II

*(Nelegislativní akty)*

# AKTY PŘIJATÉ INSTITUCEMI ZŘÍZENÝMI MEZINÁRODNÍ DOHODOU

Pouze původní texty EHK OSN mají podle mezinárodního práva veřejného právní účinek. Je zapotřebí ověřit si status a datum vstupu tohoto předpisu v platnost v nejnovější verzi dokumentu EHK OSN o statusu TRANS/WP.29/343, který je k dispozici na internetové adrese: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

## Předpis OSN č. 153 – Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel z hlediska neporušenosti palivového systému a bezpečnosti elektrického hnacího ústrojí v případě nárazu zezadu [2021/386]

Datum vstupu v platnost: 22. ledna 2021

Tento dokument slouží výhradně jako dokumentační nástroj. Rozhodné a právně závazné znění je: ECE/TRANS/WP.29/2020/76.

OBSAH

PŘEDPIS

1. Oblast působnosti
2. Definice
3. Žádost o schválení
4. Schválení
5. Požadavky
6. Zkouška
7. Změna a rozšíření schválení typu vozidla
8. Shodnost výroby
9. Postihy za neshodnost výroby
10. Definitivní ukončení výroby
11. Názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek a názvy a adresy schvalovacích orgánů

PŘÍLOHY

1 Sdělení

2 Příklady uspořádání značek schválení

3 Postup zkoušky nárazem zezadu

4 Zkušební podmínky a postupy pro posouzení vodíkového palivového systému po nárazu

5 Zkušební postupy pro vozidla vybavená elektrickým hnacím ústrojím

1. OBLAST PŮSOBNOSTI

Tento předpis se vztahuje na vozidla kategorie $M_1$ [1] s celkovou přípustnou hmotností nepřesahující 3 500 kg a na vozidla kategorie $N_1$, pokud jde o neporušenost palivového systému a bezpečnost elektrického hnacího ústrojí pracujícího s vysokým napětím v případě nárazu zezadu.

2. DEFINICE

Pro účely tohoto předpisu se použijí tyto definice:

2.1. „typem vozidla“ se rozumí kategorie motorových vozidel, která se neliší v takových zásadních hlediscích, jako jsou:

2.1.1. délka a šířka vozidla, pokud mají vliv na výsledky nárazové zkoušky předepsané tímto předpisem;

2.1.2. nosná konstrukce, rozměry, tvary a materiály částí vozidla, které se nacházejí za příčnou rovinou procházející bodem „R“ nejzadnějšího sedadla;

2.1.3. tvary a vnitřní rozměry prostoru pro cestující, pokud mají vliv na výsledky nárazové zkoušky předepsané tímto předpisem;

2.1.4. umístění (vpředu, vzadu, uprostřed) a orientace motoru (příčná nebo podélná), pokud mají negativní vliv na výsledek nárazové zkoušky předepsané tímto předpisem;

2.1.5. pohotovostní hmotnost, pokud má negativní vliv na výsledek nárazové zkoušky předepsané tímto předpisem;

2.1.6. umístění dobíjecího systému pro uchovávání energie (REESS), pokud má negativní vliv na výsledek nárazové zkoušky předepsané tímto předpisem;

2.1.7. konstrukce, tvar, rozměry a materiály (kovové/plastové) nádrže/nádrží;

2.1.8. poloha nádrže/nádrží ve vozidle, pokud má negativní vliv na požadavky bodu 5.2.1;

2.1.9. charakteristika a umístění palivového systému (čerpadlo, filtry atd.).

2.2. „prostorem pro cestující“ se rozumí prostor určený pro cestující ohraničený střechou, podlahou, bočními stěnami, dveřmi, vnějším zasklením, přední přepážkou a zadní přepážkou nebo zadními dveřmi, a také zábranou elektrické ochrany a kryty pro ochranu cestujících před přímým dotykem vysokonapěťových živých částí;

2.3. „pohotovostní hmotností“ se rozumí hmotnost vozidla v provozním stavu, bez cestujících a bez nákladu, avšak s plným stavem paliva, chladicí kapaliny, maziva, s nářadím a náhradním kolem (poskytuje-li je výrobce vozidla jako standardní vybavení);

2.4. „nádrží“ se rozumí nádrž/nádrže, které jsou určeny pro kapalné palivo, jak je definováno v bodě 2.6, nebo stlačený plynný vodík, které jsou primárně určeny k pohonu vozidla, mimo příslušenství (plnicí potrubí, pokud je samostatným prvkem, plnicí otvor, víčko, měrka, přípojky k motoru nebo ke kompenzaci vnitřního přetlaku atd.);

[1] Podle definice v Úplném usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, bod 2. – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2.5. „objemem palivové nádrže“ se rozumí objem palivové nádrže dle specifikace výrobce;

2.6. „kapalným palivem“ se rozumí palivo, které je za normálních podmínek teploty a tlaku kapalné;

2.7. „vysokonapěťovým“ se rozumí klasifikace elektrické konstrukční části nebo obvodu, pokud je efektivní hodnota (rms) jejich pracovního napětí > 60 V a ≤ 1 500 V stejnosměrného proudu nebo > 30 V a ≤ 1 000 V střídavého proudu;

2.8. „dobíjecím systémem pro uchovávání elektrické energie“ nebo jen „REESS“ se rozumí dobíjecí systém pro uchovávání elektrické energie, který poskytuje elektrickou energii pro elektrický pohon.

Za REESS se nepovažuje baterie, jejímž primárním účelem je dodávání energie pro nastartování motoru a/nebo osvětlení a/nebo jiné pomocné systémy vozidla; [Primárním účelem se v této souvislosti rozumí, že pro nastartování motoru a/nebo osvětlení a/nebo jiné pomocné systémy vozidla se během příslušného jízdního cyklu, např. WLTC pro kategorie $M_1$ a $N_1$ použije více než 50 % energie z baterie.]

2.9. „zábranou elektrické ochrany“ se rozumí část zajišťující ochranu před veškerým přímým dotykem vysokonapěťových živých částí;

2.10. „elektrickým hnacím ústrojím“ se rozumí elektrický obvod, který zahrnuje trakční motor(y) a může také zahrnovat REESS, systém konverze elektrické energie, elektronické měniče, příslušný svazek vodičů a konektory a propojovací systém pro nabíjení REESS;

2.11. „živými částmi“ se rozumí jakákoli vodivá část či části, ve které/kterých má být za běžných provozních podmínek elektrické napětí;

2.12. „nechráněnou vodivou částí“ se rozumí vodivá část, které se lze dotýkat za podmínek stupně ochrany IPXXB a která za normálních okolností není pod elektrickým napětím, ale může se pod napětí dostat v případě poruchy izolace. Patří sem části pod krytem, který lze odstranit bez použití nástrojů;

2.13. „přímým dotykem“ se rozumí kontakt osob s vysokonapěťovými živými částmi;

2.14. „nepřímým dotykem“ se rozumí kontakt osob s nechráněnými vodivými částmi;

2.15. „stupněm ochrany IPXXB“ se rozumí ochrana před dotykem vysokonapěťových živých částí zajišťovaná buď zábranou elektrické ochrany, nebo krytem, která byla vyzkoušena pomocí kloubového zkušebního prstu (stupeň ochrany IPXXB) v souladu s popisem v příloze 5 bodě 4;

2.16. „pracovním napětím“ se rozumí nejvyšší efektivní hodnota napětí elektrického obvodu (rms), kterou udává výrobce a která se může vyskytnout mezi kterýmikoli vodivými částmi za podmínek obvodu naprázdno nebo za běžných provozních podmínek. Je-li elektrický obvod rozpojený galvanickou izolací, pracovní napětí se stanoví pro každý rozpojený obvod zvlášť;

2.17. „propojovacím systémem pro nabíjení REESS“ se rozumí elektrický obvod používaný pro nabíjení REESS z vnějšího elektrického napájecího zdroje, včetně zásuvky vozidla;

2.18. „elektrickou kostrou“ se rozumí soustava vzájemně elektricky propojených vodivých částí, jejichž elektrické napětí se považuje za vztažné;

2.19. „elektrickým obvodem“ se rozumí soustava propojených vysokonapěťových živých částí navržená tak, aby v ní za běžných provozních podmínek bylo elektrické napětí;

2.20. „systémem konverze elektrické energie“ se rozumí systém (např. palivový článek), který vyrábí a poskytuje elektrickou energii pro elektrický pohon;

2.21. „elektronickým měničem“ se rozumí zařízení umožňující regulaci a/nebo konverzi elektrické energie pro elektrický pohon;

2.22. „krytem“ se rozumí část, která zakrývá vnitřní jednotky a zajišťuje ochranu před veškerým přímým dotykem;

2.23. „vysokonapěťovou sběrnicí“ se rozumí elektrický obvod včetně propojovacího systému pro nabíjení REESS využívající vysoké napětí. Pokud jsou elektrické obvody vzájemně galvanicky propojeny a splňují specifické podmínky napětí, považují se za vysokonapěťovou sběrnici pouze ty konstrukční části nebo části elektrického obvodu, které pracují při vysokém napětí.

2.24. „pevným izolátorem“ se rozumí izolační krytí svazku vodičů, které má zakrývat vysokonapěťové živé části a zabránit přímému kontaktu s nimi;

2.25. „automatickým rozpojením“ se rozumí nástroj, který při spuštění galvanicky odpojí zdroje elektrické energie od zbytku vysokonapěťového obvodu elektrického hnacího ústrojí;

2.26. „trakční baterií otevřeného typu“ se rozumí typ baterie, která vyžaduje kapalinu a která produkuje vodík, jenž se uvolňuje do atmosféry;

2.27. „vodným elektrolytem“ se rozumí elektrolyt na bázi vody jakožto rozpouštědla pro sloučeniny (např. kyseliny, zásady), který po rozpuštění poskytuje vodivé ionty;

2.28. „únikem elektrolytu“ se rozumí únik elektrolytu z REESS v kapalné podobě;

2.29. „nevodným elektrolytem“ se rozumí elektrolyt, jehož základem není voda jakožto rozpouštědlo;

2.30. pojem „běžné provozní podmínky“ zahrnuje provozní režimy a podmínky, které lze přiměřeně očekávat při běžném provozu vozidla, mj. při jízdě rychlostmi stanovenými dopravními předpisy, při parkování nebo za volnoběhu v silničním provozu, jakož i při nabíjení pomocí nabíječek, které jsou kompatibilní s konkrétními dobíjecími porty instalovanými na vozidle. Nezahrnuje podmínky, kdy je vozidlo poškozeno při nárazu, předměty nacházejícími se na vozovce nebo v důsledku vandalismu, vystaveno požáru nebo ponoření do vody, nebo ve stavu, který vyžaduje servisní a/nebo údržbářské práce, nebo kdy jsou na něm tyto práce prováděny;

2.31. „specifickými podmínkami napětí“ se rozumí stav, kdy maximální napětí galvanicky propojeného elektrického obvodu mezi živou částí se stejnosměrným proudem a jakoukoli jinou živou částí (se stejnosměrným nebo střídavým proudem) je ≤ 30 V střídavého proudu (rms) a ≤ 60 V stejnosměrného proudu.

*Poznámka* : Je-li živá část se stejnosměrným proudem takového elektrického obvodu připojena ke kostře a platí-li specifické podmínky napětí, potom maximální napětí mezi jakoukoli živou částí a elektrickou kostrou je ≤ 30 V střídavého proudu (rms) a ≤ 60 V stejnosměrného proudu.

3. ŽÁDOST O SCHVÁLENÍ

3.1. Žádost o schválení typu vozidla z hlediska neporušenosti palivového systému a z hlediska bezpečnosti elektrického hnacího ústrojí pracujícího s vysokým napětím v případě nárazu zezadu podává výrobce vozidla nebo jeho řádně pověřený zástupce v souladu s postupem stanoveným v příloze 3 dohody (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

3.2. Vzor informačního dokumentu je uveden v dodatku 1 k příloze 1.

4. SCHVÁLENÍ

4.1. Schválení typu vozidla se udělí, jestliže vozidlo předané ke schválení podle tohoto předpisu splňuje požadavky tohoto předpisu.

4.1.1. Technická zkušebna jmenovaná podle níže uvedeného bodu 11 zkontroluje, zda jsou splněny požadované podmínky.

4.1.2. V případě pochybností se při ověřování shody vozidla s požadavky tohoto předpisu vezmou v úvahu veškeré výrobcem poskytnuté údaje nebo výsledky zkoušek, které lze vzít v úvahu při ověřování schvalovacích zkoušek provedených technickou zkušebnou.

4.2. Každému schválenému typu se přidělí číslo schválení v souladu s přílohou 4 dohody (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

4.3. Oznámení o udělení, rozšíření, odmítnutí nebo odnětí schválení nebo o definitivním ukončení výroby typu vozidla podle tohoto předpisu se sdělí smluvním stranám dohody, které uplatňují tento předpis, a to prostřednictvím formuláře podle vzoru v příloze 1 tohoto předpisu.

4.4. Na každé vozidlo odpovídající typu vozidla schválenému podle tohoto přepisu se na dobře viditelném a snadno přístupném místě uvedeném ve formuláři schválení umístí mezinárodní značka schválení odpovídající vzoru uvedenému v příloze 2, která se skládá z:

4.4.1. kružnice opsané kolem písmene „E“, za nímž následuje rozlišovací číslo země, která schválení udělila ([2]);

4.4.2. čísla tohoto předpisu, za nímž následuje písmeno „R“, pomlčka a číslo schválení typu vpravo od kružnice předepsané v bodě 4.4.1.

4.5. Vyhovuje-li vozidlo typu vozidla schválenému podle jednoho nebo více dalších předpisů OSN připojených k dohodě v zemi, která udělila schválení podle tohoto předpisu, není třeba symbol předepsaný v bodě 4.4.1 opakovat; v takovém případě se další čísla a symboly všech předpisů OSN, podle kterých bylo uděleno schválení v zemi, která udělila schválení podle tohoto předpisu, uvedou ve svislých sloupcích vpravo od symbolu předepsaného v bodě 4.4.1.

4.6. Značka schválení musí být jasně čitelná a nesmazatelná.

5. POŽADAVKY

5.1. Pokud bylo vozidlo podrobeno zkoušce uvedené v bodě 6 níže, musí být splněna ustanovení bodu 5.2.

U vozidla, u nějž jsou všechny části palivového systému namontovány před středem rozvoru náprav, se má za to, že splňuje ustanovení bodu 5.2.1.

U vozidla, u nějž jsou všechny části elektrického hnacího ústrojí pracujícího s vysokým napětím namontovány před středem rozvoru náprav, se má za to, že splňuje ustanovení bodu 5.2.2.

5.2. Po zkoušce provedené v souladu s postupem stanoveným v příloze 3, příloze 4 a příloze 5 tohoto předpisu musí být splněna následující ustanovení týkající se neporušenosti palivového systému a bezpečnosti elektrického hnacího ústrojí:

([2]) Rozlišovací čísla smluvních stran dohody z roku 1958 jsou uvedena v příloze 3 Úplného usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, příloha 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.2.1. U vozidla poháněného kapalným palivem musí být prokázána shoda s body 5.2.1.1 až 5.2.1.2.

U vozidla poháněného stlačeným vodíkem musí být prokázána shoda s body 5.2.1.3 až 5.2.1.5.

5.2.1.1. Při nárazu smí ze soustavy přívodu paliva uniknout nanejvýš nepatrné množství kapaliny.

5.2.1.2. Pokud po nárazu dojde k nepřetržitému unikání kapaliny ze soustavy přívodu paliva, nesmí rychlost úniku překročit 30 g/min; jestliže se kapalina ze soustavy přívodu paliva mísí s kapalinami z jiných systémů a jednotlivé kapaliny nelze snadno oddělit a identifikovat, zohlední se při hodnocení nepřetržitého úniku všechny zachycené kapaliny.

5.2.1.3. Rychlost úniku vodíku ($V_{H2}$) určená v případě vodíku v souladu s bodem 4 přílohy 4, nebo v případě helia v souladu s bodem 5 přílohy 4, nesmí během intervalu Δt minut po nárazu překročit v průměru 118 NL za minutu.

5.2.1.4. Objemová koncentrace plynu (vodíku nebo helia) ve vzduchu stanovená pro prostor pro cestující a prostor pro zavazadla v souladu s bodem 6 přílohy 4 nesmí v žádném okamžiku při měření během doby 60 minut po nárazu překročit 4,0 % v případě vodíku, nebo 3,0 % v případě helia. Tento požadavek je splněn, jestliže se potvrdilo, že se uzavírací ventil každého systému pro uchovávání vodíku uzavřel do 5 sekund od prvního kontaktu vozidla s nárazovým tělesem a nedošlo k žádnému úniku ze systému (systémů) pro uchovávání vodíku.

5.2.1.5. Zásobník(y) (pro uchovávání vodíku) musí zůstat připevněn(y) k vozidlu alespoň v jednom upevňovacím bodě.

5.2.2. V případě vozidla vybaveného elektrickým hnacím ústrojím pracujícím s vysokým napětím musí elektrické hnací ústrojí a vysokonapěťové systémy, které jsou galvanicky připojeny k vysokonapěťové sběrnici elektrického hnacího ústrojí, splňovat požadavky bodů 5.2.2.1 až 5.2.2.3.

5.2.2.1. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Po nárazu musí vysokonapěťové sběrnice splňovat alespoň jedno ze čtyř kritérií uvedených v bodech 5.2.2.1.1 až 5.2.2.1.4.2.

Pokud je vozidlo vybaveno funkcí automatického rozpojení, nebo zařízením/zařízeními, které/která galvanicky rozpojí obvod elektrického hnacího ústrojí během jízdy, musí rozpojený obvod nebo každá jeho jednotlivá rozpojená část po aktivaci funkce rozpojení splňovat alespoň jedno z následujících kritérií.

Kritéria stanovená níže v bodě 5.2.2.1.4 se však nepoužijí, jestliže více než jedno napětí části vysokonapěťové sběrnice není chráněno podle podmínek stupně ochrany IPXXB.

Pokud část/části vysokonapěťového systému nejsou při nárazové zkoušce napájeny, a s výjimkou propojovacího systému pro nabíjení REESS, který není za jízdy napájen, musí být ochrana před úrazem elektrickým proudem pro danou část/části prokázána buď pomocí bodu 5.2.2.1.3, nebo bodu 5.2.2.1.4.

5.2.2.1.1. Absence vysokého napětí

Napětí $U_b$, $U_1$ a $U_2$ na vysokonapěťových sběrnicích musí být rovno nebo nižší než 30 Vst nebo 60 Vss do 60 s po nárazu při měření v souladu s bodem 2 přílohy 5.

5.2.2.1.2. Nízká hodnota elektrické energie

Celková energie (TE) na vysokonapěťových sběrnicích musí být nižší než 0,2 J při měření podle zkušebního postupu uvedeného v bodě 3 přílohy 5 pomocí rovnice v písmenu a). Celková energie (TE) může být rovněž vypočítána pomocí měřeného napětí $U_b$ na vysokonapěťové sběrnici a kapacity kondenzátorů X (Cx) uvedené výrobcem podle rovnice v příloze 5 bodě 3 písm. b).

Energie uskladněná v kondenzátorech Y (TEy1, TEy2) musí být rovněž nižší než 0,2 J. Vypočítá se měřením napětí $U_1$ a $U_2$ na vysokonapěťových sběrnicích a na elektrické kostře a kapacity kondenzátorů Y uvedené výrobcem podle rovnice v příloze 5 bodě 3 písm. c).

5.2.2.1.3. Fyzická ochrana

K ochraně před přímým dotykem s vysokonapěťovými živými částmi musí být zajištěna ochrana stupně IPXXB.

Posouzení musí být provedeno v souladu s bodem 4 přílohy 5.

Kromě toho za účelem ochrany před úrazem elektrickým proudem, k němuž by mohlo dojít při nepřímém dotyku, musí být odpor mezi všemi nechráněnými vodivými částmi zábran elektrické ochrany / krytů a elektrickou kostrou nižší než 0,1 Ω a odpor mezi libovolnými dvěma nechráněnými vodivými částmi zábran elektrické ochrany / krytů, jichž se lze dotknout zároveň a které jsou od sebe vzdáleny méně než 2,5 m, musí být při proudu nejméně 0,2 A menší než 0,2 Ω. Tento odpor lze vypočítat pomocí samostatně naměřených odporů příslušných částí elektrického obvodu.

Tento požadavek je splněn, pokud bylo galvanické spojení vytvořeno svařením. V případě pochybností nebo je-li spojení vytvořeno jiným způsobem než svařováním, provede se měření jedním ze zkušebních postupů popsaných v bodě 4 přílohy 5.

5.2.2.1.4. Izolační odpor

Musí být splněna kritéria uvedená v bodech 5.2.2.1.4.1 a 5.2.2.1.4.2.

Měření musí být provedeno v souladu s bodem 5 přílohy 5.

5.2.2.1.4.1. Elektrické hnací ústrojí sestávající z oddělených stejnosměrných a střídavých sběrnic

Pokud jsou vysokonapěťové střídavé a vysokonapěťové stejnosměrné sběrnice vzájemně galvanicky izolovány, musí mít izolační odpor mezi vysokonapěťovou sběrnicí a elektrickou kostrou ($R_i$ podle definice v bodě 5 přílohy 5) minimální hodnotu 100 Ω/V pracovního napětí na stejnosměrných sběrnicích a minimální hodnotu 500 Ω/V pracovního napětí na střídavých sběrnicích.

5.2.2.1.4.2. Elektrické hnací ústrojí sestávající z kombinovaných stejnosměrných a střídavých sběrnic

Jsou-li vysokonapěťové střídavé sběrnice a vysokonapěťové stejnosměrné sběrnice vodivě propojeny, musí splňovat jeden z těchto požadavků:

a) izolační odpor mezi vysokonapěťovou sběrnicí a elektrickou kostrou musí mít minimální hodnotu 500 Ω/V pracovního napětí;

b) izolační odpor mezi vysokonapěťovou sběrnicí a elektrickou kostrou musí mít minimální hodnotu 100 Ω/V pracovního napětí a střídavá sběrnice musí splňovat požadavek na fyzickou ochranu, jak je uveden v bodě 5.2.2.1.3;

c) izolační odpor mezi vysokonapěťovou sběrnicí a elektrickou kostrou musí mít minimální hodnotu 100 Ω/V pracovního napětí a střídavá sběrnice musí splňovat požadavek na absenci vysokého napětí, jak je uveden v bodě 5.2.2.1.1.

5.2.2.2. Únik elektrolytu

5.2.2.2.1. V případě REESS s vodným elektrolytem

Během 60 minut po nárazu nesmí dojít k žádnému úniku elektrolytu z REESS do prostoru pro cestující a únik elektrolytu z REESS mimo prostor pro cestující nesmí činit více než 7 % objemových elektrolytu obsaženého v REESS, přičemž toto množství nesmí být větší než 5,0 l. Uniklé množství elektrolytu lze po jeho zachycení změřit pomocí běžných metod stanovení objemu kapaliny. V případě zásobníků obsahujících Stoddardovo rozpouštědlo, obarvenou chladicí kapalinu a elektrolyt musí být možné jednotlivé kapaliny před měřením oddělit podle relativní hustoty.

5.2.2.2.2. V případě REESS s nevodným elektrolytem

Během 60 minut po nárazu nesmí dojít k žádnému úniku tekutého elektrolytu z REESS do prostoru pro cestující nebo do zavazadlového prostoru a nesmí dojít k žádnému úniku tekutého elektrolytu mimo vozidlo. Tento požadavek se ověří vizuální kontrolou, aniž by byla jakákoliv část vozidla odmontována.

Výrobce musí prokázat splnění tohoto požadavku v souladu s bodem 6 přílohy 5.

5.2.2.3. Zadržení REESS

Systém REESS musí zůstat připevněn k vozidlu alespoň jedním kotevním úchytem, držákem nebo jakoukoli konstrukcí, která přenáší působící síly ze systému REESS na nosnou konstrukci vozidla, a REESS umístěný mimo prostor pro cestující nesmí vniknout do prostoru pro cestující.

Výrobce musí prokázat splnění toho požadavku v souladu s bodem 7 přílohy 5.

6. ZKOUŠKA

6.1. Soulad vozidla s požadavky bodu 5 se ověří metodou uvedenou v příloze 3, příloze 4 a příloze 5 tohoto předpisu.

7. ZMĚNY A ROZŠÍŘENÍ SCHVÁLENÍ TYPU VOZIDLA

7.1. Každá změna typu vozidla podle tohoto předpisu musí být oznámena schvalovacímu orgánu, který daný typ vozidla schválil. Schvalovací orgán pak může buď:

a) po konzultaci s výrobcem rozhodnout, že je třeba udělit nové schválení typu, nebo

b) použít postup uvedený v bodě 7.1.1 (revize), případně postup uvedený v bodě 7.1.2 (rozšíření).

7.1.1. Revize

Pokud se změnily údaje zaznamenané v informačních dokumentech podle dodatku 1 k příloze 1 a schvalovací orgán usoudí, že provedené změny pravděpodobně nemají znatelný nepříznivý vliv a vozidlo v každém případě stále splňuje požadavky, označí se změna jako „revize“.

V takovém případě vydá schvalovací orgán podle potřeby revidované stránky informačních dokumentů podle dodatku 1 k příloze 1 a na každé revidované stránce zřetelně vyznačí povahu změny a datum nového vydání stránky. Za splnění tohoto požadavku se považuje rovněž vydání konsolidované a aktualizované verze informačních dokumentů podle dodatku 1 k příloze 1 spolu s podrobným popisem změn.

7.1.2. Rozšíření

Změna se označí jako „rozšíření“, pokud vedle změny údajů zaznamenaných v dokumentaci výrobce:

a) jsou požadovány další kontroly nebo zkoušky nebo

b) se změní jakékoli informace ve sdělení o schválení typu (s výjimkou jeho příloh) nebo

c) se požaduje schválení podle pozdější série změn po jejím vstupu v platnost.

7.2. Potvrzení, rozšíření nebo odmítnutí schválení se sdělí stranám dohody, které uplatňují tento předpis, podle postupu v bodě 4.3. Kromě toho musí být odpovídajícím způsobem změněn seznam informačních dokumentů a zkušebních protokolů připojený k formuláři sdělení podle přílohy 1, aby uváděl datum poslední revize nebo rozšíření.

7.3. Schvalovací orgán, který vydává rozšíření schválení, přidělí každému formuláři sdělení vystavenému pro účely takového rozšíření pořadové číslo.

8. SHODNOST VÝROBY

Postupy pro zajištění shodnosti výroby musí odpovídat postupům stanoveným v příloze 1 dohody (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), přičemž musí být splněny tyto požadavky:

8.1. Každé vozidlo opatřené značkou schválení předepsanou podle tohoto předpisu musí odpovídat schválenému typu na základě splnění požadavků stanovených v bodě 5.

9. POSTIHY ZA NESHODNOST VÝROBY

9.1. Schválení udělené pro typ vozidla podle tohoto předpisu lze odejmout v případě, že nejsou splněny požadavky stanovené v bodě 8.1.

9.2. Jestliže některá smluvní strana dohody, která uplatňuje tento předpis, odejme schválení, které dříve udělila, neprodleně o tom informuje ostatní smluvní strany, které tento předpis uplatňují, a to prostřednictvím kopie formuláře schválení opatřené na konci velkými písmeny napsanou, podepsanou a datovanou poznámkou „SCHVÁLENÍ ODEJMUTO“.

10. DEFINITIVNÍ UKONČENÍ VÝROBY

Pokud držitel schválení zcela ukončí výrobu typu vozidla schváleného v souladu s tímto předpisem, musí o tom informovat schvalovací orgán, který schválení typu udělil. Po obdržení příslušného sdělení o tom tento schvalovací orgán podá zprávu ostatním smluvním stranám, které uplatňují tento předpis, a to prostřednictvím kopie formuláře schválení opatřené na konci velkými písmeny napsanou, podepsanou a datovanou poznámkou „VÝROBA UKONČENA“.

11. Názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek a názvy a adresy schvalovacích orgánů

Smluvní strany dohody, které uplatňují tento předpis, sdělí sekretariátu Organizace spojených národů názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek a názvy a adresy schvalovacích orgánů, které udělují schválení a kterým se zasílají formuláře potvrzující udělení, odmítnutí, rozšíření nebo odejmutí schválení vydané v jiných zemích.

*PŘÍLOHA 1*

**Sdělení**

(Maximální formát: A4 (210 × 297 mm)




Vydal: Název správního orgánu:
.....
.....
.....

Ve věci (2)
udělení schválení
rozšíření schválení
odmítnutí schválení
odejmutí schválení
definitivního ukončení výroby

typu vozidla z hlediska neporušenosti palivového systému a z hlediska bezpečnosti elektrického hnacího ústrojí v případě nárazu zezadu podle předpisu OSN č. 153

Schválení č.: ..... Rozšíření č.: .....

1. Obchodní název nebo značka motorového vozidla .....

2. Typ vozidla .....

3. Název a adresa výrobce .....

.....

4. Případně název a adresa zástupce výrobce. .....

.....

.....

5. Stručný popis typu vozidla .....

.....

5.1. Popis palivového systému namontovaného ve vozidle.....

.....

5.2. Popis elektrického hnacího ústrojí .....

.....

6. Umístění motoru: vpředu/vzadu/uprostřed (2)

7. Náhon: přední kola / zadní kola (2)

8. Hmotnost vozidla předaného ke zkoušce:

Přední náprava: .....

Zadní náprava: .....

Celkem: .....

9. Vozidlo předáno ke schválení dne .....

10. Zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek .....

11. Datum protokolu vystaveného touto zkušebnou .....

12. Číslo protokolu vydaného touto zkušebnou .....

13. Schválení uděleno/odmítnuto/rozšířeno/odejmuto ([2])

14. Umístění značky schválení na vozidle .....

15. Místo .....

16. Datum .....

17. Podpis .....

18. K tomuto sdělení jsou přiloženy následující dokumenty opatřené výše uvedeným číslem schválení: .....

19. Poznámky (např. použita alternativní zkušební metoda podle bodu 3 přílohy 3) .....

(Fotografie a/nebo schémata a výkresy, které umožní základní určení typu/typů vozidla a jeho možných variant, na které se toto schválení vztahuje)

_____

([1]) Rozlišovací číslo země, která schválení udělila/rozšířila/odmítla/odejmula (viz ustanovení o schválení v tomto předpise).
([2]) Nehodící se škrtněte.

*Dodatek 1 k příloze 1*

**Informační dokument**

0. OBECNĚ

0.1. Značka (obchodní firma výrobce):

0.2. Typ:

0.2.1. Případný obchodní název (názvy):

0.3. Způsob označení typu, je-li na vozidle vyznačen ([1]):

0.3.1. Umístění tohoto označení:

0.4 Kategorie vozidla ([2]):

0.5. Název společnosti a adresa výrobce:

0.8. Název (názvy) a adresa (adresy) montážního závodu (závodů):

0.9. Jméno a adresa případného zástupce výrobce:

1. OBECNÉ KONSTRUKČNÍ VLASTNOSTI VOZIDLA

1.1. Fotografie a/nebo výkresy představitele typu vozidla

1.3. Počet náprav a kol:

1.3.3. Hnací nápravy (počet, umístění, propojení):

1.6. Umístění a uspořádání motoru:

2. HMOTNOSTI A ROZMĚRY (údaje v kg a mm) (případně uveďte odkaz na výkres)

2.1. Rozvor (rozvory) náprav (plně naloženého vozidla)

2.1.1. Vozidla se dvěma nápravami:

2.1.2. Vozidla se třemi nebo více nápravami

2.1.2.2. Celková vzdálenost mezi nápravami:

2.4. Rozsah (vnějších) rozměrů vozidla:

2.4.1. U podvozku bez karoserie

2.4.1.1. Délka (mm):

2.4.1.2. Šířka (mm):

2.4.2. U podvozku s karoserií

2.4.2.1. Délka (mm):

2.4.2.2. Šířka (mm)

2.6. Hmotnost v provozním stavu (kg):

3. MĚNIČ HNACÍ ENERGIE

3.2.2. Palivo

3.2.2.1. Lehká vozidla: Motorová nafta / benzin / LPG / NG nebo biomethan / ethanol (E 85) / bionafta / vodík

3.2.3. Palivová nádrž (nádrže)

3.2.3.1. Provozní palivová nádrž (nádrže)

3.2.3.1.1. Počet nádrží a objem každé z nich:

3.2.3.1.1.1. Materiál

3.2.3.1.2. Výkres a technický popis nádrže (nádrží) se všemi spoji a všemi potrubími pro systém odvzdušnění a odvětrání, uzávěry, ventily a upevněním

3.2.3.1.3. Výkres jasně znázorňující umístění nádrže (nádrží) ve vozidle

3.2.3.2. Záložní palivová nádrž (nádrže)

3.2.3.2.1. Počet nádrží a objem každé z nich:

3.2.3.2.1.1. Materiál

3.2.3.2.2. Výkres a technický popis nádrže (nádrží) se všemi spoji a všemi potrubími pro systém odvzdušnění a odvětrání, uzávěry, ventily a upevněním

3.2.3.2.3. Výkres jasně znázorňující umístění nádrže (nádrží) ve vozidle

3.3.2. REESS

3.3.2.4. Poloha

3.4. Kombinace měničů hnací energie

3.4.1. Hybridní elektrické vozidlo: ano/ne

3.4.2. Kategorie hybridního elektrického vozidla: externí nabíjení / jiné než externí nabíjení:

---

([1]) Pokud způsob označení typu obsahuje znaky, které nejsou důležité pro popis vozidla, tj. typů, na které se certifikát schválení typu vztahuje, nahradí se tyto znaky v dokumentaci znakem „?“ (např. ABC??123??).

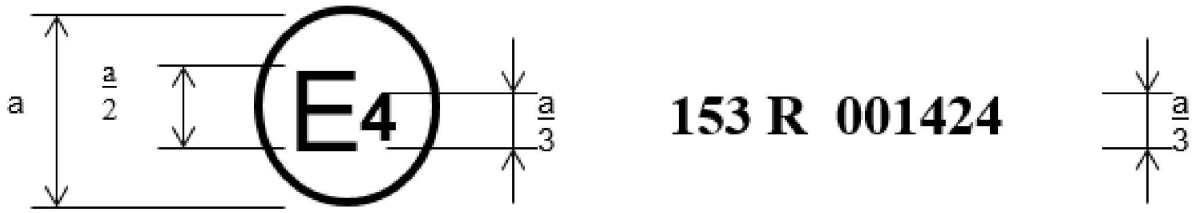
([2]) Podle definice v Úplném usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, bod 2. –www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

*Příloha 2*

**Uspořádání značek schválení**

Vzor A

(Viz bod 4.4 tohoto předpisu)

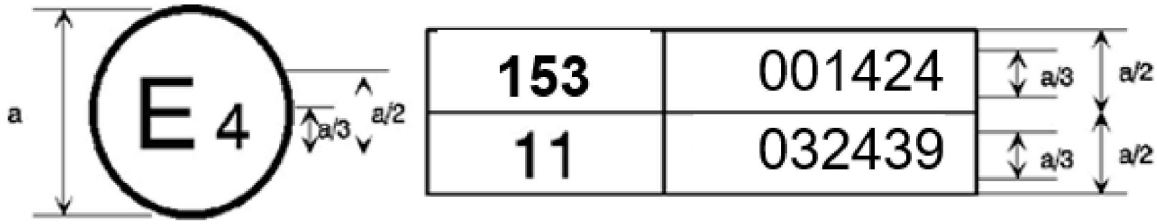



a = min. 8 mm

Výše znázorněná značka schválení, umístěná na vozidle, dosvědčuje, že příslušný typ vozidla byl v Nizozemsku (E 4) schválen z hlediska ochrany cestujících při nárazu zezadu podle předpisu OSN č. 153 pod číslem 001424. Číslo schválení udává, že schválení bylo uděleno v souladu s požadavky předpisu OSN č. 153 v původním znění.

Vzor B

(Viz bod 4.5 tohoto předpisu)




a = min. 8 mm

První dvě číslice čísla schválení udávají, že v době, kdy byla schválení udělena, byl předpis OSN č. 153 v původním znění a předpis OSN č. 11 zahrnoval sérii změn 03.

*Příloha 3*

**Postup zkoušky nárazem zezadu**

1. Účel

1.1. Účelem zkoušky je simulovat podmínky nárazu zezadu jiným vozidlem v pohybu.

2. Zařízení, postup a měřicí přístroje

2.1. Zkušební prostor

Zkušební prostor musí mít dostatečnou plochu, aby umožňoval umístění pohonného systému nárazového tělesa a posun zasaženého vozidla, jakož i instalaci zkušebního zařízení. Část prostoru, ve které dojde k nárazu a následnému pohybu vozidla, musí být vodorovná, rovná a hladká a musí představovat běžný, suchý, neznečištěný povrch silnice.

2.2. Nárazové těleso

2.2.1. Nárazové těleso musí být zhotoveno z oceli a mít pevnou konstrukci.

2.2.2. Nárazová plocha musí mít rovný povrch, nejméně 2 500 mm široký a 800 mm vysoký, a její hrany musí být zaobleny v poloměru zakřivení 40 až 50 mm. Tato plocha musí být pokryta překližkovými deskami o tloušťce 20 ± 2 mm.

2.2.3. V okamžiku nárazu musí být splněny tyto požadavky:

2.2.3.1. nárazová plocha musí být svislá a kolmá k střední podélné rovině zasaženého vozidla;

2.2.3.2. směr pohybu nárazového tělesa musí být v podstatě vodorovný a rovnoběžný se střední podélnou rovinou zasaženého vozidla;

2.2.3.3. největší přípustné boční vychýlení střední svislice povrchu nárazového tělesa od střední podélné roviny zasaženého vozidla je 300 mm. Nárazová plocha navíc musí obsáhnout celou šířku zasaženého vozidla;

2.2.3.4. světlá výška spodního okraje nárazové plochy od země musí být 175 ± 25 mm.

2.3. Pohon nárazového tělesa

Nárazové těleso musí být připevněno na podvozku (pohyblivá bariéra).

2.4. Ustanovení pro zkoušku s pohyblivou bariérou

2.4.1. Pokud je nárazové zařízení připevněno na podvozku (pohyblivá bariéra) přídržným prvkem, pak musí být takový prvek pevný a nesmí být možné, aby byl při nárazu zdeformován; podvozek musí být v okamžiku nárazu volně pohyblivý a nesmí již být vystaven působení hnacího zařízení.

2.4.2. Rychlost při nárazu musí být 50,0 ± 2,0 km.

2.4.3. Celková hmotnost podvozku s nárazovým tělesem musí být 1 100 ± 20 kg.

2.5. Obecná ustanovení týkající se hmotnosti a rychlosti nárazového tělesa

Jestliže byla zkouška provedena s rychlostí při nárazu vyšší, než je rychlost předepsaná v bodě 2.4.2, a vozidlo splnilo předepsané požadavky, považuje se zkouška za vyhovující.

2.6. Stav zkoušeného vozidla

2.6.1. Zkoušené vozidlo musí být buď vybaveno všemi svými normálními konstrukčními částmi a vybavením zahrnutými do jeho pohotovostní hmotnosti, nebo být v takovém stavu, aby splňovalo tento požadavek, pokud jde o konstrukční části a vybavení týkající se prostoru pro cestující a rozložení hmotnosti vozidla, v provozním stavu, jako celku.

2.6.2. Nádrž na kapalná paliva musí být naplněna nejméně na 90 % svého objemu, a to buď palivem, nebo nehořlavou kapalinou, která má hustotu a viskozitu blízkou hustotě a viskozitě běžně používaného paliva. Veškeré další systémy (nádrže brzdové kapaliny, chladič, činidla pro selektivní katalytickou redukci atd.) mohou být prázdné.

Systém(y) pro uchovávání stlačeného vodíku a uzavřené prostory vozidel používajících jako palivo stlačený vodík se připraví v souladu s bodem 3 přílohy 4.

2.6.3 Parkovací brzda nesmí být zatažená a musí být zařazen neutrál.

2.6.4. Pokud to vyžaduje výrobce, mohou být povoleny následující odchylky:

2.6.4.1. technická zkušebna odpovědná za provádění zkoušek může povolit, aby bylo ke zkouškám podle tohoto předpisu použito stejné vozidlo, jaké se používá ke zkouškám podle jiných předpisů OSN (včetně zkoušek, které mohou ovlivnit jeho konstrukci);

2.6.4.2. vozidlo může být zatíženo do míry, která nepřekračuje 10 % jeho pohotovostní hmotnosti, s dodatečným zatížením pevně připevněným k jeho konstrukci tak, aby během zkoušky neovlivnilo neporušenost palivového systému a bezpečnost elektrického hnacího ústrojí.

2.6.5. Nastavení elektrického hnacího ústrojí

2.6.5.1. REESS může mít jakoukoli úroveň nabití, která podle doporučení výrobce umožňuje běžný provoz hnacího ústrojí.

2.6.5.2. Elektrické hnací ústrojí musí být pod elektrickým napětím buď za provozu původních zdrojů elektrické energie, nebo bez nich (např. motorový generátor, REESS nebo systém konverze elektrické energie), nicméně:

2.6.5.2.1. na základě dohody mezi technickou zkušebnou a výrobcem je možné zkoušku provést s celým elektrickým hnacím ústrojím nebo jeho částmi bez elektrického napětí, pokud to nebude mít negativní vliv na výsledek zkoušky. V případě částí elektrického hnacího ústrojí, které nejsou pod elektrickým napětím, musí být ochrana před úrazem elektrickým proudem prokázána buď pomocí fyzické ochrany, nebo izolačního odporu a příslušných dodatečných důkazů.

2.6.5.2.2. V případě, že je vozidlo vybaveno funkcí automatického rozpojení, musí být na žádost výrobce možné provést zkoušku s aktivovanou funkcí automatického rozpojení. V takovém případě musí být prokázáno, že automatické rozpojení by fungovalo i v průběhu nárazové zkoušky. To zahrnuje jak signál automatické aktivace, tak i galvanické rozpojení s ohledem na podmínky pozorované v průběhu nárazu.

2.7. Měřicí přístroje

Přístroj použitý pro zaznamenání rychlosti uvedené v bodě 2.4.2 výše musí být přesný s odchylkou 1 %.

3. Alternativní zkušební metody

Na žádost výrobce lze jako alternativu ke zkušební metodě předepsané v bodě 2 použít následující zkušební metodu.

3.1. Alternativně k postupu popsanému v bodě 2 této přílohy je přípustná zkouška vyoseným nárazem zezadu s pohyblivou deformovatelnou bariérou, pokud jsou splněny podmínky stanovené v bodech 3.1.1 až 3.1.3.

3.1.1. Rychlost při nárazu

Rychlost při nárazu se musí pohybovat mezi 78,5 km/h a 80,1 km/h.

3.1.2. Vyosení mezi vozidlem a bariérou

Překrytí mezi vozidlem a bariérou musí být 70 %.

3.1.3. Pohyblivá deformovatelná bariéra (PDB)

Pohyblivá deformovatelná bariéra musí splňovat tyto požadavky:

a) celková hmotnost PDB s nárazovou plochou musí být 1 361 ± 4,5 kg;

b) celková délka PDB s nárazovou plochou musí být 4 115 ± 25 kg;

c) celková délka PDB bez nárazové plochy musí být 3 632 (včetně montážního bloku o tloušťce 50,8 mm);

d) celková šířka rámového podvozku musí být 1 251 mm;

e) rozchod kol (vzdálenost mezi osami předních nebo zadních kol) musí být 1 880 mm;

f) rozvor náprav rámového podvozku musí být 2 591 mm ± 25 mm;

g) setrvačné vlastnosti PDB (se dvěma kamerami a jejich úchyty a závěrkou světelné pasti a sníženou zátěží); pro polohu těžiště platí:

X = (1 123 ± 25) mm za přední nápravou

Y = (7,6 ± 25) mm vlevo od podélné osy

Z = (450 ± 25) mm nad povrchem vozovky

Momenty setrvačnosti (tolerance 5 % pro účely zkoušek) jsou tyto:

kolem příčné osy = 2 263 kg-m2

kolem podélné osy = 508 kg-m2

kolem svislé osy = 2 572 kg-m2

h) tvar nárazové plochy s voštinovou strukturou:

šířka = 1 676 mm ± 6 mm

výška = 559 mm ± 6 mm

světlá výška = 229 mm ± 3 mm

hloubka ve výšce nárazníku = 483 mm ± 6 mm

hloubka v horní části nárazové plochy = 381 mm ± 6 mm

i) deformační vlastnosti (pevnost v tlaku) u nárazové plochy s voštinovou strukturou musí být 310 kPa ± 17 kPa a u nárazníku musí být 1 690 kPa ± 103 kPa.

Ostatní parametry a nastavení mohou být podobné těm, které jsou obsaženy v definicích v bodě 2 tohoto předpisu.

3.2. Je-li použita jiná metoda než metoda popsaná v bodě 2 nebo 3.1, musí být prokázána její rovnocennost.

*PŘÍLOHA 4*

**Zkušební podmínky a postupy pro posouzení neporušenosti vodíkového palivového systému po nárazu**

1. Účel

Stanovení shody s požadavky bodu 5.2.1 tohoto předpisu.

2. Definice

Pro účely této přílohy se použijí tyto definice:

2.1. „uzavřenými prostory“ se rozumí zvláštní prostory uvnitř vozidla (nebo obrysu vozidla překrývajícího otvory), které jsou vně vodíkového systému (systému zásobníků, systému palivových článků a systému řízení toku paliva) a jeho krytů (jsou-li ve vozidle), v nichž by se vodík mohl hromadit (a představovat tak nebezpečí), jako je prostor pro cestující, zavazadlový prostor a prostor pod kapotou;

2.2. „zavazadlovým prostorem“ se rozumí prostor ve vozidle určený k uložení zavazadel a/nebo zboží, ohraničený střechou, víkem, podlahou, bočními stěnami a od prostoru pro cestující oddělený přední nebo zadní přepážkou;

2.3. „jmenovitým pracovním tlakem“ se rozumí tlak udávaný manometrem, který je charakteristický pro typický provoz systému. U zásobníků se stlačeným plynným vodíkem je jmenovitý pracovní tlak ustálenou hodnotou tlaku stlačeného plynu ve zcela naplněném zásobníku nebo úložném systému při jednotné teplotě 15 °C;

3. Příprava, přístrojové vybavení a zkušební podmínky

3.1. Systémy pro uchovávání stlačeného vodíku a navazující potrubí

3.1.1. Před nárazovou zkouškou se do systému pro uchovávání vodíku nainstalují přístroje k měření požadovaných tlaků a teplot, není-li již standardní vozidlo vybaveno přístroji s požadovanou přesností.

3.1.2. Systém pro uchovávání vodíku se pak vypláchne, je-li to třeba, podle pokynů výrobce, aby se odstranily nečistoty ze zásobníku, než se systém naplní stlačeným plynným vodíkem nebo heliem. Vzhledem k tomu, že se tlak v úložném systému mění s teplotou, je cílový tlak náplně funkcí teploty. Cílový tlak se určí z této rovnice:

$$Ptarget = NWP \times (273 + To) / 288$$

kde NWP je jmenovitý pracovní tlak (MPa), To je teplota okolí, na níž se má úložný systém ustálit, a Ptarget je cílový tlak náplně po ustálení teploty.

3.1.3. Před nárazovou zkouškou se zásobník naplní na nejméně 95 % cílového tlaku náplně a nechá se ustálit (stabilizovat).

3.1.4. Hlavní uzavírací ventil a uzavírací ventily pro plynný vodík, které jsou v potrubí plynného vodíku umístěny dále ve směru proudění, jsou těsně před nárazem v normálním provozním stavu.

3.2. Uzavřené prostory

3.2.1. Vyberou se snímače k měření buď akumulace plynného vodíku nebo helia, nebo zmenšení obsahu kyslíku (vyvolaných přemístěním vzduchu v důsledku úniku vodíku nebo helia).

3.2.2. Snímače se kalibrují podle uznávaných postupů, aby se zajistila přesnost ±5 % u daných cílových kritérií objemových koncentrací ve vzduchu, kterými jsou 4 % pro vodík nebo 3 % pro helium, a schopnost měřit na plném rozsahu stupnice hodnoty nejméně o 25 % vyšší, než jsou cílové hodnoty. Snímač musí být schopen dát odezvu 90 % na změnu koncentrace v hodnotě plného rozsahu stupnice během 10 sekund.

3.2.3. Před nárazovou zkouškou musí být snímače umístěny v prostoru pro cestující a v zavazadlovém prostoru vozidla takto:

a) ve vzdálenosti nejvýše 250 mm od vnitřního obložení střechy nad sedadlem řidiče nebo blízko vrcholu vnitřního obložení střechy ve střední části prostoru pro cestující;

b) ve vzdálenosti nejvýše 250 mm od podlahy před zadním (nebo nejvíce vzadu se nalézajícím) sedadlem v prostoru pro cestující a

c) ve vzdálenosti nejvýše 100 mm od horní strany zavazadlových prostorů ve vozidle, které nejsou přímo dotčeny konkrétním druhem nárazu, který se bude provádět.

3.2.4. Snímače musí být spolehlivě uchyceny ke karoserii vozidla nebo k sedadlům a musí být chráněny pro plánovaný náraz před úlomky, plynem z airbagů a před vymrštěnými předměty. Údaje změřené po nárazu se zaznamenají přístroji, které jsou ve vozidle, nebo do nichž se vysílají dálkově.

3.2.5. Zkoušku lze provést buď mimo budovu v prostoru chráněném před větrem a případným slunečním zářením, nebo v budově v prostoru, který je dostatečně velký nebo větraný tak, aby se zabránilo hromadění vodíku u více než 10 % cílových kritérií daných pro prostor pro cestující a pro zavazadlový prostor.

4. Zkušební měření netěsnosti po nárazu vozidla u systému pro uchovávání stlačeného vodíku naplněného stlačeným vodíkem

4.1. Tlak plynného vodíku P0 (MPa) a teplota T0 (°C) se měří bezprostředně před nárazem a pak v časovém intervalu Δt (min) po nárazu.

4.1.1. Časový interval Δt začíná, když se vozidlo po nárazu zastaví, a trvá nejméně 60 minut.

4.1.2. Časový interval Δt se prodlouží, pokud je to nutné k přizpůsobení přesnosti měření u velkoobjemového úložného systému, pracujícího s tlakem do 70 MPa. V takovém případě lze Δt vypočítat podle tohoto vzorce:

$$\Delta t = VCHSS \times NWP / 1\,000 \times ((-0{,}027 \times NWP + 4) \times Rs - 0{,}21) - 1{,}7 \times Rs$$

kde Rs = Ps / NWP, Ps je tlakový rozsah snímače tlaku (MPa), NWP je jmenovitý pracovní tlak (MPa), VCHSS je objem systému pro uchovávání stlačeného vodíku (L) a Δt je časový interval (min).

4.1.3. Je-li vypočtená hodnota Δt menší než 60 minut, pokládá se Δt za rovný 60 minutám.

4.2. Počáteční hmotnost vodíku v úložném systému lze vypočítat takto:

$$Po' = Po \times 288 / (273 + T0)$$

$$\rho o' = -0{,}0027 \times (P0')2 + 0{,}75 \times P0' + 0{,}5789$$

$$Mo = \rho o' \times VCHSS$$

4.3. Konečná hmotnost vodíku v úložném systému, Mf, na konci časového intervalu Δt se vypočte takto:

$$Pf' = Pf \times 288 / (273 + Tf)$$

$$\rho f' = -0{,}0027 \times (Pf')2 + 0{,}75 \times Pf' + 0{,}5789$$

$$Mf = \rho f' \times VCHSS$$

kde Pf je konečný tlak (MPa) změřený na konci časového intervalu a Tf je změřená konečná teplota (°C).

4.4. Průměrný průtok vodíku za časový interval je proto:

$$VH2 = (Mf - Mo) / \Delta t \times 22{,}41 / 2{,}016 \times (Ptarget / Po)$$

kde VH2 je průměrný objemový průtok (NL/min) za časový interval a výraz (Ptarget / Po) se použije ke kompenzaci rozdílů mezi změřeným počátečním tlakem (Po) a cílovým tlakem náplně (Ptarget).

5. Zkušební měření netěsnosti po nárazu vozidla u systému pro uchovávání stlačeného vodíku naplněného stlačeným heliem

5.1. Tlak plynného helia P0 (MPa) a teplota T0 (°C) se měří bezprostředně před nárazem a pak za předem stanovený časový interval po nárazu.

5.1.1. Časový interval Δt začíná, když se vozidlo po nárazu zastaví, a trvá nejméně 60 minut.

5.1.2. Časový interval Δt se prodlouží, pokud je to nutné k přizpůsobení přesnosti měření u velkoobjemového úložného systému, pracujícího s tlakem do 70 MPa. V takovém případě lze Δt vypočítat z této rovnice:

$$\Delta t = VCHSS \times NWP / 1\,000 \times ((-0{,}028 \times NWP + 5{,}5) \times Rs - 0{,}3) - 2{,}6 \times Rs$$

kde Rs = Ps / NWP, Ps je tlakový rozsah snímače tlaku (MPa), NWP je jmenovitý pracovní tlak (MPa), VCHSS je objem systému pro uchovávání stlačeného vodíku (L) a Δt je časový interval (min).

5.1.3. Je-li hodnota Δt menší než 60 minut, pokládá se Δt za rovný 60 minutám.

5.2. Počáteční hmotnost helia v úložném systému se vypočte takto:

$$Po' = Po \times 288 / (273 + T0)$$

$$\rho o' = -0{,}0043 \times (P0')2 + 1{,}53 \times P0' + 1{,}49$$

$$Mo = \rho o' \times VCHSS$$

5.3. Konečná hmotnost helia v úložném systému na konci časového intervalu Δt se vypočte takto:

$$Pf' = Pf \times 288 / (273 + Tf)$$

$$\rho f' = -0{,}0043 \times (Pf')2 + 1{,}53 \times Pf' + 1{,}49$$

$$Mf = \rho f' \times VCHSS$$

kde Pf je konečný tlak (MPa) změřený na konci časového intervalu a Tf je změřená konečná teplota (°C).

5.4. Průměrný průtok helia za časový interval je proto:

$$VHe = (Mf - Mo) / \Delta t \times 22{,}41 / 4{,}003 \times (Ptarget / Po)$$

kde VHe je průměrný objemový průtok (NL/min) za časový interval a výraz (Ptarget / Po) se použije ke kompenzaci rozdílů mezi změřeným počátečním tlakem (Po) a cílovým tlakem náplně (Ptarget).

5.5. Konverze průměrného objemového průtoku helia na průměrný průtok vodíku se vypočte podle tohoto vzorce:

$$VH2 = VHe / 0{,}75$$

kde VH2 je příslušný průměrný objemový průtok vodíku.

6. Měření koncentrace v uzavřených prostorech po nárazu

6.1. Sběr údajů po nárazu v uzavřených prostorech začíná okamžikem, kdy se vozidlo zastaví. Údaje snímačů instalovaných v souladu s bodem 3.2 této přílohy se zaznamenávají nejméně každých 5 sekund po dobu 60 minut po zkoušce. Na měření se může použít prodleva prvního řádu (časová konstanta) až do nejvýše 5 sekund, aby se „uhladily“ a filtrovaly vlivy nevěrohodných datových bodů.

*Příloha 5*

**Zkušební postupy pro vozidla vybavená elektrickým hnacím ústrojím**

Tato příloha popisuje postupy zkoušky prokazující soulad s požadavky na elektrickou bezpečnost podle bodu 5.2.2 tohoto předpisu.

1. Příprava zkoušky a vybavení

Pokud je používána funkce odpojení vysokého napětí, musí se zařízení zajišťující funkci odpojení měřit z obou stran. Pokud je však funkce odpojení vysokého napětí zabudována do systému REESS nebo systému konverze energie a je-li vysokonapěťová sběrnice systému REESS nebo systému konverze energie chráněna po nárazové zkoušce podle stupně ochrany IPXXB, provedou se měření pouze mezi zařízením s funkcí odpojení a elektrickými spotřebiči.

Voltmetr použitý při této zkoušce musí měřit stejnosměrné hodnoty a jeho vnitřní odpor musí být nejméně 10 MΩ.

2. Následující pokyny mohou být použity v případě, že se měří napětí.

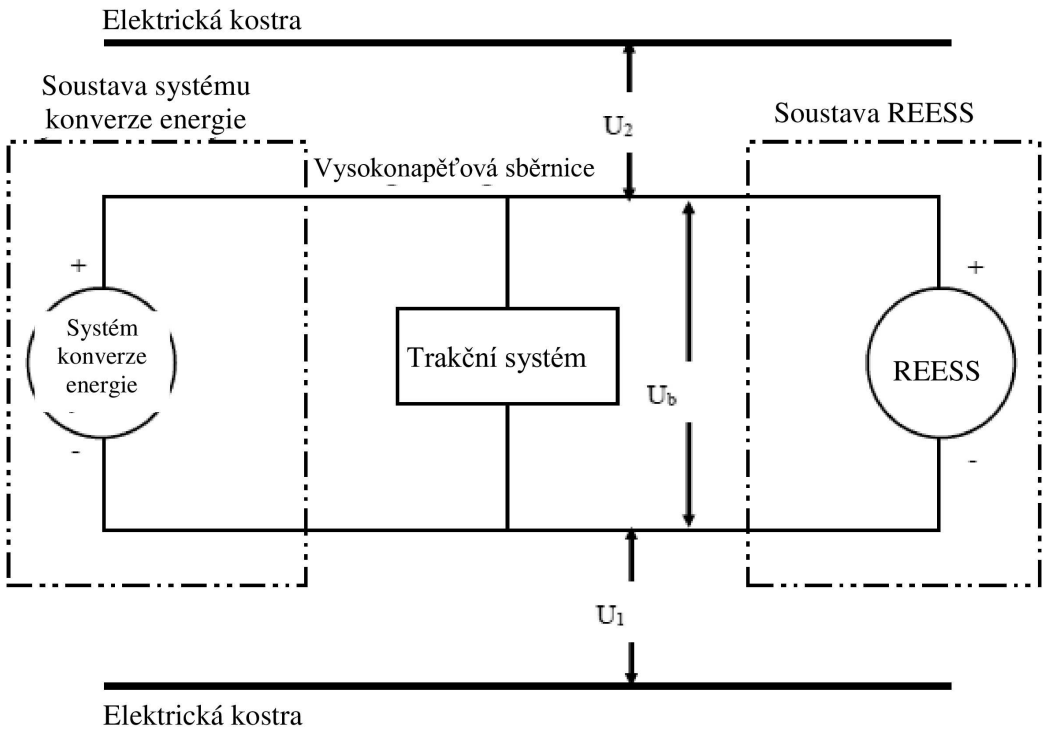
Po nárazové zkoušce se stanoví napětí ve vysokonapěťové sběrnici (Ub, U1, U2) (viz obrázek 1).

Měření napětí nesmí proběhnout dříve než 10 sekund, avšak nikoli později než 60 sekund, po nárazu.

Tento postup se nepoužije, pokud během zkoušky není napájeno elektrické hnací ústrojí.

*Obrázek 1*

**Měření Ub, U1, U2**



3. Postup posuzování pro nízké hodnoty elektrické energie

Před nárazem se k odpovídajícímu kondenzátoru paralelně připojí spínač S1 a známý vybíjecí odpor Re (viz obrázek 2).

a) Nejdříve za 10 sekund a nejpozději za 60 sekund po nárazu se při měření napětí Ub a proudu Ie spínač S1 uzavře a hodnoty měření se zaznamenají. Součin napětí Ub a proudu Ie se integruje v čase, od okamžiku uzavření spínače S1 (tc) do doby, kdy napětí Ub klesne pod hranici napětí 60 V (ss) (th). Výsledek integrace se rovná celkové energii (TE) v joulech.

$$TE = \int_{tc}^{th} U_b \times I_e dt$$

b) Pokud jsou hodnoty Ub měřeny v okamžiku mezi 10 sekundami a 60 sekundami po nárazu a kapacita kondenzátorů X (Cx) je stanovena výrobcem, vypočítá se celková energie (TE) podle tohoto vzorce:

$$TE = 0,5 \times Cx \times Ub2$$

c) Pokud jsou hodnoty U1 a U2 (viz obrázek 1) měřeny v okamžiku mezi 10 sekundami a 60 sekundami po nárazu a kapacita kondenzátorů Y (Cy1, Cy2) je stanovena výrobcem, vypočítá se celková energie (TEy1, TEy2) podle těchto vzorců:

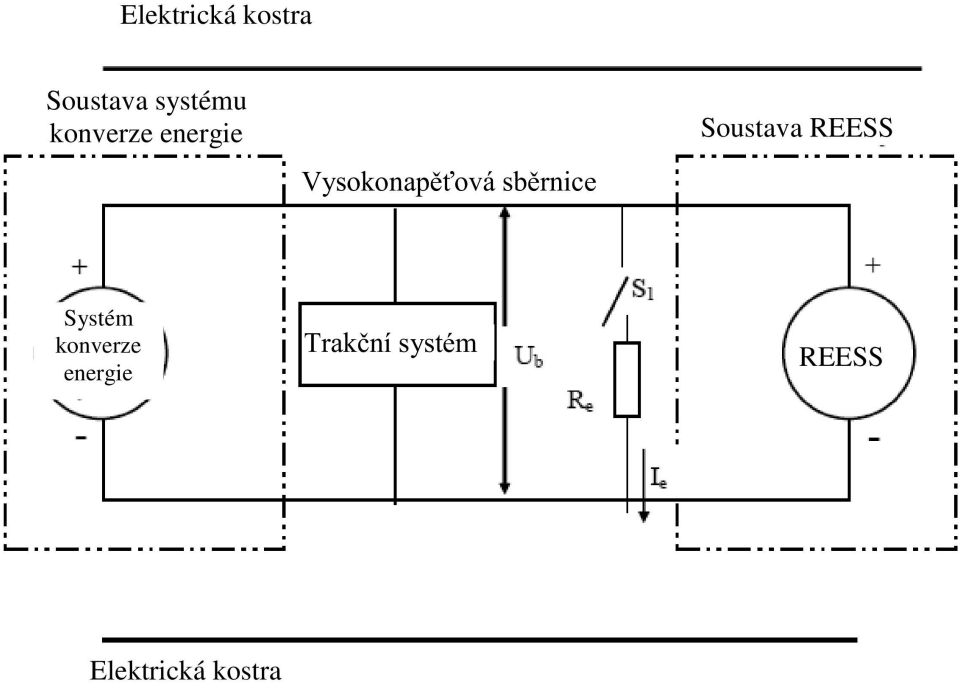
$$TEy1 = 0,5 \times Cy1 \times U12$$

$$TEy2 = 0,5 \times Cy2 \times U22$$

Tento postup se nepoužije, pokud během zkoušky není napájeno elektrické hnací ústrojí.

*Obrázek 2*

**Příklad měření energie ve vysokonapěťové sběrnici uložené v kondenzátorech X**



4. Fyzická ochrana

Po nárazové zkoušce vozidla se bez použití nářadí otevřou, rozeberou nebo vyjmou všechny části obklopující vysokonapěťové komponenty. Veškeré zbývající obklopující části se považují za součást fyzické ochrany.

Kloubový zkušební prst znázorněný na obrázku 3 se pro posouzení elektrické bezpečnosti vloží do každé mezery nebo otvoru fyzické ochrany zkušební silou 10 N ± 10 %. Pokud dojde k částečnému nebo úplnému průniku kloubového zkušebního prstu do fyzické ochrany, musí se kloubový zkušební prst umístit do všech poloh, které jsou uvedeny níže.

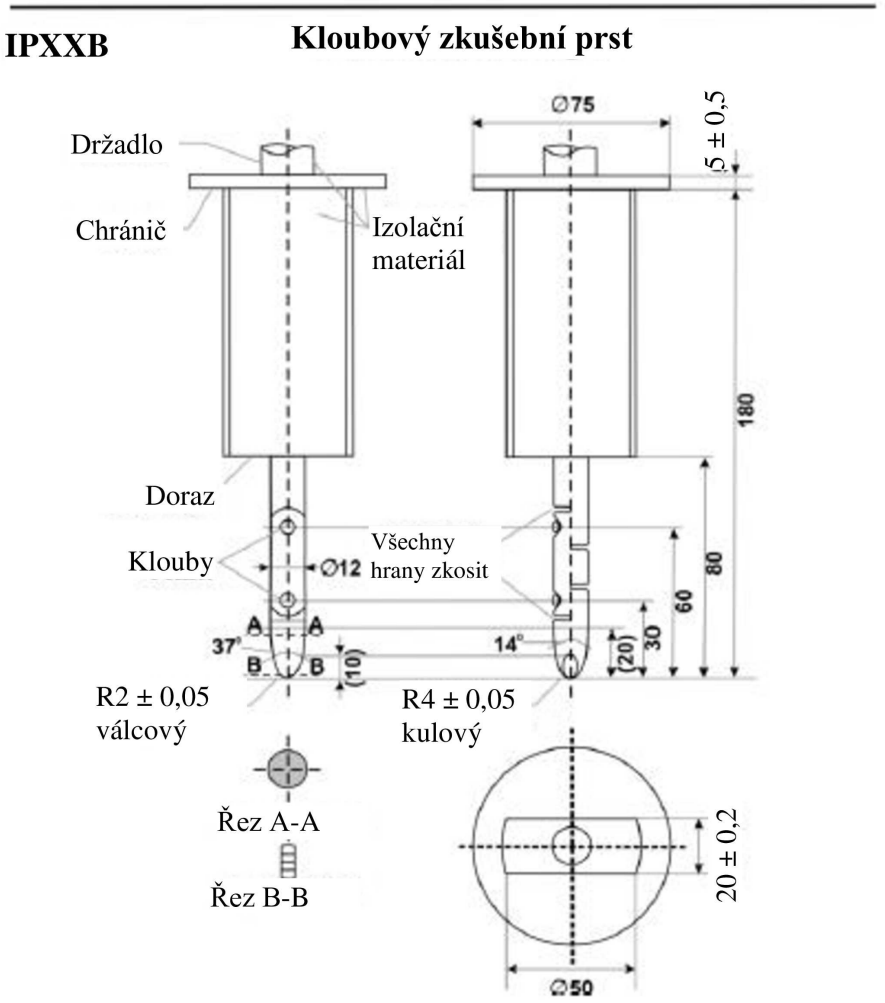
Z výchozí rovné polohy se oba klouby zkušebního prstu postupně ohnou do úhlu 90° k ose spojených článků prstu a prst se umístí do každé možné polohy.

Vnitřní zábrany elektrické ochrany se považují za součást krytu.

Pokud je to vhodné, připojí se mezi kloubový zkušební prst a živé části pod vysokým napětím, které jsou uvnitř zábrany elektrické ochrany nebo krytu, zdroj nízkého napětí (nejméně 40 V a nejvíce 50 V) s vhodnou sériově zapojenou svítilnou.

*Obrázek 3*

**Kloubový zkušební prst**



Materiál: kov, není-li uvedeno jinak

Lineární rozměry v milimetrech.

Tolerance rozměrů bez zvláštní tolerance:

a) u úhlů: +0°0′0″ / –0°0′10″;

b) u lineárních rozměrů:

i) ≤ 25 mm: +0 / –0,05 mm;

ii) > 25 mm: ±0,2 mm.

Oba klouby musí ve stejné rovině a ve stejném směru umožňovat pohyb pod úhlem 90° s tolerancí 0 až +10°.

Požadavky bodu 5.2.2.1.3 tohoto předpisu jsou splněny, pokud se kloubový zkušební prst specifikovaný na obrázku 3 nemůže dotknout živých částí pod vysokým napětím.

Je-li to nutné, lze ke kontrole, zda se kloubový zkušební prst nedotýká vysokonapěťové sběrnice, použít zrcátko nebo světelnou sondu.

Pokud se tento požadavek ověřuje signálním obvodem mezi kloubovým zkušebním prstem a živými částmi pod vysokým napětím, nesmí se svítilna rozsvítit.

4.1. Zkušební metoda pro měření elektrického odporu:

a) Zkušební metoda s použitím přístroje na měření odporu

Přístroj na měření odporu se připojí k bodům měření (obvykle elektrická kostra a elektricky vodivý kryt / zábrana elektrické ochrany) a odpor se měří pomocí přístroje, který splňuje následující požadavky:

i) přístroj na měření odporu: měřicí proud nejméně 0,2 A;

ii) rozlišení: 0,01 Ω nebo méně;

iii) odpor R musí být menší než 0,1 Ω.

b) Zkušební metoda s použitím stejnosměrného napájecího zdroje, voltmetru a ampérmetru

Stejnosměrný napájecí zdroj, voltmetr a ampérmetr se připojí k bodům měření (obvykle elektrická kostra a elektricky vodivý kryt / zábrana elektrické ochrany).

Napětí stejnosměrného napájecího zdroje se nastaví tak, aby hodnota elektrického proudu činila nejméně 0,2 A.

Měří se proud „I“ a napětí „U“.

Odpor „R“ se vypočítá podle tohoto vzorce:

$$R = U / I$$

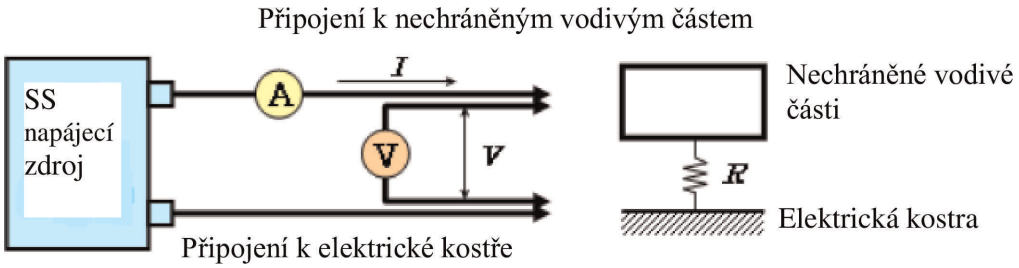
odpor R musí být menší než 0,1 Ω.

*Poznámka*: Pokud se k měření napětí a proudu používají olověné vodiče, musí být každý olověný vodič samostatně připojen k zábraně elektrické ochrany / krytu / elektrické kostře. Pro měření napětí a měření proudu může být použita společná svorka.

Níže je uveden příklad zkušební metody s použitím stejnosměrného napájecího zdroje, voltmetru a ampérmetru.

*Obrázek 4*

**Příklad zkušební metody s použitím stejnosměrného napájecího zdroje**




5. Izolační odpor

5.1. Obecně

Izolační odpor každé vysokonapěťové sběrnice vozidla se měří nebo stanovuje výpočtem pomocí naměřených hodnot každé části nebo konstrukční jednotky vysokonapěťové sběrnice.

Všechna měření pro výpočet napětí a elektrické izolace se provádějí po uplynutí nejméně 10 sekund po nárazu.

5.2. Metoda měření

Měření izolačního odporu se provádí výběrem vhodné metody měření z metod uvedených v bodech 5.2.1 až 5.2.2 této přílohy, v závislosti na elektrickém náboji na živých částech nebo na izolačním odporu.

Rozsah elektrického obvodu, který má být měřen, je předem vyjasněn pomocí schémat elektrických obvodů. Jsou-li vysokonapěťové sběrnice vzájemně galvanicky izolovány, měří se izolační odpor každého elektrického obvodu.

Kromě toho lze provést nezbytné úpravy pro měření izolačního odporu, jako je odstranění krytu za účelem zajištění přístupu k živým částem, natažení měřicích vodičů a změny softwaru.

V případech, kdy jsou naměřené hodnoty nestabilní v důsledku činnosti palubního systému sledování izolačního odporu, lze za účelem provedení měření provést nezbytné úpravy zastavením činnosti dotyčného zařízení nebo jeho odstraněním. Kromě toho se po odstranění zařízení použije soubor výkresů s cílem prokázat, že izolační odpor mezi živými částmi a elektrickou kostrou zůstává nezměněn.

Tyto úpravy nesmí ovlivnit výsledky zkoušky.

Je třeba věnovat co největší pozornost tomu, aby nedošlo ke zkratu a úrazu elektrickým proudem, jelikož toto potvrzení může vyžadovat přímý zásah do vysokonapěťového obvodu.

5.2.1. Metoda měření s použitím stejnosměrného napětí z externích zdrojů

5.2.1.1. Měřicí přístroj

Použije se přístroj pro zkoušku izolačního odporu, který dokáže přivádět stejnosměrné napětí, které je vyšší než pracovní napětí vysokonapěťové sběrnice.

5.2.1.2. Metoda měření

Přístroj pro zkoušku izolačního odporu se připojí mezi živé části a elektrickou kostru. Izolační odpor se poté změří přivedením stejnosměrného napětí o hodnotě představující nejméně polovinu pracovního napětí vysokonapěťové sběrnice.

Pokud má systém v galvanicky propojeném obvodu (např. z důvodu použití měniče zvyšujícího napětí na výstupu) několik rozsahů napětí a některé z konstrukčních částí nesnesou pracovní napětí celého obvodu, lze izolační odpor mezi těmito konstrukčními částmi a elektrickou kostrou měřit odděleně přivedením napětí o hodnotě představující nejméně polovinu jejich pracovního napětí, přičemž tyto konstrukční části musí být odpojeny.

5.2.2. Metoda měření s využitím vlastního systému REESS vozidla jako stejnosměrného zdroje napětí

5.2.2.1. Podmínky zkoušení vozidla

Na vysokonapěťovou sběrnici se přivede napětí z vlastního systému REESS vozidla a/nebo ze systému konverze energie a úroveň napětí REESS a/nebo systému konverze energie po celou dobu zkoušky musí být nejméně jmenovité provozní napětí určené výrobcem vozidla.

5.2.2.2. Metoda měření

5.2.2.2.1. První krok

Napětí se měří tak, jak je znázorněno na obrázku 1, a zaznamenává se napětí vysokonapěťové sběrnice (Ub).

5.2.2.2.2. Druhý krok

Měří se a zaznamenává napětí (U1) mezi zápornou stranou vysokonapěťové sběrnice a elektrickou kostrou (viz obrázek 1).

5.2.2.2.3. Třetí krok

Měří se a zaznamenává napětí (U2) mezi kladnou stranou vysokonapěťové sběrnice a elektrickou kostrou (viz obrázek 1).

5.2.2.2.4. Čtvrtý krok

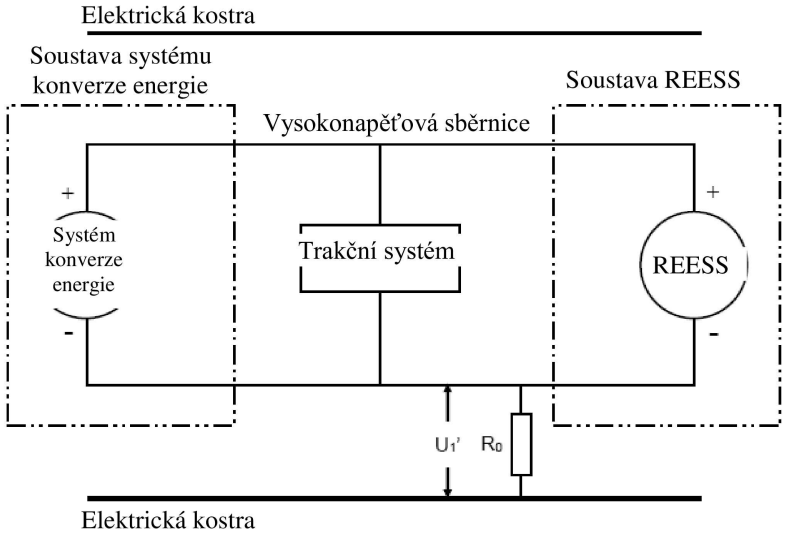
Pokud je U1 rovno U2 nebo vyšší, připojí se mezi zápornou stranu vysokonapěťové sběrnice a elektrickou kostru standardní známý odpor (R0). S připojeným R0 se změří napětí (U1') mezi zápornou stranou vysokonapěťové sběrnice a elektrickou kostrou (viz obrázek 5).

Elektrická izolace (Ri) se vypočítá podle tohoto vzorce:

$$Ri = R0*Ub*(1/U1' - 1/U1)$$

*Obrázek 5*

**Měření U1'**



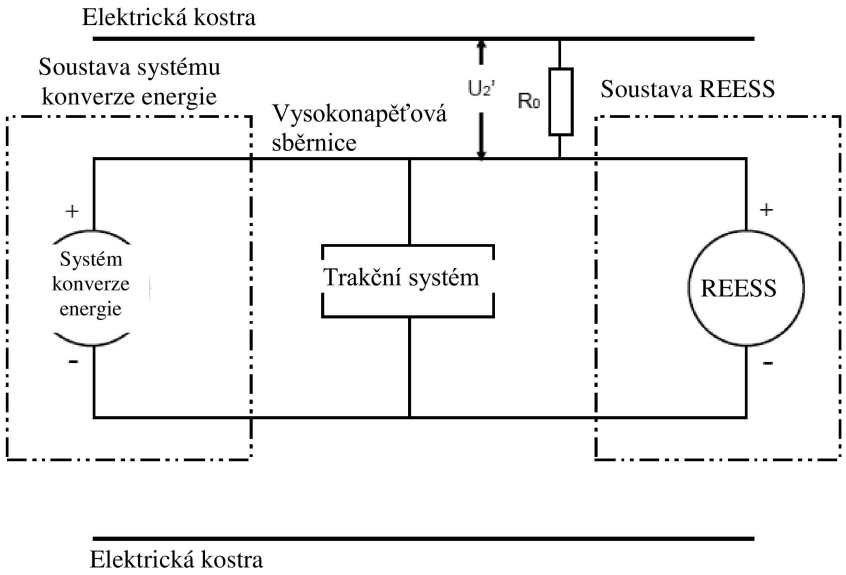

Pokud je U2 vyšší než U1, připojí se mezi kladnou stranu vysokonapěťové sběrnice a elektrickou kostru standardní známý odpor (R0). S připojeným R0 se změří napětí (U2') mezi kladnou stranou vysokonapěťové sběrnice a elektrickou kostrou (viz obrázek 6).

Elektrická izolace (Ri) se vypočítá podle tohoto vzorce:

$$Ri = R0*Ub*(1/U2' - 1/U2)$$

*Obrázek 6*

**Měření U2'**



5.2.2.2.5. Pátý krok

Vydělením hodnoty elektrické izolace Ri (Ω) pracovním napětím vysokonapěťové sběrnice (V) se vypočte izolační odpor (Ω/V).

*Poznámka*: Standardní známý odpor R0 (Ω) by měl mít hodnotu minimálního požadovaného izolačního odporu (Ω/V) vynásobeného pracovním napětím vozidla (V) ± 20 %. R0 nemusí přesně odpovídat této hodnotě, jelikož rovnice jsou platné pro každý Ro; nicméně hodnota R0 v tomto rozsahu poskytuje dobré rozlišení pro měření napětí.

6. Únik elektrolytu

Pokud je to nutné, použije se vhodné zakrytí fyzické ochrany (kryt), aby se potvrdilo, zda po nárazové zkoušce došlo k úniku elektrolytu z REESS.

7. Zadržení REESS

Shodnost se stanoví pomocí vizuální kontroly.