

## **Specifikace produktu**

### **Baterie LiFePO4 3,2V 280Ah**

Název produktu	Baterie LiFePO4 3,2V 280Ah
Specifikace	3,2V 280Ah

## OBSAH

1. Rozsah použití.....	3
2. Popis a model.....	3
3. Náskres a rozměry článku.....	3
4. Všeobecné technické parametry.....	4
5. Testovací podmínky.....	5
6. Výkon baterie.....	5
7. Přeprava.....	7
8. Skladování a ostatní.....	7
9. Manipulace s články.....	7
10. Varování a bezpečnostní opatření při používání baterie.....	9
Příloha – grafy a tabulky.....	10

## 1. Rozsah použití

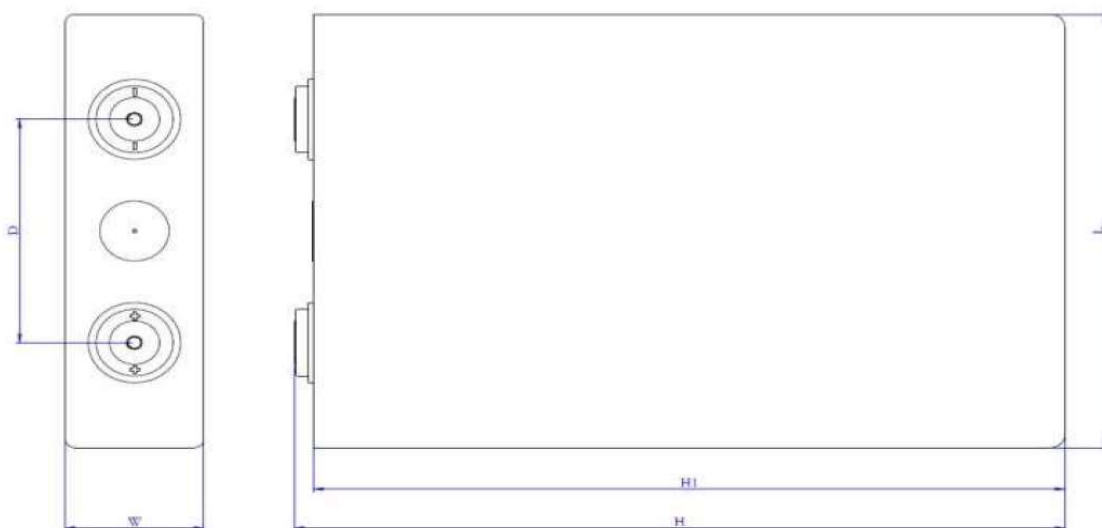
Tato specifikace se vztahuje na nabíjecí LFP baterii s hliníkovým obalem (3,2V; 280Ah) a obsahuje popis, model, hlavní výkon, testovací podmínky a bezpečnostní opatření. Tento produkt je vhodný pro pohonné systémy elektrokol, elektrokoloběžek a bateriová úložiště (např. pro solární elektrárny) atd.

## 2. Popis a model

**2.1 Popis:** Baterie LiFePO4 3,2V 280Ah

**2.2 Model:** 3,2V, 280Ah

## 3. Nákres a rozměry článku



Parametr	Rozměry
L = Délka	174 mm ± 0,5 mm
W = Šířka	72 mm ± 0,5 mm
H = Výška (celková výška včetně kontaktů)	205 mm ± 0,5 mm
H1 = Výška (výška článku bez kontaktů)	200 mm ± 0,5 mm
D= Vzdálenost kontaktů od jejich středu	90 mm ± 0,5 mm

Poznámka: Pól je dvojhliníková konstrukce pólu s vnitřním závitem M6, odolnost při dotahování závitů je 8Nm a točivý moment při používání by měl být méně než 8Nm. Efektivní hloubka závitové díry je 6 mm.

#### 4. Všeobecné technické parametry

Č.	Položka	Parametr	Poznámky	
1	Průměrná kapacita	282Ah při vybíjení 0,5C	Teplota (25 ± 2)°C; proud vybíjení 0,5C; odpojení 2,5V.	
2	Minimální kapacita	280Ah při vybíjení 0,5C		
3	Standardní napětí	3,2V	Vybíjení konstantním proudem 0,5 C	
4	Vnitřní odpor	≤ 0,25mΩ	30 % SOC, AC 1KHz	
5	Nabíjecí proud (CC-CV)	Maximální nabíjecí proud	1C	Při teplotních podmínkách 10°C ~ 45°C nepřekročí maximální nabíjecí proud baterie 1C
		Odpojovací napětí	3,65V	
6	Vybíjení	Maximální vybíjecí proud	2C	Preferenční hodnota
		Špičkový krátkodobý vybíjecí proud	3C	
		Odpojovací napětí	2,5V	
7	Doba nabíjení	Standardní nabíjení	2h	Nabíjení 0,5C (referenční hodnotou je čas)
		Rychlé nabíjení	1h	Nabíjení 1,0C (referenční hodnotou je čas)
8	Doporučené rozmezí SOC	SOC: 10% ~ 90%		
9	Teplota při nabíjení	0°C ~ 55°C	Podrobnosti v příloze	
10	Teplota při vybíjení	-20°C ~ 55°C	Baterie může fungovat normálně v rámci uvedeného teplotního rozmezí a ztráta kapacity je v toleranci.	
11	Skladovací teplota	krátkodobá (během 1 měsíce)	-20°C ~ 45°C	
		dlouhodobá (během 1 roku)	0°C ~ 35°C	
12	Skladovací vlhkost	<70 %		
13	Váha baterie	5220 g ± 50 g		

## **5. Testovací podmínky**

### **5.1 Standardní testovací podmínky**

Test by měl být proveden s novými bateriemi do 1 měsíce od zaslání z naší firmy a články by neměly být použity více než 5x před provedením testu. Pokud není stanoveno jinak, test uvedený v této specifikaci by měl být proveden při teplotě  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ , vlhkosti 45% ~ 85% a při standardním atmosférickém tlaku 86KPa ~ 106KPa.

### **5.2 Požadavky na měřící nástroje a vybavení**

Veškeré nástroje a zařízení pro účely kontroly a testování (včetně testovacího zařízení a nástrojů pro monitoring a monitorování zkušebních parametrů) musí být ověřeny nebo kvalifikovány podle příslušných národních předpisů nebo norem pro metrologické ověřování a musí být v rozmezí doby platnosti. Veškeré nástroje a zařízení musí mít dostatečnou přesnost a stabilitu. Přesnost musí být řádově vyšší než měřené hodnoty.

### **5.3 Standardní nabíjení**

Standardní nabíjení znamená nabíjení článku nabíjecím proudem 0,5CA a konstantním napětím 3,65V při teplotě  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ , 0,05CA odpojení.

### **5.4 Standardní vybíjení**

Standardní vybíjení znamená vybíjení článku vybíjecím proudem 0,5CA a odpojovacím napětím 2,5V při teplotě  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Pokud je potřeba, může se baterie vybíjet konstantním proudem 1,0CA do odpojovacího napětí 2,5V.

## **6. Výkon baterie**

### **6.1 Podmínky pro testování**

<b>Č.</b>	<b>Položka</b>	<b>Požadavky</b>	<b>Testovací metoda</b>
1	Vnější vzhled	Baterie by neměla vykazovat žádné vady jako např. zlomení, prosakování a mastné skvrny a měla by být zřetelně označena.	
2	Normální vybíjecí výkon	Vybíjecí kapacita / nominální kapacita x 100 % A) 0,33CA $\geq$ 100 % B) 0,5 CA $\geq$ 98 % C) 1 CA $\geq$ 97 %	Po standardním nabití se baterie nechá 1 hodinu stát a následně se vybije do odpojovacího napětí 2,5V proudem 0,33C (A), 0,5C (A), a 1C (A). Pokud vybíjecí kapacita nedosáhne stanovené kapacity, může se tento test zopakovat 3x.

3	Vybíjecí výkon při rozdílných teplotách	<p>Vybíjecí kapacita / nominální kapacita x 100 %</p> <p>A) <math>\geq 95</math> % při 55°C (odpojovací napětí: 2,5V) B) <math>\geq 70</math> % při -20°C (odpojovací napětí: 2,0V)</p>	<p>Změřte výchozí kapacitu a výchozí stav baterie. Po standardním nabití nechejte baterii ležet 3 hodiny při teplotě 55°C, a poté ji vybijte proudem 1,0C(A) do odpojovacího napětí 2,5V. Následně zahajte standardní nabíjení při teplotě (25 ± 2)°C a nechejte baterii 20 hodin při teplotě (-20 ± 2)°C. Změřte konečnou kapacitu baterie proudem 0,2C (A).</p>
4	Zachování nabíjení při pokojové teplotě	<p>Zachování kapacity <math>\geq 95</math>% Obnovení kapacity <math>\geq 97</math>%</p>	<p>Změřte výchozí stav a výchozí kapacitu baterie. Poté co je baterie plně nabitá, nechte ji otevřenou 30 dní, aby bylo možné změřit konečný stav baterie. Vybijte proudem 1,0C (A) do odpojovacího napětí 2,5V a vypočítejte zbývající kapacitu baterie. Zachování kapacity nabíjení může být vyjádřeno jako procento nominální kapacity. Po standardním nabití této baterie a ponechání v klidu po dobu 30 minut, vypočítejte vybíjecí kapacitu (Ah). Obnovení může být vyjádřeno jako procento nominální kapacity. Obnovení se měří vybíjecím proudem 1,0CA do odpojovacího napětí 2,5V při teplotě (25 ± 2)°C.</p>
5	Počet cyklů	$\geq 3500$ cyklů	<p>Poté co je dokončeno standardní nabíjení, je baterie ponechána v klidu 30 minut a vybita při konstantním proudu 1,0C (A) do odpojovacího napětí 2,5V při teplotě (25 ± 2)°C. Poté se provede další cyklus, dokud kapacita nepoklesne na 80% výchozí kapacity. Životnost baterie je udávána počtem cyklů.</p>
6	Výchozí impedance	$\leq 0,25m\Omega$	30% SOC, změř AC 1KHz AC impedanci

## 6.2 Testy bezpečnosti

Č.	Položka	Testovací metoda	Požadavky
1	Přebití	Po standardním nabití nechejte baterii 1 hodinu v klidu při teplotě (25 ± 5)°C. Poté ji při stejné teplotě nabijte na 5V proudem 1CA.	Žádná exploze, žádný oheň
2	Podbití	Po standardním nabití nechejte baterii 1 hodinu v klidu při teplotě (25 ± 5)°C. Poté ji vybijte na odpojovací napětí 0V proudem 1CA při stejné teplotě.	Žádná exploze, žádný oheň

3	Test zkratu	Po standardním nabití nechejte baterii 1 hodinu v klidu při teplotě $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Poté na 10 minut zkratujte baterii měděným drátem o maximálním odporovém zatížení $10\text{m}\Omega$ .	Žádná exploze, žádný oheň
4	Průrazový test	Po standardním nabití nechejte baterii 1 hodinu v klidu při teplotě $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Poté použijte ocelové hřebíky o velikosti $\phi 3\text{mm} \sim \phi 8\text{mm}$ k rychlému průniku kolmo k desce baterie (ocelové hřebíky zůstanou v baterii).	Žádná exploze, žádný oheň
5	Test zmáčknutí	Po standardním nabití nechejte baterii 1 hodinu v klidu při teplotě $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Poté ji testujte podle následujících podmínek: a) Směr zmáčknutí: zatlačte kolmo na desku baterie b) Zmáčkněte dokud nepraskne pouzdro baterie nebo do vnitřního zkratu (napětí baterie bude 0V).	Žádná exploze, žádný oheň
6	Test pádu	Po standardním nabití nechejte baterii 1 hodinu v klidu při teplotě $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Poté ji 2x pusťte z výšky 1,5 metru na betonovou podlahu.	Žádná exploze, žádný oheň

## **7. Přeprava**

Baterie by měla být pro převoz zabalena do krabice v polonabitém stavu. Během přepravy by měla být chráněna před velkými vibracemi, otřesy nebo tlakem a měla by být chráněna před sluncem a deštěm. Je vhodná pro přepravu automobilem, vlakem, lodí, letadlem a dalšími dopravními prostředky.

## **8. Skladování a ostatní**

### **8.1 Dlouhodobé skladování**

Baterie by měla být skladována (déle než 1 měsíc) v čisté, suché a větrané místnosti při okolní teplotě  $0^\circ\text{C}$  až  $35^\circ\text{C}$ . Zabraňte kontaktu s žíraviny a udržujte baterii v dostatečné vzdálenosti od ohně a zdrojů tepla. Nabíjejte a vybíjejte baterii každých 6 měsíců. Napětí při skladování je  $3,0 \sim 3,3\text{V}$  ( $30 \sim 50\%$  SOC).

### **8.2 Ostatní**

Veškeré ostatní záležitosti, které nebyly zmíněny v této specifikaci, je potřeba konzultovat oběma stranami.

## **9. Manipulace s články**

### **9.1 Nabíjení**

#### **9.1.1 Nabíjecí proud**

Nabíjecí proud nesmí překročit maximální nabíjecí proud specifikovaný v tomto manuálu. Nabíjení proudem vyšším než je doporučena hodnota může způsobit problémy s nabíjením a vybíjením baterie, se strukturou baterie a bezpečností, a může způsobit zahřívání nebo prosakování kapaliny.

### 9.1.2 Nabíjecí napětí

Nabíjecí napětí nesmí překročit maximální horní limit napětí specifikovaný v tomto manuálu. Když je napětí baterie vyšší než hodnota maximálního horního limitu, může to způsobit problémy s nabíjením a vybíjením baterie, se strukturou baterie a bezpečností, a může způsobit zahřívání nebo prosakování kapaliny.

### 9.1.3 Nabíjecí teplota

Baterie musí být nabíjena určeným proudem při okolní teplotě v rozmezí od 0°C do 55°C.

### 9.1.4 Zákaz přepólování při nabíjení

Připojte správně kladný a záporný pól baterie. Je přísně zakázáno přepólování při nabíjení. Pokud jsou kladný a záporný pól baterie obrácené, baterie bude zničena a může dojít k bezpečnostnímu riziku.

## 9.2 Vybíjení

### 9.2.1 Vybíjecí proud

Vybíjecí proud nesmí překročit maximální vybíjecí proud specifikovaný v tomto manuálu. Vysokoproudé vybíjení způsobí prudký pokles kapacity a přehřívání.

### 9.2.2 Vybíjecí teplota

Baterie musí být vybíjena při okolní teplotě v rozmezí od -20°C do 55°C.

### 9.2.3 Žádné podbíjení

Během normálního používání baterie by měl být nainstalován ochranný a balanční modul - BMS (Battery Management System), aby se zabránilo podbití baterie. Je-li baterie příliš vybitá, bude zničena a vznikne bezpečnostní riziko.

Je třeba poznamenat, že pokud se baterie po dlouhou dobu nepoužívá, mohla by se samovolně dostat do stavu podbití kvůli samovybíjení. Aby se tomuto podbití zabránilo, měla by se baterie nabíjet pravidelně, aby si udržela napětí nad 2,9V.

## 9.3 Bezpečnostní opatření při používání baterie

9.3.1 Před použitím baterie si prosím přečtěte pečlivě manuál s instrukcemi a zkontrolujte nepoškozenost povrchu baterie.

9.3.2 Používejte prosím baterii v normálním vnitřním prostředí, při teplotě: -20°C ~ 55°C, relativní vlhkosti 15 ~ 90%, atmosférickém tlaku 86 ~ 106KPa.

9.3.3 Během používání držte baterii dál od zdrojů tepla a ohně, zabraňte dětem, aby si s baterií hrály, baterii nenechte spadnout a nevystavujte ji nárazům.

9.3.4 Tato baterie může být nabíjena pouze s nabíječkou, která má předepsané parametry (například: nepřesahuje napětí 3,65V a proud 280A).



9.3.5 Aby se předešlo nebezpečí, nikdy nezkratujte baterii, způsobí to vážné poškození baterie.

9.3.6 Pokud baterii dlouho nepoužíváte, prosím, skladujte baterii v polonabitém stavu, ne v plně nabitém ani v úplně vybitém stavu.

9.3.7 Použité baterie bezpečně a řádně zlikvidujte, nevhazujte je do ohně ani do vody.

9.3.8 Výběr obalu pro baterii

- a) Obal pro baterii by měl mít dostatečnou mechanickou sílu k ochraně vnitřní baterie před mechanickým poškozením.
- b) V obale, kde je baterie umístěna, by neměly být ostré rohy.
- c) Je potřeba zvýšit proudění vzduchu, voděodolnost a odolnost proti prachu.

9.3.9 Připojení baterie

- a) Před použitím použijte jemný brusný papír, v opačném případě to může způsobit špatný kontakt a chybu připojení.
- b) Použijte pro připojení speciální nářadí.

## **10. Varování a bezpečnostní opatření při používání baterie**

Pro ochranu baterie před zahřátím a explodováním dbejte prosím následujících bezpečnostních opatření:

### **Varování!**

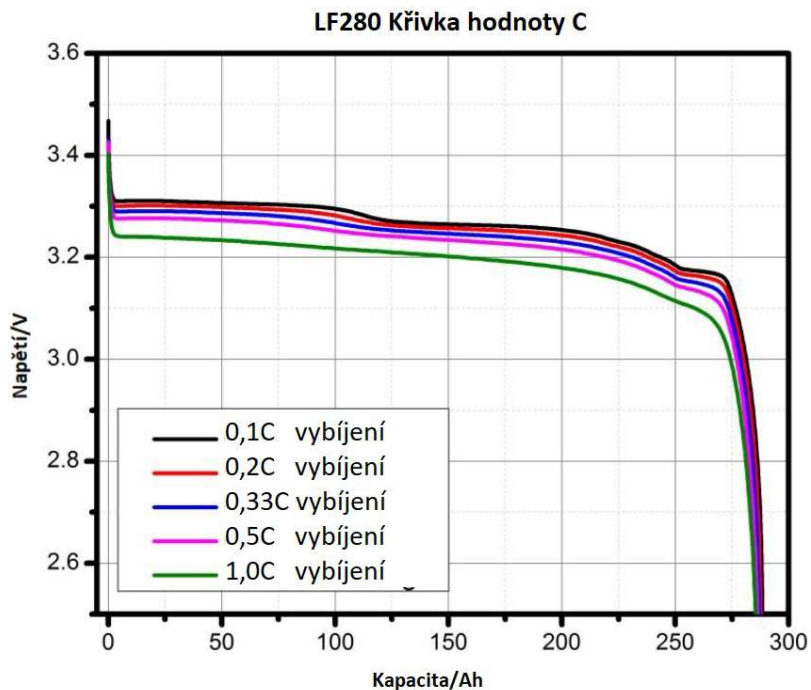
1. Neponořujte baterii do vody a zabraňte jejímu navlhnutí.
2. Nepoužívejte ani nenechávejte baterii v blízkosti zdrojů tepla, jako je oheň, topení atd.
3. Pro nabíjení baterií používejte speciální nabíječku.
4. Během používání je přísně zakázáno zaměňovat kladný a záporný pól baterie.
5. Nevhazujte baterie do ohně ani ji nevystavujte vysokým teplotám.
6. Nezkratujte baterii připojováním drátů nebo jiných kovových předmětů ke kladnému nebo zápornému pólu.
7. Nepřepravujte nebo neskladujte baterie společně s kovy, jako např. sponky do vlasů, náhrdelníky atd.
8. Na baterii nestoupejte, neohýbejte ji, nehažte s ní a zabraňte pádu.
9. Nepájejte baterii přímo, ani nepropichujte baterii hřebíky nebo jinými ostrými předměty.

### **Bezpečnostní opatření**

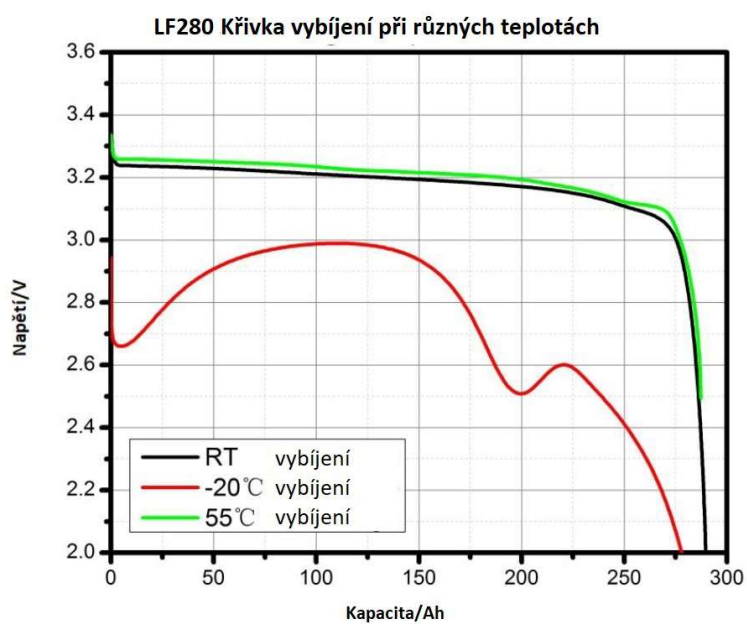
- a) Nepoužívejte baterii při vysokých teplotách a neumísťujte ji na místa s vysokou teplotou (přímé sluneční záření, např. za sklem uvnitř automobilu), může to způsobit přehřátí baterie nebo nefunkčnost a zkrátit tak životnost baterie.
- b) Nepoužívejte baterii v místech se silnou statickou elektřinou a silným magnetickým polem, jinak se baterie snadno zničí a může dojít k nebezpečí.
- c) Nepoužívejte baterii, jestliže vydává nějaký zápach, teplo, mění barvu nebo pokud nastanou jakékoliv problémy během používání, skladování a vybíjení.
- d) Pokud baterie prosakuje a elektrolyt se vám dostane do očí, nemněte si je, propláchněte je čistou vodou a okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc, protože může dojít k poškození očí.

## Příloha: Výkonnostní křivky baterie

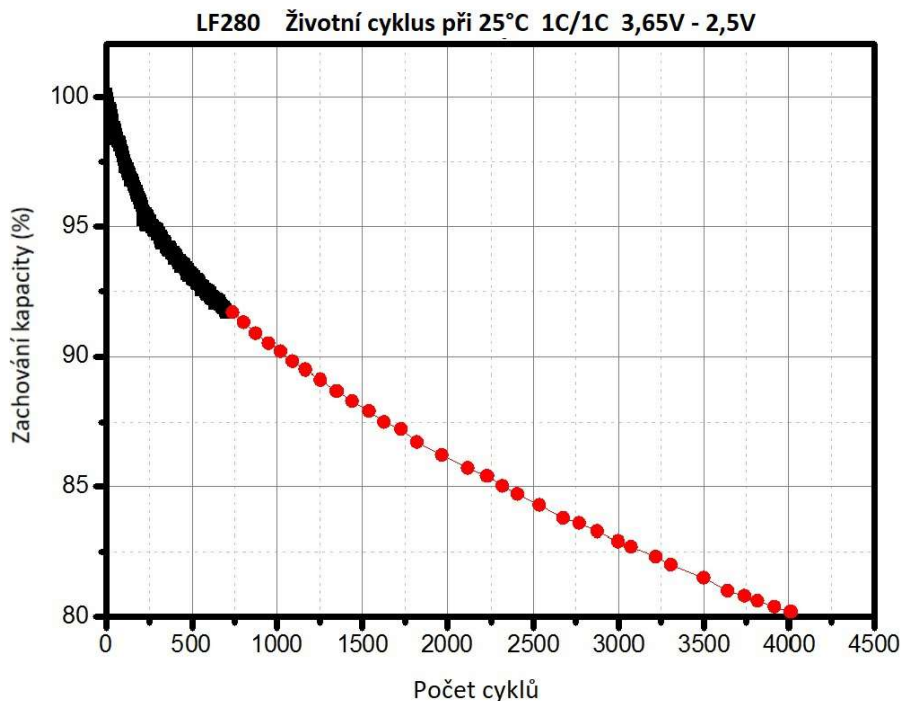
**Graf 1:** Křivka hodnoty C



**Graf 2:** Křivka vybíjení při různých teplotách



**Graf 3:** Závislost kapacity baterie na počtu cyklů



**Tabulka1**

Povolený stálý nabíjecí proud při různých teplotách článků

Teplota baterie	Standardní nabíjení	Rychlé nabíjení	Pulsní nabíjení
<0°C	Nabíjení není povoleno	Nabíjení není povoleno	Nabíjení není povoleno
0~10°C	Nabíjení do odpojovacího napětí 3,60V proudem 0,2C	Nabíjení není povoleno	Nabíjení není povoleno
10~45°C	Nabíjení do odpojovacího napětí 3,65V maximálním proudem 0,5C	Nabíjecí proud 1,0C	Viz. Tabulka 3
45~50°C	Je-li napětí <3,60V, nabíjejte proudem menším než 0,2C		
50~55°C	Je-li napětí <3,60V, nabíjejte proudem menším než 0,1C		
>55°C	Nabíjení není povoleno		

**Poznámka:** Během výše uvedeného procesu nabíjení a vybíjení nesmí překročit teplota článku 55°C.

## Tabulka 2

Přehled stálého vybíjecího proudu baterie při různých teplotách a různých hodnotách SOC

Teplota SOC (%)	55°C	50°C	45°C	25°C	10°C	0°C	-10°C	-20°C
100	140	140	280	280	280	84	56	56
90	140	140	280	280	280	84	56	56
80	140	140	280	280	140	84	56	56
70	280	280	280	280	140	56	56	28
60	280	280	280	280	84	56	28	28
50	280	280	280	280	84	56	28	28
40	140	140	140	140	56	28	28	28
30	84	84	84	84	56	28	28	14
20	84	84	84	84	56	28	14	0
10	84	84	56	56	28	14	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Tabulka 3

Povolený krátkodobý (30S) maximální nabíjecí proud ( $I_c$ ) článku baterie při různých teplotách a hodnotách SOC

SOC (%) Teplota	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
55°C	0	28	28	28	28	56	56	56	56	56	56
50°C	0	56	56	56	56	140	140	140	140	140	140
45°C	0	140	140	140	140	280	280	280	280	280	280
25°C	0	140	280	280	280	280	280	280	280	280	280
10°C	0	28	56	140	280	280	280	280	280	280	280
0°C	0	0	56	56	56	56	140	140	140	140	140

#### Tabulka 4

Povolený krátkodobý (30S) maximální vybíjecí proud ( $I_d$ ) článku baterie při různých teplotách a hodnotách SOC

<b>SOC (%)</b> <b>Teplota</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>
<b>55°C</b>	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	0
<b>25°C</b>	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	0
<b>10°C</b>	280	280	280	280	280	280	280	280	140	140	0
<b>0°C</b>	280	280	280	280	280	280	140	140	140	56	0
<b>-10°C</b>	280	280	280	280	140	140	56	56	56	0	0
<b>-20°C</b>	140	140	140	140	84	84	28	28	28	0	0