Úradný vestník
Európskej únie

SK
Séria L

2026/1695

17.8.2026

Právny účinok podľa medzinárodného práva verejného majú iba originálne texty EHK OSN. Status tohto predpisu a dátum nadobudnutia jeho platnosti je potrebné overiť v poslednom znení dokumentu EHK OSN o statuse TRANS/WP.29/343, ktorý je k dispozícii na internetovej stránke: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Predpis OSN č. 100 – Jednotné ustanovenia na účely typového schvaľovania vozidiel vzhľadom na špecifické požiadavky na elektrickú hnaciu sústavu [2026/1695]

Obsahuje celý platný text vrátane:

série zmien 05 – dátum nadobudnutia platnosti: 26. septembra 2025

Tento dokument slúži výhradne ako dokumentačný nástroj. Autentické a právne záväzné texty sú:

ECE/TRANS/WP.29/2020/109,

ECE/TRANS/WP.29/2023/133,

ECE/TRANS/WP.29/2021/118,

ECE/TRANS/WP.29/2022/64,

ECE/TRANS/WP.29/2023/119,

ECE/TRANS/WP.29/2024/41,

ECE/TRANS/WP.29/2024/122,

ECE/TRANS/WP.29/2024/121,

ECE/TRANS/WP.29/2025/41,

ECE/TRANS/WP.29/2025/42,

ECE/TRANS/WP.29/2025/43.

OBSAH

Predpis

1. Rozsah pôsobnosti

2. Vymedzenie pojmov

3. Žiadosť o typové schválenie

4. Typové schválenie

5. Časť I: Požiadavky na vozidlo vzhľadom na špecifické požiadavky na elektrickú hnaciu sústavu

6. Časť II: Požiadavky na dobíjateľný zásobník energie (REESS) vzhľadom na jeho bezpečnosť

7. Časť III: Požiadavky na inštaláciu schváleného dobíjateľného zásobníka energie (REESS) na účely typového schválenia vozidla

8. Zmeny a rozšírenie typového schválenia

9. Zhoda výroby

10. Sankcie v prípade nezhody výroby

11. Definitívne zastavenie výroby

12. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov

13. Prechodné ustanovenia

Prílohy

1 Časť 1 – Oznámenie týkajúce sa udelenia, rozšírenia, zamietnutia alebo odňatia typového schválenia, alebo definitívneho zastavenia výroby typu vozidla vzhľadom na jeho elektrickú bezpečnosť podľa predpisu č. 100

1 Časť 2 – Oznámenie týkajúce sa udelenia, rozšírenia, zamietnutia alebo odňatia typového schválenia, alebo definitívneho zastavenia výroby typu REESS ako komponentu/samostatnej technickej jednotky podľa predpisu č. 100

1 Doplnok 1

1 Doplnok 2

2 Usporiadanie značiek typového schválenia

3 Ochrana pred priamym kontaktom s časťami pod napätím

4 Overenie vyrovnania potenciálov

5A Metóda merania izolačného odporu pre skúšky na vozidle

5B Metóda merania izolačného odporu pre skúšky REESS na komponente

6 Metóda potvrdenia fungovania palubného systému na monitorovanie izolačného odporu

7A Metóda overenia pre skúšobné orgány overujúce dokumentárny súlad izolačného odporu konštrukcie elektrického systému vozidla po jeho vystavení vode

7B Skúšobný postup na overenie ochrany proti vplyvom vody vykonávaný na vozidle

8 Stanovenie emisií vodíka počas postupov nabíjania REESS

Doplnok 1 – Kalibrácia zariadení na skúšky na stanovenie emisií vodíka

Doplnok 2 – Základné vlastnosti radu vozidiel

9 Skúšobné postupy REESS

Doplnok 1 – Postup vykonávania štandardného cyklu

Doplnok 2 – Postup úpravy stavu nabitia

9A Vibračná skúška

9B Tepelný šok a skúška s cyklickými zmenami teploty

9C Mechanické otrasy

9D Mechanická integrita

9E Ohňovzdornosť

Doplnok 1 – Rozmery a technické údaje žiaruvzdorných tehál

9F Ochrana pred vonkajším skratom

9G Ochrana pred nadmerným nabitím

9H Ochrana pred nadmerným vybitím

9I Ochrana pred prehriatím

9J Ochrana pred nadprúdom

9K Skúška tepelnej propagácie

Doplnok 1 – Metóda spustenia nekontrolovaného nárastu teploty lokalizovaným rýchlym vonkajším ohrievačom

Doplnok 2 – Metóda spustenia nekontrolovaného nárastu teploty vnútorným ohrievačom

Doplnok 3 – Metóda spustenia nekontrolovaného nárastu teploty prerazením klincom

Doplnok 4 – Metóda spustenia nekontrolovaného nárastu teploty laserovým spúšťačom

10 Ustanovenia týkajúce sa štítku pre vozidlá kategórií M_2/N_2 a M_3/N_3, ktoré sú vybavené elektrickou hnacou sústavou

1. Rozsah pôsobnosti

1.1. Časť I: Bezpečnostné požiadavky vzhľadom na elektrickú hnaciu sústavu cestných vozidiel kategórií M, N a O ([1]) s najvyššou konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 25 km/h vybavených elektrickou hnacou sústavou s výnimkou vozidiel trvalo pripojených k elektrickej sieti.

V prípade vozidiel kategórie O s batériami, ktoré sú nabíjané e-nápravami vozidla, sa však uplatňujú požiadavky uvedené v časti I tohto predpisu OSN vrátane požiadaviek na REESS (t. j. takéto batérie sa považujú za REESS, hoci nemusia poskytovať pohon).

Časť I tohto predpisu sa nevzťahuje na:

a) bezpečnostné požiadavky na cestné vozidlá po nehodách;

b) vysokonapäťové komponenty a systémy, ktoré nie sú galvanicky pripojené k vysokonapäťovej zbernici elektrickej hnacej sústavy.

c) Vysokonapäťové elektrické pripojenie medzi ťažným vozidlom a prípojnými vozidlami.

1.2. Časť II: Bezpečnostné požiadavky s ohľadom na dobíjateľný zásobník energie (REESS) cestných vozidiel kategórií M, N a O vybavených elektrickou hnacou sústavou s výnimkou vozidiel, ktoré sú trvalo pripojené k elektrickej sieti.

Časť II tohto predpisu sa nevzťahuje na batériu, ktorá primárne slúži ako zdroj napájania pri štartovaní motora a/alebo na osvetlenie a/alebo pre ďalšie pomocné systémy vozidla.

V prípade vozidiel kategórie O s batériami, ktoré sú nabíjané jednou alebo viacerými e-nápravami vozidla, sa však uplatňujú požiadavky uvedené v časti II tohto predpisu OSN vrátane požiadaviek na REESS (t. j. takéto batérie sa považujú za REESS, hoci nemusia poskytovať pohon).

1.3. Časť III: Bezpečnostné požiadavky s ohľadom na inštaláciu schváleného dobíjateľného zásobníka energie (REESS) do cestných vozidiel kategórií M, N a O vybavených elektrickou hnacou sústavou s výnimkou vozidiel, ktoré sú trvalo pripojené k elektrickej sieti.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tohto predpisu sa uplatňuje toto vymedzenie pojmov:

2.1. „*aktívny režim možnej jazdy*“ je režim vozidla, pri ktorom v dôsledku tlaku pôsobiaceho na akceleračný pedál (alebo aktiváciou podobného ovládača) alebo uvoľnením brzdového systému elektrická hnacia sústava uvedie vozidlo do pohybu, alebo v prípade vozidla kategórie O je to režim vozidla, keď je pripojené ťažné vozidlo v aktívnom režime možnej jazdy;

2.2. „*vodný elektrolyt*“ je elektrolyt na báze vodného rozpúšťadla pre zlúčeniny (napr. kyseliny, zásady), ktorý po disociácii produkuje vodivé ióny;

2.3. „*automatický vypínač*“ je zariadenie, ktoré po aktivácii vodivo oddelí zdroje elektrickej energie od zvyšku vysokonapäťového obvodu elektrickej hnacej sústavy;

([1]) Podľa vymedzenia v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, bod 2. https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

2.4. „*rozdeľovací káblový zväzok*“ sú káble s konektorom, ktoré sa na účely skúšky pripájajú na REESS na trakčnej strane automatického vypínača;

2.5. „*článok*“ je jedna uzavretá elektrochemická jednotka obsahujúca jednu kladnú a jednu zápornú koncovku, ktorá vykazuje rozdiel v napätí medzi dvoma koncovkami a používa sa ako zariadenie dobíjateľného zásobníka energie;

2.6 „*vodivé spojenie*“ je spojenie používajúce konektory na pripojenie k externému zdroju napájania, keď sa dobíjateľný zásobník energie (REESS) nabíja;

2.7. „*konektor*“ je zariadenie, ktoré umožňuje mechanické pripojenie vysokonapäťových vodičov k vhodnému protikusu vrátane jeho krytu a ich odpojenie od neho;

2.8. „*pripájacie zariadenie na nabíjanie dobíjateľného zásobníka energie (REESS)*“ je elektrický obvod používaný na nabíjanie REESS z externého zdroja napájania vrátane vstupnej prípojky vozidla;

2.9. „*rýchlosť C*“ *pri* „*n C*“ je vymedzená ako konštantný prúd skúšaného zariadenia, ktorý je potrebný na nabitie alebo vybitie skúšaného zariadenia za čas 1/n hodín medzi 0 % stavom nabitia a 100 % stavom nabitia;

2.10. „*priamy kontakt*“ je kontakt osôb s časťami pod vysokým napätím;

2.11. „*systém konverzie elektrickej energie*“ je systém (napríklad palivový článok), ktorý generuje a zabezpečuje elektrickú energiu na elektrický pohon;

2.12. „*elektrická hnacia sústava*“ je elektrický obvod, ktorý zahŕňa trakčný motor alebo trakčné motory a môže zahŕňať REESS, systém konverzie elektrickej energie, elektronické konvertory, pridružené zväzky vodičov a konektory a pripájacie zariadenie na nabíjanie REESS;

2.13. „*elektrická kostra*“ je sústava pozostávajúca z vodivých častí, ktoré sú navzájom elektricky prepojené a ktorých elektrický potenciál sa chápe ako referenčný;

2.14. „*elektrický obvod*“ je zostava prepojených častí pod napätím skonštruovaná tak, že pri bežnej prevádzke ňou prechádza elektrický prúd;

2.15. „*elektrická ochranná bariéra*“ je časť chrániaca pred priamym kontaktom s časťami pod vysokým napätím;

2.16. „*únik elektrolytu*“ je únik elektrolytu z REESS vo forme kvapaliny;

2.17. „*elektronický konvertor*“ je zariadenie, ktoré umožňuje reguláciu a/alebo konverziu elektrickej energie na elektrický pohon;

2.18. „*kryt*“ je časť, ktorá kryje vnútorné jednotky a poskytuje ochranu pred akýmkoľvek priamym kontaktom;

2.19. „*explózia*“ je náhle uvoľnenie energie dostatočnej na vytvorenie tlakovej vlny a/alebo projektilov, ktoré môžu spôsobiť štrukturálne a/alebo fyzické poškodenie okolia skúšaného zariadenia;

2.20. „*exponovaná vodivá časť*“ je vodivá časť, ktorej sa možno dotknúť za podmienok ustanovení stupňa ochrany IPXXB a ktorá za normálnych podmienok nie je elektricky vodivá a ktorá sa stáva elektricky vodivou v podmienkach porušenia izolácie. To zahŕňa časti pod krytom, ktoré sa môžu odstrániť bez použitia nástrojov;

2.21. „*externý zdroj napájania*“ je zdroj napájania jednosmerným alebo striedavým elektrickým prúdom nachádzajúci sa mimo vozidla;

2.22. „*oheň*“ sú emisie plameňa zo skúšaného zariadenia. Iskry a elektrický oblúk sa nepovažujú za plameň;

2.23. „*horľavý elektrolyt*“ je elektrolyt, ktorý obsahuje látky klasifikované v triede 3 „horľavá kvapalina“ podľa „Odporúčaní OSN o preprave nebezpečného tovaru – Vzorové predpisy (revízia 17 z júna 2011, zväzok I, kapitola 2.3)“ (*UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods – Model Regulations*); ([2])

2.24. „*vysokonapäťový*“ je klasifikácia elektrického komponentu alebo obvodu, ak jeho pracovné napätie má efektívnu hodnotu (rms) > 60 V a ≤ 1 500 V jednosmerného prúdu alebo > 30 V a ≤ 1 000 V striedavého prúdu;

2.25. „*vysokonapäťová zbernica*“ je elektrický obvod vrátane pripájacieho zariadenia na nabíjanie REESS, ktorý je v prevádzke pod vysokým napätím. V prípade elektrických obvodov, ktoré sú navzájom galvanicky prepojené a spĺňajú podmienku napätia stanovenú v bode 2.42, za vysokonapäťovú zbernicu sa klasifikujú len komponenty alebo časti elektrického obvodu, ktoré fungujú pod vysokým napätím;

2.26. „*nepriamy kontakt*“ je kontakt osôb s exponovanými vodivými časťami;

2.27. „*časti pod napätím*“ sú vodivé časti, ktoré sú určené na to, aby v bežných prevádzkových podmienkach viedli elektrický prúd;

2.28. „*batožinový priestor*“ je priestor vo vozidle určený na uloženie batožiny, ohraničený strechou, kapotou, podlahou, bočnými stenami, ako aj bariérou a krytom slúžiacim na ochranu cestujúcich pred priamym kontaktom s časťami pod vysokým napätím, a ktorý je oddelený od priestoru pre cestujúcich prednou alebo zadnou priečkou;

2.29. „*výrobca*“ je osoba alebo organizácia, ktorá je zodpovedná schvaľovaciemu úradu za všetky aspekty procesu typového schválenia a za zabezpečenie zhody výroby. Nie je podstatné, či je osoba alebo organizácia priamo zapojená do všetkých etáp výroby vozidla alebo komponentu, ktoré sú predmetom schvaľovacieho procesu;

2.30. „*nevodný elektrolyt*“ je elektrolyt, ktorý nie je na báze vodného rozpúšťadla;

2.31. „*bežné prevádzkové podmienky*“ sú prevádzkové režimy a podmienky, ktoré sa môžu v rozumnej miere vyskytnúť počas bežnej prevádzky vozidla vrátane jazdy zákonnými rýchlosťami, parkovania alebo státia v premávke, ako aj nabíjania nabíjačkami, ktoré sú kompatibilné so špecifickými nabíjacími konektormi namontovanými vo vozidle. Nezahŕňa podmienky, pri ktorých je vozidlo poškodené zrážkou, nečistotami z cesty alebo úmyselným poškodením, vystavené ohňu alebo ponorené do vody, alebo v stave, kedy je potrebná alebo vykonávaná údržba;

2.32. „*palubný systém na monitorovanie izolačného odporu*“ je zariadenie, ktoré monitoruje izolačný odpor medzi vysokonapäťovými zbernicami a elektrickou kostrou;

2.33. „*trakčný akumulátor otvoreného typu*“ je akumulátor s kvapalinou, ktorý si vyžaduje dopĺňanie vodou a ktorý generuje vodíkový plyn uvoľňovaný do atmosféry;

2.34. „*priestor pre cestujúcich*“ je priestor určený pre cestujúcich ohraničený strechou, podlahou, bočnými stenami, dverami, sklenenými oknami, čelnou priečkou a zadnou priečkou alebo zadnými dverami, ako aj bariérami a krytmi slúžiacimi na ochranu cestujúcich pred priamym kontaktom s časťami pod napätím;

([2]) www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html.

2.35. „*stupeň ochrany IPXXB*“ je ochrana pred kontaktom s časťami pod vysokým napätím zabezpečená buď elektrickou ochrannou bariérou, alebo krytom, ktorá bola odskúšaná s použitím kĺbového skúšobného prsta (IPXXB) opísaného v prílohe 3;

2.36. „*stupeň ochrany IPXXD*“ je ochrana pred kontaktom s časťami pod vysokým napätím zabezpečená buď elektrickou ochrannou bariérou, alebo krytom, ktorá bola odskúšaná s použitím skúšobného drôtu (IPXXD) opísaného v prílohe 3;

2.37. „*dobíjateľný zásobník energie (REESS)*“ je nabíjateľný systém uskladnenia energie, ktorý zabezpečuje elektrickú energiu na elektrický pohon.

Batéria, ktorej hlavným účelom je slúžiť ako zdroj napájania pri štartovaní motora a/alebo osvetlenia a/alebo iných pomocných systémov vozidla, sa nepovažuje za REESS.

REESS môže zahŕňať systémy potrebné na fyzické upevnenie, tepelnú reguláciu, elektronické riadenie a puzdro;

2.38. „*subsystém REESS*“ je akákoľvek zostava komponentov REESS, v ktorej sa ukladá energia. Subsystém REESS môže, ale nemusí zahŕňať celý riadiaci systém systému REESS;

2.39. „*roztrhnutie*“ je otvor v puzdre akejkoľvek funkčnej článkovej zostavy vytvorený alebo zväčšený v dôsledku nejakej udalosti, dostatočne veľký na prienik skúšobného prsta (IPXXB) s priemerom 12 mm a na kontakt s časťami pod napätím (pozri prílohu 3);

2.40. „*servisný vypínač*“ je zariadenie na deaktiváciu elektrického obvodu pri vykonávaní kontrol a servisu REESS, súboru palivových článkov atď.;

2.41. „*pevný izolátor*“ je izolačná vrstva zväzku vodičov, ktorá pokrýva časti pod vysokým napätím a bráni akémukoľvek priamemu kontaktu s nimi;

2.42. „*špecifická podmienka napätia*“ je podmienka, pri ktorej maximálne napätie galvanicky pripojeného elektrického obvodu medzi časťou pod napätím s jednosmerným prúdom a akoukoľvek inou časťou pod napätím (jednosmerný alebo striedavý prúd) je ≤ 30 V striedavého prúdu (rms) a ≤ 60 V jednosmerného prúdu.

Poznámka 1: Ak je časť pod napätím takéhoto elektrického obvodu s jednosmerným prúdom pripojená ku kostre a uplatňuje sa špecifická podmienka napätia, maximálne napätie medzi ktoroukoľvek časťou pod napätím a elektrickou kostrou je ≤ 30 V striedavého prúdu (rms) a ≤ 60 V jednosmerného prúdu.

Poznámka 2: V prípade jednosmerných pulzujúcich napätí (striedavých napätí bez zmeny polarity) sa uplatňuje prahová hodnota jednosmerného prúdu;

2.43. „*stav nabitia (SOC)*“ je dostupný elektrický náboj v skúšanom zariadení vyjadrený ako percento jeho menovitej kapacity;

2.44. „*skúšané zariadenie*“ je buď úplný REESS, alebo subsystém REESS, ktorý sa podrobuje skúškam predpísaným v tomto predpise;

2.45. „*tepelná udalosť*“ je stav, keď je teplota v REESS podstatne vyššia (ako ju vymedzil výrobca) ako maximálna prevádzková teplota;

2.46. „*nekontrolovaný nárast teploty*“ je nekontrolované zvýšenie teploty článku spôsobené exotermickými reakciami v ňom;

2.47. „*tepelná propagácia*“ je postupný výskyt nekontrolovaného nárastu teploty v REESS spúšťaný nekontrolovaným nárastom teploty niektorého článku v danom REESS;

2.48. „*typ REESS*“ sú systémy, ktoré sa nelíšia v takých podstatných znakoch, ako je:

a) obchodné meno alebo ochranná známka výrobcu;

b) chemické zloženie, kapacita a fyzické rozmery jeho článkov;

c) počet článkov, spôsob pripojenia článkov a fyzické upevnenie článkov;

d) konštrukcia, materiály a fyzické rozmery puzdra a

e) nevyhnutné pomocné zariadenia na fyzické upevnenie, tepelnú reguláciu a elektronické riadenie;

2.49. „*konektor vozidla*“ je zariadenie, ktoré sa vkladá do vstupnej prípojky vozidla a pomocou ktorého sa dodáva elektrická energia do vozidla z externého zdroja napájania;

2.50. „*vstupná prípojka vozidla*“ je zariadenie na externe nabíjateľnom vozidle, do ktorého sa zasúva konektor vozidla na účely prenosu elektrickej energie z externého zdroja napájania;

2.51. „*typ vozidla*“ sú vozidlá, ktoré sa nelíšia v takých podstatných znakoch, ako je:

a) inštalácia elektrickej hnacej sústavy a galvanicky pripojenej vysokonapäťovej zbernice;

b) povaha a typ elektrickej hnacej sústavy a galvanicky pripojených vysokonapäťových komponentov;

2.52. „*odvedenie plynu*“ je uvoľnenie nadmerného vnútorného tlaku z článku alebo subsystému REESS, alebo REESS spôsobom určeným konštrukčne, aby sa predišlo roztrhnutiu alebo explózii;

2.53. „*pracovné napätie*“ je najvyššia efektívna hodnota (rms) napätia elektrického obvodu uvedená výrobcom, ktorá sa môže vyskytovať medzi akýmikoľvek vodivými časťami v podmienkach otvoreného obvodu alebo za bežných prevádzkových podmienok. Ak je elektrický obvod rozdelený galvanickou izoláciou, pracovné napätie sa určí pre každý oddelený obvod samostatne.

2.54. „*nákladový priestor prípojného vozidla*“ je priestor prípojného vozidla vymedzený karosériou. Nákladový priestor prípojného vozidla je ohraničený podlahou nákladového priestoru a vnútorným povrchom karosérie, ako aj vnútrom úložných prostriedkov (napr. paleta, skriňa atď.), ak existuje;

2.55. „*e-náprava*“ je náprava namontovaná na vozidlo kategórie O, ktorá vyrába elektrickú energiu a/alebo zabezpečuje elektrický pohon.

Batérie, ktoré sú nabíjané e-nápravami vozidla, môžu zahŕňať potrebné systémy fyzickej podpory, tepelnej regulácie, elektronického riadenia a puzdra;

2.56. „*spoločný priestor*“ je plocha, na ktorej môžu byť zobrazované dve alebo viaceré informačné funkcie (napr. symbol), ale nie súčasne;

2.57. „*alkalické kovové anódy*“ sú záporné elektródy batériových článkov, ktoré sú založené na lítiu, sodíku alebo draslíku, napr. alkalické kovové fólie (samostatné alebo upevnené na zberači prúdu) a alkalické kovy zapuzdrené v hostiteľskej štruktúre.

3. Žiadosť o typové schválenie

3.1. Časť I: Typové schválenie typu vozidla vzhľadom na špecifické požiadavky na elektrickú hnaciu sústavu

3.1.1. Žiadosť o typové schválenie typu vozidla vzhľadom na špecifické požiadavky na elektrickú hnaciu sústavu predloží výrobca vozidla alebo jeho riadne splnomocnený zástupca.

3.1.2. K žiadosti musia byť v troch vyhotoveniach priložené ďalej uvedené dokumenty a tieto údaje:

3.1.2.1. Podrobný opis typu vozidla vzhľadom na elektrickú hnaciu sústavu a k nej galvanicky pripojenú vysokonapäťovú zbernicu.

3.1.2.2. V prípade vozidiel s REESS doplňujúci dôkaz preukazujúci, že REESS je v súlade s požiadavkami bodu 6 tohto predpisu.

3.1.3. Technickej službe zodpovednej za vykonávanie schvaľovacích skúšok sa predloží vozidlo, ktoré reprezentuje typ vozidla, ktorý má byť schválený, a podľa uváženia výrobcu a po dohode s technickou službou buď ďalšie vozidlá, alebo tie časti vozidla považované technickou službou za zásadné na účely skúšok uvedených v bode 6 tohto predpisu.

3.2. Časť II: Typové schválenie dobíjateľného zásobníka energie (REESS)

3.2.1. Žiadosť o typové schválenie typu REESS vzhľadom na požiadavky na bezpečnosť REESS predloží výrobca REESS alebo jeho riadne splnomocnený zástupca.

3.2.2. K žiadosti je potrebné priložiť aj nasledujúce dokumenty v troch vyhotoveniach a tieto údaje:

3.2.2.1. Podrobný opis typu REESS, pokiaľ ide o bezpečnosť REESS.

3.2.3. Technickej službe zodpovednej za vykonávanie schvaľovacích skúšok sa predložia komponenty, ktoré reprezentujú typ REESS, ktorý má byť schválený, a podľa uváženia výrobcu a po dohode s technickou službou tie časti vozidla považované technickou službou za zásadné na účely skúšky.

3.3. Pred udelením typového schválenia schvaľovací úrad overí, či existujú dostatočné opatrenia na zabezpečenie účinných kontrol zhody výroby.

3.4. V prípadoch, keď sa na informácie vzťahuje právo duševného vlastníctva alebo sú osobitným *know-how* výrobcu alebo jeho dodávateľov, poskytne výrobca alebo jeho dodávatelia dostatočné informácie, ktoré umožnia riadne overenia uvedené v tomto predpise. S takýmito informáciami sa zaobchádza ako s dôvernými.

3.5. Dokumentácia musí byť rozdelená do dvoch častí:

a) oficiálny dokumentačný súbor na typové schválenie, ktorý obsahuje materiál uvedený v doplnku 1 alebo doplnku 2 k prílohe 1, ktorý sa poskytne schvaľovaciemu úradu alebo jeho technickej službe v čase predloženia žiadosti o typového schválenie. Tento dokumentačný súbor použije schvaľovací úrad alebo jeho technická služba ako základnú referenciu pre postup schvaľovania. Schvaľovací úrad alebo jeho technická služba zabezpečí, aby tento dokumentačný súbor ostal dostupný aspoň 10 rokov od definitívneho zastavenia výroby typu vozidla/REESS;

b) výrobca si môže ponechať dodatočné materiály týkajúce sa požiadaviek tohto predpisu a v čase typového schvaľovania ich musí sprístupniť na kontrolu. Výrobca zabezpečí, aby všetky materiály sprístupnené na kontrolu v čase typového schvaľovania ostali prístupné aspoň počas obdobia 10 rokov od dátumu definitívneho zastavenia výroby typu vozidla a/alebo REESS.

4. Typové schválenie

4.1. Každému schválenému typu sa v súlade s dodatkom 4 k dohode (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) pridelí schvaľovacie číslo.

4.2. Oznámenie o typovom schválení, jeho zamietnutí, rozšírení, odňatí alebo oznámenie o definitívnom zastavení výroby typu vozidla podľa tohto predpisu sa oznámi stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v časti 1 (v prípade schvaľovania typu vozidla podľa časti I alebo III tohto predpisu) alebo časti 2 (v prípade schvaľovania typu REESS podľa časti II tohto predpisu) prílohy 1 k tomuto predpisu.

4.3. Na každé vozidlo alebo REESS zodpovedajúce schválenému typu podľa tohto predpisu sa zreteľne a na ľahko dostupnom mieste špecifikovanom v schvaľovacom formulári upevní medzinárodná značka typového schválenia, ktorá pozostáva z:

4.3.1. písmena „E“ v kružnici, za ktorým nasleduje rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila ([3]);

4.3.2. čísla tohto predpisu, za ktorým nasleduje písmeno „R“, pomlčka a schvaľovacie číslo nachádzajúce sa vpravo od kružnice opísanej v bode 4.3.1;

4.3.3. v prípade typového schválenia REESS za písmenom „R“ nasleduje symbol „ES“.

4.4. Ak sa vozidlo alebo REESS zhodujú s typom typovo schváleným podľa jedného alebo viacerých predpisov priložených k dohode v krajine, ktorá udelila typové schválenie podľa tohto predpisu, symbol predpísaný v bode 4.3.1 nie je potrebné opakovať; v tomto prípade sa číslo predpisu, schvaľovacie čísla a doplnkové symboly všetkých predpisov, podľa ktorých bolo udelené typové schválenie v krajine, ktorá ho udelila podľa tohto predpisu, umiestnia vo zvislých stĺpcoch vpravo od symbolu predpísaného v bode 4.3.1.

4.5. Značka typového schválenia musí byť dobre čitateľná a nezmazateľná.

4.5.1. V prípade vozidla sa značka typového schválenia umiestni v blízkosti štítku s údajmi o vozidle, ktorý pripevní výrobca, alebo priamo na daný štítok.

4.5.2. V prípade REESS výrobca pripevní značku typového schválenia na hlavný prvok REESS.

4.6. Príklady usporiadania značky typového schválenia sú uvedené v prílohe 2 k tomuto predpisu.

5. Časť I: Požiadavky na vozidlo vzhľadom na špecifické požiadavky na elektrickú hnaciu sústavu

5.1. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

Tieto požiadavky na bezpečnosť elektrických zariadení sa vzťahujú na vysokonapäťové zbernice elektrickej hnacej sústavy a elektrické komponenty, ktoré sú galvanicky pripojené k vysokonapäťovej zbernici elektrickej hnacej sústavy za podmienok, keď nie sú pripojené k externým vysokonapäťovým zdrojom napájania.

([3]) Rozlišovacie čísla zmluvných strán dohody z roku 1958 sú uvedené v prílohe 3 ku Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7/Amend.3.

5.1.1. Ochrana pred priamym kontaktom

V prípade ochrany pred priamym kontaktom musia časti pod napätím spĺňať body 5.1.1.1 a 5.1.1.2. Elektrické ochranné bariéry, kryty, pevné izolátory a konektory sa nesmú dať otvoriť, odpojiť, demontovať ani odstrániť bez použitia nástrojov alebo v prípade vozidiel kategórií N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 a O_4 prevádzkovateľom ovládaného aktivačného/deaktivačného zariadenia alebo jeho ekvivalentu.

Konektory (vrátane vstupnej prípojky vozidla) sa však môžu dať odpojiť bez použitia nástrojov, ak spĺňajú jednu alebo viac z týchto požiadaviek:

a) po odpojení spĺňajú požiadavky bodov 5.1.1.1 a 5.1.1.2; alebo

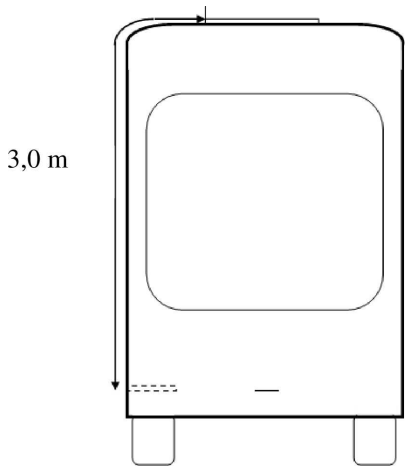
b) sú vybavené uzamykateľným mechanizmom (na odpojenie konektora od jeho protikusu sú potrebné aspoň dva samostatné úkony). Okrem toho iné komponenty, ktoré nie sú súčasťou konektora, sa môžu dať odmontovať iba pomocou nástrojov alebo v prípade vozidiel kategórií N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 a O_4 prevádzkovateľom ovládaného aktivačného/deaktivačného zariadenia alebo jeho ekvivalentu, aby bolo možné odpojiť konektor, alebo

c) do jednej sekundy po tom, ako je konektor odpojený, je napätie na častiach pod napätím rovné alebo nižšie ako 60 V jednosmerného prúdu alebo rovné alebo nižšie ako 30 V (rms) striedavého prúdu.

V prípade vozidiel kategórií N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 a O_4 sa na zariadenia vodivého spojenia, ktoré sú pod napätím iba vtedy, keď sa REESS nabíja, táto požiadavka nevzťahuje, ak sa nachádzajú na streche vozidla mimo dosahu osoby stojacej mimo vozidla, a v prípade vozidiel kategórie M_2 a M_3, keď je minimálna rozvinutá obvodová čiara od schodíka vozidla po nabíjacie zariadenia namontované na streche 3 m. V prípade viacerých schodíkov, keď je podlaha vo vozidle vyvýšená, rozvinutá obvodová čiara sa meria od najspodnejšieho schodíka na vstupe, ako je znázornené na obrázku 1.

Obrázok 1

Schéma merania rozvinutej obvodovej čiary



5.1.1.1. V priestore pre cestujúcich, v batožinovom priestore alebo v nákladovom priestore prípojného vozidla musia byť časti pod vysokým napätím chránené stupňom ochrany IPXXD.

5.1.1.2. V prípade častí pod vysokým napätím v iných priestoroch než priestor pre cestujúcich, batožinový priestor alebo nákladový priestor prípojného vozidla musí byť použitý stupeň ochrany IPXXB.

5.1.1.3. Servisný vypínač

V prípade vysokonapäťového servisného vypínača, ktorý možno otvoriť, rozobrať alebo vybrať bez použitia náradia, alebo v prípade vozidiel kategórií N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 a O_4 prevádzkovateľom ovládaného aktivačného/deaktivačného zariadenia alebo jeho ekvivalentu, pri jeho otvorení, rozobratí alebo vybratí musí byť dosiahnutý stupeň ochrany IPXXB.

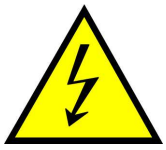
5.1.1.4. Označenie

5.1.1.4.1. Symbol znázornený na obrázku 2 sa musí nachádzať na alebo v blízkosti REESS, ktorý môže používať vysoké napätie. Pozadie symbolu musí byť žlté, ohraničenie a šípka musia byť čierne.

Nezávisle od maximálneho napätia REESS sa táto požiadavka vzťahuje aj na REESS, ktorý je súčasťou galvanicky pripojeného elektrického obvodu, v ktorom nie je splnená špecifická podmienka napätia.

Obrázok 2

Označenie zariadenia pod vysokým napätím



5.1.1.4.2. Symbol musí byť viditeľný aj na krytoch a elektrických ochranných bariérach, ktoré po odstránení odkryjú časti pod napätím vysokonapäťových obvodov. Toto ustanovenie je v prípade každého konektora pre vysokonapäťové zbernice nepovinné. Toto ustanovenie sa nevzťahuje na žiadnu z týchto situácií:

a) keď elektrické ochranné bariéry alebo kryty nemôžu byť fyzicky sprístupnené, otvorené ani odstránené, pokiaľ nie sú ostatné komponenty vozidla odstránené pomocou nástrojov;

b) keď sú elektrické ochranné bariéry alebo kryty umiestnené pod podlahou vozidla;

c) na elektrické ochranné bariéry ani kryty zariadení vodivého spojenia, ktoré spĺňajú podmienky stanovené v bode 5.1.1, v prípade vozidiel kategórií N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 a O_4.

5.1.1.4.3. Káble pre vysokonapäťové zbernice, ktoré nie sú umiestnené v krytoch, musia byť identifikované podľa vonkajšieho obalu oranžovej farby.

5.1.2. Ochrana pred nepriamym kontaktom

5.1.2.1. Na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom, ktorý by mohol nastať pri nepriamom kontakte, exponované vodivé časti, ako je vodivá elektrická ochranná bariéra a kryt, musia byť bezpečne galvanicky pripojené k elektrickej kostre pomocou elektrického vodiča alebo uzemňovacieho kábla, alebo zvarom, alebo pripojením pomocou skrutiek s maticou atď. tak, aby nevznikali žiadne nebezpečné potenciály.

5.1.2.2. Odpor medzi všetkými exponovanými vodivými časťami a elektrickou kostrou musí byť nižší ako 0,1 Ω, keď má prúd hodnotu aspoň 0,2 A.

Odpor medzi ktorýmikoľvek dvoma súčasne dosiahnuteľnými exponovanými vodivými časťami elektrických ochranných bariér, ktoré sú pri sebe bližšie ako 2,5 m, nesmie presiahnuť 0,2 Ω. Tento odpor sa môže vypočítať s použitím oddelene meraných odporov relevantných častí elektrického obvodu.

Táto požiadavka je splnená, ak bolo galvanické spojenie vytvorené zváraním. V prípade pochybností alebo ak je spojenie vytvorené inak ako zváraním, meranie sa vykoná pomocou jedného zo skúšobných postupov opísaných v prílohe 4.

5.1.2.3. V prípade vozidiel, ktoré sú určené na to, aby boli pripojené na uzemnený externý zdroj napájania cez vodivé spojenie medzi vstupnou prípojkou vozidla a konektorom vozidla, musí byť pre externý zdroj napájania k dispozícii zariadenie na uzemnenie galvanického spojenia elektrickej kostry.

Zariadenie by malo umožniť uzemnenie predtým, ako na vozidlo začne pôsobiť vonkajšie napätie, a zachovať uzemnenie, až kým nie je vonkajšie napätie z vozidla odstránené.

Splnenie tejto požiadavky sa môže preukázať buď použitím konektora špecifikovaného výrobcom automobilu, vizuálnou kontrolou alebo výkresmi.

Uvedené požiadavky sa vzťahujú iba na vozidlá, keď sa nabíjajú zo statického nabíjacieho bodu káblom konečnej dĺžky prostredníctvom prípojky vozidla pozostávajúcej z konektora vozidla a vstupnej prípojky vozidla.

5.1.3. Izolačný odpor

Tento bod sa nevzťahuje na elektrické obvody, ktoré sú navzájom galvanicky prepojené a pri ktorých je časť daných obvodov s jednosmerným prúdom pripojená k elektrickej kostre a je splnená špecifická podmienka napätia.

5.1.3.1. Elektrická hnacia sústava pozostávajúca z oddelených zberníc jednosmerného alebo striedavého prúdu

Ak sú od seba vysokonapäťové zbernice striedavého a jednosmerného prúdu galvanicky izolované, izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou musí mať minimálnu hodnotu 100 Ω/V pracovného napätia v prípade zberníc jednosmerného prúdu a minimálnu hodnotu 500 Ω/V pracovného napätia v prípade zberníc striedavého prúdu.

Meranie sa vykoná podľa prílohy 5A „Metóda merania izolačného odporu pre skúšky na vozidle“.

5.1.3.2. Elektrická hnacia sústava pozostávajúca zo skombinovaných zberníc jednosmerného a striedavého prúdu

Ak sú vysokonapäťové zbernice striedavého a jednosmerného prúdu galvanicky spojené, izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou musí mať minimálnu hodnotu 500 Ω/V pracovného napätia.

Ak sú však všetky vysokonapäťové zbernice striedavého prúdu chránené jedným z dvoch nasledujúcich opatrení, izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou musí mať minimálnu hodnotu 100 Ω/V pracovného napätia:

a) aspoň dvojitá alebo viacnásobná vrstva pevných izolátorov, elektrických ochranných bariér alebo krytov, ktoré spĺňajú požiadavku uvedenú v bode 5.1.1 nezávisle, napríklad zväzok vodičov;

b) mechanicky odolná ochrana, ktorá má dostatočnú trvanlivosť počas prevádzkovej životnosti vozidla, ako napr. kryty motora, puzdrá na elektronické konvertory alebo konektory.

Izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou sa môže preukázať výpočtom, meraním alebo kombináciou oboch.

Meranie sa vykoná podľa prílohy 5 A „Metóda merania izolačného odporu pre skúšky na vozidle“.

5.1.3.3. Vozidlá s palivovými článkami

Vo vozidlách s palivovými článkami vysokonapäťové zbernice jednosmerného prúdu musia byť vybavené palubným systémom na monitorovanie izolačného odporu spolu s výstrahou pre vodiča v prípade, ak izolačný odpor klesne pod minimálnu požadovanú hodnotu 100 Ω/V. Funkcia palubného systému na monitorovanie izolačného odporu musí byť potvrdená podľa opisu v prílohe 6.

Izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou pripájacieho zariadenia na nabíjanie REESS, ktorým neprechádza elektrický prúd okrem prípadu, keď sa nabíja REESS, a elektrickou kostrou nemusí byť monitorovaný.

5.1.3.4. Požiadavka na izolačný odpor pripájacieho zariadenia na nabíjanie REESS

V prípade zariadenia na vodivé spojenie vo vozidle určeného na vodivé pripojenie k externému uzemnenému zdroju napájania striedavým prúdom a v prípade elektrického obvodu, ktorý je galvanicky pripojený k zariadeniu na vodivé spojenie vo vozidle počas nabíjania REESS, izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou musí spĺňať požiadavky bodu 5.1.3.1, keď sa vodivé spojenie rozpojí a izolačný odpor sa meria na (kontaktoch) častiach pod vysokým napätím zariadenia na vodivé spojenie vo vozidle. Počas merania môže byť REESS odpojený.

5.1.4. Ochrana proti účinku vody

Vozidlá si musia zachovať izolačný odpor po vystavení vode (napr. umývanie, prejazd stojacou vodou). Tento bod sa nevzťahuje na elektrické obvody, ktoré sú navzájom galvanicky prepojené a pri ktorých je časť daných obvodov s jednosmerným prúdom pripojená k elektrickej kostre a je splnená špecifická podmienka napätia.

5.1.4.1. Výrobca vozidla sa môže rozhodnúť splniť požiadavky stanovené v bode 5.1.4.2, požiadavky stanovené v bode 5.1.4.3 alebo požiadavky stanovené v bode 5.1.4.4.

5.1.4.2. Výrobcovia vozidiel poskytnú v závislosti od situácie schvaľovaciemu úradu alebo technickým službám dôkaz a/alebo dokumentáciu o tom, ako konštrukcia elektrického systému alebo komponenty vozidla umiestnené mimo priestoru pre cestujúcich alebo pripevnené externe zostávajú bezpečné aj po vystavení vode a spĺňajú požiadavky opísané v prílohe 7A. Ak poskytnutý dôkaz a/alebo dokumentácia nie sú uspokojivé, schvaľovací úrad alebo technické služby budú od výrobcu požadovať, aby vykonal skúšku fyzického komponentu na základe rovnakých špecifikácií, ako sú špecifikácie opísané v prílohe 7A.

5.1.4.3. Ak sa skúšobné postupy stanovené v prílohe 7B vykonajú bezprostredne po každom vystavení vode, keď je vozidlo stále mokré, vozidlo v takom prípade musí splniť skúšku izolačného odporu stanovenú v prílohe 5A a musia byť splnené požiadavky na izolačný odpor stanovené v bode 5.1.3. Okrem toho po 24-hodinovej prestávke sa musí znova vykonať skúška izolačného odporu stanovená v prílohe 5A a musia byť splnené požiadavky na izolačný odpor stanovené v bode 5.1.3.

5.1.4.4. Ak je k dispozícii systém na monitorovanie izolačného odporu a zistí sa izolačný odpor nižší ako požiadavky v bode 5.1.3, vodič na to musí byť upozornený formou výstrahy. Funkcia palubného systému na monitorovanie izolačného odporu musí byť potvrdená podľa opisu v prílohe 6.

5.2. Dobíjateľný zásobník energie (REESS)

5.2.1. REESS a podľa potreby súvisiace komponenty, systémy a konštrukcia vozidla musia spĺňať príslušné požiadavky bodu 6 tohto predpisu.

5.2.2. Požiadavky na montáž REESS

5.2.2.1. Typ REESS musí byť plne kompatibilný s konštrukciou typov vozidiel.

5.2.2.2. Dym spôsobený tepelnou propagáciou sa nesmie uvoľňovať do priestoru pre cestujúcich. Táto požiadavka sa overí preskúmaním konštrukcie zamýšľanej stratégie odvádzania plynu REESS a jeho montáže.

5.2.2.3. Hromadenie plynu

Miesta, kde majú byť umiestnené trakčné akumulátory otvoreného typu, ktoré môžu produkovať vodíkový plyn, musia byť vybavené ventilátorom alebo vetracím kanálom, aby sa zabránilo hromadeniu vodíkového plynu.

5.2.3. Výstraha v prípade zlyhania REESS

Keď je vozidlo v aktívnom režime možnej jazdy pri udalosti stanovenej v bodoch 6.13 až 6.15, musí vodičovi poskytnúť výstrahu.

V prípade optickej výstrahy musí byť kontrolka, keď sa rozsvieti, dostatočne jasná, aby ju vodič videl aj za denných, aj za nočných podmienok jazdy, keď sa vodič prispôsobí svetelným podmienkam okolia na ceste.

Kontrolka sa aktivuje ako funkcia kontroly svietidiel buď vtedy, keď je pohonný systém zapnutý do polohy Zapnuté, alebo vtedy, keď je pohonný systém prepnutý do polohy medzi polohami Zapnuté a Štart, ktorá je výrobcom stanovená ako kontrolná poloha. Táto požiadavka sa nevzťahuje na kontrolku ani na text zobrazený v spoločnom priestore.

Bez ohľadu na uvedené ustanovenia musí prípojné vozidlo v prípade vozidiel kategórie O poskytnúť vodičovi ťažného vozidla optickú a/alebo akustickú výstrahu v prípade uvedenom v bodoch 6.13 až 6.15.

V prípade vozidiel kategórie O_3 a O_4 môže prípojné vozidlo poskytnúť ťažnému vozidlu signál určený na optickú výstrahu podľa tohto bodu a/alebo akustickú výstrahu (napr. prenos cez zbernicu CAN podľa normy ISO 11992-2) v prípade uvedenom v bodoch 6.13 až 6.15.

5.2.4. Výstraha v prípade nízkej energie REESS

V prípade vozidiel na výlučne elektrický pohon (vozidlá vybavené hnacou sústavou, ktorá obsahuje výhradne elektrické stroje slúžiace ako meniče pohonnej energie a výhradne dobíjateľné zásobníky elektrickej energie slúžiace ako zásobníky pohonnej energie) sa vodičovi v prípade nízkeho stavu nabitia REESS poskytne výstraha. Na základe technického úsudku výrobca stanoví potrebnú úroveň zostávajúcej energie REESS, kedy sa prvýkrát poskytne vodičovi výstraha.

V prípade optickej výstrahy musí byť kontrolka, keď sa rozsvieti, dostatočne jasná, aby ju vodič videl aj za denných, aj za nočných podmienok jazdy, keď sa vodič prispôsobí svetelným podmienkam okolia na ceste.

Tento výstražný signál sa nevyžaduje pre vozidlá kategórie O.

5.3. Zabránenie náhodnému alebo neúmyselnému pohybu vozidla

5.3.1. Vodičovi sa poskytne aspoň chvíľková indikácia vždy vtedy, keď sa vozidlo prvýkrát prepne do aktívneho režimu možnej jazdy po manuálnej aktivácii pohonného systému.

Toto ustanovenie je však voliteľné za podmienok, keď je hnacia sila vozidla po naštartovaní a pre vozidlá kategórie O priamo alebo nepriamo zabezpečovaná spaľovacím motorom.

S cieľom zabezpečiť, aby vozidlo kategórie O neaktivovalo svoj jazdný režim nezávisle, musí sa zabezpečiť, aby sa jeho pohonný systém aktivoval len vtedy, ak je prípojné vozidlo pripojené k ťažnému vozidlu a ak sa do pohonného systému prípojného vozidla prenáša signál, príkaz alebo akcia.

5.3.2. Keď vodič opúšťa vozidlo a to je stále v aktívnom režim možnej jazdy, musí byť na to upozornený signálom (optickým alebo zvukovým). Navyše v prípade vozidiel kategórií M_2 a M_3 s kapacitou viac ako 22 cestujúcich okrem vodiča musí byť tento signál poskytnutý, keď šofér opustí svoje sedadlo.

Toto ustanovenie je však voliteľné za podmienok, keď je hnacia sila vozidla priamo alebo nepriamo zabezpečovaná spaľovacím motorom, keď vodič opúšťa vozidlo alebo svoje sedadlo a v prípade vozidiel kategórie O.

5.3.3. Ak je možné REESS externe nabíjať, nesmie dôjsť k pohybu vozidla prostredníctvom jeho vlastného pohonného systému, pokiaľ je konektor vozidla fyzicky pripojený k vstupnej prípojke vozidla.

Splnenie tejto požiadavky sa preukáže použitím konektora vozidla špecifikovaného výrobcom vozidla.

V prípade vozidiel kategórie O sa automaticky aktivuje parkovacia brzda prípojného vozidla, pokiaľ je konektor prípojného vozidla fyzicky pripojený k vstupnej prípojke prípojného vozidla.

Uvedené požiadavky sa vzťahujú iba na vozidlá, keď sa nabíjajú zo statického nabíjacieho bodu káblom konečnej dĺžky prostredníctvom prípojky vozidla pozostávajúcej z konektora vozidla a vstupnej prípojky vozidla.

5.3.4. O aktuálnom stave ovládacieho prvku riadenia smeru jazdy musí byť vodič informovaný.

5.4. Stanovenie emisií vodíka

5.4.1. Táto skúška sa vykoná na všetkých vozidlách vybavených trakčnými akumulátormi otvoreného typu. Ak bol REESS typovo schválený podľa časti II tohto predpisu a namontovaný v súlade s bodom 5.2.1.1, táto skúška sa na účely typového schválenia vozidla môže vynechať.

5.4.2. Skúška sa vykoná podľa metódy opísanej v prílohe 8 k tomuto predpisu. Použijú sa predpísané postupy odberu vzoriek vodíka a ich analýzy. Iné metódy analýzy možno povoliť, ak sa preukáže, že poskytujú ekvivalentné výsledky.

5.4.3. Pri postupe normálneho nabíjania za podmienok uvedených v prílohe 8 musia byť emisie vodíka menšie než 125 g počas piatich hodín alebo menšie než $25 \times t_2$ g počas t_2 (v hodinách).

5.4.4. Počas nabíjania nabíjačkou vykazujúcou poruchu (podmienky uvedené v prílohe 8) musia byť emisie vodíka menšie než 42 g. Okrem toho musí nabíjačka obmedziť túto možnú poruchu na 30 minút.

5.4.5. Všetky činnosti súvisiace s nabíjaním REESS vrátane zastavenia nabíjania sú ovládané automaticky.

5.4.6. Jednotlivé fázy nabíjania sa nesmú dať ovládať manuálne.

5.4.7. Bežné činnosti pripojenia, resp. odpojenia od elektrickej siete alebo prerušenie napájania nesmú ovplyvniť systém riadenia fáz nabíjania.

5.4.8. Závažné poruchy nabíjania musia byť signalizované nepretržite. Za závažnú poruchu sa považuje porucha, ktorá môže viesť k znefunkčneniu nabíjačky neskôr počas nabíjania.

5.4.9. Výrobca musí v príručke používateľa uviesť či vozidlo spĺňa tieto požiadavky.

5.4.10. Typové schválenie udelené typu vozidla z hľadiska emisií vodíka sa môže rozšíriť na odlišné typy vozidiel patriacich do rovnakého radu vozidiel podľa vymedzenia radu uvedeného v doplnku 2 k prílohe 8.

5.5. Identifikácia vozidiel s elektrickou hnacou sústavou

5.5.1. Na vozidlách kategórií M_2/N_2 a M_3/N_3, ktoré sú vybavené vysokonapäťovou elektrickou hnacou sústavou, musia byť umiestnené štítky podľa pokynov v prílohe 10.

5.5.1.1. Požiadavka bodu 5.5.1 sa považuje za splnenú, ak je splnená požiadavka bodu 7.1.7 predpisu OSN č. 134.

5.5.2. V prípade hybridných elektrických vozidiel poháňaných motorovou naftou alebo benzínom sa vysokonapäťová hnacia sústava považuje za jej prvý zdroj energie nezávisle od kapacity REESS.

5.5.3. Uvedené štítky sa musia umiestniť v prednej časti vozidla a na ľavej aj pravej strane vozidla; pre príslušnú stranu, ak je k dispozícii v blízkosti predných dverí. Ak nie sú k dispozícii predné dvere, štítok sa musí umiestniť do prvej tretiny dĺžky vozidla.

Okrem toho v prípade vozidiel kategórií M_2 a M_3 musí byť štítok pripevnený v zadnej časti vozidla.

6. Časť II: Požiadavky na dobíjateľný zásobník energie (REESS) vzhľadom na jeho bezpečnosť

6.1. Všeobecne

Platia postupy predpísané v prílohe 9 k tomuto predpisu.

6.2. Vibrácie

6.2.1. Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9A k tomuto predpisu.

6.2.2. Kritériá prijateľnosti

6.2.2.1. Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) úniku elektrolytu;

b) roztrhnutia (platné len pre vysokonapäťové REESS);

c) odvedenia plynu (pre REESS iný ako trakčný akumulátor otvoreného typu);

d) ohňa;

e) explózie.

Dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia. V prípade potreby sa na overenie, či v dôsledku skúšky došlo k úniku elektrolytu z REESS, použije vhodná technika. Dôkazy odvedenia plynu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.2.2.2. V prípade vysokonapäťového REESS izolačný odpor meraný po skúške v súlade s prílohou 5B k tomuto predpisu nesmie byť menší než 100 Ω/V.

6.3. Tepelný šok a cyklické zmeny teploty

6.3.1. Táto skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9B k tomuto predpisu.

6.3.2. Kritériá prijateľnosti

6.3.2.1. Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) úniku elektrolytu;

b) roztrhnutia (platné len pre vysokonapäťové REESS);

c) odvedenia plynu (pre REESS iný ako trakčný akumulátor otvoreného typu);

d) ohňa;

e) explózie.

Dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia. V prípade potreby sa na overenie, či v dôsledku skúšky došlo k úniku elektrolytu z REESS, použije vhodná technika. Dôkazy odvedenia plynu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.3.2.2. V prípade vysokonapäťového REESS izolačný odpor meraný po skúške v súlade s prílohou 5B k tomuto predpisu nesmie byť menší než 100 Ω/V.

6.4. Mechanický náraz

6.4.1. Mechanické otrasy

Podľa voľby výrobcu sa skúška môže vykonať buď ako:

a) skúška na vozidle v súlade s bodom 6.4.1.1 tohto predpisu; alebo

b) skúška na komponente v súlade s bodom 6.4.1.2 tohto predpisu; alebo

c) akákoľvek kombinácia možností a) a b) pre rôzny smer jazdy vozidla.

6.4.1.1. Skúška na vozidle

Súlad s požiadavkami kritérií prijateľnosti z bodu 6.4.1.3 sa môže preukázať prostredníctvom dobíjateľných zásobníkov energie REESS nainštalovaných vo vozidlách, ktoré sa podrobili nárazovým skúškam vozidiel v súlade s prílohou 3 k predpisu OSN č. 94, alebo prílohou 3 k predpisu OSN č. 137 (séria zmien 02 alebo novšia) v prípade čelného nárazu a prílohou 4 k predpisu OSN č. 95 v prípade bočného nárazu. Teplota okolia a stav nabitia musia byť v súlade s uvedenými predpismi. Táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak vozidlo vybavené elektrickou hnacou sústavou pracujúcou pod vysokým napätím je schválené v súlade s predpisom OSN č. 94 (séria zmien 04 alebo novšia) alebo s predpisom OSN č. 137 (séria zmien 01 alebo novšia) v prípade čelného nárazu a s predpisom OSN č. 95 (séria zmien 05 alebo novšia) v prípade bočného nárazu.

Typové schválenie REESS skúšaného podľa tohto bodu sa obmedzuje na špecifický typ vozidla.

6.4.1.2. Skúška na komponente

Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9C k tomuto predpisu.

6.4.1.3. Kritériá prijateľnosti

Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) ohňa;

b) explózie;

c1) úniku elektrolytu, ak sa skúša podľa bodu 6.4.1.1:

i) v prípade REESS s vodným elektrolytom:

od nárazu do 60 minút po ňom nesmie dôjsť k žiadnemu úniku elektrolytu z REESS do priestoru pre cestujúcich; a

únik nesmie presiahnuť 7 % objemu elektrolytu REESS, pričom z REESS môže mimo priestoru pre cestujúcich uniknúť maximálne 5,0 l elektrolytu. Uniknuté množstvo elektrolytu sa môže merať bežnými technikami určovania objemov kvapaliny po jej zbere. V prípade nádob obsahujúcich Stoddardove rozpúšťadlo, farbené chladiace médium a elektrolyt sa kvapaliny nechajú separovať podľa špecifickej hmotnosti a potom sa odmerajú;

ii) v prípade REESS s nevodným elektrolytom:

od nárazu do 60 minút po ňom nesmie dôjsť k žiadnemu úniku kvapalného elektrolytu z REESS do priestoru pre cestujúcich, do batožinového priestoru a nesmie dôjsť k úniku kvapalného elektrolytu do priestoru mimo vozidla. Táto požiadavka sa overí vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti vozidla;

c2) úniku elektrolytu, ak sa skúša podľa bodu 6.4.1.2.

Po skúške na vozidle (bod 6.4.1.1) REESS musí zostať pripevnený k vozidlu aspoň jedným ukotvením, konzolou alebo akoukoľvek konštrukciou, ktorá prenáša zaťaženie z REESS na konštrukciu vozidla, a REESS umiestnený mimo priestoru pre cestujúcich nesmie preniknúť do priestoru pre cestujúcich.

Po skúške na komponente (bod 6.4.1.2) musí byť skúšané zariadenie zadržiavané montážnymi komponentmi a jeho komponenty musia zostať v rámci jeho obrysov.

V prípade vysokonapäťového REESS musí byť zabezpečený izolačný odpor skúšaného zariadenia aspoň 100 Ω/V pre celý REESS, nameraný po skúške v súlade s prílohou 5A alebo prílohou 5B k tomuto predpisu, alebo pre skúšané zariadenie musí byť splnený stupeň ochrany IPXXB.

Ak sa REESS skúša v súlade s bodom 6.4.1.2, dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.4.2. Mechanická integrita

Táto skúška sa vzťahuje iba na REESS určený na montáž do vozidiel kategórií M_1 a N_1.

Podľa voľby výrobcu sa skúška môže vykonať buď ako:

a) skúška na vozidle v súlade s bodom 6.4.2.1 tohto predpisu; alebo

b) skúška na komponente v súlade s bodom 6.4.2.2 tohto predpisu.

6.4.2.1. Skúška špecifického vozidla

Podľa voľby výrobcu sa skúška môže vykonať buď ako:

a) dynamická skúška na vozidle v súlade s bodom 6.4.2.1.1 tohto predpisu; alebo

b) skúška na komponente špecifického vozidla v súlade s bodom 6.4.2.1.2 tohto predpisu; alebo

c) akákoľvek kombinácia podbodov a) a b) pre rôzny smer jazdy vozidla.

Keď sa REESS montuje v polohe, ktorá sa nachádza medzi čiarou vedúcou od zadného okraja vozidla kolmo na os vozidla a 300 mm pred a rovnobežne s touto čiarou, výrobca musí technickej službe preukázať mechanickú integritu REESS vo vozidle.

Typové schválenie REESS skúšaného podľa tohto bodu sa obmedzuje na špecifický typ vozidla.

6.4.2.1.1. Dynamická skúška na vozidle

Súlad s požiadavkami kritérií prijateľnosti bodu 6.4.2.3 sa môže preukázať prostredníctvom REESS inštalovaných vo vozidlách, ktoré sa podrobili nárazovej skúške vozidiel v súlade s prílohou 3 k predpisu OSN č. 94 alebo predpisu OSN č. 137 v prípade čelného nárazu a prílohou 4 k predpisu OSN č. 95 v prípade bočného nárazu. Teplota okolia a stav nabitia musia byť v súlade s uvedenými predpismi. Táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak vozidlo vybavené elektrickou hnacou sústavou pracujúcou pod vysokým napätím je schválené v súlade s predpisom OSN č. 94 (séria zmien 04 alebo novšia) alebo s predpisom OSN č. 137 (séria zmien 02 alebo novšia) v prípade čelného nárazu a s predpisom OSN č. 95 (séria zmien 05 alebo novšia) v prípade bočného nárazu.

6.4.2.1.2. Skúška na komponente špecifického vozidla

Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9D k tomuto predpisu.

Deštruktívnu silu stanovenú v bode 3.2.1 prílohy 9D možno nahradiť hodnotou uvedenou výrobcom vozidla na základe údajov získaných buď zo skutočných nárazových skúšok, alebo ich simulácií, ako je stanovené v prílohe 3 k predpisu OSN č. 94 alebo 137 v smere jazdy a podľa prílohy 4 k predpisu OSN č. 95 v smere

horizontálne kolmom na smer jazdy. Tieto sily musí odsúhlasiť technická služba.

Po dohode s technickou službou môžu výrobcovia použiť sily odvodené z údajov získaných z alternatívnych postupov nárazovej skúšky, no tieto sily sa musia rovnať alebo musia byť väčšie než sily, ktoré by vyplynuli z použitia údajov v súlade s vyššie uvedenými predpismi.

Výrobca môže vymedziť príslušné časti konštrukcie vozidla použité na mechanickú ochranu komponentov REESS. Skúška sa vykoná s REESS namontovaným do tejto konštrukcie vozidla spôsobom, ktorý je reprezentatívnym príkladom jeho montáže vo vozidle.

6.4.2.2. Skúška na komponente

Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9D k tomuto predpisu.

REESS schválený podľa tohto bodu sa namontuje v polohe, ktorá sa nachádza medzi dvoma rovinami: a) vertikálnou rovinou kolmou na os vozidla umiestnenou 420 mm za predným okrajom vozidla; a b) vertikálnou rovinou kolmou na os vozidla umiestnenou 300 mm pred zadným okrajom vozidla.

Montážne obmedzenia sa zdokumentujú v doplnku 2 k prílohe 1.

Deštruktívna sila uvedená v bode 3.2.1 prílohy 9D môže byť nahradená hodnotou stanovenou výrobcom, pričom deštruktívna sila musí byť zdokumentovaná v doplnku 2 k prílohe 1 ako montážne obmedzenie. V takom prípade výrobca vozidla, ktorý používa uvedený REESS, počas procesu typového schválenia v súlade s časťou I tohto predpisu preukáže, že kontaktná sila pôsobiaca na REESS nepresiahne hodnotu stanovenú výrobcom REESS. Takú silu určí výrobca vozidla pomocou údajov získaných buď zo skutočnej nárazovej skúšky, alebo jej simulácie, ako je stanovené v prílohe 3 k predpisu OSN č. 94 alebo 137 v smere jazdy a podľa prílohy 4 k predpisu č. 95 v smere horizontálne kolmom na smer jazdy. Tieto sily dohodne výrobca s technickou službou.

Po dohode s technickou službou môžu výrobcovia použiť sily odvodené z údajov získaných z alternatívnych postupov nárazovej skúšky, no tieto sily sa musia rovnať alebo musia byť väčšie než sily, ktoré by vyplynuli z použitia údajov v súlade s vyššie uvedenými predpismi.

6.4.2.3. Kritériá prijateľnosti

Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) ohňa;

b) explózie;

c1) úniku elektrolytu, ak sa skúša podľa bodu 6.4.2.1.1:

i) v prípade REESS s vodným elektrolytom:

od nárazu do 60 minút po ňom nesmie dôjsť k žiadnemu úniku elektrolytu z REESS do priestoru pre cestujúcich; a

únik nesmie presiahnuť 7 % objemu elektrolytu REESS, pričom z REESS môže mimo priestoru pre cestujúcich uniknúť maximálne 5,0 l elektrolytu. Uniknuté množstvo elektrolytu sa môže merať bežnými technikami určovania objemov kvapaliny po jej zbere. V prípade nádob obsahujúcich Stoddardove rozpúšťadlo, farbené chladiace médium a elektrolyt sa kvapaliny nechajú separovať podľa špecifickej hmotnosti a potom sa odmerajú;

ii) v prípade REESS s nevodným elektrolytom:

od nárazu do 60 minút po ňom nesmie dôjsť k žiadnemu úniku kvapalného elektrolytu z REESS do priestoru pre cestujúcich, do batožinového priestoru a nesmie dôjsť k úniku kvapalného elektrolytu do priestoru mimo vozidla. Táto požiadavka sa overí vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti vozidla;

c2) úniku elektrolytu, ak sa skúša podľa bodu 6.4.2.1.2 alebo bodu 6.4.2.2.

V prípade vysokonapäťového REESS musí byť zabezpečený izolačný odpor skúšaného zariadenia aspoň 100 Ω/V pre celý REESS nameraný v súlade s prílohou 5A alebo prílohou 5B k tomuto predpisu alebo pre skúšané zariadenie musí byť splnený stupeň ochrany IPXXB.

Ak sa skúša v súlade s bodom 6.4.2.2, dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.5. Ohňovzdornosť

Táto skúška sa vyžaduje v prípade REESS obsahujúceho horľavý elektrolyt.

Táto skúška sa nevyžaduje, keď REESS namontovaný vo vozidle je umiestnený tak, že najnižšia plocha puzdra REESS je viac než 1,5 m nad zemou. Na žiadosť výrobcu sa táto skúška môže vykonať vtedy, keď sa spodná plocha puzdra REESS nachádza viac než 1,5 m nad zemou. Skúška sa vykoná na jednej skúšobnej vzorke.

Podľa voľby výrobcu sa skúška môže vykonať buď ako:

a) skúška na vozidle v súlade s bodom 6.5.1 tohto predpisu; alebo

b) skúška na komponente v súlade s bodom 6.5.2 tohto predpisu.

6.5.1. Skúška na vozidle

Skúška sa vykoná v súlade s bodom 3.2.1 prílohy 9E k tomuto predpisu.

Typové schválenie REESS skúšaného podľa tohto bodu sa obmedzuje na schválenie špecifického typu vozidla.

6.5.2. Skúška na komponente

Skúška sa vykoná v súlade s bodom 3.2.2 prílohy 9E k tomuto predpisu.

6.5.3. Kritériá prijateľnosti

6.5.3.1. Počas skúšky sa na skúšanom zariadení nesmú objaviť žiadne dôkazy explózie.

6.6. Ochrana pred vonkajším skratom

6.6.1. Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9F k tomuto predpisu.

6.6.2. Kritériá prijateľnosti

6.6.2.1. Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) úniku elektrolytu;

b) roztrhnutia (platné len pre vysokonapäťové REESS);

c) odvedenia plynu (pre REESS iný ako trakčný akumulátor otvoreného typu);

d) ohňa;

e) explózie.

Dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia. V prípade potreby sa na overenie, či v dôsledku skúšky došlo k úniku elektrolytu z REESS, použije vhodná technika. Dôkazy odvedenia plynu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.6.2.2. V prípade vysokonapäťového REESS izolačný odpor meraný po skúške v súlade s prílohou 5B k tomuto predpisu nesmie byť menší než 100 Ω/V.

6.7. Ochrana pred nadmerným nabitím

6.7.1. Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9G k tomuto predpisu.

6.7.2. Kritériá prijateľnosti

6.7.2.1. Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) úniku elektrolytu;

b) roztrhnutia (platné len pre vysokonapäťové REESS);

c) odvedenia plynu (pre REESS iný ako trakčný akumulátor otvoreného typu);

d) ohňa;

e) explózie.

Dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia. V prípade potreby sa na overenie, či v dôsledku skúšky došlo k úniku elektrolytu z REESS, použije vhodná technika. Dôkazy odvedenia plynu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.7.2.2. V prípade vysokonapäťového REESS izolačný odpor meraný po skúške v súlade s prílohou 5B k tomuto predpisu nesmie byť menší než 100 Ω/V.

6.8. Ochrana pred nadmerným vybitím

6.8.1. Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9H k tomuto predpisu.

6.8.2. Kritériá prijateľnosti

6.8.2.1. Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) úniku elektrolytu;

b) roztrhnutia (platné len pre vysokonapäťové REESS);

c) odvedenia plynu (pre REESS iný ako trakčný akumulátor otvoreného typu);

d) ohňa;

e) explózie.

Dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia. V prípade potreby sa na overenie, či v dôsledku skúšky došlo k úniku elektrolytu z REESS, použije vhodná technika. Dôkazy odvedenia plynu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.8.2.2. V prípade vysokonapäťového REESS izolačný odpor meraný po skúške v súlade s prílohou 5B k tomuto predpisu nesmie byť menší než 100 Ω/V.

6.9. Ochrana pred prehriatím

6.9.1. Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9I k tomuto predpisu.

6.9.2. Kritériá prijateľnosti

6.9.2.1. Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) úniku elektrolytu;

b) roztrhnutia (platné len pre vysokonapäťové REESS);

c) odvedenia plynu (pre REESS iný ako trakčný akumulátor otvoreného typu);

d) ohňa;

e) explózie.

Dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia. V prípade potreby sa na overenie, či v dôsledku skúšky došlo k úniku elektrolytu z REESS, použije vhodná technika. Dôkazy odvedenia plynu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.9.2.2. V prípade vysokonapäťového REESS izolačný odpor meraný po skúške v súlade s prílohou 5B k tomuto predpisu nesmie byť menší než 100 Ω/V.

6.10. Ochrana pred nadprúdom

Táto skúška sa vyžaduje pre REESS určený na používanie vo vozidlách kategórií M1 a N1, ktoré majú možnosť nabíjania jednosmerným prúdom pomocou externého zdroja napájania.

6.10.1. Skúška sa vykoná v súlade s prílohou 9J k tomuto predpisu.

6.10.2. Kritériá prijateľnosti

6.10.2.1. Počas skúšky sa nesmú objaviť žiadne dôkazy:

a) úniku elektrolytu;

b) roztrhnutia (platné len pre vysokonapäťové REESS);

c) odvedenia plynu (pre REESS iný ako trakčný akumulátor otvoreného typu);

d) ohňa;

e) explózie.

Dôkazy úniku elektrolytu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia. V prípade potreby sa na overenie, či v dôsledku skúšky došlo k úniku elektrolytu z REESS, použije vhodná technika. Dôkazy odvedenia plynu sa overia vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.10.2.2. Riadenie ochrany pred nadprúdom REESS preruší nabíjanie alebo sa teplota nameraná na puzdre REESS stabilizuje tak, aby sa teplotný gradient nelíšil o viac ako 4 °C počas dvoch hodín po dosiahnutí maximálnej úrovne nabíjania nadprúdom.

6.10.2.3. V prípade vysokonapäťového REESS izolačný odpor meraný po skúške v súlade s prílohou 5B k tomuto predpisu nesmie byť menší než 100 Ω/V.

6.11. Ochrana pred nízkou teplotou

Výrobca REESS musí na požiadanie technickej služby podľa jej potrieb sprístupniť nasledujúcu dokumentáciu, v ktorej sa vysvetľujú bezpečnostné vlastnosti systémovej úrovne alebo subsystémovej úrovne vozidla, aby sa preukázalo, že REESS monitoruje a správne riadi prevádzku REESS pri nízkych teplotách na hraničnom bezpečnostnom limite REESS:

a) diagram systému;

b) písomné vysvetlenie spodnej hraničnej teploty na bezpečnú prevádzku REESS;

c) metódu na zisťovanie teploty REESS;

d) uplatňované opatrenia, keď teplota REESS dosiahne spodnú hraničnú teplotu alebo klesne pod spodnú hraničnú teplotu na bezpečnú prevádzku REESS.

6.12. Riadenie plynov uvoľňovaných z REESS

6.12.1. Pri prevádzke vozidla vrátane prevádzky pri zlyhaní cestujúci vo vozidle nesmú byť vystavení žiadnemu nebezpečnému prostrediu spôsobenému emisiami z REESS.

6.12.2. Trakčné akumulátory otvoreného typu musia vzhľadom na emisie vodíka spĺňať požiadavky bodu 5.4 tohto predpisu.

6.12.3. V prípade REESS iného ako trakčný akumulátor otvoreného typu sa požiadavka bodu 6.12.1 považuje za splnenú, ak sú splnené všetky príslušné požiadavky nasledujúcich skúšok: bod 6.2 (Vibrácie), bod 6.3 (Tepelný šok a cyklické zmeny teploty), bod 6.6 (Ochrana pred vonkajším skratom), bod 6.7 (Ochrana pred nadmerným nabitím), bod 6.8 (Ochrana pred nadmerným vybitím), bod 6.9 (Ochrana pred prehriatím), bod 6.10 (Ochrana pred nadprúdom) a bod 6.15 (Tepelná propagácia).

6.13. Výstraha v prípade zlyhania prevádzky riadiacich prvkov vozidla, ktoré riadia bezpečnú prevádzku REESS

REESS alebo systém vozidla musí vydať signál, ktorým sa aktivuje výstraha stanovená v bode 5.2.3 v prípade zlyhania prevádzky riadiacich prvkov vozidla (napr. vstupných a výstupných signálov riadiaceho systému REESS, snímačov v REESS atď.), ktoré riadia bezpečnú prevádzku REESS. Výrobca REESS alebo vozidla musí na požiadanie technickej služby podľa jej potrieb sprístupniť nasledujúcu dokumentáciu, v ktorej sa vysvetľujú bezpečnostné vlastnosti systémovej úrovne alebo subsystémovej úrovne vozidla:

6.13.1. diagram systému, na ktorom sú uvedené všetky riadiace prvky vozidla, ktorými sa riadi prevádzka REESS. Na diagrame musí byť identifikované, ktoré komponenty slúžia na generovanie výstrahy v prípade zlyhania prevádzky riadiacich prvkov vozidla na vykonávanie jednej alebo niekoľkých základných činností;

6.13.2. písomné vysvetlenie opisujúce základné fungovanie riadiacich prvkov vozidla, ktorými sa riadi prevádzka REESS. Vysvetlenie musí identifikovať komponenty riadiaceho systému vozidla, poskytnúť opis ich funkcie a schopnosti riadiť REESS a poskytnúť logický diagram a opis podmienok, ktoré vedú k aktivácii výstrahy.

6.14. Výstraha v prípade tepelnej udalosti v REESS.

REESS alebo systém vozidla musia vydať signál na aktiváciu výstrahy uvedenej v bode 5.2.3 v prípade tepelnej udalosti v REESS (ako to stanovil výrobca). Výrobca REESS alebo vozidla musí na požiadanie technickej služby podľa jej potrieb sprístupniť nasledujúcu dokumentáciu, v ktorej sa vysvetľujú bezpečnostné vlastnosti systémovej úrovne alebo subsystémovej úrovne vozidla:

6.14.1. parametre a súvisiace prahové hodnoty, ktoré slúžia na indikáciu tepelnej udalosti (napr. teplota, miera rastu teploty, úroveň stavu nabitia, pokles napätia, elektrický prúd atď.) spúšťajúcej výstrahu;

6.14.2. diagram systému a písomné vysvetlenie opisujúce snímače a prevádzku riadiacich prvkov vozidla na riadenie REESS v prípade tepelnej udalosti.

6.15. Tepelná propagácia

V prípade REESS obsahujúceho horľavý elektrolyt alebo alkalické kovové anódy nesmú byť cestujúci vo vozidle vystavení žiadnemu nebezpečnému prostrediu spôsobenému tepelnou propagáciou spustenou interným skratom, ktorý viedol k nekontrolovanému nárastu teploty jedného článku. Aby sa to zabezpečilo, musia byť splnené požiadavky bodov 6.15.1 a 6.15.2 v súlade s postupom overovania opísaným v bode 6.15.3.

Požiadavky tohto bodu sa nevzťahujú na systémy REESS, ktoré sú namontované výlučne vo vozidlách kategórie O, ani na batérie vo vozidlách kategórie O používané len na rekuperáciu.

6.15.1. REESS alebo systém vozidla musia vyslať signál na aktiváciu výstrahy uvedenej v bode 5.2.3 v prípade tepelnej propagácie spustenej interným skratom, ktorý viedol k nekontrolovanému nárastu teploty jedného článku, aby mali cestujúci čas opustiť vozidlo.

Táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak je splnená jedna z týchto podmienok:

a) do 5 minút po vydaní výstražného signálu nenastane nebezpečná situácia podľa kritérií splnenia/nesplnenia požiadaviek uvedených v bode 6.15.3.4 alebo

b) nekontrolovaný nárast teploty jedného článku nevedie k tepelnej propagácii v REESS počas 2 hodín po jeho začatí, alebo

c) nekontrolovaný nárast teploty jedného článku sa nemôže spustiť, čo sa potvrdí opakovaním rovnakého skúšobného postupu (t. j. rovnakej spúšťacej metódy a rovnakej skúšobnej úrovne) alebo vykonaním skúšky na úrovni článkov.

V prípade podmienok b) alebo c) nie je výstražné znamenie uvedené v bode 6.15.1 povinné.

6.15.1.1. Výrobca REESS alebo vozidla musí sprístupniť túto dokumentáciu:

a) parametre (napríklad teplota, napätie alebo elektrický prúd), ktoré spúšťajú výstražné znamenie;

b) opis výstražného systému.

6.15.2. REESS alebo systém vozidla musí mať funkcie alebo charakteristiky v článku, REESS alebo vozidle určené na ochranu cestujúcich vo vozidle (ako je opísané v bode 6.15) v podmienkach spôsobených tepelnou propagáciou, ktorú spustí interný skrat vedúci k nekontrolovanému nárastu teploty jedného článku.

6.15.3. Proces overovania súladu s požiadavkami na bezpečnosť pri tepelnej propagácii

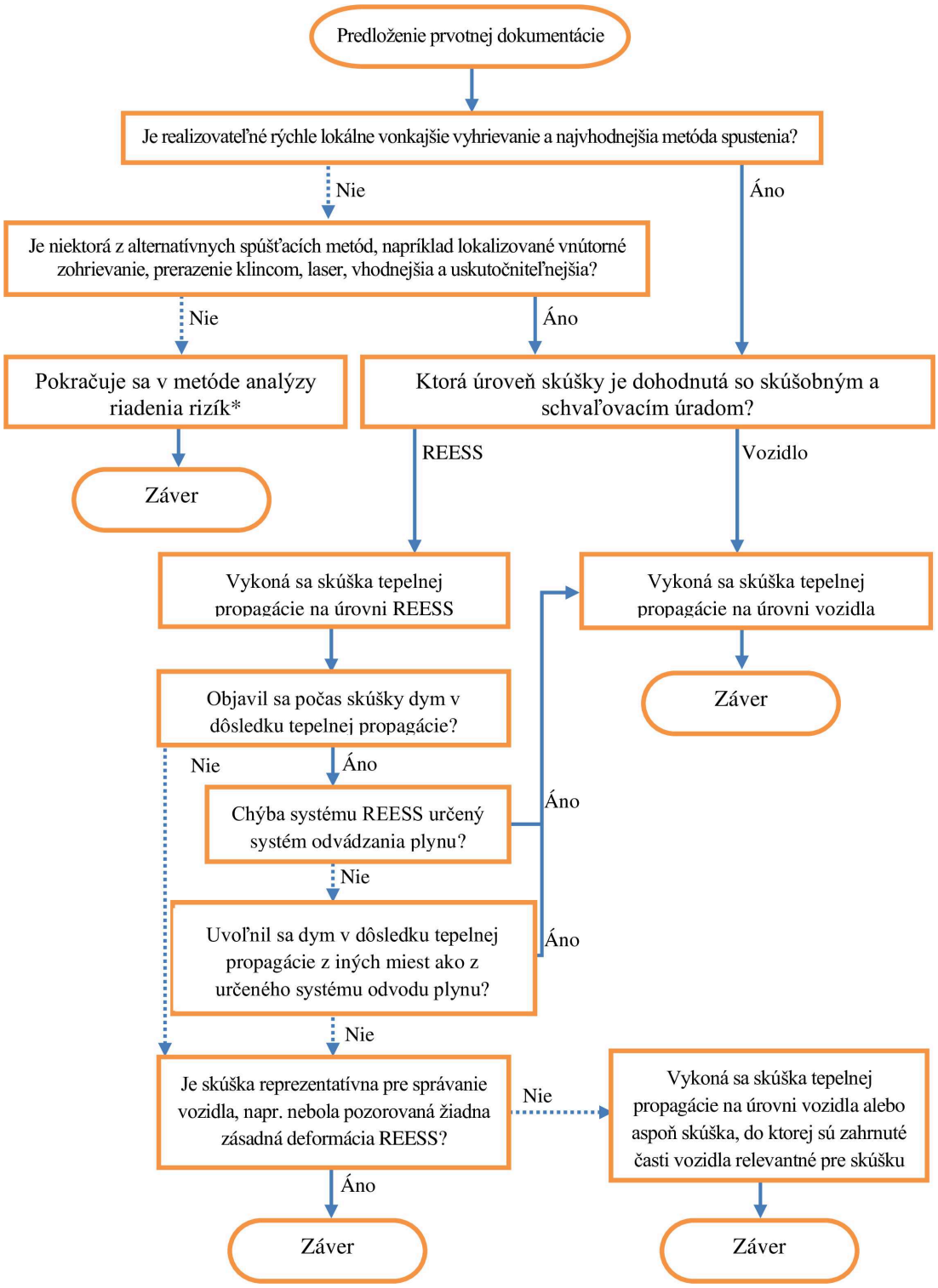
Uznávajúc, že na trhu existujú rôzne konštrukcie REESS a vozidiel, a s cieľom zabezpečiť technickú neutralitu tejto požiadavky sa overovanie súladu s požiadavkami na bezpečnosť pri tepelnej propagácii riadi viacstupňovým prístupom opísaným v bodoch 6.15.3.1 až 6.15.3.4.

Zhoda s bezpečnosťou pri tepelnej propagácii sa preukazuje buď fyzickým skúšaním (ako je opísané v prílohe 9K), alebo, ak sa fyzické skúšanie považuje za nemožné bez ohrozenia bezpečnostnej konštrukcie REESS, napr. preto, že konštrukcia REESS vylučuje demontáž, systematickou metódou analýzy riadenia rizík (bod 6.15.4). Schvaľovací úrad a technická služba s pomocou dokumentácie poskytnutej výrobcom určia, či je fyzické skúšanie možné bez ohrozenia bezpečnostných funkcií a konštrukcie vozidla a/alebo REESS.

Ak je REESS skonštruovaný na nabíjanie len zdrojom energie vo vozidle a jeho kapacita v Ah vynásobená jeho menovitým napätím nepresahuje 2 kWh, musí sa vykonať len analýza riadenia rizík podľa bodu 6.15.4.

Obrázok 3

Rozhodovací tok procesu overovania (informatívny, právne nezáväzný)



* V prípade REESS skonštruovaného na nabíjanie len zdrojom energie vo vozidle a s kapacitou v Ah vynásobenou jeho menovitým napätím nepresahujúcou 2 kWh sa musí vykonať len analýza riadenia rizík podľa bodu 6.15.4.

6.15.3.1. Krok 1: Predloženie prvotnej dokumentácie

Výrobca poskytne technickú dokumentáciu, ktorá obsahuje:

a) diagram systému všetkých relevantných fyzických systémov a komponentov;

b) diagram znázorňujúci funkčnú prevádzku relevantných systémov a komponentov, na ktorom sú identifikované všetky funkcie alebo charakteristiky na zníženie rizika;

c) pre každú identifikovanú funkciu na zníženie rizika alebo implementovanú charakteristiku sa identifikuje fyzický systém alebo komponent, ktorý túto funkciu implementuje, a opíše sa operačná stratégia;

d) maximálnu prevádzkovú teplotu;

e) odporúčania týkajúce sa uskutočniteľnosti vykonávania fyzického skúšania;

f) v prípade potreby odporúčania týkajúce sa vhodnejšej a uskutočniteľnejšej metódy spúšťania vrátane vhodných parametrov podrobností týkajúcich sa metódy spúšťania, prípravy a prístrojového vybavenia skúšaného zariadenia a

g) v prípade potreby odporúčanie o príprave spúšťacích a meracích prístrojov vrátane dostatočných podrobností o takejto príprave.

Za relevantné systémy a komponenty sa považujú také, ktoré prispievajú k ochrane cestujúcich vo vozidle pred všetkými nebezpečnými situáciami spôsobenými tepelnou propagáciou spustenou nekontrolovaným nárastom teploty jedného článku.

6.15.3.2. Krok 2: Výber metódy spúšťania

Technická služba začne proces výberu metódy spúšťania pre fyzické skúšanie účinnosti bezpečnosti pri tepelnej propagácii, pričom najprv zváži lokalizované rýchle vonkajšie zohrievanie. Alternatívne metódy, napr. lokalizovaný vnútorný ohrievač, prerazenie klincom alebo laserový spúšťač, sa môžu použiť vtedy, ak jednu z týchto metód odporúča výrobca a technická služba ju uzná za vhodnejšiu pre konštrukciu REESS tak, aby nekontrolovaný nárast teploty jedného článku spĺňal kritériá uvedené v bode 5 prílohy 9K. Rozhodnutie technickej služby sa riadne zdokumentuje a zdôvodní v protokole o skúške.

Opisy skúšobných metód pre príslušné metódy spúšťania sú uvedené v doplnkoch 1 až 4 k prílohe 9K.

6.15.3.3. Krok 3: Výber úrovne skúšky

Vykoná sa skúška na vozidle alebo skúška na komponente.

Ak v puzdre REESS chýba určený systém na odvádzanie plynu a počas skúšky vzniká dym v dôsledku tepelnej propagácie alebo ak sa tento dym uvoľňuje z iných miest, než je určený systém na odvádzanie plynu, vykoná sa skúška na vozidle. Okrem toho sa musí preukázať, že skúška na komponente je reprezentatívna pre správanie na úrovni vozidla. V prípade, že časti vozidla môžu ovplyvniť výsledok skúšky, napr. v dôsledku javov, ako je zásadná deformácia atď., po dohode s technickou službou a schvaľovacím úradom sa zahrnú do skúšobnej zostavy. V prípade pochybností sa musí vykonať skúška tepelnej propagácie na úrovni vozidla alebo sa do skúšky musia minimálne zahrnúť časti vozidla relevantné pre skúšku.

6.15.3.4. Kritériá splnenia a nesplnenia podmienok skúšky fyzickej tepelnej propagácie

Počas 5 minút od signálu na aktiváciu výstražného znamenia nesmie nastať žiadna z týchto nebezpečných situácií spôsobených tepelnou propagáciou:

a) oheň;

b) explózia;

c) uvoľňovanie dymu do priestoru pre cestujúcich.

Výstražné znamenie sa môže aktivovať buď vtedy, keď článok so spustenou tepelnou propagáciou prejde do nekontrolovaného nárastu teploty alebo keď REESS spoľahlivo identifikuje udalosť tepelnej propagácie za predpokladu, že sú splnené uvedené bezpečnostné ciele.

V prípade skúšky na vozidle sa dôkaz o nebezpečnom stave, t. j. ohni, explózii a úniku dymu do priestoru pre cestujúcich, overí vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia alebo vozidla.

V prípade skúšky na komponente sa dôkaz o nebezpečnom stave, t. j. ohni, explózii a dyme z tepelnej propagácie neunikajúcom z REESS určeným systémom na odvedenie plynu, overí vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti skúšaného zariadenia.

6.15.3.4.1. Ak sa počas dvoch hodín po spustení nekontrolovaného nárastu teploty v iniciačnom článku nezaznamená tepelná propagácia, požiadavky bodu 6.15.3.4 sa považujú za splnené.

6.15.3.4.2. Ak sa počas skúšky so zvolenou metódou spúšťania nespustí nekontrolovaný nárast teploty, čo sa potvrdí opakovaním rovnakého skúšobného postupu (t. j. rovnaká metóda spúšťania a rovnaká úroveň skúšky) alebo vykonaním skúšky na úrovni článku s rovnakou metódou spúšťania, požiadavky bodu 6.15.3.4 sa považujú za splnené.

6.15.4. Metóda analýzy riadenia rizík (ak sa uplatňuje/na základe požiadaviek bodu 6.15.3)

Výrobca vykoná a zdokumentuje posúdenie rizika s cieľom zohľadniť ochranu cestujúcich za bežných prevádzkových podmienok vymedzených v bode 2.31. Analýza rizík musí byť holistická a musí sa riadiť systematickým postupom vrátane hardvérových a softvérových aspektov (ďalšie usmernenia sú napríklad uvedené v normách ISO 6469-1:2019/AMD 2022 a ISO 26262 alebo rovnocenných normách). Pracovný produkt musí vysvetľovať bezpečnostné vlastnosti systémov vozidla v podmienkach spôsobených tepelnou propagáciou, ktorá je spustená vnútorným skratom vedúcim k nekontrolovanému nárastu teploty jedného článku.

Výrobca musí schvaľovaciemu úradu a technickej službe sprístupniť správu na vysokej úrovni vrátane základných údajov a zhrnutia dôležitých informácií o ochrane cestujúcich v prípade nekontrolovaného nárastu teploty jedného článku a tepelnej propagácie z posúdenia rizika a činností na zníženie rizika. Správa musí obsahovať štyri časti, ktoré sa týkajú bodov 6.15.4.1, 6.15.4.2, 6.15.4.3 a 6.15.4.4.

Schvaľovací úrad a/alebo technická služba posúdia analýzu riadenia rizík vzhľadom na zaistenie bezpečnosti cestujúcich v prípade tepelnej propagácie, ktorá je spustená vnútorným skratom vedúcim k nekontrolovanému nárastu teploty jedného článku.

6.15.4.1. Analýza systému

Analýza systému musí zahŕňať:

a) diagram systému všetkých relevantných fyzických systémov a komponentov;

b) opis systémov a komponentov relevantných pre nekontrolovaný nárast teploty jedného článku a tepelnú propagáciu v dôsledku vnútorného skratu a ich interoperability. Za relevantné systémy a komponenty sa považujú také, ktoré prispievajú k ochrane cestujúcich vo vozidle pred nebezpečnými účinkami spôsobenými tepelnou propagáciou spustenou nekontrolovaným nárastom teploty jedného článku, nie sú však obmedzené na REESS, snímače, systém tepelnej regulácie, systémy riadenia batérie;

c) opis výstražných znamení a operačnej logiky a

d) funkčné analýzy, ktorými sa identifikujú podmienky vedúce k nekontrolovanému nárastu teploty jedného článku, t. j. vnútorný skrat článku, a ich priradenie k príslušným komponentom alebo funkčným jednotkám alebo subsystémom.

6.15.4.2. Identifikácia a zmiernenie rizika

Analýza identifikácie a zmiernenia rizika využívajúca vhodnú metodiku podľa priemyselných noriem (usmernenia sú napríklad uvedené v normách IEC 61508, MIL-STD 882E, ISO 26262, v príručke AIAG & VDA FMEA Handbook, analýzach porúch, napríklad podľa normy SAE J2929 alebo podobných) dokumentuje: riziko pre cestujúcich vo vozidle vyplývajúce z tepelnej propagácie, ktorú spustí interný skrat vedúci k nekontrolovanému nárastu teploty jedného článku, a dokumentuje zníženie rizika vyplývajúce z implementácie uvedených funkcií alebo charakteristík na zníženie rizika. Určí sa závažnosť tepelnej udalosti a riziko šírenia do susedných článkov v sústave akumulátorov.

Analýza identifikácie a zmierňovania rizík podľa potreby zahŕňa:

a) konštrukčné zmierňovanie rizika;

b) zmierňovanie rizika prostredníctvom kontroly výroby;

c) zmierňovanie rizika inými prostriedkami.

Analýza rizík musí obsahovať aj informácie a odôvodnenia o akýchkoľvek predpokladoch týkajúcich sa výkonnostných charakteristík a vlastností systému, správania modelu alebo relatívnej relevantnosti a pravdepodobnosti špecifikovaných rizikových scenárov.

Posúdenie rizika sa obmedzuje na ochranu cestujúcich pre príslušnú oblasť prevádzkovej konštrukcie REESS a vozidla.

6.15.4.3. Účinnosť zmierňovania rizika – validácia a overovanie

Analyzuje a hodnotí sa účinnosť každého opatrenia na zníženie rizika. Účinnosť možno analyzovať skúšaním, analýzou, simuláciou, modelmi, odkazom na vedecké práce, údajmi z terénu a/alebo inými vhodnými metódami, a to buď jednotlivo, alebo v kombinácii. Posúdenia účinnosti musia podľa potreby spĺňať požiadavky bodov 6.15.4.3.1 a 6.15.4.3.2.

6.15.4.3.1. Skúšobné a overovacie metódy

Skúšobné a overovacie metódy použité na skúšanie jednotiek, skúšanie a validácia implementácie sa zdokumentujú, pričom sa jasne určí, ktoré bezpečnostné funkcie sa riešia príslušnými metódami. Ak je to možné a vhodné na skúšobné účely, mali by sa použiť skúšky podľa uznávaných priemyselných noriem, napríklad ISO, IEC, SAE alebo rovnocenné skúšky. Ak neexistujú vhodné metódy a skúšky podľa priemyselných noriem, výrobca navrhne skúšobné metódy a overovacie techniky, ktoré sú uskutočniteľné na overenie výkonnosti komponentu a/alebo systému, ako sa vyžaduje na overenie a validáciu účinnosti stratégie zmierňovania rizika. Všetky takéto použité metódy sa musia výslovne zdokumentovať vrátane vysvetlenia vlastnosti, spôsobilosti alebo atribútu, ktoré sa testujú, a vhodnosti metódy na generovanie požadovaných údajov, ako aj dôvodov, prečo je daná metóda vhodná.

6.15.4.3.2. Zdroje údajov a požiadavky na kvalitu

V súbore údajov sa hodnotí výkonnosť komponentov a funkčných jednotiek, ktoré boli identifikované v procese priraďovania. Opíše a odôvodní sa relevantnosť a primeranosť údajov. V čo najväčšej možnej miere sa identifikujú a kvantifikujú dôležité faktory neistoty.

Údaje môžu zahŕňať technické špecifikácie a overovacie protokoly o skúškach od dodávateľov a/alebo výrobcov, matematické simulácie z teoretických alebo empirických systémových modelov, vedecké správy a publikácie, ako aj údaje z terénu.

Všetky relevantné výsledky, ktoré sú k dispozícii, sa zhromaždia s cieľom vypracovať úplnú konzistentnú správu. Identifikujú sa zdroje externe odvodených údajov.

Vykoná sa kontrola úplnosti, aby sa zabezpečilo, že všetky relevantné informácie a údaje potrebné na interpretáciu sú dostupné a úplné.

Vykoná sa kontrola citlivosti s cieľom vyhodnotiť spoľahlivosť konečných výsledkov a záverov určením toho, ako sú ovplyvnené neistotami v údajoch, metódach prideľovania alebo predpokladoch týkajúcich sa REESS.

6.15.4.4. Závery ([4])

a) V závere protokolu musí byť stručný súhrn hlavných výsledkov analýzy riadenia rizík a vyhlásenie, že boli splnené požiadavky bodov 6.15.1 a 6.15.2 vrátane: toho, že použité metódy sú vedecky a technicky relevantné vzhľadom na rozsah analýzy riadenia rizík;

b) toho, že použité údaje sú vhodné a primerané s ohľadom na zámer analýzy riadenia rizík;

c) toho, že interpretácie sú relevantné a odrážajú prijaté predpoklady a obmedzenia identifikované pre štúdiu.

Táto časť môže mať formu správy o internom alebo externom kritickom preskúmaní, ak má výrobca takýto postup zavedený.

6.16. Komunikácia medzi vozidlom a REESS

REESS a vozidlo musia byť kompatibilné, pokiaľ ide o ich komunikáciu.

7. Časť III: Požiadavky na inštaláciu schváleného dobíjateľného zásobníka energie (REESS) na účely typového schválenia vozidla

7.1. Inštalácia REESS, ktorý bol typovo schválený v súlade s časťou II tohto predpisu, sa musí vykonať podľa pokynov výrobcu REESS a v súlade s opisom uvedeným v časti 2 prílohy 1 k tomuto predpisu.

7.2. Musia byť splnené požiadavky uvedené v bodoch 5.1 až 5.1.4.4 a v bodoch 5.2.2 až 5.5.3.

8. Zmeny a rozšírenie typového schválenia

8.1. Každá zmena typu vozidla alebo REESS v súvislosti s týmto predpisom sa oznámi schvaľovaciemu úradu, ktorý tomuto typu vozidla alebo REESS udelil typové schválenie. Úrad môže potom buď:

a) po porade s výrobcom rozhodnúť, že sa má udeliť nové typové schválenie alebo

b) uplatniť postup uvedený v bode 7.1.1 (Revízia) a prípadne postup uvedený v bode 7.1.2 (Rozšírenie).

8.1.1. Revízia

Keď sa podrobnosti uvedené v informačných dokumentoch v doplnku 1 k prílohe 1 alebo v doplnku 2 k prílohe 1 zmenili a schvaľovací úrad usúdi, že vykonané zmeny pravdepodobne nemajú zrejmý nepriaznivý vplyv a vozidlo v každom prípade stále spĺňa požiadavky, označuje sa zmena ako „revízia“.

V takom prípade schvaľovací úrad podľa potreby vydá revidované strany informačných dokumentov v doplnku 1 k prílohe 1 alebo v doplnku 2 k prílohe 1, pričom sa každá revidovaná strana označí, aby bola jednoznačne zrejmá povaha zmeny a uvedie sa dátum opätovného vydania. Konsolidovaná a aktualizovaná verzia informačných dokumentov v doplnku 1 k prílohe 1 alebo doplnku 2 k prílohe 1 a podrobný opis zmeny sa považujú za splnenie tejto požiadavky.

([4]) Výrobca bude zodpovedný za vierohodnosť a integritu dokumentácie.

8.1.2. Rozšírenie

Zmena sa označí ako „rozšírenie“, ak sa okrem zmien údajov uvedených v informačnej zložke:

a) vyžadujú ďalšie kontroly alebo skúšky; alebo

b) sa zmenili akékoľvek informácie v oznámení (s výnimkou jeho príloh); alebo

c) sa po nadobudnutí platnosti požaduje schválenie podľa neskoršej série zmien.

9. Zhoda výroby

Postup na zabezpečenie zhody výroby musí byť v súlade s požiadavkami stanovenými v dodatku 1 k dohode (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

9.1. Vozidlá alebo REESS typovo schválené podľa tohto predpisu musia byť vyrobené tak, aby zodpovedali schválenému typu tým, že spĺňajú požiadavky príslušných častí tohto predpisu.

9.2. Na overenie splnenia požiadaviek bodu 8.1 sa vykonajú vhodné kontroly výroby.

10. Sankcie v prípade nezhody výroby

10.1. Typové schválenie udelené pre typ vozidla/typ REESS podľa tohto predpisu sa môže odňať, ak nie sú splnené požiadavky stanovené v bode 8.

10.2. Ak zmluvná strana dohody, ktorá uplatňuje tento predpis, odníme typové schválenie, ktoré predtým udelia, bezodkladne to oznámi ostatným zmluvným stranám, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom kópie schvaľovacieho formulára, na konci ktorého je veľkými písmenami uvedená poznámka „TYPOVÉ SCHVÁLENIE ODŇATÉ“ spolu s podpisom a dátumom.

11. Definitívne zastavenie výroby

Ak držiteľ typového schválenia úplne zastaví výrobu typu vozidla/REESS schváleného v súlade s týmto predpisom, informuje o tejto skutočnosti schvaľovací úrad, ktorý typové schválenie udelil. Po prijatí príslušného oznámenia tento schvaľovací úrad o tom informuje ostatné zmluvné strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom kópie schvaľovacieho formulára, na konci ktorého je veľkými písmenami uvedená poznámka „VÝROBA ZASTAVENÁ“ spolu s podpisom a dátumom.

12. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov

Zmluvné strany dohody z roku 1958, ktoré uplatňujú tento predpis, oznámia sekretariátu Organizácie Spojených národov názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok, ako aj názvy a adresy schvaľovacích úradov, ktoré schválenie udeľujú a ktorým sa majú zasielať formuláre osvedčujúce udelenie, predĺženie, zamietnutie alebo odňatie typového schválenia, prípadne definitívne zastavenie výroby vydané v iných krajinách.

13. Prechodné ustanovenia

13.1. Všeobecne

13.1.1. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis smú udeľovať typové schválenia podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.

13.1.2. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať rozšírenia existujúcich typových schválení podľa všetkých predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.

13.2. Prechodné ustanovenia uplatniteľné na sériu zmien 03

13.2.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia účinnosti série zmien 03 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis odmietnuť udeliť ani uznať typové schválenie podľa tohto predpisu zmeneného sériou zmien 03.

13.2.2. Od 1. septembra 2023 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nesmú mať povinnosť uznať typové schválenia podľa predchádzajúcej série zmien prvýkrát vydané po 1. septembri 2023.

13.2.3. Do 1. septembra 2025 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia uznať typové schválenia podľa predchádzajúcej série zmien prvýkrát vydané pred 1. septembrom 2023.

13.2.4. Od 1. septembra 2025 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nesmú mať povinnosť uznať typové schválenia podľa predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.

13.3. Prechodné ustanovenia uplatniteľné na sériu zmien 04

13.3.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia účinnosti série zmien 04 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis OSN odmietnuť udeliť ani uznať typové schválenia OSN podľa tohto predpisu OSN zmeneného sériou zmien 04.

13.3.2. Od 1. septembra 2026 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis OSN povinné akceptovať typové schválenia OSN podľa žiadnej predchádzajúcej série zmien, ktoré boli prvýkrát udelené 1. septembra 2026 alebo neskôr.

13.3.3. Do 1. septembra 2027 sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis OSN povinné akceptovať typové schválenia OSN podľa série zmien 03, ktoré boli prvýkrát udelené pred 1. septembrom 2026.

13.3.4. Od 1. septembra 2027 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nesmú mať povinnosť uznávať typové schválenia vydané podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.

13.3.5. Bez ohľadu na bod 13.3.4 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia naďalej uznávať typové schválenia udelené podľa série zmien 03 tohto predpisu vozidlám a systémom vozidiel, na ktoré sa nevzťahujú zmeny zavedené sériou zmien 04. “

13.3.6. Napriek uvedeným prechodným ustanoveniam zmluvné strany, ktoré začnú uplatňovať tento predpis po dátume nadobudnutia účinnosti série zmien 04, nie sú povinné uznávať typové schválenia, ktoré boli udelené v súlade s ktoroukoľvek z predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.

13.4. Prechodné ustanovenia uplatniteľné na sériu zmien 05

13.4.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia účinnosti série zmien 05 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis odmietnuť udeliť ani uznať typové schválenie podľa tohto predpisu zmeneného sériou zmien 05.

13.4.2. Od 1. septembra 2027 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis OSN nie sú povinné uznávať typové schválenia podľa žiadnej predchádzajúcej série zmien, ktoré boli prvýkrát vydané po 1. septembri 2027.

13.4.3. Do 1. septembra 2029 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej uznávajú typové schválenia podľa všetkých predchádzajúcich sérií zmien prvýkrát udelených pred 1. septembrom 2027 za predpokladu, že v prechodných ustanoveniach v uvedených príslušných predchádzajúcich sériách zmien sa predpokladá táto možnosť.

13.4.4. Od 1. septembra 2029 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.

13.4.5. Bez ohľadu na bod 13.4.4 však zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia do 1. septembra 2030 naďalej uznávať typové schválenia udelené podľa série zmien 03 (s výhradou bodu 13.3.5) alebo 04 tohto predpisu uplatňujúc ustanovenia bodu 6.15.1 písm. a) série zmien 03 alebo 04 k tomuto predpisu, ktoré boli prvýkrát udelené pred 1. septembrom 2027.

13.4.6. Bez ohľadu na bod 13.4.4 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia naďalej uznávať typové schválenia udelené podľa série zmien 03 (s výhradou bodu 13.3.5) alebo 04 tohto predpisu vozidlám/systémom vozidiel, na ktoré sa nevzťahujú zmeny zavedené sériou zmien 05.

13.4.7. Bez ohľadu na uvedené prechodné ustanovenia nie sú zmluvné strany, ktoré začnú uplatňovať tento predpis po dátume nadobudnutia účinnosti série zmien 05, povinné uznávať typové schválenia, ktoré boli udelené v súlade s ktoroukoľvek z predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu/sú povinné uznávať len typové schválenia udelené v súlade so sériou zmien 05.

PRÍLOHA 1

ČASŤ 1

Oznámenie

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



Vydal: Názov schvaľovacieho úradu:
.....
.....
.....
.....

týkajúce sa: (2) udelenia typového schválenia
rozšírenia typového schválenia
zamietnutia typového schválenia
odňatia typového schválenia
definitívneho zastavenia výroby

typu vozidla vzhľadom na jeho elektrickú bezpečnosť podľa predpisu č. 100

Typové schválenie č.: ..... Rozšírenie č.: .....

1. Obchodný názov alebo značka vozidla: .....

2. Typ vozidla: .....

3. Kategória vozidla: .....

4. Názov a adresa výrobcu: .....

.....

5. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....

.....

6. Opis vozidla: .....

6.1. Typ REESS: .....

6.1.1. Schvaľovacie číslo REESS alebo opis REESS (2)

6.2. Pracovné napätie: .....

6.3. Pohonný systém (napr. hybridný, elektrický): .....

7. Vozidlo predložené na typové schválenie dňa: .....

8. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok: .....

.....

(1) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila/rozšírila/zamietla/odňala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).
(2) Nehodiace sa prečiarknite.

9. Dátum skúšobného protokolu vydaného touto službou: .....

10. Číslo skúšobného protokolu vydaného touto službou: .....

11. Umiestnenie značky typového schválenia: .....

12. Dôvody (prípadného) rozšírenia typového schválenia: ([2]) .....

13. Typové schválenie udelené/rozšírené/zamietnuté/odňaté: ([2]) .....

14. Miesto: .....

15. Dátum: .....

16. Podpis: .....

17. Dokumenty priložené k žiadosti o typové schválenie alebo rozšírenie sú k dispozícii na požiadanie.

18. Poznámky: .....

ČASŤ 2

Oznámenie

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



Vydal: Názov schvaľovacieho úradu:
.....
.....
.....

týkajúce sa: (2) udelenia typového schválenia
rozšírenia typového schválenia
zamietnutia typového schválenia
odňatia typového schválenia
definitívneho zastavenia výroby

typu REESS ako komponentu/samostatnej technickej jednotky (2) podľa predpisu č. 100

Typové schválenie č.: ..... Rozšírenie č.: .....

1. Obchodné meno alebo ochranná známka REESS: .....

2. Typ REESS: .....

3. Názov a adresa výrobcu: .....

4. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....

5. Opis REESS: .....

6. Montážne obmedzenia týkajúce sa REESS podľa opisu v bodoch 6.4, 6.5, 6.10, 6.15 a 6.16: .....

6.1. Kategória vozidiel určená na inštaláciu REESS .....

7. REESS predložené na schválenie dňa: .....

8. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok: .....

9. Dátum skúšobného protokolu vydaného touto službou: .....

10. Číslo skúšobného protokolu vydaného touto službou: .....

11. Umiestnenie značky typového schválenia: .....

12. Dôvody (prípadného) rozšírenia typového schválenia: (2) .....

13. Typové schválenie udelené/rozšírené/zamietnuté/odňaté: (2) .....

14. Miesto: .....

(1) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila/rozšírila/zamietla/odňala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).
(2) Nehodiace sa prečiarknite.

15. Dátum: .....

16. Podpis: .....

17. Dokumenty priložené k žiadosti o typové schválenie alebo rozšírenie sú k dispozícii na požiadanie.

18. Poznámky: .....

Príloha 1 – doplnok 1

Základné charakteristiky cestných vozidiel alebo systémov

1. Všeobecne

1.1. Značka (obchodný názov výrobcu): .....

1.2. Typ: .....

1.3. Kategória vozidla: .....

1.4. Obchodný názov (ak je k dispozícii): .....

.....

1.5. Názov a adresa výrobcu: .....

.....

1.6. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....

1.7. Výkres a/alebo fotografia vozidla: .....

1.8. Schvaľovacie číslo REESS: .....

2. Elektrický motor (trakčný motor)

2.1. Typ (vinutie, budenie): .....

2.2. Maximálny čistý výkon a/alebo maximálny 30-minútový výkon (kW): .....

3. REESS

3.1. Obchodné meno a ochranná známka REESS: .....

3.2. Údaje o všetkých typoch článkov: .....

3.2.1. Chemické zloženie článku: .....

3.2.2. Fyzické rozmery: .....

3.2.3. Kapacita článku (Ah): .....

3.3. Opis, výkresy alebo obrázky REESS objasňujúce tieto aspekty:

3.3.1. Štruktúra: .....

3.3.2. Usporiadanie (počet článkov, spôsob spojenia atď.): .....

3.3.3. Rozmery: .....

3.3.4. Puzdro (konštrukcia, materiály a fyzické rozmery): .....

3.4. Elektrické charakteristiky: .....

3.4.1. Menovité napätie (V): .....

3.4.2. Pracovné napätie (V): .....

3.4.3. Kapacita (Ah): .....

3.4.4. Maximálny prúd (A): .....

3.5. Koeficient kombinácie plynov (%): .....

3.6. Opis, výkresy alebo obrázky inštalácie REESS vo vozidle: .....

3.6.1. Fyzické upevnenie: .....

3.7. Typ tepelnej regulácie: .....

3.8. Elektronické riadenie: .....

4. Palivový článok (ak je)

4.1. Obchodné meno a ochranná známka palivového článku: .....

.....

4.2. Typ palivového článku: .....

4.3. Menovité napätie (V): .....

4.4. Počet článkov: .....

4.5. Typ chladiaceho systému (ak je): .....

4.6. Maximálny výkon (kW): .....

5. Poistka a/alebo istič

5.1. Typ: .....

5.2. Schéma funkčného rozsahu: .....

6. Zväzok výkonových elektrických vodičov

6.1. Typ: .....

7. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

7.1. Opis koncepcie ochrany: .....

8. Doplňujúce údaje

8.1. Stručný opis inštalácie komponentov výkonového obvodu alebo výkresy/obrázky znázorňujúce umiestnenie inštalácie komponentov výkonového obvodu: .....

8.2 Schematické zobrazenie všetkých elektrických funkčných blokov, ktoré sa nachádzajú vo výkonovom obvode:

8.3. Pracovné napätie (V): .....

Príloha 1 – doplnok 2

Základné charakteristiky REESS

1. REESS

1.1. Obchodné meno a ochranná známka REESS: .....

1.1.1. Typ REESS .....

1.2. Údaje o všetkých typoch článkov: .....

1.2.1. Chemické zloženie článku: .....

1.2.2. Fyzické rozmery: .....

1.2.3. Kapacita článku (Ah): .....

1.3. Opis, výkresy alebo obrázky REESS objasňujúce tieto aspekty:

1.3.1. Štruktúra: .....

1.3.2. Usporiadanie (počet článkov, spôsob spojenia atď.): .....

1.3.3. Rozmery: .....

1.3.4. Puzdro (konštrukcia, materiály a fyzické rozmery): .....

1.4. Elektrické charakteristiky

1.4.1. Menovité napätie (V):

1.4.2. Pracovné napätie (V): .....

1.4.3. Kapacita (Ah): .....

1.4.4. Maximálny prúd (A): .....

1.5. Koeficient kombinácie plynov (%): .....

1.6. Opis, výkresy alebo obrázky inštalácie REESS vo vozidle: .....

1.6.1. Fyzické upevnenie: .....

1.7. Typ tepelnej regulácie: .....

1.8. Elektronické riadenie: .....

1.9. Kategória vozidiel, v ktorých môže byť REESS namontovaný: .....

PRÍLOHA 2

Usporiadanie značiek typového schválenia

VZOR A

(Pozri bod 4.4 tohto predpisu)

Obrázok 1



a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia na obrázku 1 upevnenej na vozidlo vyplýva, že príslušný typ cestného vozidla bol schválený v Holandsku (E 4) podľa predpisu č. 100 a pod schvaľovacím číslom 052492. Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla udávajú, že schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami predpisu OSN č. 100 v znení série zmien 05.

Obrázok 2

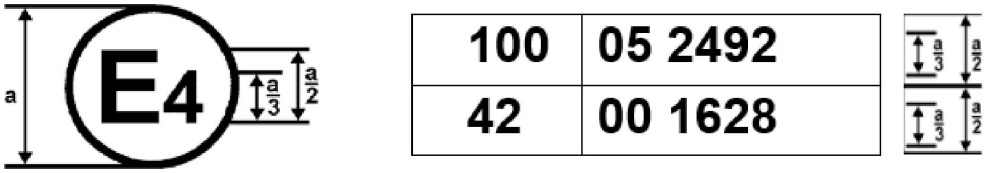


a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia na obrázku 2 upevnenej na REESS vyplýva, že príslušný typ REESS („ES“) bol schválený v Holandsku (E 4) podľa predpisu č. 100 a pod schvaľovacím číslom 052492. Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla udávajú, že schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami predpisu OSN č. 100 v znení série zmien 05.

VZOR B

(Pozri bod 4.5 tohto predpisu)



a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia upevnenej na vozidlo vyplýva, že príslušné cestné vozidlo bolo schválené v Holandsku (E4) podľa predpisov č. 100 a 42 (*). Schvaľovacie číslo udáva, že v čase udelenia týchto typových schválení bol predpis č. 100 zmenený sériou zmien 05 a predpis č. 42 bol vo svojom pôvodnom znení.

(*) Druhé číslo sa uvádza len ako príklad.

PRÍLOHA 3

Ochrana pred priamym kontaktom s časťami pod napätím

1. Prístupové sondy

Prístupové sondy na overenie ochrany osôb pred prístupom k častiam pod napätím sú uvedené v tabuľke 1.

2. Skúšobné podmienky

Prístupová sonda je do každého otvoru v kryte vtláčaná silou špecifikovanou v tabuľke 1. Ak sa sonde podarí čiastočne alebo úplne vniknúť dovnútra, umiestni sa v každej možnej polohe, zarážková plocha sondy však pritom v žiadnom prípade nesmie cez daný otvor úplne preniknúť.

Vnútorné bariéry sa považujú za súčasť krytu.

Zdroj nízkeho napätia (minimálne 40 V a maximálne 50 V) v sérii s vhodným svietidlom by sa mal, ak je to potrebné, zapojiť medzi sondu a časti pod napätím vo vnútri bariéry alebo krytu.

Metóda využívajúca signalizačný obvod by sa mala použiť aj pri skúškach na pohyblivých častiach pod napätím vysokonapäťového zariadenia.

Ak je to možné, vnútorné pohyblivé časti sa môžu prevádzkovať pomaly.

3. Podmienky prijateľnosti

Prístupová sonda sa nesmie dotknúť častí pod napätím.

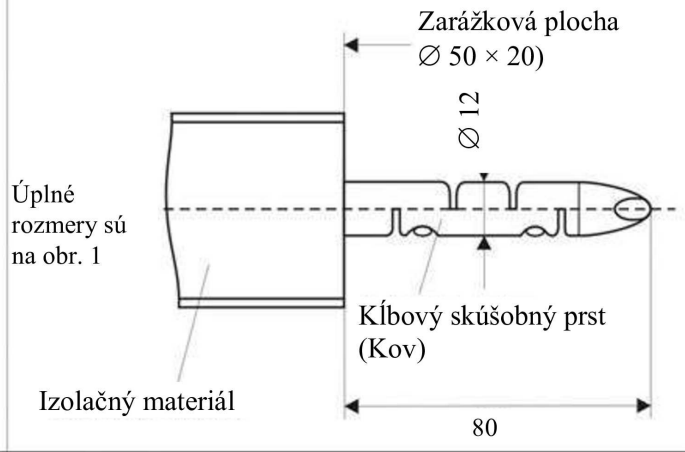
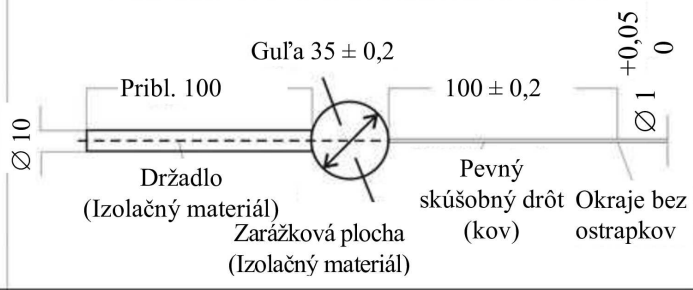
Ak sa táto požiadavka overuje signalizačným obvodom medzi sondou a časťami pod napätím, svietidlo sa nesmie rozsvietiť.

V prípade skúšky pre stupeň ochrany IPXXB kĺbový skúšobný prst môže vniknúť až do 80 mm svojej dĺžky, no zarážková plocha (priemer 50 × 20 mm) nesmie prejsť cez daný otvor. Skúška sa začína z priamej polohy skúšobného prsta, postupne sa oba jeho kĺby ohýbajú, každý až do 90° uhla vzhľadom na os priľahlej časti prsta, a prst sa umiestni do každej možnej polohy.

V prípade skúšok pre stupeň ochrany IPXXD môže prístupová sonda preniknúť v celej svojej dĺžke, avšak jej zarážková plocha cez daný otvor prejsť nesmie.

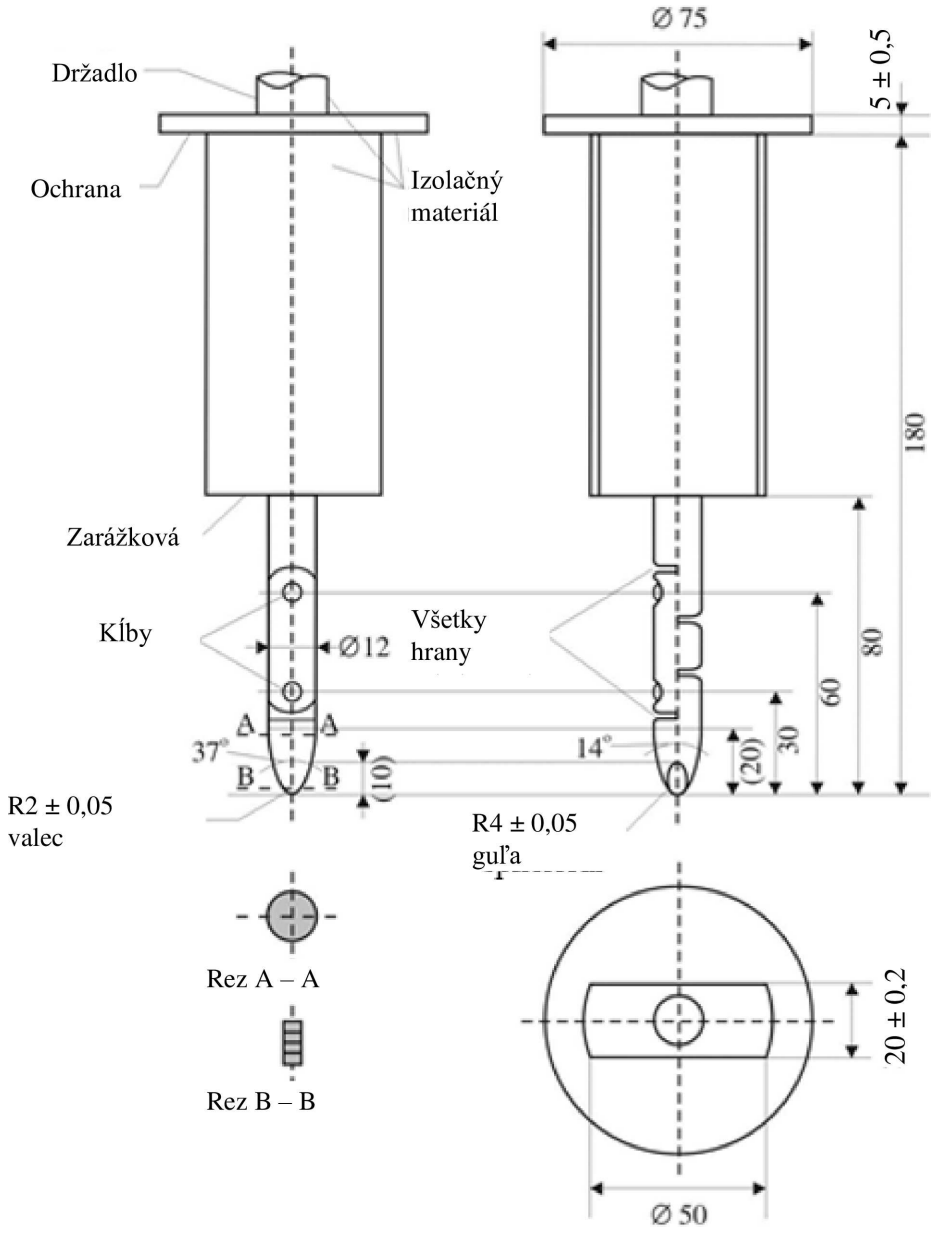
Tabuľka 1

Prístupové sondy používané pri skúškach na ochranu osôb proti prístupu k nebezpečným častiam

<table>
<tr><th>Prvá číslica</th><th>Ďalšie písmeno</th><th>Prístupová sonda
(Rozmery v mm)</th><th>Skúšobná sila</th></tr>
<tr><td>2</td><td>B</td><td>Kĺbový skúšobný prst

</td><td>10 N ± 10 %</td></tr>
<tr><td>4, 5, 6</td><td>D</td><td>Skúšobný drôt – priemer: 1,0 mm, dĺžka: 100 mm

</td><td>1 N ± 10 %</td></tr>
</table>

Obrázok 1

Kĺbový skúšobný prst



Materiál: kov, pokiaľ nie je uvedené inak

Dĺžkové rozmery v milimetroch

Tolerancie rozmerov sa uvádzajú bez špecifickej tolerancie:

a) v prípade uhlov: 0/–10 s;

b) v prípade dĺžkových rozmerov:

i) do 25 mm: 0/–0,05 mm:

ii) nad 25 mm: ±0,2 mm.

Oba kĺby musia umožňovať pohyb v tej istej rovine a v rovnakom smere pod uhlom 90° s toleranciou od 0 do +10°.

PRÍLOHA 4

Overenie vyrovnania potenciálov

1. Skúšobná metóda s použitím prístroja na meranie odporu

Prístroj na meranie odporu je pripojený k meracím bodom (zvyčajne elektrická kostra a elektricky vodivý kryt/elektrická ochranná bariéra) a odpor sa meria pomocou prístroja na meranie odporu, ktorý spĺňa tieto špecifikácie:

a) prístroj na meranie odporu: merací prúd najmenej 0,2 A;

b) rozlíšenie: 0,01 Ω alebo menej;

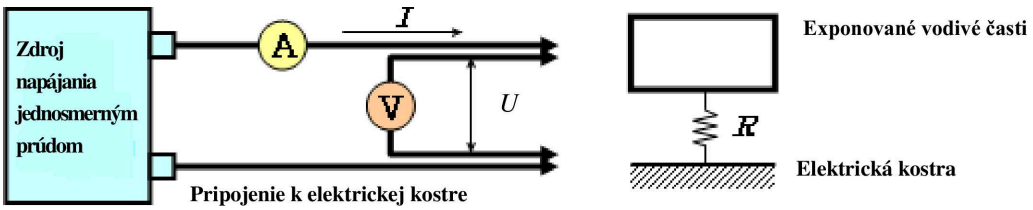
c) odpor R musí byť menší než 0,1 Ω.

2. Skúšobná metóda s použitím zdroja napájania jednosmerným prúdom, voltmetra a ampérmetra

Nasleduje príklad skúšobnej metódy s použitím zdroja napájania jednosmerným prúdom, voltmetra a ampérmetra.

Obrázok 1

Príklad skúšobnej metódy s použitím zdroja napájania jednosmerným prúdom



2.1. Skúšobný postup

Zdroj napájania jednosmerným prúdom, voltmeter a ampérmeter sú pripojené k meracím bodom (obvykle elektrická kostra a elektricky vodivý kryt/elektrická ochranná bariéra).

Napätie zdroja napájania jednosmerným prúdom sa nastaví tak, aby tok prúdu dosiahol hodnotu aspoň 0,2 A.

Meria sa prúd „I“ a napätie „U“.

Odpor „R“ sa vypočíta podľa tohto vzorca:

$$R = U / I$$

odpor R musí byť menší než 0,1 Ω.

Poznámka: Ak sa na meranie napätia a prúdu používajú prívodné vodiče, každý prívodný vodič musí byť nezávisle pripojený k elektrickej ochrannej bariére/krytu/elektrickej kostre. Koncovka môže byť spoločná pre meranie napätia a meranie prúdu.

PRÍLOHA 5A

Metóda merania izolačného odporu pre skúšky na vozidle

1. Všeobecne

Izolačný odpor pre každú vysokonapäťovú zbernicu vozidla sa meria alebo sa stanoví výpočtom pomocou nameraných hodnôt z každej časti alebo komponentu vysokonapäťovej zbernice (ďalej len „delené meranie“).

2. Metóda merania

Meranie izolačného odporu sa vykonáva zvolením vhodnej metódy merania z metód uvedených v bodoch 2.1 až 2.2 tejto prílohy v závislosti od elektrického náboja častí pod napätím alebo izolačného odporu atď.

Merania megaohmmetrom alebo osciloskopom sú vhodnými alternatívami postupu na meranie izolačného odporu opísaného ďalej. V tomto prípade môže byť potrebné deaktivovať palubný systém na monitorovanie izolačného odporu.

Rozsah elektrického obvodu, ktorý sa má merať, sa určí vopred pomocou schém elektrického obvodu atď. Ak sú vysokonapäťové zbernice navzájom vodivo izolované, izolačný odpor sa meria pre každý elektrický obvod.

Okrem toho sa môže vykonať zmena potrebná na meranie izolačného odporu, napr. odstránenie krytu, aby sa dalo dostať k častiam pod napätím, výkres meracích čiar, zmena v softvéri atď.

V prípade, že nie sú namerané hodnoty stabilné z dôvodu prevádzky palubného systému na monitorovanie izolačného odporu, môže sa vykonať zmena potrebná na vykonanie merania zastavením prevádzky príslušného zariadenia alebo jeho odstránením. Okrem toho sa po odstránení zariadenia použije súbor výkresov, aby sa preukázalo, že izolačný odpor medzi časťami pod napätím a elektrickou kostrou zostáva nezmenený.

Tieto modifikácie nesmú mať vplyv na výsledky skúšky.

Maximálna pozornosť sa musí venovať predchádzaniu skratu a zásahu elektrickým prúdom, keďže toto overenie si môže vyžadovať priamu prevádzku vysokonapäťového obvodu.

2.1. Metóda merania s použitím jednosmerného napätia z vonkajších zdrojov

2.1.1. Merací prístroj

Použije sa skúšobný prístroj na meranie izolačného odporu schopný použiť jednosmerné napätie vyššie ako pracovné napätie vysokonapäťovej zbernice.

2.1.2. Metóda merania

Skúšobný prístroj na meranie izolačného odporu sa zapojí medzi časti pod napätím a elektrickú kostru. Potom sa izolačný odpor odmeria použitím jednosmerného napätia rovnajúceho sa aspoň polovici pracovného napätia vysokonapäťovej zbernice.

Ak má systém niekoľko rozsahov napätia (napríklad z dôvodu zapojenia konvertora zvyšujúceho napätie na výstupe) v galvanicky pripojenom obvode a niektoré komponenty nevydržia pracovné napätie celého obvodu, izolačný odpor medzi týmito komponentmi a elektrickou kostrou sa môže odmerať samostatne použitím napätia rovnajúceho sa aspoň polovici ich vlastného pracovného napätia, keď sú tieto komponenty odpojené.

2.2. Metóda merania s použitím REESS vozidla ako zdroja jednosmerného napätia

2.2.1. Stav skúšaného vozidla

Vysokonapäťovou zbernicou musí prechádzať elektrický prúd z vlastného REESS vozidla a/alebo zo systému konverzie elektrickej energie a úroveň napätia REESS a/alebo systému konverzie elektrickej energie musí byť počas skúšky minimálne na úrovni menovitého prevádzkového napätia uvedeného výrobcom vozidla.

2.2.2. Merací prístroj

Voltmeter použitý v tejto skúške meria hodnoty jednosmerného prúdu a jeho vnútorný odpor musí byť minimálne 10 MΩ.

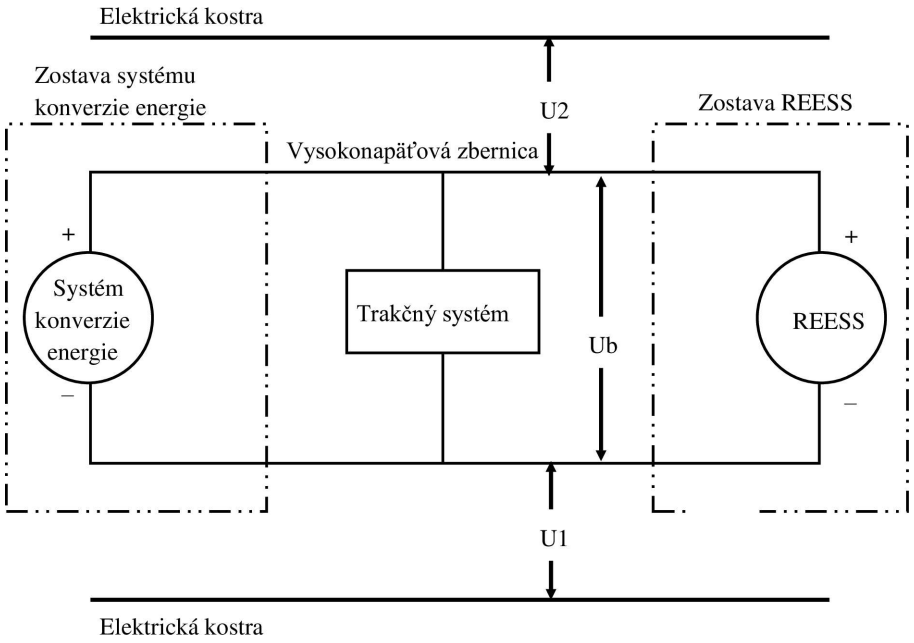
2.2.3. Metóda merania

2.2.3.1. Prvý krok

Napätie sa meria podľa zobrazenia na obrázku 1 a zaznamenáva sa napätie vysokonapäťovej zbernice (Ub). Ub musí byť rovné alebo väčšie ako menovité prevádzkové napätie REESS a/alebo systému konverzie elektrickej energie, ako ho uvádza výrobca vozidla.

Obrázok 1

Meranie Ub, U1, U2



2.2.3.2. Druhý krok

Odmeria a zaznamená sa napätie (U1) medzi zápornou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 1).

2.2.3.3. Tretí krok

Odmeria a zaznamená sa napätie (U2) medzi zápornou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 1).

2.2.3.4. Štvrtý krok

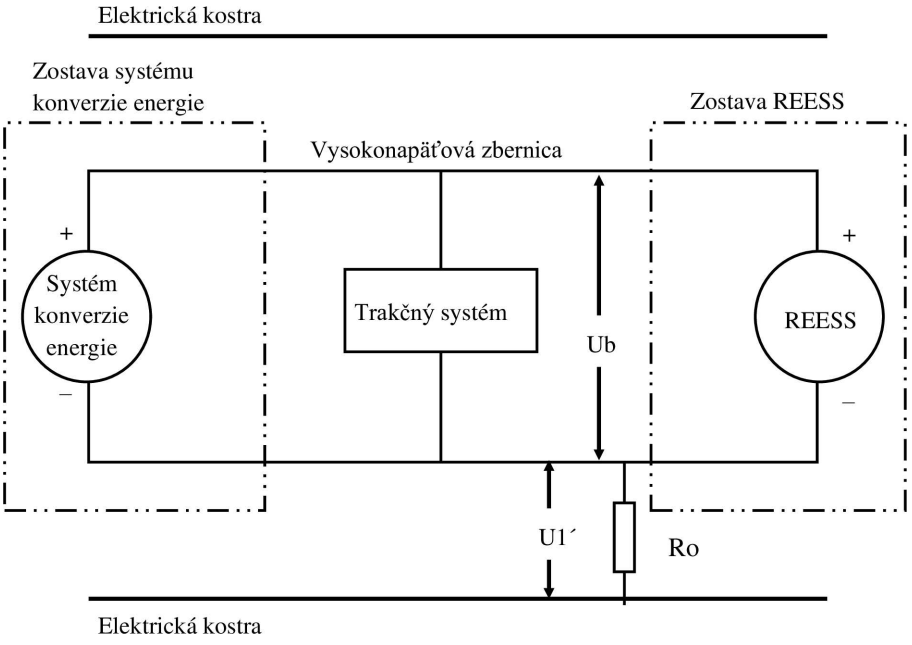
Ak je hodnota U1 väčšia alebo rovná hodnote U2, medzi zápornú stranu vysokonapäťovej zbernice a elektrickú kostru sa vloží štandardný známy odpor (Ro). S nainštalovaným Ro sa odmeria napätie (U1') medzi zápornou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 2).

Vypočíta sa hodnota elektrickej izolácie (Ri) podľa tohto vzorca:

$$Ri = Ro \times Ub \times (1 / U1' - 1 / U1)$$

Obrázok 2

Meranie U1'



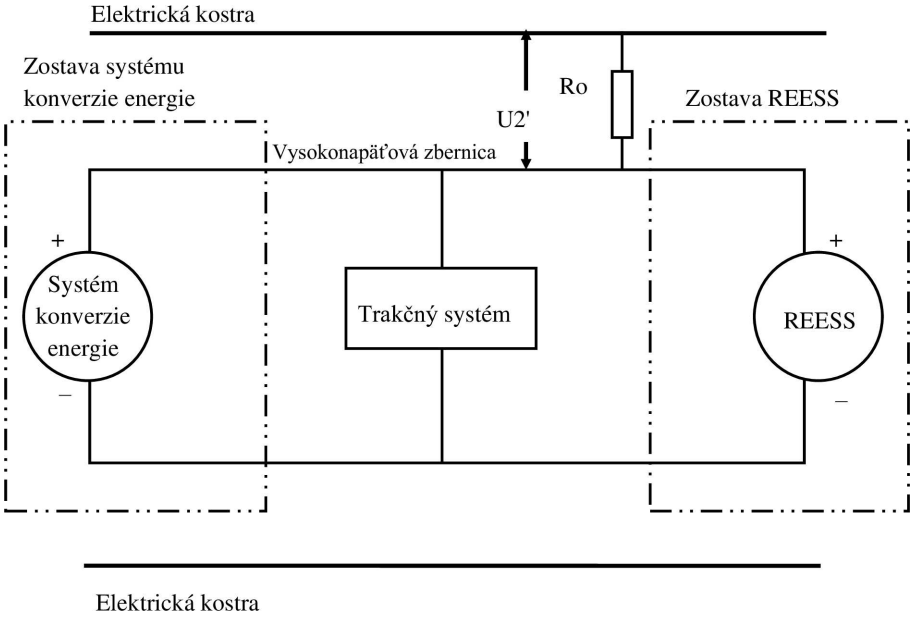
Ak je hodnota U2 väčšia ako U1, medzi kladnú stranu vysokonapäťovej zbernice a elektrickú kostru sa vloží štandardný známy odpor (Ro). S nainštalovaným Ro sa odmeria napätie (U2') medzi kladnou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 3). Vypočíta sa hodnota elektrickej izolácie (Ri) podľa uvedeného vzorca. Táto hodnota elektrickej izolácie (v Ω) sa vydelí menovitým prevádzkovým napätím vysokonapäťovej zbernice (vo V).

Vypočíta sa hodnota elektrickej izolácie (Ri) podľa tohto vzorca:

$$Ri = Ro \times Ub \times (1 / U2' - 1 / U2)$$

Obrázok 3

Meranie U2’



2.2.3.5. Piaty krok

Hodnota elektrickej izolácie Ri (v Ω) vydelená pracovným napätím vysokonapäťovej zbernice (vo V) je hodnota izolačného odporu (v Ω/V).

Poznámka: Hodnota štandardného známeho odporu Ro (v Ω) by mala byť hodnotou minimálneho požadovaného izolačného odporu (v Ω/V) vynásobeného pracovným napätím vozidla ±20 % (vo V). Nevyžaduje sa, aby Ro bola presne táto hodnota, keďže rovnice platia pre akúkoľvek hodnotu Ro, hodnota Ro v tomto rozsahu by však mala zabezpečiť dobré rozlíšenie na meranie napätia.

PRÍLOHA 5B

Metóda merania izolačného odporu pre skúšky REESS na komponente

1. Metóda merania

Meranie izolačného odporu sa vykonáva zvolením vhodnej metódy merania z metód uvedených v bodoch 1.1 až 1.2 tejto prílohy v závislosti od elektrického náboja častí pod napätím alebo izolačného odporu atď.

Merania megaohmmetrom alebo osciloskopom sú vhodnými alternatívami postupu na meranie izolačného odporu opísaného ďalej. V tomto prípade môže byť potrebné deaktivovať palubný systém na monitorovanie izolačného odporu.

Rozsah elektrického obvodu, ktorý sa má merať, sa určí vopred pomocou schém elektrického obvodu atď. Ak sú vysokonapäťové zbernice navzájom galvanicky izolované, izolačný odpor sa meria pre každý elektrický obvod.

Ak sa prevádzkové napätie skúšaného zariadenia (U_b, obrázok 1) nedá odmerať (napr. z dôvodu prerušenia elektrického obvodu spôsobeného činnosťou hlavných stýkačov alebo poistky), skúška sa môže vykonať s modifikovaným skúšaným zariadením, aby sa mohli merať vnútorné napätia (pred hlavnými stýkačmi).

Okrem toho sa môže vykonať zmena potrebná na meranie izolačného odporu, napr. odstránenie krytu, aby sa dalo dostať k častiam pod napätím, výkres meracích čiar, zmena v softvéri atď.

V prípade, že nie sú namerané hodnoty stabilné z dôvodu prevádzky systému na monitorovanie izolačného odporu, môžu sa vykonať zmeny potrebné na uskutočnenie merania zastavením prevádzky príslušného zariadenia alebo jeho odstránením. Okrem toho sa po odstránení zariadenia použije súbor výkresov, aby sa preukázalo, že izolačný odpor medzi časťami pod napätím a uzemnením určeným výrobcom ako bod pripojenia k elektrickej kostre pri inštalácii vo vozidle zostáva nezmenený.

Tieto modifikácie nesmú mať vplyv na výsledky skúšky.

Maximálna pozornosť sa musí venovať predchádzaniu skratu a zásahu elektrickým prúdom, keďže toto overenie si môže vyžadovať priamu prevádzku vysokonapäťového obvodu.

1.1. Metóda merania s použitím jednosmerného napätia z vonkajších zdrojov

1.1.1. Merací prístroj

Použije sa prístroj na skúšanie izolačného odporu schopný využiť jednosmerné napätie vyššie, ako je menovité napätie skúšaného zariadenia.

1.1.2. Metóda merania

Prístroj na skúšanie izolačného odporu sa zapojí medzi časti pod napätím a uzemnenie. Potom sa meria izolačný odpor.

Ak má systém niekoľko rozsahov napätia (napríklad z dôvodu zapojenia konvertora zvyšujúceho napätie na výstupe) v galvanicky pripojenom obvode a niektoré komponenty nevydržia pracovné napätie celého obvodu, izolačný odpor medzi týmito komponentmi a uzemnením sa môže odmerať samostatne použitím napätia rovnajúceho sa aspoň polovici ich vlastného pracovného napätia, keď sú tieto komponenty odpojené.

1.2. Metóda merania s použitím skúšaného zariadenia ako zdroja jednosmerného napätia

1.2.1. Skúšobné podmienky

Úroveň napätia skúšaného zariadenia počas skúšky sa musí rovnať aspoň menovitému prevádzkovému napätiu skúšaného zariadenia.

1.2.2. Merací prístroj

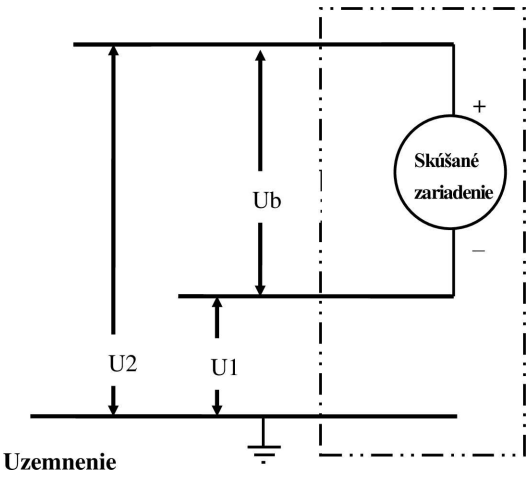
Voltmeter použitý v tejto skúške meria hodnoty jednosmerného prúdu a jeho vnútorný odpor musí byť minimálne 10 MΩ.

1.2.3. Metóda merania

1.2.3.1. Prvý krok

Napätie sa meria podľa zobrazenia na obrázku 1 a zaznamenáva sa prevádzkové napätie skúšaného zariadenia (Ub, obrázok 1). Ub musí byť rovné alebo väčšie ako menovité prevádzkové napätie skúšaného zariadenia.

Obrázok 1



1.2.3.2. Druhý krok

Odmeria a zaznamená sa napätie (U1) medzi záporným pólom skúšaného zariadenia a uzemnením (obrázok 1).

1.2.3.3. Tretí krok

Odmeria a zaznamená sa napätie (U2) medzi kladným pólom skúšaného zariadenia a uzemnením (obrázok 1).

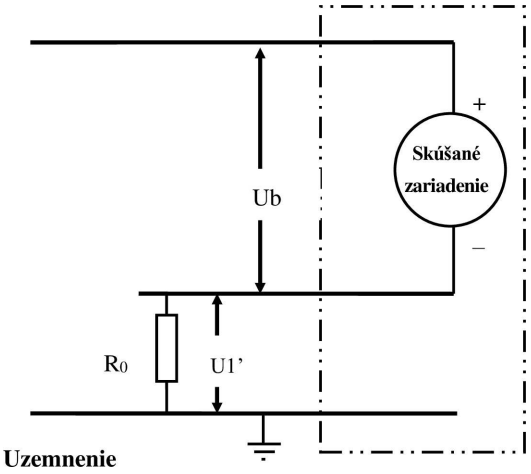
1.2.3.4. Štvrtý krok

Ak je hodnota U_1 väčšia alebo sa rovná U_2, medzi záporný pól skúšaného zariadenia a uzemnenie sa vloží štandardný známy odpor (Ro). S nainštalovaným Ro sa odmeria napätie (U_1') medzi záporným pólom skúšaného zariadenia a uzemnením (pozri obrázok 2).

Vypočíta sa hodnota elektrickej izolácie (Ri) podľa tohto vzorca:

$$Ri = Ro \times U_b \times (1 / U_1' - 1 / U_1)$$

Obrázok 2

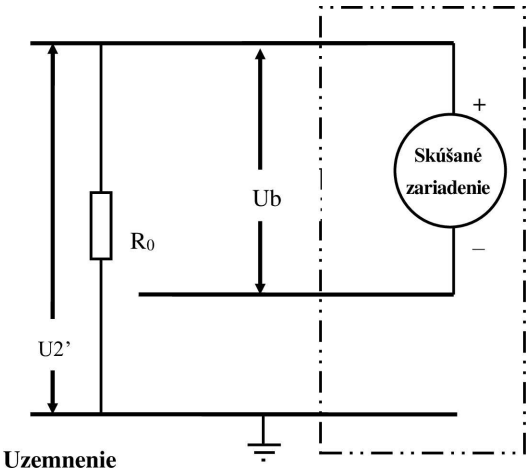


Ak je hodnota U_2 väčšia ako U_1, medzi kladný pól skúšaného zariadenia a uzemnenie sa vloží štandardný známy odpor (Ro). S nainštalovaným Ro sa odmeria napätie (U_2') medzi kladným pólom skúšaného zariadenia a uzemnením (pozri obrázok 3).

Vypočíta sa hodnota elektrickej izolácie (Ri) podľa tohto vzorca:

$$Ri = Ro \times Ub \times (1 / U_2' - 1 / U_2)$$

Obrázok 3



1.2.3.5. Piaty krok

Hodnota elektrickej izolácie Ri (v Ω) vydelená menovitým napätím skúšaného zariadenia (vo V) je hodnota izolačného odporu (v Ω/V).

Poznámka: Hodnota štandardného známeho odporu Ro (v Ω) by mala byť hodnotou minimálneho požadovaného izolačného odporu (v Ω/V) vynásobeného menovitým napätím skúšaného zariadenia ±20 % (vo V). Nevyžaduje sa, aby Ro bola presne táto hodnota, keďže rovnice platia pre akúkoľvek hodnotu Ro, hodnota Ro v tomto rozsahu by však mala zabezpečiť dobré rozlíšenie na meranie napätia.

PRÍLOHA 6

Metóda potvrdenia fungovania palubného systému na monitorovanie izolačného odporu

Palubný systém na monitorovanie izolačného odporu musí byť skúšaný týmto postupom:

a) pomocou postupu uvedeného v prílohe 5A sa zistí izolačný odpor (Ri) elektrickej hnacej sústavy s monitorovacím systémom elektrickej izolácie;

b) ak najnižšia požadovaná hodnota izolačného odporu v súlade s bodmi 5.1.3.1 alebo 5.1.3.2 je 100 Ω/V, vložte rezistor s odporom Ro medzi ktorúkoľvek stranu vysokonapäťovej zbernice, ktorá vykazuje nižšiu hodnotu U_1 alebo U_2 nameranú v súlade s bodom 2.2.3 prílohy 5A, a elektrickú kostru. Hodnota rezistora Ro musí byť:

$$1 / [1 / (95 \times U) - 1 / Ri] \leq Ro < 1 / [1 / (100 \times U) - 1 / Ri]$$

kde U je pracovné napätie elektrickej hnacej sústavy;

c) ak najnižšia požadovaná hodnota izolačného odporu v súlade s bodmi 5.1.3.1 alebo 5.1.3.2 je 500 Ω/V, vložte rezistor s odporom Ro medzi ktorúkoľvek stranu vysokonapäťovej zbernice, ktorá vykazuje nižšiu hodnotu U_1 alebo U_2 nameranú v súlade s bodom 2.2.3 prílohy 5A, a elektrickú kostru. Hodnota rezistora Ro musí byť:

$$1 / [1 / (475 \times U) - 1 / Ri] \leq Ro < 1 / [1 / (500 \times U) - 1 / Ri]$$

kde U je pracovné napätie elektrickej hnacej sústavy;

PRÍLOHA 7A

Metóda overenia pre skúšobné orgány overujúce dokumentárny súlad izolačného odporu konštrukcie elektrického systému vozidla po jeho vystavení vode

V tejto prílohe sú opísané požiadavky, ktoré sa vzťahujú na certifikáciu komponentov vysokonapäťového zariadenia alebo systému výrobcu proti nepriaznivým účinkom vody namiesto fyzickej skúšky. V zásade konštrukcia elektrického systému alebo komponentov vozidla musí spĺňať požiadavky stanovené v bodoch „5.1.1 Ochrana pred priamym kontaktom“, „5.1.2 Ochrana pred nepriamym kontaktom“ a „5.1.3 Izolačný odpor“ a oddelene to overí skúšobný orgán. Výrobcovia vozidiel musia skúšobným orgánom poskytnúť informácie na identifikovanie montážneho miesta každého vysokonapäťového komponentu vo vozidle alebo na ňom, ktorý bude použitý ako referenčný bod.

1. Dokumentácia musí obsahovať tieto informácie:

   a) informácie o tom, ako výrobca skúšal súlad izolačného odporu konštrukcie elektrického systému vozidla pomocou sladkej vody;

   b) informácie o tom, ako po vykonaní skúšky bol vysokonapäťový komponent alebo systém skontrolovaný na prienik vody a ako v závislosti od miesta ich montáže všetky vysokonapäťové komponenty/systémy vyhoveli príslušnému stupňu ochrany proti vode.

2. Skúšobný orgán overí a potvrdí autentickosť zdokumentovaných podmienok, ktoré boli pozorované a ktoré mali byť splnené počas procesu certifikácie výrobcom.

2.1. Je povolené, aby počas skúšky vlhkosť vo vnútri krytu čiastočne skondenzovala. Usadená skondenzovaná vlhkosť sa nepovažuje za prienik vody. Na účely daných skúšok sa povrchová plocha skúšaného vysokonapäťového komponentu alebo systému vypočíta s presnosťou na 10 %. Ak je to možné, skúšaný vysokonapäťový komponent alebo systém sa uvádza do prevádzky pod napätím. Ak je skúšaný vysokonapäťový komponent alebo systém pod napätím, prijmú sa vhodné bezpečnostné opatrenia.

2.2. V prípade elektrických komponentov pripevnených externe (napr. v motorovom priestore) otvorených zospodu na exponovaných aj chránených miestach skúšobný orgán overí s cieľom potvrdiť súlad, či sa skúška vykonáva striekaním prúdu vody na vysokonapäťový komponent alebo systém zo štandardnej skúšobnej dýzy zo všetkých uskutočniteľných smerov, ako je znázornené na obrázku 1. Počas skúšky sa sledujú predovšetkým tieto parametre:

   a) vnútorný priemer dýzy: 6,3 mm;

   b) rýchlosť prúdu: 11,9 – 13,2 l/min.;

   c) tlak vody v dýze: približne 30 kPa (0,3 baru);

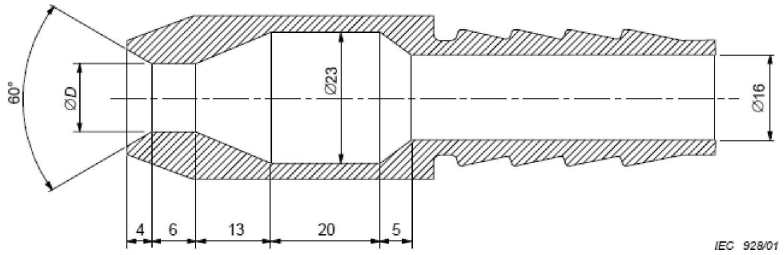
   d) trvanie skúšky na m^2 povrchovej plochy skúšaného vysokonapäťového komponentu alebo systému: 1 min.;

   e) minimálne trvanie skúšky: 3 min.;

   f) vzdialenosť dýzy od povrchu skúšaného vysokonapäťového komponentu alebo systému: približne 3 m (táto vzdialenosť sa môže zmenšiť, ak je to potrebné na zabezpečenie správneho namočenia pri striekaní smerom nahor).

Obrázok 1

Štandardná skúšobná dýza



Rozmery v milimetroch

D je 6,3 mm, ako je stanovené v podbode a).

2.3. V prípade elektrických komponentov pripevnených externe (napr. v motorovom priestore) zakrytých zospodu skúšobný orgán overí s cieľom potvrdiť súlad, či:

a) kryt chráni komponent proti priamemu prúdu vody zdola a nie je viditeľný;

b) sa skúška vykonáva s rozprašovacou skúšobnou dýzou, ako je znázornené na obrázku 2;

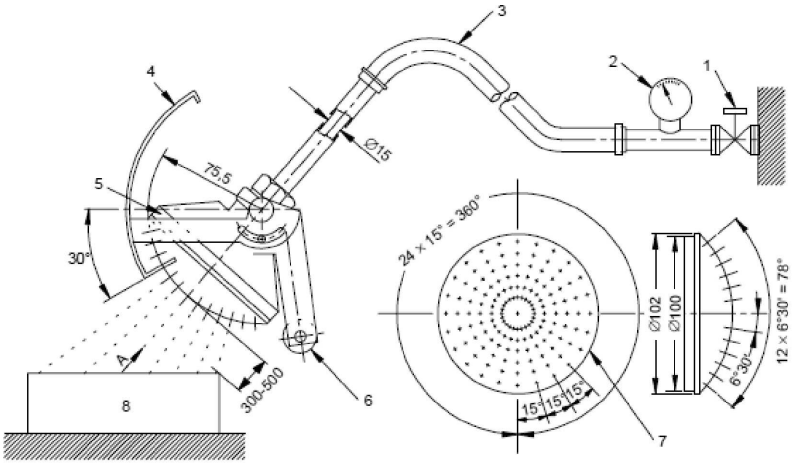
c) bol pohyblivý štít odstránený z rozprašovacej dýzy a či sa na zariadenie striekalo zo všetkých uskutočniteľných smerov;

d) bol tlak vody nastavený tak, aby poskytoval prúd 10 ± 0,5 l/min. [tlak približne 80 až 100 kPa (0,8 až 1,0 baru)];

e) trvanie skúšky je 1 min./m² vypočítanej povrchovej plochy zariadenia (s výnimkou akejkoľvek montážnej plochy a chladiacich rebier) pri minimálnom trvaní 5 min.

Obrázok 2

Rozprašovacia skúšobná dýza



Rozmery v milimetroch

Pohľad smerom podľa šípky A (s odstráneným štítom)
IEC 927/01

Poznámka:

1. Kohút
2. Tlakomer
3. Hadica
7. Rozprašovacia dýza – mosadzná so 121 otvormi s Ø 0,5:
   1. Otvor v strede
   2. Vnútorný kruh s 12 otvormi pri 30° sklone

4. Pohyblivý štít – hliníkový
5. Rozprašovacia dýza
6. Protizávažie
7. Vnútorný kruh s 24 otvormi pri 15° sklone
8. Testované zariadenie

3. Skontroluje sa celý vysokonapäťový systém alebo všetky komponenty, či spĺňajú požiadavku na izolačný odpor bodu 5.1.3 pri týchto podmienkach:

   a) elektrická kostra sa simuluje pomocou elektrického vodiča, napríklad pomocou kovovej platne, a komponenty sa k nej pripájajú pomocou ich štandardných montážnych zariadení;

   b) káble, ak sú poskytnuté, sa pripoja k príslušnému komponentu.

4. Časti, ktoré nie sú skonštruované na to, aby sa počas prevádzky namočili, sa nesmú namočiť a vo vnútri vysokonapäťového komponentu alebo systému, ku ktorému sa dostala voda, nesmie dôjsť k akumulácii vody.

PRÍLOHA 7B

Skúšobný postup na overenie ochrany proti vplyvom vody vykonávaný na vozidle

1. Umývanie

Táto skúška je určená na simuláciu normálneho umývania vozidiel, nie však konkrétne čistenia pomocou vody s vysokým tlakom ani umývania podvozku.

Oblasti vozidla, na ktoré sa vzťahuje táto skúška sú zlícované časti, t. j. tesnenie dvoch častí ako lišty, tesnenia skiel, obrysy častí, ktoré sa otvárajú, obrys čelnej masky a tesnenia svietidiel.

Všetky zlícované časti musia byť vystavené prúdu vody a ostriekané zo všetkých smerov pomocou hadice s dýzou a za podmienok v súlade s normou IPX5, ako je stanovené v prílohe 7A.

2. Prejazd stojacou vodou

Vozidlom sa prejde vzdialenosť 500 m pri rýchlosti 20 km/h cez plytkú vodnú nádrž s hĺbkou vody 10 cm za čas približne 1,5 min. Ak je použitá plytká vodná nádrž kratšia ako 500 m, vozidlo musí cez ňu prejsť niekoľkokrát. Celkový čas vrátane času mimo plytkej vodnej nádrže musí byť kratší ako 10 min.

PRÍLOHA 8

Stanovenie emisií vodíka počas postupov nabíjania REESS

1. Úvod

V tejto prílohe je opísaný postup stanovenia emisií vodíka počas postupov nabíjania REESS všetkých cestných vozidiel podľa bodu 5.4 tohto predpisu.

2. Opis skúšky

Skúška na stanovenie emisií vodíka (obrázok 1 v prílohe 8) sa vykoná s cieľom stanoviť emisie vodíka počas postupov nabíjania REESS nabíjačkou. Skúška sa skladá z týchto krokov:

a) príprava vozidla/REESS;

b) vybitie REESS;

c) stanovenie emisií vodíka pri normálnom nabíjaní;

d) stanovenie emisií vodíka pri nabíjaní pri poruche nabíjačky.

3. Skúšky

3.1. Skúška na vozidle

3.1.1. Vozidlo musí byť v dobrom technickom stave a musí počas siedmich dní pred skúškou najazdiť aspoň 300 km. Vozidlo musí byť vybavené REESS podrobeným počas tohto obdobia skúške na stanovenie emisií vodíka.

3.1.2. Ak sa REESS používa pri teplote vyššej než teplota okolia, musí prevádzkovateľ dodržiavať postup daný výrobcom s cieľom zachovať teplotu REESS v normálom prevádzkovom rozsahu.

Zástupca výrobcu musí byť schopný potvrdiť, že systém kondicionovania teploty REESS nie je poškodený a ani jeho funkčnosť nie je znížená.

3.2. Skúška na komponente

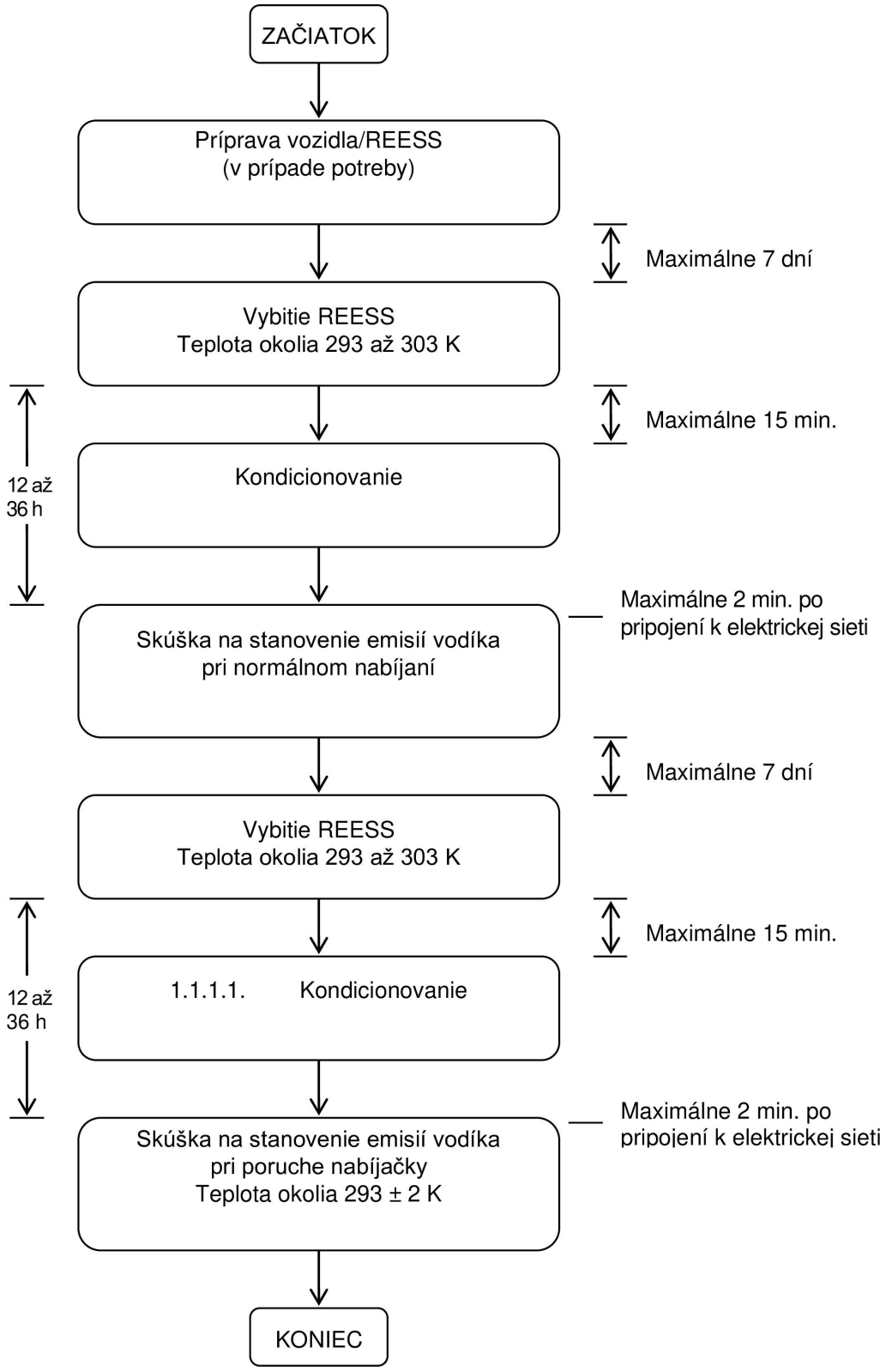
3.2.1. REESS musí byť v dobrom technickom stave a musí sa podrobiť minimálne 5 štandardným cyklom (podľa doplnku 1 k prílohe 9).

3.2.2. Ak sa REESS používa pri teplote vyššej než teplota okolia, musí prevádzkovateľ dodržiavať postup daný výrobcom s cieľom zachovať teplotu REESS vo jej normálom prevádzkovom rozsahu.

Zástupca výrobcu musí byť schopný potvrdiť, že systém kondicionovania teploty REESS nie je poškodený a ani jeho funkčnosť nie je znížená.

Obrázok 1

Stanovenie emisií vodíka počas postupov nabíjania REESS



4. Skúšobné zariadenie na skúšku na stanovenie emisií vodíka

4.1. Vozidlový dynamometer

Vozidlový dynamometer musí spĺňať požiadavky série zmien 06 predpisu č. 83.

4.2. Komora na meranie emisií vodíka

Komoru na meranie emisií vodíka musí tvoriť plynotesná meracia komora, do ktorej je možné umiestniť vozidlo/REESS pri skúške. Vozidlo/REESS musia byť prístupné zo všetkých strán a komora, keď je utesnená, musí byť plynotesná podľa doplnku 1 k tejto prílohe. Vnútorný povrch komory musí byť nepriepustný pre vodík a nesmie s ním reagovať. Systém kondicionovania teploty musí byť schopný regulovať teplotu vzduchu vnútri komory tak, aby bola počas trvania skúšky udržiavaná predpísaná teplota s priemernou toleranciou ±2 K.

Na prispôsobenie sa zmenám objemu v dôsledku emisií vodíka v komore sa môže použiť skúšobné zariadenie s premenlivým objemom alebo iné skúšobné zariadenie. Komora s premenlivým objemom sa zväčšuje a zmenšuje v závislosti od emisií vodíka v komore. Dva možné spôsoby prispôsobenia sa zmenám vnútorného objemu sú posuvné panely alebo konštrukcia mechov, keď sa v komore nafukujú a vyfukujú nepriedušné vaky podľa vnútorných zmien tlaku výmenou vzduchu zvonku komory. Všetky konštrukcie na prispôsobenie objemu musia zachovávať celistvosť komory, ako je uvedené v doplnku 1 k prílohe 8.

Všetky metódy prispôsobenia objemu musia obmedziť rozdiel medzi vnútorným tlakom v komore a barometrickým tlakom na maximálne ±5 hPa.

Komora sa musí dať zablokovať pri stanovenom objeme. Komora s premenlivým objemom musí byť schopná prispôsobiť sa zmenám zo svojho „menovitého objemu“ (pozri bod 2.1.1 doplnku 1 k prílohe 8) s ohľadom na emisie vodíka počas skúšky.

4.3. Analytické systémy

4.3.1. Analyzátor vodíka

4.3.1.1. Atmosféra v komore sa monitoruje analyzátorom vodíka (elektrochemický detektor) alebo chromatografom so zisťovaním tepelnej vodivosti. Vzorka plynu sa odoberie zo stredu jednej bočnej steny alebo strechy komory a akýkoľvek obtok plynu sa musí vrátiť späť do komory, pokiaľ možno do bodu bezprostredne za zmiešavacím ventilátorom.

4.3.1.2. Analyzátor vodíka musí mať čas odozvy, ktorý je potrebný na zistenie 90 % konečného údaja, kratší než 10 sekúnd. Jeho stabilita musí byť v časovom úseku 15 minút merania pre všetky meracie rozsahy lepšia než 2 % celkového rozsahu stupnice pri nulovej hodnote a pri 80 ± 20 % celkového rozsahu stupnice.

4.3.1.3. Opakovateľnosť analyzátora vyjadrená ako jedna štandardná odchýlka musí byť pri všetkých použitých rozsahoch lepšia než 1 % celkového rozsahu stupnice pri nulovej hodnote a pri 80 ± 20 % celkového rozsahu stupnice.

4.3.1.4. Meracie rozsahy analyzátora sa vyberú tak, aby poskytovali najlepšie rozlíšenie pri postupoch merania, kalibrácie a kontroly tesnosti.

4.3.2. Systém zaznamenávania údajov analyzátora vodíka

Analyzátor vodíka musí byť vybavený zariadením na zaznamenávanie elektrického výstupného signálu aspoň raz za minútu. Systém zaznamenávania údajov musí mať prevádzkové charakteristiky aspoň rovnocenné signálu, ktorý sa zaznamenáva, a musí zabezpečiť nepretržitý záznam výsledkov. Záznam musí jasne ukázať začiatok a koniec skúšky pri normálnom nabíjaní a pri nabíjaní pri poruche nabíjačky.

4.4. Zaznamenávanie teploty

4.4.1. Teplota v komore sa zaznamená v dvoch bodoch pomocou snímačov teploty, ktoré sú prepojené tak, aby ukazovali strednú hodnotu. Meracie body sa nachádzajú v komore približne 0,1 m od vertikálnej stredovej osi každej bočnej steny vo výške 0,9 ± 0,2 m.

4.4.2. Teploty v blízkosti článkov sa zaznamenajú pomocou snímačov.

4.4.3. Teploty sa počas celého merania emisií vodíka musia zaznamenať aspoň raz za minútu.

4.4.4. Presnosť systému zaznamenávania teplôt musí byť v rozmedzí ±1,0 K a teplota musí byť rozlíšiteľná na ±0,1 K.

4.4.5. Systém záznamu alebo spracovania údajov musí byť schopný rozlíšiť čas s presnosťou ±15 sekúnd.

4.5. Zaznamenávanie tlaku

4.5.1. Rozdiel Δp medzi barometrickým tlakom v skúšobnej oblasti a vnútorným tlakom v komore sa počas meraní emisií vodíka zaznamená aspoň raz za minútu.

4.5.2. Presnosť systému zaznamenávania tlaku musí byť v rozmedzí ±2 hPa a tlak sa musí dať rozlíšiť s presnosťou ±0,2 hPa.

4.5.3. Systém záznamu alebo spracovania údajov musí byť schopný rozlíšiť čas s presnosťou ±15 sekúnd.

4.6. Zaznamenávanie napätia a intenzity prúdu

4.6.1. Napätie nabíjačky a intenzita prúdu (akumulátora) sa počas meraní emisií vodíka zaznamená s frekvenciou aspoň raz za minútu.

4.6.2. Presnosť systému zaznamenávania napätia musí byť v rozmedzí ±1 V a napätie sa musí dať rozlíšiť s presnosťou ±0,1 V.

4.6.3. Presnosť systému zaznamenávania intenzity prúdu musí byť v rozmedzí ±0,5 A a intenzita prúdu sa musí dať rozlíšiť s presnosťou ±0,05 A.

4.6.4. Systém záznamu alebo spracovania údajov musí byť schopný rozlíšiť čas s presnosťou ±15 sekúnd.

4.7. Ventilátory

Aby sa vzduch mohol dôkladne premiešať, musí byť komora vybavená jedným alebo viacerými ventilátormi alebo dúchadlami s možným prietokom 0,1 až 0,5 m^3/s. Počas meraní v komore sa musí dať dosiahnuť rovnomerná teplota a koncentrácia vodíka. Vozidlo v komore nesmie byť vystavené priamemu prúdu vzduchu z ventilátorov alebo dúchadiel.

4.8. Plyny

4.8.1. Na kalibráciu a činnosť musia byť k dispozícii tieto čisté plyny:

a) čistý syntetický vzduch (čistota <1 ppm ekvivalentu C_1; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO_2; < 0,1 ppm NO); obsah kyslíka od 18 do 21 % objemu;

b) vodík (H_2), minimálna čistota 99,5 %.

4.8.2. Kalibračné plyny a plyny na stanovenie meracieho rozsahu musia obsahovať zmes vodíka (H_2) a čisteného syntetického vzduchu. Skutočné koncentrácie kalibračného plynu musia byť v rozmedzí ±2 % menovitých hodnôt. Pri použití rozdeľovača plynov sa získané zriedené plyny určia s presnosťou ±2 % menovitej hodnoty. Koncentrácie uvedené v doplnku 1 k prílohe 8 sa môžu dosiahnuť aj pomocou rozdeľovača plynov používajúceho syntetický vzduch ako riediaci plyn.

5. Skúšobný postup

Skúška pozostáva z týchto piatich krokov:

a) príprava vozidla/REESS;

b) vybitie REESS;

c) stanovenie emisií vodíka pri normálnom nabíjaní;

d) vybitie trakčného akumulátora;

e) stanovenie emisií vodíka pri nabíjaní pri poruche nabíjačky.

Ak sa musí vozidlo/REESS medzi dvoma krokmi premiestniť, odtlačí sa do oblasti nasledujúcej skúšky.

5.1. Skúška na vozidle

5.1.1. Príprava vozidla

Musí sa skontrolovať starnutie REESS, ktorým sa preukáže, že vozidlo najazdilo aspoň 300 km v čase siedmich dní pred skúškou. Počas tohto obdobia musí byť vozidlo vybavené trakčným akumulátorom predloženým na skúšku na stanovenie emisií vodíka. Ak sa uvedená požiadavka nedá preukázať, potom sa použije tento postup.

5.1.1.1. Vybíjanie a prvé nabitie REESS

Postup sa začne vybitím REESS vozidla jazdou na skúšobnej dráhe alebo vozidlovom dynamometri konštantnou rýchlosťou 70 ± 5 % maximálnej rýchlosti vozidla počas 30 minút.

Vybíjanie sa zastaví:

a) keď vozidlo nie je schopné jazdy rýchlosťou zodpovedajúcou 65 % maximálnej rýchlosti dosiahnutej počas 30 minút; alebo

b) keď štandardné palubné prístrojové vybavenie signalizuje vodičovi, že má vozidlo zastaviť, alebo

c) po odjazdení vzdialenosti 100 km.

5.1.1.2. Prvé nabitie REESS

Nabíjanie sa vykonáva:

a) nabíjačkou;

b) pri teplote okolia od 293 do 303 K.

Pri tomto postupe nie sú povolené žiadne externé nabíjačky.

Kritériom pre skončenie nabíjania REESS je automatické vypnutie nabíjačky.

Tento postup zahŕňa všetky typy špeciálnych nabíjaní, ktoré sa môžu spustiť automaticky alebo manuálne, napríklad vyrovnávacie nabíjanie alebo nabíjanie pri údržbe.

5.1.1.3. Postup uvedený v bodoch 5.1.1.1 až 5.1.1.2 sa opakuje dvakrát.

5.1.2. Vybitie REESS

REESS sa vybíja pri jazde na skúšobnej dráhe alebo vozidlovom dynamometri konštantnou rýchlosťou 70 ± 5 % maximálnej rýchlosti vozidla počas 30 minút.

Vybitie sa zastaví:

a) keď štandardné palubné prístrojové vybavenie signalizuje vodičovi, že má vozidlo zastaviť, alebo

b) keď je maximálna rýchlosť vozidla nižšia než 20 km/h.

5.1.3. Kondicionovanie

Do 15 minút po skončení vybíjania opísaného v bode 5.1.2 sa vozidlo odstaví v priestore, v ktorom sa kondicionuje. Vozidlo parkuje minimálne 12 hodín a maximálne 36 hodín, medzi koncom vybitia trakčného akumulátora a začiatkom skúšky na stanovenie emisií vodíka počas normálneho nabíjania. Počas tohto obdobia sa vozidlo kondicionuje pri teplote 293 ± 2 K.

5.1.4. Skúška na stanovenie emisií vodíka pri normálnom nabíjaní

5.1.4.1. Pred skončením kondicionovania sa meracia komora niekoľko minút vetrá, až kým sa nedosiahne stabilné vodíkové pozadie. V tomto čase sa v komore zapnú aj zmiešavacie ventilátory.

5.1.4.2. Bezprostredne pred skúškou sa analyzátor vodíka vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

5.1.4.3. Na konci kondicionovania sa skúšobné vozidlo s vypnutým motorom, otvoreným vekom batožinového priestoru a oknami premiestni do meracej komory.

5.1.4.4. Vozidlo sa pripojí k elektrickej sieti. REESS sa nabíja podľa postupu normálneho nabíjania uvedeného v bode 5.1.4.7.

5.1.4.5. Dvere komory sa zavrú a plynotesne utesnia do dvoch minút od elektrického spustenia postupu normálneho nabíjania.

5.1.4.6. Na účely skúšky na stanovenie emisií vodíka sa za začiatok normálneho nabíjania považuje okamih, keď je komora utesnená. Meria sa koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak ako počiatočné hodnoty C_{H2i}, T_i a P_i pre skúšku pri normálnom nabíjaní.

Tieto hodnoty sa použijú na výpočet emisií vodíka (bod 6 tejto prílohy). Okolitá teplota komory T nesmie byť nižšia než 291 K a vyššia než 295 K počas normálneho nabíjania.

5.1.4.7. Postup normálneho nabíjania

Normálne nabíjanie sa vykoná nabíjačkou a pozostáva z týchto krokov:

a) nabíjanie pri konštantnom výkone počas časového úseku t_1;

b) nadmerné nabitie konštantným prúdom počas časového úseku t_2. Intenzitu nadmerného nabitia stanoví výrobca a zodpovedá intenzite použitej pri vyrovnávacom nabíjaní.

Kritériom skončenia nabíjania REESS je automatické skončenie nabíjania nabíjačkou v čase nabíjania $t_1 + t_2$. Tento čas nabíjania sa obmedzí na $t_1 + 5$ h, dokonca aj v prípade jednoznačnej signalizácie vodičovi pomocou štandardného prístrojového vybavenia, že akumulátor ešte nie je úplne nabitý.

5.1.4.8. Bezprostredne pred koncom skúšky sa analyzátor vodíka vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

5.1.4.9. Odber vzoriek sa skončí v čase $t_1 + t_2$ alebo $t_1 + 5$ h od začiatku prvého odberu vzoriek, ako je uvedené v bode 5.1.4.6 prílohy 8. Zaznamenajú sa jednotlivé časy. Meria sa koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak ako konečné hodnoty C_{H2f}, T_f a P_f pre skúšku pri normálnom nabíjaní, ktoré sa použijú na výpočet podľa bodu 6 prílohy 8.

5.1.5. Skúška na stanovenie emisií vodíka pri poruche nabíjačky

5.1.5.1. Najneskôr do siedmich dní po dokončení predchádzajúcej skúšky sa začne postup vybitím REESS vozidla podľa bodu 5.1.2 prílohy 8.

5.1.5.2. Zopakujú sa kroky postupu podľa bodu 5.1.3 prílohy 8.

5.1.5.3. Pred skončením kondicionovania sa meracia komora niekoľko minút vetrá, až kým sa nedosiahne stabilné vodíkové pozadie. V tomto čase sa v komore zapnú aj zmiešavacie ventilátory.

5.1.5.4. Bezprostredne pred skúškou sa analyzátor vodíka vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

5.1.5.5. Na konci kondicionovania sa skúšobné vozidlo s vypnutým motorom, otvoreným vekom batožinového priestoru a oknami premiestni do meracej komory.

5.1.5.6. Vozidlo sa pripojí k elektrickej sieti. REESS sa nabíja podľa postupu nabíjania pri poruche uvedeného v bode 5.1.5.9.

5.1.5.7. Dvere komory sa zavrú a plynotesne utesnia do dvoch minút od elektrického spustenia postupu nabíjania pri poruche.

5.1.5.8. Na účely skúšky na stanovenie emisií vodíka sa nabíjanie pri poruche začne vtedy, keď je komora utesnená. Meria sa koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak ako počiatočné hodnoty C_{H2i}, T_i a P_i pre skúšku nabíjania pri poruche.

Tieto hodnoty sa použijú na výpočet emisií vodíka (bod 6 prílohy 8). Počas nabíjania pri poruche nesmie byť teplota okolia komory T nižšia než 291 K a vyššia než 295 K.

5.1.5.9. Postup nabíjania pri poruche

Nabíjanie pri poruche sa vykoná vhodnou nabíjačkou a pozostáva z týchto krokov:

a) nabíjanie pri konštantnom výkone počas časového úseku t_1;

b) nabíjanie pri maximálnom prúde počas 30 minút podľa odporúčania výrobcu. Počas tejto fázy nabíjačka dodáva maximálny prúd podľa odporúčania výrobcu.

5.1.5.10. Bezprostredne pred koncom skúšky sa analyzátor vodíka vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

5.1.5.11. Koniec doby skúšky nastáva v čase $t'_1 + 30$ minút od začiatku prvého odberu vzoriek, ako je špecifikované v bode 5.1.5.8. Zaznamenajú sa jednotlivé uplynuté časy. Meria sa koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak ako konečné hodnoty C_{H2f}, T_f a P_f pre skúšku nabíjania pri poruche, ktoré sa použijú na výpočet podľa bodu 6 prílohy 8.

5.2. Skúška na komponente

5.2.1. Príprava REESS

Musí sa skontrolovať starnutie REESS, aby sa potvrdilo, že REESS vykonal aspoň 5 štandardných cyklov (podľa doplnku 1 k prílohe 8).

5.2.2. Vybitie REESS

REESS sa vybíja pri 70 ± 5 % menovitého výkonu systému.

Vybíjanie sa ukončí, keď sa dosiahne minimálny stav nabitia stanovený výrobcom.

5.2.3. Kondicionovanie

Do 15 minút po skončení vybíjania REESS opísaného v bode 5.2.2 a pred začiatkom skúšky na stanovenie emisií vodíka sa REESS minimálne 12 hodín a maximálne 36 hodín kondicionuje pri teplote 293 ± 2 K.

5.2.4. Skúška na stanovenie emisií vodíka pri normálnom nabíjaní

5.2.4.1. Pred skončením kondicionovania REESS sa meracia komora niekoľko minút vetrá, až kým sa nedosiahne stabilné vodíkové pozadie. V tomto čase sa v komore zapnú aj zmiešavacie ventilátory.

5.2.4.2. Bezprostredne pred skúškou sa analyzátor vodíka vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

5.2.4.3. Na konci kondicionovania sa REESS premiestni do meracej komory.

5.2.4.4. REESS sa nabíja v súlade s postupom normálneho nabíjania uvedeným v bode 5.2.4.7.

5.2.4.5. Dvere komory sa zavrú a plynotesne utesnia do dvoch minút od elektrického spustenia postupu normálneho nabíjania.

5.2.4.6. Na účely skúšky na stanovenie emisií vodíka sa za začiatok normálneho nabíjania považuje okamih, keď je komora utesnená. Meria sa koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak ako počiatočné hodnoty C_{H2i}, T_i a P_i pre skúšku pri normálnom nabíjaní.

Tieto hodnoty sa použijú na výpočet emisií vodíka (bod 6 prílohy 8). Okolitá teplota komory T nesmie byť nižšia než 291 K a vyššia než 295 K počas normálneho nabíjania.

5.2.4.7. Postup normálneho nabíjania

Normálne nabíjanie sa vykoná vhodnou nabíjačkou a pozostáva z týchto krokov:

a) nabíjanie pri konštantnom výkone počas časového úseku t_1;

b) nadmerné nabitie konštantným prúdom počas časového úseku t_2. Intenzitu nadmerného nabitia stanoví výrobca a zodpovedá intenzite použitej pri vyrovnávacom nabíjaní.

Kritériom skončenia nabíjania REESS je automatické skončenie nabíjania nabíjačkou v čase nabíjania $t_1 + t_2$. Tento čas nabíjania sa obmedzí na $t_1 + 5$ h, dokonca aj v prípade jednoznačnej signalizácie vodičovi príslušným prístrojovým vybavením, že REESS ešte nie je úplne nabitý.

5.2.4.8. Bezprostredne pred koncom skúšky sa analyzátor vodíka vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

5.2.4.9. Odber vzoriek sa skončí v čase $t_1 + t_2$ alebo $t_1 + 5$ h od začiatku prvého odberu vzoriek, ako je uvedené v bode 5.2.4.6. Zaznamenajú sa jednotlivé časy. Meria sa koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak ako konečné hodnoty C_{H2f}, T_f a P_f pre skúšku pri normálnom nabíjaní, ktoré sa použijú na výpočet podľa bodu 6 prílohy 8.

5.2.5. Skúška na stanovenie emisií vodíka pri poruche nabíjačky

5.2.5.1. Maximálne do siedmich dní po dokončení skúšky uvedenej v bode 5.2.4 sa začne skúšobný postup vybitím REESS vozidla v súlade s bodom 5.2.2.

5.2.5.2. Zopakujú sa kroky postupu podľa bodu 5.2.3.

5.2.5.3. Pred skončením kondicionovania sa meracia komora niekoľko minút vetrá, až kým sa nedosiahne stabilné vodíkové pozadie. V tomto čase sa v komore zapnú aj zmiešavacie ventilátory.

5.2.5.4. Bezprostredne pred skúškou sa analyzátor vodíka vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

5.2.5.5. Na konci kondicionovania sa REESS premiestni do meracej komory.

5.2.5.6. REESS sa nabíja podľa postupu nabíjania pri poruche uvedeného v bode 5.2.5.9.

5.2.5.7. Dvere komory sa zavrú a plynotesne utesnia do dvoch minút od elektrického spustenia postupu nabíjania pri poruche.

5.2.5.8. Na účely skúšky na stanovenie emisií vodíka sa nabíjanie pri poruche začne vtedy, keď je komora utesnená. Meria sa koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak ako počiatočné hodnoty C_{H2i}, T_i a P_i pre skúšku nabíjania pri poruche.

Tieto hodnoty sa použijú na výpočet emisií vodíka (bod 6 prílohy 8). Počas nabíjania pri poruche nesmie byť teplota okolia komory T nižšia než 291 K a vyššia než 295 K.

5.2.5.9. Postup nabíjania pri poruche

Nabíjanie pri poruche sa vykoná vhodnou nabíjačkou a pozostáva z týchto krokov:

a) nabíjanie pri konštantnom výkone počas časového úseku t'_1;

b) nabíjanie pri maximálnom prúde počas 30 minút podľa odporúčania výrobcu. Počas tejto fázy nabíjačka dodáva maximálny prúd podľa odporúčania výrobcu.

5.2.5.10. Bezprostredne pred koncom skúšky sa analyzátor vodíka vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

5.2.5.11. Koniec doby skúšky nastáva v čase $t'_1 + 30$ minút od začiatku prvého odberu vzoriek, ako je špecifikované v bode 5.2.5.8. Zaznamenajú sa jednotlivé uplynuté časy. Meria sa koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak ako konečné hodnoty C_{H2f}, T_f a P_f pre skúšku nabíjania pri poruche, ktoré sa použijú na výpočet podľa nasledujúceho bodu 6.

6. Výpočet

Skúšky na stanovenie emisií vodíka opísané v bode 5 umožňujú výpočet emisií vodíka z fáz normálneho nabíjania a nabíjania pri poruche. Emisie vodíka z každej z týchto fáz sa vypočítajú pomocou počiatočných a koncových koncentrácií vodíka, teplôt a tlakov v komore, spolu s čistým objemom komory.

Použije sa tento vzorec:

$$M_{H2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{(1 + \frac{V_{out}}{V}) \times C_{H2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

kde:

M_{H2} = hmotnosť vodíka, v gramoch;

C_{H2} = nameraná koncentrácia vodíka v komore, v ppm na celkový objem;

V = čistý objem komory v kubických metroch (m^3) korigovaný o objem vozidla s otvoreným vekom batožinového priestoru a oknami. Ak nie je určený objem vozidla, odpočíta sa objem 1,42 m^3.

V_{out} = kompenzačný objem v m^3 pri skúšobnej teplote a tlaku;

T = teplota okolia komory, v K;

P = absolútny tlak v komore, v kPa;

k = 2,42

kde: i je počiatočná hodnota;

f je koncová hodnota.

6.1. Výsledky skúšky

Hmotnosti emisií vodíka pre REESS sú:

M_N = hmotnosť emisií vodíka pri skúške pri normálom nabíjaní, v gramoch

M_D = hmotnosť emisií vodíka pri skúške pri poruche nabíjania, v gramoch

Príloha 8 – doplnok 1

Kalibrácia zariadení na skúšky na stanovenie emisií vodíka

1. Frekvencia a metódy kalibrácie

Všetky prístroje sa kalibrujú pred ich prvým použitím a potom tak často, ako je potrebné, v každom prípade však v mesiaci pred skúškami typového schválenia. Metódy kalibrácie, ktoré sa majú použiť, sú opísané v tomto doplnku.

2. Kalibrácia komory

2.1. Počiatočné stanovenie vnútorného objemu komory

2.1.1. Pred prvým použitím sa vnútorný objem komory stanoví takto: Dôkladne sa odmerajú vnútorné rozmery komory so zreteľom na všetky nepravidelnosti, ako napríklad výstužné podpery. Z týchto meraní sa stanoví vnútorný objem komory.

Keď teplota okolia dosiahne 293 K, komora sa zablokuje na pevnom objeme. Tento menovitý objem musí byť opakovateľný s odchýlkou ±0,5 % od vykazovanej hodnoty.

2.1.2. Čistý vnútorný objem sa stanoví odčítaním 1,42 m^3 od vnútorného objemu komory. Alternatívne sa môže namiesto hodnoty 1,42 m^3 použiť objem skúšaného vozidla s otvoreným vekom batožinového priestoru a oknami alebo objem REESS.

2.1.3. Komora sa skontroluje podľa bodu 2.3 prílohy 8. Ak sa hmotnosť vodíka líši od zavedenej hmotnosti o viac než ±2 %, je potrebná korekcia.

2.2. Stanovenie emisií pozadia v komore

Týmto postupom sa zistí, či komora neobsahuje materiály, ktoré emitujú významné množstvá vodíka. Kontrola sa vykoná pri uvedení komory do prevádzky, po každej činnosti v komore, ktorá môže ovplyvniť emisie pozadia, minimálne však raz za rok.

2.2.1. Komora s premenlivým objemom sa môže použiť so zablokovaným alebo nezablokovaným objemom podľa bodu 2.1.1. Teplota okolia sa počas časového úseku štyroch hodín uvedeného ďalej udržiava na hodnote 293 ± 2 K.

2.2.2. Komora sa môže utesniť a zmiešavací ventilátor sa môže uviesť do činnosť najviac na 12 hodín pred začiatkom štvorhodinového odberu vzoriek emisií pozadia.

2.2.3. Analyzátor sa kalibruje (ak je to potrebné), potom sa vynuluje a nastaví sa merací rozsah.

2.2.4. Komora sa vetrá, kým sa nedosiahne stabilná hodnota vodíka, a zapne sa zmiešavací ventilátor, ak ešte nie je v činnosti.

2.2.5. Komora sa potom utesní a zmeria sa koncentrácia vodíka pozadia, teplota a barometrický tlak. Toto sú počiatočné hodnoty C_{H2i}, T_i a P_i použité na výpočet emisií pozadia v komore.

2.2.6. Komora sa štyri hodiny nechá v pokoji so zapnutým zmiešavacím ventilátorom.

2.2.7. Po uplynutí tohto času sa použije ten istý analyzátor na meranie koncentrácie vodíka v komore. Odmeria sa aj teplota a barometrický tlak. Toto sú konečné hodnoty C_{H2f}, T_f a P_f.

2.2.8. Zmena hmotnosti vodíka v komore sa prepočíta na čas skúšky v súlade s bodom 2.4 prílohy 8 a nesmie prekročiť 0,5 g.

2.3. Kalibrácia a skúška zostatku vodíka v komore

Kalibráciou a skúškou zostatku vodíka v komore sa kontroluje vypočítaný objem (podľa bodu 2.1) a tiež meria prípadná miera netesnosti. Meranie miery netesnosti komory sa vykoná pri uvedení komory do prevádzky, ako aj po každej činnosti v komore, ktorá môže ovplyvniť jej neporušenosť, a minimálne raz za mesiac. Ak sa úspešne ukončilo šesť po sebe nasledujúcich mesačných kontrol komory týkajúcich sa zostatku vodíka bez nutnosti korekcie, nepriepustnosť komory sa môže merať štvrťročne, až kým nie je potrebná korekcia.

2.3.1. Komora sa musí vetrá, kým sa nedosiahne stabilná koncentrácia vodíka. Zapne sa zmiešavací ventilátor, ak ešte nie je v činnosti. Analyzátor vodíka sa vynuluje, kalibruje sa, ak je to potrebné, a nastaví sa merací rozsah.

2.3.2. Komora sa zablokuje v polohe pre menovitý objem.

2.3.3. Zapne sa systém na reguláciu teploty okolia (ak ešte nie je zapnutý) a nastaví sa na počiatočnú teplotu 293 K.

2.3.4. Keď sa teplota v komore stabilizuje na hodnotu 293 ± 2 K, komora sa utesní a zmeria sa pozaďová koncentrácia v komore, teplota a barometrický tlak. Toto sú počiatočné hodnoty C_{H2i}, T_i a P_i použité na kalibráciu komory.

2.3.5. Komora sa odblokuje z polohy pre menovitý objem.

2.3.6. Do komory sa zavedie približne 100 g vodíka. Táto hmotnosť vodíka sa odmeria s presnosťou ±2 % nameranej hodnoty.

2.3.7. Obsah komory sa nechá zmiešavať päť minút a potom sa odmeria koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak. Toto sú konečné hodnoty C_{H2f}, T_f a P_f na kalibráciu komory a zároveň počiatočné hodnoty C_{H2i}, T_i a P_i na kontrolu zostatku vodíka.

2.3.8. Na základe odčítaných hodnôt podľa bodov 2.3.4 a 2.3.7 a podľa vzorca v bode 2.4 sa vypočíta hmotnosť vodíka v komore. Táto musí byť v rozmedzí ±2 % hmotnosti vodíka nameranej podľa bodu 2.3.6.

2.3.9. Obsah komory sa nechá premiešavať minimálne 10 hodín. Po uplynutí tejto doby sa odmeria a zaznamená konečná koncentrácia vodíka, teplota a barometrický tlak. Toto sú konečné hodnoty C_{H2f}, T_f a P_f na kontrolu zostatku vodíka.

2.3.10. Potom sa podľa vzorca v bode 2.4 vypočíta hmotnosť vodíka z hodnôt odčítaných podľa bodov 2.3.7 a 2.3.9. Táto hmotnosť sa nesmie líšiť o viac než 5 % od hmotnosti vodíka stanovenej v bode 2.3.8.

2.4. Výpočet

Výpočet čistej zmeny hmotnosti vodíka v komore sa použije na stanovenie uhľovodíkového pozadia v komore a miery netesnosti. Na výpočet zmeny hmotnosti sa použijú počiatočné a koncové hodnoty koncentrácie vodíka, teploty a barometrického tlaku podľa tohto vzorca.

$$M_{H2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{(1 + \frac{V_{out}}{V}) \times C_{H2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

kde:

M_{H2} = hmotnosť vodíka, v gramoch;

C_{H2} = nameraná koncentrácia vodíka v komore, v ppm na celkový objem;

V = objem komory v kubických metroch (m^3) meraný podľa bodu 2.1.1;

V_{out} = kompenzačný objem v m^3 pri skúšobnej teplote a tlaku;

T = teplota okolia komory, v K;

P = absolútny tlak v komore, v kPa;

k = 2,42

kde: i je počiatočná hodnota;

f je koncová hodnota.

3. Kalibrácia analyzátora vodíka

Analyzátor by sa mal kalibrovať pomocou vodíka so vzduchom a čisteného syntetického vzduchu. Pozri bod 4.8.2 prílohy 8.

Každý z bežne používaných prevádzkových rozsahov sa kalibruje týmto postupom:

3.1. Kalibračná krivka sa vytvorí pomocou minimálne piatich kalibračných bodov rozmiestnených čo najrovnomernejšie v prevádzkovom rozsahu. Menovitá koncentrácia kalibračného plynu s najvyššími koncentráciami musí dosiahnuť aspoň 80 % celkového rozsahu stupnice.

3.2. Metódou najmenších štvorcov sa vypočíta kalibračná krivka. Ak je výsledný polynomický stupeň vyšší než tri, potom počet kalibračných bodov sa musí rovnať najmenej číslu polynomického stupňa plus dva.

3.3. Kalibračná krivka sa nesmie líšiť o viac než 2 % od menovitej hodnoty každého kalibračného plynu.

3.4. Pomocou koeficientov polynómu vypočítaných podľa bodu 3.2 sa zostaví tabuľka, v ktorej je uvedená závislosť hodnôt analyzátora od skutočných koncentrácií. Tabuľka nesmie mať stupne väčšie než 1 % celkového rozsahu stupnice. To sa vykoná pre každý kalibrovaný rozsah analyzátora.

Táto tabuľka musí obsahovať tiež ostatné relevantné údaje, ako sú:

a) dátum kalibrácie;

b) nastavovacia a nulová hodnota potenciometra (ak je k dispozícii);

c) menovitá stupnica;

d) referenčné údaje o každom použitom kalibračnom plyne;

e) skutočná a udaná hodnota každého použitého kalibračného plynu spolu s percentuálnymi rozdielmi;

f) kalibračný tlak analyzátora.

3.5. Môžu sa použiť alternatívne metódy (napríklad počítače, elektronické prepínače rozsahu), ak sa technickej službe preukáže, že tieto metódy majú rovnocennú presnosť.

Príloha 8 – doplnok 2

Základné charakteristiky radu vozidiel

1. Parametre definujúce rad vozidiel z hľadiska emisií vodíka

   Rad môže byť definovaný základnými konštrukčnými parametrami spoločnými pre všetky vozidlá v rámci radu. V niektorých prípadoch môže byť medzi rôznymi parametrami interakcia. Tieto účinky sa musia tiež zohľadniť, aby sa do radu zahrnuli len vozidlá s podobnými charakteristikami z hľadiska emisií vodíka.

2. Na tieto účely sa za typy vozidiel patriace do jedného radu z hľadiska emisií vodíka považujú typy, ktoré majú zhodné tieto parametre.

   REESS:

   a) obchodné meno alebo ochranná známka REESS;

   b) údaj o všetkých použitých typoch elektrochemických párov;

   c) počet článkov REESS;

   d) počet subsystémov REESS;

   e) menovité napätie REESS (V);

   f) energia REESS (kWh);

   g) pomer kombinácie plynov (v %);

   h) typy vetrania pre subsystémy REESS;

   i) prípadne typ chladiaceho systému.

   Palubná nabíjačka:

   a) značka a typ jednotlivých častí nabíjačky;

   b) výstupný menovitý výkon (kW);

   c) maximálne napätie nabíjania (V);

   d) maximálna intenzita nabíjania (A);

   e) značka a typ prípadnej riadiacej jednotky;

   f) schéma činnosti, ovládačov a zabezpečenia;

   g) charakteristiky období nabíjania.

PRÍLOHA 9

Skúšobné postupy REESS

Príloha 9 – doplnok 1

Postup vykonávania štandardného cyklu

Štandardný cyklus začne štandardným vybíjaním, za ktorým nasleduje štandardné nabíjanie. Štandardný cyklus sa vykoná pri teplote okolia 20 ± 10 °C.

Štandardné vybíjanie:

Rýchlosť vybíjania:	postup vybíjania vrátane kritérií ukončenia stanoví výrobca. Ak nie je konkrétne stanovené, vybíja sa prúdom 1C pre úplný REESS a subsystémy REESS.
Limit vybíjania (konečné napätie):	stanoví výrobca.

V prípade úplného vozidla postup vybíjania pomocou dynamometra stanoví výrobca. Ukončenie vybíjania sa určí podľa riadiacich prvkov vozidla.

Doba pokoja po vybití: minimálne 15 minút

Štandardné nabíjanie:

postup nabíjania stanoví výrobca. Ak nie je stanovené inak, nabíja sa prúdom C/3. Nabíjanie pokračuje dovtedy, kým sa normálne neukončí. Ukončenie nabíjania sa musí v prípade REESS alebo subsystému REESS uskutočniť v súlade s bodom 2 doplnku 2 k prílohe 9.

V prípade úplného vozidla, ktoré je možné nabíjať pomocou externého zdroja, postup nabíjania pomocou externého zdroj napájania stanoví výrobca. V prípade úplného vozidla, ktoré je možné nabíjať pomocou palubného zdroja energie, postup nabíjania pomocou dynamometra stanoví výrobca. Ukončenie nabíjania sa určí podľa riadiacich prvkov vozidla.

Príloha 9 – doplnok 2

Postup úpravy stavu nabitia

1. Úprava stavu nabitia sa vykoná pri teplote okolia 20 ± 10 °C v prípade skúšok na vozidle a 22 ± 5 °C v prípade skúšok na komponente.

2. Stav nabitia skúšaného zariadenia sa upraví podľa jedného z nasledujúcich postupov v závislosti od ich vhodnosti. V prípadoch, keď sú možné rôzne postupy nabíjania, REESS sa nabije postupom, ktorým sa dosiahne najvyšší stav nabitia:

   a) v prípade vozidla s REESS skonštruovaným na externé nabíjanie sa REESS nabíja na najvyšší stav nabitia v súlade s postupom stanoveným výrobcom na normálnu prevádzku dovtedy, kým sa proces nabíjania normálne neukončí;

   b) v prípade vozidla s REESS skonštruovaným na nabíjanie iba pomocou zdroja energie vo vozidle sa REESS nabíja na najvyšší stav nabitia dosiahnuteľný pri normálnej prevádzke vozidla. Výrobca odporučí režim prevádzky vozidla, aby sa dosiahol uvedený stav nabitia;

   c) ak sa ako skúšané zariadenie použije REESS alebo subsystém REESS, skúšané zariadenie sa nabíja na najvyšší stav nabitia v súlade s postupom stanoveným výrobcom na normálnu prevádzku dovtedy, kým sa proces nabíjania normálne neukončí. Postupy stanovené výrobcom na výrobu, servis alebo údržbu sa môžu považovať za vhodné, ak sa nimi dosiahne ekvivalentný stav nabitia ako pri bežných prevádzkových podmienkach. V prípade, ak skúšané zariadenie neriadi stav nabitia priamo, nabije sa na najmenej 95 % maximálneho normálneho prevádzkového stavu nabitia vymedzeného výrobcom pre konkrétnu konfiguráciu skúšaného zariadenia.

3. Keď sa skúša vozidlo alebo subsystém REESS, stav nabitia nesmie byť nižší ako 95 % stavu nabitia v súlade s bodmi 1 a 2 pre REESS skonštruovaný na externé nabíjanie a nesmie byť nižší ako 90 % stavu nabitia v súlade s bodmi 1 a 2 pre REESS skonštruovaný na nabíjanie iba zdrojom energie vo vozidle. Stav nabitia sa overí metódou stanovenou výrobcom.

PRÍLOHA 9A

Vibračná skúška

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť bezpečnostné vlastnosti REESS pri vibráciách, ktorým bude pravdepodobne REESS počas bežnej prevádzky vozidla vystavený.

2. Vybavenie

2.1. Táto skúška sa vykonáva buď s úplným REESS, alebo so subsystémami REESS. Ak si výrobca zvolí skúšku so subsystémami REESS, musí preukázať, že výsledky skúšky môžu pomerne dôveryhodne reprezentovať charakteristiky úplného REESS, pokiaľ ide o bezpečnostné vlastnosti za tých istých podmienok. Ak elektronická riadiaca jednotka REESS nie je integrovaná do puzdra obklopujúceho články, potom nemusí byť namontovaná na skúšanom zariadení, ak o to výrobca požiada.

2.2. Skúšané zariadenie musí byť pevne uchytené na plošine vibračného stroja tak, aby bolo zabezpečené, že sa vibrácie priamo prenášajú na skúšané zariadenie.

Skúšané zariadenie musí byť namontované pomocou pôvodných montážnych bodov, ak na ňom sú, tak, ako sa montuje do vozidla.

3. Postupy

3.1. Všeobecné podmienky skúšky

Na skúšané zariadenie sa vzťahujú tieto podmienky:

a) skúška sa vykoná pri teplote okolia 22 ± 5 °C;

b) na začiatku skúšky sa stav nabitia upraví v súlade s doplnkom 2 k prílohe 9;

c) na začiatku skúšky musia byť v prevádzke všetky ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkcie skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky.

3.2. Skúšobné postupy

Skúšané zariadenia sa vystavia vibráciám so sínusovým tvarom vlny s logaritmickou výchylkou od 7 do 50 Hz a späť na 7 Hz prebiehajúcou počas 15 minút. Tento cyklus sa opakuje 12-krát s celkovým trvaním tri hodiny vo vertikálnom smere montážnej orientácie REESS podľa údajov výrobcu.

Korelácia medzi frekvenciou a zrýchlením musí byť taká, ako sa uvádza v tabuľke 1:

Tabuľka 1

Frekvencia a zrýchlenie

Frekvencia (Hz)	Zrýchlenie (m/s2)
7 – 18	10
18 – 30	postupne zníženie z 10 na 2
30 – 50	2

Na žiadosť výrobcu sa môže použiť vyššia úroveň zrýchlenia, ako aj vyššia maximálna frekvencia.

Na žiadosť výrobcu sa ako náhrada korelácie medzi frekvenciou a zrýchlením uvedenej v tabuľke 1 môže použiť iný režim vibračnej skúšky stanovený výrobcom vozidla, ktorý je overený z hľadiska používania vozidla a odsúhlasený s technickou službou. Typové schválenie REESS skúšaného podľa tejto podmienky sa obmedzuje na inštaláciu v špecifickom type vozidla.

Po ukončení vibrácií sa vykoná štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni skúšané zariadenie.

Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

PRÍLOHA 9B

Tepelný šok a skúška s cyklickými zmenami teploty

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť odolnosť REESS proti náhlym zmenám teploty. REESS sa podrobí stanovenému počtu cyklov zmien teploty, ktoré sa začnú pri teplote okolia a potom nasledujú cykly s vysokými a nízkymi teplotami. Simulujú sa rýchle zmeny teploty prostredia, ktorým bude pravdepodobne REESS počas svojej životnosti vystavený.

2. Vybavenie

Táto skúška sa vykonáva buď s úplným REESS, alebo s ~~príslušnými~~ subsystémami REESS. Ak si výrobca zvolí skúšku so subsystémami REESS, musí preukázať, že výsledky skúšky môžu pomerne dôveryhodne reprezentovať charakteristiky úplného REESS, pokiaľ ide o bezpečnostné vlastnosti za tých istých podmienok. Ak elektronická riadiaca jednotka REESS nie je integrovaná do puzdra obklopujúceho články, potom nemusí byť namontovaná na skúšanom zariadení, ak o to výrobca požiada.

3. Postupy

3.1. Všeobecné podmienky skúšky

Na začiatku skúšky sa na skúšané zariadenie vzťahujú tieto podmienky:

a) stav nabitia sa upraví v súlade s doplnkom 2 k prílohe 9;

b) v prevádzke musia byť všetky ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkciu skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky.

3.2. Skúšobný postup

Skúšané zariadenie sa aspoň na šesť hodín skladuje pri skúšobnej teplote rovnajúcej sa 60 ± 2 °C alebo vyššej, ak o to požiada výrobca, po čom nasleduje aspoň šesťhodinové skladovanie pri skúšobnej teplote rovnajúcej sa –40 ± 2 °C alebo nižšej, ak o to požiada výrobca. Maximálny časový interval medzi maximálnymi výkyvmi skúšobných teplôt je 30 minút. Tento postup sa opakuje, až kým sa nedokončí aspoň päť celkových cyklov, po ktorých sa skúšané zariadenie skladuje 24 hodín pri teplote okolia 22 ± 5 °C.

Po 24-hodinovom skladovaní sa vykoná štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni skúšané zariadenie.

Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

PRÍLOHA 9C

Mechanické otrasy

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť bezpečnostné vlastnosti REESS pri zotrvačných zaťaženiach, ktoré môžu nastať pri zrážke vozidla.

2. Vybavenie

2.1. Táto skúška sa vykonáva buď s úplným REESS, alebo so subsystémami REESS. Ak si výrobca zvolí skúšku so subsystémami REESS, musí preukázať, že výsledky skúšky môžu pomerne dôveryhodne reprezentovať charakteristiky úplného REESS, pokiaľ ide o bezpečnostné vlastnosti za tých istých podmienok. Ak elektronická riadiaca jednotka REESS nie je integrovaná do puzdra obklopujúceho články, potom nemusí byť namontovaná na skúšanom zariadení, ak o to výrobca požiada.

2.2. Skúšané zariadenie sa pripojí ku skúšobnej stolici len pomocou určených uchytení slúžiacich na účely pripevnenia REESS alebo subsystému REESS k vozidlu.

3. Postupy

3.1. Všeobecné skúšobné podmienky a požiadavky

Na skúšku sa vzťahujú tieto podmienky:

a) skúška sa vykoná pri teplote okolia 20 ± 10 °C;

b) na začiatku skúšky sa stav nabitia upraví v súlade s doplnkom 2 k prílohe 9;

c) na začiatku skúšky musia byť v prevádzke všetky ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkcie skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky.

3.2. Skúšobný postup

Skúšané zariadenie sa spomaľuje alebo zrýchľuje v súlade s pásmami zrýchlenia, ktoré sú stanovené v tabuľkách 1 až 3. Výrobca rozhodne o tom, či sa skúšky vykonajú buď v kladnom, alebo v zápornom smere, alebo v oboch smeroch.

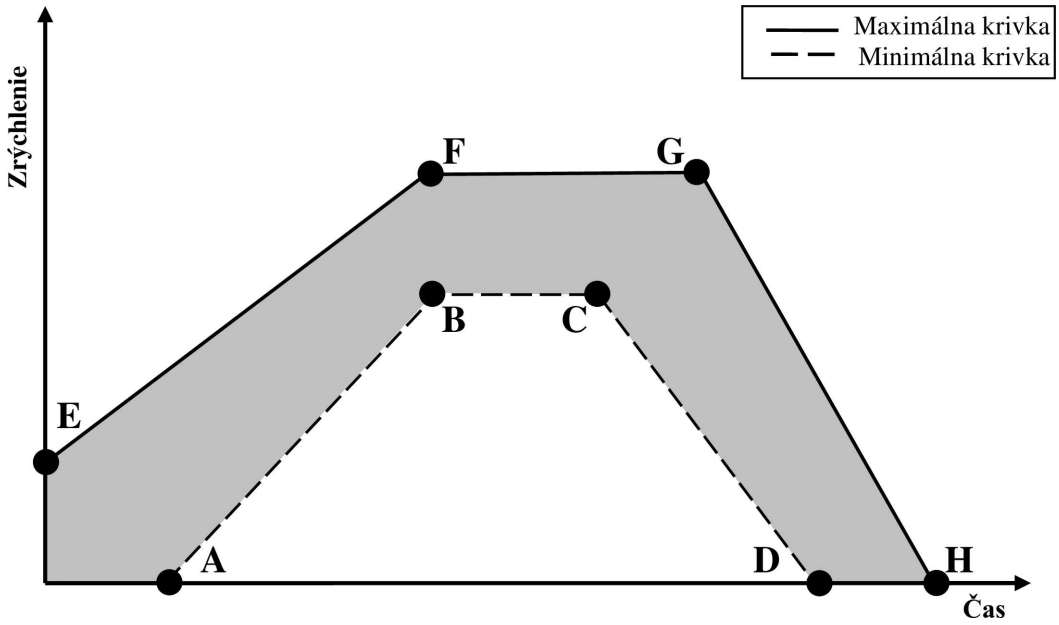
Pre každý zo stanovených skúšobných impulzov sa môže použiť samostatné skúšané zariadenie.

Skúšobný impulz musí byť medzi minimálnou a maximálnou hodnotou špecifikovanou v tabuľkách 1 až 3. Ak to odporučí výrobca, na skúšané zariadenie sa môže použiť vyššia úroveň otrasov a/alebo dlhšie trvanie podľa maximálnych hodnôt opísaných v tabuľkách 1 až 3.

Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

Obrázok 1

Všeobecný opis skúšobných impulzov



Tabuľka 1 pre vozidlá kategórií M_1, N_1 , O_1 a O_2 ([1]):

Bod	Čas (ms)	Zrýchlenie (g)	
		Pozdĺžne	Priečne
A	20	0	0
B	50	20	8
C	65	20	8
D	100	0	0
E	0	10	4,5
F	50	28	15
G	80	28	15
H	120	0	0

Tabuľka 2 pre vozidlá kategórie M_2 a N_2:

Bod	Čas (ms)	Zrýchlenie (g)	
		Pozdĺžne	Priečne
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2,5

([1]) V prípade vozidiel kategórií O_1 a O_2 sa na žiadosť výrobcu môžu použiť impulzy vymedzené v tabuľke 2 v bode 3.2 prílohy 9C, ak je konštrukčná rýchlosť týchto vozidiel kategórií O_1 a O_2 obmedzená na 100 km/h.

Bod	Čas (ms)	Zrýchlenie (g)	
		Pozdĺžne	Priečne
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

Tabuľka 3 pre vozidlá kategórií M_3, N_3, O_3, O_4:

Bod	Čas (ms)	Zrýchlenie (g)	
		Pozdĺžne	Priečne
A	20	0	0
B	50	6,6	5
C	65	6,6	5
D	100	0	0
E	0	4	2,5
F	50	12	10
G	80	12	10
H	120	0	0

Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

PRÍLOHA 9D

Mechanická integrita

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť bezpečnostné vlastnosti REESS pri kontaktných zaťaženiach, ktoré môžu nastať pri zrážke vozidla.

2. Vybavenie

2.1. Táto skúška sa vykonáva buď s úplným REESS alebo s príslušnými subsystémami REESS, vrátane článkov a ich elektrického pripojenia. Ak si výrobca zvolí skúšku s príslušnými subsystémami, musí preukázať, že výsledky skúšky môžu pomerne dôveryhodne reprezentovať charakteristiky úplného REESS, pokiaľ ide o bezpečnostné vlastnosti za tých istých podmienok. Ak elektronická riadiaca jednotka REESS nie je integrovaná do puzdra obklopujúceho články, potom nemusí byť namontovaná na skúšanom zariadení, ak o to výrobca požiada.

2.2. Skúšané zariadenie musí byť pripojené ku skúšobnej stolici podľa odporúčania výrobcu.

3. Postupy

3.1. Všeobecné podmienky skúšky

Na skúšku sa vzťahujú tieto podmienky a požiadavky:

a) skúška sa vykoná pri teplote okolia 20 ± 10 °C;

b) na začiatku skúšky sa stav nabitia upraví v súlade s doplnkom 2 k prílohe 9;

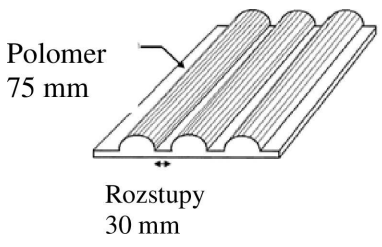
c) na začiatku skúšky musia byť v prevádzke všetky vnútorné a vonkajšie ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkciu skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky;

d) v prípade, keď sa uplatňuje bod 6.4.2.1.2, konštrukcia karosérie vozidla, elektrické ochranné bariéry, kryty alebo iné mechanické funkčné zariadenia poskytujúce ochranu pred kontaktom bez ohľadu na to, či sú v REESS alebo mimo neho, môžu byť pripojené ku skúšanému zariadeniu, ak o to výrobca požiada. Výrobca vymedzí príslušné časti použité na mechanickú ochranu REESS. Skúška sa môže vykonať s REESS namontovaným do tejto konštrukcie vozidla spôsobom, ktorý je reprezentatívnym príkladom jeho montáže vo vozidle.

3.2. Nárazová skúška

3.2.1. Deštruktívna sila

Na skúšané zariadenie umiestnené medzi tlmiacou a nárazovou platňou podľa opisu na obrázku 1 sa pôsobí silou minimálne 100 kN, nie však väčšou než 105 kN, ak nie je stanovené inak v súlade s bodom 6.4.2 tohto predpisu, s časom nábehu kratším než 3 minúty a časom výdrže aspoň 100 ms, nie však dlhším ako 10 s.



Na žiadosť výrobcu sa môže použiť väčšia deštruktívna sila, dlhší čas nábehu a dlhší čas výdrže alebo ich kombinácia.

O pôsobení sily rozhoduje výrobca spolu s technickou službou s prihliadnutím na smer pohybu REESS vo vzťahu k jeho montáži vo vozidle. Použitá sila pôsobí: a) horizontálne a v smere pohybu REESS a b) horizontálne a kolmo na smer pohybu REESS. Pre každý zo stanovených skúšobných smerov sa môže použiť samostatné skúšané zariadenie.

Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

PRÍLOHA 9E

Ohňovzdornosť

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť odolnosť REESS proti ohňu pôsobiacemu zvonka vozidla, ktorý vznikol napríklad v dôsledku vyliatia paliva z vozidla (buď v samotnom vozidle, alebo v blízkosti vozidla). Táto situácia by mala ponechať vodičovi a cestujúcim dostatočný čas na opustenie vozidla.

2. Vybavenie

2.1. Táto skúška sa vykonáva buď s úplným REESS, alebo so subsystémami REESS. Ak si výrobca zvolí skúšku so subsystémami REESS, musí preukázať, že výsledky skúšky môžu pomerne dôveryhodne reprezentovať charakteristiky úplného REESS, pokiaľ ide o bezpečnostné vlastnosti za tých istých podmienok. Ak elektronická riadiaca jednotka REESS nie je integrovaná do puzdra obklopujúceho články, potom nemusí byť namontovaná na skúšanom zariadení, ak o to výrobca požiada. Keď sú príslušné subsystémy REESS rozložené po celom vozidle, skúška sa môže vykonať na každom relevantnom subsystéme REESS.

3. Postupy

3.1. Všeobecné podmienky skúšky

Na skúšku sa vzťahujú tieto požiadavky a podmienky:

a) skúška sa vykoná pri teplote aspoň 0 °C;

b) na začiatku skúšky sa stav nabitia upraví v súlade s doplnkom 2 k prílohe 9;

c) na začiatku skúšky musia byť v prevádzke všetky ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkciu skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky.

3.2. Skúšobný postup

Podľa uváženia výrobcu sa vykoná skúška na vozidle alebo skúška na komponente:

3.2.1. Skúška na vozidle

Skúšané zariadenie sa namontuje na skúšobnú stolicu simulujúcu, pokiaľ možno, skutočné montážne podmienky; na tento účel by sa nemal použiť žiadny horľavý materiál s výnimkou materiálu, ktorý je súčasťou REESS. Metóda, ktorou sa skúšané zariadenie pripevní na skúšobnú stolicu, musí zodpovedať príslušným špecifikáciám jeho montáže vo vozidle. V prípade REESS určeného pre špecifické vozidlo sa zohľadnia časti vozidla, ktoré majú akýkoľvek vplyv na šírenie ohňa.

3.2.2. Skúška na komponente

V prípade skúšky na komponente sa výrobca môže rozhodnúť pre skúšku pomocou horiacej otvorenej nádrže s benzínom alebo pomocou horáka LPG.

Skúšané zariadenie sa umiestni na mriežkovaný stôl situovaný nad panvicou a nasmeruje sa podľa konštrukčného zámeru výrobcu.

Mriežkovaný stôl je zostavený z oceľových tyčí s priemerom 6 – 10 mm, vzdialených od seba 4 – 6 cm. V prípade potreby by sa oceľové tyče mohli podoprieť plochými oceľovými dielmi.

3.3. Skúška pomocou horiacej otvorenej nádrže pripravená pre skúšku na vozidle aj pre skúšku na komponente

Plameň, ktorému je skúšané zariadenie vystavené, sa dosiahne spaľovaním komerčného paliva pre zážihové motory (ďalej len „palivo“) v panvici. Množstvo paliva musí byť dostatočné na to, aby mohol plameň v podmienkach voľného horenia horieť počas celého skúšobného postupu.

Oheň musí pokryť celú plochu panvice počas celej doby vystavenia ohňu. Rozmery panvice sú zvolené tak, aby boli steny skúšaného zariadenia vystavené plameňu. Panvica preto musí presahovať horizontálny priemet skúšaného zariadenia aspoň o 20 cm, no maximálne 50 cm. Bočné steny panvice nesmú na začiatku skúšky siahať nad hladinu paliva o viac než 8 cm.

3.3.1. Panvica naplnená palivom sa umiestni pod skúšaným zariadením tak, aby vzdialenosť medzi hladinou paliva v panvici a dnom skúšaného zariadenia zodpovedala konštrukčnej výške skúšaného zariadenia nad vozovkou v prípade vozidla s pohotovostnou hmotnosťou, ak sa uplatňuje bod 3.2.1, alebo približne 50 cm, ak sa uplatňuje bod 3.2.2. Panvica alebo skúšobná stolica, prípadne obe musia byť voľne pohyblivé.

3.3.2. Počas fázy C skúšky sa panvica prikryje clonou. Clona sa umiestni 3 ± 1 cm nad hladinou paliva nameranou pred zapálením paliva. Clona musí byť vyrobená zo žiaruvzdorného materiálu podľa doplnku 1 k prílohe 9E. Medzi tehlami nesmie byť žiadna medzera a musia byť nad panvicou s palivom podopreté tak, aby neboli zakryté diery v tehlách. Dĺžka a šírka rámu musia byť o 2 až 4 cm menšie, než sú vnútorné rozmery panvice, takže medzi rámom a stenou panvice musí byť medzera 1 až 2 cm, ktorá umožňuje vetranie. Pred skúškou musí mať clona aspoň teplotu okolia. Žiaruvzdorné tehly možno navlhčiť, aby boli zaručené opakovateľné podmienky skúšky.

3.3.3. Ak sa skúšky vykonávajú na otvorenom priestranstve, musí byť zabezpečený primeraný veterný štít a rýchlosť vetra na úrovni panvice nesmie presiahnuť 2,5 km/h.

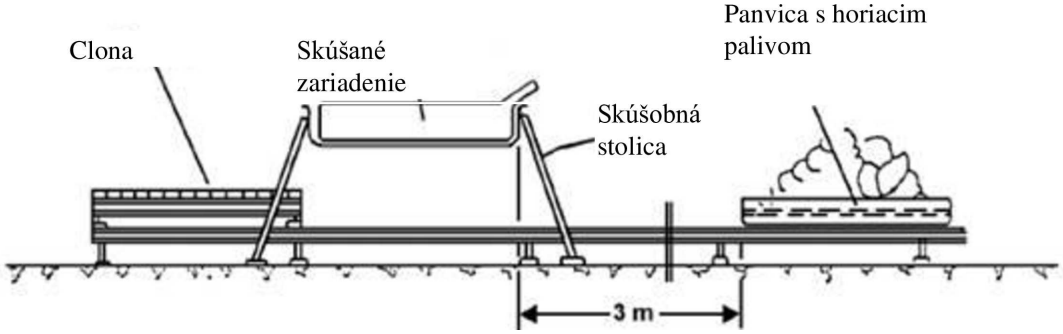
3.3.4. Skúška pozostáva z troch fáz B – D, ak má palivo teplotu minimálne 20 °C. Inak musí skúška pozostávať zo štyroch fáz A – D.

3.3.4.1. Fáza A: predhrievanie (obrázok 1)

Palivo v panvici sa zapaľuje vo vzdialenosti najmenej 3 m od skúšaného zariadenia. Po 60 sekundách predhrievania sa panvica umiestni pod skúšané zariadenie. Ak je panvica príliš veľká na to, aby ju bolo možné presunúť bez rizika rozliatia kvapaliny atď., je možné nad panvicou presúvať skúšané zariadenie a skúšobnú stolicu.

Obrázok 1

Fáza A: predhrievanie

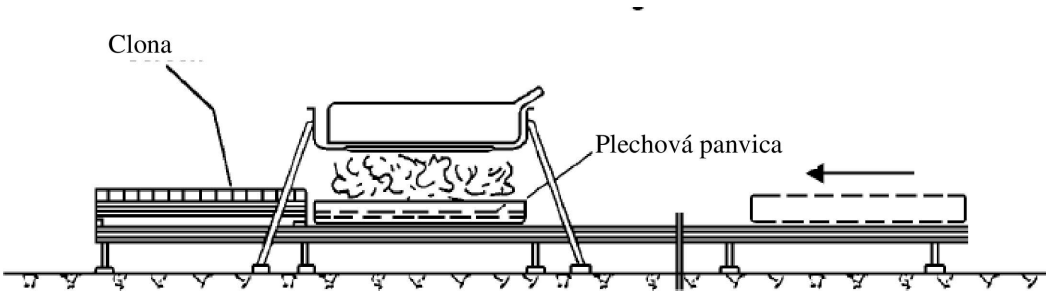


3.3.4.2. Fáza B: priame vystavenie pôsobeniu plameňa (obrázok 2)

Skúšané zariadenie sa vystaví na 70 s pôsobeniu plameňa z voľne horiaceho paliva.

Obrázok 2

Fáza B: priame vystavenie pôsobeniu plameňa



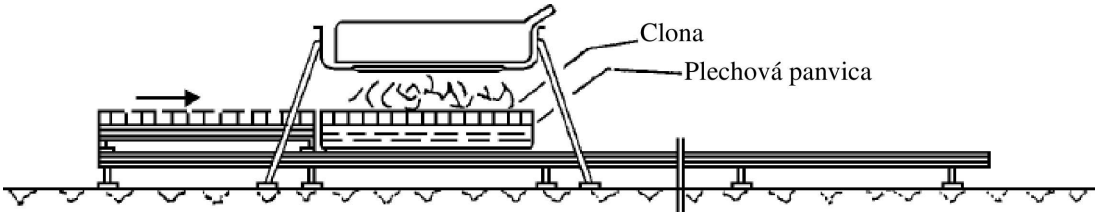
3.3.4.3. Fáza C: nepriame vystavenie pôsobeniu plameňa (obrázok 3)

Ihneď po skončení fázy B sa clona umiestni medzi horiacu panvicu a skúšané zariadenie. Skúšané zariadenie sa na ďalších 60 sekúnd vystaví pôsobeniu tohto zmenšeného plameňa.

Namiesto vykonania fázy C skúšky môže výrobca podľa uváženia pokračovať ďalších 60 s vo vykonávaní fázy B.

Obrázok 3

Fáza C: nepriame vystavenie pôsobeniu plameňa

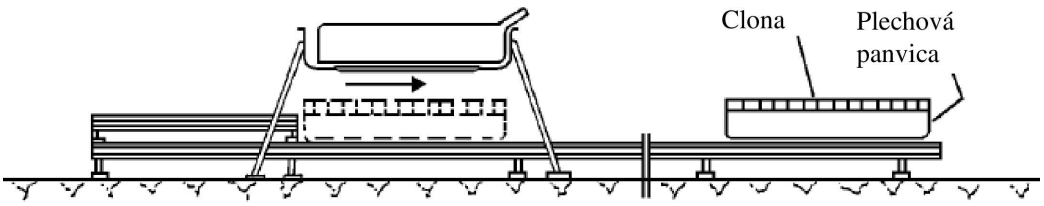


3.3.4.4. Fáza D: koniec skúšky (obrázok 4)

Horiaca panvica zakrytá clonou sa vráti späť do polohy opísanej vo fáze A. Skúšané zariadenie sa nehasí. Po odstránení panvice sa skúšané zariadenie pozoruje, až kým sa teplota povrchu skúšaného zariadenia nezníži na teplotu okolia alebo sa znižovala minimálne tri hodiny.

Obrázok 4

Fáza D: koniec skúšky



3.4. Skúška pomocou horáka LPG pripravená pre skúšku na komponente

3.4.1. Skúšané zariadenie sa umiestni na skúšobné zariadenie v polohe podľa konštrukčného zámeru výrobcu.

3.4.2. Na vytvorenie plameňa, ktorému sa vystaví skúšané zariadenie, sa použije horák LPG. Výška plameňa by bez skúšaného zariadenia mala byť približne 60 cm alebo viac.

3.4.3. Teplota plameňa sa meria nepretržite pomocou snímačov teploty. Priemerná teplota sa vypočítava minimálne jedenkrát za sekundu počas celého vystavenia ohňu ako aritmetický priemer teplôt nameraných všetkými snímačmi teploty, ktoré musia spĺňať podmienky umiestnenia opísané v bode 3.4.4.

3.4.4. Všetky snímače teploty sa umiestnia vo výške 5 ± 1 cm pod najnižším bodom vonkajšieho povrchu skúšaného zariadenia orientovaného v zmysle opisu v bode 3.4.1. Aspoň jeden snímač teploty sa musí umiestniť uprostred skúšaného zariadenia a aspoň štyri snímače teploty sa musia umiestniť do vzdialenosti najviac 10 cm od okraja skúšaného zariadenia smerom k jeho stredu, pričom vzdialenosť medzi snímačmi musí byť takmer identická.

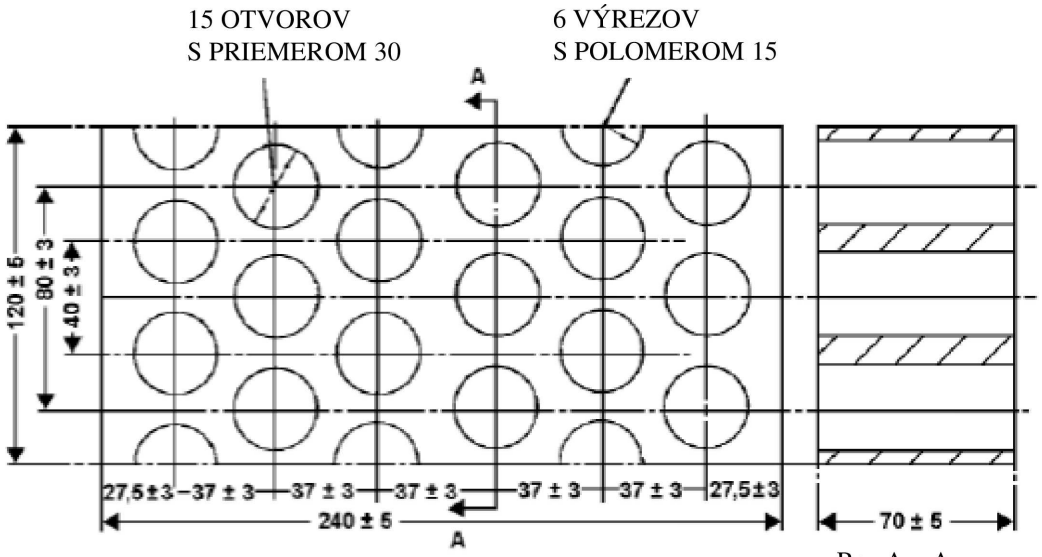
3.4.5. Dno skúšaného zariadenia musí byť vystavené rovnomernému plameňu z horenia paliva priamo a úplne. Plameň horáka LPG musí presahovať horizontálny priemet skúšaného zariadenia aspoň o 20 cm.

3.4.6. Do 30 sekúnd sa musí dosiahnuť priemerná teplota 800 °C a musí sa udržiavať v rozsahu 800 až 1 100 °C. Skúšané zariadenie sa plameňu vystaví na dve minúty.

3.4.7. Po priamom vystavení plameňu sa skúšané zariadenie pozoruje, až kým sa teplota povrchu skúšaného zariadenia nezníži na teplotu okolia alebo sa znižovala minimálne tri hodiny.

Príloha 9E – doplnok 1

Rozmery a technické údaje žiaruvzdorných tehál



(Rozmery v mm)

Rez A – A

Ohňovzdornosť:	(Seger-Kegel) SK 30
Obsah Al2O3:	30 – 33 %
Otvorená pórovitosť (Po):	20 – 22 % objemu
Hustota:	1 900 – 2 000 kg/m3
Účinná plocha otvorov:	44,18 %

PRÍLOHA 9F

Ochrana pred vonkajším skratom

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť účinnosť ochrany pred skratom pri ochrane REESS pred akýmikoľvek ďalšími súvisiacimi závažnými udalosťami spôsobenými skratovým prúdom.

2. Vybavenie

Táto skúška sa vykonáva na úplnom vozidle, s úplným REESS alebo so subsystémami REESS. Ak si výrobca zvolí skúšku so subsystémami REESS, skúšané zariadenie musí byť schopné poskytnúť menovité napätie úplného REESS a výrobca musí preukázať, že výsledky skúšky môžu pomerne dôveryhodne reprezentovať charakteristiky úplného REESS, pokiaľ ide o bezpečnostné vlastnosti za tých istých podmienok. Ak elektronická riadiaca jednotka REESS nie je integrovaná do puzdra obklopujúceho články, potom nemusí byť namontovaná na skúšanom zariadení, ak o to výrobca požiada. V prípade skúšky na úplnom vozidle môže výrobca poskytnúť informácie o pripojení rozdeľovacieho káblového zväzku k miestu bezprostredne mimo REESS, ktoré umožňuje skratovanie REESS.

3. Postupy

3.1. Všeobecné podmienky skúšky

Na skúšku sa vzťahujú tieto podmienky:

a) skúška sa vykoná pri teplote okolia 20 ± 10 °C alebo vyššej teplote, ak o to výrobca požiada;

b) na začiatku skúšky sa stav nabitia upraví v súlade s doplnkom 2 k prílohe 9;

c) na začiatku skúšky musia byť v prevádzke všetky ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkciu skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky;

d) v prípade skúšky na úplnom vozidle sa rozdeľovací káblový zväzok pripojí k miestu, ktoré určí výrobca, a ochranné systémy vozidla relevantné pre výsledok skúšky musia byť funkčné.

3.2. Skrat

Na začiatku skúšky musia byť všetky príslušné hlavné stýkače na nabíjanie a vybíjanie zatvorené s cieľom reprezentovať aktívny režim možnej jazdy, ako aj režim umožňujúci vonkajšie nabíjanie. Ak sa to nedá vykonať v rámci jednej skúšky, vykonajú sa dve alebo viaceré skúšky.

Pri skúšaní úplného REESS alebo subsystémov REESS sa kladné a záporné koncovky skúšaného zariadenia navzájom prepoja, aby vznikol skrat. Odpor spojenia použitého na tento účel nesmie presiahnuť 5 mΩ.

V prípade skúšky na úplnom vozidle sa skrat vytvorí prostredníctvom rozdeľovacieho káblového zväzku. Odpor spojenia (vrátane káblov) použitého na vytvorenie skratu nesmie presiahnuť 5 mΩ.

Stav skratu pokračuje dovtedy, kým sa nepotvrdí, že činnosť funkcie ochrany REESS prerušila skratový prúd, alebo aspoň jednu hodinu po stabilizovaní teploty nameranej na puzdre skúšaného zariadenia tak, že teplotný gradient sa počas dvoch hodín zmení o menej než 4 °C.

3.3. Štandardný cyklus a doba pozorovania

Hneď po skončení skratu sa vykoná štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni skúšané zariadenie.

Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

PRÍLOHA 9G

Ochrana pred nadmerným nabitím

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť účinnosť ochrany pred nadmerným nabitím pri ochrane REESS pred akýmikoľvek ďalšími závažnými udalosťami spôsobenými príliš vysokým stavom nabitia.

2. Vybavenie

Táto skúška sa vykonáva v štandardných prevádzkových podmienkach buď s úplným vozidlom, alebo s úplným REESS. Zo skúšaného zariadenia môžu byť vynechané pomocné systémy, ktoré neovplyvňujú výsledky skúšky.

Skúška sa môže vykonať s modifikovaným skúšaným zariadením, dané modifikácie neovplyvnia výsledky skúšky.

3. Postupy

3.1. Všeobecné podmienky skúšky

Na skúšku sa vzťahujú tieto požiadavky a podmienky:

a) skúška sa vykoná pri teplote okolia 20 ± 10 °C alebo vyššej teplote, ak o to výrobca požiada;

b) stav nabitia REESS sa upraví približne na strednú hodnotu normálneho prevádzkového rozsahu normálnou prevádzkou odporúčanou výrobcom, napríklad jazdou vozidla alebo pomocou externej nabíjačky. Presné nastavenie sa nevyžaduje, ak je umožnená normálna prevádzka REESS;

c) v prípade skúšky na vozidle vozidiel so zabudovanými systémami konverzie elektrickej energie (napr. spaľovacím motorom, palivovým článkom atď.) sa naplní palivo, aby sa umožnila prevádzka takýchto systémov konverzie elektrickej energie;

d) na začiatku skúšky musia byť v prevádzke všetky ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkciu skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky; Všetky príslušné hlavné stýkače na nabíjanie musia byť zatvorené.

3.2. Nabíjanie

Postup nabíjania REESS v prípade skúšky na vozidle musí byť v súlade s bodmi 3.2.1 a 3.2.2 a musí byť vybratý vhodne pre príslušný režim prevádzky vozidla a fungovanie ochranného systému. Alternatívne musí byť postup nabíjania REESS v prípade skúšky na vozidle v súlade s bodom 3.2.3. V prípade skúšky na komponente musí byť postup nabíjania v súlade s bodom 3.2.4.

3.2.1. Nabíjanie prevádzkou vozidla

Tento postup sa vzťahuje na skúšky na vozidle v prípade aktívneho režimu možnej jazdy:

a) v prípade vozidiel, ktoré možno nabíjať pomocou palubného zdroja energie (napr. pomocou rekuperácie energie, zabudovaných systémov konverzie elektrickej energie), vozidlom sa jazdí na vozidlovom dynamometri. Prevádzka na vozidlovom dynamometri (napr. simuláciou nepretržitej jazdy z kopca), ktorá zabezpečí maximálny rozumným spôsobom dosiahnuteľný nabíjací prúd, sa v prípade potreby stanoví konzultáciou s výrobcom;

b) REESS sa nabije prevádzkou vozidla na vozidlovom dynamometri v súlade s bodom 3.2.1 podbodom a). Prevádzka vozidla na vozidlovom dynamometri sa ukončí, keď riadiace prvky ochrany vozidla pred nadmerným nabitím preruší nabíjací prúd REESS alebo keď teplota REESS sa stabilizuje tak, že sa mení o gradient menší ako 2 °C počas jednej hodiny. Keď vo vozidle zlyhá funkcia riadenia ochrany pred nadmerným nabitím spočívajúca v automatickom prerušení alebo ak takáto riadiaca funkcia neexistuje, nabíjanie musí pokračovať dovtedy, kým teplota REESS nedosiahne hodnotu o 10 °C vyššiu, ako je jeho maximálna prevádzková teplota stanovená výrobcom.

c) Bezprostredne po skončení nabíjania sa pri prevádzke vozidla na vozidlovom dynamometri vykoná jeden štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni vozidlo.

3.2.2. Nabíjanie pomocou externého zdroja napájania (skúška na vozidle)

Tento postup sa vzťahuje na skúšku na vozidle v prípade externe nabíjateľného vozidla:

a) vstupná prípojka vozidla na normálne používanie, ak je k dispozícii, sa použije na pripojenie externého zdroja napájania. Komunikácia riadenia nabíjania externého zdroja napájania sa zmení alebo vypne, aby sa umožnilo nabíjanie stanovené v bode 3.2.2 podbode b);

b) REESS sa nabije pomocou externého zdroja napájania pomocou maximálneho nabíjacieho prúdu stanoveného výrobcom. Nabíjanie sa ukončí, keď riadenie ochrany vozidla pred nadmerným nabitím preruší nabíjací prúd REESS. Keď vo vozidle zlyhá riadenie ochrany pred nadmerným nabitím alebo ak takáto riadiaca funkcia neexistuje, nabíjanie musí pokračovať dovtedy, kým teplota REESS nedosiahne hodnotu o 10 °C vyššiu, ako je jeho maximálna prevádzková teplota stanovená výrobcom. V prípade, keď sa nabíjací prúd nepreruší a teplota REESS zostane nižšia ako 10 °C nad maximálnou prevádzkovou teplotou, prevádzka vozidla sa zastaví 12 hodín po začiatku nabíjania externým zdrojom napájania;

c) bezprostredne po skončení nabíjania sa vykoná jeden štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni vozidlo, pričom sa vozidlo vybíja prevádzkou na vozidlovom dynamometri a nabíja externým zdrojom napájania.

3.2.3. Nabíjanie pripojením rozdeľovacieho káblového zväzku (skúška na vozidle)

Tento postup sa uplatňuje na skúšky na vozidle v prípade externe nabíjateľných vozidiel a vozidiel, ktoré možno nabíjať iba palubnými zdrojmi energie a pre ktoré výrobca poskytne informácie o pripojení rozdeľovacieho káblového zväzku k miestu bezprostredne mimo REESS, ktoré umožňuje nabíjanie REESS:

a) rozdeľovací káblový zväzok sa pripojí k vozidlu spôsobom stanoveným výrobcom. Nastavenie vypínacieho prúdu/vypínacieho napätia externého nabíjacieho/vybíjacieho zariadenia musí byť aspoň o 10 % vyššie, ako je obmedzenie prúdu/napätia skúšaného zariadenia. Externý zdroj napájania sa pripojí k rozdeľovaciemu káblovému zväzku. REESS sa nabije pomocou externého zdroja napájania pomocou maximálneho nabíjacieho prúdu stanoveného výrobcom;

b) Nabíjanie sa ukončí, keď riadenie ochrany vozidla pred nadmerným nabitím preruší nabíjací prúd REESS. Keď vo vozidle zlyhá riadenie ochrany pred nadmerným nabitím alebo ak takáto riadiaca funkcia neexistuje, nabíjanie musí pokračovať dovtedy, kým teplota REESS nemá hodnotu o 10 °C vyššiu, ako je jeho maximálna prevádzková teplota stanovená výrobcom. V prípade, keď sa nabíjací prúd nepreruší a teplota REESS zostane nižšia ako 10 °C nad maximálnou prevádzkovou teplotou, prevádzka vozidla sa zastaví 12 hodín po začiatku nabíjania externým zdrojom napájania;

c) Bezprostredne po skončení nabíjania sa vykoná jeden štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9 (pre úplné vozidlo), ak tomu nebráni vozidlo.

3.2.4. Nabíjanie pomocou externého zdroja napájania (skúška na komponente)

Tento postup sa vzťahuje na skúšku na komponente:

a) externé nabíjacie/vybíjacie zariadenie sa pripojí k hlavným koncovkám REESS. Funkcia regulovania limitov nabíjania skúšobného zariadenia musí byť vypnutá;

b) REESS sa nabije pomocou externého nabíjacieho/vybíjacieho zariadenia pomocou maximálneho nabíjacieho prúdu stanoveného výrobcom. Nabíjanie sa ukončí, keď riadenie ochrany pred nadmerným nabitím REESS preruší nabíjací prúd REESS. Keď zlyhá riadenie ochrany pred nadmerným nabitím REESS alebo ak takáto

riadiaca funkcia neexistuje, nabíjanie musí pokračovať dovtedy, kým teplota REESS nedosiahne hodnotu o 10 °C vyššiu, ako je jeho maximálna prevádzková teplota stanovená výrobcom. V prípade, keď sa nabíjací prúd nepreruší a teplota REESS zostane nižšia ako 10 °C nad maximálnou prevádzkovou teplotou, nabíjanie sa zastaví 12 hodín po začiatku nabíjania externým zdrojom napájania;

c) bezprostredne po skončení nabíjania sa pomocou externého nabíjacieho/vybíjacieho zariadenia vykoná jeden štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni REESS.

3.3. Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

PRÍLOHA 9H

Ochrana pred nadmerným vybitím

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť účinnosť ochrany pred nadmerným vybitím pri ochrane REESS pred akýmikoľvek závažnými udalosťami spôsobenými príliš nízkym stavom nabitia.

2. Vybavenie

Táto skúška sa vykonáva v štandardných prevádzkových podmienkach buď s úplným vozidlom, alebo s úplným REESS. Zo skúšaného zariadenia môžu byť vynechané pomocné systémy, ktoré neovplyvňujú výsledky skúšky.

Skúška sa môže vykonať s modifikovaným skúšaným zariadením za predpokladu, že dané modifikácie neovplyvnia výsledky skúšky.

3. Postupy

3.1. Všeobecné podmienky skúšky

Na skúšku sa vzťahujú tieto požiadavky a podmienky:

a) skúška sa vykoná pri teplote okolia 20 ± 10 °C alebo vyššej teplote, ak o to výrobca požiada;

b) stav nabitia REESS sa upraví na nízku úroveň, ale v rámci normálneho prevádzkového rozsahu normálnou prevádzkou odporúčanou výrobcom, napríklad jazdou vozidla alebo pomocou externej nabíjačky. Presné nastavenie sa nevyžaduje, ak je umožnená normálna prevádzka REESS;

c) v prípade skúšky na vozidle vozidiel so zabudovanými systémami konverzie elektrickej energie (napr. spaľovacím motorom, palivovým článkom atď.) sa zníži elektrická energia z takýchto zabudovaných systémov konverzie elektrickej energie, napríklad úpravou úrovne paliva takmer na prázdny stav, ale dostatočne na to, aby vozidlo mohlo prejsť do aktívneho režimu možnej jazdy;

d) na začiatku skúšky musia byť v prevádzke všetky ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkciu skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky.

3.2. Vybíjanie

Postup vybíjania REESS v prípade skúšky na vozidle musí byť v súlade s bodmi 3.2.1 a 3.2.2. Alternatívne musí byť postup vybíjania REESS v prípade skúšky na vozidle v súlade s bodom 3.2.3. V prípade skúšky na komponente musí byť postup vybíjania v súlade s bodom 3.2.4.

3.2.1. Vybíjanie jazdou vozidla

Tento postup sa vzťahuje na skúšky na vozidle v prípade aktívneho režimu možnej jazdy:

a) vozidlom sa jazdí na vozidlovom dynamometri. Prevádzka na vozidlovom dynamometri (napr. simuláciou nepretržitej jazdy stabilnou rýchlosťou), ktorá zabezpečí konštantný rozumným spôsobom dosiahnuteľný vybíjací výkon, sa v prípade potreby stanoví konzultáciou s výrobcom;

b) REESS sa vybije prevádzkou vozidla na vozidlovom dynamometri v súlade s bodom 3.2.1 podbodom a). Prevádzka vozidla na vozidlovom dynamometri sa ukončí, keď riadenie ochrany vozidla pred nadmerným vybitím preruší vybíjací prúd REESS alebo keď teplota REESS sa stabilizuje tak, že sa mení o gradient menší ako 4 °C počas dvoch hodín. Keď riadenie ochrany pred nadmerným vybitím zlyhá alebo také riadenie nie je k dispozícii, vybíjanie pokračuje dovtedy, kým nie je REESS vybitý na 25 % svojej úrovne menovitého napätia;

c) bezprostredne po skončení vybíjania sa vykoná jeden štandardný cyklus nabíjania, za ktorým nasleduje štandardné vybíjanie v zmysle opisu v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni vozidlo.

3.2.2. Vybíjanie pomocným elektrickým vybavením (skúška na vozidle)

Tento postup sa vzťahuje na skúšky na vozidle v statickom stave:

a) Vozidlo sa prepne do režimu statickej prevádzky, ktorý umožňuje spotrebu elektrickej energie z REESS pomocou pomocného elektrického vybavenia. Takýto režim prevádzky sa v prípade potreby zistí konzultáciou s výrobcom. Podľa potreby sa smie použiť vybavenie (napr. zaisťovacie kliny pod kolesá), ktoré zabráni pohybu vozidla, aby sa zabezpečila bezpečnosť počas skúšky;

b) REESS sa vybíja používaním elektrického vybavenia, klimatizácie, kúrenia, svietidiel, audiovizuálneho vybavenia atď., ktoré možno spustiť za podmienok stanovených v bode 3.2.2 podbode a). Prevádzka sa ukončí, keď riadenie ochrany vozidla pred nadmerným vybitím preruší vybíjací prúd REESS alebo keď teplota REESS sa stabilizuje tak, že sa mení o gradient menší ako 4 °C počas dvoch hodín. Keď riadenie ochrany pred nadmerným vybitím zlyhá alebo také riadenie nie je k dispozícii, vybíjanie pokračuje dovtedy, kým nie je REESS vybitý na 25 % svojej úrovne menovitého napätia;

c) bezprostredne po skončení vybíjania sa vykoná jeden štandardný cyklus nabíjania, za ktorým nasleduje štandardné vybíjanie v zmysle opisu v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni vozidlo.

3.2.3. Vybíjanie REESS pomocou vybíjacieho rezistora (skúška na vozidle)

Tento postup sa uplatňuje na vozidlá, v prípade ktorých výrobca poskytne informácie na pripojenie rozdeľovacieho káblového zväzku k miestu bezprostredne mimo REESS, ktoré umožňuje vybíjanie REESS:

a) rozdeľovací káblový zväzok sa pripojí k vozidlu spôsobom stanoveným výrobcom. Vozidlo sa uvedie do aktívneho režimu možnej jazdy;

b) vybíjací rezistor sa pripojí k rozdeľovaciemu káblovému zväzku a REESS sa vybíja rýchlosťou ako pri bežných prevádzkových podmienkach v súlade s informáciami, ktoré poskytne výrobca. Môže sa použiť rezistor s vybíjacím výkonom 1 kW;

c) skúška sa ukončí, keď riadenie ochrany vozidla pred nadmerným vybitím preruší vybíjací prúd REESS alebo keď teplota REESS sa stabilizuje tak, že sa mení o gradient menší ako 4 °C počas dvoch hodín. Keď funkcia automatického prerušenia vybíjania zlyhá alebo taká funkcia nie je k dispozícii, vybíjanie pokračuje dovtedy, kým REESS nie je vybitý na 25 % svojej úrovne menovitého napätia;

d) bezprostredne po skončení vybíjania sa vykoná jeden štandardný cyklus nabíjania, za ktorým nasleduje štandardné vybíjanie v zmysle opisu v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni vozidlo.

3.2.4. Vybíjanie externým zariadením (skúška na komponente)

Tento postup sa vzťahuje na skúšku na komponente:

a) Všetky príslušné hlavné stýkače musia byť zatvorené. Externé nabíjacie/vybíjacie zariadenie sa pripojí k hlavným koncovkám skúšaného zariadenia;

b) vybíjanie sa vykonáva stabilným prúdom v rámci bežného prevádzkového rozsahu stanoveného výrobcom;

c) vo vybíjaní sa pokračuje, kým skúšané zariadenie (automaticky) nepreruší vybíjací prúd REESS alebo kým sa teplota skúšaného zariadenia nestabilizuje tak, že sa mení o gradient menší ako 4 °C počas dvoch hodín. Keď funkcia automatického prerušenia zlyhá alebo taká funkcia nie je k dispozícii, vybíjanie pokračuje dovtedy, kým nie je skúšané zariadenia vybité na 25 % svojej úrovne menovitého napätia;

d) bezprostredne po skončení vybíjania sa vykoná jeden štandardný cyklus nabíjania, za ktorým nasleduje štandardné vybíjanie v zmysle opisu v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni skúšané zariadenie.

3.3. Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

PRÍLOHA 9I

Ochrana pred prehriatím

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť charakteristiky ochranných opatrení REESS proti vnútornému prehriatiu počas prevádzky. V prípade, že nie sú potrebné žiadne ochranné prostriedky, ktoré by zabránili REESS dostať sa do nebezpečného stavu z dôvodu vnútornej nadmernej teploty, musí sa táto bezpečná prevádzka preukázať.

2. Skúška sa môže vykonať s úplným REESS podľa bodov 3 a 4 alebo s úplným vozidlom podľa bodov 5 a 6.

3. Zostava pre skúšku vykonávanú pomocou úplného REESS

3.1. Zo skúšaného zariadenia môžu byť vynechané pomocné systémy, ktoré neovplyvňujú výsledky skúšky. Skúška sa môže vykonať s modifikovaným skúšaným zariadením za predpokladu, že dané modifikácie neovplyvnia výsledky skúšky.

3.2. Keď je REESS vybavený chladiacou funkciou a keď REESS ostáva funkčný a poskytuje normálny výkon bez toho, aby bol chladiaci systém v prevádzke, chladiaci systém sa na účely skúšky deaktivuje.

3.3. Teplota skúšaného zariadenia sa počas skúšky vo vnútri puzdra v blízkosti článkov nepretržite meria, aby sa monitorovali zmeny teploty. Na čítanie signálu sa môže pomocou kompatibilných nástrojov použiť vstavaný snímač, ak existuje.

3.4. REESS sa umiestni do konvekčnej pece alebo klimatickej komory. Ak je to potrebné na vykonanie skúšky, REESS sa pripojí k zvyšku riadiaceho systému vozidla pomocou predĺžených káblov. Externé nabíjacie/vybíjacie zariadenie sa môže pripojiť pod dohľadom výrobcu vozidla.

4. Skúšobné postupy pre skúšku vykonávanú pomocou úplného REESS

4.1. Na začiatku skúšky musia byť v prevádzke všetky ochranné zariadenia, ktoré majú vplyv na funkciu skúšaného zariadenia a ktoré sú relevantné z hľadiska výsledkov skúšky, s výnimkou deaktivácie systému v súlade s bodom 3.2.

4.2. Do konca skúšky sa skúšané zariadenie nepretržite nabíja a vybíja pomocou externého nabíjacieho/vybíjacieho zariadenia prúdom, ktorý čo možno najrýchlejšie zvyšuje teplotu článkov v rozsahu normálnej prevádzky stanovenej výrobcom.

Alternatívne možno nabíjanie a vybíjanie vykonať jazdou vozidla na vozidlovom dynamometri, pričom sa spôsob jazdy určí konzultáciou s výrobcom vozidla, aby sa dosiahli podmienky uvedené vyššie.

4.3. Teplota komory alebo pece sa postupne zvyšuje z 20 ± 10 °C alebo vyššej, ak o to požiada výrobca, až kým nedosiahne teplotu stanovenú v súlade s bodom 4.3.1 alebo 4.3.2 podľa toho, ktorý sa uplatňuje, a potom sa udržiava až do konca skúšky na teplote, ktorá je rovná alebo je vyššia než táto teplota.

4.3.1. Keď je REESS vybavený ochrannými prostriedkami proti vnútornému prehrievaniu, teplota sa zvyšuje až na teplotu stanovenú výrobcom ako prah prevádzkovej teploty takýchto ochranných prostriedkov, aby bolo zabezpečené, že teplota skúšaného zariadenia sa bude zvyšovať podľa bodu 4.2.

4.3.2. Keď nie je REESS vybavený žiadnymi špecifickými prostriedkami proti vnútornému prehrievaniu, teplota sa zvyšuje až na maximálnu prevádzkovú teplotu stanovenú výrobcom.

4.4. Koniec skúšky: skúška končí, keď dôjde k jednej z týchto udalostí:

a) skúšané zariadenie zabráni nabíjaniu/vybíjaniu a/alebo obmedzí nabíjanie/vybíjanie, aby sa zabránilo zvýšeniu teploty;

b) teplota skúšaného zariadenia je stabilizovaná, čo znamená, že sa mení o gradient maximálne 4 °C počas dvoch hodín;

c) akékoľvek nesplnenie kritérií prijateľnosti predpísaných v bode 6.9.2.1 predpisu.

5. Zostava pre skúšku vykonávanú pomocou úplného vozidla

5.1. Na základe informácií od výrobcu v prípade REESS vybaveného funkciou chladenia sa na skúšku chladiaci systém deaktivuje alebo uvedie do stavu s významne obmedzenou prevádzkou (v prípade REESS, ktorý nefunguje, ak je deaktivovaný chladiaci systém).

5.2. Počas skúšky sa vo vnútri puzdra v blízkosti článkov pomocou vstavaných snímačov a kompatibilných nástrojov na čítanie signálov podľa informácií, ktoré poskytol výrobca, nepretržite meria teplota REESS, aby sa monitorovali zmeny teploty.

5.3. Vozidlo sa umiestni do klimatickej komory nastavenej na teplotu medzi 40 až 45 °C aspoň na šesť hodín.

6. Skúšobné postupy pre skúšku vykonávanú pomocou úplného vozidla

6.1. Do konca skúšky sa vozidlo nepretržite nabíja a vybíja spôsobom, ktorý čo možno najrýchlejšie zvyšuje teplotu článkov REESS v rozsahu normálnej prevádzky stanovenej výrobcom.

Nabíjanie a vybíjanie sa vykoná jazdou vozidla na vozidlovom dynamometri, pričom sa spôsob jazdy určí konzultáciou s výrobcom vozidla, aby sa dosiahli podmienky uvedené vyššie.

V prípade vozidla, ktoré je možné nabíjať pomocou externého zdroja napájania, nabíjanie možno uskutočniť pomocou externého zdroj napájania, ak sa očakáva rýchlejšie zvýšenie teploty.

6.2. skúška končí, keď dôjde k jednej z týchto udalostí:

a) vozidlo preruší nabíjanie a/alebo vybíjanie;

b) teplota REESS sa stabilizuje tak, že sa mení o gradient menší ako 4 °C počas dvoch hodín;

c) akékoľvek nesplnenie kritérií prijateľnosti predpísaných v bode 6.9.2.1 predpisu;

d) uplynú tri hodiny od času začiatku cyklov nabíjania/vybíjania z bodu 6.1.

PRÍLOHA 9J

Ochrana pred nadprúdom

1. Účel

Účelom tejto skúšky je overiť účinnosť ochrany pred nadprúdom počas externého nabíjania jednosmerným prúdom pri ochrane REESS pred akýmikoľvek závažnými udalosťami spôsobenými príliš vysokým nabíjacím prúd, ako to stavil výrobca.

2. Skúšobné podmienky:

a) skúška sa vykoná pri teplote okolia 20 ± 10 °C;

b) stav nabitia REESS sa upraví približne na strednú hodnotu normálneho prevádzkového rozsahu normálnou prevádzkou odporúčanou výrobcom, napríklad jazdou vozidla alebo pomocou externej nabíjačky. Presné nastavenie sa nevyžaduje, ak je umožnená normálna prevádzka REESS;

c) V prípade potreby sa konzultáciou s výrobcom stanoví úroveň nadprúdu (pri predpokladanom zlyhaní externého zdroja napájania jednosmerným prúdom) a maximálne napätie (v normálnom rozsahu), ktoré možno použiť.

3. Skúška nadprúdom sa v závislosti od situácie vykoná v súlade s bodom 4 alebo 5 a v súlade s informáciami od výrobcu.

4. Nadprúd pri nabíjaní externým zdrojom napájania

Tento skúšobný postup sa uplatňuje na skúšku na vozidle v prípade vozidiel, ktoré majú možnosť nabíjania jednosmerným prúdom pomocou externého zdroja napájania:

a) na pripojenie externého zdroja napájania jednosmerným prúdom sa použije vstupná prípojka vozidla na nabíjanie jednosmerným prúdom. Komunikácia riadenia nabíjania externého zdroja napájania sa zmení alebo vypne, aby sa umožnila úroveň nadprúdu stanovená konzultáciou s výrobcom;

b) nabíjanie REESS externým zdrojom napájania jednosmerným prúdom sa spustí, aby sa dosiahol najvyšší normálny nabíjací prúd stanovený výrobcom. Nabíjací prúd sa následne zvýši v priebehu piatich sekúnd z najvyššieho normálneho nabíjacieho prúdu na úroveň nadprúdu stanovenú v súlade bodom 2 podbodom c). V nabíjaní sa následne pokračuje pri danej úrovni nadprúdu;

c) skúška sa ukončí, keď funkcia ochrany vozidla pred nadprúdom preruší nabíjací prúd REESS alebo keď sa teplota REESS stabilizuje tak, že sa mení o gradient menší ako 4 °C počas dvoch hodín;

d) bezprostredne po skončení nabíjania sa vykoná jeden štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni vozidlo.

5. Nadprúd počas nabíjania pomocou rozdeľovacieho káblového zväzku

Tento skúšobný postup sa uplatňuje na REESS v prípade vozidiel, ktoré majú možnosť nabíjania jednosmerným prúdom pomocou externého zdroja napájania a pre ktoré výrobca poskytne informácie o pripojení rozdeľovacieho káblového zväzku k miestu bezprostredne mimo REESS, ktoré umožňuje nabíjanie REESS:

a) rozdeľovací káblový zväzok sa pripojí k vozidlu alebo k REESS spôsobom stanoveným výrobcom;

b) externý zdroj napájania jednosmerným prúdom spoločne s prívodom nadprúdu sa pripoja k rozdeľovaciemu káblovému zväzku a spustí sa nabíjanie REESS, aby sa dosiahol najvyšší normálny nabíjací prúd stanovený výrobcom;

c) nabíjací prúd sa následne zvýši v priebehu piatich sekúnd z najvyššieho normálneho nabíjacieho prúdu na úroveň nadprúdu stanovenú v súlade bodom 2 podbodom c). V nabíjaní sa následne pokračuje pri danej úrovni nadprúdu;

d) skúška sa ukončí, keď funkcia ochrany vozidla pred nadprúdom preruší nabíjanie alebo keď sa teplota skúšaného zariadenia stabilizuje tak, že sa mení o gradient menší ako 4 °C počas dvoch hodín;

e) bezprostredne po skončení nabíjania sa vykoná jeden štandardný cyklus opísaný v doplnku 1 k prílohe 9, ak tomu nebráni vozidlo.

6. Skúška sa končí jednohodinovou dobou pozorovania v podmienkach teploty okolia v skúšobnom prostredí.

PRÍLOHA 9K

Skúška tepelnej propagácie

1. Účel

Účelom skúšky tepelnej propagácie je zaistiť bezpečnosť cestujúcich vo vozidle pri spustení/začatí núteného nekontrolovaného nárastu teploty článku v REESS. Javy núteného nekontrolovaného nárastu teploty simulujú závažnú tepelnú udalosť spôsobenú vnútorným skratom.

2. Vybavenie

Táto skúška sa vykonáva buď s úplným vozidlom, alebo s použitím úplného REESS alebo subsystémov REESS podľa uváženia výrobcu po dohode s technickou službou. Ak si výrobca zvolí skúšku so subsystémami REESS, musí preukázať, že výsledky skúšky môžu pomerne dôveryhodne reprezentovať charakteristiky úplného REESS, pokiaľ ide o bezpečnostné vlastnosti za tých istých podmienok.

Pri skúške s použitím REESS alebo subsystému REESS sa časti vozidla relevantné pre skúšku nainštalujú do skúšaného zariadenia v prípade, že sa očakávajú javy, ktoré spôsobujú, že skúška nie je reprezentatívna pre REESS namontovaný vo vozidle.

3. Všeobecné podmienky skúšky

Na skúšku sa vzťahujú tieto podmienky:

3.1. Podmienky prostredia

a) Skúška sa vykonáva buď v interiéri, alebo exteriéri. V prípade skúšok v exteriéri nesmie počas trvania skúšky dôjsť k priamemu vystaveniu vozidla/skúšaného zariadenia atmosferickým zrážkam;

b) bezprostredne pred skúškou sa odmeria rýchlosť vetra v mieste, ktoré nie je od skúšaného zariadenia ďalej ako 5 m, a priemerná rýchlosť vetra za 10 minút musí byť nižšia ako 7,8 m/s. Musí sa zabezpečiť, aby výsledky skúšky neboli ovplyvnené nárazmi vetra. Nárazy nesmú prekročiť 10 m/s nameraných počas intervalu 20 s. Skúšobná zostava musí vziať do úvahy prvky ako tieniace clony alebo múry, ktoré môžu počas skúšky vytvárať efekt lievika.

3.2. Skúšané zariadenie

a) Požadované úpravy sa musia obmedziť na minimum v porovnaní s pôvodným neupraveným skúšaným zariadením. Akékoľvek úpravy komponentov REESS, ako sú mechanické a tepelné bariéry, chladiace platne/kanály, elektrické spojenia a vzdialenosť medzi článkami, sa zdokumentujú, a poskytne sa odôvodnenie, prečo takéto zmeny nepovedú k významnej zmene účinnosti. Potvrdí sa, že pôvodná tesniaca schopnosť REESS nie je ohrozená prístrojovým vybavením a že akékoľvek odvádzanie plynu musí prebiehať cez existujúce tesnenia. Všetky komponenty a prvky, ktoré sú potrebné na fungovanie skúšaného zariadenia a prvkov súvisiacich s bezpečnosťou, napr. prípojnice spájajúce články, zvary oddeľovačov, pripojenie a funkčnosť príslušného systému riadenia, izolačný odpor atď., sa musia zachovať a nesmú byť ohrozené;

b) pri skúške na úrovni vozidla sú všetky okná, strecha a dvere zatvorené;

c) na začiatku skúšky sa stav nabitia nastaví podľa postupu opísaného v doplnku 1 k prílohe 9 k tomuto predpisu;

d) na začiatku skúšky a čo najdlhšie počas nej musia byť v prevádzke všetky potrebné funkcie skúšaného zariadenia. Skúšané zariadenie musí byť reprezentatívne pre REESS, keď je namontovaný vo vozidle, ktoré stojí a je v aktívnom režime možnej jazdy. Vymedzená stratégia tepelnej regulácie/bezpečnostná stratégia a systém riadenia batérie používané v REESS musia byť plne funkčné. Prietok chladiaceho média môže byť nulový alebo aktívny v závislosti od riadiaceho systému skúšaného zariadenia. Prirodzená stratégia tepelnej regulácie (ak je nainštalovaná) a iné príslušné riadiace systémy skúšaného zariadenia, ktoré sú potrebné na skúšku, musia byť počas skúšky v prevádzke čo najdlhšie;

e) bezprostredne pred zapnutím iniciačného zariadenia sa teplota článkov v skúšanom zariadení udržiava v rozmedzí od 18 °C do maximálnej prevádzkovej teploty vymedzenej výrobcom.

3.3. Iniciačný článok

V teréne môže dôjsť k nekontrolovanému nárastu teploty jedného článku v ktorejkoľvek pozícii článkov systému REESS. Pri výbere iniciačného článku na účely skúšky sa zohľadní počet susedných článkov, obal článku a vzdialenosť medzi článkami v blízkosti potenciálneho iniciačného článku, ako aj praktickosť iniciácie.

Zámerom je umožniť výber ktoréhokoľvek článku akumulátora. Rozumie sa však, že existujú rôzne obmedzenia, pokiaľ ide o schopnosť prístupu k určitým článkom v ktoromkoľvek konkrétnom skúšanom zariadení, a že určité články môžu predstavovať vyššie riziko propagácie v dôsledku zlyhania jedného článku. Kritériá uvedené ďalej zabezpečia, aby funkčnosť skúšaného zariadenia a bezpečnostné systémy neboli ohrozené inštaláciou skúšobného zariadenia. Poskytujú aj základ na výber článku, ktorý je potenciálne vystavený vyššiemu riziku, že spustí propagáciu.

Bod 3.3.1 je nevyhnutný na zabezpečenie toho, aby sa skúšal celý systém a aby nedošlo k narušeniu žiadnych bezpečnostných systémov nainštalovaných v skúšanom zariadení.

Bod 3.3.2 je subjektívny pre konkrétny výrobok, ako aj pre skúšobnú úroveň a iniciačnú metódu zvolenú v súlade s bodom 6.15.3. Reprezentatívny prípad určí technická služba po porade s výrobcom na základe dokumentácie poskytnutej výrobcom.

3.3.1. Montáž skúšobného zariadenia nesmie ohroziť funkčnosť REESS relevantnú z hľadiska bezpečnostných vlastností. Inštalácia musí minimalizovať modifikáciu tepelných izolátorov a konštrukcie a nesmie:

a) znefunkčniť alebo ovplyvniť funkčnosť systémov riadenia batérie;

b) zmeniť smer toku plynu v akumulátore a priepustnosť vnútorných aj výstupných ciest.

3.3.2. Vybratý článok musí predstavovať nepriaznivé podmienky na vytvorenie potenciálne nebezpečných podmienok v prípade nekontrolovaného nárastu teploty, t. j.:

a) vysoká úroveň prenosu tepla aspoň do jedného susedného článku (napr. najtenšie rozpery/medzery/bariéry alebo smer odvádzania plynov smerom k susednému článku);

b) v závislosti od chladičov a neproduktívnych tepelných dráh [napr. okrajový článok s malým počtom priľahlých článkov a/alebo s veľkým vzduchovým priestorom okolo] alebo

c) akékoľvek iné kritériá stavu alebo umiestnenia známeho výrobcovi, ktoré by mohli potenciálne viesť k nebezpečnému stavu.

4. Zaznamenané údaje a merania

4.1. Počas skúšky a počas doby pozorovania sa musia zaznamenávať tieto informácie. Všetky systémy merania údajov musia odkazovať na rovnaký počiatočný čas.

a) Identifikácia skúšobnej metódy vrátane metódy spúšťania a opis skúšobnej zostavy;

b) skúšobné podmienky (napr. podmienky prostredia, stav nabitia a iné parametre predkondicionovania);

c) teplota iniciačného článku, pričom sa zabezpečí, aby spúšťacie zariadenie alebo skúšobné prístrojové vybavenie neovplyvnili meranie;

d) napätie iniciačného článku počas postupu spustenia nekontrolovaného nárastu teploty;

e) teplota jedného susedného článku;

f) videozáznam a zvukový záznam vrátane uvedenia časovej pečiatky pozorovateľných udalostí počas skúšky (napr. nekontrolovaný nárast teploty a odvedenie plynu iniciačného článku, tepelná propagácia do priľahlých článkov, dym, oheň alebo plameň, explózia atď.);

g) stav skúšaného zariadenia na konci skúšky podporený videozáznamom alebo fotografiami (pred skúškou a po nej);

h) ak sa skúška vykonáva na úrovni vozidla, časová pečiatka výstražných znamení alebo poplachov pre cestujúcich. Ak sa skúška vykonáva na REESS alebo subsystéme REESS, časová pečiatka signálu na spustenie výstražných znamení;

i) technické služby môžu vykonať dodatočné nepovinné merania a zaznamenať údaje, napr. infračervené video teploty, ak to považujú za potrebné.

5. Kritériá detekcie nekontrolovaného nárastu teploty

Nekontrolovaný nárast teploty sa dá zistiť týmito podmienkami:

i) namerané napätie iniciačného článku poklesne a hodnota poklesu presiahne 25 % počiatočného napätia najmenej na 1 sekundu;

ii) nameraná teplota iniciačného článku presahuje maximálnu prevádzkovú teplotu vymedzenú výrobcom;

iii) $dT/dt \geq 1$ °C/s nameranej teploty iniciačného článku počas najmenej 3 po sebe nasledujúcich sekúnd;

a) boli zistené situácie i) aj iii) alebo

b) boli zistené situácie ii) aj iii).

6. Metódy spúšťania na spustenie nekontrolovaného nárastu teploty

Metóda spúšťania nesmie ovplyvniť susedné bunky, napr. ak sa používajú metódy lokálneho rýchleho vonkajšieho zohrievania, lokalizovaného vnútorného zohrievania alebo laserového spúšťača, teplota susedných buniek nesmie prekročiť maximálnu prevádzkovú teplotu vymedzenú výrobcom pred detekciou nekontrolovaného nárastu teploty iniciačného článku. Na izoláciu priľahlých článkov možno použiť vhodné metódy za predpokladu, že sa tým neobmedzí pôvodná funkčnosť REESS.

Príloha 9K – doplnok 1

Metóda spustenia nekontrolovaného nárastu teploty lokalizovaným rýchlym vonkajším ohrievačom

1. Príprava skúšaného zariadenia

1.1. Privádzacia inštalácia vybratého vyhrievacieho prvku a meracích snímačov by mala zmeniť REESS len umožnením potrebných elektrických a termočlánkových pripojení. Tieto pripojenia musia poskytovať väčšiu tesnosť ako ostatné konektory REESS.

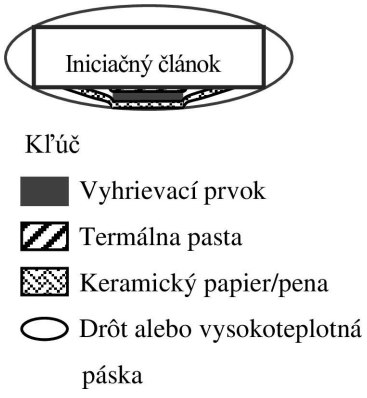
1.2. Vybratý vyhrievací prvok nesmie byť v priamom kontakte so žiadnym iným povrchom komponentov skúšaného zariadenia, než je iniciačný článok. Pre úspech tejto metódy je dôležitý úzky tepelný kontakt medzi vyhrievacím prvkom a povrchom iniciačného článku. Tepelný kontakt medzi vyhrievacím prvkom a iniciačným článkom sa môže zlepšiť rôznymi metódami (napr. zabránením vzduchovým medzerám, pridaním termálnej pasty a tlakom, ktorý by sa mal udržiavať počas celej skúšky).

1.3. Príklady potenciálnych metód použitia ohrievača sú uvedené na obrázku 1: použitá metóda závisí od konštrukcie REESS alebo subsystému REESS. Počas skúšky sa udržiava kontaktný tlak vyhrievacieho prvku na iniciačný článok, aby sa zabezpečil kontakt a optimálny prenos tepla, pozri obrázok 1.

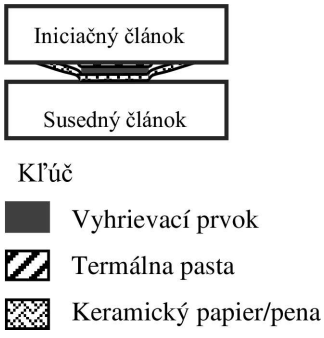
Obrázok 1

Metódy aplikovania tlaku na vyhrievací prvok, aby sa udržiaval kontakt vyhrievacieho prvku s iniciačným článkom počas skúšky pre rôzne typy článkov

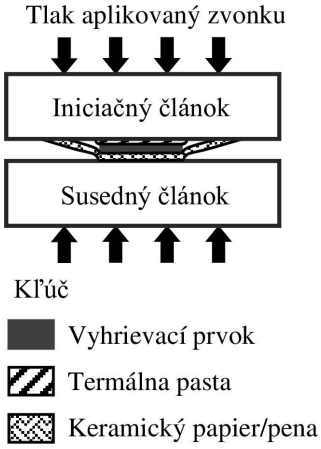
a) REESS s veľkými medzerami medzi článkami



b) Stredový článok s pevným rozstupom (napr. prizmatické články)



c) Stlačené moduly stredového článku (napr. vreckové články)

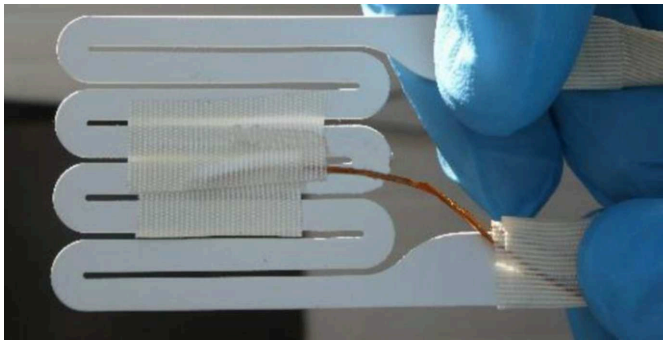


1.5. V prípade skúšok na vozidle nesmie byť odozva vozidla ovplyvnená touto metódou spúšťania v REESS.

1.6. Snímač teploty sa umiestni na povrch vyhrievacieho prvku a pripevní sa k nemu vysokoteplotnou a elektricky izolačnou páskou, aby bolo možné regulovať napájanie ohrievača.

Obrázok 2

Príklad umiestnenia snímača teploty na vyhrievacom prvku



2. Návod na výber vyhrievacieho prvku

2.1. Spúšťacia metóda aplikuje na vonkajší povrch iniciačného článku lokálne vysokoenergetický tepelný impulz. Úspešná realizácia metódy si vyžaduje použitie dostatočného výkonu na vybratý vyhrievací prvok, ale nesmie sa použiť ani taký výkon, ktorý by spôsobil predčasné zlyhanie vyhrievacieho prvku alebo zlyhanie bočnej steny iniciačného článku pred nekontrolovaným nárastom teploty.

2.2. Vyhrievacie zariadenie je odporový vyhrievací prvok alebo iné vhodné vyhrievacie zariadenie/vyhrievacia technológia schopná poskytovať cieľové parametre. Cieľové parametre vyhrievacieho prvku sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1

Návod na výber ohrievacieho zariadenia: cieľové parametre

Parameter	Hodnota	Odôvodnenie
Materiál ohrievača	Vhodný odporový ohrievací materiál, napr. nichróm, s izolačnou bariérou	Dosiahnutie vysokých teplôt a zabránenie poruchám prvku. Medzi izolačné materiály môže patriť oxid hlinitý, keramika alebo sklenené vlákno.
Hrúbka	< 5 mm	Minimalizovanie účinku ohrievača na REESS. Niektoré konštrukcie REESS si môžu vyžadovať tenší vyhrievací prvok.
Plocha	Čo najmenšia, ale nie väčšia ako 20 % povrchovej plochy cieľovej strany iniciačného článku	Teplo sa koncentruje na najmenšej možnej ploche povrchu článku. Ak je to možné, mal by sa použiť najväčší povrch článku.
Rýchlosť ohrevu	≥ 15 °C/s	Podobné rýchlostiam ohrevu pri podmienkach nekontrolovaného nárastu teploty. ([a])
Maximálna teplota	Aspoň o 100 °C vyššia ako maximálna prevádzková teplota	Ohrievač si musí udržať integritu a zohľadniť výchylky teploty od vyhrievacieho prvku až po termočlánok. ([b])
Kontrolná metóda	Termostatická uzavretá slučka	Predchádza sa nežiadúcim výsledkom skúšok, napr. vypáleniu vyhrievacieho prvku, zvýšenej teplote vyhrievacieho prvku, roztrhnutiu stien batériového článku z dôvodu vysokých teplôt prvku. ([c])

([a]) Rýchlosť ohrevu sa meria priamo externým termočlánkom umiestneným na vyhrievacom prvku nainštalovanom v akumulátore (obrázok 2).

([b]) Táto teplota sa môže upraviť pre iné chemické zloženia a prípadne iné typy článkov, aby sa zabránilo roztrhnutiu stien článku.

([c]) Použitie nízkonapäťového zdroja energie pre vyhrievací prvok si bude vyžadovať väčšie prúdy (hrubšie drôty), zatiaľ čo zdroj vyššieho napätia si bude vyžadovať odolnejší izolačný materiál a vyššie úrovne bezpečnosti používateľov počas skúšky.

3. Skúšobný postup pre skúšku na vozidle

Všeobecné podmienky uvedené v bode 3 prílohy 9K musia byť splnené, keď sa metóda realizuje s vozidlom.

a) REESS a vozidlo sa vybavia prístrojmi, ako je uvedené vyššie, a vozidlo sa uvedie do aktívneho režimu možnej jazdy. Zabezpečí sa, aby chladiaci a komunikačný systém fungovali správne;

b) začnú sa zaznamenávať údaje, ktoré sú potrebné na určenie toho, či dochádza k nekontrolovanému nárastu teploty a/alebo tepelnej propagácii. Overí sa, či v systéme nie sú chybové kódy alebo poruchy relevantné pre výsledok skúšky;

c) do vyhrievacieho prvku sa začne privádzať elektrická energia;

d) ohrievač sa vypne, keď celkový energetický príkon do ohrievača dosiahne 20 % energie iniciačného článku;

e) ak je splnená podmienka uvedená v písmene d), ale počas jednohodinovej doby pozorovania po otvorení relé ohrievača nedošlo v iniciačnom článku k nekontrolovanému nárastu teploty, daný typ REESS sa považuje za vyhovujúci tejto požiadavke;

f) skúška sa končí, keď je splnená jedna z týchto podmienok:

i) iniciácia sa zastaví v súlade s písmenom d), po čom nasleduje jednohodinová doba pozorovania, alebo

ii) uplynie aspoň 5 minút po aktivácii výstražného znamenia, ak sa pozoruje tepelná propagácia, alebo

iii) ak v iniciačnom článku došlo k nekontrolovanému nárastu teploty, ale nenasledovala tepelná propagácia, na skúšané zariadenie sa uplatní dvojhodinová doba pozorovania po potvrdení nekontrolovaného nárastu teploty.

4. Skúšobný postup pre skúšku na komponente

Všeobecné podmienky uvedené v bode 3 prílohy 9K musia byť splnené, keď sa metóda realizuje s REESS alebo subsystémom REESS.

a) REESS alebo subsystém REESS sa vybavia prístrojmi, ako je uvedené vyššie, a REESS alebo subsystém REESS sa pripravia tak, aby reprezentovali situáciu, keď sú namontované vo vozidle, pričom systém je v aktívnom režime možnej jazdy. Zabezpečí sa, aby systém tepelnej regulácie a komunikačný systém fungovali správne;

b) začnú sa zaznamenávať potrebné údaje na určenie toho, či dochádza k nekontrolovanému nárastu teploty a/alebo tepelnej propagácii. Overí sa, či v systéme nie sú chybové kódy alebo poruchy relevantné pre výsledok skúšky;

c) do vyhrievacieho prvku sa začne privádzať elektrická energia;

d) ohrievač sa vypne okamžite vtedy, keď sa potvrdí nekontrolovaný nárast teploty, alebo po tom, keď celkový energetický príkon do ohrievača dosiahne 20 % energie iniciačného článku;

e) ak je splnená podmienka uvedená v písmene d), ale počas jednohodinovej doby pozorovania po otvorení relé ohrievača nedošlo v iniciačnom článku k nekontrolovanému nárastu teploty, daný typ REESS sa považuje za vyhovujúci tejto požiadavke;

f) skúška sa končí, keď je splnená jedna z týchto podmienok:

i) iniciácia sa zastaví v súlade s písmenom d), po čom nasleduje jednohodinová doba pozorovania, alebo

ii) uplynie aspoň 5 minút po signále na aktiváciu výstražného znamenia, ak sa pozoruje tepelná propagácia, alebo

iii) ak v iniciačnom článku došlo k nekontrolovanému nárastu teploty, ale nenasledovala tepelná propagácia, na skúšané zariadenie sa uplatní dvojhodinová doba pozorovania po potvrdení nekontrolovaného nárastu teploty.

Príloha 9K – doplnok 2

Metóda spustenia nekontrolovaného nárastu teploty vnútorným ohrievačom

Táto skúšobná metóda je podobná metóde rýchleho lokálneho vonkajšieho vyhrievania s výnimkou toho, že využíva vnútorný lokalizovaný skrat vo vnútri článku vytvorený ohrievačom. Koncepcia tejto metódy spúšťania spočíva vo vytvorení vnútorného skratu vytvorením otvoru v separátore iniciačného článku. Diera vznikne miestnym roztavením separátora vyvolaným lokálnym ohrievačom.

Metóda spúšťania lokálne aplikuje vysokoenergetický tepelný impulz na plochu elektródového zvitku jedného iniciačného článku v REESS prostredníctvom vnútorného ohrievača s minimálnym zvýšením teploty susedných batériových článkov pred nekontrolovaným nárastom teploty v iniciačnom článku. Teplota susedných článkov pred nekontrolovaným nárastom teploty v iniciačnom článku musí zostať pod maximálnou prevádzkovou teplotou.

1. Opis metódy spúšťania

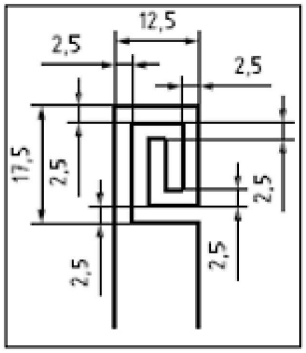
Vyhrievacie zariadenie je odporový vyhrievací prvok alebo iné vhodné vyhrievacie zariadenie/vyhrievacia technológia schopná poskytovať cieľové parametre. Cieľové parametre vyhrievacieho prvku sú uvedené v tabuľke 1.

Odpor, energia a trvanie sa nastavia podľa elektrochémie a veľkosti článku.

Obrázok 1

Príklad plochej špirály vnútorného ohrievača

(Rozmery v milimetroch)



Tabuľka 1

Návod na výber vyhrievacieho prvku: cieľové parametre

Parameter	Hodnota	Odôvodnenie
Materiál vyhrievacieho prvku	Vhodný odporový vyhrievací materiál s izolačnou bariérou, napr. meď alebo volfrám	Dosiahnutie vysokých teplôt a zabránenie poruchám prvku. Izolačný materiál môže obsahovať polyamid alebo iný tepelne odolný materiál.
Hrúbka (mm)	≤ 0,5	Keďže ohrievač musí byť umiestnený vo vnútri článku, hrúbka ohrievača by sa mala minimalizovať.

Parameter	Hodnota	Odôvodnenie
Plocha (mm^2)	225 – 500	Teplo sa koncentruje na najmenšej možnej ploche povrchu elektródového zvitku.
Výkon ohrievača (W)	150 ~ 700	Poskytne sa dostatočné teplo na spustenie nekontrolovaného nárastu teploty článku.

2. Príprava iniciačného článku/bloku článkov

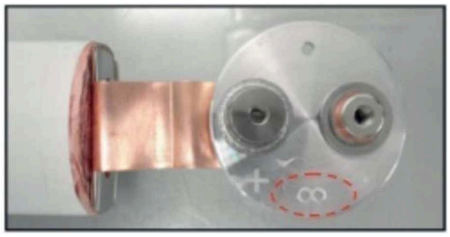
Ohrievač sa pred utesnením článku vloží do pripojeného zväzku elektród alebo elektródového zvitku. Použitá metóda závisí od procesu konštrukcie a výroby REESS alebo subsystému REESS. Tu je príklad výrobného procesu pre tento špeciálny článok.

2.1. Krok 1:

Do krytu sa vyvŕta jeden alebo dva otvory, aby sa vytvorila elektrická priechodka pre ohrievač zvnútra článku von (obrázok 2).

Obrázok 2

Príklad špecifických otvorov v kryte na pripojenie ohrievača



2.2. Krok 2:

Odvinú sa separátory a elektródy, aby sa vložil ohrievač.

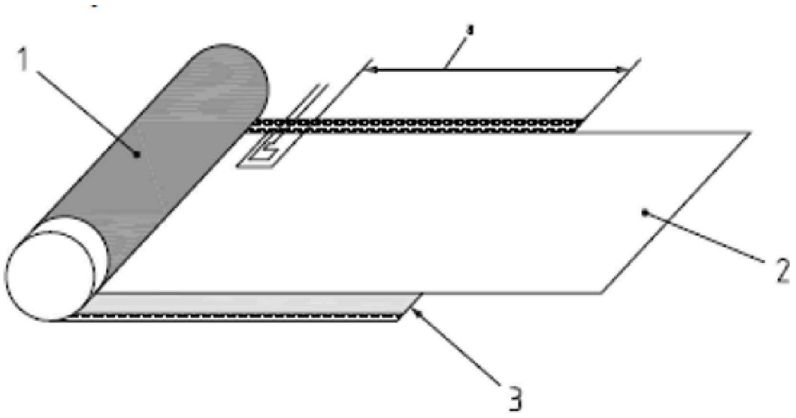
2.3. Krok 3:

Ohrievač sa umiestni na posledný závit elektródy. Ohrievač sa umiestni medzi najkrajnejšie záporné a kladné elektródy článku (pozri obrázky 3, 4 a 5).

Je nutné sa vyhnúť rozvinutiu väčšej časti elektródového zvitku, pretože to môže viesť k jeho poškodeniu. V prípade navrstvených zväzkov použite vonkajší zväzok.

Obrázok 3

Príklad umiestnenia ohrievača vo vnútri valcového článku



Kľúč

1 Kladná elektróda

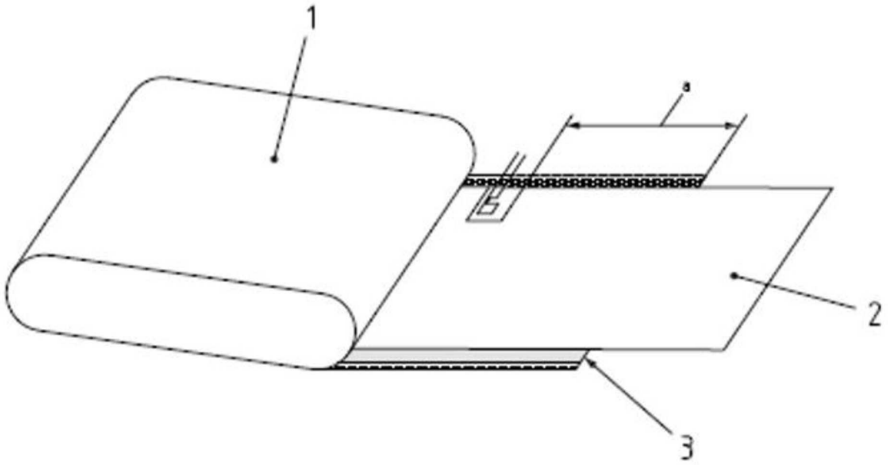
2 Separátor

3 Záporná elektróda

a 180 mm od konca kladnej elektródy a 15 mm od konca zápornej elektródy, tolerancia ±5 mm

Obrázok 4

Príklad umiestnenia ohrievača vo vnútri prizmatického článku



Kľúč

1 Kladná elektróda

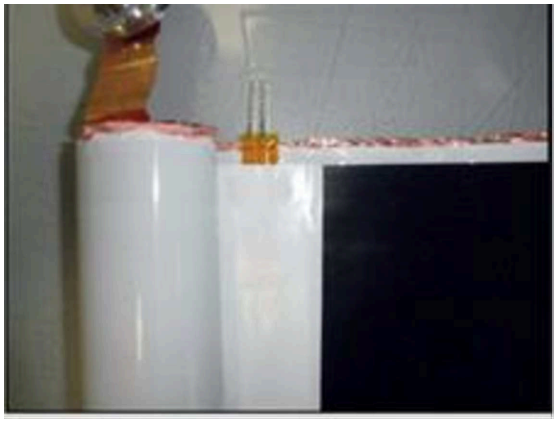
2 Separátor

3 Záporná elektróda

a 180 mm od konca kladnej elektródy a 15 mm od konca zápornej elektródy, tolerancia ±5 mm

Obrázok 5

Príklad umiestnenia na poslednom závite zápornej elektródy

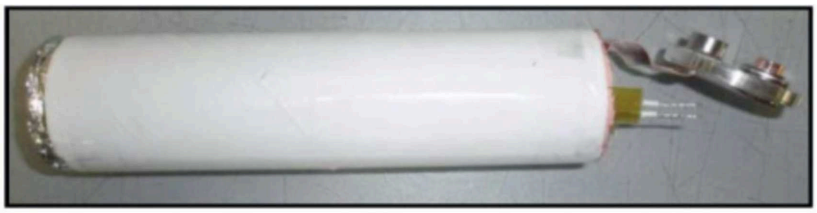


2.4. Krok 4:

Navinie sa elektródový zvitok s ohrievačom (pozri obrázok 6).

Obrázok 6

Príklad elektródového zvitku vybaveného ohrievačom



2.5. Krok 5:

Všetky drôty použité v REESS alebo subsystéme REESS musia byť elektricky izolované.

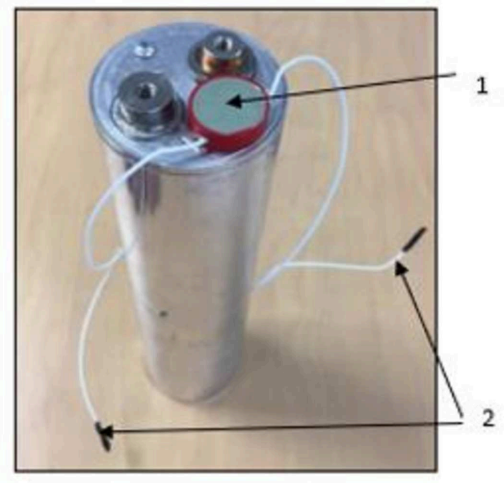
Článok sa zmontuje podľa štandardných výrobných procesov (napr. plnenie elektrolytom, zváranie krytu), čím sa zabezpečí, že cez priestor medzi drôtom a jeho izolátorom nemôže unikať žiaden elektrolyt ani plyny.

Výber živice je rozhodujúci, pretože pevnosť tesnenia musí byť väčšia ako akýkoľvek nainštalovaný ventil článku.

Po úplnom vysušení živice sa vykoná skúška héliom, aby sa skontrolovalo tesnenie pred naplnením článku elektrolytom.

Obrázok 7

Príklad dokončeného článku s ohrievačom



Kľúč

1 Živica na utesnenie prívodu ohrievača

2 Napájacie drôty ohrievača

Obrázok 8

Príklad článku pred naplnením elektrolytom



2.6. Krok 6:

Iniciačný článok musí byť zmontovaný vo vnútri REESS alebo subsystému REESS, ktorý by sa mohol upraviť tak, aby sa zabezpečilo, že elektrická priechodka ohrievača môže byť vyvedená z bloku článkov.

Inštalácia priechodky vyhrievacieho prvku a meracích snímačov by mala zmeniť REESS (alebo subsystém REESS) len tak, že umožní potrebné elektrické pripojenia a pripojenia termočlánku. Tieto pripojenia musia poskytovať väčšiu tesnosť ako ostatné konektory REESS (alebo subsystému REESS).

Pri skúške na úrovni vozidla sa REESS namontuje do vozidla podľa špecifikácií výrobcu.

3. Skúšobný postup pre skúšku na vozidle

Všeobecné podmienky uvedené v bode 3 prílohy 9K musia byť splnené, keď sa metóda realizuje s vozidlom.

a) REESS a vozidlo sa vybavia prístrojmi, ako je uvedené vyššie, a vozidlo sa uvedie do aktívneho režimu možnej jazdy. Zabezpečí sa, aby chladiaci a komunikačný systém fungovali správne;

b) začnú sa zaznamenávať údaje, ktoré sú potrebné na určenie toho, či dochádza k nekontrolovanému nárastu teploty a/alebo tepelnej propagácii. Overí sa, či v systéme nie sú chybové kódy alebo poruchy relevantné pre výsledok skúšky;

c) do vyhrievacieho prvku sa začne privádzať elektrická energia;

d) ohrievač sa vypne okamžite vtedy, keď sa potvrdí nekontrolovaný nárast teploty, alebo po tom, keď celkový energetický príkon do ohrievača dosiahne 20 % energie iniciačného článku;

e) ak je splnená podmienka uvedená v písmene d), ale počas jednohodinovej doby pozorovania po otvorení relé ohrievača nedošlo v iniciačnom článku k nekontrolovanému nárastu teploty, daný typ REESS sa považuje za vyhovujúci tejto požiadavke;

f) skúška sa končí, keď je splnená jedna z týchto podmienok:

   i) iniciácia sa zastaví v súlade s písmenom d), po čom nasleduje jednohodinová doba pozorovania, alebo

   ii) uplynie aspoň 5 minút po aktivácii výstražného znamenia, ak sa pozoruje tepelná propagácia, alebo

   iii) ak v iniciačnom článku došlo k nekontrolovanému nárastu teploty, ale nenasledovala tepelná propagácia, na skúšané zariadenie sa uplatní dvojhodinová doba pozorovania po potvrdení nekontrolovaného nárastu teploty.

4. Skúšobný postup pre skúšku na komponente

Všeobecné podmienky uvedené v bode 3 prílohy 9K musia byť splnené, keď sa metóda realizuje s REESS alebo subsystémom REESS.

a) REESS alebo subsystém REESS sa vybavia prístrojmi, ako je uvedené vyššie, a REESS alebo subsystém REESS sa pripravia tak, aby reprezentovali situáciu, keď sú namontované vo vozidle, pričom systém je v aktívnom režime možnej jazdy. Zabezpečí sa, aby systém tepelnej regulácie a komunikačný systém fungovali správne;

b) začnú sa zaznamenávať údaje, ktoré sú potrebné na určenie toho, či dochádza k nekontrolovanému nárastu teploty a/alebo tepelnej propagácii. Overí sa, či v systéme nie sú chybové kódy alebo poruchy relevantné pre výsledok skúšky;

c) do vyhrievacieho prvku sa začne privádzať elektrická energia;

d) ohrievač sa vypne okamžite vtedy, keď sa potvrdí nekontrolovaný nárast teploty, alebo po tom, keď celkový energetický príkon do ohrievača dosiahne 20 % energie iniciačného článku;

e) ak je splnená podmienka uvedená v písmene d), ale počas jednohodinovej doby pozorovania po otvorení relé ohrievača nedošlo v iniciačnom článku k nekontrolovanému nárastu teploty, daný typ REESS sa považuje za vyhovujúci tejto požiadavke;

f) skúška sa končí, keď je splnená jedna z týchto podmienok:

i) iniciácia sa zastaví v súlade s písmenom d), po čom nasleduje jednohodinová doba pozorovania, alebo

ii) uplynie aspoň 5 minút po signále na aktiváciu výstražného znamenia, ak sa pozoruje tepelná propagácia, alebo

iii) ak v iniciačnom článku došlo k nekontrolovanému nárastu teploty, ale nenasledovala tepelná propagácia, na skúšané zariadenie sa uplatní dvojhodinová doba pozorovania po potvrdení nekontrolovaného nárastu teploty.

Príloha 9K – doplnok 3

Metóda spustenia nekontrolovaného nárastu teploty prerazením klincom

1. Príprava skúšaného zariadenia

Ak je REESS uzavretý v kryte, môže byť potrebný priechodný otvor v kryte, aby sa klinec mohol vložiť do cieľovej polohy na iniciačnom článku. V prípade potreby by sa malo použiť zariadenie, ako je plynotesná manžeta pre klinec, ktoré zabráni odvedeniu plynu z otvoru na klinec.

Poloha a smer prieniku klinca sa zvolia z polohy a smeru klinca, pri ktorej je možný nekontrolovaný nárast teploty v iniciačnom článku (napr. kolmým smerom k elektródovej vrstve).

2. Návod na výber klinca

Typ klinca možno vybrať z parametrov uvedených v tabuľke 1 alebo z iných vhodných medzinárodných noriem. (Napr. tvar hrotu klinca.)

Podrobnosti o metóde spúšťania vrátane príslušných parametrov odporúčaných výrobcom v súlade s bodom 6.15.3.1 písm. f) sa musia dodržať na základe súhlasu technickej služby.

Tabuľka 1

Návod na výber klinca: cieľové parametre

Parameter		Hodnota	Odôvodnenie
i)	Materiál	Oceľ	Musí byť elektricky vodivý a dostatočne tvrdý, aby prenikol cez vonkajší kryt článku.
ii)	Priemer (mm)	3 až 8	Má byť menší, aby simuloval vnútorný skrat.
iii)	Uhol hrotu (°)	20 až 60	Má byť menší, aby sa minimalizoval účinok na puzdro článku. Má sa vybrať uhol, ktorý spôsobí nekontrolovaný nárast teploty.
iv)	Rýchlosť prieniku (mm/s)	0,1 až 1	Ak je rýchlosť nízka, pohyb klinca sa dá ľahko ovládať, najmä zastaviť.

3. Skúšobný postup pre skúšku na vozidle

Všeobecné podmienky uvedené v bode 3 prílohy 9K musia byť splnené, keď sa metóda realizuje s vozidlom.

a) REESS sa vybaví prístrojmi, ako je uvedené vyššie, a pripoja sa všetky vedenia tepelnej regulácie a vysokého napätia a REESS sa znovu nainštaluje do vozidla.

b) začnú sa zaznamenávať údaje, ktoré sú potrebné na určenie toho, či dochádza k nekontrolovanému nárastu teploty a/alebo tepelnej propagácii. Overí sa, či v systéme nie sú chybové kódy alebo poruchy relevantné pre výsledok skúšky;

c) vyberie sa tvar a priemer klinca a nastaví sa vhodná rýchlosť prieniku podľa usmernenia v bode 2 písmene iv);

d) na ovládacom zariadení sa naladí energia privádzaná do klinca;

e) klinec sa zastaví a ponechá vo vnútri iniciačného článku, keď sa potvrdí nekontrolovaný nárast teploty alebo keď klinec prenikne prednou aj zadnou stranou článku;

f) skúška sa končí, keď je splnená jedna z týchto podmienok:

i) iniciácia sa zastaví v súlade s písmenom e), po čom nasleduje jednohodinová doba pozorovania, alebo

ii) uplynie aspoň 5 minút po aktivácii výstražného znamenia, ak sa pozoruje tepelná propagácia, alebo

iii) ak v iniciačnom článku došlo k nekontrolovanému nárastu teploty, ale nenasledovala tepelná propagácia, na skúšané zariadenie sa uplatní dvojhodinová doba pozorovania po potvrdení nekontrolovaného nárastu teploty.

4. Skúšobný postup pre skúšku na komponente

Všeobecné podmienky uvedené v bode 3 prílohy 9K musia byť splnené, keď sa metóda realizuje s REESS alebo subsystémom REESS.

a) REESS alebo subsystém REESS sa vybavia prístrojmi, ako je uvedené vyššie, a REESS alebo subsystém REESS sa pripravia tak, aby reprezentovali situáciu, keď sú namontované vo vozidle, pričom systém je v aktívnom režime možnej jazdy. Zabezpečí sa, aby systém tepelnej regulácie a komunikačný systém fungovali správne;

b) začnú sa zaznamenávať údaje, ktoré sú potrebné na určenie toho, či dochádza k nekontrolovanému nárastu teploty a/alebo tepelnej propagácii. Overí sa, či v systéme nie sú chybové kódy alebo poruchy relevantné pre výsledok skúšky;

c) vyberie sa tvar a priemer klinca a nastaví sa vhodná rýchlosť prieniku podľa usmernenia v bode 2 písmene iv);

d) na ovládacom zariadení sa naladí energia privádzaná do klinca;

e) zastavte klinec a nechajte ho vo vnútri iniciačného článku, keď sa potvrdí nekontrolovaný nárast teploty alebo keď klinec prenikne prednou aj zadnou stranou článku;

f) skúška sa končí, keď je splnená jedna z týchto podmienok:

i) iniciácia sa zastaví v súlade s písmenom e), po čom nasleduje jednohodinová doba pozorovania, alebo

ii) uplynie aspoň 5 minút po signále na aktiváciu výstražného znamenia, ak sa pozoruje tepelná propagácia, alebo

iii) ak v iniciačnom článku došlo k nekontrolovanému nárastu teploty, ale nenasledovala tepelná propagácia, na skúšané zariadenie sa uplatní dvojhodinová doba pozorovania po potvrdení nekontrolovaného nárastu teploty.

Príloha 9K – doplnok 4

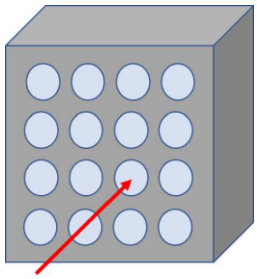
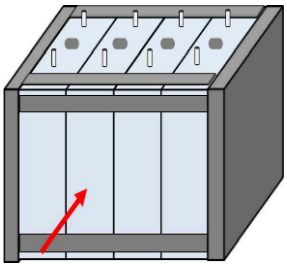
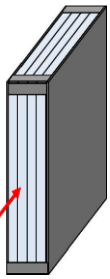
Metóda spustenia nekontrolovaného nárastu teploty laserovým spúšťačom

1. Príprava skúšaného zariadenia

Pred vykonaním skúšky sa dráha laserového lúča zabezpečí tak, aby laserový lúč dosiahol vopred určenú polohu na povrchu iniciačného článka. Na obrázku 1 sú znázornené príklady laserového ožarovania palubných akumulátorových modulov pozostávajúcich z rôznych typov batériových článkov.

Obrázok 1

Príklady laserového ožarovania palubných akumulátorových modulov pozostávajúcich z rôznych typov batériových článkov

a) Valcový článok	b) Štvorcový článok	c) Vreckový článok
		

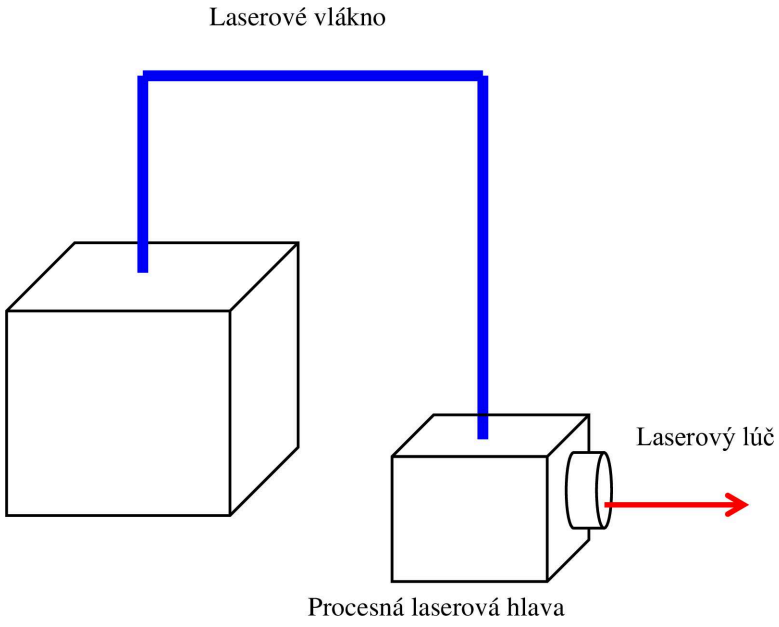
2. Návod na výber laseru

Typ laseru možno vybrať z laserov na materiálové procesy, ako sú lasery používané na rezanie, zváranie alebo vytvrdzovanie, napr. CO2 laser, YAG laser, polovodičový laser, diskový laser, vláknový laser atď.

Príklad systému laserového ožarovania je znázornený na obrázku 2.

Obrázok 2

Príklad systému laserového ožarovania



3. Skúšobný postup pre skúšku na vozidle

Všeobecné podmienky uvedené v bode 3 prílohy 9K musia byť splnené, keď sa metóda realizuje s vozidlom.

a) REESS sa vybaví prístrojmi, ako je uvedené vyššie, a pripoja sa všetky vedenia tepelnej regulácie a vysokého napätia a REESS sa znovu nainštaluje do vozidla.

b) začnú sa zaznamenávať údaje, ktoré sú potrebné na určenie toho, či dochádza k nekontrolovanému nárastu teploty a/alebo tepelnej propagácii. Overí sa, či v systéme nie sú chybové kódy alebo poruchy relevantné pre výsledok skúšky;

c) pred začatím skúšky sa zabezpečí dráha laserového lúča tak, aby laserový lúč dosiahol povrch iniciačného článku skúšaného zariadenia;

d) nastaví sa a potvrdí sa program laserového ožarovania;

e) iniciačný článok sa ožaruje laserom v určenom bode;

f) ožarovanie laserom sa zastaví vtedy, keď sa potvrdí nekontrolovaný nárast teploty, alebo po tom, keď celkový energetický príkon z lasera dosiahne 20 % energie iniciačného článku;

g) ak je splnená podmienka uvedená v písmene f), ale počas jednohodinovej doby pozorovania po vypnutí lasera nedošlo v iniciačnom článku k nekontrolovanému nárastu teploty, daný typ REESS sa považuje za vyhovujúci tejto požiadavke;

h) skúška sa končí, keď je splnená jedna z týchto podmienok:

i) iniciácia sa zastaví v súlade s písmenom f), po čom nasleduje jednohodinová doba pozorovania alebo

ii) po uplynutí 5 minút po aktivácii výstražného znamenia, ak sa pozoruje tepelná propagácia, alebo

iii) ak v iniciačnom článku došlo k nekontrolovanému nárastu teploty, ale nenasledovala tepelná propagácia, na skúšané zariadenie sa uplatní dvojhodinová doba pozorovania po potvrdení nekontrolovaného nárastu teploty.

4. Skúšobný postup pre skúšku na komponente

Všeobecné podmienky uvedené v bode 3 prílohy 9K musia byť splnené, keď sa metóda realizuje s REESS alebo subsystémom REESS.

a) REESS alebo subsystém REESS sa vybavia prístrojmi, ako je uvedené vyššie, a REESS alebo subsystém REESS sa pripravia tak, aby reprezentovali situáciu, keď sú namontované vo vozidle, pričom systém je v aktívnom režime možnej jazdy. Zabezpečí sa, aby systém tepelnej regulácie a komunikačný systém fungovali správne;

b) začnú sa zaznamenávať údaje, ktoré sú potrebné na určenie toho, či dochádza k nekontrolovanému nárastu teploty a/alebo tepelnej propagácii. Overí sa, či v systéme nie sú chybové kódy alebo poruchy relevantné pre výsledok skúšky;

c) pred začatím skúšky sa zabezpečí dráha laserového lúča tak, aby laserový lúč dosiahol povrch iniciačného článku skúšaného zariadenia;

d) nastaví sa a potvrdí sa program laserového ožarovania;

e) iniciačný článok sa ožaruje laserom v určenom bode;

f) ožarovanie laserom sa zastaví vtedy, keď sa potvrdí nekontrolovaný nárast teploty, alebo po tom, keď celkový energetický príkon z lasera dosiahne 20 % energie iniciačného článku;

g) ak je splnená podmienka uvedená v písmene f), ale počas jednohodinovej doby pozorovania po vypnutí lasera nedošlo v iniciačnom článku k nekontrolovanému nárastu teploty, daný typ REESS sa považuje za vyhovujúci tejto požiadavke;

h) skúška sa končí, keď je splnená jedna z týchto podmienok:

i) iniciácia sa zastaví v súlade s písmenom f), po čom nasleduje jednohodinová doba pozorovania alebo

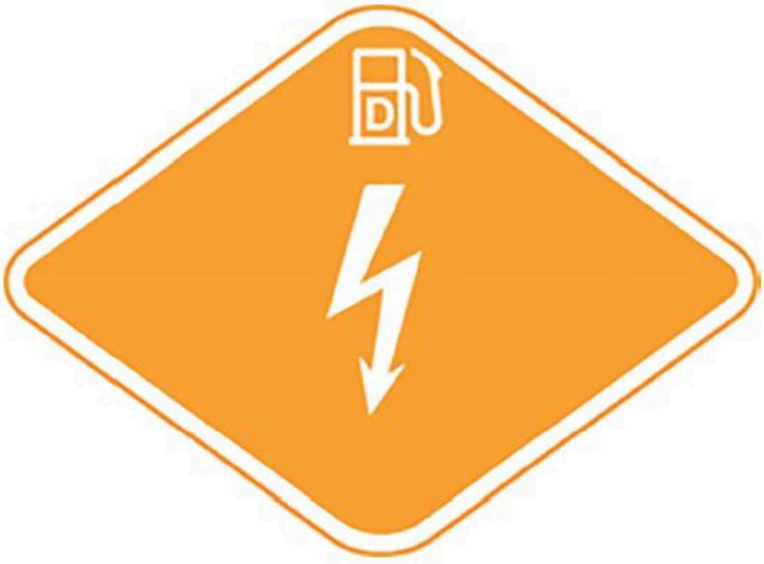
ii) po uplynutí 5 minút na aktiváciu výstražného znamenia, ak sa pozoruje tepelná propagácia, alebo

iii) ak v iniciačnom článku došlo k nekontrolovanému nárastu teploty, ale nenasledovala tepelná propagácia, na skúšané zariadenie sa uplatní dvojhodinová doba pozorovania po potvrdení nekontrolovaného nárastu teploty.

PRÍLOHA 10

Ustanovenia týkajúce sa štítku pre vozidlá kategórií M_2/N_2 a M_3/N_3, ktoré sú vybavené elektrickou hnacou sústavou

(Body 5.5.1 až 5.5.3 tohto predpisu)



Štítok musí byť odolný voči poveternostným vplyvom.

Stredová zóna označuje prvý zdroj energie.

Horná zóna označuje druhý zdroj energie.

Usporiadanie a symboly musia byť v súlade s normou ISO 17840-4:2018.

Farba a rozmery štítku musia spĺňať tieto požiadavky:

Farby:

Pozadie:	oranžová, RGB kód 255, 165, 0
Ohraničenie:	biela reflexná
Písmená:	biela reflexná

Rozmery:

Šírka nálepky:	≥ 110 mm
Výška nálepky:	≥ 80 mm