

## PROSTOWNIK DO ŁADOWANIA AKUMULATORÓW TRAKCYJNYCH

# AXIgo

## INSTRUKCJA OBSŁUGI

### Wstęp

Prostowniki typu AXIgo są przeznaczone do zastosowań w przemyśle, przede wszystkim do ładowania akumulatorów trakcyjnych (ołowiowych z elektrolitem płynnym) do elektrycznych wózków wysokodźwigowych i urządzeń techniki manipulacyjnej i czystości. Ze względu na doskonałe parametry elektryczne nadają się one również do ładowania akumulatorów innych typów (bezobsługowe, żelowe, AGM itp.).

### Zalecenia bezpieczeństwa

- prostownik jest przeznaczony do zastosowania w dobrze wentylowanym pomieszczeniu wewnętrznym,
- prostownik może być zasilany tylko ze standardowej sieci zasilającej,
- należy zapobiegać iskrzeniu i rozniecania ognia w pobliżu akumulatorów, przy ładowaniu grozi niebezpieczeństwem wybuchu,
- prostowników nie wolno eksploatować bez obudowy, grozi porażeniem prądem elektrycznym,
- można ładować tylko akumulatory do tego przystosowane o parametrach (napięcie, zakres pojemności) odpowiadających danemu typowi prostownika,
- podczas ładowania akumulatora zagrożeniem jest dotykanie przewodów prowadzących do biegunów akumulatora,
- nie wolno przenosić prostownika podczas ładowania,
- przewody prowadzące do akumulatora nie mogą być rozłączane podczas ładowania,
- prostownik może być obsługiwany wyłącznie przez osobę posiadającą niezbędne kwalifikacje.



### Zastosowanie i charakterystyka

Prostowniki są przeznaczone do zastosowania w pomieszczeniach wewnętrznych o warunkach standardowych (wilgotność, temperatura, zapylenie). W przypadku ich eksploatacji w pomieszczeniach o podwyższonym zapyleniu trzeba skrócić czas pomiędzy kolejnymi przeglądami serwisowymi.

Prostowniki podłącza się do sieci zasilającej jedno- lub trójfazowej standardowo przewodem ruchomym z wtyczką trzy- lub czterostykową. Instalacja elektryczna gniazda służącego do podłączenia prostownika musi być wyposażona w odpowiednie zabezpieczenie.

Prostowniki są przeznaczone do okresowego ładowania akumulatorów trakcyjnych i można je eksploatować w sposób ciągły. Chłodzenie zapewniają wentylatory wbudowane wewnątrz prostownika.

Znamionowy (maksymalny) prąd ładowania zawiera się w przedziale 25 – 110A. Napięcie wyjściowe wynosi standardowo 24 – 96V. W poszczególnych typach prąd wyjściowy można regulować skokowo w zakresie około (50-100)% prądu znamionowego.

Prostowniki AXIgo wykorzystują zasadę technologii wysokiej częstotliwości. Ich podstawą są moduły mocy, które pracują z wysoką częstotliwością przełączania. Ładowanie jest prowadzone pod kontrolą mikroprocesorowej jednostki sterującej. Ważne stany są indykowane lampkami sygnalizacyjnymi.

Zależnie od wielkości umieszcza się prostowniki AXIgo w trzech typach obudow – S, M, L (patrz rozdział Parametry techniczne).

## Parametry techniczne

### Prostowniki jednofazowe

Typ prostownika AXlgo	12-30	24-30	24-60	36-30	48-30
Napięcie wyjściowe	12 V	24 V		36 V	48 V
Prąd wyjściowy	30 A	30 A	60 A	30 A	30 A
Napięcie zasilające/doprowadzenie	230 VAC ±15%, 50-60 Hz / 1 N PE				
Moc znamionowa	400 VA	800 VA	1650 VA	1250 VA	1650 VA
Prąd wejściowy	1,7 A	3,5 A	7,2 A	5,4 A	7,2 A
Zewnętrzne zabezpieczenie na zasilaniu – zabezpieczenie z charakterystyką C lub D	6 A	6 A	10 A	10 A	10 A
Typ obudowy	S	S	M	M	M
Prąd rozruchu	<10 A, 0,1 ms				
Sprawność	≤ 94%				
Bezpieczeństwo (LVD)	ČSN EN 60950-1				
Klasa ochrony	I				
Stopień ochrony	IP20				
EMC (Kompatybilność elektromagnetyczna)	ČSN EN 61000-6-4, ČSN EN 61000-6-2				
Warunki eksploatacyjne	-10 do +40 °C, maks. wilgotność 95%, bez kondensacji				

### Prostowniki trójfazowe

Typ prostownika AXlgo	24-100	36-55	36-110	48-50	48-100	72-27	72-55	80-27	80-55	96-25	96-50
Napięcie wyjściowe	24 V	36 V		48 V		72 V		80 V		96 V	
Prąd wyjściowy	100 A	55 A	110 A	50 A	100 A	27 A	55 A	27 A	55 A	25 A	50 A
Napięcie zasilające/doprowadzenie	3~400 VAC +15% -10%, 50-60 Hz / 3 PE										
Moc znamionowa	2750 VA	2260 VA	4520 VA	2750 VA	5500 VA	2230 VA	4520 VA	2470 VA	5030 VA	2750 VA	5500 VA
Prąd wejściowy	4,0 A	3,3 A	6,6 A	4,0 A	8,0 A	3,2 A	6,6 A	3,6 A	7,3 A	4,4 A	8,0 A
Zewnętrzne zabezpieczenie na zasilaniu (char. C lub D)	6 A	6 A	10 A	6 A	10 A	6 A	10 A	6 A	10 A	6 A	10 A
Typ obudowy	M	M	L	M	L	M	L	M	L	M	L
Prąd rozruchu	<10 A, 0,1 ms										
Sprawność	≤ 94%										
Bezpieczeństwo (LVD)	ČSN EN 60950-1										
Klasa ochrony	I										
Stopień ochrony	IP20										
EMC	ČSN EN 61000-6-4, ČSN EN 61000-6-2										
Warunki eksploatacyjne	-10 do +40 °C, maks. wilgotność względna 95%, bez kondensacji										

### Wymiary i ciężar prostowników

Typ obudowy / wymiary	S	M	L
A	172 mm	235 mm	235 mm
B	237 mm	349 mm	420 mm
C	82 mm	82 mm	155 mm
X	110 mm	110 mm	110 mm
Y	265 mm	375 mm	446 mm
Ciężar	3,7 kg	6,6 kg (230 V) 8,8 kg (3x400 V)	17 kg

Kolor obudowy

zwykle czarny, albo dowolny na zamówienie klienta

## Instalacja prostownika

Obudowa prostownika AXIgo jest przystosowana do zawieszania na ścianie (stojaku, konsoli) w pionowym położeniu roboczym. Prostownik może również pracować w położeniu poziomym, leżąc na tylnej ścianie na stole, podstawie itp. Dla poprawnego działania prostownika należy zapewnić wolną przestrzeń, co najmniej w odległości do 100mm po bokach obudowy prostownika i ze strony przedniej od innych urządzeń ze względu na konieczność zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Otwory wlotowe powietrza nie mogą być zakryte. Ze względu na możliwość wchłaniania kurzu nie należy prostownika ustawiać bezpośrednio na podłodze albo tuż nad podłogą. Prostownika nie wolno eksploatować w ekstremalnie zakurczonym pomieszczeniu. Grozi mu bowiem pogorszenie warunków chłodzenia elementów wewnętrznych. Prostownik fabrycznie jest wyposażony w czteryżyłowy przewód zasilający 3 PE (w wykonaniu jednofazowym przewód trzyżyłowy 1 N PE). Do sieci zasilającej prostownik podłącza się za pomocą odpowiedniej wtyczki – cztero- (pięcio-) albo trzystykowej. Gniazdo służące do podłączenia musi być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie.

Z wyjścia prostownika są wyprowadzone przewody do podłączenia akumulatora, biegun dodatni jest oznaczony czerwonym kolorem, biegun ujemny niebieskim albo nie posiada oznaczenia. Przy ładowaniu liczy się ze spadkiem napięcia na tych przewodach. Żeby nie nastąpiła zmiana warunków ładowania, długości tych przewodów nie należy zmieniać.

## Funkcje prostownika, procedura przy ładowaniu

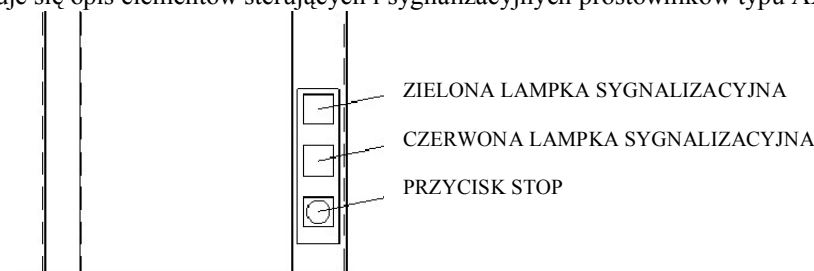
Przy ładowaniu (w trybie standardowym i regeneracyjnym) należy przestrzegać następującej kolejności operacji:

- podłączyć prostownik do sieci zasilającej (obie lampki sygnalizacyjne migną, AXIgo 24-30 – patrz niżej),
- podłączyć do prostownika akumulator,
- po odczekaniu 15s rozpocznie się automatyczne ładowanie akumulatora,
- podczas okresu oczekiwania można naciskając przycisk przez około 3s (zapalają się obie lampki sygnalizacyjne) uruchomić tryb regeneracyjny,
- po zakończeniu ładowania (zielona lampka sygnalizacyjna świeci ciągle) odłączyć akumulator, zielona lampka sygnalizacyjna zgaśnie,
- jeżeli trzeba wyłączyć akumulator podczas ładowania (zielona lampka sygnalizacyjna miga), zakończyć ładowanie przyciskiem STOP a potem akumulator odłączyć,
- odłączyć prostownik od sieci (polecamy przy dłuższej przerwie w eksploatacji, przy pracy okresowej nie jest to konieczne).

### Uwaga:

- a) Typ AXIgo 24-30 po podłączeniu do sieci zasilającej 230VAC (bez podłączonego akumulatora na wyjściu) jest w trybie Stand by (minimalny pobór mocy przy biegu jałowym wynosi około 1,5W), lampki sygnalizacyjne nie świecą. Dopiero po podłączeniu akumulatora na zaciski wyjściowe prostownika migną obie lampki sygnalizacyjne. Po zakończeniu ładowania i odłączeniu akumulatora od prostownika po czasie około 15s gaśnie zielona lampka sygnalizacyjna. Ponadto po około 1,5 min wróci się prostownik znów w tryb Stand by. Ze względu na minimalne zużycie energii może on pozostać włączony do sieci zasilającej.
- b) Podczas ładowania bierze się pod uwagę spadek napięcia na przewodach wyjściowych. Żeby nie nastąpiła zmiana parametrów ładowania, nie dopuszcza się zmiany długości przewodów wyjściowych.

Na następnym rysunku znajduje się opis elementów sterujących i sygnalizacyjnych prostowników typu AXIgo.



## Ładowanie główne

Prostownik fabrycznie jest ustawiony zgodnie z konkretnym rodzajem akumulatorów (napięcie wyjściowe, prąd ładowania i odpowiednia charakterystyka). Start ładowania głównego rozpoczyna się automatycznie po okresie oczekiwania 15s od podłączenia akumulatora (**bez naciskania przycisku**). Ciąg ładowania wskazuje **migająca zielona lampka sygnalizacyjna**.

Po naładowaniu akumulatora proces ładowania zakończy się automatycznie. Zakończenie ładowania sygnalizuje **ciągłe świecenie zielonej lampki sygnalizacyjnej**.

Po zakończeniu ładowania akumulator można odłączyć od prostownika. Odłączenie akumulatora powoduje powrót prostownika do stanu początkowego, w którym jest on przygotowany do następnego cyklu.

Aktualnie przebiegające ładowanie można zakończyć naciskając przycisk STOP. Odłączanie akumulatora w czasie ładowania jest niedopuszczalne.

Jeżeli w czasie ładowania nastąpi przerwa w dostawie energii elektrycznej, akumulator można nie odłączać. Po przywróceniu zasilania ładowanie będzie kontynuować w wybranym trybie.

**Paląca się czerwona lampka sygnalizacyjna oznacza awarię** przy ładowaniu.

### **Tryb regeneracji akumulatora**

Tryb regeneracyjny jest wykorzystywany do poprawy stanu akumulatora i przywrócenia mu pogorszonych parametrów ze względu na niestandardowe warunki pracy (temperatura) i nieodpowiedni tryb pracy (zewnętrzne działania obsługi). W razie potrzeby można go aplikować do wyrównania napięć na poszczególnych ogniwach (ekwalizacja), albo do usunięcia kryształów siarczanu ołowiowego z płyt akumulatora (odsierczanie). Okresowe użycie trybu regeneracyjnego ma korzystny wpływ na przedłużenie czasu eksploatacji akumulatora. Warunkiem jest jednak poprawna eksploatacja akumulatora.

Tryb regeneracyjny włącza się ręcznie długo naciskając przycisk STOP (około 3s) zgodnie z wybranym trybem ładowania (patrz niżej). Zaczynają migać obie lampki sygnalizacyjne (zielona i czerwona) a potem po zwolnieniu przycisku zaczyna się ładowanie. Ładowanie w trybie regeneracyjnym odbywa się stałym prądem o wartości 10% ustawionego prądu wyjściowego i trwa 20 godzin. Po upływie tego czasu kończy się automatycznie, lampki sygnalizacyjne przestają migać a zielona zapala się na stałe.

#### ***Zastosowanie do wyrównania napięcia ogniw (ekwalizacja)***

Ekwalizację zaleca się wykonywać okresowo, minimum co 2 tygodnie. Najlepiej jest przeprowadzić ekwalizację po standardowym naładowaniu akumulatora. Po zakończeniu ładowania głównego (stałe świeci zielona lampka sygnalizacyjna) można w tym celu włączyć tryb regeneracyjny (patrz wyżej). W tym przypadku nie trzeba odłączać akumulatora w celu wprowadzania prostownika do stanu wyjściowego.

#### ***Zastosowanie do usunięcia kryształów siarczanu ołowiowego z płyt akumulatora (odsierczanie)***

Do tzw. zasiarczenia ogniw akumulatora dochodzi w przypadku, kiedy akumulator nie jest okresowo doładowywany aż do osiągnięcia znaków całkowitego naładowania, ewentualnie był przez dłuższy czas w stanie nie naładowanym albo przeładowanym. Przy zasiarczeniu na płytach ogniw powstaje warstwa kryształów siarczanu ołowiowego. To powoduje zmniejszenie aktywnej powierzchni płyt i tym samym pojemności akumulatora, małą gęstość elektrolitu i po dłuższym ładowaniu i też podniesienie temperatury ogniw w czasie ładowania.

Odsierczanie dobrze jest wykonywać zamiast głównego doładowywania akumulatora, najlepiej do osiągnięcia oznak całkowitego naładowania (min. 2,5V/ogniwo, 2,29 g/cm<sup>3</sup>). Ponieważ całkowite naładowanie akumulatora w trybie odsierczania jest czasowo wymagający (może trwać nawet kilka dni), trzeba włączać odsierczanie kilka razy (2x-6x, bez konieczności odłączania akumulatora). Po podłączeniu akumulatora włączymy tryb regeneracyjny w celu odsierczania podczas czasu oczekiwania przed automatycznym startem ładowania głównego.

Odsierczanie należy wykonywać okresowo, co najmniej raz na 2 miesiące.

### **Konserwacja prostownika**

Żeby zapewnić niezawodną eksploatację urządzenia należy wykonywać okresowo przeglądy serwisowe i czyszczenie zawsze, co pół roku pracy prostownika. Przedmiotem takiego przeglądu powinno być:

- test lampek sygnalizacyjnych: obie lampki kontrolne powinny mignąć przy podłączeniu prostownika do sieci zasilającej (akumulator odłączony), tylko w typie AXIgo 24-30, który jest w trybie Stand by, lampki sygnalizacyjne nie świecą i migną dopiero po podłączeniu akumulatora do prostownika,
- wizualna kontrola izolacji przewodu zasilającego i przewodów wyjściowych,
- wydmuchanie kurzu zgromadzonego wewnątrz prostownika za pomocą sprężonego powietrza,
- jeżeli prostownik jest używany w pomieszczeniu o zwiększonym zapyleniu, należy więcej uwagi poświęcić czyszczeniu prostownika a w razie potrzeby skrócić przerwy pomiędzy przeglądami serwisowymi. Warstwa kurzu zmniejsza skuteczność chłodzenia elementów mocy i grozi to przegrzaniem elementów mocy.
- w prostowniku nie dopuszcza się badania stanu izolacji za pomocą wysokiego napięcia, może nastąpić zniszczenie elementów półprzewodnikowych. Przed prowadzeniem takich badań w instalacji elektrycznej prostownik należy koniecznie odłączyć od sieci zasilającej.

### **Komunikaty błędów**

Jeżeli podczas ładowania wystąpi usterka, zapala się czerwona lampka sygnalizacyjna i ładowanie zostaje przerwane.

Sygnalizacja usterek obejmuje:

- nie spełniony test na początku ładowania (duża impedancja wewnętrzna akumulatora, zbyt szybki wzrost napięcia),
- za duży prąd ładowania (>120% wartości ustawionej),
- za mały prąd ładowania (<50% wartości ustawionej),
- za duże napięcie na akumulatorze przy ładowaniu (>3V/ogniwo),
- odłączenie akumulatora podczas ładowania bez zakończenia przyciskiem STOP),
- zbyt wysoka temperatura prostownika (>90°C, tylko dla typu AXIgo 24-30).

Czerwona lampka sygnalizacyjna świeci ciągle. Po odłączeniu akumulatora w czasie do 10s gaśnie.