

# Warunki eksploatacji akumulatorów VRLA w systemach HVCBS i LVDBS

## 1 INFORMACJE OGÓLNE

Należy bezwzględnie przestrzegać niniejszych Warunków Eksploatacji.

Niniejszy dokument powinien zostać uzupełniony (ostatnie dwie strony) w momencie odbioru systemu HVCBS/LVDBS i być umieszczony w widocznym miejscu w pobliżu baterii akumulatorów.

Tylko osoby uprawnione mogą wykonywać obsługę baterii akumulatorowej. Nie przestrzeganie niniejszych warunków eksploatacji, próba podejmowania naprawy przez osobę nieupoważnioną oraz samowolne zmiany w instalacji, powodują utratę gwarancji.

Akumulatory można stosować w pomieszczeniach o naturalnej wentylacji grawitacyjnej.

Podczas prawidłowej eksploatacji akumulatory nie wymagają obsługi i nie ma możliwości wycieku z nich elektrolitu.

Zastosowanie się do niniejszych *Warunków eksploatacji* pozwoli na długie oraz bezpieczne użytkowanie produktu. Akumulatory spełniają wymagania norm PN-EN 60896-21:2007 i PN-EN 60896-22:2007 dotyczących akumulatorów VRLA.

W celu zapewnienia poprawnej pracy systemów HVCBS i LVDBS, optymalnej wydajności i żywotności akumulatorów, muszą one pracować w zakresie temperatur od 20 do 25 °C. Wzrost temperatury akumulatora o każde 10°C powyżej 25°C powoduje obniżenie jego żywotności eksploatacyjnej o połowę.

Temperatura otoczenia oraz pomiędzy poszczególnymi ogniwami nie może różnić się więcej niż o 3°C. Eksploatacja oraz przechowywanie akumulatorów w temperaturach poniżej 0°C w stanie częściowo lub całkowicie rozładowanym może spowodować zamarznięcie elektrolitu a w następstwie pęknięcie obudowy oraz utratę pojemności akumulatora.

## 2 ZALECENIA BHP

Nie wolno umieszczać akumulatorów w pojemnikach szczelnie zamkniętych (bez możliwości wentylacji).

W razie przeładowania, podczas nieprawidłowych warunków pracy i po zadziałaniu zaworów bezpieczeństwa wodór wydostający się z akumulatorów tworzy z tlenem zawartym w powietrzu atmosferę wybuchową. Należy stosować sprawną wentylację, unikać otwartego ognia i często rozładowywać elektryczność statyczną z ubrania przez dotknięcie jej do uziemionego elementu.

Istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym dlatego podczas pracy należy posiadać odpowiednie umiejętności i przygotowanie, narzędzia oraz środki ochrony osobistej takie jak narzędzia z izolowanymi rękojeściami, okulary ochronne, ubranie ochronne, urządzenia gaśnicze. Aby uniknąć porażenia prądem należy zachować szczególną uwagę, stosować się do symboli ostrzegawczych oraz unikać wszystkich nieizolowanych części systemu.

Należy stosować odzież i obuwie które nie gromadzi ładunków elektrostatycznych, zgodne ze stosownymi normami.

Nie upuszczać akumulatora i nie dotykać metalowymi przedmiotami jego biegunów. Przed przystąpieniem do prac niezbędne jest zdjęcie metalowych elementów ubrania oraz innych przedmiotów takich jak: zegarek, łańcuszek, obrączka, itp.

W przypadku jakiegokolwiek wycieku elektrolitu należy miejsca wycieków dokładnie wyczyścić uważając przy tym aby nie spowodować zwarcia biegunów akumulatora oraz oparzeń skóry. W razie kontaktu z elektrolitem poparzone miejsca należy niezwłocznie spłukać dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarskiej.

Akumulatory dostarczane są w stanie naładowanym. Zabronione jest zwieranie biegunów akumulatora ze względu na duże prądy zwarciowe, potencjalne uszkodzenie akumulatora i stworzenie zagrożenia dla zdrowia i życia.

### 3 PRZECHOWYWANIE

Akumulatory należy przechowywać w stabilnej pozycji w suchym i chłodnym miejscu, z dala od źródeł ognia, elementów metalowych i innych materiałów przewodzących, ciepła, promieni słonecznych oraz wody. Podczas transportu akumulatory powinny być w pozycji pionowej i nie mogą podlegać dużym wstrząsom i wibracjom.

Każda podwyższona temperatura powoduje samorozładowanie akumulatora, a tym samym wpływa na skrócenie jego żywotności oraz pogorszenie parametrów. Pomieszczenie powinno być czyste oraz posiadać poprawnie działającą naturalną wentylację grawitacyjną. Nie należy przechowywać akumulatorów w pomieszczeniach wilgotnych.

Zalecana temperatura składowania zawiera się w przedziale od +5 do +35°C.

Czas przechowywania wpływa na samorozładowanie akumulatora należy więc po upływie wskazanego czasu przeprowadzić ładowanie odświeżające/wyrównawcze o parametrach podanych w poniższej tabeli. Niezależnie od kryterium czasowego obowiązuje kryterium napięciowe – jeżeli napięcie spadnie poniżej 2,1V/ogniwo (12,6V dla akumulatora 12V), należy przeprowadzić ładowanie odświeżające/wyrównawcze.

<b>Temperatura składowania</b>	<b>Czas składowania</b>
20°C lub mniej	9 miesięcy
20°C - 30°C	6 miesięcy
30°C - 40°C	3 miesiące

### 4 INSTALACJA

Akumulatory powinny być instalowane przez osoby przeszkolone i uprawnione do ich montażu. Przed przystąpieniem do pracy należy przeprowadzić przegląd akumulatorów pod względem ewentualnych uszkodzeń mechanicznych akumulatora i jego zacisków.

W baterii nie można montować akumulatorów ładowanych w różnym czasie. Akumulatory powinny być naładowane w jednym czasie i nie później niż miesiąc przed montażem. W przeciwnym razie musi zostać wykonane ładowanie odświeżające/wyrównawcze wszystkich akumulatorów.

Aby zapewnić odpowiednią wentylację baterii należy zachować odstępy 10 – 20 mm pomiędzy akumulatorami. Nie wolno umieszczać akumulatorów w obudowach szczelnie zamkniętych (bez możliwości wentylacji) ze względu na możliwość gromadzenia się wodoru tworzącego z tlenem z powietrza atmosferę wybuchową.

Akumulatory należy instalować zaciskami do góry.

Na zaciskach akumulatora stosować środki antykorozyjne (np. wazelinę techniczną).

Przed instalacją należy sprawdzić wszystkie akumulatory pod względem uszkodzeń mechanicznych.

Akumulatory należy podłączać przy wyłączonym urządzeniu (wyjęte bezpieczniki zabezpieczenia akumulatora) podłączając pierw skrajne akumulatory do jednostki a następnie wykonując połączenia pomiędzy poszczególnymi akumulatorami, uważając przy tym na zachowanie poprawnej polaryzacji.

Śruby mocujące końcówki oczkowe do zacisków akumulatorów należy dokręcać kluczem dynamometrycznym – momentem obrotowym zgodnie z poniższą tabelą.

Śruba	Moment
M5	2,0 – 2,9Nm
M6	4,1 – 5,2Nm
M8	8,2 – 9,9Nm
M10	14,7 – 19,2Nm

Po połączeniu wszystkich akumulatorów należy sprawdzić ponownie polaryzację czy jest właściwa. Dopiero wtedy można umieścić bezpieczniki zabezpieczenia nadprądowego akumulatorów w gniazdach i przejść do uruchomienia systemu HVCBS bądź LVDBS.

## 5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE POMIESZCZEŃ

Pomieszczenie przeznaczone do eksploatacji akumulatorów VRLA powinno spełnić wszystkie wymagania normy PN-EN IEC 62485-2, na którą bezpośrednio powołuje się norma PN-EN 50172 dotycząca Systemów Awaryjnego Oświetlenia Ewakuacyjnego. Poniżej zabrane zostało kilka najważniejszych zagadnień związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa eksploatacji akumulatorów dotyczących pomieszczeń w których akumulatory te są eksploatowane.

W warunkach nienormalnej pracy akumulatory VRLA wydzielają wodór który gromadzi się w warstwie przysufitowej i wraz z tlenem z powietrza tworzy mieszaninę, która przy stężeniu wodoru większym niż 4% (dolna granica wybuchu - LEL) staje się wybuchowa. Do zainicjowania wybuchu wystarczy wtedy niewielka energia, pochodząca na przykład od elektryczności statycznej. W celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas prac serwisowych w pomieszczeniu akumulatorowym, w zasięgu ramion od akumulatorów, powinna być wykonana antyelektrostatyczna podłoga spełniająca warunek  $50K\Omega < R < 10M\Omega$ , gdzie R jest rezystancją posadzki w stosunku do punktu uziomu.

Stężenie wodoru w przestrzeni przysufitowej zależy od intensywności gazowania akumulatorów oraz intensywności wymiany powietrza w pomieszczeniu. W celu neutralizacji mieszanki powinna zostać zapewniona odpowiednia wentylacja pomieszczenia której podstawowe wymogi określone są w normie PN-EN IEC 62485-2. Poniższa tabela zawiera wymagany minimalny przepływ powietrza oraz minimalny wolny przekrój otworów wentylacyjnych (wlot, wylot), dla wentylacji naturalnej.

C <sub>10</sub> [Ah]	Q [m <sup>3</sup> /h]	A [cm <sup>2</sup> ]	C <sub>10</sub> [Ah]	Q [m <sup>3</sup> /h]	A [cm <sup>2</sup> ]
7	0,04	1,2	70	0,38	10,7
9	0,05	1,4	75	0,41	11,5
12	0,07	2,0	80	0,44	12,4
18	0,10	2,8	90	0,49	13,8
20	0,11	3,1	100	0,54	15,2
26	0,15	4,2	120	0,65	18,2
28	0,16	4,5	135	0,73	20,5
33	0,18	5,1	150	0,81	22,7
40	0,22	6,2	180	0,98	27,5
45	0,25	7,0	200	1,08	30,3
55	0,30	8,4	225	1,22	34,2
60	0,33	9,3	240	1,30	36,4
65	0,36	10,1	260	1,41	39,5

gdzie: C<sub>10</sub> – pojemność akumulatora VRLA dla 10h czasu rozładowania, Q – wymagany minimalny przepływ powietrza w m<sup>3</sup>/h, A – wolna powierzchnia przekroju wlotu i wylotu powietrza w cm<sup>2</sup>

Należy zwrócić uwagę aby wlot i wylot powietrza były tak usytuowane aby stwarzały optymalne warunki wymiany, tzn. były usytuowane na przeciwległych ścianach bądź gdy otwory umiejscowione są na tej samej ścianie minimalny odstęp między nimi wynosił 2m.

Temperatura w pomieszczeniu musi być utrzymywana w zakresie 20 – 25°C, o ile nie zdecydowano inaczej w projekcie budynku i instalacji elektrycznych. Zmiana powyższego zakresu temperatur niesie za sobą konieczność zwiększenia zapasu pojemności akumulatorów w systemach HVCBS/LVDBS.

Każde 10°C wzrostu temperatury powyżej 25°C skraca żywotność akumulatorów o połowę. Obniżenie temperatury poniżej 20°C skutkuje zmniejszeniem pojemności akumulatorów, która dla 0°C zmniejszy się o 15%.

Obniżenie temperatury poniżej 20°C może w skrajnych przypadkach (jeśli sytuacja nie została przewidziana w projekcie i nie został założony stosowny zapas pojemności akumulatorów) spowodować nieutrzymywanie znamionowego czasu pracy awaryjnej systemu HVCBS/LVDBS.

## 6 KONSERWACJA

Akumulatory VRLA nie wymagają okresowego dolewania wody destylowanej. Powierzchnia akumulatorów przez cały czas eksploatacji powinna być sucha, czysta i wolna od kurzu. Czyszczenie obudowy akumulatora powinno odbywać się suchą bawełnianą szmatką. Należy unikać kontaktu z zaciskami. Niedozwolone jest czyszczenie substancjami takimi jak benzyna czy rozpuszczalnik. Zalecane jest prowadzenie dokumentacji eksploatacji baterii, w której będą zapisywane zmierzone wartości, próby rozładowcze, przerwy w zasilaniu, itp. Raz w roku należy

wykonać próbę pojemności zestawu baterii akumulatorów za pomocą odpowiedniego testu systemu HVCBS/LVDBS.

## 7 PRZEGLĄDY

Należy prowadzić protokół z każdej prowadzonej inspekcji zawierający wartości pomiarów oraz odnotowane dodatkowo wykonane czynności serwisowe.

Protokoły powinny być starannie przechowywane w celu udostępnienia podczas okresowego przeglądu systemu HVCBS/LVDBS.

Inspekcje należy przeprowadzać zgodnie z poniższym planem inspekcji.

### INSPEKCJA COMIESIĘCZNA

- Sprawdzenie czy akumulatory nie posiadają uszkodzeń, nieszczelności oraz wypukłości oraz czy nie są zabrudzone. W przypadku zabrudzenia przeczyszczyć bawełnianą szmatką.

### INSPEKCJA PÓŁROCZNA

- Sprawdzenie czy akumulatory nie posiadają uszkodzeń, nieszczelności oraz wypukłości oraz czy nie są zabrudzone. W przypadku zabrudzenia przeczyszczyć bawełnianą szmatką.
- Dla temperatury otoczenia w zakresie 20-25°C wartości napięć na wszystkich akumulatorach w stanie pełnego naładowania powinna mieścić się w zakresie 13,5 – 13,8V. Jeśli wartości napięć wykraczają poza ten zakres należy przeprowadzić ładowanie wyrównawcze. Jeśli po ładowaniu wyrównawczym wartości napięć nadal są poza zakresem należy skontaktować się z serwisem.
- Pomiar rezystancji wewnętrznej poszczególnych akumulatorów w baterii.  
Rezystancja nie powinna różnić się o więcej niż  $\pm 20\%$  od wartości średniej. Jeżeli różni się o więcej należy przeprowadzić ładowanie wyrównawcze i ponownie zmierzyć rezystancję każdego akumulatora. Jeżeli w dalszym ciągu rezystancje wewnętrzne różnią się o więcej niż  $\pm 20\%$  od wartości średniej należy skontaktować się z serwisem.
- Sprawdzenie zacisków akumulatorów na oznaki korozji i w razie potrzeby pokrycie smarem silikonowym lub wazeliną techniczną, a następnie dokręcenie odpowiednim momentem jak podano w sekcji instalacja niniejszego dokumentu.
- Sprawdzenie poprawności i pewności połączeń przewodowych oraz dokręcenie luźnych zacisków.

### INSPEKCJA COROCZNA

- Należy wykonać wszystkie czynności jak dla przeglądu półrocznego oraz dodatkowo test czasu pracy awaryjnej systemu pozwalający określić pojemność akumulatorów. Dodatkowo zaleca się przy okazji przeglądu rocznego wykonać ładowanie wyrównawcze.

Protokół z inspekcji musi być przygotowany na podstawie dokumentu „Protokół z inspekcji baterii akumulatorów VRLA systemu HVCBS/LVDBS”. Dokument przygotowany jako aktywny PDF do ściągnięcia ze strony [hybryd.com.pl](http://hybryd.com.pl). Zaleca się elektroniczne wypełnianie dokumentu i jego bezpieczne przechowywanie w formie elektronicznej i papierowej.

## 8 ŁADOWANIE

Za ładowanie akumulatorów odpowiada układ ładowania wchodzący w skład systemu HVCBS bądź LVDBS, ładujący baterię szeregowo połączonych akumulatorów zgodnie z wymaganiami normy PN-EN IEC 62485-2. Dlatego też niniejsze informacje nie są tutaj przedstawiane.

## 9 ŁADOWANIE WYRÓWNAWCZE

Akumulatory VRLA pracują w systemach HVCBS i LVDBS w połączeniu szeregowym dlatego też gdy poszczególne wartości napięć akumulatorów są poza zakresem (patrz: przeglądy akumulatorów) bądź ich rezystancje wewnętrzne posiadają zbyt duży rozrzut, akumulatory wymagają corocznego ładowania wyrównawczego.

Ładowanie powinno odbywać się poza godzinami pracy obiektu, tak aby bezpieczeństwo pożarowe było zagwarantowane.

Parametry ładowania wyrównawczego:

- Maksymalny prąd ładowania:  $0,1 \times C_{10}$  (pojemność dla 10h prądu rozładowania).
- Napięcie ładowania wyrównawczego: 2,36V/ogniwo w temperaturze 25°C.
- Współczynnik kompensacji temperaturowej napięcia: -3mV/°C/ogniwo.
- Maksymalny czas ładowania wyrównawczego: 10h.

## 10 ROZŁADOWANIE

Za nadzorowanie procesu rozładowania i odcięcie poboru prądu z akumulatorów przy właściwym progu odpowiedzialny jest system HVCBS/LVDBS, zgodnie z wymogami normy PN-EN IEC 62485-2 bądź stosownymi normami dla akumulatorów. Dlatego też niniejsze informacje nie są tutaj przedstawiane.

## 11 LIKWIDACJA I RECYKLING

Ze zużytymi akumulatorami należy postępować zgodnie z uregulowaniami zawartymi w „Ustawie o bateriach i akumulatorach” z dnia 12 października 2016 r. (Dz.U. 2016 poz. 1803). Są to szczelne (wyposażone w jednokierunkowy, samouszczelniający się zawór), bezobsługowe akumulatory kwasowo-ołowiowe zaliczane zgodnie z ustawą do kategorii *akumulatory przemysłowe*, które po zużyciu stanowią odpad niebezpieczny o kodzie 16 06 01\* (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów - Dz.U. 2014 poz. 1923).

## 12 DOSTAWCA

HYBRYD Sp. z o. o.

44-120 Pyskowice, ul. Sikorskiego 28

NIP: 648-000-14-15, KRS: 0000106064

## 13 TYP BATERII

---

(Uzupełnić na podstawie dokumentu WZ)

## 14 NAPIĘCIE ZNAMIONOWE BATERII

Napięcie znamionowe baterii akumulatorów wynosi:

- 216V DC dla systemu HVCBS,
- 24V DC dla systemu LVDBS.

---

(Uzupełnić na podstawie systemu)

## 15 ZNAMIONOWA POJEMNOŚĆ BATERII

---

(Uzupełnić na podstawie dokumentu WZ)

Tryby wyładowania/pracy: rezerwowy (LVDBS), w systemie odpowiedzi (HVCBS).

## 16 NAZWA INSTALATORA

## 17 DATA ODBIORU