

ENERGOELEKTRYKA AKUMULATORY	NORMA BRANŻOWA	
	Ogniwa i baterie akumulatorowe zasadowe niklowo-kadmowe z płytami kieszonkowymi normalnooporowe	
	BN-77 3032-15 Arkusz 00	
	Zamiast BN-72/3032-15	
Wspólne wymagania i badania		Grupa katalogowa VI 51

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i metody badań dotyczące ogniw i baterii akumulatorowych zasadowych niklowo-kadmowych normalnooporowych z płytami kieszonkowymi, przeznaczonych do wyładowań 5-godzinnych i dłuższych.

Norma nie obejmuje baterii o napięciu znamionowym 2,4V i pojemności znamionowej 10-godzinnej do 8 Ah włącznie.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Norma dotyczy ogniw i baterii akumulatorowych przeznaczonych głównie do zasilania aparatury badawczej, pomiarowej i urządzeń telekomunikacyjnych z wyłączeniem urządzeń szynowego taboru kolejowego.

2. OZNACZENIE

2.1. Sposób budowy oznaczenia ogniw. Wyróżnik oznaczenia ogniw akumulatorowych powinien zawierać następujące dane:

- liczbę płyt dodatnich w ogniwie,
- oznaczenie typu płyty,
- pojemność znamionową w amperogodzinach,
- literę H - w przypadku wykonania ze zwiększoną ilością elektrolitu.

Ponadto dopuszcza się stosowanie dodatkowych symboli umieszczanych po wymienionych oznaczeniach, określających inne cechy budowy ogniw.

Znaczenie dodatkowych symboli wytwórca powinien wyjaśnić w instrukcji eksploatacyjnej.

2.2. Sposób budowy oznaczenia baterii. Wyróżnik oznaczenia baterii akumulatorowych powinien zawierać następujące dane:

- liczbę ogniw w baterii
- oraz po kresce poziomej - wyróżnik oznaczenia ogniwa wg 2.1.

3. WYMAGANIA

3.1. Wykonanie. Ogniwa i baterie akumulatorowe nie powinny wykazywać uszkodzeń mechanicznych i zanieczyszczeń powierzchni oraz śladów wycieku elektrolitu.

Dopuszcza się naloty powstałe podczas spawania wieczek lub denek. Części metalowe mocujące zaciski i łączniki międzyogniowe powinny być dobrze przykręcone i zapewniać dobrą i trwałą styczność. Łączniki międzyogniowe, wyprowadzenia i zaciski ogniw i baterii powinny być odizolowane od naczyń ogniw i ścian skrzynek bateryjnych.

Części z tworzyw sztucznych, gumy i ebonitu oraz powłoki lakierowane nie powinny być pokryte smarem. Części drewniane skrzynek bateryjnych powinny być wewnątrz i zewnątrz pokryte emalią lugoodporną.

W przypadku umieszczenia zacisków baterii na czołowej ścianie skrzynki baterijnej zacisk dodatni powinien, jeżeli z odbiorcą nie uzgodniono inaczej, znajdować się z lewej strony patrzącego na baterię od strony zacisków.

3.2. Wymiary, masy i pojemności znamionowe ogniw i baterii - wg arkuszy przedmiotowych.

3.3. Niewylewność. Z ogniwa przechylonego o kąt 45° od położenia normalnego nie powinien przez przynajmniej 5 min wyciekać elektrolit.

3.4. Pojemność elektryczna ogniw wyładowanych prądem $I = 0,2 \times C_n$ (A) do końcowego napięcia wyładowania 1,0 V przy temperaturze elektrolitu $20 \pm 5^\circ\text{C}$ nie powinna być mniejsza niż $0,95C_n$.

3.5. Pojemność elektryczna w niskiej temperaturze ogniw wyładowanych wg 3.4 przy temperaturze elektrolitu $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ nie powinna być mniejsza niż $0,5C_n$.

3.6. Zachowanie ładunku. Pojemność elektryczna ogniw po 28-dobowym przechowywaniu przy temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ nie powinna być mniejsza niż $0,75C_n$.

Zgłoszona przez Centralne Laboratorium Akumulatorów i Ogniw
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Maszyn i Aparatów Elektrycznych EMA
dnia 14 października 1977 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1978 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 35/1977 poz. 118)

3.7. Trwałość. Trwałość ogniw akumulatorowych wg 5.4.8 powinna wynosić co najmniej 750 cykli ładowanie - wyładowanie, przy czym średnia pojemność badanych ogniw nie powinna być mniejsza niż $0,6C_n$, a pojemność poszczególnych ogniw powinna wynosić co najmniej $0,5C_n$.

3.8. Odporność mechaniczna. Napełnione elektrolitem i naładowane baterie akumulatorowe poddane w płaszczyźnie pionowej przez 1 h drganiom o częstotliwości 16 ± 2 Hz i amplitudzie 5 mm, nie powinny ulec uszkodzeniu mechanicznemu, a ich pojemność wyznaczona najpóźniej po 7 h od zakończenia badania nie powinna być mniejsza niż $0,95C_n$.

3.9. Cechowanie. Na każdym ogniwie akumulatorowym powinny być umieszczone co najmniej następujące dane:

- a) znak lub nazwa wytwórcy,
- b) wyróżnik oznaczenia,
- c) data produkcji (kwartał i rok),
- d) znak + przy dodatniej końcówce biegunowej.

Na skrzynce bateryjnej powinna być umieszczona w sposób trwały zabezpieczona przed korozją tabliczka znamionowa, na której oprócz danych wg a)+c) powinny być podane: napięcie znamionowe i prąd ładowania.

Biegunowość przy odpowiednich końcówkach powinna być oznaczona: dodatnia - kolorem czerwonym i ujemna - kolorem niebieskim.

W przypadku baterii wieloskrzynkowych dopuszcza się umieszczenie tabliczki znamionowej z pełnym cechowaniem na jednej skrzynce, a na pozostałych skrzynkach należy umieścić tabliczki zawierające oprócz wyróżnika oznaczenia cechy przynależności do danej baterii.

4. PAKOWANIE, PRZECHEWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Ogniwa i baterie akumulatorowe zabezpieczone przed korozją należy pakować w skrzynki drewniane wg PN-72/D-79601.

Ogniwa przed ustawieniem w skrzynce należy opakować wstępnie w papier parafinowany wg BN-70/7326-13 lub inny równorzędny materiał zabezpieczający przed działaniem wilgoci. Ogniwa i baterie należy pakować w skrzynki w normalnej pozycji pracy, tzn. otworami wlewowymi skierowanymi w górę. Skrzynki transportowe powinny być wyłożone papierem dwuwarstwowym sklejanym asfaltem wg PN-75/P-50451 lub innym papierem równorzędnym pod względem zabezpieczenia przed wilgocią. Górne końce papieru przed zamknięciem skrzynki powinny być tak zawiązane, aby zabezpieczyły jej zawartość przed zanieczyszczeniami.

Wszelkie luzy w skrzynce powinny być uszczelnione suchym materiałem wypełniającym.

Ogniwa i baterie akumulatorowe napełnione elektrolitem powinny być zabezpieczone przed wylewaniem się elektrolitu i zwarciami.

Masa brutto skrzynki z ogniwami lub bateriami nie powinna przekraczać 120 kg.

Na skrzynce należy umieścić przynajmniej następujące napisy i znaki zgodnie z PN-76/O-79252:

- a) nazwę lub znak wytwórcy,
- b) zawartość opakowania (liczbę sztuk i oznaczenie ogniw lub baterii),
- c) masę brutto w kg,
- d) znaki manipulacyjne wg PN-76/O-79252 ("góra", "nie przewracać", "chronić przed wilgocią" itp.).

Wymiary opakowań powinny być zgodne z PN-71/O-79033, z wyjątkiem przypadków, gdy wymiary ogniw lub baterii, wymagania odbiorcy lub inne specjalne okoliczności uzasadniają zastosowanie innych wymiarów opakowań.

Dopuszcza się transport ogniw i baterii akumulatorowych bez opakowania.

Do każdej dostawy - jeżeli z odbiorcą nie uzgodniono inaczej - należy dołączyć instrukcję obsługi zawierającą następujące dane:

- a) nazwę lub znak wytwórcy,
- b) numer normy,
- c) objaśnienie dodatkowych symboli użytych w oznaczeniu,
- d) dane techniczne niezbędne do prawidłowego uruchomienia, eksploatacji i konserwacji ogniw i baterii.

4.2. Przechowywanie. Ogniwa i baterie akumulatorowe należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i przewiewnych, w temperaturze od -5 do 35°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 90%. Ogniwa i baterie należy przechowywać w jednej warstwie, w normalnej pozycji pracy, zabezpieczone przed kwasami i ich oparami.

W czasie przechowywania ogniwa i baterie należy konserwować zgodnie z instrukcją wytwórcy.

4.3. Transport. Ogniwa i baterie można transportować dowolnym środkiem transportu, zabezpieczone przed opadami, promieniowaniem słonecznym i przed uszkodzeniami mechanicznymi wskutek wstrząsów i przesunięć. Ogniwa i baterie należy transportować w jednej warstwie w pozycji stojącej zabezpieczone przed zwarciami i przemieszczaniem się.

W przypadku stosowania paletyzacji jednostki ładunkowe zaleca się formować na paletach o wymiarach 800×1200 mm. Ładunek na palecie powinien być zabezpieczony przed przesuwaniem się i deformacją.

5. BADANIA

5.1. Program badań. Rozróżnia się dwa rodzaje badań:

- a) badania pełne, które umożliwiają ocenę ogniw i baterii pod względem prawidłowej konstrukcji, jakości wykonania i własności elektrycznych,

b) badania niepełne, które umożliwiają sprawdzenie, czy w wykonaniu ogni i baterii nie popełniono przypadkowych błędów.

Badania pełne stosuje się w celu oceny nowych konstrukcji, w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych, materiałowych lub technologicznych, które mogą mieć wpływ na własności ogni i baterii oraz przy okresowej kontroli produkcji, którą należy wykonywać nie rzadziej niż raz na dwa lata, z wyjątkiem badania pojemności elektrycznej, którą wykonuje się raz na 6 miesięcy. Badania niepełne stosuje się przy bieżącej kontroli produkcji i przy odbiorach technicznych partii ogni i baterii.

5.2. Zakres badań pełnych i niepełnych

Nazwa badania	Sprawdzone wymagania wg	Opis badania wg	Ogniwa		Baterie	
			badanie pełne	badanie niepełne	badanie pełne	badanie niepełne
1	2	3	4	5	6	7
a) Sprawdzenie wykonania i cechowania	3.1; 3.9	5.4.2	+	+	+	+
b) Sprawdzenie wymiarów	3.2	5.4.3	+	+	+	+
c) Sprawdzenie niewylewności	3.3	5.4.4	+ ¹⁾	-	-	-
d) Sprawdzenie pojemności elektrycznej	3.4	5.4.5	+	-	-	-
e) Sprawdzenie pojemności elektrycznej w niskiej temperaturze	3.5	5.4.6	+	-	-	-
f) Sprawdzenie zachowania ładunku	3.6	5.4.7	+	-	-	-
g) Sprawdzenie trwałości	3.7	5.4.8	+	-	-	-
h) Sprawdzenie odporności mechanicznej	3.8	5.4.9	-	-	+	-

¹⁾ Badanie należy wykonać jedynie na ogniach prototypowych i seriach informacyjnych oraz na żądanie odbiorcy.

5.3. Pobieranie próbek

5.3.1. Pobieranie próbek do badań pełnych. Z każdej serii prototypowej lub informacyjnej oraz przy okresowej kontroli produkcji, z każdego produkowanego typu należy pobrać w sposób losowy 3 ogniwa i 3 baterie akumulatorowe. Pobrane ogniwa i baterie należy poddać badaniom wg 5.2 tablica, pozycja a) + g), a baterie badaniom wg 5.2 tablica, pozycja a) + b), h).

W przypadku badania tylko pojemności elektrycznej do badań należy pobrać 3 sztuki ogni.

Dopuszcza się pobieranie typów - reprezentantów danego produkowanego typoszeregu ogni i baterii, przy czym ogniwa w wykonaniu H i normalnym uważa się za elektrycznie zamienne.

5.3.2. Badanie niepełne należy wykonać w sposób podany w a) + e).

a) Skład i liczność partii. Partia przedstawiona do kontroli powinna składać się z 151-35000 ogni i baterii tego samego typu.

b) Sposób pobierania próbek - wg PN/N-03010 p. 2.2.

c) Poziom kontroli - S-3 wg PN-73/N-03021 tabl. 1

d) Wadliwość dopuszczalna w_2 - 2,5%.

e) Wybór i stosowanie planów badania - wg PN-73/N-03021.

5.4. Opis badań

5.4.1. Ogólne warunki wykonywania badań. Badaniom własności elektrycznych należy poddawać ogniwa i baterie akumulatorowe uformowane, od których daty produkcji nie upłynęło więcej niż kwartał i które nie były dotąd poddawane żadnym badaniom. Temperatura pomieszczeń, w których wykonuje się badania, powinna wynosić $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

Do badań należy stosować jako elektrolit wodny roztwór³ wodorotlenku potasowego (KOH) o gęstości $1,20 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$

(20°C) z dodatkiem jednowodnego wodorotlenku litowego ($\text{LiOH} : \text{H}_2\text{O}$) w ilości $20 \pm 1 \text{ g/cm}^3$ roztworu KOH.

Do sporządzania elektrolitu należy stosować wodorotlenek potasowy w łuskach o czystości co najmniej odpowiadającej gatunkowi B II wg PN-64/C-84039 i wodę destylowaną wg Farmakopei Polskiej.

Ogniwa i baterie należy napełniać elektrolitem o temperaturze nie wyższej niż 25°C do poziomu określonego przez wytwórcę, przynajmniej na 2 h przed rozpoczęciem badań. Nie należy dopuścić do przekroczenia w czasie ładowania temperatury elektrolitu 40°C . W przypadku przekroczenia tej temperatury ładowanie należy przerwać i ogniwo lub baterię ochłodzić. Między końcem ładowania, a początkiem wyladowania powinna być przerwa trwająca 1 + 2 h, jeżeli w opisach poszczególnych badań nie podano inaczej. Poziom elektrolitu należy sprawdzać po 1 h od zakończenia ładowania i w miarę potrzeby należy je skorygować. Prąd ładowania i wyladowania oraz czas wyladowania należy utrzymać z dokładnością $\pm 1\%$ wartości znamionowej. W czasie ładowania i wyladowania nie należy przerywać obwodu.

W przypadku przerwy w dopływie prądu badane ogniwo lub baterię należy natychmiast odłączyć od sieci. Czas przerwy do $\frac{1}{2}$ h należy odliczyć od czasu ładowania lub wyładowania. Jeżeli czas przerwy przekracza $\frac{1}{2}$ h lub jeżeli nie został zarejestrowany, to należy ogniwo wyładować i cykl powtórzyć. Pomiary napięcia w ostatniej godzinie wyładowania należy wykonać tak, aby czas wyładowania określić z dokładnością do 3 min.

Badania wg 5.4.2 i 5.4.3 należy wykonywać na ogniwach i bateriach akumulatorowych nie napełnionych elektrolitem, a badania wg 5.4.4 - po napełnieniu ogniw i baterii elektrolitem przed rozpoczęciem pierwszego ładowania.

Do pomiarów należy stosować następujące przyrządy:

- a) woltomierze o klasie dokładności nie niższej niż 0,5 i oporze wewnętrznym nie mniejszym niż 1000 Ω/V ;
- b) amperomierze o klasie dokładności nie niższej niż 1, a w urządzeniach automatycznych - nie mniejszy niż 1,5;
- c) termometry o wartości działki $1^{\circ}C$ i dokładności cełowania $0,5^{\circ}C$.

Do pomiarów napięcia prądu należy stosować przyrządy magnetoelektryczne z ruchomą cewką.

Dopuszcza się stosowanie przyrządów pomiarowych cyfrowych.

5.4.2. Sprawdzenie wykonania i cełowania należy wykonać nieuzbrojonym okiem.

5.4.3. Sprawdzenie wymiarów należy wykonać dowolnym przyrządem zapewniającym dokładność pomiaru do 1 mm.

5.4.4. Sprawdzenie niewylewności. Ogniwa napełnione elektrolitem zamyka się korkami lub zaworami, w które są wyposażone i wyciera do sucha. Następnie przechyla się je o kąt 45° względem położenia normalnego i pozostawia tak przez 5 min. Sprawdzenie należy wykonać przy dwóch położeniach ogniwa, tzn. przechylając je kolejno przez obrócenie wokół krótszej i dłuższej krawędzi podstawy.

5.4.5. Sprawdzenie pojemności elektrycznej. Ogniwa akumulatorowe, które przeszły z wynikiem dodatnim badania wg 5.4.2 i 5.4.4, należy poddać kolejnym następującym po sobie cyklom ładowanie - wyładowanie wg programu:

I-III cykle wstępne:

ładowanie $I = 0,25 \times C_n$ (A) przez 10 h,

wyładowanie $I = 0,20 \times C_n$ (A) przez 5 h,

ale do końcowego napięcia wyładowania nie niższej niż 1,0 V na najsłabszym ogniwie;

cykl przedkontrolny:

ładowanie $I = 0,25 \times C_n$ (A) przez 10 h,

wyładowanie $I = 0,20 \times C_n$ (A) do końcowego napięcia wyładowania 1,0 V na każdym ogniwie.

cykl kontrolny:

ładowanie $I = 0,25 \times C_n$ (A) przez 6 h,

wyładowanie $I = 0,20 \times C_n$ (A) do końcowego napięcia wyładowania 1,0 V na każdym ogniwie.

Na podstawie wyników wyładowania w cyklu kontrolnym należy obliczyć pojemność elektryczną każdego ogniwa akumulatorowego w Ah wg wzoru

$$C_n = I \times t$$

w którym:

I = prąd wyładowania, A,

t = czas wyładowania, h.

W przypadku nieuzyskania w cyklu kontrolnym wymaganej pojemności, należy wymienić elektrolit i badanie powtórzyć.

5.4.6. Sprawdzenie pojemności elektrycznej w niskiej temperaturze. Ogniwa akumulatorowe, które przeszły z wynikiem dodatnim badanie wg 5.4.5, należy po wymianie elektrolitu poddać cyklom wstępnym i przedkontrolnemu wg 5.4.5, a następnie naładować jak w cyklu kontrolnym wg 5.4.5 i wstawić do chłodziarki o temperaturze $-20 \pm 2^{\circ}C$.

Po osiągnięciu tej temperatury przez elektrolit, należy ogniwo - nie wyjmując z chłodziarki - wyładować jak w cyklu kontrolnym wg 5.4.5.

Pomiary temperatury elektrolitu należy wykonywać w naczyniach badanych ogniw, ale bez płyt i wieczek, wstawionych do chłodziarki razem z badanymi ogniwami.

Na podstawie wyników wyładowania należy obliczyć pojemność każdego badanego ogniwa akumulatorowego wg 5.4.5. W przypadku nieuzyskania wymaganej pojemności badanie należy powtórzyć po uprzedniej wymianie elektrolitu.

5.4.7. Sprawdzenie zachowania ładunku. Ogniwa akumulatorowe, które przeszły z wynikiem dodatnim badania wg 5.4.5, należy naładować i wyładować jak w cyklu przedkontrolnym wg 5.4.5, a następnie naładować jak w cyklu kontrolnym wg 5.4.5, odłączyć od obwodu zewnętrznego, wytrzeć do sucha i odstawić na 28 dni przechowywania w warunkach wg 4.2. Po tym okresie należy ogniwo wyładować jak w cyklu kontrolnym wg 5.4.5. Pojemność po przechowywaniu oblicza się dla każdego badanego ogniwa wg 5.4.5.

5.4.8. Sprawdzenie trwałości. Ogniwa, które przeszły z wynikiem dodatnim badania wg 5.4.5, należy poddać kolejnym następującym po sobie cyklom ładowanie-wyładowanie wg programu:

cykle 1, 51, 101 itd. - wzmocnione

ładowanie $I = 0,25 \times C_n$ (A) przez 6 h,

wyładowanie $I = 0,30 \times C_n$ (A) przez 2 h;

cykle 2 do 48, 52-98, 102-148 itd. - ślepe

ładowanie $I = 0,25 \times C_n$ (A) przez 4 h,

wyładowanie $I = 0,30 \times C_n$ (A) przez 2 h;

cykle 49, 99, 149 - przedkontrolne

ładowanie $I = 0,25 \times C_n$ (A) przez 10 h,

wyładowanie $I = 0,20 \times C_n$ (A) do końcowego napięcia wyładowania 1,0 V na każdym ogniwie;

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe.

Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-75/P-50451 Papier pakowy asfaltowany

BN-70/7326-13 Papiery pakowe parafinowane

4. Dokumenty międzynarodowe i normy zagraniczne

RWPG PC 2786-70 Аккумуляторы и аккумуляторные батарей щелочные никель-кадмиевые нормального сопротивления с пластинами ламельного типа. Технические требования и методы испытаний

NRD TGL 3355 Galvanische Elemente. Nickel-Kadmium Zellen und Batterien geschlossener Bauart. Technische Forderungen

ZSRP ГОСТ 9240-71 Аккумуляторы и батарей аккумуляторные щелочные никель-кадмиевые и никель-железные

ГОСТ 9241-71 Аккумуляторы и батарей аккумуляторные щелочные никель-кадмиевые и никель-железные. Методы испытаний

5. Symbol wg SWW - 1134-211.

6. Wykaz arkuszy dotychczas ustanowionych

BN-77/3032-15/01 Ogniwa akumulatorowe zasadowe niklowo-kadmowe z plytami kieszonkowymi szeregu B

BN-77/3032-15/02 Ogniwa i baterie akumulatorowe zasadowe niklowo-kadmowe z plytami kieszonkowymi szeregu C

BN-77/3032-15/03 Ogniwa i baterie akumulatorowe zasadowe niklowo-kadmowe z plytami kieszonkowymi szeregu D

BN-77/3032-15/04 Ogniwa i baterie akumulatorowe zasadowe niklowo-kadmowe z plytami kieszonkowymi szeregu G

BN-77/3032-15/05 Ogniwa i baterie akumulatorowe zasadowe niklowo-kadmowe z plytami kieszonkowymi szeregu K

BN-77/3032-15/06 Ogniwa i baterie akumulatorowe zasadowe niklowo-kadmowe z plytami kieszonkowymi szeregu M