

INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGI
REGULATORA MOCY BIERNEJ

LRM002/11-4

wersja z 4 wzmocnionymi przekaźnikami



Lopi Sp. z o.o.
ul. Długa 3, 05-119 Legionowo
tel. +48 22 772 95 08 fax. +48 22 772 95 09

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE	3
2. ZASADA DZIAŁANIA	3
3. TRYB PRACY	5
4. BUDOWA.....	5
5. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE	6
6. PIERWSZE URUCHOMIENIE.....	6
7. OBSŁUGA MENU I WPROWADZANIE NASTAW.....	7
8. NASTAWY FABRYCZNE	18
9. SCHEMAT PODŁĄCZENIA.....	18
10. UWAGI MONTAŻOWE I EKSPLOATACYJNE	21
11. DANE TECHNICZNE	23

1. Informacje ogólne

Mikroprocesorowy regulator mocy biernej LRM002/11-4 przeznaczony jest do stosowania w automatycznych układach kompensacji mocy biernej niskiego napięcia. Posiada przyjazne oprogramowanie, dając jednocześnie wiele możliwości dla wymagających użytkowników. W odróżnieniu od podstawowej wersji LRM002/11-6 został wyposażony we wzmacnione przekaźniki o wyższym prądzie znamionowym oraz w algorytm sterowania załączaniem odczepów jednofazowego dławika kompensacyjnego. Daje to możliwość bezpośredniego łączenia małych, jednofazowych dławików kompensacyjnych o mocy do 0,7 kVar / 230 V bez konieczności stosowania zewnętrznych styczników.

Regulator LRM002/11-4 zapewnia skuteczną minimalizację opłat za energię bierną.

Zastosowania:

- Kompensacja mocy biernej indukcyjnej: współpraca ze stopniami pojemnościowymi (baterie kondensatorów),
- Kompensacja mocy biernej pojemnościowej: współpraca ze stopniami indukcyjnymi (baterie dławików kompensacyjnych),
- Kompensacja mocy biernej w przypadku jej zmiennego pojemnościowo-indukcyjnego charakteru,
- Kompensacja w sieciach z symetrycznym obciążeniem – pomiar jednofazowy (w przypadku obciążenia asymetrycznego należy zastosować trzy regulatory LRM002 lub regulator LRM001)
- Kompensacja w obiektach z fotowoltaiką i innymi instalacjami wytwórczymi
- Bezpośrednie łączenie odczepów jednofazowego dławika kompensacyjnego bez konieczności stosowania styczników (do 0,7kVar)
- Budowa ekonomicznych układów kompensacji oświetlenia LED.

2. Zasada działania

Regulator działa na podstawie pomiaru mocy czynnej i biernej. Co 100ms analizowane są pomiary prądu i napięcia oraz obliczana jest moc potrzebna do skompensowania układu do zadanej wartości współczynnika $\cos \varphi$.

W procesie regulacji uwzględniana jest moc czynna i bierna podstawowej harmonicznej, tak samo jak przy rozliczeniach stosowanych przez Operatorów Sieci Dystrybucyjnych, co zapewnia wysoką skuteczność eliminacji opłat za energię bierną.

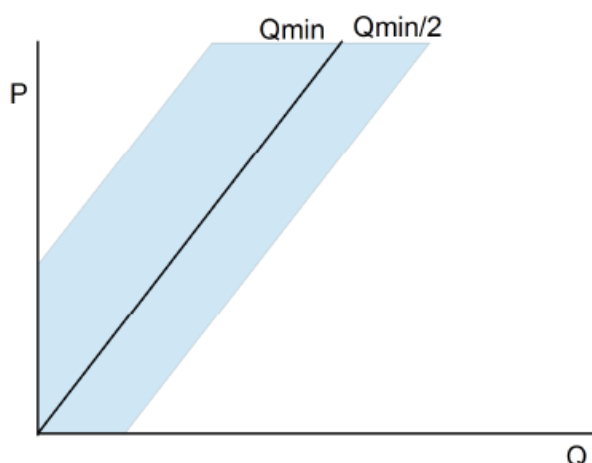
Po wykonaniu obliczeń regulator załącza w jednym cyklu wszystkie bloki wymagane do skompensowania sieci.

Najwyższą skuteczność regulacji uzyskuje się przy doborze bloków z zachowaniem zasady, aby różnice między ich mocami były dwukrotnościami. Zalecany szereg regulacji to: 1:2:4:8 (gdzie kolejne cyfry oznaczają krotności najmniejszego stopnia) np. 1,25kVar: 2,5kVar: 5kVar: 10kVar.

Kolejność podłączenia bloków do wyjść regulatora jest dowolna.

Algorytm wyboru i kolejności załączania poszczególnych bloków jest oparty na danych wprowadzonych w menu regulatora – m.in. na wartościach mocy znamionowych poszczególnych stopni (bloków) baterii. Im mniejsza jest wartość mocy znamionowej pierwszego stopnia (stopień o najniższej mocy), tym dokładniej można doregulować wartość $\cos \varphi$.

Wykres strefy nieczułości regulatora:



Q_{min} – wartość mocy najmniejszego bloku
 $Q_{min}/2$ - połowa wartości mocy najmniejszego bloku

Regulator posiada algorytm równomiernego zużycia bloków. Stopnie o tej samej mocy załączane są naprzemiennie.

W przypadku wystąpienia przekompensowania w pierwszej kolejności wyłączane są bloki pojemnościowe, a w następnym cyklu załączane bloki indukcyjne (o ile występują).

Bloki indukcyjne załączane są do uzyskania zadanej wartości $\cos \varphi$ (o ile ich moc jest wystarczająca).

Przy zmianie charakteru obciążenia bloki indukcyjne są wyłączane dopiero po przekroczeniu zadanej wartości $\cos \varphi$. Załączenie bloków sygnalizowane jest odpowiednimi diodami LED na froncie regulatora.

Regulator został wyposażony w licznik zadziałania stopni oraz w czterokwadrantowy licznik energii czynnej, biernej pojemnościowej oraz biernej indukcyjnej. Na podstawie zliczonej energii wylicza wartość $\text{tg}\varphi$ za pomocą, którego możemy oszacować poprawność regulacji. Liczniki mogą być zerowane.



Liczniki energii mają charakter wskaźnika i nie mogą być podstawą do rozliczeń.

3. Tryb pracy

Typ sieci: 3-fazowa

Pomiar mocy wykonywany jest z jednej wybranej podłączonej do wejścia regulatora U1 i I1. Podłączone do wyjść bloki muszą być trójfazowe. Regulator wyświetla i przyjmuje do obliczeń w procesie regulacji, że moc trójfazowa jest równa trzykrotności mocy mierzonej w wybranej fazie.

Typ sieci: 1-fazowa

Pomiar mocy wykonywany jest z jednej fazy podłączonej do wejścia U1 i I1. Podłączone bloki muszą być jednofazowe. Wyświetlane moce są jednofazowe.

Sterowanie odczepami

W trybie sterowania odczepami, regulator w danym momencie może załączyć tylko jedno wyjście. Umożliwia to kompensację przy użyciu dławików kompensacyjnych, które wyposażone w dodatkowe odczepy na różnych poziomach mocy.

4. Budowa

Regulator wykonany jest w obudowie z tworzywa sztucznego o wymiarach: 105 x 90 x 65 mm (szer. x wys. x gł.).

Panel czołowy zawiera klawiaturę, diody sygnalizujące załączenie poszczególnych bloków i stan alarmowy oraz wyświetlacz LCD, na którym prezentowane są:

- Aktualna wartość współczynnika $\cos\varphi$ (wyświetlana jako „COS”), z określeniem rodzaju obciążenia (C – pojemnościowe, L – indukcyjne),
- Wartości mocy trójfazowych czynnej i biernej (P, Q),
- Napięcie i natężenie prądu (U, I),
- Wartości współczynnika THD napięcia i prądu (THD U, THD I),
- Wartość kąta przesunięcia (PF).

Przy wyświetlaniu wartości współczynnika mocy COS prezentowany jest stan pracy regulatora:

- Znak „+” – trwa odliczanie czasu załączenia,
- Znak „-” – trwa odliczanie czasu wyłączenia.

5. Montaż i podłączenie

Regulator przeznaczony jest do montażu wewnętrznego na szynie montażowej TH-35.

Do połączenia należy stosować przewody o przekroju $1\div 1,5\text{ mm}^2$ dla obwodów napięciowych oraz o przekroju $2,5\text{ mm}^2$ dla obwodów pomiaru prądu. Przewody powinny być zakończone zaciskowymi końcówkami tulejkowymi.

Obwody zasilania, pomiaru napięcia oraz sterujące należy zabezpieczać bezpiecznikami lub wyłącznikami o prądzie znamionowym 4 A.

Pomiar napięcia 230 V, 50 Hz odbywa się w sposób bezpośredni (bez przekładników), natomiast wartość prądu jest mierzona w układzie pośrednim – z zastosowaniem jednego przekładnika prądowego o prądzie wtórnym 5A.

Przekładnik pomiarowy powinien być zamontowany na zasilaniu całej rozdzielni, przed jakimkolwiek odpływem (także przed odpływem na układu kompensacji), aby umożliwiał pomiar sum wszystkich prądów: odbiorników i baterii. Zaleca się **uziemić jednego z zacisków** strony wtórnej każdego przekładnika prądowego. Należy stosować przekładniki klasy 0,5 lub 1.



W czasie montażu i podłączania regulatora obwody sterujące powinny być bezwzględnie w stanie beznapięciowym, natomiast zaciski przekładnika prądowego – zwarte i uziemione.



Szczególną uwagę należy zwrócić na zgodność podłączenia zacisków pomiarowych regulatora (N, L1, I1, k1)

Napięcie doprowadzone do zacisku L1 regulatora powinno pochodzić z tej samej fazy, w której umieszczony jest przekładnik prądowy.

Przekładnik powinien być zamontowany i podłączony zgodnie z oznaczeniem.

Regulator należy podłączyć wg schematu (rozdział 9).

6. Pierwsze uruchomienie

Pierwsze uruchomienie regulatora może zostać wykonane tylko po upewnieniu się, że został on prawidłowo zamontowany i podłączony.

Aby uruchomić regulator, należy zdjąć zworki z przekładników prądowych, a następnie załączyć zasilanie baterii. Gdy regulator jest poprawnie podłączony, po uruchomieniu go w trybie automatycznym, pojawi się na wyświetlaczu realna wartość $\cos\phi$ ($0,6\div 1$) oraz symbol załączania bloków („+”).

W takim przypadku można przystąpić do wprowadzania nastaw, zgodnie z niniejszą instrukcją (rozdział 8).

Przed wszystkim należy ustawić następujące parametry w menu „Konfiguracja” oraz „Nastawy”:

1. Wartość prądu pierwotnego przekładnika,
2. Tryb pracy regulatora (Typ sieci i Sterowanie zaczepami),
3. Moce znamionowe (Q) i czasy rozładowania poszczególnych bloków (td),
4. Wymaganą wartość współczynnika $\cos \varphi$ (COS) (wartość fabryczna 0,96 jest zazwyczaj odpowiednia do celów kompensacji w przypadku wymaganego współczynnika $\text{tg}\varphi \leq 0,4$),
5. Czasy opóźnienia załączania i wyłączenia bloków (nastawy fabryczne w ogólnym przypadku są wystarczające i można takie pozostawić). Po wprowadzeniu pierwszych nastaw należy wyjść z menu i zrestartować urządzenie. W celu rozpoczęcia pracy regulatora należy przejść do trybu regulacji automatycznej.
6. Wszelkich zmian parametrów można dokonywać jedynie w trybie pracy ręcznej.



Jeżeli wartość współczynnika $\cos\varphi$ (COS) wyświetla się ze znakiem „ - ”, należy sprawdzić i w razie konieczności skorygować poprawność przyłączenia przewodów przekładników do zacisków „k” i „l”.




Pozostałe nastawy fabryczne w ogólnym przypadku powinny zapewnić kompensację na odpowiednim poziomie, przy zachowaniu bezpiecznej pracy baterii. Jednak dla konkretnego rozwiązania za poprawność wprowadzonych danych odpowiada użytkownik.

7. Obsługa menu i wprowadzanie nastaw

Po uruchomieniu regulatora wyświetlane są wartości odczytywane poszczególnych wielkości, wymienionych w rozdziale 4.

Wielkości mierzone można wybierać za pomocą klawiszy:  .

Aby wejść do menu głównego (i do każdego podmenu), należy nacisnąć: .

natomiast żeby powrócić do niższego poziomu menu, należy użyć klawisza: .



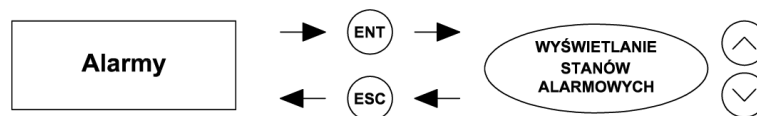
Zmiana nastaw i konfiguracji możliwa jest tylko w trybie regulacji ręcznej tj. przy zablokowanym automatycznym działaniu regulatora. Wybór trybu pracy automatycznej lub ręcznej dokonuje się w menu: Nastawy.

Menu główne zawiera następujące pozycje:

- Alarmy,
- Harmoniczne,
- Zegar,
- Nastawy,
- Konfiguracja,
- Sterowanie,
- Testy,
- Informacje,
- Zmiana kodu odblokowania / Odblokowanie konfiguracji.

Menu: Alarmy

Funkcja ta po uruchomieniu wyświetla stany alarmowe regulatora:



Regulator może sygnalizować następujące alarmy (pod warunkiem wprowadzenia odpowiednich nastaw):

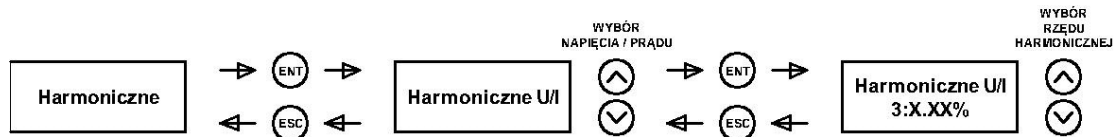
- Alarm przekroczenia poziomu współczynnika zawartości harmonicznego napięcia (THD U),
- Alarm przekroczenia poziomu współczynnika zawartości harmonicznego prądu (THD I),
- Alarm przekroczenia wartości prądu,
- Alarm nieudanej kompensacji obciążenia indukcyjnego,
- Alarm nieudanej kompensacji obciążenia pojemnościowego.

Wszystkie alarmy są sygnalizowane czerwoną diodą LED na płycie regulatora, Po wybraniu określonego alarmu zostaniemy poinformowani o dacie jego wystąpienia. Po ustąpieniu przyczyny alarmu zostaje on skasowany po upływie czasu nastawionego w menu nastawy (zmiana stanu wyjścia przekaźnikowego oraz zgaśnięcie diody LED). W przypadku alarmu przekompensowania gdy moc ma charakter pojemnościowy to alarm pojawia się po pewnym czasie, kiedy moc zmieni charakter na indukcyjny to zostaje skasowana sygnalizacja alarmu, rejestr należy skasować ręcznie.

Czas alarmu:
RRRR-MM-DD GG:MM

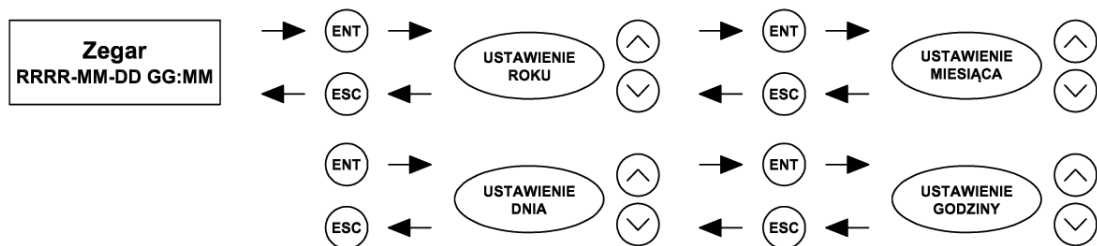
Menu: Harmoniczne

Funkcja ta wyświetla poziomy harmonicznych napięcia i prądu, wyrażane w procentach napięć/prądów o częstotliwości podstawowej:



Menu: Zegar

Funkcja „Zegar” umożliwia wprowadzenie aktualnej godziny:

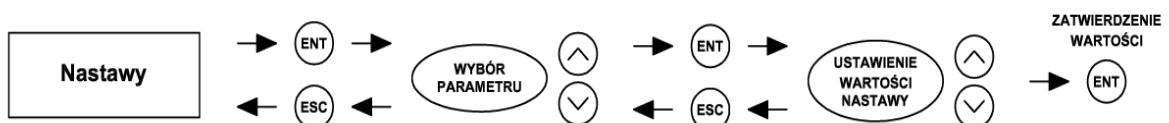


Ustawienie daty i godziny ma szczególne znaczenie w przypadku sterowania zegarem – np. gdy w stałych, określonych godzinach praca urządzeń w obiekcie wygasa i potrzebna jest kompensacja biegu jałowego transformatora.

w obiekcie wygasa i potrzebna jest kompensacja biegu jałowego transformatora.

Menu: Nastawy

W menu „Nastawy” ustawiane są bieżące parametry pracy:



Zmiana nastaw jest możliwa przy zablokowanym automatycznym działaniu regulatora. Odblokowanie pracy automatycznej powoduje zaczytanie nowych nastaw.

W poniższej tabeli przedstawiono możliwe do wprowadzenia nastawy.

Nastawa	Opis	Zakres
Praca automatyczna	Włączenie / wyłączenie pracy automatycznej	zablokowana/ odblokowana
Zadany COS	Wartość zadanego współczynnika $\cos\phi$	0,800..0,999
Czas załączenia	Opóźnienie załączenia bloku pojemnościowego	0..250s
Czas wyłączenia	Opóźnienie wyłączenia bloku pojemnościowego lub indukcyjnego	0..250s
Czas wyłączenia Qc	Czas wyłączenia bloku pojemnościowego lub załączenia bloku indukcyjnego dla pojemnościowego charakteru obciążenia	0..250s
Offset	Możliwość wprowadzenia mocy przesunięcia uwzględnianej przy obliczaniu $\cos\phi$. Gdy funkcja jest aktywna na wyświetlaczu pojawi się symbol Qt. Wprowadzana wartość jest 1-fazowa lub 3-fazowa zgodnie z wybranym trybem pracy (konfiguracja).	-999.99..999.99 kVar
Alarm THD U	Poziom alarmu THD napięcia	0..99% 0 - alarm nieaktywny
Alarm THD U dt	Czas opóźnienia alarmu dla THD napięcia	0..900s
THD U wyłączenie	Odblokowanie/ zablokowanie wyłączenia bloków przy alarmie THD napięcia	TAK / NIE
Alarm THD I	Poziom alarmu THD prądu	0..99% 0 - alarm nieaktywny
Alarm THD I dt	Czas opóźnienia alarmu dla THD prądu	0..900 s
THD I wyłączenie	Odblokowanie/ zablokowanie wyłączenia bloków przy alarmie THD prądu	TAK / NIE
Alarm I>	Poziom alarmu dla przekroczenia prądu	0..200%
Alarm I> dt	Czas opóźnienia alarmu przekroczenia prądu	0..900s
Alarm komp. L	Odblokowanie/ zablokowanie alarmu nieudanej kompensacji obciążenia indukcyjnego	TAK / NIE
Alarm komp. L dt	Czas opóźnienia alarmu nieudanej kompensacji obciążenia indukcyjnego	0..900 s
Alarm komp. C	Odblokowanie/ zablokowanie alarmu nieudanej kompensacji obciążenia pojemnościowego	TAK / NIE
Alarm komp. C dt	Czas opóźnienia alarmu nieudanej kompensacji obciążenia pojemnościowego	0..900 s
Sterowanie zegarem	Zablokowanie/ odblokowanie sterowania zegarem	TAK / NIE
Zegar: start	Godzina początku pracy	00:00....23:59
Zegar: stop	Godzina końca pracy	00:00....23:59
Zegar: blok	Numer bloku do załączenia podczas nieaktywności regulatora	1...4 0 - nieaktywny
Wymuszenie QL	Wymuszenie załączenia stopnia indukcyjnego w celu priorytetowej kompensacji mocy biernej pojemnościowej nawet w przypadku jeżeli spowoduje to przekroczenie zadanego współczynnika $\cos\phi$ indukcyjnego. Funkcja zalecana jeżeli w niektórych okresach najmniejszy stopień dławikowy jest zbyt duży i regulator nie łączy go aby nie przekroczyć współczynnika.	TAK / NIE

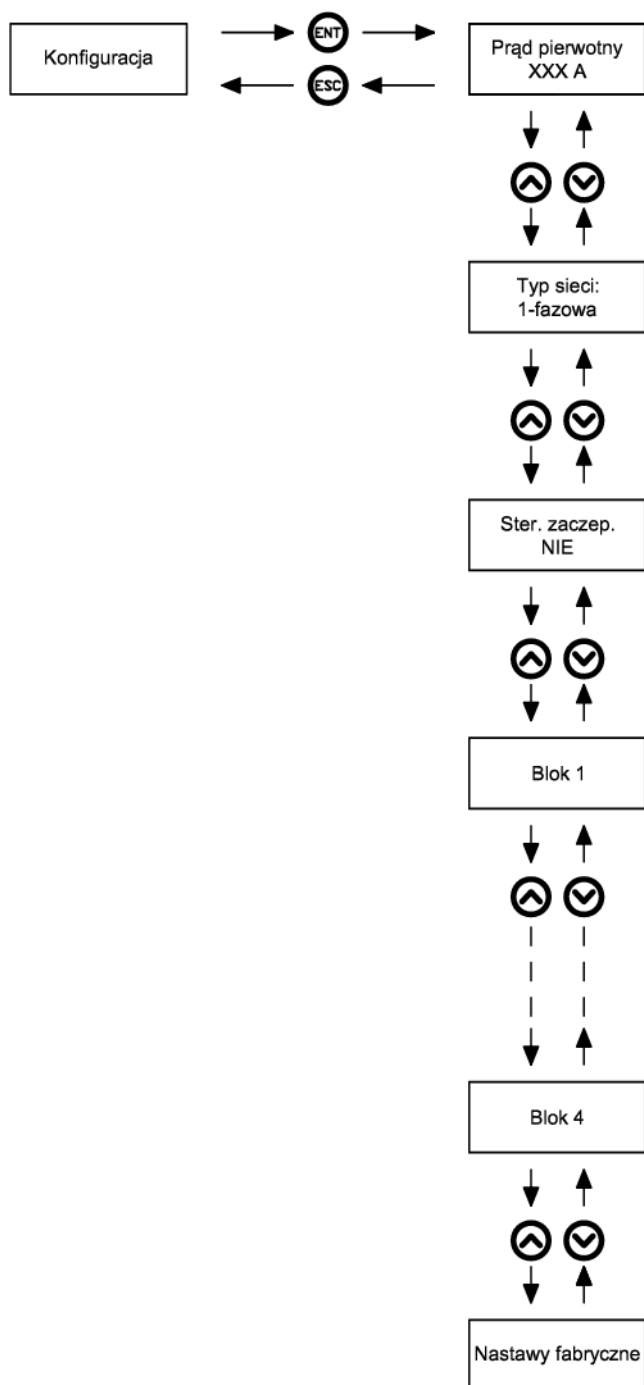
Jeżeli wprowadzono kod odblokowania zmiana wszystkich parametrów możliwa jest tylko po wprowadzeniu kodu zabezpieczającego (opis czynności w punkcie „Menu: Zmiana kodu odblokowania / Odblokowanie konfiguracji). Kod „0000” odblokowuje możliwość zmian na stałe.

W regulatorze podstawową wielkością zadawaną jest wartość współczynnika **cosφ**, równego stosunkowi pobieranej energii czynnej do pobieranej energii pozornej. Natomiast w umowach z dostawcami energii elektrycznej najczęściej podawana jest wartość współczynnika **tgφ**, będącego stosunkiem pobieranej energii biernej do pobieranej energii czynnej. Poniżej przedstawiono przeliczenie przykładowych wartości współczynnika cosφ na wartości tgφ.

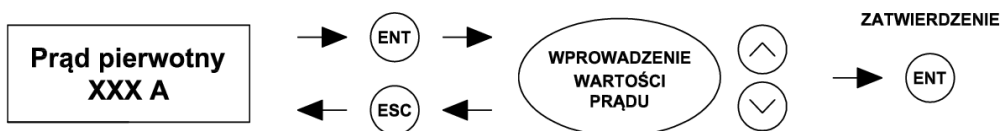
cosφ	1,000	0,990	0,985	0,980	0,975	0,970	0,965	0,960	0,955	0,950	0,945	0,940	0,935	0,930	0,925	0,920	0,915
tgφ	0,00	0,14	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44

Menu: Konfiguracja

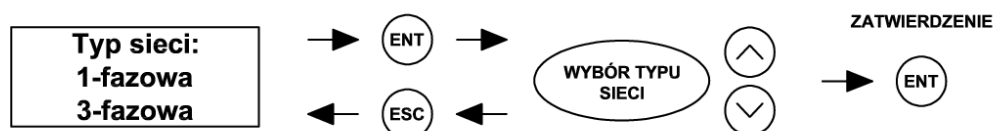
W menu „Konfiguracja” ustawiane są parametry sprzętowe, związane z konkretną instalacją:



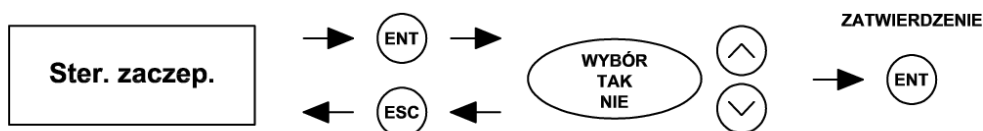
W podmenu **Prąd pierwotny** należy wprowadzić wartość znamionową prądu strony pierwotnej przekładników prądowych, istotnej dla algorytmu obliczeniowego regulatora:



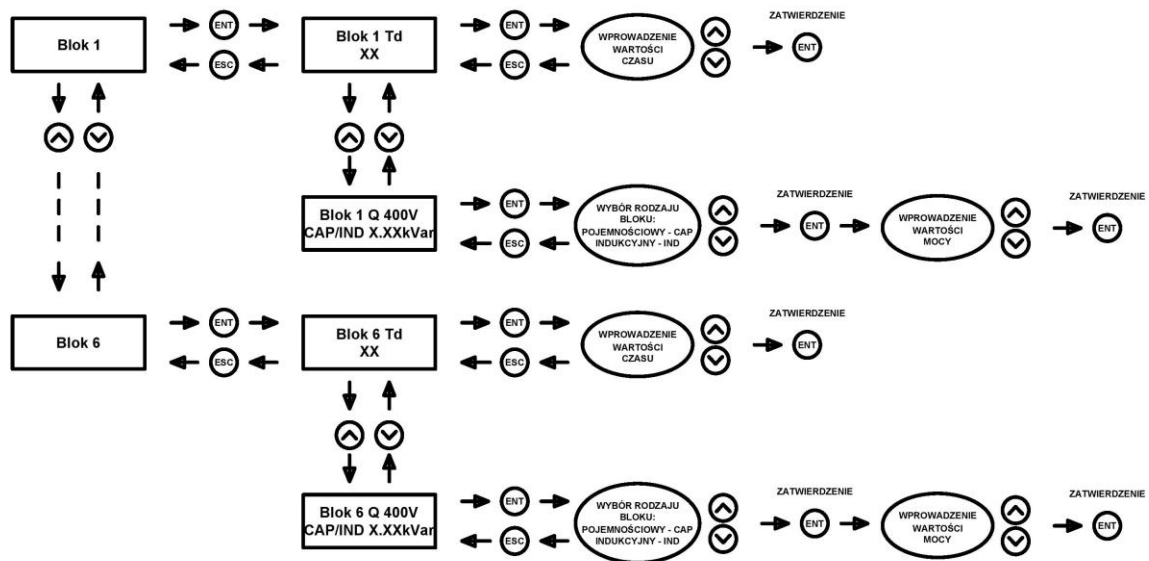
Podmenu **Typ sieci** pozwala na określenie sposobu podłączenia regulatora i typu zastosowanych bloków.



Podmenu **Sterowanie zaczeпами** umożliwia wykorzystanie regulatora do sterowania przełączaniem między odczepami dławika kompensacyjnego. W trybie tym regulator w danej chwili załącza tylko jedno wybrane wyjście.



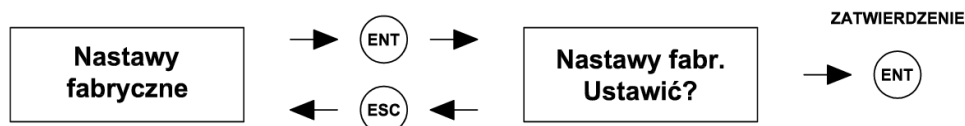
Podmenu **Blok [nr]** pozwala na wprowadzenie czasów rozładowania poszczególnych kondensatorów (Td) oraz mocy znamionowych bloków (Q):



Zakresy wartości powyższych nastaw przedstawiono w poniższej tabeli.

Nastawa	Zakres
Prąd pierwotny	5...10000 A
Blok [nr] Td	0..600 s
Blok [nr] tryb	automatyczny / załączony / wyłączony
Blok [nr] Q	CAP / IND
	0,00 – brak podłączonego bloku
	0...300,00 kVar

Opcja **Nastawy fabryczne** pozwala na przypisanie wszystkim nastawom z menu „Konfiguracja” oraz „Nastawy” wartości ustawionych przez producenta (wymienionych w rozdziale 9):



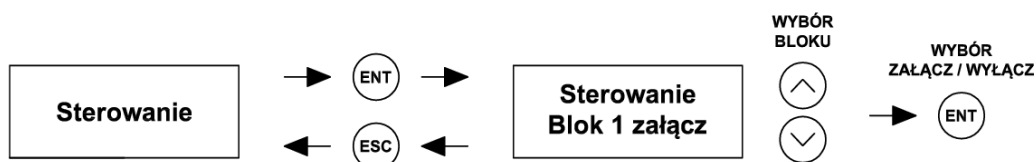
Uwaga: przywrócenie nastaw fabrycznych kasuje wszelkie ustawienia związane z układem kompensacji w którym zabudowano regulator (tj. informację o mocy bloków i prądzie przekładnika).



Po ustawieniu wszystkich parametrów pracy (menu „Konfiguracja, menu „Nastawy”) należy wyjść z menu, a następnie wyłączyć urządzenie. Parametry zostaną zczytane z pamięci po ponownym uruchomieniu regulatora.

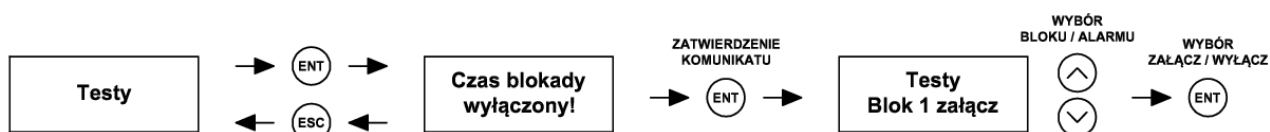
Menu: Sterowanie

W menu „Sterowanie” można załączać/wyłączać poszczególne bloki baterii w trybie ręcznym (praca automatyczna zablokowana):



Menu: Testy

Funkcja testów służy do sprawdzania funkcjonowania wyjść regulatora oraz elementów wykonawczych (styczników) baterii kompensacyjnej; umożliwia ręczne załączanie/wyłączanie poszczególnych bloków baterii:



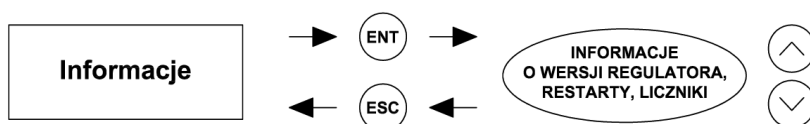
Komunikat „**Czas blokady wyłączony!**” oznacza, że funkcja testów umożliwia załączanie i wyłączanie wyjść bez opóźnienia czasowego, potrzebnego na rozładowanie kondensatorów.



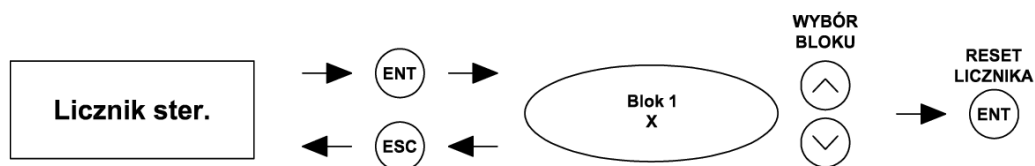
Na czas wykonywania testów należy rozłączyć zabezpieczenia bloków baterii. Załączanie nierozładowanych kondensatorów może spowodować uszkodzenie baterii kompensacyjnej.

Menu: Informacje

Dzięki otwarciu tego menu można odczytać informacje dotyczące wersji regulatora i jego oprogramowania oraz dane dotyczące energii biernej indukcyjnej, energii biernej pojemnościowej i energii czynnej oraz tgφ. Dodatkowo możemy odczytać ilość wysterowania danego bloku oraz ilość restartów regulatora.



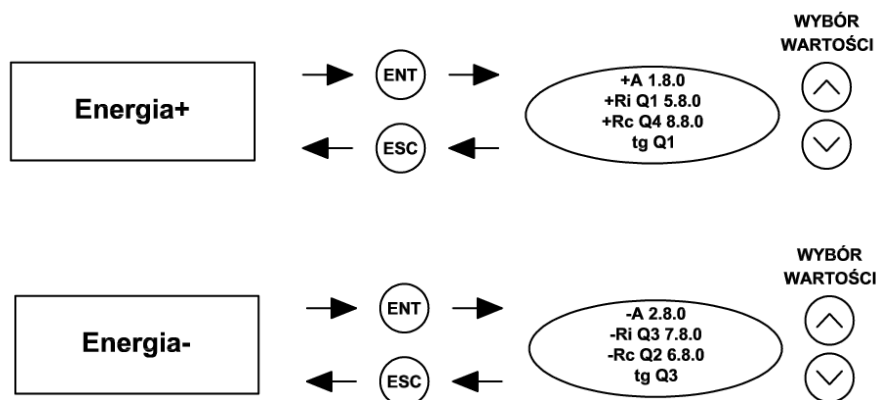
Menu: Licznik sterowania



W tym menu możemy odczytać liczbę wystereowania każdego z 12 bloków. Wciśnięcie przycisku ENT powoduje nam wyzerowanie licznika danego bloku.

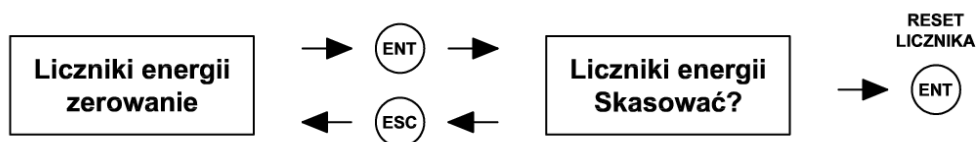
Menu: Energia + Energia -

Dzięki pomiarowi energii możemy ocenić skuteczność kompensacji w danym okresie.



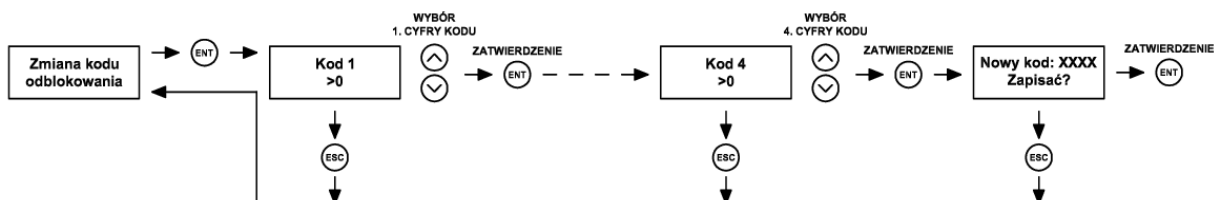
Dostępne są odrębne liczniki dla energii pobieranej: Energia+ i oddawanej do sieci Energia- (instalacje wytwórcze). Energie oznakowane są wg kodów OBIS (PN-EN 62056-6-1:2014 (IEC 62056)).

Menu: Liczniki energii zerowanie

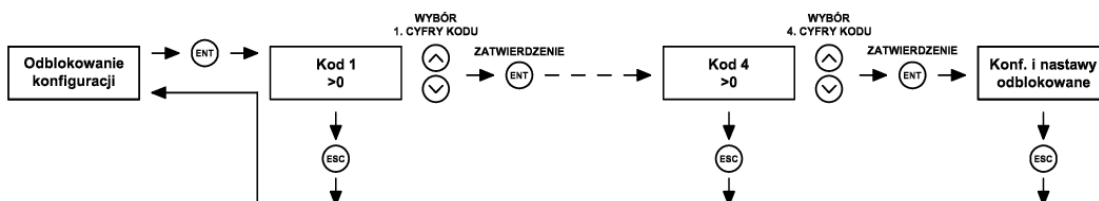


Menu: Zmiana kodu odblokowania oraz Odblokowanie konfiguracji

W przypadku ustawionego kodu innego niż „0000”, w menu głównym pojawia się pozycja „**Odblokowanie konfiguracji**”. Wówczas należy wprowadzić czterocyfrowy kod, umożliwiający zmianę parametrów w menu „Nastawy” oraz „Konfiguracja”:



Po odblokowaniu konfiguracji właściwym kodem oraz w przypadku ustawionego kodu „0000”, w menu głównym pojawia się pozycja „**Zmiana kodu odblokowania**”. Można wówczas wprowadzić nowy kod, umożliwiający zmianę parametrów w menu „Nastawy” oraz „Konfiguracja” przy kolejnych podejściach:



8. Nastawy fabryczne

W poniższych tabelach przedstawiono zadane przez producenta nastawy fabryczne.

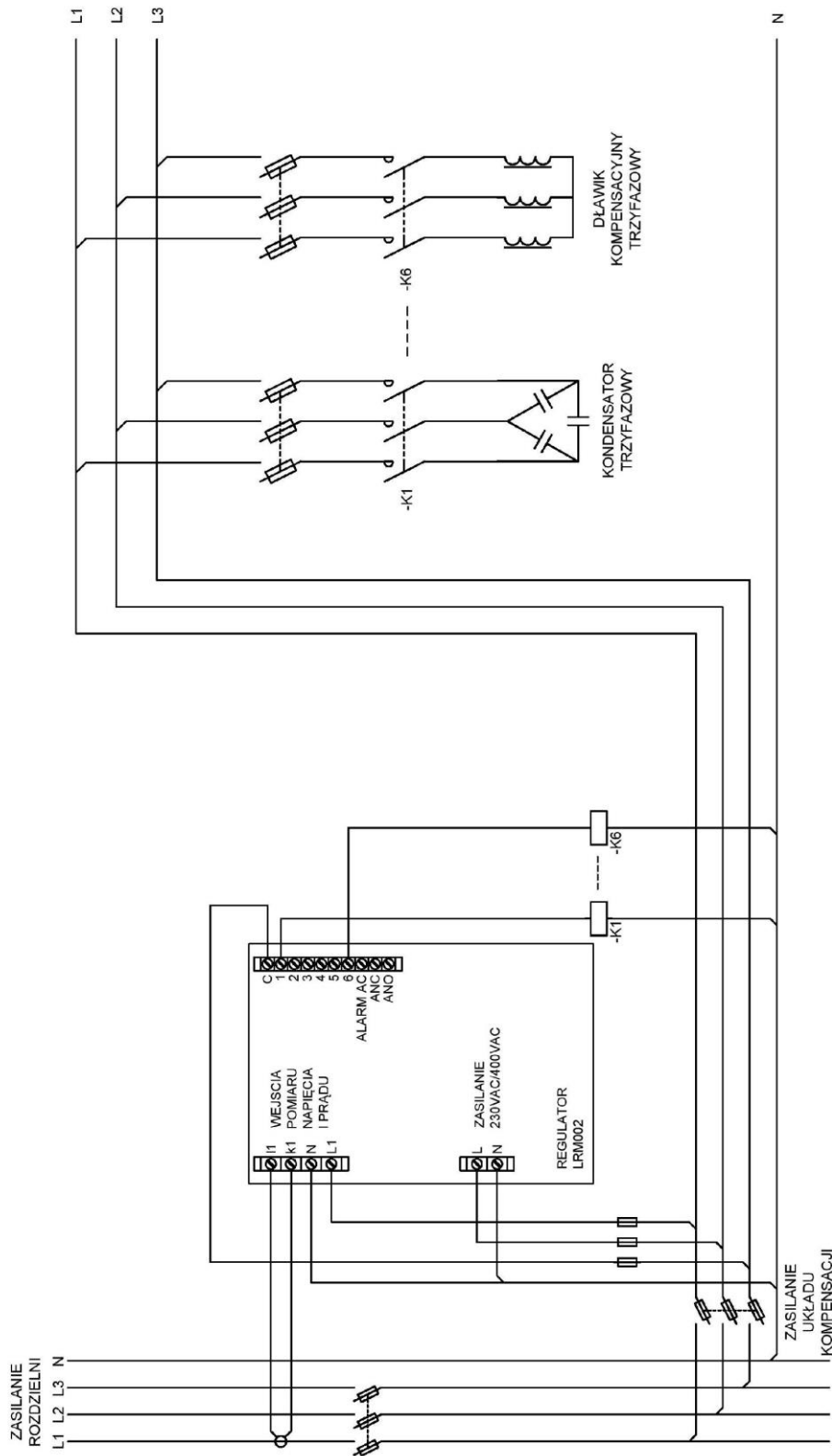
Nastawa (Menu: Konfiguracja)	Wartość fabryczna
Prąd pierwotny	5 A
Typ sieci:	3-fazowa
Ster. Zaczep.	NIE
Blok [nr] Td	60 s
Blok [nr] Q	0.00 kVar

Nastawa (Menu: Nastawy)	Wartość fabryczna
Praca automatyczna	Zablokowana
Zadany COS	0.960
Czas załączenia	30 s
Czas wyłączenia	15 s
Czas wyłączenia Qc	2 s
Offset	0.00 kVar
Alarm THDU	0%
Alarm THDU dt	900 s
THD U wyłączenie	NIE
Alarm THD I	0%
Alarm THD I dt	900 s
THD I wyłączenie	NIE
Alarm I>	100%
Alarm I> dt	240 s
Alarm komp. L	NIE
Alarm komp. L dt	900 s
Alarm komp. C	NIE
Alarm komp. C dt	900 s
Sterowanie zegarem	NIE
Zegar: start	07:00
Zegar: stop	18:00
Zegar: blok	NIE
Wymuszenie QL	NIE

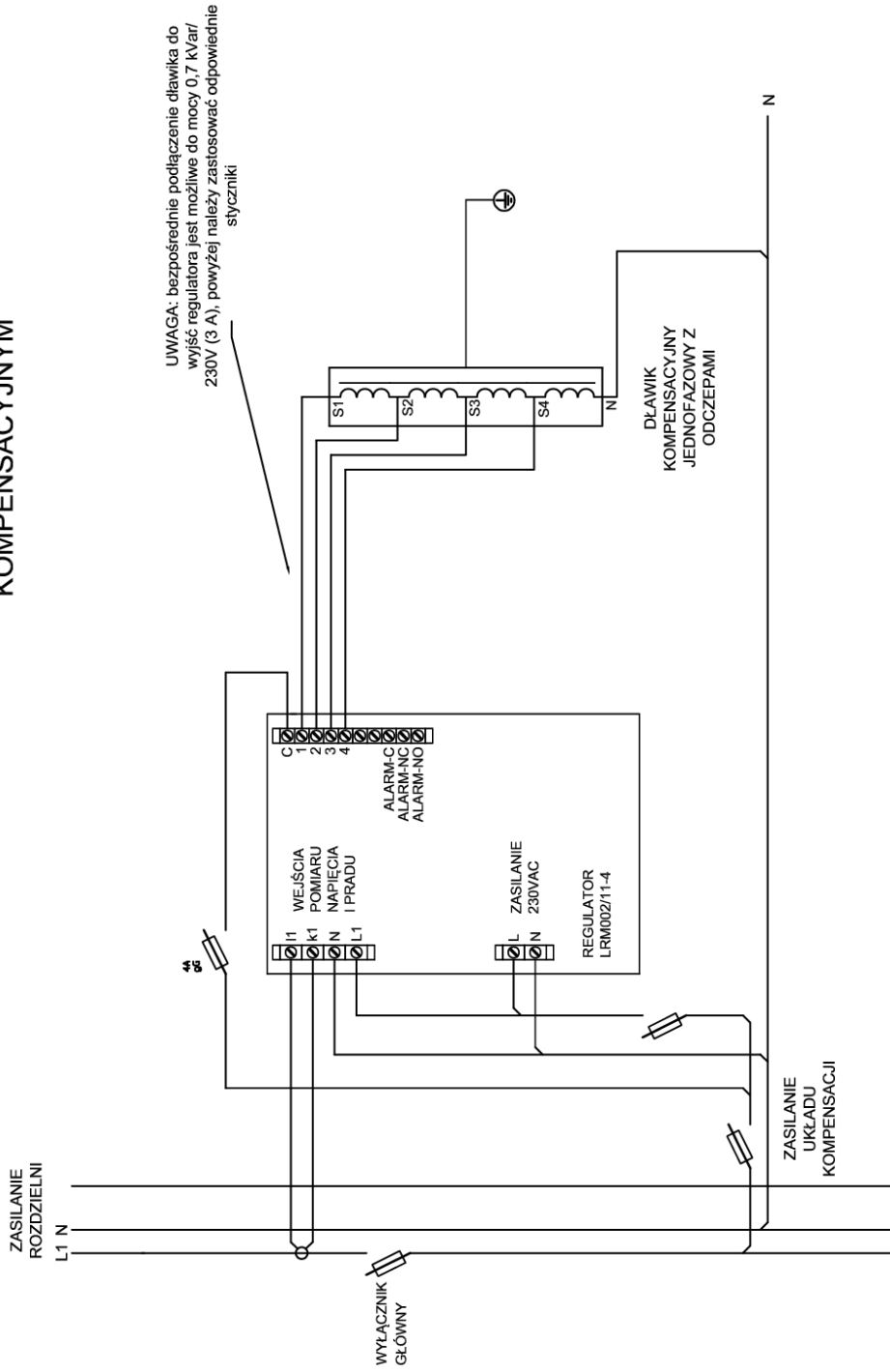
9. Schemat podłączenia

Poniżej przedstawiono podstawowe schematy poprawnego podłączenia regulatora w układzie kompensacji.

PRZYKŁADOWA KONFIGURACJA
 PODŁĄCZEŃ REGULATORA LRM002



**PRZYKŁADOWA KONFIGURACJA
PODŁĄCZEŃ REGULATORA LRM002/11-4
Z JEDNOFAZOWYM DŁAWIKEM
KOMPENSACYJNYM**



10. Uwagi montażowe i eksploatacyjne

Montażu regulatora powinny dokonywać osoby wykwalifikowane, posiadające odpowiednie uprawnienia elektryczne. Regulator należy montować i podłączać zgodnie z niniejszą instrukcją.

Należy zadbać o to, aby przekładniki prądowe nie były zbyt słabo obciążone - ma to negatywny wpływ na jakość regulacji. Korzystniejsze ze względu na błąd regulacji są krótkotrwałe przeciążenia przekładników o maksimum 20% prądu znamionowego strony pierwotnej.

Nie należy długotrwale pozostawiać regulatora w trybie pracy ręcznej, ponieważ może to skutkować brakiem kompensacji lub nawet przekompensowaniem, które ze względu na opłaty jest o wiele bardziej niekorzystne niż brak kompensacji.

Po montażu oraz po każdej wymianie regulatora lub zmianie jego nastaw użytkownik powinien obserwować działanie baterii przez okres co najmniej kilku dni, aby zapobiec naliczaniu opłat za pobór energii biernej indukcyjnej lub pojemnościowej (przekompensowanie) w wyniku niewłaściwie podłączonego lub błędnie nastawionego regulatora.

W początkowym okresie pracy regulatora (oraz po zmianie nastaw) zaleca się obserwację stanów rozliczeniowego licznika energii elektrycznej. Należy okresowo sprawdzać przyrosty energii czynnej (OBIS: 1.8.0), energii biernej indukcyjnej (OBIS: 5.8.0) oraz energii biernej pojemnościowej (OBIS: 8.8.0). Stosunek przyrostu energii biernej indukcyjnej do przyrostu energii czynnej jest równy rzeczywistemu współczynnikowi mocy $\text{tg } \varphi$, na podstawie którego naliczana jest opłata za pobór energii biernej indukcyjnej.

W układzie z poprawną kompensacją:

- współczynnik $\text{tg } \varphi$ jest mniejszy lub równy wartości określonej w umowie z dostawcą energii, najczęściej równej 0,4,
- nie występuje pobór energii biernej pojemnościowej.

Należy na bieżąco kontrolować faktury za pobór energii elektrycznej.



Błędne podłączenie lub parametryzacja regulatora mogą spowodować brak efektów kompensacji lub znaczący wzrost opłat za energię bierną.

	Nastawa fabryczna	Nastawa użytkownika		
		Data:	Data:	Data:
Zadany COS	0.960			
Czas załączenia	30 s			
Czas wyłączenia	15 s			
Czas wyłączenia Qc	2 s			
Offset	0.00kVar			
Alarm THDU	0%			
Alarm THDU dt	900 s			
THD U wyłączenie	NIE			
Alarm THD I	0%			
Alarm THD I dt	900 s			
THD I wyłączenie	NIE			
Alarm I>	100%			
Alarm I> dt	240 s			
Alarm komp. L	NIE			
Alarm komp. L dt	900 s			
Alarm komp. C	NIE			
Alarm komp. C dt	900 s			
Sterowanie zegarem	NIE			
Zegar: start	07:00			
Zegar: stop	18:00			
Zegar: blok	NIE			
Wymuszenie QL	NIE			

11. Dane techniczne

Parametr	Wartość
Napięcie zasilania	230 VAC \pm 10%, 50 Hz
Pobór mocy	maksymalnie do 10 VA
Pomiar prądu	możliwość podłączenia jednego przekładnika prądowego o znamionowym prądzie wtórnym 5 A
Obciążalność toru prądowego	< 0,5 VA
Zakres mierzonych prądów	0,02 A - 5,5 A (max 10 A)
Pomiar napięcia	L-N 230 VAC, 50 Hz
Częstotliwość próbkowania	64 razy na okres
Analiza harmoniczných	do 15-tej
Wyjścia	4 wyjścia przekaźnikowe 250 V / 16 A (do 0,7 kVar / 230V)
Elementy wykonawcze	kondensator lub dławik kompensacyjny
Alarm	wyjście przekaźnikowe 250 V / 5 A
Temperatura otoczenia	-20°C ÷ 60°C
Stopień ochrony obudowy	IP20
Wyświetlacz	LCD 2 x 16 znaków
Rozmiary	105x90x65