PROČ HE3DA® LITHIOVÉ BATERIE

HE3DA® versus tenkovrstvé články

CONFIDENTIAL TO HE3DA

HE3DA

Power Line 0,5

VÝROBA

Energy Line 1,7

MES
MAGNA ENERGY STORAGE

Palačinka 0,5mm
Výkonová řada

Robusta 1mm
Náhrada olověného akumulátoru

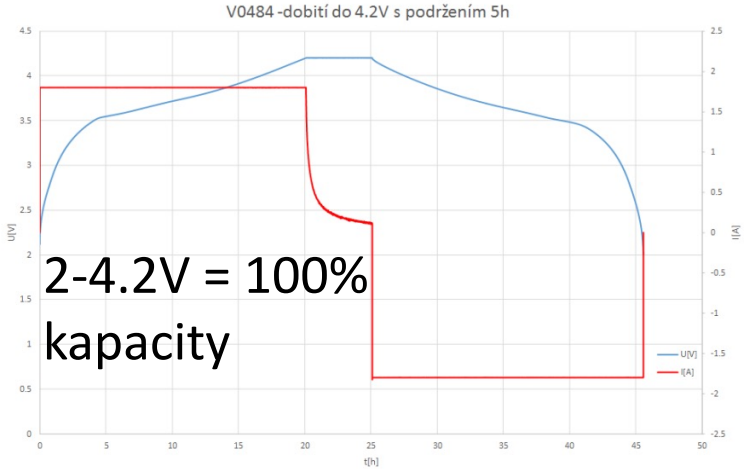
HE3DA

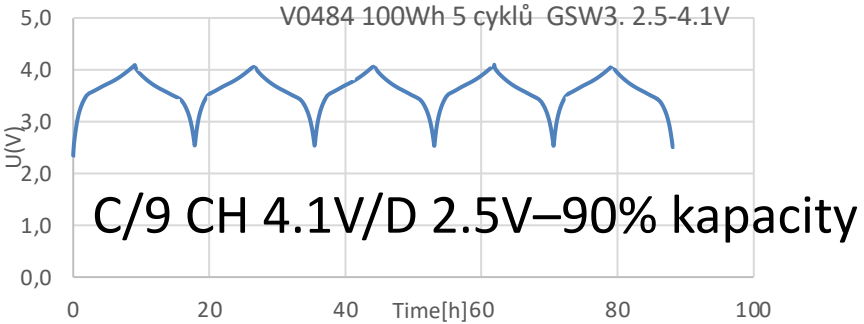
prototypy

VHODNÁ PRO VĚTŠINU POUŽITÍ PŘI SKLADOVÁNÍ ENERGIE

Energetická řada (Robusta) – tloušťka elektrody 1 mm

NMC/GR parametry článku





VHODNÁ PRO VŠECHNA POUŽITÍ PŘI SKLADOVÁNÍ ENERGIE

MAX rychlost vybíjení

Kapacita: **5 min: 39%**

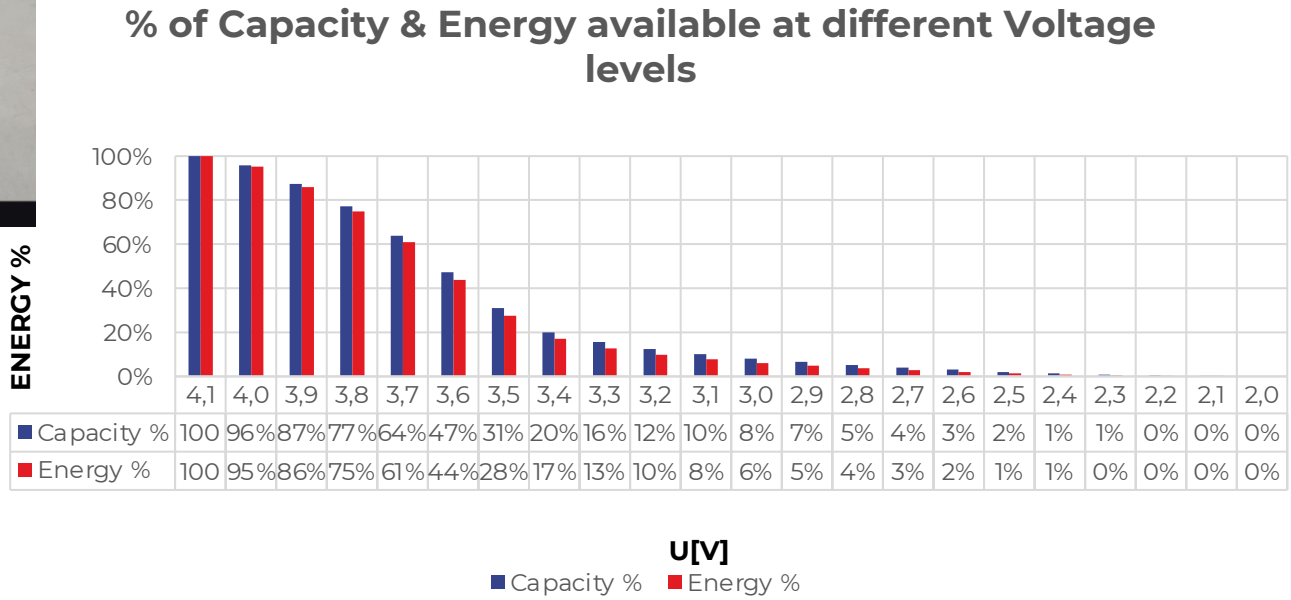
10 min: 58%

15 min: 73%

20 min: 86%

Špičkový proud ≈ 15C

Výkonová řada (Palačinka) – elektrody 0,5 mm

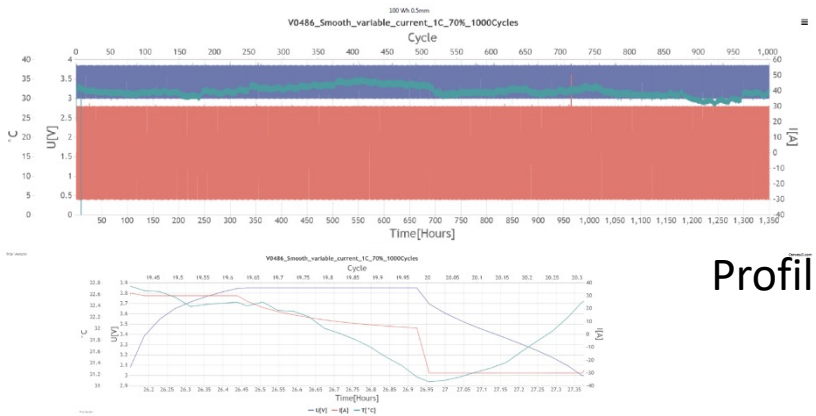


Porovnání parametrů HE3DA® s komerčními články

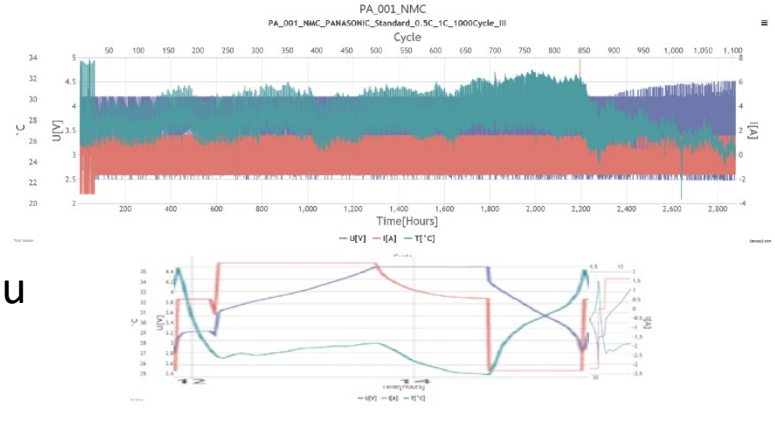
Porovnání parametrů – Palačinka 0,5mm

Palačinka 0,5mm

HE3DA 0,5 mm - 1000 cyklů



Panasonic 18650 - 1000 cyklů



Profil cyklu

Délka kompletního cyklu ~ 1,3 hod (nabíjení+vybíjení)

Rychlá a stabilní dodávka energie během celého 1000 cyklů

Délka kompletního cyklu ~ 4,3 hod (nabíjení+vybíjení)

V průměru je za 1000 cyklů využitelných méně než 50% kapacity

HE3DA –0,5 mm elektrody (8x silnější)

Panasonic –0,075 mm elektrody

CONFIDENTIAL

Ztráta kapacity během cyklování

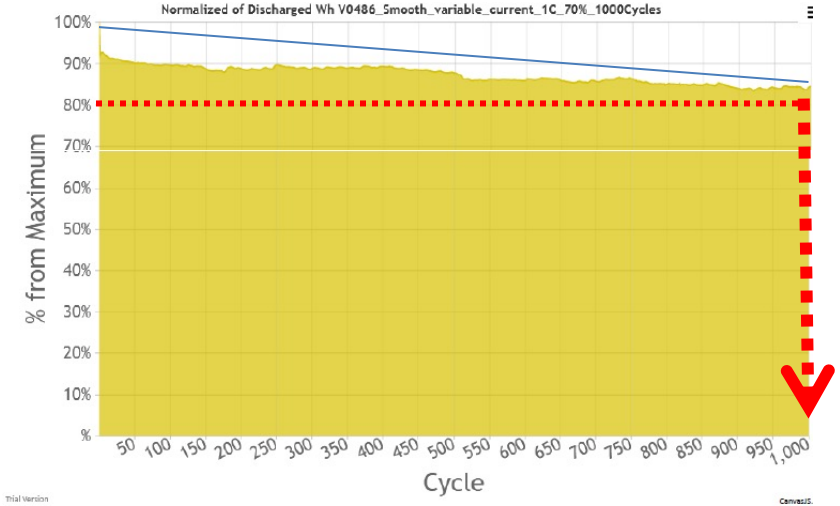
Palačinka 0,5mm

CONFIDENTIAL

Stabilní výkon, pomalý úbytek kapacity

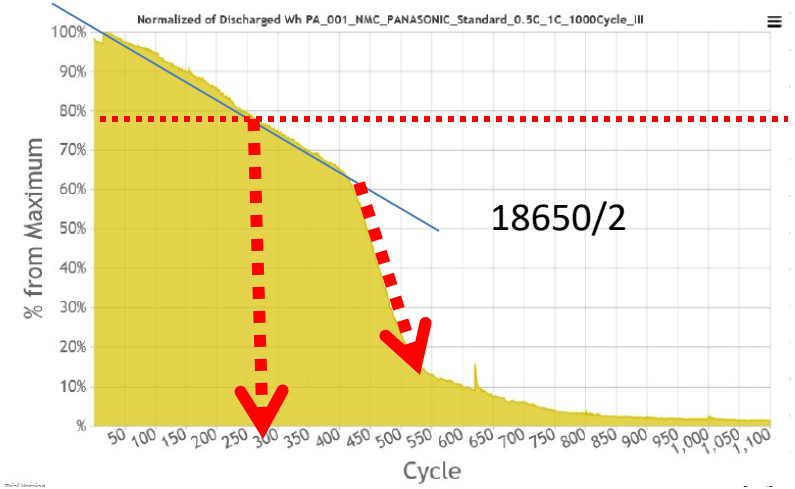
Skokové zhoršování vlastností – ztráta kapacity po 1000 cyklech

HE3DA 0,5 mm - 1000 cyklů



HE3DA –0,5 mm elektrody (8x silnější)

Panasonic 18650 < 300 cyklů



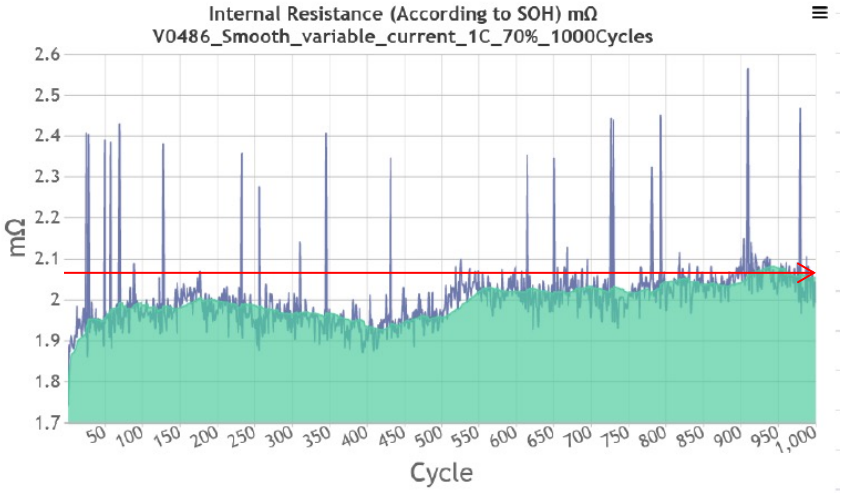
Panasonic –0,075 mm elektrody

Změny vnitřního odporu při cyklování (1000 cyklů)

Palačinka 0,5mm

Stabilní nízký vnitřní odpor ~2mΩ

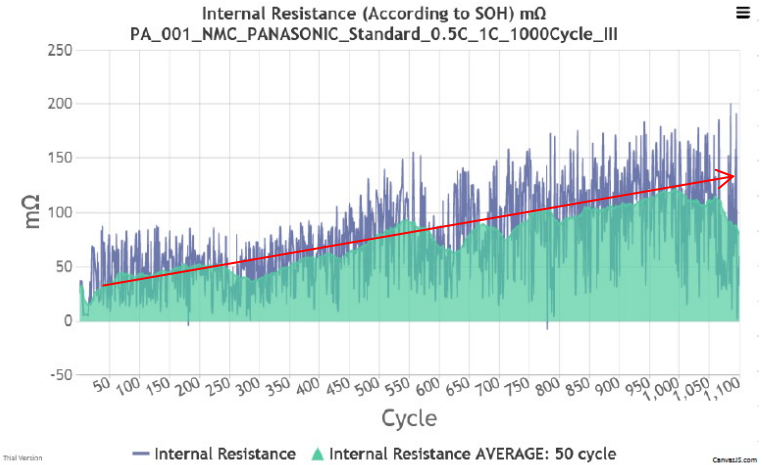
HE3DA 0,5 mm



HE3DA –0,5 mm elektrody (8x silnější)

Nárůst vnitřního odporu 50x proti HE3DA až nad 100mΩ

Panasonic 18650

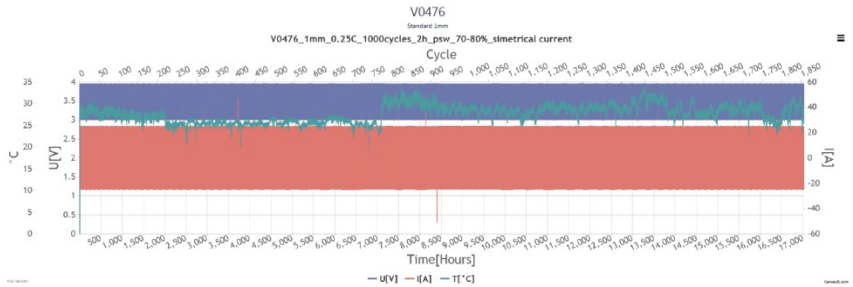


Panasonic –0,075 mm elektrody

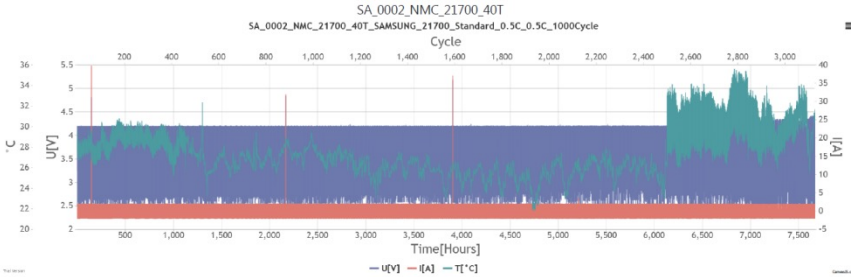
CONFIDENTIAL

Porovnání parametrů – Robusta 1mm

HE3DA 1 mm - 1000 cyklů



Samsung 21700 - 3000 cyklů



Délka kompletního cyklu ~ 10 hod (nabíjení+vybíjení)

Délka kompletního cyklu ~ 4 hod (nabíjení+vybíjení)

HE3DA – 1 mm elektrody (**15x silnější**)

CONFIDENTIAL

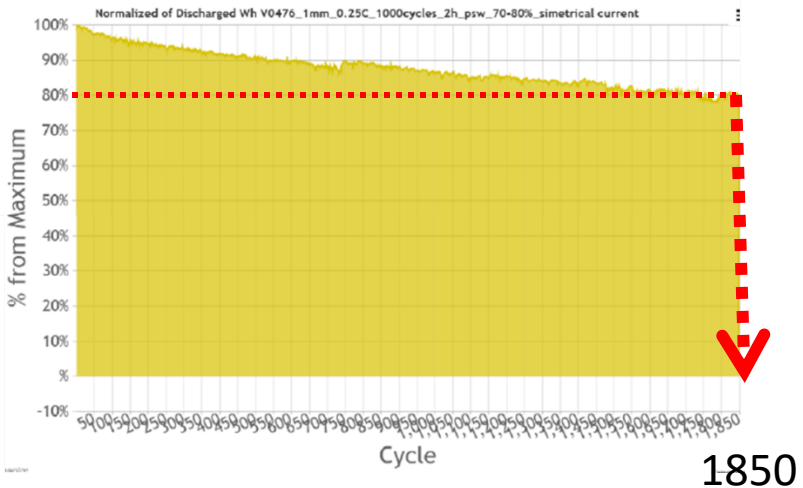
Samsung – 0,075 mm elektrody

Ztráta kapacity během cyklování

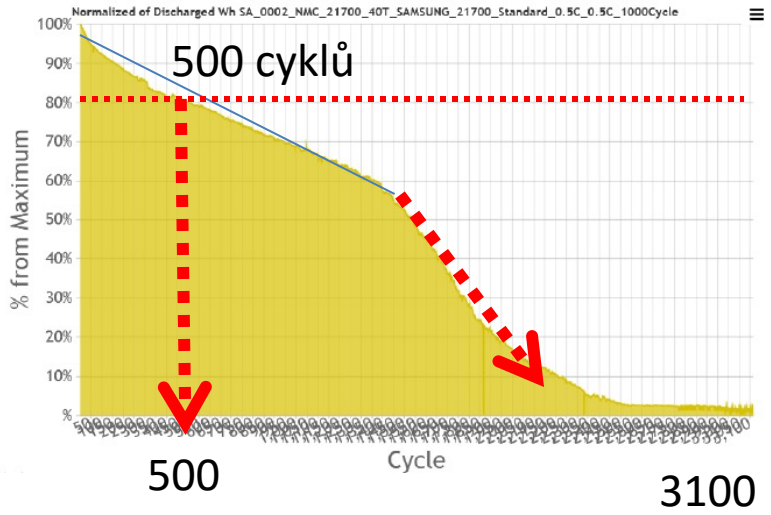
Stabilní výkon, pomalý úbytek kapacity

Skokové zhoršování vlastností – pouze zbytková kapacita po 2000 cyklech

HE3DA 1 mm - 1850 cyklů



SA 21700 – 500 cyklů



CONFIDENTIAL

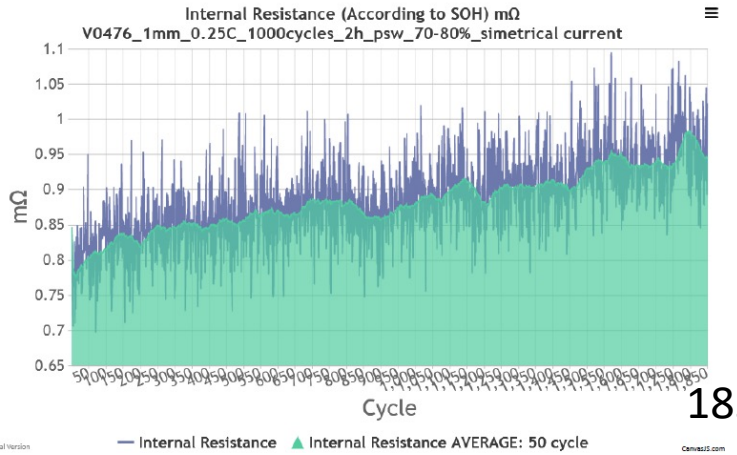
Změny vnitřního odporu při cyklování

CONFIDENTIAL

HE3DA 1 mm

Nízký vnitřní odpor=> nízké ztráty

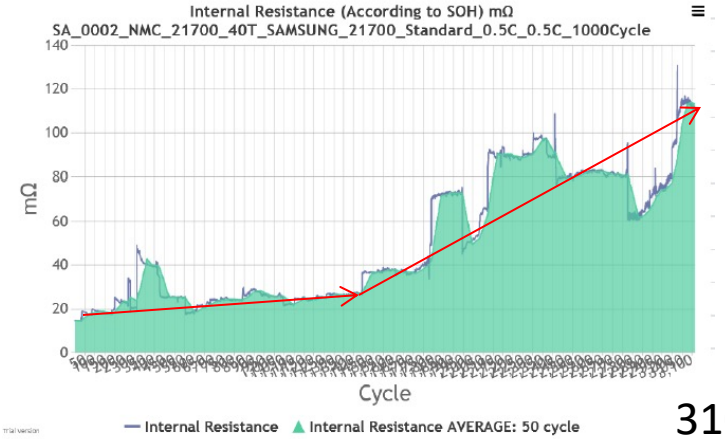
Stabilní vnitřní odpor <1mΩ



1850 cyklů

SAMSUNG 21700 – 0,075 mm elektrody

Růst vnitřního odporu 20-100mΩ



3100 cyklů

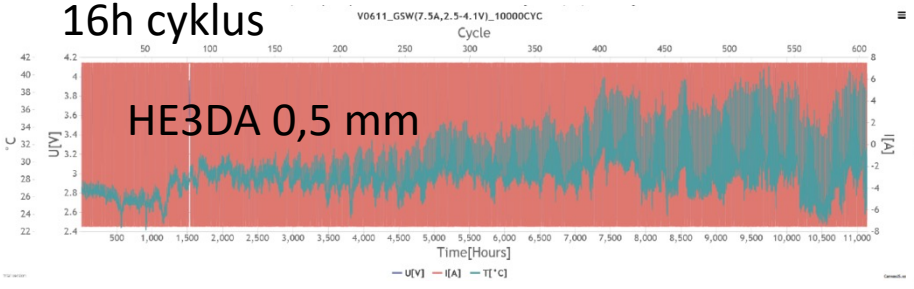
Cycle	Charged Wh	Discharged Wh	Charged Ah	Discharged Ah	Wh Losses %	Ah losses %	Cycle Time[h]
10	401.34	370	107.54	107.33	-7.81	-0.19	10.18
1000	349.67	321.18	93.74	93.52	-8.15	-0.23	9.13
1849	320.94	295.32	85.87	86.19	-7.98	0.37	8.51

Cycle	Charged Wh	Discharged Wh	Charged Ah	Discharged Ah	Wh Losses %	Ah losses %	Cycle Time[h]
10	14.55	13.8	3.82	3.8	-5.17	-0.46	3.96
1000	10.4	9.56	2.63	2.63	-8.02	-0.35	3.08
2000	2.97	2.36	0.71	0.7	-20.56	-1	1.38

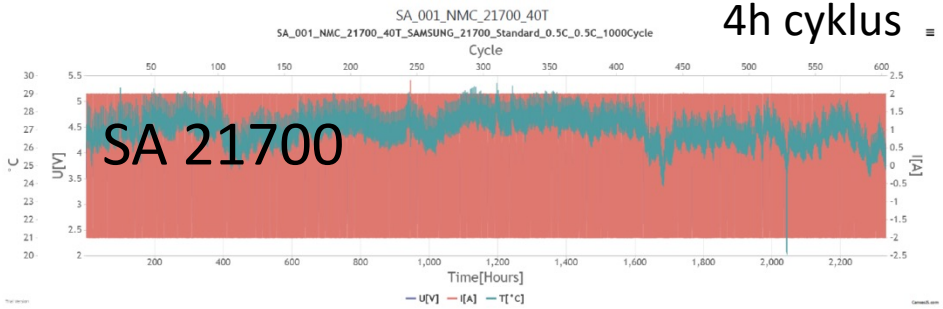
CONFIDENTIAL

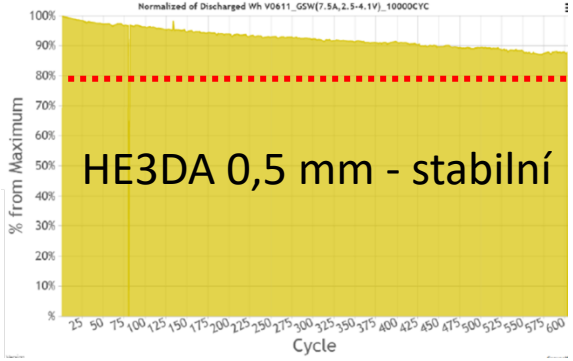
Ověření parametrů Samsung- 600 cyklů

16h cyklus

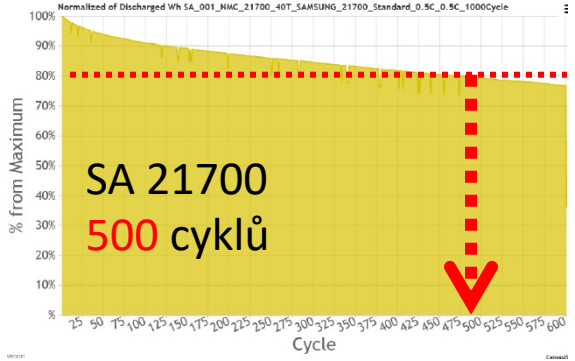


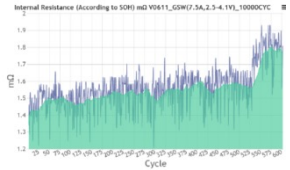
4h cyklus





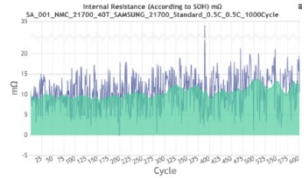
Cyklická stabilita SA okolo 500 cyklů se potvrdila





Stabilní vnitřní odpor ~2mΩ

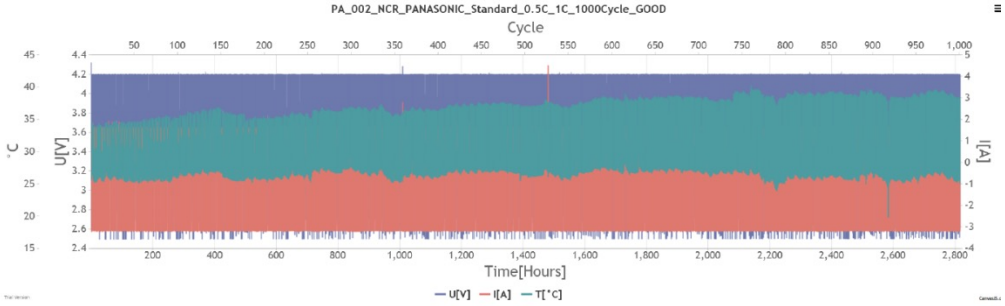
Stabilní vnitřní odpor ~10 mΩ

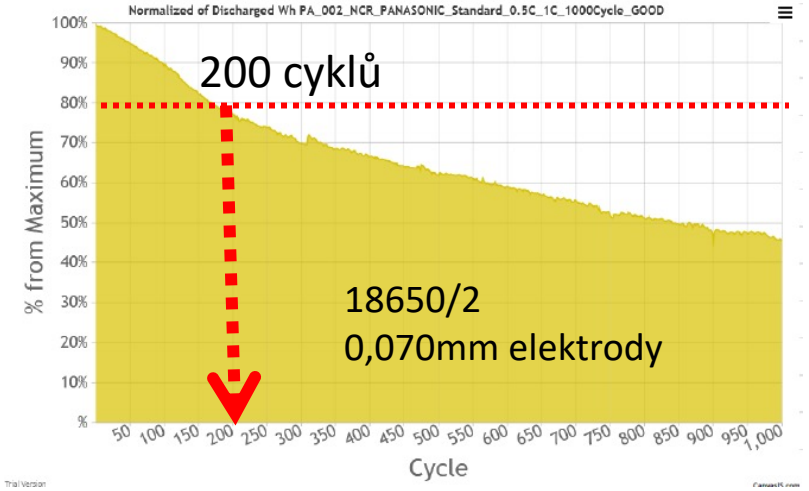


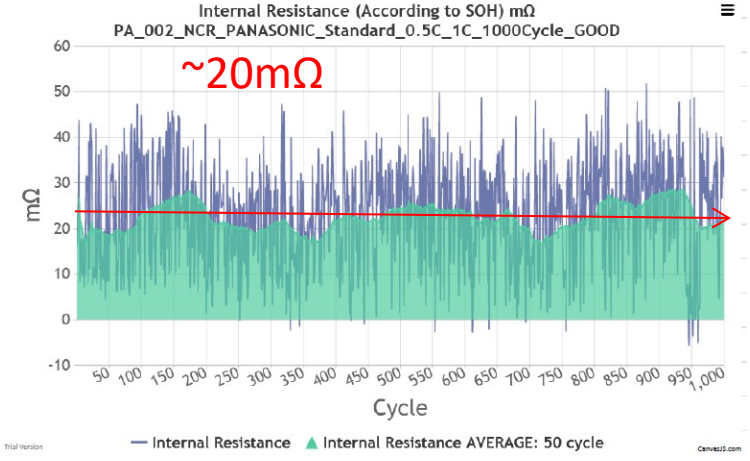
Ověření 1000 cyklů

PA 18650/2

0,075 mm elektrody





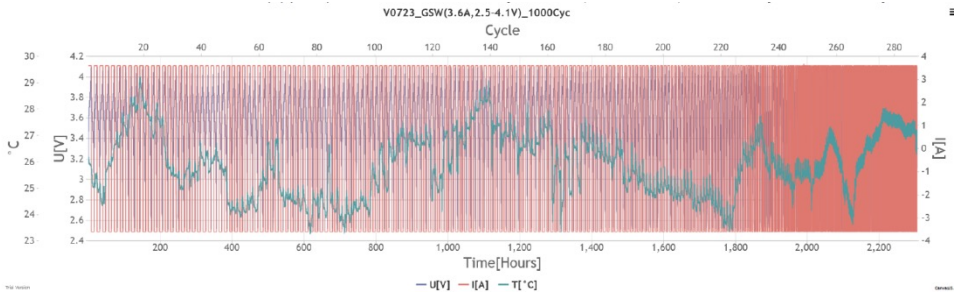


Cycle	Charged Wh	Discharged Wh	Charged Ah	Discharged Ah	Wh Losses %	Ah losses %	Cycle Time[h]
10	10.51	9.47	2.73	2.73	-9.89	0.24	3.32
250	8.39	7.08	2.13	2.13	-15.56	0.03	2.71
500	7.31	5.93	1.83	1.84	-18.84	0.41	2.4
1000	5.75	4.35	1.41	1.41	-24.29	0.12	1.98

CONFIDENTIAL

Výhody minerálního separátoru:

Prototyp HE3DA®„Palačinka 0,5mm“ v kombinaci s plastovým komerčním separátorem ukazuje na zásadní výhody minerálního HE3DA® separátoru



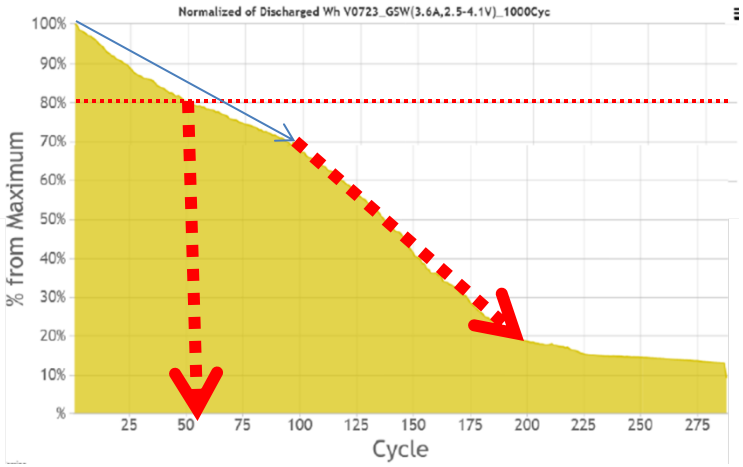
Plastový separátor

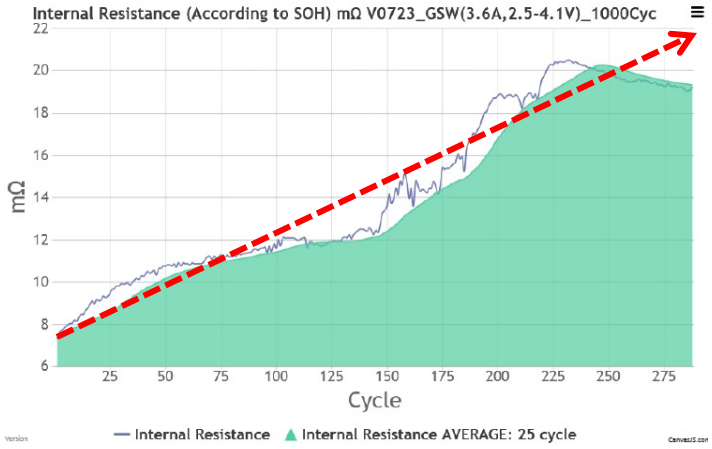
- Nízká cyklická stabilita – 50 vs 1000 cyklů
- 10x vyšší vnitřní odpor a jeho nárůst
- 3x vyšší ztráty

Délka kompletního cyklu ~ 16 hod (nabíjení+vybíjení)

CONFIDENTIAL

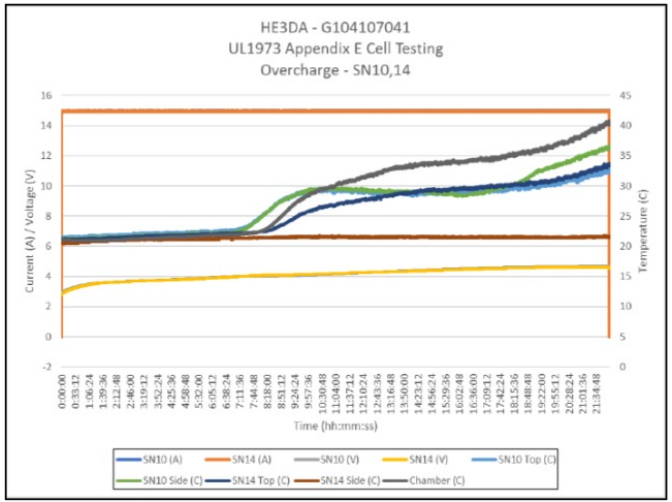
Palačinka 0,5mm + plastový separátor





Výhody minerálních separátorů HE3DA® – naprostá bezpečnost proti plastovým separátorům

- Nízký vnitřní odpor
- Nízké ztráty
- Bezpečnost provozu
- Odolnost proti přebití a zkratu



intertek
Total Quality. Assured.

TEST DATA PACKAGE

Company:	HE3DA S.R.O.	Project Engineer:	Lucas Salinas
Project No.:	G104107041	Reviewer:	Kirk Palmer
Product:	Lithium Ion Cell	Date:	04/07/2020
Model:	V-500	Sample ID / SN:	1-14
Ratings:	3.7V, 500Wh		
Standard(s):	Batteries For Use In Stationary, Vehicle Auxiliary Power And Light Electric Rail (Ler) Applications [ANSI/CAN/UL 1973:2018 Ed.2]		

TEST PACKAGE COVER PAGE

TABLE OF CONTENTS	CLAUSE	PASS (P)	FAIL (F)	PAGE(S)
Tests to be Performed	NA			1
Test Equipment	NA			2-3
Product Photos	NA			4
Short Circuit Test	E2	P		5-7
Cell Impact Test	E3	P		8
Drop Impact Test	E4	P		9
Heating Test	E5	P		10-11
Overcharge Test	E6	P		12-13
Forced Discharge Test	E7	P		14-16
Projectile Test	E8	P		17

CONFIDENTIAL

HE3DA®

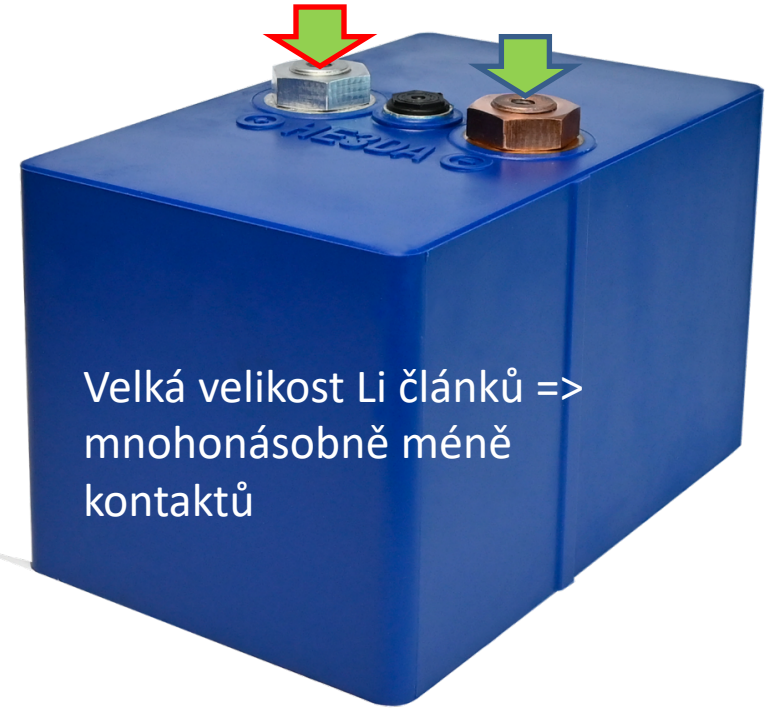
CONFIDENTIAL

- Bezpečnost provozu
- Spolehlivost
- Rychlá reakce – response time +/-80A < 40ms
- Široký tepelný rozsah provozu
- Odolnost proti přebíjení
- Odolnost proti mechanickým vlivům a vibracím
- Dlouhodobá životnost
- Recyklovatelnost

- Vysoká životnost (pro cyklování použity doporučené cyklovací profily z technických listů)
- Nízký vnitřní odpor bez zásadních změn během provozu
- Postupný drobný úbytek kapacity bez náhlých zhoršení
- Možnost navýšení ztracené kapacity přidáním nové řady baterií.

ZAPOJENÍ - Nižší náklady na BMS a ovládací elektroniku (ušetří až 50% nákladů na elektronické, monitorovací a propojovací prvky)

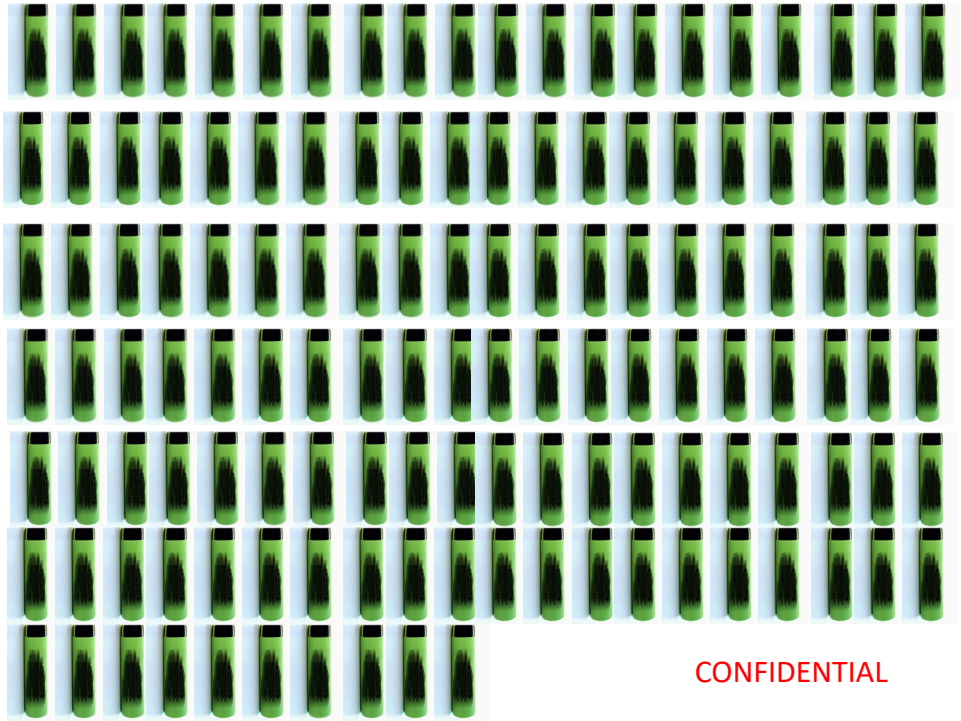
1 článek = **2 kontakty**



Velká velikost Li článků => mnohonásobně méně kontaktů

=

130 článků 18650 = **260 kontaktů**



CONFIDENTIAL

Energy cell 1KWH

MASOVÁ VÝROBA

Power Line cell 1KWH

VŠECHNY ČLÁNKY JSOU DODÁVÁNY V RŮZNÝCH VERZÍCH S ELEKTROLYTY PRO:

- VYSOKÉ TEPLOTY
- MRÁZ A NÍZKÉ TEPLOTY
- ŠIROKÉ TEPLOTNÍ PÁSMO