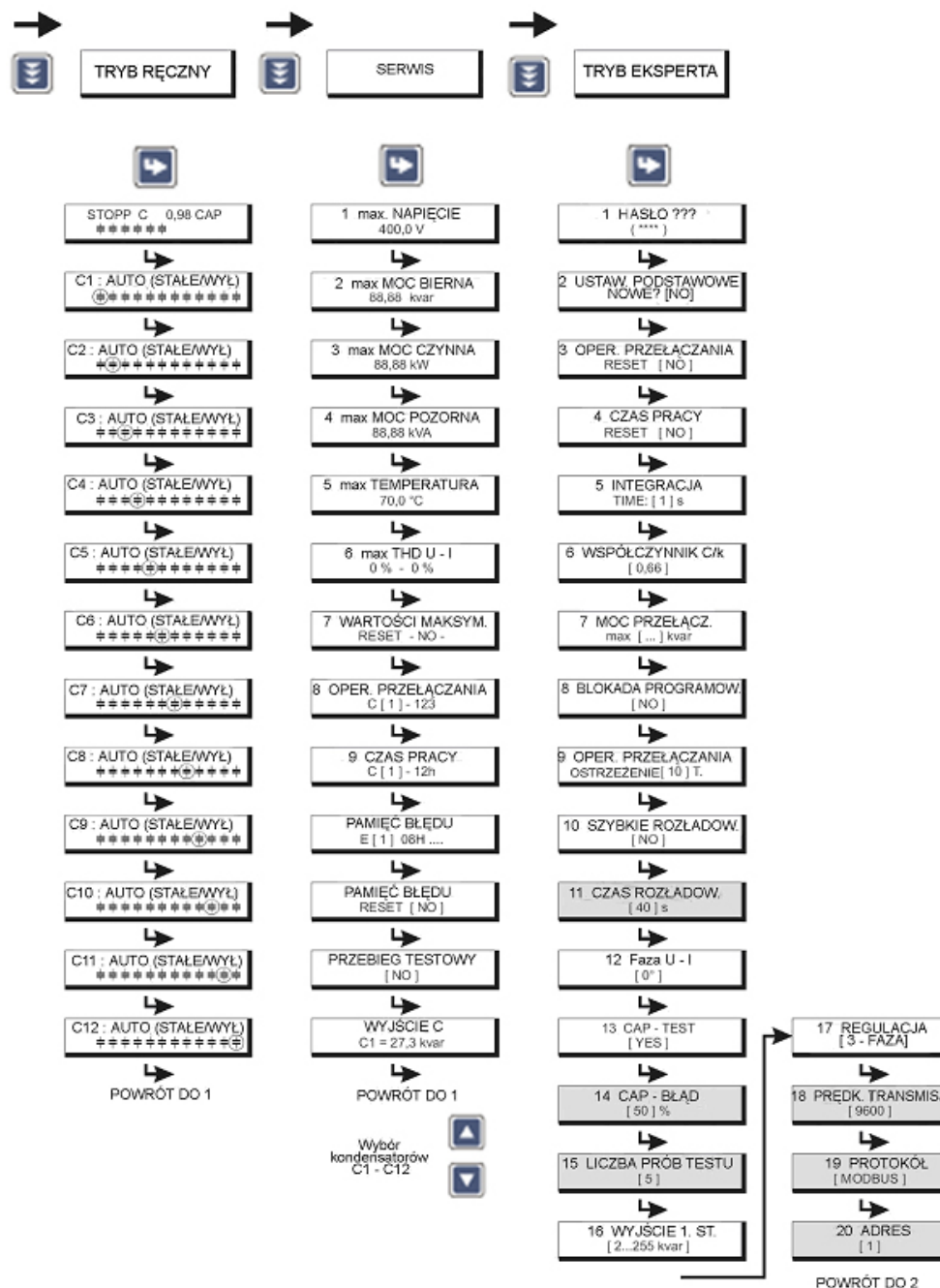
16 DOCEŁOWY COS PHI 2
[0,95] ind

17 HARMONICZNE
THD-V [7] %

KONTRAST
- 9 -

USTAWIENIA PODSTAWOWE
RESET - NO -

POWRÓT DO 1



Schemat działania (Szybkie programowanie)
Regulatora Współczynnika Mocy BR6000