

Regulator mocy biernej KMB-ZVP15 15-stopniowy.

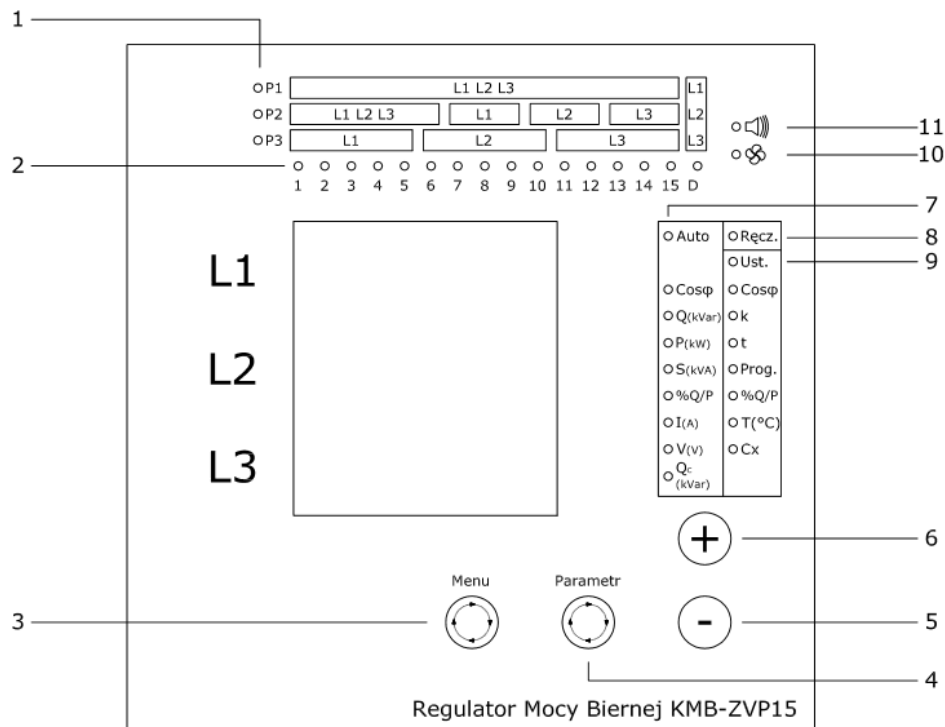
Instrukcja obsługi

Spis treści

1. Charakterystyka ogólna:.....	3
2. Symbole:.....	4
3. Działanie regulatora.....	5
4. Programowanie:.....	5
5. Alarmy i ustawienia alarmów.....	7
7. Określanie wartości mocy dławika kompensacyjnego.....	7
6. Zasady, których należy przestrzegać:.....	7
7. Metoda doboru programu pracy.....	9
8. Parametry techniczne:.....	15

1. Charakterystyka ogólna:

- Regulator KMB-ZVP15 kompensuje moc bierną 3 - fazową zgodnie z pomiarami napięcia i natężenia prądu elektrycznego 3-fazowego.
Możliwe są trzy programy pracy regulatora:
 - **PROGRAM 1:** Regulator kompensuje moc bierną zgodnie z wynikiem $\cos \phi$ średniego z trzech faz. Używane są kondensatory trójfazowe. Nie daje rezultatów jeśli występuje znaczna asymetria obciążenia faz.
 - **PROGRAM 2:** Stara się uzyskać wartość $\cos \phi$ najbliższą wymaganej wartości $\cos \phi$. Mogą być użyte trój- i jedno- fazowe kondensatory.
 - **PROGRAM 3:** Kompensuje poszczególne fazy osobno. Używa się tylko jedno-fazowych kondensatorów.
- $\cos \phi$, natężenie prądu, napięcie sieci, moc bierna pobrana i oddana, moc czynna, temperatura, są mierzone i jednocześnie wyświetlane na ekranie;
- Wymagane stopnie są załączane lub rozłączane w zależności od regulacji nastawionego czasu reakcji;
- Wymagany $\cos \phi$ indukcyjny i pojemnościowy może być regulowany;
- Czas załączenia, rozłączenia i czas rozładowania kondensatorów są regulowane;
- Natężenie prądu i moce układu mogą być mierzone poprzez wprowadzenie aktualnej wartości przekładników prądowych;
- Mogą być wprowadzane dowolne wartości przekroczenia mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej. Urządzenie alarmuje gdy wskaźnik procentowy stosunku mocy biernej do czynnej ($Q/P\%$) przekroczy ustawioną wartość;
- Urządzenie alarmuje gdy temperatura przekracza dopuszczalną;
- Ustawienia są zapamiętywane automatycznie.



2. Symbole:

1. P1, P2, P3 – Świecąca się dioda pokazuje wybrany program i wariant pracy urządzenia;
2. 1,2,3..15, D – Świecące się diody pokazują aktywne/używane wyjścia (stopnie);
3. Menu – Wybór trybu pracy - automatyczny, ręczny, programowania;
4. Parametr – zmiana parametrów w trybie automatycznym i programowania;
5. Zmniejszanie wartości wybranych parametrów;
6. Zwiększanie wartości wybranych parametrów;
7. Auto– gdy ta dioda jest podświetlona urządzenie pracuje w trybie automatycznym. Na ekranie wyświetlane są wartości tych parametrów przy których podświetla się dioda.
8. Ręcz.- gdy ta dioda jest podświetlona urządzenie pracuje w trybie ręcznym. Trybu używa się aby sprawdzić precyzję stopni i systemu. Stopnie uruchamia się i wyłącza używając przycisków „+” i „-“;
9. Ust.- pozwala na programowanie wartości wybranych parametrów. Poszczególne parametry wybiera się za pomocą przycisku PARAMETER, wartości wybranego parametru zmienia się używając przycisków „+” i „-“.
10. Informuje o wzroście temperatury. Podświetla się gdy temperatura jest zbyt wysoka jednocześnie uruchamiając system chłodzenia.
11. Urządzenie aktywuje wyjście alarmowe, gdy ustalone wartości parametrów są przekraczane.

3. Działanie regulatora.

- A. Tryb automatyczny:** pracując w tym trybie urządzenie automatycznie aktywuje i dezaktywuje wyjścia aby osiągnąć wymaganą wartość $\text{Cos}\phi$. Urządzenie włącza i wyłącza niezbędne stopnie aby osiągnąć wymaganą wartość $\text{Cos}\phi$, analizuje włączenia, wyłączenia i opóźnienia rozładowań dla poszczególnych stopni. Parametry sieci tj. współczynnik mocy, moc bierna, moc czynna, natężenie prądu, napięcie, wartość kondensatora i dławika są widoczne (wybieramy podgląd danego parametru poprzez przycisk PARAMETR oraz „+” i „-” do zmiany numeru kondensatora i dławika).
- B. Tryb ręczny:** tego trybu używa się aby sprawdzić poprawność systemu. Tryb wybieramy przyciskiem MENU, gdy podświetla się dioda RĘCZ., oznacza to, że został wybrany tryb ręczny. Wyjścia aktywuje się i dezaktywuje używając przycisków „+” i „-”. Aby zmienić tryb na automatyczny używamy przycisku MENU.
- C. Tryb programowania:** Tryb służy do zaprogramowania urządzenia zgodnie z jego konfiguracją. Możliwe są dwa sposoby programowania: ręczne i automatyczne.

4. Programowanie:

System regulacji wartości parametrów uruchamia się poprzez przycisk MENU i wybranie trybu pracy programowania. Wybieramy dany parametr używając przycisku PARAMETR i regulujemy jego wartość przy pomocy przycisków „+” i „-”.

Procedura programowania:

Wybierz MENU, dioda trybu programowania (UST.) podświetli się. Parametry mogą być zmieniane gdy dioda UST. jest podświetlona:

1. Ustawienie żądanej wartości $\text{Cos}\phi$: parametr $\text{Cos}\phi$ wybieramy używając przycisku PARAMETR gdy dioda UST. jest podświetlona. Wartość parametru $\text{Cos}\phi$ o charakterze indukcyjnym oraz pojemnościowym są ustawiane za pomocą przycisków „+” i „-”.
Rozpiętość zmian wartości wynosi 0,05.
Urządzenie zapamięta wybraną wartość po 10 sekundach i powróci do pracy automatycznej.
2. K (mnożna układu- współczynnik konwersji przekładnika.../5A): wybieramy używając przycisku PARAMETR gdy dioda UST. jest podświetlona. Wartość jest ustawiana za pomocą przycisków „+” i „-”.
Urządzenie zapamięta wybraną wartość po 10 sekundach i powróci do pracy automatycznej.
3. T (czas załączenia- t ON, wyłączenia- t OFF oraz rozładowania- t DC kondensatora): wybieramy używając przycisku PARAMETR gdy dioda UST. jest podświetlona. Wartość jest ustawiana za pomocą przycisków „+” i „-”.

Urządzenie zapamięta wybraną wartość po 10 sekundach i powróci do pracy automatycznej.

4. Program pracy urządzenia: wybieramy używając przycisku PARAMETR gdy dioda UST. jest podświetlona. Opcja P1, P2 lub P3 jest wybierana za pomocą przycisków „+” i „-”.

Urządzenie zapamięta wybraną wartość po 10 sekundach i powróci do pracy automatycznej.

5. Wskaźnik mocy biernej Q/P %: wybieramy używając przycisku PARAMETR gdy dioda UST. jest podświetlona. Wartości IND (indukcyjny) i CAP (pojemnościowy) są ustalone fabrycznie. Wartość jest ustawiana za pomocą przycisków „+” i „-”.

Urządzenie zapamięta wybraną wartość po 10 sekundach i powróci do pracy automatycznej.

6. Temperatura: wybieramy używając przycisku PARAMETR gdy dioda UST. jest podświetlona. Wartość jest ustawiana za pomocą przycisków „+” i „-”.

Urządzenie zapamięta wybraną wartość po 10 sekundach i powróci do pracy automatycznej.

7. Podłączenie kondensatorów i dławika /Cx: wybieramy używając przycisku PARAMETR gdy dioda UST. jest podświetlona. Możliwe jest ręczne i automatyczne wprowadzenie wartości członów kompensacyjnych. Wybierając opcję Auto Set ON za pomocą przycisku „+” regulator aktywuje wyjścia i rozpocznie pomiary poszczególnych członów. Urządzenie wróci do pracy automatycznej po zakończeniu pomiaru.

Wybierając opcję Manuel Set On po 5 sekundach regulator przechodzi w tryb programowania ręcznego członów kompensacyjnych. Na wyświetlaczu pojawiają się parametry pierwszego wyjścia regulatora. Za pomocą przycisku PARAMETR przełączamy ustawienia pierwszego stopnia (numer wyjścia- Cn; połączenie stopnia 1f lub 3f- r, s, t, rst oraz moc stopnia). Przyciskami „+” i „-” ustawiamy żadaną wartość parametru. Przejście do programowania drugiego stopnia przy pulsacyjnym wyświetlaniu wyjścia „C01” następuje po naciśnięciu przycisku „+”. Po zaprogramowaniu wszystkich wyjść regulator automatycznie zapamięta dane po 10s.

UWAGA!!! Przed zaprogramowaniem mocy poszczególnych stopni urządzenia należy ustawić mnożną układu-K i poczekać aż regulator zapamięta dane. Zaleca się po ręcznym programowaniu mocy stopni urządzenia sprawdzić poprawność ich zaprogramowania w trybie automatycznym poprzez podgląd parametrów.

5. Alarmy i ustawienia alarmów.

1. Po ustawieniu pożądanego stosunku wartości procentowej mocy biernej do mocy czynnej ($Q/P\%$), urządzenie sygnalizuje o przekroczeniach ustawionej wartości. Ustawiane są dwie wartości: dla mocy biernej indukcyjnej ($Q_{IND}/P\%$) oraz dla mocy biernej pojemnościowej ($Q_{CAP}/P\%$).
Jeśli wartość mocy biernej przekracza ustaloną stale przez 60 sekund urządzenie aktywuje wyjście alarmowe przez jedną sekundę.
2. Po ustawieniu pożądanego wartości temperatury, urządzenie sygnalizuje o przekroczeniach ustawionej wartości. Wentylator włączy się gdy ustalona wartość temperatury zostanie przekroczona, a wyłączy się automatycznie gdy temperatura spadnie pięć stopni poniżej ustalonej.

7. Określanie wartości mocy dławika kompensacyjnego.

Używa się gdy system kompensuje moc bierną pojemnościową. Wystarczy jedno wyjście.

Wartość dławika może być określona przy użyciu różnych metod.

1. Moc bierna pojemnościowa zmierzona przy użyciu licznika podczas pracy na pełnym obciążeniu (tylko jeśli są znane obciążenia pojemnościowe) , pokazuje jaką wartość dławika należy użyć.
2. Moc bierna pojemnościowa zmierzona przy użyciu KMB-ZVP15 podczas pracy na pełnym obciążeniu (tylko jeśli są znane obciążenia pojemnościowe) , pokazuje jaką wartość dławika należy użyć.
3. Może być oszacowany przy użyciu tabeli nr 1 jeśli wartość $\cos \phi$ jest znana.

6. Zasady, których należy przestrzegać:

1. Podłączenie urządzenia do sieci musi być wykonane poprawnie, a mnożna układu K musi być wprowadzona przed rozpoczęciem konfiguracji urządzenia (w celu rozpoznania kondensatorów i dławików w trybie programowania AutoSet).
2. Należy sprawdzić poprawność zaprogramowania urządzenia poprzez podgląd zaprogramowanych parametrów w trybie automatycznym.
3. Należy sprawdzić poprawność podłączenia urządzenia w trybie pracy ręcznym.

UWAGA: Nasza firma nie ponosi odpowiedzialności, jeśli instalacja nie została wykonana zgodnie z instrukcją dołączoną do urządzenia.



Aktualny $\cos\varphi$ (indukcyjny)	Żądany $\cos\varphi$				
	0,8	0,85	0,9	0,95	1
0,40	1,54	1,67	1,81	1,96	2,29
0,44	1,29	1,42	1,56	1,71	2,04
0,46	1,18	1,31	1,45	1,60	1,93
0,50	0,98	1,11	1,25	1,40	1,73
0,54	0,81	0,94	1,08	1,23	1,56
0,56	0,73	0,86	1,00	1,15	1,48
0,58	0,66	0,78	0,92	1,08	1,41
0,60	0,58	0,71	0,85	1,01	1,33
0,62	0,52	0,65	0,78	0,94	1,27
0,64	0,45	0,58	0,72	0,87	1,20
0,66	0,39	0,52	0,66	0,81	1,14
0,68	0,33	0,46	0,59	0,75	1,08
0,70	0,27	0,40	0,54	0,69	1,02
0,72	0,21	0,34	0,48	0,64	0,96
0,74	0,16	0,29	0,43	0,58	0,91
0,76	0,11	0,23	0,37	0,53	0,86
0,78	0,05	0,18	0,32	0,47	0,80
0,80	-	0,13	0,27	0,42	0,75
0,82	-	0,08	0,21	0,37	0,70
0,84	-	0,03	0,16	0,32	0,65
0,86	-	-	0,11	0,26	0,59
0,88	-	-	0,06	0,21	0,54
0,90	-	-	-	0,16	0,48
0,92	-	-	-	0,10	0,43
0,94	-	-	-	0,04	0,36
0,95	-	-	-	-	0,33
0,96	-	-	-	-	0,29
0,97	-	-	-	-	0,25
0,98	-	-	-	-	0,20
0,99	-	-	-	-	0,14
1,00	-	-	-	-	0,10
1,00	-	-	-	-	0,00

Tabela 1.

7. Metoda doboru programu pracy.

Program 1 (P1): Stosowany aby osiągnąć wymaganą wartość $\cos \phi$ w systemach gdzie występuje symetryczne obciążenie. Używa się kondensatorów trójfazowych.

Program 2 (P2): Stosowany aby osiągnąć wymaganą wartość $\cos \phi$ w systemach gdzie występuje symetryczne i asymetryczne obciążenie. Używa się kondensatorów jedno i trójfazowych.

Program 3 (P3): Stosowany aby osiągnąć wymaganą wartość $\cos \phi$ w systemach gdzie występuje asymetryczne obciążenie. Używa się kondensatorów tylko jednofazowych.

	Obciążenia faz lekko asymetryczne	Obciążenia faz średnio asymetryczne	Obciążenia faz bardzo asymetryczne
Program pracy	P1, P2, P3	P2, P3	P3

KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ W SYSTEMIE TRÓJFAZOWYM- PROGRAM 1

Przykład: Jaką baterię kondensatorów dobrać gdy układ ma 300kVA mocy całkowitej i $\cos \phi = 0,80$.

Rozwiązanie: Jeśli moc całkowita wynosi $S=300$ kVA, wówczas

$$P = S \times \cos \phi = 300 \times 0,80 = 240 \text{ kW}$$

Wymagany mnożnik wybieramy z tabeli nr 1. W celu zwiększenia wartości $\cos \phi = 0,80$ do $\cos \phi = 1,00$. Mnożnik ustalony na podstawie tabeli wynosi 0,75.

$$\text{Moc bierna: } Q = P \times \text{Mnożnik} = 240 \times 0,75 = 180 \text{ kVAr}$$

Moc bierna systemu przed kompensacją jest równa mocy biernej osiągniętej gdy pożądanym $\cos \phi = 1,0$. Wskaźnik mocy biernej to 200 kVAr biorąc pod uwagę tolerancję dla 10% błędu.

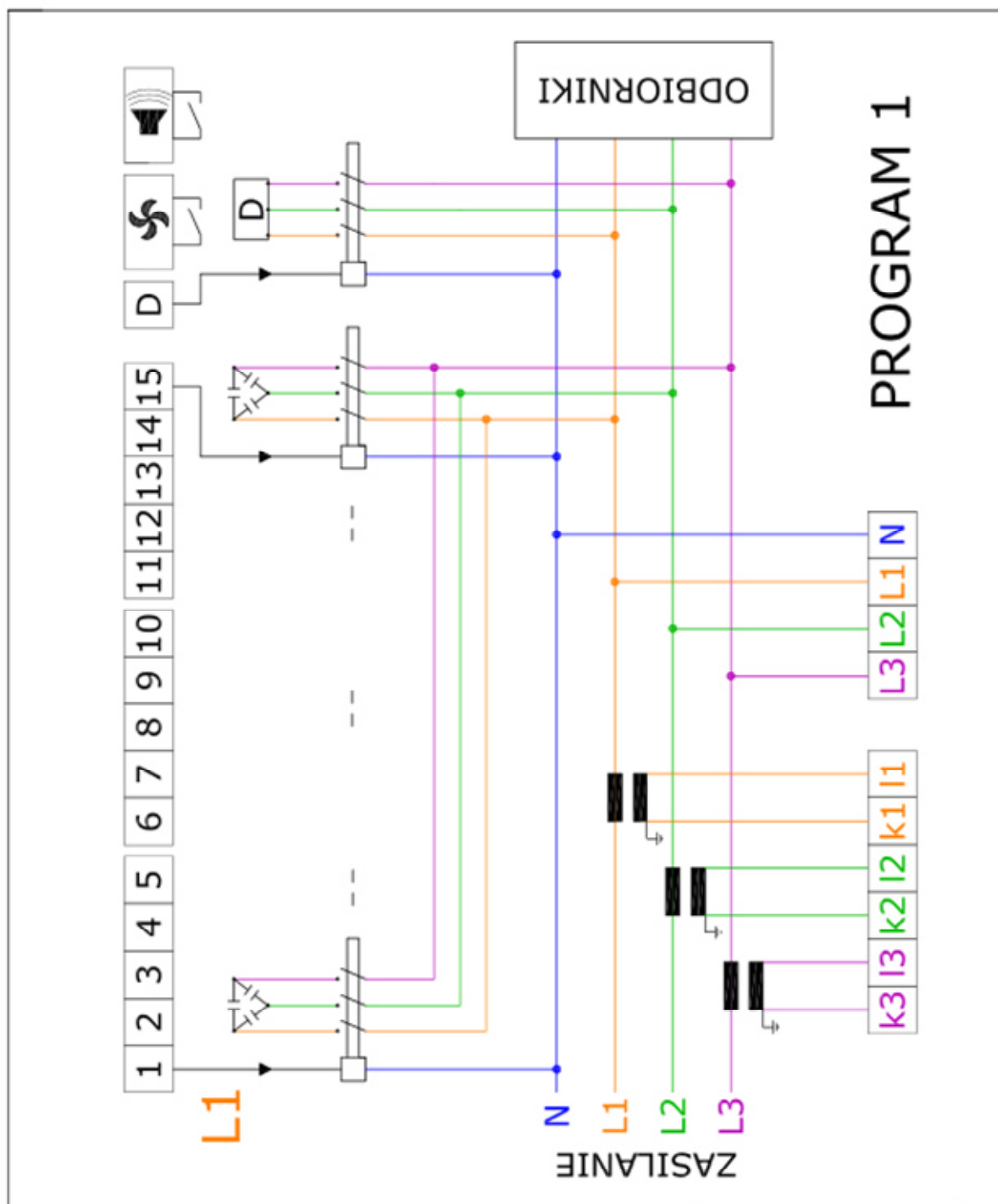
Współczynnik prądu przekładnika:

$$300 \text{ kVAr} / (230 \times 3) = 435 \text{ A. Wybieramy najbliższą, wyższą wartość czyli } 500/5$$

Uzyskujemy łącznie 30 stopni elektrycznych jeśli użyjemy 12 stopni fizycznych w konfiguracji 112244444444.

Moc kondensatora pierwszego stopnia wynosi $200 \text{ kVAr} / 38 = 5,2 \text{ kVAr}$. Wybieramy najbliższą wartość czyli 5 kVAr.

5 5 10 10 20 20 20 20 20 20 20 = 190 kVAr. Jeden stopień 20 kVAr może być zmieniony na 30 kVAr aby uzyskać 200 kVAr. Zaleca się używanie przynajmniej dwóch kondensatorów o takiej samej wartości.



Schemat podłączenia regulatora z wykorzystaniem Programu 1.

KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ W SYSTEMIE MIESZANYM- PROGRAM 2

Przykład: Jaką baterię kondensatorów dobrać gdy układ ma 30 kVA mocy całkowitej i $\text{Cos}\phi=0,80$.

Rozwiązanie: Jeśli moc całkowita $S = 30$ kVA, wówczas

$$P = S \times \text{Cos}\phi = 30 \times 0,80 = 24 \text{ kW}$$

Wymagany mnożnik wybieramy z tabeli nr 1. W celu zwiększenia wartości $\text{Cos}\phi = 0,80$ do $\text{Cos}\phi = 1,00$. Mnożnik ustalony na podstawie tabeli wynosi 0,75.

$$\text{Moc bierna: } Q = P \times \text{Mnożnik} = 24 \times 0,75 = 18 \text{ kVAr}$$

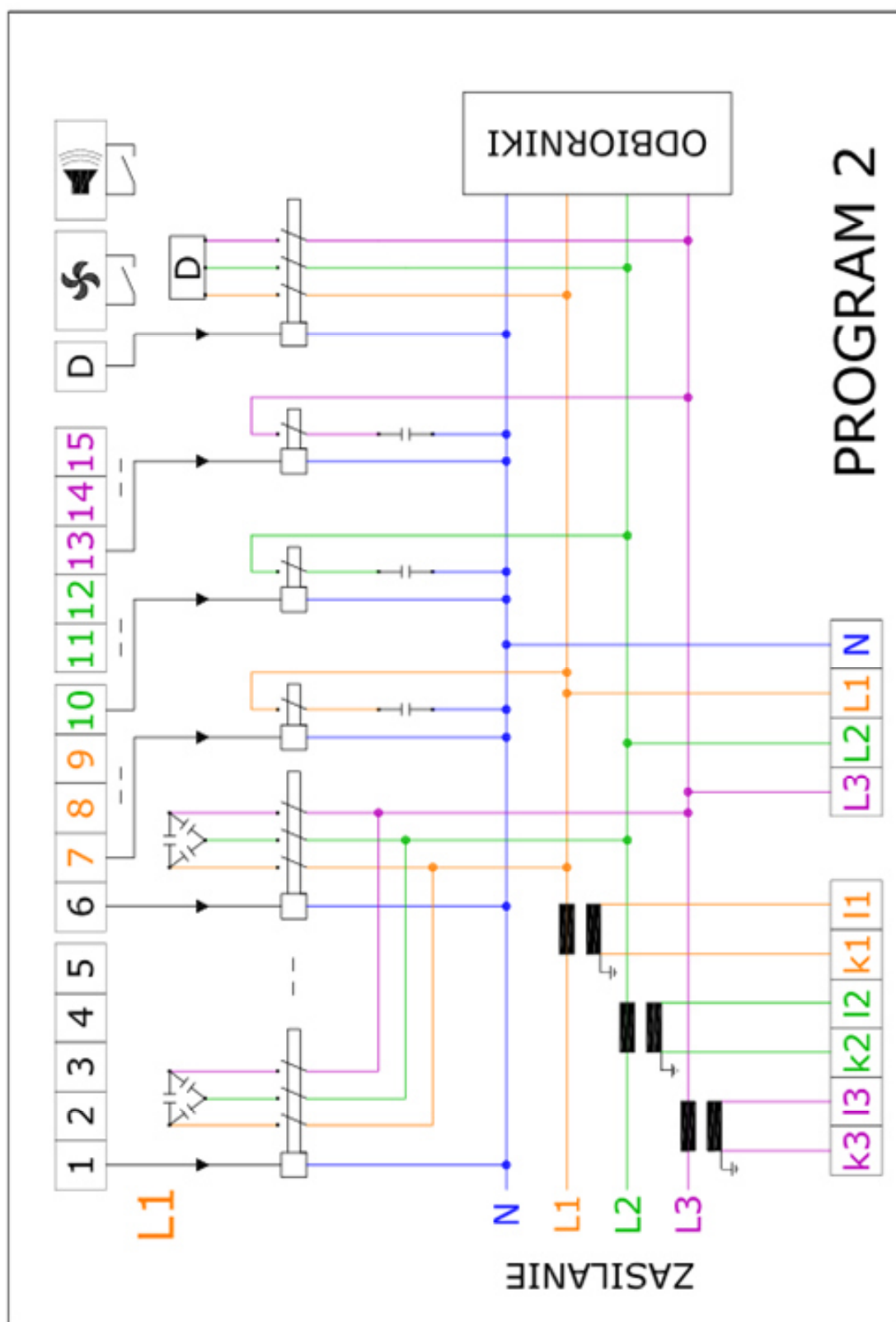
Moc bierna systemu przed kompensacją jest równa mocy biernej osiągniętej gdy pożądanym $\text{Cos}\phi = 1,0$. Moc bierna systemu w tym przykładzie wynosi 18 kVAr . Przykładowo dobieramy baterię o mocy 20kVar.

Współczynnik prądu przekładnika

$30 \text{ kVA} / (230 \times 3) = 43 \text{ A}$. Wybieramy najbliższą, wyższą wartość czyli 50/5.

W Programie 2 uzyskujemy 19 elektrycznych stopni używając pierwszych 6 styków wyjściowych regulatora. Dodatkowo możemy każdą fazę kompensować oddzielnie:

L1 L2 L3	L1	L2	L3
1 1,5 2,5 5 5 5	0,25 0,5 1	0,25 0,5 1	0,25 0,5 1



Schemat podłączenia regulatora z wykorzystaniem Programu 2.

KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ W SYSTEMIE JENOFAZOWYM- PROGRAM 2

Przykład: Jaką baterię kondensatorów dobrać gdy układ ma 30 kVA mocy całkowitej i $\text{Cos}\phi=0,80$.

Rozwiązanie: Jeśli moc całkowita $S = 30 \text{ kVA}$, wówczas

$$P = S \times \text{Cos}\phi = 30 \times 0,80 = 24 \text{ kW}$$

Wymagany mnożnik wybieramy z tabeli nr 1. W celu zwiększenia wartości $\text{Cos}\phi = 0,80$ do $\text{Cos}\phi = 1,00$. Mnożnik ustalony na podstawie tabeli wynosi 0,75.

Moc bierna: $Q = P \times \text{Mnożnik} = 24 \times 0,75 = 18 \text{ kVA}$

Moc bierna systemu przed kompensacją jest równa mocy biernej osiągniętej gdy pożądany $\text{Cos}\phi = 1,0$. Moc bierna systemu w tym przykładzie wynosi 18 kVA . Biorąc po uwagę 10% tolerancji błędu, ustawiamy wskaźnik mocy biernej na 20 kVA.

Dla każdej fazy osobno: $20 \text{ kVA} / 3 \approx 6,7 \text{ kVA}$

Współczynnik prądu przekładnika

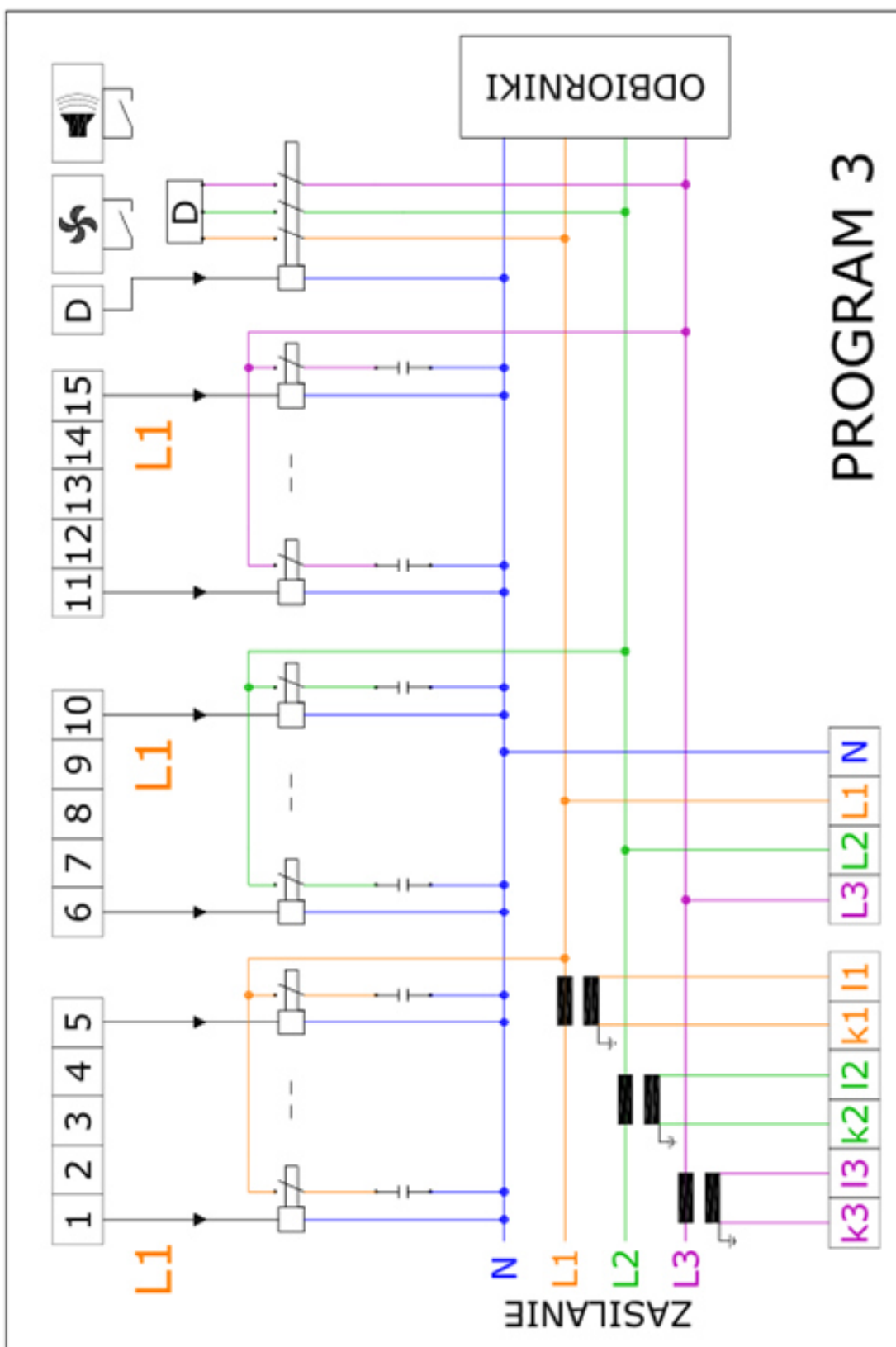
$30 \text{ kVA} / (230 \times 3) = 43 \text{ A}$. Wybieramy najbliższą, wyższą wartość czyli 50/5.

W Programie 3 uzyskujemy 15 elektrycznych stopni w konfiguracji 12444, 12444, 12444

Wartość kondensatorów na każdym stopniu dla każdej fazy wynosi $6,7 \text{ kVA} / 15 = 0,44 \text{ kVA}$.

Wybieramy najbliższą wartość: 0,5kVA

L1	L2	L3
0,5 1 2 4 4	0,5 1 2 4 4	0,5 1 2 4 4



Schemat podłączenia regulatora z wykorzystaniem Programu 3.

8. Parametry techniczne:

Napięcie zasilające	220 Vac $\pm 20\%$ (L1-N), 50/60 Hz
Pobór mocy	<5VA
Współczynnik prądu przekładnika	.../5A
Zakres wartości prądu strony wtórnej przekładnika	0,05...7A
Zakres wartości temperatury	-10...+100 °C
Sterowanie stopniem	Przełącznik, 5A/250Vac
Regulacja wskaźnika Cos ϕ	Indukcyjny(0,95...1,00) Pojemnościowy(0,95..1,00)
Zakres regulacji wskaźnika Cos ϕ	0,05
Opóźnienia stopni: Włączenie Dezaktywacja Rozładowanie	1...60 s regulowalne (tryb ręczny 1s) 1...60 s regulowalne (tryb ręczny 1s) 1...60 s
Opóźnienie alarmu	60s
Regulacja temperatury	30...65 °C
Ustawienia fabryczne	Cos ϕ = 1,00
Skokowość ustawienia współczynnika konwersji przekładnika K	20
Czasy opóźnienia (ustawione fabrycznie)	Włączenie = 1s, wyłączenie = 1s, rozładowanie = 1s
Program ustawiony fabrycznie	P1
Parametr Q _{IND} /P%- ustawiony fabrycznie	15%
Parametr Q _{CAP} /P%- ustawiony fabrycznie	10%
Temperatura	50 °C
Temperatura podczas pracy	-5.....+55 °C
Wyświetlacz	3x4 cyfrowy
Klasa zabezpieczenia	Przód obudowy IP54
Podłączenie zacisków/końcówek	IP 20
Waga	1 kg

