2026/1695

17.8.2026 г.

Само оригиналните текстове на ИКЕ на ООН имат правно действие съгласно международното публично право. Статутът и датата на влизане в сила на настоящото правило следва да бъдат проверени в последната версия на документа на ИКЕ на ООН за статута TRANS/WP.29/343, който е на разположение на електронен адрес: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Правило № 100 на ООН — Единни предписания относно одобряването на превозни средства по отношение на специфичните изисквания за електрическото силово задвижване [2026/1695]

Включва целия валиден текст до:

Серия от изменения 05 — дата на влизане в сила: 26 септември 2025 г.

Настоящият документ служи само като средство за документиране. Автентични и правно обвързващи текстове са:

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

СЪДЪРЖАНИЕ

Правило

1. Обхват

2. Определения

3. Заявление за одобряване

4. Одобряване

5. Част I: Изисквания за превозно средство по отношение на специфичните изисквания за електрическото силово задвижване

6. Част II: Изисквания за презаредима система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ) по отношение на нейната безопасност

7. Част III: Изисквания за монтирането на одобрена презаредима система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ) за целите на одобряването на превозно средство

8. Промени и разширяване на одобрението на типа

9. Съответствие на производството

10. Санкции при несъответствие на производството

11. Окончателно прекратяване на производството

12. Наименования и адреси на техническите служби, отговорни за провеждане на изпитвания за одобрение, и на органите по одобряване на типа

13. Преходни разпоредби

Приложения

1 Част 1 — Съобщение относно издаване, разширяване, отказ или отнемане на одобрение или окончателно прекратяване на производството на тип превозно средство по отношение на неговата електробезопасност съгласно Правило № 100

1 Част 2 — Съобщение относно издаване, разширяване, отказ или отнемане на одобрение или окончателно прекратяване на производството на тип ПСНЕЕ като компонент/отделен технически възел съгласно Правило № 100

1 Допълнение 1

1 Допълнение 2

2 Оформление на маркировките за одобрение

3 Защита срещу пряк допир до части под напрежение

4 Проверка на изравняване на потенциалите

5А Метод за измерване на изолационното съпротивление за изпитвания върху превозно средство

5Б Метод за измерване на изолационното съпротивление за компонентни изпитвания на ПСНЕЕ

6 Метод за потвърждаване на работата на бордовата система за следене на изолационното съпротивление

7А Метод за проверка от органите по изпитванията за потвърждаване на съответствието по документи на изолационното съпротивление на електрическата конструкция на превозното средство след излагане на вода

7Б Процедура за изпитване върху превозно средство на защита срещу въздействия на вода

8 Определяне на водородните емисии по време на процедурите за зареждане на ПСНЕЕ

Допълнение 1 Калибриране на оборудването за изпитване за водородни емисии

Допълнение 2 Основни характеристики на фамилията превозни средства

9 Процедури за изпитване на ПСНЕЕ

Допълнение 1 Процедура за провеждане на стандартен цикъл

Допълнение 2 Процедура за регулиране на степента на зареждане

9А Изпитване на вибрации

9Б Изпитване на резки и циклични промени на температурата

9В Механичен удар

9Г Механична цялост

9Д Огнеустойчивост

Допълнение 1 Размер и технически характеристики на огнеупорните тухли

9Е Защита срещу външно късо съединение

9Ж Защита срещу прекомерно зареждане

9З Защита срещу прекомерно разреждане

9И Защита срещу прегряване

9Й Максималнотокова защита

9К Изпитване за разпространение на топлина

Допълнение 1 Метод с предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд чрез нагревател за местно бързо външно нагряване

Допълнение 2 Метод с предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд чрез вътрешен нагревател

Допълнение 3 Метод с предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд чрез пробождане с пирон

Допълнение 4 Метод с предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд чрез предизвикване на НЗ с използване на лазер

10 Разпоредби за етикет за превозни средства от категории M_2/N_2 и M_3/N_3, оборудвани с електрическо силово задвижване

1. Обхват

1.1. Част I: Изисквания за безопасност по отношение на електрическото силово задвижване на пътните превозни средства от категории M, N и O [1], чиято максимална конструктивна скорост надвишава 25 km/h, оборудвани с електрическо силово задвижване, с изключение на превозни средства, които са непрекъснато свързани към електрическата мрежа.

За превозни средства от категория O обаче с акумулаторни батерии, които се зареждат от (един от) електрозадвижващия(ите) мост(ове) на превозното средство, се прилагат изискванията в част I от настоящото правило на ООН, включително тези за ПСНЕЕ (т.е. тези акумулаторни батерии се считат за ПСНЕЕ, въпреки че може да не осигуряват задвижване).

Част I от настоящото правило не обхваща:

а) изискванията за безопасност на пътните превозни средства след катастрофа;

б) компонентите и системите за високо напрежение, които не са галванично свързани към шината за високо напрежение на електрическото силово задвижване.

в) Електрическата връзка с високо напрежение между теглещото превозно средство и ремаркето(тата).

1.2. Част II: Изисквания за безопасност по отношение на презаредимата система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ) на пътни превозни средства от категории M, N и O, оборудвани с електрическо силово задвижване, с изключение на превозни средства, които са непрекъснато свързани към електрическата мрежа.

Част II от настоящото правило не се прилага за акумулаторна батерия, чието основно предназначение е да осигурява енергия за пускането на двигателя и/или светлините и/или други спомагателни уредби.

За превозни средства от категория O обаче с акумулаторни батерии, които се зареждат от (един от) електрозадвижващия(ите) мост(ове) на превозното средство, се прилагат изискванията в част II от настоящото правило на ООН, включително тези за ПСНЕЕ (т.е. тези акумулаторни батерии се считат за ПСНЕЕ, въпреки че може да не осигуряват задвижване).

1.3. Част III: Изисквания по отношение на монтирането на презаредима система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ) на пътни превозни средства от категории M, N и O, оборудвани с електрическо силово задвижване, с изключение на превозни средства, които са непрекъснато свързани към електрическата мрежа.

2. Определения

За целите на настоящото правило се прилагат следните определения:

2.1. „*Режим на разрешено движение*“ означава режимът, при който натискане на педала на газта (или на еквивалентен орган за управление) или освобождаването на спирачната уредба води до задвижване на превозното средство от електрическото силово задвижване или, в случай на превозно средство от категория O, режимът на превозното средство, когато е прикачено към теглещо превозно средство в режим на разрешено движение.

2.2. „*Воден електролит*“ означава електролит на основата на воден разтворител за съединенията (например киселини, основи), който след дисоциацията си осигурява йони токоносители.

2.3. „*Автоматичен прекъсвач*“ означава устройство, което при задействане разделя галванично източниците на електрическа енергия от останалата част на веригата с високо напрежение на електрическото силово задвижване.

[1] Както е определено в Консолидираната резолюция относно конструкцията на превозните средства (R.E.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, точка 2. https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

2.4. „*Разклонителен кабелен сноп*“ означава съединителни проводници, които са свързани с цел изпитване към ПСНЕЕ от страната на тягата на автоматичния прекъсвач.

2.5. „*Електрохимичен елемент*“ означава единична затворена електрохимична клетка, съдържаща една положителна и една отрицателна клема, която се характеризира с напрежение между двете си клеми и се използва като презаредимо устройство за акумулиране на електрическа енергия.

2.6 „*Проводяща връзка*“ означава връзка, използваща съединители към външен източник на захранване при зареждането на презаредимата система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ).

2.7. „*Съединител*“ означава устройство, което осигурява механично свързване и разединяване на електрически проводници с високо напрежение с подходящ свързващ компонент, включително неговия корпус.

2.8. „*Свързващо устройство за зареждане на презаредимата система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ)*“ означава електрическата верига, използвана за зареждане на ПСНЕЕ от външно електрозахранване, включително входното гнездо на превозното средство.

2.9. „*Заряден ток, съответстващ на 1/n-часово пълно зареждане*“ във връзка с означението *nC* се дефинира като стабилният ток (токът с постоянна големина) на изпитваното устройство, с който за 1/n часа изпитваното устройство се зарежда или разрежда между 0 % и 100 % от зарядния си капацитет.

2.10. „*Пряк допир*“ означава допирането на лица до тоководещи части под високо напрежение.

2.11. „*Система за преобразуване на електрическата енергия*“ означава система (напр. горивен елемент), която генерира и подава електрическа енергия за електрическо задвижване.

2.12. „*Електрическо силово задвижване*“ означава електрическата верига, включваща тяговия(те) двигател(и), и която може да включва ПСНЕЕ, системата за преобразуване на електрическата енергия, електронните преобразуватели, съответните кабелни снопове и съединители и свързващото устройство за зареждане на ПСНЕЕ.

2.13. „*Електрическо шаси*“ означава съвкупността от електрически свързани тоководещи части, чийто потенциал се приема за базов.

2.14. „*Електрическа верига*“ означава съвкупността от свързани тоководещи части, предназначени да осигурят протичането на електрически ток при нормални условия на работа.

2.15. „*Преграда за електрическа защита*“ означава част, която осигурява защита срещу пряк допир до тоководещи части под високо напрежение.

2.16. „*Изтичане на електролит*“ означава отделянето на електролит от ПСНЕЕ под формата на течност.

2.17. „*Електронен преобразувател*“ означава устройство, което позволява управлението и/или преобразуването на електрическата енергия за електрическо задвижване.

2.18. „*Обвивка*“ означава част, в която са поместени вътрешните блокове и която осигурява защита срещу всякакъв пряк допир.

2.19. „*Взрив*“ означава внезапно отделяне на енергия, достатъчна, за да предизвика вълни на налягане и/или летящи обекти, които могат да предизвикат конструктивно и/или физическо повреждане на заобикалящата изпитваното устройство среда.

2.20. „*Открита тоководеща част*“ означава тоководеща част, която може да се докосва в съответствие с предписанията за степен на защита IPXXB и нормално не е под напрежение, но може да попадне под напрежение в случай на нарушаване на изолацията. Това включва части, намиращи се под капак, които могат да се свалят, без да се използват инструменти.

2.21. „*Външен източник на захранване*“ означава променливотоков или постояннотоков източник на електрозахранване, разположен извън превозното средство.

2.22. „*Пожар*“ означава отделяне на пламъци от изпитваното устройство. Искри и искрене не се смятат за пожар.

2.23. „*Запалим електролит*“ означава електролит, който съдържа вещества, класифицирани в клас 3 „Запалима течност“ съгласно „Препоръките на ООН относно превоза на опасни товари, Правила за моделите (Преразглеждане 17 от юни 2011 г.), том I, глава 2.3“ ([2]).

2.24. „*Високо напрежение*“ означава класификацията на електрически компонент или верига, ако ефективната стойност на неговото/нейното работно напрежение е > 60 V и ≤ 1500 V или > 30 V и ≤ 1000 V~.

2.25. „*Шина с високо напрежение*“ означава електрическата верига, включително свързващото устройство за зареждане на ПСНЕЕ, която работи с високо напрежение. При електрически вериги, които са галванично свързани помежду си и отговарят на условието за напрежение, посочено в точка 2.42, като шина с високо напрежение се класифицират само компонентите или частите на електрическата верига, които работят с високо напрежение.

2.26. „*Непряк допир*“ означава допирането на лица до открити тоководещи части.

2.27. „*Тоководещи части под напрежение*“ означава тоководещите части, предназначени да бъдат захранвани електрически при условия на нормална експлоатация.

2.28. „*Отделение за багаж*“ означава пространството в превозното средство, предназначено за багажа и ограничено между покрива, капака на двигателя, пода, страничните стени, преградата и обвивката, предвидени за защита на лицата в превозното средство от пряк допир до тоководещите части под високо напрежение, отделено от отделението за пътници чрез предната или задната ограничителна стена.

2.29. „*Производител*“ означава лицето или организацията, която е отговорна пред органа по одобряването за всички аспекти на процеса на одобряване и за осигуряване на съответствие на производството. Не е от съществено значение дали лицето или организацията участва пряко във всички етапи на конструирането на превозното средство или компонента, предмет на процеса на одобряване.

2.30. „*Електролит, различен от водния*“ означава електролит, който не е на основата на воден разтворител.

2.31. „*Нормални условия на експлоатация*“ означава режими и условия на експлоатация, които могат да се срещнат в рамките на логичните очаквания при обичайна експлоатация на превозното средство, включително шофиране при законоустановени скорости, паркиране и работа на празен ход в движението, както и зареждане със зарядни устройства, които са съвместими със специфичните щепсели за зареждане, монтирани на превозното средство. Това не включва случаи, когато превозното средство е било повредено в резултат на катастрофа, отломки на пътя или вандализъм, претърпяло е пожар или потапяне във вода или е в състояние, в което е необходимо да се извърши или се извършва ремонт и/или техническо обслужване.

2.32. „*Бордова система за следене на изолационното съпротивление*“ означава устройство, което следи изолационното съпротивление между шините с високо напрежение и електрическото шаси.

2.33. „*Нехерметична тягова акумулаторна батерия*“ означава електролитна акумулаторна батерия, която изисква доливане на вода и отделя водород, изпускан в атмосферата.

2.34. „*Отделение за пътници*“ означава пространството за настаняване на пътници, ограничено от тавана, пода, страничните стени, вратите, стъклата на прозорците и предната и задната ограничителна стена (или задната врата), както и от преградите и обвивките, предвидени за защита на пътниците от пряк допир до тоководещи части под напрежение.

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

2.35. „*Степен на защита IPXXB*“ означава защита срещу допир до тоководещи части под високо напрежение, осигурена от преграда за електрическа защита или обвивка и която се изпитва с шарнирния изпитвателен пръст (IPXXB), описан в приложение 3.

2.36. „*Степен на защита IPXXD*“ означава защита срещу допир до тоководещи части под високо напрежение, осигурена от преграда за електрическа защита или от обвивка и която се изпитва с изпитвателния проводник (IPXXD), описан в приложение 3.

2.37. „*Презаредима система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ)*“ означава презаредимата система за натрупване на енергия, която осигурява електрическа енергия за електрическо задвижване.

Акумулаторна батерия, която се използва основно за пускане на двигателя и/или осветлението и/или други спомагателни уредби на превозното средство, не се счита за ПСНЕЕ.

ПСНЕЕ може да включва необходимите системи за физическо укрепване, регулиране на температурата, електронно управление и корпус.

2.38. „*Подсистема на ПСНЕЕ*“ означава всяка група от компоненти на ПСНЕЕ, която акумулира енергия. Подсистемата на ПСНЕЕ може да включва или да не включва цялата система за управление на ПСНЕЕ.

2.39. „*Разкъсване*“ означава един или повече отвори в корпуса на всеки функционален елемент, възникнали или увеличени вследствие на събитие, които са достатъчно големи, за да проникне през тях изпитвателен пръст с диаметър 12 mm (IPXXB) и да попадне в контакт с тоководещи части под напрежение (вж. приложение 3).

2.40. „*Устройство за сервизно прекъсване*“ означава устройството за изключване на електрическата верига при извършване на проверки и поддръжка на ПСНЕЕ, на пакета горивни елементи и т.н.

2.41. „*Твърд изолатор*“ означава изолационната обвивка на кабелните снопове, предвидена да покрива и предпазва тоководещите части под високо напрежение от всякакъв пряк допир.

2.42. „*Условие на специфично напрежение*“ означава условието, при което максималното напрежение на галванично свързана електрическа верига между тоководеща част под постоянно напрежение и всяка друга тоководеща част под напрежение (постоянно или променливо) е ≤ 30 V~ (ефективна стойност) и ≤ 60 V.

Забележка 1: Когато тоководеща част под постоянно напрежение от такава електрическа верига е свързана към шасито и е в сила условието на специфично н.

Забележка 2: За пулсиращо постоянно напрежение (т.е. изменящи се стойности на напрежението без промяна на полярността) се прилага граничната стойност за постоянен ток.

2.43. „*Степен на зареждане (СЗ)*“ означава наличният електрически заряд в изпитваното устройство, изразен като процент от номиналния му капацитет.

2.44. „*Изпитвано устройство*“ означава или цялата ПСНЕЕ, или подсистема на ПСНЕЕ, която се подлага на изпитванията, предписани в настоящото правило.

2.45. „*Прегряване*“ означава състоянието, при което температурата в ПСНЕЕ е значително по-висока (съгласно определението на производителя) от максималната работна температура.

2.46. „*Неконтролируемо загряване при разряд*“ означава неконтролирано повишаване на температурата в електрохимичния елемент, причинено от екзотермични реакции вътре в електрохимичния елемент.

2.47. „*Разпространение на топлината*“ означава последователното възникване на неконтролируемо загряване при разряд в ПСНЕЕ, задействано от неконтролируемо загряване при разряд в един елемент от тази ПСНЕЕ.

2.48. „*Тип ПСНЕЕ*“ означава системи, които не се различават значително по отношение на следните съществени характеристики:

а) търговското наименование или марка на производителя;

б) химизма, капацитета и физическите размери на нейните електрохимични елементи;

в) броя на електрохимичните елементи, начина на свързване на елементите и физическото укрепване на елементите;

г) конструкцията, материалите и физическите размери на корпуса; както и

д) необходимите помощни устройства за физическо укрепване, регулиране на температурата и електронно управление.

2.49. „*Съединител на превозното средство*“ означава устройството, което се вкарва във входното гнездо на превозното средство, за да подава електрическа енергия на превозното средство от външно електрозахранване.

2.50. „*Входно гнездо на превозното средство*“ означава устройството на превозното средство с външно зареждане, в което се поставя съединителят на превозното средство, за да се прехвърли електрическа енергия от външно електрозахранване.

2.51. „*Тип превозно средство*“ означава превозни средства, които не се различават по отношение на такива основни аспекти като:

а) монтирането на електрическото силово задвижване и на галванично свързаната шина с високо напрежение;

б) основните качества и типа на електрическото силово задвижване и на галванично свързаните компоненти с високо напрежение.

2.52. „*Изпускане на газ*“ означава освобождаването на прекомерното вътрешно налягане от електрохимичния елемент, от подсистемата на ПСНЕЕ или от самата ПСНЕЕ по начин, конструктивно предвиден да предотврати разкъсване или взрив.

2.53. „*Работно напрежение*“ означава най-високата ефективна стойност (средноквадратична стойност) на напрежението в електрическа верига, посочена от производителя, която може да се приложи между които и да са тоководещи части в условия на отворена верига или в нормални условия на експлоатация. Ако електрическата верига е разделена галванично, работното напрежение се определя съответно за всяка част на разделената верига.

2.54. „*Товарно отделение на ремаркето*“ означава отделението на ремаркето, определено от каросерията. Товарното отделение на ремаркето е ограничено от пода на товарната площ и вътрешната повърхност на каросерията, както и в границите на оборудването за съхранение (напр. палетен контейнер и др.), ако има такова.

2.55. „*електрозадвижващ мост*“ означава мост, монтиран на превозно средство от категория О, който генерира електрическа енергия и/или осигурява електрическо задвижване.

Акумулаторните батерии, които се зареждат от (един от) електрозадвижващия(ите) мост(ове) на превозното средство, може да включват необходимите носещи системи, системи за регулиране на температурата, електронно управление и поместване в корпус.

2.56. „*Общо пространство*“ е област, в която могат да се изобразяват, но не едновременно, две или повече информационни функции (например символни).

2.57. „*Аноди от алкални метали*“ означава отрицателните електроди на електрохимичните елементи, които са на основата на литий, натрий или калий, напр. фолиа от алкални метали (самостоятелно или върху токовод) и алкални метали, вградени в приемната(ите) структура(и).

3. Заявление за одобряване

3.1. Част I: Одобряване на тип превозно средство по отношение на специфичните изисквания за електрическото силово задвижване

3.1.1. Заявлението за одобряване на типа превозно средство по отношение на специфичните изисквания за електрическото силово задвижване се подава от производителя на превозното средство или от негов надлежно упълномощен представител.

3.1.2. То се придружава от споменатите по-долу документи в три екземпляра и съдържа следните сведения:

3.1.2.1. Подробно описание на типа превозно средство по отношение на електрическото силово задвижване и галванично свързаната шина с високо напрежение.

3.1.2.2. За превозни средства с ПСНЕЕ — допълнителни доказателства, които показват, че ПСНЕЕ е в съответствие с изискванията на точка 6 от настоящото правило.

3.1.3. На техническата служба, отговаряща за провеждането на изпитванията за одобряване, се представя превозно средство, представително за типа превозно средство, който трябва да бъде одобрен, и ако е приложимо, по преценка на производителя, със съгласието на техническата служба — допълнително(и) превозно(и) средство(а) или части на превозното средство, които техническата служба смята за съществени за изпитването(ията), посочено(и) в точка 6 на настоящото правило.

3.2. Част II: Одобряване на презаредима система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ)

3.2.1. Заявлението за одобряване на тип ПСНЕЕ по отношение на изискванията за безопасност на ПСНЕЕ се подава от производителя на ПСНЕЕ или от негов надлежно упълномощен представител.

3.2.2. То се придружава от споменатите по-долу документи в три екземпляра и е в съответствие със следните сведения:

3.2.2.1. Подробно описание на типа ПСНЕЕ по отношение на безопасността на ПСНЕЕ.

3.2.3. На техническата служба, отговаряща за провеждането на изпитванията за одобряване, се представя(т) компонент(и), представителен(ни) за типа ПСНЕЕ, който трябва да бъде одобрен, и по преценка на производителя и със съгласието на техническата служба — частите на превозното средство, които техническата служба смята за съществени за изпитването.

3.3. Органът по одобряване на типа проверява дали са предприети задоволителни мерки за гарантиране на ефективен контрол на съответствието на производството преди издаването на одобрение.

3.4. В случаите, когато се установи, че информацията е защитена с права върху интелектуална собственост или представлява специфично ноу-хау на производителя или на неговите доставчици, производителят или неговите доставчици предоставят достатъчно информация, за да може да бъдат изпълнени правилните проверки, посочени в настоящото правило. Тази информация се обработва поверително.

3.5. Документацията се предоставя в две части:

а) Официалният комплект документи за одобрение, съдържащ материалите, посочени в приложение 1, допълнение 1 или допълнение 2, който се предоставя на органа по одобряването или на неговата техническа служба при предаването на заявлението за одобрение на типа. Този комплект документи се използва от органа по одобряване или неговата техническа служба като основен справочен материал за процеса на одобряване. Органът по одобряването или неговата техническа служба гарантират, че този комплект документи остава на разположение в продължение на най-малко 10 години, считано от момента на окончателното прекратяване на производството на типа превозно средство/ПСНЕЕ;

б) допълнителни материали, които са от значение за настоящото правило могат да се съхраняват от производителя и да се предоставят за проверка към момента на одобряването на типа. Производителят гарантира, че всеки материал, който е бил на разположение за проверка по време на одобряването на типа, остава на разположение за период от поне 10 години, считано от момента, в който производството на типа превозно средство и/или ПСНЕЕ се прекратява окончателно.

4. Одобряване

4.1. На всеки одобрен тип в съответствие с приложение 4 към Спогодбата (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) се присвоява номер на одобрението.

4.2. Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, биват уведомявани за издаване, отказ, разширение или отнемане на одобрение, или за окончателно прекратяване на производството на тип превозно средство съгласно настоящото правило посредством формуляр, който съответства на образеца от приложение 1, част 1 (за одобрение на типа на превозно средство в съответствие с част I или част III от настоящото правило) или част 2 (за одобрение на типа ПСНЕЕ в съответствие с част II от настоящото правило) към настоящото правило, в зависимост от случая.

4.3. На всяко превозно средство или ПСНЕЕ, което/която съответства на одобрен съгласно настоящото правило тип, на видно и леснодостъпно място, посочено във формуляра за одобрение, се поставя международна маркировка за одобрението, състояща се от:

4.3.1. Окръжност ограждаща буквата E, последвана от отличителния номер на държавата, издала одобрението ([3]).

4.3.2. Номера на настоящото правило, последван от буквата R, тире и номера на одобрението отдясно на окръжността, описана в точка 4.3.1.

4.3.3. В случай на одобрение на ПСНЕЕ след R следва символ ES.

4.4. Ако превозното средство или ПСНЕЕ съответства на одобрение на типа по едно или повече правила, приложени към Спогодбата, не е необходимо символът, предписан в точка 4.3.1, да се повтаря в държавата, издала одобрението съгласно настоящото правило. В такъв случай номерата на правилото и одобрението, както и допълнителните символи на всички правила, съгласно които одобрението е било издадено в държавата, издала одобрение съгласно настоящото правило, се поставят във вертикални колони отдясно на символа, предписан в точка 4.3.1.

4.5. Маркировката за одобрение трябва да е ясно четлива и незаличима.

4.5.1. В случай на превозно средство маркировката за одобрение се поставя върху или в близост до табелката с данни за превозното средство, поставена от производителя.

4.5.2. В случай на ПСНЕЕ маркировката за одобрение се поставя от производителя върху главния елемент на ПСНЕЕ.

4.6. В приложение 2 към настоящото правило са дадени примери за оформлението на маркировки за одобрение.

5. Част I: Изисквания за превозно средство по отношение на специфичните изисквания за електрическото силово задвижване

5.1. Защита срещу поражение от електрически ток

Тези изисквания за електрическа безопасност се отнасят за шини с високо напрежение на електрическо силово задвижване и електрически компоненти, които са галванично свързани към шината с високо напрежение на електрическото силово задвижване, при условие че те не са свързани с външни захранващи източници за високо напрежение.

([3]) Отличителните номера на страните по Спогодбата от 1958 г. са дадени в приложение 3 към Консолидираната резолюция за конструкцията на превозните средства (R.E.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7/Amend.3.

5.1.1. Защита срещу пряк допир

Тоководещите части под напрежение трябва да съответстват на точки 5.1.1.1 и 5.1.1.2 за защита срещу пряк допир. Прегради за електрическа защита, обвивки, твърди изолатори и съединители не трябва да могат да бъдат отваряни, отделяни, демонтирани или сваляни без използване на инструменти, а за превозни средства от категории N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 и O_4 — без управлявано от оператора устройство за задействане/изключване или друго еквивалентно устройство.

Допуска се обаче съединителите (включително входното гнездо на превозното средство) да се отделят без използване на инструменти, ако отговарят на едно или повече от следните изисквания:

а) съответстват на изискванията на точки 5.1.1.1 и 5.1.1.2, когато са отделени;

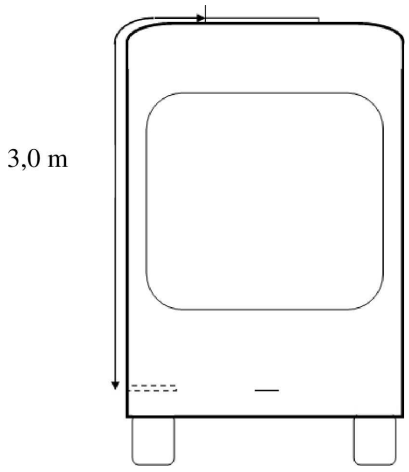
б) снабдени са със заключващ механизъм (необходими са най-малко две отделни действия, за да се отдели съединителят от компонента, към който се присъединява). Освен това други компоненти, които не са част от съединителя, трябва да се свалят само с помощта на инструменти, а за превозни средства от категории N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 и O_4 — с управлявано от оператора устройство за задействане/изключване или друго еквивалентно устройство, за да може да се отдели съединителят; или

в) напрежението на тоководещите части под напрежение спада до стойност, по-малка или равна на 60 V или по-малка или равна на ефективна стойност 30 V~, в рамките на 1 s след отделянето на съединителя.

За превозни средства от категории N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 и O_4 устройства за проводяща връзка, които не се захранват освен по време на зареждане на ПСНЕЕ, са освободени от това изискване, ако са разположени на покрива на превозното средство извън обсега на лице, което стои извън превозното средство, а за превозни средства от категория M_2 и M_3 — когато минималната разгъната дължина от входното стъпало на превозното средство до монтираните на покрива зарядни устройства е 3 m. При множество стъпала, дължащи се на повдигнат под в превозното средство, разгънатата дължина се измерва от най-долното стъпало за влизане, както е показано на фигура 1.

Фигура 1

Схема за измерване на разгъната дължина



5.1.1.1. За тоководещите части под високо напрежение вътре в отделението за пътници, отделението за багаж или товарното отделение на ремаркето, трябва да е осигурена степен на защита IPXXD.

5.1.1.2. За тоководещите части под високо напрежение в зони, различни от отделението за пътници, отделението за багаж или товарното отделение на ремаркето, трябва да е осигурена степен на защита IPXXB.

5.1.1.3. Устройство за сервизно прекъсване

За устройство за сервизно прекъсване с високо напрежение, което може да се отваря, демонтира или сваля без инструменти, а за превозни средства от категории N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 и O_4 — управлявано от оператора устройство за задействане/изключване или еквивалентно устройство, трябва да бъде удовлетворена степен на защита IPXXB, когато то се отваря, демонтира или сваля.

5.1.1.4. Маркировка

5.1.1.4.1. Символът, показан на фигура 2, трябва да присъства върху или в близост до ПСНЕЕ с възможност за работа с високо напрежение. Очертанията и стрелката на символа са черни на жълт фон.

Това изискване се прилага също за ПСНЕЕ, която е част от галванично свързана електрическа верига, където условието на специфично напрежение не е изпълнено независимо от максималното напрежение на ПСНЕЕ.

Фигура 2

Маркировка на оборудване с високо напрежение



5.1.1.4.2. Символът трябва да е видим също върху обвивки и прегради за електрическа защита, чието отстраняване прави достъпни тоководещите части под напрежение на веригите с високо напрежение. Това предписание не е задължително за съединителите за шините с високо напрежение. Това предписание не се прилага в нито един от следните случаи:

а) когато до прегради за електрическа защита или обвивките няма физически достъп или не могат да бъдат отваряни или сваляни, освен ако други компоненти на превозното средство не са свалени с помощта на инструменти;

б) когато прегради за електрическа защита или обвивките са разположени под пода на превозното средство;

в) при прегради за електрическа защита или обвивки на устройство за проводяща връзка за превозни средства от категории N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 и O_4, които отговарят на условията, предписани в точка 5.1.1.

5.1.1.4.3. Кабелите за шините с високо напрежение, които не са в обвивки, трябва да бъдат обозначени, като външният им слой е оцветен в оранжево.

5.1.2. Защита срещу непряк допир

5.1.2.1. За защита от поражение от електрически ток, което може да възникне при непряк допир, откритите тоководещи части като тоководещата преграда за електрическа защита и обвивката трябва да бъдат надеждно галванично свързани с електрическото шаси чрез връзка с електрически проводник или заземителен проводник или чрез заваряване или болтове и т.н., за да не възникват опасни потенциали.

5.1.2.2. Съпротивлението между всички открити тоководещи части и електрическото шаси трябва да бъде по-малко от 0,1 Ω, когато се измерва при големина на тока най-малко 0,2 ампера.

Съпротивлението между които и да е две едновременно достъпни открити тоководещи части на прегради за електрическа защита, които са на по-малко от 2,5 m една от друга, не трябва да надвишава 0,2 Ω. Това съпротивление може да бъде изчислено, като се използват отделно измерените съпротивления на съответните части на електрическия път.

Това изискване е удовлетворено, ако галваничната връзка е постигната чрез заваряване. В случай на съмнение или ако връзката е осъществена по начин, различен от заваряване, измерването се извършва, като се използва една от процедурите за изпитване, описани в приложение 4.

5.1.2.3. В случай на превозни средства, които са предназначени за свързване към заземено външно електрозахранване чрез проводяща връзка между входното гнездо на превозното средство и съединителя на превозното средство, трябва да бъде предвидено устройство, което прави възможна галваничната връзка на електрическото шаси със защитното заземяване за външното електрозахранване.

Устройството трябва да позволява свързване със защитното заземяване, преди напрежението на външния източник да бъде подадено към превозното средство, като връзката трябва да се запазва, докато напрежението на външния източник не бъде снето от превозното средство.

Спазването на това изискване може да бъде доказано чрез използването на съединителя, посочен от производителя на превозното средство, чрез визуална проверка или чертежи.

Горепосочените изисквания са приложими само за превозни средства, когато се зареждат от стационарна зарядна точка, със заряден кабел с ограничена дължина, през свързващо устройство на превозното средство, състоящо се от съединител и входно гнездо на превозното средство.

5.1.3. Изолационно съпротивление

Настоящата точка не се прилага за електрически вериги, които са галванично свързани помежду си, когато постояннотоковата част на тези вериги е свързана към електрическото шаси и условието на специфично напрежение е изпълнено.

5.1.3.1. Електрическо силово задвижване, съставено от отделни шини за постоянен ток или шини за променлив ток

Ако шините за променлив ток с високо напрежение и шините за постоянен ток с високо напрежение са галванично разделени една от друга, изолационното съпротивление между шината с високо напрежение и електрическото шаси трябва да бъде минимум 100 Ω/V, отнесено към работното напрежение — за шините за постоянен ток, и минимум 500 Ω/V, отнесено към работното напрежение — за шините за променлив ток.

Измерването трябва да бъде извършено съгласно приложение 5А „Метод за измерване на изолационното съпротивление за изпитвания върху превозно средство“.

5.1.3.2. Електрическо силово задвижване, съставено от комбинирани шини за постоянен ток и за променлив ток

Ако шините за променлив ток с високо напрежение и шините за постоянен ток с високо напрежение са галванично свързани, изолационното съпротивление между шината с високо напрежение и електрическото шаси трябва да бъде минимум 500 Ω/V, отнесено към работното напрежение.

Ако обаче шините за променлив ток с високо напрежение са защитени по един от следните два начина, изолационното съпротивление между шината с високо напрежение и електрическото шаси трябва да бъде минимум 100 Ω/V, отнесено към работното напрежение:

а) най-малко два или повече слоя твърди изолатори, прегради за електрическа защита или обвивки, които поотделно отговарят на изискването в точка 5.1.1, например кабелни снопове на инсталацията;

б) механично здрава защита с достатъчна издръжливост през срока на експлоатация на превозното средство като корпус на двигателя, корпуси на електронния преобразувател или съединители.

Изолационното съпротивление между шината с високо напрежение и електрическото шаси може да бъде доказано с изчисляване, измерване или комбинация от двете.

Измерването трябва да бъде извършено съгласно приложение 5А „Метод за измерване на изолационното съпротивление за изпитвания върху превозно средство“.

5.1.3.3. Превозни средства с горивни елементи

При превозни средства с горивни елементи шините за постоянен ток с високо напрежение трябва да имат бордова система за следене на изолационното съпротивление и предупреждаване на водача, ако изолационното съпротивление падне под изискваната минимална стойност от 100 Ω/V. Работата на бордовата система за следене на изолационното съпротивление се потвърждава, както е описано в приложение 6.

Изолационното съпротивление между шината с високо напрежение на свързващото устройство за зареждане на ПСНЕЕ, която не трябва да се захранва при условия, различни от тези по време на зареждането на ПСНЕЕ, и електрическото шаси не трябва да бъде следено.

5.1.3.4. Изисквания за изолационното съпротивление на свързващото устройство за зареждане на ПСНЕЕ

При устройството за проводяща връзка на превозното средство, предназначено за проводящо свързване към заземеното външно променливотоково захранване и електрическата верига, която е галванично свързана към устройството за проводяща връзка на превозното средство по време на зареждане на ПСНЕЕ, изолационното съпротивление между шината с високо напрежение и електрическото шаси трябва да отговаря на изискванията на точка 5.1.3.1, когато проводящата връзка е прекъсната и изолационното съпротивление се измерва на тоководещите части под високо напрежение (контакти) на устройството за проводяща връзка на превозното средство. По време на измерването връзката с ПСНЕЕ може да бъде прекъсната.

5.1.4. Защита срещу въздействия от вода

Превозните средства трябва да запазват изолационното съпротивление след излагане на вода (например измиване, шофиране през локви вода). Настоящата точка не се прилага за електрически вериги, които са галванично свързани помежду си, когато постояннотоковата част на тези вериги е свързана към електрическото шаси и условието на специфично напрежение е изпълнено.

5.1.4.1. Производителят на превозното средство може да избере да спазва изискванията, посочени в точка 5.1.4.2, посочените в точка 5.1.4.3 или тези в точка 5.1.4.4.

5.1.4.2. Производителите на превозни средства предоставят на органа по одобряването на типа или на техническите служби, според случая, доказателства и/или документация относно това как електрическата конструкция или компонентите на превозното средство, разположени извън отделението за пътници или закрепени отвън, остават безопасни след излагане на вода и отговарят на изискванията, описани в приложение 7А. Ако предоставените доказателства и/или документация не са задоволителни, органът по одобряването на типа или техническите служби изискват от производителя да извърши изпитване на физическите компоненти въз основа на същите спецификации като тези, описани в приложение 7А.

5.1.4.3. Ако процедурите за изпитване, посочени в приложение 7Б, се извършват непосредствено след всяко излагане на вода и при все още мокро превозно средство, тогава превозното средство трябва да отговаря на изпитването за изолационно съпротивление, посочено в приложение 5А, и да бъдат изпълнени изискванията за изолационно съпротивление, посочени в точка 5.1.3. Освен това след 24-часова пауза отново трябва да се извърши изпитването за изолационно съпротивление, посочено в приложение 5А, и да бъдат изпълнени изискванията за изолационно съпротивление, посочени в точка 5.1.3.

5.1.4.4. Ако е осигурена система за следене на изолационното съпротивление и се установи, че изолационното съпротивление е по-малко от изискванията, посочени в точка 5.1.3, водачът трябва да бъде предупреден. Работата на бордовата система за следене на изолационното съпротивление се потвърждава, както е описано в приложение 6.

5.2. Презаредима система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ)

5.2.1. ПСНЕЕ, включително съответните компоненти, системи и конструкция на превозното средство в зависимост от случая, трябва да отговарят на съответните изисквания на точка 6 от настоящото правило.

5.2.2. Изисквания за монтирането на ПСНЕЕ

5.2.2.1. Типът на ПСНЕЕ трябва да бъде напълно съвместим с конструкцията на типа(овете) превозно(и) средство(а).

5.2.2.2. В отделението за пътници не трябва да се изпуска дим, причинен от разпространение на топлина. Това изискване се проверява чрез преглед на проекта на планираната стратегия за изпускане в атмосферата във връзка с ПСНЕЕ и нейното монтиране.

5.2.2.3. Натрупване на газ

Местата за поставяне на нехерметични тягови акумулаторни батерии, които могат да изпускат водород, трябва да бъдат снабдени с вентилатор или вентилационна тръба, за да се предотврати натрупването на водород.

5.2.3. Предупреждение в случай на неизправност в ПСНЕЕ

Когато превозното средство е в режим на разрешено движение, то трябва да осигурява предупреждаване на водача в случаите, посочени в точки 6.13—6.15.

В случай на светлинно предупреждение сигналната лампа трябва да бъде достатъчно ярка, за да бъде видима за водача както при дневна светлина, така и през нощта, когато водачът се е приспособил към осветяването на пътя.

Тази сигнална лампа трябва да се задейства като проверка на функцията на лампата, когато задвижващата уредба е в положение „Контакт“ или когато задвижващата уредба е в положение между „Контакт“ и „Старт“, определено от производителя като позиция за проверка. Това изискване не се прилага за сигналната лампа или сигналните символи, светещи в общо пространство.

Независимо от разпоредбите по-горе, в случай на превозни средства от категория О ремаркето трябва да подава светлинно и/или звуково предупреждение на водача на теглещото превозно средство в случая, посочен в точки 6.13—6.15.

В случай на превозни средства от категории O_3 и O_4, ремаркето може да подава към теглещото превозно средство сигнал за подаване на светлинно предупреждение съгласно настоящата точка и/или звуково предупреждение (напр. предаване по шина CAN в съответствие с ISO 11992-2) в случая, посочен в точки 6.13—6.15.

5.2.4. Предупреждение в случай на нисък запас на енергия на ПСНЕЕ

За изцяло електрически превозни средства (превозни средства, оборудвани със силово задвижване, съставено изключително от електрически машини като преобразуватели на енергията на задвижването и изключително от презаредими системи за натрупване на електрическа енергия като системи за натрупване на енергията на задвижването) се осигурява предупреждаване на към водача в случай на ниска степен на заряда на ПСНЕЕ. Въз основа на инженерната преценка производителят определя необходимото ниво на останалата енергия в ПСНЕЕ, когато за първи път се подаде предупреждение към водача.

В случай на светлинно предупреждение сигналната лампа трябва да бъде достатъчно ярка, за да бъде видима за водача както при дневна светлина, така и през нощта, когато водачът се е приспособил към осветяването на пътя.

Този предупредителен сигнал не се изисква за превозни средства от категория О.

5.3. Предотвратяване на случайно или непреднамерено движение на превозното средство

5.3.1. На водача трябва да се подава поне моментна индикация всеки път, когато превозното средство за първи път бъде поставено в „режим на разрешено движение“ след ръчно задействане на задвижващата уредба.

Това предписание обаче не е задължително при условия, в които двигател с вътрешно горене осигурява пряко или непряко силата за задвижване на превозното средство след пускане, и за превозни средства от категория О.

За да се гарантира, че превозното средство от категория О не задейства самостоятелно режима си на движение, трябва да се гарантира, че уредбата му за задвижване се задейства само ако ремаркето е прикачено към теглещо превозно средство и ако към уредбата за задвижване на ремаркето се предава сигнал, команда или действие.

5.3.2. При напускане на превозното средство водачът трябва да бъде предупреден с ясен сигнал (например светлинен или звуков), ако превозното средство продължава да се намира в режим на разрешено движение. Освен това при превозни средства от категория M_2 и M_3 с места за повече от 22 пътници плюс водача този сигнал вече трябва да бъде подаден, когато водачите стават от седалката си.

Това предписание обаче не е задължително при условия, в които двигател с вътрешно горене осигурява пряко или непряко силата за задвижване на превозното средство при напускане на превозното средство или седалката на водача, и за превозни средства от категория О.

5.3.3. Ако ПСНЕЕ може да бъде зареждана външно, движението на превозното средство чрез собствената задвижваща уредба трябва да бъде невъзможно, докато съединителят е физически свързан с входното гнездо на превозното средство.

За доказване на спазването на това изискване трябва да се използва електрическият съединител на превозното средство, посочен от производителя на превозното средство.

В случай на превозни средства от категория О спирачката за паркиране на ремаркето трябва да се задейства автоматично, докато електрическият съединител на ремаркето е физически свързан с входното гнездо на ремаркето.

Горепосочените изисквания са приложими само за превозни средства, когато се зареждат от стационарна зарядна точка, със заряден кабел с ограничена дължина, през свързващо устройство на превозното средство, състоящо се от съединител и входно гнездо на превозното средство.

5.3.4. Положението на устройството за управление на посоката на движение трябва да бъде указано на водача.

5.4. Определяне на водородните емисии

5.4.1. Това изпитване се извършва на всички превозни средства, оборудвани с нехерметични тягови акумулаторни батерии. Ако ПСНЕЕ е била одобрена съгласно част II от настоящото правило и монтирана съгласно точка 5.2.1.1, това изпитване може да се пропусне при одобряването на превозното средство.

5.4.2. Изпитването се провежда съобразно метода, описан в приложение 8 към настоящото правило. Начините на вземане на проба от водорода и анализирането им трябва да отговарят на предписаните. Могат да бъдат одобрени и други методи, ако се установи, че те дават еквивалентни резултати.

5.4.3. По време на нормална процедура на зареждане при условията, указани в приложение 8, водородните емисии трябва да бъдат по-ниски от 125 g за срок от 5 часа или под 25 x t_2 g за срок t_2 (в часове).

5.4.4. По време на зареждане с неизправно зарядно устройство (при условията, указани в приложение 8) предизвиканите водородни емисии трябва да са по-малко от 42 g. Освен това зарядното устройство трябва да ограничава тази евентуална неизправност до 30 минути.

5.4.5. Всички операции, свързани със зареждането на ПСНЕЕ, трябва да се управляват автоматично, включително преустановяването на зареждането.

5.4.6. Не трябва да е възможно поемането на ръчно управление на етапите на зареждане.

5.4.7. Нормалните операции по свързване към мрежата и изключване от нея или отпадането на мрежовото захранване не трябва да предизвикват смущения във функционирането на системата за управление на етапите на зареждане.

5.4.8. За значителните неизправности относно зареждането трябва да има постоянна индикация. Под значителна неизправност се има предвид неизправност, която е в състояние да предизвика отказ на зарядното устройство по време на последващо зареждане.

5.4.9. Производителят трябва да укаже в ръководството за експлоатация доколко превозното средство съответства на тези изисквания.

5.4.10. Издаденото одобрение на тип превозно средство по отношение на водородните емисии може да бъде разширено за други типове превозни средства, принадлежащи към същата фамилия, в съответствие с определението за фамилия, дадено в приложение 8, допълнение 2.

5.5. Разпознаване на превозни средства с електрическо силово задвижване.

5.5.1. На превозните средства от категории M_2/N_2 и M_3/N_3, оборудвани с електрическо силово задвижване с високо напрежение, се монтират етикети, както е посочено в приложение 10.

5.5.1.1. Изискването по точка 5.5.1 се счита за изпълнено, ако е изпълнено изискването по точка 7.1.7 от Правило № 134 на ООН.

5.5.2. За хибридните електрически превозни средства, работещи с дизелово гориво или бензин, силовото задвижване с високо напрежение се счита за негов първи източник на енергия, независимо от капацитета на ПСНЕЕ.

5.5.3. Тези етикети се поставят отпред на превозното средство и от лявата, както и от дясната страна на превозното средство; при поставяне отстрани — в близост до предната врата, ако има такава. Ако няма предна врата, етикетът трябва да бъде поставен върху първата една трета от дължината на превозното средство.

Освен това при превозни средства от категории M_2 и M_3 се поставя етикет отзад на превозното средство.

6. Част II: Изисквания за презаредима система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ) по отношение на нейната безопасност

6.1. Общи положения

Прилагат се процедурите, описани в приложение 9 от настоящото правило.

6.2. Вибрации

6.2.1. Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9А към настоящото правило.

6.2.2. Критерии за приемливост

6.2.2.1. По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) изтичане на електролит;

б) разкъсване (приложимо само за ПСНЕЕ с високо напрежение);

в) изпускане на газ (за ПСНЕЕ, различна от нехерметична тягова акумулаторна батерия);

г) пожар;

д) взрив.

Проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство. Ако е необходимо, се използва подходяща техника, за да се потвърди дали има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в резултат на изпитването. Проверката за признаци за изпускане на газ се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.2.2.2. За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление, измерено след изпитването в съответствие с приложение 5Б към настоящото правило, не трябва да бъде по-малко от 100 Ω/V.

6.3. Резки и циклични промени на температурата

6.3.1. Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9Б към настоящото правило.

6.3.2. Критерии за приемливост

6.3.2.1. По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) изтичане на електролит;

б) разкъсване (приложимо само за ПСНЕЕ с високо напрежение);

в) изпускане на газ (за ПСНЕЕ, различна от нехерметична тягова акумулаторна батерия);

г) пожар;

д) взрив.

Проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство. Ако е необходимо, се използва подходяща техника, за да се потвърди дали има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в резултат на изпитването. Проверката за признаци за изпускане на газ се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.3.2.2. За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление, измерено след изпитването в съответствие с приложение 5Б към настоящото правило, не трябва да бъде по-малко от 100 Ω/V.

6.4. Механично въздействие

6.4.1. Механичен удар

По избор на производителя изпитването може да се извърши като:

а) изпитвания върху превозно средство в съответствие с точка 6.4.1.1 от настоящото правило; или

б) компонентни изпитвания в съответствие с точка 6.4.1.2 от настоящото правило; или

в) всякаква комбинация от букви а) и б) по-горе за различните посоки на движение на превозното средство.

6.4.1.1. Изпитване върху превозно средство

Съответствието с изискванията за критериите за приемливост от точка 6.4.1.3 по-долу може да бъде доказано с ПСНЕЕ, монтирана(и) в превозни средства, които са били подложени на изпитвания на удар при сблъсък на превозни средства съгласно приложение 3 към Правило № 94 на ООН или приложение 3 към Правило № 137 на ООН (серия от изменения 02 или по-нова) — за челен удар, както и приложение 4 към Правило № 95 на ООН — за страничен удар. Температурата на околната среда и степента на зареждане трябва да са в съответствие с посочените правила. Смята се, че това изискване е изпълнено, ако превозното средство, оборудвано с електрическо силово задвижване, работещо с високо напрежение, е одобрено в съответствие с Правило № 94 на ООН (серия от изменения 04 или по-нови) или Правило № 137 на ООН (серия от изменения 01 или по-нови) — за челен удар, както и Правило № 95 на ООН (серия от изменения 05 или по-нови) — за страничен удар.

Одобряването на ПСНЕЕ, изпитана съгласно настоящата точка, се ограничава до конкретния тип превозно средство.

6.4.1.2. Компонентно изпитване

Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9В към настоящото правило.

6.4.1.3. Критерии за приемливост

По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) пожар;

б) взрив;

в1) изтичане на електролит при изпитване съгласно точка 6.4.1.1:

i) в случай на ПСНЕЕ с воден електролит:

През първите 60 минути след удара не трябва да има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в отделението за пътници,

а извън отделението за пътници може да са изтекли не повече от 7 обемни процента от електролита на ПСНЕЕ, но най-много 5,0 l. Количеството на изтеклия електролит може да бъде измерено чрез обичайните техники за определяне на обема на течности след събирането им. За контейнери, съдържащи разтворител Стодард, цветна охлаждаща течност и електролит, на флуидите трябва да се даде възможност да се разделят според относителното си тегло преди измерването;

ii) в случай на ПСНЕЕ с електролит, различен от водния:

През първите 60 минути след удара не трябва да има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в отделението за пътници, отделението за багаж, нито изтичане на електролит извън превозното средство. Проверката на това изискване се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от превозното средство.

в2) изтичане на електролит при изпитване съгласно точка 6.4.1.2:

След изпитването върху превозно средство (точка 6.4.1.1) ПСНЕЕ трябва да остане прикрепена към превозното средство чрез поне един компонент за закрепване, конзола или конструкция, която прехвърля товарите от ПСНЕЕ към конструкцията на превозното средство, а ПСНЕЕ, разположена извън отделението за пътници, не трябва да прониква в отделението за пътници.

След компонентното изпитване (точка 6.4.1.2) изпитваното устройство трябва да се държи от скрепленията си, а неговите компоненти трябва да са останали в рамките на границите му.

За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление на изпитваното устройство трябва да гарантира минимум 100 Ω/V за цялата ПСНЕЕ, измерено след изпитването в съответствие с приложение 5А или приложение 5Б към настоящото правило, или трябва да са спазени изискванията за степен на защита IPXXB на изпитваното устройство.

За ПСНЕЕ, изпитвана в съответствие с точка 6.4.1.2, проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.4.2. Механична цялост

Това изпитване се прилага само за ПСНЕЕ, предназначена за монтиране в превозни средства от категории M_1 и N_1.

По избор на производителя изпитването може да се извърши като:

а) изпитвания върху превозно средство в съответствие с точка 6.4.2.1 от настоящото правило; или

б) компонентни изпитвания в съответствие с точка 6.4.2.2 от настоящото правило.

6.4.2.1. Изпитване, специфично за превозното средство

По избор на производителя изпитването може да се извърши като:

а) динамични изпитвания върху превозно средство в съответствие с точка 6.4.2.1.1 от настоящото правило; или

б) компонентно изпитване, специфично за превозното средство, в съответствие с точка 6.4.2.1.2 от настоящото правило; или

в) всякаква комбинация от букви а) и б) по-горе за различните посоки на движение на превозното средство.

Когато ПСНЕЕ е монтирана на място, което е между линията на задния край на превозното средство, перпендикулярна на осевата му линия, и на разстояние 300 mm напред и успоредно на тази линия, производителят трябва да докаже пред техническата служба показателите на механична цялост на ПСНЕЕ в превозното средство.

Одобряването на ПСНЕЕ, изпитана съгласно настоящата точка, се ограничава до конкретен тип превозно средство.

6.4.2.1.1. Динамично изпитване върху превозно средство

Съответствието с изискванията на критериите за приемливост от точка 6.4.2.3 по-долу може да бъде доказано с ПСНЕЕ, монтирана(и) в превозни средства, които са били подложени на изпитвания на удар при сблъсък на превозни средства съгласно приложение 3 към Правило № 94 на ООН или към Правило № 137 на ООН — за челен удар, както и приложение 4 към Правило № 95 на ООН — за страничен удар. Температурата на околната среда и степента на зареждане трябва да са в съответствие с посочените правила. Смята се, че това изискване е изпълнено, ако превозното средство, оборудвано с електрическо силово задвижване, работещо с високо напрежение, е одобрено в съответствие с Правило № 94 на ООН (серия от изменения 04 или по-нови) или Правило № 137 на ООН (серия от изменения 02 или по-нови) — за челен удар, както и Правило № 95 на ООН (серия от изменения 05 или по-нови) — за страничен удар.

6.4.2.1.2. Компонентно изпитване, специфично за превозното средство

Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9Г към настоящото правило.

Силата на смачкване, определена в точка 3.2.1 от приложение 9Г, може да бъде заменена със стойността, обявена от производителя на превозното средство въз основа на данните, получени или от действителните изпитвания на удар при сблъсък, или от тяхната симулация, както е определено в приложение 3 към Правило № 94 на ООН или към Правило № 137 на ООН — в посоката на движение, както и в съответствие с приложение 4 към Правило № 95 на ООН — в посока, хоризонтално перпендикулярна на посоката на движение.

Тези сили се съгласуват с техническата служба.

Със съгласието на техническите служби производителите може да използват сили, извлечени от данните, получени от алтернативни процедури за изпитвания на удар при сблъсък, но тези сили трябва да са по-големи или равни на силите, които биха се получили от използването на данни в съответствие с правилата, посочени по-горе.

Производителят може да определи съответните части от конструкцията на превозното средство, които се използват за механична защита на компонентите на ПСНЕЕ. Изпитването се извършва с ПСНЕЕ, монтирана към тази конструкция на превозното средство по начин, който е представителен за нейния монтаж в превозното средство.

6.4.2.2. Компонентно изпитване

Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9Г към настоящото правило.

ПСНЕЕ, одобрена в съответствие с настоящата точка, трябва да бъде монтирана в положение, което е между следните две равнини: а) вертикална равнина, перпендикулярна на осевата линия на превозното средство, намираща се на 420 mm назад от предния край на превозното средство, и б) вертикална равнина, перпендикулярна на осевата линия на превозното средство, намираща се на 300 mm напред от задния край на превозното средство.

Ограниченията за монтирането се документират в приложение 1, допълнение 2.

Силата на смачкване, посочена в точка 3.2.1 от приложение 9Г, може да бъде заменена със стойността, обявена от производителя, като силата на смачкване се документира в приложение 1, допълнение 2 като монтажно ограничение. В такъв случай производителят на превозното средство, който използва такава ПСНЕЕ, по време на процеса на одобряване за част I от настоящото правило трябва да докаже, че контактната сила с ПСНЕЕ няма да надвишава стойността, обявена от производителя на ПСНЕЕ. Такава сила се определя от производителя на превозното средство въз основа на данните, получени или от действителните изпитвания на удар при сблъсък, или от тяхната симулация, както е определено в приложение 3 към Правило № 94 на ООН или към Правило № 137 на ООН — в посоката на движение, както и в съответствие с приложение 4 към Правило № 95 на ООН — в посока, хоризонтално перпендикулярна на посоката на движение. Тези сили се съгласуват между производителя и техническата служба.

Със съгласието на техническите служби производителите може да използват сили, извлечени от данните, получени от алтернативни процедури за изпитвания на удар при сблъсък, но тези сили трябва да са по-големи или равни на силите, които биха се получили от използването на данни в съответствие с правилата, посочени по-горе.

6.4.2.3. Критерии за приемливост

По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) пожар;

б) взрив;

в1) изтичане на електролит при изпитване съгласно точка 6.4.2.1.1.:

i) в случай на ПСНЕЕ с воден електролит:

През първите 60 минути след удара не трябва да има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в отделението за пътници,

а извън отделението за пътници може да са изтекли не повече от 7 обемни процента от електролита на ПСНЕЕ, но най-много 5,0 l. Количеството на изтеклия електролит може да бъде измерено чрез обичайните техники за определяне на обема на течности след събирането им. За контейнери, съдържащи разтворител Стодард, цветна охлаждаща течност и електролит, на флуидите трябва да се даде възможност да се разделят според относителното си тегло преди измерването.

ii) в случай на ПСНЕЕ с електролит, различен от водния:

През първите 60 минути след удара не трябва да има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в отделението за пътници, отделението за багаж, нито изтичане на електролит извън превозното средство. Проверката на това изискване се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от превозното средство.

в2) изтичане на електролит при изпитване съгласно точка 6.4.2.1.2. или точка 6.4.2.2.

За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление на изпитваното устройство трябва да гарантира минимум 100 Ω/V за цялата ПСНЕЕ, измерено в съответствие с приложение 5А или приложение 5Б към настоящото правило, или трябва да са спазени изискванията за степен на защита IPXXB на изпитваното устройство.

При изпитване в съответствие с точка 6.4.2.2 проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.5. Огнеустойчивост

Това изпитване се изисква за ПСНЕЕ, съдържащи запалим електролит.

Това изпитване не се изисква, когато ПСНЕЕ, монтирана в превозното средство, е разположена така, че най-ниската повърхност на корпуса на ПСНЕЕ е на повече от 1,5 m над земната повърхност. По искане на производителя това изпитване може да се извършва, когато най-ниската повърхност на корпуса на ПСНЕЕ е на височина повече от 1,5 m над земната повърхност. Изпитването се провежда върху един изпитвателен образец.

По избор на производителя изпитването може да се извърши като:

а) изпитване върху превозно средство в съответствие с точка 6.5.1 от настоящото правило; или

б) компонентно изпитване в съответствие с точка 6.5.2 от настоящото правило.

6.5.1. Изпитване върху превозно средство

Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9Д, точка 3.2.1 от настоящото правило.

Одобряването на ПСНЕЕ, изпитана в съответствие с настоящата точка, се ограничава до конкретен тип превозно средство.

6.5.2. Компонентно изпитване

Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9Д, точка 3.2.2 от настоящото правило.

6.5.3. Критерии за приемливост

6.5.3.1. По време на изпитването изпитваното устройство не трябва да дава признаци за взрив.

6.6. Защита срещу външно късо съединение

6.6.1. Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9Е към настоящото правило.

6.6.2. Критерии за приемливост

6.6.2.1. По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) изтичане на електролит;

б) разкъсване (приложимо само за ПСНЕЕ с високо напрежение);

в) изпускане на газ (за ПСНЕЕ, различна от нехерметична тягова акумулаторна батерия);

г) пожар;

д) взрив.

Проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство. Ако е необходимо, се използва подходяща техника, за да се потвърди дали има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в резултат на изпитването. Проверката за признаци за изпускане на газ се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.6.2.2. За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление, измерено след изпитването в съответствие с приложение 5Б към настоящото правило, не трябва да бъде по-малко от 100 Ω/V.

6.7. Защита срещу прекомерно зареждане

6.7.1. Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9Ж към настоящото правило.

6.7.2. Критерии за приемливост

6.7.2.1. По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) изтичане на електролит;

б) разкъсване (приложимо само за ПСНЕЕ с високо напрежение);

в) изпускане на газ (за ПСНЕЕ, различна от нехерметична тягова акумулаторна батерия);

г) пожар;

д) взрив.

Проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство. Ако е необходимо, се използва подходяща техника, за да се потвърди дали има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в резултат на изпитването. Проверката за признаци за изпускане на газ се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.7.2.2. За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление, измерено след изпитването в съответствие с приложение 5Б към настоящото правило, не трябва да бъде по-малко от 100 Ω/V.

6.8. Защита срещу прекомерно разреждане

6.8.1. Изпитването се провежда в съответствие с приложение 93 към настоящото правило.

6.8.2. Критерии за приемливост

6.8.2.1. По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) изтичане на електролит;

б) разкъсване (приложимо само за ПСНЕЕ с високо напрежение);

в) изпускане на газ (за ПСНЕЕ, различна от нехерметична тягова акумулаторна батерия);

г) пожар;

д) взрив.

Проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство. Ако е необходимо, се използва подходяща техника, за да се потвърди дали има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в резултат на изпитването. Проверката за признаци за изпускане на газ се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.8.2.2. За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление, измерено след изпитването в съответствие с приложение 5Б към настоящото правило, не трябва да бъде по-малко от 100 Ω/V.

6.9. Защита срещу прегряване

6.9.1. Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9И към настоящото правило.

6.9.2. Критерии за приемливост

6.9.2.1. По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) изтичане на електролит;

б) разкъсване (приложимо само за ПСНЕЕ с високо напрежение);

в) изпускане на газ (за ПСНЕЕ, различна от нехерметична тягова акумулаторна батерия);

г) пожар;

д) взрив.

Проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство. Ако е необходимо, се използва подходяща техника, за да се потвърди дали има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в резултат на изпитването. Проверката за признаци за изпускане на газ се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.9.2.2. За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление, измерено след изпитването в съответствие с приложение 5Б към настоящото правило, не трябва да бъде по-малко от 100 Ω/V.

6.10. Максималнотокова защита

Това изпитване се изисква за ПСНЕЕ, предназначена за използване в превозни средства от категории M1 и N1, които имат възможност за зареждане чрез външно електрозахранване за постоянен ток.

6.10.1. Изпитването се провежда в съответствие с приложение 9Й към настоящото правило.

6.10.2. Критерии за приемливост

6.10.2.1. По време на изпитването не трябва да има признаци за:

а) изтичане на електролит;

б) разкъсване (приложимо само за ПСНЕЕ с високо напрежение);

в) изпускане на газ (за ПСНЕЕ, различна от нехерметична тягова акумулаторна батерия);

г) пожар;

д) взрив.

Проверката за признаци за изтичане на електролит се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство. Ако е необходимо, се използва подходяща техника, за да се потвърди дали има изтичане на електролит от ПСНЕЕ в резултат на изпитването. Проверката за признаци за изпускане на газ се извършва визуално, без да се разглобява нито една част от изпитваното устройство.

6.10.2.2. Максималнотоковата защита на ПСНЕЕ трябва да прекрати зареждането или така да стабилизира температурата, измервана върху корпуса на ПСНЕЕ, че температурният градиент да се мени с по-малко от 4°C в рамките на 2 часа след достигане на нивото на зареждане с максимален ток.

6.10.2.3. За ПСНЕЕ с високо напрежение изолационното съпротивление, измерено след изпитването в съответствие с приложение 5Б към настоящото правило, не трябва да бъде по-малко от 100 Ω/V.

6.11. Защита срещу ниска температура

Производителят на ПСНЕЕ трябва да предостави по искане на техническата служба съгласно нейната необходимост следните документи, обясняващи характеристиките за безопасност на системно ниво или подсистемно ниво на превозното средство, за да докаже, че ПСНЕЕ следи и по подходящ начин контролира работата си при ниски температури в границите на безопасност на ПСНЕЕ:

а) схема на системата;

б) писмено обяснение относно долната гранична температура за безопасна работа на ПСНЕЕ;

в) метод за установяване на температурата на ПСНЕЕ;

г) действия в случаите, когато температурата на ПСНЕЕ е на долната граница за безопасна работа на ПСНЕЕ или е по-ниска от нея.

6.12. Управление на газовете, отделяни от ПСНЕЕ

6.12.1. При експлоатация на превозното средство, включително при работа с неизправност, пътниците в превозното средство не трябва да бъдат изложени на никаква опасна среда, причинена от емисии от ПСНЕЕ.

6.12.2. Нехерметичните тягови акумулаторни батерии трябва да отговарят на изискванията на точка 5.4 от настоящото правило по отношение на водородните емисии.

6.12.3. За ПСНЕЕ, различна от нехерметична тягова акумулаторна батерия, изискването в точка 6.12.1 се смята за удовлетворено, ако са изпълнени всички приложими изисквания за следните изпитвания: точка 6.2 (Вибрации), точка 6.3 (Резки и циклични промени на температурата), точка 6.6 (Защита от външно късо съединение), точка 6.7 (Защита срещу прекомерно зареждане), точка 6.8 (Защита срещу прекомерно разреждане), точка 6.9 (Защита срещу прегряване), точка 6.10 (Максималнотокова защита) и точка 6.15 (Разпространение на топлина).

6.13. Предупреждение в случай на експлоатационен отказ на органите за управление на превозното средство, които управляват безопасната работа на ПСНЕЕ

ПСНЕЕ или системата на превозното средство трябва да подават сигнал за активиране на предупреждението, посочено в точка 5.2.3, в случай на експлоатационен отказ на органите за управление на превозното средство (например входни и изходни сигнали към системата за управление на ПСНЕЕ, датчици в рамките на ПСНЕЕ и т.н.), които управляват безопасната работа на ПСНЕЕ. Производителят на ПСНЕЕ или на превозното средство трябва да предостави по искане на техническата служба съгласно нейната необходимост следната документация, обясняваща характеристиките за безопасност на системно ниво или подсистемно ниво на превозното средство:

6.13.1. Схема на системата, на която са показани всички органи за управление на превозното средство, които управляват операциите на ПСНЕЕ. Схемата трябва да показва какви компоненти се използват за генериране на предупреждение поради експлоатационен отказ на органите за управление на превозното средство за извършване на една или повече основни операции.

6.13.2. Писмено обяснение, описващо основното действие на органите за управление на превозното средство, които управляват работата на ПСНЕЕ. В обяснението трябва да бъдат посочени компонентите на системата за управление на превозното средство, да бъде предоставено описание на техните функции и способности за управление на ПСНЕЕ, както и логическа схема и описание на условията, които биха довели до задействане на предупреждението.

6.14. Предупреждение в случай на прегряване в ПСНЕЕ

ПСНЕЕ или системата на превозното средство трябва да подават сигнал за активиране на предупреждението, посочено в точка 5.2.3, в случай на прегряване в ПСНЕЕ (както е указано от производителя). Производителят на ПСНЕЕ или на превозното средство трябва да предостави по искане на техническата служба съгласно нейната необходимост следната документация, обясняваща характеристиките за безопасност на системно ниво или подсистемно ниво на превозното средство:

6.14.1. Параметрите и свързаните с тях прагови нива, които се използват за показване на прегряване (например температура, скорост на повишаване на температурата, ниво на степента на зареждане, спад на напрежението, електрически ток и т.н.), за да се задейства предупреждението.

6.14.2. Схема на системата и писмено обяснение, описващо датчиците и работата на органите за управление на превозното средство за управлението на ПСНЕЕ в случай на прегряване.

6.15. Разпространение на топлината

При ПСНЕЕ, съдържаща запалим електролит или аноди от алкални метали, пътниците в превозното средство не трябва да бъдат изложени на никаква опасна среда, причинена от разпространение на топлина, която се получава при вътрешно късо съединение, водещо до неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент. За да се гарантира това, изискванията по точки 6.15.1 и 6.15.2 трябва да бъдат удовлетворени в съответствие с процедурата за проверка, описана в точка 6.15.3.

Изискванията на настоящата точка не се прилагат за ПСНЕЕ, които се монтират само на превозни средства от категория О, нито за акумулаторни батерии на превозни средства от категория О, използвани само за зареждане в рекуперативен режим.

6.15.1. ПСНЕЕ или системата на превозното средство трябва да подава сигнал за задействане на предупреждението, определено в точка 5.2.3, в случай на разпространение на топлина, което се предизвиква от вътрешно късо съединение, водещо до неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент, така че пътниците да имат време да излязат от превозното средство.

Това изискване се счита за изпълнено, ако е изпълнено едно от следните условия:

а) появата на опасна ситуация, определена от критериите за успешно/неуспешно преминаване в точка 6.15.3.4, не настъпва в рамките на 5 минути след предупредителния сигнал; или

б) неконтролируемото загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент не води до разпространение на топлина в ПСНЕЕ в продължение на 2 часа след предизвикването на първото; или или

в) неконтролируемото загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент не може да бъде предизвикано и това се потвърждава чрез повтаряне на една и съща процедура за изпитване (т.е. един и същ метод на предизвикване и едно и също ниво на изпитване) или чрез провеждане на изпитване на ниво електрохимичен елемент.

В случай на условията по букви б) или в) предупредителното указване, посочено в точка 6.15.1., не е задължително.

6.15.1.1. Производителят на ПСНЕЕ или на превозното средство предоставя следната документация:

а) Параметрите (например температура, напрежение или електрически ток), които задействат предупредителната индикация.

б) Описание на системата за предупреждение.

6.15.2. ПСНЕЕ или системата на превозното средство трябва да има функции или характеристики в електрохимичния елемент, в ПСНЕЕ или в превозното средство, предназначени да защитават пътниците в превозното средство (както е описано в точка 6.15) в условия, причинени от разпространение на топлина, която се получава при вътрешно късо съединение, водещо до неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент.

6.15.3. Процес на проверка на съответствието с изискванията за безопасност във връзка с разпространението на топлина

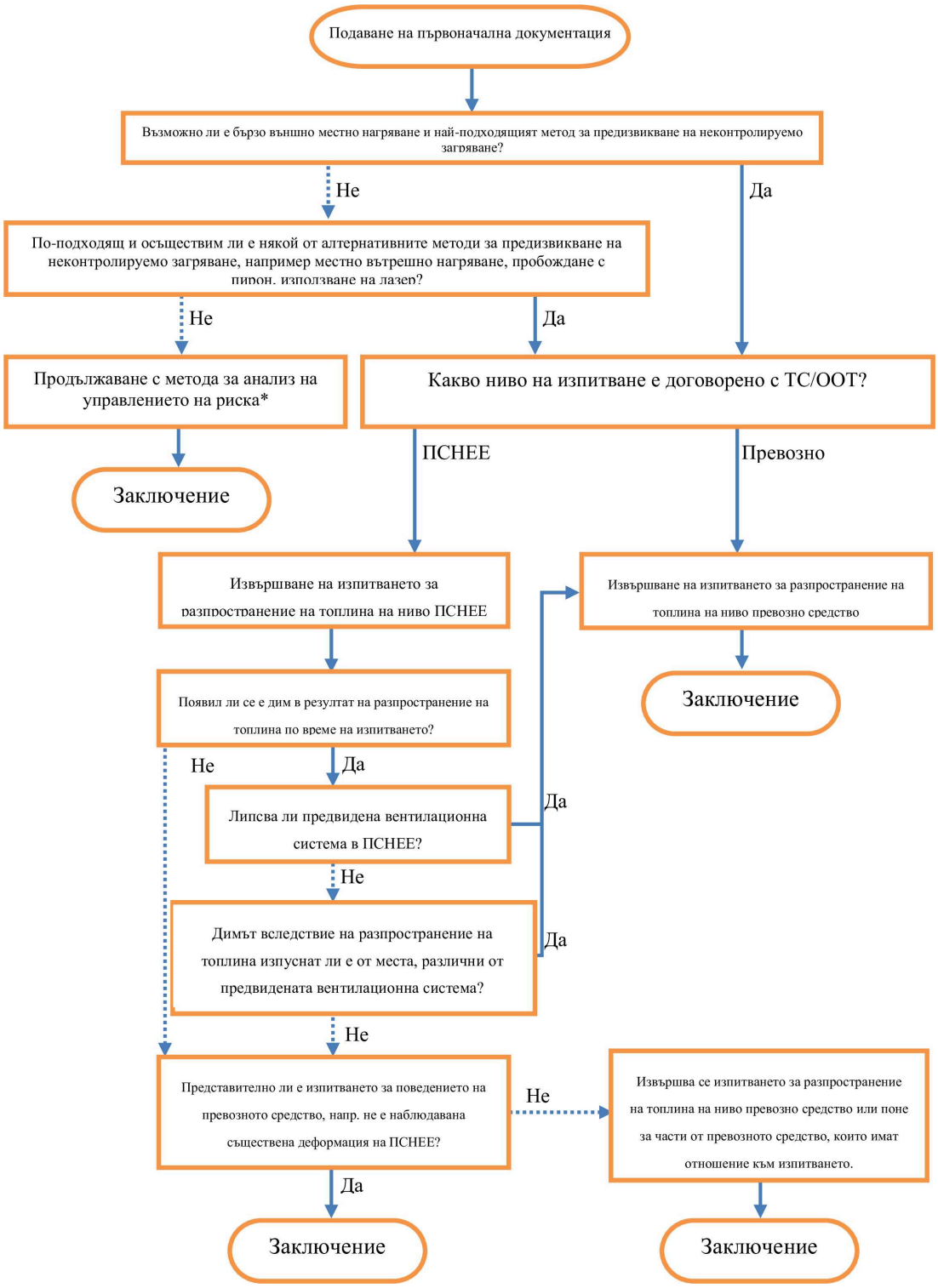
Като се отчита, че на пазара има различни конструкции на ПСНЕЕ и превозни средства, и за да се гарантира техническата неутралност на това изискване, проверката на съответствието с изискванията за безопасност при разпространение на топлина следва многоетапен подход, описан в точки 6.15.3.1—6.15.3.4.

Съответствието с изискванията за безопасност при разпространение на топлина се доказва или чрез физическо изпитване (както е описано в приложение 9K), или когато се счита, че физическото изпитване не е възможно, без да се компрометира концепцията за безопасност на ПСНЕЕ, например защото конструкцията на ПСНЕЕ изключва разглобяване, чрез систематичен метод за анализ на управлението на риска (точка 6.15.4). Органът по одобряване на типа и техническата служба определят с помощта на документация, предоставена от производителя, дали физическото изпитване е възможно, без да се излагат на риск функциите за безопасност или конструкцията на превозното средство и/или ПСНЕЕ.

Ако ПСНЕЕ е проектирана да се зарежда само от източник на енергия в превозното средство и нейният капацитет в Ah, умножен по номиналното ѝ напрежение, не надвишава 2 kWh, трябва да се извърши само анализ на управлението на риска в съответствие с точка 6.15.4.

Фигура 3

Процес на вземане на решения във връзка с процеса на проверка (информативно, не е правно обвързващо)



* За ПСНЕЕ проектирана да се зарежда само от източник на енергия в превозното средство и с капацитет в Ah, умножен по номиналното ѝ напрежение, ненадвишаващ 2 kWh, трябва да се извърши само анализ на управлението на риска в съответствие с точка 6.15.4.

6.15.3.1. Етап 1: Подаване на първоначална документация

Производителят предоставя техническа документация, която съдържа:

а) Схема на системата с всички съответни физически системи и компоненти;

б) Схема, показваща функционалната работа на съответните системи и компоненти, на която са установени всички функции или характеристики за намаляване на риска;

в) За всяка набелязана функция за намаляване на риска или внедрена характеристика се идентифицира физическата система или компонент, който изпълнява функцията, и се описва експлоатационната стратегия;

г) максималната работна температура;

д) Препоръките относно осъществимостта на провеждането на физическото изпитване;

е) Ако е приложимо, препоръките за по-подходящ и осъществим метод на предизвикване на неконтролируемо загряване, включително подходящи параметри за подробностите относно метода на предизвикване на неконтролируемо загряване, подготовката и оборудването с измервателни уреди на изпитваното устройство; както и

ж) Ако е приложимо, препоръката относно предварителното оборудване с измервателни уреди на устройствата за предизвикване на неконтролируемо загряване и за измерване, включително достатъчно подробности за това предварително оборудване с измервателни уреди.

Съответните системи и компоненти са тези, които допринасят за защитата на пътниците в превозното средство от всякакви опасни ситуации, причинени от разпространение на топлина, получена от неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент.

6.15.3.2. Етап 2: Подбор на метод на предизвикване на неконтролируемо загряване

Техническата служба започва процеса на подбор на метода на предизвикване на неконтролируемо загряване за целите на физическото изпитване на показателите за безопасност при разпространение на топлина като първо разглежда местното бързо външно нагряване. Могат да се използват алтернативни методи, например местен вътрешен нагревател, пробождане с пирон или лазерно устройство за предизвикване на неконтролируемо загряване, ако един от тези методи е препоръчан от производителя и е признат от техническата служба като по-подходящ за конструкцията на ПСНЕЕ по отношение на предизвикването на неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент, което отговаря на критериите, посочени в приложение 9К, точка 5. Решението на техническата служба трябва да бъде надлежно документирано и обосновано в протокола от изпитването.

Описания на методите на изпитване за съответните методи за предизвикване на неконтролируемо загряване се намират в приложение 9К, допълнения 1—4.

6.15.3.3. Етап 3: Избор на ниво на изпитване

Провежда се или изпитването върху превозно средство или компонентното изпитване.

Ако в корпуса на ПСНЕЕ липсва предвидена вентилационна система и по време на изпитването се появи дим поради разпространение на топлина, или ако този дим се изпуска от места, различни от предвидената вентилационна система, се провежда изпитване върху превозно средство. Освен това трябва да се докаже, че компонентното изпитване е представително за поведението на ниво превозно средство. В случай че части на превозното средство могат да повлияят на резултата от изпитването, например поради явления като значима деформация и др., те трябва да бъдат включени в изпитвателната постановка със съгласието на техническата служба и органа по одобряване на типа. В случай на съмнение се извършва изпитването за разпространение на топлина на ниво превозно средство или поне за части от превозното средство, които имат отношение към изпитването.

6.15.3.4. Критерии за успешно и неуспешно преминаване на физическото изпитване за разпространение на топлина

В продължение на 5 минути след сигнала за задействане на предупредителната индикация не трябва да настъпва нито една от следните опасни ситуации, причинени от разпространение на топлина:

а) пожар;

б) взрив;

в) Отделяне на дим в отделението за пътници.

Предупредителната индикация може да се задейства или когато електрохимичният елемент навлезе в режим на неконтролируемо загряване при разряд, или когато ПСНЕЕ надеждно е разпознала събитие, водещо до разпространение на топлина, при условие че са изпълнени изброените по-горе цели, свързани с безопасността.

За изпитването върху превозно средство доказателствата за опасно състояние, т.е. пожар, взрив и отделяне на дим в отделението за пътници, се проверяват чрез визуална проверка, без да се разглобява която и да е част от изпитваното устройство или превозно средство.

За компонентното изпитване доказателствата за опасно състояние, т.е. пожар, взрив и дим вследствие разпространение на топлина, който не се отвежда от ПСНЕЕ през предвидената вентилационна система, се проверяват чрез визуална проверка, без да се разглобява която и да е част на изпитваното устройство.

6.15.3.4.1. Ако не се наблюдава разпространение на топлина през 2-та часа след задействането на неконтролируемото загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране, се счита, че изискванията по точка 6.15.3.4 са изпълнени.

6.15.3.4.2. Ако по време на изпитването неконтролираното загряване при разряд не се предизвика с избрания метод за предизвикване и се потвърди чрез повтаряне на същата изпитвателна процедура (т.е. същия метод на задействане и същото изпитвателно ниво) или чрез провеждане на изпитване на ниво електрохимичен елемент със същия метод на предизвикване, изискванията на точка 6.15.3.4 се считат за изпълнени.

6.15.4. Метод за анализ на управлението на риска (ако е приложимо/изисква се съгласно точка 6.15.3.)

Производителят извършва и документира оценка на риска, за да вземе под внимание защитата на пътниците при нормални експлоатационни условия, както е определено в точка 2.31. Анализът на риска трябва да бъде цялостен и да следва систематична процедура, включваща аспекти, свързани с материалната част и програмното осигуряване (вж. например ISO 6469—1: 2019/AMD 2022 и ISO 26262 или еквивалентни стандарти за допълнителни насоки). Резултатът от работата трябва да обяснява показателите за безопасност на уредбите на превозното средство в условия, причинени от разпространение на топлина, което се предизвиква от вътрешно късо съединение, водещо до неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент.

Производителят предоставя на органа по одобряване на типа и техническата служба доклад на високо равнище, включващ съществени данни и обобщение на важната информация относно защитата на пътниците в случай на неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент и разпространение на топлина, от оценката на риска и дейностите по намаляване на риска. Докладът се състои от четири части, които се отнасят до точки 6.15.4.1., 6.15.4.2., 6.15.4.3. и 6.15.4.4. по-долу.

Органът по одобряване на типа и/или техническата служба оценяват анализа на управлението на риска по отношение на гарантирането на безопасността на пътниците в случай на разпространение на топлина, предизвикано от вътрешно късо съединение, водещо до неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент.

6.15.4.1. Анализ на системата

Анализът на системата включва:

а) Схема на системата с всички съответни физически системи и компоненти;

б) описание на системите и компонентите, които имат отношение към неконтролируемото загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент и разпространението на топлина поради вътрешно късо съединение, и тяхната оперативна съвместимост. Съответните системи и компоненти са тези, които допринасят за защитата на пътниците в превозното средство от опасни въздействия, причинени от разпространение на топлина, получена от неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент, но не са ограничени да ПСНЕЕ, датчици, система за регулиране на температурата, системи за управление на батерията;

в) описание на подаването на предупрежденията и работната логика както и

г) Функционални анализи, определящи условията, водещи до неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент, т.е. вътрешно късо съединение на електрохимичния елемент, и приписването им към съответните компоненти или функционални единици или подсистеми;

6.15.4.2. Установяване и намаляване на рисковете

Анализ за намаляване на риска, използващ подходяща стандартна отраслова методика (за насоки вж. например IEC 61508, MIL-STD 882E, ISO 26262, Наръчник AIAG & VDA FMEA, анализ на неизправности съгласно SAE J2929 или подобна), който документира: опасностите за пътниците в превозното средство, причинени от разпространение на топлина, предизвикана от вътрешно късо съединение, водещо до неконтролируемо загряване при разряд на единичен електрохимичен елемент, и намаляването на риска в резултат на прилагането на установените функции или характеристики за намаляване на риска. Определя се сериозността на прегряването и рискът от разпространение върху съседни електрохимични елементи в батерийния блок.

Анализът за идентифициране и намаляване на риска включва, според случая:

а) Намаляване на риска още при проектирането;

б) Намаляване на риска чрез производствен контрол;

в) Намаляване на риска чрез други средства.

Анализът на риска включва също така информация и обосновки за всички допускания относно характеристиките и свойствата на работата на системата, поведението на модела или относителната значимост и вероятността от специфични рискови сценарии.

Оценката на риска е ограничена до защитата на пътниците за съответната проектна област на експлоатация на ПСНЕЕ и превозното средство.

6.15.4.3. Ефективност на намаляването на риска — валидиране и проверка

Анализира се и се оценява ефективността на всяка от мерките за намаляване на риска. Ефективността може да бъде анализирана чрез изпитване, анализ, симулация, модели, позоваване на научни документи, данни, събрани в реални условия, и/или други подходящи методи, поотделно или в комбинация. Оценките на ефективността трябва да отговарят на изискванията по точки 6.15.4.3.1. и 6.15.4.3.2., в зависимост от случая.

6.15.4.3.1. Методи за изпитване и проверка

Методите за изпитване и проверка, използвани за изпитването на образци, изпитването на изпълнението и валидирането, се документират, като ясно се посочва кои функции за безопасност се разглеждат със съответните методи. Следва да се използват признати отраслови стандартни изпитвания, например ISO, IEC, SAE или еквивалентни на тях, когато са налични и подходящи за целите на изпитването. При липса на подходящи стандартни отраслови методи и изпитвания производителят разработва методи за изпитване и техники за проверка, които са осъществими за проверка на показателите на компонентите и/или системите според изискванията за проверка и валидиране на ефективността на стратегията за намаляване на риска. Всички такива използвани методи се документират изрично, включително с обяснение на свойството, способността или атрибута, които се изпитват, и пригодността на метода за генериране на необходимите данни, както и обосновката защо методът е подходящ.

6.15.4.3.2. Източници на данни и изисквания за качество

Наборът от данни оценява показателите на компонентите и функционалните единици, които са били определени в процеса на приписване. Значимостта и адекватността на данните се описват и обосновават. Основните фактори на неопределеност се набелязват и определят количествено, доколкото е възможно.

Данните могат да включват технически спецификации и проверка на протоколи от изпитвания от доставчици и/или производители, математически симулации от теоретични или емпирични модели на системи, научни доклади и публикации, както и данни, събрани в реални условия.

Събират се всички съответни налични резултати, за да се създаде пълен последователен доклад. Посочват се източниците на данните, получени от външни източници.

Извършва се проверка за пълнота, за да се гарантира, че цялата съответна информация и данни, необходими за тълкуването, са налични и пълни.

Извършва се проверка на чувствителността, за да се оцени надеждността на крайните резултати и заключенията, определяйки как те са повлияни от неопределеностите в данните, методите за приписване или допусканията, направени по отношение на ПСНЕЕ.

6.15.4.4. Заключения ([4])

а) Заключителната част на доклада включва кратко обобщение на основните резултати от анализа на управлението на риска и декларация, че изискванията по точки 6.15.1 и 6.15.2 са изпълнени, включително: използваните методи са научно и технически валидни за обхвата на анализа на управлението на риска;

б) използваните данни са подходящи и логични по отношение на целта на анализа на управлението на риска;

в) Тълкуванията са уместни и отразяват направените допускания и установените ограничения за проучването.

Тази част може да бъде под формата на вътрешен или външен доклад за критичен преглед, ако производителят е въвел такъв процес.

6.16. Комуникация между превозното средство и ПСНЕЕ.

ПСНЕЕ и превозното средство трябва да са съвместими по отношение на тяхната комуникация.

7. Част III: Изисквания за монтирането на одобрена презаредима система за натрупване на електрическа енергия (ПСНЕЕ) за целите на одобряването на превозно средство

7.1. ПЕСНЕ, чийто тип е одобрен в съответствие с част II от настоящото правило, трябва да е монтирана в съответствие с инструкциите, дадени от производителя на ПЕСНЕ, и в съответствие с описанието, дадено в част 2 от приложение 1 към настоящото правило.

7.2. Трябва да бъдат изпълнени изискванията, посочени в точки 5.1—5.1.4.4 и точки 5.2.2—5.5.3 по-горе.

8. Промени и разширяване на одобрението на типа

8.1. Органът по одобряване на типа, одобрил типа превозно средство или типа ПСНЕЕ по отношение на настоящото правило, се уведомява за всяка промяна на типа превозно средство или типа ПСНЕЕ. В такъв случай органът може:

а) да вземе решение след консултация с производителя, че трябва да бъде издадено ново одобрение на типа; или

б) да приложи процедурата, посочена в точка 7.1.1 (Изменение), и ако е приложимо — процедурата, посочена в точка 7.1.2.

8.1.1. Изменение

Когато данните, записани в информационните документи в приложение 1, допълнение 1 или в приложение 1, допълнение 2, претърпят изменение, и органът по одобряване на типа прецени, че е малко вероятно направените промени да оказват съществено неблагоприятно въздействие и че при всички положения превозното средство продължава да съответства на изискванията, промените се отбелязват като „изменение“.

В такъв случай органът по одобряване на типа издава изменените страници от информационните документи на приложение 1, допълнение 1 или на приложение 1, допълнение 2, както е необходимо, като отбелязва ясно всяка изменена страница, указвайки същността на промяната и датата на преиздаване. Смята се, че един консолидиран, актуализиран вариант на информационните документи от приложение 1, допълнение 1 или от приложение 1, допълнение 2, придружен от подробно описание на промяната, отговаря на това изискване.

([4]) Производителят носи отговорност за верността и цялостността на документацията.

8.1.2. Разширение

Промяната се обозначава като „разширение“, ако освен промяната на записаните в информационното досие данни:

а) са необходими допълнителни проверки или изпитвания; или

б) е променена някаква информация от документа за уведомление (с изключение на неговите приложения); или

в) е поискано одобрение по отношение на по-късна серия от изменения след влизането ѝ в сила.

9. Съответствие на производството

Процедурата за съответствие на производството отговаря на изискванията, посочени в приложение 1 към Спогодбата (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

9.1. Превозните средства или ПСНЕЕ, одобрени по настоящото правило, трябва да бъдат произведени така, че да съответстват на одобрения тип, като отговарят на изискванията от съответната част(и) на настоящото правило.

9.2. С цел проверка на спазването на изискванията от точка 8.1 се провеждат подходящи проверки на производството.

10. Санкции при несъответствие на производството

10.1. Одобрението, издадено по отношение на тип превозно средство/тип ПСНЕЕ съгласно настоящото правило, може да се отнеме, ако не са спазени изискванията по точка 8 по-горе.

10.2. Ако страна по Спогодбата, прилагаща настоящото правило, отнеме издадено от нея одобрение, тя незабавно уведомява за това другите страни по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, посредством копие от формуляра за одобрение, съдържащо най-долу следните думи, изписани с едър шрифт, подписани и с поставена дата: „ОДОБРЕНИЕТО Е ОТНЕТО“.

11. Окончателно прекратяване на производството

Ако притежателят на одобрение прекрати напълно производството на тип превозно средство/тип ПСНЕЕ, одобрен в съответствие с настоящото правило, той уведомява за това органа по одобряване на типа, издал одобрението. При получаването на съответното уведомление органът по одобряване на типа на свой ред уведомява за това останалите страни по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, посредством копие на формуляра за одобрение, съдържащо най-долу следните думи, изписани с едър шрифт, подписани и с поставена дата: „ПРОИЗВОДСТВОТО Е ПРЕКРАТЕНО“.

12. Наименования и адреси на техническите служби, отговорни за провеждане на изпитвания за одобрение, и на органите по одобряване на типа

Страните по Спогодбата от 1958 г., прилагащи настоящото правило, съобщават на секретариата на ООН наименованията и адресите на техническите служби, отговарящи за провеждането на изпитвания за одобряване, както и на органите по одобряване на типа, които издават одобрението и на които се изпращат формулярите, удостоверяващи одобрение, разширение, отказ или отнемане на одобрение или окончателно прекратяване на производството, издадени в други държави.

13. Преходни разпоредби

13.1. Общи положения

13.1.1. Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, може да издават одобрения на типа съгласно всички предходни серии от изменения на настоящото правило.

13.1.2. Страните по Спогодбата, прилагащи настоящото правило, продължават да издават разширения на съществуващи одобрения на всички предходни серии от изменения на настоящото правило.

13.2. Преходни разпоредби, приложими за серия от изменения 03.

13.2.1. Считано от официалната дата на влизане в сила на серия от изменения 03, никоя страна по Споразумението, прилагаща настоящото правило, не трябва да отказва да издаде или да приеме одобрения на типа по настоящото правило, изменено със серия от изменения 03.

13.2.2. Считано от 1 септември 2023 г., страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, не са задължени да приемат одобрения на типа съгласно предходната серия от изменения, издадени за първи път след 1 септември 2023 г.

13.2.3. До 1 септември 2025 г. страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, приемат одобрения на типа съгласно предходната серия от изменения, издадени за първи път преди 1 септември 2023 г.

13.2.4. Считано от 1 септември 2025 г., страните по Споразумението, които прилагат настоящото правило, не са длъжни да приемат одобрения на типа, издадени в съответствие с предходната серия от изменения на настоящото правило.

13.3. Преходни разпоредби, приложими за серия от изменения 04.

13.3.1. Считано от официалната дата на влизане в сила на серия 04 от изменения, никоя страна по Споразумението, прилагаща настоящото правило на ООН, не отказва да издава или да приема ООН одобрения на типа съгласно настоящото правило на ООН, изменено със серията 04 от изменения.

13.3.2. Считано от 1 септември 2026 г., страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило на ООН, не са задължени да приемат ООН одобрения на типа съгласно която и да е от предходните серии от изменения, издадени първоначално на 1 септември 2026 г. или след това.

13.3.3. До 1 септември 2027 г. страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило на ООН, приемат ООН одобрения на типа съгласно серия от изменения 03, издадени първоначално преди 1 септември 2026 г.

13.3.4. Считано от 1 септември 2027 г., страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, не са задължени да приемат одобрения на типа съгласно която и да е от предходните серии от изменения на настоящото правило.

13.3.5. Независимо от точка 13.3.4., страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, продължават да приемат одобрения на типа, издадени съгласно серии от изменения 03 на настоящото правило, за превозни средства/уредби на превозно средство, които не са засегнати от промените, въведени със серия от изменения 04. „

13.3.6. Без да се засягат преходните разпоредби по-горе, страните по Споразумението, които започват да прилагат настоящото правило след датата на влизане в сила на серия от изменения 04, не са длъжни да приемат одобрения на типа, издадени в съответствие с предходна серия от изменения на настоящото правило.

13.4. Преходни разпоредби, приложими за серия от изменения 05.

13.4.1. След официалната дата на влизане в сила на серия от изменения 05 никоя страна по Споразумението, която прилага настоящото правило, не може да отказва да издава или приема одобрения на типа по настоящото правило, както е изменено със серия от изменения 05.

13.4.2. Считано от 1 септември 2027 г., страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, не са задължени да приемат одобрения на типа съгласно която и да е предходна серия от изменения, издадена за първи път след 1 септември 2027 г.

13.4.3. До 1 септември 2029 г. страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, продължават да приемат одобрения на типа на превозни средства съгласно предходна серия от изменения, издадени за първи път преди 1 септември 2027 г., при условие че преходните разпоредби в съответните предходни серии от изменения предвиждат тази възможност.

13.4.4. Считано от 1 септември 2029 г., страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, не са задължени да приемат одобрения на типа съгласно която и да е от предходните серии от изменения на настоящото правило.

13.4.5. Независимо от точка 13.4.4 обаче, до 1 септември 2030 г. страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, продължават да приемат одобрения на типа, издадени съгласно серия от изменения 03 (при спазване на точка 13.3.5) или 04 към настоящото правило, като прилагат разпоредбите на точка 6.15.1. а) от серия от изменения 03 или 04 на настоящото правило, издадени за първи път преди 1 септември 2027 г.

13.4.6. Независимо от точка 13.4.4 страните по Споразумението, прилагащи настоящото правило, продължават да приемат одобрения на типа, издадени съгласно серия от изменения 03 (при спазване на точка 13.3.5) или серия от изменения 04 на настоящото правило, за превозни средства/уредби на превозни средства, които не са засегнати от промените, въведени със серия от изменения 05.

13.4.7. Независимо от преходните разпоредби по-горе, страните по Споразумението, които започват да прилагат настоящото правило след датата на влизане в сила на серия от изменения 05, не са длъжни да приемат одобренията на типа, които са били издадени в съответствие с предишни серии от изменения на настоящото правило / са длъжни да приемат само одобрения на типа, издадени в съответствие със серия от изменения 05.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЧАСТ 1

Съобщение

(Максимален формат: A4 (210 x 297 mm))



Издадено от: Наименование на административния орган:
.....
.....
.....
.....

Относно ([2]):
Издадено одобрение
Разширено одобрение
Отказано одобрение
Отнето одобрение
Окончателно прекратяване на производството

на тип превозно средство по отношение на електробезопасността му съгласно Правило № 100

Одобрение № ..... Разширение № .....

1. Търговско наименование или марка на превозното средство: .....

2. Тип превозно средство: .....

3. Категория превозно средство: .....

4. Наименование и адрес на производителя: .....

.....

5. Наименование и адрес на представителя на производителя, ако има такъв: .....

.....

6. Описание на превозното средство: .....

6.1. Тип ПСНЕЕ: .....

6.1.1. Номер на одобрението на ПСНЕЕ или описания на ПСНЕЕ ([2])

6.2. Работно напрежение: .....

6.3. Задвижваща уредба (например хибридна, електрическа): .....

7. Превозното средство е представено за одобряване на: .....

8. Техническа служба, отговорна за провеждане на изпитванията за одобряване: .....

.....

([1]) Отличителен номер на държавата, която е издала/разширила/отказала/отнела одобрението (вж. разпоредбите относно одобрението в правилото).

([2]) Ненужното се зачертава.

9. Дата на протокола, издаден от тази служба: .....

10. Номер на протокола, издаден от тази служба: .....

11. Местоположение на маркировката за одобрение: .....

12. Основание(я) за разширение на одобрението (ако е приложимо) ([2]): .....

13. Одобрението е издадено/разширено/отказано/отменено ([2]): .....

14. Място: .....

15. Дата: .....

16. Подпис: .....

17. Документите, придружаващи заявлението за одобрение или разширение, може да бъдат получени при поискване.

18. Бележки: .....

ЧАСТ 2

Съобщение

(Максимален формат: A4 (210 x 297 mm))



издадено от: Наименование на административния орган:
.....
.....
.....

Относно: (2) Издадено одобрение
Разширено одобрение
Отказано одобрение
Отнето одобрение
Окончателно прекратяване на производството

на тип ПСНЕЕ като компонент/отделен технически възел (2) съгласно Правило № 100

Одобрение № ..... Разширение № .....

1. Търговско наименование или марка на ПСНЕЕ: .....

2. Тип ПСНЕЕ: .....

3. Наименование и адрес на производителя: .....

4. Наименование и адрес на представителя на производителя, ако има такъв: .....

5. Описание на ПСНЕЕ: .....

6. Монтажни ограничения, приложими за ПСНЕЕ, както е описано в точки 6.4., 6.5., 6.10., 6.15. и 6.16: .....

6.1. Предвидена категория превозни средства във връзка с монтирането на ПСНЕЕ .....

7. ПСНЕЕ е представена за одобрение на: .....

8. Техническа служба, отговорна за провеждане на изпитванията за одобряване: .....

9. Дата на протокола, издаден от тази служба: .....

10. Номер на протокола, издаден от тази служба: .....

11. Местоположение на маркировката за одобрение: .....

12. Основание(я) за разширение на одобрението (ако е приложимо) (2): .....

13. Одобрението е издадено/разширено/отказано/отменено (2): .....

14. Място: .....

(1) Отличителен номер на държавата, която е издала/разширила/отказала/отнела одобрението (вж. разпоредбите относно одобрението в правилото).

(2) Ненужното се зачертава.

15. Дата: .....

16. Подпис: .....

17. Документите, придружаващи заявлението за одобрение или разширение, може да бъдат получени при поискване.

18. Бележки: .....

Приложение 1 — Допълнение 1

Основни характеристики на пътни превозни средства или системи

1. Общи положения

1.1. Марка (търговско наименование на производителя): .....

1.2. Тип: .....

1.3. Категория превозно средство: .....

1.4. Търговско(и) наименование(я), ако има такова(такива): .....

.....

1.5. Наименование и адрес на производителя: .....

.....

1.6. Наименование и адрес на представителя на производителя, ако има такъв: .....

1.7. Чертеж и/или снимка на превозното средство: .....

1.8. Номер на одобрението на ПСНЕЕ: .....

2. Електродвигател (тягов двигател)

2.1. Тип (намотка, възбуждане): .....

2.2. Максимална полезна (ефективна) мощност и/или максимална 30-минутна мощност (kW): .....

3. ПСНЕЕ

3.1. Търговско наименование и марка на ПСНЕЕ: .....

3.2. Указване на всички използвани типове елементи: .....

3.2.1. Химизъм на електрохимичните елементи: .....

3.2.2. Физически размери: .....

3.2.3. Капацитет на елемента (Ah): .....

3.3. Описание, чертеж(и) или снимка(и) на ПСНЕЕ за изясняване на:

3.3.1. Конструкция: .....

3.3.2. Конфигурация (брой на елементите, начин на свързване и др.): .....

3.3.3. Размери: .....

3.3.4. Корпус (конструкция, материали и физически размери): .....

3.4. Електрически спецификации: .....

3.4.1. Номинално напрежение (V): .....

3.4.2. Работно напрежение (V): .....

3.4.3. Капацитет (Ah): .....

3.4.4. Максимален ток (A): .....

3.5. Степен на рекомбинация на газовете (%): .....

3.6. Описание, чертеж(и) или снимка(и) на монтажа на ПСНЕЕ в превозното средство: .....

3.6.1. Материален носител: .....

3.7. Тип регулиране на температурата .....

3.8. Електронно управление: .....

4. Горивен елемент (ако има такъв)

4.1. Търговско наименование и марка на горивния елемент: .....

.....

4.2. Типове горивен елемент: .....

4.3. Номинално напрежение (V): .....

4.4. Брой елементи: .....

4.5. Тип система на охлаждане (ако има такава): .....

4.6. Максимална мощност (kW): .....

5. Предпазител и/или прекъсвач

5.1. Тип: .....

5.2. Схема, указваща работния диапазон: .....

6. Електрическа инсталация (кабелни снопове)

6.1. Тип: .....

7. Защита срещу поражение от електрически ток

7.1. Описание на принципа на защитата: .....

8. Допълнителни данни

8.1. Кратко описание на монтажа на елементите на електрическите вериги или чертежи/схеми, показващи мястото на тези елементи: .....

8.2 Схема на всички електрически функции, включени в силовата верига:

8.3. Работно напрежение (V): .....

Приложение 1 — Допълнение 2

Основни характеристики на ПСНЕЕ

1. ПСНЕЕ

1.1. Търговско наименование и марка на ПСНЕЕ: .....

1.1.1. Тип ПСНЕЕ .....

1.2. Указване на всички използвани типове елементи: .....

1.2.1. Химизъм на електрохимичните елементи: .....

1.2.2. Физически размери: .....

1.2.3. Капацитет на елемента (Ah): .....

1.3. Описание, чертеж(и) или снимка(и) на ПСНЕЕ за изясняване на

1.3.1. Конструкция: .....

1.3.2. Конфигурация (брой на елементите, начин на свързване и др.): .....

1.3.3. Размери: .....

1.3.4. Корпус (конструкция, материали и физически размери): .....

1.4. Електрически спецификации

1.4.1. Номинално напрежение (V):

1.4.2. Работно напрежение (V): .....

1.4.3. Капацитет (Ah): .....

1.4.4. Максимален ток (A): .....

1.5. Степен на рекомбинация на газовете (%): .....

1.6. Описание, чертеж(и) или снимка(и) на монтажа на ПСНЕЕ в превозното средство: .....

1.6.1. Материален носител: .....

1.7. Тип регулиране на температурата: .....

1.8. Електронно управление: .....

1.9. Категория превозни средства, на които може да бъде монтирана ПСНЕЕ: .....

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оформление на маркировките за одобрение

ОБРАЗЕЦ А

(вж. точка 4.4 от настоящото правило)

Фигура 1



a = 8 mm (минимум)

Маркировката за одобрение от фигура 1, поставена на превозно средство, показва, че съответният тип пътно превозно средство е одобрен в Нидерландия (E4) съгласно Правило № 100 с одобрение № 052492. Първите две цифри от номера на одобрението указват, че одобрението е издадено в съответствие с изискванията на Правило № 100, изменено със серия от изменения 05.

Фигура 2

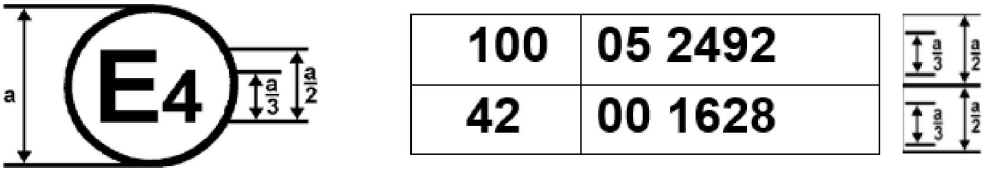


a = 8 mm (минимум)

Маркировката за одобрение от фигура 2, поставена върху ПСНЕЕ, показва, че съответният тип ПСНЕЕ (ES) е одобрен в Нидерландия (E4) съгласно Правило № 100 с одобрение № 052492. Първите две цифри от номера на одобрението указват, че одобрението е издадено в съответствие с изискванията на Правило № 100, изменено със серия от изменения 05.

ОБРАЗЕЦ Б

(вж. точка 4.5 от настоящото правило)



a = 8 mm (минимум)

Горепоказаната маркировка за одобрение, поставена на превозно средство, показва, че съответното пътно превозно средство е одобрено в Нидерландия (E4) съгласно Правило № 100 и Правило № 42 (*). Номерът на одобрението указва, че на датите, на които съответните одобрения са издадени, Правило № 100 вече е изменено със серия от изменения 05, а Правило № 42 е още в първоначалния си вид.

(*) Последният номер е даден само като пример.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Защита срещу пряк допир до части под напрежение

1. Сонди за изпитване на степента на достъпност

Сондите за изпитване на степента на достъпност, предназначени за изпитване на защитата на хора срещу достъп до тоководещи части под напрежение, са посочени в таблица 1.

2. Условия на изпитване

Сондата за изпитване на степента на достъпност се притиска към всеки от отворите на предпазната обвивка с определената в таблица 1 сила. Ако сондата проникне частично или напълно, тя се поставя във всички възможни положения, но в никакъв случай не трябва да се допуска пълно проникване на ограничителната плочка през отвора.

Приема се, че вътрешните прегради са част от обвивката.

Ако е необходимо, захранващ източник за ниско напрежение (в границите между 40 V и 50 V), свързан последователно на подходяща лампа, следва да се свърже между сондата и тоководещите части под напрежение във вътрешността на преградата или обвивката.

Методът на сигналната верига следва да се прилага и за движещите се тоководещи части под напрежение на оборудването с високо напрежение.

Разрешено е движещите се вътрешни част да бъдат задвижвани бавно, когато това е възможно.

3. Условия за приемане

Сондата за изпитване на степента на достъпност не трябва да докосва тоководещи части под напрежение.

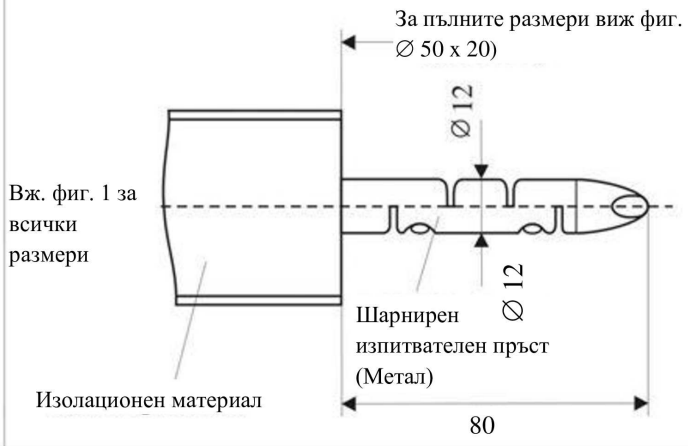
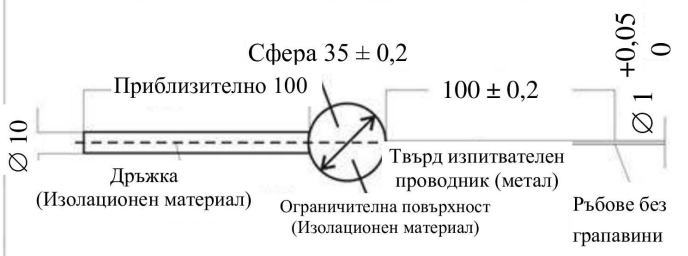
Когато се извършва проверка за наличие на достатъчно разстояние с помощта на сигнална верига между сондата и тоководещите части под напрежение, лампата не трябва да светва.

При провеждане на изпитване за IPXXB шарнирният изпитвателен пръст може да проникне по дължината си до 80 mm, но ограничителната плочка (Ø 50 mm x 20 mm) не трябва да преминава през отвора. От напълно изправено изходно положение всяко рамо на шарнирния изпитвателен пръст трябва да бъде последователно сгъвано до образуване на ъгъл от 90 градуса спрямо оста на прилежащата част на пръста и трябва да бъде поставяно във всички възможни положения.

При провеждане на изпитване за IPXXD сондата за изпитване на степента на достъпност може да проникне по цялата си дължина, но ограничителната плочка не трябва да преминава напълно през отвора.

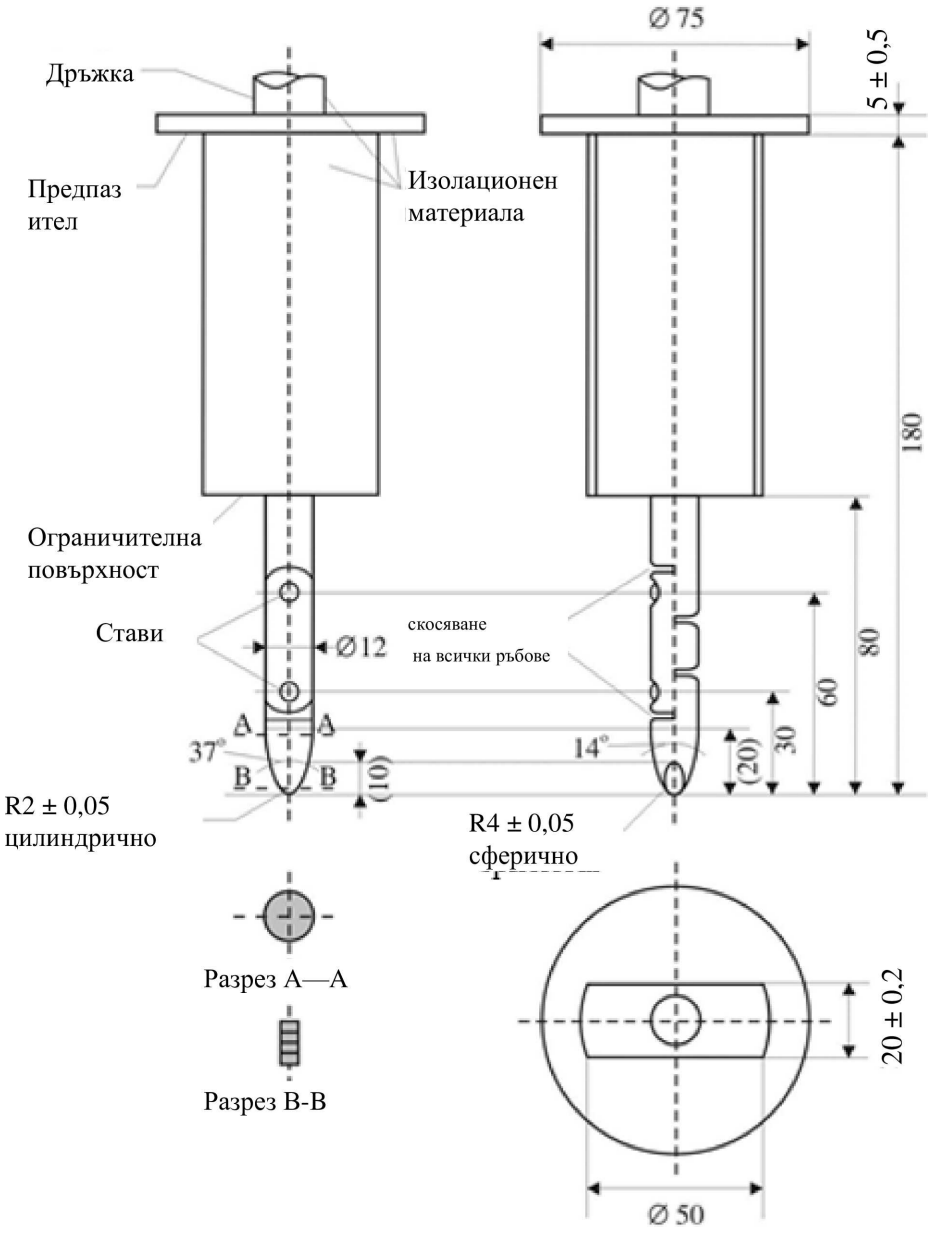
Таблица 1

Сонди за изпитване на степента на достъпност, използвани при изпитванията за защита на хора срещу достъп до опасни части

Първо число	Допълн. буква	Сонда за изпитване на степента на достъпност (Размерите са в милиметри)	Изпитвателна сила
2	B	**Шарнирен изпитвателен пръст**  	10 N ± 10 %
4, 5, 6	D	**Изпитвателен проводник, ø1mm, дължина 100 mm**  	1 N ± 10%

Фигура 1

Шарнирен изпитвателен пръст



Материал: метал, освен ако не е посочено друго

Линейни размери в милиметри

Допустимо отклонение за размерите, за които няма специално указана стойност на допустимото отклонение:

а) за ъгли: 0/-10 секунди;

б) за линейни размери:

i) до 25 mm: 0/-0,05 mm:

ii) над 25 mm: ±0,2 mm.

И двете шарнирни съединения трябва да позволяват движение от 90° в една и съща равнина и в една и съща посока с допустимо отклонение от 0° до +10°.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Проверка на изравняване на потенциалите

1. Метод за изпитване с използване на измервател на съпротивление

Измервателят на съпротивление се свързва към точките на измерване (обикновено електрическото шаси и електропроводящата обвивка/преградата за електрическа защита) и съпротивлението се измерва с помощта на измервател, който отговаря на следните спецификации:

а) измервател на съпротивление: ток на измерване най-малко 0,2 A;

б) чувствителност: 0,01 Ω или по-добра;

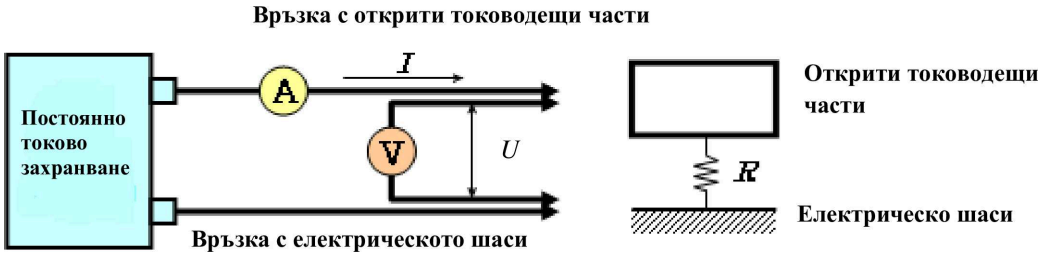
в) съпротивлението R трябва да е по-малко от 0,1 Ω.

2. Метод на изпитване с използване на постояннотоково захранващо устройство, волтметър и амперметър

Пример за метода на изпитване с използване на постояннотоково захранващо устройство, волтметър и амперметър е показан по-долу.

Фигура 1

Пример за метода на изпитване с използване на постояннотоково захранващо устройство



2.1. Процедура на изпитване

Постояннотоковото захранващо устройство, волтметърът и амперметърът се свързват към точките на измерване (обикновено електрическото шаси и електропроводящата обвивка/преградата за електрическа защита).

Напрежението на постояннотоковото захранващо устройство се регулира така, че големината на тока да достигне поне 0,2 A.

Измерват се токът I и напрежението U.

Съпротивлението R се изчислява по следната формула:

$$R = U / I$$

съпротивлението R трябва да е по-малко от 0,1 Ω.

Забележка: Ако за измерването на напрежението и тока се използват проводници, всеки проводник трябва да се свърже независимо към преградата за електрическа защита/обвивката/електрическото шаси. За измерване на напрежението и тока може да се използва обща клема.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5А

Метод за измерване на изолационното съпротивление за изпитвания върху превозно средство

1. Общи положения

Изолационното съпротивление на всяка шина с високо напрежение се измерва или се определя чрез изчисляване, като се използват стойностите за измерване, получени за всяка част или блок на шината с високо напрежение (наричано по-долу „разделно измерване“).

2. Метод за измерване

Измерването на изолационното съпротивление се извършва, като се избира съответният метод за измерване сред методите, посочени в точки 2.1—2.2 от настоящото приложение, в зависимост от електрическия заряд на тоководещите части под напрежение или изолационното съпротивление и т.н.

Измерванията с мегаомметър или осцилоскоп са подходящи алтернативи на процедурата, описана по-долу, за измерване на изолационното съпротивление. В този случай може да е необходимо да се дезактивира бордовата система за следене на изолационното съпротивление.

Обхватът на електрическата верига, която подлежи на измерване, трябва да бъде изяснен предварително, като се използват електрически схеми и т.н. Ако шините с високо напрежение са галванично разделени една от друга, изолационното съпротивление се измерва за всяка електрическа верига.

Освен това може да се извършат промени, необходими за измерването на изолационното съпротивление, като например отстраняване на капака с цел достъп до тоководещите части под напрежение, пускане на кабели за измерване, промяна на софтуера и т.н.

Когато измерваните стойности не са стабилни поради работата на бордовата система за следене на изолационното съпротивление, може да се извърши промяна, необходима за измерването, като спиране на работата на съответното устройство или отстраняването му. Освен това, когато се отстранява устройството, се доказва чрез набор от чертежи, че изолационното съпротивление между тоководещите части под напрежение и електрическото шаси остава непроменено.

Тези промени не трябва да влияят на резултатите от изпитването.

Трябва да се работи с повишено внимание по отношение на късо съединение и поражение от електрически ток, тъй като подобно потвърждение може да изисква манипулации непосредствено във веригата с високо напрежение.

2.1. Метод за измерване с използване на постоянно напрежение от външни източници

2.1.1. Измервателен уред

Трябва да се използва уред за изпитване на изолационното съпротивление, който може да подава постоянно напрежение, по-високо от работното напрежение на шината с високо напрежение.

2.1.2. Метод за измерване

Уредът за изпитване на изолационното съпротивление трябва да бъде свързан между тоководещите части под напрежение и електрическото шаси. След това изолационното съпротивление се измерва чрез прилагане на постоянно напрежение, равно на поне половината от работното напрежение на шината с високо напрежение.

Ако системата има няколко обхвата на напрежение (например поради повишаващ преобразувател) в галванично свързаната верига и някои компоненти не могат да издържат работното напрежение на цялата верига, изолационното съпротивление между тези компоненти и електрическото шаси може да бъде измерено отделно, като се прилага поне половината от собственото им работно напрежение, а посочените компоненти са в изключено състояние.

2.2. Метод за измерване с използване на ПСНЕЕ на превозното средство като източник на постоянно напрежение

2.2.1. Условия относно изпитвателното превозно средство

Шината с високо напрежение трябва да се захранва от ПСНЕЕ на превозното средство и/или системата за преобразуване на енергия, като напрежението на ПСНЕЕ и/или системата за преобразуване на енергия по време на цялото изпитване трябва да е поне равно на номиналното работно напрежение, посочено от производителя на превозното средство.

2.2.2. Измервателен уред

Използваният за това измерване волтметър трябва да измерва постоянни напрежения и да има вътрешно съпротивление от поне 10 MΩ.

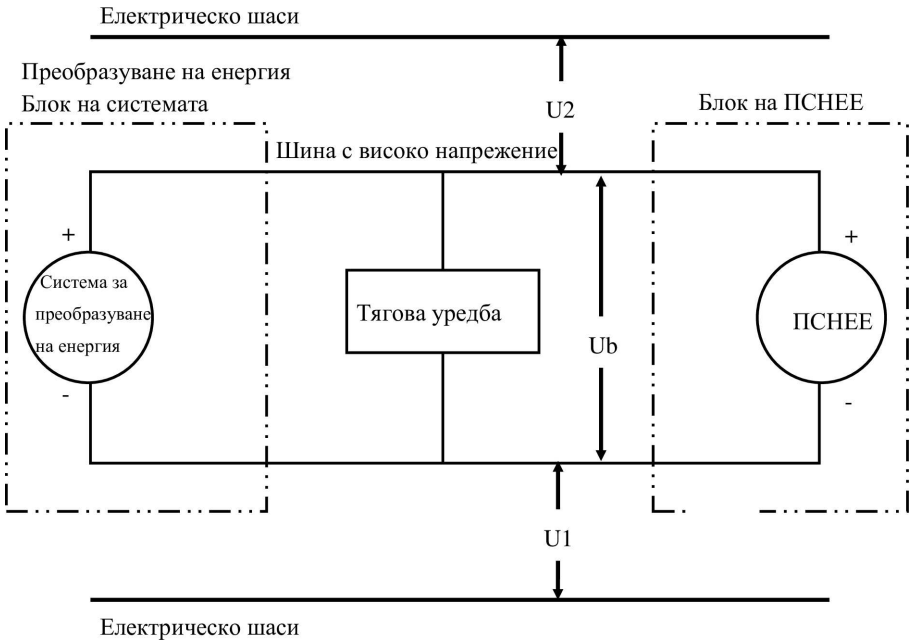
2.2.3. Метод за измерване

2.2.3.1. Първи етап

Измерва се напрежението, както е показано на фигура 1, и се записва напрежението на шината с високо напрежение (Ub). Ub трябва да бъде по-голямо или равно на номиналното работно напрежение на ПСНЕЕ и/или системата за преобразуване на енергия, посочено от производителя на превозното средство.

Фигура 1

Измерване на Ub, U1, U2



2.2.3.2. Втори етап

Измерва се и се записва напрежението (U1) между отрицателния полюс на шината с високо напрежение и електрическото шаси (вж. фигура 1).

2.2.3.3. Трети етап

Измерва се и се записва напрежението (U2) между положителния полюс на шината с високо напрежение и електрическото шаси (вж. фигура 1).

2.2.3.4. Четвърти етап

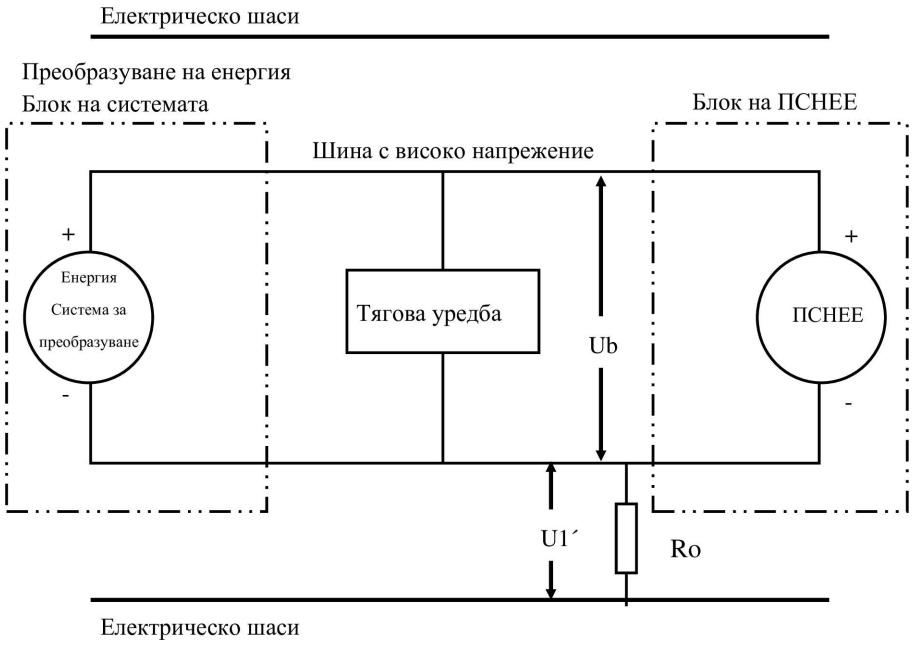
Ако U1 е по-голямо или равно на U2, между отрицателния полюс на шината с високо напрежение и електрическото шаси се свързва еталонно съпротивление с известна стойност (Ro). След свързването на Ro се измерва и се записва напрежението (U1') между отрицателния полюс на шината с високо напрежение и електрическото шаси (вж. фиг. 2).

Изолационното съпротивление (Ri) се изчислява по следната формула:

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

Фигура 2

Измерване на U1'



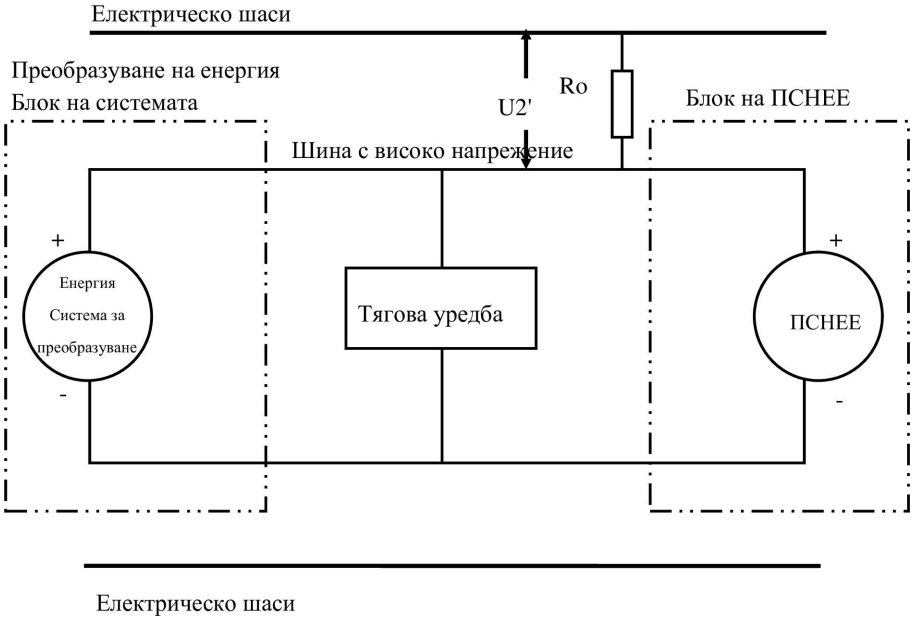
Ако U2 е по-голямо от U1, между положителния полюс на шината с високо напрежение и електрическото шаси се свързва еталонно съпротивление с известна стойност (Ro). След свързването на Ro се измерва напрежението (U2') между положителния полюс на шината с високо напрежение и електрическото шаси (вж. фигура 3). Изолационното съпротивление (Ri) се изчислява съгласно показаната формула. Тази стойност на изолационното съпротивление (Ω) се разделя на номиналното работно напрежение (V) на шината с високо напрежение.

Изолационното съпротивление (Ri) се изчислява по следната формула:

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

Фигура 3

Измерване на U2’



2.2.3.5. Пети етап

От стойността на изолационното съпротивление Ri (Ω), разделена на работното напрежение (V) на шината с високо напрежение, се получава отнесеното към напрежението изолационно съпротивление (Ω/V).

Забележка: Еталонното съпротивление с известна стойност Ro (Ω) следва да бъде минималното необходимо отнесено към напрежението изолационно съпротивление (Ω/V), умножено по работното напрежение на превозното средство ± 20 % (V). Не се изисква Ro да има точно тази стойност, тъй като формулите са валидни за всяка стойност на Ro, но изборът на стойност на Ro в този обхват следва да осигури добра разделителна способност за измерването на напрежението.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5Б

Метод за измерване на изолационното съпротивление за компонентни изпитвания на ПСНЕЕ

1. Метод за измерване

Измерването на изолационното съпротивление се извършва, като се избира съответният метод за измерване сред методите, посочени в точки 1.1—1.2 от настоящото приложение, в зависимост от електрическия заряд на тоководещите части под напрежение или изолационното съпротивление и т.н.

Измерванията с мегаомметър или осцилоскоп са подходящи алтернативи на процедурата, описана по-долу, за измерване на изолационното съпротивление. В този случай може да е необходимо да се дезактивира бордовата система за следене на изолационното съпротивление.

Обхватът на електрическата верига, която подлежи на измерване, трябва да бъде изяснен предварително, като се използват електрически схеми и т.н. Ако шините с високо напрежение са галванично разделени една от друга, изолационното съпротивление се измерва за всяка електрическа верига.

Ако работното напрежение на изпитваното устройство (U_b, фигура 1) не може да бъде измерено (например поради прекъсване на електрическата верига, причинено от главните контактори или сработване на стопяем предпазител), изпитването може да се извърши с модифицирано изпитвателно устройство, за да е възможно измерване на вътрешните напрежения (преди главните контактори).

Освен това може да се извършат промени, необходими за измерването на изолационното съпротивление, като например отстраняване на капака с цел достъп до тоководещите части под напрежение, пускане на кабели за измерване, промяна на софтуера и т.н.

В случаите, в които измерваните стойности не са стабилни поради работата на системата за следене на изолационното съпротивление, може да бъде извършена необходимата за измерването промяна чрез спиране на работата на съответното устройство или отстраняването му. Освен това, когато устройството е отстранено, се доказва чрез набор от чертежи, че това няма да промени изолационното съпротивление между тоководещите части под напрежение и връзката с масата, определено от производителя за точка за връзка с електрическото шаси при монтаж върху превозното средство.

Тези промени не трябва да влияят на резултатите от изпитването.

Трябва да се работи с повишено внимание по отношение на късо съединение и поражение от електрически ток, тъй като подобно потвърждение може да изисква манипулации непосредствено във веригата с високо напрежение.

1.1. Метод за измерване с използване на постоянно напрежение от външни източници

1.1.1. Измервателен уред

Трябва да се използва измервателен уред за изпитване на изолационното съпротивление, който може да подава постоянно напрежение, по-високо от номиналното напрежение на изпитваното устройство.

1.1.2. Метод за измерване

Уредът за изпитване на изолационното съпротивление трябва да бъде свързан между тоководещите части под напрежение и масата. След това се измерва изолационното съпротивление.

Ако системата има няколко обхвата на напрежение (например поради повишаващ преобразувател) в галванично свързаната верига и някои компоненти не могат да издържат работното напрежение на цялата верига, изолационното съпротивление между тези компоненти и масата може да бъде измерено отделно, като се приложи поне половината от собственото им работно напрежение, а посочените компоненти са в изключено състояние.

1.2. Метод за измерване с използване на изпитваното устройство като източник на постоянно напрежение

1.2.1. Условия на изпитване

Напрежението на изпитваното устройство по време на цялото изпитване трябва да бъде поне равно на номиналното му работно напрежение.

1.2.2. Измервателен уред

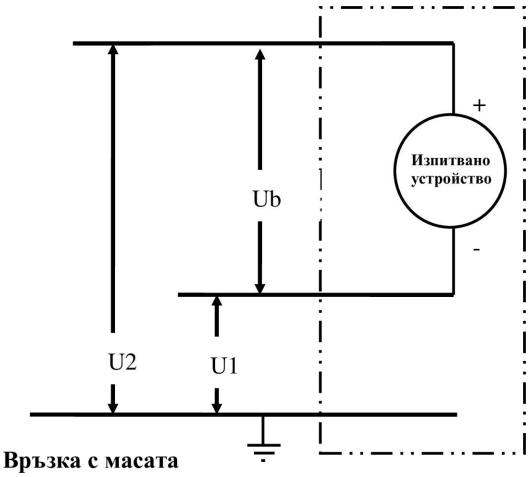
Използваният за това измерване волтметър трябва да измерва постоянни напрежения и да има вътрешно съпротивление от поне 10 MΩ.

1.2.3. Метод за измерване

1.2.3.1. Първи етап

Напрежението се измерва, както е показано на фигура 1, и се записва работното напрежение на изпитваното устройство (Ub, фигура 1). Ub трябва да бъде по-голямо или равно на номиналното работно напрежение на изпитваното устройство.

Фигура 1



1.2.3.2. Втори етап

Измерва се и се записва напрежението (U1) между отрицателния полюс на изпитваното устройство и връзката с масата (фигура 1).

1.2.3.3. Трети етап

Измерва се и се записва напрежението (U2) между положителния полюс на изпитваното устройство и връзката с масата (фигура 1).

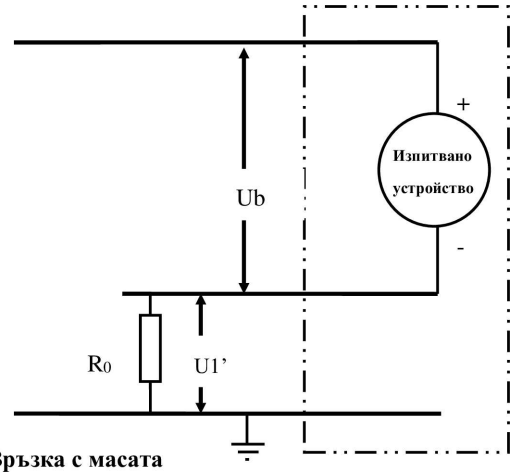
1.2.3.4. Четвърти етап

Ако U_1 е по-голямо или равно на U_2, между отрицателния полюс на изпитваното устройство и връзката с масата се свързва еталонно съпротивление с известна стойност (Ro). При свързано Ro се измерва напрежението (U_1') между отрицателния полюс на изпитваното устройство и връзката с масата (вж. фигура 2).

Изолационното съпротивление (Ri) се изчислява по следната формула:

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

Фигура 2

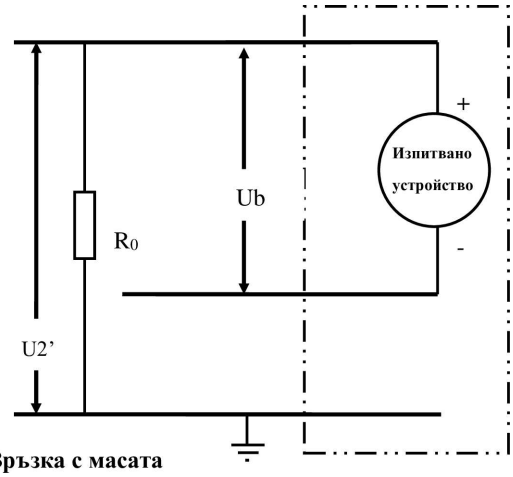


Ако U_2 е по-голямо от U_1, между положителния полюс на изпитваното устройство и връзката с масата се свързва еталонно съпротивление с известна стойност (Ro). При свързано Ro се измерва напрежението (U_2') между положителния полюс на изпитваното устройство и връзката с масата (вж. фигура 3).

Изолационното съпротивление (Ri) се изчислява по следната формула:

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

Фигура 3



1.2.3.5. Пети етап

От стойността на изолационното съпротивление Ri (Ω), разделена на номиналното напрежение (V) на изпитваното устройство, се получава отнесеното към напрежението изолационно съпротивление (Ω/V).

Забележка: Еталонното съпротивление с известна стойност Ro (Ω) следва да бъде минималното необходимо отнесено към напрежението изолационно съпротивление (Ω/V), умножено по номиналното напрежение на изпитваното устройство ± 20 % (V). Не се изисква Ro да има точно тази стойност, тъй като формулите са валидни за всяка стойност на Ro. Изборът на стойност на Ro от този обхват обаче следва да осигури добра чувствителност за измерването на напрежението.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Метод за потвърждаване на работата на бордовата система за следене на изолационното съпротивление

Бордовата система за следене на изолационното съпротивление се изпитва чрез следната процедура:

а) Определя се изолационното съпротивление Ri на електрическото силово задвижване със системата за следене на изолационното съпротивление, като се използва процедурата, описана в приложение 5А.

б) Ако минималната стойност на изолационното съпротивление, която се изисква съгласно точки 5.1.3.1 или 5.1.3.2, е 100 Ω/V, свържете резистор със съпротивление Ro между електрическото шаси и единия от полюсите на шината с високо напрежение, който показва по-ниска стойност за U_1 или U_2, измерена в съответствие с точка 2.2.3 от приложение 5А. Съпротивлението на резистора Ro трябва да удовлетворява условието:

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

където U е работното напрежение на електрическото силово задвижване.

в) Ако минималната стойност на изолационното съпротивление, която се изисква съгласно точки 5.1.3.1 или 5.1.3.2, е 500 Ω/V, свържете резистор със съпротивление Ro между електрическото шаси и единия от полюсите на шината с високо напрежение, който показва по-ниска стойност за U_1 или U_2, измерена в съответствие с точка 2.2.3 от приложение 5А. Съпротивлението на резистора Ro трябва да удовлетворява условието:

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

където U е работното напрежение на електрическото силово задвижване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7А

Метод за проверка от органите по изпитванията за потвърждаване на съответствието по документи на изолационното съпротивление на електрическата конструкция на превозното средство след излагане на вода

Настоящото приложение описва приложимите изисквания при сертифициране на оборудването с високо напрежение или компонентите на системата срещу неблагоприятни въздействия от водата, а не физическо изпитване. Като общо правило електрическата конструкция или компонентите на превозните средства трябва да отговарят на изискванията, посочени съответно в точки 5.1.1 „Защита срещу пряк допир“, 5.1.2 „Защита срещу непряк допир“ и 5.1.3 „Изолационно съпротивление“, като това ще бъде проверено отделно от органа по изпитванията. Производителите на превозни средства предоставят информация на органите по изпитванията, за да се установи като отправна точка мястото на монтаж за всеки компонент с високо напрежение в превозното средство.

1. Документацията съдържа следната информация:

   а) как производителят е изпитал съответствието на изолационното съпротивление на електрическата конструкция на превозното средство, използвайки прясна вода;

   б) как след провеждане на изпитването компонентът или системата с високо напрежение е проверен за проникване на вода, и доколко — в зависимост от мястото на монтиране — всеки компонент/система с високо напрежение е постигнал подходящата степен на защита срещу вода.

2. Органът по изпитванията проверява и потвърждава автентичността на документираните условия, които са спазени и е трябвало да бъдат спазени от производителя по време на процеса на сертифициране:

2.1. По време на изпитването се допуска частично кондензиране на влагата, съдържаща се в обвивката. Кондензатът, който може да се появи, не се смята за проникване на вода. За целите на изпитванията повърхността на изпитвания компонент или система с високо напрежение се изчислява с точност 10 %. Ако е възможно, изпитваният компонент или система с високо напрежение работи под напрежение. Ако изпитваният компонент или система с високо напрежение е под напрежение, се вземат подходящи мерки за безопасност.

2.2. За външно прикрепени електрически компоненти (например в отделението на двигателя), отворени отдолу, както на открити, така и на защитени места органът по изпитванията проверява с оглед потвърждаване на съответствието дали изпитването се провежда чрез пръскане от всички възможни посоки на компонента или системата с високо напрежение с поток вода от стандартна дюза за изпитване, както е показано на фигура 1. По време на изпитването се наблюдават по-специално следните параметри:

   а) вътрешен диаметър на дюзата: 6,3 mm;

   б) дебит: 11,9—13,2 l/min;

   в) налягане на водата в дюзата: приблизително 30 kPa (0,3 bar);

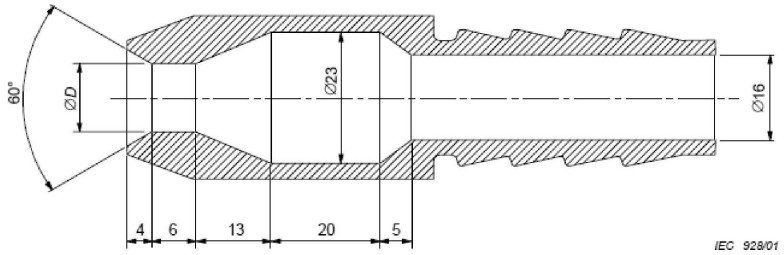
   г) продължителност на изпитването на m^2 повърхност на изпитвания компонент или система с високо напрежение: 1 min;

   д) минимална продължителност на изпитването: 3 min;

   е) разстояние от дюзата до повърхността на изпитвания компонент или система с високо напрежение: приблизително 3 m (това разстояние може да бъде намалено, ако е необходимо, за да се осигури достатъчно намокряне при пръскане нагоре).

Фигура 1

Стандартна дюза за изпитването



Размери в милиметри

D е 6,3 mm, както е посочено в точка буква а) по-горе,

2.3. За външно прикрепени електрически компоненти (например в отделението на двигателя), покрити отдолу, органът по изпитванията с оглед потвърждаване на съответствието проверява дали:

а) капакът предпазва компонента от директни пръски вода отдолу и не се вижда;

б) изпитването се провежда с помощта на дюза за изпитване на обливане, както е показано на фигура 2;

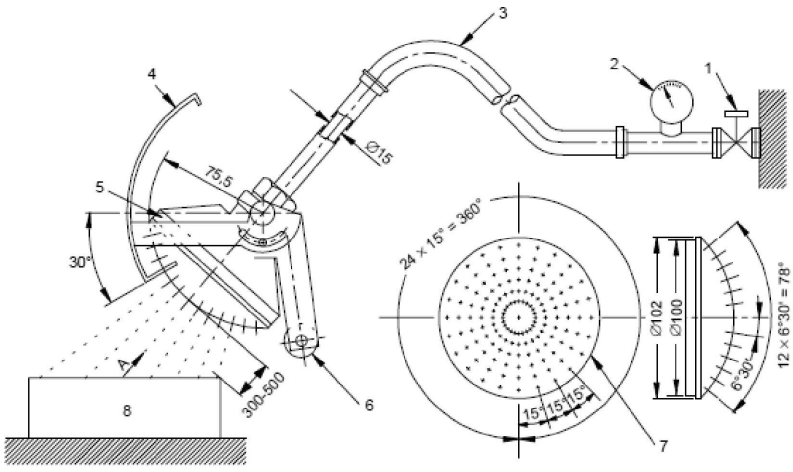
в) подвижният щит се отстранява от накрайника за пръскане и машината се пръска от всички възможни посоки;

г) наляганието на водата се регулира така, че да се получи дебит (10 ± 0,5) l/min (налягане приблизително 80—100 kPa (0,8—1,0 bar));

д) продължителността на изпитването е 1 min/m² от изчислената повърхност на машината (с изключение на всякакви монтажни повърхности и охлаждащи ребра) с минимална продължителност от 5 min.

Фигура 2

Дюза за изпитването на обливане



Размери в милиметри

Изглед съгласно стрелка А (със свален щит)

IEC 927/01

Забележка:

1.	Кран	7.	Накрайник за пръскане — месинг със 121 отвора Ø 0,5:
2.	Манометър	1.	отвор в центъра
3.	Маркуч	2.	вътрешен кръг от 12 отвора със стъпка 30°

4. Подвижен щит — алуминий
5. Накрайник за пръскане
6. Противотежест
7. външен кръг от 24 отвора със стъпка 15°
8. Машина в процес на изпитване

3. Цялата система с високо напрежение или всеки компонент се проверява за съответствие с изискването за изолационно съпротивление в точка 5.1.3 при следните условия:

а) електрическото шаси се симулира чрез електрически проводник например метална плоча, а компонентите са прикрепени със стандартните си монтажни устройства към него;

б) кабелите, ако има такива, трябва да бъдат свързани към компонента.

4. Не се разрешава частите, проектирани да не се мокрят при движение, да бъдат мокри и не се допуска натрупване на вода, която би могла да достигне до тях във вътрешността на компонента или системата с високо напрежение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7Б

Процедура за изпитване върху превозно средство на защита срещу въздействия на вода

1. Измиване

Това изпитване има за цел да симулира нормалното измиване на превозни средства, но не и специфично почистване с високо налягане на водата или измиване на подовата част на каросерията.

Зоните на превозното средство по отношение на това изпитване са гранични линии, т.е. уплътнение от две части като заслонки, уплътнения на стъклата, контури на отварящите се части, контури на предната решетка и уплътнения на светлините.

Всички гранични линии трябва да са изложени и да се следват във всички посоки от водния поток с помощта на накрайник за маркуч и условията трябва да са в съответствие с IPX5, както е посочено в приложение 7А.

2. Управление на превозното средство през локви вода

Превозното средство трябва да се управлява в плитък басейн с вода с дълбочина 10 cm, на разстояние 500 m, със скорост 20 km/h, за приблизително 1,5 min. Ако използваният басейн е с дължина, по-малка от 500 m, тогава с превозното средство трябва да се премине през него няколко пъти. Общото време, включително периодите извън басейна, трябва да бъде по-малко от 10 минути.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Определяне на водородните емисии по време на процедурите за зареждане на ПСНЕЕ

1. Въведение

Настоящото приложение описва процедурата за определяне на водородните емисии по време на процедурите за зареждане на ПСНЕЕ на всички видове пътни превозни средства съгласно точка 5.4 от настоящото правило.

2. Описание на изпитването

Изпитването за определяне на водородните емисии (фигура 1 от приложение 8) се провежда за определяне на водородните емисии по време на процедурите за зареждане на ПСНЕЕ със зарядното устройство. Изпитването се състои от следните етапи:

а) Подготвяне на превозното средство/ПСНЕЕ;

б) Разреждане на ПСНЕЕ;

в) Определяне на водородните емисии по време на нормално зареждане;

г) Определяне на водородните емисии по време на зареждане, извършено с неизправното зарядно устройство.

3. Изпитвания

3.1. Изпитване върху превозно средство

3.1.1. Превозното средство трябва да бъде в добро състояние от механична гледна точка и да е изминало най-малко 300 km през седемте дни, предхождащи изпитването. През този период превозното средство трябва да бъде оборудвано с ПСНЕЕ, която ще се подлага на изпитването за определяне на водородните емисии.

3.1.2. Ако ПСНЕЕ се използва при температура, която е по-висока от околната, операторът трябва да спазва препоръчаната от производителя процедура за поддържане на температурата на ПСНЕЕ в нормалния работен диапазон.

Представителят на производителя трябва да бъде в състояние да удостовери, че системата за регулиране на температурата на ПСНЕЕ не е нито повредена, нито с недостатъчна мощност.

3.2. Компонентно изпитване

3.2.1. ПСНЕЕ трябва да бъде в добро състояние от механична гледна точка и да е била подложена на най-малко 5 стандартни цикъла (както е определено в приложение 9, допълнение 1).

3.2.2. Ако ПСНЕЕ се използва при температура, която е по-висока от околната, операторът трябва да спазва препоръчаната от производителя процедура за поддържане на температурата на ПСНЕЕ в нормалния ѝ работен диапазон.

Представителят на производителя трябва да бъде в състояние да удостовери, че системата за регулиране на температурата на ПСНЕЕ не е нито повредена, нито с недостатъчна мощност.

Фигура 1

Определяне на водородните емисии по време на процедурите за зареждане на ПСНЕЕ



4. Оборудване за изпитването за определяне на водородните емисии

4.1. Динамометричен стенд

Динамометричният стенд трябва да отговаря на изискванията на серия от изменения 06 на Правило № 83.

4.2. Камера за измерване на водородните емисии

Камерата за измерване на водородните емисии трябва да е газонепропусклива и да може да побира изпитваното превозно средство/изпитваната ПСНЕЕ. Трябва да има достъп до превозното средство/ПСНЕЕ от всички страни, а камерата, когато е херметизирана, трябва да бъде газонепропусклива в съответствие с допълнение 1 към настоящото приложение. Вътрешната повърхност на камерата трябва да е непроницаема и да не взаимодейства с водорода. Системата за регулиране на температурата трябва да е в състояние да регулира температурата на въздуха във вътрешността на камерата, за да може по време на цялото изпитване да се поддържа предвидената температура с допустимо отклонение ± 2 K.

За да се реши проблемът с промените на обема, дължащи се на изпускането на водород във вътрешността на камерата, може да се използва камера с променлив обем или друго оборудване. Камерата с променлив обем се разширява и свива според отделянето на водород в нея. Двете възможни средства за промяна на вътрешния обем са използване на подвижни плоскости или на система от гофрирани мехове, в които непропускливи торбички, поставени във вътрешността на камерата, се разширяват и свиват в резултат на промените във вътрешното налягане чрез обмен на въздух от външната страна на камерата. Всяка система за промяна на обема трябва да запазва целостта на камерата, както е посочено в приложение 8, допълнение 1.

Всеки метод за промяна на обема трябва да ограничава разликата между вътрешното налягане в камерата и барометричното налягане до максимална стойност от ± 5 hPa.

Камерата трябва да може да се пълни до определен обем. Обемът на камерата с променлив обем трябва да може да се мени спрямо „номиналния обем“ (вж. приложение 8, допълнение 1, точка 2.1.1), като се взема предвид обемът на отделения водород по време на изпитването.

4.3. Аналитични системи

4.3.1. Анализатор на водород

4.3.1.1. Атмосферата вътре в камерата се контролира с анализатор на водород (от вида с електрохимичен детектор) или с хроматограф със следене на топлопроводността (катарометричен детектор). Газовата проба трябва да се взема от центъра на една от страничните стени или на капака на камерата и всяко обходно изтичане трябва да се връща в нея по възможност в точка, разположена непосредствено след смесителния вентилатор.

4.3.1.2. Анализаторът на водород трябва да има инертност под 10 секунди за 90 % от крайната стойност. Неговата стабилност трябва да бъде по-добра от 2 % от пълната скала при нула и при 80 ± 20 % от пълната скала в продължение на 15 минути на всички работни обхвати.

4.3.1.3. Отклонението при повторни измервания на анализатора, изразено като средноквадратично отклонение, трябва да бъде по-добро от 1 % от обхвата при нула и при 80 % ± 20 % от обхвата на всички използвани измервателни обхвати.

4.3.1.4. Работните обхвати на анализатора трябва да бъдат избрани така, че да дават най-добра чувствителност по време на процедурите за измерване, калибриране и проверяване за изтичане на газ.

4.3.2. Система за записване на данни от анализатора на водород

Анализаторът на водород трябва да бъде снабден с устройство, записващо изходния електрически сигнал с честота най-малко веднъж в минута. Системата за записване трябва да има работни характеристики, които са най-малко еквивалентни на записвания сигнал, и трябва да осигурява непрекъснато записване на резултатите. Записването трябва да указва ясно началото и края на изпитванията в режим на нормално зареждане и в режим на зареждане с неизправно зарядно устройство.

4.4. Записване на температурата

4.4.1. Температурата в камерата се записва в две точки от температурни датчици, свързани така, че да показват средна стойност. Точките за измерване са разположени приблизително на 0,1 m в камерата от вертикалната осева линия на всяка странична стена на височина 0,9 ± 0,2 m.

4.4.2. Температурите в близост до електрохимичните елементи се записват чрез датчиците.

4.4.3. При всички измервания на водородните емисии температурите трябва да бъдат записвани с честота най-малко веднъж в минута.

4.4.4. Грешката на системата за записване на температурата трябва да бъде в границите на ± 1,0 K и с разделителна способност по температура до ± 0,1 K.

4.4.5. Системата за записване или за обработка на данни трябва да има разделителна способност по време до ± 15 секунди.

4.5. Записване на налягането

4.5.1. При всички измервания на водородните емисии разликата Δp между барометричното налягане в зоната на провеждане на изпитването и налягането във вътрешността на камерата трябва да бъде записвана с честота най-малко веднъж в минута.

4.5.2. Допустимата грешка при използването на системата за регистриране на налягането трябва да бъде в рамките на ± 2 hPa, а разделителната способност при отчитане на това оборудване трябва да бъде равна на ± 0,2 hPa.

4.5.3. Системата за записване или за обработка на данни трябва да има разделителна способност по време до ± 15 секунди.

4.6. Записване на напрежението и на големината на тока

4.6.1. При всички измервания на водородните емисии напрежението на зарядното устройство и големината на тока (на акумулаторната батерия) трябва да бъдат записвани с честота най-малко веднъж в минута.

4.6.2. Допустимата грешка при използването на системата за записване на напрежението трябва да бъде в рамките на ± 1 V, а разделителната способност на това оборудване трябва да бъде ± 0,1 V.

4.6.3. Допустимата грешка при използването на системата за записване на големината на тока трябва да бъде в рамките на ± 0,5 A, а разделителната способност на това оборудване трябва да бъде равна на ± 0,05 A.

4.6.4. Системата за записване или за обработка на данни трябва да има разделителна способност по време до ± 15 секунди.

4.7. Вентилатори

Камерата трябва да е оборудвана с един или няколко вентилатора или въздуходувки с потенциален дебит 0,1—0,5 m^3/s, които да осигуряват пълно размесване на атмосферата в камерата. Необходимо е да се постигне еднаква температура и концентрация на водород в камерата по време на измерванията. Превозното средство в камерата не трябва да бъде подложено на директна струя въздух, идваща от вентилаторите или от въздуходувките.

4.8. Газове

4.8.1. За калибриране и работа трябва да са налице следните чисти газове:

а) пречистен синтетичен въздух (чистота: < 1 ppm C_1 еквивалент; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO_2; < 0,1 ppm NO); съдържание на кислород 18—21 обемни %;

б) водород (H_2) с чистота минимум 99,5 %.

4.8.2. Калибриращите газове и газовете за калибриране на обхвата трябва да бъдат съставени от смес от водород (H_2) и пречистен синтетичен въздух. Действителните концентрации на даден калибриращ газ трябва да съответстват на номиналната стойност при допустимо отклонение ± 2 %. Допустимата грешка за разредените газове, получени чрез използването на газов сепаратор, трябва да бъде в рамките на ± 2 % от номиналната стойност. Стойностите на концентрациите, определени в приложение 8, допълнение 1 могат също да бъдат получени чрез газов сепаратор, като за газ за разреждане се използва пречистен синтетичен въздух.

5. Процедура за изпитване

Изпитването се състои от следните пет етапа:

а) Подготвяне на превозното средство/ПСНЕЕ;

б) Разреждане на ПСНЕЕ;

в) Определяне на водородните емисии по време на нормално зареждане;

г) Разреждане на тяговата акумулаторна батерия;

д) Определяне на водородните емисии по време на зареждане, извършено с неизправното зарядно устройство.

Ако превозното средство/ПСНЕЕ трябва да се премества между различните етапи, то трябва да бъде тикано до следващата зона на изпитването.

5.1. Изпитване върху превозно средство

5.1.1. Подготвяне на превозното средство

Проверява се стареенето на ПСНЕЕ, за да се докаже, че превозното средство е изминало най-малко 300 km през седемте дни, предхождащи изпитването. През този период превозното средство трябва да бъде оборудвано с тяговата акумулаторна батерия, която е обект на изпитването за определяне на водородните емисии. Ако не е възможно това да бъде доказано, се прилага описаната по-долу процедура.

5.1.1.1. Разреждания и начални зареждания на ПСНЕЕ

Процедурата започва с разреждане на ПСНЕЕ на превозното средство, като то се движи на писта или на динамометричен стенд с постоянна скорост, представляваща 70 % ± 5 % от максималната скорост на превозното средство, в продължение на 30 минути.

Разреждането се прекратява:

а) когато превозното средство не може да се движи с 65 % от максималната скорост, определена за тридесет минути;

б) когато чрез стандартните бордови уреди се подаде индикация на водача да спре превозното средство; или

в) след изминаване на разстояние от 100 km.

5.1.1.2. Начално зареждане на ПСНЕЕ

Зареждането се извършва:

а) със зарядното устройство;

б) при околна температура в интервала 293—303 K.

Процедурата изключва използването на всякакви видове външни зарядни устройства.

Критерият за край на зареждането на ПСНЕЕ се определя от автоматичното му прекратяване, предизвикано от зарядното устройство.

Тази процедура включва всички видове специални режими на зареждане, които биха могли да се задействат автоматично или ръчно, като например изравнителни или сервизни зареждания.

5.1.1.3. Процедурата от точки 5.1.1.1 и 5.1.1.2 трябва да се повтори два пъти.

5.1.2. Разреждане на ПСНЕЕ

ПСНЕЕ се разрежда, като превозното средство се движи на писта или на динамометричен стенд с постоянна скорост, представляваща 70 % ± 5 % от максималната скорост на превозното средство, в продължение на тридесет минути.

Разреждането се прекратява:

а) когато чрез стандартните бордови уреди се подаде индикация на водача да спре превозното средство; или

б) когато максималната скорост, достигната от превозното средство, спадне под 20 km/h.

5.1.3. Привеждане към желаната температура

В рамките на петнадесет минути след завършване на операцията по разреждане на акумулаторната батерия, описана в точка 5.1.2, превозното средство се паркира в зоната за привеждане към желаната температура. Превозното средство се оставя там най-малко 12 часа и най-много 36 часа между края на операцията по разреждане на тяговата акумулаторна батерия и началото на изпитването за определяне на водородните емисии по време на нормално зареждане. За този период превозното средство трябва да бъде приведено чрез престой към температура 293 K ± 2 K.

5.1.4. Изпитване за определяне на водородните емисии по време на нормално зареждане

5.1.4.1. Преди завършване на етапа на привеждане към желаната температура измервателната камера трябва да бъде продухана в продължение на няколко минути до получаването на остатъчна концентрация на водород в стабилно състояние. Смесителният(те) вентилатор(и) на камерата по това време трябва също да работи(ят).

5.1.4.2. Анализаторът на водород се нулира и обхватът му се калибрира непосредствено преди изпитването.

5.1.4.3. В края на етапа на привеждане към желаната температура изпитваното превозно средство с изключен двигател и отворени прозорци и отделение за багаж се вкарва в измервателната камера.

5.1.4.4. Превозното средство трябва да е свързано с електрическата мрежа. ПСНЕЕ се подлага на процедурата за нормално зареждане, описана в точка 5.1.4.7 по-долу.

5.1.4.5. Вратите на камерата се затварят и херметизират в рамките на две минути след започването на етапа на нормално зареждане.

5.1.4.6. Периодът на изпитване за определяне на водородните емисии по време на нормално зареждане започва от момента, в който камерата бъде херметизирана. След това се измерват концентрацията на водорода, температурата и барометричното налягане, за да се определят съответните начални стойности на C_{H2i}, T_i и P_i за провеждане на изпитването в режим на нормално зареждане.

Тези стойности се използват при изчисляване на емисиите на водорода (точка 6 от настоящото приложение). Температурата T във вътрешността на камерата не трябва да е по-ниска от 291 K, нито по-висока от 295 K по време периода на нормално зареждане.

5.1.4.7. Процедура по нормално зареждане

Нормалното зареждане се извършва със зарядното устройство и се състои от следните етапи:

а) етап на зареждане с постоянна мощност с времетраене t_1;

б) етап на презареждане със стабилен ток и времетраене t_2. Токът на презареждане се указва от производителя и съответства на тока, използван по време на изравнителното зареждане.

Критерият за край на зареждането на ПСНЕЕ се определя от автоматичното му прекратяване, предизвикано от зарядното устройство, при време на зареждане $t_1 + t_2$. Времето на зареждане се ограничава до $t_1 + 5$ h дори ако стандартните уреди указват ясно на водача, че акумулаторната батерия все още не е напълно заредена.

5.1.4.8. Анализаторът на водород се нулира и обхватът му се калибрира непосредствено преди края на изпитването.

5.1.4.9. Краят на интервала на вземане на проби от емисиите настъпва след интервал от $t_1 + t_2$ или $t_1 + 5$ часа след започването на първоначалното вземане на проби, както е описано в приложение 8, точка 5.1.4.6 от настоящото приложение. Записват се различните изминали интервали от време. Измерват се концентрацията на водород, температурата и барометричното налягане, за да се получат съответните крайни стойности на C_{H2f}, T_f и P_fза изпитването в режим на нормално зареждане, необходими за изчисленията в приложение 8, точка 6.

5.1.5. Изпитване за определяне на водородните емисии по време на зареждане, извършено с неизправното зарядно устройство

5.1.5.1. В рамките на максимум седем дни след завършване на предходното изпитване се започва с процедурата за разреждане на ПСНЕЕ съгласно условията в приложение 8, точка 5.1.2.

5.1.5.2. Повтарят се етапите на процедурата в приложение 8, точка 5.1.3 от настоящото приложение.

5.1.5.3. Преди завършване на етапа на привеждане към желаната температура измервателната камера трябва да бъде продухана в продължение на няколко минути до получаването на остатъчна концентрация на водород в стабилно състояние. Смесителният(те) вентилатор(и) на камерата по това време трябва също да работи(ят).

5.1.5.4. Анализаторът на водород се нулира и обхватът му се калибрира непосредствено преди изпитването.

5.1.5.5. В края на етапа на привеждане към желаната температура изпитваното превозно средство с изключен двигател и отворени прозорци и отделение за багаж се вкарва в измервателната камера.

5.1.5.6. Превозното средство трябва да е свързано с електрическата мрежа. ПСНЕЕ се подлага на процедурата за зареждане с неизправно зарядно устройство, описана в точка 5.1.5.9 по-долу.

5.1.5.7. Вратите на камерата се затварят и херметизират в рамките на две минути след започването на етапа на зареждане с неизправно зарядно устройство.

5.1.5.8. Периодът на изпитване за определяне на водородните емисии по време на зареждане с неизправно зарядно устройство започва от момента, в който камерата бъде херметизирана. След това се измерват концентрацията на водорода, температурата и барометричното налягане, за да се определят съответните начални стойности на C_{H2i}, T_i и P_i за провеждане на изпитването в режим на зареждане с неизправно зарядно устройство.

Тези стойности се използват при изчисляване на емисиите на водорода (приложение 8, точка 6). Температурата T във вътрешността на камерата не трябва да е по-ниска от 291 K, нито по-висока от 295 K по време периода на зареждане с неизправно зарядно устройство.

5.1.5.9. Процедура при зареждане с неизправно зарядно устройство

Зареждането с неизправно зарядно устройство се извършва с подходящо зарядно устройство и се състои от следните етапи:

а) етап на зареждане с постоянна мощност с времетраене t_1;

б) етап на зареждане с максимален ток според препоръките на производителя с времетраене 30 минути. През този етап зарядното устройство трябва да осигурява максималния ток, препоръчан от производителя.

5.1.5.10. Анализаторът на водород се нулира и обхватът му се калибрира непосредствено преди края на изпитването.

5.1.5.11. Краят на периода на изпитване настъпва $t'_1 + 30$ минути след започването на първоначалното вземане на проби, както е описано в точка 5.1.5.8 по-горе. Записват се различните изминали периоди от време. Измерват се концентрацията на водород, температурата и барометричното налягане, за да се получат съответните крайни стойности на C_{H2f}, T_f и P_fза изпитването в режим на зареждане с неизправно зарядно устройство, необходими за изчисленията в приложение 8, точка 6.

5.2. Компонентно изпитване

5.2.1. Подготвяне на ПСНЕЕ

Проверява се стареенето на ПСНЕЕ, за да се потвърди, че ПСНЕЕ е изпълнила най-малко 5 стандартни цикъла (както е определено в приложение 8, допълнение 1).

5.2.2. Разреждане на ПСНЕЕ

ПСНЕЕ се разрежда при 70 % ± 5 % от номиналната мощност на системата.

Разреждането се спира при достигане на минималната степен на зареждане, определена от производителя.

5.2.3. Привеждане към желаната температура

В рамките на 15 минути след края на операцията по разреждане на ПСНЕЕ, посочена в точка 5.2.2 по-горе, и преди началото на изпитването за определяне на водородните емисии ПСНЕЕ трябва да бъде приведена към температура 293 K ± 2 K за период от най-малко 12 часа и най-много 36 часа.

5.2.4. Изпитване за определяне на водородните емисии по време на нормално зареждане

5.2.4.1. Преди завършване на етапа на привеждане на ПСНЕЕ към желаната температура измервателната камера трябва да бъде продухана в продължение на няколко минути до получаването на стабилна остатъчна концентрация на водород. Смесителният(те) вентилатор(и) на камерата по това време трябва също да работи(ят).

5.2.4.2. Анализаторът на водород се нулира и обхватът му се калибрира непосредствено преди изпитването.

5.2.4.3. В края на периода на привеждане към желаната температура ПСНЕЕ се вкарва в измервателната камера.

5.2.4.4. ПСНЕЕ се зарежда в съответствие с процедурата за нормално зареждане, описана в точка 5.2.4.7 по-долу.

5.2.4.5. Камерата се затваря и херметизира в рамките на две минути след започването на етапа на нормално зареждане.

5.2.4.6. Периодът на изпитване за определяне на водородните емисии по време на нормално зареждане започва от момента, в който камерата бъде херметизирана. След това се измерват концентрацията на водорода, температурата и барометричното налягане, за да се определят съответните начални стойности на C_{H2i}, T_i и P_i за провеждане на изпитването в режим на нормално зареждане.

Тези стойности се използват при изчисляване на емисиите на водорода (приложение 8, точка 6). Температурата T във вътрешността на камерата не трябва да е по-ниска от 291 K, нито по-висока от 295 K по време периода на нормално зареждане.

5.2.4.7. Процедура по нормално зареждане

Нормалното зареждане се извършва с подходящо зарядно устройство и се състои от следните етапи:

а) етап на зареждане с постоянна мощност с времетраене t_1;

б) етап на презареждане със стабилен ток и времетраене t_2. Токът на презареждане се указва от производителя и съответства на тока, използван по време на изравнителното зареждане.

Критерият за край на зареждането на ПСНЕЕ се определя от автоматичното му прекратяване, предизвикано от зарядното устройство, при време на зареждане $t_1 + t_2$. Това време на зареждане се ограничава до $t_1 + 5$ h дори ако от подходящи уреди са получени ясни индикации, че ПСНЕЕ все още не е напълно заредена.

5.2.4.8. Анализаторът на водород се нулира и обхватът му се калибрира непосредствено преди края на изпитването.

5.2.4.9. Краят на интервала на вземане на проби от емисиите настъпва след интервал от $t_1 + t_2$ или $t_1 + 5$ часа след започването на първоначалното вземане на проби, както е описано в точка 5.2.4.6 по-горе. Записват се различните изминали интервали от време. Измерват се концентрацията на водород, температурата и барометричното налягане, за да се получат съответните крайни стойности на C_{H2f}, T_f и P_fза изпитването в режим на нормално зареждане, необходими за изчисленията в приложение 8, точка 6.

5.2.5. Изпитване за определяне на водородните емисии по време на зареждане, извършено с неизправното зарядно устройство

5.2.5.1. Процедурата по изпитването трябва да започне в рамките на максимум седем дни след завършване на изпитването по точка 5.2.4 по-горе; процедурата започва с разреждане на ПСНЕЕ на превозното средство в съответствие с точка 5.2.2 по-горе.

5.2.5.2. Повтарят се етапите на процедурата от точка 5.2.3 по-горе.

5.2.5.3. Преди завършване на етапа на привеждане към желаната температура измервателната камера трябва да бъде продухана в продължение на няколко минути до получаването на остатъчна концентрация на водород в стабилно състояние. Смесителният(те) вентилатор(и) на камерата по това време трябва също да работи(ят).

5.2.5.4. Анализаторът на водород се нулира и обхватът му се калибрира непосредствено преди изпитването.

5.2.5.5. В края на привеждането към желаната температура ПСНЕЕ се вкарва в измервателната камера.

5.2.5.6. ПСНЕЕ се зарежда в съответствие с процедурата за зареждане с неизправно зарядно устройство, описана в точка 5.2.5.9 по-долу.

5.2.5.7. Камерата се затваря и херметизира в рамките на две минути след започването на етапа на зареждане с неизправно зарядно устройство.

5.2.5.8. Периодът на изпитване за определяне на водородните емисии по време на зареждане с неизправно зарядно устройство започва от момента, в който камерата бъде херметизирана. След това се измерват концентрацията на водорода, температурата и барометричното налягане, за да се определят съответните начални стойности на C_{H2i}, T_i и P_i за провеждане на изпитването в режим на зареждане с неизправно зарядно устройство.

Тези стойности се използват при изчисляване на емисиите на водорода (приложение 8, точка 6). Температурата T във вътрешността на камерата не трябва да е по-ниска от 291 K, нито по-висока от 295 K по време периода на зареждане с неизправно зарядно устройство.

5.2.5.9. Процедура при зареждане с неизправно зарядно устройство

Зареждането с използване на неизправно зарядно устройство се извършва с подходящо зарядно устройство и се състои от следните етапи:

а) етап на зареждане с постоянна мощност с времетраене t_1,

б) етап на зареждане с максимален ток според препоръките на производителя с времетраене 30 минути. През този етап зарядното устройство трябва да осигурява максималния ток, препоръчан от производителя.

5.2.5.10. Анализаторът на водород се нулира и обхватът му се калибрира непосредствено преди края на изпитването.

5.2.5.11. Краят на периода на изпитване настъпва $t'_1 + 30$ минути след започването на първоначалното вземане на проби, както е описано в точка 5.2.5.8 по-горе. Записват се различните изминали периоди от време. Измерват се концентрацията на водород, температурата и барометричното налягане, за да се получат съответните крайни стойности на C_{H2f}, T_f и P_f за изпитването в режим на зареждане с неизправно зарядно устройство, необходими за изчисленията от точка 6 по-долу.

6. Изчисляване

Изпитванията за определяне на водородните емисии, описани в точка 5 по-горе, позволяват изчисляването на водородните емисии по време на етапите на нормално зареждане и на зареждане с неизправно зарядно устройство. Водородните емисии от всеки от тези етапи се изчисляват чрез началните и крайните стойности на водородната концентрация, температурата и налягането в камерата, както и чрез полезния обем на камерата.

Използва се формулата, дадена по-долу:

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

където:

M_{H2} = масата на водорода (в грамове)

C_{H2} = измерената концентрация на водорода в камерата (в обемни милионни части (ppm))

V = полезния обем на камерата в кубични метри (m^3), като се приспадне обемът на превозното средство с отворени прозорци и отделение за багаж. Ако обемът на превозното средство не е определен, се изважда обем от 1,42 m^3.

V_{out} = компенсаторния обем в m^3 при температурата и налягането, прилагани по време на изпитването

T = температурата във вътрешността на камерата (K)

P = абсолютното налягане в камерата (kPa)

k = 2,42

където: i е индекс, указващ началното показание

f е индекс, указващ крайното показание

6.1. Резултати от изпитването

Масата на водородните емисии на ПСНЕЕ е равна на:

M_N = масата на водородните емисии за изпитването при нормално зареждане (в грамове)

M_D = масата на водородните емисии за изпитването при зареждане с неизправно зарядно устройство (в грамове).

Приложение 8 - Допълнение 1

Калибриране на оборудването за изпитванията за определяне на водородните емисии

1. Честота и методи на калибриране

Цялото оборудване трябва да се калибрира преди първоначалното му използване и след това да се калибрира толкова често, колкото е необходимо, но задължително в месеца преди изпитването за одобряване на типа. Методите на калибриране, които трябва да се използват, са описани в настоящото допълнение.

2. Калибриране на камерата

2.1. Първоначално определяне на вътрешния обем на камерата

2.1.1. Преди първото използване на камерата вътрешният ѝ обем се определя, както следва. Измерват се внимателно вътрешните размери на камерата, като се взема предвид всяка неравност например коси подпори. От тези измервания се определя вътрешният обем на камерата.

Камерата се блокира при определен обем и се поддържа при температура 293 K. Номиналният обем трябва да дава отклонение до ±0,5 % при повторни измервания.

2.1.2. Полезният вътрешен обем се определя чрез изваждане на 1,42 m^3 от вътрешния обем на камерата. Друго решение е вместо 1,42 m^3 да се използва обемът на изпитваното превозно средство с отворени прозорци и отделение за багаж или обемът на ПСНЕЕ.

2.1.3. Камерата трябва да бъде проверена, както е описано в приложение 8, точка 2.3. Ако получената стойност за масата на водорода не съответства на вкараната маса до ± 2 %, е необходимо да се вземат съответните коригиращи мерки.

2.2. Определяне на фоновите емисии в камерата

С тази операция се определя дали камерата не съдържа някакви материали, които отделят значителни количества водород. Проверката трябва да се извършва при въвеждането на камерата в експлоатация, както и след провеждане на операции в камерата, които биха могли да повлияят на фоновите емисии, а също и най-малко веднъж годишно.

2.2.1. Както е описано в точка 2.1.1 по-горе, камерата с променлив обем може да бъде използвана в блокирано или неблокирано положение. Температурата в нея трябва да се поддържа на ниво 293 K ± 2 K в продължение на указания по-долу четиричасов период.

2.2.2. Камерата може да бъде херметизирана, а смесителният вентилатор може да функционира за период до 12 часа преди началото на четиричасовия интервал на вземане на проби от фона.

2.2.3. Анализаторът (при необходимост) се калибрира, след което се нулира, а обхватът му се настройва.

2.2.4. Камерата се продухва до получаване на стабилна стойност за измерването на концентрацията на водород, а смесителният вентилатор се пуска в действие, ако това вече не е направено.

2.2.5. Камерата се херметизира и се измерват стойностите на фоновата концентрация на водород, както и температурата и барометричното налягане. Така се получават началните стойности на C_{H2i}, T_i и P_i, които трябва да се използват за изчисляване на фоновата концентрация в камерата.

2.2.6. Камерата се оставя в покой с включен смесителен вентилатор за период от четири часа.

2.2.7. В края на този период се използва същият анализатор за измерване на концентрацията на водород в камерата. Измерват се също температурата и барометричното налягане. По този начин се получават крайните стойности за C_{H2f}, T_f и P_f.

2.2.8. Промяната на масата на водорода в камерата се изчислява по време на изпитването в съответствие с приложение 8, точка 2.4, като тази промяна не трябва да надвишава 0,5 g.

2.3. Изпитване за калибриране и за задържане на водорода в камерата

Изпитването за калибриране и за задържане на водорода в камерата позволява да се провери изчислената стойност на обема (точка 2.1 по-горе) и служи също така за измерване на степента на пропускане. Степента на пропускане на камерата трябва да се измерва при въвеждането ѝ в експлоатация, след извършване в нея на операции, които могат да повлияят на целостта ѝ, а след това най-малко веднъж месечно. Ако са извършени шест последователни месечни проверки за задържане, без да са били необходими коригиращи мерки, след това степента на пропускане на камерата може да се проверява на тримесечие, при условие че не се налагат коригиращи мерки.

2.3.1. Камерата се продухва до получаване на стабилна стойност за измерването на концентрацията на водород. Смесителният вентилатор се включва, ако вече не е включен. Анализаторът за водород се нулира, калибрира се при необходимост, а обхватът му се настройва.

2.3.2. Камерата се блокира на номиналната конфигурация на обема.

2.3.3. Пуска се в действие системата за регулиране на температурата във вътрешността на камерата (ако вече не е направено) и тя се регулира да работи при начална температура 293 K.

2.3.4. Когато температурата на камерата се стабилизира на 293 K ± 2 K, камерата се херметизира и се измерват стойностите на фоновата концентрация на водород, както и температурата и барометричното налягане. Така се получават началните стойности на C_{H2i}, T_i и P_i, които трябва да се използват за калибрирането на камерата.

2.3.5. Камерата се разблокира от номиналната конфигурация на обема.

2.3.6. В камерата се вкарват около 100 g водород. Масата на водорода трябва да бъде измерена с точност от ± 2 % от отчетената стойност.

2.3.7. Атмосферата в камерата трябва да се остави да се размесва в продължение на пет минути и след това се измерват концентрацията на водорода, температурата и барометричното налягане. Това са крайните стойности на C_{H2f}, T_f и P_f за калибрирането на камерата, както и началните стойности на C_{H2i}, T_i и P_i, използвани за изпитването за задържане на водорода.

2.3.8. Въз основа на стойностите, измерени в точки 2.3.4 и 2.3.7 по-горе, и на формулата в точка 2.4 по-долу се изчислява масата на водорода в камерата. Тя трябва да бъде ± 2 % от масата на водорода, измерена в точка 2.3.6 по-горе.

2.3.9. Атмосферата в камерата трябва да се остави да се размесва в продължение на най-малко 10 часа. В края на този период се измерват и записват крайната концентрация на водорода, температурата и барометричното налягане. Това са крайните стойности на C_{H2f}, T_f и P_f, използвани за изпитването за задържане на водорода.

2.3.10. Масата на водорода се изчислява от измерените в точки 2.3.7 и 2.3.9 по-горе стойности, като се използва формулата в точка 2.4 по-долу. Тази маса не трябва да се различава с повече от 5 % от масата на водорода, получена в точка 2.3.8 по-горе.

2.4. Изчисляване

Изчисляването на нетната стойност на промяната на масата на съдържащия се в камерата водород служи за определяне на остатъчното количество водород в камерата и на степента на изтичане. Началните и крайните стойности на концентрацията на водорода, температурата и барометричното налягане се използват в следната формула за изчисляване на промяната на масата.

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

където:

M_{H2} = масата на водорода (в грамове)

C_{H2} = измерената концентрация на водорода в камерата (в обемни милионни части (ppm))

V = обема на камерата в кубични метри (m^3), измерен съгласно точка 2.1.1 по-горе

V_{out} = компенсаторния обем в m^3 при температурата и налягането, прилагани по време на изпитването

T = температурата във вътрешността на камерата (K)

P = абсолютното налягане в камерата (kPa)

k = 2,42

където: i е индекс, указващ началното показание

f е индекс, указващ крайното показание

3. Калибриране на анализатора за водород

Анализаторът следва да се калибрира, като се използва водородът във въздуха и пречистен синтетичен въздух. Вж. приложение 8, точка 4.8.2.

Всеки от нормално използваните работни обхвати се калибрира съгласно следната процедура:

3.1. Установява се калибрационната крива посредством най-малко пет калибровъчни точки, разположени възможно най-равномерно в работния обхват. Номиналната концентрация на калибриращия газ при най-висока концентрация трябва да бъде най-малко 80 % от обхвата на скалата.

3.2. Изчислява се калибрационната крива по метода на най-малките квадрати. Ако получената степен на полинома е по-голяма от три, тогава броят на калибровъчните точки трябва да бъде най-малко равен на броя на степента на полинома плюс две.

3.3. Калибрационната крива не трябва да се различава с повече от 2 % от номиналната стойност на всеки калибриращ газ.

3.4. Като се използват коефициентите на полинома, получени в точка 3.2 по-горе, се съставя таблица с истинските стойности на концентрацията спрямо отчетените от анализатора стойности на концентрацията през интервали, които не надвишават 1 % от обхвата на скалата. Това се повтаря за всеки калибриран обхват на анализатора.

Таблицата трябва да съдържа също и други необходими данни като:

а) Дата на калибриране;

б) Стойности при потенциометър в положение нула и в края на обхвата (когато е приложимо);

в) Номинален обхват;

г) Данни за сравнение за всеки използван калибриращ газ;

д) Действителната и указаната стойност на всеки използван калибриращ газ, като се посочват разликите в %;

е) Налягане при калибриране на анализатора.

3.5. Ако пред техническата служба може да се докаже, че други методи (например компютър, електронен превключвател на обхвата) могат да постигнат еквивалентна степен на точност, то те също могат да бъдат използвани.

Приложение 8 - Допълнение 2

Основни характеристики на фамилията превозни средства

1. Параметри, определящи фамилията по отношение на водородните емисии

   Фамилията може да бъде определена от базовите конструктивни параметри, които трябва да бъдат общи за превозните средства, принадлежащи на тази фамилия. В някои случаи може да съществува взаимодействие между параметрите. Тези обстоятелства също трябва да бъдат взети предвид, за да се гарантира, че единствено превозните средства със сходни характеристики по отношение на водородните емисиите са включени в определена фамилия.

2. За целта се смята, че типовете превозни средства, чиито описани по-долу параметри са еднакви, притежават едни и същи характеристики по отношение на водородните емисии.

   ПСНЕЕ:

   а) Търговско наименование или марка на ПСНЕЕ;

   б) Указване на всички използвани типове електрохимични двойки;

   в) Брой елементи на ПСНЕЕ;

   г) Брой подсистеми на ПСНЕЕ;

   д) Номинално напрежение на ПСНЕЕ (V);

   е) Енергия на ПСНЕЕ (kWh);

   ж) Степен на рекомбинация на газовете (%)

   з) Тип(ове) вентилиране на подсистемата(ите) на ПСНЕЕ;

   и) Тип система на охлаждане (ако има такава).

   Бордово зарядно устройство:

   а) Марка и тип на различните части на зарядното устройство;

   б) Номинална изходна мощност (kW);

   в) Максимално зарядно напрежение (V);

   г) Максимална големина на тока при зареждане (A);

   д) Марка и тип на блока за управление (ако има такъв);

   е) Схема на работата, органите за управление и защитите;

   ж) Характеристики на етапите на зареждането.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Процедури за изпитване на ПСНЕЕ

Приложение 9 - Допълнение 1

Процедура за провеждане на стандартен цикъл

Стандартният цикъл започва със стандартно разреждане, последвано от стандартно зареждане. Стандартният цикъл се провежда при температура на околната среда 20°C ± 10°C.

Стандартно разреждане:

Скорост на разреждане:	Процедурата за разреждане, включително критериите за прекратяване, се определят от производителя. Ако не са определени, се прилага разреждане с ток, съответстващ на едночасово пълно разреждане за цяла ПСНЕЕ и за подсистеми на ПСНЕЕ.
Граница на разреждане (крайно напрежение):	Указано от производителя

За комплектовано превозно средство процедурата за разреждане с използване на динамометър се определя от производителя. Прекратяването на разреждането ще бъде в съответствие с органите за управление на превозното средство.

Период на покой след разреждане: Минимум 15 min

Стандартно зареждане:

Процедурата за зареждане се определя от производителя. Ако такава не е определена, се прилага зареждане с ток за пълно зареждане за 3 часа. Зареждането продължава, докато се извърши нормално прекратяване. Прекратяването на зареждането на ПСНЕЕ или подсистема на ПСНЕЕ се извършва съгласно приложение 9, допълнение 2, точка 2.

За комплектовано превозно средство, което може да се зарежда от външен източник, процедурата за зареждане с използване на външно електрозахранване се определя от производителя. За комплектовано превозно средство, което може да се зарежда от бордови енергийни източници, процедурата за зареждане с използване на динамометър се определя от производителя. Прекратяването на зареждането ще бъде в съответствие с органите за управление на превозното средство.

Приложение 9 — Допълнение 2

Процедура за регулиране на степента на зареждане

1. Регулирането на степента на зареждане се извършва при температура на околната среда 20°C ± 10°C — за изпитвания върху превозно средство, и 22°C ± 5°C — за компонентни изпитвания.

2. Степента на зареждане на изпитваното устройство се регулира съгласно една от следните процедури в зависимост от случая. Когато са възможни различни процедури за зареждане, ПСНЕЕ се зарежда, като се използва процедурата, която дава най-високата степен на зареждане:

   а) за превозно средство с ПСНЕЕ, проектирана за външно зареждане, ПСНЕЕ се зарежда до най-високата степен на зареждане в съответствие с процедурата, определена от производителя за нормална работа, докато процесът на зареждане не бъде прекратен нормално;

   б) за превозно средство с ПСНЕЕ, проектирана за зареждане само от енергиен източник на превозното средство, ПСНЕЕ се зарежда до най-високата степен на зареждане, която може да се постигне при нормална работа на превозното средство. Производителят уведомява за режима на работа на превозното средство за постигане на тази степен на зареждане;

   в) в случай че ПСНЕЕ или подсистема на ПСНЕЕ се използва като изпитвано устройство, то се зарежда до най-високата степен на зареждане в съответствие с процедурата, определена от производителя за нормална работа, докато процесът на зареждане не бъде прекратен нормално. Посочените от производителя процедури за производство, обслужване или поддръжка може да се смятат за подходящи, ако постигат еквивалентна степен на зареждане като тази при нормални условия на работа. В случай че изпитваното устройство не регулира степента на зареждане самостоятелно, тази степен на зареждане трябва да бъде не по-малка от 95 % от максималната нормална работна степен на зареждане, определена от производителя за конкретната конфигурация на изпитваното устройство.

3. Когато превозното средство или подсистемата на ПСНЕЕ се изпитва, степента на зареждане трябва да бъде не по-малка от 95 % от степента на зареждане съгласно точки 1 и 2 по-горе — за ПСНЕЕ, проектирана за външно зареждане, и не по-малка от 90 % от степента на зареждане съгласно точки 1 и 2 по-горе — за ПСНЕЕ, проектирана да се зарежда само от енергиен източник на превозното средство. Степента на зареждане ще бъде потвърдена чрез метод, предоставен от производителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9А

Изпитване на вибрации

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери нивото на безопасност на ПСНЕЕ в среда с вибрации, на каквито ПСНЕЕ вероятно ще бъде подложена при нормалната експлоатация на превозното средство.

2. Инсталации

2.1. Това изпитване се провежда или с цялата ПСНЕЕ, или с подсистема(и) на ПСНЕЕ. Ако производителят избере изпитване с подсистема(и) на ПСНЕЕ, той трябва да докаже, че резултатът от изпитването може да бъде представителен за работата на цялата ПСНЕЕ по отношение на показателите ѝ за безопасност при същите условия. Ако електронният блок за управление на ПСНЕЕ не е вграден в корпуса, съдържащ електрохимичните елементи, този блок може да не се монтира в изпитваното устройство, ако това бъде поискано от производителя.

2.2. Изпитваното устройство трябва да бъде здраво закрепено към платформата на вибриращата машина по начин, чрез който да се гарантира, че вибрациите се предават пряко на изпитваното устройство.

Изпитваното устройство следва да се монтира, като се използват неговите оригинални точки за монтаж (ако има такива в изпитваното устройство), т.е. както при монтажа в превозното средство.

3. Процедури

3.1. Общи условия на изпитването

За изпитваното устройство се прилагат следните условия:

а) изпитването се провежда при температура на околната среда 22°C ± 5°C;

б) в началото на изпитването степента на зареждане се регулира в съответствие с приложение 9, допълнение 2;

в) в началото на изпитването всички защитни устройства, които влияят на функцията(ите) на изпитваното устройство и имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие.

3.2. Процедури за изпитване

Изпитваното устройство се подлага на вибрации със синусоидална форма с логаритмично обхождане между 7 Hz и 50 Hz и обратно до 7 Hz, извършвано за 15 минути. Този цикъл се повтаря 12 пъти за общо 3 часа във вертикално направление спрямо положението на монтиране на ПСНЕЕ, както е указано от производителя.

Зависимостта между честотата и ускорението трябва да бъде, както е показано в таблица 1:

Таблица 1

Честота и ускорение

Честота (Hz)	Ускорение (m/s2)
7 - 18	10
18 - 30	с постепенно намаляване от 10 до 2
30 - 50	2

По искане на производителя може да бъде използвано по-голямо ускорение, както и по-висока максимална честота.

По искане на производителя като заместител за зависимостта честота — ускорение от таблица 1 може да се използва характеристика за вибрациите, определена от производителя на превозното средство, проверена за приложението на превозното средство и съгласувана с техническата служба. Одобрението на ПСНЕЕ, изпитана в съответствие с това условие, се ограничава до използването ѝ в конкретен тип превозно средство.

След вибрациите се извършва стандартен цикъл, както е описано в приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от изпитваното устройство.

Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 h при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9Б

Изпитване на резки и циклични промени на температурата

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери устойчивостта на ПСНЕЕ на внезапни промени на температурата. ПСНЕЕ преминава определен брой цикли на температурата, като се започва с околната температура и се продължава с циклично изменение на високи и ниски температури. Това симулира бързи промени на температурата на околната среда, на които е вероятно ПСНЕЕ да бъде подложена по време на експлоатационния си срок.

2. Инсталации

Това изпитване се провежда или с цялата ПСНЕЕ, или със съответна(и) подсистема(и) на ПСНЕЕ. Ако производителят избере изпитване с подсистема(и) на ПСНЕЕ, той трябва да докаже, че резултатът от изпитването може основателно да бъде представителен за работата на цялата ПСНЕЕ по отношение на показателите ѝ за безопасност при същите условия. Ако електронният блок за управление на ПСНЕЕ не е вграден в корпуса, съдържащ електрохимичните елементи, то същият може да не се монтира в изпитваното устройство, ако това бъде поискано от производителя.

3. Процедури

3.1. Общи условия на изпитването

При започване на изпитването за изпитваното устройство важат следните условия:

а) степента на зареждане се регулира в съответствие с приложение 9, допълнение 2;

б) всички защитни устройства, които биха повлияли на работата на изпитваното устройство и които имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие.

3.2. Процедура за изпитване

Изпитваното устройство се съхранява поне шест часа при температура, равна на 60 °C ± 2 °C или по-висока, ако това бъде поискано от производителя, след което се съхранява в продължение на най-малко шест часа при температура – 40 °C ± 2 °C или по-ниска, ако това бъде поискано от производителя. Максималният интервал от време между крайните температури на изпитване трябва да бъде 30 минути. Тази процедура се повтаря, докато бъдат завършени минимум 5 пълни цикъла, след което изпитваното устройство се съхранява в продължение на 24 часа при околна температура 22°C ± 5°C.

След съхранението в продължение на 24 часа се извършва стандартен цикъл, както е описано в приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от изпитваното устройство.

Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 h при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9В

Механичен удар

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери нивото на безопасност на ПСНЕЕ при инерционни натоварвания, които могат да възникнат при сблъскване на превозното средство.

2. Инсталация

2.1. Това изпитване се провежда или с цялата ПСНЕЕ, или с подсистема(и) на ПСНЕЕ. Ако производителят избере изпитване с подсистема(и) на ПСНЕЕ, той трябва да докаже, че резултатът от изпитването може основателно да бъде представителен за работата на цялата ПСНЕЕ по отношение на показателите ѝ за безопасност при същите условия. Ако електронният блок за управление на ПСНЕЕ не е вграден в корпуса, съдържащ електрохимичните елементи, този блок може да не се монтира в изпитваното устройство, ако това бъде поискано от производителя.

2.2. Изпитваното устройство трябва да бъде свързано към изпитвателната конструкция само с предвидените монтажни елементи, осигурени за целите на закрепването на ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ към превозното средство.

3. Процедури

3.1. Общи условия на изпитването и изисквания

За изпитването важат следните условия:

а) изпитването се провежда при температура на околната среда 20°C ± 10°C;

б) в началото на изпитването степента на зареждане се регулира в съответствие с приложение 9, допълнение 2;

в) в началото на изпитването всички защитни устройства, които влияят на функцията на изпитваното устройство и имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие.

3.2. Процедура за изпитване

Изпитваното устройство се забавя или се ускорява в съответствие с интервалите на ускоряване, посочени в таблици 1—3. Производителят решава дали тези изпитвания трябва да се извършат с положително или с отрицателно ускорение или и с двете.

За всеки от изпитвателните импулси може да се използва отделно изпитвано устройство.

Изпитвателният импулс трябва да бъде в рамките на минималната и максималната стойност, посочени в таблици 1—3. Ако е препоръчано от производителя, изпитваното устройство може да бъде подложено на въздействие с по-голяма сила на удара и/или с по-голяма продължителност от посочените в таблици 1—3 максимални стойности.

Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 час при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

Фигура 1

Общо описание на изпитвателните импулси

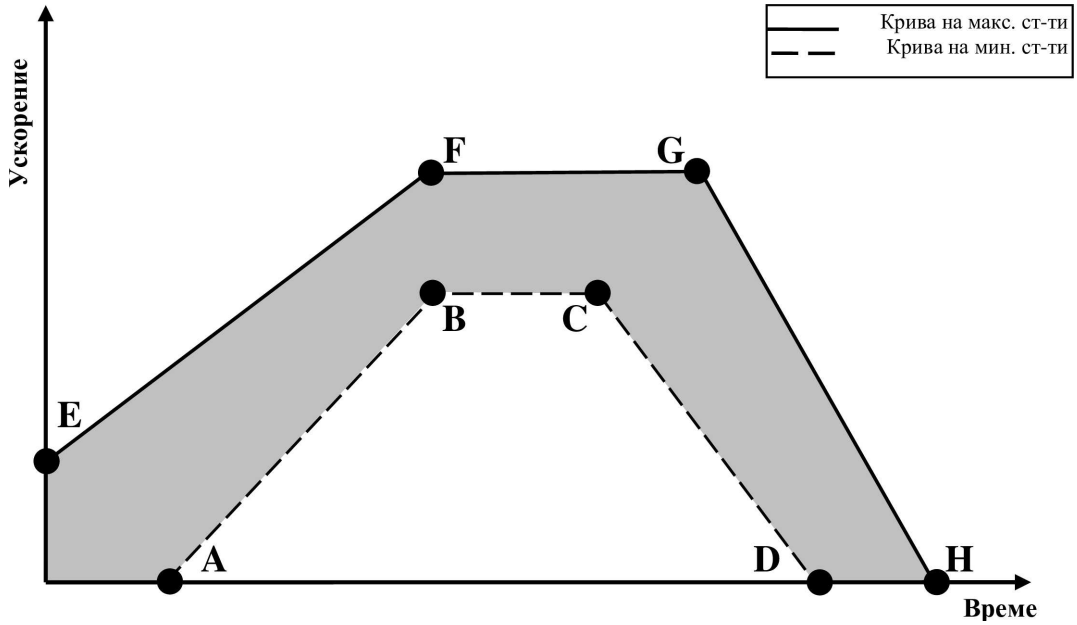


Таблица 1 за превозни средства от категории M_1, N_1, O_1 и O_2 ([1]):

Точка	Време (ms)	Ускорение (g)	
		Надлъжно	Напречно
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

Таблица 2 за превозни средства от категории M_2 и N_2:

Точка	Време (ms)	Ускорение (g)	
		Надлъжно	Напречно
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2,5

([1]) За превозни средства от категории O_1 и O_2 по искане на производителя могат да се използват импулсите, определени в таблица 2 от приложение 9B, точка 3.2, ако максималната конструктивна скорост на тези превозни средства от категории O_1 и O_2 е ограничена до 100 km/h.

Точка	Време (ms)	Ускорение (g)	
		Надлъжно	Напречно
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

Таблица 3 за превозни средства от категории M_3, N_3, O_3, O_4:

Точка	Време (ms)	Ускорение (g)	
		Надлъжно	Напречно
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

Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 час при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9Г

Механична цялост

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери нивото на безопасност на ПСНЕЕ при контактни натоварвания, които могат да възникнат при сблъскване на превозното средство.

2. Инсталации

2.1. Това изпитване се провежда или с ПСНЕЕ като цяло, или със съответна(и) подсистема(и) на ПСНЕЕ, включително с електрохимичните елементи и техните електрически връзки. Ако производителят избере изпитване със съответна(и) подсистема(и) на ПСНЕЕ, той трябва да докаже, че резултатът от изпитването може основателно да бъде представителен за работата на цялата ПСНЕЕ по отношение на показателите ѝ за безопасност при същите условия. Ако електронният блок за управление на ПСНЕЕ не е вграден в корпуса, съдържащ електрохимичните елементи, този блок може да не се монтира в изпитваното устройство, ако това бъде поискано от производителя.

2.2. Изпитваното устройство трябва да бъде свързано към изпитвателната конструкция, както е препоръчано от производителя.

3. Процедури

3.1. Общи условия на изпитването

За изпитването важат следните условия и изисквания:

а) изпитването се провежда при температура на околната среда 20°C ± 10°C;

б) в началото на изпитването степента на зареждане се регулира в съответствие с приложение 9, допълнение 2;

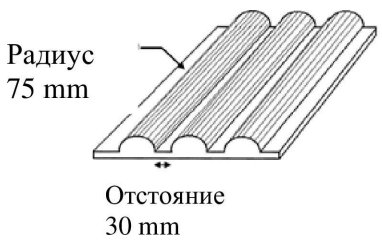
в) в началото на изпитването всички вътрешни и външни защитни устройства, които биха повлияли на работата на изпитваното устройство и имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие;

г) в случай че се прилага точка 6.4.2.1.2, конструкцията на каросерията на превозното средство, преградите за електрическа защита, обвивките или други механични функционални устройства, осигуряващи защита срещу контакт независимо дали се намират извън или в самата ПСНЕЕ, могат да бъдат присъединени към изпитваното устройство, ако това е поискано от производителя. Производителят трябва да определи съответните части, които се използват за механична защита на ПСНЕЕ. Изпитването се извършва с ПСНЕЕ, монтирана към тази конструкция на превозното средство по начин, който е представителен за нейния монтаж в превозното средство.

3.2. Изпитване на смачкване

3.2.1. Сила на смачкване

Изпитваното устройство се смачква между опора и смачкваща плоча, както е показана на фигура 1, със сила поне 100 kN, но ненадвишаваща 105 kN, освен ако не е посочено друго в съответствие с точка 6.4.2 от настоящото правило, с време на действие по-малко от 3 минути и време на задържане най-малко 100 ms, но ненадвишаващо 10 s.



По искане на производителя може да се приложи по-голяма сила на смачкване, по-дълъг период на действие, по-дълъг период на задържане или комбинация от тях.

Прилагането на силата трябва да се определи от производителя заедно с техническата служба, като се взема предвид посоката на преместване на ПСНЕЕ спрямо положението ѝ на монтиране в превозното средство. Силата се прилага: а) хоризонтално и в посоката на движение на ПСНЕЕ и б) хоризонтално и перпендикулярно на посоката на движение на ПСНЕЕ. За всяка от посоките на изпитване може да се използва отделно изпитвано устройство.

Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 h при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9Д

Огнеустойчивост

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери устойчивостта на ПСНЕЕ на излагане на въздействието на огън извън превозното средство, например поради разливане на гориво от превозно средство (или от самото превозно средство, или от превозно средство в близост). В такава ситуация водачът и пътниците следва да разполагат с достатъчно време да напуснат превозното средство.

2. Инсталации

2.1. Това изпитване се провежда или с цялата ПСНЕЕ, или с подсистема(и) на ПСНЕЕ. Ако производителят избере изпитване с подсистема(и) на ПСНЕЕ, той трябва да докаже, че резултатът от изпитването може основателно да бъде представителен за работата на цялата ПСНЕЕ по отношение на показателите ѝ за безопасност при същите условия. Ако електронният блок за управление на ПСНЕЕ не е вграден в корпуса, съдържащ електрохимичните елементи, то същият може да не се монтира в изпитваното устройство, ако това бъде поискано от производителя. Когато съответните подсистеми на ПСНЕЕ са разпределени в цялото превозно средство, изпитването може да се извърши върху всяка съответна подсистема на ПСНЕЕ.

3. Процедури

3.1. Общи условия на изпитването

За изпитването важат следните изисквания и условия:

а) изпитването се провежда при температура най-малко 0°C;

б) в началото на изпитването степента на зареждане се регулира в съответствие с приложение 9, допълнение 2;

в) в началото на изпитването всички защитни устройства, които влияят на функцията на изпитваното устройство и имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие.

3.2. Процедура за изпитване

По преценка на производителя се провежда изпитване върху превозно средство или компонентно изпитване:

3.2.1. Изпитване върху превозно средство

Изпитваното устройство се монтира в конструкция за изпитване, която симулира действителните условия на монтиране, доколкото това е възможно. За целта не следва да се използват запалителни материали, с изключение на материалите, които са част от ПСНЕЕ. Начинът, по който изпитваното устройство се закрепва в конструкцията за изпитване, трябва да отговаря на съответните спецификации за неговото монтиране в превозно средство. В случай на ПСНЕЕ, проектирана за използване в специфично превозно средство, трябва да се вземат предвид частите на превозното средство, които по някакъв начин влияят на хода на пожара.

3.2.2. Компонентно изпитване

В случай на компонентно изпитване производителят може да избере или изпитване на огнеустойчивост в плосък съд с бензин, или изпитване с горелка за втечнен нефтен газ.

Изпитваното устройство се поставя върху решетка, поставена над плоския съд, и се ориентира съгласно проектния замисъл на производителя.

Решетката трябва да е конструирана от стоманени пръти с диаметър 6—10 mm и разстояние 4—6 cm помежду им. При необходимост стоманените пръти могат да бъдат носени от стоманени плоскости.

3.3. Конфигурация на изпитването на огнеустойчивост в плосък съд с бензин, предназначено както за изпитване върху превозно средство, така и за компонентно изпитване

Пламъкът, на който се излага изпитваното устройство, трябва да се получи от изгарянето в плосък съд на предлагано в търговската мрежа гориво за двигатели с принудително запалване (наричано по-долу „гориво“). Количеството гориво трябва да е достатъчно, за да позволи на пламъка при условия на свободно горене да гори по време на цялата процедура на изпитване.

Огънят трябва да покрива цялата площ на плоския съд през цялото време на излагане на въздействието на пламъка. Размерите на плоския съд се подбират така, че страничните стени на изпитваното устройство да бъдат изложени на пламъка. Следователно плоският съд трябва да надвишава хоризонталната проекция на изпитваното устройство най-малко с 20 cm, но не повече от 50 cm. Страничните стени на плоския съд не трябва да се издават с повече от 8 cm над нивото на горивото в началото на изпитването.

3.3.1. Напълненият с гориво плосък съд се поставя под изпитваното устройство по такъв начин, че разстоянието между нивото на горивото в плоския съд и дъното на изпитваното устройство да съответства на проектната височина на изпитваното устройство над пътната повърхност при маса без товар на превозното средство, ако се прилага точка 3.2.1 по-горе, или приблизително 50 cm, ако се прилага точка 3.2.2 по-горе. Трябва да могат да се местят свободно или плоският съд, или конструкцията за изпитване, или и двете.

3.3.2. По време на етап В от изпитването плоският съд се покрива с решетка. Решетката се поставя на 3 cm ± 1 cm над нивото на горивото, измерено преди запалването му. Решетката трябва да е изработена от огнеупорен материал съгласно предписанието в приложение 9Д, допълнение 1. Между тухлите не трябва да има хлабина, като те трябва да са закрепени над плоския съд с гориво по такъв начин, че отворите в тухлите да не бъдат запушени. Дължината и широчината на рамката трябва да са с 2—4 cm по-малки от вътрешните размери на плоския съд, за да има междина от 1—2 cm между рамката и стената на плоския съд, която да позволява вентилиране. Преди изпитването решетката трябва да е с температура, равна най-малко на околната температура. Огнеупорните тухли може да се намокрят, за да се гарантират възпроизводими условия на изпитване.

3.3.3. Ако изпитванията се провеждат на открито, трябва да се осигури достатъчна защита от вятър, а скоростта на вятъра на нивото на плоския съд с гориво не трябва да надвишава 2,5 km/h.

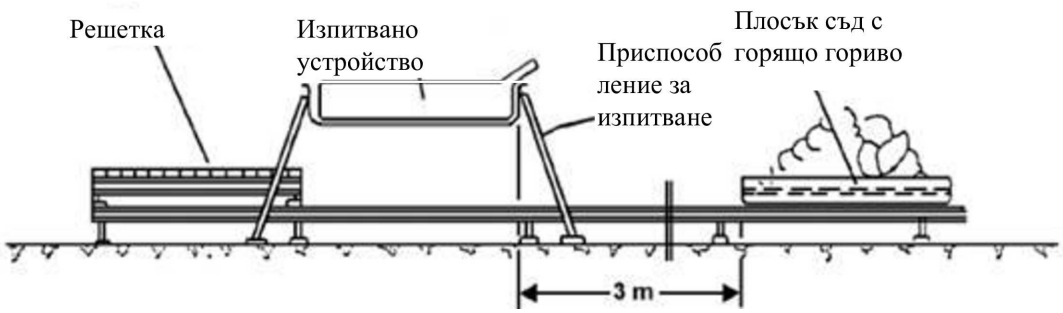
3.3.4. Изпитването се състои от три етапа Б—Г, ако горивото е с температура поне 20°C. В противен случай изпитването трябва да се състои от четири етапа А—Г.

3.3.4.1. Етап А: Предварително подгряване (фигура 1)

Горивото в плоския съд се запалва на разстояние най-малко 3 m от изпитваното устройство. След предварително подгряване в продължение на 60 секунди плоският съд се поставя под изпитваното устройство. Ако размерът на плоския съд е прекалено голям, за да бъде движен без опасност от разливане и т.н., може вместо това изпитваното устройство и изпитвателният стенд да се придвижат над плоския съд.

Фигура 1

Етап А: Предварително подгряване

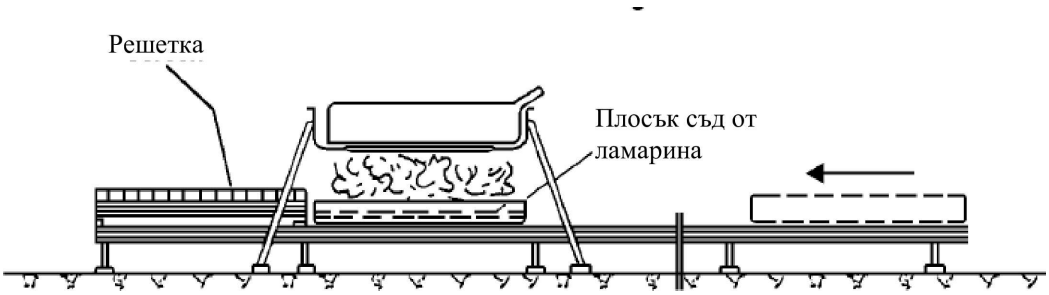


3.3.4.2. Етап Б: Пряко излагане на пламък (фигура 2)

Изпитваното устройство се излага на пламъка от свободно горящото гориво в продължение на 70 секунди.

Фигура 2

Етап Б: Пряко излагане на пламък



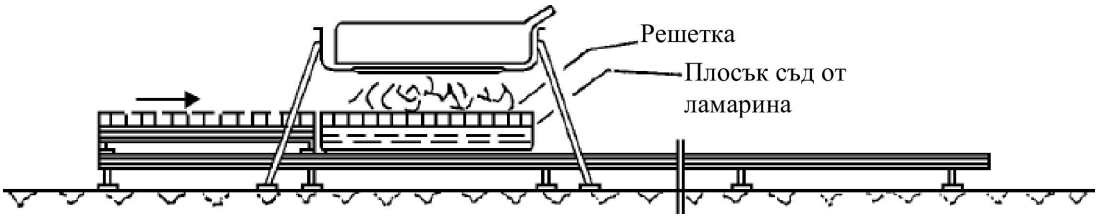
3.3.4.3. Етап В: Непряко излагане на пламък (фигура 3)

Непосредствено след приключване на етап Б решетката се поставя между горящия плосък съд и изпитваното устройство. Изпитваното устройство се излага на така намаления пламък в продължение на още 60 секунди.

Вместо провеждането на етап В от изпитването може по преценка на производителя етап Б да се продължи с още 60 секунди.

Фигура 3

Етап В: Непряко излагане на пламък

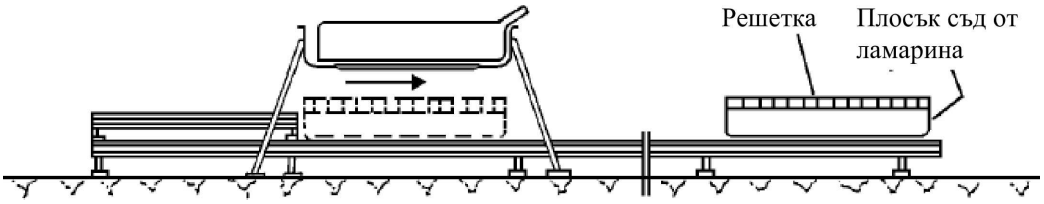


3.3.4.4. Етап Г: Край на изпитването (фигура 4)

Горящият покрит с решетка плосък съд трябва да се върне обратно в положението, описано в етап А. Не се извършва гасене на изпитваното устройство. След отстраняване на плоския съд изпитваното устройство се наблюдава, докато температурата на повърхността му намалее до температурата на околната среда или спада в продължение на най-малко 3 часа.

Фигура 4

Етап Г: Край на изпитването



3.4. Конфигурация на изпитването на огнеустойчивост с горелка за втечнен нефтен газ

3.4.1. Изпитваното устройство трябва да бъде поставено върху изпитвателно оборудване в положение съгласно проектния замисъл на производителя.

3.4.2. Горелката за втечнен нефтен газ се използва за получаване на пламък, на който ще бъде изложено изпитваното устройство. Височината на пламъка трябва да бъде около 60 cm или повече без тази на изпитваното устройство.

3.4.3. Температурата на пламъка се измерва непрекъснато чрез температурни сензори. Средната температура се изчислява най-малко на всяка секунда за цялото време на излагане на въздействието на пламъка като средноаритметична температура, измерена от всички температурни датчици, отговарящи на изискванията за местоположение, описани в точка 3.4.4.

3.4.4. Всички температурни датчици се монтират на височина 5 cm ± 1 cm под най-ниската точка на външната повърхност на изпитваното устройство, когато е ориентирано, както е описано в точка 3.4.1. Поне един температурен датчик трябва да бъде разположен в центъра на изпитваното устройство, а най-малко четири температурни датчика трябва да бъдат разположени на 10 cm от ръба на изпитваното устройство по посока центъра му с почти еднакво разстояние между датчиците.

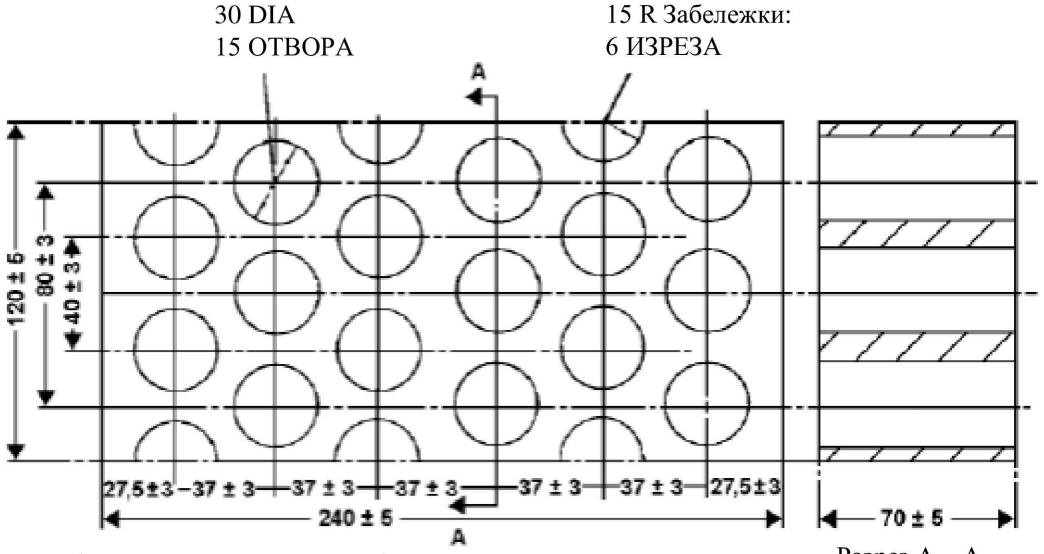
3.4.5. Дъното на изпитваното устройство трябва да бъде пряко и изцяло изложено на равномерния пламък на изгарянето на горивото. Пламъкът на горелката за втечнен нефтен газ трябва да надвишава хоризонталната проекция на изпитваното устройство най-малко с 20 cm.

3.4.6. В рамките на 30 секунди трябва да се достигне средна температура 800°C и след това да се поддържа между 800° C и 1100°C. След това изпитваното устройство трябва да бъде изложено на пламъка за 2 минути.

3.4.7. След прякото излагане на пламъка изпитваното устройство се наблюдава, докато температурата на повърхността му намалее до температурата на околната среда или спада в продължение на най-малко 3 часа.

Приложение 9Д — Допълнение 1

Размери и технически данни на огнеупорните тухли



(Размерите са в милиметри)

Разрез А—А

Огнеустойчивост:	(конус на Зегер) SK 30
Съдържание на Al2O3:	30—33 %
Открита порестост (Po):	20—22 об. %
Плътност:	1900—2000 kg/m3
Ефективна площ на отворите:	44,18 %

ПРИЛОЖЕНИЕ 9E

Защита срещу външно късо съединение

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери работата на защитата срещу късо съединение, за да се предпази ПСНЕЕ от тежки произшествия, предизвикани от ток на късо съединение.

2. Инсталации

Това изпитване се провежда с комплектовано превозно средство, с цялата ПСНЕЕ или с подсистема(и) на ПСНЕЕ. Ако производителят избере изпитване с подсистема(и) на ПСНЕЕ, изпитваното устройство трябва да може да подава номиналното напрежение на цялата ПСНЕЕ, а производителят трябва да докаже, че резултатът от изпитването може да бъде представителен за работата на цялата ПСНЕЕ по отношение на показателите ѝ за безопасност при същите условия. Ако електронният блок за управление на ПСНЕЕ не е вграден в корпуса, съдържащ електрохимичните елементи, този блок може да не се монтира в изпитваното устройство, ако това бъде поискано от производителя. При изпитване с комплектовано превозно средство производителят може да предостави информация за свързване на разклонителния кабелен сноп към място в непосредствена близост извън ПСНЕЕ, което би позволило да се направи късо съединение на ПСНЕЕ.

3. Процедури

3.1. Общи условия на изпитването

За изпитването важат следните условия:

а) изпитването трябва да се проведе при температура на околната среда 20°C ± 10°C или при по-висока температура, ако това бъде поискано от производителя;

б) в началото на изпитването степента на зареждане се регулира в съответствие с приложение 9, допълнение 2;

в) в началото на изпитването всички защитни устройства, които биха повлияли на функцията на изпитваното устройство и имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие.

г) при изпитване с комплектовано превозно средство към определеното от производителя място се свързва разклонителен кабелен сноп, а системите за защита на превозното средство, свързани с резултата от изпитването, трябва да са в действие.

3.2. Късо съединение

При започване на изпитването всички съответни главни контактори за зареждане и разреждане трябва да са затворени, за да се представи режимът на разрешено движение, както и режимът за осъществяване на външно зареждане. Ако не е възможно това да се извърши с едно изпитване, се провеждат две или повече изпитвания.

За изпитване с цяла ПСНЕЕ или с подсистема(и) на ПСНЕЕ положителните и отрицателните клеми на изпитваното устройство се свързват помежду си, за да се получи късо съединение. Връзката, използвана за тази цел, трябва да има съпротивление, което не е по-голямо от 5 mΩ.

При изпитване с комплектовано превозно средство късото съединение се прилага през разклонителния кабелен сноп. Връзката, използвана за създаване на късо съединение (включително кабелите), трябва да има съпротивление, което не е по-голямо от 5 mΩ.

Състоянието на късо съединение трябва да продължи, докато действието на функцията за защита на ПСНЕЕ прекъсне тока на късо съединение, или поне за 1 час, след като температурата, измерена върху корпуса на изпитваното устройство, се е стабилизирала дотолкова, че температурният градиент да се мени с по-малко от 4°C в продължение на 2 часа.

3.3. Стандартен цикъл и период на наблюдение

След приключването на късото съединение се извършва стандартен цикъл, както е описано в приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от изпитваното устройство.

Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 h при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9Ж

Защита срещу прекомерно зареждане

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери работата на защитата срещу прекомерно зареждане, за да се предпази ПСНЕЕ от тежки произшествия, предизвикани от твърде висока степен на зареждане.

2. Инсталации

Това изпитване се провежда при стандартни условия на експлоатация или с комплектовано превозно средство, или с цялата ПСНЕЕ. Спомагателните системи, които не влияят на резултатите от изпитването, могат да не се използват в изпитваното устройство.

Изпитването може да се извърши с модифицирано изпитвано устройство, когато тези модификации не влияят върху резултатите от изпитването.

3. Процедури

3.1. Общи условия на изпитването

За изпитването важат следните изисквания и условия:

а) изпитването трябва да се проведе при температура на околната среда 20°C ± 10°C или при по-висока температура, ако това бъде поискано от производителя;

б) степента на зареждане на ПСНЕЕ се настройва приблизително в средата на нормалния работен диапазон чрез нормална работа, препоръчана от производителя, като например управление на превозното средство или използване на външно зарядно устройство. Точна настройка не се изисква, докато нормалната работа на ПСНЕЕ е разрешена;

в) за изпитване върху превозни средства с бордови системи за преобразуване на енергия (например двигател с вътрешно горене, горивен елемент и т.н.) трябва да се напълни гориво, за да стане възможна работата на такива системи за преобразуване на енергия;

г) в началото на изпитването всички защитни устройства, които биха повлияли на функцията на изпитваното устройство и имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие. Всички главни контактори за зареждане трябва да са затворени.

3.2. Зареждане

Процедурата за зареждане на ПСНЕЕ за изпитване върху превозно средство трябва да бъде в съответствие с точки 3.2.1 и 3.2.2 и трябва да бъде избрана в зависимост от съответния режим на работа на превозното средство и функционалните възможности на защитната система. Като алтернатива процедурата за зареждане на ПСНЕЕ за изпитване върху превозно средство трябва да бъде в съответствие с точка 3.2.3. За компонентно изпитване процедурата за зареждане трябва да бъде в съответствие с точка 3.2.4.

3.2.1. Зареждане чрез работата на превозното средство

Тази процедура е приложима за изпитвания върху превозно средство в режим на разрешено движение:

а) за превозни средства, които могат да се зареждат от бордови източници на енергия (например рекуперирane на енергия, бордови системи за преобразуване на енергия), превозното средство трябва да работи върху динамометричен стенд. Работата на превозното средство върху динамометричен стенд (например симулация на непрекъснато спускане по наклон), която ще осигури толкова голям ток на зареждане, колкото е разумно постижимо, се определя, ако е необходимо, чрез консултация с производителя;

б) ПСНЕЕ се зарежда от работата на превозното средство върху динамометричен стенд в съответствие с точка 3.2.1, буква а). Работата на превозното средство върху динамометричния стенд се прекратява, когато органите за управление на защитата срещу прекомерно зареждане на превозното средство прекъснат тока на зареждане на ПСНЕЕ или температурата на ПСНЕЕ се стабилизира дотолкова, че температурата да се мени с градиент, който е по-малък от 2°C, за 1 час. Когато функцията за автоматично прекъсване на защитата срещу прекомерно зареждане на превозното средство не сработи или ако няма такава функция, зареждането трябва да продължи, докато температурата на ПСНЕЕ достигне 10°C над максималната работна температура, определена от производителя;

в) непосредствено след прекратяване на зареждането се провежда един стандартен цикъл съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от превозното средство, което работи върху динамометричен стенд.

3.2.2. Зареждане чрез външно електрозахранване (изпитване върху превозно средство)

Тази процедура е приложима за изпитване върху превозно средство при превозни средства с външно зареждане:

а) входното гнездо на превозното средство за нормална употреба, ако има такова, се използва за свързване към външното електрозахранване. Комуникацията за управление на зареждането на външното електрозахранване трябва да се промени или изключи, за да е възможно зареждането, посочено в точка 3.2.2, буква б) по-долу;

б) ПСНЕЕ се зарежда от външното електрозахранване с максималния ток на зареждане, определен от производителя. Зареждането се прекратява, когато органите за управление на защитата срещу прекомерно зареждане на превозното средство прекъснат тока на зареждане на ПСНЕЕ. Когато органите за управление на защитата срещу прекомерно зареждане на превозното средство не сработят или ако няма такива, зареждането трябва да продължи, докато температурата на ПСНЕЕ достигне 10°C над максималната работна температура, определена от производителя. В случай че токът на зареждане не се прекъсне и температурата на ПСНЕЕ остава по-ниска от 10°C над максималната работна температура, работата на превозното средство се прекратява 12 часа след началото на зареждането от външно електрозахранване;

в) непосредствено след прекратяване на зареждането се провежда един стандартен цикъл съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от превозното средство, което работи върху динамометричен стенд за разреждане и с външно електрозахранване за зареждане.

3.2.3. Зареждане чрез свързване на разклонителен кабелен сноп (изпитване върху превозно средство)

Тази процедура е приложима за изпитвания върху превозни средства както за превозни средства с външно зареждане, така и за превозни средства, които могат да се зареждат само от бордови енергийни източници и за които производителят предоставя информация за свързване на разклонителен кабелен сноп към място в непосредствена близост извън ПСНЕЕ, което позволява зареждане на ПСНЕЕ:

а) разклонителният кабелен сноп се свързва към превозното средство, както е посочено от производителя. Настройката на тока на сработване/напрежението на външното оборудване за зареждане—разреждане трябва да бъде поне 10 % по-висока от пределната стойност на тока/напрежението на изпитваното устройство. Външното електрозахранване се свързва към разклонителния кабелен сноп. ПСНЕЕ се зарежда от външното електрозахранване с максималния ток на зареждане, определен от производителя;

б) Зареждането се прекратява, когато органите за управление на защитата срещу прекомерно зареждане на превозното средство прекъснат тока на зареждане на ПСНЕЕ. Когато органите за управление на защитата срещу прекомерно зареждане на превозното средство не сработят или ако няма такива, зареждането трябва да продължи, докато температурата на ПСНЕЕ достигне 10°C над максималната работна температура, определена от производителя. В случай че токът на зареждане не се прекъсне и температурата на ПСНЕЕ остава по-ниска от 10°C над максималната работна температура, работата на превозното средство се прекратява 12 часа след началото на зареждането от външно електрозахранване;

в) непосредствено след прекратяване на зареждането се провежда един стандартен цикъл съгласно приложение 9, допълнение 1 (за комплектовано превозно средство), ако не е възпрепятствано от превозното средство.

3.2.4. Зареждане чрез външно електрозахранване (компонентно изпитване)

Тази процедура е приложима за компонентно изпитване:

а) външното оборудване за зареждане/разреждане се свързва към главните клеми на ПСНЕЕ. Изпитвателното оборудване трябва да е с дезактивирани ограничения на управлението на зареждането;

б) ПСНЕЕ се зарежда от външното оборудване за зареждане/разреждане с максималния ток на зареждане, определен от производителя. Зареждането се прекратява, когато органите за управление на защитата срещу прекомерно зареждане на ПСНЕЕ прекъснат тока на зареждане на ПСНЕЕ. Когато органите за управление на

защитата срещу прекомерно зареждане на ПСНЕЕ не сработят или ако няма такива, зареждането трябва да продължи, докато температурата на ПСНЕЕ достигне 10°C над максималната работна температура, определена от производителя. В случай че токът на зареждане не се прекъсне и температурата на ПСНЕЕ остава по-малка от 10°C над максималната работна температура, зареждането се прекратява 12 часа след началото на зареждането от външно електрозахранване;

в) непосредствено след прекратяване на зареждането се провежда един стандартен цикъл съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от ПСНЕЕ, с външно оборудване за зареждане—разреждане.

3.3. Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 час при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 93

Защита срещу прекомерно разреждане

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери работата на защитата срещу прекомерно разреждане, за да се предпази ПСНЕЕ от тежки произшествия, предизвикани от твърде ниска степен на зареждане.

2. Инсталации

Това изпитване се провежда при стандартни условия на експлоатация или с комплектовано превозно средство, или с цялата ПСНЕЕ. Спомагателните системи, които не влияят на резултатите от изпитването, могат да не се използват в изпитваното устройство.

Изпитването може да се извърши с модифицирано изпитвано устройство, при условие че тези модификации не влияят върху резултатите от изпитването.

3. Процедури

3.1. Общи условия на изпитването

За изпитването важат следните изисквания и условия:

а) изпитването трябва да се проведе при температура на околната среда 20°C ± 10°C или при по-висока температура, ако това бъде поискано от производителя;

б) степента на зареждане на ПСНЕЕ се настройва на ниско ниво, но в рамките на нормалния работен диапазон, чрез нормална работа, препоръчана от производителя, като например управление на превозното средство или използване на външно зарядно устройство. Точна настройка не се изисква, докато нормалната работа на ПСНЕЕ е разрешена;

в) при изпитване върху превозни средства с бордови системи за преобразуване на енергия (например двигател с вътрешно горене, горивен елемент и т.н.) трябва да се намали електрическата енергия от такива бордови системи за преобразуване на енергия например чрез регулиране на нивото на горивото до почти пълното му изчерпване, но достатъчно, за да може превозното средство да влезе в режим на разрешено движение;

г) в началото на изпитването всички защитни устройства, които биха повлияли на функцията на изпитваното устройство и имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие.

3.2. Разреждане

Процедурата за разреждане на ПСНЕЕ при изпитване върху превозно средство се провежда в съответствие с точки 3.2.1 и 3.2.2. Като алтернатива процедурата за разреждане на ПСНЕЕ при изпитване върху превозно средство се провежда в съответствие с точка 3.2.3. При компонентното изпитване процедурата за разреждане се провежда в съответствие с точка 3.2.4.

3.2.1. Разреждане чрез движение на превозното средство

Тази процедура е приложима за изпитвания върху превозно средство в режим на разрешено движение:

а) превозното средство трябва да се движи върху динамометричен стенд. Работата на превозното средство върху динамометричен стенд (например симулация на непрекъснато движение при постоянна скорост), която ще достави толкова постоянна мощност на разреждане, колкото е разумно постижима, се определя, ако е необходимо, чрез консултация с производителя;

б) ПСНЕЕ се разрежда чрез работа на превозното средство върху динамометричен стенд в съответствие с точка 3.2.1, буква а). Работата на превозното средство върху динамометричния стенд се прекратява, когато органите за управление на защитата срещу прекомерно разреждане на превозното средство прекъснат тока на разреждане на ПСНЕЕ или температурата на ПСНЕЕ се стабилизира дотолкова, че температурата да се мени с градиент, който е по-малък от 4°C за 2 часа. Когато органите за управление на защитата срещу прекомерно разреждане не сработят или ако няма такива, разреждането трябва да продължи, докато ПСНЕЕ се разреди до 25 % от номиналното си напрежение;

в) непосредствено след прекратяване на разреждането се провежда един стандартен цикъл на зареждане, последван от такъв на разреждане, съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от превозното средство.

3.2.2. Разреждане чрез спомагателно електрическо оборудване (изпитване върху превозно средство)

Тази процедура е приложима за изпитвания върху превозно средство в стационарен режим:

а) превозното средство трябва да бъде включено в стационарен режим, който позволява консумация на електрическа енергия от ПСНЕЕ чрез спомагателно електрическо оборудване. Такъв режим на работа се определя, ако е необходимо, чрез консултация с производителя. Оборудване (например трупчета за колелата), което предотвратява движението на превозното средство, може да се използва по подходящ начин, за да се гарантира безопасността по време на изпитването;

б) ПСНЕЕ се разрежда чрез работата на електрическо оборудване, климатизация, отопление, осветление, аудио-визуално оборудване и т.н., които могат да бъдат включени при условията, посочени в точка 3.2.2, буква а). Работата се прекратява, когато органите за управление на защитата срещу прекомерно разреждане на превозното средство прекъснат тока на разреждане на ПСНЕЕ или температурата на ПСНЕЕ се стабилизира дотолкова, че температурата да се мени с градиент, който е по-малък от 4°C за 2 часа. Когато органите за управление на защитата срещу прекомерно разреждане не сработят или ако няма такива, разреждането трябва да продължи, докато ПСНЕЕ се разреди до 25 % от номиналното си напрежение;

в) непосредствено след прекратяване на разреждането се провежда един стандартен цикъл на зареждане, последван от такъв на разреждане, съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от превозното средство.

3.2.3. Разреждане на ПСНЕЕ чрез разряден резистор (изпитване върху превозно средство)

Тази процедура е приложима за превозни средства, за които производителят предоставя информация за свързване на разклонителен кабелен сноп към място в непосредствена близост извън ПСНЕЕ, което позволява разреждането на ПСНЕЕ:

а) към превозното средство се свързва разклонителният кабелен сноп, както е посочено от производителя. Превозното средство се поставя в режим на разрешено движение;

б) разрядният резистор се свързва към разклонителния кабелен сноп и ПСНЕЕ се разрежда със скорост на разреждане, характерна за нормални условия на работа в съответствие с предоставената от производителя информация. Може да се използва резистор с мощност на разреждане 1 kW;

в) изпитването се прекратява, когато органите за управление на защитата срещу прекомерно разреждане на превозното средство прекъснат тока на разреждане на ПСНЕЕ или температурата на ПСНЕЕ се стабилизира дотолкова, че температурата да се мени с градиент, който е по-малък от 4°C за 2 часа. Когато функцията за автоматично прекъсване на разреждането не сработи или ако няма такава функция, тогава разреждането трябва да продължи, докато ПСНЕЕ се разреди до 25 % от номиналното си напрежение;

г) непосредствено след прекратяване на разреждането се провежда един стандартен цикъл на зареждане, последван от такъв на разреждане, съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от превозното средство.

3.2.4. Разреждане чрез външно оборудване (компонентно изпитване)

Тази процедура е приложима за компонентно изпитване:

а) всички главни контактори трябва да са затворени. Външното оборудване за зареждане—разреждане се свързва към главните клеми на изпитваното устройство;

б) извършва се разреждане със стабилен ток в рамките на нормалния работен обхват, указан от производителя;

в) разреждането продължава, докато изпитваното устройство (автоматично) прекъсне тока на разреждане на ПСНЕЕ или температурата на изпитваното устройство се стабилизира дотолкова, че температурата да се мени с градиент, който е по-малък от 4°C за 2 часа. Когато функцията за автоматично прекъсване не сработи или ако няма такава функция, разреждането трябва да продължи, докато изпитваното устройство се разреди до 25 % от номиналното си напрежение;

г) непосредствено след прекратяване на разреждането се провежда един стандартен цикъл на зареждане, последван от такъв на разреждане, съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от изпитваното устройство.

3.3. Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 h при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9И

Защита срещу прегряване

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери действието на защитните мерки на ПСНЕЕ срещу вътрешно прегряване по време на експлоатация. В случай че не са необходими специфични защитни мерки, за да се предотврати изпадането на ПСНЕЕ в небезопасно състояние поради вътрешно прегряване, безопасната експлоатация трябва да бъде доказана.

2. Изпитването може да се проведе с цяла ПСНЕЕ — съгласно точки 3 и 4, или с комплектовано превозно средство — съгласно точки 5 и 6.

3. Инсталация за изпитване с помощта на цяла ПСНЕЕ

3.1. Спомагателните системи, които не влияят на резултатите от изпитването, могат да не се използват в изпитваното устройство. Изпитването може да се извърши с модифицирано изпитвано устройство, при условие че тези модификации не влияят върху резултатите от изпитването.

3.2. Когато ПСНЕЕ е снабдена с функция за охлаждане и когато ПСНЕЕ може да остава работоспособна, като подава нормална мощност, без да е задействана функцията за охлаждане, за целите на изпитването охлаждащата система трябва се изключи.

3.3. По време на изпитването температурата на изпитваното устройство се измерва постоянно вътре в корпуса в близост до елементите, за да се следят промените в температурата. Бордовият датчик, ако има такъв, може да се използва със съвместими инструменти за отчитане на сигнала.

3.4. ПСНЕЕ се поставя в конвективна пещ или климатична камера. При необходимост за провеждане на изпитването ПСНЕЕ се свързва към останалата част от системата за управление на превозното средство с удължени кабели. Външно оборудване за зареждане—разреждане може да се свързва под надзора на производителя на превозното средство.

4. Процедури за изпитване с помощта на цяла ПСНЕЕ

4.1. В началото на изпитването всички защитни устройства, които влияят на функцията на изпитваното устройство и имат връзка с резултата от изпитването, трябва да са в действие, с изключение на дезактивиране на система в съответствие с точка 3.2 по-горе.

4.2. Изпитваното устройство непрекъснато се зарежда и разрежда от външното оборудване за зареждане—разреждане с ток, който увеличава температурата на електрохимичните елементи възможно най-бързо в рамките на нормалния работен обхват, определен от производителя, до края на изпитването.

Като алтернатива зареждането и разреждането може да се извършат чрез движение на превозното средство върху динамометричен стенд, като движението се определя чрез консултация с производителя, за да се постигнат горните условия.

4.3. Температурата на камерата или пещта се повишава постепенно от 20°C ± 10°C или от по-висока температура, ако е поискано от производителя, докато достигне температурата, определена в съответствие с точка 4.3.1 или 4.3.2 по-долу според случая, и след това до края на изпитването се поддържа температура, равна на определената или по-висока от нея.

4.3.1. Когато ПСНЕЕ е оборудвана със защитни мерки срещу вътрешно прегряване, температурата се увеличава до температурата, определена от производителя като праг на работната температура за задействане на тези защитни мерки, за да се гарантира, че температурата на изпитваното устройство ще се увеличава, както е указано в точка 4.2 по-горе.

4.3.2. Когато ПСНЕЕ не е оборудвана с никакви конкретни мерки срещу вътрешно прегряване, температурата трябва да бъде увеличена до максималната работна температура, указана от производителя.

4.4. Край на изпитването: Изпитването приключва, когато настъпи едно от следните събития:

а) изпитваното устройство възпрепятства и/или ограничава зареждането и/или разреждането, за да предотврати покачването на температурата;

б) температурата на изпитваното устройство се стабилизира, което означава, че температурата се мени с по-малко от 4°C за 2 часа;

в) неспазване на критериите за приемливост, предписани в точка 6.9.2.1 от настоящото правило.

5. Инсталация за изпитване с помощта на комплектовано превозно средство

5.1. Въз основа на информация от производителя за ПСНЕЕ, оборудвана с функция за охлаждане, за целите на изпитването охлаждащата система трябва да бъде изключена или в състояние на значително намалена работа (за ПСНЕЕ, която няма да работи, ако охлаждащата система е изключена).

5.2. По време на изпитването температурата на ПСНЕЕ се измерва постоянно вътре в корпуса в близост до електрохимичните елементи, за да се следят промените в температурата с помощта на бордови датчици и съвместими инструменти според предоставената от производителя информация за отчитане на сигналите.

5.3. Превозното средство се поставя в климатична камера, настроена на температура 40—45°C най-малко за 6 часа.

6. Процедури за изпитване с помощта на комплектовано превозно средство

6.1. Превозното средство се зарежда и разрежда постоянно по начин, който увеличава температурата на електрохимичните елементи на ПСНЕЕ възможно най-бързо в рамките на нормалния работен обхват, определен от производителя, до края на изпитването.

Зареждането и разреждането се извършват чрез движение на превозното средство върху динамометричен стенд, като движението се определя чрез консултация с производителя, за да се постигнат горните условия.

За превозно средство, което може да се зарежда от външен източник на захранване, зареждането може да се извърши с помощта на това външно захранване, ако се очаква по-бързо повишаване на температурата.

6.2. Изпитването приключва, когато настъпи едно от следните събития:

а) превозното средство прекрати зареждането и/или разреждането;

б) температурата на ПСНЕЕ се стабилизира дотолкова, че температурата да се мени с градиент, който е по-малък от 4°C за 2 часа;

в) нарушени са критериите за приемливост, предписани в точка 6.9.2.1 от настоящото правило;

г) изтекли са три часа от момента на започване на циклите на зареждане/разреждане съгласно точка 6.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9Й

Максималнотокова защита

1. Цел

Целта на това изпитване е да се провери работата на максималнотоковата защита по време на външно зареждане с постоянен ток, за да се предпази ПСНЕЕ от тежки произшествия, предизвикани от прекомерни стойности на тока на зареждане, специфициран от производителя.

2. Условия на изпитването:

а) изпитването се провежда при температура на околната среда 20°C ± 10°C;

б) степента на зареждане на ПСНЕЕ се настройва приблизително в средата на нормалния работен диапазон чрез нормална работа, препоръчана от производителя, като например управление на превозното средство или използване на външно зарядно устройство. Точна настройка не се изисква, докато нормалната работа на ПСНЕЕ е разрешена;

в) стойността на максималния ток (при допускане на неизправност на външното електрозахранващо оборудване с постоянен ток) и максималното напрежение (в нормален диапазон), които могат да бъдат приложени, се определят, ако е необходимо, чрез консултация с производителя.

3. Изпитването за презареждане се провежда в съответствие с точка 4 или точка 5 в зависимост от случая и съгласно информацията на производителя.

4. Презареждане по време на зареждане от външно електрозахранване

Тази процедура за изпитване е приложима за изпитване върху превозно средство и важи за превозни средства, които имат възможност за зареждане чрез външно електрозахранване за постоянен ток:

а) входното гнездо на превозното средство за зареждане с постоянен ток трябва да се използва за свързване на външното постояннотоково електрозахранване. Комуникацията за управление на зареждането на външното електрозахранване се променя или изключва, за да позволи стойността на тока на презареждане, определена чрез консултация с производителя;

б) започва се зареждането на ПСНЕЕ от външното постояннотоково електрозахранване, за да се постигне най-големият нормален ток на зареждане, специфициран от производителя. След това токът на зареждане се увеличава за 5 секунди от най-големия нормален ток на зареждане до тока на презареждане, определен съгласно точка 2, буква в) по-горе. След това зареждането продължава при тази стойност на тока на презареждане;

в) зареждането се прекратява, когато функциите на максималнотоковата защита на превозното средство прекъснат тока на зареждане на ПСНЕЕ или температурата на ПСНЕЕ се стабилизира дотолкова, че температурата да се мени с градиент, който е по-малък от 4°C за 2 часа;

г) непосредствено след прекратяване на зареждането се провежда един стандартен цикъл съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от превозното средство.

5. Ток на презареждане по време на зареждане с помощта на разклонителен кабелен сноп

Тази процедура за изпитване е приложима за ПСНЕЕ за превозни средства, които имат възможност за зареждане чрез външно постояннотоково електрозахранване и за които производителят предоставя информация за свързване на разклонителен кабелен сноп към място в непосредствена близост извън ПСНЕЕ, което позволява зареждането на ПСНЕЕ:

а) разклонителният кабелен сноп се свързва към превозното средство или ПСНЕЕ, както е указано от производителя;

б) външното електрозахранване, подаващо ток на презареждане, се свързва към разклонителния кабелен сноп и се задейства зареждането на ПСНЕЕ за постигане на най-големия нормален ток на зареждане, определен от производителя;

в) След това токът на зареждане се увеличава за 5 секунди от най-големия нормален ток на зареждане до тока на презареждане, определен съгласно точка 2, буква в) по-горе. След това зареждането продължава при тази стойност на тока на презареждане;

г) зареждането се прекратява, когато функциите на максималнотоковата защита на превозното средство прекратят зареждането или температурата на изпитваното устройство се стабилизира дотолкова, че температурата да се мени с градиент, който е по-малък от 4°C за 2 часа;

д) непосредствено след прекратяване на зареждането се провежда един стандартен цикъл съгласно приложение 9, допълнение 1, ако това не е възпрепятствано от превозното средство.

6. Изпитването завършва с период на наблюдение от 1 час при температурата на околната среда в условията на средата за изпитване.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9К

Изпитване за разпространение на топлина

1. Цел

Целта на изпитването за разпространение на топлина е да се гарантира безопасността на пътниците в превозното средство при предизвикване/иницииране на принудително неконтролируемо загряване при разряд на електрохимичен елемент в ПСНЕЕ. Явленията на принудително неконтролируемо загряване при разряд симулират интензивно прегряване, причинено от вътрешно късо съединение.

2. Инсталации

Това изпитване се провежда или с комплектовано превозно средство, или с използване на комплектована ПСНЕЕ или комплектована(и) подсистема(и) на ПСНЕЕ по преценка на производителя със съгласието на техническата служба. Ако производителят избере изпитване с подсистема(и) на ПСНЕЕ, той трябва да докаже, че резултатът от изпитването може основателно да бъде представителен за работата на цялата ПСНЕЕ по отношение на показателите ѝ за безопасност при същите условия.

За изпитване с използване на ПСНЕЕ или подсистема на ПСНЕЕ частите на превозното средство, имащи отношение към изпитването, се монтират на изпитваното устройство, в случай че се очакват явления, които правят изпитването непредставително за ПСНЕЕ, монтирана в превозно средство.

3. Общи условия на изпитването

За изпитването важат следните условия:

3.1. Условия на околната среда

а) Изпитването се провежда или на закрито, или на открито. В случай на изпитване на открито превозното средство/изпитваното устройство не трябва да бъде изложено пряко на валежи по време на изпитването.

б) Непосредствено преди изпитването скоростта на вятъра се измерва на място, което е на не повече от 5 m от изпитваното устройство, а средната скорост на вятъра за 10 минути трябва да бъде по-малка от 7,8 m/s Трябва да се гарантира, че резултатите не са повлияни от пориви на вятър. Поривите не трябва да надвишават 10 m/s, когато се измерват за период от 20 s. В изпитвателната постановка трябва да се вземе предвид въздействието на елементи като екраниращи прегради или стени, които могат да създадат прекомерни ефекти на съсредоточаване на въздушните потоци по време на изпитването.

3.2. Изпитвано устройство

а) Изискваните изменения се свеждат до минимум в сравнение с оригиналното неизменено изпитвано устройство. Всички изменения в компонентите на ПСНЕЕ, като например механични и топлинни прегради, охлаждащи пластини/канали, електрически връзки и разстояние между електрохимичните елементи, се документират и се предоставя обосновка защо тези изменения няма да доведат до значителна промяна в експлоатационните показатели. Потвърждава се, че първоначалното уплътняване на ПСНЕЕ не е компрометирано от измервателните уреди и че всяко изпускане на газ трябва да се извършва чрез предварително съществуващи уплътнения. Всички компоненти и характеристики, които са необходими за функционирането на изпитваното устройство, и характеристики, свързани с безопасността, например шини, свързващи електрохимичните елементи, заваряване на пластинчатите тоководни клеми, свързване и функционални възможности на съответната система за управление, изолационно съпротивление и др., трябва да се запазват и да не се компрометират;

б) За изпитването на ниво превозно средство всички прозорци, покрив и врати са затворени;

в) В началото на изпитването степента на зареждане (SoC) се наглася съгласно процедурата, описана в приложение 9 — допълнение 1 към настоящото правило;

г) В началото на изпитването и възможно най-дълго по време на изпитването всички необходими функции на изпитваното устройство трябва да са в действие. Изпитваното устройство трябва да е представително за ПСНЕЕ, когато е монтирано в превозно средство, което е неподвижно и е в режим на разрешено движение. Определената стратегия за регулиране на температурата/стратегия за безопасност и системата за управление на батерията, използвана в ПСНЕЕ, трябва да са изцяло в действие. Потокът на охлаждащата течност може да бъде нула или да е в действие в зависимост от системата за управление на изпитваното устройство. Фабричната стратегия за регулиране на температурата (ако е инсталирана такава) и други съответни системи за управление на изпитваното устройство, които са необходими за изпитването, трябва да са в действие възможно най-дълго по време на изпитването.

д) Непосредствено преди включването на устройството за инициране температурата на електрохимичните елементи в изпитваното устройство трябва да се поддържа между 18 °C и максималната работна температура, определена от производителя.

3.3. Електрохимичен елемент на инициране

В реални условия неконтролируемо загряване при разряд на отделен електрохимичен елемент може да възникне при всякакво местоположение на електрохимичния елемент на ПСНЕЕ. За изпитването, при избора на електрохимичния елемент на инициране, се вземат предвид броят на съседните електрохимични елементи, опаковката на електрохимичните елементи и разстоянието между електрохимичните елементи в близост до потенциалния електрохимичен елемент на предизвикване на неконтролируемо загряване, както и осъществимостта на предизвикването на неконтролируемо загряване.

Целта е да се даде възможност за избиране на който и да е електрохимичен елемент в блока. Приема се обаче, че съществуват различни ограничения по отношение на достъпността до определени електрохимични елементи във всяко изпитвано устройство и че определени електрохимични елементи могат да водят до по-висок риск от разпространение, произтичащо от повреда в отделен електрохимичен елемент. Критериите по-долу гарантират, че функциите и системите за безопасност на изпитваното устройство не се компрометират от монтирането на изпитвателно оборудване. То също така осигурява основата за избор на електрохимичен елемент, който потенциално е изложен на по-висок риск за причиняване на разпространение.

Точка 3.3.1 по-долу е от съществено значение за гарантиране, че цялата система се изпитва и че системите за безопасност, монтирани в изпитваното устройство, не са компрометирани.

Точка 3.3.2. по-долу е субективна по отношение на конкретния продукт, както и по отношение на нивото на изпитване и метода на инициране, избрани в съответствие с точка 6.15.3. От техническата служба след консултации с производителя въз основа на документацията, предоставена от производителя, се определя представителен вариант.

3.3.1. Монтирането на изпитвателно оборудване не трябва да компрометира функционалните възможности на ПСНЕЕ, свързани с показателите за безопасност. Монтирането трябва да свежда до минимум измененията на топлоизолаторите и конструкцията и не трябва:

а) да изключва или да влияе върху функционалните възможности на системите за управление на батерията;

б) да променя посоката на газовия поток от блоковете и пропускливостта както на вътрешните, така и на изходящите пътища.

3.3.2. Избраният електрохимичен елемент трябва да е представителен за тежки условия за генериране на потенциално опасни условия в случай на неконтролируемо загряване при разряд, т.е.:

а) високо ниво на пренос на топлина към поне един съседен електрохимичен елемент (напр. най-тънки разделители/междини/прегради или посока на изпускане към съседен електрохимичен елемент);

б) под влияние е на топлоотвеждащ(и) радиатор(и) и неефективен(и) топлинен(ни) мост(ове) (напр. периферен електрохимичен елемент с няколко съседни електрохимични елемента и/или с голямо(еми) съседно(и) въздушно(и) пространство(а)); или

в) Всякакви други известни на производителя критерии за състоянието или местоположението, които потенциално биха могли да доведат до опасно състояние.

4. Записвани данни и измервания

4.1. По време на изпитването и по време на периода на наблюдение се записва следната информация. Всички системи за снемане на данни трябва да бъдат отнесени към един и същи начален момент.

а) Идентификация на метода на изпитване, включително на метода за предизвикване на неконтролируемо загряване и описание на изпитвателната постановка;

б) Условия на изпитване (напр. условия на околната среда, степен на зареждане и други параметри на предварителната подготовка);

в) Температура на електрохимичния елемент на инициране, като се гарантира, че устройството за предизвикване на неконтролируемо загряване или измервателните уреди не оказват влияние върху измерването;

г) Напрежение на електрохимичния елемент на инициране по време на процедурата за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд;

д) Температура на един съседен електрохимичен елемент;

е) Видеозапис и звукозапис, включително посочване на времеви печат за наблюдаемите събития по време на изпитването (напр. неконтролируемо загряване при разряд и изпускане на газ от електрохимичния елемент на инициране, разпространение на топлина към съседен(и) електрохимичен(ни) елемент(и), дим, огън или пламък, взрив и др.);

ж) Състояние на изпитваното устройство в края на изпитването, придружено с видеоматериал или снимки (преди и след изпитването);

з) Ако изпитването се извършва на ниво превозно средство, времевият печат на предупрежденията или аварийните сигнали за пътниците. Ако изпитването се извършва върху ПСНЕЕ или подсистема на ПСНЕЕ, времевият печат на сигнала за задействане на предупрежденията;

и) Техническите служби могат да извършват допълнителни незадължителни измервания и да записват данните, например инфрачервени видеоматериали за температурата, ако се счита за необходимо.

5 Критерии за откриване на неконтролируемо загряване при разряд

Неконтролируемо загряване при разряд може да бъде открито при следните условия:

и) Измереното напрежение на електрохимичния елемент на инициране спада и стойността на спада надвишава 25 % от първоначалното напрежение в продължение на най-малко 1 секунда;

ii) Измерената температура на електрохимичния елемент на инициране надвишава максималната работна температура, определена от производителя;

iii) $dT/dt \geq 1\ °C/s$ за измерваната температура на електрохимичния елемент на инициране в продължение на най-малко 3 последователни секунди.

а) Открити са както i), така и iii); или

б) Открити са както ii), така и iii).

6. Методи за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд

Методът за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд не трябва да повлиява съседния(те) електрохимичен(ни) елемент(и), напр. ако се използват методи за бързо външно местно нагряване, местно вътрешно нагряване или предизвикване на неконтролируемо загряване с използване на лазер; температурата на съседния(те) електрохимичен(ни) елемент(и) не трябва да надвишава максималната работна температура, определена от производителя, преди да е открито неконтролираното загряване при разряд на електрохимичния елемент на инициране. Могат да се използват подходящи методи за изолиране на съседния(ите) електрохимичен(ни) елемент(и), при условие че не се възпрепятстват първоначалните функционални възможности на ПСНЕЕ.

Приложение 9К — Допълнение 1

Метод за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд чрез нагревател за местно бързо външно нагряване

1. Подготовка на изпитваното устройство

1.1. Проходният монтаж на избраните нагревателен елемент и измервателни датчици следва да внася изменение в ПСНЕЕ само доколкото дава възможност за необходимите електрически връзки и свързването на термодвойка. Тези връзки трябва да осигуряват по-голяма надеждност на уплътняване в сравнение с другите съединители на ПСНЕЕ.

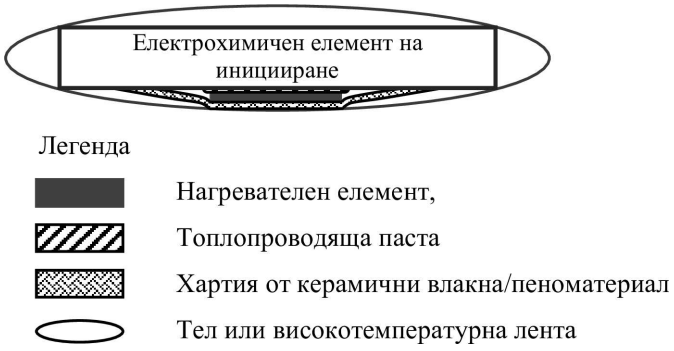
1.2. Избраният нагревателен елемент не трябва да е в пряк контакт с повърхността на компоненти в изпитваното устройство, освен с тази на електрохимичния елемент на инициране. Непосредственият топлинен контакт между нагревателния елемент и повърхността на електрохимичния елемент на инициране е важен за успеха на този метод. Топлинният контакт между нагревателния елемент и електрохимичния елемент на инициране може да се подобри чрез различни методи (напр. избягване на въздушни междини, добавяне на топлопроводяща паста и прилагане на натиск, който следва да се поддържа през цялото изпитването).

1.3. Примери за потенциални методи за поставяне на нагревателя са показани на фигура 1: използваният метод зависи от конструкцията на ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ. По време на изпитването се поддържа контактен натиск към нагревателния елемент върху електрохимичния елемент на инициране, за да се осигури контакт и оптимално пренасяне на топлина, вж. фигура 1.

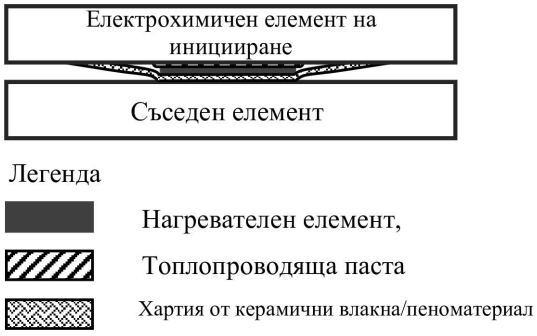
Фигура 1

Методи за прилагане на натиск върху нагревателния елемент за поддържане на контакта на нагревателния елемент с електрохимичния елемент на инициране по време на изпитването за различни типове електрохимични елементи

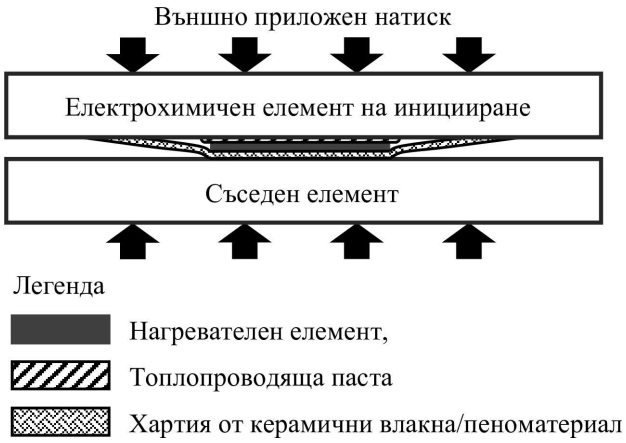
а) ПСНЕЕ с големи хлабини между електрохимичните елементи



б) Фиксирано отстояние на централния електрохимичен елемент (напр. призматични елементи)



в) Централен електрохимичен елемент в модули под натиск (напр.поместени в торбичка електрохимични елементи)

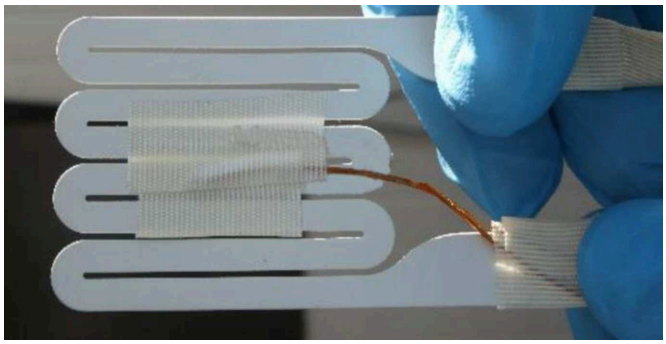


1.5. За изпитвания върху превозно средство реакцията на превозното средство не трябва да се влияе от този метод за предизвикване на неконтролируемо загряване в ПСНЕЕ.

1.6. Върху повърхността на нагревателния елемент се поставя температурен датчик, закрепен с устойчива на висока температура електроизолационна лента за регулиране на мощността на нагревателя.

Фигура 2

Пример за разполагане на температурния датчик върху нагревателния елемент



2. Ръководство за избор на нагревателния елемент

2.1. При метода за предизвикване на неконтролируемо загряване, към външната повърхност на електрохимичния елемент на инициране се прилага местно мощен топлинен импулс. Успешното прилагане на метода изисква прилагането на достатъчна мощност към избрания нагревателен елемент, но също така не трябва да се прилага толкова висока мощност, че да се предизвика преждевременен отказ на нагревателния елемент или повреда на страничната стена на електрохимичния елемент на инициране преди неконтролируемото загряване при разряд.

2.2. Нагревателното устройство трябва да бъде съпротивителен нагревателен елемент или друго подходящо нагревателно устройство/технология, способни да осигурят целевите параметри. За целевите параметри на нагревателния елемент вж. таблица 1.

Таблица 1

Ръководство за избор на нагревателно устройство: целеви параметри

Параметър	Стойност	Обосновка
Материал на нагревателното устройство	Подходящ съпротивителен нагряващ материал, напр. нихром, с изолираща преграда	Постигане на високи температури и предотвратяване на повреди в елемента. Изолиращите материали може да включват диалуминиев триоксид, керамика или стъкловлакна.
Дебелина	< 5 mm	Свеждане до минимум на въздействието на нагревателя върху ПСНЕЕ. Някои конструкции на ПСНЕЕ може да изискват по-тънък нагревателен елемент.
Площ	Възможно най-малка, но не по-голяма от 20 % от площта на целевата площ на използваната страна на електрохимичния елемент на инициране	Топлината се концентрира върху най-малката възможна площ от повърхността на електрохимичния елемент. Ако е възможно, следва да се използва най-голямата повърхност на електрохимичния елемент.
Скорост на нагряване:	≥ 15 °C/s	Подобна на скоростите на нагряване, наблюдавани в условията на неконтролируемо загряване при разряд. ([a])
Максимална температура	Най-малко със 100 °C над максималната работна температура	Нагревателят трябва да запазва целостта си и да е съобразен с температурните отклонения между нагревателния елемент и термодвойката. ([b])
Метод на контрол	Термостатичен затворен контур	Избягва нежелани резултати от изпитването, като например изгаряне на нагревателния елемент, повишена температура на нагревателния елемент, разкъсвания в страничната стена на батерийния елемент поради високи температури на нагревателния елемент. ([c])

([a]) Скоростта на нагряване се измерва пряко чрез външна термодвойка, поставена върху нагревателния елемент, монтиран в блока (фигура 2).

([b]) Тази температура може да се регулира за други химични състави и евентуално за други видове електрохимични елементи, за да се избегнат разкъсвания в страничната стена на електрохимичните елементи.

([c]) Използването на захранване с ниско напрежение за нагревателния елемент изисква по-големи токове (по-дебели проводници), докато захранване с по-високо напрежение изисква по-устойчив изолационен материал и по-високи нива на безопасност за потребителите по време на изпитването.

3. Процедура на изпитване за изпитване върху превозно средство

Когато методът се прилага с превозно средство, трябва да бъдат изпълнени общите условия от приложение 9К, точка 3.

а) ПСНЕЕ и превозното средство се снабдяват с измервателни уреди както е описано по-горе и превозното средство се поставя в режим на разрешено движение. Уверете се, че системите за охлаждане и комуникация функционират както е предвидено.

б) Започнете да записвате необходимите данни, за да определите дали има неконтролируемо загряване при разряд и/или разпространение на топлина. Уверете се, че в системата няма кодове за неизправности или неизправности, които са от значение за резултата от изпитването.

в) Започнете да подавате мощност към нагревателния елемент.

г) Щом общата енергия, подадена на нагревателя, достигне 20 % от енергията на електрохимичния елемент на инициране, изключете нагревателя.

д) Ако буква г) е удовлетворена, но не е настъпило неконтролируемо загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране по време на 1-часовия период на наблюдение след отварянето на контакта на релето на нагревателя, се счита, че типът ПСНЕЕ удовлетворява това изискване.

е) Изпитването приключва, когато е изпълнено едно от посочените по-долу условия:

и) Инициирането се спира в съответствие с буква г) по-горе, последвано от 1-часов период на наблюдение; или

ii) изминали са най-малко 5 минути след задействането на предупредителната индикация, ако е наблюдавано разпространение на топлина; или

iii) Ако в електрохимичния елемент на инициране е настъпило неконтролируемо загряване при разряд, но не е последвало разпространение на топлина, изпитваното устройство е било подложено на периода на наблюдение от 2 часа след потвърждаването на неконтролираното загряване при разряд.

4. Процедура на изпитване за компонентно изпитване

Когато методът се прилага върху ПСНЕЕ или подсистема на ПСНЕЕ, трябва да бъдат изпълнени общите условия от приложение 9К, точка 3.

а) Снабдете с измервателни уреди ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ, както е описано по-горе, и подгответе ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ така, че да представят ситуацията, когато са монтирани в превозното средство, като системата е в режим на разрешено движение. Уверете се, че системите за регулиране на температурата и за комуникация функционират както е предвидено.

б) Започнете да записвате необходимите данни, за да определите дали има неконтролируемо загряване при разряд и/или разпространение на топлина. Уверете се, че в системата няма кодове за неизправности или неизправности, които са от значение за резултата от изпитването.

в) Започнете да подавате мощност към нагревателния елемент.

г) Веднага щом бъде потвърдено неконтролируемо загряване при разряд или щом общата енергия, подадена на нагревателя, достигне 20 % от електрическата енергия на електрохимичния елемент на иницииране, изключете нагревателя.

д) Ако буква г) е удовлетворена, но не е настъпило неконтролируемо загряване при разряд в електрохимичния елемент на иницииране по време на 1-часовия период на наблюдение след отварянето на контакта на релето на нагревателя, се счита, че типът ПСНЕЕ удовлетворява това изискване.

е) Изпитването приключва, когато е изпълнено едно от посочените по-долу условия:

и) Инициирането се спира в съответствие с буква г) по-горе, последвано от 1-часов период на наблюдение; или

ii) изминали са най-малко 5 минути след сигнала за задействане на предупредителната индикация, ако е наблюдавано разпространение на топлина; или

iii) Ако в електрохимичния елемент на иницииране е настъпило неконтролируемо загряване при разряд, но не е последвало разпространение на топлина, изпитваното устройство е било подложено на периода на наблюдение от 2 часа след потвърждаването на неконтролираното загряване при разряд.

Приложение 9К — Допълнение 2

Метод за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд чрез вътрешен нагревател

Този метод на изпитване е подобен на метода с бързо външно местно нагряване, с изключение на това, че разчита на вътрешно, местно късо съединение вътре в електрохимичния елемент, предизвикано от нагревател. Замисълът на този метод за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд е да се предизвика вътрешно късо съединение чрез създаване на пробив в сепаратора на електрохимичния елемент на инициране. Пробивът е следствие от местното стапяне на сепаратора, предизвикано от местния нагревател.

При този метод за предизвикване на неконтролируемо загряване, чрез вътрешен нагревател се подава местен топлинен импулс с висока мощност към повърхността на рулото на електродите и сепаратора на един електрохимичен елемент на инициране в ПСНЕЕ, при минимално увеличение на температурата на съседния(те) електрохимичен(ни) елемент(и), преди неконтролируемото загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране. Температурата на съседния(те) електрохимичен(ни) елемент(и) преди неконтролируемото загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране трябва да остане под максималната работна температура.

1. Описание на метода за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд

Нагревателното устройство трябва да бъде съпротивителен нагревателен елемент или друго подходящо нагревателно устройство/технология, способни да осигурят целевите параметри. Целевите параметри за нагревателния елемент са изброени в таблица 1.

Съпротивлението, мощността и продължителността се коригират в зависимост от електрохимичния състав и размера на електрохимичния елемент.

Фигура 1

Пример за плоска спирала на вътрешен нагревател

(размерите са в милиметри)

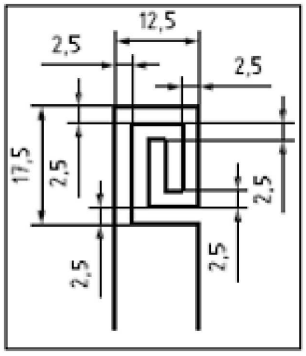


Таблица 1

Ръководство за избор на нагревателен елемент целеви параметри

Параметър	Стойност	Обосновка
Материал на нагревателния елемент	Подходящ съпротивителен нагряващ материал с изолираща преграда, напр. мед или волфрам	Постигане на високи температури и предотвратяване на повреди в нагревателния елемент. Изолиращият материал може да включва полиимид или друг топлоустойчив материал.
Дебелина (mm)	≤ 0,5	Тъй като нагревателят трябва да бъде поставен вътре в електрохимичен елемент, дебелината на нагревателя следва да е сведена до минимум.

Параметър	Стойност	Обосновка
Площ (mm^2)	225 - 500	Топлината се концентрира върху най-малката възможна площ от повърхността на рулото на електродите и сепаратора.
Мощност на нагревателя (W)	150~700	Подава се достатъчно топлина, за да се даде възможност за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд на електрохимичния елемент.

2. Подготовка на електрохимичен елемент на инициране/блок от електрохимични елементи

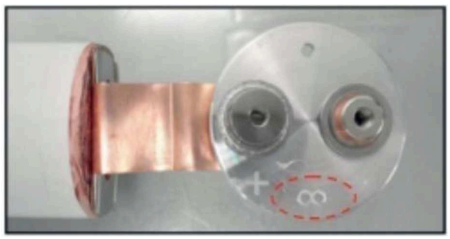
Нагревателят се вмъква в свързания пакет или руло на електродите и сепаратора преди запечатването на електрохимичния елемент. Прилаганият метод зависи от конструкцията и производствения процес на ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ. Даден е пример за производствения процес за този специален електрохимичен елемент.

2.1. Етап 1:

В капака се пробиват един или два отвора, за да се даде възможност за проходно електрическо свързване на нагревателя от вътрешността на електрохимичния елемент към външното пространство (фигура 2).

Фигура 2

Пример за конкретни отвори в капака за свързване на нагревателя



2.2. Етап 2:

Развийте сепараторите и електродите, за да вмъкнете нагревателя.

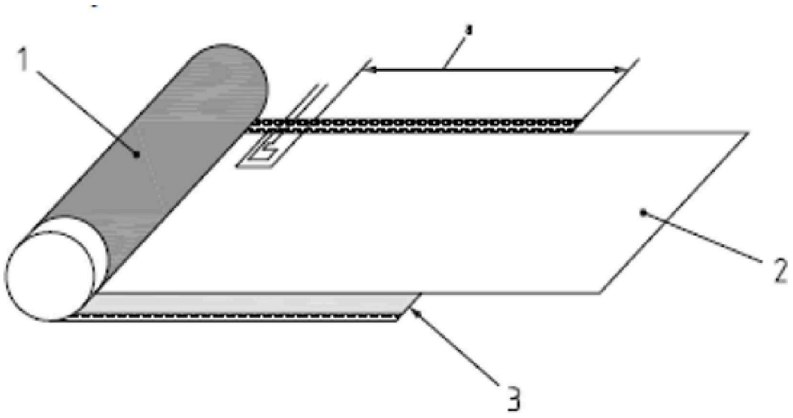
2.3. Етап 3:

Нагревателят се поставя върху последната електродна обвивка. Нагревателят се поставя между най-външните отрицателни и положителни електроди за електрохимичния елемент (вж. фигури 3, 4 и 5).

Избягвайте развиването на по-голяма част от рулото на електродите и сепаратора, тъй като това може да доведе до повреждане на рулото. Използвайте външен слой в случай на слоеве в пакет.

Фигура 3

Пример за местоположение на нагревателя вътре в цилиндричния електрохимичен елемент



Легенда

1 положителен електрод

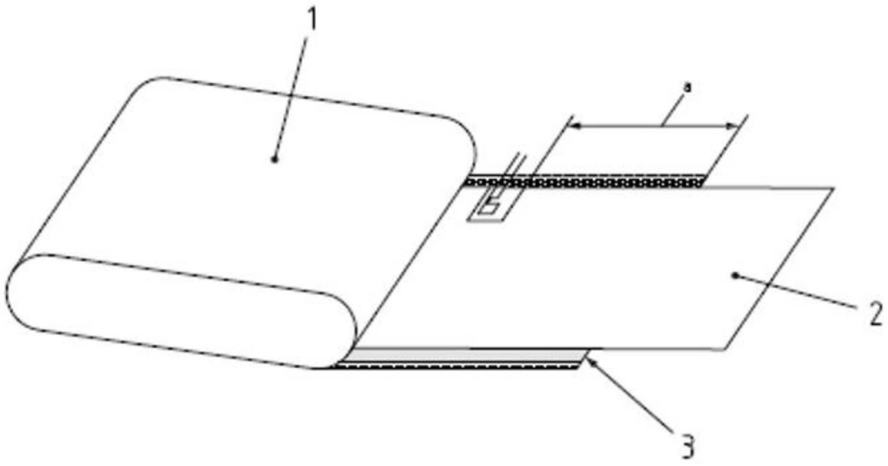
2 сепаратор

3 отрицателен електрод

a 180 mm от края на положителния електрод и 15 mm от края на отрицателния електрод, допустимо отклонение ± 5 mm

Фигура 4

Пример за местоположение на нагревателя вътре в призматичния електрохимичен елемент



Легенда

1 положителен електрод

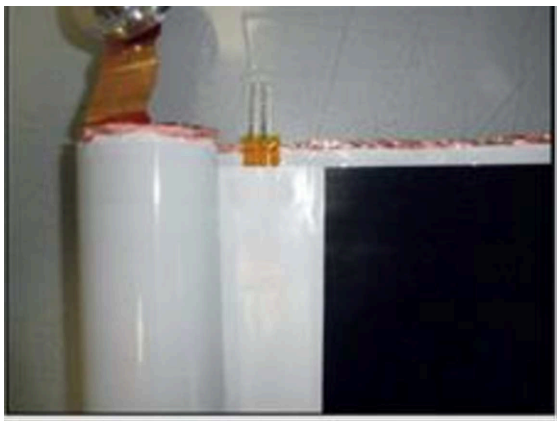
2 сепаратор

3 отрицателен електрод

a 180 mm от края на положителния електрод и 15 mm от края на отрицателния електрод, допустимо отклонение ±5 mm

Фигура 5

Пример за местоположение върху последната навивка на отрицателен електрод

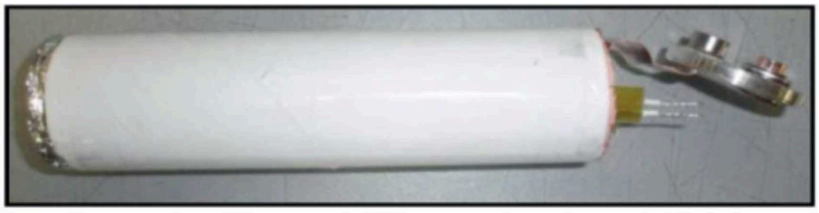


2.4. Етап 4:

Навийте рулото на електродите и сепаратора заедно с нагревателя (вж. фигура 6).

Фигура 6

Пример за руло на електродите и сепаратора, снабдено с нагревател



2.5. Етап 5:

Всички проводници, използвани в ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ, трябва да бъдат електрически изолирани.

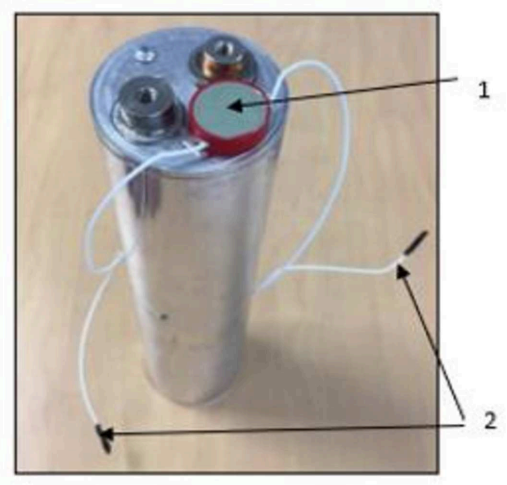
Електрохимичният елемент се сглобява в съответствие със стандартните производствени процеси (напр. напълване с електролит, заваряване на капака), като се гарантира, че през пространството между многожилните проводници и изолаторите на проводниците не могат да се изпускат електролит или газове.

Изборът на смола е от решаващо значение, тъй като якостта на уплътнението трябва да бъде по-голяма от съпротивлението на всеки инсталиран изпускателен отвор на електрохимичния елемент.

След като смолата изсъхне напълно, се провежда изпитване за пропускане на хелий, за да се провери уплътняването, преди електрохимичният елемент да се напълни с електролит.

Фигура 7

Пример за завършен електрохимичен елемент с нагревател



Легенда

1 смола за уплътняване на захранването на нагревателя

2 захранващи проводници на нагревателя

Фигура 8

Пример за електрохимичен елемент преди напълване с електролит



2.6. Етап 6:

Елементът на инициране се сглобява вътре в ПСНЕЕ или в подсистемата на ПСНЕЕ, която може да бъде модифицирана, за да се гарантира, че проходните електрически връзки за нагревателя може да излязат от блока на електрохимичния елемент.

Проходният монтаж на нагревателния елемент и измервателните датчици следва да внасят изменение в ПСНЕЕ (или подсистемата на ПСНЕЕ) само доколкото правят възможни необходимите електрически връзки и свързването на термодвойка. Тези връзки трябва да осигуряват по-голяма надеждност на уплътняване в сравнение с другите съединители на ПСНЕЕ (или подсистемата на ПСНЕЕ) .

При изпитване на ниво превозно средство ПСНЕЕ се монтира на превозното средство съгласно спецификациите на производителя.

3. Процедура на изпитване за изпитването върху превозно средство

Когато методът се прилага с превозно средство, трябва да бъдат изпълнени общите условия от приложение 9К, точка 3.

а) ПСНЕЕ и превозното средство се снабдяват с измервателни уреди както е описано по-горе и превозното средство се поставя в режим на разрешено движение. Уверете се, че системите за охлаждане и за комуникация функционират както е предвидено.

б) Започнете да записвате необходимите данни, за да определите дали има неконтролируемо загряване при разряд и/или разпространение на топлина. Уверете се, че в системата няма кодове за неизправности или неизправности, които са от значение за резултата от изпитването.

в) Започнете да подавате мощност към нагревателния елемент.

г) Веднага щом бъде потвърдено неконтролируемо загряване при разряд или щом общата енергия, подадена на нагревателя, достигне 20 % от електрическата енергия на електрохимичния елемент на инициране, изключете нагревателя.

д) Ако буква г) е удовлетворена, но не е настъпило неконтролируемо загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране по време на 1-часовия период на наблюдение след отварянето на контакта на релето на нагревателя, се счита, че типът ПСНЕЕ удовлетворява това изискване.

е) Изпитването приключва, когато е изпълнено едно от посочените по-долу условия:

и) Инициирането се спира в съответствие с буква г) по-горе, последвано от 1-часов период на наблюдение; или

ii) изминали са най-малко 5 минути след задействането на предупредителната индикация, ако е наблюдавано разпространение на топлина; или

iii) Ако в електрохимичния елемент на инициране е настъпило неконтролируемо загряване при разряд, но не е последвало разпространение на топлина, изпитваното устройство е било подложено на периода на наблюдение от 2 часа след потвърждаването на неконтролираното загряване при разряд.

4. Процедура за компонентното изпитване

Когато методът се прилага върху ПСНЕЕ или подсистема на ПСНЕЕ, трябва да бъдат изпълнени общите условия от приложение 9К, точка 3.

а) Снабдете с измервателни уреди ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ, както е описано по-горе, и подгответе ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ така, че да представят ситуацията, когато са монтирани в превозното средство, като системата е в режим на разрешено движение. Уверете се, че системите за регулиране на температурата и за комуникация функционират както е предвидено.

б) Започнете да записвате необходимите данни, за да определите дали има неконтролируемо загряване при разряд и/или разпространение на топлина. Уверете се, че в системата няма кодове за неизправности или неизправности, които са от значение за резултата от изпитването.

в) Започнете да подавате мощност към нагревателния елемент.

г) Веднага щом бъде потвърдено неконтролируемо загряване при разряд или щом общата енергия, подадена на нагревателя, достигне 20 % от електрическата енергия на електрохимичния елемент на инициране, изключете нагревателя.

д) Ако буква г) е удовлетворена, но не е настъпило неконтролируемо загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране по време на 1-часовия период на наблюдение след отварянето на контакта на релето на нагревателя, се счита, че типът ПСНЕЕ удовлетворява това изискване.

е) Изпитването приключва, когато е изпълнено едно от посочените по-долу условия:

и) Инициирането се спира в съответствие с буква г) по-горе, последвано от 1-часов период на наблюдение; или

ii) изминали са най-малко 5 минути след сигнала за задействане на предупредителната индикация, при наблюдавано разпространение на топлина; или

iii) Ако в електрохимичния елемент на инициране е настъпило неконтролируемо загряване при разряд, но не е последвало разпространение на топлина, изпитваното устройство е било подложено на периода на наблюдение от 2 часа след потвърждаването на неконтролираното загряване при разряд.

Приложение 9K — Допълнение 3

Метод за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд чрез пробождане с пирон

1. Подготовка на изпитваното устройство

Ако ПСНЕЕ е затворена в корпус, може в корпуса да е необходим отвор за проникване, за да може да се постави пирон в целево положение спрямо електрохимичния елемент на инициране. Ако е необходимо, трябва да се използва приспособление като газонепроницаема втулка за пирона, която предотвратява изпускането на газ от отвора за пирона.

Положението и посоката на проникване на пирона се избират въз основа на положението и посоката на пирона, при които е възможно да се причини неконтролируемо загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране (напр. в перпендикулярна посока спрямо електродния слой).

2. Ръководство за избор на пирон

Типът на пирона може да бъде избран въз основа на параметрите, дадени в таблица 1, или други подходящи международни стандарти. (напр. за формата на върха на пирона).

Подробностите относно метода за предизвикване на неконтролируемо загряване, включително подходящите параметри, препоръчани от производителя в съответствие с точка 6.15.3.1, буква е), трябва да се спазват, като е необходимо и съгласието на техническата служба.

Таблица 1

Ръководство за избор на пирон: целеви параметри

Параметър		Стойност	Обосновка
i)	Материал	Стомана	Да бъде електропроводящ и достатъчно твърд, за да проникне във външната обвивка на електрохимичен елемент.
ii)	Диаметър (mm)	3 - 8	Да бъде по-малък, за да симулира вътрешно късо съединение.
iii)	Ъгъл при върха (°)	20 - 60	Да бъде по-малък, за да се сведе до минимум въздействието върху обвивката на електрохимичния елемент. Избира се ъгъл, който да предизвика неконтролируемо загряване при разряд.
iv)	Скорост на проникване (mm/s)	0,1 - 1	Ако скоростта е ниска, придвижването на пирона се контролира лесно, особено за целите на спирането.

3. Процедура на изпитване за изпитването върху превозно средство

Когато методът се прилага с превозно средство, трябва да бъдат изпълнени общите условия от приложение 9K, точка 3.

а) Снабдете ПСНЕЕ с измервателни уреди както е описано по-горе, свържете всички линии за регулиране на температурата и за високо напрежение и монтирайте отново ПСНЕЕ в превозното средство.

б) Започнете да записвате необходимите данни, за да определите дали има неконтролируемо загряване при разряд и/или разпространение на топлина. Уверете се, че в системата няма кодове за неизправности или неизправности, които са от значение за резултата от изпитването.

в) Изберете формата и диаметъра на пирона и задайте подходящата скорост на проникване в съответствие с указанията в точка 2, подточка iv).

г) Настройте мощността на устройството за привеждане в действие на пирона.

д) Спрете пирона и го оставете да остане във вътрешността на електрохимичния елемент на инициране, когато неконтролируемото загряване при разряд бъде потвърдено или пиронът е проникнал както в предната, така и в задната страна на електрохимичния елемент.

е) Изпитването приключва, когато е изпълнено едно от посочените по-долу условия:

и) Инициирането се спира в съответствие с буква д) по-горе, последвано от 1-часов период на наблюдение; или

ii) изминали са най-малко 5 минути след задействането на предупредителната индикация, ако е наблюдавано разпространение на топлина; или

iii) Ако в електрохимичния елемент на инициране е настъпило неконтролируемо загряване при разряд, но не е последвало разпространение на топлина, изпитваното устройство е било подложено на периода на наблюдение от 2 часа след потвърждаването на неконтролираното загряване при разряд.

4. Процедура за компонентното изпитване

Когато методът се прилага върху ПСНЕЕ или подсистема на ПСНЕЕ, трябва да бъдат изпълнени общите условия от приложение 9К, точка 3.

а) Снабдете с измервателни уреди ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ, както е описано по-горе, и подгответе ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ така, че да представят ситуацията, когато са монтирани в превозното средство, като системата е в режим на разрешено движение. Уверете се, че системите за регулиране на температурата и за комуникация функционират както е предвидено.

б) Започнете да записвате необходимите данни, за да определите дали има неконтролируемо загряване при разряд и/или разпространение на топлина. Уверете се, че в системата няма кодове за неизправности или неизправности, които са от значение за резултата от изпитването.

в) Изберете формата и диаметъра на пирона и задайте подходящата скорост на проникване в съответствие с указанията в точка 2, подточка iv).

г) Настройте мощността на устройството за привеждане в действие на пирона.

д) Спрете пирона и го оставете да остане във вътрешността на електрохимичния елемент на инициране, когато бъде потвърдено неконтролируемо загряване при разряд или пиронът е проникнал както в предната, така и в задната страна на електрохимичния елемент.

е) Изпитването приключва, когато е изпълнено едно от посочените по-долу условия:

и) Инициирането се спира в съответствие с буква д) по-горе, последвано от 1-часов период на наблюдение; или

ii) изминали са най-малко 5 минути след сигнала за задействане на предупредителната индикация, при наблюдавано разпространение на топлина; или

iii) Ако в електрохимичния елемент на инициране е настъпило неконтролируемо загряване при разряд, но не е последвало разпространение на топлина, изпитваното устройство е било подложено на периода на наблюдение от 2 часа след потвърждаването на неконтролираното загряване при разряд.

Приложение 9К — Допълнение 4

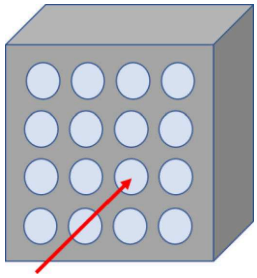
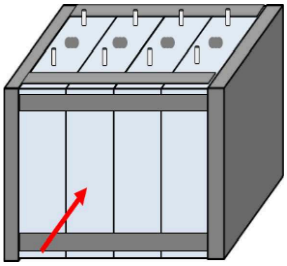
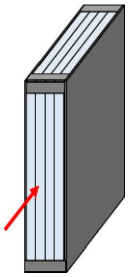
Метод за предизвикване на неконтролируемо загряване при разряд чрез предизвикване на неконтролируемо загряване с използване на лазер

1. Подготовка на изпитваното устройство

Преди провеждане на изпитването се осигурява такава траектория на лазерния лъч, че той да достига предварително определено положение върху повърхността на електрохимичния елемент на иницииране. На фигура 1 са показани примери за облъчване с лазер на бордови батерийни модули, състоящи се от различни видове батерийни елементи.

Фигура 1

Примери за облъчване с лазер на бордови батерийни модули, състоящи се от различни видове батерийни елементи

а) Модул от цилиндрични елементи	б) Модул от квадратни елементи	в) Модул от елементи, поместени в торбичка
		

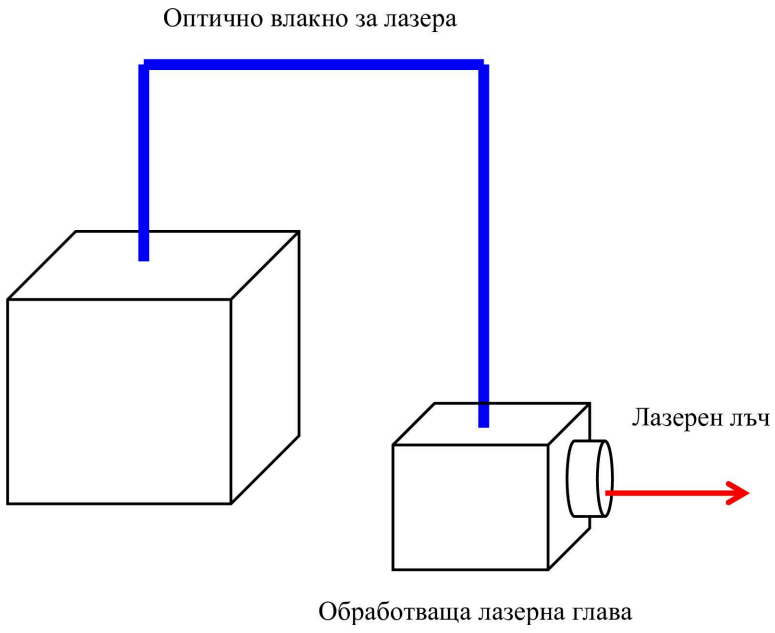
2. Ръководство за избор на лазер

Типът лазер може да бъде избран измежду лазери за обработка на материали, като например използваните за рязане, заваряване или закаляване, напр. лазер с CO2, лазер с итриево-алуминиев гранатов кристал (YAG), полупроводников лазер, дисков лазер, лазер с оптични влакна и т.н.

Пример за система за облъчване с лазер е показан на фигура 2.

Фигура 2

Пример за система за облъчване с лазер



3. Процедура на изпитване за изпитване върху превозно средство

Когато методът се прилага с превозното средство, трябва да бъдат изпълнени общите условия от приложение 9К, точка 3.

а) Снабдете ПСНЕЕ с измервателни уреди както е описано по-горе, свържете всички линии за регулиране на температурата и за високо напрежение и монтирайте отново ПСНЕЕ в превозното средство.

б) Започнете да записвате необходимите данни, за да определите дали има неконтролируемо загряване при разряд и/или разпространение на топлина. Уверете се, че в системата няма кодове за неизправности или неизправности, които са от значение за резултата от изпитването.

в) Преди да започнете изпитването осигурете такава траектория на лазерния лъч, че той да достига повърхността на електрохимичния елемент на инициране в изпитваното устройство.

г) Задайте и потвърдете програмата за облъчване с лазер.

д) Облъчете електрохимичния елемент на инициране с лазера в определената точка.

е) Щом бъде потвърдено неконтролируемо загряване при разряд или щом общата енергия, подадена от лазера, достигне 20 % от енергията на електрохимичния елемент на инициране, спрете програмата за облъчване с лазер.

ж) Ако буква е) е удовлетворена, но не е настъпило неконтролируемо загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране по време на 1-часовия период на наблюдение след изключването на лазера, се счита, че типът ПСНЕЕ удовлетворява това изискване.

з) Изпитването приключва, когато е изпълнено едно от посочените по-долу условия:

и) Инициирането се спира в съответствие с буква е) по-горе, последвано от 1-часов период на наблюдение; или

ii) 5 минути след задействането на предупредителната индикация, ако се наблюдава разпространение на топлина; или

iii) Ако в електрохимичния елемент на инициране е настъпило неконтролируемо загряване при разряд, но не е последвало разпространение на топлина, изпитваното устройство е било подложено на периода на наблюдение от 2 часа след потвърждаването на неконтролираното загряване при разряд.

4. Процедура на изпитване за компонентно изпитване

Когато методът се прилага върху ПСНЕЕ или подсистема на ПСНЕЕ, трябва да бъдат изпълнени общите условия от приложение 9К, точка 3.

а) Снабдете с измервателни уреди ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ, както е описано по-горе, и подгответе ПСНЕЕ или подсистемата на ПСНЕЕ така, че да представят ситуацията, когато са монтирани в превозното средство, като системата е в режим на разрешено движение. Уверете се, че системите за регулиране на температурата и за комуникация функционират както е предвидено.

б) Започнете да записвате необходимите данни, за да определите дали има неконтролируемо загряване при разряд и/или разпространение на топлина. Уверете се, че в системата няма кодове за неизправности или неизправности, които са от значение за резултата от изпитването.

в) Преди да започнете изпитването осигурете такава траектория на лазерния лъч, че той да достига повърхността на електрохимичния елемент на инициране в изпитваното устройство.

г) Задайте и потвърдете програмата за облъчване с лазер.

д) Облъчете електрохимичния елемент на инициране с лазера в определената точка.

е) Щом бъде потвърдено неконтролируемо загряване при разряд или щом общата енергия, подадена от лазера, достигне 20 % от енергията на електрохимичния елемент на инициране, спрете програмата за облъчване с лазер.

ж) Ако буква е) е удовлетворена, но не е настъпило неконтролируемо загряване при разряд в електрохимичния елемент на инициране по време на 1-часовия период на наблюдение след изключването на лазера, се счита, че типът ПСНЕЕ удовлетворява това изискване.

з) Изпитването приключва, когато е изпълнено едно от посочените по-долу условия:

и) Инициирането се спира в съответствие с буква е) по-горе, последвано от 1-часов период на наблюдение; или

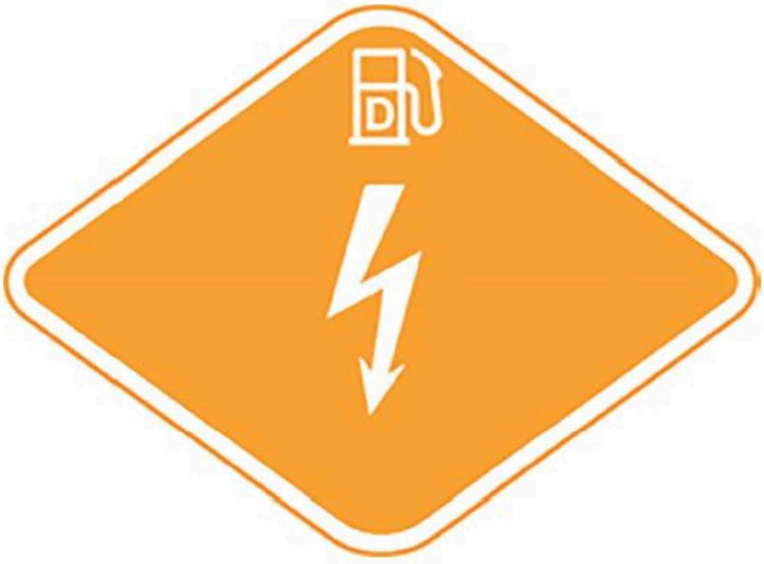
ii) 5 минути след сигнала за задействане на предупредителната индикация, ако се наблюдава разпространение на топлина; или

iii) Ако в електрохимичния елемент на инициране е настъпило неконтролируемо загряване при разряд, но не е последвало разпространение на топлина, изпитваното устройство е било подложено на периода на наблюдение от 2 часа след потвърждаването на неконтролираното загряване при разряд.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Разпоредби за етикет за превозни средства от категории M_2/N_2 и M_3/N_3, оборудвани с електрическо силово задвижване

(Точки 5.5.1—5.5.3 от настоящото правило)



Етикетът трябва да е устойчив на атмосферни влияния.

Централната зона указва първия източник на енергия.

Горната зона указва втория източник на енергия.

Оформлението и символите трябва да са в съответствие с ISO 17840-4:2018.

Цветът и размерите на етикета задължително трябва да отговарят на следните изисквания:

Цветове:

Фон:	Оранжево, код по RGB - 255, 165, 0
Очертание:	бяло, отразяващо
Букви:	бяло, отразяващо

Размери:

Широчина на лепенката:	≥ 110 mm
Височина на лепенката:	≥ 80 mm