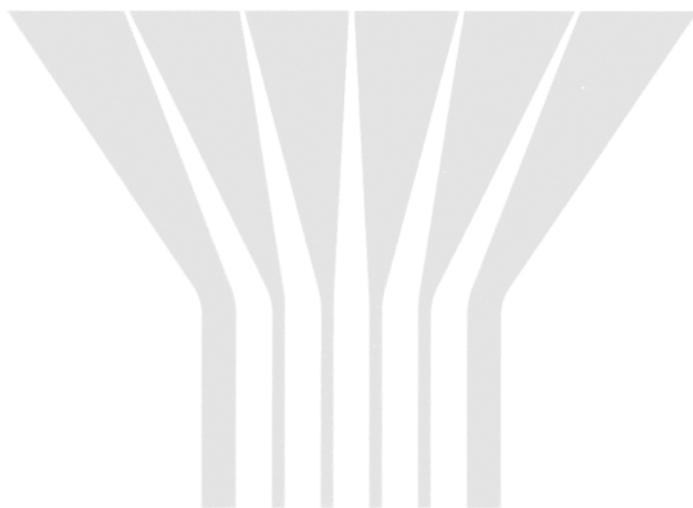


SERIA NPL

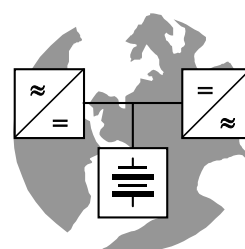
(VRLA) Akumulatory Kwasowo-Ołowiowe,
Bezobsługowe z Regulacją Zaworową

PORADNIK TECHNICZNY



YUASA BATTERY (EUROPE) GmbH

YUASA



Baterie Przemysłowe Sp. z o.o.
ul. Jana Kazimierza 61
01-267 Warszawa
Tel/Fax: (010-prefiks-22) 87714 66
Tel. GSM: 0604 220451
www.baterie.com.pl
e-mail: yuasa@baterie.com.pl

SPIS TREŚCI

NPL BEZOBSŁUGOWE AKUMULATORY KWASOWO-OŁOWIOWE REGULOWANE ZAWORAMI (VRLA) - WSTĘP	2
NOWOŚCI KONSTRUKCYJNE	2
ZALETY EKSPLOATACYJNE SERII NPL	2
CECHY OGÓLNE.....	2
GŁÓWNE ZASTOSOWANIA.....	2
WYMIARY, ROZMIESZCZENIE TERMINALI.....	3
WYPOSAŻENIE OPCJONALNE	3
DANE TECHNICZNE	4
CHARAKTERYSTYKI EKSPLOATACYJNE.....	4
ZALECENIA EKSPLOATACJI.....	7
UWAGI OGÓLNE	7
SKŁADOWANIE	7
ROZPAKOWYWANIE I INSPEKCJA	7
INSTALACJA, PODŁĄCZENIE	7
ROZŁADOWANIE, NAPIĘCIE ODCIĘCIA	8
ŁADOWANIE	8
PARAMETR ŁADOWANIA.....	8
OGRANICZENIE PRĄDU ŁADOWANIA.....	8
NAPIĘCIE ŁADOWANIA, KOMPENSACJA TEMPERATUROWA	9
WPLYW TEMPERATURY NA ŻYWOTNOŚĆ	9
ŁADOWANIE UZUPEŁNIAJĄCE:	9
NADMIERNE TĘTNIECIA (ZAWARTOŚĆ SKŁADOWEJ ZMIENNEJ).....	9
PRZEGLĄDY OKRESOWE.....	10
OBSŁUGA KLIENTA	10
STAŁOMOCOWE CHARAKTERYSTYKI ROZŁADOWANIA (1/2).....	11
STAŁOMOCOWE CHARAKTERYSTYKI ROZŁADOWANIA (2/2).....	12
STAŁOPRĄDOWE CHARAKTERYSTYKI ROZŁADOWANIA (1/2)	13
STAŁOPRĄDOWE CHARAKTERYSTYKI ROZŁADOWANIA (2/2)	14

NPL Bezobsługowe Akumulatory Kwasowo-Ołowiowe Regulowane Zaworami (VRLA) - Wstęp

W odpowiedzi na zainteresowanie użytkowników akumulatorami standardowej serii NP, ale o wydłużonej żywotności, firma **YUASA** na początku lat 90-tych rozpoczęła produkcję serii **NPL** w zakresie pojemności 24+200[Ah] o projektowanej żywotności do **10 lat**.

Nowości Konstrukcyjne

Wydłużenie żywotności akumulatorów serii **NPL** osiągnięto redukując tempo korozji poprzez:

- pogrubienie płyty dodatniej,
- optymalizację kształtu i stopu siatki płyt dodatnich,
- zastosowanie nowej odmiany separatora z mikrowłókna szklanego.

Zalety Eksploatacyjne Serii NPL

- dwukrotnie większa żywotność - do 10 lat w stosunku do serii NP,
- zmniejszenie częstotliwości i kosztów wymian baterii,
- zachowanie wymiarów takich jak w odpowiednikach serii NP przy niewiele większej wadze,
- połączenie wysokiej jakości, niezawodności i korzystnego stosunku żywotności do ceny,
- lepsza, niż w przypadku standardowych modeli, charakterystyka eksploatacyjna.

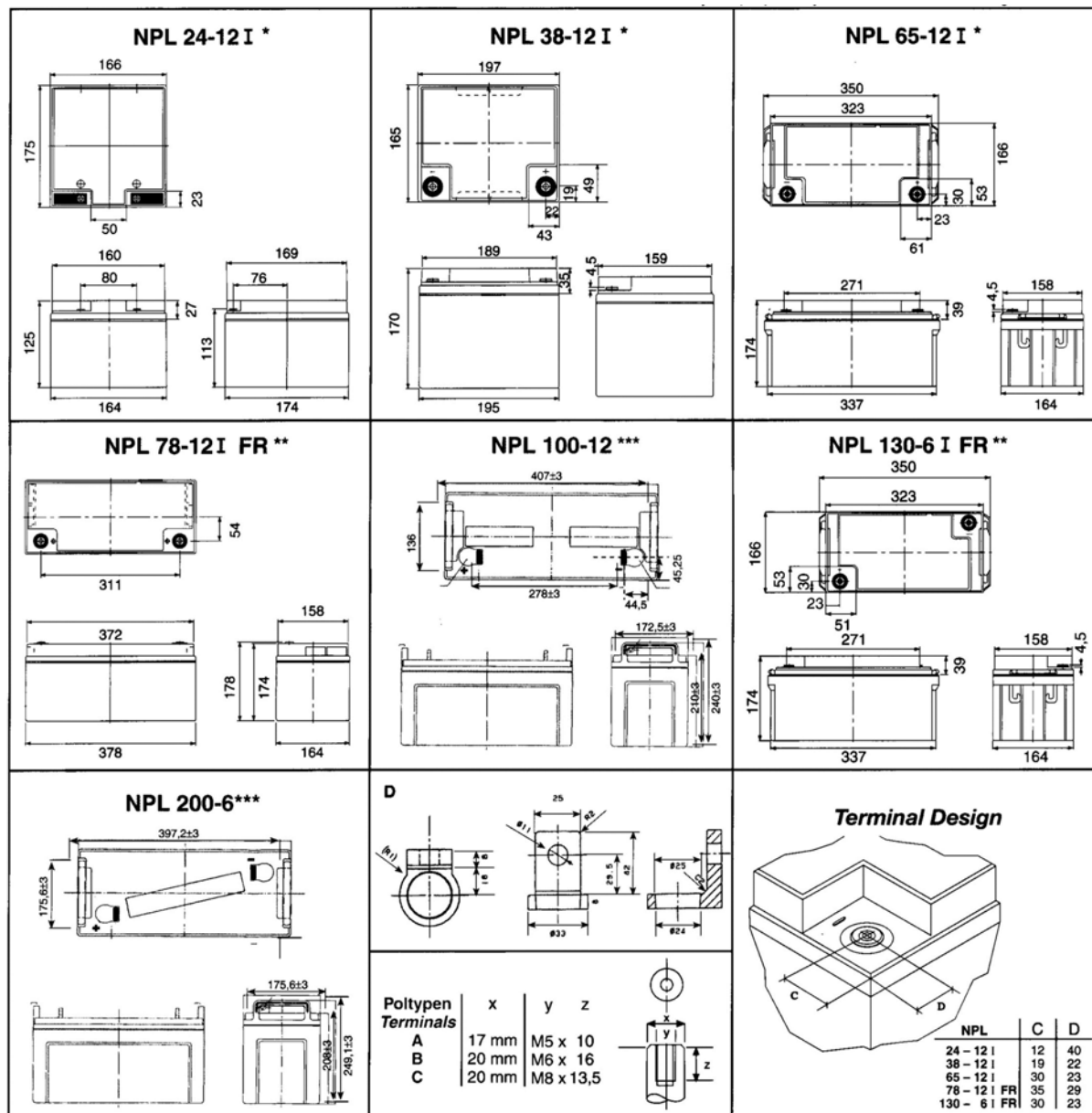
Cechy Ogólne

- szczelna konstrukcja,
- technologia AGM (elektrolit wchłonięty jest w matę z włókna szklanego),
- mechanizm rekombinacji gazowej o efektywności bliskiej 100%,
- bezobsługowość w zakresie kontroli i dolewania elektrolitu,
- możliwość pracy w dowolnej pozycji wyłączając pozycję z zaciskami skierowanymi w dół,
- system zaworów bezpieczeństwa gwarantujący bezpieczną eksploatację,
- obudowa z trudnopalnej żywicy ABS,
- wydajne płyty zapewniające doskonałe charakterystyki rozładowania,
- zdolność do szybkiego ładowania,
- krótki okres regeneracji po głębokim rozładowaniu,
- mały stopień samorozładowania,
- szeroki zakres temperatur pracy,
- projektowana żywotność do 10 lat w temp. 20[°C],
- grupa General Purpose wg klasyfikacji EUROBAT,
- zakres pojemności od 24 do 200 [Ah],
- certyfikat ISO 9002,
- certyfikat UL,
- pełna zgodność z IEC 896-2,
- znak bezpieczeństwa B,
- produkcja europejska (Wielka Brytania).

Główne Zastosowania

- urządzenia gwarantowanego zasilania (UPS),
- telekomunikacja,
- systemy oświetlenia awaryjnego,
- systemy zabezpieczeń i systemy przeciwpożarowe,
- telewizja kablowa,
- urządzenia zasilane energią słoneczną,
- elektroniczny sprzęt pomiarowy,
- sprzęt okrętowy oraz kolejowy, etc.

Wymiary, Rozmieszczenie Terminali



Uwagi:

- * FR - standardowo obudowa trudnopalna klasyfikowana jako UL 94-HB, opcjonalnie trudnopalna obudowa powstrzymująca palenie UL 94-VO
- ** FR - standardowo trudnopalna obudowa powstrzymująca palenie klasyfikowana jako UL 94-VO
- *** - należy podnosić przez co najmniej dwie osoby lub przy pomocy podnośnika mechanicznego

Wyposażenie Opcjonalne

W celu dostosowania się do wymagań instalacyjnych użytkownika oferujemy dodatkowo:

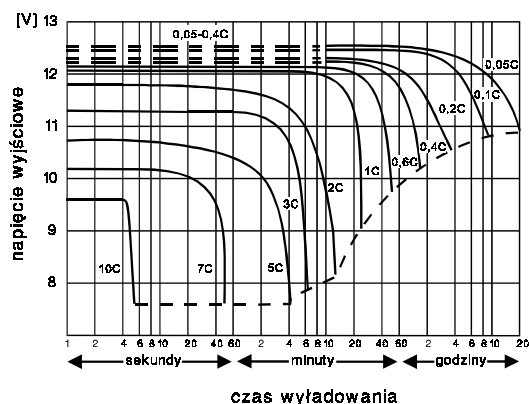
- stojaki i szafki akumulatorowe,
- kable połączeniowe,
- osłony gumowe na klemy,
- rozłączniki, podstawy bezpiecznikowe, etc.

W celu uzyskania informacji na temat wyposażenia dodatkowego, bądź pomocy technicznej związanej z doбором lub instalacją prosimy zwrócić się do biura technicznego.

Dane Techniczne

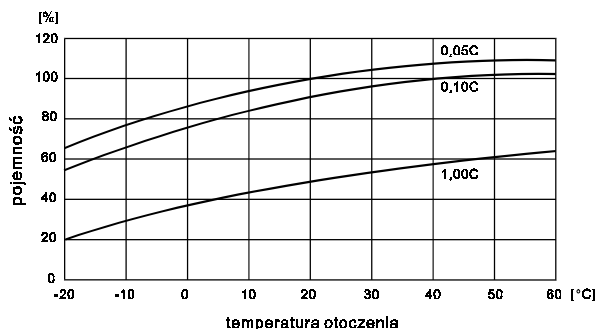
Typ akumulatora	NPL 24-12I	NPL 38-12I	NPL 65-12I	NPL 78-12I FR	NPL 100-12	NPL 130-6I FR	NPL 200-6
Żywotność w temp. 20[°C]	10 lat, klasyfikacja wg Eurobat High Performance						
Pojemność znamionowa [Ah] w temp. 20[°C]							
20[h] dla 1,75 [V/ogniwo]	24,0	38,0	65,0	78,0	103,6	130,0	208
10[h] dla 1,75 [V/ogniwo]	23,8	37,6	64,4	77,2	93,4	128,0	187
5[h] dla 1,70 [V/ogniwo]	20,4	32,3	55,3	66,3	85,0	110,0	170
1[h] dla 1,60 [V/ogniwo]	15,2	24,1	41,1	49,4	63,7	82,3	120
Napięcie znamionowe [V]	12			6			
Gęstość energii [Wh/litr]	79	83	77	85	72	77	72
Energia właściwa [Wh/kg]	32	32	34	34	30	34	30
Rezystancja wewnętrzna [mΩ]	9,5	7,5	5,0	4,0	4,0	2,5	1,3
Maks. prąd wyładowania (1s) [A]	150	200	500	500	600	500	600
Maks. prąd wyładowania (1min) [A]	500	500	800	800	800	800	800
Długość	166	197	350	380	407	350	398
Głębokość	175	165	166	166	173	166	176
Wysokość całkowita (z klemami)	125	170	174	174	240	174	250
Waga [kg]	9,2	14,2	23,3	27,5	40,0	23,3	39,0
Końcówki biegunowe	A		B	C	D/M10	C	D/M10
Max. moment obrotowy śruby [Nm]	3		5		18	5	18
Zakres temperatur pracy	Ładowanie: -15 ÷ 50 [°C], Rozładowanie: -20 ÷ 60 [°C], Składanie: -20 ÷ 50 [°C] (w stanie pełnego naładowania)						

Charakterystyki Eksploatacyjne



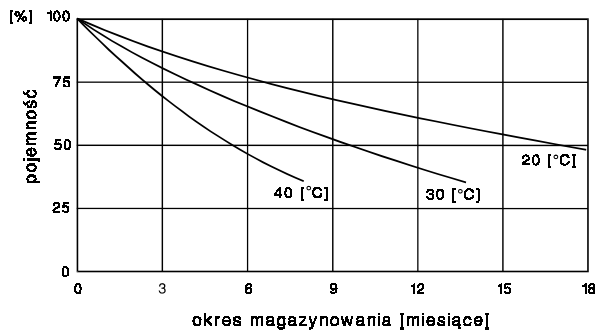
Rys.1 Charakterystyka rozładania akumulatorów serii NPL w temperaturze 20[°C].

Z analizy krzywych rozładania przedstawionych na rysunku widać, że pojemność akumulatora zależy od wielkości prądu, czyli jest funkcją obciążenia. Oznacza to że pojemność akumulatora [Ah] jest wyrażona iloczynem prądu wyładowania [A] i czasu [h] do założonego napięcia końcowego. Wraz ze wzrostem pobieranego prądu dostępna energia (pojemność) ulega zmniejszeniu. Linia przerywana oznacza granicę dopuszczalnego poziomu rozładania (tzw. napięcie odcięcia). Pojemność akumulatorów spada a czas eksploatacji znacznie się skraca jeżeli są one rozładowywane poniżej zalecanego napięcia odcięcia.



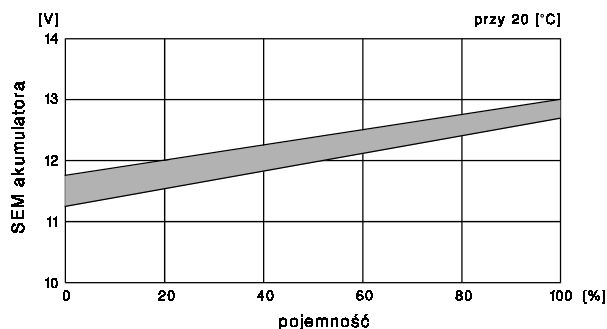
Rys. 2 Zależność pojemności od temperatury przy wyładowaniu stałym prądem.

Jak widać z wykresu pojemność akumulatorów kwasowo-ołowiowych zmniejsza się wraz ze spadkiem temperatury podczas wyładowania, np. dla wartości prądu 0,05C[A] czas wyładowania z 20[h] w temp. 20[°C] zostanie skrócony do około 15 [h] w temp. -10[°C]. Ponadto im większy prąd wyładowania (krótszy czas wyładowania), tym większy jest niekorzystny wpływ niskiej temperatury. Przy doborze baterii należy pamiętać, że jeżeli temperatura pracy będzie niższa niż 20[°C] dysponowana pojemność odpowiednio się zmniejszy.



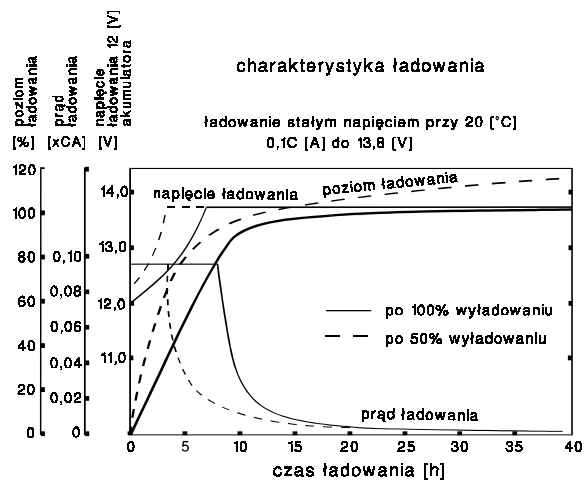
Rys. 3 Spadek pojemności w zależności od okresu składowania.

Przechowywanie akumulatorów kwasowo-ołowiowych powoduje tworzenie się na płycie ujemnej siarczanu ołowiu. Zjawisko to jest określane jako zasiarczenie. Ponieważ siarczan ołowiu działa jak izolator powoduje on pogorszenie parametrów eksploatacyjnych. Samorozładowanie akumulatorów serii NPL wynosi niecałe 3[%] miesięcznie w temp. 20[°C]. Proces ten można ograniczyć i spowolnić dzięki przechowywaniu w suchym i chłodnym miejscu.



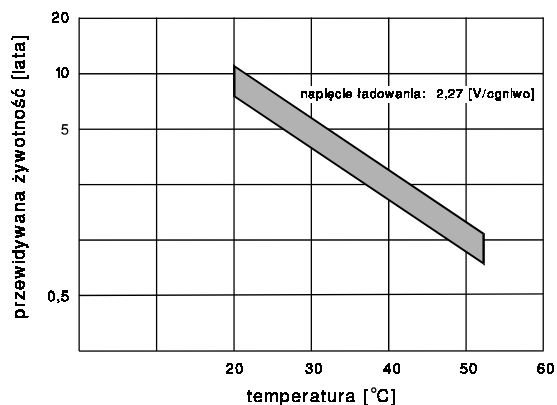
Rys.4 Zależność pomiędzy SEM akumulatora a jego rzeczywistą pojemnością.

Przybliżony stopień rozładowania można określić mierząc napięcie akumulatora. Jest to najprostsza metoda oceny pojemności akumulatora, jednak bardzo niedokładna. Pomiar napięć wraz z pomiarem rezystancji wewnętrznej pozwala stwierdzić stan akumulatora z dość dużą dokładnością. Jedyną w stu procentach pewną metodą określenia rzeczywistej pojemności akumulatora jest kontrolne rozładowanie.



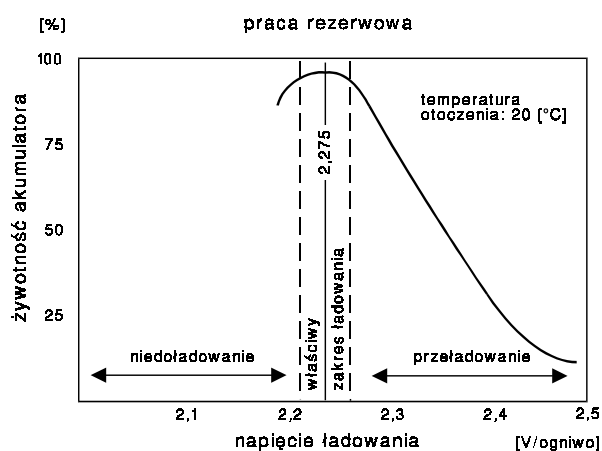
Rys.5 Charakterystyka ładowania w temp. 20[°C].

W celu uzyskania optymalnych parametrów eksploatacyjnych akumulatorów zalecane jest ładowanie stałym napięciem z ograniczeniem początkowego prądu ładowania do 0,1C[A] (C-pojemność akumulatora). Ograniczenie prądu ładowania przeciwdziała nadmiernemu wzrostowi prądu oraz temperatury w początkowej fazie ładowania (przy niskim napięciu akumulatora). Gdy napięcie akumulatora wzrośnie do ustalonego poziomu rozpoczyna się ładowanie stałonapięciowe a prąd zaczyna maleć. Ilość energii elektrycznej jaką można pobrać z akumulatora jest zawsze mniejsza od ilości energii dostarczonej mu podczas ładowania. Wynika to stąd, że akumulator ma swoją rezystancję wewnętrzną. Mimo że jej wartość jest bardzo mała, przy dużych prądach występują na tej rezystancji znaczne straty energii. Aby akumulator był w pełni naładowany stosunek ładunku wprowadzonego do akumulatora podczas ładowania do ładunku pobranego w czasie wyładowania powinien wynosić 110÷120[%]



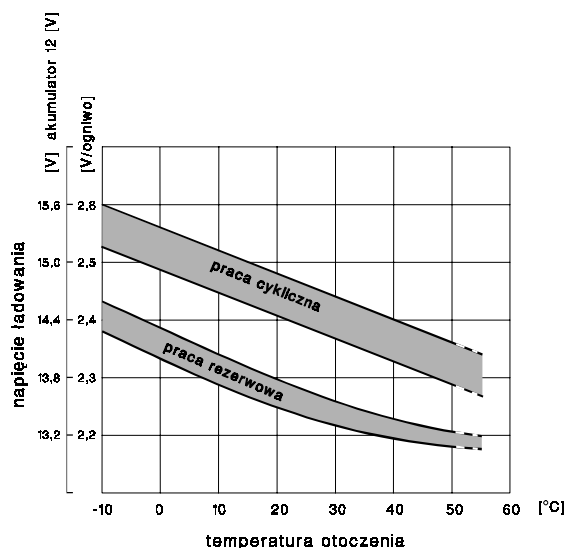
Rys. 6 Związek pomiędzy temperaturą akumulatora a żywotnością.

Projektowana żywotność akumulatorów serii NPL wynosi do 10 lat, przy pracy w temperaturze 20[°C] i użytkowaniu zgodnie z zaleceniami producenta. Podwyższona temperatura eksploatacji zwiększa korozję płyt i skraca projektowaną żywotność. Wzrost temperatury o 8-10[°C] powoduje skrócenie żywotności ok. 50[%]. Układy ładowania z kompensacją napięcia ładowania mogą zmniejszyć niekorzystny wpływ podwyższonej temperatury na żywotność ale nie więcej niż o 20%



Rys.7 Zależność pomiędzy napięciem ładowania a żywotnością w trybie pracy rezerwowej.

W trybie pracy rezerwowej akumulator jest normalnie ładowany małym prądem uzupełniającym jego samorozładowanie. Energia jest pobierana z akumulatora wyłącznie w wypadku awarii zasilania. Ponieważ akumulator jest nieprzerwanie ładowany przez dłuższy okres czasu nawet niewielkie różnice w wartości napięcia ładowania są przyczyną znacznych różnic oczekiwanej żywotności co ilustruje rysunek. Ładowanie napięciem niższym lub wyższym powoduje przyspieszoną korozję kratki płyty dodatniej. Dlatego niezwykle istotne jest precyzyjne sterowanie parametrami układu ładującego w celu zminimalizowania fluktuacji napięcia.



Rys.8 Zależność pomiędzy temperaturą i napięciem ładowania dla pracy rezerwowej i cyklicznej.

Napięcie ładowania powinno być regulowane w zależności od temperatury otoczenia. Gdy jest ona wyższa, napięcie powinno być niższe i odwrotnie-gdy temperatura jest niższa napięcie ładowania powinno być wyższe. W praktyce przy krótkotrwałych wahaniami temperatury pomiędzy 15÷25[°C], kompensacja temperaturowa nie jest wymagana. Byłoby jednak pożądane ustalenie napięcia ładowania na poziomie jak najbardziej zbliżonym do średniej temperatury otoczenia, w której akumulator będzie pracował. Należy zwrócić szczególną uwagę na izolację akumulatora od podzespołów generujących ciepło.

Zalecenia Eksploatacji

Akumulatory kwasowo-ołowiowe regulowane zaworami firmy YUASA są bardzo wydajnym, nie wymagającym obsługi (w zakresie kontroli i uzupełniania elektrolitu), elektrochemicznym źródłem energii elektrycznej. W celu uzyskania optymalnych parametrów eksploatacyjnych należy przestrzegać przedstawionych poniżej zasad.

Uwagi Ogólne

1. Akumulatory dostarczone są w stanie naładowanym. Nie zwierać zacisków akumulatora.
2. Obudowa akumulatora jest wykonana z żywicy syntetycznej ABS o dużej wytrzymałości na uduż. Należy unikać umieszczania akumulatorów w pobliżu rozpuszczalników organicznych lub klejów, a także styczności z takimi materiałami.
3. Akumulatory należy czyścić wyłącznie za pomocą zwilżonej tkaniny. Nie należy dopuścić do kontaktu olejów lub rozpuszczalników organicznych (np. benzyna) z akumulatorem, ani też nie czyścić szmatkami zwilżonymi takimi cieczami. Unikać odkurzania za pomocą suchej szmatki (szczególnie z tkaniny z tworzywa sztucznego), ponieważ mogą wytworzyć niebezpieczne ładunki elektrostatyczne.
4. Podczas niewłaściwej eksploatacji akumulatory mogą generować wodór, którego zawartość 4% w powietrzu stanowi mieszaninę wybuchową. Nigdy nie umieszczać akumulatora w pobliżu otwartego ognia lub w pobliżu iskrzących urządzeń elektrycznych (np. silnik komutatorowe, bezpieczniki, wyłączniki). Nie należy instalować akumulatorów w szczelnie zamkniętych obudowach.
5. Jeśli w przypadku mechanicznego uszkodzenia w akumulatorze dojdzie do kontaktu skóry lub ubrania z kwasem siarkowym, należy je przemyć natychmiast wodą. W razie przedostania się kwasu do oczu należy przemyć je dużą ilością świeżej wody i natychmiast skonsultować się z lekarzem.
6. Kontakt z nie izolowanymi częściami elektrycznymi może doprowadzić do porażenia prądem. Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych należy zdjąć zegarek, bransolety oraz biżuterię. Należy pamiętać o zakładaniu rękawic gumowych przed przystąpieniem do prac przeglądowych lub konserwacyjnych.
7. Zużyte akumulatory należy zgłosić do dystrybutora, który zajmie się utylizacją zgodnie z wymogami ochrony środowiska naturalnego.

Składowanie

8. Akumulatory należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w suchym, czystym i chłodnym pomieszczeniu, nie więcej niż trzy warstwy jedna na drugiej. Akumulatory należy składować po odłączeniu od prostownika w stanie naładowanym.
9. Przechowywanie akumulatorów kwasowo-ołowiowych przez długi okres czasu powoduje tworzenie się na płycie ujemnej warstwy siarczanu ołowiu. Zjawisko to określane jest jako zasiarczenie. Ponieważ siarczan ołowiu działa jak izolator, powoduje to pogorszenie parametrów eksploatacyjnych akumulatora. Jeśli akumulatory będą przechowywane dłużej niż 6 miesięcy należy przeprowadzić okresowe ładowanie uzupełniające (patrz pkt. 31).

Rozpakowywanie i Inspekcja

10. Akumulator należy wyjąć z opakowania podtrzymując od spodu – nie podnosić za zaciski, ponieważ można naruszyć uszczelnienie klem. Po rozpakowaniu akumulatora należy sprawdzić, czy nie ma uszkodzeń mechanicznych powstałych podczas transportu lub braków w wyposażeniu. Akumulatorów nie należy przerzucać.

Instalacja, Podłączenie

11. Biegun dodatni (+) akumulatora powinien być trwale połączony z zaciskiem dodatnim (+) prostownika (układu ładowania) lub odbiornika, a biegun ujemny (-) z zaciskiem ujemnym (-). W razie nieprawidłowego połączenia akumulatora z zespołem ładowania może nastąpić uszkodzenie prostownika i baterii, należy więc zwrócić szczególną uwagę na poprawność połączeń.
12. Do połączenia akumulatorów należy używać odpowiednich przewodów o tej samej rezystancji dla całej instalacji. Nie należy lutować klem akumulatorów. Podczas dokręcania śrub nie należy przekraczać podanego w poniższej tabeli momentu obrotowego.

Typ akumulatora	Rozmiar śruby	Max. moment dokręcania [Nm]
NPL24-12 I	M 5	3
NPL38-12 I	M 5	3
NPL65-12 I	M 6	5
NPL78-12 I FR	M 8	5
NPL100-12	M 10	18
Y110-12	M7x26mm	6
NPL 130-6 I FR	M 8	5
NPL200-6	M10	18

13. Należy się upewnić że każda z gałęzi połączonych szeregowo ma te same parametry tzn. SEM i impedancję oraz zapewnić równomierny rozptył prądów dla osiągnięcia maksymalnego transferu energii do obciążenia.
14. Akumulator należy instalować na najniższym poziomie urządzenia. Obudowa urządzenia powinna mieć otwory wentylacyjne. W przypadku zainstalowania wielu akumulatorów różnica temperatur pomiędzy nimi nie może przekraczać 3[°C]. Między akumulatorami należy zachować odstęp 5-10[mm]. Należy tak ustawić akumulatory aby nie stykały się z obudową urządzenia. W szafie zawierającej akumulatory lub akumulatorni należy zapewnić swobodny, równomierny przepływ powietrza.
15. Pod żadnym pozorem nie ładować akumulatorów w szczelnych obudowach.
16. Akumulatory powinny być eksploatowane w suchych, wentylowanych pomieszczeniach w temperaturze 15÷25[°C].
17. Szeregowo-równoległe połączenie akumulatorów różnych producentów, pojemności lub dat produkcji może doprowadzić do uszkodzenia akumulatora lub współpracujących z nim urządzeń. Gdy zajdzie potrzeba połączenia takiego układu, prosimy o kontakt z działem technicznym.
18. Jeżeli w układzie równoległym ma pracować więcej niż 5 łańcuchów równoległe akumulatorów połączonych szeregowo, to należy przed przystąpieniem do takiej eksploatacji porozumieć się z działem technicznym.
19. W przypadku możliwości wystąpienia wibracji lub wstrząsów, wskazany jest montaż z użyciem materiałów amortyzujących.
20. Przed podłączeniem do prostownika sprawdzić czy napięcie SEM zestawu baterii odpowiada napięciu ładowania prostownika.

Rozładowanie, Napięcie Odcięcia

21. Pojemność akumulatorów kwasowo-ołowiowych spada, a czas eksploatacji znacznie się skraca, jeżeli są one rozładowywane poniżej zalecanego napięcia odcięcia. Akumulator rozładowany do napięcia $U=0[V]$ i pozostawiony w tym stanie przez dłuższy czas nie da się już naładować z powodu zasiarczenia. Nowoczesna technologia stosowana przez firmę YUASA pozwala akumulatorom serii NPL dość dobrze znosić nadmierne rozładowanie. Nie są to jednak zalecane warunki eksploatacyjne. Poniższa tabela przedstawia graniczne dopuszczalne wartości napięcia rozładowania na jednym ogniwie w zależności od prądu rozładowania.

Prąd rozładowania	Graniczne napięcie rozładowania [V/ogniwo]
0,10 C[A]	1,75
0,17 C[A]	1,70
0,26 C[A]	1,67
0,60 C[A]	1,60
3,00 C[A]	1,50*

C – oznacza pojemność znamionową akumulatora wyrażoną w [Ah]
* – tylko dla pracy cyklicznej

22. W celu zabezpieczenia baterii przed trwałym uszkodzeniem lub skróceniem żywotności podczas pracy buforowej minimalne napięcie odcięcia powinno wynosić 1,60 [V/ogniwo] (w tym trybie pracy).

Ładowanie

23. Parametry ładowania powinny być dobrane odpowiednio do zastosowania i trybu pracy akumulatorów. Należy przestrzegać poniżej przedstawionych wartości:

Parametr ładowania	Praca buforowa	Praca cykliczna
Napięcie ładowania	2,25-2,30 [V/ogniwo]	2,40-2,50 [V/ogniwo]
Początkowy prąd ładowania	maks. 0,25C[A]	maks. 0,25C[A]
Końcowy prąd ładowania	0,0005-0,004C[A]	0,03-0,06C[A]
Współczynnik kompensacji *	$\pm 3[mV/^{\circ}C/ogniwo]$	$\pm 4[mV/^{\circ}C/ogniwo]$

C-oznacza pojemność znamionową akumulatora wyrażoną w [Ah]
*W praktyce przy krótkotrwałych wahaniach temperatury pomiędzy 15-25[°C] kompensacja nie jest wymagana.

Uwaga:

24. Przy pracy buforowej prąd konserwujący powinien być w przybliżeniu równy 0,005C[A] (0,005 [A] na 1 [Ah] pojemności znamionowej w temperaturze 20[°C]) albo mniej, ale nie zero.

Ograniczenie Prądu Ładowania

25. Prąd pobierany przez akumulator podczas ładowania zależy od stopnia rozładowania. Rozładowany akumulator pobiera w początkowym okresie ładowania prąd o większej wartości. Zbyt wysoki prąd powoduje wzrost temperatury pracy, co skraca żywotność lub może uszkodzić akumulator. Należy zwrócić na to szczególną uwagę podczas ładowania prostownikami bez możliwości ograniczenia

początkowego prądu ładowania. W takim przypadku akumulator może pobierać prąd 2C[A] lub większy. Maksymalny prąd ładowania nie powinien przekraczać wartości 0,25C[A].

Napięcie Ładowania, Kompensacja Temperaturowa

26. Napięcie ładowania buforowego dla w temperaturze 20[°C] dla serii NPL wynosi 2,275±0,005[V/ogniwo]. Wartość ta jest wystarczająca dla skompensowania samorozładowania baterii i utrzymania jej w stanie pełnego naładowania.
27. Wartość napięcia ładowania powinna być dobrana odpowiednio do zastosowania i temperatury pracy akumulatora. Wraz ze wzrostem temperatury, zwiększa się aktywność elektrochemiczna wewnątrz akumulatora, maleje natomiast, gdy temperatura spada. Z tego powodu przy rosnącej temperaturze napięcie ładowania powinno być zredukowane (przy pracy buforowej: -3[mV/°C/ogniwo], przy pracy cyklicznej: -4[mV/°C/ogniwo]), aby zapobiec przeładowaniu. W przypadku spadku temperatury napięcie to powinno być większe (przy pracy buforowej: +3[mV/°C/ogniwo], przy pracy cyklicznej: +4[mV/°C/ogniwo]), aby uniknąć niedoładowania akumulatora. W celu zachowania długiej żywotności akumulatora, zalecane jest stosowanie układu ładowania z kompensacją temperatury. Standardowym punktem centralnym dla kompensacji temperaturowej jest 20[°C]. W praktyce przy krótkotrwałych wahaniach temperatury pomiędzy 15 a 25[°C] kompensacja temperaturowa nie jest wymagana. Jest natomiast pożądane ustawienie napięcia ładowania na poziomie jak najbardziej zbliżonym do średniej temperatury otoczenia, w której akumulator będzie pracował. Przy projektowaniu układu ładowania wyposażonego w kompensację temperaturową czujnik powinien mierzyć tylko temperaturę akumulatora.

Wpływ Temperatury Na Żywotność

28. Wysoka temperatura drastycznie skraca żywotność akumulatora. Największą trwałość eksploatacyjną uzyskuje się, gdy akumulator pracuje w temperaturze otoczenia 20[°C]. Wzrost temperatury pracy o każde 8÷10[°C] skraca żywotność o połowę. Nie należy instalować akumulatora w pobliżu źródeł ciepła (np. radiatora, transformatora).
29. Dopuszczalny zakres temperatur pracy wynosi: ładowanie: -15÷50[°C], rozładowanie: -20÷60[°C].
30. Kompensacja temperaturowa napięcia ładowania zmniejszy niekorzystny wpływ podwyższonej temperatury na żywotność ale nie więcej niż o 20%.

Ładowanie Uzupełniające:

31. Z powodu samorozładowania podczas transportu lub magazynowania akumulator może utracić część swojej pojemności. W celu osiągnięcia jak najdłuższego czasu pracy należy przeprowadzić ładowanie uzupełniające przed instalacją zachowując podane w tabeli wartości w urządzeniu jeśli:
 - Baterie były składowane dłużej niż 6 miesięcy
 - Napięcie obwodu otwartego (SEM) jest mniejsze niż 2,1[V/ogniwo]

Okres składowania	Parametry ładowania	Czas ładowania
Do 6 miesięcy	przy stałym prądzie 0,1 C[A]	4 ÷ 6 godzin
	przy stałym napięciu 2,400 [V/ogniwo]	15 ÷ 20 godzin
	przy stałym napięciu 2,275 [V/ogniwo]	> 72 godziny
Powyżej 6 miesięcy	przy stałym prądzie 0,1 C[A]	8 ÷ 10 godzin
	przy stałym napięciu 2,400 [V/ogniwo]	20 ÷ 24 godziny
	przy stałym napięciu 2,350 [V/ogniwo]	48 ÷ 144 godzin

32. Po 24 godzinach od zakończenia ładowania należy sprawdzić SEM akumulatora. Jeżeli jest poniżej wartości 2,15[V/ogniwo] należy kilkakrotnie powtórzyć cyklicznie ładowanie i rozładowanie, aż do uzyskania właściwych parametrów akumulatora. Jeżeli po 5 cyklach ładowanie-rozładowanie akumulator nie osiągnie właściwych parametrów należy to zgłosić do biura technicznego.

Nadmierne Tętnienia (zawartość składowej zmiennej)

33. Tętnienia Napięcia Ładowania - Nadmierny poziom tętnień (składowej zmiennej prądu) występujący w prądzie stałym DC podczas ładowania akumulatora obniża jego żywotność i pogarsza parametry eksploatacyjne. Powodem tego jest zarówno wzrost temperatury wewnętrznej ogniwa jak i proces jego cyklicznego przeładowywania lub niedoładowywania. Aby temu zapobiec należy stosować układy ładowania, które w zakresie czynnego obciążenia liniowego 5-100% (bez podłączonej baterii) mają tętnienia napięcia nie wyższe niż ±1%(V_{p-p}) względem stałego napięcia buforowego.
34. Pulsacje Prądu Ładowania/Rozładowania - Pulsujący prąd ładowania zmniejsza znacznie efektywność ładowania. Dodatkowo przy prądzie pulsującym wzrastają straty cieplne na impedancji wewnętrznej ogniwa a tym samym następuje skrócenie jego żywotności. Podczas ładowania wzrost temperatury baterii nie powinien być większy niż 3[°C]. W celu zapewnienia prawidłowej eksploatacji należy przestrzegać, aby maksymalna wartość prądu ładującego I_{max} nie przekroczyła dopuszczalnej wartości prądu ładowania akumulatora tj. 0,25C[A]. Bez względu na okoliczności podczas ładowania prąd przepływający przez baterię nie może jej rozładowywać. W układzie ładowania, którego prąd tętniący

powoduje cykliczne ładowanie i rozładowanie akumulatora następują nieodwracalne zmiany w parametrach eksploatacyjnych akumulatora (efekt pracy cyklicznej o małej głębokości rozładowania). Dla zapewnienia maksymalnej żywotności akumulatora wartość skuteczna składowej zmiennej prądu ładowania (I_{sk}) powinna wynosić zero, w żadnym wypadku nie może przekroczyć wartości $0,05C[A]$.

Przeglądy Okresowe

35. Należy dokonywać przeglądów okresowych baterii dwa razy do roku podczas pierwszych pięciu lat eksploatacji a następnie raz do roku. Podczas przeglądów należy przeprowadzić pomiary: napięć i rezystancji wewnętrznych poszczególnych bloków, temperatury pracy, sprawdzić parametry ładowania i rozładowania akumulatorów przez system. Wszystkie dane należy odnotować w dzienniku pracy urządzenia („[Książka eksploatacji akumulatorów](#)”).

Obsługa Klienta

36. W przypadku niejasności lub wątpliwości prosimy o kontakt z działem technicznym (0-22 877-14-66, 0-604-220-451; yuasa@baterie.com.pl) .

Stałomocowe Charakterystyki Rozładowania (1/2)

Moc [Wat/ogniwo] przy rozładowaniu do napięcia 1,60 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	90	120	150	180	300
NPL24-12 I	130	93,2	73,8	61,3	53,1	46,6	42,4	38,9	35,8	28,8	23,1	17,3	15	12,6	8,3
NPL38-12 I	206	148	117	97,1	84	73,8	67,1	61,6	56,6	45,6	36,5	27,4	23,7	19,9	13,1
NPL65-12 I	352	252	200	166	144	126	115	105	96,9	78,1	62,5	46,9	40,5	34,1	22,5
NPL78-12 I FR	423	303	240	199	172	152	138	126	116	93,7	75,0	56,2	48,6	40,9	27
NPL100-12	524	405	306	248	209	187	167	154	141	115	90	66	57	48	30
NPL130-6 I FR	705	505	400	332	287	253	230	211	194	157,5	124,6	95	81	68,1	45
NPL200-6	1048	810	612	496	418	374	334	308	282	230	180	136,2	125	117,6	70

Moc [Wat/ogniwo] przy rozładowaniu do napięcia 1,63 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	90	120	150	180	300
NPL24-12 I	127	92,7	72,4	60,8	52,6	46,5	41,9	38,7	35,3	28,8	23	17,2	14,9	12,5	8,2
NPL38-12 I	202	147	115	96,3	83,3	73,6	66,4	61,2	55,9	45,5	36,4	27,2	23,5	19,8	13
NPL65-12 I	345	251	196	165	142	126	114	105	95,6	77,9	62,2	46,5	40,2	33,9	22,3
NPL78-12 I FR	414	301	235	198	171	151	136	126	115	93,4	74,6	55,8	48,2	40,6	26,8
NPL100-12	520	396	301	245	207	185	164	151	137	109	85,5	62	54,1	46,1	29,3
NPL130-6 I FR	689	502	392	329	285	252	227	209	191	156	124,2	93,1	80,4	67,7	44,6
NPL200-6	1040	792	602	490	416	371	331	306	280	228,1	178	127,9	120,5	113	68,4

Moc [Wat/ogniwo] przy rozładowaniu do napięcia 1,65 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	90	120	150	180	300
NPL24-12 I	124	91,3	71,6	60,3	52,3	45,9	42	38,4	35	28,7	22,9	17,1	14,8	12,4	8,2
NPL38-12 I	197	145	113	95,5	82,8	72,7	66,4	60,9	55,4	45,5	36,3	27,1	23,4	19,7	13
NPL65-12 I	337	247	194	163,5	142	124,5	114	104	94,8	77,6	62	46,3	40	33,7	22,2
NPL78-12 I FR	404	297	233	196	170	149	136	125	114	93,1	74,4	55,6	48	40,4	26,6
NPL100-12	516	380	298,4	241,4	204,5	182,4	162,3	147	135,8	108,4	84,9	61,3	52,2	43	28,1
NPL130-6 I FR	673	495	388	327	283	249	227	208	190	155	123,5	92,7	80	67,3	44,3
NPL200-6	1032	760	596,8	486,3	414,2	369,6	329,6	302	277,8	227	176,8	126,5	116	105,4	65,6

Moc [Wat/ogniwo] przy rozładowaniu do napięcia 1,67 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	90	120	150	180	300
NPL24-12 I	122	89,9	70,8	60,1	51,8	45,5	41,5	38,1	34,7	28,5	22,7	17	14,7	12,4	8,1
NPL38-12 I	194	142	112	95,1	82	72	65,7	60,4	54,9	45,1	36,0	26,9	23,3	19,6	12,9
NPL65-12 I	331	243	192	163	140	123	112	103	93,9	77,1	61,6	46	39,8	33,5	22
NPL78-12 I FR	397	292	230	195	168	148	135	124	113	92,5	73,9	55,2	47,7	40,2	26,4
NPL100-12	505	364	295,2	230,3	195,9	178	158	145	130,5	101,6	80,2	58,8	50,8	42,5	27,9
NPL130-6 I FR	662	486	384	325	281	246	225	207	188	154	123	92	79,5	67	44,1
NPL200-6	1002	738	574	478	412	368	328	298	276	226	173,7	121,3	112,8	104,2	65,1

Stałomocowe Charakterystyki Rozładowania (2/2)

Moc [Wat/ogniwo] przy rozładowaniu do napięcia 1,70 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	90	120	150	180	300
NPL24-12 I	119	87,6	69,8	59,2	50,8	44,9	40,8	37,6	34,1	28,1	22,5	16,8	14,6	12,3	8
NPL38-12 I	188	139	110	93,7	80,4	71,1	64,7	59,5	54	44,5	35,5	26,6	23	19,4	12,7
NPL65-12 I	321	237	189	160	138	122	111	102	92,4	76,1	60,8	45,5	39,4	33,2	21,8
NPL78-12 I FR	386	285	227	192	165	146	133	122	111	91	72,8	54,6	47,3	39,9	26,1
NPL100-12	489	351	278	224	193,2	172	152	139	126	100,8	77,6	55,2	48	41	27
NPL130-6 I FR	643	475	378	321	275	243	221	204	185	152	121,5	91	77,8	66,4	43,6
NPL200-6	978	702	556	468	410	364	324	294	272	224	182	140	121	102	63

Moc [Wat/ogniwo] przy rozładowaniu do napięcia 1,75 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	90	120	150	180	300
NPL24-12 I	113	84,2	67,7	56,9	49,2	43,7	39,6	36,4	33	27,6	22	16,4	14,1	11,9	7,8
NPL38-12 I	178	133	107	90,1	77,8	69,1	62,6	57,6	52,2	43,7	34,8	25,9	22,4	18,8	12,4
NPL65-12 I	305	228	183	154	133	118	107	98,6	89,2	74,8	59,5	44,3	38,3	32,2	21,2
NPL78-12 I FR	366	274	220	185	160	142	129	118	107	90	71,5	53,2	46	38,7	25,4
NPL100-12	469,2	348,1	272,2	220,2	190	170	150	136,3	125,3	100	77,5	54,7	47,6	40,7	27
NPL130-6 I FR	610	456	367	308	266	236	214	197	179,5	150	119	88,7	74,2	64,5	42,4
NPL200-6	938,4	696,2	544,4	461	403,2	360	320,5	289	271	220,5	178	135,4	116,8	98	63

Moc [Wat/ogniwo] przy rozładowaniu do napięcia 1,80 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	90	120	150	180	300
NPL24-12 I	106	81,3	65,3	54,5	47,1	42,1	37,9	34,7	31,6	26,1	21	15,8	13,7	11,5	7,5
NPL38-12 I	167	129	103	86,3	74,6	66,7	60	54,9	50,1	41,3	33,2	25	21,6	18,2	11,9
NPL65-12 I	286	220	177	148	128	114	103	93,9	85,7	70,6	56,7	42,8	37	31,1	20,4
NPL78-12 I FR	344	264	212	177	153	137	123	113	103	84,7	68,2	51,3	44,3	37,3	24,5
NPL100-12	413	311	261	213	184	166	147	133	123	98	76	54	47	40	27
NPL130-6 I FR	573	441	354	295	255	228	205	188	171	141	113,6	85,5	73,8	62,1	40,8
NPL200-6	826	622	522	446	388	351	314	285	266	218	158	132	115	98	63

Moc [Wat/ogniwo] przy rozładowaniu do napięcia 1,85 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	90	120	150	180	300
NPL24-12 I	99	76	63	51	45	40	36	32	30	25	20	15	13	11	7
NPL38-12 I	157	120	100	81	71	63	56	51	47	39	31,5	24	20,5	17	11
NPL65-12 I	268	206	170	139	121	108	96	88	81	66	53,5	40	35	30	20
NPL78-12 I FR	322	247	205	167	145	129	116	105	97	80	64,5	49	42,5	36	23
NPL100-12	386	306,3	252,6	208,4	181	165	146	132	121	97	73	52	46	40	27
NPL130-6 I FR	537	411	341	279	241	215	193	176	16	133	107	81	70,5	60	39
NPL200-6	772	612	505	436,4	382	349	312	283	262	215,8	171,9	127,9	113	98	63

Stałoprądowe Charakterystyki Rozładowania (1/2)

Prąd [A] przy rozładowaniu do napięcia 1,60 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5 min.	10 min.	15 min.	30 min.	1 godz.	2 godz.	3 godz.	5 godz.	8 godz.	10 godz.	20 godz.
NPL24-12 I	75	51,1	39,4	25	15,2	8,88	6,48	4,30	2,86	2,4	1,21
NPL38-12 I	119	80,9	62,3	39,6	24,1	14,1	10,3	6,8	4,52	3,8	1,91
NPL65-12 I	203	138	107	67,7	41,1	24,1	17,6	11,6	7,74	6,5	3,27
NPL78-12 I FR	244	166	128	81,3	49,4	28,9	21,1	14	9,28	7,8	3,92
NPL100-12	291	199	161	105	63,7	37	28	18,2	12,3	9,8	5,25
NPL130-6 I FR	406	277	213	135	82,3	48,1	35,1	23,3	15,5	13	6,54
NPL200-6	624	454	334	198	120	77	56,6	39,1	27	26,6	12

Prąd [A] przy rozładowaniu do napięcia 1,65 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5 min.	10 min.	15 min.	30 min.	1 godz.	2 godz.	3 godz.	5 godz.	8 godz.	10 godz.	20 godz.
NPL24-12 I	70,6	49	38,1	24,5	14,8	8,74	6,31	4,13	2,81	2,4	1,21
NPL38-12 I	112	77,5	60,3	38,8	23,4	13,8	10	6,54	4,45	3,8	1,91
NPL65-12 I	191	133	103	66,3	40,1	23,7	17,1	11,2	7,61	6,5	3,27
NPL78-12 I FR	229	159	124	79,6	48,1	28,4	20,5	13,4	9,13	7,8	3,92
NPL100-12	273,2	194	156	103,1	62	36,9	26,3	17,8	12,1	10,1	5,01
NPL130-6 I FR	382	265	206	133	80,2	47,3	34,2	22,4	15,2	13	6,54
NPL200-6	546,5	381,8	312	195	118,7	74,8	54	36,4	24,6	23	10,9

Prąd [A] przy rozładowaniu do napięcia 1,70 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5 min.	10 min.	15 min.	30 min.	1 godz.	2 godz.	3 godz.	5 godz.	8 godz.	10 godz.	20 godz.
NPL24-12 I	66,7	46,6	36,9	24	14,5	8,57	6,24	4,07	2,76	2,39	1,2
NPL38-12 I	106	73,8	58,4	38	23	13,6	9,9	6,44	4,37	3,78	1,9
NPL65-12 I	181	126	100	65	39,4	23,2	16,9	11	7,48	6,47	3,26
NPL78-12 I FR	217	151	120	78	47,3	27,8	20,3	13,2	8,97	7,76	3,91
NPL100-12	278	190,9	151	96	58	36	25,6	17	12	10,68	5,38
NPL130-6 I FR	361	252	200	130	78,8	46,4	33,8	22	15	12,9	6,51
NPL200-6	556	388	302	192	116	72	52	34	24	21,4	10,8

Prąd [A] przy rozładowaniu do napięcia 1,75 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5 min.	10 min.	15 min.	30 min.	1 godz.	2 godz.	3 godz.	5 godz.	8 godz.	10 godz.	20 godz.
NPL24-12 I	61,5	44,4	35,3	22,8	14,1	8,14	5,98	3,91	2,64	2,38	1,2
NPL38-12 I	97,4	70,4	55,9	36,2	22,3	12,9	9,46	6,19	4,18	3,76	1,9
NPL65-12 I	167	120	95,6	61,9	38,2	22	16,2	10,6	7,15	6,44	3,25
NPL78-12 I FR	200	144	115	74,3	45,9	26,4	19,4	12,7	8,58	7,72	3,9
NPL100-12	238,9	178,2	145,2	95,8	59,2	34	25,1	16,3	11,4	9,34	5,18
NPL130-6 I FR	333	241	191	124	76,4	44,1	32,4	21,2	14,2	12,8	6,5
NPL200-6	477,8	344,4	290,4	191,6	114,5	68	50,2	32,6	22,8	18,7	10,4

Stałoprądowe Charakterystyki Rozładowania (2/2)

Prąd [A] przy rozładowaniu do napięcia 1,80 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5 min.	10 min.	15 min.	30 min.	1 godz.	2 godz.	3 godz.	5 godz.	8 godz.	10 godz.	20 godz.
NPL24-12 I	58,5	42,9	33,8	21,8	13,3	7,99	5,71	3,82	2,54	2,36	1,14
NPL38-12 I	92,7	67,9	53,5	34,5	21,1	12,7	9,04	6,04	4,03	3,74	1,81
NPL65-12 I	159	116	91,5	59,1	36,1	21,6	15,5	10,3	7,05	6,15	3,09
NPL78-12 I FR	190	139	110	70,9	43,4	26	18,6	12,4	8,27	7,68	3,71
NPL100-12	227	168	139	92	56	34	25	16	11	9,3	5
NPL130-6 I FR	317	232	183	118	72,3	43,3	30,9	20,7	14,2	12,2	6,19
NPL200-6	454	336	278	184	112	68	50	32	22	18,6	10

Prąd [A] przy rozładowaniu do napięcia 1,85 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5 min.	10 min.	15 min.	30 min.	1 godz.	2 godz.	3 godz.	5 godz.	8 godz.	10 godz.	20 godz.
NPL24-12 I	51,1	38,7	30,4	19,7	12	7,39	5,4	3,55	2,45	2,35	1,09
NPL38-12 I	80,9	61,3	48,1	31,2	19	11,7	8,55	5,62	3,88	3,72	1,73
NPL65-12 I	138	105	82,3	53,3	32,5	20	14,6	9,62	6,63	6,1	2,95
NPL78-12 I FR	166	126	98,7	64	39	24	17,6	11,5	7,96	7,64	3,54
NPL100-12	198,3	151,3	124,6	83	50	31,2	22,6	14,9	10,5	9,25	4,7
NPL130-6 I FR	277	210	165	107	65	40	29,3	19,2	13,3	12,1	5,9
NPL200-6	396,6	302,6	249,2	166	100	62,4	45,2	29,8	21,2	18	9,4

Prąd [A] przy rozładowaniu do napięcia 1,90 [V/ogniwo] w temp. 20°C / Czas autonomii (minuty)

Typ [Ah]-[V]	5 min.	10 min.	15 min.	30 min.	1 godz.	2 godz.	3 godz.	5 godz.	8 godz.	10 godz.	20 godz.
NPL24-12 I	47,5	36,4	28,9	18,7	11,4	7,06	5,21	3,43	2,38	2,34	1,04
NPL38-12 I	75,2	57,6	45,8	29,7	18,1	11,2	8,25	5,43	3,76	3,71	1,65
NPL65-12 I	129	98,5	78,3	50,8	30,9	19,1	14,1	9,3	6,44	6	2,83
NPL78-12 I FR	154	118	94	60,9	37,1	22,9	16,9	11,2	7,72	7,61	3,39
NPL100-12	184	142	118,7	79	47,7	28,6	22,6	14,5	10	9,2	4,4
NPL130-6 I FR	257	197	157	102	61,9	38,2	28,2	18,6	12,9	12	5,66
NPL200-6	364,9	278,4	229,3	152,7	92	57,4	41,6	27,4	19,5	16,6	8,6