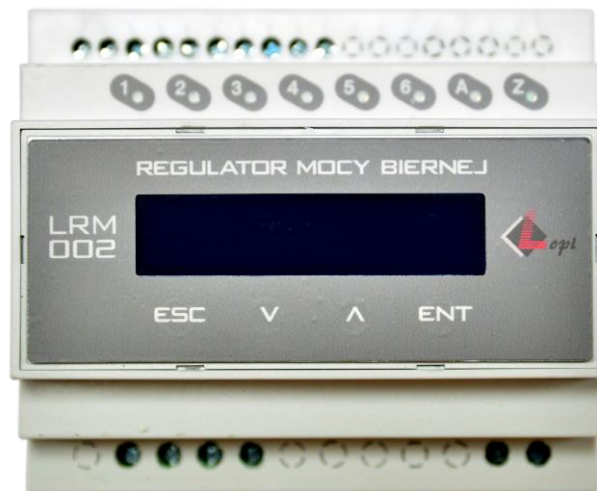


**INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGI  
REGULATORA MOCY BIERNEJ**

**LRM002**



Lopi Anuszkiewicz i Trzecińscy sp.j.  
ul. Długa 3, 05-119 Legionowo  
tel. +48 22 772 95 08 fax. +48 22 772 95 09

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZASADA DZIAŁANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. TRYBY PRACY .....</b>	<b>5</b>
<b>4. BUDOWA .....</b>	<b>5</b>
<b>5. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE .....</b>	<b>6</b>
<b>6. PIERWSZE URUCHOMIENIE.....</b>	<b>6</b>
<b>7. OBSŁUGA MENU I WPROWADZANIE NASTAW .....</b>	<b>7</b>
<b>8. NASTAWY FABRYCZNE .....</b>	<b>15</b>
<b>9. SCHEMAT PODŁĄCZENIA.....</b>	<b>16</b>
<b>10. UWAGI MONTAŻOWE I EKSPLOATACYJNE .....</b>	<b>17</b>
<b>11. DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>19</b>

## 1. Informacje ogólne

Mikroprocesorowy regulator mocy biernej LRM002 przeznaczony jest do stosowania w automatycznych układach kompensacji mocy biernej niskiego napięcia. Posiada przyjazne oprogramowanie, dając jednocześnie wiele możliwości dla wymagających użytkowników. Zapewnia skuteczną minimalizację opłat za energię bierną.

Zastosowania:

- Kompensacja mocy biernej indukcyjnej: współpraca ze stopniami pojemnościowymi,
- Kompensacja mocy biernej pojemnościowej: współpraca ze stopniami indukcyjnymi,
- Kompensacja mocy biernej w przypadku jej zmiennego pojemnościowo-indukcyjnego charakteru,
- Kompensacja w sieciach z symetrycznym i asymetrycznym obciążeniem – pomiar jedno lub trójfazowy oraz sterowanie elementami jedno i/lub trójfazowymi,
- Możliwość odczytu i parametryzacji zdalnej,
- Praca jako miernik parametrów sieci,
- Sterowanie w oparciu o zegar.

## 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  $\cos\varphi$ .

Zarówno moc czynna jak i bierna obliczana jest z uwzględnieniem wyższych harmonicznych, do 15 harmonicznej.

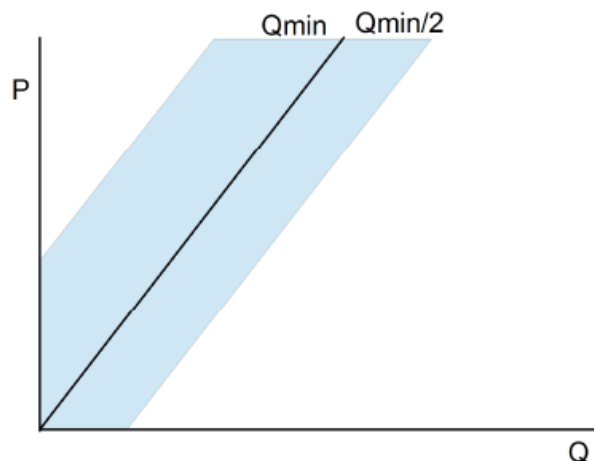
Po wykonaniu obliczeń załączane są w jednym cyklu wszystkie bloki wymagane do skompensowania układu.

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. 5kVar: 10kVar: 20kVar: 40kVar.

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 wyposażony jest w funkcję kompensacji biegu jałowego. W przypadku jej wyboru, gdy zmierzona moc pozorna spada poniżej 4% wartości maksymalnej (wynikającej z ustawionego prądu pierwotnego przekładnika) regulator przechodzi w tryb kompensacji mocy jałowej transformatora, odpowiednio wprowadzając do analizy zadaną moc następnie załącza odpowiednie bloki regulacyjne.

Regulator został wyposażony w licznik zadziałania stopni oraz w licznik energii czynnej, biernej pojemnościowej oraz biernej indukcyjnej. Na podstawie zliczonej energii wylicza wartość  $\tan\varphi$  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

#### *Tryb jednofazowy:*

Pomiar mocy jest wykonywany z pierwszej fazy (wejścia U1 i I1). Podłączone bloki muszą być trójfazowe.

### 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.

Przekładnik pomiarowy powinien być zamontowany na zasilaniu całej rozdzielni, przed jakimkolwiek odpływem (także przed odpływem na baterię kondensatorów), aby umożliwiał pomiar sum wszystkich prądów – prądów odbiorników i prądów baterii. Istnieje **konieczność uziemienia 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 do odpowiednich faz linii zasilającej (zacisk L1 do fazy L1, przekładnik I1-k1 do linii L1 itd.), aby zapewnić zgodność faz i kierunków wirowania wektorów napięć i prądów pomiarowych. Przekładnik powinien być zamontowany i podłączony zgodnie z oznaczeniem.**

Regulator należy podłączyć wg schematu (rozdział 10).

## 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 nastawić następujące parametry w menu „Konfiguracja” oraz „Nastawy”:

1. Wartość prądu pierwotnego przekładnika,
2. Moce znamionowe (Q) i czasy rozładowania poszczególnych bloków (td),
3. Wymaganą wartość współczynnika  $\cos\varphi$  (COS) (wartość fabryczna 0,96 jest zazwyczaj odpowiednia do celów kompensacji w przypadku wymaganego współczynnika  $\text{tg}\varphi \leq 0,4$ ),
4. Czasy opóźnienia załączania i wyłączania bloków (nastawy fabryczne w ogólnym przypadku są wystarczające i można takie pozostawić). Po wprowadzeniu pierwszych nastaw należy wyjść z menu i zrestartować urządzenie.



**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”.**



**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: .

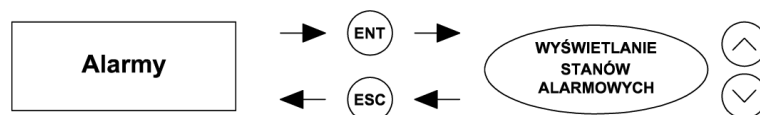
natomiast żeby powrócić do niższego poziomu menu, należy użyć klawisza: .

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):

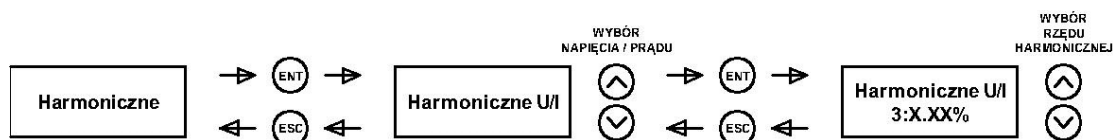
- Alarm przekroczenia poziomu współczynnika zawartości harmonicznego napięcia (THD U),
- Alarm przekroczenia poziomu współczynnika zawartości harmonicznego prądu (THD I),
- Alarm przekroczenia wartości prądu,
- Alarm nieudanej kompensacji obciążenia indukcyjnego,
- Alarm nieudanej kompensacji obciążenia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

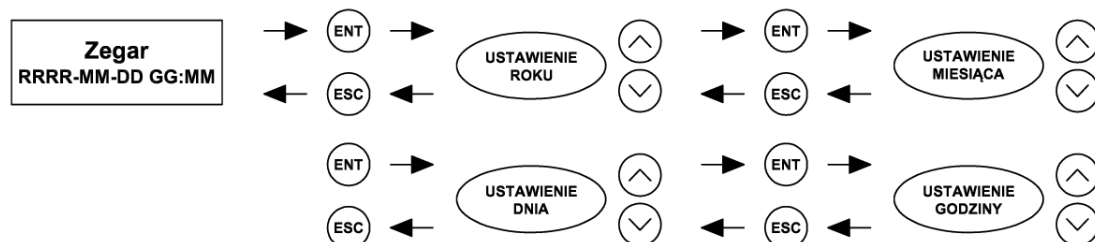
Funkcja ta wyświetla poziomy harmonicznego napięcia i prądu, wyrażane w procentach napięć/prądów o częstotliwości podstawowej:





## Menu: Zegar

Funkcja „Zegar” umożliwia wprowadzenie aktualnej godziny:

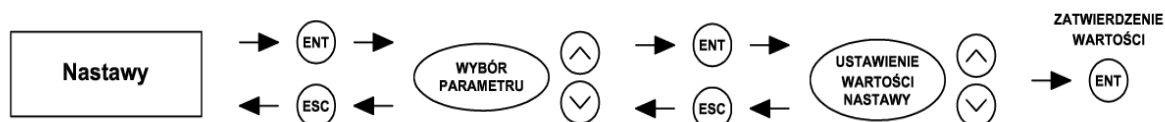


Ustawienie daty i godziny ma szczególne znaczenie w przypadku sterowania zegarem – np. gdy w stałych, określonych godzinach praca urządzeń w obiekcie wygasa i potrzebna jest kompensacja biegu jałowego transformatora.

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
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...12 0 - nieaktywny
Moc jałowa transformatora	Wartość mocy biernej bloków załączanych przy kompensacji biegu jałowego transformatora *	0.00....300 kVar

\* Należy wprowadzić taką wartość mocy, która będzie odpowiadała mocy jednego stopnia lub sumie mocy wybranych stopni baterii (wprowadzonych w menu „Konfiguracja”).  
Bloki o wskazanej sumarycznej mocy zostaną załączone, gdy wartość zmierzonej mocy spadnie poniżej 4% maksymalnej mocy pozornej, wynikającej z napięcia i przekładni prądowej przekładnika. Wówczas na wyświetlaczu pojawi się dodatkowy napis „Qt”. Widoczna **w tym przypadku niewielka wartość współczynnika  $\cos\phi$  nie świadczy o braku kompensacji**, lecz wynika z niewielkich wartości mierzonych mocy.

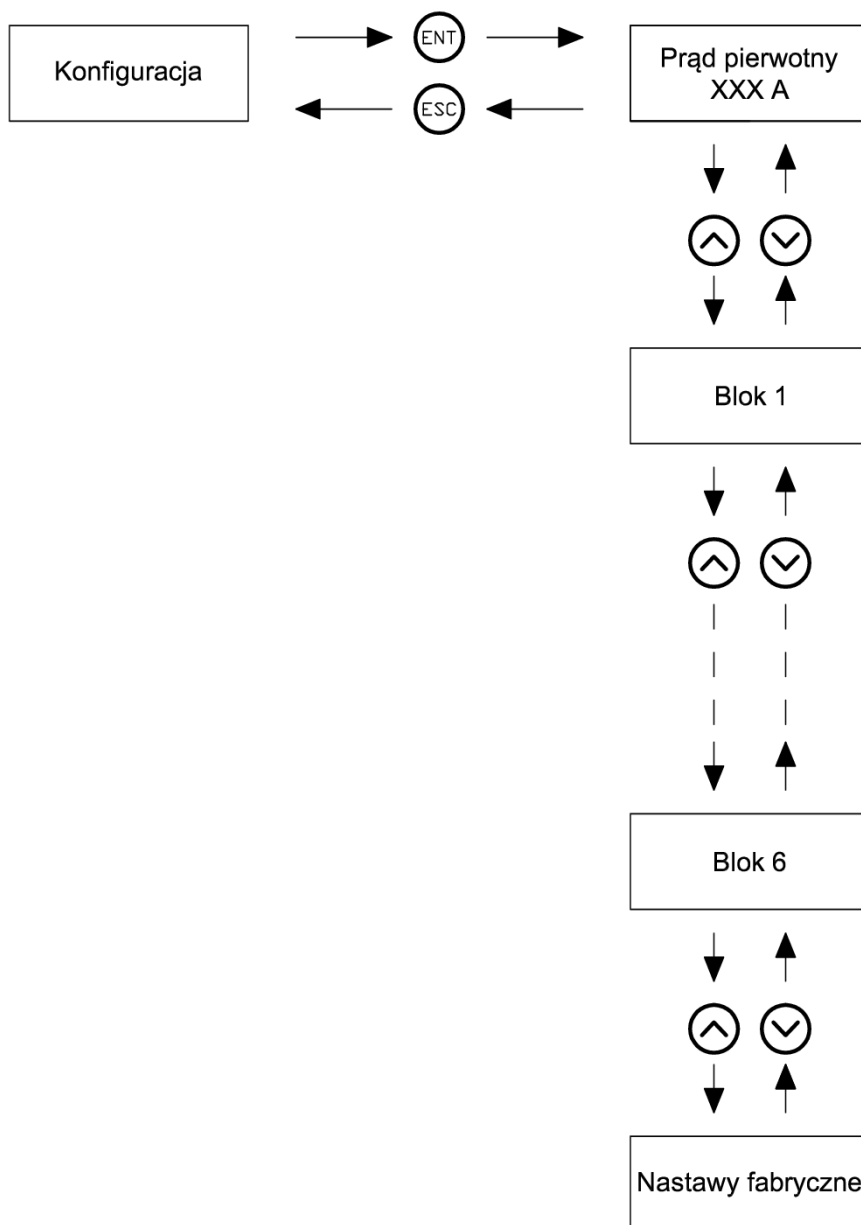
**Zmiana wszystkich parametrów możliwa jest po wprowadzeniu kodu zabezpieczającego** (opis czynności w punkcie „Menu: Zmiana kodu odblokowania / Odblokowanie konfiguracji). Kod „0000” odblokowuje możliwość zmian na stałe.

W regulatorze podstawową wielkością zadawaną jest wartość współczynnika  **$\cos\phi$** , równego stosunkowi pobieranej energii czynnej do pobieranej energii pozornej. Natomiast w umowach z dostawcami energii elektrycznej najczęściej podawana jest wartość współczynnika  **$\text{tg}\phi$** , będącego stosunkiem pobieranej energii biernej do pobieranej energii czynnej. Poniżej przedstawiono przeliczenie przykładowych wartości współczynnika  $\cos\phi$  na wartości  $\text{tg}\phi$ .

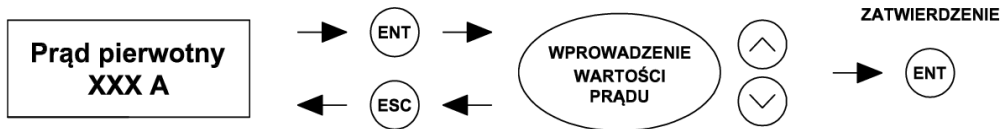
$\cos\phi$	1,000	0,990	0,985	0,980	0,975	0,970	0,965	0,960	0,955	0,950	0,945	0,940	0,935	0,930	0,925	0,920	0,915
$\text{tg}\phi$	0,00	0,14	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44

## Menu: Konfiguracja

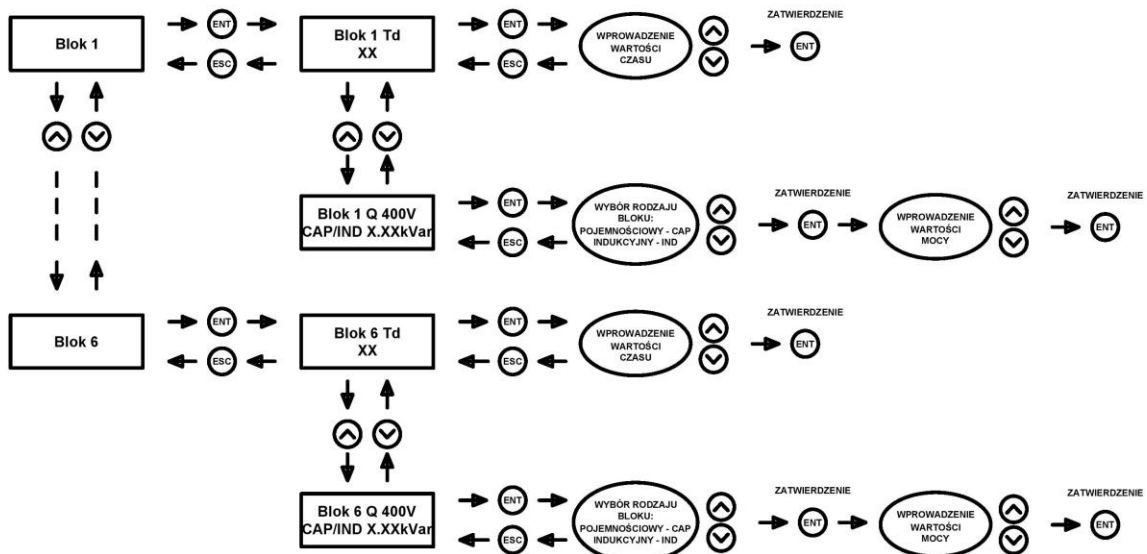
W menu „Konfiguracja” ustawiane są parametry sprzętowe, związane z konkretną instalacją:



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



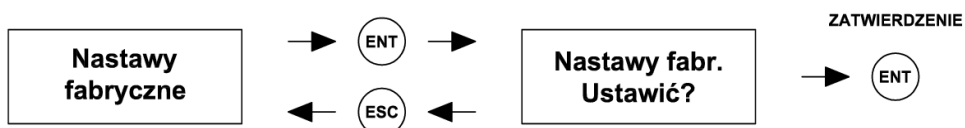
Podmenu **Blok [nr]** pozwala na wprowadzenie czasów rozładowania poszczególnych kondensatorów (Td) oraz mocy znamionowych bloków (Q):



Zakresy wartości powyższych nastaw przedstawiono w poniższej tabeli.

Nastawa	Zakres
Prąd pierwotny	5...10000 A
Blok [nr] Td	0..600 s
Blok [nr] Q	-300,00...0 kVar (pojemnościowy)
	0...300,00 kVar (indukcyjny)
	0,00 – brak podłączonego bloku

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

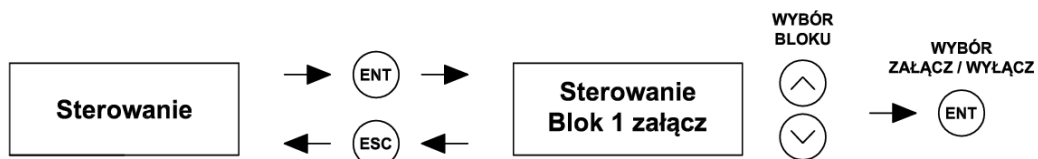




**Po ustawieniu wszystkich parametrów pracy (menu „Konfiguracja, menu „Nastawy”) należy wyjść z menu, a następnie wyłączyć urządzenie. Parametry zostaną zaczytane z pamięci po ponownym uruchomieniu regulatora.**

### 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 załączenie/wyłączenie poszczególnych bloków baterii:



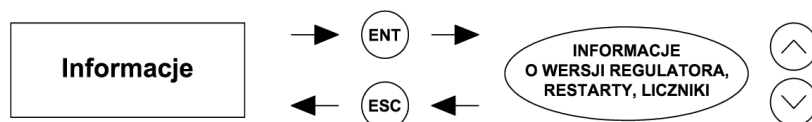
Komunikat „**Czas blokady wyłączony!**” oznacza, że funkcja testów umożliwia załączenie i wyłączenie wyjść bez opóźnienia czasowego, potrzebnego na rozładowanie kondensatorów.



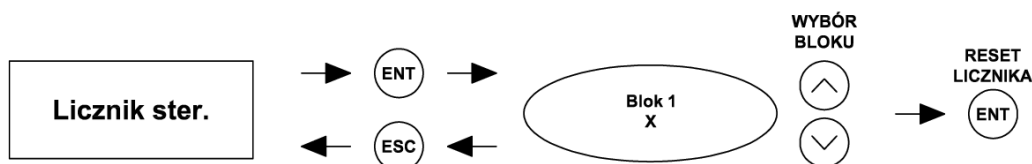
**Na czas wykonywania testów należy rozłączyć zabezpieczenia bloków baterii. Załączanie nierozładowanych kondensatorów może spowodować uszkodzenie baterii kompensacyjnej.**

### 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.

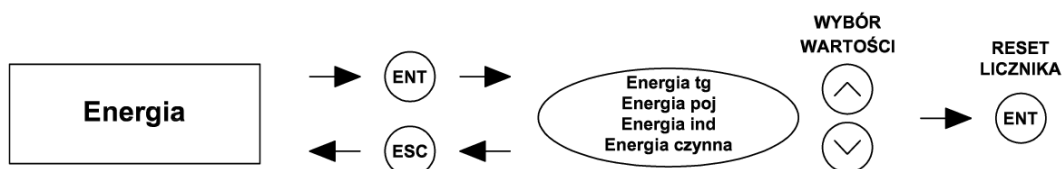


### Menu: Licznik sterowania



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

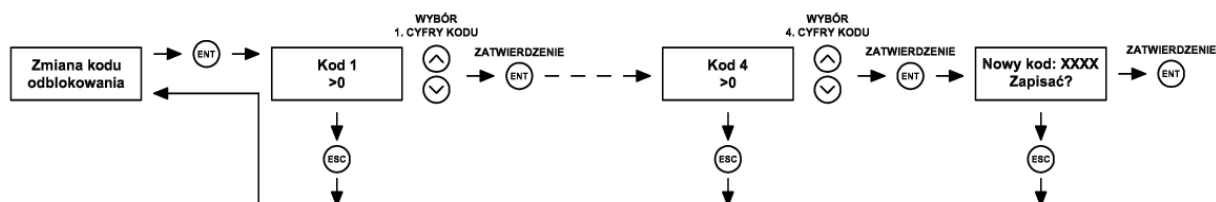
### Menu: Energia



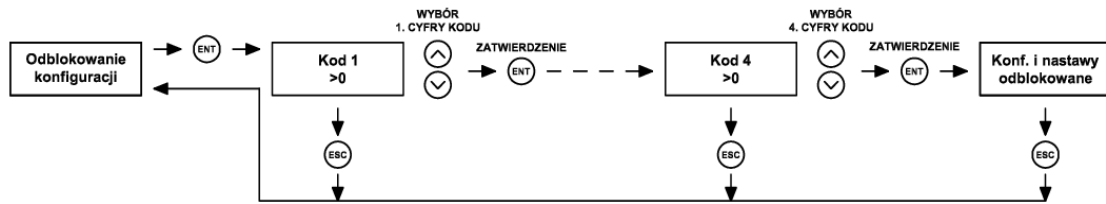
Dzięki pomiarowi energii możemy ocenić skuteczność kompensacji w danym okresie. Wciśnięcie przycisku ENT powoduje nam wyzerowanie licznika wszystkich energii.

### 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, umożliwiającą 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, umożliwiającą zmianę parametrów w menu „Nastawy” oraz „Konfiguracja” przy kolejnych podejściach:



## 8. Nastawy fabryczne

W poniższych tabelach przedstawiono zadane przez producenta nastawy fabryczne.

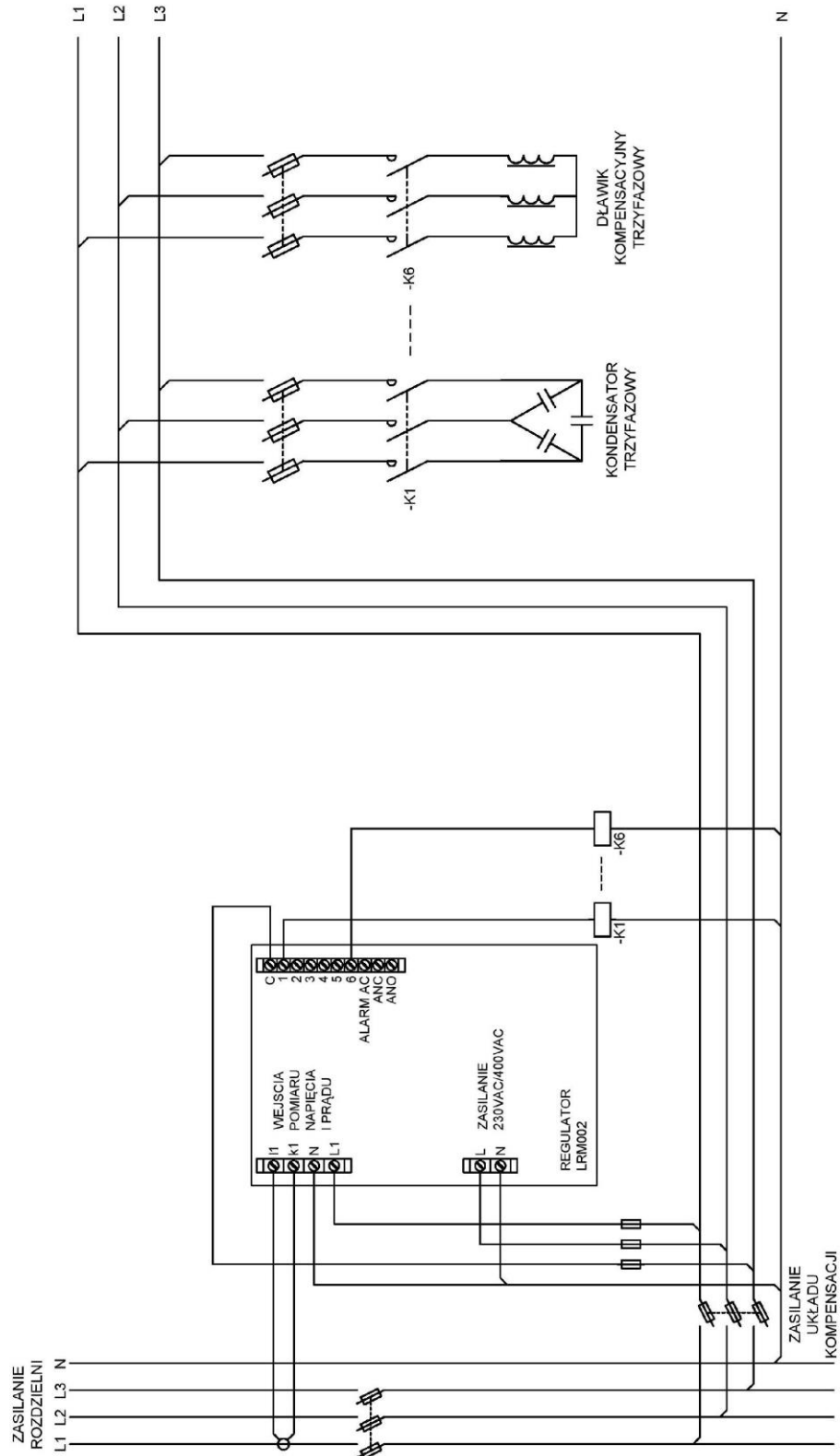
Nastawa (Menu: Konfiguracja)	Wartość fabryczna
Prąd pierwotny	5 A
Blok [nr] Td	60 s
Blok [nr] Q	0.00 kVar

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
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
Moc jałowa transformatora	0.00 kVar

## 9. Schemat podłączenia

Poniżej przedstawiono podstawowy schemat poprawnego podłączenia regulatora w układzie kompensacji.

PRZYKŁADOWA KONFIGURACJA  
PODŁĄCZEŃ REGULATORY LRM002





## 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 - miałyby 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 co najmniej kilkudniową obserwację stanów licznika poboru energii. Należy okresowo sprawdzać wskazania poboru energii czynnej [kWh] oraz energii biernej [kVarh]. 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.

Zaleca się bieżącą obserwację faktur za pobór energii elektrycznej.

	Nastawa fabryczna	Nastawa użytkownika		
		Data:	Data:	Data:
Zadany COS	0.960			
Czas załączenia	30 s			
Czas wyłączenia	15 s			
Czas wyłączenia Qc	2 s			
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			
Moc jałowa transformatora	0.00 kVar			

## 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 harmonicznnych	do 15-tej
Wyjścia	6 wyjść przekaźnikowych 250 V / 5 A
Elementy wykonawcze	kondensator lub dławik kompensacyjny
Alarm	wyjscie przekaźnikowe 250 V / 5 A
Temperatura otoczenia	-20°C ÷ 60°C
Stopień ochrony obudowy	IP20
Wyświetlacz	LCD 2 x 16 znaków
Rozmiary	105x90x65