

Empa
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 11 11
F +41 58 765 11 22
www.empa.ch



Materials Science & Technology

Swaytronic (Schweiz) AG
Herr Benjamin Urech
Binzenholzstrasse 18
CH-5704 Egliswil

Prüfbericht Nr. 5214010881

Prüfauftrag:	Elektrische Charakterisierung Lithium-Polymer-Akku
Auftraggeber:	Swaytronic (Schweiz) AG
Prüfobjekt:	Swaytronic Iced Power LiPo 11.1V 2200mAh 35C/70C
Kundenreferenz:	Herr Benjamin Urech
Ihr Auftrag vom:	5.10.2015
Eingang des Prüfobjektes:	28.9.2015
Ausführung der Prüfung:	2. – 5. November 2015
Anzahl Seiten:	6
Beilagen:	-

Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
Dübendorf, 20. November 2015

Prüfleiter:

Marcel Held

Abteilungsleiter:

Dr. U. Sennhauser



STS 059

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre aufbewahrt. Angaben zur Messunsicherheit können beim Labor angefordert werden.

1. Auftrag

Im Auftrag der Swaytronic (Schweiz) AG wird eine elektrische Charakterisierung eines Lithium-Polymer-Akkupacks durchgeführt. Dazu wird der Akku bei Raumtemperatur voll geladen und dann mit einem vom Auftraggeber vorgegebenen Strom-Zeitprofil entladen. Die Entladung erfolgt dabei jeweils nach einer 10-minütigen Lagerung bei Umgebungstemperaturen von 0°C, -10°C und -20°C. Eine weitere Messung erfasst den Verlauf der Zellspannungen während einer zweistündigen Lagerung bei einer Umgebungstemperatur von -10°C mit einem definiert geladenen Akku.

2. Prüfling

Der Prüfling ist ein Akkupack der Swaytronic (Schweiz) AG mit der Bezeichnung *Swaytronic Iced Power LiPo 11.1V 2200mAh 35C/70C*, er besteht aus drei in Serie geschalteten Zellen.

Die Nennkapazität des Akkus wird mit 2200mAh spezifiziert.

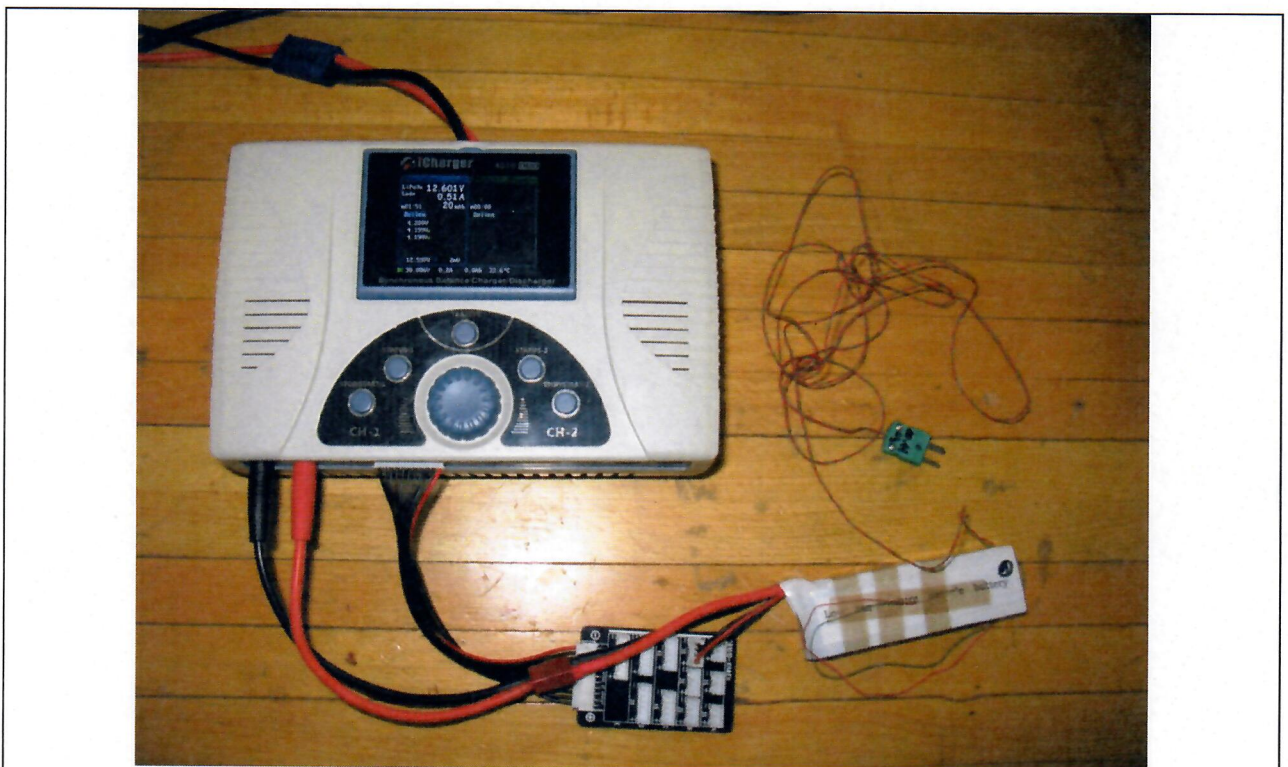


Bild 1 Akku an iCharger Ladegerät

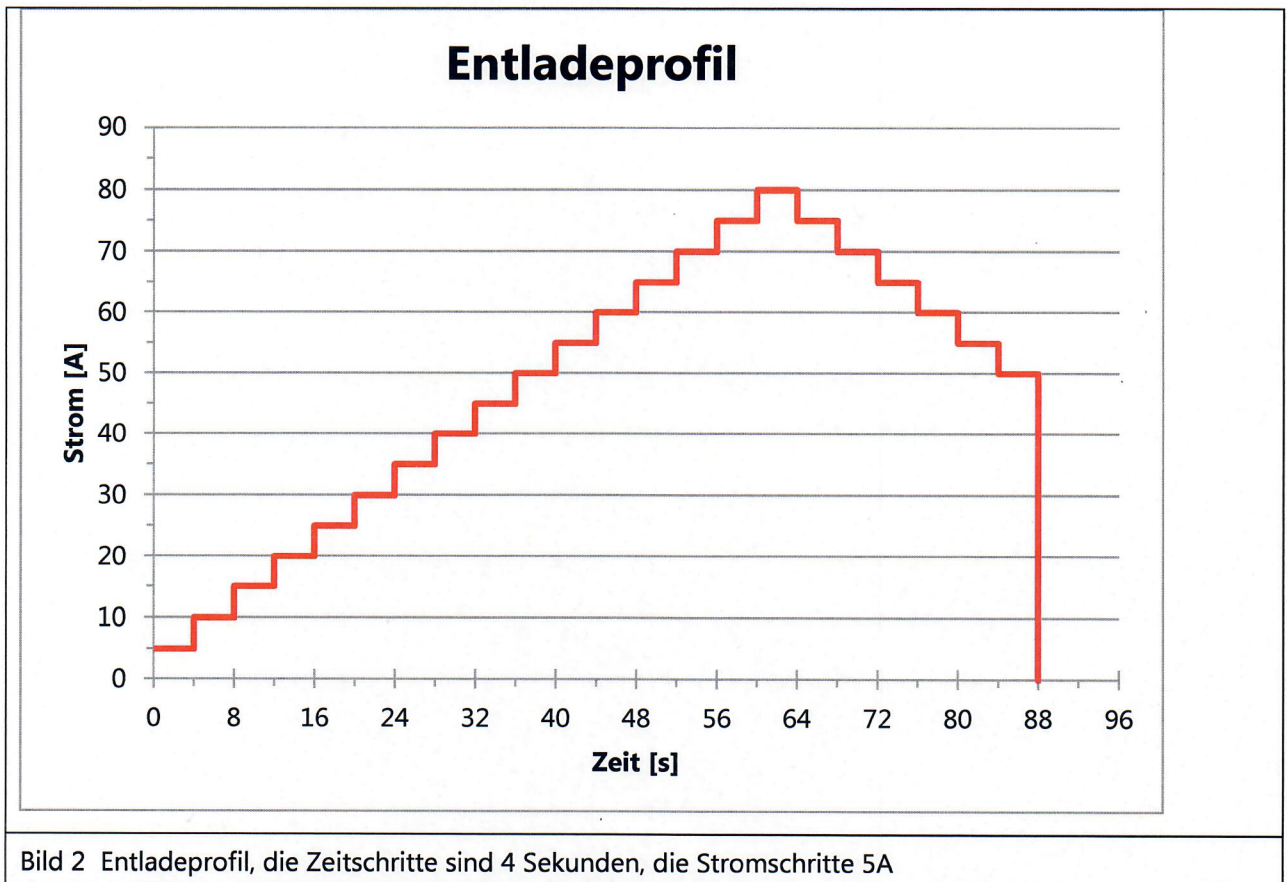
3. Prüfmittel

Batterietester Maccor, SOP 5081 und 5082

Akku-Ladegerät iCharger 4010 DUO

4. Prüfbedingungen

Das Entladeprofil wurde vom Auftraggeber vorgegeben und ist in Bild 2 dargestellt.



Messbedingungen

Der Prüfling wurde mit dem Akku-Ladegerät bei Raumtemperatur vollgeladen (iCharger LiPo Programm *Laden*, LiPo Kapazität 2200mAh, Zellen 11.1V (3s), Strom 2.2A (1C), Ladeart *Balancing Langsam*).

Anschliessend wurde der Prüfling in den vortemperierten Batterie-Testcontainer platziert. Nach 10 Minuten wurde das Entladeprofil gestartet. Gemessen wurden dabei die Zellspannungen, die Spannung des Akku-Packs, der Entladestrom, die Temperatur auf der Oberfläche des Akku-Packs sowie die entladene Kapazität und Energie.

Für die Messungen der Zellspannungen bei einer Umgebungstemperatur von -10°C während zwei Stunden wurde der Prüfling teilgeladen und balanciert (iCharger LiPo Programm *Storage*, LiPo Kapazität 2200mAh, Zellen 11.1V (3s), Ladeart *Storage Voltage 3.85 V/Zelle*).

5. Resultate

Das Entladeprofil konnte bei allen drei Umgebungstemperaturen 0°, -10°, -20°C gefahren werden, siehe Bilder 3, 4 und 5. Die Momentanleistung – berechnet aus Entladestrom und Pack-Spannung – erreichte bei allen Messungen etwa 700 Watt, siehe als Beispiel Bild 6.

Bei der Lagerung bei -10°C Umgebungstemperatur für zwei Stunden blieben die Zellspannungen stabil bei 3.85 Volt, siehe Bild 7.

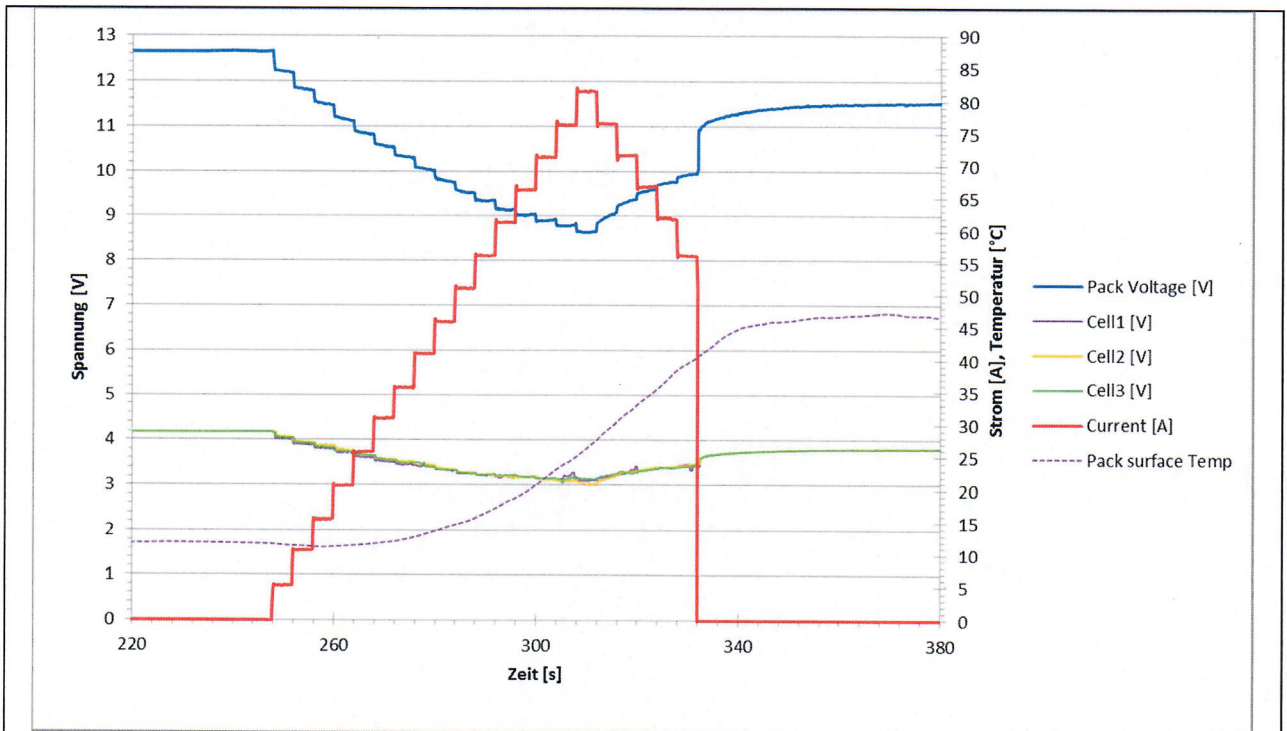


Bild 3 Messung bei 0°C Umgebungstemperatur, entladene Kapazität, Energie: 1.1455 Ah, 10.89 Wh

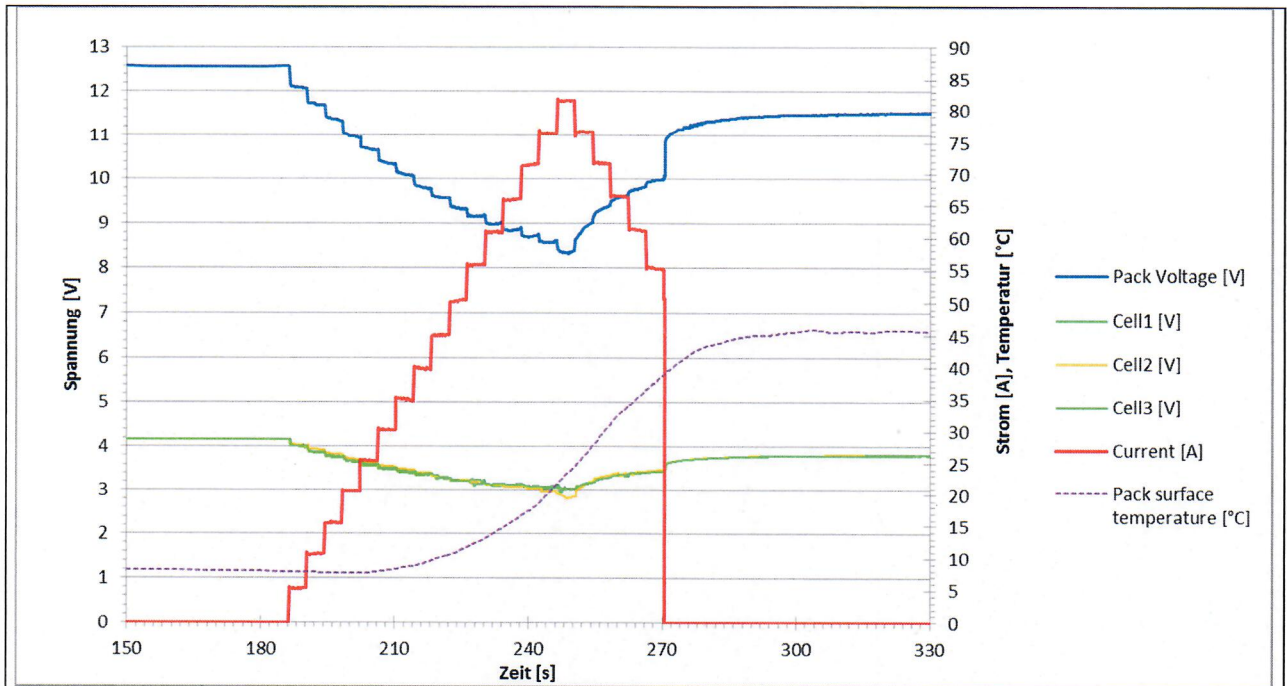


Bild 4 Messung bei -10°C Umgebungstemperatur, entladene Kapazität, Energie: 1.1391 Ah, 10.665 Wh

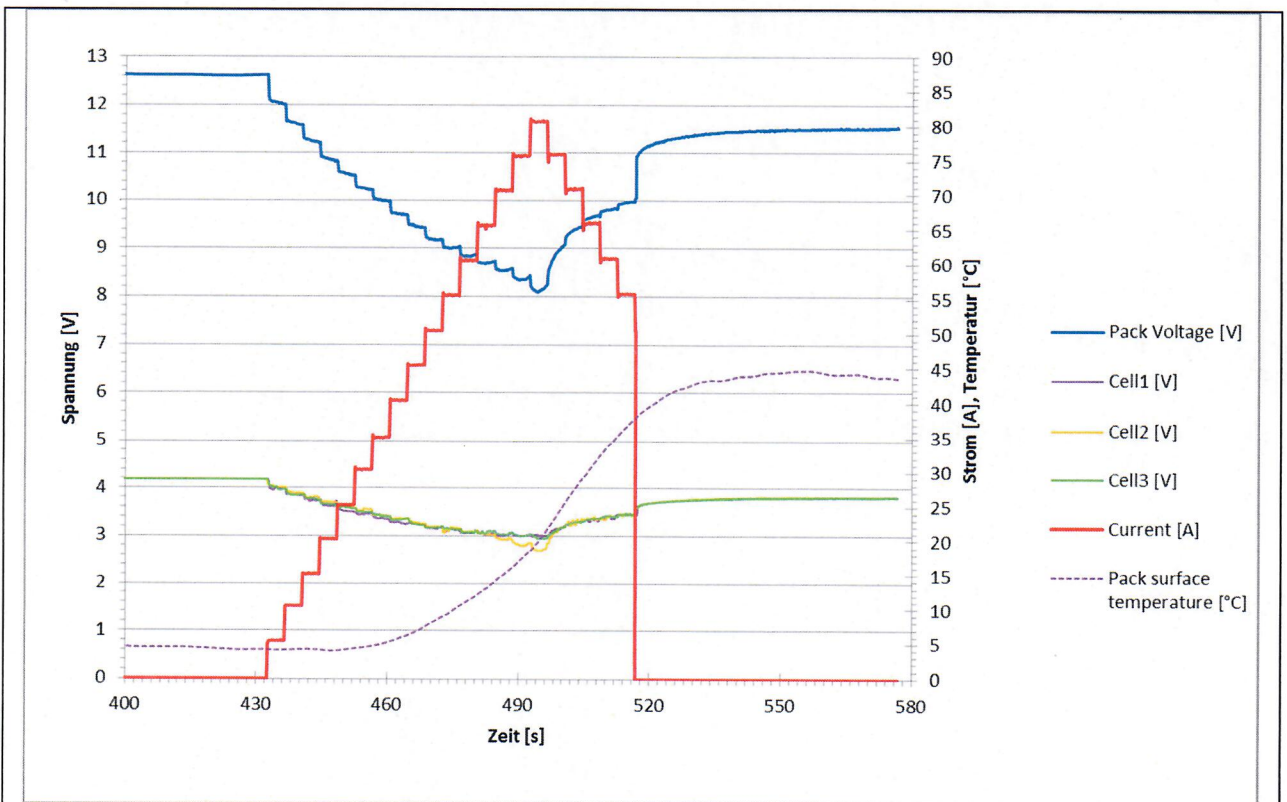


Bild 5 Messung bei -20°C Umgebungstemperatur, entladene Kapazität, Energie: 1.1328 Ah, 10.51 Wh

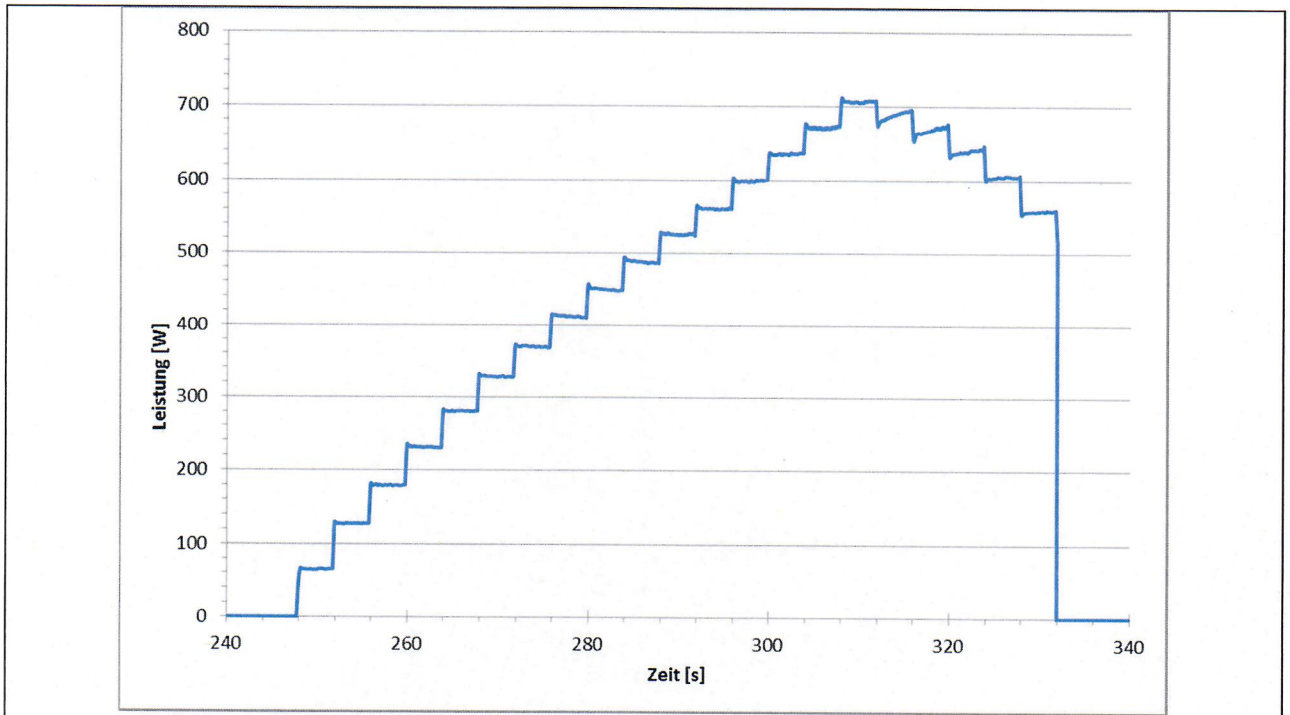


Bild 6 Leistung bei Messung mit 0°C Umgebungstemperatur

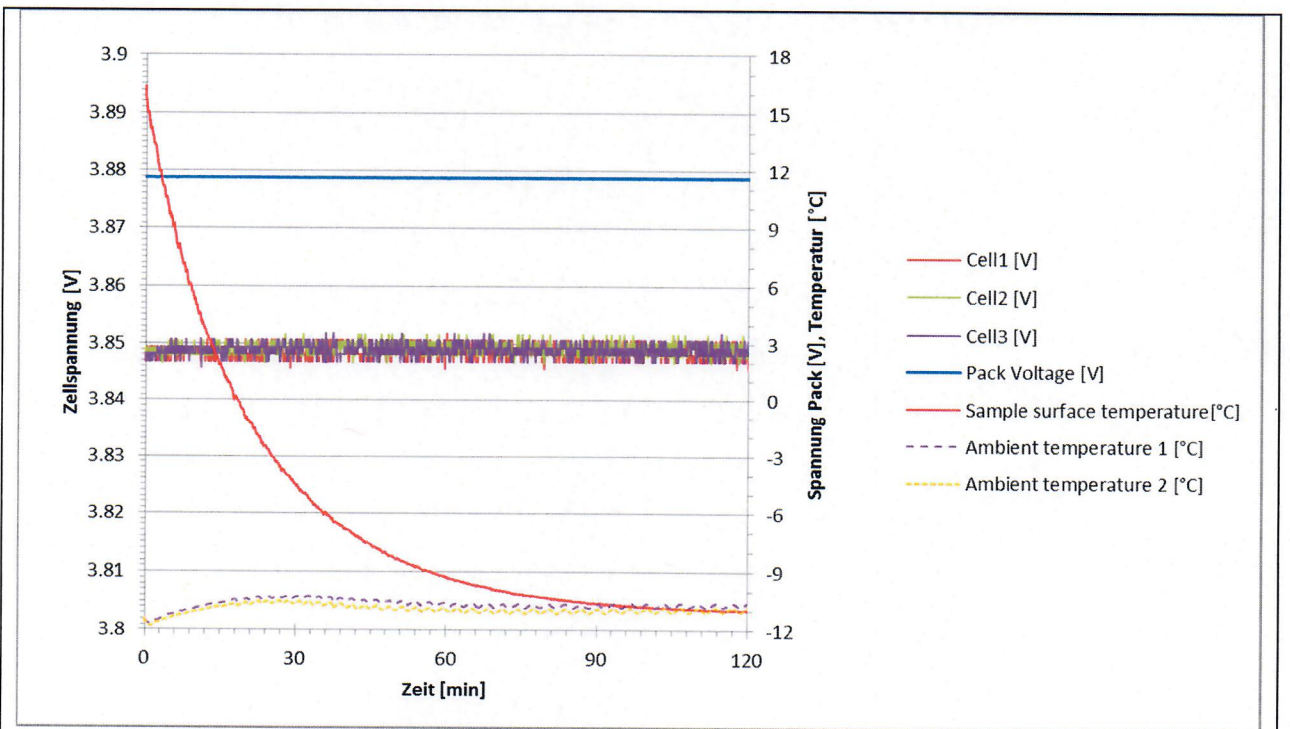


Bild 7 Lagerung bei -10°C, 2 Stunden, die Zellspannungen bleiben stabil bei 3.85 Volt

Empa
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 11 11
F +41 58 765 11 22
www.empa.ch



Materials Science & Technology

Swaytronic (Schweiz) AG
Mr. Benjamin Urech
Binzenholzstrasse 18
CH-5704 Egliswil

Test Report No 5214010881

Test assignment	Electrical Characterization Lithium-Polymer-Battery
Client:	Swaytronic (Schweiz) AG
Test object:	Swaytronic Iced Power LiPo 11.1V 2200mAh 35C/70C
Client's ref:	Mr. Benjamin Urech
Order dated of:	5.10.2015
Test object received:	28.9.2015
Test performed:	2. – 5. November 2015
Number of pages:	6
Attachments:	-

Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology
Dübendorf, 20. November 2015

Expert:

Marcel Held

Head of Laboratory:

Dr. U. Sennhauser



Note: The test results are valid solely for the tested object. The use of the test report for advertising purposes, any reference to it or the publication of excerpts require the approval of the Empa (see Information Sheet). Test reports and supporting documents are retained for 10 years. Information on the measurement uncertainty can be requested from the laboratory.

1. Test assignment

By order of Swaytronic (Schweiz) AG an electrical characterization of a Lithium-Polymer battery pack is performed. Therefore the battery is fully charged at room temperature and then discharged with a current-time profile defined by the client. Discharging is performed after a 10 minute storage at ambient temperatures of 0°C, -10°C and -20°C. An additional test measures cell voltages during a storage period of two hours at an ambient temperature of -10°C with the battery charged to a defined level.

2. Specimen

Specimen is a battery pack of Swaytronic (Schweiz) AG designated as *Swaytronic Iced Power LiPo 11.1V 2200mAh 35C/70C*, consisting of three cells connected in series.

The nominal capacity of the battery is specified as 2200 mAh.

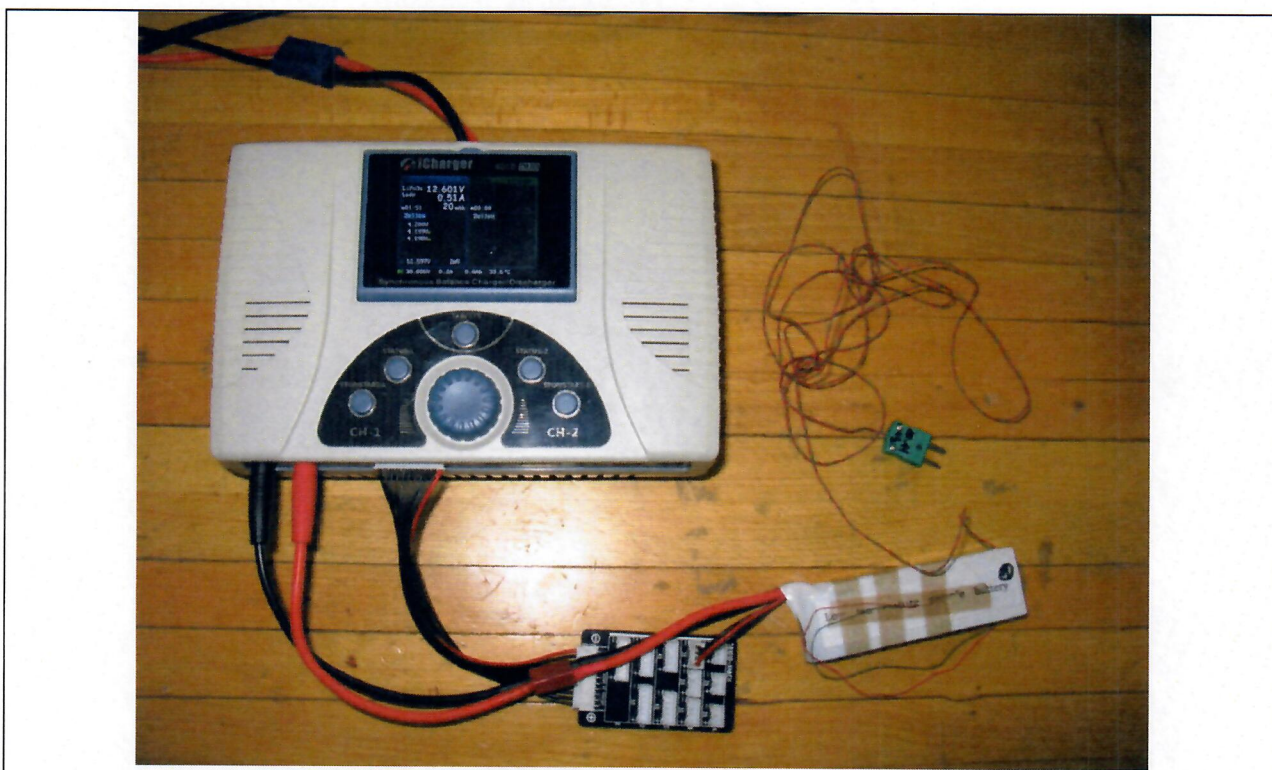


Figure 1 Battery connected to iCharger device

3. Measurement equipment

Battery tester Maccor, SOP 5081 and 5082

Battery charger *iCharger 4010 DUO*

4. Test conditions

The discharging profile is defined by the client and depicted in fig. 2.

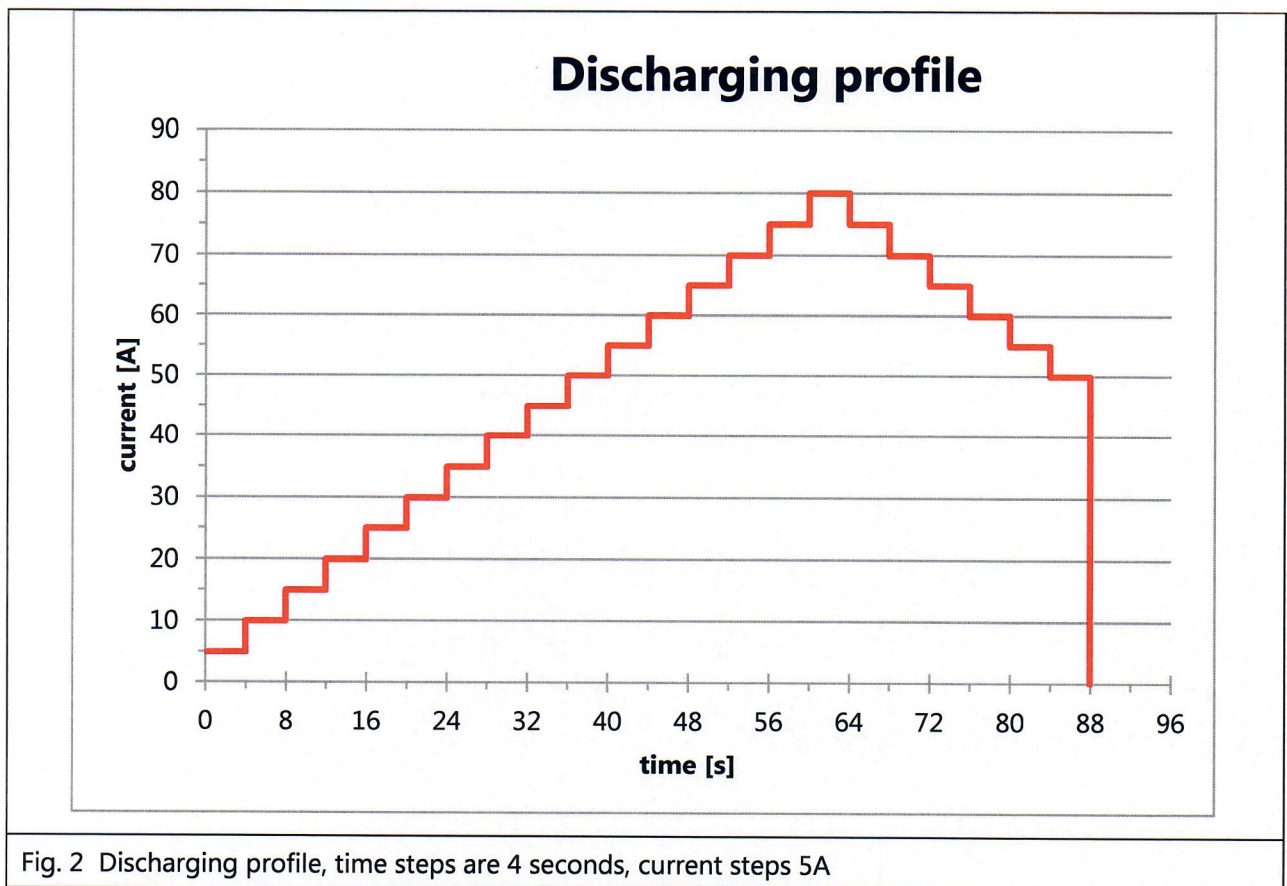


Fig. 2 Discharging profile, time steps are 4 seconds, current steps 5A

Measurement conditions

The battery was fully charged at room temperature ((iCharger LiPo Program *Charge*, LiPo Capacity 2200mAh, Cells 11.1V (3s), current 2.2A (1C), Mode *Balancing slow*).

Afterwards the specimen was placed in the temperature controlled battery test container. Ten minutes later the discharging test was started. During discharge the following parameters were measured: cell voltages, battery voltage, discharge current, temperature at surface of specimen as well as discharged capacity and energy.

For the measurement of cell voltages during a two hour storage at -10°C the battery was partly charged and balanced (iCharger LiPo Program *Storage*, LiPo Capacity 2200mAh, Cells 11.1V (3s), Mode *Storage Voltage 3.85 V/Cell*).

5. Results

It was possible to run the discharging profile at all three ambient temperatures 0°, -10°, -20°C, see figures 3, 4 and 5. The instantaneous power– calculated as current times battery voltage – reached about 700 Watts in all three measurements, see fig. 6 as example.

During storage at -10°C ambient temperature for two hours all cell voltages remained stable at 3.85 Volt, see figure 7.

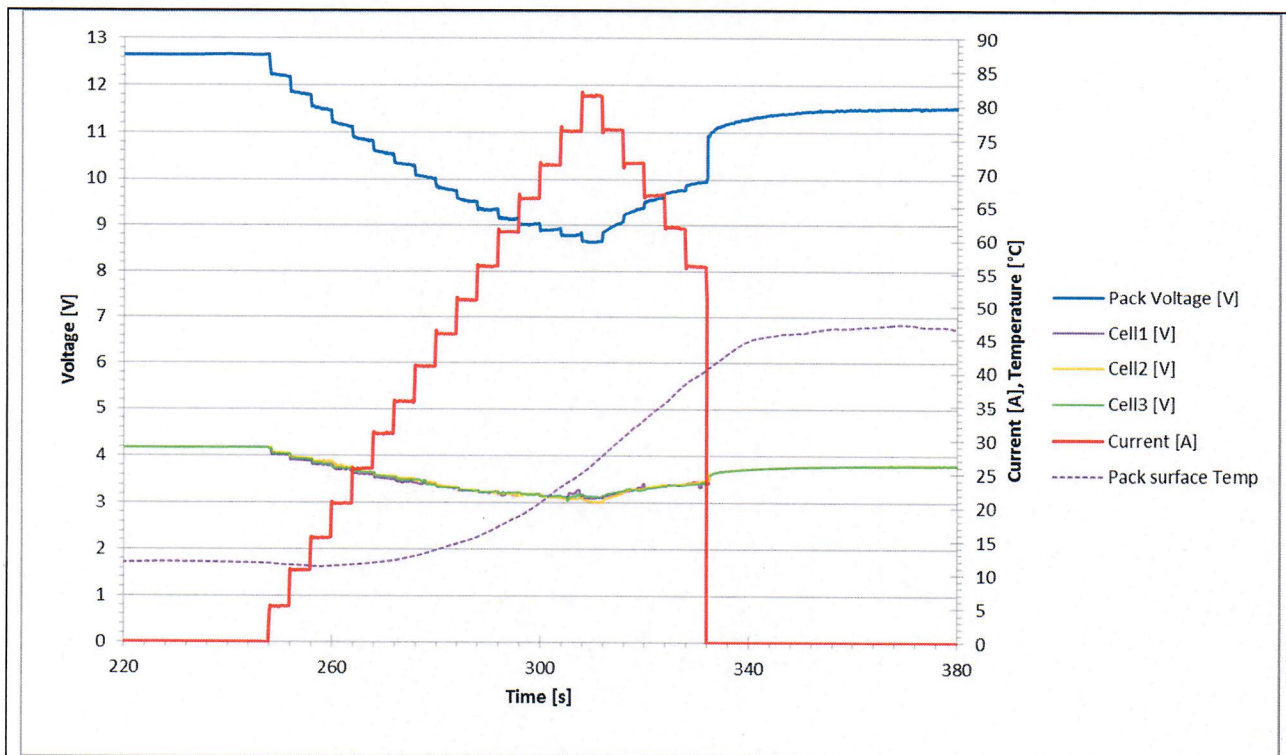


Fig. 3 Measurement at 0°C ambient temperature, discharged capacity, energy: 1.1455 Ah, 10.89 Wh

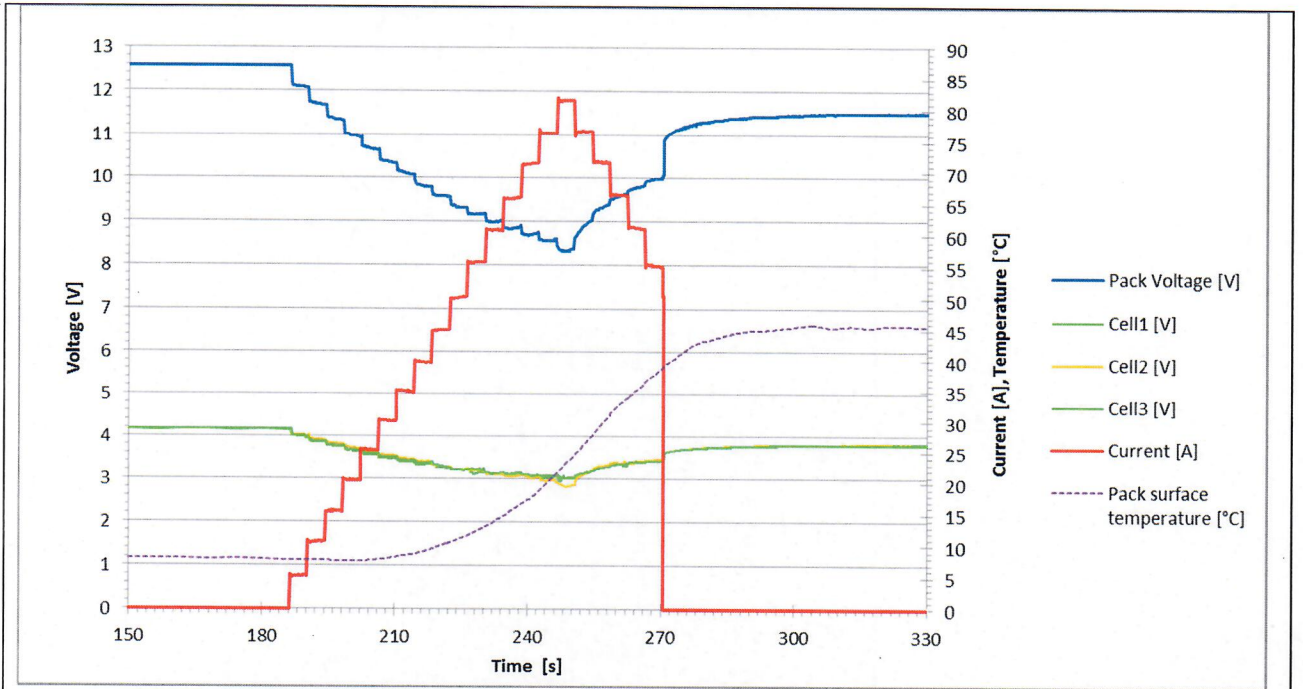


Fig. 4 Measurement at -10°C ambient temperature, discharged capacity, energy: 1.1391 Ah, 10.665 Wh

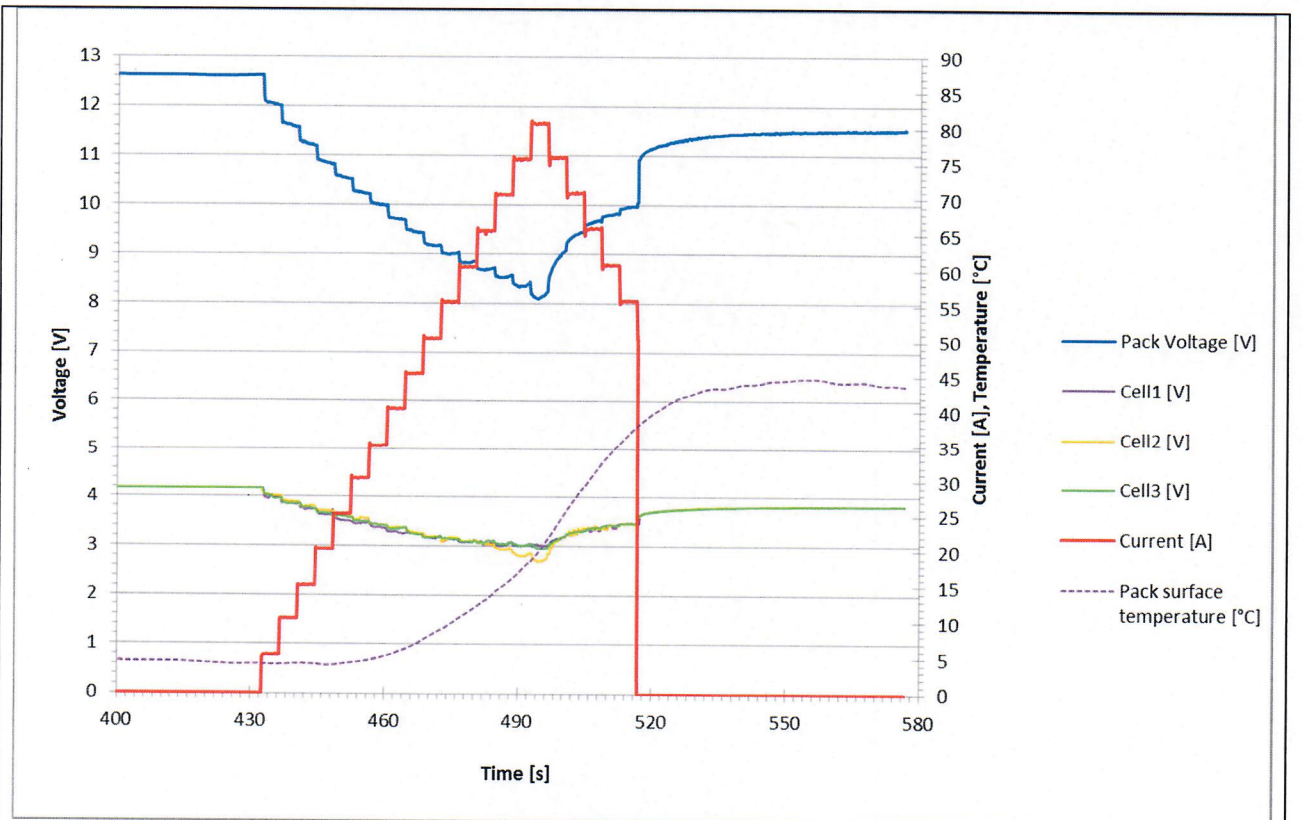


Fig. 5 Measurement at -20°C ambient temperature, discharged capacity, energy: 1.1328 Ah, 10.51 Wh

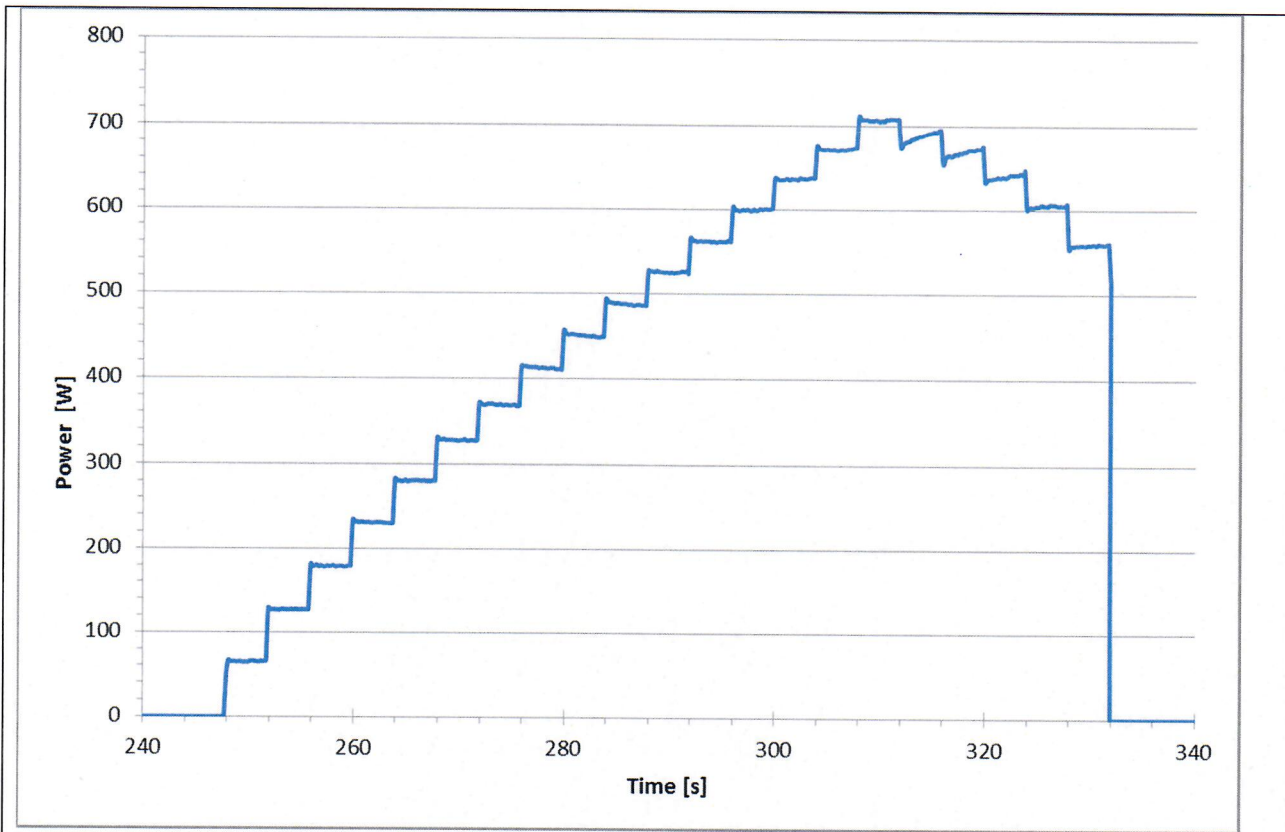


Fig. 6 Power at 0°C ambient temperature

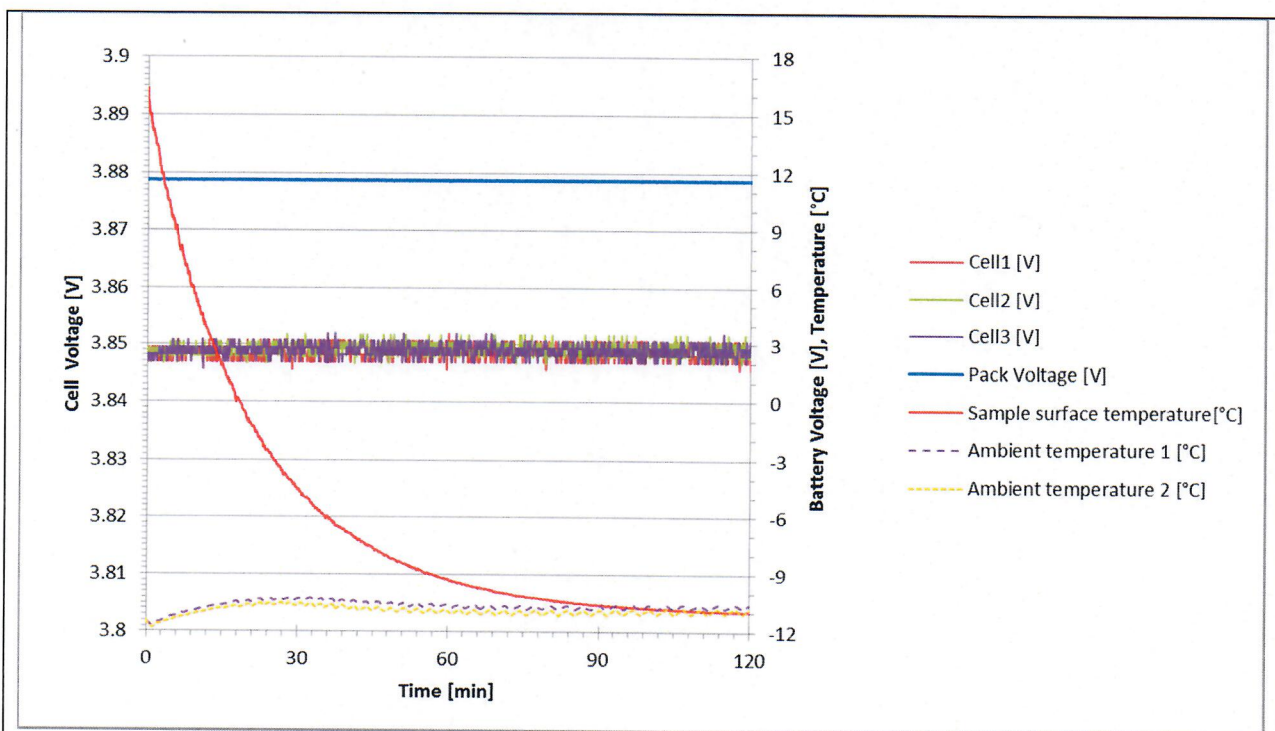


Fig. 7 Storage at -10°C, 2 hours, cell voltages remained stable at 3.85 Volts