



ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

614003 1. vydání Změna 2	LETECKÉ PALUBNÍ BATERIE – METODY A POSTUPY NABÍJENÍ
---	--

ZAVÁDÍ	STANAG 3454, Ed. 6 GROUND RECHARGING OF AIRCRAFT MAIN BATTERIES Nabíjení baterií letadel pozemními prostředky AAEP-01, Ed. A GROUND RECHARGING OF AIRCRAFT MAIN BATTERIES Nabíjení baterií letadel pozemními prostředky
NAHRAZUJE	ČOS nahrazuje ČOS 614003, 1. vydání, Změna 1

Praha 2019

ČOS 614003
1. vydání
Změna 2

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

LETECKÉ PALUBNÍ BATERIE – METODY A POSTUPY NABÍJENÍ

Základem pro tvorbu tohoto standardu byly originály následujících dokumentů:

STANAG 3454, Ed. 6,
AAEP-01, Ed. A

GROUND RECHARGING OF AIRCRAFT MAIN
BATTERIES

Nabíjení baterií letadel pozemními prostředky

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2019

OBSAH

	Strana
1	Předmět standardu5
2	Nahrazení standardů (norem)5
3	Související dokumenty5
4	Zpracovatel ČOS6
5	Použité zkratky, značky a definice6
5.1	Zkratky a značky6
5.2	Definice relevantních pojmů7
6	Všeobecná ustanovení9
6.1	Metody nabíjení leteckých baterií na zemi9
6.2	Bezpečnost v prostoru nabíjení9
6.3	Obecný postup nabíjení9
7	Postup nabíjení nikl-kadmiových baterií 10
Příloha	
Příloha A	Nabíjení nikl-kadmiových baterií 14

1 Předmět standardu

Předmětem ČOS je stanovit standardní postupy nabíjení leteckých baterií na zemi. ČOS 614003, 1. vydání, Změna 2, zavádí STANAG 3454, Ed. 6, AAEP-01, Ed. A, do prostředí ČR s výhradami tohoto znění:

- I. VzS AČR nebudou používat ani jeden ze dvou typů olověných baterií:
 - hermeticky uzavřených,
 - s větracími ventily,specifikovaných v AAEP-01(A)(2).
- II. VzS AČR budou při nabíjení nikl-kadmiových baterií používat jiné postupy než ty, které jsou uvedené v článku 2.6 AAEP-01(A)(2).

Letecké baterie používané VzS AČR jsou obsluhovány a udržovány podle těchto dokumentů:

Aero Vodochody, a. s., T.O. 8D2-R2820070-2	– Akumulátorová baterie R2820070
ELSYST, spol. s r. o., Praha	– Technický popis a návod k obsluze nabíjecího zařízení NZP-40
ELSYST, spol. s r. o., Praha	– Technický popis a návod k obsluze nabíjecího/vybíjecího bloku ARVN-005MA
HAWKER CMM 24-38-51	– Battery Type: F20/23XLM
HAWKER – Nickel – Cadmium Batteries	– Operating and Maintenance Manual
Marathon Norco Aerospace, Inc., USA	– Návod k použití pro automatický reflexní nabíječ/analyzátor model RF80-K
SAFT CMM 24-31-21	– Aircraft Battery P/N 40109-1
SAFT CMM 24-32-05	– Nickel Cadmium Aircraft Battery 4078-24
SAFT CMM 24-38-51	– Aircraft Battery 2758

ČOS je určen pro odběratele a dodavatele výrobků a služeb určených k zajištění obrany státu ve smyslu zákona č. 309/2000 Sb.

2 Nahrazení standardů (norem)

ČOS nahrazuje ČOS 614003, 1. vydání, Změna 1.

3 Související dokumenty

V tomto ČOS jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U odkazů na datované citované dokumenty platí tento dokument bez ohledu na to, zda existují novější vydání/edice tohoto dokumentu. U odkazů na nedatované dokumenty se používá pouze nejnovější vydání/edice dokumentu (včetně všech změn).

ČSN IEC 60050-482 (33 0050)	– Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 482: Primární a akumulátorové články a baterie
ČSN EN 60622, ed. 2 (36 4373)	– Akumulátorové články a baterie obsahující alkalické nebo jiné nekyselé elektrolyty – Uzavřené plynotěsné nikl-kadmiové hranolové akumulátorové články
ČSN EN 60623, ed. 2 (36 4350)	– Akumulátorové články a baterie obsahující alkalické nebo jiné nekyselé elektrolyty – Uzavřené větrané nikl-

		kadmiové hranolové akumulátorové články
ČSN EN 60952-1, ed. 3 (36 4340)	–	Letecké baterie – Část 1: Obecné zkušební požadavky a úrovně funkčnosti
ČSN EN 60952-2, ed. 3 (36 4340)	–	Letecké baterie – Část 2: Požadavky na provedení a konstrukci
ČSN EN 60952-3, ed. 3 (36 4340)	–	Letecké baterie – Část 3: Specifikace výrobku a postupy pro deklarování provedení a funkčnosti
ČSN EN 61951-1, ed. 3 (36 4385)	–	Akumulátorové články a baterie obsahující alkalické nebo jiné nekyselé elektrolyty – Přenosné uzavřené plynotěsné akumulátorové články – Část 1: Nikl-kadmium
ČSN IEC 993 (36 4351)	–	Elektrolyt pro uzavřené větrané nikl-kadmiové články

4 Zpracovatel ČOS

Vojenský technický ústav, s. p., odštěpný závod VTÚLaPVO: Mgr. Ing. Zbyněk Nickel, Ing. Jiří Jirásek.

Změnu zpracoval kpt. Mgr. Bc. Karel Mrázek – Agentura logistiky Stará Boleslav.

5 Použité zkratky, značky a definice

5.1 Zkratky a značky

Zkratka/značka	Výraz v angličtině/francouzštině	Výraz v češtině
A	ampere	ampér
Ah	ampere-hour	ampérhodina
AČR	The Armed Forces of the Czech Republic	Armáda České republiky
C	coulomb	coulomb
C _N	battery nominal capacity	jmenovitá kapacita baterie
°C	degree celsius	stupeň Celsia, jednotka teploty $t [^{\circ}\text{C}] = 5/9 \cdot \{t [^{\circ}\text{F}] - 32\}$
°F	degree Fahrenheit	stupeň Fahrenheita, jednotka teploty $t [^{\circ}\text{F}] = t [^{\circ}\text{C}] \cdot 1,8 + 32;$
h	hour	hodina
I _{nab.}	charge current	nabíjecí proud
I _{vyb.}	discharge current	vybíjecí proud
ml	millilitre	mililitr
Ω	ohm	ohm
s	second	sekunda
S	siemens	siemens
SI	Le Système International d'Unités	mezinárodní soustava jednotek SI

USA	United States of America	Spojené státy americké
V	volt	volt
W	watt	watt
“	inch	palec (2,54 cm)

5.2 Definice relevantních pojmů

Výraz v češtině	Výraz v originále	Definice
ampér	ampere	Základní jednotka elektrického proudu v soustavě SI. 1 ampér je stálý elektrický proud, který při průchodu dvěma přímými rovnoběžnými nekonečně dlouhými vodiči zanedbatelného kruhového průřezu umístěnými ve vakuu ve vzájemné vzdálenosti 1 metr vyvolá mezi nimi stálou sílu o velikosti $2 \cdot 10^{-7}$ newtonu na 1 metr délky vodiče.
ampérhodina	ampere-hour	Vedlejší jednotka v soustavě SI pro elektrický náboj rovná $3,6 \cdot 10^3$ C. Prostřednictvím celkového náboje, který je baterie schopna pojmout, se v ampérhodinách vyjadřuje „kapacita“ baterie. 1 Ah je definována jako náboj, který akumulátor či článek dodá do obvodu při konstantním proudu 1 ampér za dobu 1 hodiny.
coulomb	coulomb	Hlavní jednotka elektrického náboje v soustavě SI; 1 C je elektrický náboj, který proteče vodičem při stálém proudu 1 A za 1 s.
cyklus	cycle	Vybíjení a po něm následující nabíjení, popř. nabíjení a po něm následující vybíjení akumulátorového článku nebo baterie.
elektrolyt	electrolyte	Vodní roztok louhu draselného KOH o hustotě 1,28 kg/l +0,02 kg/l při teplotě +20 °C.
elektromotorické napětí	electromotive force	Skalární veličina, jíž se měří schopnost zdroje elektrického proudu přenášet uzavřeným obvodem elektrický náboj. U nezatíženého zdroje je elektromotorické napětí rovno svorkovému napětí.
chlorid	chloride	Sůl odvozená od chlorovodíku HCL náhradou atomu vodíku jiným atomem (kromě fluoru a kyslíku)
filtrační frit	porous glass	Je pórovitá destička s určitou velikostí pórů, vyráběná obvykle slinováním skleněného prášku nebo keramické drti určité zrnitosti.
jmenovitá kapacita baterie	battery nominal capacity	Hodnota elektrického náboje. Udává ji výrobce baterie zpravidla v Ah. Např. C ₁₀

		znamená, že při uvedené kapacitě má akumulátor poskytnout po dobu 10 hodin vybíjecí proud rovnající se desetina jmenovité kapacity $I_{\text{vyb.}} = 0,1 C_{10}$ (A).
mililitr	millilitre	Metrická jednotka objemu, rovná jedné tisícině litru, tzn. 10^{-6} m^3 , což je přesně rovno 1 cm^3 .
nabíjecí faktor	charging factor	Koeficient, kterým se násobí velikost náboje odebraného při vybíjení baterie, aby se dosáhlo úplného nabití baterie. Pro NiCd baterie je to 1,5, tj. 150 %.
nabíjecí proud	charging current	Uvádí se podobně jako vybíjecí proud, doba nabíjení se ale prodlužuje podle nabíjecího faktoru.
nikl-kadmiová baterie	nickel-cadmium battery	Typ dobíjecí baterie. V nabitém stavu je aktivní hmota kladné elektrody z oxid-hydroxidu niklitého – NiO(OH) – a záporná elektroda je tvořena kadmíem – Cd.
ohm	ohm	Odvozená jednotka soustavy SI pro elektrický odpor; 1Ω je elektrický odpor vodiče, ve kterém stálé elektrické napětí 1 V mezi konci vodiče vyvolá elektrický proud 1 A, nepůsobí-li ve vodiči elektromotorické napětí.
pH	pH	Vodíkový exponent – kvantitativní míra kyselosti/zásaditosti vodných roztoků.
voda	water	Deionizovaná nebo destilovaná voda, která splňuje vodivost nižší než $10 \mu\text{S}$, pH v rozmezí 5–7 a chloridy $\leq 4 \mu\text{g/l}$.
siemens	siemens	Odvozená jednotka soustavy SI pro elektrickou vodivost; 1 S je vodivost elektrického vodiče s odporem 1Ω .
volt	volt	Odvozená jednotka soustavy SI pro elektrické napětí, elektrický potenciál, elektromotorické napětí; 1 V je elektrické napětí mezi konci elektrického vodiče, do něhož stálý elektrický proud 1 A dodává výkon 1 W.
vybíjecí proud	discharge current	Je proud, jímž je baterie vybíjena. Uvádí se s indexem označujícím vybíjecí dobu v hodinách, např.: I_{20} , I_1 , $I_{0,5}$ (A) pro 20 hodin, 1 hodinu, 0,5 hodiny vybíjení, nebo v násobku Ah kapacity: $I_{\text{vyb.}} = 0,05 C_N$, $0,2 C_N$, $1 C_N$, $2 C_N$ (A).
watt	watt	Odvozená jednotka výkonu v soustavě SI. Výkon 1 W je dodáván (elektrickou energií) při průtoku stejnosměrného proudu o velikosti 1 A a úbytku napětí 1 V na odporu 1Ω .

6 Všeobecná ustanovení

ČOS je pouze rámcovou normou obsahující obecný návod a univerzální technické požadavky na nabíjení leteckých baterií.

Na leteckých základnách AČR se budou při obsluze a údržbě leteckých baterií používat především dokumenty uvedené v kapitole 1, Předmět standardu, tohoto ČOS.

6.1 Metody nabíjení leteckých baterií na zemi

Teplota okolního prostředí při nabíjení leteckých baterií by měla být v mezích 16–30 °C (60–90 °F).

Existují dvě metody nabíjení leteckých baterií, nabíjení konstantním proudem (Metoda A) a nabíjení na konstantní napětí (Metoda B). Obě tyto metody se mohou používat alternativně v závislosti na dostupném vybavení a jejich aplikace se řídí pokyny výrobce baterií a dokumenty uvedenými v kapitole 1 tohoto ČOS. Možná názorná specifikace nabíjení Ni-Cd baterií je uvedena v tabulce A.1 informativní přílohy tohoto ČOS.

Nabíjení konstantním proudem lze provádět například použitím usměrňovače zdroje elektrické energie z motor-generátoru s možností nastavit napětí. Napětí při nabíjení se řídí pokyny výrobce baterií a dokumenty uvedenými v kapitole 1 tohoto ČOS tak, aby se dosáhlo konstantního nabíjecího proudu. Tím se zajistí dostatečný proud pro plné nabití baterie i možnost opravit nepatrné rozvážení článku.

Nabíjení na konstantní napětí lze provádět zdrojem elektrické energie, který umožňuje nastavit napětí. Nabíjecí napětí se nastavuje dle pokynů výrobce baterií a dokumentů uvedených v kapitole 1 tohoto ČOS. Tak se zajistí vysoké počáteční nabíjecí proudy, které odebírá nabíjená baterie.

6.2 Bezpečnost v prostoru nabíjení

Vzhledem k tomu, že se během nabíjení uvolňují výbušné plyny, musí být nabíjecí místo dobře odvětráno. V místě nabíjení je zakázána manipulace s otevřeným ohněm a musí být učiněna taková opatření, která zabrání vzniku elektrického oblouku a jiskření. Nabíjecí kabel nesmí být při zapnutí nabíjecího zařízení odpojen od baterie. Nabíjená baterie nesmí být ponechána bez dozoru.

6.3 Obecný postup nabíjení

Níže uvedený postup lze použít u všech baterií:

- a) Odpojte konektor baterie.
- b) Odpojte ventilační systém baterie, je-li použit.
- c) Odpojte teplotní čidlo, je-li použito.
- d) Vyjměte baterii z letadla a předejte ji na akumulátorovou nabíjecí stanici.

POZNÁMKA 1 Body e) až h) provádějí specialisté na akumulátorové nabíjecí stanici letecké základny.

- e) Demontujte víko baterie, je-li použito.
- f) Očistěte baterii dle pokynů stanovených v kapitole 7 tohoto ČOS.
- g) Zahajte nabíjení dle pokynů stanovených v kapitole 7 tohoto ČOS.

- h) Namontujte víko na baterii, je-li použito.
- i) Převezměte baterii z akumulátorové nabíjecí stanice a nainstalujte ji do letadla.
- j) Zapojte teplotní čidlo, je-li použito.
- k) Ověřte, zda nic nebrání správné funkci ventilačního systému baterie, je-li použit.
- l) Zapojte ventilační systém baterie, je-li použit.
- m) Připojte konektor k baterii.

7 Postup nabíjení nikel-kadmiových baterií

Níže je uveden postup, jak nabíjet nikel-kadmiové baterie.

- a) Očistěte baterie stlačeným vzduchem nebo vlhkým hadříkem. K čištění zaoxidovaných pólových vývodů a mezičlánekových spojů nepoužívejte kovový kartáč. Pólové vývody a mezičlánekové spoje otřete hadříkem smočeným v technickém lihu a nechte oschnout.
- b) Přesvědčte se, že horní pólové matice jsou dotaženy předepsaným momentem.
- c) Uvolněte tlakové ventilký bateriových článků. Před nabíjením nepřidávejte destilovanou vodu. Během nabíjení jsou tlakové ventilký bateriových článků ponechány v otvorech.

POZNÁMKA 2 Články se zátkami starší konstrukce (s pryžovým těsněním) je nutné ponechat otevřené (zátky položené na otvorech), články se zátkami nové konstrukce s keramickou fritou se během nabíjení nechávají uzavřené.

- d) Baterie nabíjejte dle pokynů výrobce a v souladu s dokumenty uvedenými v kapitole 1 tohoto ČOS. Po ukončení nabíjení naneste na pólové vývody baterie souvislou tenkou vrstvu konzervační vazelíny nebo konzervačního oleje.

Stálé nabíjení baterie v cyklickém provozu na 150 % jmenovité kapacity (normální nabíjení) nebo i méně, způsobuje pozvolný pokles kapacity některých článků, popř. celé baterie. Pro zajištění plné kapacity je třeba baterii vždy po 10 až 12 cyklech normálního nabíjení vybit a pak aplikovat vyrovnávací nabíjení na 200 % C_N .

- e) Kontrola hladiny elektrolytu se provádí na konci každého nabíjecího cyklu. Nabíjení baterie se dokončí na 150 % C_N . Nízká hladina elektrolytu je způsobena elektrochemickými reakcemi při provozování baterie. Kapacita akumulátoru se snižuje o část elektrod nad hladinou elektrolytu, které nejsou v činnosti a vysychají, a proto se musí hladina elektrolytu vždy upravit na výrobcem předepsanou úroveň dolitím destilované vody.
- f) Pokud byla baterie přebita nebo se nechová normálně při přijímání nabíjecího proudu, je třeba provést její opravu na příslušném pracovišti letecké základny.

- g) Pokud vybitá baterie nepřijímá nabíjecí proud a nejsou zřejmé žádné známky poškození, může to znamenat přílišné ochuzení elektrolytu. Jestliže je v tomto případě zaznamenáno, že počáteční napětí nabitého článku baterie významně překračuje hodnotu 1,5 V, pak lze do každého článku přidat omezené množství destilované vody, aby se inicioval proces nabíjení. Po přidání destilované vody nesmí vzrůst hladina elektrolytu nad výrobcem předepsanou úroveň. Množství destilované vody v mililitrech, které musí být přidáno do článku, by nemělo překročit pro daný článek $1/5$ kapacity v Ah. Do článku s kapacitou 20 Ah lze například přidat maximálně 4 ml destilované vody.

POZNÁMKA 3 Neexistuje metoda přesného nebo přibližného určení stavu nabití nikel-kadmiových baterií.

ČOS 614003
1. vydání
Změna 2

(VOLNÁ STRANA)

PŘÍLOHA

Nabíjení nikel-kadmiových baterií
TABULKA A.1 – Diagram nabíjení nikel-kadmiových baterií

METODA NABÍJENÍ KONSTANTNÍM PROUDEM (METODA A)										
Kapacita baterie (Ah)	Proud (A)	Začátek			Konec					
		Konečné napětí (V)**			Proud (A)	Doba nabíjení (h)				
		Počet článků								
		1	19	20						
Označení baterie	Ah/5 h	1,5	28,5	30	Ah/10 h	2 až 4				
		1,5	28,5	30		2 až 4				
		1,5	28,5	30		2 až 4				
** Vychází z hodnoty 1,5 V/článek při měření na pólových vývodech baterie.										
POZNÁMKY										
4. Nabíjejte nabíjecím proudem daným hodnotou pro začátek nabíjení, dokud není dosaženo konečného napětí, pak snižte nabíjecí proud po stanovenou dobu na konečnou hodnotu.										
5. V případě nadměrného vyvíjení plynů je třeba snížit nabíjecí proud na konečnou hodnotu.										
METODA NABÍJENÍ NA KONSTANTNÍ NAPĚTÍ (METODA B)										
Teplota baterie		Nabití po dvou hodinách (V)			Nabití po 4 hodinách (V)			Nabití po 8 hodinách (V)		
(°C)	(°F)	Počet článků			Počet článků			Počet článků		
		1	19	20	1	19	20	1	19	20
-40	-40	1,68	32,0	33,7	1,68	32,0	33,7	1,68	32,0	33,7
-29	-20	1,68	32,0	33,7	1,63	31,0	32,6	1,58	30,0	31,6
-17,8	0	1,68	32,0	33,7	1,63	31,0	32,6	1,53	29,0	30,5
0	32	1,63	31,0	32,6	1,58	30,0	31,6	1,53	29,0	30,5
10	50	1,63	31,0	32,6	1,58	30,0	31,6	1,53	29,0	30,5
26,7	80	1,58	30,0	31,6	1,53	29,0	30,5	1,47	28,0	29,5
37,8	100	1,53	29,0	30,5	1,47	28,0	29,5	1,47	28,0	29,5
48,9	120	1,47	28,0	29,5	1,42	28,4	28,4			
POZNÁMKA 6 V případě nadměrného vyvíjení plynů se nabíjení přeruší.										

(VOLNÁ STRANA)

Účinnost českého obranného standardu od: **1. září 2015**

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zapracoval	Datum zapracování	Poznámka
1	21. 2. 2019	Odbor obranné standardizace	27. 2. 2019	
2	26. 7. 2019	Odbor obranné standardizace	24. 7. 2019	

Upozornění: Oznámení o českých obranných standardech jsou uveřejňována měsíčně ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví v oddíle „Ostatní oznámení“ a Věstníku MO.

V případě zjištění nesrovnalostí v textu tohoto ČOS zasílejte připomínky na adresu distributora.

Rok vydání: 2019, obsahuje 8 listů
Tisk: Ministerstvo obrany ČR
Distribuce: Odbor obranné standardizace Úř OSK SOJ, nám. Svobody 471, 160 01 Praha 6
Vydal: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti
www.oos.army.cz
NEPRODEJNÉ
