

NÁZEV ZAŘÍZENÍ (CZ): Testovací komora pro řízený thermal runaway bateriových článků a měření emitovaných částic

NÁZEV ZAŘÍZENÍ (EN): Test chamber for controlled thermal runaway of battery cells and measurement of emitted particles

ROK VZNIKU: 2024

AUTOŘI: Ing. Bc. Lukáš Preisler, doc. Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.

ABSTRAKT (CZ):

Jedná se o uzavíratelnou měřicí aparaturu, ve které se provádí řízené zahřívání bateriových článků za cílem dosažení jevu thermal runaway. Při něm bateriový článek exploduje a emituje velké množství tepla a pevných částic. V testovací komoře částice setrvávají pro odběr čerpáním vývěvy na filtry a fólie.

ABSTRAKT (EN):

It is a sealable measurement apparatus in which battery cells are subjected to controlled heating to induce thermal runaway. During this phenomenon, the battery cell explodes, releasing a large amount of heat and solid particles. In the test chamber, the particles remain suspended for sampling by vacuum pumping onto filters and foils.

KLÍČOVÁ SLOVA (CZ):

li-ion bateriový článek; thermal runaway; jemné částice; odběr částic

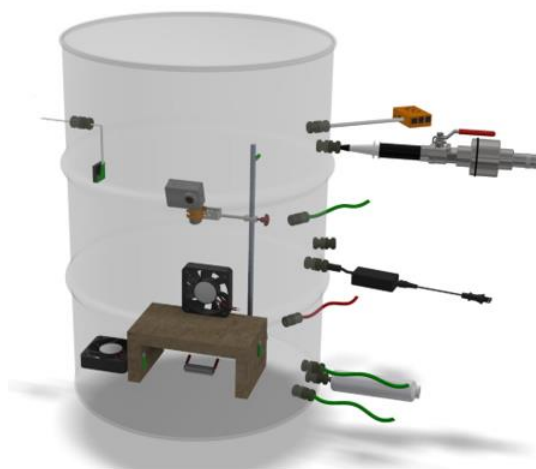
KLÍČOVÁ SLOVA (EN):

Li-ion battery cell; thermal runaway; fine particles; particle sampling

UMÍSTĚNÍ:

Fakulta strojního inženýrství, Technická 2896/2, 616 69 Brno
C3/314

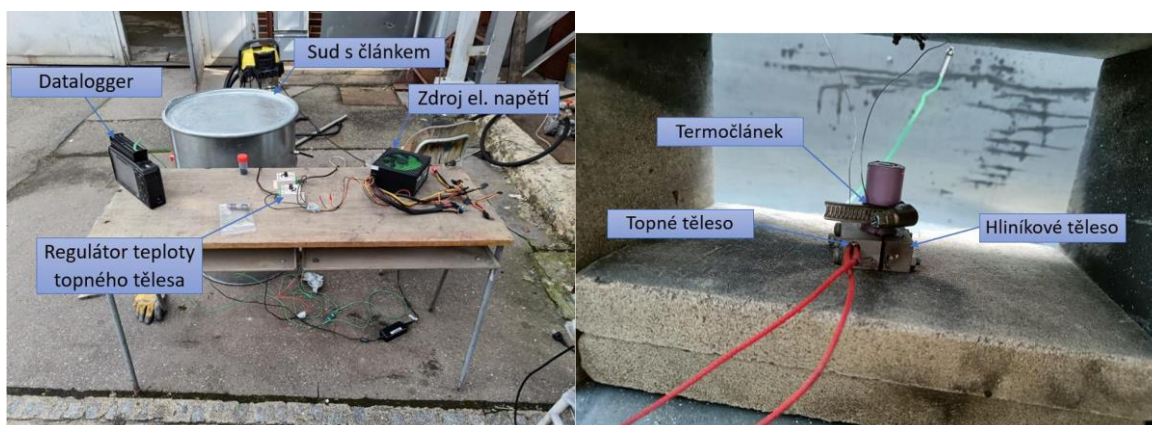
TECHNICKÉ PARAMETRY



Obrázek 1 Schematické znázornění testovací komory

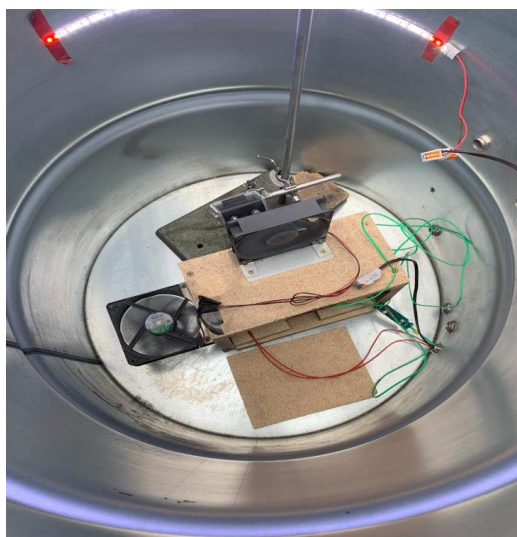
Testovací komora byla navržena pro bezpečné a kontrolované zahřívání cylindrických bateriových článků až do dosažení thermal runaway. Komora má objem 200 litrů a je vybavena tlakovým ventilem pro regulaci vnitřního tlaku během experimentu. Její schematické znázornění je na obrázku 1. K zajištění stabilního přívodu čistého vzduchu je komora propojena s okolním prostředím 10 mm otvorem s HEPA filtrem, který zabraňuje kontaminaci přiváděného vzduchu a udržuje atmosférický tlak uvnitř komory.

Bateriové články jsou zahřívány pomocí odporového topného tělesa, které je upevněno v hliníkovém tělese o tloušťce 10 mm. Ten zahřívá bateriový článek v jeho středu regulovatelným výkonem až 40 W. Sestava k zahřívání je znázorněna na obrázku 2 vpravo. Pro zajištění rovnoměrné distribuce částic uvolněných při thermal runaway jsou uvnitř komory umístěny dva ventilátory – jeden ve vertikálním a druhý v horizontálním směru, jak je vidět na obrázku 3. Tyto ventilátory míchají vzduch s částicemi a umožňují jejich homogenní rozptýlení v prostoru komory.



Obrázek 2 Detailnější fotky komory při měření

Během thermal runaway jsou plyny a částice emitovány podél podélné osy baterie směrem vzhůru. Některé částice se zachytávají na nehořlavém impakčním povrchu uvnitř komory pro ochranu zbytku prostoru komory. Odběr aerosolových částic pro následnou analýzu je prováděn v horní části komory vývodem trubící na další kazetu nebo kaskádovým impaktorem. Současně je zaznamenávána teplota kritických míst. Přístrojová technika je znázorněna na obrázku 2 vlevo.



Obrázek 3 Horní pohled na vnitřek komory