

**P.P.H.U. "ALFA REMONT"**

ul. Stary Lubin 22 A, 59-300 Lubin

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**nr IO 01/03/2010**

**Kompensator Silnikowy**  
**AR**

**Lubin, marzec 2010 r.**

**SPIS TREŚCI**

<b>1. INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
2.1 OZNACZENIA .....	3
2.1.1 Warunki klimatyczne (środowiskowe).....	4
2.1.2 Warunki eksploatacyjne .....	4
2.1.3 Dane techniczne podstawowe .....	4
<b>3. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
3.1 OBUDOWA.....	4
3.2 OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM .....	5
3.3 ZACISKI PRZYŁĄCZOWE, POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE.....	5
3.4 WYPOSAŻENIE.....	5
3.5 ZACISKI UZIEMIAJĄCE, CIĄGŁOŚĆ UZIEMIENIA .....	5
3.6 OCHRONA PRZED PORAZENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....	6
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>6</b>
<b>5. PRZECHOWYWANIE.....</b>	<b>6</b>
<b>6. ZAMAWIANIE .....</b>	<b>7</b>
<b>7. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE .....</b>	<b>7</b>
7.1 ODBIÓR PRZED MONTAŻEM .....	7
7.2 OGŁĘDZINY .....	7
7.3 INSTALACJA KOMPENSATORA.....	7
<b>8. ZASADY UŻYTKOWANIA .....</b>	<b>8</b>
8.1 ZASADY OBSŁUGI I EKSPLOATACJI .....	8
8.2 WARUNKI BHP .....	8
<b>9. PRZEGLĄDY I NAPRAWY.....</b>	<b>9</b>
<b>10. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE W CZASIE EKSPLOATACJI.....</b>	<b>9</b>
<b>11. ZESTAWIENIE PODZESPOŁÓW.....</b>	<b>11</b>
<b>12. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>11</b>
<b>13. SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>12</b>

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

Kompensatory silnikowe służą do kompensacji mocy biernej silników asynchronicznych, w dołowej sieci elektroenergetycznej z izolowanym punktem neutralnym uzwojenia wtórnego o napięciu 3 x 500 V. Kompensatory przewidziane są do stosowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych, w pomieszczeniach nie zagrożonych wybuchem metanu i/lub pyłu węglowego.

Kompensatory AR wyposażone są w rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi oraz kondensator trójfazowy. Kompensatory silnikowe przyłącza się bezpośrednio do zacisków silnika.

Aparatura elektryczna kompensatora umieszczona jest w obudowie o stopniu ochrony IP 54.

Kompensatory silnikowe realizowane są w zależności od mocy zastosowanych kondensatorów w czterech podstawowych wersjach:

AR-30 - 30 kvar ( 55-75 kW )

AR-20 - 20 kvar ( 37-45 kW )

AR-12,5 - 12,5 kvar ( 22 kW )

AR-6,25 - 6,25 kvar ( 11 kW )

w nawiasach podano orientacyjną moc silnika do którego przyłączany jest kompensator (kompensator musi być dobrany indywidualnie do parametrów pracy silnika).

Na zamówienie możliwe są również wykonania kompensatorów o innych mocach kondensatorów w zakresie od 1 do 50 kvar.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1 Oznaczenia

Stosowany jest następujący schemat oznaczeń poszczególnych kompensatorów silnikowych AR:

TAB.1.

Typ Kompensatora silnikowego	Napięcie robocze	Moc użytego kondensatora mocy	Pojemność użytego kondensatora mocy
	V	kvar	μF
AR-30	525	30	3x115
AR-20	525	20	3x77
AR-12,5	525	12,5	3x48
AR-6,25	525	6,25	3x24

**2.1.1 Warunki klimatyczne (środowiskowe)**

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| • temperatura otoczenia   | 0° C + 40° C              |
| • wilgotność względna powietrza przy temperaturze +35°C                                 | 93±2%                     |
| • maksymalna wilgotność względna w temperaturze 25°C<br>lub niższych z kondensacją pary | 100%                      |
| • wysokość nad poz. morza   | do 1000 m                 |
| • zawartość pyłu w otaczającym środowisku   | do 1000 mg/m <sup>3</sup> |
| • pomieszczenie   | nie zagrożone wybuchem    |

**2.1.2 Warunki eksploatacyjne**

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| • wahania napięcia zasilającego w sieci w stanach ustalonych | 0,85 ÷ 1,2U <sub>n</sub>      |
| • położenie robocze  | pionowe z odchyleniami do 30° |

**2.1.3 Dane techniczne podstawowe**

- |  |                     |
|--|---------------------|
| • stopień ochrony obudowy PN-EN 60529:2003           | IP 54               |
| • napięcie znamionowe izolacji obwodów głównych „Ui” | 660 V               |
| • napięcie znamionowe zasilania „Ue”                 | 3 x 500 V,          |
| • częstotliwość „f”                                  | 50 Hz,              |
| • typ sieci zasilającej                              | IT                  |
| • moc użytego kondensatora:                          |                     |
| - AR-30  | 30 kvar             |
| - AR-20  | 20 kvar             |
| - AR-12,5  | 12,5 kvar           |
| - AR-6,25  | 6,25 kvar           |
| • pojemność użytego kondensatora:                    |                     |
| - AR-30  | 3x115 µF            |
| - AR-20  | 3x77 µF             |
| - AR-12,5  | 3x48 µF             |
| - AR-6,25  | 3x24 µF             |
| • wymiary:   |                     |
| - o mocy od 1 do 18,5 kvar                           | 400x400x200 mm      |
| - o mocy od 20 do 50 kvar                            | 500x400x200(250) mm |

**3.OPIS TECHNICZNY****3.1 Obudowa**

Obudowy kompensatorów AR są niepalne, wykonane są z blachy stalowej o grubości 1,5 mm, o stopniu ochrony przed dotknięciem części ruchomych lub będących pod napięciem, przedostaniem się ciał stałych i wody nie niższy niż IP54 wg PN-EN 60529:2003 i o konstrukcji spełniającej wymagania PN-G-50003:2003.

Obudowa zamontowana jest na konstrukcji ramowej z płaskowników stalowych, zaopatrzonej w uchwyty umożliwiające zawieszenie urządzenia na łańcuchu mocowanym do obudowy wyrobiska.

Po otwarciu pokryw czołowych zapewniony jest łatwy dostęp do wszystkich części, do których jest on wymagany przy instalowaniu lub konserwacji. Uszczelnienia pokryw i wpustów zapewniają stopień ochrony IP 54. Wpusty do wprowadzania przewodów pozwalają na wprowadzenie do wnętrza obudowy opony przewodu na długość co najmniej 8 mm oraz zapewniają ochronę przewodów przed wyrwaniem. Elementy mocujące poszczególne części obudowy są zabezpieczone przed samoodkręcaniem się.

Obudowa ma pokrywę czołową zaopatrzoną w zamki przystosowane do otwierania specjalnym kluczem. Klucz taki załączony jest do każdego urządzenia.

Na pokrywie czołowej znajduje się napis:

**„NAPIĘCIE NIEBEZPIECZNE.**

**UWAGA 500 V !!! OTWIERAĆ PO WYŁĄCZENIU NAPIĘCIA OD STRONY ZASILANIA”.** oraz znak:



### **3.2 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim**

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona jest przez umieszczenie części czynnych wewnątrz obudowy o stopniu ochrony IP54.

### **3.3 Zaciski przyłączeniowe, połączenia elektryczne**

Przewody zasilające oraz odpływowe łączone są na listwy zaciskowe przystosowane do łączenia przewodów z/bez końcówek. Zaciski są umieszczone tak by umożliwić przyłączenie żył przewodu bez podginania odizolowanych końców.

### **3.4 Wyposażenie**

Kompensatory silnikowe typu AR wyposażone są w aparaturę łączeniową i zabezpieczeniową oraz w kondensator mocy. Wykazy stosowanych w kompensatorach aparatów zawiera Tab.4 zamieszczona w rozdziale 11. Kompensatory dostarczane są z kompletem dokumentacji w skład której wchodzi: schemat montażowy, deklaracja zgodności, karta gwarancyjna, protokół badań i instrukcja obsługi.

### **3.5 Zaciski uziemiające, ciągłość uziemienia**

Kompensatory posiadają wewnętrzny i zewnętrzny zacisk ochronny (uziemiający). Dostępne części metalowe, które mogą się znaleźć pod napięciem w przypadku uszkodze-

nia izolacji oraz zaciski ochronne zabudowanych aparatów są w sposób pewny dołączone do wewnętrznych zacisków ochronnych (uziemiających). Dla zapewnienia dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej urządzenie powinno być dołączone do ogólnokopalnianego SUPO.

Elementy stykowe każdego zacisku ochronnego są pobielone. Zaciski ochronne zewnętrzny i wewnętrzny są wyraźnie i w sposób trwały wyróżnione za pomocą barwy (zielono-żółta) oraz symbolem graficznym stosowanym na urządzeniach, zgodnie z PN-EN-50003:03. Zewnętrzny zacisk uziemiający umocowany jest na konstrukcji stałej.

### **3.6 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Dodatkową ochronę przed porażeniem elektrycznym w kopalnianej sieci zasilającej 500 V stanowi System Uziemiających Przewodów Ochronnych z centralnym zabezpieczeniem upływowym zainstalowanym w przewoźnej stacji transformatorowej.

## **4. TRANSPORT**

Kompensatory silnikowe typu AR powinny być przewożone w zestawach transportowych. Zaleca się by wymiary zestawu transportowego wynosiły 1600×950 mm. W przypadku korzystania z wózka widłowego zestaw należy wyposażyć w paletę transportową z poprzecznymi i podłużnymi belkami drewnianymi oraz zabezpieczyć przed przesunięciem. W przypadku transportu na ręcznym zestawie transportowym (wózek) rozruszniki należy układać na lewym boku na którym nie ma przycisków lub innej aparatury łączeniowej. Maksymalna ładowność - 6 szt. W przypadku transportu bez oryginalnego opakowania należy kompensator zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Układanie piętrowo do transportu jest wzbronione. Transportować ze zaślepionymi otworami i wpustami. Pod ziemią można transportować w łyżce ładowarki kopalnianej w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami. Gabaryty, masa kompensatorów pozwalają na wygodne ręczne przenoszenie urządzenia w warunkach dołowych przez jednego pracownika.

## **5. PRZECHOWYWANIE**

Kompensatory są opakowane fabrycznie w folię oraz w karton mocowany taśmą samoprzylepną o ile odbiorca nie określi innych warunków pakowania. Kompensatory należy przechowywać w pomieszczeniach wentylowanych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, umożliwiającymi utrzymanie właściwej wilgotności, w temperaturze 0÷25 °C oraz spełniających wymagania ochrony przeciwpożarowej, w pozycji leżącej. Dopuszcza się magazynowanie piętrowe pod warunkiem, że będą one ułożone na regałach o min. prześwicie między piętrowymi 500 mm. W przypadku magazynowania bez opakowania oryginalnego kompensator należy przykrywać folią z tworzywa.

## **6. ZAMAWIANIE**

Zamówienie należy składać w :P.P.H.U. „ALFA REMONT” , ul. Stary Lubin 22 A, 59- 300 Lubin, tel/fax (076) 841 51 10, tel (076) 841 20 39.

W zamówieniu należy podać typ kompensatora silnikowego według systemu schematu oznaczeń podanego w p. 2.1

## **7. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE**

### ***7.1 Odbiór przed montażem***

Przed montażem należy sprawdzić kompletność dostawy oraz zgodność z zamówieniem .

### ***7.2 Oględziny***

Przed przystąpieniem do zainstalowania kompensatora po raz pierwszy jak też po każdorazowej zmianie lokalizacji, należy dokonać jego oględzin w miejscu przeznaczenia. Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie:

- stanu zabudowanych aparatów, stanu przewodów, zacisków, dławnic, wpustów i osłon,
- stanu konstrukcji nośnej, uszczelnień, elementów mocujących, blokad, zamknięć, pokryć antykorozyjnych i konserwacyjnych,
- stanu zacisków i przewodów uziemiających,
- stanu oznaczeń,
- sprawdzenie wartości zastosowanych bezpieczników w zakresie zgodności z dokumentacją.
- kontrola usytuowania kompensatora pod względem narażenia na uszkodzenia mechaniczne,
- sprawdzenie czy wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego są kompletne,
- sprawdzenie stanu dokręcenia śrub mocujących.

Stwierdzone nieprawidłowości lub uszkodzenia należy usunąć przed przystąpieniem do instalacji.

### ***7.3 Instalacja kompensatora***

Kompensator należy instalować w miarę możliwości w miejscu suchym, nie narażającym go na uszkodzenia, poza strefą zagrożoną robotami strzałowymi oraz innymi zagrożeniami wynikającym z lokalnych warunków górniczych.

Konstrukcja nośna kompensatora została zaprojektowana i wykonana w sposób pozwalający na zamocowanie haków i łańcuchów służących do zawieszenia urządzenia. Łańcuchy należy mocować do kotew za pomocą nakrętek, podkładek i śrub typu przyjętego do stosowania w zakładzie górniczym do mocowania rurociągów i wentylatorów lutniowych.

Przed zawieszeniem kompensatora należy sprawdzić pewność zamocowania łańcucha. Haki należy mocować do obudowy górniczej. Przewód zasilający należy prowadzić na ociosie na uchwyty, przed wprowadzeniem do kompensatora należy uformować jego zapas tak, by nie powodował wrywania wpustów kablowych oraz odchylenia się kompensatora od ociosu. Wymaga się by kąt odchylenia od pionu nie przekraczał 30°.

Przewody do wpustów przewodowych wprowadzać tak, by opona przewodu weszła do środka na głębokość co najmniej 8mm, przed wprowadzeniem przewodu do wpustu należy dopasować pierścień uszczelniający wpustu do zewnętrznej średnicy opony.

Przed włączeniem zestawu do sieci kopalnianej po raz pierwszy i po każdej zmianie lokalizacji, należy sprawdzić wzrokowo prawidłowość połączeń, zamocowanie osłon izolacyjnych oraz zmierzyć rezystancję izolacji. Pomiar rezystancji izolacji obwodów głównych przeprowadza się omomierzem o napięciu znamionowym 1000 V, mierząc rezystancję między zaciskami prądowymi a zaciskiem uziemiającym. Rezystancja izolacji powinna być większa niż 10 MΩ.

Instalacji kompensatora, wykonywania napraw, przeglądów i konserwacji dokonywać mogą elektromonterzy posiadający uprawnienia i upoważnienia do wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV.

## **8. ZASADY UŻYTKOWANIA**

### **8.1 Zasady obsługi i eksploatacji**

1. Eksploatacja kompensatorów silnikowych AR może być prowadzona przy spełnieniu warunków określonych w niniejszej instrukcji.
2. Zaistniałe podczas pracy awarie i nieprawidłowości w pracy kompensatora należy natychmiast zgłosić służbie utrzymania ruchu urządzeń elektrycznych.
3. Jeśli przyczyną niewłaściwego działania jest uszkodzenie poszczególnych elementów urządzenia, należy je wymienić na nowe tego samego typu. Zestawienie części zamiennych zawiera tab.2 w p.11.
4. Obsługę i eksploatację urządzeń elektrycznych prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi w zakładzie górniczym instrukcjami zatwierdzonymi przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego.

### **8.2 Warunki BHP**

1. Zabrania się usuwania blokad, osłon, napisów ostrzegawczych lub zabezpieczeń.
2. Zabrania się eksploataowania urządzeń z uszkodzonymi obudowami.
3. Wszelkie prace naprawcze należy wykonywać po odłączeniu zasilania.



## **9. PRZEGLĄDY i NAPRAWY**

Ogłędziny w zakresie zawartym w p. 7.2, elektromonter obsługujący rejon górniczy powinien dokonać raz na dobę.

Dodatkowo należy przeprowadzać kontrolę i ogłędziny urządzenia w terminach zgodnych z WTWiO urządzenia.

Przed każdą instalacją kompensatora AR w nowym miejscu pracy oraz podczas okresowych kontroli i przeglądów instalacji elektrycznych przodkowych, w terminach i zakresie określonym w instrukcjach szczegółowych eksploatacji i przeglądów urządzeń elektroenergetycznych, zatwierdzonych przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego należy zmierzyć rezystancję izolacji kompensatora. Pomiar rezystancji izolacji obwodów głównych przeprowadza się omomierzem o napięciu znamionowym 1000 V mierząc rezystancję między zaciskami prądowymi a zaciskiem uziemiającym. Rezystancja izolacji powinna być większa niż 10 MΩ.

Wszystkie stwierdzone podczas ogłędzin i przeglądów nieprawidłowości należy zgłosić osobie dozoru ruchu elektrycznego. Stwierdzone nieprawidłowości lub uszkodzenia należy usunąć przed włączeniem kompensatora do ruchu.

Wyniki kontroli należy wpisać do książki okresowych kontroli.

## **10. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE W CZASIE EKSPLOATACJI**

Podczas eksploatacji kompensatorów występują zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym, oparzeniem łukiem elektrycznym i urazami mechanicznymi, spowodowane przez:

- używanie kompensatora niesprawnego
- używanie kompensatora z otwartą pokrywą czołową lub uszkodzoną obudową
- podłączenie kompensatora w sposób niewłaściwy do sieci elektroenergetycznej kopalni
- niewłaściwą obsługę,
- wykonywanie podłączeń kompensatora bez odłączenia napięcia od strony zasilania
- przyciśnięcie przez urządzenie na skutek nieprawidłowego transportu, ustawienia lub podwieszania
- niestosowanie się do zasad podanych w niniejszej instrukcji
- nieprzestrzeganie ogólnie obowiązujących przepisów BHP
- ogólne zagrożenia pracy pod ziemią

W przypadku awarii lub zakłóceń w pracy kompensatora należy:

- wyłączyć i odłączyć kompensator spod napięcia
- zgłosić uszkodzenie służbie utrzymania ruchu urządzeń elektrycznych.
- przystąpić do likwidacji uszkodzenia lub trwale usunąć go z ruchu

**11. ZESTAWIENIE PODZESPOŁÓW**TAB. 2

Lp.	Nazwa aparatu	Typ	Dane techniczne	Producent
1	Rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi	XLP-00 RBK-00	160A, 690V	ABB GE APATOR
2	Trójfazowy kondensator mocy	CSADG CSADP	525 V	ZEZ SILKO
3	Wpust kablowy metalowy			Prod. hand.
4	Zacisk uziemiający	ZUG, ZG	10 mm <sup>2</sup> , 660V	Ergom, Wago, Pokój, Simet
5	Obudowa		400x400x200 mm 500x400x200 mm 500x400x250 mm	Sarel, Aparel, Elektrobud, Integral ABB

**12. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW**

a) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 12 marca 2003 . w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U.Nr 49, poz.414) [wprowadzająca do polskiego prawodawstwa dyrektywę UE nr 73/23/EWG – Niskonapięciowy sprzęt elektryczny; i zmiany do niej zawarte w dyrektywie nr 93/68/EWG ].

b) PN-G-50003:2003 *Ochrona pracy w górnictwie. Urządzenia elektryczne górnicze. Wymagania i badania.*

c) PN-G-42000:1996 *Górnictwo. Elektroenergetyka kopalniana. Napięcia znamionowe.*

d) PN-EN-60529:2003 *Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).*

h) PN-G-42042:1998 *Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnianej. Zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe. Wymagania i zasady doboru.*

### **13. SPIS RYSUNKÓW**

Rys. 1. Montaż

Rys. 2. Widok ogólny.

Rys. 3. Wymiary.

Rys. 4. Przykład podłączenia.