PRZEDSIĘBIORSTWO
BADAWCZO-WDROŻENIOWE
„OLMEX” S.A.
ul. Modrzewiowa 58; Wójtowo
11-010 Barczewo
tel. (0-89) 532 43 40(50)
fax.(0-89) 532 43 60

BATERIE KONDENSATOROWE
DO KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ
NISKIEGO NAPIĘCIA
typ **BK-55**
z automatyczną regulacją cos φ

INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGI

Wójtowo 2010r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I INSTRUKCJA MONTAŻU 3
1. Zastosowanie..... 3
2. Budowa..... 3
3. Zasada działania..... 4
4. Dane techniczne..... 5
5. Przepisy i normy..... 5
6. Dobór i projektowanie..... 6
7. Czynności wstępne..... 6
7.1. Składowanie..... 6
7.2. Transport wewnętrzny..... 6
7.3. Przygotowanie pomieszczenia do montażu baterii..... 6
7.4. Przygotowanie baterii do montażu..... 7
8. Montaż baterii..... 7
8.1. Montowanie baterii..... 7
8.2. Pole odpływowe w rozdzielni n.n. 8
8.3. Przyłączenie linii zasilającej..... 8
8.4. Przyłączanie obwodów pomiarowych i sterujących..... 8
8.5. Środki ochrony przeciwporażeniowej..... 9
8.6. Sprawdzenie prawidłowości montażu..... 9
II INSTRUKCJA OBSŁUGI..... 10
1. Zakres opracowania..... 10
2. Opracowania związane..... 10
3. Przygotowanie do eksploatacji baterii kondensatorów 10
3.1. Zbiór dokumentów..... 10
3.2. Dodatkowe wyposażenie baterii..... 10
3.3. Kwalifikacje obsługi..... 10
4. Regulator mocy biernej..... 10
5 Ogólne nastawy regulatora..... 11
6. Kondensatory..... 12
7. Uruchomienie baterii..... 12
7.1. Sprawdzanie wstępne..... 12
7.2. Uruchomienie wstępne..... 13
7.3. Uruchomienie eksploatacyjne..... 13
7.4. Włączenie do ruchu..... 13
7.5. Wskazówki eksploatacyjne..... 13
8. Eksploatacja baterii kondensatorów..... 14
8.1. Oględziny okresowe..... 14
8.2. Przeglądy okresowe..... 14
8.3. Remonty..... 15
8.4. Części zamienne..... 15
9. Objawy, przyczyny i skutki uszkodzeń kondensatorów..... 15
10. Przyczyny nieprawidłowej pracy baterii..... 16
11. Dobór zabezpieczeń dla członów kondensatorowych..... 17
12. Uwagi końcowe..... 17
13. Gwarancje i reklamacje..... 17
14. Serwis..... 17
15. Sposób zamawiania..... 17
16. Schemat podłączenia do sieci..... 18
17. Schemat sterowania..... 19

1. ZASTOSOWANIE

Baterie kondensatorowe typu BK-55 przeznaczone są do kompensacji mocy biernej indukcyjnej (poprawy współczynnika mocy cos φ) w trójfazowych sieciach przemysłowych o napięciu 400 i 525V przy założeniu równomiernego obciążenia faz.
Elektroniczny regulator współczynnika mocy automatycznie dostosowuje moc załączonych kondensatorów do potrzeb sieci (tak, aby uzyskać stałą, zaprogramowaną wartość cos φ). Regulator wyposażony jest w cyfrowy wyświetlacz wartości współczynnika mocy.
Stopień regulacji w zależności od typu baterii wynosi 2,5 do 10 kVar.
Baterie charakteryzują się małymi wymiarami wielokrotnie mniejszymi niż baterie dotychczas produkowane.
Wszystkie materiały użyte do produkcji baterii kondensatorowych (w tym kondensatorów) są nietoksyczne i nieszkodliwe ekologicznie.

Baterie kondensatorowe BK-55 nie nadają się do kompensacji mocy biernej w sieciach z dużą zawartością wyższych harmonicznych, zwłaszcza 5-tej i 7-mej. Przypadki takie występują tam gdzie pracują prostowniki, przekształtniki i przetwornice tyrystorowe. Każdorazowo należy te przypadki zbadać i stosować wówczas baterie kondensatorów typu BKD-96 regulowane automatycznie z dławikami ochronnymi. Baterie takie produkuje P.B.W. „OLMEX" S.A.

2. BUDOWA

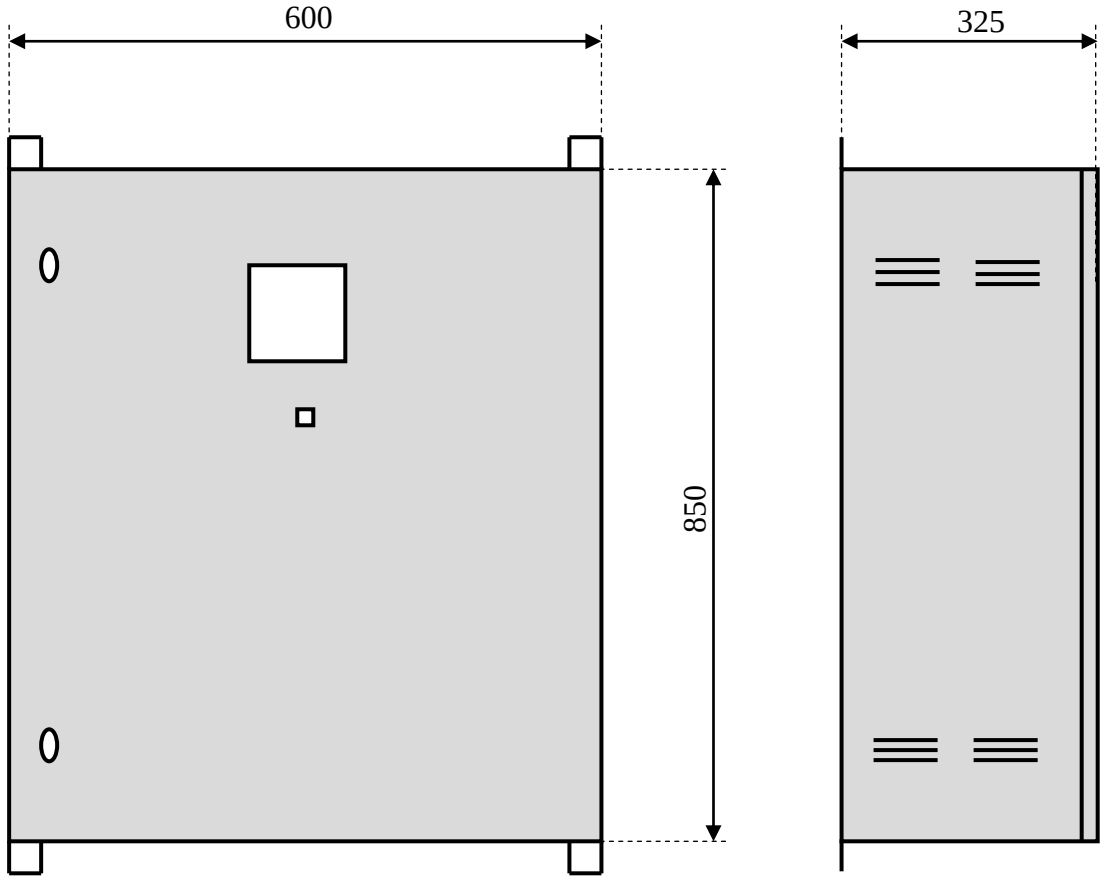
Konstrukcja baterii wykonana jest w formie szafy blaszanej malowanej metodą proszkową o wymiarach:
- wysokość 850 mm,
- szerokość 600 mm,
- głębokość 325 mm,

Zespół zasilający stanowi listwa zaciskowa, do której są podłączone człony kondensatorowe. Do przyłączania przewodu pomiarowego obwodu prądowego służy listwa zaciskowa X1.
W drzwiczkach osadzony jest regulator mocy biernej i łącznik krzywkowy ŁK-16.
W bateriach BK-55 znajduje się od 3 do 5 członów kondensatorowych o mocy od 2,5 kVar do 30 kVar w zależności od mocy baterii i skokowości regulacji.

Jeden człon kondensatorowy baterii stanowi:
- energetyczne kondensatory mocy niskiego napięcia typu MKPg
- rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK-00 z bezpiecznikami typu WTN 00 dobranymi do mocy członu kondensatorowego
- stycznik

Uwaga!
Kondensatory mocowane są do obudowy śrubą, która jednocześnie stanowi zacisk ochronny kondensatora (oznaczony ⏚). Kondensatory są mocowane do podłączonej do przewodu ochronnego PEN obudowy i nie wymagają dodatkowego przewodu ochronnego.

Rys. 01 Bateria kondensatorów typu BK-55



3. ZASADA DZIAŁANIA

Działanie baterii polega na dołączaniu bądź odłączaniu kondensatorów o określonej wielkości w kompensowanym punkcie sieci energetycznej.
Regulator mocy biernej porównuje aktualnie istniejący w sieci cos φ z wartością zadaną nastawioną na skali regulatora i w zależności od potrzeb steruje ilością załączonych członów kondensatorowych.
Ponieważ w sieciach energetycznych mogą panować szybkie zmiany obciążenia, regulator jest wyposażony w czasowy układ opóźniający (co 40 sekund ze względu na czas rozładowania kondensatorów przez rezystory) oraz regulowaną strefę nieczułości. Regulacja odbywa się w sposób skokowy przez sterowanie stycznikami poszczególnych członów w celu uzyskania pożądanego współczynnika mocy biernej cos φ.

4. DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe	400V
Częstotliwość	50 Hz
Moc znamionowa	od 10 do 65 kVar
Regulator typu	RMB-10.M
Prąd pomiarowy regulatora	5 A
Zakres nastawy cos φ	0,5ind - 1,0 – 0,5poj
Zakresy strefy czułości C/k	0,03 - 1
Stratność	0,2 W/kVar
Typ styczników	Lovato
Temperatura otoczenia	- 25^0 C ... + 40^0 C
Stopień ochrony obudowy	IP 42

DANE BATERII KONDENSATORÓW typu BK-55

Typ baterii	Moc baterii	Stopień regulacji	Ilość członów	Ilość stopni regulacji	Szereg regulacyjny	Prąd znamionowy	Prąd obliczeniowy
-	kVar	kVar	-	-	-	I_n [A]	I_o=1,4xI_n [A]
BK 55 10/2,5	10	2,5	3	4	1:1:2	14,4	20,2
BK 55 12,5/2,5	12,5	2,5	3	5	1:2:2	18,0	25,3
BK 55 15/2,5	15	2,5	3	6	1:2:3	21,7	30,3
BK 55 17,5/2,5	17,5	2,5	3	7	1:2:4	25,3	35,4
BK 55 20/2,5	20	2,5	4	8	1:2:2:3	28,9	40,4
BK 55 20/5	20	5	4	4	1:1:1:1	28,9	40,4
BK 55 22,5/2,5	22,5	2,5	4	9	1:2:3:3	32,5	45,5
BK 55 25/2,5	25	2,5	4	10	1:2:3:4	36,1	50,5
BK 55 27,5/2,5	27,5	2,5	4	11	1:2:4:4	39,7	55,6
BK 55 30/5	30	5	3	6	1:2:3	43,3	60,6
BK 55 32,5/2,5	32,5	2,5	4	13	1:2:4:6	46,9	65,7
BK 55 35/5	35	5	3	7	1:2:4	50,5	70,7
BK 55 37,5/2,5	37,5	2,5	4	15	1:2:4:8	54,1	75,8
BK 55 40/5	40	5	4	8	1:2:2:3	57,7	80,8
BK 55 45/5	45	5	4	9	1:2:3:3	65,0	90,9
BK 55 50/5	50	5	4	10	1:2:3:4	72,2	101,0
BK 55 55/5	55	5	4	11	1:2:4:4	79,4	111,1
BK 55 60/10	60	10	3	6	1:2:3	86,6	121,2
BK 55 60/5	60	5	4	12	1:2:3:6	86,6	121,2
BK 55 65/5	65	5	4	13	1:2:4:6	93,8	131,4

5. PRZEPISY I NORMY

5.1. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych – Instytut Energetyki Wydanie IV – stan prawny na 30.11.96r.(Wydawnictwa Przemysłowe „WEMA", Warszawa 1997) str. 347-352 Baterie kondensatorów elektroenergetycznych kompensacji mocy biernej.

5.2. Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych - Instytut Energetyki Wydanie IV – stan prawny na 30.06.95r.(Wydawnictwa Przemysłowe „WEMA",

Warszawa 1996) str. 67-70 Eksploatacja baterii kondensatorów energetycznych do kompensacji mocy biernej.
5.3. Norma PN-87/E-06090. Kondensatory do poprawy współczynnika mocy. Wymagania i Badania.
5.4. Warunki techniczne wykonania i odbiór robót budowlano-montażowych. Tom V – Instalacje elektryczne (wyd. II Wydawnictwo Arkady – Warszawa 1998)
5.5 Norma PN-EN 61921 Kondensatory energetyczne. Baterie kondensatorów niskiego napięcia do poprawy współczynnika mocy.

6. DOBÓR I PROJEKTOWANIE

Przed przystąpieniem do montażu należy zapoznać się z projektem kompensacji mocy biernej na bazie którego instaluje się baterie.

Projekt ten winien zawierać:
- dobór przekładnika prądowego, ewentualnie sprawdzenie już istniejącego,
- dobór wielkości baterii i stopnie regulacji,
- obliczenie wartości C/k (współczynnik strefy czułości),
- schemat połączenia baterii do rozdzielnicy,
- dobór zabezpieczeń w polu odpływowym do baterii,
- dobór i plan ułożenia kabli,
- lokalizację i wytyczne budowlane,
- sposób ochrony przeciwpożarowej.

7. CZYNNOŚCI WSTĘPNE

7.1. Składowanie

Baterie kondensatorów dostarcza się z zabudowanymi kondensatorami. Zaleca się magazynować je przed montażem w pomieszczeniach suchych, a zimą dodatkowo ogrzewanych nie zawierających oparów żrących.

7.2. Transport wewnętrzny

Transport baterii do miejsca instalowania powinien odbywać się na wózku transportowym, bądź przy użyciu wózka widłowego.

7.3. Przygotowanie pomieszczenia do montażu baterii

Przed przystąpieniem do montażu baterii w ustalonym pomieszczeniu należy sprawdzić czy odpowiada ono warunkom wymaganym dla eksploatacji baterii wg PBUE. Należy zwrócić uwagę na następujące elementy:
- atmosfera w pomieszczeniu powinna być sucha, bez zawartości pyłów oraz oparów i gazów żrących,
- średnio-dobowa temperatura powietrza nie powinna przekraczać 30^0C,
- sprawdzić miejsce umocowania baterii (możliwość osadzenia kotew w ścianie, gdzie ma być umocowana bateria) lub wykonanie konstrukcji wsporczej do zamocowania baterii oraz wykonanie kanału lub otworu przepustowego do wprowadzenia kabli do baterii.

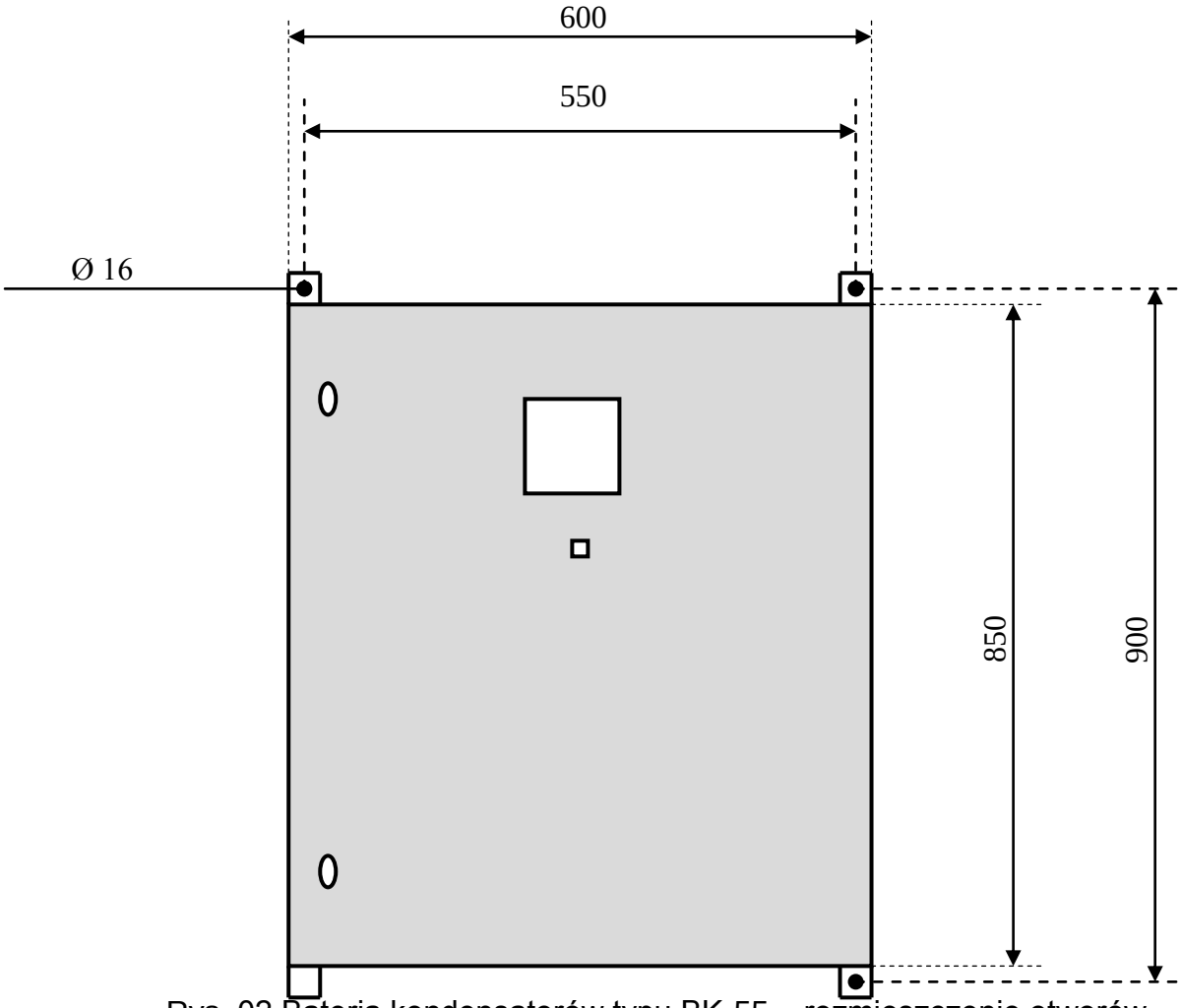
7.4. Przygotowanie baterii do montażu

Należy:
- zainstalować aparaty (kondensatory) i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w odpowiednich opakowaniach,
- założyć wkładki bezpiecznikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych.

8. MONTAŻ BATERII

8.1. Montowanie baterii

Baterie należy usytuować dokładnie w miejscu przewidzianym projektem technicznym. Konstrukcję baterii zawiesza się na ścianie na zabetonowanych kotwach lub mocuje się na konstrukcji wsporczej wykonanej z kształtowników stalowych. Przed zamontowaniem należy sprawdzić prawidłowość montażu kotew oraz ich wytrzymałość.
Rozmieszczenie otworów mocujących w baterii jak na rysunku nr 02.



Rys. 02 Bateria kondensatorów typu BK-55 – rozmieszczenie otworów mocujących.

8.2. Pole odpływowe w rozdzielni n.n.

Do przyłączenia baterii typu BK-55 w rozdzielni n.n. powinno być pole odpływowe wyposażone bądź w łącznik zwarciowy (np. DS., APU) i łącznik izolacyjny (np. OZk) lub łącznik roboczy (np. typu LO, ŁOZ lub ŁR) i bezpieczniki mocy (szybkie).

8.3. Przyłączenie linii zasilającej

Główna linia zasilająca ma być wykonana kablem, którego typ i przekrój musi być zgodny z projektem technicznym kompensacji. Kabel należy wprowadzić do członu zasilającego i sterującego baterii od dołu z kanału. Odmierzanie i zakończenie końców kabla najlepiej przeprowadzić przed ustawieniem baterii, jeśli jest to możliwe.
Żyły kabla przyłączyć do listwy przyłączeniowej dbając o należyty docisk. Przy łączeniu kabla należy zachować właściwą kolejność faz (L1, L2, L3);

UWAGA:
Przed przystąpieniem do prac na kablu należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem, a jeżeli drugi koniec kabla jest wprowadzony do rozdzielnicy, należy go bezwzględnie podczas prac montażowych uziemić.

8.4. Przyłączanie obwodów pomiarowych i sterowniczych

Obwód pomiarowy prądowy a jednej strony podłączony jest do zacisków wtórnych przekładnika prądowego zainstalowanego w rozdzielni, a z drugiej strony przyłączony jest do zacisków nr K i L listwy zaciskowej X1 baterii.
Przy podłączeniu tego obwodu należy zwrócić uwagę na oznaczenia zacisków przekładnika, oraz „kierunek” przepływu prądu w uzwojeniu pierwotnym.
Zgodność kolejności należy ustalić za pomocą odpowiednich przyrządów (np. wskaźników wirowania faz), a nie sugerować się kolorami szyn bądź oznacznikami.

Dla prawidłowego działania baterii przekładnik sterujący musi znajdować się w fazie L1 na zasileniu wszystkich odbiorników połączonych z kompensowaną rozdzielnią, przy zachowaniu właściwego kierunku wirowania faz. Jeżeli przekładnika nie można umieścić w fazie L1 to należy odpowiednio zamienić kolejność faz linii zasilającej baterię.
Obwód prądowy wykonany musi być przewodem z żyłami miedzianymi i o przekroju min. 2,5 mm^2 np. YDY 2x2,5 mm^2. **Niedopuszczanle** jest przerywanie tego obwodu w czasie pracy rozdzielni.
Wymagane jest także uziemienie tego obwodu (zacisk „k”)

8.5. Środki ochrony przeciwporażeniowej

Baterie BK-55 są urządzeniami I klasy ochronności, mają metalowe części zewnętrzne, których ochrona przeciwporażeniowa polega na zastosowaniu ochrony podstawowej. Są wyposażone w zaciski umożliwiające przyłączenie przewodu ochronnego ochrony dodatkowej (polegającego na samoczynnym wyłączeniu zasilania) lub przewodu ochronnego połączenia wyrównawczego.

Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania – powinna być zrealizowana przez bezpieczniki topikowe lub wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi (DS, APU) dobranymi przez projektanta dla danego układu zasilania i połączenie przewodu PEN.

Połączenia obwodu ochronnego

Każda zainstalowana bateria musi posiadać właściwą ochronę od porażeń prądem elektrycznym. Zastosowany sposób ochrony musi być zgodny z podanym w projekcie.

Przy zerowaniu należy żyłę zerową kabla połączyć z zaciskiem zerowym baterii, który integralnie połączony jest z konstrukcją a dodatkowo jeśli jest to zalecane przez projektanta można połączyć zacisk ochronny (oznaczony ⏚) baterii do uziemienia.
Przy uziemieniu przewód uziemiający połączyć do zacisku ochronnego oznaczonego symbolem ⏚.
Przekroje żył przewodów ochronnych muszą być zgodne z podanymi przez projektanta.
Szyna wyrównawcza w układach zasilających TN, w których dostępne części przewodzące są metaliczne połączone ze sobą – powoduje obniżenie napięcia dotykowego.

8.6. Sprawdzenie prawidłowości montażu

Po zakończeniu montażu należy sprawdzić jego prawidłowość: zamocowanie, połączenie, nastawy, pomiary itp.
Po stwierdzeniu prawidłowości montażu należy sporządzić protokół stanowiący podstawę do przyjęcia baterii przez służby eksploatacyjne użytkownika.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

1. ZAKRES OPRACOWANIA

Instrukcja obejmuje wytyczne przekazania do eksploatacji baterii typu BK-55 oraz wytyczne obsługi tych baterii.

2. OPRACOWANIA ZWIĄZANE

2.1. Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych - Instytut Energetyki Wydanie IV – stan prawny na 30.06.95r.(Wydawnictwa Przemysłowe „WEMA", Warszawa 1996) str. 67-70 Eksploatacja baterii kondensatorów energetycznych do kompensacji mocy biernej.

2.2. Warunki techniczne wykonania i odbiór robót budowlano-montażowych. Tom V – Instalacje elektryczne (wyd. II Wydawnictwo Arkady – Warszawa 1998)

3. PRZYGOTOWANIE DO EKSPLOATACJI BATERII KONDENSATORÓW

3.1. Zbiór dokumentów

Bateria kondensatorów powinna być wyposażona w następujące dokumenty:
- instrukcję obsługi baterii,
- gwarancja
- deklaracja zgodności
- instrukcja obsługi regulatora
- schemat połączeń i przyłączeń

3.2. Dodatkowe wyposażenie baterii

W pomieszczeniu, w którym jest ustawiona bateria powinny znajdować się tablice ostrzegawcze, wskazówki niesienia pierwszej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym, sprzęt ochronny oraz inne wyposażenie przewidziane Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych w Zakładach Produkcyjnych.

3.3. Kwalifikacje obsługi

Obsługa baterii powinna posiadać kwalifikacje zgodne z wymaganiami Przepisów Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych w zakresie do 1 kV.

4. REGULATOR MOCY BIERNEJ

W zależności od wykonania baterii mogą być w nich zainstalowane regulatory różnych producentów. Do każdej instrukcji baterii kondensatorów typu BK-55 jest dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) zainstalowanego w niej regulatora.
Nastawy regulatora należy wykonać wg jego DTR-ki.

Zainstalowane w regulatorach wskaźniki cyfrowe cos φ są tylko elementem pomocniczy, a nie pomiarowym, gdzie ze względu na metodę pomiaru i ewentualne szybkie wahania mocy biernej mogą wystąpić różnice dla wartości chwilowych.
W czasie łączenia przewodów wszystkie obwody muszą być w stanie beznapięciowym, przez wyłączenie bezpieczników instalacyjnych, a obwód prądowy na czas montażu musi być zwarty na zaciskach przekładnika.

Przekładnik prądowy w kompensowanej rozdzielnicy powinien być właściwie usytuowany tak by mierzył sumę prądów odbiorów i kondensatorów kompensacyjnych.

5. OGÓLNE NASTAWY DLA REGULATORÓW

Każda bateria BK-55 dostarczana jest z dokumentacją techniczno-ruchową regulatora w niej zainstalowanego.
Przy nastawieniu regulatora należy ściśle przestrzegać zawartych w DTR wymagań.

Dla ułatwienia poniżej podaje się ogólne zasady nastawiania regulatorów.

Nastawianie czasów

Zastosowane w bateriach kondensatory typu MKPg są fabrycznie wyposażane w oporniki rozładowcze o parametrach technicznych powodujących rozładowanie kondensatora do wymaganego napięcia mniejszego od 50V w czasie do 40 sekund. Dlatego też czas nastawy regulatora nie powinien być mniejszy niż 40 sekund.

Nastawianie szeregów regulacyjnych

W zależności od typu baterii zastosowane są różne szeregi regulacyjne łączenia kondensatorów
O zastosowanym szeregu regulacyjnym świadczy stosunek mocy poszczególnych członów kondensatorowych do mocy pierwszego i tak np. szereg
1:1:1 – oznacza przykładowo baterię o członach 5:5:5 kVar,
1:2:2 – oznacza przykładowo baterię o członach 5:10:10 kVar,
1:2:4 – oznacza przykładowo baterię o członach 5:10:20 kVar,
Tak więc zawsze należy ustawić szereg regulacyjny taki, jaki wynika ze stosunku mocy członów kondensatorów.

Nastawianie ilości aktywnych wyjść (ilość członów)

Regulatory mają 6 lub 12 wyjść, jednak nie wszystkie zawsze muszą być wykorzystane.
Należy ustawić ilość wyjść wykorzystywanych w baterii, wg ilości członów baterii. Daje to prawidłową pracę baterii bez tzw. „pustych połączeń”.

Ustawianie cos φ

Dla uzyskania właściwego poziomu kompensacji należy ustawić wartość żądaną cos φ, która na ogół wyznacza dostawca energii elektrycznej.
Najczęściej spotyka się wartość tg φ = 0,4 czyli cos φ = 0,93
tg φ = 0,3 czyli cos φ = 0,96
tg φ = 0,2 czyli cos φ = 0,98

Nastawianie wartości C/k

Nastawa C/k reprezentuje strefę nieczułości działania regulatora i zależna jest ona od wielkości pierwszego członu kondensatorowego w baterii oraz wielkości przekładnika prądowego pomiarowego i ustala się ją wg zależności:

$$C/k = \frac{Q_1}{K_1}$$

gdzie: Q_1 – moc pierwszego członu kondensatorowego [kVar]
K_1 – przekładnia przekładnika prądowego [A/A]

Wyliczona wartość C/k powinna mieścić się w granicach dopuszczalnej czułości danego regulatora. Jeśli wypada poza ten zakres znaczy to źle dobrany przekładnik lub za mały stopień regulacji (moc I-go członu baterii).

6. KONDENSATORY

W bateriach BK-55 zastosowano trójfazowe suche energetyczne kondensatory mocy niskiego napięcia typu MKPg-... o mocy 2,5; 5; 10; 15; 20 i 30 kVar .
Kondensatory MKPg posiadają cylindryczną obudowę aluminiową, w której umieszczone są zwijki. Dialektyk stanowi folia polipropylenowa.
Okładkami kondensatora są napylone metodą próżniową bezpośrednio na folii polipropylenowej warstewki metalu. Zwijki zalane są gęstą **nietoksyczną, niepalną i nieszkodliwą ekologicznie** substancją, której zasadniczym składnikiem jest olej roślinny. We wszystkich kondensatorach zamontowane są oporniki rozładowcze. Kondensatory wyposażone są w nadciśnieniowe zabezpieczenia przeciążeniowe.

7. URUCHOMIENIE BATERII

7.1. Sprawdzanie wstępne

Po wykonaniu montażu każda bateria musi być poddana sprawdzeniu wstępnemu, które polega przede wszystkim na oględzinach zewnętrznych i kontroli zgodności połączeń z dokumentacją.
Przy sprawdzeniu należy zwrócić uwagę na dobre dokręcenie połączeń śrubowych obwodów elektrycznych, a także zwrócić uwagę na zgodność kolejności faz oraz „kierunki” przepływu prądu w obwodzie prądowym.
Po dokonaniu sprawdzenia wstępnego można przystąpić do uruchomienia wstępnego.

7.2. Uruchomienie wstępne

Pierwsze włączenie baterii pod napięcie powinno odbyć się w stanie bez obciążeniowym, należy więc kolejno:

a) wyjąć wkładki bezpiecznikowe WNT 00 we wszystkich członach kondensatorowych;
b) załączyć zabezpieczenia zwarciowo-przeciążeniowe 3 x C2/1 obwodów sterowniczych;
c) zewrzeć ruchomym mostkiem zaciski L i K listwy zaciskowej obwodu prądowego;
d) podać napięcie zasilania na baterię poprzez zamknięcie łącznika głównego na odpływie do baterii;
e) załączyć łącznik ŁK-16 w drzwiczkach baterii;
f) dalej postępować zgodnie z instrukcją regulatora zainstalowanego w baterii (wprowadzić wszystkie niezbędne nastawy potrzebne do prawidłowej pracy baterii).

Po sprawdzeniu, że automatyka baterii pracuje prawidłowo bez przyłączonych kondensatorów, wyłączyć całą baterię spod napięcia łącznikiem głównym w rozdzielnicy.

7.3. Uruchomienie eksploatacyjne

Po wstępnym sprawdzeniu i uruchomieniu, baterię można włączyć do eksploatacji wykonując jeszcze pomiary i badanie przewidziane przez Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych – Dział I – zeszyt 6.
Następnie na podstawie uzyskanych wyników należy sporządzić protokół przekazania do eksploatacji.

7.4. Włączenie do ruchu

Na podstawie sporządzonego protokołu włącza się baterie do ruchu w następującej kolejności:

a) włożyć wkładki topikowe WTN 00 w członach kondensatorowych oraz rozewrzeć mostek w obwodzie prądowym na zaciskach K i L;
b) załączyć baterię kondensatorów pod napięcie wyłącznikiem na rozdzielnicy;
c) dokonać nastaw żądanego cos φ, oraz wartość C/k na podstawie projektu;
d) jeżeli rozdzielnica posiada wbudowany miernik cos, należy sprawdzić czy bateria kompensuje moc bierną na żądanym poziomie; w przypadku braku takiego miernika należy obserwować wskazanie licznika mocy biernej przez kilka kolejnych dni.

7.5. Wskazówki eksploatacyjne

W czasie eksploatacji baterii należy przestrzegać następujących zasad:

a) bateria powinna być obsługiwana przez kwalifikowany personel (odpowiednia kwalifikacyjna grupa SEP);
b) niedopuszczalne są zmiany nastaw przez osoby nieupoważnione;

c) należy wykonać przewidziane przepisami eksploatacji przeglądy i badania okresowe;
d) sprawdzić wizualnie, czy nie nastąpiło wybrzuszenie ścianek obudowy kondensatorów lub wyciek syciwa;
e) nie wolno dotykać zacisków kondensatorów oraz części obwodów połączonych z nimi po rozładowaniu kondensatora przez opory rozładowcze, należy najpierw dokonać rozładowania kondensatorów drążkiem uziemiającym (trzy zaciski fazowe między sobą i do ziemi).
f) w przypadku uszkodzeń elementów, stosować części zamienne takie same jakie były pierwotnie zainstalowane;
g) kondensatory posiadają zewnętrzne połączenie do zacisków wejściowych, rezystory rozładowcze, które na czas pomiarów pojemności jednostek należy zdemontować.

8. EKSPLOATACJA BATERII KONDENSATORÓW

8.1. Oględziny okresowe

Oględziny okresowe baterii przeprowadza się nie rzadziej niż:
- raz na trzy miesiące, jeśli bateria nie jest wyposażona w zabezpieczenie od skutków zwarć wewnątrz kondensatorów lub jeśli baterię obsługuje stały personel;
- raz na sześć miesięcy w innych przypadkach niż wymienione wyżej.

Niezależnie od okresowych oględzin baterię podaje się okresowym przeglądom jeśli stwierdzono przekroczenie dopuszczalnej temperatury otoczenia.
Podczas przeprowadzania oględzin baterii należy zwrócić uwagę na:
- należytą czystość baterii;
- odpowiedni stan połączeń śrubowych złącz i styków;
- stan urządzeń do rozładowywania;
- stan ochrony przeciwpożarowej;
- temperaturę otoczenia;

8.2. Przeglądy okresowe

Okresowe przeglądy baterii wykonuje się raz do roku. Zaleca się dokonanie dodatkowo przeglądu po postoju dłuższym niż 3 miesiące i po każdym samoczynnym awaryjnym wyłączeniu baterii. Przegląd obejmuje:
- oględziny jak w punkcie 8.1.;
- pomiary napięcia, prądu baterii i równomiernego obciążenia prądowego faz;
- sprawdzenie stanu izolacji;
- gdy jest to konieczne: pomiar pojemności kondensatorów;
- sprawdzenie stanu aparatów łączeniowo-zabezpieczających;
- sprawdzenie obwodów rozładowujących;
- sprawdzenie działania zabezpieczeń przekaźnikowych;
- oczyszczenie wszystkich elementów z kurzu;
- w przypadku stwierdzenia korozji, miejsce skorodowane oczyścić oraz pomalować lakierem.

8.3. Remonty

W razie stwierdzenia konieczności przeprowadzenia remontu poszczególnych aparatów baterii należy postępować według wskazówek zawartych w instrukcjach wytwórców.
UWAGA:
Kondensatorów z usterkami takimi jak np. poluzowane sworznie przepustowe, nieszczelność obudowy – nie remontuje się.

8.4. Części zamienne

Na życzenie użytkownika baterii, dostawca odpłatnie może dostarczyć części zamienne: kondensatory, regulatory, styczniki i zabezpieczenia.

9. OBJAWY, PRZYCZYNY I SKUTKI USZKODZEŃ KONDENSATORÓW

Lp.	Objawy uszkodzenia	Przyczyny uszkodzenia	Skutki uszkodzenia
1.	Mechaniczne uszkodzenie obudowy: wgniecenia, wyrwanie uchwytów, urwanie wsporników.	Niewłaściwy transport i składowanie	Uniemożliwienie montażu, korozja obudowy.
2.	Pęknięcie izolatora, brak szczelności między izolatorami i obudową, luzy sworzni przepustowych.	Niewłaściwy transport i składowanie. Niewłaściwy montaż sztywnych połączeń do kondensatorów.	Zawilgocona izolacja, przebicia zwijek, zniszczenie kondensatora.
3.	Rozszczelnienie jednostki	Uszkodzenie mechaniczne podczas transportu, składowania lub montażu.	Wyładowania wewnątrz kondensatora, gazowanie syciwa, wybrzuszenie obudowy, pęknięcie lub nawet jej rozerwanie.
4.	Trzaski i syczenia w kondensatorze	Pojedyncze - niski poziom syciwa. Ciągle - wyładowanie elektryczne między okładzinami zwijek.	Przebicie zwijek, zniszczenie kondensatora.
5.	Wybrzuszenie obudowy, pęknięcie lub rozerwanie	Wzrost ciśnienia spowodowany wyładowaniami elektrycznymi.	Zniszczenie kondensatora.
6.	Nadmierna temperatura obudowy, wzrost temperatury powietrza wewnątrz konstrukcji baterii ponad 45^0C	Niewystarczająca wentylacja pomieszczenia lub silne nasłonecznienie, przeciążenie prądami wyższych harmonicznych, zwarcia wewnątrz kondensatora, zawilgocenie izolacji.	jeśli zwarcie wewnętrzne: zmniejszenie trwałości kondensatora; jeśli zawilgocenie izolacji: zniszczenie kondensatora.
7.	Wzrost pojemności	Zawilgocenie izolacji na skutek nieszczelności izolacji.	Jak w punkcie 2.

8.	Zmniejszenie pojemności	Przebicie zwijek lub zwijki.	Zmniejszenie mocy kondensatora z bezpiecznikami zwijkowymi, zniszczenie kondensatora bez bezpieczników zwijkowych.
9.	Całkowita utrata pojemności fazy	Przerwa w połączeniu fazy z trzpieniem izolatora.	Zmniejszenie mocy w kondensatorach trójfazowych, utrata mocy w kondensatorach jednofazowych.

10. PRZYCZYNY NIEPRAWIDŁOWEJ PRACY BATERII

10.1. Regulator nie działa mimo włączenia baterii do sieci:
- sprawdzić bezpieczniki w obwodzie zasilania regulatora

10.2. Bateria kondensatorów działa w odwrotnym kierunku tj. np. zamiast włączać człony kondensatorowe wyłącza je, wówczas należy:
- sprawdzić kierunek przepływu prądu w przekładniku
- zamienić końcówki K i L na regulatorze lub przekładniku

10.3. Bateria kondensatorów załącza wszystkie człony, lecz później nie reaguje na zmiany poboru mocy, wówczas należy:
- sprawdzić usytuowanie przekładnika w układzie pomiarowym, bywają przypadki włączenia przekładnika dla samych odbiorów z pominięciem odpływu do członów kondensatorowych, pomiar musi obejmować wszystkie elementy kompensacji.

10.4. Bateria przekompensowuje lub niedokompensowuje
- sprawdzić czy przekładnik prądowy jest w fazie L1, jeżeli nie to zamienić kolejność faz na zasilaniu baterii
- sprawdzić kolejność faz na zasilaniu
- sprawdzić nastawy C/k
- sprawdzić wielkość prądu w obwodzie prądowym amperomierzem cęgowym
- sprawdzić, czy omyłkowo nie są włączone równolegle do zacisków prądowych regulatora inne przyrządy np. liczniki, amperomierze, wskaźniki cos φ itp. Wszystkie elementy tego obwodu łączyć szeregowo.

10.5. Bateria słabo reaguje na zmiany obciążenia
- przewymiarowany przekładnik prądowy, w każdym przypadku korzystniej jest stosować taką wartość przekładnika, aby był on przy szczytowych prądach przeciążany wówczas regulator będzie pobudzony prawidłowo.

10.6. Mimo włączenia wszystkich członów bateria nie osiąga zadanego cos φ
- sprawdzić czy wkładki bezpiecznikowe we wszystkich członach kondensatorowych są założone i czy są sprawne;
- sprawdzić rzeczywistą moc kondensatorów;
- sprawdzić dobór mocy baterii w stosunku do mocy szczytowej i rzeczywistego tg φ.

11. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA CZŁONÓW KONDENSATOROWYCH

Dla członów kondensatorowych o efektywnej, rzeczywistej mocy należy stosować zabezpieczenia z wkładkami bezpiecznikowymi:

- o mocy 2,5kVar WTN-00-10A
- o mocy 5kVar WTN-00-16A
- o mocy 10kVar WTN-00-25A
- o mocy 15kVar WTN-00-40A
- o mocy 20kVar WTN-00-50A
- o mocy 30kVar WTN-00-63A

12. UWAGI KOŃCOWE

Jeśli niniejsza instrukcja nie wyczerpuje wszystkich warunków eksploatacji wynikających z miejscowych warunków pracy baterii, użytkownik powinien ją uzupełnić we własnym zakresie.

13. GWARANCJE I REKLAMACJE

Dostawca udziela gwarancji na dostarczone baterie wg ogólnie obowiązujących zasad. Okres gwarancji trwa 1 rok od daty zakupu, lecz nie dłużej niż 2 lata od daty sprzedaży.
Uszkodzenia baterii spowodowane niewłaściwym składowaniem, transportem wewnętrznym i eksploatacją, pozbawiają użytkownika podstaw do wnoszenia reklamacji u dostawcy.
W razie ewentualnych reklamacji należy podać przyczynę reklamacji, nr fabryczny baterii i datę zakupu.

14. SERWIS

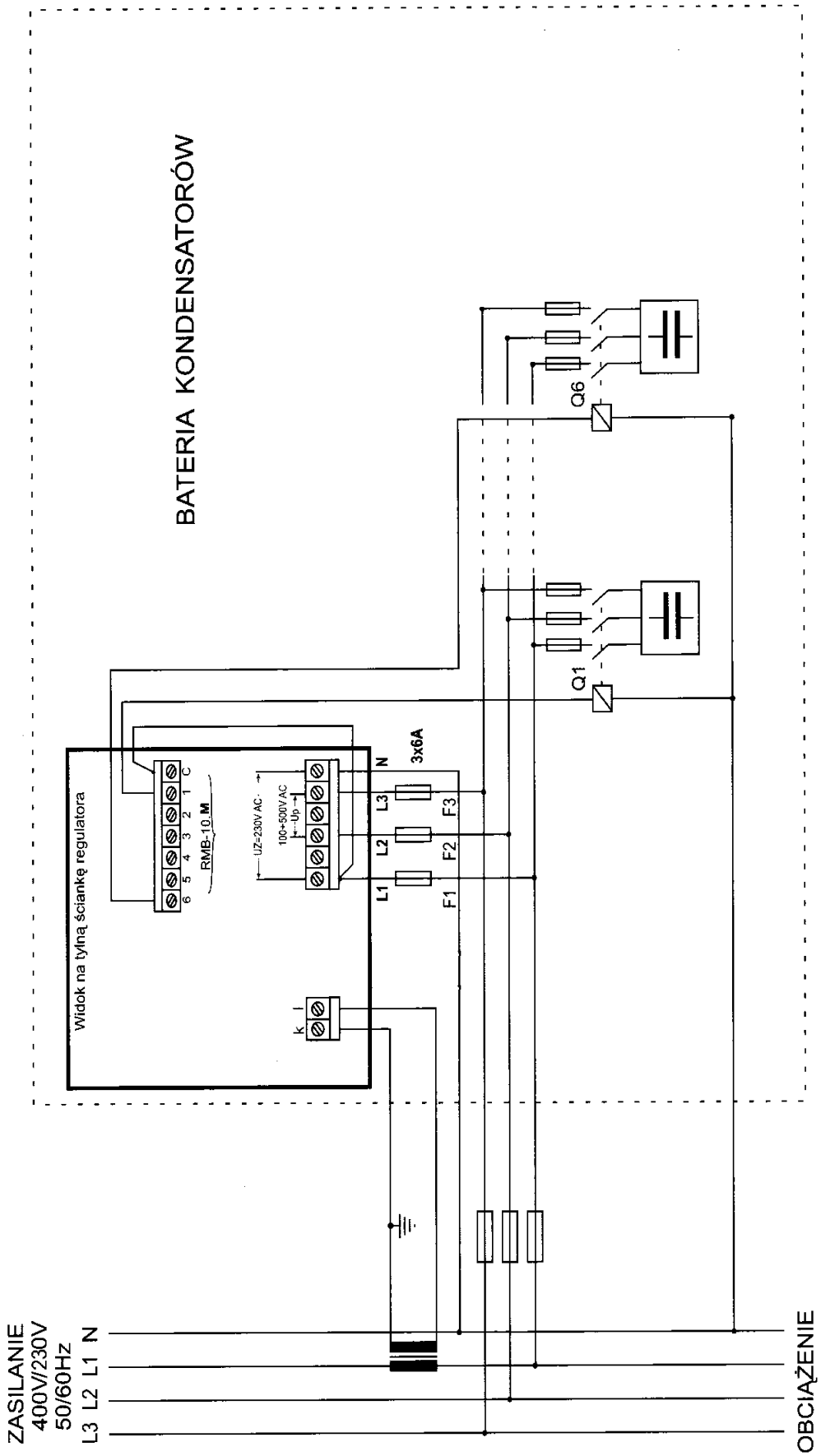
Na życzenie klienta, dostawca zapewnia odpłatne wykonanie usług posprzedażnych i pogwarancyjnych w zakresie:

- zainstalowanie baterii;
- sprawdzenia i uruchomienia;
- naprawy;

15. SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu wystarczy podać:

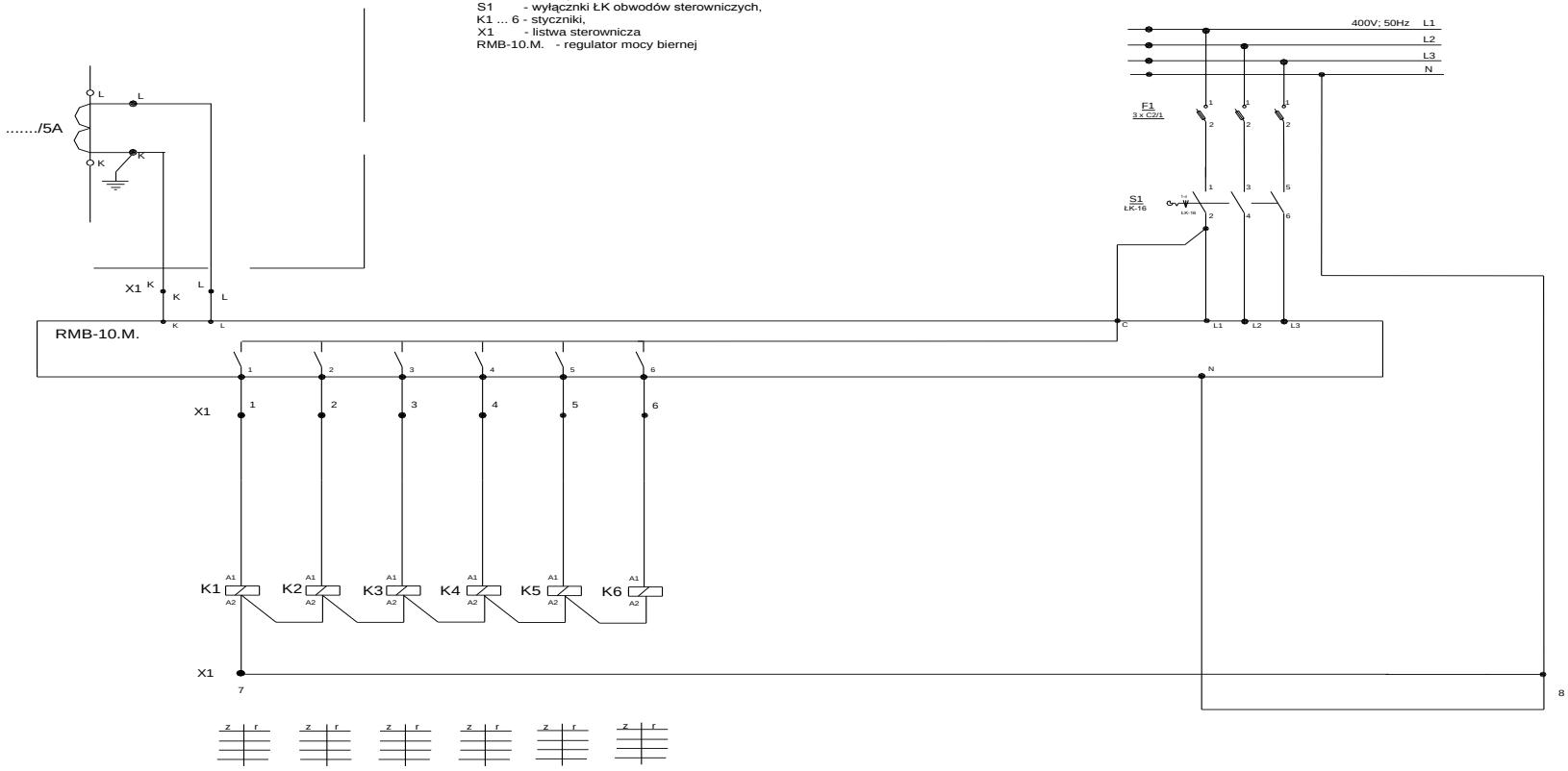
- typ baterii wg karty katalogowej,
- napięcie znamionowe,
- moc znamionową,



Rys.6 Podstawowy schemat podłączenia regulatora RMB-10.M i baterii do sieci polaryzacja L - L, (faza - faza, najczęściej stosowany w układach kompensacji mocy biernej)

Oznaczenia:

F1 - zabezpieczenia 3 x C2/1
S1 - wyłączniki ŁK obwodów sterowniczych,
K1 ... 6 - styczniki,
X1 - listwa sterownicza
RMB-10.M. - regulator mocy biernej



Schemat montażowy baterii
typu BK-55

Poz.	Treść zmiany	Autor zmiany	Data

Zmiany

P.B.W. OLMEX S.A.
11-010 Borzęcin
Wójtowo ul. Modrzewiowa 58

	Nazwisko	Data	Podpis
Projektował			
Opracował			
Rysował			

Obiekt
Temat projektu
Tytuł rysunku: Schemat ideowo-montażowy baterii typu BK-55

Nr projektu
Skala
Ark. 1/1
Nr rys.