2026/1695

2026.8.17.

A nemzetközi közjog értelmében jogi hatállyal kizárólag az ENSZ-EGB eredeti szövegei rendelkeznek. Ennek az előírásnak a státusza és hatálybalépésének időpontja az ENSZ-EGB TRANS/WP.29/343 sz. státuszdokumentumának legutóbbi változatában ellenőrizhető a következő honlapon: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

# 100. számú ENSZ-előírás – Egységes rendelkezések a járműveknek az elektromos hajtásláncra vonatkozó különös követelmények tekintetében történő jóváhagyásáról [2026/1695]

Tartalmaz minden olyan szöveget, amely az alábbi időpontig érvényes volt:

A 05. módosításssorozat – Hatálybalépés időpontja: 2025. szeptember 26.

Ez a dokumentum kizárólag dokumentációs eszközként szolgál. A hiteles és jogilag kötelező érvényű szövegek a következők:

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

TARTALOM

Előírás

1. Alkalmazási kör

2. Fogalommeghatározások

3. Jóváhagyási kérelem

4. Jóváhagyás

5. I. rész: a járművek elektromos hajtásláncára vonatkozó különös követelmények

6. II. rész: az újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (REESS) biztonságára vonatkozó követelmények

7. III. rész: a jóváhagyott újratölthető elektromosenergia-tároló rendszerek (REESS) járműjóváhagyás céljából való beszerelésére vonatkozó követelmények

8. A típusjóváhagyás módosítása és kiterjesztése

9. A gyártás megfelelősége

10. Szankciók nem megfelelő gyártás esetén

11. A gyártás végleges leállítása

12. A jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálatok és a típusjóváhagyó hatóságok neve és címe

13. Átmeneti rendelkezések

Mellékletek

1. 1. rész – Értesítés valamely járműtípusnak az elektromos biztonsága tekintetében történő, a 100. számú előírás szerinti jóváhagyásának megadásáról, kiterjesztéséről, elutasításáról, visszavonásáról vagy gyártásának végleges leállításáról

1. 2. rész – Értesítés valamely REESS-típusnak alkotóelemként/önálló műszaki egységként való, a 100. számú előírás szerinti jóváhagyásának megadásáról, kiterjesztéséről, elutasításáról, visszavonásáról vagy gyártásának végleges leállításáról

1. 1. függelék

1. 2. függelék

2. A jóváhagyási jelek elrendezései

3. Feszültség alatt álló alkatrészek közvetlen érintése elleni védelem

4. A potenciálkiegyenlítés ellenőrzése

5A. A szigetelési ellenállás mérésének módszere járműalapú vizsgálatokhoz

5B. A szigetelési ellenállás mérésének módszere a REESS-ek alkotóelem-alapú vizsgálataihoz

6. A fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszer működésének ellenőrzése

7A. A vizsgáló hatóságok dokumentumalapú ellenőrzési módszere annak megerősítésére, hogy a jármű elektromos kialakításának szigetelési ellenállása víz behatása után is megfelel a követelményeknek

7B. A vízhatásokkal szembeni védelem járműalapú vizsgálati eljárása

8. A REESS töltése alatt bekövetkező hidrogénkibocsátás meghatározása

1. függelék – A hidrogénkibocsátás vizsgálatához használt berendezések kalibrálása

2. függelék – A járműcsalád alapvető jellemzői

9. A REESS vizsgálatára irányuló eljárások

1. függelék – A normál ciklus végrehajtására szolgáló eljárás

2. függelék – A töltöttségi szint beállítási eljárása

9A. Rázkódásvizsgálat

9B. Lökésszerű és ciklikus hőhatásvizsgálat

9C. Mechanikai ütés

9D. Mechanikai épség

9E. Tűzállóság

1. függelék — A tűzálló téglák méretei és műszaki adatai

9F. Rövidzárlat elleni külső védelem

9G. Túltöltés elleni védelem

9H. Túlzott kisütés elleni védelem

9I. Túlmelegedés elleni védelem

9J. Túláram elleni védelem

9K. Hőterjedési vizsgálat

1. függelék – Hőmegfutás kiváltása kívülről történő gyors, lokalizált hevítéssel

2. függelék – Hőmegfutás kiváltása belülről történő hevítéssel

3. függelék – Hőmegfutás kiváltása szög beverésével

4. függelék – Hőmegfutás kiváltása lézerrel

10. Az elektromos hajtáslánccal felszerelt $M_2/N_2$ és $M_3/N_3$ kategóriájú járművek címkéjére vonatkozó rendelkezések

1. Alkalmazási kör

1.1. I. rész: az M, az N és az O kategóriájú ([1]), elektromos hajtáslánccal felszerelt, 25 km/h-t meghaladó legnagyobb tervezési sebességű közúti járművek (kivéve a hálózathoz folyamatosan csatlakoztatott járműveket) elektromos hajtásláncára vonatkozó biztonsági követelmények.

Az olyan O kategóriájú járművek esetében azonban, amelyek akkumulátorait a jármű (egy vagy több) e-tengelye tölti fel, az ezen ENSZ-előírás I. részében foglalt követelményeket kell alkalmazni, beleértve a REESS-re vonatkozó követelményeket is (azaz az ilyen akkumulátorok REESS-nek minősülnek, még akkor is, ha nem biztosítanak meghajtást).

Ezen előírás I. része nem terjed ki a következőkre:

a) a közúti járművek ütközés utáni biztonságára vonatkozó követelmények;

b) az elektromos hajtáslánc nagyfeszültségű sínjével galvanikus kapcsolatban nem lévő nagyfeszültségű alkotóelemek és rendszerek;

c) a nagyfeszültségű elektromos kapcsolat a vontató jármű és a pótkocsi(k) között.

1.2. II. rész: az M, az N és az O kategóriájú, elektromos hajtáslánccal felszerelt közúti járművek (kivéve a hálózathoz folyamatosan csatlakoztatott járműveket) újratölthető elektromosenergia-tároló rendszerére (REESS) vonatkozó biztonsági követelmények.

Ezen előírás II. része nem vonatkozik azokra az akkumulátorokra, amelyek elsődleges funkciója, hogy a motor elindításához és/vagy a világításhoz és/vagy a jármű egyéb kiegészítő rendszereihez szolgáltassanak áramot.

Az olyan O kategóriájú járművek esetében azonban, amelyek akkumulátorait a jármű (egy vagy több) e-tengelye tölti fel, az ezen ENSZ-előírás II. részében foglalt követelményeket kell alkalmazni, beleértve a REESS-re vonatkozó követelményeket is (azaz az ilyen akkumulátorok REESS-nek minősülnek, még akkor is, ha nem biztosítanak meghajtást).

1.3. III. rész: a jóváhagyott újratölthető elektromosenergia-tároló rendszereknek (REESS) az M, az N és az O kategóriájú, elektromos hajtáslánccal felszerelt közúti járművekbe való beszerelésére vonatkozó követelmények (kivéve a hálózathoz folyamatosan csatlakoztatott járműveket).

2. Fogalommeghatározások

Ezen előírás alkalmazásában:

2.1. „*menetkész üzemmód*”: a jármű azon üzemmódja, amikor a gázpedál megnyomására (vagy azzal egyenértékű kezelőszerv működtetésére) vagy a fékrendszer kioldására az elektromos hajtáslánc a járművet mozgásba hozza, illetve az O kategóriájú járművek esetében a jármű azon üzemmódja, amikor a jármű egy menetkész üzemmódban lévő vontatójárművel van összekapcsolva;

2.2. „*vizes elektrolit*”: vizes oldatban oldott elektrolit vegyület (pl. savak, bázisok), amely a disszociáció után vezető ionokat hoz létre;

2.3. „*automata megszakító*”: olyan berendezés, amely működésbe lépése esetén vezetőképesen leválasztja az elektromosenergia-forrásokat az elektromos hajtáslánc nagyfeszültségű áramkörének többi részéről;

([1]) A járművek kialakításáról szóló összevont határozat (R.E.3) (dokumentum: ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7) 2. szakaszának meghatározása szerint. https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

2.4. „*kioldó kábelköteg*”: olyan csatlakozóvezetékek, amelyek vizsgálati célokból az automata megszakító hajtóoldalán a REESS-hez vannak csatlakoztatva;

2.5. „*cella*”: olyan, házba foglalt elektrokémiai egység, amely egy pozitív és egy negatív kapcsot foglal magában, a két kapocs között feszültségkülönbség van, és amelyet újratölthető elektromosenergia-tároló eszközként használnak;

2.6. „*vezető csatlakozás*”: az újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (REESS) töltése során a külső áramforráshoz kapcsolódó csatlakozók révén létrejövő csatlakoztatás;

2.7. „*csatlakozó*”: a nagyfeszültségű elektromos vezetékeknek a megfelelő illeszkedő alkotóelemhez való mechanikus csatlakoztatását és leválasztását biztosító eszköz, ideértve az eszköz házát is;

2.8. „*az újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (REESS) töltésére szolgáló csatlakozórendszer*”: a REESS külső áramforrásból való feltöltésére használt elektromos áramkör, amelybe a jármű bemeneti csatlakozója is beletartozik;

2.9. „*az n C C-rátája*”: a vizsgált berendezés állandó árama, amellyel 1/n óráig tart a vizsgált berendezés feltöltése vagy kisütése 0 százalékos töltöttségi szintről 100 százalékos töltöttségi szintre, vagy fordítva;

2.10. „*közvetlen érintés*”: személyek nagyfeszültség alatt álló aktív alkatrészekkel való érintkezése;

2.11. „*elektromosenergia-átalakító rendszer*”: az elektromos meghajtás céljára elektromos energiát termelő és szolgáltató rendszer (pl. üzemanyagcella);

2.12. „*elektromos hajtáslánc*”: a hajtómotor(oka)t magában foglaló elektromos áramkör, amely magában foglalhatja a REESS-t, az elektromosenergia-átalakító rendszert, az elektronikus áramátalakítókat, a hozzájuk tartozó kábelköteget és csatlakozókat, valamint a REESS töltésére szolgáló csatlakozórendszert is;

2.13. „*testelőváz*”: elektromosan összekötött vezető alkatrészekből álló egység, amelynek a potenciálja vonatkoztatási potenciálként szolgál;

2.14. „*elektromos áramkör*”: egymással összekötött, feszültség alatt álló alkatrészek egysége, amelyet úgy terveztek, hogy azon a szokásos üzemi feltételek között elektromos áram haladjon át;

2.15. „*villamos érintésvédelmi elválasztó*”: a nagyfeszültség alatt álló alkatrészek közvetlen érintésétől védő alkatrész;

2.16. „*elektrolitszivárgás*”: az elektrolit folyadék formájában történő kijutása a REESS-ből;

2.17. „*elektronikus áramátalakító*”: az elektromos energia szabályozását és/vagy átalakítását az elektromos meghajtás céljára lehetővé tevő készülék;

2.18. „*burkolat*”: a belső egységeket beburkoló, a közvetlen érintéstől védő alkatrész;

2.19. „*robbanás*”: olyan mértékű, hirtelen bekövetkező energiafelszabadulás, amely lökéshullámokat idéz elő és/vagy az alkatrészek lövedékszerű szétrepüléséhez vezet, és ennek következtében szerkezeti és/vagy fizikai károk keletkezhetnek a vizsgált berendezés környezetében;

2.20. „*szabadon álló vezető alkatrész*”: olyan, az IPXXB védettségi fokozatra vonatkozó előírások szerint megérinthető vezető alkatrész, amely rendes körülmények között nincs feszültség alatt, azonban a szigetelés meghibásodása esetén elektromos feszültség alá kerülhet. Az olyan alkatrészek is idetartoznak, amelyek szerszám nélkül eltávolítható borítás alatt találhatók;

2.21. „*külső áramforrás*”: a járművön kívül található, váltakozó vagy egyenáramú áramforrás;

2.22. „*tűz*”: a vizsgált berendezésből kicsapó lángok. A szikrák és az ívkisülés nem tekintendő lángnak;

2.23. „*tűzveszélyes elektrolit*”: olyan elektrolit, amely „A veszélyes áruk szállítására vonatkozó ENSZ-ajánlások – Mintaszabályzat” ([2]) (17. felülvizsgált változat, 2011. június), I. kötet, 2.3. fejezet szerinti 3. osztályú „tűzveszélyes folyadék” minősítésű anyagot tartalmaz;

2.24. „*nagyfeszültségű*”: valamely elektromos alkotóelem vagy áramkör besorolása, amennyiben annak üzemi feszültsége > 60 V és ≤ 1 500 V egyenáram esetében, vagy > 30 V és ≤ 1 000 V váltakozó áram esetében (effektív érték);

2.25. „*nagyfeszültségű sín*”: a REESS töltésére szolgáló csatlakozórendszert is magában foglaló, nagyfeszültségen működő elektromos áramkör. Ha az elektromos áramkörök egymással galvanikus kapcsolatban állnak és teljesítik a feszültségre vonatkozóan a 2.42. szakaszban meghatározott feltételt, csak az elektromos áramkör nagyfeszültségen működő alkotóelemei vagy alkatrészei minősülnek nagyfeszültségű sínnek;

2.26. „*közvetett érintés*”: személyek szabadon álló vezető alkatrésszel való érintkezése;

2.27. „*feszültség alatt álló alkatrészek*”: vezető alkatrészek, amelyek normál üzemi feltételek mellett elektromos feszültség alá helyezendők;

2.28. „*csomagtér*”: a járműben a csomagok elhelyezésére kialakított tér, amelyet a tető, a csomagtérfedél, a padló, az oldalfalak, valamint az utasokat a nagyfeszültség alatt álló alkatrészekkel való közvetlen érintkezéstől védő elválasztó és burkolat határol, az utastértől pedig az elülső vagy a hátsó válaszfal választ el;

2.29. „*gyártó*”: az a személy vagy szervezet, aki, illetve amely a jóváhagyó hatósággal szemben a jóváhagyási eljárás valamennyi szempontjának teljesüléséért és a gyártásmegfelelőség biztosításáért felel. Nem szükségszerű, hogy az említett személy vagy szerv közvetlenül részt vegyen a jóváhagyási eljárás tárgyát képező jármű vagy alkotóelem gyártásának valamennyi szakaszában;

2.30. „*nemvizes elektrolit*”: nem vízben oldott elektrolit;

2.31. „*normál üzemi feltételek*”: azok az üzemmódok és üzemeltetési feltételek, amelyek a jármű szokásos működése során fennállhatnak, beleértve a megengedett sebességgel történő vezetést, a parkolást és a forgalomban való állást, valamint a járműbe szerelt csatlakozókkal kompatibilis töltővel történő töltést. Nem tartoznak ide azok a feltételek, amikor a jármű ütközés, az úton található törmelék vagy vandalizmus következtében megsérül, tűznek van kitéve, víz alá merül, vagy olyan állapotban van, amelyben szervizelésre és/vagy karbantartásra van szükség, vagy éppen szervizelést és/vagy karbantartást végeznek a járművön;

2.32. „*fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszer*”: a nagyfeszültségű sínek és a testelőváz közötti szigetelési ellenállást nyomon követő berendezés;

2.33. „*nyitott típusú hajtóakkumulátor*”: vízzel újratöltendő, folyékony elektrolittal töltött akkumulátor, amely a légkörbe juttatott hidrogéngázt fejleszt;

2.34. „*utastér*”: a gépjárműben helyet foglalók számára fenntartott tér, amelyet a tető, a padló, az oldalfalak, az ajtók, az ablaküvegek, az elülső és a hátsó válaszfal vagy a hátsó ajtó, valamint az utasokat a feszültség alatt álló alkatrészek közvetlen érintésétől védő elválasztók és burkolat határolnak;

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

2.35. „*IPXXB védelmi fokozat*”: a villamos érintésvédelmi elválasztó vagy burkolat által a nagyfeszültség alatt álló alkatrészek érintése ellen nyújtott és a 3. mellékletben leírt ízelt ujjutánzat (IPXXB fokozat) segítségével vizsgált védelem;

2.36. „*IPXXD védelmi fokozat*”: a villamos érintésvédelmi elválasztó vagy burkolat által a nagyfeszültség alatt álló alkatrészek érintése ellen nyújtott és a 3. mellékletben leírt próbahuzal (IPXXD fokozat) segítségével vizsgált védelem;

2.37. „*újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (REESS)*”: az elektromos meghajtás céljára elektromos energiát termelő, újratölthető energiatároló rendszer.

Nem minősül újratölthető elektromosenergia-tároló rendszernek az az akkumulátor, amelynek elsődleges funkciója, hogy a motor elindításához és/vagy a világításhoz és/vagy a jármű egyéb kiegészítő rendszereihez szolgáltasson áramot.

A REESS magában foglalhatja a fizikai alátámasztáshoz, a hőszabályozáshoz, az elektronikus vezérléshez és burkolathoz szükséges rendszereket is;

2.38. „*REESS alrendszer*”: a REESS alkotóelemeinek bármely olyan összeállítása, amely energiát tárol. A REESS alrendszer magában foglalhatja a REESS teljes irányítási rendszerét;

2.39. „*törés*”: a cellák funkcionális egységét befoglaló burkolaton valamely esemény által okozott vagy kitágított olyan nyílás, amely elég nagy ahhoz, hogy egy 12 mm átmérőjű ujjutánzat (IPXXB) behatoljon rajta, és hozzáérjen a feszültség alatt álló alkatrészekhez (lásd a 3. mellékletet);

2.40. „*áramkör-megszakító*”: az a berendezés, amely az elektromos áramkör megszakítására szolgál a REESS, az üzemanyagcella-sorok stb. ellenőrzése vagy karbantartása során;

2.41. „*szilárd szigetelő*”: a kábelkötegek szigetelő bevonata, amely a nagyfeszültség alatt álló alkatrészeket fedi be, és megakadályozza azok közvetlen érintését;

2.42. „*a feszültségre vonatkozó különös feltétel*”: az az állapot, melyben egy egyenáramú feszültség alatt álló alkatrész és bármely más (egyenáramú vagy váltakozó áramú) feszültség alatt álló alkatrész közötti, galvanikusan csatlakoztatott elektromos áramkör legnagyobb feszültsége ≤ 30 V (effektív érték) váltakozó áram esetében vagy ≤ 60 V egyenáram esetében.

1. megjegyzés: ha egy ilyen elektromos áramkör egyenáramú feszültség alatt álló alkatrészét a testelővázhoz csatlakoztatják, és a feszültségre vonatkozó különös feltétel alkalmazandó, a feszültség alatt álló alkatrész és a testelőváz közötti legnagyobb feszültség ≤ 30 V (effektív érték) váltakozó áram esetében vagy ≤ 60 V egyenáram esetében.

2. megjegyzés: A pulzáló egyenáramú feszültségek (polaritásváltozás nélküli váltakozó feszültségek) esetében az egyenáramra vonatkozó határértéket kell alkalmazni;

2.43. „*töltöttségi szint*”: a vizsgált berendezés rendelkezésre álló elektromos töltése a névleges kapacitás százalékában kifejezve;

2.44. „*vizsgált berendezés*”: vagy a teljes REESS, vagy a REESS azon alrendszere, amelyen elvégzik az ezen előírásban ismertetett vizsgálatokat;

2.45. „*hőesemény*”: az az állapot, amikor a REESS-en belüli hőmérséklet jelentősen magasabb, mint a (gyártó által meghatározott) maximális üzemi hőmérséklet;

2.46. „*hőmegfutás*”: a cella hőmérsékletének kontrollálatlan emelkedése, amelyet a cellán belüli exoterm reakciók okoznak;

2.47. „*hőterjedés*”: a REESS-ben található valamely cellában kialakuló hőmegfutás fokozatos továbbterjedése a REESS-en belüli további cellákra;

2.48. „*REESS-típus*”: olyan rendszerek, amelyek nem különböznek egymástól jelentősen az alábbi alapvető jellemzők tekintetében:

a) a gyártó márkaneve vagy védjegye;

b) a cellák kémiai jellemzői, kapacitása és méretei;

c) a cellák száma, a cellák csatlakoztatásának módja és a cellák fizikai alátámasztása;

d) a burkolat kialakítása, anyaga és méretei; és

e) a fizikai alátámasztáshoz, hőszabályozáshoz és elektronikus vezérléshez szükséges kiegészítő berendezések;

2.49. „*töltőcsatlakozó*”: az az eszköz, amelyet a jármű bemeneti csatlakozójába illesztenek, hogy a járművet külső áramforrásból elektromos energiával lássák el;

2.50. „*a jármű bemeneti csatlakozója*”: a külső feltöltésű járművön lévő eszköz, amelybe beillesztik a töltőcsatlakozót a külső áramforrásból származó villamos energia átvitele céljából;

2.51. „*járműtípus*”: olyan járművek, amelyek nem különböznek egymástól az alábbi alapvető jellemzőik tekintetében:

a) az elektromos hajtáslánc és a galvanikus kapcsolatban lévő nagyfeszültségű sín beépítése;

b) az elektromos hajtáslánc és a galvanikus kapcsolatban lévő nagyfeszültségű alkotóelemek jellege és típusa;

2.52. „*gázelvezetés*”: a cellából vagy a REESS alrendszerből vagy a REESS-ből a túlzott belső nyomás olyan módon történő kiengedése, amely a tervezésnek köszönhetően kizárja a törést vagy robbanást;

2.53. „*üzemi feszültség*”: az elektromos áramkör effektív feszültségének a gyártó által megadott azon legnagyobb értéke, amely nyitott áramkör esetében vagy a normál üzemi feltételek mellett a vezető alkatrészek között felléphet. Ha az elektromos áramkört galvanikus szigetelés osztja meg, az üzemi feszültséget minden egyes megosztott áramkörre meg kell adni;

2.54. „*pótkocsi raktere*”: a pótkocsinak a felépítmény által meghatározott raktere. A pótkocsi raktere a rakodótér padlója és a felépítmény belső felülete által határolt tér, illetve adott esetben a tárolóeszköz (pl. raklapláda) belseje;

2.55. „*e-tengely*”: az O kategóriájú járművekre szerelt, elektromos energiát termelő és/vagy elektromos meghajtást biztosító tengely.

A jármű (egy vagy több) e-tengelye által feltöltött akkumulátorok magukban foglalhatnak a fizikai alátámasztáshoz, a hőszabályozáshoz, az elektronikus vezérléshez szükséges rendszereket és védőburkolatot;

2.56. „*közös felület*”: olyan felület, amelyen két vagy több tájékoztató funkció (pl. szimbólum) kijelezhető, de nem egyidejűleg;

2.57. „*alkálifém anódok*”: az elem-, illetve akkumulátorcellák lítium-, nátrium- vagy káliumalapú negatív elektródái, pl. alkálifém fóliák (önállóan vagy áramszedőn rögzítve) és tartószerkezet(ek)be ágyazott alkálifémek.

3. Jóváhagyási kérelem

3.1. I. rész: a járműtípus jóváhagyása az elektromos hajtásláncra vonatkozó különös követelmények tekintetében

3.1.1. A járműtípusnak az elektromos hajtásláncra vonatkozó különös követelmények tekintetében történő jóváhagyására irányuló kérelmet a jármű gyártója vagy jogszerűen meghatalmazott képviselője nyújtja be.

3.1.2. A kérelemhez három példányban csatolni kell az alábbi dokumentumokat, és meg kell adni a következő adatokat:

3.1.2.1. A járműtípus részletes leírása az elektromos hajtáslánc, valamint az azzal galvanikus kapcsolatban álló nagyfeszültségű sín tekintetében.

3.1.2.2. A REESS rendszerrel felszerelt járművek esetében további bizonyíték arra, hogy a REESS megfelel az ezen előírás 6. szakaszában megadott követelményeknek.

3.1.3. A jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálat számára át kell adni egy, a jóváhagyásra benyújtott járműtípust képviselő járművet, valamint adott esetben a gyártónak a műszaki szolgálattal egyeztetett döntése szerint vagy egy vagy több további járművet, vagy a jármű azon alkatrészeit, amelyeket a műszaki szolgálat nélkülözhetetlennek tart az ezen előírás 6. szakaszában említett vizsgálat(ok)hoz.

3.2. II. rész: az újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (REESS) jóváhagyása

3.2.1. A REESS-típusnak a REESS-re vonatkozó biztonsági követelmények tekintetében történő jóváhagyására vonatkozó kérelmet a REESS-gyártó vagy jogszerűen meghatalmazott képviselője nyújtja be.

3.2.2. A kérelemhez három példányban csatolni kell az alábbi dokumentumokat, és meg kell adni a következő adatokat:

3.2.2.1. A REESS-típus részletes leírása a REESS-re vonatkozó biztonsági követelmények tekintetében.

3.2.3. A jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálat számára át kell adni a jóváhagyásra benyújtott REESS-típust képviselő alkotóelem(ek)et, valamint a gyártónak a műszaki szolgálattal egyeztetett döntése szerint a járműnek azon alkatrészeit, amelyeket a műszaki szolgálat nélkülözhetetlennek tart a jóváhagyási vizsgálathoz.

3.3. A típusjóváhagyó hatóság a típusjóváhagyás megadása előtt ellenőrzi, hogy meghozták-e a gyártás megfelelőségének hatékony ellenőrzését biztosító megfelelő intézkedéseket.

3.4. Amennyiben kiderül, hogy ezen adatok szellemitulajdon-jog tárgyát vagy a gyártó vagy annak beszállítója különleges know-how-jának részét képezik, a gyártónak vagy beszállítójának elegendő információt kell rendelkezésre bocsátania ahhoz, hogy az ezen előírásban meghatározott ellenőrzéseket megfelelően el lehessen végezni. Az ilyen adatokat bizalmasan kell kezelni.

3.5. A dokumentációt két részben kell rendelkezésre bocsátani:

a) a jóváhagyás céljából benyújtott hivatalos dokumentációcsomag, amely tartalmazza az 1. melléklet 1. függelékében vagy 2. függelékében meghatározott dokumentumokat, melyeket a típusjóváhagyási kérelem benyújtásakor kell a jóváhagyó hatóság vagy műszaki szolgálat rendelkezésére bocsátani. Ezt a dokumentációcsomagot a jóváhagyó hatóságnak vagy a műszaki szolgálatnak a jóváhagyási eljárás során alapvető referenciaként kell használnia. A jóváhagyó hatóságnak vagy a műszaki szolgálatnak gondoskodnia kell arról, hogy ez a dokumentációcsomag a járműtípus/REESS-típus gyártásának végleges leállításától számított legalább 10 évig rendelkezésre álljon;

b) az ezen előírás követelményei szempontjából releváns egyéb dokumentumok, melyeket a gyártó megőrizhet, de amelyekbe a típusjóváhagyás alkalmával ellenőrzés céljából betekintést kell nyújtania. A gyártónak gondoskodnia kell arról, hogy minden olyan dokumentum, melybe a típusjóváhagyás időpontjában ellenőrzés céljából betekintést biztosított, a járműtípus és/vagy REESS-típus gyártásának végleges leállításától számított legalább 10 évig rendelkezésre álljon.

4. Jóváhagyás

4.1. Mindegyik jóváhagyott típushoz jóváhagyási számot kell rendelni a megállapodás (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) 4. függeléke szerint.

4.2. Egy járműtípusnak az ezen előírás szerinti jóváhagyásáról, illetve a jóváhagyás elutasításáról, kiterjesztéséről vagy visszavonásáról, valamint a gyártás végleges leállításáról értesíteni kell a megállapodásban részes és ezen előírást alkalmazó szerződő feleket az ezen előírás 1. melléklete 1. része (járműtípus jóváhagyása ezen előírás I. vagy III. része alapján) vagy 2. része (REESS-típus jóváhagyása ezen előírás II. része alapján) szerinti nyomtatványon.

4.3. Minden olyan járművön vagy REESS-en, amely megfelel az ezen előírás szerint jóváhagyott típusnak, a jóváhagyási értesítésben megadott, könnyen hozzáférhető helyen, jól látható módon fel kell tüntetni egy nemzetközi jóváhagyási jelet, amely a következőkből áll:

4.3.1. Egy kör, amelyben egy „E” betű és a jóváhagyó ország egyedi azonosító száma ([3]) áll.

4.3.2. Ezen előírás száma, amelyet egy „R” betű, egy kötőjel és a jóváhagyási szám követ a 4.3.1. szakaszban előírt kör jobb oldalán.

4.3.3. REESS jóváhagyása esetén az „R” betűt az „ES” jelnek kell követnie.

4.4. Ha a jármű vagy a REESS megfelel a megállapodáshoz mellékelt egy vagy több további előírás szerint abban az országban jóváhagyott típusnak, amely ezen előírás alapján megadta a jóváhagyást, akkor a 4.3.1. szakaszban előírt jelet nem szükséges megismételni; ilyen esetben az előírás és a jóváhagyás számát, valamint az összes olyan előírás kiegészítő jelét, amelyek szerint jóváhagyást adtak ugyanabban az országban, amely ezen előírás szerint is megadta a jóváhagyást, a 4.3.1. szakaszban előírt jel jobb oldalán, függőleges oszlopokban kell feltüntetni.

4.5. A jóváhagyási jelnek jól olvashatónak és eltávolíthatatlannak kell lennie.

4.5.1. Jármű esetében a jóváhagyási jelet a gyártó által a járműre erősített adattáblán vagy annak közelében kell elhelyezni.

4.5.2. REESS esetében a jóváhagyási jelet a gyártónak a REESS főrészén kell elhelyeznie.

4.6. Ezen előírás 2. mellékletében példák találhatók a jóváhagyási jel elrendezésére.

5. I. rész: a járművek elektromos hajtásláncára vonatkozó különös követelmények

5.1. Áramütés elleni védelem

Ezek az elektromos biztonsági követelmények az elektromos hajtáslánc azon nagyfeszültségű sínjeire és azon elektromos alkotóelemekre vonatkoznak, amelyek külső nagyfeszültségű áramforrásokkal való összeköttetés nélkül állnak galvanikus kapcsolatban az elektromos hajtáslánc nagyfeszültségű sínjével.

([3]) Az 1958. évi megállapodásban részes szerződő felek egyedi azonosító számai a járművek kialakításáról szóló összevont határozat (R.E.3) (dokumentum: ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7/Amend.3) 3. mellékletében találhatók.

5.1.1. Közvetlen érintés elleni védelem

A feszültség alatt álló alkatrészeknek meg kell felelniük az 5.1.1.1. és az 5.1.1.2. szakasz követelményeinek a közvetlen érintés elleni védelem tekintetében. A villamos érintésvédelmi elválasztókat, a burkolatokat, a szilárd szigetelőket és a csatlakozókat úgy kell kialakítani, hogy szerszám, illetve az $N_2$, az $N_3$, az $M_2$, az $M_3$, az $O_3$ és az $O_4$ jármű-kategóriák esetében a jármű kezelője által működtethető be-/kikapcsoló vagy azzal egyenértékű berendezés nélkül ne lehessen felnyitni, leválasztani, szétszerelni, illetve eltávolítani őket.

Az azonban megengedett, hogy a csatlakozókat (beleértve a jármű főcsatlakozóját is) szerszámok használata nélkül is le lehessen választani, ha azok teljesítik az alábbi követelmények legalább egyikét:

a) megfelelnek mind az 5.1.1.1., mind az 5.1.1.2. szakaszban foglalt követelményeknek, amennyiben le vannak választva; vagy

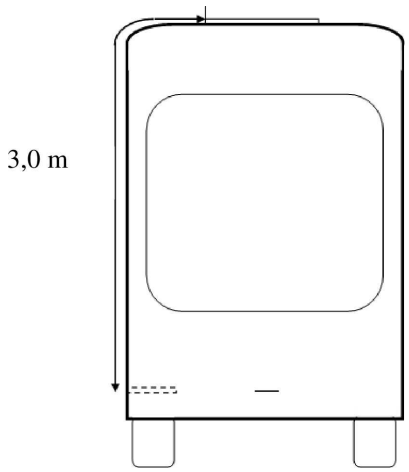
b) reteszelőberendezéssel rendelkeznek (azaz legalább két különböző művelet szükséges ahhoz, hogy a csatlakozót a csatlakozórészről leválasszák). Továbbá a csatlakozó részét nem képező egyéb alkotóelemeket is úgy kell kialakítani, hogy csak szerszám, illetve az $N_2$, az $N_3$, az $M_2$, az $M_3$, az $O_3$ és az $O_4$ jármű-kategóriák esetében csak a jármű kezelője által működtethető be-/kikapcsoló vagy azzal egyenértékű berendezés segítségével legyenek eltávolíthatók a csatlakozó leválasztása érdekében; vagy

c) a csatlakozó leválasztását követő egy másodpercen belül a feszültség alatt álló alkatrészek feszültsége egyenáram esetében 60 V-ra vagy az alá, illetve váltakozó áram esetében 30 V-ra (effektív érték) vagy az alá csökken.

Az $N_2$, az $N_3$, az $M_2$, az $M_3$, az $O_3$ és az $O_4$ jármű-kategóriák esetében a REESS töltési folyamatától eltekintve feszültség alatt nem álló vezető csatlakozóeszközök mentesülnek e követelmény alól, ha a jármű tetején, a járművön kívül álló személy számára elérhetetlen helyen találhatók, és ha az $M_2$ és az $M_3$ jármű-kategóriák esetében a jármű fellépőjétől a tetőre szerelt töltőberendezésig terjedő minimális ráhajlási hossz 3 m. Ha a jármű belsejében a megemelt padló miatt több lépcsőfok van, a ráhajlási hosszt – az 1. ábrán látható módon – a beszállást segítő legalsó lépcsőfoktól kell mérni.

*1. ábra*

**A ráhajlási hossz mérésének vázlata**




5.1.1.1. Az utastéren, a csomagtéren vagy a rakodótéren belül a nagyfeszültség alatt álló alkatrészek érintésvédelmét IPXXD védelmi fokozattal kell biztosítani.

5.1.1.2. Az utastéren, a csomagtéren és a rakodótéren kívül a nagyfeszültség alatt álló alkatrészek érintésvédelmét IPXXB védelmi fokozattal kell biztosítani.

5.1.1.3. Áramkör-megszakító

Az olyan nagyfeszültségű áramkör-megszakítók esetében, amelyek szerszámok, illetve az $N_2$, az $N_3$, az $M_2$, az $M_3$, az $O_3$ és az $O_4$ jármű-kategóriák esetében a jármű kezelője által ellenőrzött be-/kikapcsoló vagy azzal egyenértékű berendezés nélkül kinyithatók, szétszerelhetők vagy eltávolíthatók, IPXXB védelmi fokozatot kell biztosítani arra az esetre, ha kinyitják, szétszerelik vagy eltávolítják őket.

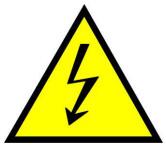
5.1.1.4. Jelölés

5.1.1.4.1. A 2. ábrán látható jelet a nagyfeszültségen is alkalmazható REESS-en vagy annak közelében kell elhelyezni. A jel háttérszíne sárga, a körvonal és a nyíl pedig fekete.

Ez a követelmény a galvanikusan összekapcsolt elektromos áramkör részét képező REESS-re akkor is vonatkozik, ha a feszültségre vonatkozó különös feltétel nem teljesül, függetlenül a REESS maximális feszültségétől.

*2. ábra*

**A nagyfeszültségű berendezések jelölése**



5.1.1.4.2. A fenti jelet azokon a burkolatokon és villamos érintésvédelmi elválasztókon is fel kell tüntetni, amelyek eltávolítása után nagyfeszültségű áramkörök feszültség alatt álló alkatrészei válnak hozzáférhetővé. Ez a rendelkezés nem kötelező a nagyfeszültségű sínek bármely csatlakozója esetében. Nem vonatkozik az alábbi esetek egyikére sem:

a) ha a villamos érintésvédelmi elválasztókhoz vagy burkolatokhoz csak úgy lehet fizikailag hozzáférni, illetve azokat kinyitni vagy eltávolítani, ha szerszámokkal eltávolítanak más jármű-alkotóelemeket;

b) ha a villamos érintésvédelmi elválasztók és burkolatok a járműpadló alatt találhatók;

c) az $N_2$, az $N_3$, az $M_2$, az $M_3$, az $O_3$ és az $O_4$ jármű-kategóriák villamos érintésvédelmi elválasztói vagy vezető csatlakozóeszközének burkolatai, amelyek eleget tesznek az 5.1.1. szakaszban előírt feltételeknek.

5.1.1.4.3. A nagyfeszültségű sínekre kötött, a burkolaton kívül található kábeleket narancssárga külső bevonattal kell megkülönböztetni.

5.1.2. Közvetett érintés elleni védelem

5.1.2.1. A közvetett érintés okozta áramütés elleni védelem érdekében a szabadon álló vezető alkatrészeket, mint pl. a vezető villamos érintésvédelmi elválasztót vagy burkolatot galvanikusan, biztonságos módon, azaz elektromos huzalozással, testelővezetékkel, hegesztéssel vagy csavarokkal stb. rá kell kötni a testelővázra, hogy ne keletkezzenek veszélyes feszültségek.

5.1.2.2. A szabadon álló vezető alkatrészek és a testelőváz közötti ellenállás nem érheti el a 0,1 Ω-ot, amennyiben az áram erőssége legalább 0,2 amper.

A villamos érintésvédelmi elválasztók bármely két, egymástól 2,5 m-nél kisebb távolságra lévő, egyidejűleg elérhető szabadon álló vezető alkatrésze közötti ellenállás nem haladhatja meg a 0,2 Ω-ot. Ez az ellenállás az elektromos útvonal vonatkozó részeinek külön mért ellenállásából számítható ki.

Ez a követelmény teljesítettnek tekinthető, ha a galvanikus kapcsolat hegesztéssel jött létre. Kétség esetén, vagy ha a kapcsolat nem hegesztéssel jött létre, a mérést a 4. mellékletben leírt vizsgálati eljárások egyikének alkalmazásával kell elvégezni.

5.1.2.3. Az olyan járműveken, amelyek a tervek szerint a jármű bemeneti csatlakozója és a töltőcsatlakozó közötti vezető csatlakozás révén kapcsolódnak a leföldelt külső áramforráshoz, a testelőváz és a külső áramforrás földelésének galvanikus összeköttetését létrehozó eszközt kell alkalmazni.

Ennek az eszköznek már azt megelőzően biztosítania kell a járműföldelést, hogy azt külső feszültség alá helyezték volna, és a földelő kapcsolatnak mindaddig fenn kell állnia, amíg a jármű külső feszültség alatt áll.

E követelmény teljesülése igazolható a járműgyártó által megadott csatlakozó használatával, szemrevételezés útján vagy rajzokkal.

A fenti követelmények csak akkor alkalmazandók a járművekre, ha a töltést egy álló helyzetű töltőállomásról, véges hosszúságú töltőkábellel, a töltőcsatlakozóból és a jármű bemeneti csatlakozójából álló csatlakozóeszközön keresztül végzik.

5.1.3. Szigetelési ellenállás

*Ez a szakasz nem vonatkozik azokra az elektromos áramkörökre, amelyek galvanikusan kapcsolódnak egymáshoz, amennyiben ezeknek az áramköröknek az egyenáramú része a testelővázhoz van csatlakoztatva, és a feszültségre vonatkozó különös feltétel teljesül.*

5.1.3.1. Különálló egyen- vagy váltakozó áramú sínekből álló elektromos hajtáslánc

Ha a váltakozó áramú, illetve egyenáramú nagyfeszültségű síneket galvanikusan elszigetelik egymástól, a nagyfeszültségű sín és a testelőváz közötti szigetelési ellenállásnak legalább 100 Ω/V-nak kell lennie az egyenáramú sínek üzemi feszültsége alapján számolva, és legalább 500 Ω/V-nak kell lennie a váltakozó áramú sínek üzemi feszültsége alapján számolva.

A mérést az 5A. melléklet („A szigetelési ellenállás mérésének módszere járműalapú vizsgálatokhoz”) szerint kell végezni.

5.1.3.2. Kombinált egyen- és váltakozó áramú sínekből álló elektromos hajtáslánc

Ha a váltakozó áramú, illetve egyenáramú nagyfeszültségű sínek között galvanikus kapcsolatot létesítenek, a nagyfeszültségű sín és a testelőváz közötti szigetelési ellenállásnak legalább 500 Ω/V-nak kell lennie az üzemi feszültség alapján számolva.

Ha azonban az összes váltakozó áramú nagyfeszültségű sínt az alábbi berendezések valamelyike védi, a nagyfeszültségű sín és a testelőváz közötti szigetelési ellenállásnak legalább 100 Ω/V-nak kell lennie az üzemi feszültség alapján számolva:

a) az 5.1.1. szakaszban foglalt követelményeknek külön-külön is megfelelő szilárd szigetelők, villamos érintésvédelmi elválasztók vagy burkolatok legalább kétszeres vagy többszörös rétege, pl. kábelköteg;

b) mechanikailag ellenálló, a jármű teljes élettartama alatt kellő tartóssággal rendelkező védőburkolatok, mint pl. a motorház, az elektronikus áramátalakító háza vagy a csatlakozók.

A nagyfeszültségű sín és a testelőváz közötti szigetelési ellenállás követelményének való megfelelést számításokkal, mérésekkel vagy a kettő kombinációjával lehet igazolni.

A mérést az 5A. melléklet („A szigetelési ellenállás mérésének módszere járműalapú vizsgálatokhoz”) szerint kell végezni.

5.1.3.3. Üzemanyagcellás járművek

Az üzemanyagcellás járművekben az egyenáramú nagyfeszültségű síneknek fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszerrel kell rendelkezniük, amely figyelmezteti a járművezetőt, amennyiben a szigetelési ellenállás a 100 Ω/V előírt minimális érték alá esik. A fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszer működéséről a 6. mellékletben leírt módon kell meggyőződni.

A REESS töltésére szolgáló csatlakozórendszer nagyfeszültségű sínje (amely a REESS töltési folyamatától eltekintve, más körülmények között nem kerül feszültség alá) és a testelőváz közötti szigetelési ellenállást nem kell figyelemmel kísérni.

5.1.3.4. A REESS töltésére szolgáló csatlakozórendszer szigetelési ellenállására vonatkozó követelmény

A járműnek a leföldelt külső váltakozó áramú áramforrással való vezetőképes összeköttetésére szánt vezető csatlakozóeszköze, valamint a REESS töltése során a jármű vezető csatlakozóeszközével galvanikus kapcsolatban lévő elektromos áramkör tekintetében a nagyfeszültségű sín és a testelőváz közötti szigetelési ellenállásnak meg kell felelnie az 5.1.3.1. szakasz követelményeinek, ha a vezetőképes összeköttetést megszakítják, és a szigetelési ellenállást a jármű vezető csatlakozóeszközének nagyfeszültség alatt álló alkatrészeinél (kapcsolásainál) mérik. A mérés során a REESS-t le lehet választani az áramkörről.

5.1.4. Védelem a vízhatások ellen

A járműveknek a víz behatása (pl. mosás, állóvízen való vezetés) után is fenn kell tartaniuk a szigetelési ellenállást. Ez a szakasz nem vonatkozik azokra az elektromos áramkörökre, amelyek galvanikusan kapcsolódnak egymáshoz, amennyiben ezeknek az áramköröknek az egyenáramú része a testelővázhoz van csatlakoztatva, és a feszültségre vonatkozó különös feltétel teljesül.

5.1.4.1. A járműgyártó választhat, hogy az 5.1.4.2. szakaszban, az 5.1.4.3. szakaszban vagy az 5.1.4.4. szakaszban meghatározott követelményeknek kíván-e megfelelni.

5.1.4.2. A járműgyártóknak az adott esettől függően bizonyítékot és/vagy dokumentációt kell benyújtaniuk a típusjóváhagyó hatóság vagy a műszaki szolgálat számára arról, hogy a jármű elektromos kialakítása vagy a járműnek az utastéren kívül elhelyezkedő vagy kívülről csatlakoztatott alkotóelemei víz behatását követően is biztonságosak maradnak, és megfelelnek a 7A. mellékletben leírt követelményeknek. Ha a benyújtott bizonyíték és/vagy dokumentáció nem kielégítő, a típusjóváhagyó hatóság vagy a műszaki szolgálat vagy a vizsgáló szervezet adott esetben felszólítja a gyártót, hogy végezzen fizikai alkotóelem-vizsgálatot a 7A. mellékletben leírtakkal megegyező rendelkezések alapján.

5.1.4.3. Ha a 7B. mellékletben meghatározott vizsgálati eljárásokat közvetlenül minden egyes behatás után, még nedves járművel végzik el, akkor a járműnek meg kell felelnie az 5A. mellékletben megadott szigetelési ellenállási vizsgálatnak, és teljesíteni kell az 5.1.3. szakaszban megadott szigetelési ellenállási követelményeket. Ezenkívül 24 órás szünet után ismét el kell végezni az 5A. mellékletben meghatározott szigetelési ellenállási vizsgálatot, és teljesíteni kell az 5.1.3. szakaszban megadott szigetelési ellenállási követelményeket.

5.1.4.4. Ha a járművet szigetelésiellenállás-figyelő rendszerrel látják el, és a rendszer az 5.1.3. szakaszban megadott követelményeknél kisebb szigetelési ellenállást észlel, figyelmeztető jelzést kell adnia a járművezetőnek. A fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszer működéséről a 6. mellékletben leírt módon kell meggyőződni.

5.2. Újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (REESS)

5.2.1. A kapcsolódó jármű-alkotóelemeket, -rendszereket és -szerkezetet is (az adott esettől függően) magában foglaló REESS-nek meg kell felelnie az előírás 6. szakaszában foglalt vonatkozó követelményeknek.

5.2.2. A REESS beépítésére vonatkozó követelmények

5.2.2.1. A REESS típusának teljes mértékben kompatibilisnek kell lennie a járműtípus(ok) kialakításával.

5.2.2.2. A hőterjedés által okozott füst nem kerülhet az utastérbe. Ezt a követelményt a REESS tervezett gázelvezetési stratégiájának és beépítésének tervezési felülvizsgálatával kell ellenőrizni.

5.2.2.3. Gázfelgyülemlés

A hidrogéngáz termelésére alkalmas, nyitott típusú hajtóakkumulátorok elhelyezésére szolgáló helyeket ventilátorral vagy szellőzőcsatornával kell ellátni a hidrogéngáz felgyülemlésének megelőzésére.

5.2.3. Figyelmeztetés a REESS meghibásodása esetén

A járműnek figyelmeztetnie kell a vezetőt, ha a jármű a menetkész üzemmódban van a 6.13–6.15. szakaszban meghatározott esemény bekövetkezésekor.

Optikai figyelmeztetés esetén a visszajelzőnek megvilágított állapotban megfelelő fényerővel kell rendelkeznie ahhoz, hogy a járművezető számára nappali és éjszakai vezetési körülmények között is látható legyen, miután a járművezető alkalmazkodott a közúti közlekedés külső fényviszonyaihoz.

Ennek a visszajelzőnek a lámpa működésének ellenőrzése céljából fel kell villannia a meghajtórendszer „Be” állásba kapcsolásánál vagy a meghajtórendszer „Be” és „Indít” állása közötti, a gyártó által ellenőrzési pozícióként meghatározott helyen. Ez a követelmény a közös felületen elhelyezett visszajelzőre vagy szövegre nem érvényes.

A fenti rendelkezésektől eltérően az O kategóriájú járművek esetében a pótkocsinak optikai és/vagy hangjelzéssel kell figyelmeztetnie a vontató jármű vezetőjét a 6.13–6.15. szakaszban meghatározott esetekben.

Az $O_3$ és az $O_4$ kategóriájú járművek esetében a pótkocsi a 6.13–6.15. szakaszban meghatározott esetben jelzést adhat a vontató járműnek az e szakasz szerinti optikai figyelmeztetés és/vagy egy hallható figyelmeztetés kibocsátására (pl. az ISO 11992-2 szabvány szerinti CAN buszon keresztüli átvitellel).

5.2.4. Figyelmeztetés a REESS alacsony energiaszintje esetén

A tisztán elektromos járművek (azaz olyan erőátviteli rendszerrel felszerelt járművek, amelyek hajtóenergia-átalakítóként kizárólag elektromos gépeket és hajtóenergia-tároló rendszerként kizárólag újratölthető elektromosenergia-tároló rendszereket használnak) esetében figyelmeztetni kell a járművezetőt a REESS alacsony töltöttségi szintjére. A gyártónak műszaki megítélés alapján meg kell határoznia, hogy a REESS energiájának milyen szinten kell lennie, amikor a járművezetőnek szánt figyelmeztetés első alkalommal megjelenik.

Optikai figyelmeztetés esetén a visszajelzőnek megvilágított állapotban megfelelő fényerővel kell rendelkeznie ahhoz, hogy a járművezető számára nappali és éjszakai vezetési körülmények között is látható legyen, miután a járművezető alkalmazkodott a közúti közlekedés külső fényviszonyaihoz.

Ez a figyelmeztető jelzés az O kategóriájú járművek esetében nem kötelező.

5.3. A jármű véletlen vagy nem szándékos mozgásának megakadályozása

5.3.1. A járművezetőnek minden alkalommal legalább egy rövid jelzést kell kapnia arról, amikor a jármű a meghajtórendszer kézi aktiválását követően először kerül menetkész üzemmódba.

Ez a rendelkezés azonban nem kötelező olyan körülmények között, ha a jármű indításakor közvetlenül vagy közvetve belső égésű motor biztosítja a jármű meghajtását, valamint O kategóriájú járművek esetében.

Annak érdekében, hogy az O kategóriájú jármű ne kapcsolja be önállóan a menetkész üzemmódot, biztosítani kell, hogy a jármű meghajtórendszere csak akkor aktiválódjon, ha a pótkocsi a vontató járműhöz van csatlakoztatva, és ha jel vagy utasítás vagy művelet érkezik a pótkocsi meghajtórendszeréhez.

5.3.2. A járművezetőnek a jármű elhagyásakor (optikai vagy hallható) jelzést kell kapnia, ha a jármű még mindig menetkész üzemmódban van. Ezenkívül az $M_2$ és $M_3$ kategóriájú, a járművezetőn kívül több mint 22 utas befogadására alkalmas járművek esetében ezt a jelzést már akkor meg kell adni, amikor a járművezetők elhagyják a helyüket.

Ez a rendelkezés azonban nem kötelező olyan körülmények között, amikor a jármű vagy a vezetőülés elhagyásakor közvetlenül vagy közvetve belső égésű motor biztosítja a jármű meghajtását, valamint O kategóriájú járművek esetében.

5.3.3. Ha a REESS-t kívülről is fel lehet tölteni, biztosítani kell, hogy a járművet saját meghajtórendszere ne tudja mozgásba hozni mindaddig, míg a töltőcsatlakozó a jármű bemeneti csatlakozójával fizikai összeköttetésben van.

E követelmény teljesülését a gépjárműgyártó által meghatározott töltőcsatlakozó használata során kell igazolni.

Az O kategóriájú járművek esetében a pótkocsi rögzítőfékjének automatikusan működésbe kell lépnie és rögzített állapotban kell maradnia, ameddig a pótkocsi töltőcsatlakozója fizikailag össze van kapcsolva a pótkocsi bemeneti csatlakozójával.

A fenti követelmények csak akkor alkalmazandók a járművekre, ha a töltést egy álló helyzetű töltőállomásról, véges hosszúságú töltőkábellel, a töltőcsatlakozóból és a jármű bemeneti csatlakozójából álló csatlakozóeszközön keresztül végzik.

5.3.4. A menetirány-kapcsoló állásának könnyen azonosíthatónak kell lennie a járművezető számára.

5.4. A hidrogénkibocsátás meghatározása

5.4.1. Ezt a vizsgálatot minden olyan járművön el kell végezni, amely nyitott típusú hajtóakkumulátorral rendelkezik. Ha a REESS rendszert ezen előírás II. része szerint hagyták jóvá, és az 5.2.1.1. szakasznak megfelelően szerelték be, akkor a jármű jóváhagyása során ezt a vizsgálatot el lehet hagyni.

5.4.2. A vizsgálatot az ezen előírás 8. mellékletében leírt módszerrel kell elvégezni. A hidrogénminta-vételt és -elemzést az előírt módszerrel kell elvégezni. Más elemzési módszerek is jóváhagyhatók, ha bizonyított, hogy egyenértékű eredményt adnak.

5.4.3. Az üzemszerű töltési eljárás alatt – a 8. mellékletben megadott feltételek mellett – a hidrogénkibocsátásnak 5 óra alatt 125 grammnál vagy $t_2$ idő (h) alatt $25 \times t_2$ grammnál kisebbnek kell lennie.

5.4.4. Amennyiben a töltő a feltöltés alatt meghibásodik (ennek feltételeit lásd a 8. mellékletben), a hidrogénkibocsátásnak 42 g alatt kell lennie. A töltő legfeljebb 30 percig működhet ebben a meghibásodott állapotban.

5.4.5. A REESS töltéséhez kapcsolódó valamennyi művelet vezérlésének automatikusnak kell lennie, beleértve a töltés leállítását is.

5.4.6. Ki kell zárni a töltési szakaszok kézi vezérlésének lehetőségét.

5.4.7. A hálózatra való szokásos csatlakozás, az arról való szokásos lekapcsolódás vagy az áramkimaradás nem befolyásolhatja a töltési szakaszok vezérlőrendszerét.

5.4.8. A súlyos töltési hibákról folyamatos jelzést kell adni. Súlyosnak az a hiba számít, amely későbbi töltésnél a töltő hibás működését okozhatja.

5.4.9. A gyártónak a használati utasításban fel kell tüntetnie, hogy a jármű megfelel-e ezeknek a követelményeknek.

5.4.10. A járműtípusnak a hidrogénkibocsátás tekintetében megadott jóváhagyása kiterjeszthető az azonos járműcsaládba tartozó más járműtípusokra is, a járműcsaládnak a 8. melléklet 2. függelékében megadott fogalommeghatározásával összhangban.

5.5. Az elektromos meghajtású járművek azonosítása.

5.5.1. A nagyfeszültségű elektromos hajtáslánccal felszerelt $M_2/N_2$ és $M_3/N_3$ kategóriájú járműveken a 10. mellékletben meghatározott címkéket kell elhelyezni.

5.5.1.1. Az 5.5.1. szakaszban előírt követelmény akkor tekinthető teljesítettnek, ha a 134. számú ENSZ-előírás 7.1.7. szakaszában foglalt követelmény teljesül.

5.5.2. A dízellel vagy benzinnel működő hibrid elektromos járművek esetében a nagyfeszültségű hajtásláncot kell az első energiaforrásnak tekinteni, függetlenül a REESS kapacitásától.

5.5.3. A szóban forgó címkéket a jármű elején, valamint a jármű bal és jobb oldalán kell elhelyezni; az oldalsó címkéket lehetőleg egy első ajtó (ha van ilyen) közelében kell elhelyezni. Ha nincs első ajtó, akkor a címkét a jármű hosszának első harmadán kell elhelyezni.

Ezenkívül az $M_2$ és az $M_3$ kategóriájú járművek esetében a jármű hátuljára is címkét kell rögzíteni.

6. II. rész: az újratölthető elektromosenergia-tároló rendszer (REESS) biztonságára vonatkozó követelmények

6.1. Általános információk

Az ezen előírás 9. mellékletében előírt eljárásokat kell alkalmazni.

6.2. Rázkódás

6.2.1. A vizsgálatot ezen előírás 9A. melléklete szerint kell elvégezni.

6.2.2. Elfogadhatósági feltételek

6.2.2.1. A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) elektrolitszivárgás;

b) törés (ez csak a nagyfeszültségű REESS rendszer[ek]re vonatkozik);

c) gázelvezetés (a nyitott típusú hajtóakkumulátortól eltérő REESS esetében);

d) tűz;

e) robbanás.

Az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék. Szükség esetén megfelelő technikát kell alkalmazni annak megállapítására, hogy a vizsgálat következtében szivárgott-e elektrolit a REESS-ből. A gázelvezetést szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.2.2.2. Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgálat után az ezen előírás 5B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállás nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V.

6.3. Lökésszerű és ciklikus hőhatás

6.3.1. A vizsgálatot ezen előírás 9B. melléklete szerint kell elvégezni.

6.3.2. Elfogadhatósági feltételek

6.3.2.1. A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) elektrolitszivárgás;

b) törés (ez csak a nagyfeszültségű REESS rendszer[ek]re vonatkozik);

c) gázelvezetés (a nyitott típusú hajtóakkumulátortól eltérő REESS esetében);

d) tűz;

e) robbanás.

Az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék. Szükség esetén megfelelő technikát kell alkalmazni annak megállapítására, hogy a vizsgálat következtében szivárgott-e elektrolit a REESS-ből. A gázelvezetést szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.3.2.2. Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgálat után az ezen előírás 5B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállás nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V.

6.4. Mechanikai hatás

6.4.1. Mechanikai ütés

A vizsgálat a következők szerint végezhető el a gyártó döntésétől függően:

a) az ezen előírás 6.4.1.1. szakasza szerinti, járműalapú vizsgálatokkal; vagy

b) az ezen előírás 6.4.1.2. szakasza szerinti, alkotóelem-alapú vizsgálatokkal; vagy

c) a fenti a) és b) pont bármilyen kombinációjával a jármű különböző menetirányai esetében.

6.4.1.1. Járműalapú vizsgálat

Az alábbi 6.4.1.3. szakaszban előírt elfogadhatósági feltételek követelményeinek teljesülése olyan, REESS rendszerrel (rendszerekkel) felszerelt járművekkel igazolható, amelyeken törésvizsgálatokat végeztek a frontális ütközés tekintetében a 94. számú ENSZ-előírás 3. melléklete vagy a 137. számú ENSZ-előírás (02. vagy későbbi módosítássorozatának) 3. melléklete, az oldalirányú ütközés tekintetében pedig a 95. számú ENSZ-előírás 4. melléklete szerint. A környezeti hőmérsékletnek és a töltöttségi szintnek meg kell felelnie az említett előírások követelményeinek. Ez a követelmény akkor tekinthető teljesítettnek, ha a nagyfeszültségen működő elektromos hajtáslánccal felszerelt járművet a frontális ütközés tekintetében a 94. számú ENSZ-előírás (04. vagy későbbi módosítássorozata) vagy a 137. számú ENSZ-előírás (01. vagy későbbi módosítássorozata) szerint, az oldalirányú ütközés tekintetében pedig a 95. számú ENSZ-előírás (05. vagy későbbi módosítássorozata) szerint hagyták jóvá.

Egy, e szakasz szerint vizsgált REESS jóváhagyásának az adott járműtípusra kell korlátozódnia.

6.4.1.2. Alkotóelem-alapú vizsgálat

A vizsgálatot ezen előírás 9C. melléklete szerint kell elvégezni.

6.4.1.3. Elfogadhatósági feltételek

A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) Tűz.

b) Robbanás.

c1) Elektrolitszivárgás a 6.4.1.1. szakasz szerinti vizsgálat esetében:

i. vizes elektrolitos REESS esetében:

az ütéstől számított 60 percen belül a REESS-ből nem szivároghat elektrolit az utastérbe, és

a REESS elektrolitjának legfeljebb 7 térfogatszázaléka, legfeljebb 5,0 liter mennyiségben szivároghat a REESS-ből az utastéren kívülre. Az elektrolit kiszivárgott mennyiségét az összegyűjtés után a folyadékmennyiségek meghatározására szolgáló szokásos technikákkal lehet megmérni. A Stoddardot (oldószert), színezett hűtőfolyadékot és elektrolitot tartalmazó tartályok esetében a folyadékokat hagyni kell a fajsúly alapján szétválasztódni, majd meg kell őket mérni;

ii. nemvizes elektrolitos REESS esetében:

az ütközéstől számított 60 perc alatt a REESS rendszerből nem szivároghat folyékony elektrolit az utastérbe vagy a csomagtérbe, és nem szivároghat folyékony elektrolit a járművön kívülre. E követelmény teljesülését szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a jármű bármely alkatrészét szétszerelnék.

c2) Elektrolitszivárgás a 6.4.1.2. szakasz szerinti vizsgálat esetében:

a járműalapú vizsgálat (6.4.1.1. szakasz) után a REESS-nek a járműhöz rögzítve kell maradnia legalább egy olyan rögzítőelemmel, konzollal vagy bármely más szerkezettel, amely a REESS-ről a járműszerkezetre adja át a terhelést, és az utastéren kívül elhelyezkedő REESS nem léphet be az utastérbe.

Az alkotóelem-alapú vizsgálat (6.4.1.2. szakasz) után a vizsgált berendezésnek a rögzítése révén a helyén kell maradnia, és az alkotóelemeinek is a házon belül kell maradniuk.

Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgált berendezésnek a vizsgálat után ezen előírás 5A. vagy 5B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállása nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V a REESS egészére nézve, vagy a vizsgált berendezésnek IPXXB védelmi fokozattal kell rendelkeznie.

A 6.4.1.2. szakasz szerint vizsgált REESS esetében az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.4.2. Mechanikai épség

Ez a vizsgálat csak az $M_1$ és az $N_1$ kategóriájú járművekbe való beépítésre szánt REESS-re vonatkozik.

A vizsgálat a következők szerint végezhető el a gyártó döntésétől függően:

a) az ezen előírás 6.4.2.1. szakasza szerinti, járműalapú vizsgálatokkal; vagy

b) az ezen előírás 6.4.2.2. szakasza szerinti, alkotóelem-alapú vizsgálatokkal.

6.4.2.1. Járműspecifikus vizsgálat

A vizsgálat a következők szerint végezhető el a gyártó döntésétől függően:

a) az ezen előírás 6.4.2.1.1. szakasza szerinti, járműalapú dinamikus vizsgálattal; vagy

b) az ezen előírás 6.4.2.1.2. szakasza szerinti, járműspecifikus alkotóelem-vizsgálattal; vagy

c) a fenti a) és b) pont bármilyen kombinációjával a jármű különböző menetirányai esetében.

Ha a REESS a jármű középvonalára merőleges, a jármű hátsó szélét érintő vonal és az e vonal előtt 300 mm-re elhelyezkedő párhuzamos vonal között van beszerelve, a gyártónak a műszaki szolgálat számára igazolnia kell a járműbe beépített REESS mechanikai épségét.

Az e szakasz szerint vizsgált REESS jóváhagyásának az adott járműtípusra kell korlátozódnia.

6.4.2.1.1. Járműalapú dinamikus vizsgálat

Az alábbi 6.4.2.3. szakaszban előírt elfogadhatósági feltételek követelményeinek teljesülése olyan, REESS rendszerrel (rendszerekkel) felszerelt járművekkel igazolható, amelyeken törésvizsgálatot végeztek a frontális ütközés tekintetében a 94. számú vagy a 137. számú ENSZ-előírás 3. melléklete, az oldalirányú ütközés tekintetében pedig a 95. számú ENSZ-előírás 4. melléklete szerint. A környezeti hőmérsékletnek és a töltöttségi szintnek meg kell felelnie az említett előírások követelményeinek. Ez a követelmény akkor tekinthető teljesítettnek, ha a nagyfeszültségen működő elektromos hajtáslánccal felszerelt járművet a frontális ütközés tekintetében a 94. számú ENSZ-előírás (04. vagy későbbi módosítássorozata) vagy a 137. számú ENSZ-előírás (02. vagy későbbi módosítássorozata) szerint, az oldalirányú ütközés tekintetében pedig a 95. számú ENSZ-előírás (05. vagy későbbi módosítássorozata) szerint hagyták jóvá.

6.4.2.1.2. Járműspecifikus alkotóelem-vizsgálat

A vizsgálatot ezen előírás 9D. melléklete szerint kell elvégezni.

A 9D. melléklet 3.2.1. szakaszában meghatározott összenyomó erőt a járműgyártó a menetirányban végrehajtott törésvizsgálat esetében a 94. számú vagy a 137. számú ENSZ-előírás 3. mellékletében, a menetirányra merőleges irányban végrehajtott törésvizsgálat esetében pedig a 95. számú ENSZ-előírás 4. mellékletében előírt tényleges törésvizsgálatok vagy azok szimulációja alapján kinyert adatok felhasználásával megadott értékkel helyettesítheti

. Ezeket az erőket a műszaki szolgálatnak jóvá kell hagynia.

A gyártók a műszaki szolgálattal egyeztetve alternatív törésvizsgálatok alapján nyert adatok segítségével meghatározott erőket is felhasználhatnak, de ezeknek az erőknek legalább akkorának kell lenniük, mint a fenti előírások szerinti adatokat felhasználva kapott erőknek.

Azt, hogy melyek a járműszerkezetnek a REESS alkotóelemeinek mechanikai védelmére szolgáló lényeges alkatrészei, a gyártó határozhatja meg. A vizsgálat elvégzéséhez a REESS-t úgy kell felszerelni a szóban forgó járműszerkezetre, hogy az megfeleljen a járműben való rögzítésének.

6.4.2.2. Alkotóelem-alapú vizsgálat

A vizsgálatot ezen előírás 9D. melléklete szerint kell elvégezni.

Az e szakasz szerint jóváhagyott REESS-t a következő két sík között elhelyezkedő pozícióban kell felszerelni: a) a jármű középvonalára merőleges, a jármű elülső szélétől hátrafelé 420 mm-re található függőleges sík, és b) a jármű középvonalára merőleges, a jármű hátsó széle előtt 300 mm-re található függőleges sík.

A felszerelésre vonatkozó korlátozásokat az 1. melléklet 2. függelékében kell dokumentálni.

A 9D. melléklet 3.2.1. szakaszában meghatározott összenyomó erő helyett a gyártó által megadott érték is alkalmazható; ebben az esetben az összenyomó erőt a felszerelésre vonatkozó korlátozások között fel kell tüntetni az 1. melléklet 2. függelékében. Ebben az esetben az ilyen REESS-t alkalmazó járműgyártónak az ezen előírás I. része szerinti jóváhagyási eljárás során igazolnia kell, hogy a REESS-re ható érintkezőerő nem haladja meg a REESS gyártója által megadott értéket. Ezt az erőt a járműgyártónak menetirányban végrehajtott törésvizsgálat esetében a 94. számú vagy a 137. számú ENSZ-előírás 3. mellékletében, a menetirányra vízszintes irányban végrehajtott törésvizsgálat esetében pedig a 95. számú ENSZ-előírás 4. mellékletében előírt tényleges törésvizsgálatok vagy azok szimulációja alapján nyert adatokat felhasználva kell meghatároznia. Ezekről az erőkről a gyártónak és a műszaki szolgálatnak meg kell állapodnia.

A gyártók a műszaki szolgálattal egyeztetve alternatív törésvizsgálatok alapján nyert adatok segítségével meghatározott erőket is felhasználhatnak, de ezeknek az erőknek legalább akkorának kell lenniük, mint a fenti előírások szerinti adatokat felhasználva kapott erőknek.

6.4.2.3. Elfogadhatósági feltételek

A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) Tűz.

b) Robbanás.

c1) Elektrolitszivárgás a 6.4.2.1.1. szakasz szerinti vizsgálat esetében:

i. vizes elektrolitos REESS esetében:

az ütéstől számított 60 percen belül a REESS rendszerből nem szivároghat elektrolit az utastérbe; és

a REESS elektrolitjának legfeljebb 7 térfogatszázaléka, legfeljebb 5,0 liter mennyiségben szivároghat a REESS-ből az utastéren kívülre. Az elektrolit kiszivárgott mennyiségét az összegyűjtés után a folyadékmennyiségek meghatározására szolgáló szokásos technikákkal lehet megmérni. A Stoddardot (oldószert), színezett hűtőfolyadékot és elektrolitot tartalmazó tartályok esetében a folyadékokat hagyni kell a fajsúly alapján szétválasztódni, majd meg kell őket mérni;

ii. nemvizes elektrolitos REESS esetében:

az ütközéstől számított 60 perc alatt a REESS rendszerből nem szivároghat folyékony elektrolit az utastérbe vagy a csomagtérbe, és nem szivároghat folyékony elektrolit a járművön kívülre. E követelmény teljesülését szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a jármű bármely alkatrészét szétszerelnék.

c2) Elektrolitszivárgás a 6.4.2.1.2. vagy a 6.4.2.2. szakasz szerinti vizsgálat esetében

Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgált berendezésnek az ezen előírás 5A. vagy 5B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállása nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V a REESS egészére nézve, vagy a vizsgált berendezésnek IPXXB védelmi fokozattal kell rendelkeznie.

A 6.4.2.2. szakasz szerinti vizsgálat esetében az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.5. Tűzállóság

Ez a vizsgálat a tűzveszélyes elektrolitot tartalmazó REESS-ek esetében kötelező.

Nem kötelező abban az esetben, ha a járműbe beépített REESS úgy van beszerelve, hogy a REESS burkolatának legalacsonyabban található felülete a talaj felett több mint 1,5 m-re helyezkedik el. A gyártó kérésére ez a vizsgálat abban az esetben is elvégezhető, ha a REESS burkolatának legalsó felülete a talaj felett több mint 1,5 m-re helyezkedik el. A vizsgálatot egy mintán kell elvégezni.

A vizsgálat a következők szerint végezhető el a gyártó döntésétől függően:

a) az ezen előírás 6.5.1. szakasza szerinti, járműalapú vizsgálattal; vagy

b) az ezen előírás 6.5.2. szakasza szerinti, alkotóelem-alapú vizsgálattal.

6.5.1. Járműalapú vizsgálat

A vizsgálatot ezen előírás 9E. mellékletének 3.2.1. szakasza szerint kell elvégezni.

Az e szakasz szerint vizsgált REESS jóváhagyását csak egy adott járműtípusra vonatkozóan szabad megadni.

6.5.2. Alkotóelem-alapú vizsgálat

A vizsgálatot ezen előírás 9E. mellékletének 3.2.2. szakasza szerint kell elvégezni.

6.5.3. Elfogadhatósági feltételek

6.5.3.1. A vizsgálat alatt a vizsgált berendezésen nem mutatkozhatnak robbanás jelei.

6.6. Rövidzárlat elleni külső védelem

6.6.1. A vizsgálatot ezen előírás 9F. melléklete szerint kell elvégezni.

6.6.2. Elfogadhatósági feltételek

6.6.2.1. A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) elektrolitszivárgás;

b) törés (ez csak a nagyfeszültségű REESS rendszer[ek]re vonatkozik);

c) gázelvezetés (a nyitott típusú hajtóakkumulátortól eltérő REESS esetében);

d) tűz;

e) robbanás.

Az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék. Szükség esetén megfelelő technikát kell alkalmazni annak megállapítására, hogy a vizsgálat következtében szivárgott-e elektrolit a REESS-ből. A gázelvezetést szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.6.2.2. Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgálat után az ezen előírás 5 B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállás nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V.

6.7. Túltöltés elleni védelem

6.7.1. A vizsgálatot ezen előírás 9G. melléklete szerint kell elvégezni.

6.7.2. Elfogadhatósági feltételek

6.7.2.1. A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) elektrolitszivárgás;

b) törés (ez csak a nagyfeszültségű REESS rendszer[ek]re vonatkozik);

c) gázelvezetés (a nyitott típusú hajtóakkumulátortól eltérő REESS esetében);

d) tűz;

e) robbanás.

Az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék. Szükség esetén megfelelő technikát kell alkalmazni annak megállapítására, hogy a vizsgálat következtében szivárgott-e elektrolit a REESS-ből. A gázelvezetést szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.7.2.2. Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgálat után az ezen előírás 5B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállás nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V.

6.8. Túlzott kisütés elleni védelem

6.8.1. A vizsgálatot ezen előírás 9H. melléklete szerint kell elvégezni.

6.8.2. Elfogadhatósági feltételek

6.8.2.1. A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) elektrolitszivárgás;

b) törés (ez csak a nagyfeszültségű REESS rendszer[ek]re vonatkozik);

c) gázelvezetés (a nyitott típusú hajtóakkumulátortól eltérő REESS esetében);

d) tűz;

e) robbanás.

Az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék. Szükség esetén megfelelő technikát kell alkalmazni annak megállapítására, hogy a vizsgálat következtében szivárgott-e elektrolit a REESS-ből. A gázelvezetést szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.8.2.2. Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgálat után az ezen előírás 5B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállás nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V.

6.9. Túlmelegedés elleni védelem

6.9.1. A vizsgálatot ezen előírás 9I. melléklete szerint kell elvégezni.

6.9.2. Elfogadhatósági feltételek

6.9.2.1. A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) elektrolitszivárgás;

b) törés (ez csak a nagyfeszültségű REESS rendszer[ek]re vonatkozik);

c) gázelvezetés (a nyitott típusú hajtóakkumulátortól eltérő REESS esetében);

d) tűz;

e) robbanás.

Az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék. Szükség esetén megfelelő technikát kell alkalmazni annak megállapítására, hogy a vizsgálat következtében szivárgott-e elektrolit a REESS-ből. A gázelvezetést szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.9.2.2. Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgálat után az ezen előírás 5B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállás nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V.

6.10. Túláramvédelem

Ezt a vizsgálatot a külső egyenáramú áramforrással feltölthető M1 és N1 kategóriájú járműveken való használatra szánt REESS esetében kell elvégezni.

6.10.1. A vizsgálatot ezen előírás 9J. melléklete szerint kell elvégezni.

6.10.2. Elfogadhatósági feltételek

6.10.2.1. A vizsgálat alatt nem mutatkozhatnak a következőkre utaló jelek:

a) elektrolitszivárgás;

b) törés (ez csak a nagyfeszültségű REESS rendszer[ek]re vonatkozik);

c) gázelvezetés (a nyitott típusú hajtóakkumulátortól eltérő REESS esetében);

d) tűz;

e) robbanás.

Az elektrolitszivárgást szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék. Szükség esetén megfelelő technikát kell alkalmazni annak megállapítására, hogy a vizsgálat következtében szivárgott-e elektrolit a REESS-ből. A gázelvezetést szemrevételezéssel kell ellenőrizni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.10.2.2. A REESS túláramvédelmi berendezésének le kell állítania a töltést, vagy a REESS burkolatán mért hőmérsékletnek olyan mértékben kell stabilizálódnia, hogy a hőmérséklet a túláram maximális töltési szintjének elérését követően 4 °C-nál kisebb gradienssel változzon 2 óra alatt.

6.10.2.3. Nagyfeszültségű REESS esetében a vizsgálat után az ezen előírás 5B. melléklete szerint mért szigetelési ellenállás nem lehet kisebb, mint 100 Ω/V.

6.11. Alacsony hőmérséklet elleni védelem

A REESS gyártójának a műszaki szolgálat kérésére rendelkezésre kell bocsátania a jármű rendszerszintű vagy alrendszerszintű biztonsági teljesítményét részletező alábbi dokumentációkat annak igazolására, hogy a REESS ellenőrzi és megfelelően szabályozza a REESS alacsony hőmérsékleten történő működését a REESS biztonsági határértékeinél:

a) rendszerdiagram;

b) írásos magyarázat a REESS biztonságos működéséhez szükséges hőmérséklet alsó határértékéről;

c) a REESS hőmérsékletének érzékelésére szolgáló módszer;

d) a REESS biztonságos működéséhez szükséges hőmérséklet alsó határértékének elérése vagy az alá csökkenése esetén alkalmazandó intézkedés.

6.12. A REESS-ből kibocsátott gázok kezelése

6.12.1. A jármű üzemeltetése során, beleértve a meghibásodás közben történő üzemeltetést is, a járműben ülők nem lehetnek kitéve a REESS kibocsátásai által okozott környezeti veszélyeknek.

6.12.2. A nyitott típusú hajtóakkumulátoroknak meg kell felelniük a hidrogénkibocsátásra vonatkozóan ezen előírás 5.4. szakaszában megadott követelményeknek.

6.12.3. A nyitott típusú hajtóakkumulátortól eltérő REESS-ek esetében a 6.12.1. szakasz követelményei teljesítettnek tekinthetők, ha az alábbi vizsgálatok valamennyi vonatkozó követelménye teljesül: 6.2. szakasz (rázkódás), 6.3. szakasz (lökésszerű és ciklikus hőhatás), 6.6. szakasz (rövidzárlat elleni külső védelem), 6.7. szakasz (túltöltés elleni védelem), 6.8. szakasz (túlzott kisütés elleni védelem), 6.9. szakasz (túlmelegedés elleni védelem), 6.10. szakasz (túláramvédelem) és 6.15. szakasz (hőterjedés).

6.13. Figyelmeztetés a REESS biztonságos működését irányító járművezérlők működési hibája esetén

A REESS biztonságos működését irányító járművezérlők (pl. a REESS irányítási rendszeréhez érkező bemeneti és kimeneti jelek, a REESS-en belüli érzékelők stb.) működési hibája esetén a REESS-nek vagy a járműrendszernek jelzést kell adnia az 5.2.3. szakaszban meghatározott figyelmeztetés aktiválása érdekében. A REESS vagy a jármű gyártója a műszaki szolgálat kérésére rendelkezésre bocsátja a jármű rendszerszintű vagy alrendszerszintű biztonsági teljesítményét részletező alábbi dokumentációkat:

6.13.1. A REESS-műveleteket kezelő összes járművezérlőt azonosító rendszerdiagram: a diagramnak meg kell határoznia, hogy mely alkotóelemek biztosítják a figyelmeztetés kiadását, ha a járművezérlőknél egy vagy több alapvető művelet végrehajtásával kapcsolatos működési hiba lép fel.

6.13.2. A REESS-műveleteket kezelő járművezérlők alapvető működését leíró írásos magyarázat: a magyarázatnak azonosítania kell a járművezérlő rendszer alkotóelemeit, leírást kell adnia azok funkcióiról és a REESS kezelésére való képességéről, valamint logikai diagramot és leírást kell adnia azokról a feltételekről, amelyek a figyelmeztetés kiváltásához vezetnek.

6.14. Figyelmeztetés a REESS-en belüli hőesemény esetén

A REESS-ben bekövetkező hőesemény esetén a REESS-nek vagy a járműrendszernek jelzést kell adnia az 5.2.3. szakaszban meghatározott figyelmeztetés aktiválása céljából (a gyártó által meghatározottak szerint). A REESS vagy a jármű gyártója a műszaki szolgálat kérésére rendelkezésre bocsátja a jármű rendszerszintű vagy alrendszerszintű biztonsági teljesítményét részletező alábbi dokumentációkat:

6.14.1. azon paraméterek és a hozzájuk tartozó határértékek (pl. hőmérséklet, hőmérséklet-emelkedés mértéke, töltöttségi szint, feszültségesés, elektromos áram stb.), amelyek a hőesemény jelzésére és a figyelmeztetés kiváltására szolgálnak;

6.14.2. rendszerdiagram és írásos magyarázat, amely leírja a REESS hőesemény esetén történő kezelésére szolgáló járművezérlők érzékelőit és működését.

6.15. Hőterjedés

A tűzveszélyes elektrolitot vagy alkálifém anódokat tartalmazó REESS-ek esetében a járműben ülők nem lehetnek kitéve olyan környezeti veszélyeknek, amelyek egy belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatti hőterjedés következtében alakulhatnak ki. Ennek biztosítása érdekében a 6.15.1. és a 6.15.2. szakasz követelményeit a 6.15.3. szakaszban leírt ellenőrzési eljárással összhangban kell teljesíteni.

E szakasz követelményei nem vonatkoznak a kizárólag O kategóriájú járművekbe való beépítésre tervezett REESS-ekre, sem pedig az O kategóriájú járművek kizárólag regenerálásra szolgáló akkumulátoraira.

6.15.1. Ha egy belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatt hőterjedés lép fel, a REESS-nek vagy a járműrendszernek jelzést kell adnia az 5.2.3. szakaszban meghatározott figyelmeztetés aktiválása céljából oly módon, hogy az utasok időben el tudják hagyni a járművet.

Ezt a követelményt teljesültnek kell tekinteni, ha a következő feltételek egyike teljesül:

a) a figyelmeztető jelzéstől számított 5 percen belül nem következik be a 6.15.3.4. szakaszban meghatározott megfelelési/elutasítási kritériumok szerinti veszélyes helyzet; vagy

b) a valamely cellában kialakuló hőmegfutás a kiváltásától számított 2 órán belül nem vezet hőterjedéshez a REESS-ben; vagy

c) nem lehet kiváltani az egy cella által okozott hőmegfutást, és ezt ugyanazon vizsgálati eljárás megismétlése (azaz ugyanolyan kiváltó módszerrel és ugyanazzal a vizsgálati szinttel végzett vizsgálat) vagy cellaszintű vizsgálat elvégzése is megerősíti.

A b) vagy c) feltétel esetében a 6.15.1. szakaszban meghatározott figyelmeztető jelzés nem kötelező.

6.15.1.1. A REESS vagy a jármű gyártójának a következő dokumentációt kell rendelkezésre bocsátania:

a) a paraméterek (például hőmérséklet, feszültség vagy villamos áram), amelyek kiváltják a figyelmeztető jelzést;

b) a figyelmeztető rendszer leírása.

6.15.2. A REESS-nek, illetve a járműrendszernek olyan funkciókkal vagy jellemzőkkel kell rendelkeznie a cellában, a REESS-ben vagy a járműben, amelyek célja (a 6.15. szakaszban leírtak szerint) az utasvédelem biztosítása olyan körülmények között, amelyek egy belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatti hőterjedés következtében alakulhatnak ki.

6.15.3. A hőterjedésre vonatkozó biztonsági előírásoknak való megfelelés ellenőrzési folyamata

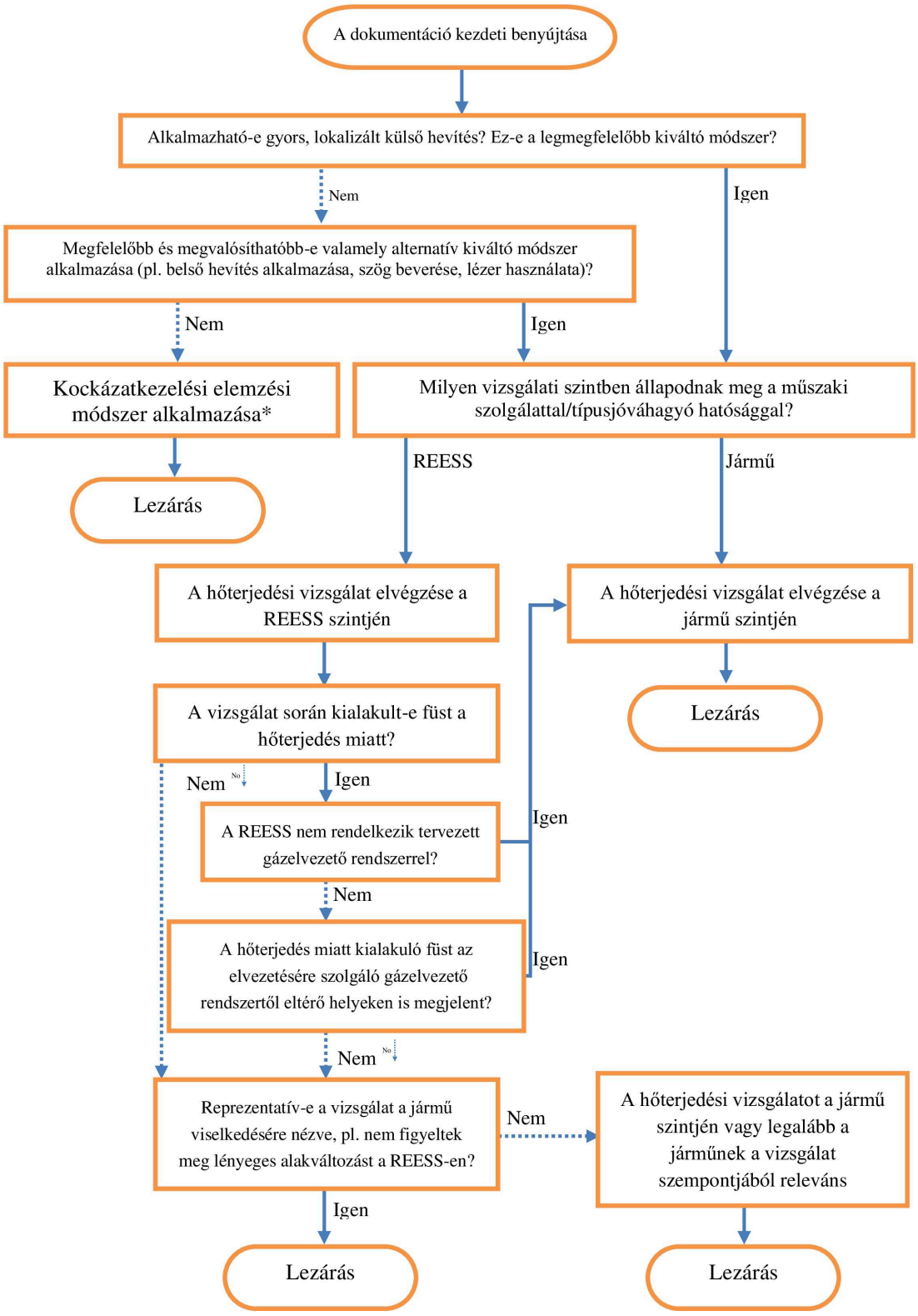
Elismerve, hogy a piacon különböző REESS- és járműkonstrukciók léteznek, valamint e követelmény műszaki semlegességének biztosítása érdekében a hőterjedésre vonatkozó biztonsági előírásoknak való megfelelés ellenőrzése a 6.15.3.1–6.15.3.4. szakaszban leírt többlépcsős megközelítést követi.

A hőterjedésre vonatkozó biztonsági előírásoknak való megfelelést vagy fizikai vizsgálattal (a 9K. mellékletben leírtak szerint), vagy ha úgy ítélik meg, hogy a fizikai vizsgálat nem lehetséges a REESS biztonsági kialakításának veszélyeztetése nélkül (például mert a REESS kialakítása nem teszi lehetővé a szétszerelést), szisztematikus kockázatkezelési elemzési módszerrel kell igazolni (6.15.4. szakasz). A típusjóváhagyó hatóságnak és a műszaki szolgálatnak a gyártó által biztosított dokumentáció segítségével meg kell állapítania, hogy a fizikai vizsgálat lehetséges-e a jármű és/vagy a REESS biztonsági funkcióinak és kialakításának veszélyeztetése nélkül.

Ha a REESS-t úgy tervezték, hogy csak a járművön található energiaforrással lehessen feltölteni, és az Ah-ban kifejezett kapacitásának és a névleges feszültségének szorzata nem haladja meg a 2 kWh-t, akkor csak a 6.15.4. szakasz szerinti kockázatkezelési elemzést kell elvégezni.

*3. ábra*

**Az ellenőrzési folyamat döntési ábrája (tájékoztató jellegű, jogilag nem kötelező erejű)**




* Ha a REESS-t úgy tervezték, hogy csak a járművön található energiaforrással lehessen feltölteni, és az Ah-ban kifejezett kapacitásának és a névleges feszültségének szorzata nem haladja meg a 2 kWh-t, akkor csak a 6.15.4. szakasz szerinti kockázatkezelési elemzést kell elvégezni.

6.15.3.1. 1. lépés: A dokumentáció kezdeti benyújtása

A gyártónak műszaki dokumentációt kell benyújtania, amely tartalmazza a következőket:

a) a releváns fizikai rendszereket és alkotóelemeket feltüntető rendszerdiagram;

b) a releváns rendszerek és alkotóelemek funkcionális működését bemutató ábra, amely azonosítja az összes kockázatcsökkentő funkciót vagy jellemzőt;

c) minden egyes alkalmazott, azonosított kockázatcsökkentő jellemző vagy funkció esetében az adott funkciót végrehajtó fizikai rendszer vagy alkotóelem azonosítása és a működési stratégia leírása;

d) a maximális üzemi hőmérséklet;

e) a fizikai vizsgálat elvégzésének megvalósíthatóságára vonatkozó ajánlások;

f) adott esetben egy megfelelőbb és megvalósíthatóbb kiváltó módszerre vonatkozó ajánlások, beleértve a kiváltó módszer részleteire, valamint a vizsgált berendezés előkészítésére és műszerezésére vonatkozó megfelelő paramétereket; valamint

g) adott esetben a kiváltó- és mérőeszközök előzetes felszerelésére vonatkozó ajánlás, beleértve az ilyen előzetes felszerelés megfelelő részleteit.

A releváns rendszerek és alkotóelemek azok, amelyek hozzájárulnak az utasvédelemhez a belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatti hőterjedés esetén fellépő veszélyes helyzetekben.

6.15.3.2. 2. lépés: A kiváltó módszer kiválasztása

A műszaki szolgálat a hőterjedéssel kapcsolatos biztonsági teljesítmény fizikai vizsgálatára szolgáló kiváltó módszer kiválasztási eljárásának első lépéseként megfontolja a kívülről érkező hő gyors, lokalizált alkalmazását. Alternatív módszerek – például belülről érkező hő alkalmazása, szög beverése, lézer használata – is alkalmazhatók, ha a gyártó e módszerek egyikét ajánlja, és a műszaki szolgálat elismeri, hogy a REESS kialakítása szempontjából az adott módszer alkalmasabb arra, hogy a 9K. melléklet 5. szakaszában megadott kritériumoknak megfelelő, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutást idézzen elő. A műszaki szolgálat döntését a vizsgálati jegyzőkönyvben megfelelően dokumentálni és indokolni kell.

Az egyes kiváltó módszerekre vonatkozó vizsgálati módszerek leírása a 9K. melléklet 1–4. függelékében található.

6.15.3.3. 3. lépés: A vizsgálati szint megválasztása

A vizsgálatot vagy a jármű, vagy az alkotóelemek szintjén kell elvégezni.

Ha a REESS burkolatában nincs tervezett gázelvezető rendszer, és a hőterjedés miatt füst keletkezik a vizsgálat során, vagy ha ez a füst a tervezett gázelvezető rendszertől eltérő helyen jut ki, a járműalapú vizsgálatot kell elvégezni. Ezenkívül igazolni kell, hogy az alkotóelem-alapú vizsgálat reprezentatív a járműszintű viselkedésre nézve. Amennyiben a jármű alkatrészei befolyásolhatják a vizsgálat eredményét, például olyan jelenségek miatt, mint az alapvető alakváltozás stb., ezeket a műszaki szolgálattal és a típusjóváhagyó hatósággal egyetértésben bele kell foglalni a vizsgálati elrendezésbe. Kétség esetén a hőterjedési vizsgálatot a jármű szintjén kell elvégezni, vagy a vizsgálatnak ki kell terjednie legalább a járműnek a vizsgálat szempontjából releváns alkatrészeire.

6.15.3.4. A fizikai hőterjedési vizsgálat megfelelési és elutasítási kritériumai

A figyelmeztetést aktiváló jelzés kibocsátását követő 5 percben a hőterjedés által okozott alábbi veszélyes helyzetek egyike sem fordulhat elő:

a) tűz;

b) robbanás;

c) füst beeresztése az utastérbe.

A figyelmeztetést aktiváló jelzés kibocsátását az válthatja ki, ha az érintett cellában hőmegfutás alakul ki, vagy ha a REESS megbízhatóan azonosított egy hőterjedési eseményt, feltéve, hogy a fent felsorolt biztonsági célkitűzések teljesülnek.

A járműalapú vizsgálat esetében a veszélyes állapotról, azaz a tűzről, a robbanásról vagy a füst utastérbe jutásáról szemrevételezéssel kell meggyőződni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés vagy a jármű bármely alkatrészét szétszerelnék.

Az alkotóelem-alapú vizsgálat esetében a veszélyes állapotról, azaz a tűzről, a robbanásról vagy olyan füstről, amely nem a REESS tervezett gázelvezető rendszerén keresztül távozik, szemrevételezéssel kell meggyőződni, anélkül, hogy a vizsgált berendezés bármely alkatrészét szétszerelnék.

6.15.3.4.1. A 6.15.3.4. szakasz követelményei akkor minősülnek teljesítettnek, ha a kiinduló cellában kiváltott hőmegfutást követő 2 órán belül nem figyelhető meg hőterjedés.

6.15.3.4.2. Ha a választott kiváltó módszerrel végzett vizsgálat során nem alakul ki hőmegfutás, és ezt ugyanazon vizsgálati eljárás (azaz ugyanazon kiváltó módszer és ugyanazon vizsgálati szint) megismétlése vagy az ugyanazon kiváltó módszerrel végzett cellaszintű vizsgálat is megerősíti, a 6.15.3.4. szakasz követelményei teljesítettnek minősülnek.

6.15.4. Kockázatkezelési elemzési módszer (adott esetben vagy a 6.15.3. szakasz előírásai szerint)

A gyártónak kockázatértékelést kell végeznie a 2.31. szakaszban meghatározott normál üzemeltetési feltételek melletti utasvédelemről, és dokumentálnia kell a kockázatértékelés eredményeit. A kockázatelemzésnek átfogónak kell lennie, és szisztematikus eljárást kell követnie, beleértve a hardver- és szoftverszempontokat is (további útmutatásért lásd például az ISO 6469-1:2019/AMD 2022 és az ISO 26262 szabványt vagy az ezekkel egyenértékű szabványokat). Az értékelés eredményének ismertetnie kell a járműrendszerek biztonsági teljesítményét olyan körülmények között, amelyek egy belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatti hőterjedés következtében alakulhatnak ki.

A gyártónak a típusjóváhagyó hatóság és a műszaki szolgálat rendelkezésére kell bocsátania egy olyan, a kockázatértékelésen és a kockázatcsökkentési tevékenységeken alapuló, magas szintű jelentést, amely tartalmazza a belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatti hőterjedés melletti utasvédelemmel kapcsolatos alapvető adatok és fontos információk összefoglalását. A jelentésnek négy részből kell állnia, amelyek az alábbi 6.15.4.1., 6.15.4.2., 6.15.4.3. és 6.15.4.4. szakaszhoz kapcsolódnak.

A típusjóváhagyó hatóságnak és/vagy a műszaki szolgálatnak értékelnie kell a kockázatkezelési elemzést a belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatti hőterjedés melletti utasbiztonság szempontjából.

6.15.4.1. A rendszer elemzése

A rendszer elemzésének a következőket kell tartalmaznia:

a) a releváns fizikai rendszereket és alkotóelemeket feltüntető rendszerdiagram;

b) az egyetlen cellában, belső rövidzárlat miatt kialakuló hőmegfutás és hőterjedés szempontjából releváns rendszerek és alkotóelemek, valamint azok interoperabilitásának leírása. A releváns rendszerek és alkotóelemek azok, amelyek hozzájárulnak az utasvédelemhez a belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatti hőterjedés esetén fellépő veszélyes helyzetekben, így például a REESS, az érzékelők, a hőszabályozó rendszer és az akkumulátorfelügyeleti rendszerek;

c) a figyelmeztető jelzés és a jelzés működési logikájának leírása; valamint

d) funkcionális elemzések, amelyek azonosítják az egyetlen cellában kialakuló hőmegfutáshoz vezető feltételeket, azaz a cella belső rövidzárlatát, és hozzárendelik azokat a megfelelő alkotóelemekhez, funkcionális egységekhez vagy alrendszerekhez.

6.15.4.2. Kockázatazonosítás és -csökkentés

Egy megfelelő ágazati szabvány (például: IEC 61508, MIL-STD 882E, ISO 26262, AIAG & VDA FMEA Kézikönyv, a SAE J2929-ben szereplő hibaelemzés) szerinti módszertan alkalmazásával össze kell állítani egy kockázatazonosítási és -csökkentési elemzést, amely a következőket tartalmazza: a belső rövidzárlat által kiváltott, egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás miatti hőterjedés által a jármű utasaira jelentett veszélyek, valamint az azonosított kockázatcsökkentő funkciók vagy jellemzők végrehajtásából eredő kockázatcsökkentés. Meg kell határozni a hőesemény súlyosságát és a cella-, illetve akkumulátortelep szomszédos celláira való továbbterjedés kockázatát.

A kockázatazonosítási és -csökkentési elemzésnek az adott esetnek megfelelően a következőket kell tartalmaznia:

a) kialakítás révén biztosított kockázatcsökkentés;

b) gyártásellenőrzéssel történő kockázatcsökkentés;

c) egyéb módon megvalósított kockázatcsökkentés.

A kockázatelemzésnek tartalmaznia kell továbbá a rendszer teljesítményjellemzőivel és tulajdonságaival kapcsolatos feltételezésekre, a modell viselkedésére vagy a relatív relevanciára, valamint a meghatározott kockázati forgatókönyvek valószínűségére vonatkozó információkat és indokolásokat.

A kockázatértékelés a REESS és a jármű vonatkozó működési tervezési tartományán belüli utasvédelemre korlátozódik.

6.15.4.3. A kockázatcsökkentés hatékonysága – validálás és ellenőrzés

Minden egyes kockázatcsökkentő intézkedés hatékonyságát elemezni és értékelni kell. A hatékonyságot vizsgálatokkal, elemzéssel, szimulációval, modellekkel, tudományos tanulmányokra való hivatkozással, helyszíni adatokkal és/vagy más megfelelő módszerekkel lehet elemezni, a módszereket külön-külön alkalmazva vagy kombinálva. A hatékonyságértékeléseknek az adott esetnek megfelelően meg teljesíteniük kell a 6.15.4.3.1. és a 6.15.4.3.2. szakasz követelményeit.

6.15.4.3.1. Vizsgálati és ellenőrzési módszerek

Az egységszintű vizsgálathoz, a végrehajtási vizsgálathoz és a validáláshoz használt vizsgálati és ellenőrzési módszereket dokumentálni kell, egyértelműen meghatározva, hogy a vonatkozó módszerek mely biztonsági funkciókkal foglalkoznak. Elismert iparági szabványok, például ISO, IEC, SAE szerinti vagy ezekkel egyenértékű vizsgálatokat kell alkalmazni, amennyiben azok rendelkezésre állnak, és a vizsgálati célokra megfelelőek. A megfelelő iparági szabványok szerinti módszerek és vizsgálatok hiányában a gyártónak olyan vizsgálati módszereket és ellenőrzési technikákat kell kidolgoznia, amelyek alkalmasak az alkotóelemek és/vagy rendszerek teljesítményének ellenőrzésére a kockázatcsökkentési stratégia hatékonyságának ellenőrzéséhez és validálásához szükséges módon. Minden ilyen alkalmazott módszert kifejezetten dokumentálni kell, beleértve annak magyarázatát, hogy mely tulajdonságot, képességet vagy jellemzőt vizsgálják, hogy a módszer alkalmas-e az előírt adatok előállítására, valamint hogy a módszer miért megfelelő.

6.15.4.3.2. Adatforrások és minőségi követelmények

Az adatkészletnek alkalmasnak kell lennie a hozzárendelési folyamat során azonosított alkotóelemek és funkcionális egységek teljesítményének értékelésére. Az adatok relevanciáját és megfelelőségét ismertetni és indokolni kell. A főbb bizonytalansági tényezőket a lehető legnagyobb mértékben azonosítani és számszerűsíteni kell.

Az adatok magukban foglalhatnak műszaki előírásokat és a beszállítóktól és/vagy gyártóktól származó ellenőrző vizsgálati jelentéseket, elméleti vagy empirikus rendszermodellekből származó matematikai szimulációkat, tudományos jelentéseket és kiadványokat, valamint helyszíni adatokat.

A teljes és következetes jelentés elkészítéséhez minden rendelkezésre álló releváns eredményt össze kell gyűjteni. Azonosítani kell a külső adatok forrásait.

Teljességi ellenőrzést kell végezni annak biztosítása érdekében, hogy az értelmezéshez szükséges valamennyi releváns információ és adat rendelkezésre álljon és teljes legyen.

Érzékenységi ellenőrzést kell végezni a végső eredmények és a következtetések megbízhatóságának értékelésére annak meghatározásával, hogy azokat hogyan befolyásolják az adatok, a hozzárendelési módszerek vagy a REESS-re vonatkozó feltételezések bizonytalanságai.

6.15.4.4. Következtetések ([4])

a) A jelentés következtetésekről szóló részének tartalmaznia kell a kockázatkezelési elemzés főbb eredményeinek rövid összefoglalását, valamint egy nyilatkozatot arról, hogy a 6.15.1. és a 6.15.2. szakaszban foglalt követelmények teljesülnek, beleértve a következőket: az alkalmazott módszerek tudományos és műszaki szempontból érvényesek a kockázatkezelési elemzés hatóköre tekintetében;

b) a felhasznált adatok a kockázatkezelési elemzés célja szempontjából megfelelőek és észszerűek;

c) az értelmezések relevánsak, és tükrözik a feltételezéseket és vizsgálat során azonosított korlátokat.

Ez a rész belső vagy külső kritikai felülvizsgálati jelentés formáját is öltheti, amennyiben a gyártó rendelkezik ilyen eljárással.

6.16. A jármű és a REESS közti kommunikáció.

A REESS-nek és a járműnek a kommunikáció tekintetében kompatibilisnek kell lennie egymással.

7. III. rész: a jóváhagyott újratölthető elektromosenergia-tároló rendszerek (REESS) járműjóváhagyás céljából való beszerelésére vonatkozó követelmények

7.1. Az ezen előírás II. része szerinti típusjóváhagyásban részesített REESS rendszert a REESS rendszer gyártójának utasításai szerint és az ezen előírás 2. részének 1. mellékletében megadott leírásnak megfelelően kell beszerelni.

7.2. Az 5.1–5.1.4.4. és az 5.2.2–5.5.3. szakaszban meghatározott követelményeknek teljesülniük kell.

8. A típusjóváhagyás módosítása és kiterjesztése

8.1. A jármű vagy a REESS típusának valamennyi, ezen előírás hatálya alá tartozó módosításáról értesíteni kell a jármű vagy a REESS típusát jóváhagyó hatóságot. A hatóság ezt követően a következőképpen járhat el:

a) a gyártóval egyeztetve úgy dönt, hogy új típusjóváhagyás megadására van szükség; vagy

b) a 7.1.1. szakaszban leírt eljárást (felülvizsgálat) és adott esetben a 7.1.2. szakaszban leírt eljárást (kiterjesztés) alkalmazza.

8.1.1. Felülvizsgálat

Amennyiben az 1. melléklet 1. függeléke vagy az 1. melléklet 2. függeléke szerinti adatközlő lapokon rögzített adatok megváltoznak, de a típusjóváhagyó hatóság úgy ítéli meg, hogy az elvégzett módosításoknak nagy valószínűséggel nincs számottevő kedvezőtlen hatásuk, és a jármű továbbra is megfelel a követelményeknek, a módosítást felülvizsgálatnak kell tekinteni.

Ilyen esetben a típusjóváhagyó hatóság szükség szerint kiadja az 1. melléklet 1. függeléke, illetve 2. függeléke szerinti adatközlő lapok felülvizsgált oldalait, amelyeken egyértelműen feltünteti a módosítás jellegét és az új kiadás keltét. Úgy kell tekinteni, hogy az 1. melléklet 1. függeléke, illetve az 1. melléklet 2. függeléke szerinti adatközlő lapok egységes szerkezetbe foglalt, naprakész változata – a módosítás részletes leírásával kiegészítve – megfelel ennek a követelménynek.

([4]) A gyártó felelősséggel tartozik a dokumentáció hitelességéért és sértetlenségéért.

8.1.2. Kiterjesztés

A módosítást kiterjesztésnek kell tekinteni, amennyiben az adatközlő mappában foglalt adatok változásán túl:

a) további ellenőrzésekre vagy vizsgálatokra van szükség; vagy

b) az értesítésben szereplő adatok bármelyike megváltozott (az értesítés csatolmányaiban szereplő adatok kivételével); vagy

c) egy későbbi módosítássorozat szerinti jóváhagyásra irányuló kérelem érkezik azután, hogy a módosítássorozat hatályba lépett.

9. A gyártás megfelelősége

A gyártásmegfelelőség ellenőrzésére szolgáló eljárásnak meg kell felelnie a megállapodás (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) 1. függelékében előírt feltételeknek.

9.1. Az ezen előírás szerint jóváhagyott járműveket, illetve REESS rendszereket úgy kell gyártani, hogy az ezen előírás vonatkozó részében (részeiben) foglalt követelményeket teljesítve megfeleljenek a jóváhagyott típusnak.

9.2. Annak ellenőrzéséhez, hogy a 8.1. szakasz követelményei teljesülnek-e, a gyártást megfelelően ellenőrizni kell.

10. Szankciók nem megfelelő gyártás esetén

10.1. Az ezen előírás alapján egy adott jármű- vagy REESS-típusra megadott jóváhagyás visszavonható, ha nem teljesülnek a fenti 8. szakaszban előírt követelmények.

10.2. Ha a megállapodás egyik, ezen előírást alkalmazó részes fele visszavon egy általa korábban megadott jóváhagyást, akkor erről azonnal tájékoztatnia kell az ezen előírást alkalmazó többi részes felet a következők szerint: a jóváhagyási nyomtatvány egy példányának végén, nagy betűkkel, aláírással és keltezéssel szerepelteti az „APPROVAL WITHDRAWN” („jóváhagyás visszavonva”) kifejezést.

11. A gyártás végleges leállítása

Ha a jóváhagyás jogosultja véglegesen leállítja az ezen előírás szerint jóváhagyott jármű-/REESS-típus gyártását, akkor erről értesítenie kell a típusjóváhagyást megadó hatóságot. A típusjóváhagyó hatóságnak az értesítés kézhezvételét követően haladéktalanul tájékoztatnia kell a megállapodásban részes és ezen előírást alkalmazó többi szerződő felet a következők szerint: a jóváhagyási nyomtatvány egy példányának végén nagy betűkkel, aláírással és keltezéssel feltünteti a „PRODUCTION DISCONTINUED” („gyártás leállítása”) kifejezést.

12. A jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálatok és a típusjóváhagyó hatóságok neve és címe

Az 1958. évi megállapodásban részes és ezen előírást alkalmazó szerződő felek megadják az Egyesült Nemzetek Titkárságának a jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálatok, valamint a jóváhagyást megadó, illetve a más országok által kiadott jóváhagyásokat, kiterjesztéseket, elutasításokat vagy visszavonásokat, illetve a gyártás végleges leállítását igazoló értesítéseket fogadó típusjóváhagyó hatóságok nevét és címét.

13. Átmeneti rendelkezések

13.1. Általános információk

13.1.1. Az ezen előírást alkalmazó szerződő felek ezen előírás bármely korábbi módosítássorozata alapján megadhatják a típusjóváhagyásokat.

13.1.2. Az ezen előírást alkalmazó szerződő felek az ezen előírás bármely előző módosítássorozata szerint megadott típusjóváhagyásokhoz továbbra is kötelesek megadni a kiterjesztést.

13.2. A 03. módosítássorozatra alkalmazandó átmeneti rendelkezések

13.2.1. A 03. módosítássorozat hivatalos hatálybalépésének napjától kezdve az ezen előírást alkalmazó egyik szerződő fél sem utasíthatja el a 03. módosítássorozattal módosított ezen előírás szerinti típusjóváhagyások megadását vagy elfogadását.

13.2.2. 2023. szeptember 1-jétől az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek elfogadni az előző módosítássorozat alapján első alkalommal 2023. szeptember 1-je után kiadott típusjóváhagyásokat.

13.2.3. 2025. szeptember 1-jéig az ezen előírást alkalmazó szerződő felek kötelesek elfogadni az előző módosítássorozat alapján első alkalommal 2023. szeptember 1-je előtt kiadott típusjóváhagyásokat.

13.2.4. 2025. szeptember 1-jétől az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek elfogadni az előző módosítássorozat alapján módosított ezen előírás szerint megadott típusjóváhagyásokat.

13.3. A 04. módosítássorozatra alkalmazandó átmeneti rendelkezések

13.3.1. A 04. módosítássorozat hivatalos hatálybalépésének napjától kezdve az ezen ENSZ-előírást alkalmazó egyik szerződő fél sem utasíthatja el a 04. módosítássorozattal módosított ezen ENSZ-előírás szerinti ENSZ-típusjóváhagyások megadását vagy elfogadását.

13.3.2. 2026. szeptember 1-jétől az ezen ENSZ-előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek elfogadni az előző módosítássorozatok alapján első alkalommal 2026. szeptember 1-jén vagy azt követően kiadott ENSZ-típusjóváhagyásokat.

13.3.3. 2027. szeptember 1-jéig az ezen ENSZ-előírást alkalmazó szerződő felek kötelesek elfogadni a 03. módosítássorozat alapján első alkalommal 2026. szeptember 1-je előtt kiadott ENSZ-típusjóváhagyásokat.

13.3.4. 2027. szeptember 1-jétől az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek elfogadni az előző módosítássorozatok alapján módosított ezen előírás szerint megadott típusjóváhagyásokat.

13.3.5. A 13.3.4. szakasz rendelkezéseitől eltérően az ezen előírást alkalmazó szerződő felek a 04. módosítássorozattal bevezetett módosítások által nem érintett járművek és járműrendszerek esetében továbbra is kötelesek elfogadni a 03. módosítássorozattal módosított ezen előírás szerint megadott típusjóváhagyásokat. ”

13.3.6. A fenti átmeneti rendelkezésektől eltérően azok a szerződő felek, akik ezt az előírást a 04. módosítássorozat hatálybalépésének napja után kezdik el alkalmazni, nem kötelesek elfogadni az olyan típusjóváhagyásokat, amelyeket ezen előírás valamely előző módosítássorozata szerint adtak meg.

13.4. A 05. módosítássorozatra alkalmazandó átmeneti rendelkezések

13.4.1. A 05. módosítássorozat hivatalos hatálybalépésének napjától kezdve az ezen előírást alkalmazó egyik szerződő fél sem utasíthatja el a 05. módosítássorozattal módosított ezen előírás szerinti típusjóváhagyások megadását vagy elfogadását.

13.4.2. 2027. szeptember 1-jétől az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek elfogadni a valamely előző módosítássorozat alapján első alkalommal 2027. szeptember 1-je után kiadott típusjóváhagyásokat.

13.4.3. 2029. szeptember 1-jéig az ezen előírást alkalmazó szerződő felek elfogadják az előző módosítássorozatok bármelyike alapján első alkalommal 2027. szeptember 1-je előtt kiadott típusjóváhagyásokat, feltéve, hogy az előző módosítássorozatok átmeneti rendelkezései rendelkeznek erről a lehetőségről.

13.4.4. 2029. szeptember 1-jétől az ezen előírást alkalmazó szerződő felek nem kötelesek elfogadni az előző módosításssorozatok alapján módosított ezen előírás szerint megadott típusjóváhagyásokat.

13.4.5. A 13.4.4. szakasz rendelkezéseitől eltérően azonban 2030. szeptember 1-jéig az ezen előírást alkalmazó szerződő feleknek továbbra is el kell fogadniuk az ezen előírás 03. módosításssorozata (a 13.3.5. szakasz függvényében) vagy 04. módosításssorozata szerint először 2027. szeptember 1-je előtt kiadott típusjóváhagyásokat, ezen előírás 03. vagy 04. módosításssorozata 6.15.1. a) szakaszának rendelkezéseit alkalmazva.

13.4.6. A 13.4.4. szakasz rendelkezéseitől eltérően az ezen előírást alkalmazó szerződő feleknek a 05. módosításssorozattal bevezetett módosítások által nem érintett járművek/járműrendszerek esetében továbbra is el kell fogadniuk az ezen előírás 03. módosításssorozata (a 13.3.5. szakasz függvényében) vagy 04. módosításssorozata szerint kiadott típusjóváhagyásokat.

13.4.7. A fenti átmeneti rendelkezésektől eltérően azok a szerződő felek, amelyek ezt az előírást a 05. módosításssorozat hatálybalépésének napja után kezdik el alkalmazni, nem kötelesek elfogadni az olyan típusjóváhagyásokat, amelyeket ezen előírás valamely előző módosításssorozata szerint adtak meg / csak a 05. módosításssorozattal módosított előírás szerint kiadott típusjóváhagyásokat kötelesek elfogadni.

*1. MELLÉKLET*

1. RÉSZ

**Értesítés**

(Legnagyobb méret: A4 [210×297 mm])




Kibocsátó: Hatóság neve:
……
……
……
……

Tárgy ([2]): Jóváhagyás megadása
Jóváhagyás kiterjesztése
Jóváhagyás elutasítása
Jóváhagyás visszavonása
A gyártás végleges leállítása

valamely járműtípusra vonatkozóan az elektromos biztonság tekintetében a 100. számú előírás alapján

Jóváhagyás száma: …… Kiterjesztés száma: ……

1. A jármű kereskedelmi neve vagy védjegye: ……

2. Járműtípus: ……

3. Jármű-kategória: ……

4. A gyártó neve és címe: ……

……

5. A gyártó képviselőjének (ha van) neve és címe: ……

……

6. A jármű leírása: ……

6.1. A REESS típusa: ……

6.1.1. A REESS jóváhagyási száma vagy a REESS leírása ([2]):

6.2. Üzemi feszültség: ……

6.3. Meghajtórendszer (pl. hibrid, elektromos): ……

7. A járműre vonatkozó jóváhagyási kérelem benyújtásának dátuma: ……

8. A jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálat: ……

……

([1]) A jóváhagyást megadó/kiterjesztő/elutasító/visszavonó ország egyedi azonosító száma (lásd ezen előírás jóváhagyásra vonatkozó rendelkezéseit).

([2]) A nem kívánt rész törlendő.

9. A műszaki szolgálat által kiadott vizsgálati jegyzőkönyv dátuma: .....

10. A műszaki szolgálat által kiadott vizsgálati jegyzőkönyv száma: .....

11. A jóváhagyási jel helye: .....

12. A jóváhagyás kiterjesztésének oka(i) (amennyiben kiterjesztés történt) ([2]): .....

13. A jóváhagyást megadták/kiterjesztették/elutasították/visszavonták ([2]): .....

14. Hely: .....

15. Dátum: .....

16. Aláírás: .....

17. A jóváhagyási vagy jóváhagyás-kiterjesztési kérelemmel együtt benyújtott dokumentáció kérésre kiadható.

18. Megjegyzések: .....

1. MELLÉKLET – 2. RÉSZ

**Értesítés**

(Legnagyobb méret: A4 [210×297 mm])




Kibocsátó: Hatóság neve:
……
……
……

Tárgy: (2) Jóváhagyás megadása
Jóváhagyás kiterjesztése
Jóváhagyás elutasítása
Jóváhagyás visszavonása
A gyártás végleges leállítása

valamely REESS-típusra mint alkotóelemre/önálló műszaki egységre (2) vonatkozóan a 100. számú előírás alapján

Jóváhagyás száma: …… Kiterjesztés száma: ……

1. A REESS márkaneve vagy védjegye: ……

2. A REESS típusa: ……

3. A gyártó neve és címe: ……

4. A gyártó képviselőjének (ha van) neve és címe: ……

5. A REESS leírása: ……

6. A REESS rendszerre vonatkozó beépítési korlátozások a 6.4., 6.5., 6.10., 6.15. és 6.16. szakaszban szereplő leírás szerint: ……

6.1. Azon járművek kategóriája, amelyekbe a REESS-t beszerelni tervezik: ……

7. A REESS-re vonatkozó jóváhagyási kérelem benyújtásának dátuma: ……

8. A jóváhagyási vizsgálatok elvégzéséért felelős műszaki szolgálat: ……

9. A műszaki szolgálat által kiadott vizsgálati jegyzőkönyv dátuma: ……

10. A műszaki szolgálat által kiadott vizsgálati jegyzőkönyv száma: ……

11. A jóváhagyási jel helye: ……

12. A jóváhagyás kiterjesztésének oka(i) (amennyiben kiterjesztés történt) (2): ……

13. A jóváhagyást megadták/kiterjesztették/elutasították/visszavonták (2): ……

14. Hely: ……

(1) A jóváhagyást megadó/kiterjesztő/elutasító/visszavonó ország egyedi azonosító száma (lásd ezen előírás jóváhagyásra vonatkozó rendelkezéseit).
(2) A nem kívánt rész törlendő.

15. Dátum: .....

16. Aláírás: .....

17. A jóváhagyási vagy jóváhagyás-kiterjesztési kérelemmel együtt benyújtott dokumentáció kérésre kiadható.

18. Megjegyzések: .....

*1. melléklet – 1. függelék*

**A közúti járművek vagy a rendszerek alapvető jellemzői**

1. Általános információk

1.1. Gyártmány (a gyártó kereskedelmi neve): .....

1.2. Típus: .....

1.3. Jármű-kategória: .....

1.4. Kereskedelmi név (nevek) (ha van[nak]): .....

.....

1.5. A gyártó neve és címe: .....

.....

1.6. A gyártó képviselőjének (ha van) neve és címe: .....

1.7. A jármű rajza és/vagy fényképe: .....

1.8. A REESS jóváhagyási száma: .....

2. Elektromos motor (hajtómotor)

2.1. Típus (tekercselés, gerjesztés): .....

2.2. A legnagyobb hasznos teljesítmény és/vagy a legnagyobb 30 perces teljesítmény (kW): .....

3. REESS

3.1. A REESS márkaneve és védjegye: .....

3.2. Az alkalmazott cellák valamennyi típusának jelölése: .....

3.2.1. A cella kémiai jellemzői: .....

3.2.2. Méretadatok: .....

3.2.3. A cella kapacitása (Ah): .....

3.3. A REESS leírása, rajza(i) vagy fényképe(i), részletesen kitérve a következőkre:

3.3.1. Szerkezet: .....

3.3.2. Elrendezés (a cellák száma, a csatlakoztatás módja stb.): .....

3.3.3. Méretek: .....

3.3.4. A burkolat (kialakítása, anyagai és méretei): .....

3.4. Elektromos jellemzők: .....

3.4.1. Névleges feszültség (V): .....

3.4.2. Üzemi feszültség (V): .....

3.4.3. Kapacitás (Ah): .....

3.4.4. Legnagyobb áramerősség (A): .....

3.5. A gázreakció aránya (százalékban): .....

3.6. A REESS járműbe való beépítésének leírása, rajza(i) vagy fényképe(i): .....

3.6.1. Alátámasztás: .....

3.7. A hőszabályozó rendszer típusa .....

3.8. Elektronikus vezérlés: .....

4. Üzemanyagcella (ha van):

4.1. Az üzemanyagcella márkaneve és védjegye: .....

.....

4.2. Az üzemanyagcella típusa: .....

4.3. Névleges feszültség (V): .....

4.4. A cellák száma: .....

4.5. A hűtőrendszer típusa (ha van): .....

4.6. Legnagyobb teljesítmény (kW): .....

5. Biztosíték és/vagy áramkör-megszakító

5.1. Típus: .....

5.2. A működési tartomány diagramja: .....

6. Erőátviteli kábelköteg

6.1. Típus: .....

7. Áramütés elleni védelem

7.1. A védelmi elv leírása: .....

8. További adatok

8.1. Az áramköri elemek beépítésének rövid leírása vagy a beépítésük helyét bemutató rajzok vagy fényképek: ……

8.2. Az áramkör összes elektromos funkciójának vázlatos rajza:

8.3. Üzemi feszültség (V): ……

*1. melléklet – 2. függelék*

**A REESS alapvető jellemzői**

1. REESS

1.1. A REESS márkaneve és védjegye: .....

1.1.1. A REESS típusa: .....

1.2. Az alkalmazott cellák valamennyi típusának jelölése: .....

1.2.1. A cella kémiai jellemzői: .....

1.2.2. Méretadatok: .....

1.2.3. A cella kapacitása (Ah): .....

1.3. A REESS leírása, rajza(i) vagy fényképe(i), részletesen kitérve a következőkre:

1.3.1. Szerkezet: .....

1.3.2. Elrendezés (a cellák száma, a csatlakoztatás módja stb.): .....

1.3.3. Méretek: .....

1.3.4. A burkolat (kialakítása, anyagai és méretei): .....

1.4. Elektromos jellemzők:

1.4.1. Névleges feszültség (V):

1.4.2. Üzemi feszültség (V): .....

1.4.3. Kapacitás (Ah): .....

1.4.4. Legnagyobb áramerősség (A): .....

1.5. A gázreakció aránya (százalékban): .....

1.6. A REESS járműbe való beépítésének leírása, rajza(i) vagy fényképe(i): .....

1.6.1. Alátámasztás: .....

1.7. A hőszabályozó rendszer típusa: .....

1.8. Elektronikus vezérlés: .....

1.9. A járműkategóriák, amelyekbe a REESS beépíthető: .....

*2. MELLÉKLET*

**A jóváhagyási jelek elrendezései**

„A” MINTA

(Lásd ezen előírás 4.4. szakaszát)

*1. ábra*




a = legalább 8 mm

A járművön elhelyezett, az 1. ábrán látható jóváhagyási jel azt mutatja, hogy az adott közúti járműtípust a 100. számú előírás szerint hagyták jóvá Hollandiában (E4), a 052492 jóváhagyási számon. A jóváhagyási szám első két számjegye azt jelzi, hogy a jóváhagyást a 05. módosításssorozattal módosított 100. számú előírás alapján adták meg.

*2. ábra*

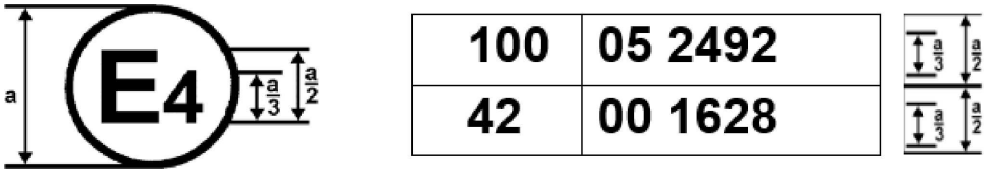



a = legalább 8 mm

A REESS rendszeren elhelyezett, a 2. ábrán látható jóváhagyási jel azt mutatja, hogy az adott REESS rendszertípust („ES”) a 100. számú előírás szerint hagyták jóvá Hollandiában (E 4), a 052492 jóváhagyási számon. A jóváhagyási szám első két számjegye azt jelzi, hogy a jóváhagyást a 05. módosításssorozattal módosított 100. számú előírás alapján adták meg.

„B” MINTA

(Lásd ezen előírás 4.5. szakaszát)




a = legalább 8 mm

A járművön elhelyezett fenti jóváhagyási jel azt mutatja, hogy az adott közúti járműtípust a 100. és a 42. számú (*) előírás alapján Hollandiában (E4) hagyták jóvá. A jóváhagyási számok azt mutatják, hogy amikor a vonatkozó jóváhagyásokat megadták, a 100. számú előírás tartalmazta a 05. módosításssorozatot, a 42. számú előírás pedig még eredeti, változatlan formájában volt.

(*) Az utóbbi szám csak példaként szolgál.

*3. MELLÉKLET*

**Feszültség alatt álló alkatrészek közvetlen érintése elleni védelem**

1. Hozzáférést vizsgáló szondák

Az 1. táblázat tartalmazza azokat a hozzáférést vizsgáló szondákat, amelyekkel ellenőrizni kell a feszültség alatt álló alkatrészek közvetlen érintéssel szembeni védelmét.

2. Vizsgálati körülmények

A hozzáférést vizsgáló szondát az 1. táblázatban előírt erővel be kell nyomni a burkolat bármely nyílásába. Ha a szonda részben vagy teljesen behatol, akkor minden lehetséges helyzetét végig kell próbálni, és az ütközőfelület egyikben sem hatolhat át teljesen a nyíláson.

A belső elválasztók a burkolat részeinek tekintendők.

Szükség esetén egy alkalmas lámpával sorba kötött (legalább 40 V-os, de legfeljebb 50 V-os) kisfeszültségű áramforrást kell bekötni a szonda és az elválasztón, illetve a burkolaton belüli, feszültség alatt álló alkatrészek közé.

Nagyfeszültségű berendezés feszültség alatt álló, mozgó alkatrészeinél is a próbalámpás módszert kell használni.

A belső mozgó alkatrészek lassú mozgatása megengedett, ha ez megvalósítható.

3. Elfogadhatósági feltételek

A hozzáférést vizsgáló szonda nem érhet hozzá feszültség alatt álló alkatrészekhez.

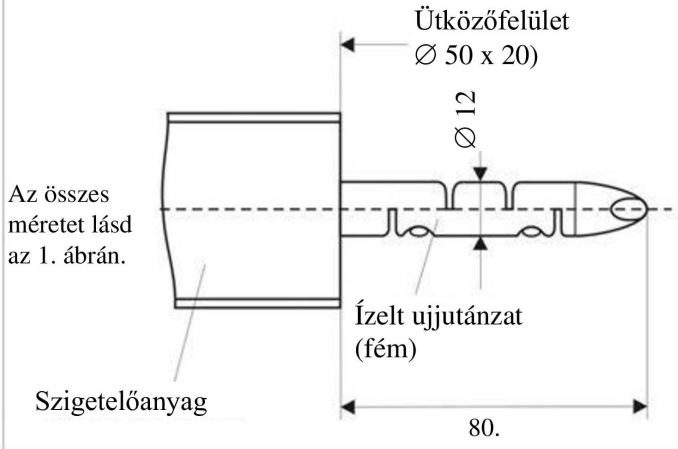
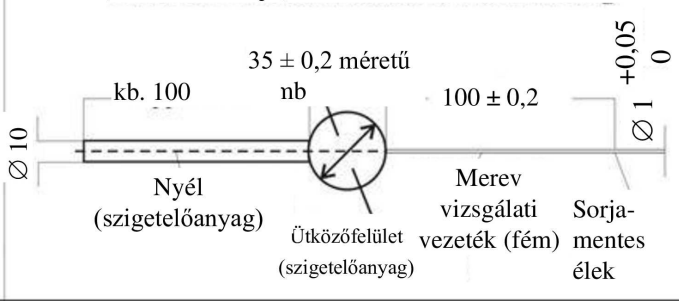
Ha ezt a követelményt a szonda és a feszültség alatt álló alkatrészek próbalámpás vizsgálatával ellenőrzik, a lámpa nem világíthat.

Az IPXXB vizsgálatban az ízelt ujjutánzat 80 mm-es hosszban behatolhat, de az ütközőfelülete (50 mm x 20 mm) nem mehet át a nyíláson. A kinyújtott állásból kiindulva az ízelt ujjutánzat mindkét ujjpercét egymás után be kell hajlítani a szomszédos ujjperc tengelyéhez viszonyítva 90°-ig, és minden lehetséges helyzetét ki kell próbálni.

Az IPXXD vizsgálatban a hozzáférést vizsgáló szonda teljes hosszában behatolhat, de az ütközőfelület nem hatolhat át teljesen a nyíláson.

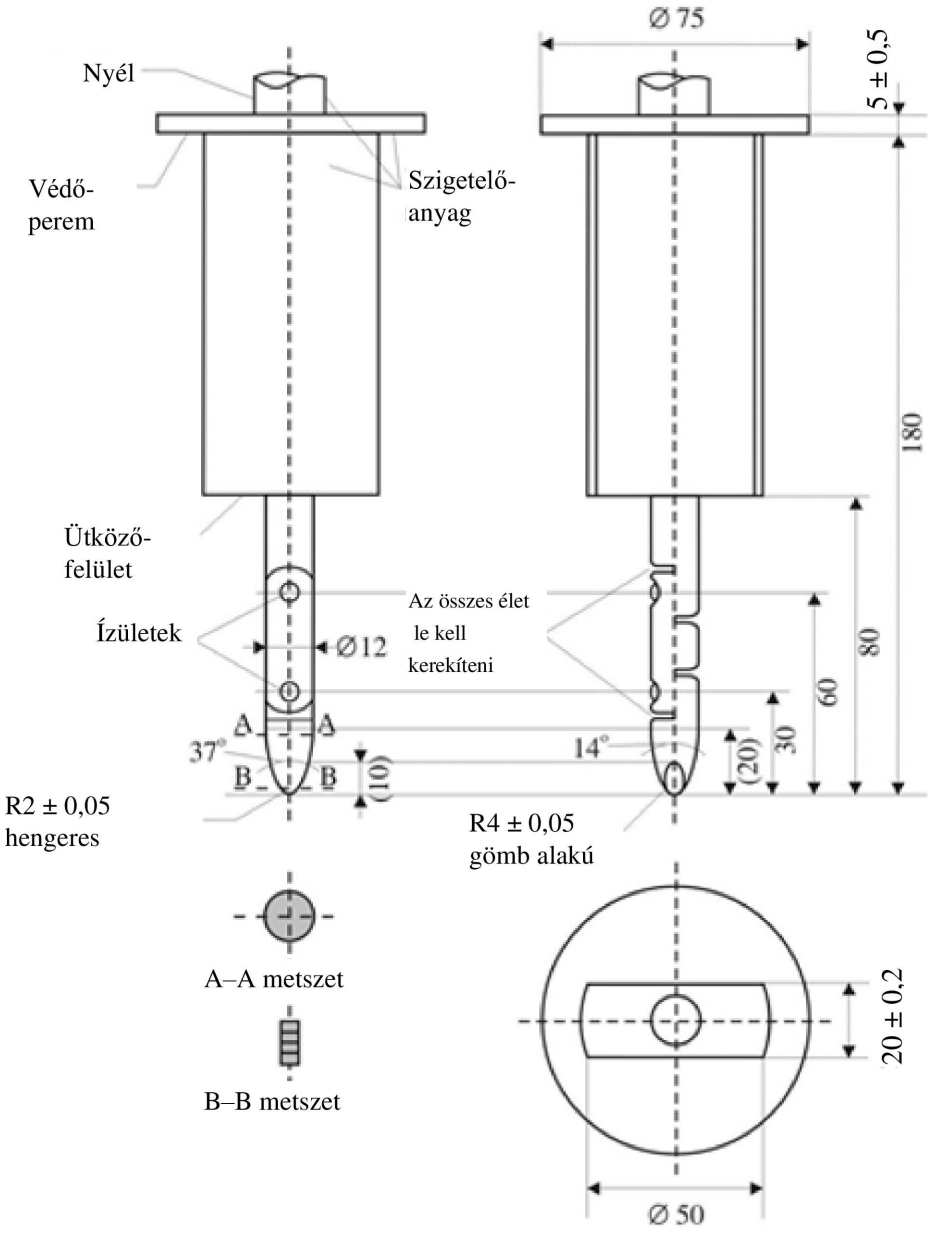
*1. táblázat*

**Hozzáférést vizsgáló szondák annak vizsgálatához, hogy a veszélyes alkatrészek megfelelően védettek-e a közvetlen érintéssel szemben**

| Első számjegy | Kiegészítő betűjel | Hozzáférést vizsgáló szonda (méretek mm-ben) | Vizsgálati erő |
|---|---|---|---|
| 2 | B | **Ízelt ujjutánzat**<br><br> | 10 N ± 10 % |
| 4, 5, 6 | D | **1,0 mm átmérőjű, 100 mm hosszú huzal**<br><br> | 1 N ± 10 % |

*1. ábra*

**Ízelt ujjutánzat**




Anyag: fém, ha másként nincs megadva

Hosszméretek milliméterben megadva

Mérettűrések (ha nincs külön tűrés megadva):

a) szögeknél: 0/–10 másodperc;

b) hosszméreteknél:

i. 25 mm-ig: 0/- 0.05 mm:

ii. 25 mm felett: ±0,2 mm.

Mindkét ízületnek lehetővé kell tennie az ugyanabban a síkban és ugyanabban az irányban 90°-os szögben történő hajlítást, 0-tól +10°-ig terjedő tűréssel.

*4. MELLÉKLET*

## A potenciálkiegyenlítés ellenőrzése

1. Ellenállásmérőt alkalmazó vizsgálati módszer

Az ellenállásmérőt csatlakoztatni kell a mérési pontokhoz (jellemzően a testelővázhoz és az elektromos vezető burkolathoz/villamos érintésvédelmi elválasztóhoz), és az ellenállást olyan ellenállásmérővel kell mérni, amely megfelel az alábbi előírásoknak:

a) ellenállásmérő: áramerősség mérése: legalább 0,2 A;

b) felbontás: 0,01 Ω vagy kevesebb;

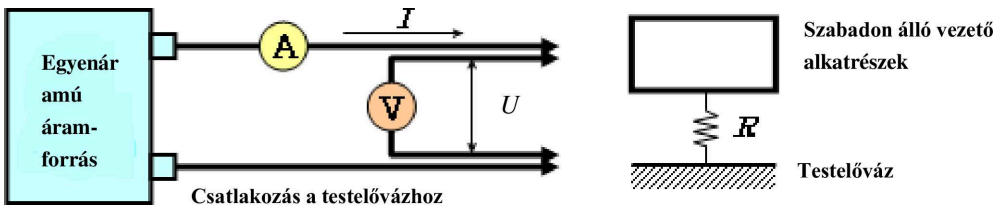
c) az R ellenállásnak 0,1 Ω-nál kisebbnek kell lennie.

2. Egyenáramú tápegységet, voltmérőt és ampermérőt alkalmazó vizsgálati módszer

Az egyenáramú tápegységet, voltmérőt és ampermérőt alkalmazó vizsgálati módszerre lentebb látható példa.

*1. ábra*

**Példa az egyenáramú tápegységet alkalmazó vizsgálati módszerre**




2.1. A vizsgálati eljárás

Az egyenáramú tápegységet, a voltmérőt és az ampermérőt csatlakoztatni kell a mérési pontokhoz (jellemzően a testelővázhoz és az elektromos vezető burkolathoz/villamos érintésvédelmi elválasztóhoz).

Az egyenáramú tápegység feszültségét úgy kell beállítani, hogy az áramerősség legalább 0,2 A legyen.

Meg kell mérni az „I” áramerősséget és az „U” feszültséget.

Az „R” ellenállás a következő képlet segítségével számolható ki:

$$R = U / I$$

Az R ellenállásnak 0,1 Ω-nál kisebbnek kell lennie.

*Megjegyzés:* ha a feszültség és az áram méréséhez vezető huzalokat használnak, minden vezető huzalt külön kell csatlakoztatni a villamos érintésvédelmi elválasztóhoz/burkolathoz/testelővázhoz. A feszültség és az áram méréséhez közös kapcsot is lehet használni.

*5A. MELLÉKLET*

**A szigetelési ellenállás mérésének módszere járműalapú vizsgálatokhoz**

1. Általános információk

A jármű valamennyi nagyfeszültségű sínjének szigetelési ellenállását méréssel vagy – a nagyfeszültségű sínek egyes alkatrészeinek vagy alkotóelemeinek mért értékeit felhasználó – számítással kell meghatározni (a továbbiakban: osztott mérés).

2. Mérési módszer

A szigetelési ellenállás mérését az e melléklet 2.1. és 2.2. szakaszában felsorolt módszerek közül a legmegfelelőbbel kell elvégezni, a feszültség alatt álló alkatrészek elektromos töltésének vagy a szigetelési ellenállásnak stb. függvényében.

A szigetelési ellenállás mérésére szolgáló, alábbiakban leírt eljárásnak megfelelő alternatívája a megohmmérővel vagy oszcilloszkóppal végzett mérés. Ebben az esetben lehetséges, hogy ki kell kapcsolni a fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszert.

A mérendő áramkör kiterjedését kapcsolási rajzok stb. segítségével előre meg kell határozni. Ha a nagyfeszültségű síneket galvanikusan leválasztják egymástól, valamennyi elektromos áramkör szigetelési ellenállását meg kell mérni.

A szigetelési ellenállás méréséhez szükséges módosítások, mint pl. a fedél eltávolítása annak érdekében, hogy a feszültség alatt álló alkatrészek hozzáférhetők legyenek, mérővonalak húzása, szoftvermódosítások stb. megengedettek.

Ha a mért értékek nem maradnak stabil szinten a fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszer működése miatt, a mérés elvégzéséhez szükséges módosítást el lehet végezni az érintett berendezés leállításával vagy eltávolításával. A berendezés eltávolításakor rajzokat is fel kell használni annak bizonyítására, hogy a feszültség alatt álló alkatrészek és a testelőváz közötti szigetelési ellenállás változatlan marad.

Ezek a módosítások nem befolyásolhatják a vizsgálat eredményeit.

Mivel ennek megerősítése a nagyfeszültségű áramkörön végzett közvetlen beavatkozásokat igényel, a lehető legnagyobb körültekintéssel kell eljárni a rövidzárlatok és az áramütések megelőzése érdekében.

2.1. Külső forrásból származó egyenáramú feszültséget felhasználó mérési módszer

2.1.1. Mérőműszer

Olyan szigetelésiellenállás-mérő műszert kell használni, amely a nagyfeszültségű sín üzemi feszültségét meghaladó egyenáramú feszültségen képes működni.

2.1.2. Mérési módszer

A feszültség alatt álló alkatrészek és a testelőváz közé szigetelésiellenállás-mérő műszert kell csatlakoztatni. Ezt követően meg kell mérni a szigetelési ellenállást a nagyfeszültségű sín üzemi feszültségének legalább 50 %-át kitevő egyenáramú feszültség alkalmazásával.

Ha egy galvanikus kapcsolatban lévő áramkörben a rendszernek több feszültségtartománya van (pl. egy feszültségnövelő átalakítónak köszönhetően), és egyes összetevői nem bírják el a teljes áramkör üzemi feszültségét, az ezen alkotóelemek és a testelőváz közötti szigetelési ellenállást külön-külön is meg lehet mérni: a saját üzemi feszültségük legalább felével úgy, hogy az említett alkotóelemek le vannak választva az áramkörről.

2.2. A jármű saját REESS-ét egyenáramú feszültségforrásként felhasználó mérési módszer

2.2.1. A vizsgált járműre vonatkozó feltételek

A nagyfeszültségű sínt a jármű saját REESS-éből és/vagy energiaátalakító rendszeréből kell feszültség alá helyezni. A REESS és/vagy energiaátalakító rendszer feszültségszintjének a vizsgálat alatt mindvégig el kell érnie legalább a járműgyártó által megadott névleges üzemi feszültséget.

2.2.2. Mérőműszer

Az ehhez a vizsgálathoz használt voltmérőnek egyenáramú értékeket kell mérnie, és legalább 10 MΩ belső ellenállással kell rendelkeznie.

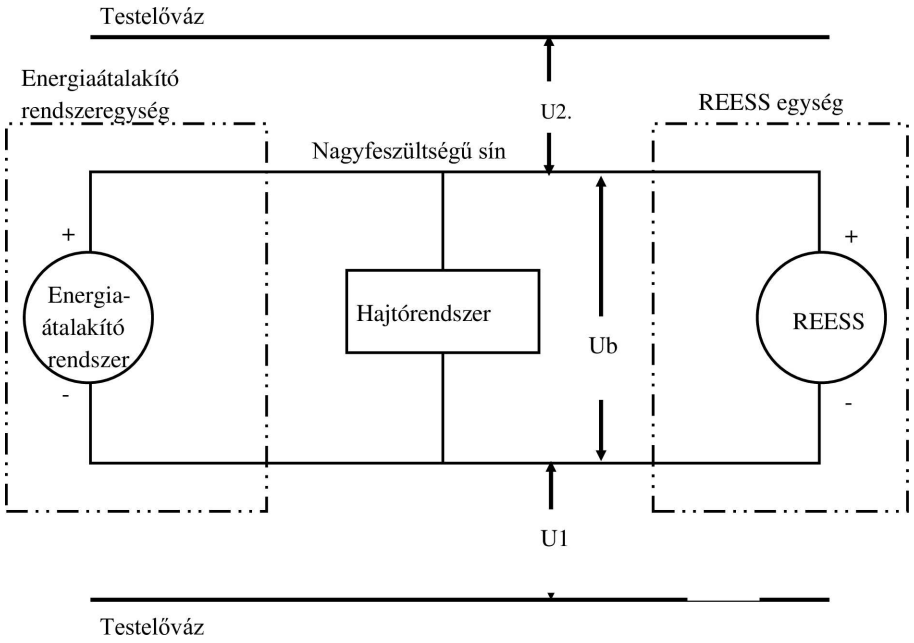
2.2.3. Mérési módszer

2.2.3.1. Első lépés

A nagyfeszültségű sín feszültségét (Ub) az 1. ábra szerint meg kell mérni és fel kell jegyezni. Az Ub értéknek nagyobbnak vagy egyenlőnek kell lennie, mint a REESS-nek és/vagy az energiaátalakító rendszernek a gyártó által megadott, névleges üzemi feszültsége.

*1. ábra*

**Az Ub, U1, U2 mérése**




2.2.3.2. Második lépés

Mérjük meg a nagyfeszültségű sín negatív pólusa és a testelőváz közötti feszültséget (U1), és jegyezzük fel (lásd az 1. ábrát).

2.2.3.3. Harmadik lépés

Meg kell mérni és fel kell jegyezni a nagyfeszültségű sín pozitív pólusa és a testelőváz közötti feszültséget (U2) (lásd az 1. ábrát).

2.2.3.4. Negyedik lépés

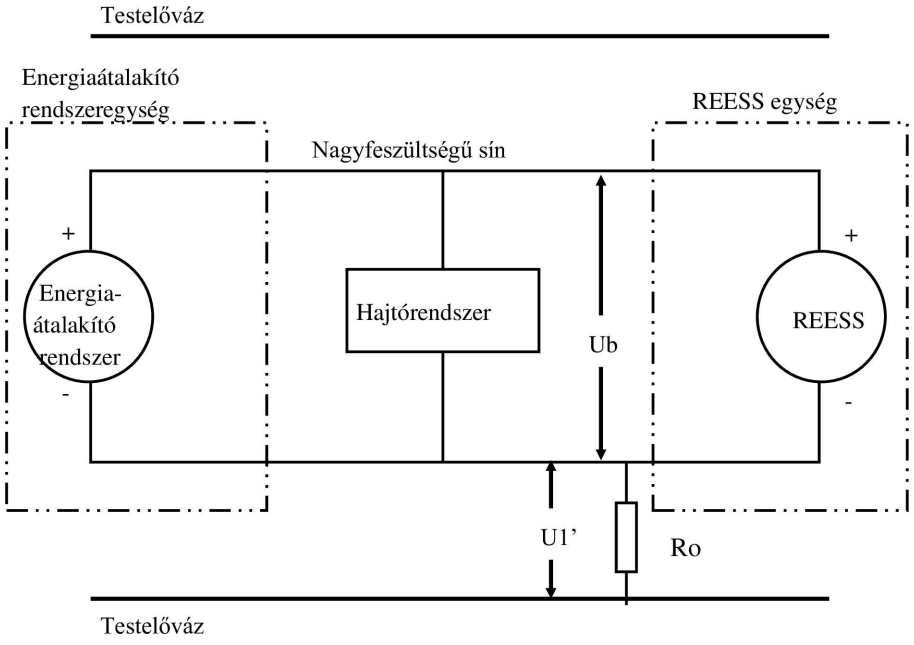
Ha U1 nagyobb vagy egyenlő, mint U2, egy ismert értékű ellenállást (Ro) kell a nagyfeszültségű sín negatív pólusa és a testelőváz közé kapcsolni. Ha az Ro-t az áramkörbe illesztették, meg kell mérni és fel kell jegyezni a nagyfeszültségű sín negatív pólusa és a testelőváz közötti feszültséget (U1') (lásd a 2. ábrát).

Az elektromos szigetelést (Ri) a következő képlet segítségével kell kiszámítani:

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

*2. ábra*

**Az U1' mérése**



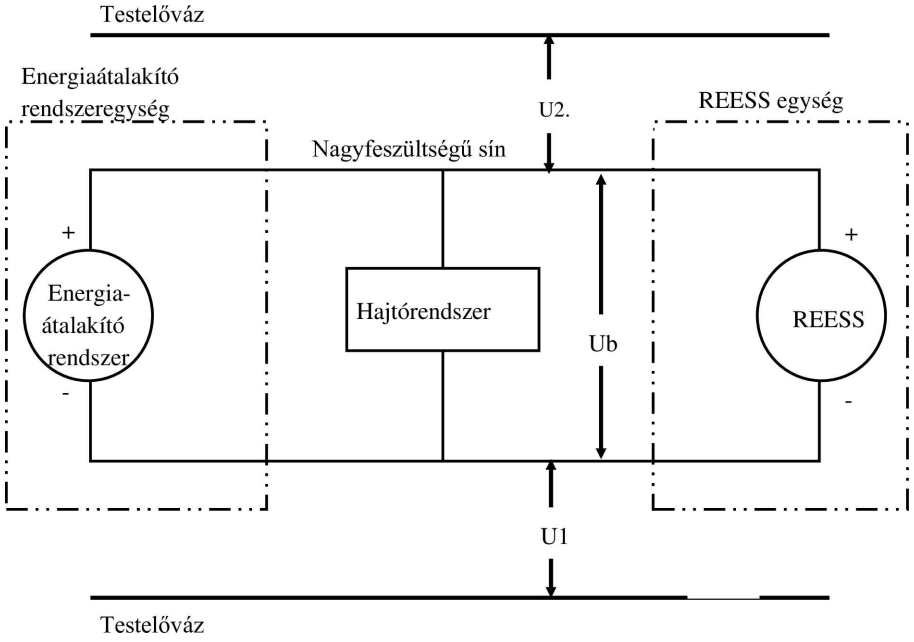

Ha U2 nagyobb, mint U1, egy ismert értékű ellenállást (Ro) kell a nagyfeszültségű sín pozitív pólusa és a testelőváz közé kapcsolni. Miután az Ro-t az áramkörbe illesztették, meg kell mérni a nagyfeszültségű sín pozitív pólusa és a testelőváz közötti feszültséget (U2') (lásd a 3. ábrát). Az elektromos ellenállást (Ri) a megadott képlet segítségével kell kiszámítani. Az elektromos szigetelési ellenállás értékét (Ω) el kell osztani a nagyfeszültségű sín névleges üzemi feszültségével (V).

Az elektromos szigetelést (Ri) a következő képlet segítségével kell kiszámítani:

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

*3. ábra*

**Az U2' mérése**




2.2.3.5. Ötödik lépés

A szigetelési ellenállás értékének (mértékegysége Ω/V) kiszámításához az Ri elektromos szigetelés értékét (Ω) el kell osztani a nagyfeszültségű sín üzemi feszültségével (V).

*Megjegyzés:* Ro, az ismert ellenállás értéke (Ω) legyen megközelítőleg a megkívánt legkisebb szigetelési ellenállásnak (Ω/V) és a jármű üzemi feszültségének (V, a megengedett eltérés ± 20 %) szorzata. Nem szükséges, hogy az Ro értéke pontosan egyenlő legyen a szorzattal, mivel a képletek bármely Ro-ra érvényesek; a megadott tartományba eső Ro azonban jó felbontást kell hogy eredményezzen a feszültségmérések során.

*5B. MELLÉKLET*

**A szigetelési ellenállás mérésének módszere a REESS-ek alkotóelem-alapú vizsgálataihoz**

1. Mérési módszer

A szigetelési ellenállás mérését az e melléklet 1.1–1.2. szakaszában felsorolt módszerek közül a legmegfelelőbbel kell elvégezni, a feszültség alatt álló alkatrészek elektromos töltésének vagy a szigetelési ellenállásnak stb. függvényében.

A szigetelési ellenállás mérésére szolgáló, alábbiakban leírt eljárásnak megfelelő alternatívája a megohmmérővel vagy oszcilloszkóppal végzett mérés. Ebben az esetben lehetséges, hogy ki kell kapcsolni a fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszert.

A mérendő áramkör kiterjedését kapcsolási rajzok stb. segítségével előre meg kell határozni. Ha a nagyfeszültségű síneket galvanikusan leválasztják egymástól, valamennyi elektromos áramkör szigetelési ellenállását meg kell mérni.

Ha a vizsgált berendezés üzemi feszültsége ($U_b$, 1. ábra) nem mérhető (pl. azért, mert a főkapcsoló vagy a biztosíték szétkapcsolja az elektromos áramkört), a belső feszültségek mérése érdekében a vizsgálat elvégezhető a vizsgált berendezés módosítása után (a főkapcsolók előtt).

A szigetelési ellenállás méréséhez szükséges módosítások, mint pl. a fedél eltávolítása annak érdekében, hogy a feszültség alatt álló alkatrészek hozzáférhetők legyenek, mérővonalak húzása, szoftvermódosítások stb. megengedettek.

Ha a mért értékek nem maradnak stabil szinten a szigetelésiellenállás-figyelő rendszer működése alatt, a mérés elvégzéséhez szükséges módosításokat az érintett berendezés kikapcsolásával vagy eltávolításával el lehet végezni. A berendezés eltávolításakor rajzokat is fel kell használni annak bizonyítására, hogy a feszültség alatt álló alkatrészek és – amennyiben földelő csatlakozó van felszerelve a járműre – a gyártó által a testelővázhoz csatlakoztatandó pontként megadott földelő csatlakozó közötti szigetelési ellenállás változatlan marad.

Ezek a módosítások nem befolyásolhatják a vizsgálat eredményeit.

Mivel ennek megerősítése a nagyfeszültségű áramkörön végzett közvetlen beavatkozásokat igényel, a lehető legnagyobb körültekintéssel kell eljárni a rövidzárlatok és az áramütések megelőzése érdekében.

1.1. Külső forrásból származó egyenáramú feszültséget felhasználó mérési módszer

1.1.1. Mérőműszer

Olyan szigetelésiellenállás-mérő műszert kell használni, amely a vizsgált berendezés névleges feszültségét meghaladó egyenáramú feszültségen képes működni.

1.1.2. Mérési módszer

A szigetelésiellenállás-mérő műszert a feszültség alatt álló alkatrészek és a földelő csatlakozó közé kell csatlakoztatni. Ezután meg kell mérni a szigetelési ellenállást.

Ha egy galvanikus kapcsolatban lévő áramkörben a rendszernek több feszültségtartománya van (pl. egy feszültségnövelő átalakítónak köszönhetően), és egyes alkotóelemei nem bírják el a teljes áramkör üzemi feszültségét, az ezen alkotóelemek és a földelő csatlakozó közötti szigetelési ellenállást külön-külön is meg lehet mérni: a saját üzemi feszültségük legalább felével úgy, hogy az említett alkotóelemek le vannak választva az áramkörről.

1.2. A vizsgált berendezést egyenáramú feszültségforrásként felhasználó mérési módszer

1.2.1. Vizsgálati körülmények

A vizsgált berendezés feszültségének a vizsgálat alatt mindvégig el kell érnie legalább a vizsgált berendezés névleges üzemi feszültségét.

1.2.2. Mérőműszer

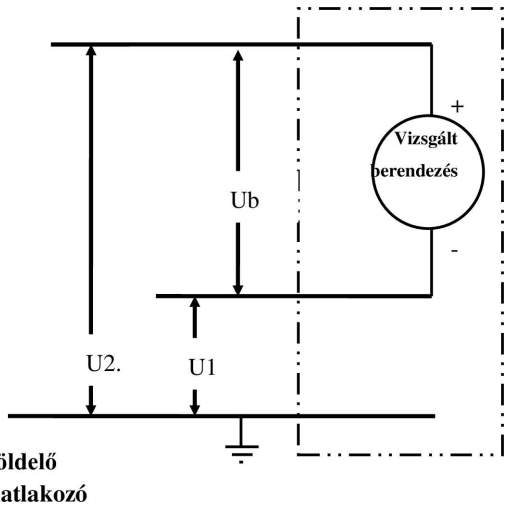
Az ehhez a vizsgálathoz használt voltmérőnek egyenáramú értékeket kell mérnie, és legalább 10 MΩ belső ellenállással kell rendelkeznie.

1.2.3. Mérési módszer

1.2.3.1. Első lépés

A vizsgált berendezés üzemi feszültségét (Ub, 1. ábra) az 1. ábra szerint meg kell mérni és fel kell jegyezni. Az Ub értéknek nagyobbnak vagy egyenlőnek kell lennie, mint a vizsgált berendezés névleges üzemi feszültsége.

*1. ábra*




1.2.3.2. Második lépés

Meg kell mérni és fel kell jegyezni a vizsgált berendezés negatív pólusa és a földelő csatlakozó közötti feszültséget (U1) (lásd az 1. ábrát).

1.2.3.3. Harmadik lépés

Meg kell mérni és fel kell jegyezni a vizsgált berendezés pozitív pólusa és a földelő csatlakozó közötti feszültséget (U2) (lásd az 1. ábrát).

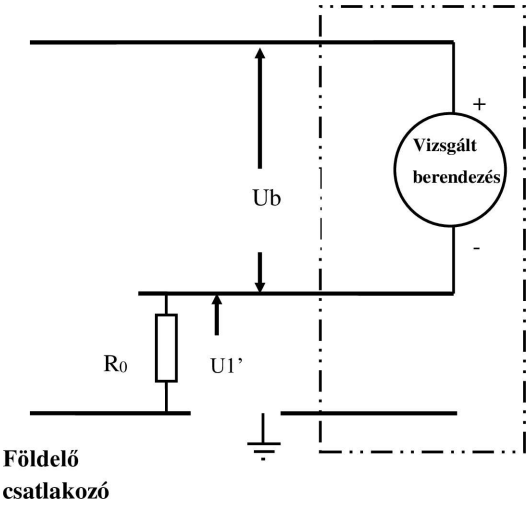
1.2.3.4. Negyedik lépés

Ha $U_1$ nagyobb vagy egyenlő, mint $U_2$, egy ismert értékű ellenállást (Ro) kell a vizsgált berendezés negatív pólusa és a földelő csatlakozó közé kapcsolni. Ha az Ro-t az áramkörbe illesztették, meg kell mérni a vizsgált berendezés negatív pólusa és a földelő csatlakozó közötti feszültséget ($U_1$') (lásd a 2. ábrát).

Az elektromos szigetelést (Ri) a következő képlet segítségével kell kiszámítani:

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

*2. ábra*

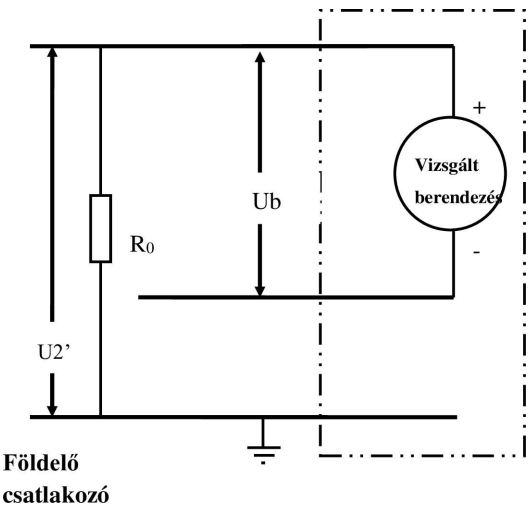



Ha $U_2$ nagyobb, mint $U_1$, kapcsoljunk egy ismert értékű ellenállást (Ro) a vizsgált berendezés pozitív pólusa és a földelő csatlakozó közé. Ha az Ro-t az áramkörbe illesztették, meg kell mérni a vizsgált berendezés pozitív pólusa és a földelő csatlakozó közötti feszültséget ($U_2$') (lásd a 3. ábrát).

Az elektromos szigetelést (Ri) a következő képlet segítségével kell kiszámítani:

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

*3. ábra*




1.2.3.5. Ötödik lépés

A szigetelési ellenállás értékének (mértékegysége Ω/V) kiszámításához az Ri elektromos szigetelés értékét (Ω) el kell osztani a vizsgált berendezés névleges feszültségével (V).

*Megjegyzés:* Ro, az ismert ellenállás értéke (Ω) legyen megközelítőleg a megkívánt legkisebb szigetelési ellenállásnak (Ω/V) és a vizsgált berendezés névleges feszültségének (V, a megengedett eltérés ± 20 %) szorzata. Nem szükséges, hogy az Ro értéke pontosan egyenlő legyen a szorzattal, mivel a képletek bármely Ro-ra érvényesek; a megadott tartományba eső Ro azonban jó felbontást kell hogy eredményezzen a feszültségmérések során.

*6. MELLÉKLET*

**A fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszer működésének ellenőrzése**

A fedélzeti szigetelésiellenállás-figyelő rendszert a következő eljárás segítségével kell megvizsgálni:

a) Meg kell határozni az elektromos hajtáslánc Ri szigetelési ellenállását az elektromosszigetelés-figyelő rendszerrel, az 5A. mellékletben ismertetett eljárás segítségével.

b) Ha a szigetelési ellenállás 5.1.3.1. vagy 5.1.3.2. szakasz alapján előírt legkisebb értéke 100 Ω/V, be kell illeszteni egy Ro ellenállással rendelkező ellenállást a testelőváz, valamint a nagyfeszültségű sín azon oldala közé, amely az 5A. melléklet 2.2.3. szakasza szerint mérve alacsonyabb $U_1$ vagy $U_2$értékkel rendelkezik. Az Ro ellenállás nagyságának meg kell felelnie az alábbi képletnek:

$$1/(1/(95xU) - 1/Ri) \leq Ro < 1/(1/(100xU) - 1/Ri)$$

ahol U az elektromos hajtáslánc üzemi feszültsége.

c) Ha a szigetelési ellenállás 5.1.3.1. vagy 5.1.3.2. szakasz alapján előírt legkisebb értéke 500 Ω/V, be kell illeszteni egy Ro ellenállással rendelkező ellenállást a testelőváz, valamint a nagyfeszültségű sín azon oldala közé, amely az 5A. melléklet 2.2.3. szakasza szerint mérve alacsonyabb $U_1$ vagy $U_2$értékkel rendelkezik. Az Ro ellenállás nagyságának meg kell felelnie az alábbi képletnek:

$$1/(1/(475xU) - 1/Ri) \leq Ro < 1/(1/(500xU) - 1/Ri)$$

ahol U az elektromos hajtáslánc üzemi feszültsége.

*7 A. MELLÉKLET*

**A vizsgáló hatóságok dokumentumalapú ellenőrzési módszere annak megerősítésére, hogy a jármű elektromos kialakításának szigetelési ellenállása víz behatása után is megfelel a követelményeknek**

Ez a melléklet azokat a követelményeket írja le, amelyeket akkor kell alkalmazni, amikor a gyártó nagyfeszültségű berendezéseinek vagy rendszer-alkotóelemeinek káros vízhatásokkal szembeni megfelelőségét nem fizikai vizsgálattal igazolják. Általános szabályként a járművek elektromos kialakításának vagy alkotóelemeinek az „5.1.1. Közvetlen érintés elleni védelem", az „5.1.2. Közvetett érintés elleni védelem" és az „5.1.3. Szigetelési ellenállás" szakaszban meghatározott követelményeknek kell megfelelniük, amit a vizsgáló hatóság külön ellenőriz. A járműgyártóknak referenciapontok megadásával lehetővé kell tenniük a vizsgáló hatóságok számára a járműbe/járműre szerelt valamennyi nagyfeszültségű alkotóelem rögzítési helyének azonosítását.

1. A dokumentációnak az alábbi adatokat kell tartalmaznia:

   a) hogyan vizsgálta meg a gyártó a jármű elektromos kialakítása szigetelési ellenállásának megfelelőségét édesvíz segítségével;

   b) a vizsgálat elvégzését követően hogyan ellenőrizték, hogy behatolt-e víz a nagyfeszültségű alkotóelembe vagy rendszerbe, valamint rögzítési helyüktől függően megfelelő mértékben biztosított volt-e a nagyfeszültségű alkotóelemek/rendszerek vízzel szembeni védelme.

2. A vizsgáló hatóság ellenőrzi és megerősíti azon dokumentált feltételek hitelességét, amelyeknek a gyártó a tanúsítási folyamat során megfelelt, és amelyeknek meg kellett volna felelnie:

2.1. A vizsgálat során megengedett, hogy a burkolat belsejében lévő nedvesség részben lecsapódjon. Az esetlegesen lerakódó harmat nem minősül behatoló víznek. A vizsgálatok céljára a vizsgált nagyfeszültségű alkotóelem vagy rendszer felületét 10 százalékos pontossággal kell kiszámítani. Ha lehetséges, a vizsgált nagyfeszültségű alkotóelemet vagy rendszert feszültség alatt kell működtetni. Ha a vizsgált nagyfeszültségű alkotóelem vagy rendszer feszültség alatt áll, megfelelő biztonsági óvintézkedéseket kell tenni.

2.2. A kívülről (pl. a motortérben) rögzített, alul nyitott, nyílt vagy védett helyen lévő elektromos alkotóelemek esetében a vizsgáló hatóság a megfelelőség megerősítése céljából ellenőrzi, hogy a vizsgálatot úgy végzik-e, hogy a nagyfeszültségű alkotóelemet vagy rendszert az 1. ábrán látható módon minden lehetséges irányból vízsugárral permetezik egy szabványos vizsgálati fúvókából. A vizsgálat során különösen a következő paramétereknek kell megfelelni:

   a) fúvóka belső átmérője: 6,3 mm;

   b) vízkibocsátás mértéke: 11,9 – 13,2 l/min;

   c) víznyomás a fúvókánál: körülbelül kb. 30 kPa (0,3 bar);

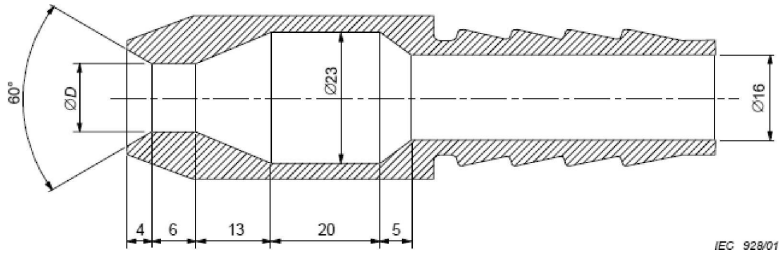
   d) a vizsgálat időtartama a vizsgált nagyfeszültségű alkotóelem vagy rendszer felületének egy $m^2$-ére vetítve: 1 min;

   e) a vizsgálat minimális időtartama: 3 min;

   f) a fúvóka és a vizsgált nagyfeszültségű alkotóelem vagy rendszer felülete közötti távolság: kb. 3 m (ez a távolság csökkenthető, ha felfelé történő permetezés esetén szükséges a megfelelő nedvesítés érdekében).

*1. ábra*

**Szabványos vizsgálati fúvóka**




Méretek milliméterben

*D* a fenti a) pontban meghatározott 6,3 mm.

2.3. A kívülről (pl. a motortérben) rögzített, alulról fedett elektromos alkotóelemek esetében a vizsgáló hatóság a megfelelőség megerősítése céljából az alábbiakat ellenőrzi:

a) a fedél védi az alkotóelemet az alulról érkező közvetlen vízpermet ellen, és az alkotóelem nem látható;

b) a vizsgálatot a 2. ábrán látható freccsentő vizsgálati fúvókával végzik;

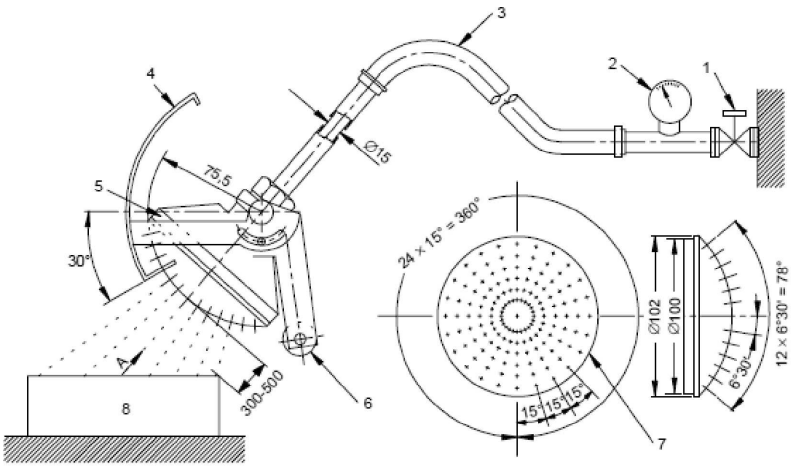
c) a mozgó pajzsot eltávolították a fúvókáról, és a gépet minden lehetséges irányból permetezik;

d) a víznyomás úgy van beállítva, hogy a vízkibocsátás mértéke (10 ± 0,5) l/perc (körülbelül 80 kPa és 100 kPa [0,8 bar és 1,0 bar] közötti nyomás) legyen;

e) a vizsgálat időtartama legalább 1 perc a gép kiszámított felületének minden egyes $m^2$-e után (a rögzítési felület és a hűtőborda nélkül), a vizsgálat minimális időtartama 5 perc.

*2. ábra*

**Freccsentő vizsgálati fúvóka**




Méretek milliméterben

Az A. nyíl szerinti nézet (a pajzs eltávolítása után)

*IEC 927/01*

*Megjegyzés:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Vízcsap | 7. | Permetező fúvóka – sárgaréz, 121 darab 0,5 Ø lyukkal: |
| 2. | Nyomásmérő | 1. | lyuk középen |
| 3. | Tömlő | 2. | 12 lyukból álló belső kör 30°-os osztással |

4. Mozgó pajzs – alumínium
5. Permetező fúvóka
6. Ellensúly
7. 24 lyukból álló külső kör 15°-os osztással
8. Vizsgált gép

3. A teljes nagyfeszültségű rendszert vagy minden egyes alkotóelemet ellenőrizni kell, hogy megfelel-e az 5.1.3. szakaszban előírt szigetelési ellenállási követelménynek az alábbi feltételek mellett:

   a) a testelővázat egy elektromos vezetővel, pl. egy fémlemezzel kell szimulálni, és az alkotóelemeket a szabványos rögzítőeszközeikkel kell ehhez rögzíteni;

   b) a kábeleket, amennyiben vannak, csatlakoztatni kell az alkotóelemhez.

4. Azokat az alkotóelemeket, amelyek működés közben nem lehetnek nedvesek, nem érheti nedvesség, és a nagyfeszültségű alkotóelemen vagy rendszeren belül nem megengedett a víz olyan mértékű felhalmozódása, amely elérheti ezeket az alkotóelemeket.

*7 B. MELLÉKLET*

**A vízhatásokkal szembeni védelem járműalapú vizsgálati eljárása**

1. Mosás

Ez a vizsgálat a járművek normál mosását hivatott szimulálni, de nem foglalja magában a nagynyomású különleges tisztítást vagy az alvázmosást.

Az e vizsgálat során ellenőrzött járműrészek a határvonalak, azaz a valamely két alkatrészt összefogó tömítések, mint például a zárófedelek, az üveg-üveg forrasztások, a nyílászárók határvonala, az elülső hűtőrács határvonala és a lámpák tömítései.

Minden határvonalat ki kell tenni a vízsugárnak, és a 7A. mellékletben meghatározottak szerint egy tömlős fúvóka segítségével, az IPX5 szabványnak megfelelő feltételek mellett minden irányban le kell locsolni a vízsugárral.

2. Állóvízen való áthajtás

A járművet egy 10 cm-es vízmélységű gázlómedencében kell vezetni 500 m-es távon, 20 km/h sebességgel, körülbelül 1,5 percig. Ha az alkalmazott gázlómedence hossza 500 m-nél rövidebb, akkor a járművel többször át kell hajtani rajta. A teljes időnek, beleértve a gázlómedencén kívüli időszakokat is, 10 percnél rövidebbnek kell lennie.

*8. MELLÉKLET*

**A REESS töltése alatt bekövetkező hidrogénkibocsátás meghatározása**

1. Bevezetés

Ez a melléklet valamennyi közúti járműre vonatkozóan ismerteti a REESS rendszer töltése alatti hidrogénkibocsátásnak az ezen előírás 5.4. szakasza szerinti meghatározására szolgáló eljárást.

2. A vizsgálat leírása

A hidrogénkibocsátás vizsgálata (8. melléklet 1. ábrája) a REESS rendszer töltővel történő töltése miatti hidrogénkibocsátásának meghatározásához szükséges. A vizsgálat a következő lépésekből áll:

a) a jármű/REESS előkészítése;

b) a REESS kisütése;

c) az üzemszerű töltés alatti hidrogénkibocsátás meghatározása;

d) a meghibásodott töltővel való töltés alatti hidrogénkibocsátás meghatározása.

3. Vizsgálatok

3.1. Járműalapú vizsgálat

3.1.1. A járműnek jó műszaki állapotban kell lennie, és a vizsgálat előtti hét napban legalább 300 km-t kell vele vezetni. Ez idő alatt a járműben annak a REESS-nek kell lennie, melynek hidrogénkibocsátását vizsgálják.

3.1.2. Ha a REESS-t a környezeti hőmérsékletnél nagyobb hőmérsékleten használják, akkor az üzemeltetőnek a gyártó előírásait követve gondoskodnia kell arról, hogy a REESS hőmérséklete a szokásos üzemi tartományban maradjon.

A gyártó képviselőjének kérésre igazolnia kell, hogy a REESS hőmérséklet-szabályozó rendszere nem sérült, és nem mutat kapacitáshibát sem.

3.2. Alkotóelem-alapú vizsgálat

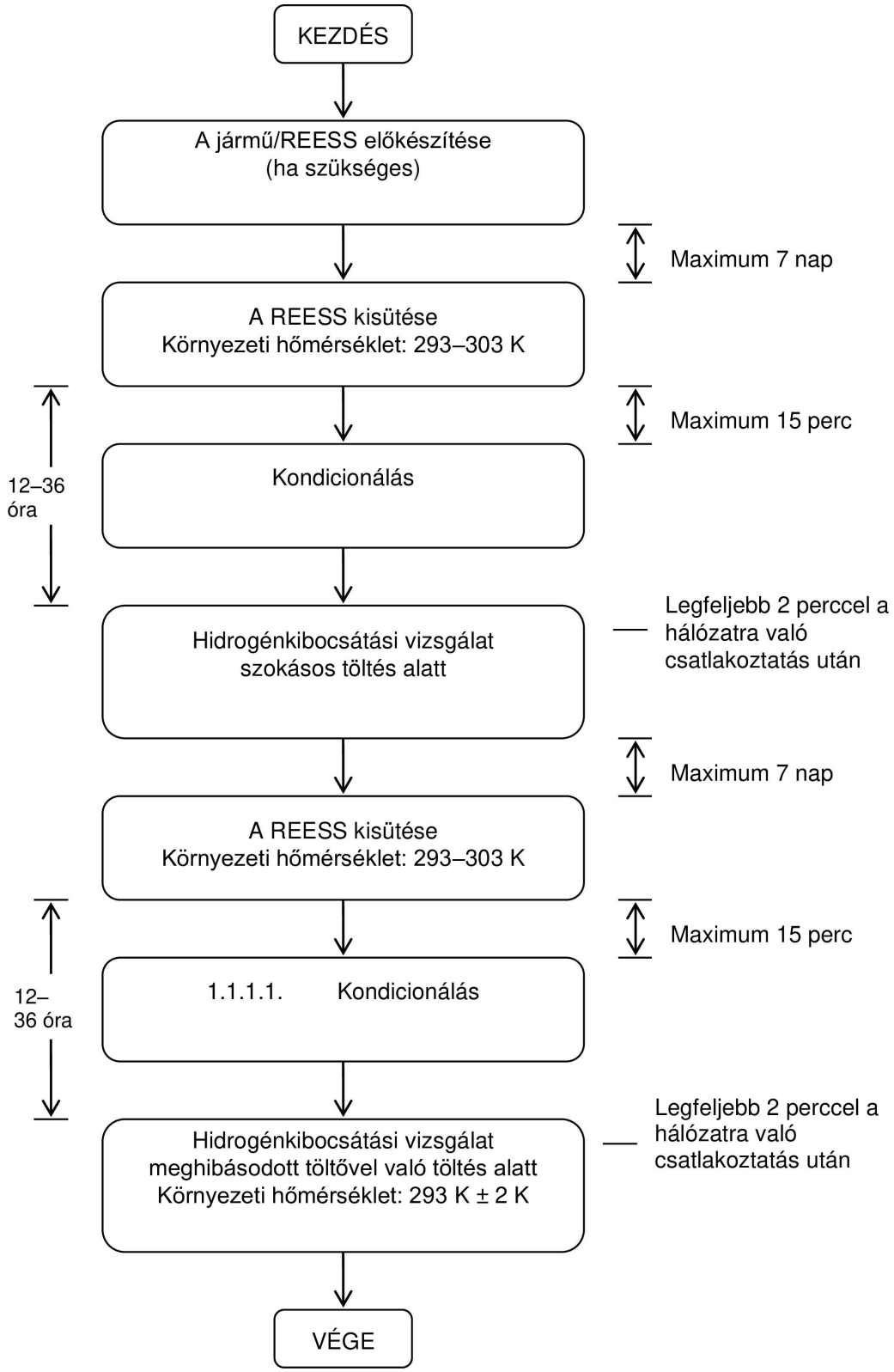
3.2.1. A REESS-nek jó műszaki állapotban kell lennie, és a vizsgálat előtt legalább 5 normál ciklust el kell rajta végezni (a 9. melléklet 1. függelékében meghatározott módon).

3.2.2. Ha a REESS-t a környezeti hőmérsékletnél nagyobb hőmérsékleten használják, akkor az üzemeltetőnek a gyártó előírásait követve gondoskodnia kell arról, hogy a REESS hőmérséklete a szokásos üzemi tartományban maradjon.

A gyártó képviselőjének kérésre igazolnia kell, hogy a REESS hőmérséklet-szabályozó rendszere nem sérült, és nem mutat kapacitáshibát sem.

*1. ábra*

**A REESS töltése alatt bekövetkező hidrogénkibocsátás meghatározása**



4. A hidrogénkibocsátás vizsgálatához használt vizsgálóberendezés

4.1. Görgős fékpad

A görgős fékpadnak meg kell felelnie a 06. módosítássorozattal módosított 83. számú előírás követelményeinek.

4.2. Mérőkamra hidrogénkibocsátás méréséhez

A hidrogénkibocsátást mérő kamrának olyan gázzáró kamrának kell lennie, amelyben elfér a vizsgált jármű/REESS. A járműnek/REESS-nek minden oldalról megközelíthetőnek, a mérőkamrának pedig lezárt állapotban légmentesnek kell lennie e melléklet 1. függelékének megfelelően. A mérőkamra belső felülete nem ereszthet át a hidrogént, és nem léphet vele reakcióba. A hőmérséklet-szabályozó rendszernek képesnek kell lennie úgy szabályozni a mérőkamra belső léghőmérsékletét, hogy az a vizsgálat alatt mindvégig ± 2 K tűréssel az előírt értéken legyen.

A mérőkamrán belüli hidrogénkibocsátás következtében fellépő térfogatváltozások kezeléséhez vagy változó térfogatú mérőkamra, vagy másik vizsgálóberendezés használható. A változó térfogatú mérőkamra kitágul és összehúzódik a mérőkamrában történő hidrogénkibocsátás hatására. A belső térfogatváltozás kezelésének egyik lehetséges eszköze mozgófalak használata, a másik pedig harmonikák alkalmazása, amelyekben a mérőkamrában lévő, a külső atmoszférával kapcsolatban álló gázzáró zsákok tágulnak ki és húzódnak össze, hogy felvegyék a mérőkamra belső nyomásváltozásait. A térfogatváltozás kezelésére alkalmazott megoldás nem ronthatja a mérőkamrának a 8. melléklet 1. függelékében meghatározott épségét.

Bármelyik megoldást alkalmazzák is a térfogatváltozáshoz való alkalmazkodásra, a mérőkamra belső nyomása nem térhet el ± 5 hPa-nál nagyobb mértékben a légköri nyomástól.

A mérőkamra kialakításának olyannak kell lennie, hogy állandó térfogatúra is be lehessen állítani. A változó térfogatú mérőkamrának tudnia kell kezelni a „névleges térfogatától” való eltéréseket (lásd a 8. melléklet 1. függelékének 2.1.1. szakaszát), figyelembe véve a vizsgálat alatti hidrogénkibocsátást.

4.3. Elemzőrendszerek

4.3.1. Hidrogénelemző

4.3.1.1. A mérőkamrán belüli atmoszférát (elektrokémiai detektort használó) hidrogénelemzővel vagy hővezető képességen alapuló detektort használó kromatográffal kell elemezni. A gázmintát az egyik oldalfal középső pontjából vagy a kamra tetejéről kell venni, és minden mellékáramot vissza kell vezetni a kamrába, lehetőleg az áramlás irányában közvetlenül a keverő ventilátor után eső pontba.

4.3.1.2. A hidrogénelemző válaszidejének a végérték 90 százalékára 10 másodpercnél rövidebbnek kell lennie. Stabilitásának a nullapontnál és a teljes skála 80 ± 20 százalékánál 15 percen keresztül mérve, minden üzemi tartományban jobbnak kell lennie, mint a teljes skálaérték 2 %-a.

4.3.1.3. Az elemző készülék szórásként kifejezett megismételhetőségének a nullpontnál és a teljes skála 80 ± 20 százalékánál az összes használt üzemi tartományban jobbnak kell lennie, mint a teljes kitérés ± 1 százaléka.

4.3.1.4. Az elemző üzemi tartományait úgy kell megválasztani, hogy az a legpontosabb felbontást adja a mérési, kalibrálási és szivárgás-ellenőrzési eljárások alatt.

4.3.2. A hidrogénelemző adatrögzítő rendszere

A hidrogénelemzőt olyan adatrögzítő készülékkel kell felszerelni, amely legalább egyperces gyakorisággal rögzíti az elektromos kimenő jeleket. Az adatrögzítő rendszernek legalább a rögzítendő jellel egyenértékű üzemi jellemzőkkel kell rendelkeznie, és tartós módon kell az eredményeket rögzítenie. Az adatrögzítő rendszernek világosan jeleznie kell az üzemszerű töltés alatti vizsgálat, illetve a meghibásodásos töltést magában foglaló művelet kezdetét és végét.

4.4. A hőmérsékletértékek rögzítése

4.4.1. A kamra hőmérsékletét két ponton kell feljegyezni olyan hőmérséklet-érzékelők segítségével, amelyek úgy vannak csatlakoztatva, hogy a középértéket mutassák. A mérési pontoknak a két oldalfal függőleges középvonalától megközelítőleg 0,1 m-re kell benyúlniuk a kamrába 0,9 ± 0,2 m magasságban.

4.4.2. A cellák közelében mérhető hőmérsékletet érzékelők segítségével kell rögzíteni.

4.4.3. A hőmérsékleteket a hidrogénkibocsátási mérések alatt mindvégig legalább egyperces gyakorisággal kell feljegyezni.

4.4.4. A hőmérsékletértékeket rögzítő rendszer pontosságának ± 1,0 K-en belül kell lennie, és az értékeket ± 0,1 K pontossággal fel kell tudnia bontani.

4.4.5. A rögzítő- vagy adatfeldolgozó rendszer időbeli felbontóképességének ± 15 másodpercesnek kell lennie.

4.5. A nyomásértékek rögzítése

4.5.1. A mérőhely légköri nyomása és a mérőkamra belső nyomása közötti Δp nyomáskülönbséget a hidrogénkibocsátási mérések alatt mindvégig legalább egyperces gyakorisággal kell feljegyezni.

4.5.2. A nyomásértékeket rögzítő rendszer pontosságának ± 2 hPa-on belül kell lennie, és az értékeket ± 0,2 hPa pontossággal fel kell tudnia bontani.

4.5.3. A rögzítő- vagy adatfeldolgozó rendszer időbeli felbontóképességének ± 15 másodpercesnek kell lennie.

4.6. A feszültség és áramerősség értékeinek rögzítése

4.6.1. A töltő feszültségét és áramerősségét (akkumulátor) a hidrogénkibocsátási mérések alatt mindvégig legalább egyperces gyakorisággal kell feljegyezni.

4.6.2. A feszültségértékeket rögzítő rendszer pontosságának ± 1 V-on belül kell lennie, és az értékeket ± 0,1 V pontossággal fel kell tudnia bontani.

4.6.3. Az áramerősség-értékeket rögzítő rendszer pontosságának ± 0,5 A-en belül kell lennie, és az értékeket ± 0,05 A pontossággal fel kell tudnia bontani.

4.6.4. A rögzítő- vagy adatfeldolgozó rendszer időbeli felbontóképességének ± 15 másodpercesnek kell lennie.

4.7. Ventilátorok

A kamrát egy vagy több 0,1–0,5 $m^3/s$ szállítókapacitású ventilátorral vagy befúvóval kell felszerelni a mérőkamra atmoszférájának alapos átkeverése céljából. A mérések alatt a mérőkamrában homogén hőmérsékletet és hidrogénkoncentrációt kell elérni. A mérőkamrában lévő járművet nem érheti közvetlen légáram a ventilátoroktól vagy befúvóktól.

4.8. Gázok

4.8.1. A következő tiszta gázokat kell rendelkezésre bocsátani a kalibráláshoz és az üzemeltetéshez:

a) tisztított szintetikus levegő (tisztaság < 1 ppm $C_1$ egyenérték; < 1 ppm CO; < 400 ppm $CO_2$; < 0,1 ppm NO); oxigéntartalom 18 térfogatszázalék és 21 térfogatszázalék között,

b) hidrogén ($H_2$), legalább 99,5 százalékos tisztaságú.

4.8.2. A kalibráló és mérőtartomány-beállító gázok hidrogén ($H_2$) és tisztított szintetikus levegő keverékéből állnak. A kalibráló gáz tényleges koncentrációjának ± 2 százalék tűréssel a névleges értéknek kell lennie. Gázmegosztó használata esetén a hígított gázok koncentrációjának ± 2 százalék tűréssel a névleges értéknek kell lennie. A 8. melléklet 1. függelékében meghatározott koncentrációk gázmegosztóval is előállíthatók, hígító gázként szintetikus levegőt használva.

5. A vizsgálati eljárás

A vizsgálat a következő öt lépésből áll:

a) a jármű/REESS előkészítése;

b) a REESS kisütése;

c) az üzemszerű töltés alatti hidrogénkibocsátás meghatározása;

d) a hajtóakkumulátor kisütése;

e) a meghibásodott töltővel való töltés alatti hidrogénkibocsátás meghatározása.

Ha a járművet/REESS-t két lépés között mozgatni kell, akkor a következő mérőhelyhez oda kell tolni.

5.1. Járműalapú vizsgálat

5.1.1. A jármű előkészítése

Ellenőrizni kell a REESS állapotát, hogy a jármű valóban megtett-e legalább 300 km-t a mérést megelőző hét napban. Ez alatt a hét nap alatt a járműben annak a hajtóakkumulátornak kell lennie, amelynek hidrogénkibocsátását vizsgálni fogják. Ha ezt nem lehet megállapítani, akkor a következő eljárást kell alkalmazni:

5.1.1.1. A REESS kisütése és kiindulási töltése

Az eljárás a jármű REESS-ének kisütésével kezdődik úgy, hogy a járművet vizsgálópályán vagy fékpadon 30 percig a legnagyobb sebessége 70 ± 5 százalékának megfelelő állandó sebességgel járatják.

A kisütést le kell állítani:

a) amikor a jármű nem képes a harmincperces legnagyobb sebesség 65 százalékának megfelelő sebességgel futni; vagy

b) ha a vezető a járműbe szokásosan beépített fedélzeti műszerektől jelzést kap a jármű megállítására; vagy

c) miután a jármű megtett 100 km-t.

5.1.1.2. A REESS kiindulási töltése

A töltést

a) a töltővel;

b) 293 K és 303 K közötti környezeti hőmérsékleten kell elvégezni.

A művelet során semmilyen külső töltő nem használható.

A REESS töltésének végét meghatározó feltételeknek azonosaknak kell lenniük azokkal, amelyek alapján a töltő automatikusan leállítja a töltést.

Ez a művelet magában foglal minden olyan speciális töltéstípust, amely automatikusan vagy kézzel indítható, mint például a kiegyenlítő töltés vagy a karbantartási töltés.

5.1.1.3. Az 5.1.1.1. és 5.1.1.2. szakaszban leírt eljárást kétszer meg kell ismételni.

5.1.2. A REESS kisütése

A REESS kisütése vizsgálópályán vagy fékpadon történik úgy, hogy a járművet a harmincperces legnagyobb sebessége 70 ± 5 százalékának megfelelő állandó sebességgel járatják.

A kisütést le kell állítani:

a) ha a vezető a járműbe szokásosan beépített fedélzeti műszerektől jelzést kap a jármű megállítására; vagy

b) amikor a jármű legnagyobb sebessége kisebb, mint 20 km/h.

5.1.3. Kondicionálás

A járművet az akkumulátornak az 5.1.2. szakasz szerint elvégzett kisütése után 15 percen belül le kell állítani a kondicionálási területen. A járművet a hajtóakkumulátor kisütésének vége és az üzemszerű töltés alatti hidrogénkibocsátás mérésének megkezdése között legalább 12 órára és legfeljebb 36 órára le kell állítani. Ez alatt az idő alatt a járművet 293 ± 2 K hőmérsékleten kell kondicionálni.

5.1.4. Az üzemszerű töltés alatti hidrogénkibocsátás vizsgálata

5.1.4.1. A kondicionálási időszak befejezése előtt a mérőkamrát több percen keresztül szellőztetni kell, hogy stabilizálódjon a hidrogén háttér-koncentrációja. A kamra levegőjének átkeverésére használt ventilátor(oka)t is be kell kapcsolni.

5.1.4.2. Közvetlenül a vizsgálat előtt nullázni kell a hidrogénelemzőt, és be kell állítani a mérési tartományát.

5.1.4.3. A kondicionálás végén a vizsgált járművet leállított motorral, nyitott ablakokkal és csomagtartóval át kell helyezni a mérőkamrába.

5.1.4.4. A járművet csatlakoztatni kell a hálózathoz. A REESS töltését az alábbi 5.1.4.7. szakasz szerinti üzemszerű töltési eljárással kell elvégezni.

5.1.4.5. Az üzemszerű töltési művelet megindulásától számított két percen belül gázmentesen le kell zárni a mérőkamra ajtajait.

5.1.4.6. Az üzemszerű töltés alatti hidrogénkibocsátás vizsgálati ideje a kamra lezárásával kezdődik. Meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást, ezek adják meg a kiindulási $C_{H2i}$, $T_i$ és $P_i$ értékeket az üzemszerű töltés alatti vizsgálathoz.

Ezeket az adatokat kell felhasználni a hidrogénkibocsátás kiszámításához (lásd e melléklet 6. szakaszát). Az üzemszerű töltési művelet alatt a mérőkamrában a T környezeti hőmérséklet nem lehet kevesebb, mint 291 K, és nem lehet több, mint 295 K.

5.1.4.7. Az üzemszerű töltés folyamata

Az üzemszerű töltés a töltővel történik, és a következő lépésekből áll:

a) töltés állandó teljesítménnyel $t_1$ időn keresztül;

b) túltöltés állandó árammal $t_2$ időn keresztül. A túltöltés áramerősségét a gyártó határozza meg, és az áramerősségnek meg kell felelnie a kiegyenlítő töltésnél alkalmazott áramerősségnek.

A REESS töltésének végét meghatározó feltételeknek azonosaknak kell lenniük azokkal, amelyek alapján a töltő automatikusan leállítja a töltést $t_1 + t_2$ időnél. Ez a töltési idő legfeljebb $t_1 + 5$ óra lehet, még akkor is, ha a járművezető egyértelmű jelzést kap a járműbe szokásosan beépített műszertől, hogy az akkumulátor még nem töltődött fel teljesen.

5.1.4.8. Közvetlenül a vizsgálat befejezése előtt nullázni kell a hidrogénelemzőt, és be kell állítani a mérési tartományát.

5.1.4.9. A kibocsátási mintavételi időszak $t_1 + t_2$ vagy $t_1 + 5$ órával a 8. melléklet 5.1.4.6. szakaszában meghatározott kezdeti mintavétel megkezdése után ér véget. A különböző eltelt időket fel kell jegyezni. Meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást, ezek adják meg az üzemszerű töltés alatti vizsgálat $C_{H2f}$, $T_f$ és $P_f$ végértékeit, amelyeket a 8. melléklet 6. szakasza szerinti számításokhoz használni kell.

5.1.5. A meghibásodott töltővel való töltés alatti hidrogénkibocsátás mérése

5.1.5.1. Az előző vizsgálat befejezése után legfeljebb hét napon belül el kell kezdeni a műveletet a jármű REESS-ének a 8. melléklet 5.1.2. szakasza szerint kisütésével.

5.1.5.2. Meg kell ismételni a 8. melléklet 5.1.3. szakaszában foglalt lépéseket.

5.1.5.3. A kondicionálási időszak befejezése előtt a mérőkamrát több percen keresztül szellőztetni kell, hogy stabilizálódjon a hidrogén háttér-koncentrációja. A kamra levegőjének átkeverésére használt ventilátor(oka)t is be kell kapcsolni.

5.1.5.4. Közvetlenül a vizsgálat előtt nullázni kell a hidrogénelemzőt, és be kell állítani a mérési tartományát.

5.1.5.5. A kondicionálás végén a vizsgált járművet leállított motorral, nyitott ablakokkal és csomagtartóval át kell helyezni a mérőkamrába.

5.1.5.6. A járművet csatlakoztatni kell a hálózathoz. A REESS-t el kell kezdeni tölteni az alábbi 5.1.5.9. szakasz szerinti meghibásodásos töltési eljárással.

5.1.5.7. A meghibásodásos töltési művelet megindulásától számított két percen belül gázmentesen le kell zárni a mérőkamra ajtajait.

5.1.5.8. A meghibásodásos töltés alatti hidrogénkibocsátás vizsgálati ideje a kamra lezárásával kezdődik. Meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást, ezek adják meg a kiindulási $C_{H2i}$, $T_i$ és $P_i$ értékeket a meghibásodásos töltés alatti vizsgálathoz.

Ezeket az adatokat kell felhasználni a hidrogénkibocsátás kiszámításához (a 8. melléklet 6. szakasza). A meghibásodásos töltési művelet alatt a mérőkamrában a T környezeti hőmérséklet nem lehet kevesebb, mint 291 K, és nem lehet több, mint 295 K.

5.1.5.9. A meghibásodásos töltés folyamata

A meghibásodásos töltés megfelelő töltővel történik, és a következő lépésekből áll:

a) töltés állandó teljesítménnyel $t'_1$ időn keresztül;

b) töltés a gyártó ajánlása szerinti legnagyobb áramerősséggel 30 percen keresztül. Ebben a szakaszban a töltőnek a gyártó ajánlása szerinti legnagyobb áramerősséget kell szolgáltatnia.

5.1.5.10. Közvetlenül a vizsgálat befejezése előtt nullázni kell a hidrogénelemzőt, és be kell állítani a mérési tartományát.

5.1.5.11. A vizsgálati idő a kiindulási mintavételnek a fenti 5.1.5.8. szakasz szerinti megkezdése után $t'_1 + 30$ perc elteltével ér véget. Az eltelt időket fel kell jegyezni. Meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást, ezek adják meg a meghibásodásos töltés szerinti vizsgálat $C_{H2f}$, $T_f$ és $P_f$ végértékeit, amelyeket a 8. melléklet 6. szakasza szerinti számításokhoz használni kell.

5.2. Alkotóelem-alapú vizsgálat

5.2.1. A REESS előkészítése

Ellenőrizni kell a REESS állapotát annak megerősítése érdekében, hogy a REESS-en valóban elvégeztek legalább 5 normál ciklust (a 8. melléklet 1. függelékében meghatározott módon).

5.2.2. A REESS kisütése

A REESS kisütése a rendszer névleges teljesítményének 70 ± 5 százalékán történik.

A kisütés akkor áll le, amikor a töltöttségi szint a gyártó által meghatározott minimális szintre süllyed.

5.2.3. Kondicionálás

A REESS-t a fenti 5.2.2. szakasz szerint elvégzett kisütése után 15 percen belül és a hidrogénkibocsátás mérésének megkezdése előtt legalább 12 óráig és legfeljebb 36 óráig 293 ± 2 K hőmérsékleten kondicionálni kell.

5.2.4. Az üzemszerű töltés alatti hidrogénkibocsátás vizsgálata

5.2.4.1. A REESS kondicionálásának befejezése előtt a mérőkamrát több percen keresztül szellőztetni kell, hogy stabilizálódjon a hidrogén háttér-koncentrációja. A kamra levegőjének átkeverésére használt ventilátor(oka)t is be kell kapcsolni.

5.2.4.2. Közvetlenül a vizsgálat előtt nullázni kell a hidrogénelemzőt, és be kell állítani a mérési tartományát.

5.2.4.3. A kondicionálás végén a REESS-t át kell helyezni a mérőkamrába.

5.2.4.4. A REESS-t az alábbi 5.2.4.7. szakasz szerinti üzemszerű töltési eljárással kell tölteni.

5.2.4.5. Az üzemszerű töltési művelet megindulásától számított két percen belül gázmentesen le kell zárni a kamrát.

5.2.4.6. Az üzemszerű töltés alatti hidrogénkibocsátás vizsgálati ideje a kamra lezárásával kezdődik. Meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást, ezek adják meg a kiindulási $C_{H2i}$, $T_i$ és $P_i$ értékeket az üzemszerű töltés alatti vizsgálathoz.

Ezeket az adatokat kell felhasználni a hidrogénkibocsátás kiszámításához (a 8. melléklet 6. szakasza). Az üzemszerű töltési művelet alatt a mérőkamrában a T környezeti hőmérséklet nem lehet kevesebb, mint 291 K, és nem lehet több, mint 295 K.

5.2.4.7. Az üzemszerű töltés folyamata

Az üzemszerű töltés megfelelő töltővel történik, és a következő lépésekből áll:

a) töltés állandó teljesítménnyel $t_1$ időn keresztül;

b) túltöltés állandó árammal $t_2$ időn keresztül. A túltöltés áramerősségét a gyártó határozza meg, és az áramerősségnek meg kell felelnie a kiegyenlítő töltésnél alkalmazott áramerősségnek.

A REESS töltésének végét meghatározó feltételeknek azonosaknak kell lenniük azokkal, amelyek alapján a töltő automatikusan leállítja a töltést $t_1 + t_2$ időnél. Ez a töltési idő legfeljebb $t_1 + 5$ óra lehet, még akkor is, ha egy megfelelő műszer egyértelműen jelzi, hogy a REESS még nem töltődött fel teljesen.

5.2.4.8. Közvetlenül a vizsgálat befejezése előtt nullázni kell a hidrogénelemzőt, és be kell állítani a mérési tartományát.

5.2.4.9. A kibocsátás-mintavételi idő a kiindulási mintavételnek a fenti 5.2.4.6. szakasz szerinti megkezdése után $t_1 + t_2$ vagy $t_1 + 5$ óra elteltével ér véget. A különböző eltelt időket fel kell jegyezni. Meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást, ezek adják meg az üzemszerű töltés alatti vizsgálat $C_{H2f}$, $T_f$ és $P_f$ végértékeit, amelyeket a 8. melléklet 6. szakasza szerinti számításokhoz használni kell.

5.2.5. A meghibásodott töltővel való töltés alatti hidrogénkibocsátás mérése

5.2.5.1. A vizsgálati eljárást a fenti 5.2.4. szakaszban leírt vizsgálat befejezésétől számított legfeljebb hét napon belül meg kell indítani; az eljárást a jármű REESS-ének a fenti 5.2.2. szakasz szerint elvégzett kisütésével kell kezdeni.

5.2.5.2. A fenti 5.2.3. szakaszban leírt eljárás lépéseit meg kell ismételni.

5.2.5.3. A kondicionálási időszak befejezése előtt a mérőkamrát több percen keresztül szellőztetni kell, hogy stabilizálódjon a hidrogén háttér-koncentrációja. A kamra levegőjének átkeverésére használt ventilátor(oka)t is be kell kapcsolni.

5.2.5.4. Közvetlenül a vizsgálat előtt nullázni kell a hidrogénelemzőt, és be kell állítani a mérési tartományát.

5.2.5.5. A kondicionálás végén a REESS-t át kell helyezni a mérőkamrába.

5.2.5.6. A REESS-t az alábbi 5.2.5.9. szakasz szerinti meghibásodásos töltési eljárással kell tölteni.

5.2.5.7. A meghibásodásos töltési művelet megindulásától számított két percen belül gázmentesen le kell zárni a kamrát.

5.2.5.8. A meghibásodásos töltés alatti hidrogénkibocsátás vizsgálati ideje a kamra lezárásával kezdődik. Meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást, ezek adják meg a kiindulási $C_{H2i}$, $T_i$ és $P_i$ értékeket a meghibásodásos töltés alatti vizsgálathoz.

Ezeket az adatokat kell felhasználni a hidrogénkibocsátás kiszámításához (a 8. melléklet 6. szakasza). A meghibásodásos töltési művelet alatt a mérőkamrában a T környezeti hőmérséklet nem lehet kevesebb, mint 291 K, és nem lehet több, mint 295 K.

5.2.5.9. A meghibásodásos töltés folyamata

A meghibásodásos töltés megfelelő töltővel történik, és a következő lépésekből áll:

a) töltés állandó teljesítménnyel $t'_1$ időn keresztül;

b) töltés a gyártó ajánlása szerinti legnagyobb áramerősséggel 30 percen keresztül. Ebben a szakaszban a töltőnek a gyártó ajánlása szerinti legnagyobb áramerősséget kell szolgáltatnia.

5.2.5.10. Közvetlenül a vizsgálat befejezése előtt nullázni kell a hidrogénelemzőt, és be kell állítani a mérési tartományát.

5.2.5.11. A vizsgálati idő a kiindulási mintavételnek a fenti 5.2.5.8. szakasz szerinti megkezdése után $t'_1 + 30$ perc elteltével ér véget. Az eltelt időket fel kell jegyezni. Meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást, ezek adják meg a meghibásodásos töltés szerinti vizsgálat $C_{H2f}$, $T_f$ és $P_f$ végértékeit, amelyeket az alábbi 6. szakasz szerinti számításokhoz használni kell.

6. Számítás

A hidrogénkibocsátásnak a fenti 5. szakaszban leírt mérése lehetővé teszi az üzemszerű töltés alatti és a meghibásodott töltővel történő töltés alatti hidrogénkibocsátás kiszámítását. A hidrogénkibocsátást mindkét szakaszban a mérőkamrában mért hidrogénkoncentráció, hőmérséklet és nyomás kiindulási értékeiből és végértékeiből kell kiszámítani, a mérőkamra nettó térfogatával együtt.

A számításokhoz az alábbi képletet kell alkalmazni:

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

ahol:

$M_{H2}$ = a hidrogén tömege, gramm

$C_{H2}$ = a mérőkamrában mért hidrogénkoncentráció, ppm térfogat

V = a kamra nettó térfogata ($m^3$) a nyitott ablakú és csomagtartójú jármű térfogatával korrigálva. Ha nincs meghatározva a jármű térfogata, akkor a kamratérfogatból 1,42 $m^3$-t kell levonni.

$V_{out}$ = kompenzációs térfogat, $m^3$, a vizsgálati hőmérsékleten és nyomáson

T = környezeti hőmérséklet a kamrában, K

P = abszolút nyomás a mérőkamrában, kPa

k = 2,42

ahol: i a kiindulási érték

f a végérték

6.1. A vizsgálat eredményei

A REESS által kibocsátott hidrogén tömege a következőképpen tevődik össze:

$M_N$ = az üzemszerű töltés alatti vizsgálat során kibocsátott hidrogén tömege, gramm

$M_D$ = a meghibásodásos töltéssel végzett vizsgálat alatt kibocsátott hidrogén tömege, gramm

*8. melléklet – 1. függelék*

**A hidrogénkibocsátás vizsgálatához használt berendezések kalibrálása**

1. A kalibrálás gyakorisága és módszerei

Minden berendezést kalibrálni kell a használatbavétel előtt, azt követően pedig szükség szerinti gyakorisággal, de a típusjóváhagyási vizsgálat előtti hónapban mindenképpen el kell végezni a kalibrálást. Az alkalmazandó kalibrálási módszereket ez a függelék írja le.

2. A kamra kalibrálása

2.1. A mérőkamra belső térfogatának kezdeti meghatározása

2.1.1. A kamra belső térfogatát első használata előtt meg kell határozni a következők szerint. Gondosan meg kell mérni a kamra belső méreteit, számításba véve az olyan szabálytalan elemeket is, mint például a merevítő dúcok. A kamra belső térfogatát e mérések alapján kell meghatározni.

A kamrát rögzített térfogatúra kell reteszelni, míg a kamra hőmérsékletét 293 K környezeti hőmérsékleten kell tartani. Ennek a névleges térfogatnak ± 0,5 %-os tűréssel megismételhetően meg kell egyeznie a rögzített értékkel.

2.1.2. A nettó belső térfogatot úgy kell meghatározni, hogy a kamra belső térfogatából ki kell vonni 1,42 $m^3$-t. Az 1,42 $m^3$ érték helyett a nyitott ablakú és csomagtartójú vizsgálati jármű vagy REESS térfogata is alkalmazható.

2.1.3. A kamrát a 8. melléklet 2.3. szakaszában leírt módon ellenőrizni kell. Ha a hidrogén tömege nem egyezik meg ± 2 %-os tűréssel a bejuttatott tömeggel, akkor korrekciós intézkedésre van szükség.

2.2. A kamra háttérkibocsátásának meghatározása

Ezzel a művelettel az állapítható meg, hogy a kamra nem tartalmaz-e olyan anyagokat, amelyek jelentős mennyiségű hidrogént bocsátanak ki. Az ellenőrzést a kamra üzembe helyezésekor kell elvégezni, ezt követően pedig a kamrában végzett minden olyan művelet után, amely befolyásolhatja a háttérkibocsátást, de legalább évente egy alkalommal.

2.2.1. A változó térfogatú mérőkamrát rögzített és nem rögzített térfogatú kialakításban egyaránt lehet használni a fenti 2.1.1. szakaszban leírtak szerint. A környezeti hőmérsékletet az alább említett négyórás időtartam alatt 293 K ± 2 K értéken kell tartani.

2.2.2. A kamrát le lehet zárni, és legfeljebb 12 órán keresztül keverőventilátor üzemeltethető a négyórás háttérmintavétel megkezdése előtt.

2.2.3. A hidrogénelemző készüléket (szükség esetén) kalibrálni, majd nullázni kell, és be kell állítani a mérési tartományt.

2.2.4. A kamrát addig kell szellőztetni, amíg a mért hidrogénérték nem állandósul, és a keverőventilátort be kell kapcsolni, ha ez még nem történt meg.

2.2.5. Ezután a kamrát le kell zárni, és meg kell mérni a hidrogén háttér-koncentrációját, a hőmérsékletet és a légköri nyomást. Ezeket a kiindulási $C_{H2i}$, $T_i$ és $P_i$ értékeket kell majd használni a mérőkamrában lévő háttér-koncentráció kiszámításához.

2.2.6. A mérőkamrát négy órán keresztül ebben az állapotban kell hagyni úgy, hogy közben a ventilátor jár.

2.2.7. A négyórás időtartam elteltével ugyanazzal a hidrogénelemző készülékkel meg kell mérni a kamra hidrogénkoncentrációját. A hőmérsékletet és a légköri nyomást ugyancsak meg kell mérni. Ezek a $C_{H2f}$, $T_f$ és $P_f$ végértékek.

2.2.8. A 8. melléklet 2.4. szakasza szerint ki kell számítani a kamrában a hidrogén tömegének a vizsgálat ideje alatt bekövetkező változását, amely nem haladhatja meg a 0,5 gramm értéket.

2.3. A kamra kalibrálása és hidrogén-visszatartó képességének mérése

A kamra kalibrálása és hidrogén-visszatartó képességének vizsgálata a számított térfogat (lásd a fenti 2.1. szakaszt) ellenőrzésére szolgál, és méri az esetleges szivárgás mértékét is. A kamra szivárgási sebességét meg kell határozni a kamra üzembe helyezésekor, majd minden olyan, a kamrában végzett művelet után, amely befolyásolhatja a kamra épségét, és ettől kezdve pedig legalább havonta. Ha a visszatartás havi ellenőrzése hat egymást követő alkalommal azt mutatja, hogy nincs szükség korrekciós intézkedésre, akkor ezután a szivárgási mérték ellenőrzése történhet negyedévente mindaddig, amíg korrekciós intézkedés nem válik szükségessé.

2.3.1. A kamrát addig kell szellőztetni, amíg a hidrogénkoncentráció már nem változik. Ha még nincs bekapcsolva, be kell kapcsolni a keverőventilátort. A hidrogénelemző készüléket nullázni, ha szükséges, kalibrálni kell, és be kell állítani a mérési tartományát.

2.3.2. A mérőkamrát be kell állítani a névleges térfogatára, és ebben az állásban rögzíteni kell.

2.3.3. A környezeti hőmérsékletet szabályozó rendszert be kell kapcsolni (ha még nem lenne bekapcsolva), és be kell állítani 293 K kiindulási értékre.

2.3.4. Amikor a kamra hőmérséklete 293 ± 2 K értéken állandósul, a kamrát le kell zárni, és meg kell mérni a háttér-koncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást. Ezeket a kiindulási $C_{H2i}$, $T_i$ és $P_i$ értékeket kell majd használni a mérőkamra kalibrálásához.

2.3.5. A mérőkamra névleges térfogatrögzítését ki kell oldani.

2.3.6. Körülbelül 100 g hidrogént be kell juttatni a kamrába. A hidrogén tömegét a mért érték ±2 %-ának megfelelő pontossággal kell mérni.

2.3.7. A kamra tartalmát öt percen át hagyni kell keveredni, majd meg kell mérni a hidrogénkoncentrációt, a hőmérsékletet és a légköri nyomást. Ezek lesznek a $C_{H2f}$, $T_f$ és $P_f$ végértékek a kamra kalibrálásához, valamint a $C_{H2i}$, $T_i$ és $P_i$ kezdő értékek a hidrogén-visszatartás ellenőrzéséhez.

2.3.8. A 2.3.4. és 2.3.7. szakaszok szerint mért értékek alapján az alábbi 2.4. szakaszban lévő képlettel ki kell számítani a mérőkamrában lévő hidrogén tömegét. Ennek ±2 százalékos tűréssel egyeznie kell a fenti 2.3.6. szakasz szerint mért hidrogén tömegével.

2.3.9. A kamra tartalmát legalább 10 órán keresztül hagyni kell keveredni. Ezután meg kell mérni és rögzíteni kell a hidrogénkoncentráció, a hőmérséklet és a légköri nyomás végső értékét. Ezek lesznek a $C_{H2f}$, $T_f$ és $P_f$ végértékek a hidrogén-visszatartás ellenőrzéséhez.

2.3.10. Az alábbi 2.4. szakaszban lévő képlettel ki kell számítani a hidrogén tömegét a fenti 2.3.7. és 2.3.9. szakasz szerint kapott értékekből. Ennek 5 százalékos tűréssel egyeznie kell a hidrogénnek a fenti 2.3.8. szakasz szerint kiszámított tömegével.

2.4. Számítás

A mérőkamrában lévő hidrogén nettó tömegének a változása alapján határozható meg a kamrában lévő szénhidrogén háttér-koncentrációja és a szivárgás mértéke. A hidrogénkoncentráció, a hőmérséklet és a légköri nyomás kiindulási értéke és mért végértéke alapján a következő képlettel kiszámítható a tömegváltozás.

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

ahol:

$M_{H2}$ = a hidrogén tömege, gramm

$C_{H2}$ = a mérőkamrában mért hidrogénkoncentráció, ppm térfogat

V = a mérőkamra térfogata, köbméter ($m^3$), a 2.1.1. szakasz szerint mérve

$V_{out}$ = kompenzációs térfogat, $m^3$, a vizsgálati hőmérsékleten és nyomáson

T = környezeti hőmérséklet a kamrában, K

P = abszolút nyomás a mérőkamrában, kPa

k = 2,42

ahol: i a kiindulási érték

f a végérték

3. A hidrogénelemző kalibrálása

A hidrogénelemző készüléket levegő és hidrogén keverékével, valamint nagy tisztaságú szintetikus levegővel kell kalibrálni. Lásd a 8. melléklet 4.8.2. szakaszát.

A rendes körülmények használt üzemi tartományok mindegyikét a következő eljárással kell kalibrálni:

3.1. Meg kell szerkeszteni a kalibrációs görbét legalább öt, az üzemi tartományban a lehető legegyenletesebben elosztott kalibrálási pontból. A legnagyobb koncentrációjú kalibráló gáz névleges koncentrációjának a teljes skála legalább 80 %-ának kell lennie.

3.2. A legkisebb négyzetek módszerével ki kell számítani a kalibrációs görbét. Ha az eredményként kapott polinom fokszáma háromnál nagyobb, akkor a kalibrálási pontok számának legalább a polinom fokszáma plusz kettőnek kell lennie.

3.3. A kalibrációs görbe nem térhet el 2 %-nál nagyobb mértékben a kalibráló gáz névleges értékétől.

3.4. A fenti 3.2. szakasz szerint kapott polinom együtthatóit felhasználva készíteni kell egy táblázatot a hidrogénelemzővel mért és a valódi koncentrációk összevetésére, a teljes skála 1 százalékánál nem nagyobb lépésekkel. Ezt a táblázatot az elemzőkészülékek minden kalibrált mérési tartományára el kell készíteni.

A táblázatnak más lényeges adatokat is tartalmaznia kell, például a következőket:

a) kalibrálás időpontja;

b) a mérési tartomány maximális és nulla értékéhez tartozó mért potenciométer-értékek (ahol vannak ilyenek);

c) a névleges skála;

d) az alkalmazott kalibráló gázok referenciaadatai;

e) az alkalmazott kalibráló gázok valóságos és feltüntetett értékei a százalékos eltérésekkel együtt;

f) a hidrogénelemző kalibrálási nyomása.

3.5. Alternatív módszerek (pl. számítógép, elektronikusan vezérelt tartománykapcsoló) is használhatók, ha a műszaki szolgálat számára elfogadhatóan igazolják, hogy ezek a módszerek hasonló pontosságot adnak.

*8. melléklet – 2. függelék*

**A járműcsalád alapvető jellemzői**

1. A hidrogénkibocsátás szerinti járműcsaládot meghatározó paraméterek

   A járműcsalád olyan alapvető tervezési paraméterek alapján határozható meg, amelyeknek az adott járműcsaládon belül a járművekre azonosaknak kell lenniük. Egyes esetekben a paraméterek kölcsönhatásban lehetnek egymással. Ezeket a hatásokat is figyelembe kell venni annak érdekében, hogy csak hasonló hidrogénkibocsátási jellemzőkkel rendelkező járművek kerüljenek be a családba.

2. Ebből a szempontból azokat a járműtípusokat, amelyeknek az alábbiakban felsorolt paraméterei azonosak, a hidrogénkibocsátás szempontjából egy családba tartozónak kell tekinteni.

   REESS:

   a) a REESS márkaneve vagy védjegye;

   b) az összes alkalmazott elektrokémiai pár típusának jelölése;

   c) a REESS-cellák száma;

   d) a REESS alrendszerek száma;

   e) a REESS névleges feszültsége (V);

   f) a REESS energiája (kWh);

   g) a gázreakció aránya (százalékban);

   h) a REESS alrendszer(ek) szellőzésének típusa(i);

   i) a hűtőrendszer típusa (ha van).

   Beépített töltő:

   a) a töltő különböző alkatrészeinek gyártmánya és típusa;

   b) a névleges kimenő teljesítmény (kW);

   c) a legnagyobb töltési feszültség (V);

   d) a legnagyobb töltési áramerősség (A);

   e) a vezérlőegység gyártmánya és típusa (ha van);

   f) működési rajz, vezérlők és biztonsági funkciók rajza;

   g) a töltési idők jellemzői.

*9. MELLÉKLET*

**A REESS vizsgálatára irányuló eljárások**

*9. melléklet – 1. függelék*

**A normál ciklus végrehajtására szolgáló eljárás**

A normál ciklus normál kisütéssel kezdődik, amelyet normál töltés követ. A normál ciklust 20 ± 10 °C környezeti hőmérsékleten kell végrehajtani.

Normál kisütés:

| | |
|---|---|
| Kisütési ráta: | A kisütési eljárást, beleértve a leállítás feltételeit is, a gyártó határozza meg. Amennyiben nincs megadva, a kisütést 1 C nagyságú árammal kell végrehajtani a teljes REESS és a REESS alrendszerek tekintetében. |
| Kisütési határ (csúcsfeszültség): | a gyártó határozza meg |

A teljes jármű esetében a gyártó határozza meg a járműfékpaddal végzett kisütési eljárást. A kisütés leállítása a járművezérlőknek megfelelően történik.

Pihentetési idő a kisütés után: legalább 15 perc

Normál töltés:

A töltési eljárást a gyártó határozza meg. Amennyiben nincs megadva, a töltést C/3 nagyságú árammal kell végrehajtani. A töltés a rendes körülmények közötti leállásig folytatódik. A REESS vagy REESS alrendszer esetében a töltést a 9. melléklet 2. függelékének 2. szakasza szerint kell leállítani.

A külső forrással feltölthető teljes járművek esetében a gyártónak kell meghatároznia a külső áramforrást használó töltési eljárást. A fedélzeti energiaforrásokkal feltölthető teljes járművek esetében a gyártónak kell meghatároznia a járműfékpados töltési eljárást. A töltés leállítása a járművezérlőknek megfelelően történik.

*9. melléklet – 2. függelék*

**A töltöttségi szint beállítási eljárása**

1. A töltöttségi szint beállítását 20 ± 10 °C környezeti hőmérsékleten kell végrehajtani a járműalapú vizsgálatok esetében, és 22 ± 5 °C környezeti hőmérsékleten az alkotóelem-alapú vizsgálatok esetében.

2. A vizsgált berendezés töltöttségi szintjét az alábbi eljárások egyike szerint kell beállítani. Ha különböző töltési eljárások lehetségesek, a REESS-t azzal az eljárással kell tölteni, amelyik a legmagasabb töltöttségi szintet eredményezi:

   a) külső töltésre tervezett REESS-sel rendelkező járművek esetében a REESS-t a gyártó által a rendes működés tekintetében meghatározott eljárásnak megfelelően, a legmagasabb töltöttségi szintig kell feltölteni, amíg a töltési folyamat rendes körülmények között le nem áll;

   b) olyan járművek esetében, amelyek REESS-ét úgy tervezték, hogy csak a járműveken lévő energiaforrással legyenek tölthetők, a REESS-t a járművek rendes működése során elérhető legmagasabb töltöttségi szintig kell tölteni. A gyártónak tanácsot kell adnia a tekintetben, hogy e töltöttségi szint melyik járműüzemeltetési móddal érhető el;

   c) abban az esetben, ha egy REESS-t vagy egy REESS alrendszert használnak vizsgált berendezésként, a vizsgált berendezést a gyártó által a rendeltetésszerű használatra meghatározott eljárással összhangban a legmagasabb töltöttségi szintig kell tölteni, amíg a töltési folyamat rendes körülmények között le nem áll. A gyártó által a gyártásra, szervizelésre vagy karbantartásra meghatározott eljárások megfelelőnek tekinthetők, ha azokkal a normál üzemi feltételekkel egyenértékű töltöttségi szint érhető el. Amennyiben a vizsgált berendezés magától nem szabályozza a töltöttségi szintet, azt fel kell tölteni a gyártó által a vizsgált berendezés egyedi konfigurációjára meghatározott normál üzemi feltételek melletti legnagyobb töltöttségi szint legalább 95 %-ára.

3. A jármű vagy a REESS alrendszer vizsgálatakor a töltöttségi szint nem lehet kevesebb, mint a fenti 1. és 2. szakasz szerinti töltöttségi szint 95 százaléka a külső töltésre tervezett REESS esetében, és nem lehet kevesebb, mint a fenti 1. és 2. szakasz szerinti töltöttségi szint 90 százaléka a kizárólag a járművön lévő energiaforrással feltölthető REESS esetében. A töltöttségi szintet a gyártó által biztosított módszerrel kell megerősíteni.

*9A. MELLÉKLET*

**Rázkódásvizsgálat**

1. Cél

E vizsgálat célja a REESS biztonsági teljesítményének ellenőrzése olyan rázkódási környezetben, amely a jármű rendes működése közben nagy valószínűséggel tapasztalható lesz.

2. Elrendezés

2.1. Ezt a vizsgálatot a teljes REESS rendszerrel vagy a REESS rendszernek a cellákat és azok elektromos csatlakozásait is magában (magukban) foglaló kapcsolódó alrendszerével (alrendszereivel) kell elvégezni. Ha a gyártó úgy dönt, hogy a vizsgálatot REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) végzi el, akkor igazolnia kell, hogy a vizsgálat eredményei a biztonság tekintetében észszerű mértékben tükrözik a teljes REESS rendszer azonos feltételek mellett nyújtott teljesítményét. Ha a REESS rendszer elektronikus vezérlőegysége nincs beépítve a cellákat befoglaló burkolatba, akkor a gyártó kérésére el lehet tekinteni az elektronikus vezérlőegységnek a vizsgált berendezésre való felszerelésétől.

2.2. A vizsgált berendezést szilárdan a rázógép felületére kell rögzíteni olyan módon, hogy a rázás vizsgált berendezésnek való közvetlen átadása biztosítva legyen.

A vizsgált berendezést a járműbe szerelt eredeti rögzítési pontjainál kell felszerelni, ha vannak ilyenek a vizsgált berendezésen.

3. Eljárások

3.1. Általános vizsgálati körülmények

A vizsgált berendezésre az alábbi feltételek vonatkoznak:

a) a vizsgálatot 22 ± 5 °C környezeti hőmérsékleten kell végrehajtani;

b) a vizsgálat kezdetén a töltöttségi szintet a 9. melléklet 2. függelékének megfelelően kell beállítani;

c) a vizsgálat elején minden olyan védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezésnek a vizsgálat eredménye szempontjából lényeges funkcióját (funkcióit).

3.2. Vizsgálati eljárások

A vizsgált berendezéseket 15 perc alatt 7 Hz-ről 50 Hz-re emelkedő, majd 7 Hz-re csökkenő frekvenciájú, szinuszhullám alakú logaritmikus rezgésnek kell kitenni. Ezt a ciklust összesen 3 órán át 12-szer kell megismételni a REESS beszerelési helyzetéhez viszonyítva függőleges irányban, a gyártó által megadott módon.

A frekvencia és a gyorsulás közötti összefüggést az 1. táblázat tartalmazza:

*1. táblázat*

**Frekvencia és gyorsulás**

| Frekvencia (Hz) | Gyorsulás (m/s2) |
|---|---|
| 7–18 | 10 |
| 18–30 | 10-ről fokozatosan 2-re csökken |
| 30–50 | 2 |

A gyártó kérésére nagyobb mértékű gyorsulás és nagyobb maximális frekvencia is alkalmazható.

A gyártó kérésére a járműgyártó által meghatározott, az adott járműalkalmazáshoz való megfelelés szempontjából ellenőrzött és a műszaki szolgálat által jóváhagyott rázkódásvizsgálati profil is alkalmazható az 1. számú frekvencia–gyorsulás korrelációs táblázat helyett. Az e feltétel szerint vizsgált REESS jóváhagyásának egy adott járműtípusba való beszerelésre kell korlátozódnia.

A rázkódás után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál ciklust, amennyiben ezt a vizsgált berendezés nem gátolja.

A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*9B. MELLÉKLET*

**Lökésszerű és ciklikus hőhatásvizsgálat**

1. Cél

E vizsgálat célja a REESS hirtelen hőmérséklet-változásokkal szembeni ellenállásának ellenőrzése. A REESS-t meghatározott számú hőmérsékleti ciklusnak kell alávetni; a ciklusok környezeti hőmérsékleten indulnak, amelyet hol magas, hol alacsony hőmérsékletű szakaszok követnek. Ez a környezeti hőmérséklet gyors változását szimulálja, amelynek a REESS valószínűleg ki lesz téve az életciklusa során.

2. Elrendezés

Ezt a vizsgálatot a teljes REESS rendszerrel vagy a REESS ~~kapcsolódó~~ alrendszerével (alrendszereivel) kell elvégezni. Ha a gyártó úgy dönt, hogy a vizsgálatot a REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) végzi el, akkor igazolnia kell, hogy a vizsgálat eredményei a biztonság tekintetében észszerű mértékben tükrözik a teljes REESS azonos feltételek mellett nyújtott teljesítményét. Ha a REESS rendszer elektronikus vezérlőegysége nincs beépítve a cellákat befoglaló burkolatba, akkor a gyártó kérésére el lehet tekinteni az elektronikus vezérlőegységnek a vizsgált berendezésre való felszerelésétől.

3. Eljárások

3.1. Általános vizsgálati körülmények

A vizsgált berendezésre az alábbi feltételek vonatkoznak a vizsgálat elején:

a) a töltöttségi szintet a 9. melléklet 2. függelékének rendelkezései szerint kell beállítani;

b) minden olyan védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezés funkcióját és lényeges a vizsgálat eredménye szempontjából.

3.2. A vizsgálati eljárás

A vizsgált berendezést legalább hat órán keresztül 60 ± 2 °C vizsgálati hőmérsékleten vagy a gyártó kérésére annál magasabb hőmérsékleten kell tárolni; ezt követően pedig legalább hat órán keresztül −40 ± 2 °C vizsgálati hőmérsékleten vagy a gyártó kérésére annál alacsonyabb hőmérsékleten kell tárolni. A vizsgálati hőmérsékleti szélsőértékek közötti váltás legfeljebb 30 percig tarthat. Ezt az eljárást addig kell ismételni, amíg legalább 5 teljes ciklus le nem zajlik, majd a vizsgált berendezést 24 órán át 22 ± 5 °C környezeti hőmérsékleten kell tárolni.

A 24 órás tárolás után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál ciklust, amennyiben ezt a vizsgált készülék nem gátolja.

A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*9C. MELLÉKLET*

**Mechanikai ütés**

1. Cél

E vizsgálat célja a REESS biztonsági teljesítményének ellenőrzése olyan tehetetlenségi erők mellett, amelyek a jármű ütközése esetén léphetnek fel.

2. Elrendezés

2.1. Ezt a vizsgálatot a teljes REESS rendszerrel vagy a REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) kell elvégezni. Ha a gyártó úgy dönt, hogy a vizsgálatot a REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) végzi el, akkor igazolnia kell, hogy a vizsgálat eredményei a biztonság tekintetében észszerű mértékben tükrözik a teljes REESS rendszer azonos feltételek mellett nyújtott teljesítményét. Ha a REESS rendszer elektronikus vezérlőegysége nincs beépítve a cellákat befoglaló burkolatba, akkor a gyártó kérésére el lehet tekinteni az elektronikus vezérlőegységnek a vizsgált berendezésre való felszerelésétől.

2.2. A vizsgált berendezést kizárólag a REESS-nek vagy a REESS alrendszernek a járműhöz való rögzítéséhez biztosított, erre a célra szolgáló szerelvényekkel lehet a vizsgálati állványhoz csatlakoztatni.

3. Eljárások

3.1. Általános vizsgálati körülmények és követelmények

A vizsgálatra az alábbi feltételek vonatkoznak:

a) a vizsgálatot 20 ± 10 °C környezeti hőmérsékleten kell végrehajtani;

b) a vizsgálat kezdetén a töltöttségi szintet a 9. melléklet 2. függelékének megfelelően kell beállítani;

c) a vizsgálat elején minden olyan védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezés funkcióját és lényeges a vizsgálat eredménye szempontjából.

3.2. A vizsgálati eljárás

A vizsgált berendezést lassítani vagy gyorsítani kell az 1–3. táblázatban megadott gyorsulási tartományok szerint. A gyártó határoz arról, hogy a vizsgálatokat a pozitív, a negatív vagy mindkét irányban kell-e elvégezni.

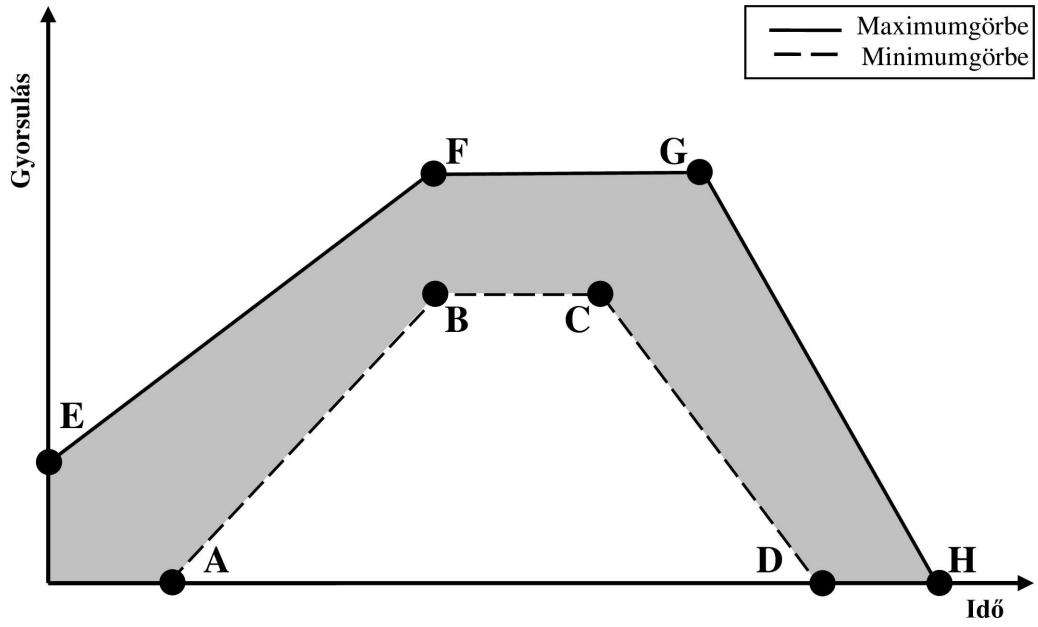
Minden egyes meghatározott vizsgálóimpulzus esetében külön vizsgált berendezést lehet használni.

A vizsgálóimpulzusnak az 1–3. táblázatban megadott legkisebb és legnagyobb értékek közé kell esnie. A vizsgált berendezésre az 1–3. táblázatban megadott legnagyobb értéknél nagyobb és/vagy hosszabb ideig tartó ütést is lehet mérni, amennyiben a gyártó ezt ajánlja.

A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*1. ábra*

**A vizsgálóimpulzusok általános leírása**




1. táblázat az $M_1$, az $N_1$ , az $O_1$ és az $O_2$ kategóriájú ([1]) járművekhez:

| Pont | Idő (ms) | Gyorsulás (g) | |
|---|---|---|---|
| | | hosszirányban | keresztirányban |
| 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 |

2. táblázat az $M_2$ és az $N_2$ kategóriájú járművekhez:

| Pont | Idő (ms) | Gyorsulás (g) | |
|---|---|---|---|
| | | hosszirányban | keresztirányban |
| A | 20 | 0 | 0 |
| B | 50 | 10 | 5 |
| C | 65 | 10 | 5 |
| D | 100 | 0 | 0 |
| E | 0 | 5 | 2,5 |

([1]) Az $O_1$ és az $O_2$ kategóriájú járművek esetében a gyártó kérésére a 9C. melléklet 2. táblázatának 3.2. szakaszában meghatározott impulzusok használhatók, ha az $O_1$ és az $O_2$ kategóriájú járművek legnagyobb tervezési sebessége nem haladja meg a 100 km/h-t.

| Pont | Idő (ms) | Gyorsulás (g) | |
|---|---|---|---|
| | | hosszirányban | keresztirányban |
| F | 50 | 17 | 10 |
| G | 80 | 17 | 10 |
| H | 120 | 0 | 0 |

3. táblázat az $M_3$, az $N_3$, az $O_3$ és az $O_4$ kategóriájú járművekhez:

| Pont | Idő (ms) | Gyorsulás (g) | |
|---|---|---|---|
| | | hosszirányban | keresztirányban |
| 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 |

A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*9D. MELLÉKLET*

**Mechanikai épség**

1. Cél

E vizsgálat célja a REESS biztonsági teljesítményének ellenőrzése olyan kontaktterhelés mellett, amely a jármű ütközése esetén léphet fel.

2. Elrendezés

2.1. Ezt a vizsgálatot a teljes REESS rendszerrel vagy a REESS rendszernek a cellákat és azok elektromos csatlakozásait is magában (magukban) foglaló kapcsolódó alrendszerével (alrendszereivel) kell elvégezni. Ha a gyártó úgy dönt, hogy a vizsgálatot a kapcsolódó alrendszerrel (alrendszerekkel) végzi el, akkor igazolnia kell, hogy a vizsgálat eredményei a biztonság tekintetében észszerű mértékben tükrözik a teljes REESS rendszer azonos feltételek mellett nyújtott teljesítményét. Ha a REESS rendszer elektronikus vezérlőegysége nincs beépítve a cellákat befoglaló burkolatba, akkor a gyártó kérésére el lehet tekinteni az elektronikus vezérlőegységnek a vizsgált berendezésre való felszerelésétől.

2.2. A vizsgált berendezést a gyártó ajánlásainak megfelelően kell a vizsgálati állványhoz csatlakoztatni.

3. Eljárások

3.1. Általános vizsgálati körülmények

A vizsgálatra az alábbi feltételek és követelmények vonatkoznak:

a) a vizsgálatot 20 ± 10 °C környezeti hőmérsékleten kell végrehajtani;

b) a vizsgálat kezdetén a töltöttségi szintet a 9. melléklet 2. függelékének megfelelően kell beállítani;

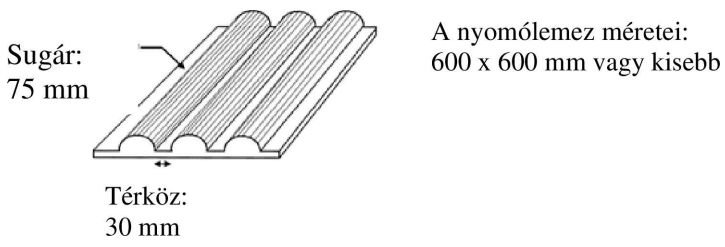
c) a vizsgálat elején minden olyan belső és külső védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezés funkcióját, és lényeges a vizsgálat eredménye szempontjából;

d) a 6.4.2.1.2. szakasz alkalmazása esetén a gyártó kérésére a vizsgált berendezéshez lehet csatlakoztatni a jármű karosszériaszerkezetét, a villamos érintésvédelmi elválasztókat, a burkolatokat vagy az érintés ellen védelmet nyújtó más mechanikus funkcionális eszközöket, függetlenül attól, hogy a REESS-en kívül vagy belül vannak-e. A REESS mechanikai védelmére használandó megfelelő alkatrészeket a gyártó határozza meg. A vizsgálatot úgy is el lehet végezni, hogy a REESS-t oly módon rögzítik a szóban forgó járműszerkezetre, hogy az megfeleljen a járműben való rögzítésének.

3.2. Összenyomási vizsgálat

3.2.1. Összenyomó erő

A vizsgált berendezést az 1. ábrán bemutatott módon egy ellenállás és egy nyomólemez között, az ezen előírás 6.4.2. szakaszának megfelelő eltérő rendelkezés hiányában legalább 100 kN, de legfeljebb 105 kN nagyságú erővel, 3 percnél rövidebb felfutási idővel és legalább 100 ms, de legfeljebb 10 s ideig tartva kell összenyomni.




A gyártó kérésére nagyobb összenyomó erőt, hosszabb felfutási időt, hosszabb tartási időt vagy ezek kombinációját is lehet alkalmazni.

Az erő alkalmazásáról a gyártó a műszaki szolgálattal együtt határoz, a REESS-nek a járműbe való beépítési helyzetéhez viszonyított haladási irányát is figyelembe véve. Az erőt a) vízszintesen, a REESS haladási irányában, és b) vízszintesen, a REESS haladási irányára merőlegesen kell kifejteni. Minden egyes meghatározott vizsgálati irány esetében külön vizsgált berendezést lehet használni.

A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*9E. MELLÉKLET*

**Tűzállóság**

1. Cél

E vizsgálat célja a REESS járművön kívülről származó, például járműből (akár az adott járműből, akár egy közelben lévő másik járműből) kiömlő üzemanyagból eredő tűzveszélynek való ellenállásának ellenőrzése. Ilyen helyzetben a vezetőnek és az utasoknak elegendő idejük kell, hogy maradjon a jármű elhagyására.

2. Elrendezés

2.1. Ezt a vizsgálatot a teljes REESS rendszerrel vagy a REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) kell elvégezni. Ha a gyártó úgy dönt, hogy a vizsgálatot a REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) végzi el, akkor igazolnia kell, hogy a vizsgálat eredményei a biztonság tekintetében észszerű mértékben tükrözik a teljes REESS azonos feltételek mellett nyújtott teljesítményét. Ha a REESS rendszer elektronikus vezérlőegysége nincs beépítve a cellákat befoglaló burkolatba, akkor a gyártó kérésére el lehet tekinteni az elektronikus vezérlőegységnek a vizsgált berendezésre való felszerelésétől. Amennyiben a vonatkozó REESS alrendszerek eloszlanak a jármű egészében, a vizsgálat minden egyes vonatkozó REESS alrendszeren elvégezhető.

3. Eljárások

3.1. Általános vizsgálati körülmények

A vizsgálatra az alábbi követelmények és feltételek vonatkoznak:

a) a vizsgálatot legalább 0 °C hőmérsékleten kell végrehajtani;

b) a vizsgálat kezdetén a töltöttségi szintet a 9. melléklet 2. függelékének megfelelően kell beállítani;

c) a vizsgálat elején minden olyan védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezés funkcióját és lényeges a vizsgálat eredménye szempontjából.

3.2. A vizsgálati eljárás

A gyártó döntése szerint járműalapú vagy alkotóelem-alapú vizsgálatot is lehet végezni.

3.2.1. Járműalapú vizsgálat

A vizsgált berendezést egy olyan vizsgálati állványra kell szerelni, amely a lehető legjobban megfelel a tényleges beszerelési körülményeknek; ehhez a REESS részét képező anyagok kivételével nem használható éghető anyag. A vizsgált berendezés állványra történő rögzítésének módja meg kell hogy feleljen a járműbe való beszerelésére vonatkozó előírásoknak. Meghatározott járműben való felhasználásra tervezett REESS esetében figyelembe kell venni azokat a járműalkatrészeket, amelyek bármilyen módon befolyásolják a tűz terjedését.

3.2.2. Alkotóelem-alapú vizsgálat

Alkotóelem-alapú vizsgálat esetében a gyártó a benzintócsával elvégzett tűzvizsgálat és a PB-gázégővel végzett vizsgálat közül választhat.

A vizsgált berendezést egy rácsos állványra, az edény fölé kell helyezni a gyártó által tervezett célnak megfelelő irányban.

A rácsos állványnak egymástól 4–6 cm-re elhelyezkedő, 6-10 mm átmérőjű acélrudakból kell állnia. Az acélrudakat szükség esetén lapos acélrészek támaszthatják alá.

3.3. A benzintócsával elvégzett tűzvizsgálat elrendezése a járműalapú és alkotóelem-alapú vizsgálathoz

A lángot, amelynek a vizsgált készülékre gyakorolt hatását vizsgálják, külső gyújtású motorhoz használatos kereskedelmi üzemanyag (a továbbiakban: üzemanyag) edényben történő égetésével kell előidézni. Az üzemanyag mennyiségének elegendőnek kell lennie ahhoz, hogy a vizsgálati eljárás teljes ideje alatt biztosítsa a láng szabad égését.

A tűznek az edény teljes felületén égnie kell a tűzzel való érintkezés teljes ideje alatt. Az edény méretét úgy kell megválasztani, hogy a vizsgált berendezés oldalai érintkezzenek a lánggal. Az edény hosszúsága és szélessége ezért legalább 20 cm-rel, de legfeljebb 50 cm-rel meg kell hogy haladja a vizsgált berendezés kiterjedését a vízszintes síkban. A vizsgálat megkezdésekor az edény oldalfalai 8 cm-nél nagyobb mértékben nem nyúlhatnak az üzemanyag szintje fölé.

3.3.1. Az üzemanyaggal töltött edényt a vizsgált berendezés alá kell helyezni úgy, hogy az edényben lévő üzemanyag szintje és a vizsgált berendezés alja közötti távolság megfeleljen a fenti 3.2.1. szakasz alkalmazása esetén a terheletlen tömegű járműbe beszerelt vizsgált berendezés útfelület feletti tervezett magasságának, vagy a fenti 3.2.2. szakasz alkalmazása esetén hozzávetőleg 50 cm-nek. Az edénynek vagy a vizsgálóállványnak, vagy mindkettőnek szabadon mozgathatónak kell lennie.

3.3.2. A vizsgálat C szakaszában az edényt le kell fedni egy védőernyővel. A védőernyőt az üzemanyag meggyújtása előtt mért üzemanyagszint felett 3 cm ± 1 cm-re kell helyezni. A védőernyőnek tűzálló anyagból kell készülnie a 9E. melléklet 1. függelékében leírtak szerint. A téglák között nem lehet rés, és az üzemanyaggal teli edény felett úgy kell alátámasztani őket, hogy a téglák nyílásai ne záródjanak el. A keret hosszúságának és szélességének 2–4 cm-rel kisebbnek kell lennie az edény belső méreteinél, mégpedig úgy, hogy a szellőzés biztosítása érdekében 1–2 cm rés legyen a keret és az edény fala között. Mielőtt a vizsgálat elkezdődik, a védőernyőt legalább környezeti hőmérsékleten kell tartani. A tűzálló téglákat a vizsgálati feltételek megismételhetősége érdekében meg lehet nedvesíteni.

3.3.3. Ha a vizsgálatokat szabad levegőn végzik, megfelelő védelmet kell biztosítani a szél ellen, és a szélsebesség az edény szintjén nem haladhatja meg a 2,5 km/h-t.

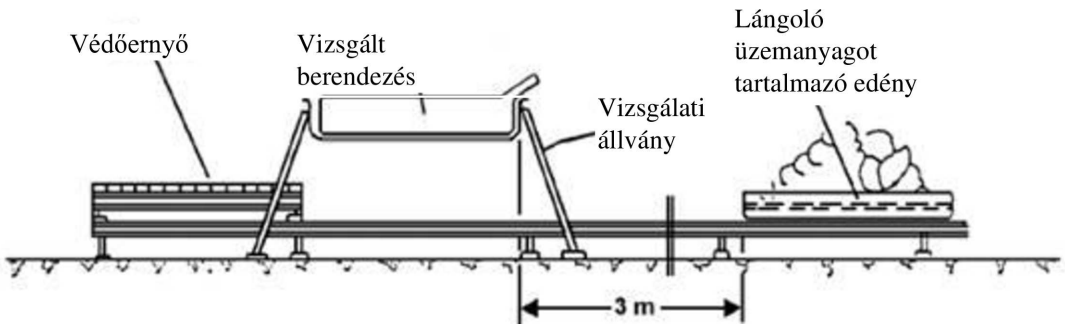
3.3.4. Ha az üzemanyag hőmérséklete legalább 20 °C, a vizsgálatnak három szakaszból (B–D) kell állnia. Ellenkező esetben a vizsgálatnak négy (A–D) szakaszból kell állnia.

3.3.4.1. A szakasz: előmelegítés (1. ábra)

Az edényben lévő üzemanyagot a vizsgált berendezéstől legalább 3 méter távolságra meg kell gyújtani. 60 másodperces előmelegítés után az edényt a vizsgált berendezés alá kell helyezni. Ha az edény túl nagy ahhoz, hogy a folyadék kiömlésének stb. kockázata nélkül lehessen mozgatni, akkor ehelyett a vizsgált berendezést és a próbapadot lehet az edény fölé helyezni.

*1. ábra*

**A szakasz: előmelegítés**

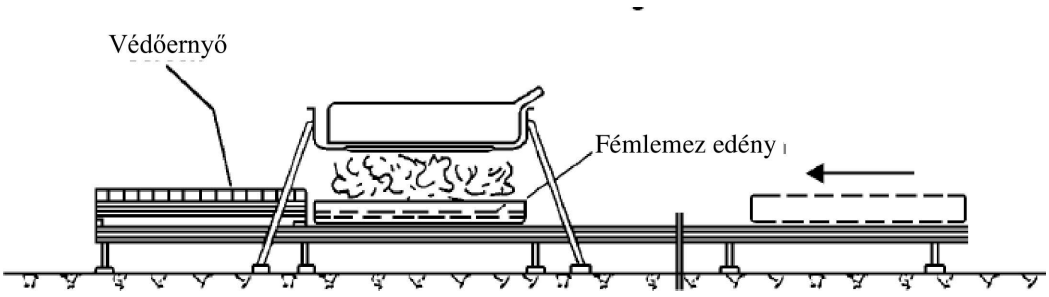


3.3.4.2. B szakasz: közvetlen érintkezés a lángokkal (2. ábra)

A vizsgált berendezést 70 másodpercig ki kell tenni a szabadon égő üzemanyag lángjának.

*2. ábra*

**B szakasz: közvetlen érintkezés a lángokkal**



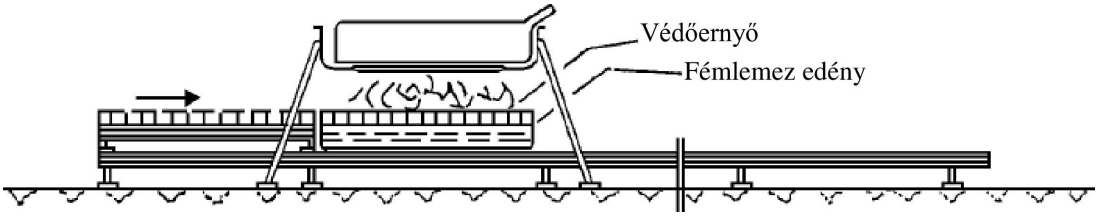

3.3.4.3. C szakasz: közvetett érintkezés a lángokkal (3. ábra)

A B szakasz befejezése után a védőernyőt az égő edény és a vizsgált berendezés közé kell helyezni. A vizsgált berendezést további 60 másodpercre az így csökkentett láng hatásának kell kitenni.

A vizsgálat C szakasza helyett – a gyártó döntése alapján – a B szakasz is folytatható további 60 másodpercig.

*3. ábra*

**C szakasz: közvetett érintkezés a lángokkal**

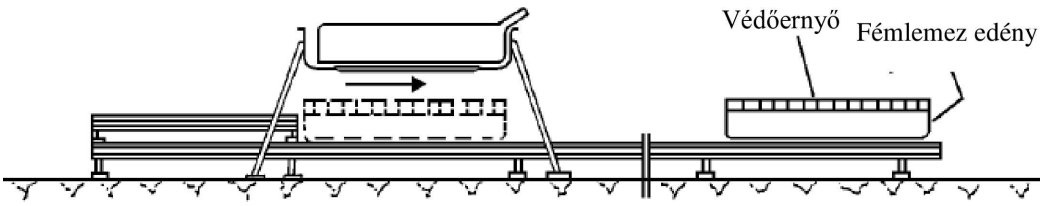



3.3.4.4. D szakasz: a vizsgálat befejezése (4. ábra)

A védőernyővel lefedett égő edényt vissza kell helyezni az A szakaszban leírt helyzetbe. A vizsgált berendezést nem kell eloltani. Az edény eltávolítása után a vizsgált berendezést mindaddig meg kell figyelni, amíg a vizsgált berendezés felszíni hőmérséklete a környezeti hőmérsékletre nem csökken, vagy legalább 3 órán át nem csökken.

*4. ábra*

**D szakasz: a vizsgálat befejezése**




3.4. A PB-gázégővel végzett vizsgálat elrendezése az alkotóelem-alapú vizsgálathoz

3.4.1. A vizsgált berendezést a gyártó által tervezett célnak megfelelő helyzetben a vizsgálóberendezésre kell helyezni.

3.4.2. PB-gázégőt kell használni a láng előállításához, amelynek kiteszik a vizsgált berendezést. A láng magasságának a vizsgált berendezés nélkül legalább 60 cm-nek kell lennie.

3.4.3. A hőmérséklet-érzékelőknek folyamatosan mérniük kell a láng hőmérsékletét. Az átlaghőmérsékletet legalább egy másodpercenként ki kell számítani a tűzzel való érintkezés teljes időtartama alatt, az elhelyezésre vonatkozóan a 3.4.4. szakaszban leírt követelményeknek megfelelő valamennyi hőmérséklet-érzékelő által mért hőmérsékletek számtani átlagaként.

3.4.4. Minden hőmérséklet-érzékelőt a 3.4.1. szakaszban leírtak szerint elhelyezett vizsgált berendezés külső felületének legalacsonyabb pontja alatt 5 ± 1 cm magasságban kell felszerelni. Legalább egy hőmérséklet-érzékelőt el kell helyezni a vizsgált berendezés közepén, továbbá legalább négy hőmérséklet-érzékelőt kell elhelyezni a vizsgált berendezés szélétől számított 10 cm-en belül a berendezés középpontja felé, közel azonos távolságra egymástól.

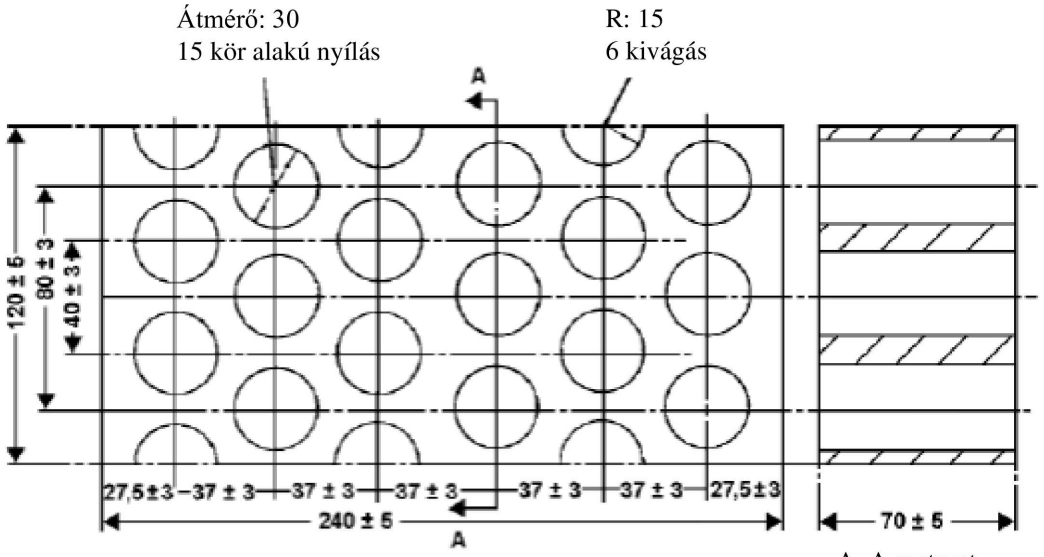
3.4.5. A vizsgált berendezés alját közvetlenül ki kell tenni az egyenletes lángnak, amely teljes egészében az üzemanyag égése által keletkezett. A PB-gázégő lángjának legalább 20 cm-rel a vizsgált berendezés vízszintes síkja fölé kell érnie.

3.4.6. A 800 °C átlaghőmérsékletet 30 másodpercen belül el kell érni, és 800 °C és 1 100 °C között kell tartani. A vizsgált berendezést ezután 2 percig ki kell tenni a lángnak.

3.4.7. A lángokkal való közvetlen érintkezést követően a vizsgált berendezést mindaddig meg kell figyelni, amíg a vizsgált berendezés felszíni hőmérséklete a környezeti hőmérsékletre nem csökken, vagy legalább 3 órán át nem csökken.

*9E. melléklet – 1. függelék*

**A tűzálló téglák méretei és műszaki adatai**




(méretek mm-ben)

A–A metszet

| | |
|---|---|
| Tűzállóság: | (Seger-Kegel) SK 30 |
| Al2O3-tartalom: | 30–33 százalék |
| Nyílt porozitás (Po): | 20–22 térfogatszázalék |
| Sűrűség: | 1 900 – 2 000 kg/m³ |
| Ténylegesen lyukacsos terület: | 44,18 százalék |

*9F. MELLÉKLET*

**Rövidzárlat elleni külső védelem**

1. Cél

E vizsgálat célja a rövidzárlat elleni védelem működésének ellenőrzése, mely funkció feladata, hogy megvédje a REESS-t a zárlati áram okozta további súlyos eseményektől.

2. Elrendezés

Ezt a vizsgálatot vagy a teljes járművel, vagy a teljes REESS rendszerrel, vagy a REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) kell elvégezni. Ha a gyártó úgy dönt, hogy a REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) végzi el a vizsgálatot, a vizsgált berendezésnek képesnek kell lennie a teljes REESS névleges feszültségének leadására, és a gyártónak igazolnia kell, hogy a vizsgálat eredményei a biztonság tekintetében észszerű mértékben tükrözik a teljes REESS rendszer azonos feltételek mellett nyújtott teljesítményét. Ha a REESS rendszer elektronikus vezérlőegysége nincs beépítve a cellákat befoglaló burkolatba, akkor a gyártó kérésére el lehet tekinteni az elektronikus vezérlőegységnek a vizsgált berendezésre való felszerelésétől. A teljes járművel elvégzett vizsgálathoz a gyártó tájékoztatást nyújthat arról, hogy közvetlenül a REESS-en kívül hová lehet kioldó kábelköteget csatlakoztatni a REESS rövidre zárásának érdekében.

3. Eljárások

3.1. Általános vizsgálati körülmények

A vizsgálatra az alábbi feltételek vonatkoznak:

a) a vizsgálatot 20 ± 10 °C környezeti hőmérsékleten vagy a gyártó kérésére annál magasabb hőmérsékleten kell végrehajtani;

b) a vizsgálat kezdetén a töltöttségi szintet a 9. melléklet 2. függelékének megfelelően kell beállítani;

c) a vizsgálat elején minden olyan védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezés funkcióját, és lényeges a vizsgálat eredménye szempontjából;

d) a teljes járművel elvégzett vizsgálathoz a gyártó által meghatározott helyre csatlakoztatni kell egy kioldó kábelköteget, és a vizsgálat eredménye szempontjából fontos járművédelmi rendszereknek működőképesnek kell lenniük.

3.2. Rövidzárlat

A vizsgálat elején a töltésre és a kisütésre szolgáló valamennyi lényeges fő kontaktornak zárt állapotban kell lennie, a menetkész üzemmódnak és a külső töltést lehetővé tevő üzemmódnak megfelelően. Ha ezt egy vizsgálatban nem lehet elvégezni, akkor két vagy több vizsgálatot kell végezni.

A teljes REESS-sel vagy a REESS alrendszerrel (alrendszerekkel) történő vizsgálathoz a vizsgált berendezés pozitív és negatív kapcsát össze kell kötni egymással, hogy rövidzárlatot hozzanak létre. Az erre a célra használt csatlakozás ellenállása nem lehet nagyobb, mint 5 mΩ.

A teljes járművel elvégzett vizsgálat esetében a rövidzárlatot a kioldó kábelkötegen keresztül kell létrehozni. A rövidzárlat létrehozására használt csatlakozás (beleértve a kábelezést is) ellenállása nem haladhatja meg az 5 mΩ-ot.

A rövidzárlati állapotot addig kell fenntartani, amíg meg nem győződnek arról, hogy a REESS védelmi funkciójának működése leállította a rövidzárlati áramot, vagy legalább egy órán át azt követően, hogy a vizsgált berendezés burkolatán mért hőmérséklet stabilizálódott annyira, hogy a hőmérséklet 4 °C-nál kisebb gradienssel változzon 2 óra alatt.

3.3. Normál ciklus és megfigyelési időtartam

Közvetlenül a rövidzárlat után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál ciklust, amennyiben ezt a vizsgált berendezés nem gátolja.

A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*9G. MELLÉKLET*

**Túltöltés elleni védelem**

1. Cél

E vizsgálat célja a túltöltés elleni védelem működésének ellenőrzése annak megelőzése érdekében, hogy a túl magas töltöttségi szint bármilyen további, a REESS-t sújtó súlyos eseményt okozzon.

2. Elrendezés

Ezt a vizsgálatot rendes üzemi feltételek mellett a teljes járművel vagy a teljes REESS rendszerrel kell elvégezni. A vizsgálati eredményeket nem befolyásoló kiegészítő rendszerek elhagyhatók a vizsgált berendezésről.

A vizsgálatot módosított vizsgált berendezéssel is el lehet végezni, feltéve, hogy ezek a módosítások nem befolyásolják a vizsgálati eredményeket.

3. Eljárások

3.1. Általános vizsgálati körülmények

A vizsgálatra az alábbi követelmények és feltételek vonatkoznak:

a) a vizsgálatot 20 ± 10 °C környezeti hőmérsékleten vagy a gyártó kérésére annál magasabb hőmérsékleten kell végrehajtani;

b) a REESS töltöttségi szintjét a gyártó által ajánlott rendes üzemmód, például a jármű vezetése vagy a külső töltő használata közbeni rendes üzemi tartomány közepe körüli értékre kell beállítani. Pontos beállításra nincs szükség mindaddig, amíg a REESS rendeltetésszerűen működik;

c) a fedélzeti energiaátalakító rendszerekkel (pl. belső égésű motor, üzemanyagcella stb.) rendelkező járműveket a járműalapú vizsgálathoz olyan mértékben fel kell tölteni üzemanyaggal, hogy az energiaátalakító rendszerek működni tudjanak;

d) a vizsgálat elején minden olyan védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezés funkcióját, és lényeges a vizsgálat eredménye szempontjából. A töltésre szolgáló valamennyi lényeges fő kontaktornak zárt állapotban kell lennie.

3.2. Töltés

A REESS járműalapú vizsgálat céljából történő feltöltését a 3.2.1. és 3.2.2. szakasznak megfelelően kell végezni, és az idevágó eljárást a jármű vonatkozó üzemmódjának és a védelmi rendszer működésének megfelelően kell kiválasztani. A REESS járműalapú vizsgálat céljából történő feltöltését ezenkívül a 3.2.3. szakasznak megfelelően is lehet végezni. Alkotóelem-alapú vizsgálat esetében a töltési eljárásnak meg kell felelnie a 3.2.4. szakasznak.

3.2.1. A jármű üzemeltetésével történő töltés

Ez az eljárás a menetkész üzemmódban végzett járműalapú vizsgálatokra vonatkozik:

a) a fedélzeti energiaforrásokkal (pl. energia-visszanyerés, fedélzeti energiaátalakító rendszerek) feltölthető járművek esetében a járművet görgős fékpadon kell vezetni. Szükség esetén a gyártóval egyeztetve meg kell határozni, hogy a járművet milyen üzemmódban (pl. folyamatos lejtmenet szimulációja) kell működtetni a görgős fékpadon ahhoz, hogy az eljárás az észszerűen elérhető legnagyobb töltőáramot biztosítsa;

b) a REESS-t a 3.2.1. szakasz a) pontjának megfelelően a jármű görgős fékpadon való üzemeltetésével kell feltölteni. A jármű görgős fékpadon való üzemeltetését akkor kell leállítani, amikor a jármű túltöltés elleni védelmi berendezései leállítják a REESS töltőáramát, vagy a REESS hőmérséklete olyan mértékben stabilizálódik, hogy a hőmérséklet 1 órán keresztül 2 °C-nál kisebb gradienssel változik. Ha a jármű túltöltés elleni védelmének automatikus megszakító funkciója nem működik, vagy nincs ilyen szabályozó funkció, a töltést addig kell folytatni, amíg a REESS hőmérséklete 10 °C-kal meg nem haladja a gyártó által meghatározott maximális üzemi hőmérsékletet;

c) közvetlenül a töltés leállítása után, a jármű görgős fékpadon való üzemeltetésével végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál ciklust, amennyiben ezt a jármű nem gátolja.

3.2.2. Külső áramforrással történő töltés (járműalapú vizsgálat).

Ez az eljárás a külső feltöltésű járművek járműalapú vizsgálatára vonatkozik:

a) a külső áramforrás csatlakoztatására a jármű rendeltetésszerű használatra szolgáló bemeneti csatlakozóját kell használni, ha van ilyen. A külső áramforrás töltésvezérlési kommunikációját úgy kell módosítani vagy letiltani, hogy az lehetővé tegye az alábbi 3.2.2. szakasz b) pontjában meghatározott töltést;

b) a REESS-t a külső áramforrásról a gyártó által meghatározott maximális töltőárammal kell tölteni. A töltést akkor kell leállítani, amikor a jármű túltöltés elleni védelmi berendezése leállítja a REESS töltőáramát. Ha a jármű túltöltés elleni védelmi berendezése nem működik, vagy nincs ilyen berendezés, a töltést addig kell folytatni, amíg a REESS hőmérséklete 10 °C-kal meg nem haladja a gyártó által meghatározott maximális üzemi hőmérsékletet. Abban az esetben, ha a töltőáramot nem állítják le, és a REESS hőmérséklete kevesebb mint 10 °C-kal haladja meg a maximális üzemi hőmérsékletet, a jármű üzemeltetését 12 órával a külső áramforrással történő töltés megkezdése után be kell fejezni;

c) közvetlenül a töltés leállítása után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál ciklust, amennyiben ezt a jármű nem gátolja, a járművet a görgős fékpadon üzemeltetve a kisütés érdekében, és külső áramforráshoz csatlakoztatva a töltés érdekében.

3.2.3. A kioldó kábelköteg csatlakoztatásával történő töltés (járműalapú vizsgálat).

Ez az eljárás mind a külső feltöltésű járművek, mind a kizárólag fedélzeti energiaforrásokkal feltölthető járművek járműalapú vizsgálataira vonatkozik, amelyekhez a gyártó tájékoztatást nyújt, hogy a közvetlenül a REESS-en kívül hová lehet kioldó kábelköteget csatlakoztatni a REESS feltöltése érdekében:

a) a kioldó kábelköteget a gyártó által meghatározott módon kell a járműhöz csatlakoztatni. A külső töltő- és kisütőberendezés kioldási áram/feszültség beállításának a vizsgált berendezés áram/feszültség határértékénél legalább 10 százalékkal magasabbnak kell lennie. A külső áramforrást a kioldó kábelköteghez kell csatlakoztatni. A REESS-t a külső áramforrásról a gyártó által meghatározott legnagyobb töltőárammal kell tölteni;

b) A töltést akkor kell leállítani, amikor a jármű túltöltés elleni védelmi berendezése leállítja a REESS töltőáramát. Ha a jármű túltöltés elleni védelmi berendezése nem működik, vagy nincs ilyen berendezés, a töltést addig kell folytatni, amíg a REESS hőmérséklete 10 °C-kal meg nem haladja a gyártó által meghatározott maximális üzemi hőmérsékletet. Abban az esetben, ha a töltőáramot nem állítják le, és a REESS hőmérséklete kevesebb mint 10 °C-kal haladja meg a maximális üzemi hőmérsékletet, a jármű üzemeltetését 12 órával a külső áramforrással történő töltés megkezdése után be kell fejezni;

c) közvetlenül a töltés leállítása után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt (teljes járműre vonatkozó) normál ciklust, amennyiben ezt a jármű nem gátolja.

3.2.4. Külső áramforrással történő töltés (alkotóelem-alapú vizsgálat).

Ez az eljárás az alkotóelemeken végzett vizsgálatra vonatkozik:

a) a külső töltő- és kisütőberendezést a REESS főkapcsaihoz kell csatlakoztatni. A vizsgálóberendezés töltéskorlátozását ki kell kapcsolni;

b) a REESS-t a külső töltő- és kisütőberendezésről a gyártó által meghatározott maximális töltőárammal kell tölteni. A töltést akkor kell leállítani, amikor a REESS túltöltés elleni védelmi berendezése leállítja a REESS

töltőáramát. Ha a REESS túltöltés elleni védelmi berendezése nem működik, vagy nincs ilyen berendezés, a töltést addig kell folytatni, amíg a REESS hőmérséklete 10 °C-kal meg nem haladja a gyártó által meghatározott maximális üzemi hőmérsékletet. Abban az esetben, ha a töltőáramot nem állítják le, és a REESS hőmérséklete kevesebb mint 10 °C-kal haladja meg a maximális üzemi hőmérsékletet, a töltést 12 órával a külső áramforrással történő töltés megkezdése után be kell fejezni;

c) közvetlenül a töltés leállítása után külső töltő- és kisütőberendezéssel végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál ciklust, amennyiben ezt a REESS nem gátolja.

3.3. A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*9H. MELLÉKLET*

**Túlzott kisütés elleni védelem**

1. Cél

E vizsgálat célja a túlzott kisütés elleni védelem működésének ellenőrzése annak megelőzése érdekében, hogy a túl alacsony töltöttségi szint bármilyen, a REESS-t sújtó súlyos eseményt okozzon.

2. Elrendezés

Ezt a vizsgálatot rendes üzemi feltételek mellett a teljes járművel vagy a teljes REESS rendszerrel kell elvégezni. A vizsgálati eredményeket nem befolyásoló kiegészítő rendszerek elhagyhatók a vizsgált berendezésről.

A vizsgálatot módosított vizsgált berendezéssel is el lehet végezni, feltéve, hogy ezek a módosítások nem befolyásolják a vizsgálati eredményeket.

3. Eljárások

3.1. Általános vizsgálati körülmények

A vizsgálatra az alábbi követelmények és feltételek vonatkoznak:

a) a vizsgálatot 20 ± 10 °C környezeti hőmérsékleten vagy a gyártó kérésére annál magasabb hőmérsékleten kell végrehajtani;

b) a REESS töltöttségi szintjét alacsony szinten, ugyanakkor a gyártó által ajánlott rendes üzemmód, például a jármű vezetése vagy a külső töltő használata közbeni rendes üzemi tartományban kell beállítani. Pontos beállításra nincs szükség mindaddig, amíg a REESS rendeltetésszerűen működik;

c) a fedélzeti energiaátalakító rendszerekkel (pl. belső égésű motor, üzemanyagcella stb.) rendelkező járművek járműalapú vizsgálatánál csökkenteni kell az ilyen fedélzeti energiaátalakító rendszerekből származó villamos energiát, például úgy, hogy az üzemanyagszintet majdnem üresre, de még olyan szintre állítják, hogy a jármű menetkész üzemmódba tudjon lépni;

d) a vizsgálat elején minden olyan védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezés funkcióját és lényeges a vizsgálat eredménye szempontjából.

3.2. Kisütés

A REESS járműalapú vizsgálat céljából történő kisütésére vonatkozó eljárásnak meg kell felelnie a 3.2.1. és 3.2.2. szakasznak. A REESS járműalapú vizsgálat céljából történő kisütését ezenkívül a 3.2.3. szakasznak megfelelően is lehet végezni. Alkotóelem-alapú vizsgálat esetében a kisütési eljárásnak meg kell felelnie a 3.2.4. szakasznak.

3.2.1. A jármű üzemeltetésével történő kisütés

Ez az eljárás a menetkész üzemmódban végzett járműalapú vizsgálatokra vonatkozik:

a) a járművet görgős fékpadon kell vezetni. Szükség esetén a gyártóval egyeztetve meg kell határozni, hogy a járművet milyen üzemmódban (pl. egyenletes sebességgel való folyamatos vezetés szimulációja) kell működtetni a görgős fékpadon ahhoz, hogy az eljárás az észszerűen elérhető legegyenletesebb kisütési erőt biztosítsa;

b) a REESS-t a 3.2.1. szakasz a) pontjának megfelelően a jármű görgős fékpadon való üzemeltetésével kell kisütni. A jármű görgős fékpadon való üzemeltetését akkor kell leállítani, amikor a jármű túlzott kisütés elleni védelmi berendezései leállítják a REESS kisütőáramát, vagy a REESS hőmérséklete olyan mértékben stabilizálódik, hogy a hőmérséklet 2 órán keresztül 4 °C-nál kisebb gradienssel változik. Amennyiben a túlzott kisütés elleni védelmi berendezés nem működik, vagy nincs ilyen berendezés, a kisütésnek addig kell folytatódnia, amíg a vizsgált berendezés a névleges feszültsége 25 százalékára ki nincs sütve;

c) közvetlenül a kisütés leállítása után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál töltést, majd egy normál kisütést, amennyiben ezt a jármű nem gátolja.

3.2.2. A kiegészítő elektromos berendezések általi kisütés (járműalapú vizsgálat)

Ez az eljárás az álló helyzetben végzett, járműalapú vizsgálatokra vonatkozik:

a) a járművet álló üzemmódba kell kapcsolni, amely lehetővé teszi a REESS-ből származó villamos energia kiegészítő elektromos berendezések általi fogyasztását. Az ilyen üzemmódot szükség esetén a gyártóval egyeztetve kell meghatározni. A jármű mozgását megakadályozó berendezések (pl. kerékékek) szükség szerint használhatók annak érdekében, hogy a vizsgálat biztonságos legyen;

b) a REESS-t a 3.2.2. szakasz a) pontjában megadott feltételek mellett az elektromos berendezések, a légkondicionálás, a fűtés, a világítás, az audiovizuális berendezések stb. működtetésével kell kisütni. A műveletet akkor kell leállítani, amikor a jármű túlzott kisütés elleni védelmi berendezései leállítják a REESS kisütőáramát, vagy a REESS hőmérséklete olyan mértékben stabilizálódik, hogy a hőmérséklet 2 órán keresztül 4 °C-nál kisebb gradienssel változik. Amennyiben a túlzott kisütés elleni védelmi berendezés nem működik, vagy nincs ilyen berendezés, a kisütésnek addig kell folytatódnia, amíg a vizsgált berendezés a névleges feszültsége 25 százalékára ki nincs sütve;

c) közvetlenül a kisütés leállítása után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál töltést, majd egy normál kisütést, amennyiben ezt a jármű nem gátolja.

3.2.3. A REESS kisütő ellenállással történő kisütése (járműalapú vizsgálat)

Ez az eljárás azokra a járművekre vonatkozik, amelyeknél a gyártó tájékoztatást nyújt arról, hogy közvetlenül a REESS-en kívül hová lehet kioldó kábelköteget csatlakoztatni a REESS kisütése érdekében:

a) a kioldó kábelköteget a gyártó által meghatározott módon csatlakoztatni kell a járműhöz. A járművet menetkész üzemmódba kell helyezni;

b) a kioldó kábelköteghez kisütő ellenállást kell csatlakoztatni, és a REESS-t normál üzemi feltételek mellett, a gyártó által megadott információknak megfelelő kisütési rátával kell kisütni. 1 kW kisütő teljesítményű ellenállás használható;

c) a vizsgálatot akkor kell leállítani, amikor a jármű túlzott kisütés elleni védelmi berendezései leállítják a REESS kisütőáramát, vagy a REESS hőmérséklete olyan mértékben stabilizálódik, hogy a hőmérséklet 2 órán keresztül 4 °C-nál kisebb gradienssel változik. Amennyiben a kisütést automatikusan megszakító funkció nem működik, vagy nincs ilyen funkció, a kisütésnek addig kell folytatódnia, amíg a REESS a névleges feszültsége 25 százalékára ki nincs sütve;

d) közvetlenül a kisütés leállítása után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál töltést, majd egy normál kisütést, amennyiben ezt a jármű nem gátolja.

3.2.4. Külső berendezés általi kisütés (alkotóelem-alapú vizsgálat)

Ez az eljárás az alkotóelemeken végzett vizsgálatra vonatkozik:

a) valamennyi lényeges fő kontaktornak zárt állapotban kell lennie. A külső töltést és kisütést a vizsgált berendezés főkapcsaihoz kell csatlakoztatni;

b) a kisütést a gyártó által meghatározott normál üzemi tartományon belüli állandó áramerősséggel kell elvégezni;

c) a kisütést addig kell folytatni, amíg a vizsgált berendezés (automatikusan) le nem állítja a REESS kisütőáramát, vagy a vizsgált berendezés hőmérséklete olyan mértékben stabilizálódik, hogy a hőmérséklet 2 órán keresztül 4 °C-nál kisebb gradienssel változik. Amennyiben az automatikus megszakító funkció nem működik, vagy nincs ilyen funkció, a kisütésnek addig kell folytatódnia, amíg a vizsgált berendezés a névleges feszültsége 25 százalékára ki nincs sütve;

d) közvetlenül a kisütés leállítása után végre kell hajtani a 9. melléklet 1. függelékében leírtak szerint egy normál töltést, majd egy normál kisütést, amennyiben ezt a vizsgált berendezés nem gátolja.

3.3. A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*9I. MELLÉKLET*

**Túlmelegedés elleni védelem**

1. Cél

A vizsgálat célja annak ellenőrzése, hogy megfelelően működik-e a REESS belső túlmelegedése elleni védelem üzemeltetés közben. Abban az esetben, ha nem szükséges külön védelem annak megelőzéséhez, hogy a REESS belső túlhevülés következtében veszélyessé váljon, a biztonságos működést be kell mutatni.

2. A vizsgálatot teljes REESS rendszerrel (3. és 4. szakasz) vagy teljes járművel (5. és 6. szakasz) is el lehet végezni.

3. Elrendezés a teljes REESS rendszer használatával végzett vizsgálathoz

3.1. A vizsgálati eredményeket nem befolyásoló kiegészítő rendszerek elhagyhatók a vizsgált berendezésről. A vizsgálatot módosított vizsgált berendezéssel is el lehet végezni, feltéve, hogy ezek a módosítások nem befolyásolják a vizsgálati eredményeket.

3.2. Amennyiben a REESS hűtő funkcióval van ellátva, és a REESS a hűtőrendszer működtetése nélkül is működőképes állapotban marad és normál teljesítményt nyújt, a hűtőrendszert a vizsgálathoz ki kell kapcsolni.

3.3. A vizsgálat alatt, a burkolaton belül, a cellák közelében folyamatosan mérni kell a vizsgált berendezés hőmérsékletét a hőmérséklet-változások nyomon követése érdekében. Amennyiben van fedélzeti érzékelő, arról is le lehet olvasni a jelet kompatibilis eszközökkel.

3.4. A REESS-t konvekciós kemencébe vagy klímakamrába kell helyezni. Ha a vizsgálat elvégzéséhez szükséges, a REESS-t hosszabbító kábelekkel kell összekötni a jármű vezérlőrendszerének többi részével. A járműgyártó felügyelete mellett külső töltő- és kisütőberendezést lehet csatlakoztatni.

4. Vizsgálati eljárások a teljes REESS rendszer használatával végzett vizsgálathoz.

4.1. A vizsgálat elején minden olyan védőberendezésnek működnie kell, amely érinti a vizsgált berendezés funkcióját és lényeges a vizsgálat eredménye szempontjából, kivéve a fenti 3.2. szakasznak megfelelően hatástalanított rendszereket.

4.2. A vizsgált berendezést a külső töltő- és kisütőberendezés segítségével folyamatosan tölteni kell és ki kell sütni olyan mértékű áramerősség mellett, amely a gyártó által megadott rendes üzemi tartományon belül a lehető leggyorsabban növeli a cellák hőmérsékletét a vizsgálat végéig.

A töltés és a kisütés görgős fékpadon végzett járművezetési műveletek révén is elvégezhető; ebben az esetben a gyártóval egyeztetve kell meghatározni, hogy milyen vezetési művelettel érhetők el a fenti feltételek.

4.3. A kamra vagy kemence hőmérsékletét 20 ± 10 °C-ról vagy a gyártó kérésére ennél magasabb hőmérsékletről fokozatosan addig kell növelni, amíg el nem éri az alábbi 4.3.1. vagy adott esetben 4.3.2. szakasz szerint meghatározott hőmérsékletet, majd a vizsgálat végéig ezen vagy ennél magasabb hőmérsékleten kell tartani.

4.3.1. Amennyiben a REESS belső túlhevülés elleni védelemmel van ellátva, a hőmérsékletet a gyártó által a védelmi funkció bekapcsolásának hőmérsékleti küszöbeként meghatározott hőmérsékletre kell emelni annak érdekében, hogy a vizsgált berendezés hőmérséklete a fenti 4.2. szakaszban meghatározott módon emelkedjen.

4.3.2. Amennyiben a REESS nincs belső túlhevülés elleni védelemmel ellátva, a hőmérsékletet a gyártó által meghatározott legnagyobb üzemi hőmérsékletre kell emelni.

4.4. A vizsgálat vége A vizsgálatot be kell fejezni, ha az alábbiak bármelyike megfigyelhető:

a) a vizsgált berendezés a hőmérséklet-növekedés megelőzése érdekében meggátolja és/vagy korlátozza a töltést és/vagy kisütést;

b) a vizsgált berendezés hőmérséklete stabilizálódott, azaz a hőmérséklet 2 órán keresztül 4 °C-nál kisebb gradienssel változik;

c) az előírás 6.9.2.1. szakaszában leírt elfogadhatósági feltételek nem teljesülnek.

5. Elrendezés a teljes jármű használatával végzett vizsgálathoz.

5.1. A gyártótól származó információk alapján a hűtőfunkcióval felszerelt REESS esetében a hűtőrendszert a vizsgálat idejére ki kell kapcsolni, vagy jelentősen csökkentett üzemmódban kell működtetni (olyan REESS esetében, amely nem működik, ha a hűtőrendszer ki van kapcsolva).

5.2. A REESS hőmérsékletét a vizsgálat során folyamatosan mérni kell a burkolaton belül, a cellák közelében, hogy a hőmérséklet változását nyomon lehessen követni; ehhez a fedélzeti érzékelőket és a jelek leolvasására szolgáló, a gyártó által megadott információknak megfelelő kompatibilis eszközöket kell használni.

5.3. A járművet legalább 6 órára 40 °C és 45 °C közötti hőmérsékletre beállított klímaszabályozó kamrába kell helyezni.

6. Vizsgálati eljárások a teljes jármű használatával végzett vizsgálathoz.

6.1. A járművet folyamatosan tölteni kell és ki kell sütni olyan módon, amely a gyártó által megadott rendes üzemi tartományon belül a lehető leggyorsabban növeli a REESS celláinak hőmérsékletét a vizsgálat végéig.

A töltést és a kisütést görgős fékpadon végzett járművezetési műveletekkel kell elvégezni, és a gyártóval egyeztetve kell meghatározni, hogy milyen vezetési művelettel érhetők el a fenti feltételek.

A külső áramforrásról tölthető jármű esetében a töltés külső áramforrásról is elvégezhető, ha ettől gyorsabb hőmérséklet-emelkedés várható.

6.2. A vizsgálatot be kell fejezni, ha az alábbiak bármelyike megfigyelhető:

a) a jármű leállítja a töltést és/vagy kisütést;

b) a REESS hőmérséklete annyira stabilizálódott, hogy a hőmérséklet 2 órán keresztül 4 °C-nál kisebb gradienssel változik;

c) az előírás 6.9.2.1. szakaszában leírt elfogadhatósági feltételek nem teljesülnek;

d) a 6.1. szakaszban említett töltési/kisütési ciklusok megkezdésétől számítva eltelik három óra.

*9J. MELLÉKLET*

**Túláram elleni védelem**

1. Cél

E vizsgálat célja a külső egyenáramú töltés során a túláramvédelem működésének ellenőrzése annak megelőzése érdekében, hogy a REESS a gyártó által meghatározott túlzott mértékű töltőáram következtében további súlyos eseményeket szenvedjen el.

2. Vizsgálati körülmények:

a) a vizsgálatot 20 ± 10 °C környezeti hőmérsékleten kell végrehajtani;

b) a REESS töltöttségi szintjét a gyártó által ajánlott rendes üzemmód, például a jármű vezetése vagy a külső töltő használata közbeni rendes üzemi tartomány közepe körüli értékre kell beállítani. Pontos beállításra nincs szükség mindaddig, amíg a REESS rendeltetésszerűen működik;

c) a túláram szintjét (a külső egyenáramú áramforrás meghibásodását feltételezve) és a (normál tartományon belül alkalmazható) maximális feszültséget szükség esetén a gyártóval egyeztetve kell meghatározni.

3. A túláram vizsgálatát a 4. vagy 5. szakasznak megfelelően kell elvégezni, a gyártótól kapott információkkal összhangban.

4. Túláram a külső áramforrással történő töltés során

Ez a vizsgálati eljárás azon járművek járműalapú vizsgálatára vonatkozik, amelyek képesek külső egyenáramú áramforrással való töltésre:

a) a külső egyenáramú áramforrás csatlakoztatására a járműnek az egyenáramú töltésre szolgáló bemeneti csatlakozóját kell használni. A külső áramforrás töltésvezérlési kommunikációját úgy kell módosítani vagy letiltani, hogy az lehetővé tegye a túláram gyártóval egyeztetve meghatározott szintjét;

b) a REESS-t addig kell tölteni a külső egyenáramú áramforrásról, amíg a gyártó által meghatározott legnagyobb üzemszerű töltőáramot el nem érik. A töltőáram erősségét ezután 5 másodperc alatt a legmagasabb üzemszerű töltőáramról a túláramnak a fenti 2. szakasz c) pontjával összhangban meghatározott szintjére kell emelni. A töltést ezután a túláram e szintjén kell folytatni;

c) a töltést akkor kell leállítani, amikor a jármű túláramvédelmi funkciója leállítja a REESS töltőáramát, vagy a REESS hőmérséklete olyan mértékben stabilizálódik, hogy a hőmérséklet 2 órán keresztül 4 °C-nál kisebb gradienssel változik;

d) közvetlenül a töltés leállítása után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál ciklust, amennyiben ezt a jármű nem gátolja.

5. Túláram a kioldó kábelköteg használatával való töltés közben

Ez a vizsgálati eljárás az olyan járművek REESS rendszereire vonatkozik, amelyek feltölthetők egyenáramú áramforrással, és amelyeknél a gyártó tájékoztatást nyújt arról, hogy közvetlenül a REESS-en kívül hová lehet kioldó kábelköteget csatlakoztatni a REESS feltöltése érdekében:

a) a kioldó kábelköteget a gyártó által meghatározott módon kell a járműhöz vagy a REESS-hez csatlakoztatni;

b) a külső áramforrást a túláramforrással együtt a kioldó kábelköteghez kell csatlakoztatni, majd meg kell kezdeni a REESS töltését a gyártó által meghatározott legnagyobb üzemszerű töltőáram elérése érdekében;

c) a töltőáram erősségét ezután 5 másodperc alatt a legmagasabb üzemszerű töltőáramról a túláramnak a fenti 2. szakasz c) pontjával összhangban meghatározott szintjére kell emelni. A töltést ezután a túláram e szintjén kell folytatni;

d) a töltést akkor kell leállítani, amikor a jármű túláramvédelmi funkciója leállítja a töltést, vagy a vizsgált berendezés hőmérséklete olyan mértékben stabilizálódik, hogy a hőmérséklet 2 órán keresztül 4 °C-nál kisebb gradienssel változik;

e) közvetlenül a töltés leállítása után végre kell hajtani egy, a 9. melléklet 1. függelékében leírt normál ciklust, amennyiben ezt a jármű nem gátolja.

6. A vizsgálat 1 órás megfigyeléssel zárul környezeti hőmérsékleten, a vizsgálati környezetben.

*9K. MELLÉKLET*

**Hőterjedési vizsgálat**

1. Cél

A hőterjedési vizsgálat célja a járműben tartózkodók biztonságának garantálása a REESS cellájában kiváltott hőmegfutás esetén. Az előidézett hőmegfutás célja egy belső rövidzárlat által okozott súlyos hőesemény szimulálása.

2. Elrendezés

Ezt a vizsgálatot vagy teljes járművel, vagy a teljes REESS-sel, vagy a REESS alrendszerével/alrendszereivel kell elvégezni, a gyártó döntése szerint, a műszaki szolgálattal egyetértésben. Ha a gyártó úgy dönt, hogy a vizsgálatot a REESS alrendszerével/alrendszereivel végzi el, akkor igazolnia kell, hogy a vizsgálat eredményei a biztonság tekintetében észszerű mértékben tükrözik a teljes REESS rendszer azonos feltételek mellett nyújtott teljesítményét.

A REESS-sel vagy a REESS alrendszerével végzett vizsgálat esetében a járműnek a vizsgálat szempontjából releváns alkatrészeit fel kell szerelni a vizsgált berendezésre, amennyiben olyan jelenségek előfordulása várható, amelyek miatt a vizsgálat nem reprezentatív a járműbe beépített REESS-re nézve.

3. Általános vizsgálati körülmények

A vizsgálatra az alábbi feltételek vonatkoznak:

3.1. Környezeti feltételek

a) A vizsgálatot beltérben vagy kültéren is el lehet végezni. Kültéri vizsgálat esetében a vizsgálat időtartama alatt a jármű/vizsgált berendezés nem lehet közvetlenül kitéve csapadéknak.

b) Közvetlenül a vizsgálat előtt meg kell mérni a szélsebességet a vizsgált berendezéstől legfeljebb 5 méterre, és az így mért átlagos szélsebességnek 10 perc alatt 7,8 m/s-nál kisebbnek kell lennie. Biztosítani kell, hogy széllökések ne befolyásolják az eredményeket. A széllökések 20 másodperces időtartam alatt mérve nem haladhatják meg a 10 m/s értéket. A vizsgálati elrendezésnek figyelembe kell vennie az olyan jellemzők hatását, mint az árnyékoló ernyők vagy a falak, amelyek túlzott tölcsérhatást okozhatnak a vizsgálat során.

3.2. Vizsgált berendezés

a) Az eredeti, nem módosított vizsgált berendezésen csak a lehető legkisebb mértékű módosításokat szabad végrehajtani. A REESS alkotóelemein, például a mechanikus és hőszigetelő szigeteléseken, a hűtőlapokon/-csatornákon, az elektromos csatlakozásokon és a cellák elhelyezésén végzett módosításokat dokumentálni kell, és meg kell indokolni, hogy miért nem okoznak jelentős teljesítményváltozást. Meg kell erősíteni, hogy a műszerek nem csökkentik a REESS eredeti tömítési képességét, és hogy gázkieresztésre csak az eredetileg meglévő tömítéseken keresztül kerül sor. Fenn kell tartani és nem szabad veszélyeztetni a vizsgált berendezés működéséhez szükséges valamennyi alkatrész és funkció, valamint a biztonsággal kapcsolatos funkciók, így például a cellák csatlakozóbuszainak, a fülek hegesztésének, az érintett irányítási rendszer csatlakoztatásának és funkcionalitásának, a szigetelési ellenállásnak az épségét.

b) A járműszintű vizsgálathoz valamennyi ablakot, tetőt és ajtót be kell zárni.

c) A vizsgálat kezdetén a töltöttségi szintet (SoC) az ezen előírás 9. mellékletének 1. függelékében leírt eljárás szerint kell beállítani.

d) A vizsgálat kezdetén a vizsgált berendezés valamennyi szükséges funkciójának működőképesnek kell lennie, és a lehető leghosszabb ideig működőképesnek kell maradnia a vizsgálat során. A vizsgált berendezésnek reprezentatívnak kell lennie az álló, menetkész üzemmódban lévő járműbe beépített REESS-re. A REESS-ben használt, meghatározott hőszabályozási/biztonsági stratégiának és akkumulátorfelügyeleti rendszernek teljes mértékben működőképesnek kell lennie. A hűtőközeg-áramlás a vizsgált berendezés irányítási rendszerétől függően lehet aktív vagy kikapcsolt állapotú. Az eredeti hőszabályozási stratégiának (ha van ilyen) és a vizsgált berendezés egyéb, a vizsgálathoz szükséges irányítási rendszereinek a vizsgálat során a lehető leghosszabb ideig működőképesnek kell lenniük.

e) Közvetlenül a hevítőeszköz bekapcsolása előtt a vizsgált berendezés celláinak hőmérsékletét 18 °C és a gyártó által meghatározott legnagyobb üzemi hőmérséklet között kell tartani.

3.3. Kiindulási cella

Valós körülmények között a REESS bármelyik celláját érintheti az egyetlen cellában kialakuló hőmegfutás. A vizsgálathoz a kiindulási cella kiválasztásakor figyelembe kell venni a szomszédos cellák számát, a cellák burkolatát és a potenciális kiindulási cella közelében lévő cellák közötti távolságot, valamint a vizsgálatindítás gyakorlati megvalósíthatóságát.

A cél annak lehetővé tétele, hogy a csomag bármely celláját ki lehessen választani. Egyetértés van azonban abban, hogy egy adott vizsgált eszköz bizonyos celláinak hozzáférhetősége korlátozott lehet, és hogy egyes cellák jobban ki vannak téve az egyetlen cellából induló hőterjedés kockázatának. Az alábbi kritériumok biztosítják, hogy a vizsgálóberendezés beszerelése ne veszélyeztesse a vizsgált berendezés funkcionalitását és biztonsági rendszereit. Lehetővé teszik továbbá az olyan cellák kiválasztását, amelyeknél potenciálisan nagyobb a hőterjedés előidézésének kockázata.

Az alábbi 3.3.1. szakasz alkalmazása elengedhetetlen annak biztosításához, hogy a teljes rendszert megvizsgálják, és hogy a vizsgált berendezésbe beépített biztonsági rendszerek ne sérüljenek.

Az alábbi 3.3.2. szakasz alkalmazása az adott terméktől, valamint a 6.15.3. szakasz szerint kiválasztott vizsgálati szinttől és indítási módszertől függ. A reprezentatív esetet a műszaki szolgálatnak a gyártóval konzultálva, a gyártó által benyújtott dokumentáció alapján kell meghatároznia.

3.3.1. A vizsgálóberendezés beszerelése nem veszélyeztetheti a REESS biztonsági teljesítmény szempontjából releváns működését. A beszerelés során csak a lehető legkisebb módosítást szabad végrehajtani a hőszigetelésen és a szerkezeten, és tilos:

a) az akkumulátorfelügyeleti rendszerek működésének letiltása vagy befolyásolása;

b) az akkumulátorcsomag gázáramlási irányának és áteresztőképességének módosítása mind a belső, mind a kilépési útvonalakon.

3.3.2. A kiválasztott cellát olyan súlyos körülményeknek kell kitenni, amelyek hőmegfutás esetén potenciálisan veszélyes helyzet kialakulásához vezethetnek, azaz:

a) magas szintű hőátadás történik legalább egy szomszédos cellába (pl. a cella vékonyabb távtartókkal/hézagokkal/határolókkal rendelkezik vagy a gázkieresztés egy szomszédos cella felé történik);

b) hőfelhalmozódásnak van kitéve és nem produktív hővezetési útvonalon található (pl. szélső cella kevés szomszédos cellával és/vagy nagy szomszédos légterekkel); vagy

c) a gyártó által ismert bármely olyan egyéb feltétel vagy elhelyezkedés, amely potenciálisan veszélyes állapothoz vezethet.

4. Az adatok és a mérések rögzítése

4.1. A vizsgálat és a megfigyelési időszak alatt a következő információkat kell rögzíteni. Valamennyi adatmérő rendszert ugyanarra a kezdési időre kell beállítani.

a) A vizsgálati módszer azonosítása, beleértve a kiváltó módszert és a vizsgálati elrendezés leírását.

b) A vizsgálati feltételek (pl. környezeti feltételek, SoC és egyéb előkondicionálási paraméterek).

c) A kiindulási cella hőmérséklete, biztosítva, hogy a kiváltó eszköz vagy a vizsgálati műszerek ne befolyásolják a mérést.

d) A kiindulási cella feszültsége a hőmegfutást kiváltó eljárás során.

e) Egy szomszédos cella hőmérséklete.

f) Video- és hangfelvétel, a vizsgálat során megfigyelhető események (pl. a kiindulási cella túlmelegedése és gázkieresztése, hőterjedés a szomszédos cellá(k)ra, füst, tűz vagy láng, robbanás stb.) időbélyegzőjének feltüntetésével.

g) A vizsgált berendezés állapota a vizsgálat végén, (a vizsgálat előtti és utáni) videofelvételekkel vagy fényképekkel alátámasztva.

h) Ha a vizsgálatot járműszinten végzik, az utasoknak szóló figyelmeztető jelzések vagy riasztások időbélyegzője. Ha a vizsgálatot a REESS-sel vagy a REESS alrendszerével végzik, a figyelmeztető jelzéseket kiváltó jel időbélyegzője.

i) A műszaki szolgálatok szükség esetén további opcionális méréseket végezhetnek és rögzíthetik ezek adatait (pl. infravörös hőmérsékleti videofelvétellel).

5. A hőmegfutás észlelési kritériumai

A hőmegfutás a következő körülmények között észlelhető:

i. a kiindulási cella mért feszültsége süllyed, és a csökkenés mértéke legalább 1 másodpercig meghaladja a kezdeti feszültség 25 %-át;

ii. a kiindulási cella mért hőmérséklete meghaladja a gyártó által meghatározott maximális üzemi hőmérsékletet;

iii. a kiindulási cella mért hőmérséklete legalább 3 egymást követő másodpercen keresztül $dT/dt \geq 1\ °C/s$.

a) Mind az i., mind a iii. szakaszban leírt feltétel észlelhető; vagy

b) mind a ii., mind a iii. szakaszban leírt feltétel észlelhető.

6. A hőmegfutás kiváltására szolgáló módszerek

A kiváltó módszer nem érintheti a szomszédos cellá(ka)t, pl. ha lokalizált, gyors külső hevítést, lokalizált belső hevítést vagy lézeralapú módszert alkalmaznak, akkor a kiindulási cella hőmegfutásának észlelése előtt a szomszédos cellá(k) hőmérséklete nem haladhatja meg a gyártó által meghatározott maximális üzemi hőmérsékletet. Megfelelő módszerek alkalmazhatók a szomszédos cella (cellák) elkülönítésére, feltéve, hogy ezek nem akadályozzák a REESS eredeti funkcióját.

*9K. melléklet – 1. függelék*

**Hőmegfutás kiváltása kívülről történő gyors, lokalizált hevítéssel**

1. A vizsgált berendezés előkészítése

1.1. A kiválasztott fűtőelem és a mérőérzékelők átvezetési célú beszerelése csak olyan mértékben módosíthatja a REESS-t, hogy az lehetővé tegye a szükséges elektromos és termoelem-csatlakozásokat. Ezeknek a csatlakozásoknak nagyobb tömítési integritást kell biztosítaniuk, mint a REESS többi csatlakozásának.

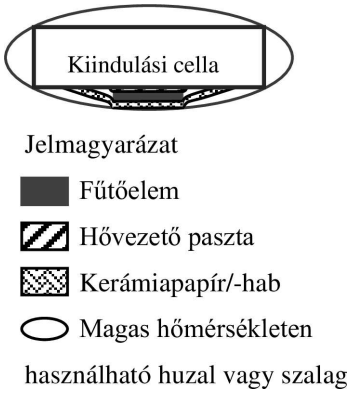
1.2. A kiválasztott hevítőberendezés a kiindulási cellán kívül nem érintkezhet közvetlenül a vizsgált berendezés alkotóelemeinek egyetlen felületével sem. E módszer sikeréhez fontos a fűtőelem és a kiindulási cella felülete közötti szoros termikus kapcsolat. A fűtőelem és a kiindulási cella közötti termikus kapcsolat különböző módszerekkel javítható (pl. légrések elkerülése, hővezető paszta felvitele és a vizsgálat során végig fenntartandó nyomás alkalmazása).

1.3. A hevítőberendezés lehetséges alkalmazási módszereire az 1. ábrán láthatók példák: az alkalmazott módszer a REESS vagy a REESS alrendszer kialakításától függ. A fűtőelem és a kiindulási cella érintkezése, valamint az optimális hőátadás biztosítása érdekében a vizsgálat során fenn kell tartani a nyomást (lásd az 1. ábrát).

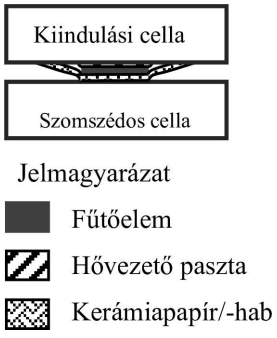
*1. ábra*

**Módszerek a fűtőelemre kifejtett nyomás alkalmazására annak érdekében, hogy a fűtőelem a vizsgálat során mindvégig érintkezzen a kiindulási cellával a különböző cellatípusok esetében**

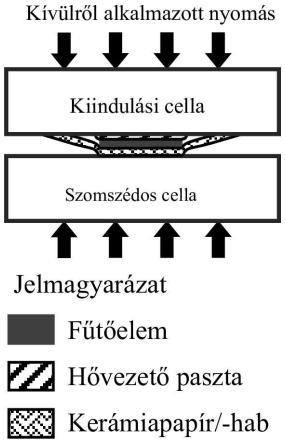
a) A cellák között nagy térközökkel rendelkező REESS




b) Azonos térköz a központi cellák között (pl. prizmatikus cellák)



c) A modul belsejében kompresszált cellák (pl. tasakos cellák)

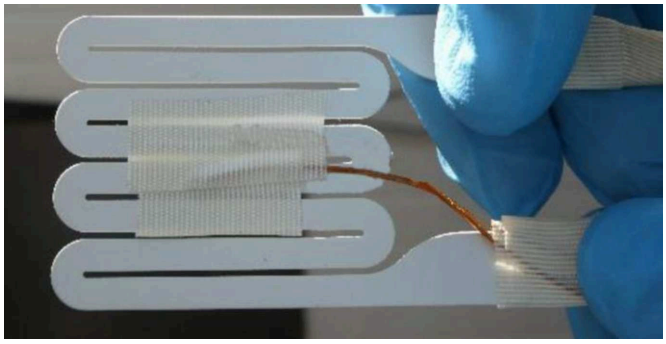



1.5. Járműalapú vizsgálatok esetében ez a REESS-re alkalmazott kiváltó módszer nem befolyásolhatja a jármű válaszát.

1.6. A fűtőelem teljesítményének szabályozásához a fűtőelem felületére hőmérséklet-érzékelőt kell helyezni és azt magas hőmérsékletnek ellenálló és elektromosan szigetelő szalaggal kell ellátni.

*2. ábra*

**Példa a hőmérséklet-érzékelő elhelyezésére a hevítőberendezésen**



2. A hevítőberendezés kiválasztási útmutatója

2.1. A kiváltó módszer nagy teljesítményű hőimpulzust alkalmaz helyileg, a kiindulási cella külső felületén. A módszer sikeres végrehajtásához elegendő teljesítményt kell alkalmazni a kiválasztott fűtőelemre, de nem szabad olyan nagy teljesítményt alkalmazni, hogy a hőmegfutás bekövetkezése előtt a fűtőelem meghibásodjon, vagy a kiindulási cella oldalfala megsérüljön.

2.2. Hevítőberendezésként egy ellenálló fűtőelemet vagy a célparaméterek teljesítésére alkalmas más hevítőberendezést/-technológiát kell használni. A fűtőelemre vonatkozó célparamétereket lásd az 1. táblázatban.

*1. táblázat*

**Útmutató a hevítőberendezés kiválasztásához: célparaméterek**

| Paraméter | Érték | Indokolás |
|---|---|---|
| A hevítőberendezés anyaga | Megfelelő ellenállósággal rendelkező fűtőanyag, pl. nikkel-króm ötvözet, izoláló zárórétteggel | Magas hőmérséklet elérése és az elemek meghibásodásának megelőzése.<br>A szigetelőanyag lehet alumínium-oxid, kerámia vagy üvegszál. |
| Vastagság | < 5 mm | A hevítőberendezés REESS-re gyakorolt hatásának minimalizálása. Bizonyos REESS-kialakítások vékonyabb fűtőelem alkalmazását tehetik szükségessé. |
| Felület | A lehető legkisebb, de legfeljebb a kiindulási cella célfelületének 20 százaléka | A hő koncentrálása a cella felületének lehető legkisebb területére.<br>Lehetőség szerint a legnagyobb cellafelületet kell használni. |
| Fűtési sebesség | ≥ 15 °C/s | A hőmegfutásra jellemző körülmények melletti fűtési sebességhez hasonló ([a]). |
| Legnagyobb hőmérséklet | Legalább 100 °C-kal nagyobb, mint a legnagyobb üzemi hőmérséklet | A hevítőberendezés integritása nem sérülhet. Figyelembe kell vennie a fűtőelem és a termoelem közötti hőmérséklet-eltéréseket ([b]). |
| Szabályozási módszer | Termosztatikus zárt hurok | Lehetővé teszik a nemkívánatos vizsgálati kimenetek elkerülését, például a fűtőelem kiégését, a fűtőelem túl magas hőmérsékletét, az akkumulátorcella oldalfalának a magas hőmérséklet miatti sérülését ([c]). |

([a]) A fűtési sebességet közvetlenül, a csomagba beépített fűtőelem tetejére helyezett külső termoelemmel kell mérni (2. ábra).
([b]) A hőmérsékletet egyéb kémiai jellemzők alapján vagy adott esetben egyéb cellatípusoknak megfelelően módosítani lehet a cellaoldalfal sérülésének elkerülése érdekében.
([c]) Amennyiben a fűtőelemhez kisfeszültségű áramforrást használnak, akkor nagyobb áramerősségre (vastagabb vezetékekre) lesz szükség, míg nagyobb feszültségű áramforrás esetében ellenállóbb szigetelőanyagra és magasabb szintű felhasználói biztonság garantálására lesz szükség a vizsgálat során.

3. A járműalapú vizsgálat eljárása

Ha a módszert a járművön alkalmazzák, a 9K. melléklet 3. szakaszában foglalt általános feltételeknek teljesülniük kell.

a) A REESS-t és a járművet a fentiek szerint fel kell szerelni a műszerekkel, és a járművet menetkész üzemmódba kell helyezni. Meg kell győződni arról, hogy a hűtő- és a kommunikációs rendszer rendeltetésszerűen működik.

b) El kell kezdeni rögzíteni azokat az adatokat, amelyek annak meghatározásához szükségesek, hogy fellép-e hőmegfutás és/vagy hőterjedés. Ellenőrizni kell, hogy a rendszer nem jelez-e a vizsgálat eredménye szempontjából releváns hibakódokat vagy hibákat.

c) El kell kezdeni a fűtőelem árammal való ellátását.

d) Miután a hevítőberendezésbe irányuló energiabevitel elérte a kiindulási cella energiájának 20 %-át, a hevítőberendezést ki kell kapcsolni.

e) Ha a d) feltétel teljesül, de a hevítőberendezés reléjének nyitását követő 1 órás megfigyelési időszak alatt a kiindulási cellában nem következett be hőmegfutás, akkor úgy kell tekinteni, hogy az adott REESS-típus megfelel ennek a követelménynek.

f) A vizsgálat akkor ér véget, amikor az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

i. a kiváltó eljárást a fenti d) szakasznak megfelelően leállították, és ezt követően sor került egy 1 órás megfigyelésre; vagy

ii. hőterjedés észlelése esetén legalább 5 perc eltelt a figyelmeztető jelzés aktiválása után; vagy

iii. ha a kiindulási cellában hőmegfutás lépett fel, de nem következett be hőterjedés, akkor a vizsgált berendezést a hőmegfutás megerősítését követően 2 órás megfigyelésnek vetették alá.

4. Az alkotóelem-alapú vizsgálat eljárása

Ha a módszert a REESS-en vagy a REESS alrendszerén alkalmazzák, a 9K. melléklet 3. szakaszában foglalt általános feltételeknek teljesülniük kell.

a) A REESS-t vagy a REESS alrendszert a fentiek szerint fel kell szerelni a műszerekkel, és elő kell készíteni oly módon, hogy az tükrözze a menetkész üzemmódban lévő járműbe beépített helyzetet. Meg kell győződni arról, hogy a hőszabályozó és a kommunikációs rendszer rendeltetésszerűen működik.

b) El kell kezdeni rögzíteni az annak meghatározásához szükséges adatokat, hogy fellép-e hőmegfutás és/vagy hőterjedés. Ellenőrizni kell, hogy a rendszer nem jelez-e a vizsgálat eredménye szempontjából releváns hibakódokat vagy hibákat.

c) El kell kezdeni a fűtőelem árammal való ellátását.

d) Miután a hőmegfutás megerősítést nyert, vagy a hevítőberendezésbe irányuló energiabevitel elérte a kiindulási cella elektromos energiájának 20 %-át, a hevítőberendezést azonnal ki kell kapcsolni.

e) Ha a d) feltétel teljesül, de a hevítőberendezés reléjének nyitását követő 1 órás megfigyelési időszak alatt a kiindulási cellában nem következett be hőmegfutás, akkor úgy kell tekinteni, hogy az adott REESS-típus megfelel ennek a követelménynek.

f) A vizsgálat akkor ér véget, amikor az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

i. a kiváltó eljárást a fenti d) szakasznak megfelelően leállították, és ezt követően sor került egy 1 órás megfigyelésre; vagy

ii. hőterjedés észlelése esetén legalább 5 perc eltelt a figyelmeztető jelzés aktiválása után; vagy

iii. ha a kiindulási cellában hőmegfutás lépett fel, de nem következett be hőterjedés, akkor a vizsgált berendezést a hőmegfutás megerősítését követően 2 órás megfigyelésnek vetették alá.

*9K. melléklet – 2. függelék*

**Hőmegfutás kiváltása belülről történő hevítéssel**

Ez a vizsgálati módszer hasonló a lokalizált, gyors külső hevítést alkalmazó módszerhez, azzal az eltéréssel, hogy a hevítőberendezés által a cellán belül létrehozott belső, helyi rövidzárlaton alapul. E kiváltó módszer alapelve az, hogy a kiindulási cella szeparátor fóliáján egy nyílást képezve belső rövidzárlatot kell létrehozni. A nyílás létrehozásához a cella belsejében elhelyezett hevítőberendezéssel egy pontban meg kell olvasztani a szeparátor fóliát.

A kiváltó módszer keretében egy belső hevítőberendezés helyi, nagy teljesítményű hőimpulzust alkalmaz a REESS-en belüli kiindulási cella tekercselt jelly roll felületére oly módon, hogy a szomszédos cella (cellák) hőmérséklete csak minimálisan emelkedjen a kiindulási cella hőmegfutása előtt. A szomszédos cella/cellák hőmérsékletének a kiindulási cella hőmegfutása előtt a legnagyobb üzemi hőmérséklet alatt kell maradnia.

1. A kiváltó módszer leírása

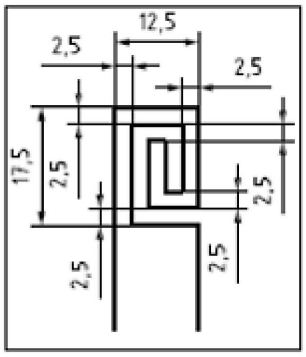
Hevítőberendezésként egy ellenálló fűtőelemet vagy a célparaméterek teljesítésére alkalmas más hevítőberendezést/-technológiát kell használni. A fűtőelemre vonatkozó célparamétereket az 1. táblázat tartalmazza.

Az ellenállást, a teljesítményt és az időtartamot a cella elektrokémiai tulajdonságai és mérete szerint kell beállítani.

*1. ábra*

**Példa egy lapos spirál alakú belső hevítőberendezésre**

(Méretek mm-ben)




*1. táblázat*

**Útmutató a fűtőelem kiválasztásához: célparaméterek**

| Paraméter | Érték | Indokolás |
|---|---|---|
| A fűtőelem anyaga | Megfelelő ellenállással rendelkező fűtőanyag (pl. réz vagy volfrám) szigetelő réteggel | Magas hőmérséklet elérése és az elemek meghibásodásának megelőzése. A szigetelő réteg készülhet poliimidből vagy más hőálló anyagból. |
| Vastagság (mm) | ≤ 0,5 | Mivel a hevítőberendezést a cella belsejében kell elhelyezni, a hevítőberendezés vastagságának a lehető legkisebbnek kell lennie. |

| Paraméter | Érték | Indokolás |
|---|---|---|
| Felület ($mm^2$) | 225–500 | A hő koncentrálása a jelly roll felületének lehető legkisebb területére. |
| A hevítőberendezés teljesítménye (W) | 150~700 | Elegendő hőt kell biztosítani ahhoz, hogy hőmegfutás alakuljon ki a cellában. |

2. A kiinduló cella/akkumulátorblokk előkészítése

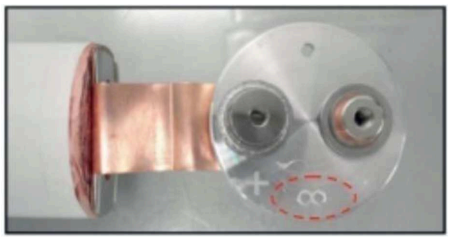
A hevítőberendezést a cella lezárása előtt a csatlakoztatott elektródakötegbe vagy a jelly rollba kell behelyezni. Az alkalmazott módszer a REESS vagy a REESS alrendszer tervezési és gyártási folyamatától függ. Íme egy példa e speciális cella előkészítési folyamatára.

2.1. 1. lépés:

Egy vagy két lyukat kell fúrni a burkolatba, hogy lehetővé váljon a hevítőberendezés elektromos vezetékének kivezetése a cella belsejéből a külsejébe (2. ábra).

*2. ábra*

**Példa a burkolatba fúrt, a hevítőberendezés csatlakoztatását lehetővé tévő lyukakra**



2.2. 2. lépés:

A hevítőberendezés behelyezése érdekében le kell tekercselni a szeparátorokat és az elektródarétegeket.

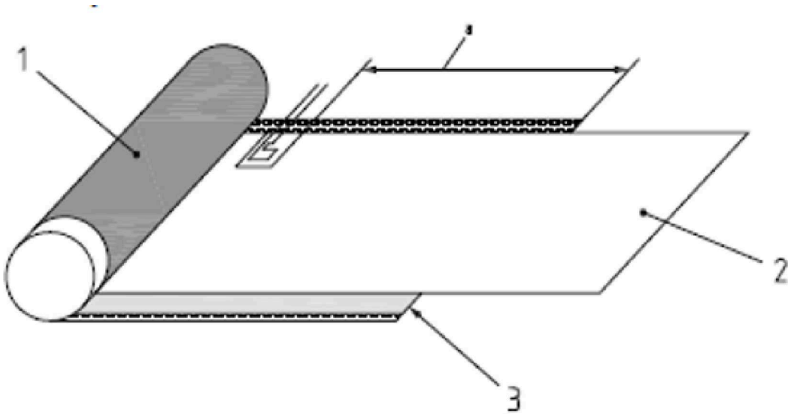
2.3. 3. lépés:

A hevítőberendezést az elektróda legkülső letekercselt részén kell elhelyezni. A hevítőberendezést a cella legkülső negatív és pozitív elektródái közé kell helyezni (lásd a 3., 4. és 5. ábrát).

Kerülni kell a jelly roll nagyobb részének letekercselését, mivel ez a jelly roll sérüléséhez vezethet. Nem tekercselt, hanem egymásra helyezett rétegek esetében a hevítőberendezést egy külső rétegen kell elhelyezni.

*3. ábra*

**Példa a hevítőberendezés elhelyezésére egy hengeres cellán belül**



*Jelmagyarázat*

1. Pozitív elektróda

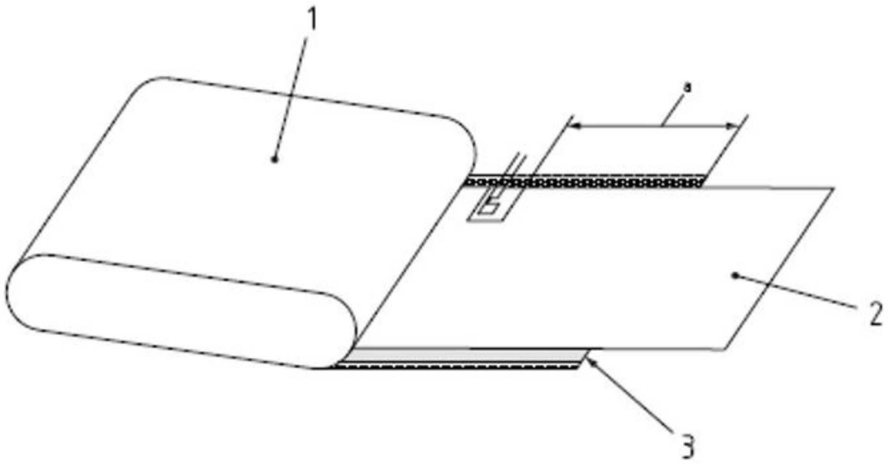
2. Szeparátor

3. Negatív elektróda

a 180 mm a pozitív elektróda végétől és 15 mm a negatív elektróda végétől, tűrés: ± 5 mm

*4. ábra*

**Példa a hevítőberendezés elhelyezésére egy prizmatikus cellán belül**




*Jelmagyarázat*

1. Pozitív elektróda

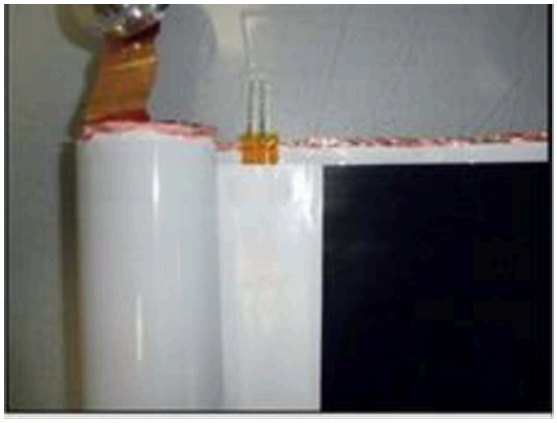
2. Szeparátor

3. Negatív elektróda

a 180 mm a pozitív elektróda végétől és 15 mm a negatív elektróda végétől, tűrés: ± 5 mm

*5. ábra*

**Példa a negatív elektróda utolsó letekercselt részén való elhelyezésre**

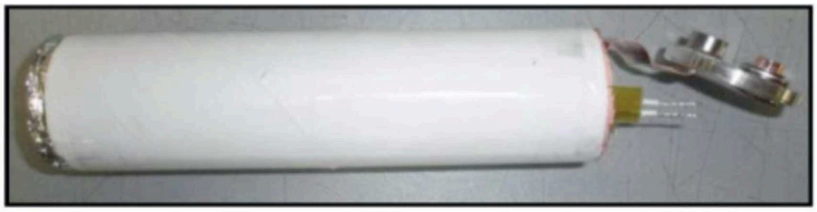


2.4. 4. lépés:

A hevítőberendezéssel együtt fel kell tekercselni a jelly rollt (lásd a 6. ábrát).

*6. ábra*

**Példa a hevítőberendezéssel együtt feltekercselt jelly rollra**



2.5. 5. lépés:

A REESS-ben vagy a REESS alrendszerben használt valamennyi vezetéknek elektromosan szigeteltnek kell lennie.

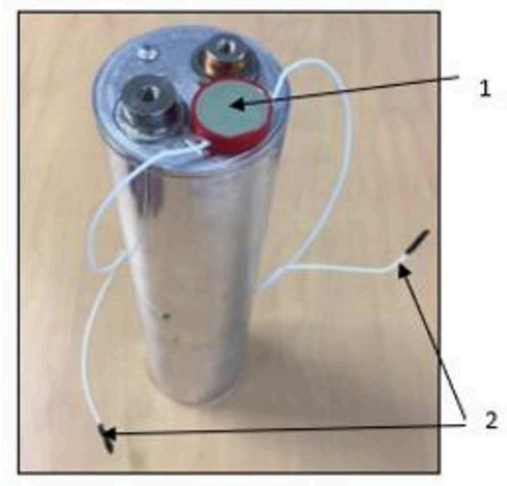
A cellát a szabványos gyártási eljárásoknak megfelelően kell összeszerelni (pl. elektrolittöltés, fedőhegesztés), biztosítva, hogy ne szivároghassanak ki elektrolitok vagy gázok a sodrott huzal és a huzalszigetelő közötti térből.

A gyanta kiválasztása kritikus fontosságú, mivel a tömítésnek szilárdabbnak kell lennie a cella beépített szellőzőnyílásainál.

Miután a gyanta teljesen megszáradt, héliumpróbát kell végezni a tömítés ellenőrzésére, mielőtt feltöltenék a cellát elektrolittal.

*7. ábra*

**Példa a hevítőberendezéssel felszerelt kész cellára**




Jelmagyarázat

1. gyanta a hevítőberendezés vezetéknyílásának tömítéséhez

2. a hevítőberendezés tápvezetékei

*8. ábra*

**Példa az elektrolittal való feltöltés előtt álló cellára**



2.6. 6. lépés:

A kiindulási cellát be kell szerelni a REESS-be vagy a REESS alrendszerbe, amelyet módosítani lehet annak biztosítása érdekében, hogy a hevítőberendezés elektromos tápvezetéke ki tudjon lépni a cellából.

A fűtőelem és a mérőérzékelők átvezetési célú beszerelése csak olyan mértékben módosíthatja a REESS-t (vagy a REESS alrendszert), hogy az lehetővé tegye a szükséges elektromos és termoelem-csatlakozásokat. Ezeknek a csatlakozásoknak nagyobb tömítési integritást kell biztosítaniuk, mint a REESS (vagy a REESS alrendszer) többi csatlakozásának.

Járműszintű vizsgálathoz a gyártó előírásainak megfelelően be kell építeni a REESS-t a járműbe.

3. A járműalapú vizsgálat eljárása

Ha a módszert a járművön alkalmazzák, a 9K. melléklet 3. szakaszában foglalt általános feltételeknek teljesülniük kell.

a) A REESS-t és a járművet a fentiek szerint fel kell szerelni a műszerekkel, és a járművet menetkész üzemmódba kell helyezni. Meg kell győződni arról, hogy a hűtő- és a kommunikációs rendszer rendeltetésszerűen működik.

b) El kell kezdeni rögzíteni azokat az adatokat, amelyek annak meghatározásához szükségesek, hogy fellép-e hőmegfutás és/vagy hőterjedés. Ellenőrizni kell, hogy a rendszer nem jelez-e a vizsgálat eredménye szempontjából releváns hibakódokat vagy hibákat.

c) El kell kezdeni a fűtőelem árammal való ellátását.

d) Miután megerősítették a hőmegfutás fellépését, vagy a hevítőberendezésbe irányuló energiabevitel elérte a kiindulási cella elektromos energiájának 20 %-át, a hevítőberendezést azonnal ki kell kapcsolni.

e) Ha a d) feltétel teljesül, de a hevítőberendezés reléjének nyitását követő 1 órás megfigyelési időszak alatt a kiindulási cellában nem következett be hőmegfutás, akkor úgy kell tekinteni, hogy az adott REESS-típus megfelel ennek a követelménynek.

f) A vizsgálat akkor ér véget, amikor az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

   i. a kiváltó eljárást a fenti d) szakasznak megfelelően leállították, és ezt követően sor került egy 1 órás megfigyelésre; vagy

   ii. hőterjedés észlelése esetén legalább 5 perc eltelt a figyelmeztető jelzés aktiválása után; vagy

   iii. ha a kiindulási cellában hőmegfutás lépett fel, de nem következett be hőterjedés, akkor a vizsgált berendezést a hőmegfutás megerősítését követően 2 órás megfigyelésnek vetették alá.

4. Az alkotóelem-alapú vizsgálat eljárása

Ha a módszert a REESS-en vagy a REESS alrendszerén alkalmazzák, a 9K. melléklet 3. szakaszában foglalt általános feltételeknek teljesülniük kell.

a) A REESS-t vagy a REESS alrendszert a fentiek szerint fel kell szerelni a műszerekkel, és elő kell készíteni oly módon, hogy az tükrözze a menetkész üzemmódban lévő járműbe beépített helyzetet. Meg kell győződni arról, hogy a hőszabályozó és a kommunikációs rendszer rendeltetésszerűen működik.

b) El kell kezdeni rögzíteni azokat az adatokat, amelyek annak meghatározásához szükségesek, hogy fellép-e hőmegfutás és/vagy hőterjedés. Ellenőrizni kell, hogy a rendszer nem jelez-e a vizsgálat eredménye szempontjából releváns hibakódokat vagy hibákat.

c) El kell kezdeni a fűtőelem árammal való ellátását.

d) Miután megerősítették a hőmegfutás fellépését, vagy a hevítőberendezésbe irányuló energiabevitel elérte a kiindulási cella elektromos energiájának 20 %-át, a hevítőberendezést azonnal ki kell kapcsolni.

e) Ha a d) feltétel teljesül, de a hevítőberendezés reléjének nyitását követő 1 órás megfigyelési időszak alatt a kiindulási cellában nem következett be hőmegfutás, akkor úgy kell tekinteni, hogy az adott REESS-típus megfelel ennek a követelménynek.

f) A vizsgálat akkor ér véget, amikor az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

i. a kiváltó eljárást a fenti d) szakasznak megfelelően leállították, és ezt követően sor került egy 1 órás megfigyelésre; vagy

ii. hőterjedés észlelése esetén legalább 5 perc eltelt a figyelmeztető jelzés aktiválása után; vagy

iii. ha a kiindulási cellában hőmegfutás lépett fel, de nem következett be hőterjedés, akkor a vizsgált berendezést a hőmegfutás megerősítését követően 2 órás megfigyelésnek vetették alá.

*9K. melléklet – 3. függelék*

**Hőmegfutás kiváltása szög beverésével**

1. A vizsgált berendezés előkészítése

Ha a REESS egy házban van elhelyezve, a házon áthatoló nyílásra lehet szükség ahhoz, hogy a szöget be lehessen illeszteni a kiindulási cella célhelyzetébe. Szükség esetén olyan eszközt, például gázzáró hüvelyt kell alkalmazni a szögön, amely megakadályozza, hogy a kieresztett gáz kiszivárogjon a szögnek készített nyíláson.

A szög behatolási pozícióját és irányát a szög azon pozícióiból és irányaiból kell kiválasztani, amelyeknél a kiindulási cellában hőmegfutás következhet be (pl. az elektródarétegre merőleges irányt kell alkalmazni).

2. Útmutató a szög kiválasztásához

A szög típusát az 1. táblázatban megadott paraméterek vagy más megfelelő nemzetközi szabványok alapján lehet kiválasztani (pl. a szög hegyének alakja tekintetében).

Be kell tartani a kiváltó módszer részleteit, beleértve – a műszaki szolgálat beleegyezésével – a gyártó által a 6.15.3.1. szakasz f) pontjával összhangban ajánlott megfelelő paramétereket is.

*1. táblázat*

**Útmutató a szög kiválasztásához: célparaméterek**

| Paraméter | Érték | Indokolás |
|---|---|---|
| i. Anyag | Acél | A szögnek elektromosan vezetőképesnek és elég keménynek kell lennie ahhoz, hogy áthatoljon a cella külső házán. |
| ii. Átmérő (mm) | 3–8 | Lehetőleg kisebb legyen, a rövidzárlat szimulálása érdekében. |
| iii. A hegy szöge (°) | 20–60 | Lehetőleg kisebb legyen, a cellaburkolatra gyakorolt hatás minimalizálása érdekében.<br>Úgy kell megválasztani, hogy ki tudja váltani a hőmegfutást. |
| iv. Áthatolási sebesség (mm/s) | 0,1–1 | Ha a sebesség alacsony, a szög mozgása és különösen megállítása könnyen szabályozható. |

3. A járműalapú vizsgálat eljárása

Ha a módszert a járművön alkalmazzák, a 9K. melléklet 3. szakaszában foglalt általános feltételeknek teljesülniük kell.

a) A REESS-t a fentiek szerint fel kell szerelni a műszerekkel, össze kell kapcsolni az összes hőszabályozó és nagyfeszültségű vezetéket, és a REESS-t vissza kell építeni a járműbe.

b) El kell kezdeni rögzíteni azokat az adatokat, amelyek annak meghatározásához szükségesek, hogy fellép-e hőmegfutás és/vagy hőterjedés. Ellenőrizni kell, hogy a rendszer nem jelez-e a vizsgálat eredménye szempontjából releváns hibakódokat vagy hibákat.

c) Ki kell választani a szög alakját és átmérőjét, valamint a megfelelő behatolási sebességet a 2. iv. szakaszban foglalt útmutatás szerint.

d) Be kell kapcsolni a szöget bevezető berendezés áramellátását.

e) Meg kell állítani a szöget és mindaddig a kiindulási cellában kell hagyni, amíg a hőmegfutás fellépése megerősítést nem nyert, vagy amíg a szög át nem hatolt a cella elülső és hátulsó oldalán is.

f) A vizsgálat akkor ér véget, amikor az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

i. a kiváltó eljárást a fenti e) szakasznak megfelelően leállították, és ezt követően sor került egy 1 órás megfigyelésre; vagy

ii. hőterjedés észlelése esetén legalább 5 perc eltelt a figyelmeztető jelzés aktiválása után; vagy

iii. ha a kiindulási cellában hőmegfutás lépett fel, de nem következett be hőterjedés, akkor a vizsgált berendezést a hőmegfutás megerősítését követően 2 órás megfigyelésnek vetették alá.

4. Az alkotóelem-alapú vizsgálat eljárása

Ha a módszert a REESS-en vagy a REESS alrendszerén alkalmazzák, a 9K. melléklet 3. szakaszában foglalt általános feltételeknek teljesülniük kell.

a) A REESS-t vagy a REESS alrendszert a fentiek szerint fel kell szerelni a műszerekkel, és elő kell készíteni oly módon, hogy az tükrözze a menetkész üzemmódban lévő járműbe beépített helyzetet. Meg kell győződni arról, hogy a hőszabályozó és a kommunikációs rendszer rendeltetésszerűen működik.

b) El kell kezdeni rögzíteni azokat az adatokat, amelyek annak meghatározásához szükségesek, hogy fellép-e hőmegfutás és/vagy hőterjedés. Ellenőrizni kell, hogy a rendszer nem jelez-e a vizsgálat eredménye szempontjából releváns hibakódokat vagy hibákat.

c) Ki kell választani a szög alakját és átmérőjét, valamint a megfelelő behatolási sebességet a 2. iv. szakaszban foglalt útmutatás szerint.

d) Be kell kapcsolni a szöget bevezető berendezés áramellátását.

e) Meg kell állítani a szöget és mindaddig a kiindulási cellában kell hagyni, amíg a hőmegfutás fellépése megerősítést nem nyert, vagy amíg a szög át nem hatolt a cella elülső és hátulsó oldalán is.

f) A vizsgálat akkor ér véget, amikor az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

i. a kiváltó eljárást a fenti e) szakasznak megfelelően leállították, és ezt követően sor került egy 1 órás megfigyelésre; vagy

ii. hőterjedés észlelése esetén legalább 5 perc eltelt a figyelmeztető jelzés aktiválása után; vagy

iii. ha a kiindulási cellában hőmegfutás lépett fel, de nem következett be hőterjedés, akkor a vizsgált berendezést a hőmegfutás megerősítését követően 2 órás megfigyelésnek vetették alá.

*9K. melléklet – 4. függelék*

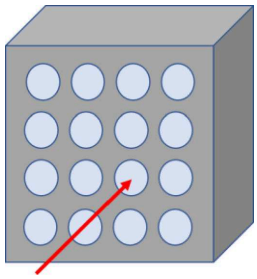
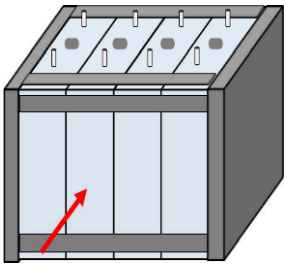
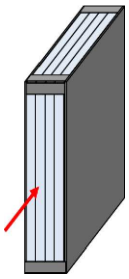
**Hőmegfutás kiváltása lézerrel**

1. A vizsgált berendezés előkészítése

A vizsgálat elvégzése előtt a lézersugár útvonalát úgy kell meghatározni, hogy a lézersugár elérjen egy előre kijelölt helyet a kiindulási cella felületén. Az 1. ábra példákat mutat be a különböző típusú akkumulátorcellákból álló fedélzeti akkumulátormodulok lézerrel való besugárzására.

*1. ábra*

**Különböző típusú akkumulátorcellákból álló fedélzeti akkumulátormodulok lézerrel való besugárzása**

| a) Hengeres cellamodul | b) Négyzetes cellamodul | c) Tasakos cellamodul |
|---|---|---|
|  |  |  |

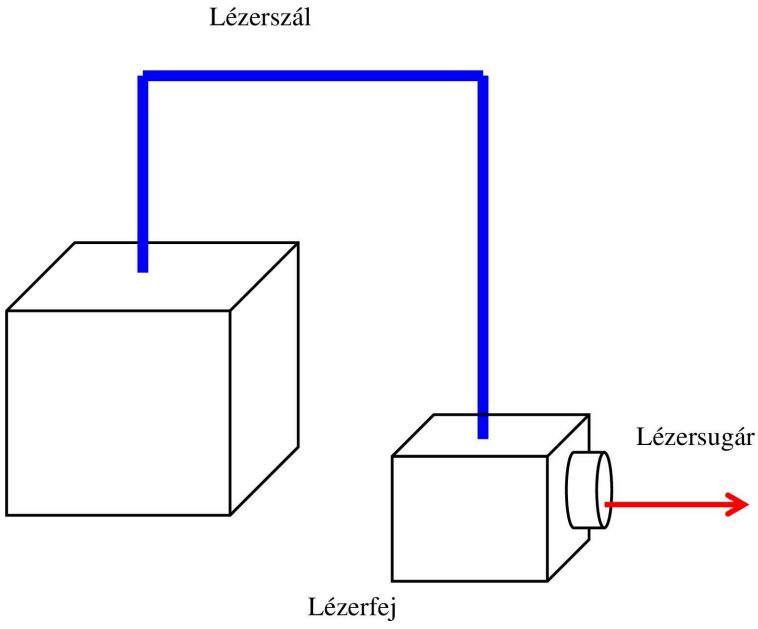
2. Útmutató a lézer kiválasztásához

A lézer típusát olyan anyagmegmunkáló lézerekből kell kiválasztani, mint például a vágáshoz, hegesztéshez vagy keményítéshez használt CO2-lézer, YAG-lézer, félvezető lézer, lemezlézer, szállézer stb.

A 2. ábra a lézeres besugárzási rendszerre mutat be példát.

*2. ábra*

**Példa lézeres besugárzási rendszerre**



3. A járműalapú vizsgálat eljárása

Ha a módszert a járművön alkalmazzák, a 9K. melléklet 3. szakaszában foglalt általános feltételeknek teljesülniük kell.

a) A REESS-t a fentiek szerint fel kell szerelni a műszerekkel, össze kell kapcsolni az összes hőszabályozó és nagyfeszültségű vezetéket, és a REESS-t vissza kell építeni a járműbe.

b) El kell kezdeni rögzíteni azokat az adatokat, amelyek annak meghatározásához szükségesek, hogy fellép-e hőmegfutás és/vagy hőterjedés. Ellenőrizni kell, hogy a rendszer nem jelez-e a vizsgálat eredménye szempontjából releváns hibakódokat vagy hibákat.

c) A vizsgálat megkezdése előtt a lézersugár útvonalát úgy kell meghatározni, hogy a lézersugár elérje a vizsgált berendezés kiindulási cellájának felületét.

d) Be kell állítani és jóvá kell hagyni a lézeres besugárzási programot.

e) Lézeres besugárzást kell végezni a kiindulási cella kijelölt pontján.

f) Miután megerősítették a hőmegfutás fellépését, vagy a lézerből származó energiabevitel elérte a kiindulási cella energiájának 20 %-át, a lézeres besugárzási programot le kell állítani.

g) Ha az f) feltétel teljesül, de a lézer kikapcsolását követő 1 órás megfigyelési időszak alatt a kiindulási cellában nem következett be hőmegfutás, akkor úgy kell tekinteni, hogy az adott REESS-típus megfelel ennek a követelménynek.

h) A vizsgálat akkor ér véget, amikor az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

i. a kiváltó eljárást a fenti f) szakasznak megfelelően leállították, és ezt követően sor került egy 1 órás megfigyelésre; vagy

ii. hőterjedés észlelése esetén legalább 5 perc eltelt a figyelmeztető jelzés aktiválása után; vagy

iii. ha a kiindulási cellában hőmegfutás lépett fel, de nem következett be hőterjedés, akkor a vizsgált berendezést a hőmegfutás megerősítését követően 2 órás megfigyelésnek vetették alá.

4. Az alkotóelem-alapú vizsgálat eljárása

Ha a módszert a REESS-en vagy a REESS alrendszerén alkalmazzák, a 9K. melléklet 3. szakaszában foglalt általános feltételeknek teljesülniük kell.

a) A REESS-t vagy a REESS alrendszert a fentiek szerint fel kell szerelni a műszerekkel, és elő kell készíteni oly módon, hogy az tükrözze a menetkész üzemmódban lévő járműbe beépített helyzetet. Meg kell győződni arról, hogy a hőszabályozó és a kommunikációs rendszer rendeltetésszerűen működik.

b) El kell kezdeni rögzíteni azokat az adatokat, amelyek annak meghatározásához szükségesek, hogy fellép-e hőmegfutás és/vagy hőterjedés. Ellenőrizni kell, hogy a rendszer nem jelez-e a vizsgálat eredménye szempontjából releváns hibakódokat vagy hibákat.

c) A vizsgálat megkezdése előtt a lézersugár útvonalát úgy kell meghatározni, hogy a lézersugár elérje a vizsgált berendezés kiindulási cellájának felületét.

d) Be kell állítani és jóvá kell hagyni a lézeres besugárzási programot.

e) Lézeres besugárzást kell végezni a kiindulási cella kijelölt pontján.

f) Miután megerősítették a hőmegfutás fellépését, vagy a lézerből származó energiabevitel elérte a kiindulási cella energiájának 20 %-át, a lézeres besugárzási programot le kell állítani.

g) Ha az f) feltétel teljesül, de a lézer kikapcsolását követő 1 órás megfigyelési időszak alatt a kiindulási cellában nem következett be hőmegfutás, akkor úgy kell tekinteni, hogy az adott REESS-típus megfelel ennek a követelménynek.

h) A vizsgálat akkor ér véget, amikor az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

i. a kiváltó eljárást a fenti f) szakasznak megfelelően leállították, és ezt követően sor került egy 1 órás megfigyelésre; vagy

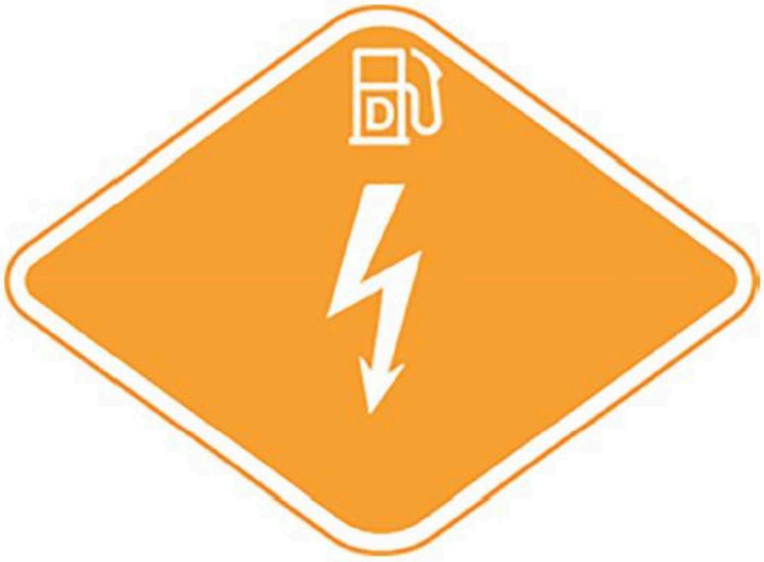
ii. hőterjedés észlelése esetén legalább 5 perc eltelt a figyelmeztető jelzés aktiválása után; vagy

iii. ha a kiindulási cellában hőmegfutás lépett fel, de nem következett be hőterjedés, akkor a vizsgált berendezést a hőmegfutás megerősítését követően 2 órás megfigyelésnek vetették alá.

*10. MELLÉKLET*

**Az elektromos erőátviteli rendszerrel felszerelt $M_2/N_2$ és $M_3/N_3$ kategóriájú járművek címkéjére vonatkozó rendelkezések**

(Ezen előírás 5.5.1–5.5.3. szakasza)



A címkének időjárásállónak kell lennie.

A középső zóna az első energiaforrást jelöli.

A felső zóna a második energiaforrást jelöli.

Az elrendezésnek és a szimbólumoknak meg kell felelniük az ISO 17840-4:2018 szabványnak.

A címke színére és méretére vonatkozóan az alábbi követelményeket kell teljesíteni:

Színek:

| | |
|---|---|
| Háttér: | narancssárga, RGB-kód: 255, 165, 0 |
| Szegély: | fehér fényvisszaverő |
| Betűk: | fehér fényvisszaverő |

Méretek:

| | |
|---|---|
| Matrica szélessége: | ≥ 110 mm |
| Matrica magassága: | ≥ 80 mm |