

Regulator Mocy Biernej RFC-12

RFC-12 jest mikroprocesorową jednostką regulacyjną opartą na mikroprocesorze dla automatycznych systemów korekcji współczynnika mocy, z wyjściami przekaźnikowymi dla sterowania maks. 12 bankami kondensatorów.

Jednostka jest przeznaczona do zapewnienia wysokiej dokładności w korekcji współczynnika mocy i efektywnym wykorzystaniu banków kondensatorów i przekaźników również przy obecności znacznych zakłóceń i mocno zniekształconych sygnałów prądowych jakże często występujących w instalacjach przemysłowych.

Regulator może być instalowany w sieciach trójfazowych 50/60 Hz w podłączeniu prostym lub czterokwadrantowym, wykorzystując przekładniki prądowe CT dla zmierzenia prądu linii. Jest również możliwe wykorzystanie jednostki w sieciach jednofazowych. Wszystkie wejścia prądowe są wewnętrznie izolowane galwanicznie od siebie.

Panel przedni jest wyposażony w 3-cyfrowy 7-segmentowy wyświetlacz dla zobrazowania bieżącej wartości współczynnika mocy, napięcia i prądu w linii. Stwarza to możliwość uniknięcia konieczności instalowania innych mierników panelowych (woltomierzy i amperomierzy).

Zestaw diod LED pokazuje stan urządzenia, podłączone banki kondensatorów, strefę współczynnika mocy (ind/cap) oraz czy automatyczna korekcja jest uaktywniona (C/K).

Dzięki czterem klawiszom możliwe jest wyświetlenie pomiarów, zmiana nastaw jednostki, wykonanie ręcznych operacji na bankach kondensatorów i reset alarmów.

Regulator jest wyposażony w wiele funkcji zabezpieczeniowych, dzięki ciągłemu monitoringowi następujących parametrów:

- **Napięcie w linii:** gdy przekroczy ono zaprogramowaną wartość przez czas dłuższy niż 30 minut, zostanie wywołany alarm.
- **Prąd w linii:** gdy przekroczy on próg +20% powyżej wartości nominalnej, zostanie wywołany alarm.
- **Współczynnik mocy:** gdyby współczynnik mocy nie został prawidłowo skompensowany w ciągu 15 minut, zostanie wywołany alarm.

Alarmy są automatycznie resetowane gdy zanikną ich przyczyny; niemniej jednak, jeśli więcej niż 3 alarmy wystąpią w ciągu jednej godziny, wymagany jest ręczny reset, dla zanonowania nienormalnych warunków pracy systemu elektrycznego.

Wysoce nowoczesna konstrukcja i metody analizy sygnałów umożliwiają regulatorowi funkcjonowanie nawet przy silnie zniekształconych prądach i napięciach w sieci. Cyfrowe algorytmy sprawiają, że jednostka jest w stanie wydzielić wyłącznie składową podstawową napięcie i prądów spośród wszystkich harmonicznych, dla określenia przesunięcia fazowego i poprawnej korekcji współczynnika mocy.

2 – Dostępne wykonania

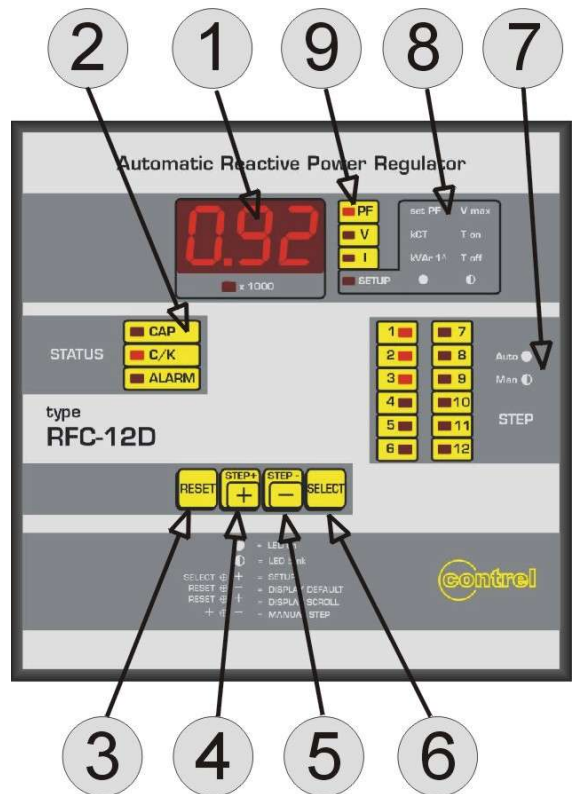
- RFC-12 12 krokowy

3 – Podstawowe parametry techniczne

- Obudowa ABS, 144 x 144 mm
- Zasilanie pomocnicze 115/230 V~
- Wejścia napięciowe 80/500 V~ przy 50 Hz lub 60 Hz
- Podłączenie czterokwadrantowe (sieć trójfazowa) lub proste (jednofazowe)
- Wejścia prądowe poprzez przekładniki /5A
- Pomiar True RMS dla prądów i napięć
- Nastawa współczynnika mocy od 0.85 ind. do 0.95 pojemn.
- Zakres nastaw prądu pierwotnego od 5 A do 10000 A
- Nastawa 1-go banku kondensatorów z zakresu od 1 kVAr do 999 kVAr
- Niezależnie programowalne czasy podłączania i odłączania banków kondensatorów
- Zapamiętywanie parametrów SETUPu
- 3-cyfrowy wyświetlacz dla współczynnika mocy, napięcia w linii, prądu w linii

- Ręczne sterowanie bankami kondensatorów z zapamiętaniem stanu w pamięci nielotnej
- Programowalne zakresy napięć dla alarmów
- Zakresy alarmu prądowego ustalone na +20 % powyżej wartości nominalnej
- Wyjście przekaźnika alarmowego (NC)

4 – Panel przedni



- (1) Wyświetlacz LED ukazujący współczynnik mocy, napięcie i prąd
- (2) Diody statusu: charakter wsp. mocy PF (cap/ind), automatyczna korekcja C/K, alarm
- (3) Ręczny reset
- (4) Nastawianie zwiększające wartość parametru / ręczne załączenie banku kondensatorów
- (5) Nastawianie zmniejszające wartość parametru/ ręczne odłączenie banku kondensatorów
- (6) Wybór pomiaru lub parametru do nastawy
- (7) Dioda sygnalizacji załączenia banków
- (8) Tabela opisująca parametry nastaw
- (9) Wskaźnik LED opisujący typ aktualnie wyświetlanego parametru

5 – Wyświetlacz i przyciski na przednim panelu

LED	
□ PF, V, I	Wskazuje wielkość pomiarową (PF, napięcie, prąd). Uwaga: dioda SETUP jest zgaszona.
□ x 1000	Mnożnik x 1000 dla wyświetlanej wartości.

STATUS LED	
□ CAP	Wskaźnik pojemnościowego wsp. mocy PF.
□ C/K	On: Prąd w linii jest większy niż wartość minimalna umożliwiającą automatyczną korekcję PF. Miga: prąd w linii jest poniżej minimalnej wartości umożliwiającej automatyczną korekcję PF. W tym przypadku konfiguracja pozostaje niezmienną. Off: prąd w linii jest mniejszy niż minimalny prąd jaki regulator może mierzyć. W tym przypadku banki kondensatorów pozostają odłączone
□ ALARM	Miga wraz z diodą LED odpowiadającą pomiarowi z ustalonym alarmem. Wskazuje osiągnięcie warunków alarmu przez jedną lub więcej wielkości pomiarowych.

LED SETUP	
<ul style="list-style-type: none"> ▢ Ustawianie PF, V, I, Vmax, Ton, Toff 	<p>Wskazuje aktualnie wyświetlany parametr setup (<i>Uwaga: LED SETUP jest zapalona</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ parametry 1-go poziomu (led On): nastawa PF, prąd pierwotny przekładnika CT, 1st (najniższy) krok kVAR (odniesiony do napięcia nominalnego). ▪ parametry 2-go poziomu (led miga): próg maximum napięcia, czas wstawienia (sekundy), czas odłączenia (sekundy).

PRZYCI-SKI	(jeden klawisz wciśnięty)
RESET	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Podczas normalnego funkcjonowania, wciśnięcie resetuje alarm (należy przytrzymać wciśnięty przez co najmniej 3 s.); ▪ Podczas trybu nastawiania, wprowadza wartość domyślną dla aktualnie wyświetlanego parametru. ▪ Podczas załączania, wprowadza wartość domyślną dla wszystkich parametrów.
+	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Podczas trybu ręcznego, dołącza wybrany bank kondensatorów. Dwukrotne wciśnięcie powoduje trwałe zapamiętanie tego załączenia w nieulotnej pamięci (migająca LED). ▪ Podczas trybu nastawiania, zwiększa wartość aktualnie wyświetlanego parametru.
-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Podczas trybu ręcznego, odłącza wybrany bank kondensatorów. ▪ Podczas trybu nastawiania, zmniejsza wartość aktualnie wyświetlanego parametru.
SELECT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Podczas normalnego trybu roboczego, wskazuje wielkość do wyświetlania. ▪ Podczas trybu ręcznego, wskazuje bank do ręcznej obsługi.

KLAWISZE SPECJALNE	(dwa klawisze wciśnięte równocześnie)
SELECT i +	Wciśnięcie przez 5s., wprowadza w tryb nastawiania.
RESET i -	Wciśnięcie w normalnym trybie roboczym, ustala bieżąco wyświetlaną wielkość mierzoną jako domyślną po włączeniu zasilania (domyślnie jest to PF).
RESET i +	Wciśnięcie w normalnym trybie roboczym, scrolluje wielkości mierzone na wyświetlaczu (czas pętli 3 s.)
+ i -	Wymusza ręczną obsługę banków kondensatorów.

6 - Programowanie jednostki

Dla zaprogramowania jednostki, wciśnij równocześnie klawisze **SELECT i +** przez co najmniej 5s. Regulator rekursywnie odłączy dołączone banki kondensatorów a następnie zaświeci się LED setup.

Parametry do zaprogramowania są następujące:

parametry 1-go poziomu (setup led ON):

- punkt progowy PF (od 0.85 ind. do 0.95 poj.): 0.90 domyślnie
- Prąd pierwotny przekładnika CT (od 5 do 10000 A): 500 A domyślnie
- 1st (najniższy) bank kondensatorów kVAR (od 1 do 999 kVAR), odniesiony do napięcia nominalnego: 5 kVAR jako wartość domyślna

parametry 2-go poziomu (setup led miga):

- Maksymalny próg napięcia (od 80 do 540 V): 418 V domyślnie

- Opóźnienie pomiędzy dwoma kolejnymi krokami dołączania banków (gdy PF jest poniżej punktu progowego) (od 5 do 60 s.): 30 domyślnie
- Opóźnienie pomiędzy dwoma kolejnymi krokami odłączania banków (gdy PF jest powyżej punktu progowego) (od 5 do 60 s.): 5 s. domyślnie

Wykorzystując klawisze **SELECT**, **+**, **-**, można dokonać wyboru i zmiany wartości każdego z parametrów. Parametr aktualnie modyfikowany jest oznakowany przez odpowiednią diodę LED, (dla parametrów 2-go poziomu odpowiednia dioda miga). Należy zwrócić uwagę na tabelkę opisową zamieszczoną na front panelu dla właściwego nazwania ustawianych parametrów.

Po 10 sekundach od ostatniego wciśnięcie klawisza, tryb nastawiania automatycznie ulega zakończeniu, gaśnie dioda setup a regulator powraca do trybu roboczego.

7 – Wybór częstotliwości sieci

Po starcie, instrument pokazuje ustaloną częstotliwość sieci:

F50 : 50 Hz (domyślnie)

F60 : 60 Hz

Możliwy jest wybór częstotliwości sieci pomiędzy 50 i 60 Hz. Dla zaprogramowania odpowiedniej częstotliwości należy podczas włączania instrumentu przytrzymać przyciski **RESET** i **-**. Regulator przełącza się alternatywnie pomiędzy wartościami 50 i 60 Hz.

Zapamiętana, wybrana wartość jest przechowywana w pamięci nieulotnej do chwili jej zmiany.



Uwaga: należy bezwzględnie upewnić się co do ustawionej wartości częstotliwości linii gdyż jest to warunek poprawnego funkcjonowania regulatora.

8 – Wybór typu podłączenia

Po włączeniu instrument pokazuje typ podłączenia:

3 Ph : Podłączenie trójfazowe (czterokwadrantowe) (domyślnie)

1 Ph : Podłączenie jednofazowe (wprost)

Jest możliwy wybór typu podłączenia pomiędzy wyżej wspomnianymi. Dla zaprogramowania typu podłączenia należy wciśnąć i przytrzymać równocześnie przyciski **RESET** i **+**. Regulator przełącza alternatywnie pomiędzy podłączeniami: trójfazowym i jednofazowym.

Zapamiętana, wybrana wartość jest przechowywana w pamięci nieulotnej do chwili jej zmiany.



Uwaga: należy bezwzględnie upewnić się co do wybranego typu podłączenia gdyż jest to warunek poprawnego funkcjonowania regulatora.

9 – Zasada funkcjonowania regulatora

Regulator oblicza rzeczywiste wartości RMS dla napięcia i prądu oraz ustala przesunięcie fazy pomiędzy i składowymi podstawowymi. Wartość ta jest obliczana z wartości mocy: czynnej i biernej uśrednianych za okres 5 s., dla zagwarantowania dokładności i stabilnej pracy nawet przy występowaniu odkształceń przebiegów.

Przy wykorzystaniu przycisku **SELECT**, możliwe jest wyświetlanie chwilowych wartości PF, napięcia i prądu w linii. Odpowiednia

diody LED wskazuje przyporządkowanie odpowiedniej wielkości pomiarowej.

Po równoczesnym wciśnięciu przycisków **RESET** i **+**, wyświetlacz będzie dokonywał cyklicznych zmian wyświetlania pomiarów z 3-sekundowymi przerwami. Wciśnięcie dowolnego klawisza spowoduje przerwanie tego cyklu.

Jeśli obliczona wartość PF jest pojemnościowa, ulega zaświeceniu LED CAP.

Jeśli brak jest podłączenia prądu lub napięcia, PF nie może być obliczony. W tym przypadku wyświetlacz zachowuje się następująco:

Jeśli obliczony PF jest mniejszy niż wymagany dolny próg, regulator spowoduje dołączenie, po zaprogramowanym czasie dołączenia, następnego dostępnego (jeśli występuje) banku kondensatorów. Jeśli obliczony PF jest powyżej górnego progu (patrz poniżej), regulator spowoduje odłączenie (jeśli występuje) kolejnego banku kondensatorów. Jeśli PF pozostaje pomiędzy ustalonymi wartościami progowymi, regulator będzie utrzymywał niezmienną konfigurację dołączonych banków.

Górny próg PF jest ustalony o „5 punktów” powyżej nastawionego dolnego progu jak pokazuje poniższa tabela.

nastawa PF (dolny próg)	Odpowiedni górny próg PF
0.88 ind.	0.93 ind.
0.90 ind.	0.95 ind.
0.96 ind.	0.99 poj.
0.98 ind.	0.97 poj.
0.99 ind.	0.96 poj.
1.00	0.95 poj.
0.98 poj.	0.93 poj.

Algorytm dołączania/odłączania zawsze wybiera pierwszy niepodłączony bank kondensatorów rozpoczynając od góry, zgodnie z poniższym diagramem:

Kolejność dołączania											
1	2	3	...	11	12						
X											
X	X										
X	X	X									
X	X	X									
X	X	X			X						
X	X	X			X	X					

Kolejność odłączania											
1	2	3	...	11	12						
X	X	X			X	X					
	X	X			X	X					
		X			X	X					
					X	X					
					X	X					
						X					

10 – Funkcjonowanie w trybie C/K (automatycznym)

Automatyczna korekcja współczynnika mocy funkcjonuje wyłącznie wtedy, gdy prąd w kontrolowanej linii przekracza wymaganą wartość C/K (prąd bierny równoważny obciążeniu 1-go banku kondensatorów): w tym przypadku świeci się dioda LED **C/K**. Jeśli prąd w linii jest poniżej odpowiedniej dla C/K wartości, jednostka pozostaje w niezminionej konfiguracji banków kondensatorów. Wówczas miga dioda LED **C/K**.



W przypadku bardzo małej wartości prądu (niższej niż 5% progu dla C/K), regulator odłącza wszystkie banki. Równocześnie dioda LED **C/K** pozostaje zgaszona.

11 – Tryb ręczny

Jest możliwa ręczna obsługa banków kondensatorów. Przez równoczesne wciśnięcie przycisków **+** i **-** regulator pokazuje na wyświetlaczu banki do ręcznej obsługi, rozpoczynając od pierwszego:

B01

Użyj klawisza **SELECT** do wyboru banku, który będzie ręcznie sterowany oraz przycisków **+** lub **-** dla jego dołączenia lub odłączenia.

Przez dwukrotne wciśnięcie przycisku **+**, ręczne załączenie zostanie na stałe zapamiętane (nawet po zaniku zasilania). Ten fakt potwierdzony jest miganiem odpowiedniej przyporządkowanej bankowi diody LED. Klawiszem **-** można dokonać odłączenia danego banku.

12 - Alarmy

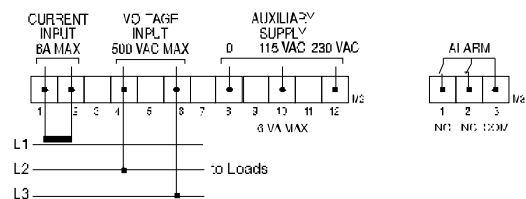
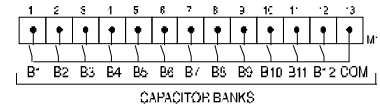
W przypadku alarmu, regulator reaguje następująco:

- **Alarm przekroczenia maximum napięcia** (poziom napięcia przekracza zaprogramowaną wartość dopuszczalną przez okres dłuższy niż 30 min.): instrument odłącza wszystkie banki (w tym również te sterowane ręcznie), zapala się dioda LED alarm, zestyk przekaźnika alarmu rozłącza się, miga dioda LED dla napięcia.
- **Alarm przekroczenia maksimum prądu** (prąd w obwodzie wejściowym powyżej 6 A przez czas dłuższy niż 3s.): zapala się dioda alarm, zestyk przekaźnika alarmu rozłącza się, miga dioda LED dla prądu.
- **Alarm nieprawidłowego PF** (korekcja PF nie została dokonana w ciągu 15 minut.): zapala się dioda alarm, zestyk przekaźnika alarmu rozłącza się, miga dioda LED dla PF, ale kontynuowana jest normalna praca regulatora.

W przypadku ustania przyczyny alarmu, regulator automatycznie resetuje się: niemniej jednak jeśli więcej niż 3 alarmy wystąpią w okresie 1 godziny, regulator będzie wymagał ręcznego, dla podkreślenia nieprawidłowości i możliwości awarii systemu elektrycznego.

Dla ręcznego zresetowania alarmu należy przycisnąć przycisk **RESET** przez 3 sekundy.

13 – Diagram podłączeń



Instrument musi zostać zainstalowany/odinstalowany wyłącznie przez wykwalifikowany personel świadomy potencjalnego ryzyka.

Podczas instalacji/deinstalacji należy odłączyć napięcie z przyłączonych obwodów.

Należy ściśle stosować się do przedstawionych diagramów podłączeń, ponieważ nieprawidłowe podłączenie może skutkować porażeniem elektrycznym lub uszkodzeniem sprzętu. Maksymalne obciążenie styków przekaźników to 5A: w przypadku występowania obciążeń powyżej 5 A, **niezbędne jest** zastosowanie styczników mocy podłączonych do styków przekaźników.

14 – Dane Techniczne

Zasilanie	110/230 Vac \pm 10%
Częstotliwość	50/60 Hz
Pobór mocy	6 VA
Wejście napięciowe	80/500 Vac
Wejście prądowe (izolowane)	Stosować przekładnik CT /5 A trwałe przeciążenie +20% pobór mocy 0.01 VA
Zakres prądów wej.	1-100% prądu nominalnego
Zakres nastaw współczynnika mocy PF	Od 0.85 ind do 0.95 poj. dokładność \pm 1 cyfra
Wyświetlacz	3 cyfry - 7 segmentowy LED
Sygnalizacja LED	Sygnalizacja: <ul style="list-style-type: none">▪ dołączonych banków▪ wyświetlanego pomiaru▪ statusu instrumentu
Czas dołączenia banku	Od 5 do 60 s.
Czas odłączenia banku	Od 5 do 60 s.
Liczba przekaźników/banków	6/8/12 zależnie od wykonania
Zestyki przekaźników wyj- ściowych	5 A – 250 Vac (rezystancyjnie)
Terminale podłączeniowe	Złącza wtykowe
Przełącznik Alarmu	typ NC, zestyk 5 A - 250 Vac
Temperatura pracy	0 ÷ 55 °C
Temperatura składowania	-10 ÷ 70 °C
Stopień ochrony	IP41 bez osłony
Normy	EN61010-1, EN50081-2, EN50082-2
Masa	1.0 kg
Wymiary gabarytowe	144x144x90 mm

(Powyższe dane mogą ulec zmianie bez powiadomienia)



**ELFAN s.c., 58-105 ŚWIDNICA,
ul. Wróblewskiego 8/3**

tel/fax 074/ 852-43-80, tel. kom. 0601 78-70-22
www.contrel.pl e-mail: contrel@contrel.pl