



ROZDZIAŁ ENERGII



AUTOMATYCZNA BATERIA KONDENSATORÓW BK APC

KATALOG PRODUKTÓW



ROZDZIAŁ
ENERGII

ENERGIA

bezpiecznie połączona

Misja i Polityka Spółki

Nasza misja to:

„Być wiodącą firmą napędowo-energetyczną na rynku w Polsce oraz skutecznie rywalizować z konkurencją na tym rynku.”

Nasze cele to:

- Ciągłe zwiększanie konkurencyjności Spółki poprzez sprawniejsze wykonawstwo dokumentacji i montażu oraz lepszą obsługę serwisową.
- Zwiększanie udziału w rynku poprzez wzrost sprzedaży modułów, aplikacji i urządzeń rozdzielczo-sterowniczych.

Apator Control Sp. z o.o.

■ **ISTNIEJE OD:**

2000 roku, powstała na bazie wydziałów Apator S.A., produkujących urządzenia energoelektroniczne i rozdzielczo-sterownicze, jest sukcesorem kilkudziesięcioletniej tradycji Apatora w tym zakresie.

■ **PRZEDMIOT DZIAŁALNOŚCI:**

Podstawowa działalność firmy opiera się na projektowaniu i produkcji urządzeń automatyki napędowej, układów rozdzielczo-sterowniczych oraz ich wdrażaniu w przemyśle.

■ **CERTYFIKATY:**

ISO 9001: 2008

■ **NAGRODY:**

Gazeta Biznesu

Bateria kondensatorów BK APC	04
Zastosowanie _____	06
Zgodność z normami _____	06
Dane techniczne _____	06
Budowa _____	07
Zasada działania _____	08
Dobór i projektowanie _____	09



BK APC

Bateria kondensatorów



BATERIA KONDENSATORÓW BK APC

ZASTOSOWANIE

Głównym środkiem poprawy współczynnika mocy $\cos\varphi$ jest kompensacja mocy biernej przez instalowanie baterii kondensatorów. Bateria kondensatorów jest źródłem mocy biernej indukcyjnej i poprawia współczynnik mocy od miejsca jej zainstalowania aż do źródła energii. Inaczej mówiąc, zamiast pobierać moc bierną z odległych elektrowni, dostarcza się ją z baterii kondensatorów zainstalowanej na miejscu. Sieć zasilająca zostaje odciążona od przesyłu mocy biernej. Bateria kondensatorów BK APC jest tak dobrana, że nie pokrywa w pełni zapotrzebowania na moc bierną i drobna jej część nadal jest pokrywana przez sieć zasilającą.

Elektroniczny regulator współczynnika mocy, w który jest wyposażona bateria kondensatorów, automatycznie dostosowuje moc załączonych kondensatorów do potrzeb sieci tak, aby uzyskać stałą, zaprogramowaną wartość $\cos\varphi$.

Bateria kondensatorowa BK APC nie nadaje się do kompensacji mocy biernej w sieciach z dużą zawartością wyższych harmonicznych, zwłaszcza 5-tej i 7-mej. Przypadki takie występują w sieciach zasilających prostowniki, przekształtniki i przetwornice tyrystorowe, zatem wskazane jest, aby przed zainstalowaniem baterii dokonać pomiarów za pomocą miernika parametrów sieci. Mając dane z pomiarów, można odpowiednio dobrać moc bierną baterii oraz rozważyć, czy celowe jest zastosowanie dławików ochronnych.



ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych (zeszyt 11),
- Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych – SEP,
- Normy: PN-EN 61921:2004(U); PN-EN 60439-1:2003; PN-EN 60529:2003; IEC 61921:2003,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne

Tabela 1. DANE TECHNICZNE

Parametr	Wartość
Napięcie znamionowe łączeniowe [U_n]	400 V
Napięcie znamionowe izolacji [U_i]	690 V
Napięcie pomiarowe regulatora	100-400 V
Częstotliwość	50 Hz
Moc znamionowa:	od 25 do 500kvar
Zakres mierzonego prądu:	0,01 – 5,3A
Klasa dokładności przekładnika pomiarowego:	max 2
Zakres nastawy $\cos\varphi$	0,8 ind – 0,8 poj
Straty ciepła:	0,5W/1 kvar
Liczba stopni załączanych z regulatora:	od 3 do 12
Temperatura otoczenia:	-25°C ÷ +40°C
Stopień ochrony:	IP40
Chłodzenie:	naturalne lub wymuszone

BUDOWA

Konstrukcja baterii wykonana jest w formie szafy blaszanej malowanej proszkowo o wymiarach zależnych od mocy.

Szafa posiada kratki wentylacyjne z filtrami, co zapewnia naturalną cyrkulację powietrza wewnątrz baterii oraz uniemożliwia dostanie się zanieczyszczeń do wnętrza baterii.

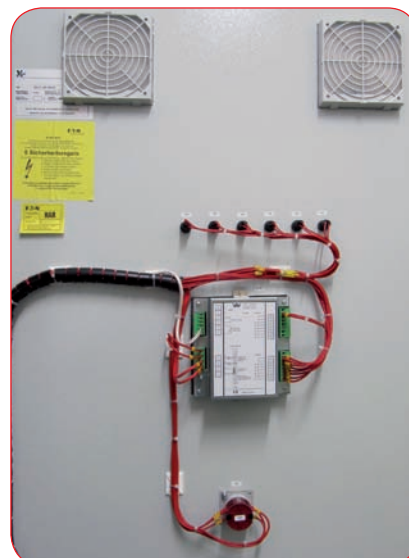
Poszczególne stopnie baterii kondensatorów są podłączone do szyn zbiorczych dobranych odpowiednio do mocy poprzez rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami bezpiecznikowymi oraz styczniki załączające kondensatory do sieci.

Na drzwiach baterii kondensatorów zamontowany jest elektroniczny regulator mocy biernej typu DCRK firmy LOVATO Electric oraz łącznik krzywkowy 4G10 załączający zasilanie regulatora.

Baterie kondensatorów BK APC wytwarzane są w trzech wykonaniach:

- podstawowym,
- z kontrolą załączenia stopnia kompensacji,
- z kontrolą uszkodzenia stycznika (w przypadku sklejenia styków głównych).

Wykonanie z kontrolą uszkodzenia stycznika ułatwia obsłudze stwierdzenie nieprawidłowej pracy baterii kondensatorów. W ten sposób chronimy użytkownika przed płaconiem kar za „przekompensowanie”. Stan taki może wystąpić w przypadku, gdy nie ma potrzeby kompensowania mocy biernej indukcyjnej, wszystkie stopnie powinny być wówczas wyłączone, a w wyniku sklejenia styków głównych stycznika nadal do sieci dołączony jest któryś ze stopni kondensatorów.





KONDENSATORY

Bateria BK APC posiada kondensatory typu FORTIS firmy KBH Energy. Są to suche cylindryczne kondensatory posiadające zabezpieczenie ciśnieniowe oraz rezystory rozładowujące do bezpiecznego napięcia 50V w ciągu 60 sekund. Wykonane w technologii MKP występują o mocy od 1 do 30 kvar i do napięć 400, 440 i 525 V. Straty ciepłe są niewielkie, zaledwie 0,5W na 1kvar mocy.

Przeciążenie kondensatora może spowodować wzrost ciśnienia wewnątrz kondensatora. Aby uniknąć eksplozji, każdy kondensator wyposażony jest w mechanizm redukcji ciśnienia. W przypadku wzrostu ciśnienia wewnątrz obudowy, kondensator rozszerza się. Po przekroczeniu parametrów granicznych w wyznaczonym miejscu następuje przerwanie połączenia wewnętrznego i kondensator zostaje bezpiecznie odłączony od zasilania. Należy zauważyć, że mechanizm ten działa dobrze tylko wtedy, gdy przestrzegane są warunki pracy, określone dla danego kondensatora.

Wszystkie kondensatory produkowane w technologii MKP (praktycznie w całym zakresie dostawców na rynku) w 90% składają się z polipropylenu, którego energia jest porównywalna z benzyną (40MJ/kg). Koniecznym jest zatem, aby zapewnić wymagane warunki pracy.

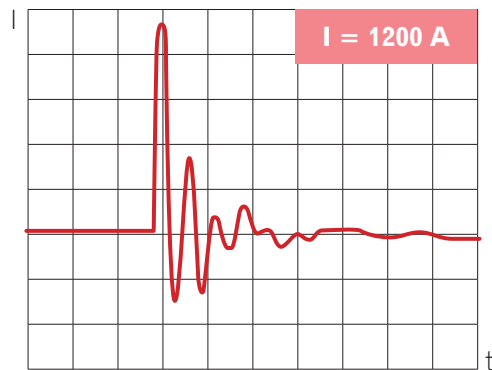
W przypadku pożaru gasić gaśnicą pianową lub gaśnicą z CO₂!!!

Kondensatory FORTIS przeznaczone są do montażu wewnątrz pomieszczeń, w środowisku o wilgotności względnej do 85% (bez kondensacji), w temperaturze otoczenia od -25 do +55°C, przy wyższych temperaturach zaleca się stosowanie chłodzenia. Zwiększenie temperatury otoczenia o 7°C powyżej temperatury granicznej zmniejsza o połowę życie kondensatora.

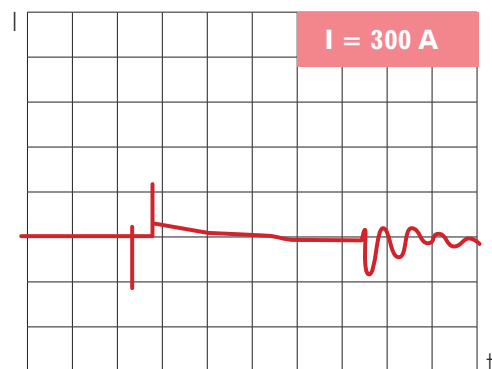
STYCZNIKI

W baterii kondensatorów BK APC zastosowano styczniki typu BFK firmy LOVATO Electric przeznaczone do załączania kondensatorów. Styczniki te wyposażone są w styki wyprzedzające, połączone z rezystorami, które w krótkim przedziale czasu (2-3ms) mostkują główne styki stycznika, dzięki czemu ograniczają pobór prądu podczas załączania kondensatora. W trakcie normalnej pracy stycznika cała moc przenoszona jest przez styki główne stycznika.

Powyższe rozważania przedstawia poniższy diagram:



Załączenie: bez styków wyprzedzających



Załączenie: z stykami wyprzedzającymi

Powyższa zależność $I=f(t)$ przedstawia załączenie kondensatora o mocy 12,5kvar o danych $I_n=18\text{A}$ i $U_n=400\text{V}$. Podziałka I : 250A/jednostkę oraz t : 0,5ms/jednostkę.



ZABEZPIECZENIE

Każdy stopień kondensatorowy jest zabezpieczony wkładką bezpiecznikową typu gl(gG), umieszczoną w rozłączniku bezpiecznikowym typu RBK000 produkcji APATOR S.A.

Elementy wykonawcze innych producentów po wcześniejszym uzgodnieniu z działem technicznym.

ZASADA DZIAŁANIA

Działanie baterii polega na automatycznym dołączaniu bądź odłączaniu członów kondensatorowych o określonej wielkości w kompensowanym punkcie sieci energetycznej. Elektroniczny regulator mocy biernej porównuje aktualnie istniejący w sieci $\cos\varphi$ 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 60 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 $\cos\varphi$.

DOBÓR I PROJEKTOWANIE

Baterię kondensatorów dobiera się w zależności od aktualnego stanu systemu zasilania. W systemach już istniejących należy dokonać pomiaru parametrów obciążenia i na podstawie wyników pomiaru dokonać doboru wielkości baterii. Firma Apator Control Sp. z o.o. posiada specjalistyczny miernik parametrów zasilania VEGA 76 i na życzenie klienta może go zainstalować na źródle zasilania. Wszystkie parametry są zapisywane w pamięci miernika i po zakończeniu pomiaru dokonywana jest analiza poboru energii biernej indukcyjnej. Na tej podstawie w sposób precyzyjny można dobrać moc baterii kondensatorów. Pomiar miernikiem VEGA 76 mogą być dokonywane 24h na dobę przez kilka dni lub nawet miesiąc. Inną metodą doboru do istniejącego już systemu zasilania jest metoda obliczeniowa. Na podstawie rachunków za energię elektryczną bądź profilu energii (15 minutowe pobory energii od dostawcy) można wyliczyć potrzebną moc bierną pojemnościową niezbędną do skompensowania pobranej mocy biernej indukcyjnej. Dobór baterii dla nowoprojektowanego systemu zasilania powinien być dokonany na podstawie danych o poszczególnych odbiornikach np. ilości i mocy urządzeń, ich naturalnego $\cos\varphi$ oraz zakładanego współczynnika jednoczesności.

Projekt systemu kompensacji mocy biernej powinien zawierać:

- dobór przekładnika prądowego,
- dobór wielkości baterii i stopnie regulacji,
- stopień tłumienia harmoniczných p,
- schemat połączenia baterii do rozdzielnic,
- dobór zabezpieczeń w polu odpiwowym do baterii,
- dobór i plan ułożenia kabli,
- lokalizację i wytyczne budowlane,
- sposób ochrony przeciwpożarowej.

Tabela 2. PRZYKŁADOWE KONFIGURACJE BATERII KONDENSATORÓW TYPU BK APC

Lp	Moc [kvar]	Ilość stopni	Rozmiar obudowy			Rodzaj obudowy			
			Szerokość	Wysokość	Głębokość				
1	25/5	3	900	800	400	wisząca			
2	35/5	3							
3	45/5	4							
4	55/5	4							
5	60/10	4							
6	70/10	4							
7	80/10	5							
8	90/10	5							
9	100/12,5	5							
10	112,5/12,5	5							
11	60/10	4	600	2000	600	stojąca			
12	90/15	4							
13	100/12,5	5							
14	125/12,5	6							
15	150/15	6							
16	200/20	6							
17	250/25	6							
18	300/25	7					800	2000	600
19	350/25	7							
20	400/25	9					1000	2000	600
21	450/25	10							
22	500/25	11							

Inne opcje na życzenie

Oferta Centrum Urządzeń Rozdzielczo-Sterowniczych obejmuje:

- stacje transformatorowe kontenerowe betonowe z obsługą zewnętrzną i wewnętrzną
- złącza kablowe średniego napięcia
- rozdzielnice średniego napięcia
- rozdzielnice transformatorowe niskiego napięcia
- rozdzielnice modułowe i systemowe nn
- złącza kablowe i kablo-pomiarowe
- szafki oświetlenia ulicznego
- zamienniki wyłączników APU
- modernizacje istniejących stacji i rozdzielnic



Apator Control Sp. z o.o.
ul. Polna 148, 87-100 Toruń, Polska
tel. +48.56 65 44 909, fax +48.56 65 44 915
info@acontrol.com.pl



APARATURA
ŁĄCZNIKOWA



OGRANICZNIKI
PRZEPIĘĆ



APARATURA
GÓRNICZA



AUTOMATYKA
PRZEMYSŁOWA



ROZDZIAŁ
ENERGII



LICZNIKI ENERGII
ELEKTRYCZNEJ



WODOMIERZE



CIEPŁOMIERZE



GAZOMIERZE



CZUJNIKI



SYSTEMY IT



ROZWIĄZANIA
POMIAROWE