



GIDS BATTERIJOPSLAG · 8 MIN.

Het UL-9540A-rapport goed lezen: welke waarden tellen voor het ontwerp van de thermische barrière

UL-9540A-rapporten leveren de databasis voor thermische compartimentering en brandveiligheidsontwerp van batterijopslagsystemen. Deze leidraad laat zien welke kentallen uit de cel-, module- en unittest werkelijk in het ontwerp thuishoren.

Wat UL 9540A beproeft — en wat niet

UL 9540A is geen productcertificaat, maar een beproevingsmethode: de norm karakteriseert hoe een batterijsysteem zich gedraagt bij thermal runaway. Het resultaat is een datarapport — geen geslaagd-uitspraak. Juist daarin ligt de waarde voor het ontwerp van de thermische barrière: het rapport levert de ingangsgrootheden waarmee u brandbarrières, wandopbouwen en isolatielagen kunt dimensioneren, in plaats van terug te vallen op algemene standaardaannames.

De beproeving is in vier niveaus opgebouwd: celniveau, moduleniveau, unitniveau (rack of kast) en installatieniveau. Elk niveau beantwoordt andere vragen. Wie een rapport beoordeelt, controleert eerst tot welk niveau er is beproefd — en of de beproefde configuratie overeenkomt met de werkelijk geplande opstelling. Een modulerapport met een andere celbatch, een andere behuizing of een andere ordening is voor de concrete installatie maar beperkt bruikbaar.

Let op: Let op de uitgave 2025 — De actuele versie van UL 9540A (6e uitgave, 2025) scherpt vooral de installatietest aan: die gaat uit van een veeleisend brandscenario na een deflagratie en beoordeelt de constructie van de behuizing, de scheidingsafstanden en bij binnenopstelling de effectiviteit van de blusinstallaties in het gebouw. Oudere rapporten volgens de uitgave 2019 zijn niet automatisch ongeldig, maar geven deze scenario's niet weer.

Celniveau: gasdata als fundament

De celtest bepaalt of en bij welke temperatuur de cel in thermal runaway gaat, wanneer het veiligheidsventiel opent (venttemperatuur) en welk gasmengsel daarbij vrijkomt. Via FTIR-analyse worden onder meer waterstof, koolmonoxide, kooldioxide en koolwaterstoffen gekwantificeerd. Uit het nagebootste gasmengsel worden vervolgens de veiligheidstechnische kentallen bepaald.

- Onderste en bovenste explosiegrens (LFL/UFL) — bij kamertemperatuur en bij venttemperatuur
- Maximale explosiedruk Pmax van het ventgas
- Laminaire verbrandingssnelheid van het gasmengsel
-

Gasvolume per cel respectievelijk betrokken op de capaciteit

- Vent- en thermal-runaway-temperatuur van de cel

Voor de compartimentering zijn deze waarden dubbel relevant: ze bepalen het ontwerp van drukontlasting en ventilatie volgens NFPA 68/69 — en daarmee welke druk- en temperatuurbelastingen wanden, bekledingen en thermische barrières bij een incident moeten weerstaan.

Module- en unitniveau: warmtedata voor de barrière

Op module- en unitniveau wordt de thermal runaway gericht geïnitieerd en de reactie van de totale opbouw gemeten. Hier staan de waarden die een brandbarrière rechtstreeks dimensioneren: de warmteafgiftesnelheid (Heat Release Rate) met piekwaarde en tijdsverloop, de in totaal vrijgekomen energie, de gasafgiftesnelheid en de vraag of de thermal runaway naar naburige cellen en modules propageert.

Bijzonder waardevol voor ontwerpers van thermische barrières zijn de metingen aan de doelvlakken: warmtestroomdichtheid (heat flux) op geïnstumenteerde wandsegmenten en naburige eenheden, plus oppervlaktetemperaturen op gedefinieerde meetpunten. Deze waarden laten zien welke thermische belasting een scheidingswand of beschermende bekleding op welke afstand daadwerkelijk krijgt — en gedurende welke tijd. Daaruit leidt u de keuze van het isolatiemateriaal, de laagdikte en de toelaatbare temperatuur aan de afgekeerde zijde af.

Let op: Let op het verloop, niet alleen op piekwaarden — Een korte piek in de warmteafgifte belast een barrière anders dan een urenlang doorreageren van veel cellen. Voor het ontwerp telt de combinatie van piekwaarde, totale energie en duur — het rapport bevat de volledige tijdsverlopen in de bijlage.

Van rapport naar ontwerp van de thermische barrière

Het rapport vervangt geen brandveiligheidsontwerp, het voedt het. In de praktijk werkt een gestructureerde uitwerking het best: controleer eerst de uitspraak over propagatie (blijft het incident beperkt tot cel, module of unit?), lees daarna de thermische belastingen op naburige vlakken uit en geef vervolgens de gaskentallen door aan het ontwerp van de explosieveiligheid.

- Propagatiegedrag: basis voor scheidingsafstanden en voor de vraag of gereduceerde afstanden volgens NFPA 855 te onderbouwen zijn
- Heat flux en wandtemperaturen: ingangsgrootheden voor brandwerendheid, opbouw van de isolatielaag en materiaalkeuze van de barrière
- Gasvolume, LFL, Pmax en verbrandingssnelheid: basis voor drukontlastingsvlakken en ventilatieontwerp
- Brandnevenverschijnselen: vlamlengtes, vonkenworp en brandende deeltjes bepalen de beschermingszones vóór de barrière

Ontbreken er afzonderlijke waarden of is er alleen tot celniveau beproefd, dan moet het ontwerp conservatief worden opgezet — met grotere afstanden, hogere brandwerendheid en robuustere bekleding. Een volledig rapport tot unitniveau betaalt zich daarom ook economisch terug: het maakt een onderbouwd, vaak slanker ontwerp mogelijk in plaats van forfaitaire veiligheidstoelagen.

Veelgestelde vragen

Is een UL-9540A-rapport een veiligheidsbewijs voor het batterijopslagsysteem?

Nee. UL 9540A is een beproevingsmethode die data levert over het gedrag bij thermal runaway — zonder geslaagd-of-gezakt-uitspraak. De beoordeling of de opstelling veilig is, gebeurt pas in het ontwerp, bijvoorbeeld volgens NFPA 855 of in het brandveiligheidsconcept. De productcertificering zelf loopt via UL 9540.

Welke waarden uit het rapport zijn het belangrijkste voor de thermische barrière?

De warmteafgiftesnelheid met tijdsverloop, de warmtestroomdichtheid op naburige vlakken, de gemeten

wandtemperaturen en de uitspraak over propagatie. Voor de explosieveiligheid komen daar gasvolume, gassamenstelling, LFL, Pmax en verbrandingssnelheid bij.

Wat te doen als de fabrikant alleen een cel- of modulerapport overlegt?

Dan ontbreken de warmtebelastingen op ruimteniveau en moet de thermische barrière conservatief worden gedimensioneerd. Het is zinvol om het unit-level-rapport alsnog op te vragen — veel fabrikanten van stationaire systemen hebben het, maar geven het alleen op verzoek en deels onder geheimhouding vrij.

Laten we het over uw project hebben

Antwoord binnen 24 uur op werkdagen.

info@sbs-rs.de

+49 89 541 960 200 Online lezen: www.sbs-rs.de/batteriespeicher/ratgeber/ul-9540a-bericht-lesen