

## Návod na použití akumulátorů fgFORTE FG série

Ventilem řízené olověné akumulátory  
pro použití ve staničních aplikacích



## Ventilem řízené olověné akumulátory pro použití ve staničních aplikacích

### 1. Úvod

Pro správné a bezpečné užití staniční baterie fgFORTE si prosím pozorně přečtete a prostudujte tento technický návod a další data související s baterií, bezpečně jej uschovejte pro případné další použití. Během instalace dbejte na bezpečnost, abyste se vyhnuli nehodě. Pokud máte jakékoli dotazy týkající se tohoto technického návodu či jakýchkoli technických problémů, prosím kontaktujte místní zastoupení naší společnosti.



Dodržujte návod k použití a vyvěste jej na viditelném místě v prostoru nabíjení. Práce na bateriích provádějte jen po zaškolení odborníkem



Při práci s bateriemi noste ochranné brýle a ochranný oděv. Dodržujte předpisy úrazové prevence, jako je norma EN 50272-3, EN 50110 část 1



Kouření zakázáno. Zákaz otevřeného plamene, zdroje žáru nebo jisker, hrozí riziko výbuchu a požáru



Oči nebo pokožku zasažené kyselinou vypláchněte, příp. opláchněte dostatečným množstvím čisté vody. Potom vyhledejte neprodleně lékařskou pomoc. Oděv patřičně kyselinou vyperte ve vodě



Věnujte pozornost možnému nebezpečí úrazu při zacházení s baterií



Elektrolyt je silně leptavý



Baterii nenakládejte! Používejte pouze povolená zdvihací a transportní zařízení, např. zdvihací přípravy podle VDI 3616. Zdvíhací háky nesmí způsobit poškození článků, propojek nebo připojovacích kabelů



Nebezpečí výbuchu a požáru, zamezte zkratům. Pozor! Kovové části článku baterie jsou stále pod napětím, proto je zakázáno na baterii odkládat cizí předměty nebo nástroje



Nebezpečné elektrické napětí

### 2. Kontrola

- Po obdržení baterií prosím zkontrolujte balení a ujistěte se, že jsou baterie nepoškozené a nedotčené. Při transportu se vyhněte nárazům, a při otvírání obalu postupujte opatrně.
- Obal otevírejte v blízkosti místa instalace a po otevření zkontrolujte vzhled a množství příslušenství baterie.
- Odhalit únik aktivní hmoty z baterie při mírném poškození těla baterie je složité. Prosím zkontrolujte baterii pozorně a ujistěte se, že není poškozená a nedochází k úniku.
- Pokud baterie spadne na zem nebo dojde k abnormálnímu nárazu, nahlase prosím podrobnosti naší společnosti pro další informace a následná opatření.

### 3. Skladování před instalací, přeprava

- Prostředí ke skladování: Pokud baterii nenainstalujete přímo po obdržení, skladujte ji prosím na čistém, větraném a tmavém místě při teplotě cca. 5-25°C.
- Doba skladování: Kvůli samovolnému vybíjení dochází při skladování baterie k průběžnému snižování její kapacity. Baterii neskladujte déle než po dobu 12 měsíců, jinak dojde k nevratnému snížení její výkonnosti. Po 6 měsících skladování by měla baterie být nabíjena po dobu 24 hodin na napětí 2,35V/čl ± 0,2V. Poté byste ji měli nabít nejméně jednou za šest měsíců. Vyšší teplota urychlí samovybíjení baterie. Počínaje teplotou 20°C by měl být interval nabíjení snížen o polovinu za každých 10°C navýšení teploty. Pokud je baterie skladována např. při teplotě 35°C, úvodní nabítí i další opakovaná nabítí by měla být prováděna vždy po 3 měsících. Pokud není baterie řádně nabita, ovlivní to její výkonnost a dobu životnosti a přestane se na ni vztahovat běžná záruka.
- Na přepravu akumulátorů fgFORTE se nevztahuje žádné omezení, je povolena vlaková, automobilová, letecká a lodní přeprava. Při přepravě musejí být akumulátory zabezpečeny proti zkratu a musejí být bezpečně a stabilně zabaleny .

## 4. Obezřetnost při instalaci

1. Než začnete s baterií manipulovat, prosím nasadte si gumovou zástěru, gumové rukavice, bezpečnostní brýle či jinou pomůcku k ochraně zraku. Nemějte na sobě kovové předměty, jako jsou např. šperky.
2. S baterií manipulujte opatrně a při pohybu zamezte nárazům.
3. Kouření či manipulace s otevřeným ohněm v blízkosti baterie jsou přísně zakázány.
4. Zamezte zkratu baterie. Baterie je nabitá a zkrat by mohl způsobit poškození zařízení či zdraví.
5. Baterii uchovávejte na chladném a dobře větraném místě. Neumístujte ji na místo, které by mohlo být zaplaveno vodou.
6. Matice a svorky připojte ke koncovým terminálům korektně, jinak by mohlo dojít ke vzniku jisker či poškození koncovek.
7. Kontejner a kryt baterie čistěte vlhkým hadříkem. Nepoužívejte prachovku ani suchý hadřík, abyste zamezili vzniku statické elektřiny či jisker. Používání organických rozpouštědel je zakázáno, může vést k poškození těla baterie.
8. Při běžném provozu nebude na těle baterie po jejím utěsnění žádný disociační elektrolyt. Avšak pokud je tělo baterie poškozené, může dojít k úniku disociační kyseliny sírové. V případě zasažení očí, kůže či šatů elektrolytem opláchněte postižené místo větším množstvím vody. Pokud kyselina zasáhne oči, okamžitě po jejich vypláchnutí vodou vyhledejte lékaře.
9. Dvěřte, zda jsou kladné (+/červený) a záporné (-/černý) konektory zapojeny správně, jinak dojde k poškození baterie či nabíječky.
10. Při přenášení, instalaci a údržbě baterie používejte následující bezpečnostní pomůcky.
  - a) Ochranné brýle či štít na tvář;
  - b) Ochranná zástěra odolná vůči kyselině, bezpečnostní boty;
  - c) Řádné vybavení k přenášení;
11. Desky, svorky a spojovací části baterie obsahují olovo či olovené směsi a další chemické sloučeniny, které jsou zdraví nebezpečné.

**Po kontaktu s baterií si umyjte ruce!**

## 5. Instalace baterie – základní pokyny

1. Při instalaci baterie ponechejte mezeru alespoň 1m pro průchod údržby/servisního technika.
2. Instalace propojek. Na svorky baterie naneste kontaktní vazelinu, zamezte tak nadměrné oxidaci pólů, teprve potom instalujte propojky. Po propojení baterií do bateriového setu se ujistěte, že všechny kladné (+/červené) a záporné (-/černé) vývody baterie jsou správně propojeny a spojovací prvky jsou utaženy správným utahovacím momentem (viz čl. 9, odst. 7 tohoto návodu)
3. Měření napětí. Změřte napětí celé větve, které by mělo odpovídat součtu napětí baterií. Pokud napětí neodpovídá, zkontrolujte polaritu jednotlivých baterií, kvalitu spojení a utahovací momenty.
4. Označení baterií. Na horní část baterie nalepte samolepky s čísly jednotlivých baterií a označení systému. Číslem 1 se označí první kladný (+) článek bateriového setu. Dále se postupuje analogicky v řadě.

## 6. Vlastnosti baterie

### 1. Dlouhá doba životnosti

Vysoce výkonné olovo-vápenaté mřížky zajišťují mírný průběh koroze a dlouhou určenou dobu životnosti, dosahující 10 let (FG série) v pohotovostním režimu při optimálních hladinách nabíjení a za optimální provozní teploty nepřekračující 25°C.

### 2. Vynikající, vysoce výkonné vybíjení

Baterie fgFORTE jsou vybaveny deskami s nízkým odporem a vodivými díly, které snižují vnitřní odpor a zajišťují nejvyšší efektivitu vybíjení.

### 3. Trojdílná utěsněná konstrukce

Utěsněná konstrukce s regulačními ventily a trojitě zesílené utěsnění terminálů a kontaktů zamezují úniku elektrolytu a zajišťují, aby baterie při běžném provozu zůstaly vzduchotěsné a vodotěsné a nedošlo k průniku vnějšího vzduchu dovnitř baterie.

### 4. Nízké samovybíjení

Díky využití olovo-vápenatých mřížek se baterie fgFORTE vyznačují nízkou mírou samovybíjení a vysokou mírou spolehlivosti. Při pokojové teplotě dosahuje míra samovybíjení baterie fgFORTE asi 3% kapacity měsíčně.

### 5. Vysoká bezpečnost

Baterie fgFORTE jsou vybaveny výbuchuvzdornými bezpečnostními ventily, které zabraňují zvyšování tlaku plynu v baterii.

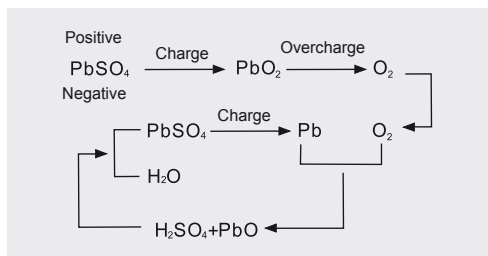
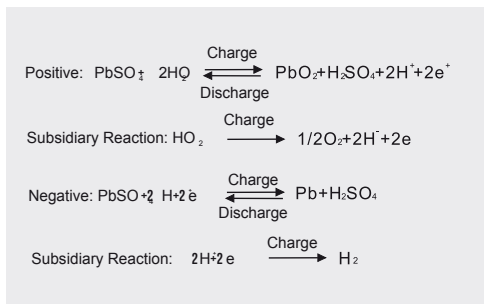
### 6. Vysoká účinnost obnovy

Olovená pasta pozitivních elektrod využívá unikátního receptu zajišťující snadné opakované nabití baterie na běžnou úroveň.

### 7. Nedochází k vrstvení elektrolytu

V elektrolytu jsou využívána speciální aditiva zajišťující jeho konsistenci bez tečení, úniku či vrstvení, zaručující rovnoměrnou reakci všech částí desek.

## 7. Provozní pravidla

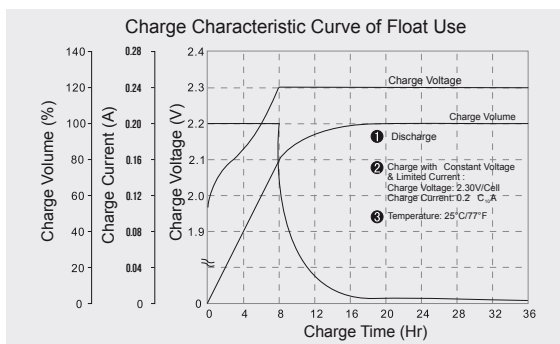


## 8. Nabíjení, vybití a životnost baterie

### 1. Nabíjecí charakteristika

Podmínky nabíjení jsou jedním z důležitých faktorů pro používání baterie. Výkonnost a doba provozu baterie přímo závisí na způsobu nabíjení a používaných parametrech nabíjecích křivek. Doporučujeme nabíjet baterie při teplotách v rozmezí 5-25°C. Při teplotě nižší než 5°C či vyšší než 30°C dojde k neúplnému nabití baterie či jejím přehřátí, což sníží životnost této baterie.

### 2. Nabíjecí křivka v udržovacím režimu - Float (plovoucí nabíjení)

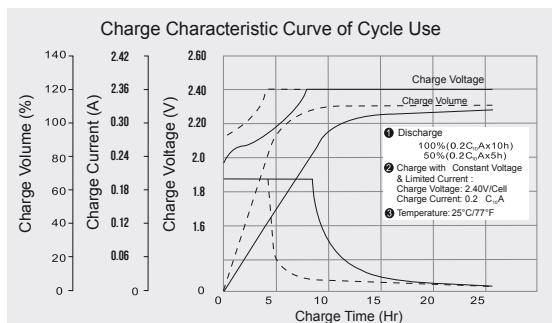


### 3. Vazba mezi nabíjecím napětím v udržovacím režimu a teplotou prostředí

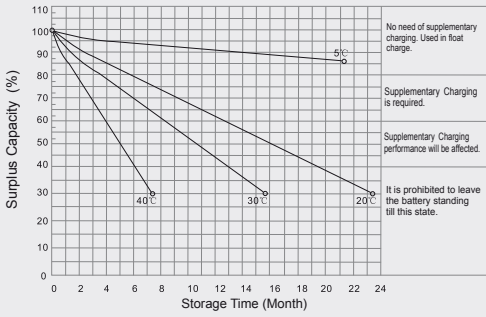
Při obecné teplotě 5-25°C dosahuje nabíjecí napětí 2,25V-2,30V/čl. Baterie jsou při nabíjení v udržovacím režimu nabíjeny metodou stálého napětí s omezeným proudem. Úvodní proud dosahuje 0,1C<sub>10</sub>A, maximální proud 0,2C<sub>10</sub>A.

1) Při teplotě 25°C dosahuje udržovací napětí hodnotu 2,27V na článek.

2) Když se změní teplota prostředí, mělo by být udržovací napětí nabíjení upraveno. Koeficient teplotní kompenzace se rovná : -3mV/1°C, tj. Uudrž.=[2.27 - 0.003(t-20)] \* n.



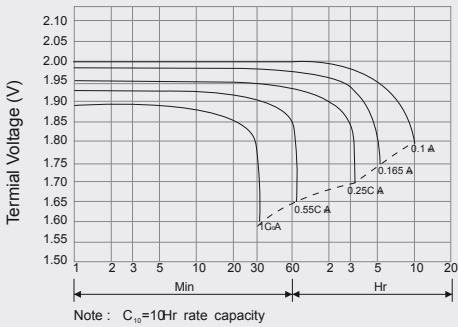
### Capacity Reservation Curves



### Storage Time vs Charge Voltage and Charge Time

Storage Time ( Month)	Charge Voltage ( V/ Cell)	Maximum Charge Current( A)	Maximum Charge Time( Hr)
3_6	2.40	0.2C <sub>10</sub>	24
6_12	2.40	0.2C <sub>10</sub>	36

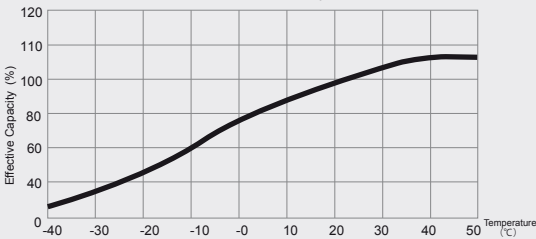
### Discharge Characteristic Curves



### 4. Vybíjecí kapacity x teplota

Kapacita baterie souvisí s teplotou. Při nižší teplotě je kapacita nižší, při vyšší teplotě vyšší. Příliš vysoká teplota může vést k závažnému poškození baterie a zkrácení životnosti. Ideální provozní teplota baterie je 20-25 °C

### Temperature vs Capacity Curve



$$K_{10}=0.006/^{\circ}\text{C}, K_5=0.007/^{\circ}\text{C}$$

$$K_3=0.008/^{\circ}\text{C}, K_1=0.010/^{\circ}\text{C}$$

## 5. Charakteristika doby životnosti v udržovacím režimu

Při doporučeném dobíjení v režimu udržovacího nabíjení při teplotě 25°C dosahuje baterie řady fGFORTE FG série předpokládanou životnost 5 let. Užžitná doba baterie souvisí s okolní teplotou, hloubkou vybití, mírou vybití a nabíjecího napětí v udržovacím režimu. Při reálném užívání má na životnost negativní vliv ponechávání baterie ve stavu hlubokého vybití a chybně nastavená velikost udržovacího režimu nabíjení.

## 9. Záznamy

Provozní záznamy baterií jsou velmi důležité pro jejich údržbu a ochranu. Následující informace jsou velmi důležité pro potvrzení životnosti baterie a optimalizaci její trvanlivosti.

Baterie může fungovat při teplotě nižší než 25°C, ovšem doba nabíjení bude úměrně delší. Po instalaci baterií a týdenním provozu v udržovacím režimu nabíjení je třeba zaznamenat následující informace:

- 1) Napětí na svorkách baterie
- 2) Nabíjecí napětí
- 3) Udržovací napětí
- 4) Vnitřní odpor (vodivost) baterie. K měření se používá speciální měřicí přístroj, který se připojuje na svorky baterie. Test vnitřního odporu provádějte v souladu s návodem k použití.
- 5) Teplota prostředí
- 6) Ověřte, zda byly veškeré přípojné body připojeny na správnou hodnotu utahovacího momentu. Pokud je rozsah hodnot o 20% vyšší než v průběhu instalace, upevněte šrouby opětovně na doporučenou hodnotu momentu. Pokud zůstávají hodnoty vysoké, osušte svorky a rozhraní mezi koncovkami a přípojkami.
- 7) Doporučené utahovací momenty:

Svorka	M5 závit	M6 závit	M8 závit	M8 závit	M6 šroub	M8 šroub
Moment	6-7Nm	8-9Nm	10-12Nm	9-10Nm	8-9Nm	10-12Nm

## 10. Údržba

Při manipulaci s baterií používejte ochranné brýle nebo ochranný štít a zajistěte, aby nebyla baterie umístěna v blízkosti ohně nebo kouře.

Správná údržba může prodloužit životnost baterie a usnadnit posouzení, kdy je třeba baterii vyměnit. Neodborné zásahy mohou vést k trvalému poškození a nefunkčnosti baterie a tím i napájené aplikace. Veškerá údržba musí být prováděna odborným personálem.

### Kontroly baterie:

Veškerá měření se snažte provádět v režimu udržovacího nabíjení (kromě speciálních kontrol). Měření by měla být prováděna dle návodu k obsluze výrobce. Všechny záznamy uchovávejte pro budoucí srovnání.

### 1. Měsíční kontroly

1.1. Vizuální kontrola baterie:

- vzhled baterie (koncovky, konektory, případná koroze stojanu nebo bateriového boxu),
- styčné plochy mezi bateriemi a stojanem nebo bateriovým boxem,
- jakékoli praskliny či úniky, deformace baterie, stojanu nebo bateriového boxu.

1.2. Teplota prostředí a větrání

1.3. Napětí při udržovacím nabíjení všech baterií - případné odchylky od standardu řešit dle čl. 8, odst. 3.2)

**2. Čtvrtletní kontroly** - kromě situací uvedených v bodě 1 „Měsíční kontroly“, zkontrolujte a zaznamenejte rovněž následující údaje:

2.1. Teplota záporné svorky každé baterie (bezdotykovým teploměrem).

2.2. Očištění baterie.

**3. Roční a počáteční kontroly** - tyto kontroly provádí specializovaný servis

Kromě situací uvedených v bodech 1 „Měsíční kontroly“ a 2 „Čtvrtletní kontroly“ je třeba nejméně jednou ročně kontrolovat a zaznamenávat také následující údaje:

3.1. Kontrola přechodového odporu spojení všech bateriových bloků (propojek).

**Speciální kontroly** - tyto kontroly provádí zpravidla specializovaný servis

Baterie musejí být kontrolovány, zda nejsou poškozeny v důsledku nepředvídaných událostí (přehřítí, nesprávné funkce nabíječe, nesprávné použití nabíječe, živelné pohromy aj.)

- Zvlnění napájecího napětí usměrňovače.

Doporučujeme, aby se zvlnění napájecího napětí usměrňovače měřilo ve lhůtách uvedených v návodech dle typu usměrňovače.

- Kapacitní test.

Tento provádíme pouze v případech, kdy jsou pochybnosti o dostupné kapacitě.

- Kontrola vnitřního odporu (vodivosti) všech bateriových bloků.

V případě pochybností o správné funkci zdroje (nestandardní změna napětí baterie při zátěži, atd.)

## 11. Řešení problémů

Čís.	Popis problému	Řešení
1	Netěsnost/vylití	Kontaktuje prosím dodavatele ohledně výměny baterie
2	Prasklý kontejner	Kontaktuje prosím dodavatele ohledně výměny baterie
3	Nízké udržovací napětí	Provedte vyrovnávací nabíjení 24 - 48h
4	Snížená kapacita baterie	Provedte vyrovnávací nabíjení 24 - 48h
5	Vysoká teplota v okolí pálu	Provedte revizi přípojovacích kontaktů, nabíječe, větrání a nabíjecího proudu
6	Abnormální vzhled (vydutí...)	Kontaktuje prosím dodavatele ohledně výměny baterie
7	Chyby v uzemnění	Zkontrolujte všechny propojení kovových (konstrukčních) prvků systému a jejich připojení na systém celkového uzemnění
8	Nekvalitní spojení, nesprávný vnitřní odpor	Zkontrolujte propojení baterie a metodu nabíjení

V ostatních případech kontaktujte prosím dodavatele.

fgFORTE s.r.o., Bílanská 4085/75, 767 01 Kroměříž, Tel:+420 571 891 141, Fax:+420 571 891 142  
www.fg-forte.cz, info@fg-forte.cz

