Panasonic

FULGUR BATTMAN

Plynotěsné olověné akumulátory
Technická příručka

SLA

Plynotěsné olověné akumulátory: Obsah

Opatření při manipulaci s akumulátory 3
Přehled 12
Obecné informace o plynotěsných olověných akumulátorech 13
Charakteristiky 16
Způsoby nabíjení 20
Bezpečná konstrukce 26
Bezpečnost 27
Čísla modelů plynotěsných olověných akumulátorů 28
Grafy pro volbu akumulátorů 29
Průvodce volbou akumulátorů 31
Rejstřík terminologie 32
Typy plynotěsných olověných akumulátorů Panasonic 35

Poznámky:
1. Tato příručka slouží k informování o vlastnostech akumulátorů. Ceny, dodací podmínky a další podrobnosti obchodních transakcí nutno projednat s naším obchodním zástupcem.
2. Obsah této příručky může být z důvodu zlepšování měněn, a to bez předchozího upozornění. Pokud byste zvažovali použití akumulátorů uvedených v této příručce, ověřte prosím jejich dostupnost u firmy Fulgur Battman.

Opatření při manipulaci s plynotěsnými olověnými akumulátory

- Opatření pro manipulaci si pozorně přečtěte dříve, než začnete akumulátory používat. Pokud byste této příručce nebo bezpečnostním upozorněním plně neporozuměli, kontaktujte prosím firmu Panasonic.
  Tuto příručku si prosím uschovejte a dle potřeby se k ní vracejte. Špatné zacházení s akumulátory v důsledku nerespektování upozornění může vyústit v únik elektrolytu, zahřívání nebo roztržení akumulátoru, což by mohlo mít za následek zranění obsluhy.
- Obsah této příručky je předmětem změny bez předchozího upozornění uživatelům.

Stupně nebezpečí a škod

1. NEBEZPEČÍ

Upozorňuje na situaci bezprostředního nebezpečí, které by v případě neodstranění mohlo mít za následek smrt nebo vážné zranění.

2. VAROVÁNÍ

Upozorňuje na potenciálně nebezpečnou situaci, která by v případě neodstranění mohla mít za následek smrt nebo vážné zranění.

3. UPOZORNĚNÍ

Upozorňuje na potenciálně nebezpečnou situaci, která by v případě neodstranění mohla mít za následek menší až střední zranění nebo škody na zařízení.

4. DOPORUČENÍ

Doporučuje opatření zabraňující vzniku situace, která by mohla mít za následek ztrátu kvality, výkonnosti nebo spolehlivosti akumulátoru.

Pozn. 1: I v případě, že by došlo s olověnými akumulátory k nesprávnému zacházení, je situace bezprostředně ohrožující život obsluhy velice nepravděpodobná. Přesto jsme ale raději zvolili přísnější hodnocení situace, tj. NEBEZPEČÍ místo stupně VAROVÁNÍ nebo UPOZORNĚNÍ, a to kvůli velkému množství v akumulátorech uložené energie, která by v extrémních případech mohla představovat riziko vážného úrazu.

Pozn. 2: K vážným zraněním by patřila ztráta zraku, popáleniny, zásah elektrickým proudem, zlomeniny a otrava - zranění způsobující trvalé poškození zdraví nebo vyžadující hospitalizaci nebo intenzívní zdravotní péči po dlouhou dobu. Mezi lehká zranění patří lehké popáleniny a zásah elektrickým proudem. Škody na majetku představují škody na budovách či domácnostech, včetně hospodářského a domácího zvířectva.

Pozn. 3: DOPORUČENÍ odkazují na navržené postupy a prostředky k ochraně akumulátoru před zhoršením kvality, výkonnosti a spolehlivosti.

Bezpečnostní opatření

1. Prostředí a podmínky provozu

NEBEZPEČÍ

1. Plynotěsné olověné akumulátory (v této příručce dále jen akumulátory) neprovozujte v utěsněných zařízeních bez přístupu vzduchu. Takový provoz by mohl způsobit explozi zařízení nebo zranění.

VAROVÁNÍ

1. Akumulátory nabíjejte pomocí odpovídající nabíječky Panasonic nebo za podmínek uvedených firmou Panasonic. Nabíjení za jakýchkoliv jiných podmínek může způsobit přehřívání, vývin vodíku, únik elektrolytu, vznícení nebo výbuch.

2. Při používání akumulátorů v lékařských přístrojích, na nichž nezávisí lidský život, použijte ještě jiný zálohový systém než hlavní akumulátor. Závada na hlavním akumulátoru v nepřítomnosti záložního zdroje by mohla způsobit zranění.

3. Zabraňte přímému dotyku akumulátoru s kovovými kontejnery. Použijte kyselinovzdorné izolanty odolné vůči vysokým teplotám. Únik elektrolytu v případě nepoužití izolátorů by mohl způsobit vývin par a vznícení.

4. Akumulátory neumísťujte v blízkosti zařízení, která by mohla jiskřit (jako např. vypínače nebo pojistky). V nabitém stavu může akumulátor vyvíjet hořlavé plyny, proto pamatujte na to, že je ho třeba uchovávat mimo dosah otevřeného ohně, zdroje jisker apod. Zabráníte tím nebezpečí exploze.

UPOZORNĚNÍ

1. Provozní teplota akumulátorů je uvedena níže. Použití při teplotách mimo uvedený rozsah může akumulátor poškodit.
   - Normální provozní teplota: 25°C
   - Při vybíjení (zařízení je používáno): -15 až +50°C
   - Při nabíjení: 0 až 40°C
   - Při skladování: -15 až +40°C

2. Akumulátory neumísťujte v blízkosti zařízení produkujících teplo (jako např. transformátory). Používání akumulátorů v blízkosti tepelných zdrojů by mohlo způsobit přehřívání, únik elektrolytu, vznícení nebo roztržení.

3. Nedovolte, aby byl akumulátor ponořen do vody (sladké nebo mořské) nebo vodou zvlhčován. Takové jednání by mohlo způsobit jeho korozi, vznik ohně nebo nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

4. Za horkého počasí nebo za přímého slunečního svitu neumísťujte ani neskladujte akumulátor v automobilu, před kamny nebo v blízkosti ohně. Používání nebo skladování akumulátorů na těchto místech by mohlo způsobit únik elektrolytu, jeho vznícení nebo roztržení.

5. Nedoporučuje se ani používání akumulátorů v prašném prostředí, které by je mohlo zkratovat. V případě používání v takovém prostředí akumulátor pravidelně kontrolujte.

6. V aplikacích využívajících více akumulátorů nejprve zkontrolujte správné vzájemné propojení mezi nimi a pak sestavu připojte k nabíječce nebo k zatížení. Kladný kontakt akumulátoru (+) pevně spojte s kladným kontaktem (+) nabíječky nebo zátěže a stejně spojte i záporné kontakty. Nejsou-li kolíky nebo kontakty akumulátorů k nabíječce nebo zátěži připojeny správně, hrozí nebezpečí exploze, vznícení nebo poškození akumulátoru nebo připojeného zařízení, což může v některých případech způsobit i zranění.

7. Buďte obzvláště opatrní, abyste si akumulátor nepustili na nohu, čímž byste si mohli přivodit vážné zranění.

DOPORUČENÍ

1. Nevystavujte akumulátory náhlým pohybům nebo nárazům (např. při upuštění). Upuštěním se může akumulátor poškodit nebo se může zhoršit jeho pracovní charakteristika.

2. Pečlivě překontrolujte skutečnou charakteristiku akumulátoru při zatížení. Jeho životnost může do značné míry záviset na podmínkách nabíjení a vybíjení.

2. Instalace

NEBEZPEČÍ

1. Kovové nástroje, jako jsou klíče a momentové klíče odizolujte například izolační lepící páskou. Použití neodizolovaných nástrojů by mohlo způsobit zkrat a následné teplo nebo jiskry by mohly popálit obsluhu, poškodit akumulátor nebo vyvolat explozi.

2. Akumulátor neumísťujte do uzavřených prostor nebo v blízkosti ohně. Taková místa představují nebezpečí výbuchu nebo ohně - v důsledku vývinu vodíku, k němuž v akumulátoru dochází.

VAROVÁNÍ

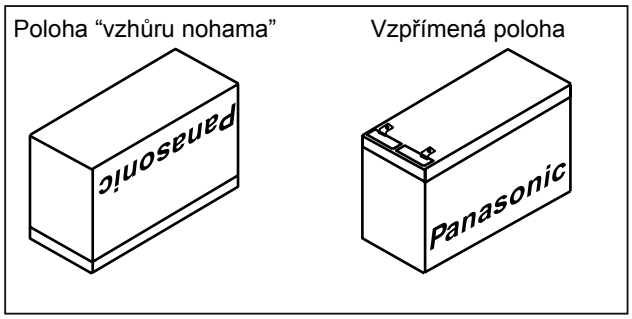
1. Při práci s napětím vyšším než 45 V dodržujte bezpečnostní opatření, jako je používání gumových rukavic. Nedodržování bezpečnostních opatření by mohlo způsobit zasažení obsluhy elektrickým proudem.

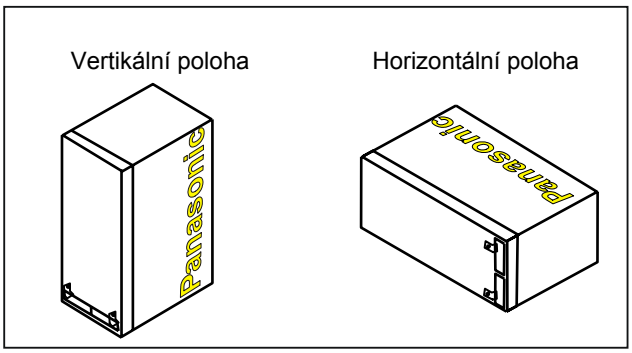
2. Akumulátory neumísťujte v prostředí se zvýšeným nebezpečím zaplavení. V případě ponoření do vody může dojít k požáru nebo zásahu obsluhy elektrickým proudem.

UPOZORNĚNÍ

1. Při vybalování zacházejte s akumulátorem citlivě. Hrubé zacházení by jej mohlo poškodit. Zkontrolujte, zda se na akumulátoru neobjevují praskliny, zlomeniny materiálu, uražené rohy nebo únik elektrolytu.

2. Akumulátory do zařízení osaďte do nejnižší části, aby je bylo možno snadno kontrolovat, udržovat a vyměňovat. Akumulátory nenabíjejte v poloze „vzhůru nohama“. Při přebití převráceného akumulátoru by mohlo bezpečnostním ventilem dojít k úniku elektrolytu. Následující ilustrace vysvětlují polohy akumulátoru. Nepředstavují žádný přesný tvar nebo podobu jednotlivých typů.





3. Akumulátory při přenášení nedržte za kontakty nebo přípojné vodiče. Takovým zacházením by mohlo dojít k jejich poškození.

4. Při přenášení dejte pozor, abyste akumulátory nevystavili silným mechanickým otřesům, k jakým dochází při upuštění na zem, nebo nárazem do jiných předmětů. Takové otřesy by mohly akumulátor poškodit.

5. Nepodceňujte hmotnost akumulátoru. Vzhledem ke svému objemu je poměrně těžký, neuvážená manipulace s akumulátorem může pracovníkovi přivodit bolesti zad nebo jiné zdravotní obtíže.

6. Do kontaktu s akumulátorem nepřivádějte vodiče izolované netvrzeným PVC nebo materiály obsahující plastifikátory. Nepoužívejte ani organická rozpouštědla jako jsou ředidla, benzín, petrolej, benzen nebo tekuté čistící prostředky. V kontaktu s těmito látkami by mohlo pouzdro akumulátoru prasknout, což by způsobilo únik elektrolytu.

7. Akumulátor nepřikrývejte materiály vytvářejícími statickou elektřinu, jako jsou fólie z PVC. Statický náboj by mohl způsobit vznícení nebo explozi.

8. Při dotahování matic a šroubů na akumulátoru dodržujte stanovené hodnoty kroutícího momentu. V opačném případě by mohlo dojít k jiskření, které by mohlo poškodit kontakt. Kroutící momenty k dotahování šroubů a matic jsou uvedeny v tabulce:

Šroub (matice) (mm)			Dotahovací moment kg/cm
průměr	stoupání záv.	délka	
M5 5	0,8	15 ± 1	20 - 30
M6 6	1,0	20 ± 1	40 - 55
M8 8	1,25	20 ± 1	80 - 100

9. Na kontakty, spojovací části, šrouby a matice akumulátoru navlečte izolační kryty. Zabráníte tím úrazům obsluhy elektrickým proudem.

10. Jestliže chcete akumulátor používat ve vibrujících strojích, jakým jsou motocykly, motorová kola nebo motorové travní sekačky, konzultujte předem takové použití s firmou Panasonic.

DOPORUČENÍ

1. Akumulátor i zařízení by měl instalovat pouze kvalifikovaný personál (odborníci), jako například zaměstnanci kvalifikovaní pro údržbu akumulátorových zařízení. Manipulace a práce s akumulátory prováděná neznalými osobami by mohla vyústit ve vážné chyby.

3. Příprava provozu

NEBEZPEČÍ

1. Mezi vodiče akumulátoru a společné části nebo tělo zařízení vložte dostatečnou izolaci. Zabráníte tím zkratu. Nedostatečná izolace představuje riziko zásahu obsluhy elektrickým proudem. Vysoký průtok proudu v důsledku zkratu může způsobit vznik výparů a vznícení akumulátoru nebo popálení obsluhy.

UPOZORNĚNÍ

1. Nepřipojujte akumulátor přímo (bez nabíječky) do zásuvky nebo zapalovače cigaret v automobilu. Takové přímé zapojení by mohlo způsobit únik elektrolytu, zahřívání nebo roztržení akumulátoru.

2. Při připojování akumulátoru k nabíječce nebo zátěži vypněte vypínač obvodu.

3. Pokud nově zakoupené akumulátory vykazují při prvním použití jakékoliv nestandardní znaky jako např. korozi, zahřívání apod., nepoužívejte je. Trvalé používání nestandardního akumulátoru by mohlo vyústit v jeho vznícení, roztržení nebo únik elektrolytu.

DOPORUČENÍ

1. Před použitím nově zakoupené akumulátory vždy nejprve nabijte. Nabijte i akumulátory, které nebyly delší dobu používány. Při dlouhodobém skladování akumulátory postupně ztrácejí vlivem samovybíjení svou kapacitu. Pokud byste akumulátor používali bez nabití, nebudete možná schopni využít jeho plnou kapacitu. Doby, po které je možno akumulátory skladovat bez nabití, jsou uvedeny níže – v závislosti na skladovací teplotě.
   pod 20°C: 9 měsíců
   20 až 30°C: 6 měsíců
   30 až 40°C: 3 měsíce

4. Jiná než konkrétně uvedená použití

UPOZORNĚNÍ

Akumulátory nepoužívejte pro jiné než konkrétně uvedené aplikace. Jiné použití by mohlo způsobit únik elektrolytu, vznícení nebo explozi.

5. Způsoby použití

NEBEZPEČÍ

Kladný (+) a záporný (-) kontakt akumulátoru nespojujte kovovými materiály jako např. drátem. Dbejte na to, abyste se nástroji, jako např. nástrčkovým klíčem nedotýkali na akumulátoru míst s rozdílným napětím. Nenoste v blízkosti akumulátoru kovové náramky nebo spony do vlasů ani je spolu s akumulátorem neukládejte. Nedodržování těchto opatření by mohlo způsobit přehřívání akumulátoru, vývin vodíku, únik elektrolytu, vznícení nebo roztržení akumulátoru.

VAROVÁNÍ

1. Akumulátor nevhazujte do ohně ani jej nezahřívejte. Akumulátor by mohl v kontaktu s ohněm vybuchnout nebo vytvářet toxické plyny.

2. Nepokoušejte se akumulátor rozebrat, upravovat nebo ničit. Takové jednání by mohlo způsobit vytečení elektrolytu, požár, explozi nebo popálení obsluhy či poškození okolního prostředí kapkami kyseliny sírové.

UPOZORNĚNÍ

1. Akumulátor kontrolujte, nevykazuje-li nějakou vzhledovou nenormálnost. Objevíte-li na pouzdře nebo krytu jakékoliv poškození, jako např. praskliny, deformace nebo vytěkání elektrolytu, akumulátor vyměňte za nový. Je-li akumulátor špinavý nebo zaprášený, očistěte ho. Budete-li nenormálně vypadající akumulátor i nadále používat, vystavujete se nebezpečí ztráty kapacity, úniku energie nebo par, samovznícení či jiných problémů.

2. Narazíte-li na jakékoliv abnormality v parametrech, jakými jsou nabíjecí napětí nebo vybíjecí charakteristika, akumulátor vyměňte.

3. Z důvodu bezpečnosti dodržujte prosím následující pokyny. V opačném případě by mohlo dojít ke vznícení, roztržení nebo vytečení elektrolytu z akumulátoru.
   a) Nenabíjejte akumulátor s kontakty (+) a (-) připojenými na opačné póly (-) a (+) nabíječky.
   b) Pájku nepoužívejte přímo na akumulátor. Je-li letování přímo na akumulátor nevyhnutelné, předem kontaktujte firmu Panasonic.
   c) Vyhněte se kombinování akumulátorů různých typů, od různých výrobců a v minulosti odlišně používaných.
   d) Neodstraňujte a nepoškozujte vnější pouzdro akumulátoru.
   e) Nevystavujte akumulátor silným otřesům nebo nárazům, neházejte jím.

4. Akumulátor nenabíjejte déle než uvádí návod k použití nabíječky. Není-li akumulátor ani po nabíjení po delší dobu, než je uvedeno, plně nabit, nabíjení přerušte a akumulátor odpojte od nabíječky. Další nabíjení by totiž mohlo způsobit vytěkání elektrolytu, vznícení nebo roztržení akumulátoru.

5. Děti by měly používat akumulátor pouze pod přímým dohledem dospělé osoby, která by měla dítě důkladně poučit o jeho použití. Během používání by měla tato dospělá osoba kontrolovat, zda se akumulátor používá přesně dle instrukcí.

6. Akumulátor uchovávejte mimo dosah malých dětí. Během nabíjení i vlastního používání učiňte potřebná opatření, aby malé děti nemohly akumulátor od zařízení odpojit.

DOPORUČENÍ

1. Doporučené napětí pro ukončení vybíjení závisí na velikosti vybíjecího proudu. Vztah mezi vybíjecím proudem a ideálním napětím pro ukončení vybíjení je popsán ve specifikacích a katalozích.
   Nepokračujte ve vybíjení po dosažení napětí, při němž je doporučeno vybíjení ukončit.
   Při nabíjení akumulátoru, který byl vybit pod doporučené vypínací napětí, dochází k vývinu tepla, které by mohlo akumulátor zdeformovat nebo v důsledku vypařování vlhkosti zevnitř na jeho pouzdře vytvářet kapky vody. Vybíjení pod doporučené vypínací napětí může rovněž zrychlit zhoršování výkonové charakteristiky akumulátoru.

   Vyhněte se přehnaně hlubokému vybíjení a ihned po vybití akumulátor opět nabijte. Návod k obsluze příslušného zařízení by měl obsahovat informace poučující uživatele, jak se vyhnout přehnanému vybití a o nutnosti akumulátor znovu nabít ihned po použití připojeného zařízení (tj. po vybití). I v případě, že se akumulátor zastaví dříve než jeho napětí poklesne na takovou úroveň, že jím napájené zařízení přestane být funkční, pokud se akumulátor po použití nenabije, může se jeho stárnutí zbytečně urychlit takzvaným sulfačním jevem. K akumulátoru by měl být zkonstruován a připojen přerušovací obvod, který by vybíjecí proud při dosažení nízkého napětí zcela odpojil – včetně malých proudů.

2. Pokud byste museli použít jiné nabíjecí metody a podmínky, než jaké jsou uvedeny ve specifikaci a technických příručkách, je třeba předem důkladně ověřit nabíjecí a vybíjecí charakteristiku akumulátoru. Používání odpovídajících nabíjecích metod a podmínek je životně důležité pro bezpečný provoz akumulátoru i pro plné využití jeho kapacity.

3. Při cyklickém provozování akumulátoru (akumulátor pracuje jako hlavní zdroj energie a opakovaně se nabíjí a vybíjí) používejte nabíječku, která hlídá buď dobu nabíjení nebo velikost náboje. Nabíjejte po uvedenou dobu nebo dokud se nerozsvítí kontrolka plného nabití (pokud je jí nabíječka vybavena). Neúplné nabíjení může zkrátit životnost akumulátoru.

4. Akumulátory v cyklickém provozu nenabíjejte současně při paralelním zapojení. Takové nabíjení by mohlo zkrátit jejich životnost díky nerovnoměrnosti stavu nabití či vybití mezi jednotlivými propojenými akumulátory.

5. Při trvalém dobíjení akumulátoru měřte celkové napětí, a to přesným voltmetrem třídy 0,5 nebo podobným. Pokud by zobrazovaná hodnota napětí neodpovídala specifikaci, zjistěte příčinu a proveďte odpovídající opatření. Celkové napětí nižší než specifikované naznačuje nedostatečný náboj, což by mohlo mít za následek ztrátu kapacity. Vyšší napětí než specifikované naznačuje přebíjení, které zkracuje životnost akumulátoru nebo v některých případech může způsobit další problémy, jako je „únik“ teploty.

6. Po použití vždy vypněte vypínač akumulátorového zařízení. V opačném případě by přehnané vybití mohlo zhoršit výkon akumulátoru a zkrátit jeho životnost.

7. Pokud se zařízení po delší dobu nepoužívá, vyjměte z něj akumulátor, plně jej nabijte a uložte na místě s nízkou vzdušnou vlhkostí. Neuspokojivé skladovací podmínky mohou zhoršit výkon akumulátoru, zkrátit jeho životnost nebo způsobit korozi.

6. Údržba a kontrola

VAROVÁNÍ

1. Akumulátor čistěte lehce navlhčeným hadříkem, dejte pozor, abyste z hadříku nevymačkávali na akumulátoru vodu. Nepoužívejte suchý hadr nebo prachovku, která by mohla vytvářet statickou elektřinu a tím i nebezpečí vznícení nebo exploze akumulátoru.

2. Po době uvedené v návodu k obsluze nebo v návodu k zařízení akumulátor vyměňte za nový.

   Dodržujte návod, který uvádí, že akumulátor by se měl vyměnit, jakmile jeho kapacita klesne na 50% původní hodnoty (při okolní teplotě do 25°C). Při použití akumulátoru v aplikacích s trvalým dobíjením (jako záložní napájení) a při teplotách vyšších než 25°C se doba použitelnosti akumulátoru zkracuje o polovinu na každých 10°C nárůstu teploty. Doba použitelnosti se zkracuje i při větším vybíjecím proudu než 0,25 CA.

Aktivní doba akumulátorů se před koncem životnosti podstatně zkracuje. (Čas před koncem životnosti je čas, kdy se doba vybíjení zkrátí na 50% původní hodnoty.) V této době se mohou projevit i další problémy jako vnitřní zkrat, vyschnutí elektrolytu (nárůst vnitřního odporu) a koroze katodové mřížky. Akumulátor vyměňte dříve, než k něčemu takovému dojde. Pokud byste akumulátor používali i v takovém stavu, poteče z něj maximální vybíjecí proud, který by mohl způsobit teplotní únik nebo vytečení elektrolytu.

UPOZORNĚNÍ

Na akumulátor nepoužívejte organická rozpouštědla jako jsou ředidla, benzín, petrolej, benzen nebo tekuté čistící prostředky. Pouzdro akumulátoru by mohlo v kontaktu s těmito chemikáliemi prasknout a způsobit únik elektrolytu.

DOPORUČENÍ

Výstupní kontakty akumulátoru udržujte v čistotě. Špinavé kontakty by mohly vytvořit nedostatečný elektrický kontakt s kostrou připojeného zařízení a přerušit průtok nabíjecího nebo vybíjecího proudu.

7. Nouzová opatření

VAROVÁNÍ

Akumulátor obsahuje zředěnou kyselinu sírovou, která je vysoce jedovatou látkou. V případě úniku elektrolytu a ukápnutí kapaliny na pokožku nebo oděv ihned postižené místo opláchněte množstvím čisté vody. V případě zasažení očí ihned propláchněte množstvím čisté vody a vyhledejte lékaře. Kyselina sírová může způsobit ztrátu zraku a popáleniny pokožky.

UPOZORNĚNÍ

Objevíte-li na kontaktech akumulátoru korozi nebo na jeho pouzdře deformace či únik elektrolytu, akumulátor nepoužívejte. V opačném případě se vystavujete nebezpečí vytečení elektrolytu, roztržení nebo vznícení akumulátoru.

8. Skladování akumulátorů

UPOZORNĚNÍ

1. Akumulátory skladujte ve stabilní poloze a zajistěte, aby se jejich kontakty nemohly dostat do styku s kovem nebo jiným vodivým materiálem (myslete i na předměty, které by mohly na kontakty spadnout).

2. Akumulátor chraňte před deštěm. Dostanou-li se jeho kontakty do styku s vodou, mohou zkorodovat.

3. Obecně platí, že se akumulátory mají uchovávat ve vzpřímené poloze. Nevystavujte je silným vibracím nebo nárazům. Přeprava v nestandardní poloze nebo působení nárazů či silných vibrací může akumulátor poškodit a zhoršit jeho pracovní charakteristiku.

4. Před skladováním akumulátor odpojte od napájeného zařízení nebo od nabíječky a uložte na místě s nízkou teplotou. Akumulátory neskladujte na přímém slunečním světle, ve vysokých teplotách (60°C a vyšší) ani v prostředí s vysokou vzdušnou vlhkostí. Všechny tyto podmínky by mohly způsobit korozi, zhoršení výkonnosti a zkrácení životnosti akumulátoru.

DOPORUČENÍ

1. Skladovaný akumulátor alespoň jednou za půl roku nabijte (je-li okolní teplota do 25°C). Interval nabíjení zkraťte na polovinu za každých 10°C, o které je teplota prostředí vyšší. Rychlost samovybíjení se totiž s každými 10°C zdvojnásobuje. Pokud byste akumulátor dlouhodobě skladovali ve vybitém stavu, může ztratit svou schopnost plného nabití na jmenovitou kapacitu.

2. Skladování akumulátorů po dobu jednoho roku nebo déle bez nabití zkracuje jejich životnost.

3. Před skladováním akumulátory plně nabijte. Jinak se vystavujete nebezpečí zkrácení jejich životnosti.

4. Akumulátory použijte co nejdříve. Každý akumulátor stárne a během skladování se mu zhoršuje pracovní charakteristika. I po nabití pak může mít sníženou kapacitu.

9. Likvidace akumulátorů

UPOZORNĚNÍ

1. V zemích, kde platí závazná nařízení nebo dobrovolná doporučení pro recyklaci akumulátorů, se řiďte instrukcemi uvedenými na zařízení, na jeho obalech, v návodech k jeho obsluze apod.

2. Při konstruování zařízení a montáži akumulátoru použijte metody a opatření umožňující snadnou výměnu a likvidaci akumulátoru.

3. Použité akumulátory jsou recyklovatelné. Chcete-li takový akumulátor vrátit, zaizolujte jeho kontakty lepící páskou nebo podobným způsobem. Zbytková elektrická energie by jinak mohla způsobit vznícení nebo explozi. Informace o recyklaci získáte u firmy Panasonic.

PŘEHLED

Přehled

Plynotěsné olověné akumulátory Panasonic (typ SLA) jsou na trhu již více než 25 let. Jde o akumulátory, které nevyžadují doplňování vody. Díky slitině olova, cínu a kalcia použité na mřížku mají vynikající vlastnosti i za nepříznivých podmínek, jakými jsou přebití, hluboké vybití, vibrace, nárazy a různé skladovací podmínky. Propojení našich technologií nám pomohlo rychle reagovat na požadavky trhu a vyvinout kompaktní produkt se zlepšenými schopnostmi nabíjení, které umožňují i rychlé nabití během 1 až 3 hodin.

Akumulátory SLA jsou použitelné v široké škále aplikací, k nimž patří i videorekordéry, startéry motorů, nepřerušitelné napájení (UPS) a další aplikace záložního napájení. Potřeby trhu jsme naplnili řadou Trickle Long Life Series (řada pro kapkovité dobíjení – s dlouhou životností), která má očekávanou životnost při trvalém nabíjení a teplotě 25°C* 6 let, a řadou MSE, jejíž očekávaná životnost je při 25°C** celých 9 let.

*Teplota 25°C, rychlost vybíjení 0,25CA, 1,75V/článek, frekvence vybíjení: každých 6 měsíců, nabíjení 2,275V/článek

** Teplota 25°C, rychlost vybíjení 0,25CA, 1,75V/článek, frekvence vybíjení: každých 6 měsíců, nabíjení 2,23V/článek

Typy akumulátorů a čísla modelů

- Jako hlavní zdroj proudu
  - typ pro cyklický provoz – s dlouhou životností ..... LC-XC
  - typ s vestavěným termostatem..... LC-S
- Jako hlavní a záložní zdroj proudu
  - očekávaná životnost* 3-5 (5) let..... LC-R, L
  - očekávaná životnost* 6 (10) let..... LC-T
- Jako záložní zdroj proudu
  - očekávaná životnost* 6 (10) let
    - standardní pouzdro..... LC-X
    - samozhášecí pouzdro..... LC-P
  - očekávaná životnost* 7-9 (více než 10) let ..... řada MSE**
  - očekávaná životnost* 13-15 (více než 15) let ..... řada Super MSE**

Teplota: 25°C (20°C)
* Očekávaná životnost při trvalém dobíjení
** Další podrobnosti - viz samostatný katalog věnovaný akumulátorům MSE.

Konstrukce a elektrolyt

- **Kladné desky**

Kladné desky jsou deskové elektrody, jejichž mřížka ze slitiny olova, cínu a kalcia drží porézní kysličník olova, který je aktivním materiálem.

- **Záporné desky**

Záporné desky jsou deskové elektrody, jejichž mřížka ze slitiny olova, cínu a kalcia drží houbovité olovo, které je aktivním materiálem.

- **Elektrolyt**

Jako médium pro vedení iontů během elektrochemických reakcí v akumulátoru se používá zředěná kyselina sírová.

- **Separátory**

Separátory, které udržují elektrolyt a brání zkratování kladných a záporných desek, jsou z netkané textilie z jemných skleněných vláken, která zůstávají i ve zředěné kyselině sírové (elektrolytu) chemicky stabilní. Protože jsou vysoce porézní, zároveň v sobě drží elektrolyt pro reakci s aktivními materiály desek.

- **Ventil (jednosměrný)**

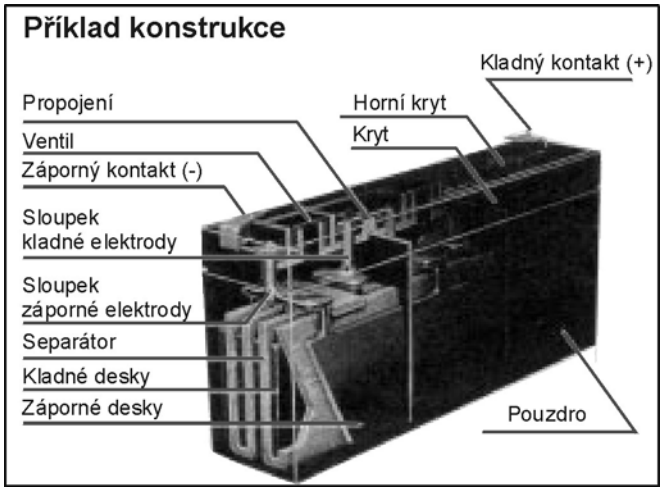
Ventil je jednosměrný, z materiálu podobného neoprenu. Dojde-li v případě extrémního přebití vinou chybného nabíjení, závady na nabíječce nebo jiné abnormality v akumulátoru k vývinu plynu, ventil se otevře a vnitřní přetlak plynu uvolní tak, aby se výsledný tlak pohyboval v rozmezí 0,07 až 0,43 kPa. Ventil je během normálního provozu zavřený. Zabraňuje tak kyslíku z atmosféry vniknout do akumulátoru a reagovat s aktivním materiálem záporných elektrod.

- **Kontakty kladné a záporné elektrody**

Kontakty kladné i záporné elektrody mohou být ve tvaru plíšku, destičky s okem pro šroub, kolíku se závitem nebo ve formě přípojného vodiče - v závislosti na typu akumulátoru. Utěsnění kontaktů je dosaženo konstrukcí, která vytváří dlouhou průnikovou cestu, která je navíc zalita silnými epoxidovými lepidly. Konkrétní rozměry a tvary kontaktů najdete na straně 66.

- **Materiály pouzdra**

Pro tělo i kryt pouzdra akumulátoru byly použity pryskyřice ABS, pokud není uvedeno jinak.



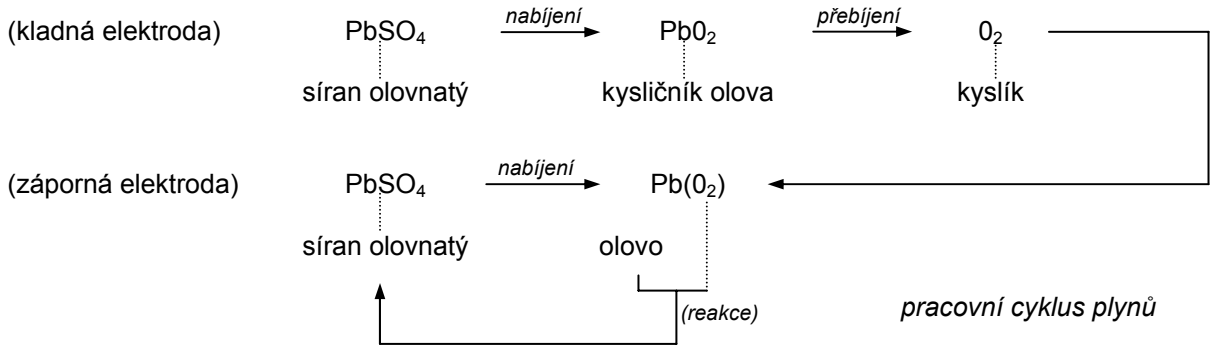
Elektrochemické reakce na elektrodách

Procesy elektrochemických reakcí v plynotěsných olověných akumulátorech (typu s rekombinací na záporné elektrodě) jsou popsány níže.
„Nabíjení“ je proces napájení akumulátoru stejnosměrným proudem (z externího zdroje), který chemicky mění materiál na záporných deskách a tím v akumulátoru ukládá elektrickou energii ve formě energie chemické. „Vybíjení“ je proces čerpání elektrické energie z akumulátoru pro napájení vnějšího zařízení.

(kladná elektr.)		(záporná elektr.)		(elektrolyt)		(kladná elektr.)		(záporná elektr.)		(elektrolyt)
PbO_2	+	Pb	+	$2H_2SO_4$	**vybíjení** → ← **nabíjení**	$PbSO_4$	+	$PbSO_4$	+	$2H_2O$
kysličník olovičitý		olovo		kyselina sírová		síran olovnatý		síran olovnatý		voda

OBECNÉ INFORMACE O PLYNOTĚSNÝCH OLOVĚNÝCH AKUMULÁTORECH

V konečném stádiu nabíjení se na kladných deskách vytváří kyslík. Tento kyslík se uvnitř akumulátoru přesunuje, absorbuje v záporných deskách a spotřebuje. Popsané elektrochemické reakce je možno vyjádřit následovně:



Aplikace

- **Použití jako záložní napájení**
  - Komunikační zařízení, základnové stanice, pobočkové ústředny, kabelová televize, WLL, ONU apod.
  - Záloha pro případ výpadku proudu: UPS, ECR, záložní počítačové systémy, sekvencery, apod.
  - Nouzové systémy: osvětlení, požární a zabezpečovací alarmy, rádia, požární uzávěry, ovládací prvky nouzového zastavení (u strojů a výtahů) apod.

- **Použití jako hlavní napájení**
  - Komunikační a telefonická zařízení: mobilní telefony (taškové), vysílačky apod.
  - Elektrická vozidla: nákupní vozíky, automatická doprava, kolečková křesla, čistící roboti, elektromobily apod.
  - Startéry motorů: travní sekačky, křovinořezy, bezdrátové vrtačky, šroubováky, vodní skútry, elektrické pily apod.
  - Průmyslová zařízení a zdravotnické přístroje: měřící zařízení, zdravotnické přístroje, na nichž nezávisí život pacienta (elektro-kardiograf) apod.
  - Fotografie: blesky, videorekordéry, filmové reflektory apod.
  - Hračky a koníčky: radiové ovladače, pohon motorků, světla apod.
  - Ostatní použití: kombinované videorekordéry a magnetofony, další přenosná zařízení apod.

* Pozn: Konstruujete-li zdravotnické zařízení a máte-li v úmyslu v něm použít akumulátory Panasonic SLA, spojte se prosím s firmou Panasonic.

Vlastnosti

- **Konstrukce odolná proti úniku elektrolytu**

Vyžadované minimální množství elektrolytu je nasáknuto a udržováno kladnou a zápornou deskou a separátory. Elektrolyt proto volně nepřetéká. Kontakty mají konstrukci tvořící dlouhou průnikovou cestu, která je navíc zalita silnými epoxidovými lepidly a činí akumulátor odolný vůči úniku elektrolytu.
(Pozn.) Pokud byste akumulátor pro záložní napájení používali i poté, co se jeho doba vybíjení zkrátila pod 50% původní hodnoty (kritérium hodnocení životnosti), mohlo by dojít k jeho prasknutí a následnému vytečení elektrolytu.

- **Dlouhá životnost**

Životnost řady s dlouhou životností (long-life) - (typy LC-P, LC-X, LC-TA122PU a LC-T122PU) je při teplotě 25°C, rychlosti vybíjení 0,25CA / 1,75V/čl. a četnosti vybíjení 6 měsíců ve srovnání s konvenčními akumulátory (typy LC-R a LC-L) přibližně dvojnásobná.

- **Snadná údržba**

Na rozdíl od konvenčních akumulátorů, kde se elektrolyt může volně přelévat, akumulátory SLA nevyžadují kontroly hustoty elektrolytu ani doplňování vody. To velmi usnadňuje údržbu.

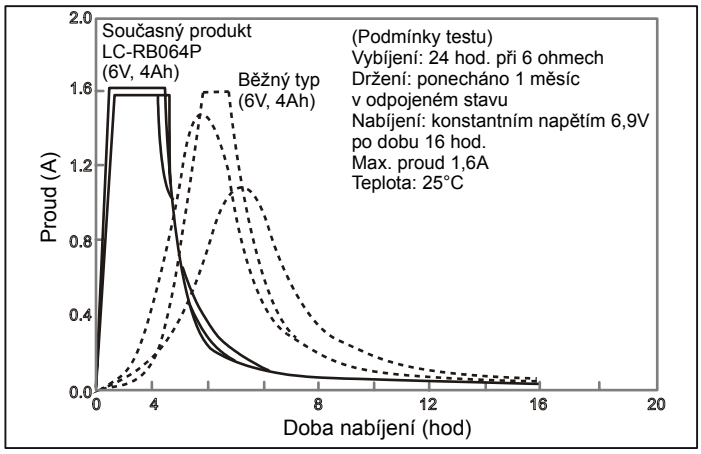
- **Žádné výpary kyseliny sírové**

Na rozdíl od konvenčních akumulátorů, kde se elektrolyt může volně přelévat, akumulátory SLA nevytvářejí za doporučených podmínek z kyseliny sírové žádné výpary ani plyny. Při použití za jiných než námi doporučených podmínek může ale k vývinu plynu dojít. Pro akumulátory tedy nekonstruujte uzavřené těsné skříně.

- **Neobyčejně dobré obnovení po hlubokém vybití**

Jak je vidět na grafu na následující stránce, akumulátory SLA vykazují výjimečnou schopnost opětovného nabití i po hlubokém vybití, k němuž často dochází při opomenutí vypnout připojené zařízení a následném ponechání akumulátoru v nečinnosti (předpokládá se přibližně 1 měsíc při pokojové teplotě).

Příklad schopnosti opětovného nabití po hlubokém vybití a ponechání v nečinnosti



- **Přeprava**

S akumulátory SLA by se mělo zacházet jako s běžným zbožím, a to jak při přepravě letadlem (*1), tak i lodí (*2). Uspěly totiž při vibračním testu na únik elektrolytu, testu rozdílného atmosférického tlaku i výškovém testu dle přepravních nařízení stanovených mezinárodními organizacemi (International Commercial Aviation Organization a International Maritime Organization).
(*1 Speciální ustanovení A67, *2 Speciální ustanovení 238)

- **ISO 9001**

Na základě vyhodnocení japonskou organizací Japan Quality Association dle jejich Quality Assurance Corporate Registration System byla naše továrna v Hamanako, kde plynotěsné olověné akumulátory vyrábíme, schválena a zaregistrována jako odpovídající ISO 9001-1994, BS EN ISO 9001:1994, EN-ISO 9001-1994 a JIS Z9901-1994. (Registrační číslo certifikace: JQA-1113, datum vydání 28.12.1995.)

- **ISO 14001**

Po prověření organizací Japan Audit and Certification Organization for Environment byl systém péče o životní prostředí v našem závodě Hamanako schválen jako odpovídající normě ISO 14001:1996 JIS Q 14001:1996. (Registrační číslo certifikace EC97J1085, datum vydání 30.9.1997.)

- **JIS (japonské průmyslové normy)**

Naše plynotěsné olověné akumulátory odpovídají JIS C 8702 a plynotěsné akumulátory MSE s absorpcí na katodě odpovídají JIS C 8707. (Některé malé plynotěsné olověné akumulátory odpovídají JIS.)

- **Schválení UL**

Naše akumulátory SLA spadají pod UL924, část 38 (nouzové osvětlení a napájecí zařízení). UL924 vyžaduje, aby akumulátory nepředstavovaly nebezpečí roztržení, tj. aby se otevřel bezpečnostní ventil a uvolnil vnitřní přetlak, dojde-li k přebití. Typy akumulátorů SLA schválené normou UL k dnešnímu datu jsou uvedeny v následující tabulce. Velké množství schválených typů pracuje v aplikacích jako jsou nouzová osvětlení.

- **Schválení VdS a dalšími normami**

V tabulce jsou uvedeny i typy akumulátorů SLA, které k dnešnímu datu získaly schválení normou VdS (Německo) a schválení dle japonských předpisů.

Tabulka typů akumulátorů, které získaly místní nebo zahraniční schválení

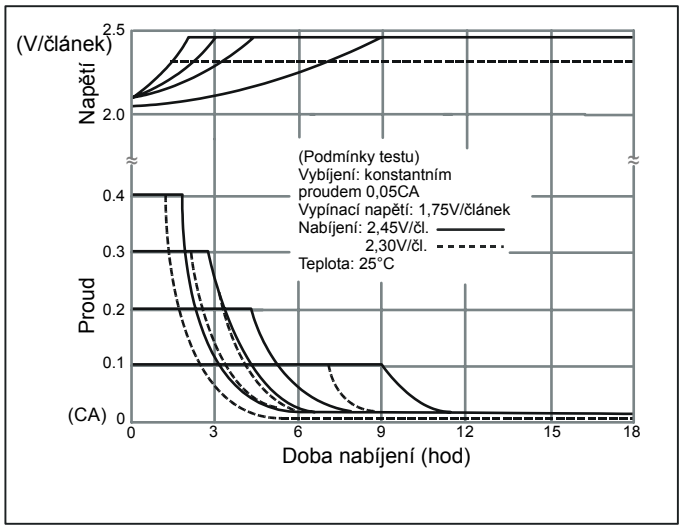
Norma (schválení)	Obsah	Číslo schválení	Schválené modely		
bezpečnostní norma UL - USA	UL.924 odstavec 38 Dodavatelé nouzového osvětlení a napájení	MH13723	LC-R061R3(a) LC-R063R4(a) LC-R064R2(a) LC-R064(a) LC-R065(a) LC-R067R2(a) LC-R0612(a) LC-R121R3(a) LC-R122R2(a) LC-R123R4(a) LC-RB124(a) LC-R125(a) LC-R127R2(a) LC-R129(a) LC-R1212(a) LC-RC1217(a) LC-LA1233(a) LC-SD122(a) LC-SA122R3(a)	LC-VB064(a) LC-V065(a) LC-V067R2(a) LC-V0612(a) LC-V121R3(a) LC-V122R2(a) LC-V123R4(a) LC-VB124(a) LC-V125(a) LC-V127R2(a) LC-V1212 LC-VC1217(a) LC-VA1233(a) LC-T122(a) LC-TA122(a) LC-P067R2(a) LC-P0612(a) LC-P127R2(a)	LC-X1224(a) LC-X1228(a) LC-X1238(a) LC-X1242(a) LC-X1265(a) LC-XA12100(a) LC-N02500(a) MSE-50-12(a) MSE-100-6(a) MSE-150(a) MSE-200(a) MSE-300(a) MSE-500(a) MSE-1000(a) MSE-1500(a) MSE-2000(a) MSE-3000(a)
bezpečnostní norma VdS - Německo		G196049 G193046 G191053 G188151 G195009 G198049	LC-R121R3PG LC-R122R2PG	LC-R127R2PG/1 LC-RC1217PD	LC-R123R4PG LC-X1224PG/APG

(1) V kódových číslech typů schválených normou UL se místo (a) mohou objevit další doplňkové konfigurační kódy (písmena nebo číslice)
(2) V současné době probíhá vyřizování žádosti o schválení typů LC-X1228(a), LC-X1242(a) a LC-X1265(a) normou VdS
(Pozn.) Uvedené normy jsou platné i pro stará čísla modelů.

- **Nabíjení**

Nabíjecí charakteristika akumulátorů SLA (nabíjení konstantním napětím a konstantním proudem) je uvedena v následujícím grafu.

Příklad charakteristiky nabíjení konstantním napětím - dle proudu



V zájmu plného využití charakteristiky akumulátorů SLA se doporučuje nabíjení konstantním napětím. Podrobnosti o nabíjení najdete na straně 20.

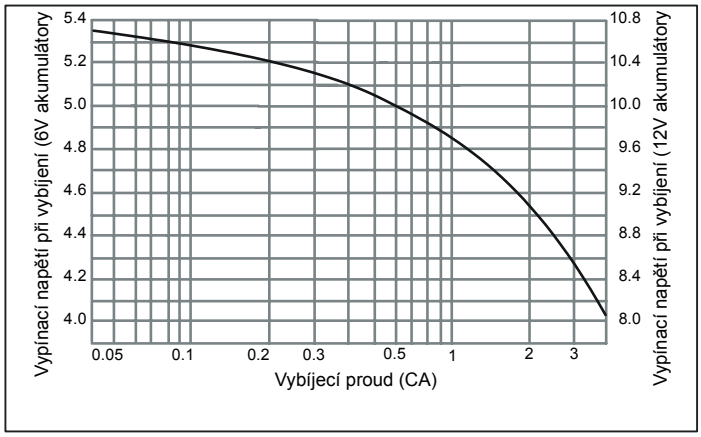
- **Vybíjení**

a) Vybíjecí proud a vypínací napětí při vybíjení

Doporučená vypínací napětí pro 6V a 12V akumulátory dle rychlosti vybíjení jsou uvedena v následujícím grafu. V případě menších vybíjecích proudů pracují aktivní materiály v akumulátoru efektivně, vypínací napětí se proto nastavují na vyšší hodnoty, aby se lépe zabránilo nebezpečí hlubokého vybití. Naproti tomu u velkých vybíjecích proudů jsou vypínací napětí nižší.

(Pozn.) Uvedené hodnoty vypínacího napětí při vybíjení jsou doporučené.

Závislost vypínacího napětí na vybíjecím proudu



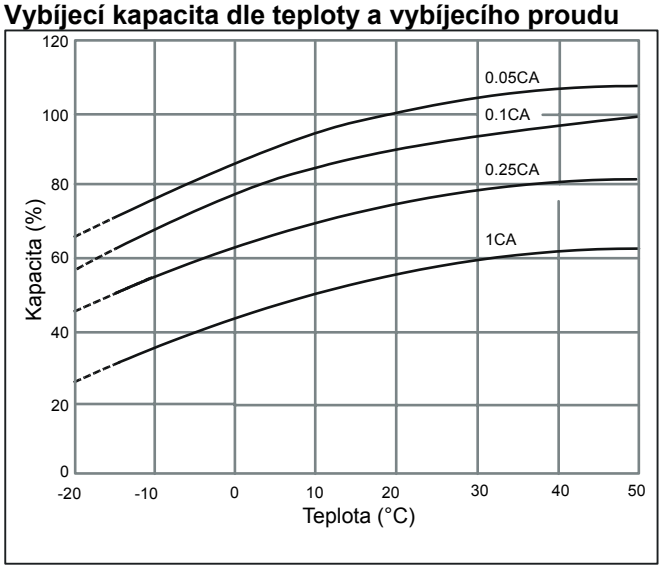
b) Vybíjecí teplota

1. Okolní teplotu při vybíjení udržujte z níže uvedených důvodů v rozmezí –15°C až +50°C.
2. Akumulátory pracují na principu elektrochemických reakcí, které převádějí chemickou energii na elektrickou. Elektrochemická reakce se při nižší teplotě omezuje, čímž se při velmi nízkých teplotách (-15°C) dostupná kapacita pro vybíjení radikálně zmenšuje. Naproti tomu by se mělo zabránit teplotám nad +50°C, kdy by mohlo dojít k deformaci pryskyřicových materiálů použitých na pouzdro a tím i ke zkrácení životnosti celého akumulátoru.

c) Vliv teploty na vybíjecí charakteristiku

Dostupná vybíjecí kapacita akumulátoru závisí na okolní teplotě a vybíjecím proudu - viz následující graf.

Vybíjecí kapacita dle teploty a vybíjecího proudu



d) Vybíjecí proud

Vybíjecí schopnosti akumulátorů se vyjadřují v 20-hodinovém vybíjení (jmenovitá kapacita). Akumulátor pro konkrétní zařízení volte tak, aby vybíjecí proud při jeho provozu spadal do rozsahu mezi 1/20 hodnoty 20-hodinového vybíjení a jeho trojnásobku (tj. 1/20 CA až 3 CA). Vybíjení mimo tento rozsah by mohlo mít za následek znatelný pokles vybíjecí kapacity nebo snížení počtu opakovaných vybití (vybíjecích cyklů). Pokud byste akumulátor potřebovali vybíjet mimo výše uvedený rozsah, konzultujte předem záležitost s firmou Panasonic.
(Pozn.) Některé typy akumulátorů SLA jsou vybaveny vestavěným termostatem. Ten může při překročení průtoku 4A a při okolní teplotě 40°C automaticky obvod rozpojit. Proto by maximální vybíjecí proud měl být menší než 4A a 2CA.

e) Hloubka vybití

Hloubka vybití je stav vybití akumulátoru vyjádřený poměrem vybité kapacity ku jmenovité kapacitě.

- **Skladování**

a) Skladovací podmínky

Při skladování dodržujte následující podmínky:
1. Okolní teplota: -15 až +40°C (raději pod 30°C)
2. Relativní vlhkost: 25 až 85%
3. Skladovací místo bez vibrací, prachu přímého slunečního svitu a vlhkosti.

b) Samovybíjení a oživovací nabití

Během skladování akumulátory díky samovybíjení postupně ztrácejí svou kapacitu. Kapacita po skladování je proto nižší než na jeho začátku. Původní kapacitu obnovíte tak, že u cyklicky pracujících akumulátorů zopakujete několikrát nabití a vybití, u trvale dobíjených akumulátorů pokračujte v nabíjení akumulátoru připojeného k zátěži po dobu 48 až 72 hodin.

c) Oživovací nabíjení (doplňkové nabití)

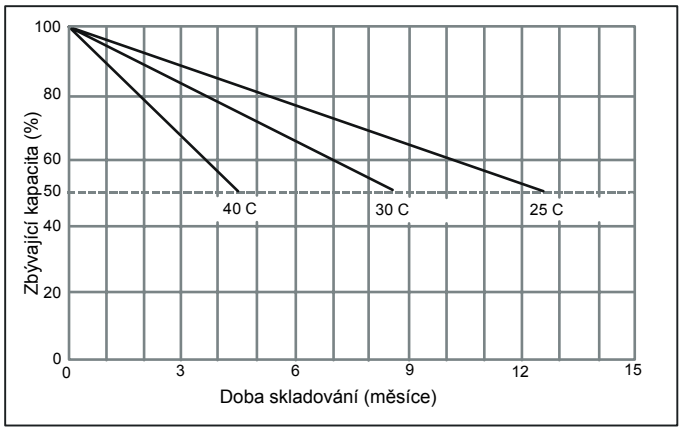
Je-li skladování akumulátoru po dobu více než 3 měsíců nevyhnutné, pravidelně jej nabijte - v intervalech uvedených v následující tabulce dle skladovací teploty. Akumulátory neskladujte déle než 12 měsíců.

Skladovací teplota	Interval doplňkového nabití (oživovacího nabití)
pod 20°C	9 měsíců
20 až 30°C	6 měsíců
30 až 40°C	3 měsíce

d) Zbytková kapacita po skladování

Výsledek testu zbytkové kapacity akumulátoru, který byl po plném nabití ponechán po určitou dobu a za určité teploty v odpojeném stavu, je zobrazen v následujícím grafu. Rychlost samovybíjení při skladování do značné míry závisí na teplotě prostředí. Čím je teplota vyšší, tím je po daném období zbytková kapacita nižší. Rychlost samovybíjení se s každými 10°C nárůstu skladovací teploty přibližně zdvojnásobuje.

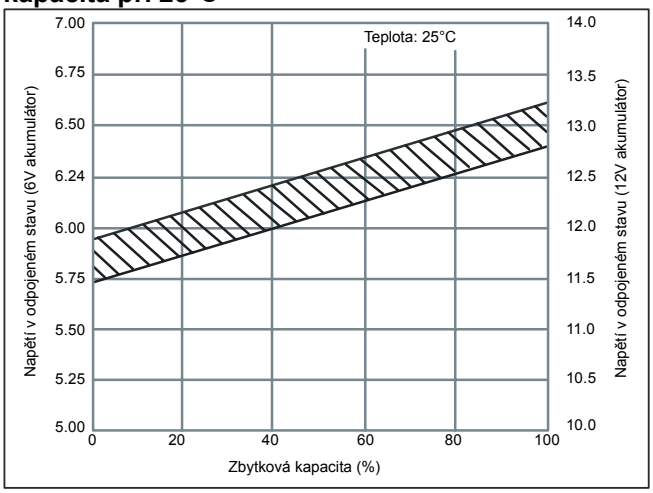
Výsledky testu zbytkové kapacity



e) Napětí v odpojeném stavu versus zbytková kapacita

Zbytkovou kapacitu akumulátoru je možné přibližně odhadnout změřením napětí v odpojeném stavu a odečtením hodnoty z následujícího grafu.

Napětí v odpojeném stavu versus zbytková kapacita při 25°C



- **Teplotní podmínky**

Doporučený teplotní rozsah pro nabíjení, vybíjení a skladování akumulátorů je uveden v následující tabulce.

Nabíjení	0 až 40°C
Vybíjení	-15 až +50°C
Skladování	-15 až +40°C

- **Životnost akumulátorů**

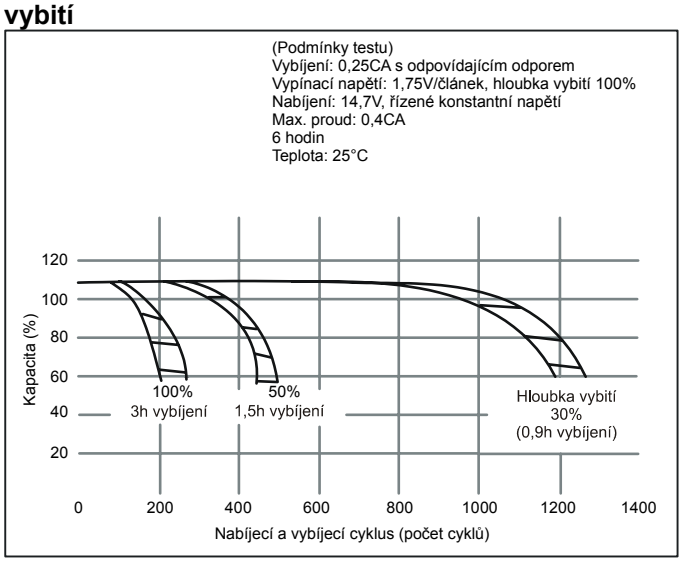
a) V cyklickém provozu

„Cyklická životnost“ neboli počet cyklů akumulátoru závisí na hloubce vybití každého cyklu. Čím hlouběji se vybíjí, tím kratší je při stejném vybíjecím proudu cyklická životnost (akumulátor snese menší počet cyklů). Tento počet cyklů závisí i na dalších faktorech jako je typ akumulátoru, metoda nabíjení, okolní teplota a doba klidu mezi nabitím a vybíjením. Typické charakteristiky akumulátoru za různých nabíjecích a vybíjecích podmínek jsou zobrazeny v následujících grafech.

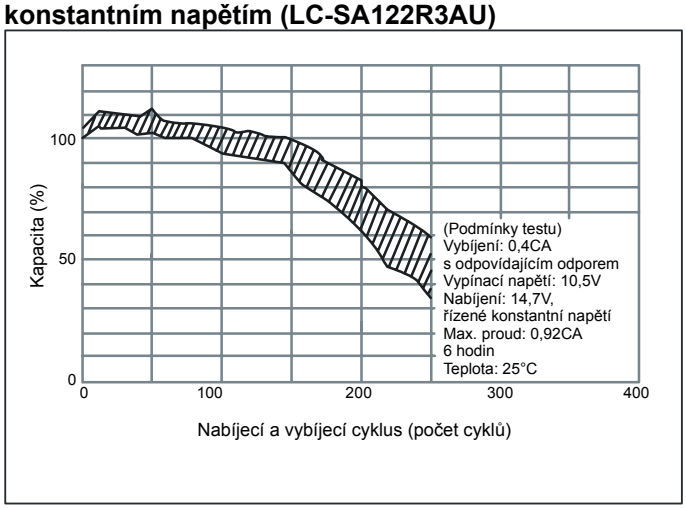
Zobrazené údaje jsou nejběžnější hodnoty získané měřením v dobře vybavené laboratoři. Životnost v cyklickém provozu se u jednotlivých modelů liší.

Délky cyklické životnosti se rovněž liší od uvedených údajů při provozu v reálných podmínkách.

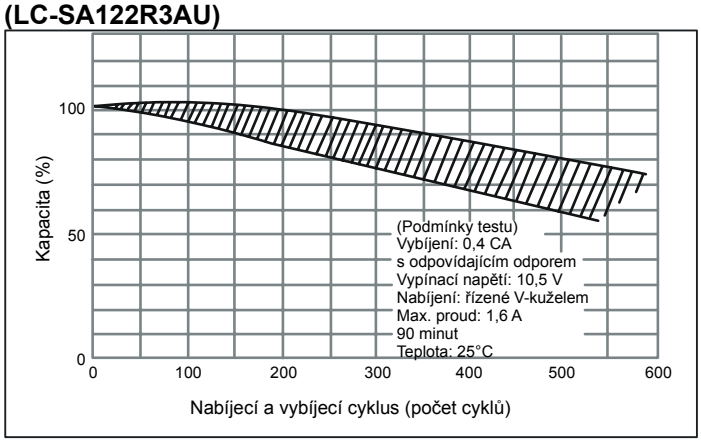
Životnost při cyklickém provozu versus hloubka vybití



Charakteristika při cyklickém nabíjení konstantním napětím (LC-SA122R3AU)



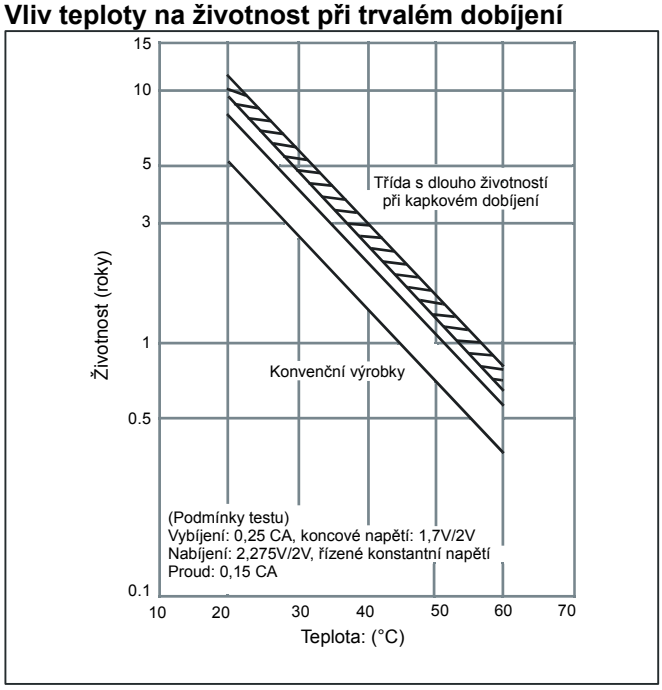
Charakteristika při rychlém cyklickém nabíjení (LC-SA122R3AU)



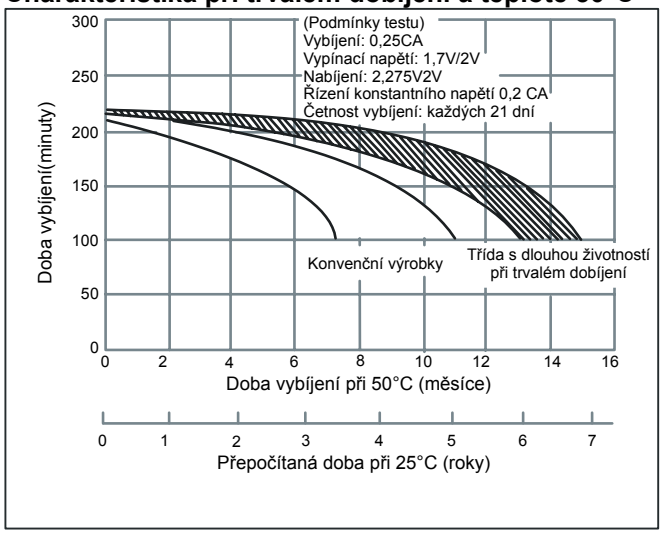
b) Při trvalém dobíjení

Životnost akumulátoru při trvalém dobíjení závisí z velké části na teplotních podmínkách zařízení, v němž je akumulátor používán, ovlivňuje ji i k typ akumulátoru, nabíjecí napětí a vybíjecí proud. Příslušné hodnoty uvádějí vliv teploty na životnost akumulátoru při trvalém dobíjení, příklad charakteristik životnosti akumulátoru při trvalém dobíjení a výsledky testu životnosti akumulátoru v nouzovém svítidle.

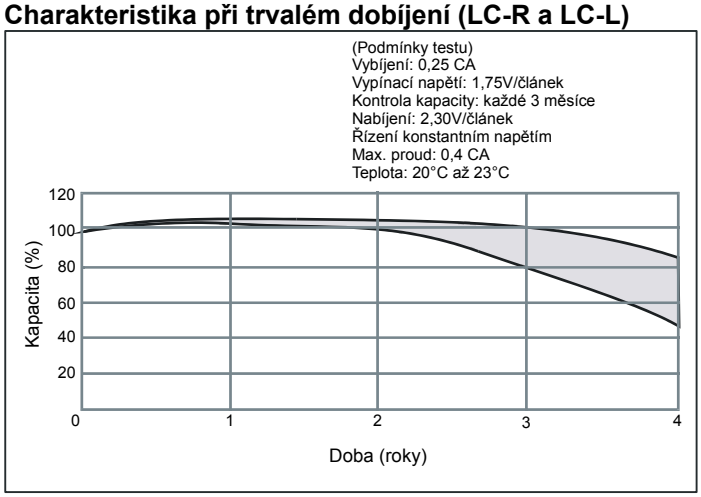
Vliv teploty na životnost při trvalém dobíjení



Charakteristika při trvalém dobíjení a teplotě 50°C



Charakteristika při trvalém dobíjení (LC-R a LC-L)



Způsoby nabíjení plynotěsných olověných akumulátorů

K nabíjení plynotěsných olověných akumulátorů používejte pouze odpovídající nabíječku. Jejich kapacitu a životnost totiž ovlivňuje okolní teplota, nabíjecí napětí a další parametry.

Nabíjecí metoda závisí na způsobu použití akumulátoru. Aplikace se dělí zhruba na hlavní a záložní napájení.

Třídění dle použití
- 1) Hlavní zdroj proudu (cyklický provoz)
  - a) Standardní nabíjení (normální)
  - b) Rychlé nabíjení
- 2) Záložní zdroj proudu (trvalé dobíjení)
  - a) Trvalé dobíjení „kapkovité“
  - b) Trvalé dobíjení „plovoucí“

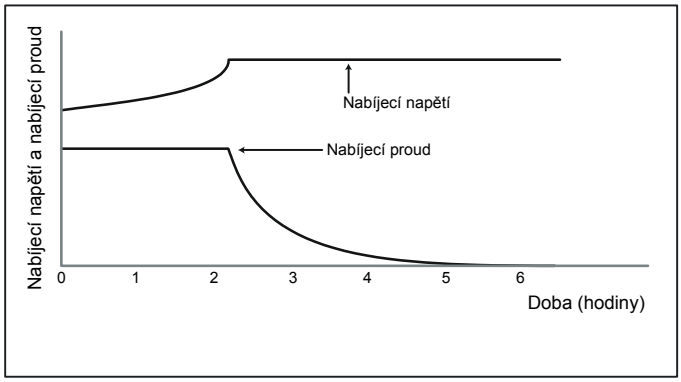
1) Cyklické použití jako hlavní napájení
V cyklickém použití pracuje akumulátor tak, že se opakovaně nabíjí a vybíjí.

a) Standardní nabíjení (normální)
U běžných aplikací je výhodná metoda nabíjení konstantním napětím, jelikož umožňuje plné využití výkonu akumulátoru.

- **Nabíjení konstantním napětím**
  Tato nabíjecí metoda přivádí na kontakty akumulátoru konstantní napětí. Při nabíjení napětím 2,45 V na článek (jednotkový akumulátor) při pokojové teplotě 20°C až 25°C je proces nabíjení ukončen poté, co je nabíjecí proud po dobu tří hodin stabilní. Nepoužijete-li zařízení pro ovládání konstantního napětí, plynotěsné olověné akumulátory se mohou přebít. Při přebití akumulátoru dojde vlivem elektrolýzy k dekompozici vody v elektrolytu, vzniká více kyslíku než kolik ho dokáže záporná elektroda absorbovat. Voda se tak mění na plynný kyslík a plynný vodík a z akumulátorového systému se ztrácí. Tím, že se takto sníží množství elektrolytu, začnou být chemické reakce při nabíjení a vybíjení nedostatečné a výkon akumulátoru se vážně snižuje. Proto je pro zajištění očekávané životnosti akumulátoru nutné při nabíjení konstantním napětím přesně dodržovat napětí i nabíjecí dobu.

- **Nabíjení konstantním napětím a konstantním proudem**
  Tato metoda nabíjí akumulátor řízeným proudem udržovaným na hodnotě 0,4 CA a řízeným napětím 2,45 V na článek (jednotkový akumulátor) při pokojové teplotě 20°C až 25°C. Správná doba nabíjení je 6 až 12 hodin v závislosti na rychlosti vybíjení.

Nabíjecí charakteristika při konstantním napětí a konstantním proudu



b) Rychlé nabíjení

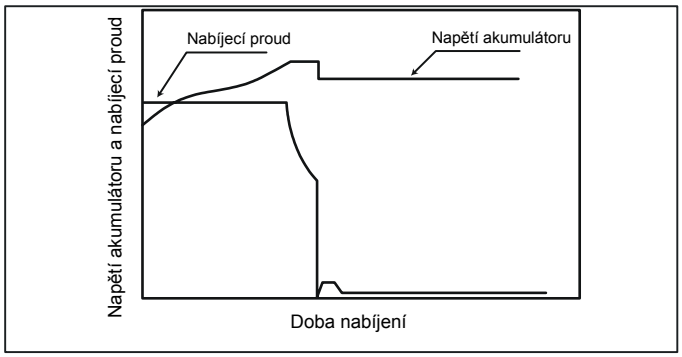
Při rychlém nabíjení akumulátoru je k náhradě vydané energie požadován velký proud po krátkou dobu. K zabránění přebití na konci nabíjecího cyklu jsou proto nutná odpovídající opatření jako je ovládání nabíjecího proudu. Pro rychlé nabíjení platí následující základní požadavky.

- K plné náhradě vydané energie by se mělo provést dostatečné nabití během krátké doby.
- N abíjecí proud by měl být automaticky ovládán, aby se i v případě prodlouženého nabíjení zabránilo přebití.
- A kumulátor by se měl nabíjet adekvátně při okolní teplotě v rozsahu 0°C až 40°C.
- M ěla by být zabezpečena rozumná cyklická životnost (počet nabití a vybití).

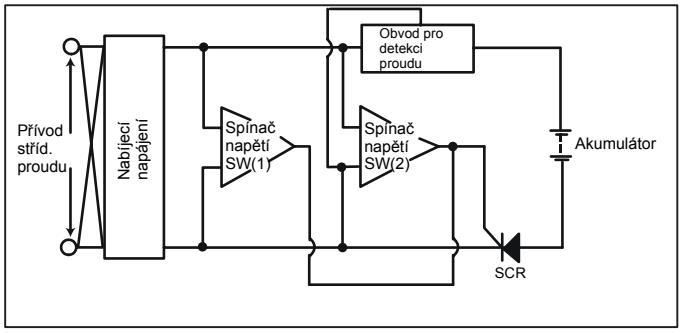
Následují nejběžnější metody řízení nabíjecího procesu, které splňují výše uvedené požadavky.

- **Dvoustupňová řídící metoda nabíjení konstantním napětím**
  Tato metoda používá dva přístroje s konstantním napětím. V počátečním stádiu se akumulátor nabíjí prvním přístrojem – SW(1) s vysoce nastaveným napětím (nastavení na cyklické nabíjení). Jakmile nabíjecí proud, jehož hodnotu zaznamená detekční obvod, klesne na předem nastavenou hodnotu, přístroj se přepne na druhý – SW(2) s nízko nastaveným napětím (nastavení na kapkovité dobíjení). Výhodou této metody je, že akumulátor používaný v „kapkovitém“ provozu je možno pro příští vybíjení nabít v poměrně krátkém čase.

Nabíjecí charakteristika dvoustupňové nabíječky s ovládáním konstantního napětí



Blokové schéma dvoustupňové nabíječky s ovládáním konstantního napětí



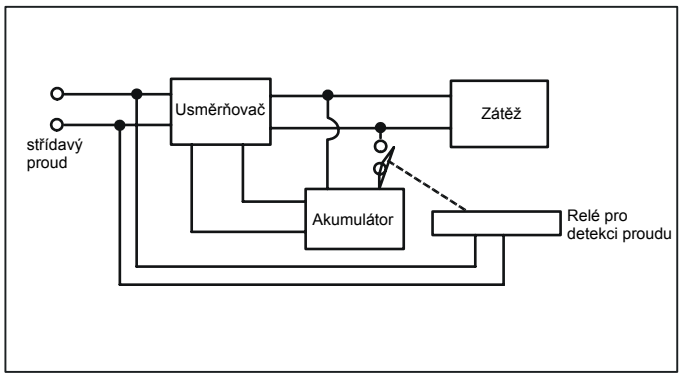
ZPŮSOBY NABÍJENÍ

1) Záložní použití (s trvalým dobíjením)
V normálním stavu je zatěžující aplikace napájena ze zdrojů střídavého proudu. Záložní použití slouží k trvalému udržování akumulátorového systému tak, aby mohl napájet zátěž v případě přerušení dodávky proudu ze střídavého zdroje (jako při výpadku proudu v síti). Pro tento způsob použití existují dvě metody nabíjení.

a) Kapkovité dobíjení (kompenzační dobíjení)

- **Kapkovité dobíjení**
  V tomto nabíjecím systému je akumulátor od zátěže odpojen a v době, kdy je napájení ze sítě v pořádku, trvale dobíjen nepatrným proudem – pouze kvůli kompenzaci samovybíjení. V případě výpadku proudu ze sítě se akumulátor automaticky připojí k zátěži a začne dodávat proud. Tento systém se používá hlavně jako náhradní zdroj proudu pro nouzová zařízení. Vyžaduje-li takový systém po vybití akumulátoru jeho rychlou obnovu, bude nutno zvážit nabíjení relativně velkým proudem a později kapkovitým dobíjením nebo použití jiných alternativních opatření. Jelikož typ a kapacitu akumulátoru určuje doba záložního provozu a zatížení (spotřeba proudu) během výpadku, počítejte s určitou rezervou proudu na vyrovnání variabilních faktorů jako je teplota prostředí, schopnosti nabíječky a hloubka vybití.

Model systému pro kapkovité nabíjení

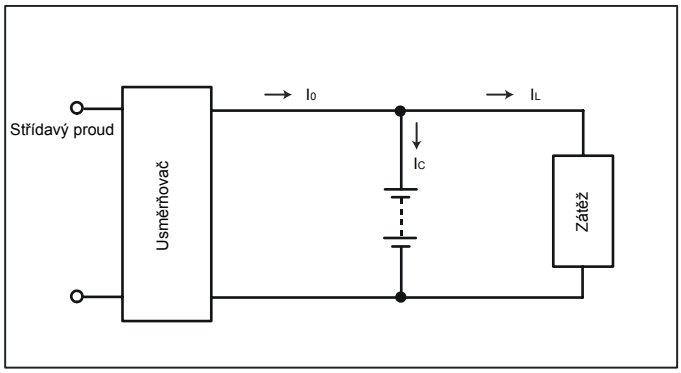


(Opatření při nabíjení)

1. Při dlouhodobém nabíjení může malý rozdíl nabíjecího napětí způsobit výrazné změny v životnosti akumulátoru. Nabíjecí napětí je proto po dlouhou dobu třeba udržovat v úzkém pásmu s minimálními výkyvy.
2. Jelikož nabíjecí charakteristika akumulátoru závisí na teplotě, je při použití akumulátoru v širokém teplotním rozsahu vyžadována kompenzace teplotních variací. Systém by měl být navržen tak, aby akumulátor i nabíječka byly udržovány ve stejné teplotě.

- **Plovoucí nabíjení**
  Plovoucí systém je systém, v němž jsou akumulátor i zátěž připojeny paralelně k usměrňovači, který by měl dodávat proud při konstantním napětí.

Model systému pro plovoucí nabíjení



Ve výše vyobrazeném modelu se výstupní proud z usměrňovače vyjadřuje jako:
$I_o = I_c + I_L$, kde I_c je nabíjecí proud a I_L zátěžový proud. Je třeba dbát na zabezpečení adekvátního nabíjení, protože ve skutečnosti není ve většině případů zátěžový proud konstantní, ale nepravidelný.
V plovoucím systému by měla být kapacita zdroje s konstantním napětím ve srovnání se zátěží více než dostatečná. Většinou se kapacita usměrňovače stanovuje jako součet normálního zátěžového proudu a proudu potřebného k nabití akumulátoru.

Nabíjecí metody a použití akumulátorů SLA

Použití a nabíjecí metoda	Normální nabíjení za 6 nebo více hodin, ovládání konstantního napětí	Dvoustupňové ovládání konstantního napětí	Ovládání konstantního proudu
Cyklické použití	Řízené napětí: 7,25 až 7,45 V u 6 V akumulátoru 14,5 až 14,9 V u 12 V akum. Počáteční proud: do 0,4 CA		
„Kapkovité“ dobíjení	Řízené napětí: 6,8 až 6,9 V u 6 V akumulátoru 13,6 až 13,8 V u 12 V akum.	Počáteční nabíjení proudem přibližně 0,15 CA, později napětí přepnuto na kapkovité dobíjení	
„Plovoucí“ dobíjení	Řízené napětí: 6,8 až 6,9 V u 6 V akumulátoru 13,6 až 13,8 V u 12 V akum. Plovoucí dobíjení vyrovnává výkyvy zátěže.		
Oživovací nabíjení (doplňkový náboj)*	Při nabíjení dvou nebo více akumulátorů najednou vyberte pouze ty, které byly ponechány ve stejných podmínkách.		Nabíjení proudem přibližně 0,1 CA
Příklad použití	Obecné použití, mobilní telefony, UPS, svítidla, elektrické nástroje	Zdravotnická zařízení, osobní vysílačky	

Poznámka: * Oživovací (doplňkový) náboj by měl být ve velikosti 120 až 130% náboje ztraceného samovybíjením.
Potřebujete-li znát podrobnosti, spojte se s námi.

Opatření při nabíjení

1. a) při nabíjení konstantním proudem (cyklickém použití): počáteční proud by měl být do 0,4 CA (C je jmenovitá kapacita)
   b) v nabíjecím řídícím systému V-taper: počáteční proud by měl být do 0,8 CA (C je jmenovitá kapacita)
   c) při nabíjení konstantním napětím (kapkovité použití): počáteční proud by měl být do 0,15 CA (C je jmenovitá kapacita)
2. Vztah mezi hodnotou standardního napětí a teplotou je uveden v následující tabulce (při nabíjení konstantním napětím)

Vztah mezi hodnotami standardního napětí (při nabíjení konstantním napětím) a teplotou

		0°C	25°C	40°C
Cyklické dobíjení	4V	5,1	4,9	4,7
	6V	7,7	7,4	7,1
	8V	10,2	9,8	9,5
	12V	15,4	14,7	14,2
Trvalé dobíjení	4V	4,7	4,6	4,5
	6V	7,1	6,8	6,7
	8V	9,4	9,1	8,9
	12V	14,1	13,7	13,4

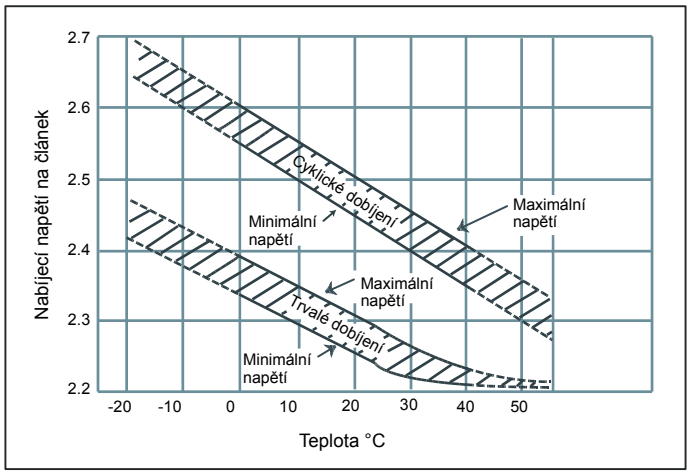
a) Kompenzace teploty nabíjecím napětím

Nabíjecí napětí by se mělo upravovat dle okolní teploty akumulátoru tak, jak je uvedeno na následujícím grafu. Hlavním důvodem této teplotní kompenzace je zabránění „úniku“ teploty akumulátoru při jeho používání za vyšších teplot a zajištění dostatečného nabití při používání za nízkých teplot. Prodloužení životnosti akumulátoru výše uvedenou kompenzací teploty se očekává přibližně v následujících relacích:

- při 30°C: prodloužení o přibližně 5%
- při 35°C: prodloužení o přibližně 10%
- při 40°C: prodloužení o přibližně 15%

V oblasti nižší teploty – pod 20°C není možné použitím teplotní kompenzace u nabíjecího napětí očekávat žádné výraznější prodloužení životnosti.

Hodnoty kompenzovaného napětí



b) Doba nabíjení

Čas potřebný pro nabití závisí na faktorech jako jsou hloubka vybití, charakteristika nabíječky a okolní teplota. V případě cyklického nabíjení je možno nabíjecí čas odhadnout jako:

1) při nabíjecím proudu alespoň 0,25 CA:
Dn = Cvyb / I + (3 až 5)
2) při nabíjecím proudu nižším než 0,25 CA:
Dn = Cvyb / I + (6 až 10)
Dn: nutná doba nabíjení (v hodinách)
Cvyb: Velikost vybití před tímto nabíjením (Ah)
I: Počáteční nabíjecí proud (A)

Čas potřebný pro kapkovité nabíjení se pohybuje mezi 24 a 48 hodinami.

c) Nabíjecí teplota

1) Akumulátory nabíjejte při teplotě 0°C až 40°C.
2) Optimální nabíjecí teplota je 5°C až 35°C.
3) Nabíjení při teplotách pod 0°C nebo nad 40°C se nedoporučuje. Při nízkých teplotách se akumulátor nemusí adekvátně nabít, při vysokých teplotách by se mohl zdeformovat.
4) Hodnoty kompenzace teploty najdete v odstavci a)

d) Obrácené nabíjení

Akumulátor nikdy nenabíjejte s obrácenou polaritou. Takové jednání by mohlo mít za následek vytečení, přehřátí nebo roztržení akumulátoru.

e) Přebíjení

Přebitím se rozumí další nabíjení akumulátoru po jeho plném nabití. Přebíjení zkracuje jeho životnost. Pro každou aplikaci zvolte odpovídající specifikovanou nebo schválenou nabíjecí metodu.

f) Nabití před použitím

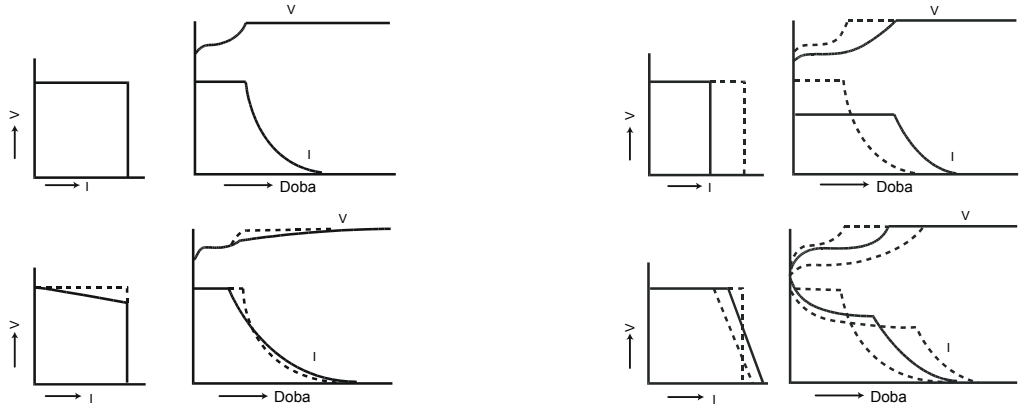
Před použitím akumulátor nabijte, abyste vyrovnali ztráty kapacity způsobené samovybíjením během doby skladování. (viz tabulku „Oživovací nabíjení“ (doplňkové nabití) na straně 70.

ZPŮSOBY NABÍJENÍ

- **Charakteristika nabíječek s konstantním napětím**

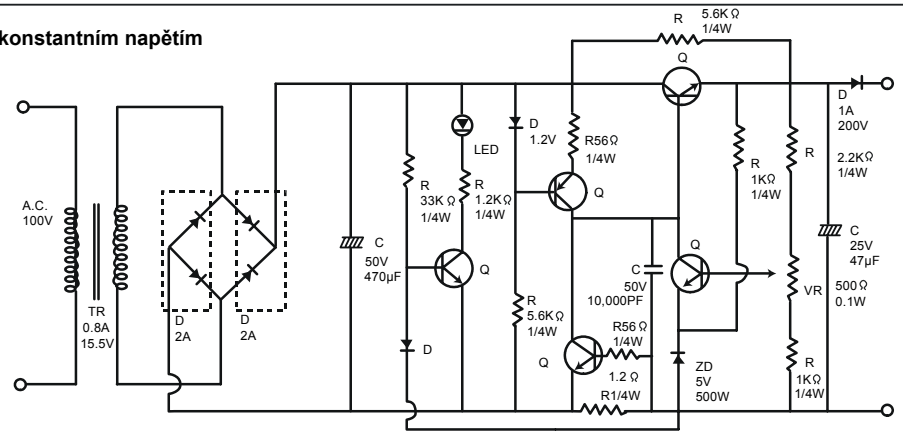
I při stejně nastaveném napětí se doba nabíjení liší dle výstupní napěťově proudové charakteristiky (V-I).

Výstupní V-I charakteristika nabíječky s konstantním napětím versus nabíjecí průběh akumulátoru



- **Obvody nabíječky s konstantním napětím (zjednodušené schéma)**

Příklad obvodu s konstantním napětím

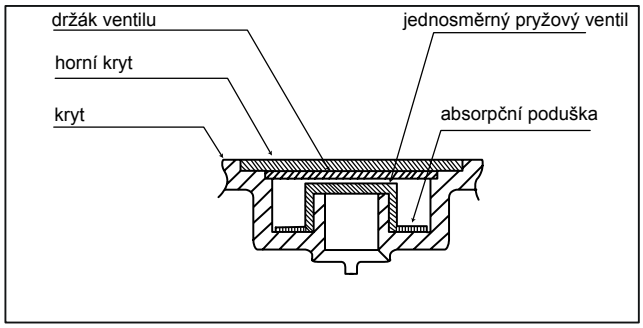


Opatření

1) Použijete-li nabíjecí metody a nabíjecí podmínky odlišné od uvedených ve specifikacích a brožurách, předem důkladně zkontrolujte nabíjecí a vybíjecí charakteristiku a charakteristiky životnosti akumulátoru. Volba odpovídající metody a podmínek nabíjení má zásadní význam pro bezpečné používání akumulátoru i pro plné využití jeho vybíjecí charakteristiky.
2) Při cyklickém používání akumulátoru používejte nabíječku vybavenou časovačem nebo nabíječku, která řídí velikost náboje a čas nabíjení jinými spolehlivými způsoby. V opačném případě by bylo obtížné stanovit stav nabití. Použití výše uvedených typů nabíječek se doporučuje s cílem zabránit nedobití nebo přebití, která obě mohou zhoršit vlastnosti akumulátoru.
3) Nabíjejte po stanovenou dobu nebo než se rozsvítí kontrolka oznamující ukončení nabíjení (je-li jí zařízení vybaveno). Přerušení nabíjení může zkrátit aktivní dobu.
4) Nedobíjejte opakovaně plně nabité akumulátory, protože přebíjení zrychluje jejich stárnutí.
5) Cyklicky používané akumulátory nenabíjejte 24 hodin nebo déle, jelikož takové jednání zrychluje jejich stárnutí.
6) Nenabíjejte současně dva nebo více cyklicky používaných akumulátorů zapojených paralelně. Nerovnoměrnost nabití nebo vybití mezi nimi může zkrátit jejich životnost.

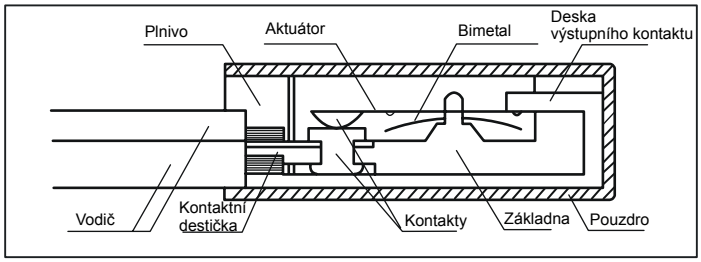
- **Ventil (jednosměrný)**
  Zvýší-li se vnitřní tlak v akumulátoru na nenormální úroveň, jednosměrný pryžový ventil se otevře a přebytečný tlak vypustí. Akumulátor tak chrání před nebezpečím roztržení. Jelikož se pryžový ventil ihned znovu utěsní, může svou funkci vykonávat opakovaně kdykoliv je to nutné.

Příklad konstrukce ventilu

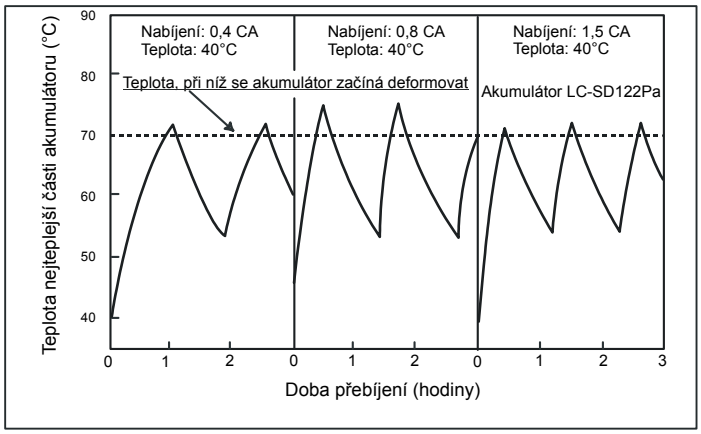


- **Vestavěný termostat**
  Některé modely akumulátorů (LC-SD122PU a LC-SA122R3AU) mají vstavěný termostat. Pokud se teplota akumulátoru kvůli velkému průtoku proudu zvýší - v případě problémů jako např. porucha rychlé nabíječky – termostat nárůst teploty zaznamená a proud odpojí, aby tak zajistil řádnou činnost akumulátoru. I v extrémním případě zkratování kontaktů akumulátoru termostat uvolňuje energii přerušovaně a akumulátor tak chrání před nebezpečnými stavy, jakým je přehřátí.

Příklad konstrukce termostatu



Teplota přebíjeného akumulátoru



Bezpečnostní testy akumulátorů SLA (s kapacitou do 25 Ah)

Test	Zkušební metoda	Sledovaná místa
1. Nárazový test (test upuštěním)	Plně nabití akumulátor se v normální (tj. vzpřímené) poloze upustí z výšky 20 cm na tvrdou desku o tloušťce alespoň 10 mm. Test se opakuje třikrát.	Akumulátor by neměl vykazovat viditelné poškození nebo vytěkání elektrolytu. Jeho napětí na kontaktech by mělo být vyšší než jmenovité napětí.
2. Vibrační test	Na plně nabitý akumulátor se nechají působit vibrace o frekvenci 1000 kmitů za minutu a amplitudě 4 mm. Vibrace působí postupně v osách X, Y a Z, v každém směru po dobu 60 minut.	Žádná část akumulátoru by neměla být poškozena, akumulátor by neměl jevit známky vytěkání elektrolytu. Jeho napětí na kontaktech by mělo být vyšší než jmenovité napětí.
3. Vysokoteplotní test (v peci)	Plně nabitý akumulátor se po 10 hodin nechá stát v atmosféře s teplotou 70°C.	Akumulátor by se neměl zdeformovat, neměl by vykazovat známky vytěkání elektrolytu.
4. Nízkoteplotní test	Plně nabitý akumulátor se připojí na odpor představující ekvivalent 60-hodinového vybíjení a ponechá tak 4 dny. Pak se na 24 hodin umístí do atmosféry s teplotou -30°C.	V pouzdře akumulátoru by neměla vzniknout žádná prasklina, akumulátor by neměl vykazovat známky vytěkání elektrolytu.
5. Test teplotních cyklů	Plně nabitý akumulátor se vystaví 10 teplotním cyklům složeným z 2 hodin při -40°C a 2 hodin při +65°C.	V pouzdře akumulátoru by neměla vzniknout žádná prasklina, akumulátor by neměl vykazovat známky vytěkání elektrolytu.
6. Zkratovací test	Plně nabitý akumulátor se připojí na malý odpor (do hodnoty 10 ohmů) a nechá vybít.	Akumulátor nesmí shořet ani se roztrhnout.
7. Test vybíjení velkým proudem	Plně nabitý akumulátor se nechá vybíjet rychlostí 3 CA na 4,8 V u 6V akumulátorů. (Tento test se nedá provádět u akumulátorů s vestavěným termostatem.)	Akumulátor nesmí shořet ani se roztrhnout. Neměl by vykazovat deformace pouzdra, únik elektrolytu ani abnormálnosti v interních spojích.
8. Test funkčnosti ventilu	Plně nabitý akumulátor se ponoří do kontejneru s tekutým parafínem/petrolejem?? a pak přebíjí rychlostí 0,4 CA (UL924)	Měli byste zpozorovat únik plynu z ventilu.
9. Test přebití	Plně nabitý akumulátor se po 48 hodin přebíjí rychlostí 0,1 CA. Pak se nechá 1 hodinu stát a nechá vybíjet rychlostí 0,05 CA na úroveň 5,25 V u 6V akumulátorů.	Na vzhledu akumulátoru by neměly být viditelné žádné abnormality. Akumulátor by měl udržet alespoň 95% své původní kapacity.

(Poznámka) Výše uvedené platí pouze pro samostatné akumulátory, ne pro sestavy nebo v systému osazené akumulátory.

SKLADBA ČÍSEL JEDNOTLIVÝCH MODELŮ

1. řádek – číslo pozice
2. řádek - číslo modelu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L	C	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

⊗ Popisy jednotlivých pozic jsou uvedeny níže.
Dostupné modely akumulátorů - viz seznamy modelů.

1. až 3. pozice
Kódy výrobní divize (kódy přiděluje Panasonic). „LC“ znamená plynotěsné olověné akumulátory Panasonic.

4. pozice
Pevný jednomístný kód (písmeno) uvádějící vlastnosti akumulátoru, jeho tvar apod.

R:	**běžné produkty malých tříd**
L:	**běžné produkty středních tříd**
S:	**OEM výrobky speciálních velikostí**
T:	**stejný typ produktů jako třída S, ale pro kapkovité dobíjení**
V:	**Produkty třídy T, R a L v pouzdře ze samozhášivého materiálu**
P:	**Produkty kombinující dlouhou životnost při trvalém dobíjení a pouzdro ze samozhášivého materiálu**
X:	**Produkty s dlouhou životností při trvalém dobíjení**
XC:	**Produkty s dlouhou životností při cyklickém dobíjení**

5. pozice
Jednomístný kód (písmeno) odlišující produkty stejného typu a kapacity, ale rozdílného tvaru. (Tuto pozici je možno vynechat, pokud není potřebná, následující kódy se pak posunou.)

Příklady:
LC-S****
LC-SA****
LC-SD****

5??. až 7. pozice
Pevný dvoumístný kód uvádějící číselnou hodnotou jmenovité napětí.

Příklady:
2V = 02, 6V = 06, 12V = 12, 24V = 24 atd.

7??. až 10. pozice
Jedno- až čtyřmístné kódy uvádějící hodnoty kapacity. Desetinná čárka je vyjádřena písmenem R. (Pokud některé kódy nejsou potřebné, následující kódy se posunou.)

Příklady:

Kapacita (20-hodinová rychlost)	**4Ah**	**6,5Ah**	**12Ah**	**3000Ah**
	↓	↓	↓	↓
Číslo modelu	**4**	**6R5**	**12**	**3000**

8. až 12. pozice
Jedno- až pětimístný alfanumerický kód klasifikující produkt podle typu výstupních kontaktů, balení, místa určení apod.

Příklady:
P: anglický štítek
J: japonský štítek
G: produkty certifikované dle Vds

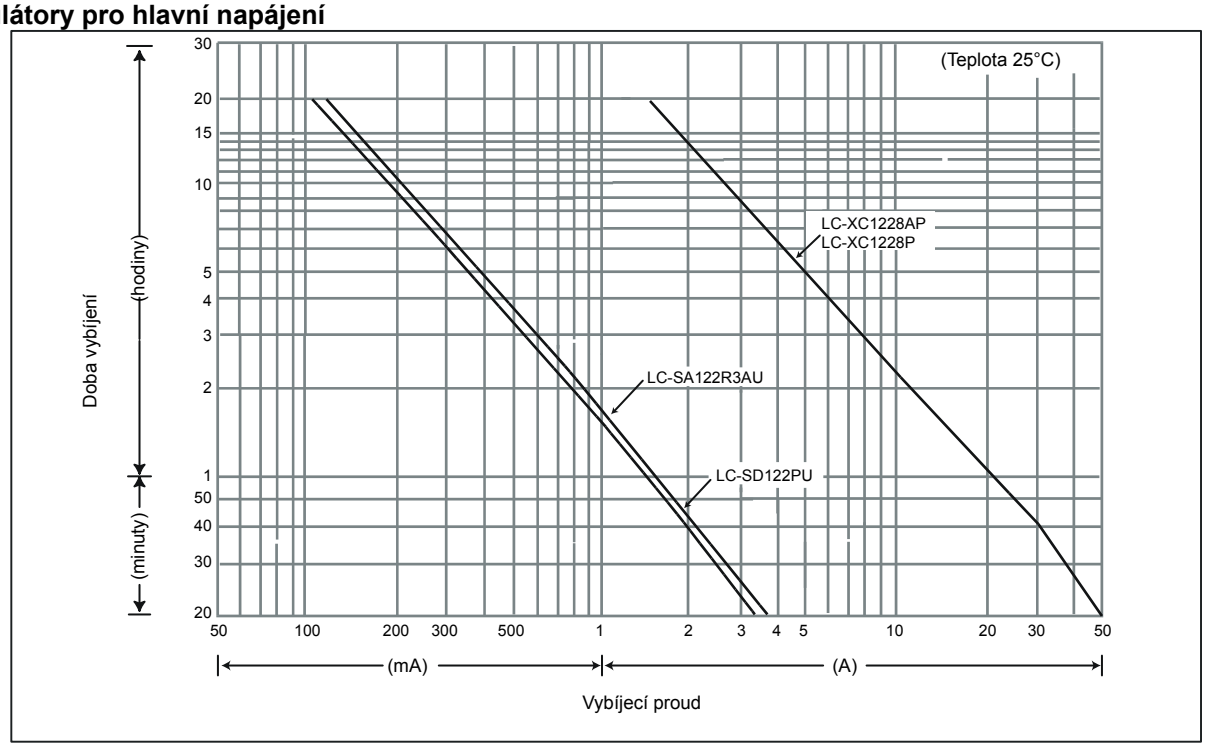
Pozn. Kódy divizí podléhají změnám.

GRAFY PRO VOLBU AKUMULÁTORU

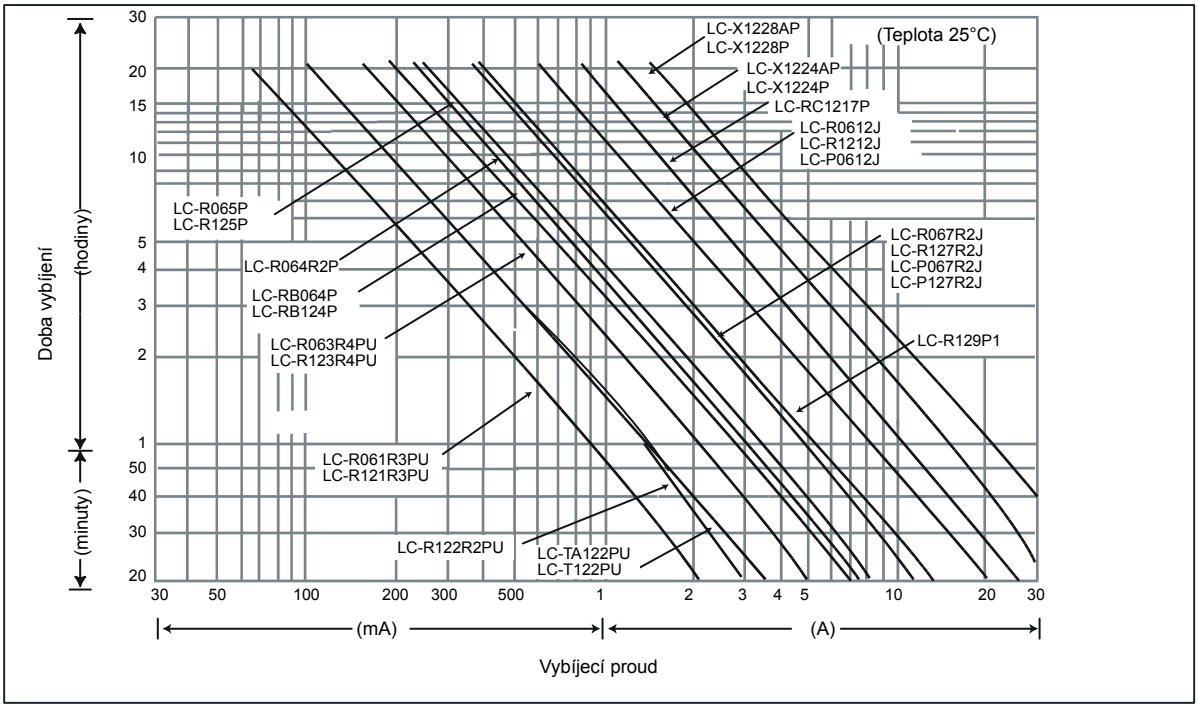
Metoda volby akumulátoru (odhad počáteční doby vybíjení)
1) Stanovte vybíjecí proud.
2) Stanovte požadovanou výdrž vybíjení – čas.
3) Z následujících grafů odečtěte akumulátory.

Poté ze seznamu akumulátorů zvolte typ, který odpovídá požadavkům zařízení, které bude akumulátor zatěžovat – napětí, rozměry, apod.

Akumulátory pro hlavní napájení



Akumulátory pro záložní napájení (1,3 až 28 Ah)

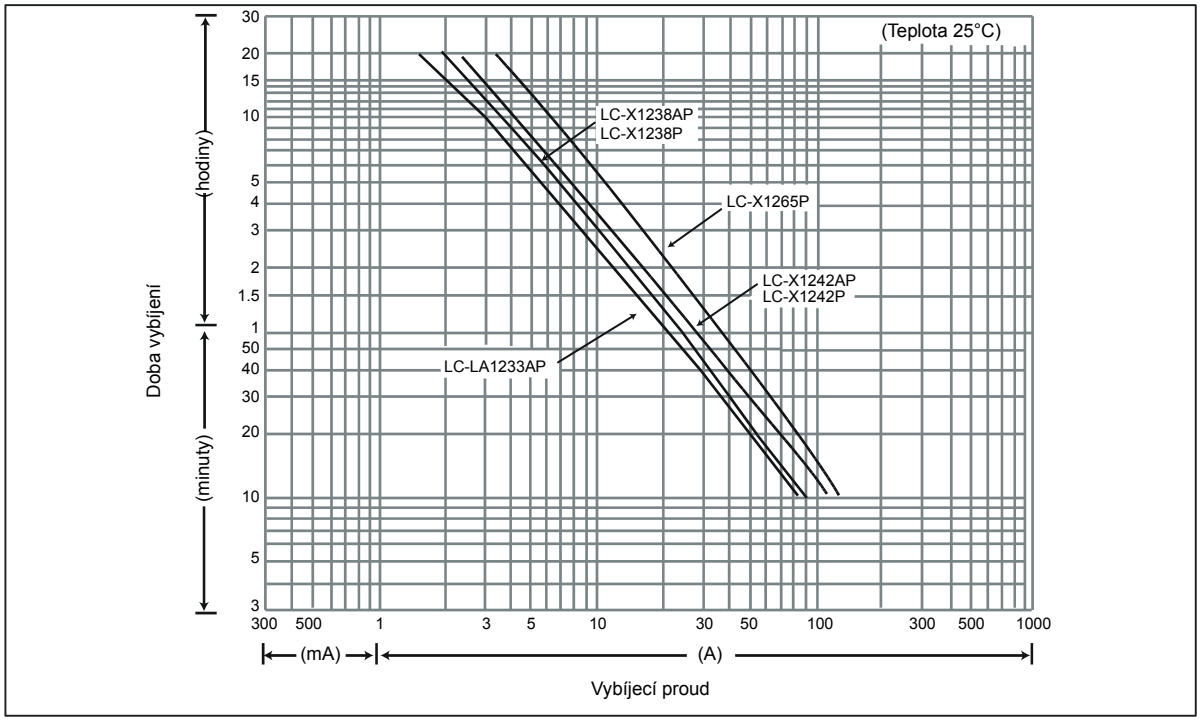


4) Příklad
- Podmínky: 2,9 A, 1,5 hodiny, 12 V, prostor 100 × 160 × 105 mm
- V kroku 3) zvoleno 7,2 Ah
- V kroku 4) zvolen LC-R127R2P, 94 × 151 × 100 mm.

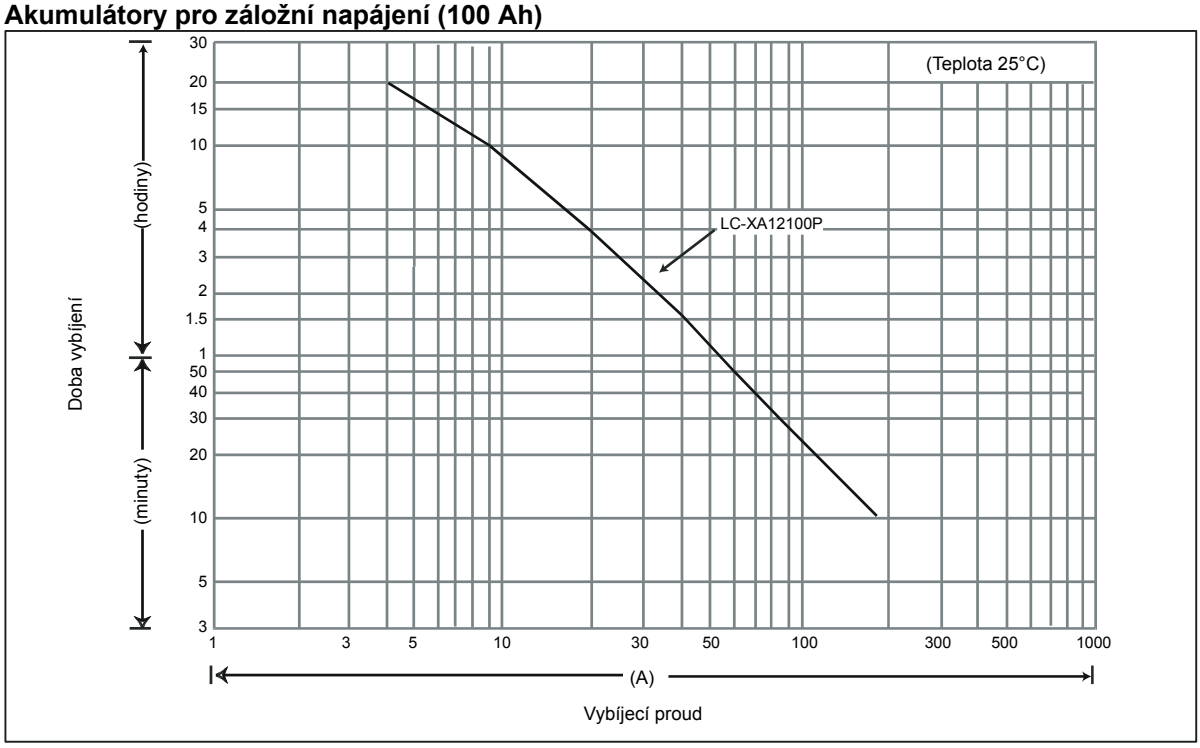
5) Podrobnou vybíjecí charakteristiku konkrétního akumulátoru najdete na datových listech jednotlivých typů.

(Poznámka) Uvedená data jsou průměrné hodnoty získané během tří nabíjecích a vybíjecích cyklů, nejedná se o minimální hodnoty.

Akumulátory pro záložní napájení (33 až 65 Ah)



Akumulátory pro záložní napájení (100 Ah)

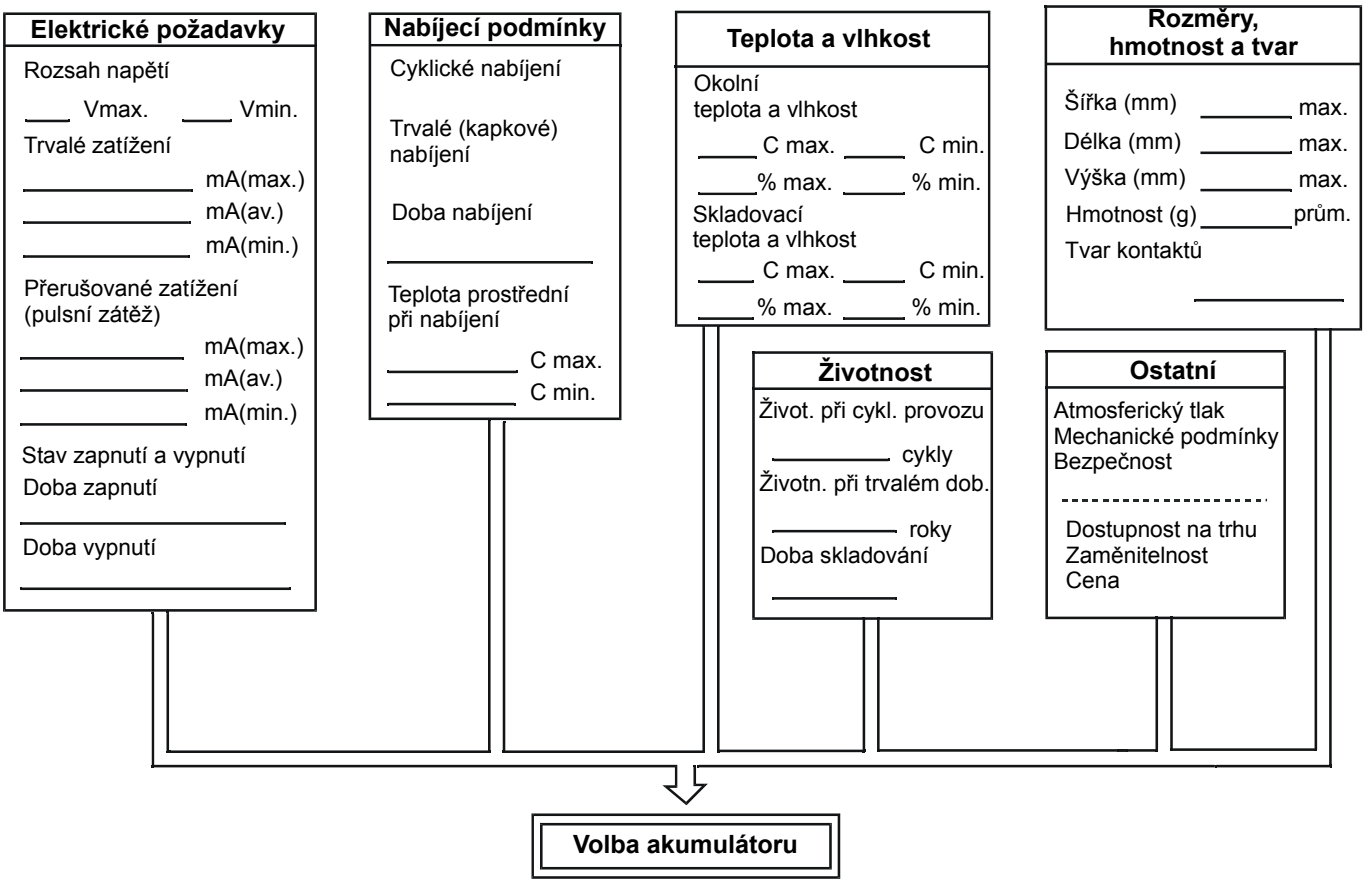


PRŮVODCE VOLBOU AKUMULÁTORU

Níže jsou uvedeny kroky při volbě akumulátoru.

- Studium požadovaných parametrů
  Prostudujte požadované parametry – pomocí kritérií pro volbu akumulátoru zkontrolujte požadavky na akumulátor. Technické požadavky pro volbu akumulátoru jsou uvedeny níže.

Technické požadavky pro volbu akumulátoru



- **Volba akumulátoru**

Nejprve vyberte v technických brožurkách a datových listech z dostupných modelů několik kandidátů.
Z těchto kandidátů pak vyberte akumulátor, který odpovídá co nejvíce ideálním požadavkům. V praxi je volba akumulátoru málo kdy hladkou záležitostí. Pak se v prvé řadě zvažuje možnost zmírnění nebo odstranění určitých požadavků a z dostupných modelů se vybere odpovídající akumulátor. Tento způsob umožňuje hospodárnou volbu akumulátoru.
V případě otázek v této fázi je třeba se podrobně vyptat konstruktérů. Někdy jsou již k dostání vylepšené nebo nově vyvinuté typy akumulátorů, které ještě nejsou uvedeny v katalozích, a řešení je možné najít mezi nimi. V této fázi se obvykle finalizují technické požadavky.

- **Požadavek na další vylepšení nebo vývoj akumulátorů**

Pokud výše uvedeným způsobem nemůžete najít žádný akumulátor, který by odpovídal vašim požadavkům, podejte požadavek na vylepšení nebo vývoj nového typu našemu technickému oddělení. Požadavky je dobré zkoordinovat co nejrychleji, aby mělo technické oddělení dostatek času k provedení studií. Studie trvá obvykle 6 až 12 měsíců, případně i déle – v závislosti na konkrétních požadavcích.
V této kapitole jsme uvedli základní vodítko pro volbu akumulátoru odpovídajícího vašemu zařízení. Potřebujete-li k výběru podrobnější informace, prosím spojte se s námi.

REJSTŘÍK TERMINOLOGIE PLYNOTĚSNÝCH OLOVĚNÝCH AKUMULÁTORŮ

Rejstřík základní terminologie

- **AKTIVNÍ MATERIÁL**
  Substance, která elektrochemicky reaguje v elektrodách akumulátoru. Olověné akumulátory přijímají na kladné elektrodě kysličník olova a na záporné elektrodě houbovité olovo.

- **AKUMULÁTOR**
  Akumulátor je systém sestávající z dvou elektrod a ionty vodícího média, které dokáže převést chemickou energii na elektrickou a naopak.

- **ČLÁNEK**
  Nejmenší celistvá jednotka, z nichž se akumulátor skládá. Jmenovité napětí článku plynotěsného olověného akumulátoru je 2 V.

- **DOSAŽITELNÁ (DOSTUPNÁ) KAPACITA**
  Kapacita skutečně dostupná ze článku nebo akumulátoru. Dosažitelná kapacita je kapacita akumulátoru při vybíjení konkrétní hodinovou rychlostí. Je vyjádřena v hodinové rychlosti a ampérhodinách (Ah).

- **ELEKTROLYT**
  Medium, které při elektrochemických reakcích v akumulátoru převádí ionty. Olověné akumulátory používají jako elektrolyt zředěnou kyselinu sírovou.

- **HLOUBKA VYBITÍ**
  Hodnota vyjadřující stav vybití akumulátoru. Hloubka vybití se obvykle vyjadřuje jako poměr velikosti vybití ke jmenovité kapacitě akumulátoru.

- **HLUBOKÉ VYBITÍ**
  Vybití akumulátoru na napětí pod předdefinované vypínací napětí.

- **HUSTOTA ENERGIE**
  Dostupná energie na jednu měrnou jednotku – hmotnosti, objemu, jeden článek, akumulátor. Vyjadřuje se ve Wh/kg nebo Wh/litr.

- **JMENOVITÁ KAPACITA**
  Udávaná kapacita akumulátoru. Jde o množství ampérhodin, které je možno z plně nabitého akumulátoru čerpat - za dané teploty, danou rychlostí až do dosažení daného vypínacího napětí. K vyjádření jmenovité N-hodinové kapacity se někdy používá symbol CN.

- **JMENOVITÉ NAPĚTÍ**
  Jmenovitá hodnota udávající napětí článkového akumulátoru. Obecně platí, že hodnota jmenovitého napětí akumulátoru je o něco nižší než jeho elektromotorická síla. Jmenovité napětí olověného akumulátoru je 2,0 V na každý článek.

- **KAPACITA**
  Elektrická kapacita akumulátoru. Většinou znamená ampérhodinovou kapacitu vyjádřenou v Ah nebo v C (coulombech).

- **KAPKOVITÉ DOBÍJENÍ**
  Nabíjení akumulátoru v odpojeném stavu od zátěže. Dobíjením se pouze kompenzuje samovybíjení.

- **KLADNÁ DESKA**
  Akumulátorová elektroda, z níž při vybíjení teče proud do externích obvodů. Kladná deska má vůči elektrolytu větší elektrický potenciál než záporná. Kladná deska tvoří jeden celek se spojovacími díly jako je např. sloupek elektrody.

- **KOMPENZACE TEPLOTY**
  Kompenzace výkyvů okolní teploty úpravou nabíjecího napětí. Kvalitativně by nabíjecí napětí mělo být upraveno na vyšší hodnotu u nízkých teplot a naopak.

- **MINIMÁLNÍ ÚDRŽBA**
  Minimální údržba znamená, že během provozu není nutné do akumulátoru dolévat vodu ani mu dodávat vyrovnávací náboj.

- **NABÍJENÍ KONSTANTNÍM NAPĚTÍM**
  Způsob nabíjení: nabíjení akumulátoru pod stále stejným napětím na kontaktech.

- **NABÍJENÍ KONSTANTNÍM PROUDEM**
  Způsob nabíjení: nabíjení akumulátoru stále stejným proudem.

- **NABÍJENÍ**
  Proces napájení akumulátoru stejnosměrným proudem z externího zdroje, aby aktivní materiály elektrod mohly provést své chemické reakce a elektrickou energii uložit jako energii chemickou.

- **NAPĚTÍ NA KONTAKTECH PŘI VYBÍJENÍ??**
  Napětí na akumulátoru při vybíjení.

- **NAPĚTÍ V ODPOJENÉM STAVU**
  Napětí měřené na akumulátoru (článku) elektricky odpojeném od externích obvodů.

- **NÁVLEKY DESTIČEK**
  Kovové koncovky, které se upevňují na výstupní kontakty akumulátorů SLA.

- **OBRÁCENÉ NABÍJENÍ**
  Nabíjení akumulátoru s opačnou polaritou. Akumulátor se vybíjí.

REJSTŘÍK TERMINOLOGIE PLYNOTĚSNÝCH OLOVĚNÝCH AKUMULÁTORŮ

- **OKOLNÍ TEPLOTA**
  Rovněž teplota prostředí. Průměrná teplota v blízkosti akumulátoru.

- **OŽIVOVACÍ NABÍJENÍ (DOPLŇKOVÉ NABITÍ)**
  Nabíjení akumulátoru hlavně kvůli vyrovnání ztrát samovybíjením.

- **PAMĚŤOVÝ EFEKT**
  Jev, při němž dochází k dočasnému poklesu vybíjecího napětí během hlubokého vybití alkalického akumulátoru, který byl dlouhou dobu vybíjen pouze mělkými cykly nebo nabíjen trvalým dobíjením.

- **PARALELNÍ NABÍJENÍ**
  Současné nabíjení dvou nebo více paralelně spojených akumulátorů. Obzvláště při cyklickém použití má paralelní nabíjení tendence způsobovat nerovnoměrné nabití jednotlivých akumulátorů, což může zkrátit jejich životnost.

- **„PLOVOUCÍ“ NABÍJENÍ**
  Systém v němž se na akumulátor trvale přivádí konstantní napětí z paralelně připojeného usměrňovače. Toto napětí udržuje akumulátor v nabitém stavu. V případě výpadku proudu nebo výkyvů zatížení akumulátor dodává do zátěže proud bez (i krátkodobého) přerušení.

- **PLYNOTĚSNÉ OLOVĚNÉ AKUMULÁTORY SLA**
  Ventilem řízené kyselinové olověné akumulátory.

- **POLYPROPYLENOVÁ PRYSKYŘICE**
  Plast často používaný na pouzdra a kryty akumulátorů.

- **PRYSKYŘICE ABS**
  Plastický materiál často používaný na výrobu pouzder a krytů akumulátorů.

- **PŘEBITÍ**
  Další nabíjení již plně nabitého akumulátoru (článku). U akumulátorů vyžadujících zavodňování způsobuje přebití elektrolýzu vody, která má za následek rychlý úbytek elektrolytu. Obecně platí, že přebíjení negativně ovlivňuje životnost akumulátorů.

- **RYCHLÉ (ZRYCHLENÉ) NABÍJENÍ**
  Nabíjení velkým proudem po krátkou dobu.

- **RYCHLOST C**
  Rychlost proudu při nabíjení nebo vybíjení vyjádřená v A nebo mA. Číselně je stejná jako hodinová kapacita akumulátoru vyjádřená v Ah při jmenovitém výkonu.

- **RYCHLOST VYBÍJENÍ**
  Termín vyjadřující velikost vybíjecího proudu. Za předpokladu vybíjecího proudu a času do dosažení vypínacího napětí „t“ hodin se toto vybíjení nazývá t-hodinové vybíjení (tHR) a příslušný proud t-hodinový proud. Je-li čas v minutách místo hodinách, používá se zkratka (tMR).

- **SAMOVYBÍJENÍ**
  Snižování kapacity akumulátoru v době, kdy není do externích obvodů čerpán žádný proud. Samovybíjení závisí na teplotě: velikost samovybíjení se přibližně zdvojnásobuje s každým 10°C zvýšením teploty.

- **SEPARÁTOR**
  Mikroporézní materiál absorbující tekutiny a umístěný mezi elektrodami akumulátoru s cílem zabránit jejich zkratování. Zajišťuje oddělenou pozici elektrod a zadržuje elektrolyt. Separátor by měl být odolný vůči chemikáliím a oxidaci, měl by mít vynikající elektroizolační vlastnosti a schopnost zadržovat kapaliny. Zároveň by neměl bránit difúzi elektrolytu a vedení iontů.

- **SCHOPNOST PRAC. CYKLU PLYNŮ**
  Schopnost akumulátoru vyvolávat reakce (slučování a absorpci) vnitřně vytvářeného kyslíku na záporné desce. Čím větší je tato schopnost, tím větší je dostupný nabíjecí proud.

- **SCHVÁLENÍ RADOU PRO AKUMULÁTOROVÁ ZAŘÍZENÍ**
  Oficiální schválení vyžadované pro akumulátory, které mají pracovat v protipožárních zařízeních a podléhající speciálním zákonům. Schvalování provádí Rada pro akumulátorová zařízení.

- **ŠROUBOVÝ VÝSTUPNÍ KONTAKT**
  Typ výstupních kontaktů akumulátoru, k nimž se dráty kabelu připevňují pomocí šroubů.

- **TEST PROVOZNÍHO CYKLU**
  Test akumulátorů v běžném provozu zahrnující nabití, vybití a dobu klidu.

- **TEST PŘIJÍMÁNÍ NÁBOJE**
  Test akumulátorů sloužící ke zjištění, zda se po vybití adekvátně nabíjejí.

- **TYP ZÁBRANY**
  Metoda ovládání pohybu elektrolytu uvnitř akumulátoru pomocí podušek apod.

- **ÚČINNOST NABÍJENÍ**
  Obecný – společný termín pro ampér-hodinový a watt-hodinový výkon. Ve většině případů ale představuje ampér-hodinový výkon.

- **UL**
  Zkratka pro Underwriters Laboratories Inc. v USA. UL stanovuje různé bezpečnostní normy a provádí oficiální schvalování materiálů, součástek a výrobků.

- **„ÚNIK“ TEPLOTY**
  Takový jev jako je velmi vysoce nastavené konstantní nabíjecí napětí a velmi vysoká teplota akumulátoru způsobuje nárůst nabíjecího proudu, který pak teplotu ještě dále zvyšuje. Tento začarovaný kruh se nazývá únik teploty a v nejhorším případě se může touto teplotou i zničit pouzdro akumulátoru.

- **UPS (uninterruptable power supply)**
  Zařízení nebo systém, který se v případě přerušení dodávky proudu automaticky připojuje k zátěži jako náhradní zdroj energie.

- **VENTIL (JEDNOSMĚRNÝ)**
  Ventil obsažený ve všech akumulátorech SLA, který v případě překročení nastavené hodnoty vnitřního tlaku v akumulátoru automaticky plyn uvolňuje. Zabraňuje tak poškození akumulátoru vlivem přetlaku vnitřního plynu způsobeného nabíjením nebo z jiných důvodů. Ventil zároveň brání vnějšímu vzduchu ve vniknutí do akumulátoru.

- **VESTAVĚNÝ TERMOSTAT**
  Vestavěný termostat je resetovatelný vypínač zabudovaný v akumulátoru k dočasnému odpojení jeho obvodů v případě překročení nastavené teploty nebo v případě nabíjení či vybíjení akumulátoru vyšší než stanovenou rychlostí.

- **VNITŘNÍ ODPOR**
  Odpor uvnitř akumulátoru: jde o součet odporů elektrolytu, záporné a kladné desky. Vnitřní odpor se měří jednoduše čtyřbodovou proudovou metodou (1 000 Hz) a vyjadřuje se složenou hodnotou komponentového a kondenzátorového odporu.

- **VNITŘNÍ TLAK**
  Tlak uvnitř plynotěsného akumulátoru. Vnitřní tlak se zvyšuje vlivem kyslíku, který se na konci nabíjecího cyklu vytváří na kladné desce.

- **VNITŘNÍ ZKRAT**
  Vzájemný dotyk kladné a záporné desky uvnitř článku.

- **VYBÍJENÍ VYSOKOU RYCHLOSTÍ**
  Velmi rychlé vybíjení akumulátoru. (V mnoha případech to znamená vybíjení rychlostí 1CA nebo i vyšší.)

- **VYBÍJENÍ**
  Proces čerpání elektrické energie uložené v akumulátoru (článku).

- **VYPÍNACÍ NAPĚTÍ PŘI VYBÍJENÍ**
  Napětí na kontaktech akumulátoru, při němž by se mělo vybíjení ukončit. Toto napětí závisí na vybíjecím proudu, typu elektrod a konstrukci akumulátoru.

- **VYPÍNÁNÍ PŘI NÍZKÉM NAPĚTÍ**
  Systém obvodů, které odpojí vybíjení akumulátoru při dosažení přednastavené hodnoty napětí.

- **ZÁLOŽNÍ POUŽITÍ**
  Obecný název pro trvale připojené akumulátorové systémy (standby). Akumulátory se neustále dobíjejí kapkovitým dobíjením a jsou tak připraveny na nepředvídatelné výpadky proudu.

- **ZÁPORNÁ DESKA**
  Elektroda akumulátoru, do níž při nabíjení teče proud z externího obvodu. Záporná deska má vůči elektrolytu menší elektrický potenciál než kladná. Záporná deska tvoří jeden celek se spojovacími díly jako je např. sloupek elektrody.

- **ZBYTKOVÁ KAPACITA**
  Zbývající kapacita akumulátoru po částečném vybití nebo po dlouhodobém skladování.

- **ŽIVOTNOST PŘI CYKLICKÉM PROVOZU**
  Počet cyklů <nabití – vybití – klid>, které dokáže akumulátor (článek) poskytnout. Životnost v cyklickém provozu se obvykle vyjadřuje jako počet dostupných cyklů než doba vybíjení klesne na polovinu původní hodnoty.

- **ŽIVOTNOST PŘI TRVALÉM DOBÍJENÍ**
  Doba životnosti akumulátoru při používáním s trvalým dobíjením. Většinou se udává jako období v rocích do chvíle než doba vybíjení klesne na polovinu původní hodnoty.

- **ŽIVOTNOST**
  Období funkčnosti než akumulátor (článek) ztratí svou očekávanou charakteristik

Rechargeable
6V·12V

LC Series

Model Number[*1]	Nominal Voltage (V)	Rated Capacity (Ah) (20 hour rate)	Usage[*2] Main or Standby Power Supplies	Expected Trickle Life (years) at 20 °C	Dimensions (mm)			
					Length	Width	Height	Approx. Total Height
LC-R061R3P	6	1.3	Main and Standby	6 – 9 years	97	24	50	55
LC-R063R4P		3.4			134	34	60	66
LC-R064R5P		4.5			70	48	102	108
LC-R067R2P		7.2			151	34	94	100
LC-P067R2P			Standby	10 – 12 years				
LC-R0612P		12		6 – 9 years		50		
LC-P0612P				10 – 12 years				
LC-R0615P		15	Main and Standby	6 – 9 years				
LC-X06200		200	Standby	10 – 12 years	407	173	210	250
LC-R121R3P	12	1.3	Main and Standby	6 – 9 years	97	47.5	50	55
LC-R122R2P		2.2			177	34	60	66
LC-P122R2P			Standby	10 – 12 years				
LC-R123R4P		3.4	Main and Standby	6 – 9 years	134	67		
LC-P123R4P			Standby	10 – 12 years				
LC-R124R5P		4.5	Main and Standby	6 – 9 years	70	97	102	108
LC-R127R2P		7.2			151	64.5	94	100
LC-P127R2P			Standby	10 – 12 years				
LC-RA1212P		12	Main and Standby	6 – 9 years		98		
LC-PA1212P1			Standby	10 – 12 years				
LC-CA1212P			Main	–				
LC-RA1215P		15	Main and Standby	6 – 9 years				
LC-CA1215P1			Main	–				
LC-R12EB12P1		16[*4]	Main and Standby	6 – 9 years				
LC-XD1217P/AP[*5]		17	Standby	10 – 12 years	181	76	167	167
LC-X1220P/AP[*5]		20	Main and Standby					
LC-XC1222AP		22	Main	–				
LC-X1224P/AP		24	Standby	10 – 12 years	165	125	175	179.5/175
LC-X1228P/AP		28						
LC-XC1228P			Main	–				179.5
LC-R1233P		33	Main and Standby	6 – 9 years	195.6	130	155	180
LC-V1233P								
LC-X1238P/AP		38	Standby	10 – 12 years	197	165	175	180/175
LC-XC1238P			Main	–				179.5
LC-X1242P/AP[*5]		42	Standby	10 – 12 years				180/175
LC-X1265P		65			350	166		175
LC-X1275P[*5]		75			304	171	200	236
LC-XB12100P[*5]		100			407	173	210	
LC-X12120P		120						

[*1] Contact Panasonic for the country of orgin on each battery.
[*2] If you use power supplies as a main power source, please contact Panasonic regarding charging specifications.
[*3] Height of Faston 250 type is 101.5 mm
[*4] Capacity: 16 Ah – 20 h discharge / 12 Ah – 3 h discharge
[*5] This battery is also available with a flame retardant battery case resin.

Battery Types and Model Numbers

- For main power source
  - Cycle long life type → LC-XC, LC-C
- For main and standby power source
  - Trickle Design life 6-9*) years → LC-R, LC-V
- For standby power source
  - Trickle Design life 6-9*) years → UP-RW
  - Trickle Design life 10-12*) years
    - Standard case → LC-X
    - Flame-retardant case → LC-P, UP-PW
  - Trickle Design life 17*) years → LC-QA

Trickle Design life:

- Temperature: 20 °C
- Discharge current: 0.1 CA
- Discharge ending voltage: 5.4 V for 6 V battery, 10.8 V for 12 V battery
- Charge voltage: 6.85 V for 6V battery, 13.7 V for 12 V battery

*) Trickle Design life conform to Eurobat

Approx. Mass (kg)	Terminal Types		Battery-case Resin		VdS
			Standard (UL94HB)	Flame-retardant (UL94V-O)	VdS N°
0.30	Faston 187		√		–
0.62			√		–
0.72			√		–
1.26	Faston 187 or Faston 250 with hole		√		–
1.30	Faston 187			√	–
2.00	Faston 187 or Faston 250 with hole		√		–
				√	–
2.10			√		–
41.00	M10 bolt and nut		√		–
0.59	Faston 187		√		G196049
0.80			√		G188151
				√	–
1.20			√		G191053
				√	–
1.45			√		–
2.47	Faston 187 or Faston 250 with hole		√		G193046
2.50				√	–
3.80			√		G100001
	Faston 250 with hole			√	–
	Faston 187 or Faston 250 with hole		√		–
4.20			√		–
	Faston 250 with hole		√		–
4.30			√		–
6.50	LC-XD1217P: M5 bolt and nut	LC-XD1217AP: M5 threaded post	√		G104101
6.60	LC-X1220P: M5 bolt and nut	LC-X1220AP: M5 threaded post	√		–
6.50	M5 threaded post		√		–
9.00	LC-X1224P: M5 bolt and nut	LC-X1224AP: M5 threaded post	√		G198049
11.00	LC-X1228P: M5 bolt and nut	LC-X1228AP: M5 threaded post	√		–
10.00	M5 bolt and nut		√		–
12.00	M6 bolt and nut		√		–
11.10				√	–
13.00	LC-X1238P: M6 bolt and nut	LC-X1238AP: M5 threaded post	√		G100002
15.00	M6 bolt and nut		√		–
16.00	LC-X1242P: M6 bolt and nut	LC-X1242AP: M5 threaded post	√		–
20.00	M6 bolt and nut		√		G199090
24.00			√		–
37.00	M8 bolt and nut		√		–
37.00			√		–

Battery Types and Model Numbers

- For main power source → Cycle long life type → LC-XC, LC-C
- For main and standby power source → Trickle Design life 6-9*) years → LC-R, LC-V
- For standby power source
  - Trickle Design life 6-9*) years → UP-RW
  - Trickle Design life 10-12*) years → Standard case → LC-X; Flame-retardant case → LC-P, UP-PW
  - Trickle Design life 17*) years → LC-QA

Trickle Design life:

- Temperature: 20 °C
- Discharge current: 0.1 CA
- Discharge ending voltage: 5.4 V for 6 V battery, 10.8 V for 12 V battery
- Charge voltage: 6.85 V for 6V battery, 13.7 V for 12 V battery

*) Trickle Design life conform to Eurobat

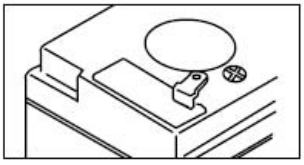
Rechargeable 6V·12V

UP-RW Series (High power type for standby power supplies)

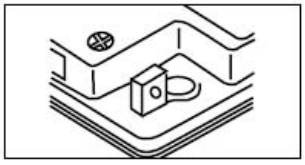
Model Number*1	Nominal Voltage (V)	Rated Power (W) (10 minute rate)	Usage*2 Main or Standby Power Supplies	Expected Trickle Life (years) at 20 °C	Dimensions (mm)				Approx. Mass (kg)	Terminal Types	Battery-case Resin
					Length	Width	Height	Approx. Total Height			
UP-RW0645P1	6	135	Standby	6 – 9 years	151	34	94	100	1.30	Faston 250 with hole	Standard (UL94HB)
UP-RW1220P1	12	120			140	38.5			1.35		
UP-RWA1232P1/P2		192			151	51			2.00	Faston 250 with hole or Faston 187/ Faston 250 mixed	
UP-RW1245P1		270				64.5			2.60	Faston 250 with hole	
UP-PW1245P1				10 – 12 years							Flame-retardant (UL94V-O)

*1 Contact Panasonic for the country of orgin on each battery.
*2 If you use power supplies as a main power source, please contact Panasonic regarding charging specifications.

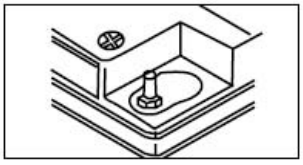
Terminal Types (Examples)



Faston Type



Bolt and Nut Type



Threaded Post Type

LC-QA Series

Model Number*1	Rated Voltage (V)	Rated Capacity (Ah)	Expected Service Life at 20°C	Dimensions (mm)				Approx. Mass (kg)	Battery-case Resin	VdS N°
				Length	Width	Height	Approx. Total Height			
LC-QA1224	12	24	17 years	165	125	175	175	10	Flame-retardant (UL94V-O)	–
LC-QA1242		42		197	165	175	180	16		–
LC-QA1265		65		350	166	175	175	24		–
LC-QA12100		100		407	173	210	236	37		–
LC-QA12120		120						44		–
LC-QA06200	6	200					250	37		–

*1 Contact Panasonic for the country of orgin on each battery.
*2 If you use power supplies as a main power source, please contact Panasonic regarding charging specifications.

Společnost **FULGUR BATTMAN s.r.o.**, je generálním zástupcem japonské firmy **PANASONIC** - divize baterie a akumulátory pro Českou republiku. Je také distributorem produktů dalších renomovaných světových výrobců, jako jsou: ***Saft, Sanyo, CTM, Genesis, Ansmann, Uniross, Cadex, Mascot, Leab, Maxell, GP, Hawker Energy, Varta, ACT, KAN*** a dalších.

Dodáváme (popř. vyrábíme) baterie a akumulátory pro širokou oblast použití:

- sdělovací a komunikační technika, počítače, telekomunikace, foto a video technika, zdravotnictví, policie, elektrické ruční nářadí, UPS, hobby, vojenská technika...

Do našeho sortimentu patří:

alkalické a zinkouhlíkové baterie
alkalické 1,5V nabíjecí
hodinkové a zinkovzdušné baterie
foto a video akumulátory
lithiové válcové a knoflíkové baterie
vysílačkové a notebookové akumulátory
spotřební NiCd a NiMH akumulátory (blistrované)
průmyslové NiCd a NiMH akumulátory
Li-Ion, Li-Pol akumulátory
olověné akumulátory
spotřební nabíječky (blistrované vč. akumulátorů)
průmyslové nabíječe (Pb, Li-Ion, NiMH, NiCd)
síťové zdroje, testery, měniče napětí
svítilny, konstrukční prvky, konektory, atd.

V současné době jsme schopni velmi spolehlivě repasovat či vyrobit jakoukoli sestavu akumulátorů včetně Li-Ion, např. pro ***notebooky, hobby, telefony, videokamery, ruční aku nářadí*** atd.

tin

zc

e u

FULGUR BATTMAN spol. s r.o.

centrála: Svitavská 39, 614 00, Brno
tel: +545 197 108, fax: +420 545 197 120
info@fulgurbattman.cz
www.fulgurbattman.cz

velkoobchodní sklad: Radlas 5, 602 00, Brno

Prodejny:
BRNO: Slovákova 6, 602 00, Brno – tel: 541 243 544
PRAHA: Husitská 65, 130 00, Praha – tel: 222 780 669
OSTRAVA: Pivovarská 6, 702 00, Ostrava – tel: 596 612 673
OLOMOUC: Schweitzerova 36, 779 00, Olomouc – tel: 585 429 540
ČESKÉ BUDĚJOVICE: Senovážné nám. 5, 370 01, České Bud. – tel: 386 357 949

CERTIFIKÁT

TÜV CZ – CERTIFIKAČNÍ ORGÁN
certifikující systémy managementu jakosti akreditovaný ČIA

ověřuje, že organizace

FULGUR BATTMAN, spol. s r.o.
Svitavská 39
CZ – 614 00 Brno
IČ:634 86 229

pro následující obory činnosti:
výroba a prodej baterií, akumulátorů, nabíječek, napájecích zdrojů a příslušenství

zavedla a používá systém managementu jakosti, který odpovídá
ČSN EN ISO 9001:2001

Číslo auditní zprávy 0292/90/04/QM/AZ/C

Platnost certifikátu 16.12.2007

Číslo certifikátu 1228 - 1

V Praze, 16.12.2004

S 3053