



ul. Bugno 3, 78-400 Szczecinek, tel. 509 816 726,
NIP 673-171-82-87, REGON 320470070

Instrukcja obsługi i instalacji akumulatorów HAZE Battery

Rozdział 1 – Informacje ogólne

1.1 Właściwości akumulatorów HAZE

Akumulatory HAZE posiadają wewnętrzną rekombinację gazów, ciśnienie wewnętrzne regulowane jest zaworami. Tego rodzaju akumulatory nie mają specjalnych wymagań odnośnie wentylacji czy obsługi. Ponieważ elektrolit w akumulatorze jest unieruchomiony, akumulatory można uważać za suche i stosownie do tego można je przenosić i przewozić.

Rozdział 2 – Bezpieczeństwo

2.1 Informacje ogólne

Podczas instalacji i konserwacji akumulatorów należy zachować ostrożność. Lekceważenie środków ostrożności podczas procedur montażu lub konserwacji może prowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci na skutek porażenia elektrycznego, poparzenia czy pożaru.

Podczas prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać następujących środków ostrożności:

- odłączyć zasilanie przed przystąpieniem do montażu, demontażu czy konserwacji. Jeśli zachodzi konieczność pomiaru napięć konserwujących podczas ładowania, należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ zwarcie może być przyczyną nie tylko ciężkich obrażeń ciała, ale również zniszczenia sprzętu.
- nie manipulować przy elementach akumulatorów takich jak pokrywy, zawory, osłony na wyprowadzenia itd.
- utrzymywać akumulatory w stanie suchym i w czystości. Do zobojętnienia kwasu używać 1/2kg sody oczyszczonej na 4 litry wody. Nie używać środków czyszczących ani rozpuszczalników do czyszczenia akumulatorów. Nie dopuszczać do zbierania się kurzu na bateriach i połączeniach.
- utrzymywać połączenia baterijne w stanie czystym, nasmarowanym i dokręconym. Obluzowane połączenie może być przyczyną znacznego skrócenia czasu działania akumulatora, a nawet pożaru.

2.2 Kwas siarkowy

Akumulatory HAZE zawierają wodny roztwór kwasu siarkowego. Ponieważ elektrolit jest unieruchomiony w postaci żelu lub przez matę szklaną, w przypadku rozerwania naczynia nie nastąpi wyciek elektrolitu, ale przy dotknięciu wewnętrznych części akumulatorów nastąpi kontakt z kwasem.

UWAGA: Kwas siarkowy może spowodować poważne oparzenia i obrażenia przy kontakcie ze skórą lub

oczami. W takim przypadku miejsca kontaktu z kwasem należy obficie płukać wodą, a pozostałości kwasu zobojętnić sodą oczyszczoną (1 kg na 4 litry wody). Natychmiast zapewnić pomoc i nadzór medyczny. Akumulatory, które zostały upuszczone lub uległy rozerwaniu, dotykać tylko w gumowych rękawicach. Zabrania się demontować akumulatory.

2.3 Emisja gazów

Wszystkie akumulatory wydzielają gaz podczas ładowania i pracy konserwującej. Tradycyjne akumulatory kwasowe wydzielają całość powstających gazów do atmosfery, podczas gdy w akumulatorach bezobsługowych HAZE większość gazów ulega wewnętrznej rekombinacji. W porównaniu do tradycyjnych akumulatorów o podobnej pojemności, akumulatory HAZE wydzielają około 1% lub mniej gazu niż tradycyjne akumulatory. Dlatego też podczas normalnych warunków eksploatacji nie zachodzi potrzeba dodatkowej wentylacji.

Tym niemniej ze względu na niewielkie gazowanie nie wolno ładować ani użytkować akumulatorów w szczelnym pomieszczeniu czy obudowie (nie dotyczy przystosowanych do tego celu obudów występujących w łodziach, jachtach, wózkach elektrycznych czy maszynach czyszczących). Gaz ten to głównie wodór, który może eksplodować przy pojawieniu się iskry w zamkniętym pomieszczeniu. Należy chronić baterie przed źródłami ognia, płomieni, iskier, itp.

UWAGA: Wodór w powietrzu może tworzyć mieszaninę wybuchową. Nie należy dopuszczać do kontaktu akumulatorów ze źródłami ognia, płomieni, iskier itp. Zawsze należy zapewniać stosowną wymianę powietrza w miejscu użytkowania akumulatora.

2.4 Porażenie prądem elektrycznym.

Akumulatory gromadzą w sobie duże ilości energii elektrycznej. Nawet rozładowany akumulator może dostarczyć bardzo duży prąd zwarcia. Wszelkie metalowe przedmioty należy trzymać z dala od jego wyprowadzeń. Akumulatory mogą dawać napięcie niebezpieczne dla życia. Przed pracą z akumulatorami należy zdjąć wszelką biżuterię i metalowe ozdoby. Aby zminimalizować niebezpieczeństwo zwarcia należy stosować izolowane narzędzia. Nie kłaść narzędzi ani innych metalowych przedmiotów na akumulatorach. Przy pracach instalacyjnych przy akumulatorze, należy go najpierw ochronić izolującymi matami z gumy.

UWAGA: Zwarcie akumulatora może być przyczyną poważnych obrażeń, pożaru lub wybuchu. Nie podejmować prac bez znajomości procedur instalacji, bez odpowiedniej wiedzy BHP i sprzętu. Uważnie przeczytać niniejsze instrukcje przed rozpoczęciem instalacji. **BEZPIECZEŃSTWO** należy stawiać na pierwszym miejscu.

Rozdział 3 – Odbiór sprzętu

3.1 Odbiór jakościowy.

Bezpośrednio po odbiorze należy sprawdzić czy akumulatory nie mają jakichś uszkodzeń spowodowanych transportem. Uszkodzone palety lub opakowania mogą świadczyć o niewłaściwym obchodzeniu się z nimi podczas przenoszenia i transportu. Szczegółowo opisać (zrobić zdjęcia, jeśli to konieczne) jakiegokolwiek uszkodzenia przed podpisaniem odbioru.

W ciągu 7 dni od odbioru, należy pomierzyć i zanotować napięcia spoczynkowe. Nie należy odwlekać tej czynności, albowiem zwłoka może spowodować utratę prawa do reklamacji akumulatora z ukrytym uszkodzeniem.

Rozdział 4 – Składowanie

4.1 Informacje ogólne

Nie przechowywać akumulatorów na otwartym powietrzu, gdzie narażone są na warunki pogodowe. Przechowywać w pomieszczeniu chłodnym i suchym. Nie należy przechowywać akumulatorów w temperaturach powyżej 35°C ani poniżej 0°C. Zalecana temperatura składowania to 5-20°C. Nie ustawiać palet w stos ani nie kłaść innych materiałów na palety, ponieważ może to doprowadzić do uszkodzenia akumulatora. Nie przechowywać w miejscach, gdzie występuje możliwość upadku metalowych przedmiotów.

4.2 Składowanie krótkoterminowe.

Jeżeli akumulatory są przechowywane przez okres do 6 miesięcy w temperaturze 20°C, przed ich oddaniem do eksploatacji nie są wymagane żadne czynności. Jeżeli czas składowania wynosi więcej niż 6 miesięcy lub w temperaturze powyżej 20°C albo ich oddanie do użytku odwleka się w czasie, może być wymagane doładowanie. Doładowanie takie jest ładowaniem wyrównawczym ogniw / akumulatorów przeprowadzane przy napięciu doprowadzanym do otwartego obwodu (nie na buforze). Szczegóły są podane w rozdziale 6.5.

Jeśli temperatura przechowywania wynosi 20°C lub mniej, akumulatory **HAZE** należy doładowywać przynajmniej co 6 miesięcy podczas składowania. Każdy wzrost temperatury składowania o 8°C skraca okres między doładowaniami o połowę. Stąd w temperaturze 28°C czas składowania między doładowaniami wynosi 3 miesiące, a w temp. 25°C 4-5 miesięcy.

Składowanie akumulatorów poza zakresem zalecanych temperatur lub czasów bez ładowania może pociągać za sobą utratę pojemności, zwarcie ogniw lub utratę żywotności. Może też unieważnić gwarancję. Należy prowadzić rejestr czasów składowania i obsługi.

Rozdział 5 – Ogólne procedury instalacyjne

UWAGA: Przed instalacją akumulatorów HAZE zapoznaj się uważnie z poniższym rozdziałem oraz z rozdziałem na temat bezpieczeństwa. Uchybienia w tym względzie mogą prowadzić do poważnych obrażeń ciała, uszkodzenia akumulatorów lub sprzętu.

5.1 Lokalizacja akumulatorów

5.1.1 Temperatura otoczenia

Lokalizacja akumulatora jest bardzo ważna dla żywotności i pojemności. Idealne jest wnętrze suchego pomieszczenia z regulowaną temperaturą. Optymalna temperatura pracy to 20°C.

Praca w niższych temperaturach powoduje zmniejszenie pojemności. Praca w temperaturze powyżej 20°C skraca żywotność. Każdy wzrost temperatury pracy o 8°C skraca żywotność o połowę.

Przykładowo, akumulatory HAZE mają projektowaną żywotność wynoszącą 12 lat w temp. 20°C. Przy ciągłej pracy w temperaturze 28°C, żywotność ulegnie skróceniu o połowę tj. do 6lat.

5.1.2 Różnice temperatur

W przypadku połączenia wielu akumulatorów, utrzymywanie jednorodnej temperatury wzdłuż łańcucha akumulatorów jest bardzo ważne dla zapewnienia maksymalnej żywotności. Różnica między skrajnymi temperaturami ogniw połączonych szeregowo nie może przekraczać 3°C. Nadmierne różnice tych temperatur mogą powodować konieczność ładowania wyrównawczego co oznacza skrócenie żywotności.

Źródłami różnic temperatury w łańcuchu akumulatorów mogą być umieszczone w pobliżu źródła ciepła takie jak grzejniki, sprzęt zasilający, okna lub sprzęt klimatyzacyjny. Dlatego, zaleca się aby lokalizacja akumulatorów była projektowana, i monitorowana w celu zminimalizowania różnic temperatur.

5.1.3 Wentylacja

Właściwa wentylacja połączonego łańcucha akumulatorów jest ważna z dwóch powodów:

- by zminimalizować różnice temperatur akumulatorów oraz
- by zapobiec gromadzeniu się potencjalnie wybuchowej mieszanki wodoru z powietrzem

5.1.3.1 Wentylacja i wahania temperatury

Akumulatory z wewnętrzną rekombinacją gazów takie jak akumulatory **HAZE** wytwarzają minimalną ilość ciepła podczas ładowania i konserwacji. Właściwa wentylacja jest ważna i służy odprowadzeniu ciepła i zapobiega temperaturowemu rozbieganiu się łańcucha

akumulatorów. W przypadku instalacji w szafie, konstrukcja powinna zapewniać niezakłócony obieg powietrza i zapobiegać wzrostowi temperatury. Należy używać wsporników z prętów lub kątowników zamiast pełnych półek. Jeżeli akumulatory są rozmieszczone na półkach, musi być zapewniona swobodna cyrkulacja powietrza by zapobiec podwyższaniu temperatury. Przy niewłaściwie zaprojektowanym pomieszczeniu bardzo łatwo o efekt uboczny w postaci 5°C różnicy temperatur między podłogą a sufitem. Jeśli przekłada się to na różnicę temperatur wzdłuż łańcucha akumulatorów, skutkiem będzie konieczność ładowań wyrównawczych i skrócenie żywotności.

5.1.3.2 Wentylacja i gazowanie.

Akumulatory HAZE wydzielają niewielkie ilości gazu podczas normalnego ładowania i konserwacji. Przy pracy buforowej skład wydzielanego gazu to w około 80% pojemności wodór i w 20% tlen.

OSTRZEŻENIE: Wodór w powietrzu może tworzyć mieszkę wybuchową. Nigdy nie należy instalować akumulatorów w zamknięciu hermetycznym – niezbędna jest wentylacja by odprowadzić wodór.

UWAGA: W większości przypadków, wielkość cyrkulacji powietrza wymagana do chłodzenia i utrzymania jednakowej temperatury akumulatorów dalece przewyższa potrzeby związane z zabezpieczeniem przed gromadzeniem wodoru. Trzeba zapewnić pewną wymianę powietrza w wentylacji.

5.1.4 Obciążenie podłogi

Przed instalacją akumulatorów należy się upewnić czy nośność podłogi jest wystarczająca do utrzymania ich ciężaru, stojaka lub szafy i towarzyszącego sprzętu. Całkowita waga zestawu bateryjnego to suma ciężarów akumulatorów, stojaków lub szaf plus 5% na połączenia. Instalator jest odpowiedzialny za zapewnienie odpowiedniej nośności podłogi.

5.2 Wstrząsy sejsmiczne

Akumulatory HAZE są zdolne do przetrwania wstrząsów sejsmicznych odpowiadających mocą strefie sejsmicznej 4 (według amerykańskiego Kodeksu Budowlanego), o ile zostaną właściwie zamontowane w odpowiednio zaprojektowanych szafach lub stojakach. W takich przypadkach konieczne jest właściwe zakotwienie do podłoża.

5.3 Montaż w szafach.

Instalując akumulatory HAZE w szafach należy przestrzegać zaleceń z Rozdziału 5.1.3.1 odnośnie wentylacji szaf. Należy też zapewnić elektryczną izolację od ramy szafy. Standardowa przestrzeń

między akumulatorami wynosi 12mm. W przypadku zagrożenia sejsmicznego, akumulatory muszą być zamocowane pasami lub w inny sposób przytwierdzone do szafy, by uniknąć przesuwania się akumulatorów podczas wstrząsów.

5.4 Montaż na stojakach.

Montując akumulatory na stojakach należy sprawdzić:

- czy stojaki mają stosowny wymiar do danego typu akumulatora (z zapewnieniem min. 12mm odstępu)
- nośność stojaka (ewentualnie zdolność zachowania integralności przy wstrząsie sejsmicznym)

Przed rozpoczęciem montażu należy pokryć stosowną farbą wszelkie rysy, zadrapania czy ślady po kwasie na stelażu. Należy sprawdzić, czy izolatory są w dobrym stanie lub wymienić je na nowe. Sprawdzić poziom i wyważenie stelażu ewentualnie wypoziomować go. Sprawdzić jego zakotwienie.

Zmontować stelaż zgodnie z instrukcją producenta, sprawdzić jego wypoziomowanie i dokręcenie śrub.

Określić położenie dodatnich i ujemnych wyprowadzeń akumulatorów w odniesieniu do położenia stojaka. Układając akumulatory na stelażu, zachować właściwą przemienną polaryzację dla zapewnienia prawidłowego połączenia. Standardowe odległości między akumulatorami wynoszą 12mm. Należy zamontować akumulatory na stelażu w sposób ostrożny, bez rzucania i upuszczania.

5.5 Połączenia elektryczne.

Właściwe wykonanie połączeń elektrycznych jest istotne dla pojemności akumulatorów. Niewłaściwe połączenia mogą prowadzić do utraty czasu podtrzymania, a nawet do pożaru akumulatorów. Należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi połączeń elektrycznych i przeczytać dokładnie rozdział 2.4 przed rozpoczęciem pracy.

OSTRZEŻENIE: Przed rozpoczęciem instalacji łączówek na akumulatorach należy zdjąć wszelkie obrączki i zegarki etc. Podczas instalacji należy stosować izolowane narzędzia, aby uniknąć zwarć. Nie sięgać ani nie wychylać się nad akumulatorami. Pamiętać o występowaniu niebezpiecznych napięć.

5.5.1 Zalecenia dotyczące okablowania

Dane znamionowe akumulatorów są podane przy ich wyprowadzeniach. W przewodach stosowanych do połączenia wyprowadzeń akumulatorów z odbiorami wstępuje spadek napięcia (w trakcie rozładowania) zależny proporcjonalnie od długości przewodu i odwrotnie proporcjonalny do ich przekroju. Dlatego, aby uzyskać najlepszą wydajność z akumulatorów zaleca się stosowanie krótkich przewodów o dużych przekrojach. Nie należy dobrać przewodów jedynie

na podstawie zdolności przenoszenia prądu. Ogólną zasadą jest nie przekraczanie spadku napięcia 30mV na metr bieżący przewodu. Przykładowo, przy odległości 10m od akumulatorów do odbioru, przewód powinien być tak obliczony, aby spadek napięcia nie przekraczał $2 \times 10 \times 0,030 = 0,6V$.

Przy doborze połączeń międzypółkowych i do obciążenia można korzystać z poniższej tabeli:

Właściwości przewodów DY, LY, LGgg, Dyd, Lyd, LgY, LgYd w temperaturze 25°C:

Przekrój w mm ²	Obciążalność prądowa długotrwała Iz (A)
0,50	9
0,75	11
1	13
1,5	17
2,5	24
4	31
6	40
10	55
16	74
25	98
35	120
50	150
70	185
95	224
120	256
150	297
185	338
240	397
300	456

5.5.2 Przygotowanie wyprowadzeń

Należy delikatnie wyczyścić powierzchnię styków przy użyciu szczotki drucianej z drutu mosiężnego. Zaraz po wyczyszczeniu pokryć powierzchnię styków cienką warstwą odpowiedniego smaru/wazeliny w celu zabezpieczenia przed korozją.

5.5.3 Okablowanie

Podłączyć przewody (plus jednego akumulatora do minusa następnego). Rozpocząć od ręcznego zakręcenia śrub tak, aby była możliwość łatwego przesunięcia i odpowiedniego rozmieszczenia bloków. Następnie dokręcić śruby za pomocą klucza dynamometrycznego momentem 6 N-m.

Nie należy stosować większego momentu.

UWAGA: Bardzo uważać, żeby nie zewrzeć wyprowadzeń akumulatorów. Prądy zwarciove są bardzo wysokie!!!

Przejsć do połączeń międzypółkowych, stosując się do tych samych zaleceń, co w przypadku połączeń

międzyblokowych. Przymocować połączenia międzypółkowe do ściany albo stelaża, aby ich waga nie obciążała wyprowadzenia bloku.

W przypadku sztywnych kabli, wstępnie zagiąć przewód, aby na zaciski akumulatora nie oddziaływała siła sprężynująca. Brak podparcia utrzymującego ciężar przewodu może spowodować przedwczesną awarię łańcucha akumulatorów i utratę jego integralności.

5.5.4 Sprawdzenie napięć.

Sprawdzić wzrokowo, czy wszystkie połączenia są prawidłowe (plus do minusa) i czy są dokręcone. Zmierzyć napięcie na całym łańcuchu akumulatorów.

UWAGA: Wysokie napięcie DC

Całkowite napięcie akumulatorów powinno być równe w przybliżeniu iloczynowi 12,80V (akumulatory 12V) x ilość akumulatorów w łańcuchu.

Jeśli zmierzona wartość nie odpowiada w przybliżeniu wartości obliczonej, należy ponownie sprawdzić połączenia akumulatorów, aby upewnić się co do prawidłowej polaryzacji i zmierzyć napięcia poszczególnych akumulatorów.

5.5.5 Podłączenie akumulatorów do prostownika.

Upewnić się czy prostownik jest odłączony od zasilania. Jeżeli akumulator wyposażony jest w urządzenie odłączające należy je wyłączyć. Plus akumulatora należy podłączyć do plusa prostownika, a minus akumulatora do minusa prostownika.

5.5.6 Łączenie akumulatorów.

W przypadku gdy wymagana jest większa pojemność akumulatorów od pojemności dostępnej z pojedynczego akumulatora lub łańcucha, koniecznością staje się łączenie równoległe.

W celu zapewnienia najlepszej eksploatacji i najdłuższej żywotności połączenie równoległe akumulatorów musi być wykonane poprawnie. Poszczególne łańcuchy powinny być montowane maksymalnie symetrycznie. Oznacza to m.in. jednakową długość przewodów do punktu wspólnego w rozdzielni DC, jednakową temperaturę łańcuchów i oczywiście jednakowe łańcuchy akumulatorów.

Nie łączyć akumulatorów HAZE z akumulatorami innego producenta lub o innej pojemności, ponieważ mogą różnić się poziomami napięć lub charakterystyką ładowania i rozładowania.

By sprawdzić jakość wykonanego połączenia równoległego, należy podłączyć akumulatory i obciążenie. Spadki napięć na przewodach doprowadzających mogą różnić się do 10%.

Rozdział 6 – Eksploatacja

6.1. Rodzaj akumulatora winien być dopasowany do rodzaju pracy.

Do pracy cyklicznej należy stosować akumulatory żelowe a do pracy buforowej akumulatory AGM.

6.2.

Napięcie ładowania dla zastosowań cyklicznych powinno wynosić 2,35-2,4V/ogn, czyli dla akumulatora 12V winno wynosić 14,1-14,4V.

6.3.

Dla zastosowań buforowych obowiązują następujące zasady eksploatacji.

6.3.1 Ładowanie wstępne.

W przypadku połączonego łańcucha akumulatorów zaleca się wykonanie ładowania wstępnego / wyrównawczego w chwili zainstalowania, ażeby zapewnić pełne naładowanie i wyrównanie napięć na poszczególnych akumulatorach. Bez ładowania wstępnego czas wyrównywania się napięć może wynosić kilka miesięcy.

Napięcie ładowania wstępnego/ wyrównawczego akumulatorów HAZE wynosi 14,1V w przypadku akumulatora 12V w temperaturze 20°C. Włączyć prostownik i podnieść napięcie do obliczonej wartości. Pozostawić akumulatory na ładowaniu przez 24 godz. pod koniec ładowania zmniejszyć napięcie prostownika do napięcia konserwującego (patrz 6.3.2). Przed zmniejszeniem napięcia do wartości konserwującej należy zmierzyć napięcie i prąd ładowania.

Jeśli wyliczone napięcie ładowania jest za wysokie dla prostownika lub odbioru, należy podnieść je do maksymalnego dopuszczalnego poziomu. Zmierzyć średnie napięcie ładowania na akumulator. W tym celu należy zastosować poniższe wskazówki:

Maks. napięcie uzyskane w temp. 20°C	Czas ładowania w godz. (min/max)
13,98-14,1 V	12/24
13,86-13,98 V	36/48

Wartość napięcia poniżej 13,74V nie zapewnia odpowiedniego wyrównania napięcia na ogniwach.

Jeżeli temperatura otoczenia nie wynosi 20°C, napięcie ładowania początkowego musi być odpowiednio

skorygowane (tzw. kompensacja temperaturowa). Napięcie ładowania zmienia się w funkcji temperatury akumulatorów.

Współczynnik korekcji temperaturowej dla akumulatorów HAZE wynosi $-0,03V/aku12V/°C$ od temperatury bazowej 20°C. Do obliczenia napięcia kompensowanego zmianami temperatury stosuje się następujący wzór:

$$U(t)=U(20^{\circ}C) \pm (t-20^{\circ}C) \times (-0,03V/aku12V)$$

Przykładowo: jeżeli ładowanie wstępne ma być wykonywane w temperaturze 32°C, napięcie ładowania kompensowane temperaturą wynosi:

$$U(32^{\circ}C)=14,10 + (32-20) \times (-0,03V)=13,74V/aku12V$$

6.3.2 Napięcie konserwujące

Napięcie konserwujące nazywane jest czasem napięciem ładowania ciągłego. Jego właściwe obliczenie i ustawienie jest istotne dla uzyskania maksymalnej żywotności i pojemności akumulatorów. Celem ładowania konserwującego jest dostarczanie ładunku kompensującego samorozładowanie akumulatorów oraz ich utrzymanie w stanie gotowości i pełnego naładowania. Niezastosowanie się do zaleceń dotyczących napięcia konserwującego może spowodować utratę gwarancji oraz przedwczesne uszkodzenie akumulatorów.

6.3.2.1 Zalecane napięcie konserwujące.

W przypadku akumulatorów HAZE 12V zalecane napięcie konserwujące wynosi 13,50-13,80V dla temperatury 20°C +/-1°C.

6.3.2.2 Kompensacja temperaturowa napięcia konserwującego.

Współczynnik temperaturowej kompensacji napięcia konserwującego wynosi: $0,03V/aku/°C$ od temperatury odniesienia 20°C (identycznie jak w przypadku kompensacji napięcia ładowania wstępnego).

Dla innych temperatur należy skorzystać z poniższej tabeli:

Temperatura w °C	Napięcie konserwujące V/aku
10	13,86
15	13,74
20 temp. odniesienia	13,56
25	13,50
30	13,38
35	13,26

6.4 Maksymalny prąd ładowania.

Zazwyczaj jest on ograniczony zalecanym napięciem konserwującym. Przy wyższych napięciach ładowania maksymalny prąd ładowania powinien być ograniczony,

aby zabezpieczyć przed ładowaniem akumulatorów wyższą od możliwej do przyjęcia wartością prądu.

Prądy, które są wyższe od zalecanych maksymalnych prądów ładowania mogą powodować nadmierne nagrzewanie się akumulatorów, ich gazowanie oraz skrócenie żywotności akumulatorów.

Maksymalny prąd ładowania Akumulatorów serii HZB i HZS wynosi 25% pojemności C20 1,75VPC.

Np. model HZB 12-150 o poj. 160Ah – prąd max 40A

Maksymalny prąd ładowania Akumulatorów serii HZY, HZY EV i HZY MARINE wynosi 20% pojemności C20 1,75VPC.

Np. model HZY-MR12-100 o poj.105Ah- prąd max 21A

W przypadku Akumulatorów serii SOLAR maksymalny dopuszczalny prąd ładowania jest wyższy i wynosi: HZY-SL-12-110 SOLAR (136Ah) – prąd max: 53A
HZY-SL-12-150 SOLAR (183Ah) – prąd max: 72A
HZY-SL-12-200 SOLAR (282Ah) – prąd max: 114A

6.5 Ponowne ładowanie.

Akumulator należy naładować możliwie jak najszybciej po jego rozładowaniu.

Nie należy czekać dłużej niż 24 godziny, aby rozpocząć doładowanie. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może spowodować trwałą utratę pojemności z powodu zasiarczenia płyt.

Absolutnie nie należy doprowadzać do rozładowania akumulatora poniżej napięcia 9,6V.

Zalecany dolny poziom rozładowania wynosi 10,5V, co umożliwi wykorzystanie 100% pojemności znamionowej akumulatora.

Wyższy poziom głębokiego rozładowania np. 10,8V lub 11V przyczyni się do wydłużenia żywotności akumulatora.

Przybliżony czas ładowania można obliczyć w następujący sposób:

Ładunek oddany w Ah

----- x F = czas ładowania w h

Dostępny prąd ładowania, gdzie F=3 jeżeli akumulatory ładowane są napięciem konserwującym, a F=2 jeżeli wymagane jest napięcie ładowania wyrównawczego. Nie należy przekraczać maksymalnego dopuszczalnego prądu ładowania.

6.6 Ładowanie wyrównawcze

Napięcie ładowania wyrównawczego akumulatorów HAZE 12V wynosi 14,10V w temperaturze 20°C lub 13,98V dla 25°C. Chociaż przy normalnej pracy ładowanie wyrównawcze nie jest wymagane, mogą zająć warunki wymagające jego zastosowania.

Są to między innymi:

- różnice temperatur w obrębie łańcucha akumulatorów powyżej 3°C
- niskie napięcie konserwujące
- niska temperatura pracy bez kompensacji temperaturowej
- częste głębokie rozładowania
- wymagane szybkie naładowania
- długa zwłoka w naładowaniu akumulatorów po rozładowaniu
- niezrównoważone łańcuchy równoległe

Ładowanie wyrównawcze należy stosować w razie zaistnienia takiej potrzeby. Standardowe ładowanie wyrównawcze wykonuje się przez 24 godz. napięciem o stałej wartości wynoszącym 14,10V w temperaturze 20°C lub 13,98V dla 25°C. W przypadku ładowania wyrównawczego dla napięć i temperatur innych niż powyższe, patrz rozdział 6.1.

Rozdział 7 – Przechowywanie

Jeżeli zainstalowane akumulatory HAZE nie będą eksploatowane (ładowana napięciem konserwującym) przez dłuższy okres, należy przestrzegać następującej procedury:

- wykonać ładowanie wyrównawcze akumulatorów (patrz Rozdział 6.6),
- odłączyć akumulatory od jakichkolwiek odbiorów, choćby najmniejszych,
- przeprowadzać ładowanie wyrównawcze co 6 miesięcy, jeżeli temperatura składowania wynosi 20°C lub mniej. Dla każdego 8°C powyżej 20°C, skracać czas między ładowaniami o połowę,
- przeprowadzić ładowanie wyrównawcze przed włączeniem akumulatorów do pracy. W przypadku przechowywania akumulatorów, zwłaszcza przez dłuższy czas, zaleca się monitorowanie i zapisywanie napięć poszczególnych akumulatorów. Należy zmierzyć i zapisać napięcia spoczynkowe tuż przed ładowaniem wyrównawczym, w trakcie ładowania oraz prąd tuż przed końcem ładowania
- **składowanie musi odbywać się w temperaturze dodatniej,**

Rozdział 8 – Konserwacja akumulatorów i prowadzenie rejestrów

Konserwacja i prowadzenie rejestrów mają istotne znaczenie dla żywotności akumulatorów i ważności gwarancji. Właściwa konserwacja zapewnia, że akumulatory są prawidłowo eksploatowane i w razie potrzeby będą właściwie działać. Prowadzenie rejestrów pozwala w razie wystąpienia kłopotów na wykazanie, że akumulator był właściwie użytkowany i podlega gwarancji.

8.1 Konserwacja

Właściwa konserwacja akumulatorów oznacza utrzymywanie ich oraz otoczenia w czystości i suchym stanie. Ponieważ akumulatory **HAZE** należą do tzw. akumulatorów bezobsługowych (ściślej mówiąc: o ograniczonej obsłudze), nie ma potrzeby dolewania wody czy też mierzenia ciężaru właściwego elektrolitu. Jedyny wymóg to coroczne sprawdzenie połączeń kluczem dynamometrycznym; siła dokręcania (moment) - patrz rozdział 5.5.1. Przed wykonaniem tej czynności należy przejrzeć rozdział 2.4 Porażenie prądem elektrycznym.

UWAGA: Należy używać wyłącznie izolowanych narzędzi.

Nie stosować rozpuszczalników ani silnych środków czyszczących do akumulatorów i osprzętu. Do usunięcia nagromadzonego kurzu można użyć suchej szczotki. W razie potrzeby do usuwania poważniejszych zabrudzeń zastosować roztwór 1kg sody oczyszczonej w 4 litrach wody. W razie konieczności należy przestrzegać instrukcji konserwacyjnych producentów stojaków lub szaf.

8.2 Rejestry

8.2.1. Rejestry instalacyjne

Po otrzymaniu akumulatorów, należy zapisać:

- datę odbioru
- ogólny stan akumulatora
- napięcie spoczynkowe
- datę montażu/ instalacji
- numer zamówienia
- nazwisko instalatora/ nazwę firmy montażowej
- czas i napięcie ładowania wyrównawczego
- nietypowe warunki przechowywania
- napięcie konserwujące akumulatora
- temperaturę otoczenia
- prąd konserwujący
- temperaturę akumulatorów

8.2.2 Zapisy w trakcie eksploatacji

Dwa razy do roku należy zanotować:

- napięcia konserwujące poszczególnych akumulatorów
- napięcie całego łańcucha akumulatorów
- prąd konserwujący
- temperaturę otoczenia
- temperaturę akumulatorów
- stan akumulatorów
- nietypowe ładowania i rozładowania w ciągu ostatnich 6 miesięcy

Przechowuj powyższe rejestry w bezpiecznym miejscu, dostępnym do wglądu dla personelu zajmującego się utrzymaniem. Należy pamiętać, że rejestry te są obowiązkowe w przypadku reklamacji akumulatorów w ramach gwarancji.

Rozdział 9 – Test pojemności

9.1 Informacje ogólne

Rozładowanie akumulatorów wykonuje się celem określenia ich pojemności. Są dwa powody, dla których wykonuje się ten test:

- 1) rozładowanie sprawdzające pojemność znamionową – w celu określenia procentu pojemności akumulatorów w porównaniu do pojemności znamionowej. Jest to zazwyczaj 8-godzinny test rozładowania.
- 2) rozładowanie serwisowe – w celu określenia czasu podtrzymania dla rzeczywistych warunków obciążenia i zastosowania akumulatorów.

Rozładowanie sprawdzające pojemność znamionową wykonywane jest zazwyczaj przy zastosowaniu specjalnej opornicy pomiarowej zapewniającej obciążenie stałomocowe lub stałoprądowe. Badanie wykonujemy przez określony czas do określonego napięcia końcowego (zazwyczaj 10,50V). Pojemność akumulatorów obliczamy przez pomnożenie prądu obciążenia przez czas trwania testu w godzinach. Uzyskaną pojemność porównuje się z danymi znamionowymi, aby określić procent pojemności. Tego typu test jest zazwyczaj stosowany jako test odbiorczy akumulatorów.

Test serwisowy polega zazwyczaj na podłączeniu rzeczywistego obciążenia do akumulatorów i określeniu rzeczywistego czasu przez jaki akumulator podtrzyma odbiory. W przypadku UPS-ów przełączamy sprzęt w tryb testowy, w którym akumulatory stają się pierwotnym źródłem zasilania, a sieć zasilająca staje się źródłem rezerwowym. Jeśli odbiór nie jest krytyczny, można wyłączyć zasilanie AC, aby zasymulować zanik sieci. Można też użyć odpowiedniej opornicy, jeżeli odbiory są dokładnie określone.

9.2 Procedura wykonywania testu

Procedura wykonywania testu dla obu testów jest następująca:

- 1) Upewnić się, czy akumulatory są w pełni naładowane i czy wszystkie połączenia są czyste i dokręcone. Jeżeli akumulatory nie były poddawane ładowaniu konserwującemu przez przynajmniej jeden tydzień, należy wykonać ładowanie wyrównawcze, zmniejszając napięcie do wartości konserwującej i pozostawiając na buforze przez co najmniej godzinę by napięcie się ustabilizowało.
- 2) Przygotować obciążenie lub opornicę testową. Upewnić się czy wszystkie tymczasowe połączenia kablowe są pewne i podłączone do

właściwego bieguna oraz czy mają wystarczającą przewodność prądu.

- 3) Określić temperaturę akumulatorów mierząc i zapisując temperaturę co szóstego bloku. Wyznaczyć średnią temperaturę akumulatorów. Zaleca się mierzyć temperaturę pośrodku bocznej ścianki obudowy akumulatora.
- 4) Przy sprawdzaniu pojemności znamionowej, wartość obciążenia stałoprądowego lub stałomocowego należy korygować temperaturowo, jeżeli temperatura akumulatorów znacząco odbiega od 20°C, wg wzoru:

Obciążenie korygowane temperaturowo = obciążenie w temp. 20°C x CF

gdzie CF jest współczynnikiem korekcji pojemności w zależności od temperatury.

Współczynnik korekcji podany jest w katalogu odpowiedniej serii akumulatorów HAZE.

- 5) Tuż przed rozpoczęciem testu rozładowania, zmierz i zapisz napięcia poszczególnych bloków, napięcie całego łańcucha akumulatorów i jeśli to możliwe prąd konserwujący.
- 6) Odłącz prostownik od akumulatorów.
- 7) Podłącz obciążenie do akumulatorów i uruchom zegar. Monitoruj napięcie całego łańcucha akumulatorów i zanotuj najniższą wartość w momencie ugięcia charakterystyki (zjawisko to nosi nazwę ugięcia Fouet'a „coup de Fouet” i świadczy o pełnym naładowaniu akumulatorów).
- 8) Zapisywać w regularnych odstępach prąd obciążenia, napięcie akumulatorów i całego łańcucha. Jako minimum należy przeprowadzić trzy odczyty. Czas między odczytami zależy od oczekiwanego czasu trwania testu. Przykładowo dla testu 8-godzinnego mierzymy pierwsze cztery razy co godzinę, przez następne 3 godziny co 1/2godz, a przez ostatnią godzinę co 15 minut. Dla testu UPS'a z czasem podtrzymania ok. 15 min zalecany byłby pomiar co 1-3 minut.
- 9) Kontynuować rozładowanie do momentu spadku napięcia na akumulatorach poniżej napięcia równego iloczynowi napięcia końcowego jednego ogniwa razy ilość ogniw w łańcuchu akumulatorów. Na przykład:
 $1,75 \text{ V/ogn.} \times 6 \times 4 \text{ bloki} = 42,0\text{V}$
stanowi końcowe napięcie rozładowania.
- 10) Zatrzymać zegar i odłączyć obciążenie od akumulatorów.
- 11) Naładować akumulatory prostownikiem systemowym lub zewnętrznym. W celu skrócenia

czasu ładowania można zastosować ładowanie wyrównawcze.

- 12) Zapisać czas rozładowania i obliczyć % pojemności, jeżeli rozładowanie sprawdzające pojemność znamionową było przeprowadzane.
- 13) Przechowywać kopię wszystkich danych testowych z rejestrem akumulatorów.

9.3 Uwagi dotyczące testu rozładowania

- 1) Akumulatory **HAZE** są dostarczane w stanie naładowania 80-100%.
- 2) Napięcie akumulatorów należy mierzyć na zaciskach akumulatorów, a nie na zaciskach obciążenia.
- 3) Dokładne mierniki są podstawą do uzyskania poprawnych wyników pomiarów. Upewnić się czy wszystkie mierniki, boczniki itd. są prawidłowo skalibrowane.
- 4) Przy rozładowaniach długotrwałych należy również mierzyć i zapisywać spadki napięć na łącznikach międzyogniowych. Posłuży to jako odniesienie przy konserwacji wyprowadzeń oraz będzie pomocne przy sprawdzaniu integralności łańcucha akumulatorów.
- 5) Po wykonaniu testu rozładowania i doładowaniu zaleca się sprawdzić rozkład napięć konserwujących.

Rozdział 10 – Informacje dodatkowe

Oficjalny importer i dystrybutor na terenie Polski:

LEROA

ul. Bugno 3
78-400 Szczecinek

tel. 509 816 726

NIP 673-171-82-87
REGON 320470070