



2024

PRÍLOHA J / APPENDIX J – ČLÁNOK / ARTICLE 253

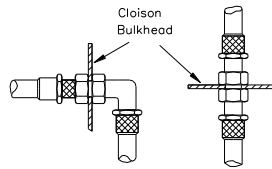
Bezpečnostná výbava vozidiel Skupín N, A (a rozšírení) a R-GT

Safety Equipment for Cars of Group N, A (and Extensions) and R-GT

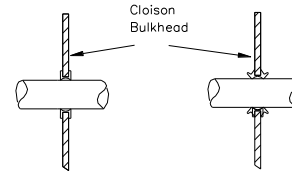
Upravený Článok - Modified Article	Vstupuje do platnosti - Date of application	Dátum vydania - Date of publication
Čl. 1	Vozidlo, ktorého konštrukcia by mohla predstavovať nebezpečenstvo, môžu športový komisári zo súťaže vylúčiť.	A car, the construction of which is deemed to be dangerous, may be excluded by the Stewards of the competition.
Čl. 2	<p>Pokiaľ je zariadenie voliteľné, musí byť namontované v súlade s predpismi.</p> <p>Kamery pri Rally : <u>Ak chce súťažiaci použiť vo vozidle kamery, musí ich montáž vyhovovať nasledujúcim podmienkam :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nesmú vystupovať nad povrch karosérie. V priestore pre posádku sú (vrátane ich montáže) zakázané medzi zvislou priečnou rovinou prechádzajúcou zadným bodom prístrojovej dosky a zvislou priečnou rovinou prechádzajúcou zadným bodom sedadiel jazdca/spolujazdca. Montáž musí byť vykonaná iba priskrutkovaním, kovovými skrutkovými svorkami, rýchlosvorkami, kovovými vložkami (Zakázané sú: uviazanie, obojstranná páska, lepiace materiály, prísavky a pod.). Montáž musí vydržať minimálne spomalenie 25 g. Musí byť namontovaná pred technickým preberaním. Kamera nesmie brániť vo výhľade posádky, výstupu a vyslobodzovaniu v prípade nehody 	<p>If a device is optional, it must be fitted in a way that complies with regulations.</p> <p>Cameras in Rallies : <u>Should the competitor intend to use on-board cameras, their installation must comply with the following requirements :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> They must not protrude beyond the surface of the bodywork. In the cockpit, they (including their mountings) are forbidden between the vertical transverse plane through the rearmost point of the dashboard and the vertical transverse plane of the rearmost point of the driver/co-driver's seats. Mountings must only be done by screwing, metal screw clamp, express clamp, metal inserts (Forbidden : bonding, double-sided tape, adhesive material, suction devices, etc.). Mountings must be able to withstand a minimum deceleration of 25 g. It must be installed before the scrutineering. The camera must not hinder the crew's visibility, exit or extrication in case of emergency.
Čl. 3	POTRUBIE A ČERPADLÁ	LINES AND PUMPS
3.1	Ochrana	Protection
	<p>Palivové, olejové a brzdové potrubia musia byť zvonku chránené pred akýmkoľvek poškodením (kamene, korózia, mechanické poškodenie a pod.) a vo vnútri proti nebezpečenstvu požiaru a poškodenia.</p> <p><u>Použitie :</u> je voliteľné pre Skupinu N, ak je sériovo vyrobené uchytenie zachované. Povinné pre ostatné Skupiny, ak nie je sériovo vyrobené uchytenie zachované, alebo ak potrubia prechádzajú vo vnútri vozidla a ich ochrany kryt bol odstránený. Pri palivovom potrubí, musia byť kovové časti, ktoré sú od karosérie izolované nevodivými časťami, elektricky prepojené.</p>	<p>Fuel, oil and brake lines must be protected externally against any risk of deterioration (stones, corrosion, mechanical breakage, etc.) and internally against all risks of fire and deterioration.</p> <p><u>Application:</u> Optional for Group N if the series production fitting is retained. Obligatory for all the Groups if the series production fitting is not retained or if the lines pass inside the vehicle and their protective covering has been removed. In the case of fuel lines, the metal parts which are isolated from the shell of the car by non-conducting parts must be connected to it electrically.</p>
3.2	Špecifikácie a montáž	Specifications and installation
	<p>Povinné použitie ak nie je zachovaná sériová montáž. Potrubia, ktoré obsahujú chladiacu vodu, alebo mazací olej musia byť mimo priestoru pre posádku.</p> <p><u>Montáž palivového potrubia, potrubia s mazacím olejom a potrubia s natlakovanou hydraulickou tekutinou musí byť vyrobená podľa nasledovných požiadaviek:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * ak je potrubie pružné, musí mať závitové, zalisované, alebo samotesniace spojenia s vonkajším opletením z oteruvzdorného a ohňovzdorného materiálu (nepodporujúceho horenie); * minimálny deštruktívny tlak pri minimálnej prevádzkovej teplote je : <ul style="list-style-type: none"> - 70 bar (1000 psi) 135°C (250°F) pre palivové potrubie, okrem napojenia na vstrekovače a chladiča v odpadnom okruhu do nádrže). 	<p>Obligatory application if the series fitting is not retained. Lines containing cooling water or lubricating oil must be outside the cockpit.</p> <p><u>The fittings of fuel lines, lubricating oil lines and of those containing hydraulic fluid under pressure must be manufactured according to the specifications below:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * when flexible, these lines must have threaded, crimped or self-sealing connectors and an outer braid resistant to abrasion and flame (do not sustain combustion) ; * the minimum burst pressure measured at a minimum operating temperature is of: <ul style="list-style-type: none"> - 70 bar (1000 psi) 135°C (250°F) for the fuel lines (except the connections to the injectors and the cooling radiator on the circuit returning to the tank);

- 70 bar (1000 psi) 232°C (450°F) pre potrubie mazacieho oleja.
 - 280 bar (4000 psi) 232°C (450°F) pre potrubie s natlakovanou hydraulickou tekutinou.
- Ak je prevádzkový tlak v hydraulickom okruhu väčší ako 140 bar (2000 psi), musí byť deštrukčný tlak prínajmenšom dvojnásobkom prevádzkového tlaku.

Potrubia, ktoré obsahujú palivo, alebo hydraulickú kvapalinu, môžu prechádzať priestorom pre posádku, ale v tomto priestore nesmú mať žiadne spojenia, len na prednej a zadnej prepážkach podľa obrázkov 253-59 a 253-60, a v brzdovom okruhu a okruhu so spojkovou kvapalinou.



253-59



253-60

3.3 Automatické uzatváranie paliva

Doporučené pre všetky skupiny :

Všetky palivové potrubia smerujúce do motora musia byť poistené automatickými uzatváracími ventilmi, umiestneným priamo na palivovej nádrži, ktoré automaticky uzavrujú všetky natlakované palivové potrubia, v prípade pretrhnutia, alebo úniku paliva, z ktoréhokoľvek potrubia v tomto systéme.

Povinné :

Všetky palivové čerpadlá musia pracovať len za chodu motora, okrem štartovania.

3.4 Odvzdušnenie palivovej nádrže

Potrubie odvzdušnenia palivovej nádrže, ako aj ventily popísané nižšie, musia mať rovnaké špecifikácie ako palivové potrubie (Čl. 3.2) a musia byť vybavené systémom vyhovujúcim nasledovným podmienkam :

- gravitáciou ovládaným ventilom pri prevrátení
- plavákovým odvzdušňovacím ventilom
- pretlakovým ventilom, s maximálnym pretlakom 200 mbar, funkčným pri uzatvorenom plavákovom odvzdušňovacom ventile.

Ak je vnútorný priemer trubky odvzdušnenia palivovej nádrže väčší ako 20 mm, musí byť použitý spätný ventil homologovaný FIA, popísaný na Obr. 253-14.2.

- 70 bar (1000 psi) 232°C (450°F) for the lubricating oil lines.
 - 280 bar (4000 psi) 232°C (450°F) for the lines containing hydraulic fluid under pressure.
- If the operating pressure of the hydraulic system is greater than 140 bar (2000 psi), the burst pressure must be at least double the operating pressure.

Lines containing fuel or hydraulic fluid may pass through the cockpit, but without any connectors inside except on the front and rear bulkheads according to Drawings 253-59 and 253-60, and on the braking circuit and the clutch fluid circuit.

Automatic fuel cut-off

Recommended for all groups:

All fuel feed pipes going to the engine must be provided with automatic cut-off valves located directly on the fuel tank which automatically close all the fuel lines under pressure if one of these lines in the fuel system is fractured or leaks.

Compulsory:

All the fuel pumps must only operate when the engine is running, except during the starting process.

Fuel cell ventilation

The ventilation line of the fuel cell as far as the valves described below must have the same specifications as those of the fuel lines (Article 3.2) and must be fitted with a system complying with the following conditions :

- Gravity activated roll-over valve
- Float chamber ventilation valve
- Blow-off valve with a maximum over pressure of 200 mbar, working when the float chamber ventilation valve is closed.

If the internal diameter of the fuel tank breather venting tube is greater than 20 mm, a non-return valve homologated by the FIA and as defined in Article 253-14.2 must be fitted.

Čl. 4 BEZPEČNOSŤ BRZDOVEJ A RIADIACEJ SÚSTAV

Brzdenie

Dvojokruhový systém ovládaný jedným pedálom : pedál musí byť normálne ovládať všetky kolesá; v prípade úniku v akomkoľvek mieste brzdového systému, alebo pri akejkoľvek poruche prenosu v brzdovom okruhu, musí pedál stále ovládať najmenej dve kolesá

Použitie:

ak je takýto systém sériovo montovaný, nie sú potrebné žiadne úpravy.

Riadenie

Uzamykací systém volantu proti odcudzeniu vozidla môže byť vyradený z činnosti.

Systém nastavenia stĺpika volantu musí byť uzamknutý a musí sa dať ovládať len za použitia náradia.

Čl. 5 DODATOČNÉ UCHYTENIE

Minimálne dve dodatočné uchytenia musia byť namontované na každej kapote.

Pôvodné zámky musia byť buď znefunkčnené, alebo odstránené

Použitie:

Voliteľné pre Skupinu N, povinné pre ostatné Skupiny.

Ďalšie predmety prevázané vo vozidle (ako náhradné koleso, skrinka s náradím a pod.) musia byť pevne uchytené

SAFETY OF BRAKING AND STEERING SYSTEMS

Braking

Double circuit operated by the same pedal: the pedal must normally control all the wheels ; in case of a leakage at any point of the brake system pipes or of any kind of failure in the brake transmission system, the pedal must still control at least two wheels.

Application:

If this system is fitted in series production, no modifications are necessary.

Steering

The locking system of the anti-theft steering lock may be rendered inoperative.

The column adjusting system must be locked and must be operated only with tools.

ADDITIONAL FASTENERS

At least two additional safety fasteners must be fitted for each of the bonnet and boot lids.

The original locking mechanisms must be rendered inoperative or removed.

Application:

Optional for Group N, obligatory for the other Groups.

Large objects carried on board the vehicle (such as the spare wheel, toolkit, etc.) must be firmly fixed.

Čl. 6 BEZPEČNOSTNÉ PÁSY

SAFETY HARNESES

6.1 Bezpečnostné pásy**Safety harnesses****6.1.1 Pásy v súlade s FIA normou 8853-2016****Harnesses in compliance with FIA 8853-2016 standard**

Sú povinné.

Compulsory

6.1.2 Okrem toho pásy používané pri pretekoch na okruhov musia mať otočný rozopínací mechanizmus. Pri rally pretekoch musia byť v priestore pre posádku umiestnené po celý čas dva rezače pásov. Musia byť ľahko prístupné jazdcovi a spolujazdcovi, ktorí sedia pripútaní vo svojich sedadlách. Na druhej strane pri pretekoch, ktoré zahŕňajú aj prejazdy po verejných komunikáciách sú doporučené pásy s tlačidlovým rozopínacím mechanizmom

Furthermore, the harnesses used in circuit races must be equipped with turnbuckle release systems. For rallies, two belt cutters must be carried on board at all times. They must be easily accessible for the driver and co-driver when seated with their harnesses fastened. On the other hand, it is recommended that for competitions which include public road sections, the harnesses be equipped with push button release systems.

6.2 Montáž**Installation**

Je zakázané uchytenie bezpečnostných pásov k sedadlám, alebo ich držiakom. Pozor treba dávať, aby sa pásy nepoškodili trením o ostré hrany.

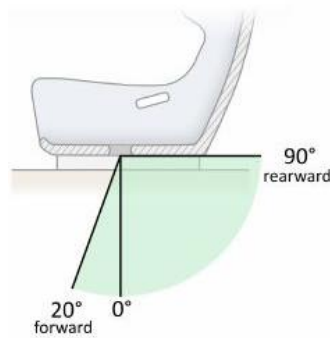
It is prohibited for the safety harnesses to be anchored to the seats or their supports. Care must be taken that the straps cannot be damaged through chafing against sharp edges.

6.2.1 Rozkrokové pásy :

Crotch straps :

Musia prechádzať cez pre ne určené otvory pre rozkrokový pás v sedadle. Doporučené uhly pri montáži sú uvedené na Obrázku 253-61-a.

They must pass through the dedicated seat crotch-belt-slots. Recommended installation angles are specified on Drawing 253-61-a.



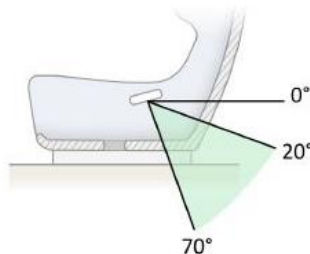
253-61-a

6.2.2 Bedrové pásy :

Lap straps :

Nesmú prechádzať ponad boky sedadla, ale cez sedadlo, aby obviazali a držali pánvovú oblasť v čo možno najväčšom povrchu. Musia tesne priliehať v ohybe medzi vrcholom panvy a hornou časťou stehna. V žiadnom prípade sa nesmú dostať do oblasti nad brucho. Doporučené uhly pri montáži sú obsiahnuté v zelenom poli naznačenom na Obrázku 253-61-b.

They must not pass over the sides of the seat but through the seat, in order to wrap and hold the pelvic region over the greatest possible surface. They must fit tightly in the bend between the pelvic crest and the upper thigh and they must not be worn over the region of the abdomen. Recommended installation angles are represented by the green area illustrated on Drawing 253-61-b.



253-61-b

6.2.3 Ramenné pásy:

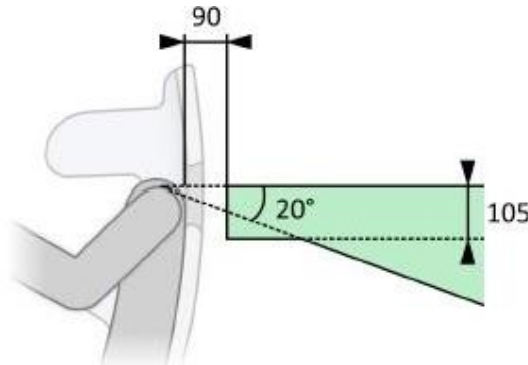
Shoulder straps :

Musia byť namontované v súlade s Obrázkami 253-61-c a 253-61-d. **Obrázok 253-61-c :** Stred otáčania uchytenia pásu sa musí nachádzať v zelenom poli. Vzďialenosť 90mm sa musí merať od vnútornej strany opierky hlavy po stred otáčania. Uhol ramenných pásov voči vodorovnej rovine sa meria tak, že za vzťažnú rovinu sa zoberie tá, prechádzajúca vrchom

They must be installed in compliance with Drawings 253-61-c and 253-61-d. **Drawing 253-61-c :** The pivot point of the anchorage of the strap must be located in the green area. The 90 mm distance must be measured from the inside of the backrest to the pivot point. The shoulder angle to the horizontal is measured by taking as a reference the top of the shoulder of the driver (co-driver) or

ramien jazdca (spolujazdca), alebo vrchom klznej plochy pásu pri záchytnom systéme hlavy (FHR)

the top of the belt-bearing-surface on the Frontal Head Restraint device (FHR).



BUDE DODANÉ
Obrázok naznačujúci spôsob ovinutia
TO BE ADDED
Drawing showing loop type
(pivot point at tube ctrl)



Príklady stredov otočných bodov uchytenia pásov
Examples of pivot points of the anchorage of the strap

253-61-c

Obrázok 253-61-d :

Uchytávacie body ramenných pásov musia byť symetrické voči zvislej, pozdĺžnej rovine prechádzajúcej stredovou osou sedadla.

Pri pohľade zhora musí byť uhol medzi pásmiv rozsahu 10°-25° a doporučuje sa, aby bol približne 20°-25°.

Pásky sa môžu dotýkať, alebo dokonca prekrývať, ak je to nevyhnutné.

Je dôležité, aby sa uchytenia ramenných pásov nemohli bočne posúvať.

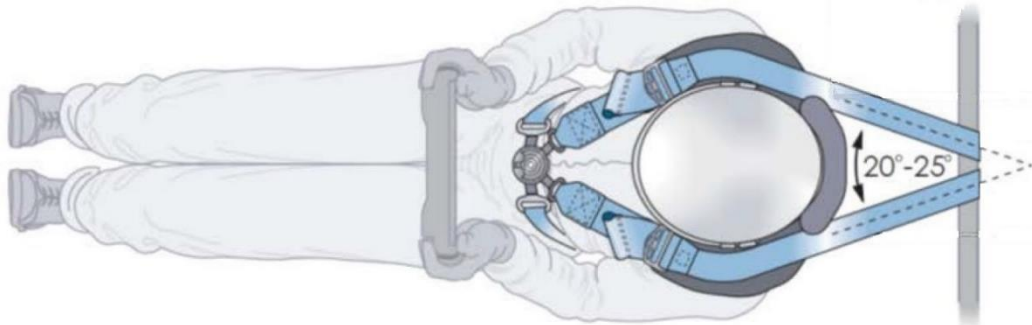
Drawing 253-61-d :

The shoulder strap anchorage points must be symmetrical about the vertical and longitudinal plane passing through the centreline of the seat.

When viewed from above, the angle between the straps must not be out of the 10°-25° range and it is recommended it is approximately 20°-25°.

Straps may touch or even be crossed over each other if necessary.

It is important to make sure that the shoulder straps attachment cannot slide laterally.



253-61-d

6.2.4 Uchytávacie body:

6.2.4.1 Bezpečnostný pás môže byť namontovaný na kotviace miesta sériového vozidla.

Ak uchytenie ramenných a/alebo rozkrokových pásov na pôvodné uchyťavacie body vozidla nie je možná musia byť namontované nové uchyťavacie body na skelet, alebo karosériu.

Kotviace body k podvozku / karosérii homologované ASN:

Môžu byť použité.

Návrh je ľubovoľný.

Osvedčenie o homologácii musí potvrdzovať, že ich odolnosť je v súlade s čl. 253-6.2.4.3 a musí špecifikovať, pre ktorú normu FIA boli bezpečnostné pásky homologované. Toto sa musí preukázať skúškami statického zaťaženia alebo aritmetickým dôkazom (vykonané spoločnosťou schválenou ASN alebo zahrnutou do technického zoznamu FIA č. 4 alebo č. 35).

V týchto prípadoch zaťaženia musí úroveň napätia materiálov vozidlových komponentov pod zaťažením zostať pod ich

Anchorage points :

A safety harness may be installed on the anchorage points of the series car.

If installation on the series anchorage points is impossible for the shoulder and/or crotch straps, new anchorage points must be installed on the shell or the chassis.

Anchorage points to the chassis/monocoque homologated by ASNs :

They may be used.

Their design is free.

The homologation certificate must attest that their resistance complies with Art. 253-6.2.4.3 and it must specify for which FIA standard the safety harnesses have been homologated.

This must be demonstrated by static load tests or arithmetical proof (carried out by a company approved by the ASN or included in FIA Technical List n°4 or n°35 respectively).

Under these load cases, the stress level of materials of car components under load must remain below their respective

príslušnou medzou pevností v ťahu. Po uvoľnení záťaže by navyše nemala existovať žiadna konštrukčná porucha niektorej časti.

ultimate tensile strength.

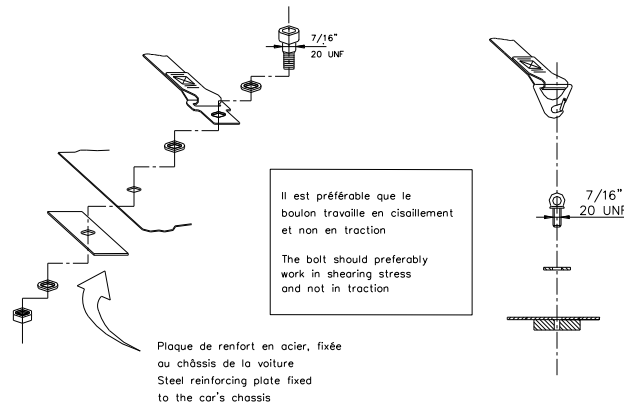
Furthermore, there should be no structural failure of any part once the load is released.

6.2.4.2 Uchytenie na šasi / karosériu

Mountings to the chassis / monocoque

1) Bežný systém uchytenia: pozri Obr 253-62.

1) General mounting system : Drawing 253-62.

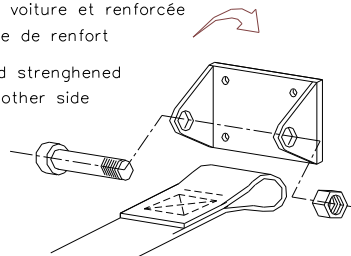


253-62

2) Spôsob uchytenia ramenného pásu : Obr. 253-63.

2) Shoulder strap mounting : Drawing 253-63.

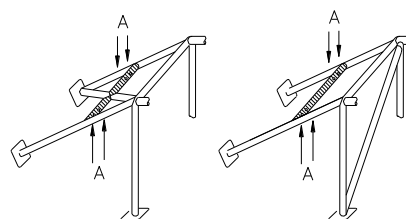
plaque fixée au châssis de la voiture et renforcée de l'autre côté par une plaque de renfort
plate fixed to the chassis and strengthened by a reinforced plate on the other side



253-63

Ramenné pásy môžu byť tiež uchytené o bezpečnostnú klieťku, alebo o vystužujúcu tyč slučkou a môžu byť tiež uchytené do horných uchyťavacích bodov zadných pásov, alebo môžu byť uchytené, alebo opášané o priečnu vystužujúcu tyč zadných vzper klieťky (pozri Obr. 253-66), alebo na priečnu trubku zosilnenia podľa Obrázkov 253-18, 253-26, 253-27, 253-28 or 253-30.

The shoulder straps may also be fixed to the safety cage or to a reinforcement bar by means of a loop and may also be fixed to the top anchorage points of the rear belts or be fixed or leaning on a transverse reinforcement welded between the backstays of the cage (see Drawing 253-66) or on transverse tubular reinforcements according to Drawings 253-18, 253-26, 253-27, 253-28 or 253-30.



Ⓐ trous de montage pour harnois
mounting holes for harness

253-66

V takomto prípade musí priečna vystužujúca vzpera spĺňať nasledujúce podmienky:

- musí to byť trubka s rozmermi minimálne 38 mm x 2,5 mm alebo 40 mm x 2 mm vyrobená z jedného kusu, zo za studena ťahanej uhlíkovej ocele s minimálnou pevnosťou v ťahu 350 N/mm².

- výška umiestnenia vystužujúcej vzpery musí byť taká, aby montáž ramenných pásov bola v súlade s Článkom 253-6.2.3

- Pásy môžu byť uchytené opášaním, alebo priskrutkovaním, ale v tomto prípade musí byť privarená pre každý montážny bod vložka (pre rozmery pozri Obr. 253-67).

Tieto vložky musia byť umiestnené vo vyztužovacej rúrke a pásy musia byť k nim prichytené skrutkami M12 8.8 (norma ISO, minimálne), alebo 7/16 UNF.

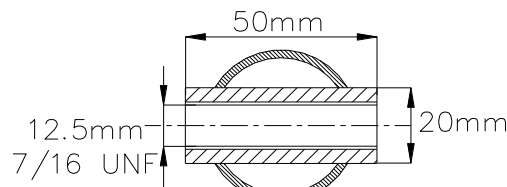
In this case, the use of a transverse reinforcement is subject to the following conditions :

- The transverse reinforcement must be a tube measuring at least 38 mm x 2.5 mm or 40 mm x 2 mm, made from cold drawn seamless carbon steel, with a minimum tensile strength of 350 N/mm²

- The height of this reinforcement must be such that the installation of the shoulder straps is in compliance with Art. 253-6.2.3

- The straps may be attached by looping or by screws, but in the latter case an insert must be welded for each mounting point (see Drawing 253-67 for the dimensions).

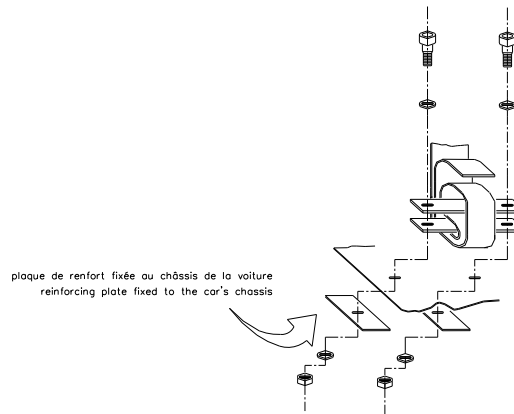
These inserts must be positioned in the reinforcement tube and the straps must be attached to them using bolts of M12 8.8 (ISO standard, minimum) or 7/16UNF specification.



253-67

3) Spôsob uchytenia rozkrokového pásu : Obr. 253-64.

3) Crotch strap mounting : Drawing 253-64.



253-64

6.2.4.3 Tuhosť uchyťovacích bodov :

Každý nový vytvorený uchyťovací bod na karosérii (šasi) musí byť vystužený oceľovou platňou s minimálnou plochou 40 cm² a s minimálnou hrúbkou 3 mm, ktorá musí odolať záťaži 15 kN.

Resistance of anchorage points :

Each new anchorage point on the shell (chassis) must be reinforced with a steel plate with a surface area of at least 40 cm² and a thickness of at least 3 mm and must be able to withstand a load of 15 kN.

6.3 Použitie

Bezpečnostné pásy musia byť použité podľa homologácie, bez akýchkoľvek úprav, alebo odstraňovania častí a v súlade s pokynmi výrobcu.

Účinnosť a životnosť bezpečnostných pásov priamo súvisí so spôsobom ich montáže, použitia a údržby.

Use

A safety harness must be used in its homologation configuration without any modifications or removal of parts, and in conformity with the manufacturer's instructions.

The effectiveness and longevity of safety harnesses are directly related to the manner in which they are installed, used and maintained.

Elastické prvky uchytené k ramenným pásom sú zakázané

Elastic devices attached to the shoulder straps are forbidden.

Pásy musia byť vymenené po každej vážnej havárii, alebo pokiaľ je tkanina narezaná, rozstrapkaná, alebo zoslabená vplyvom pôsobenia chemikálií, alebo slnka.

Musia byť tiež vymenené ak sú kovové časti, alebo spony ohnuté, zdeformované, alebo hrdzavé.

Všetky pásy, ktoré dokonale nefungujú musia byť vymenené.

The harnesses must be replaced after every severe collision, and whenever the webbing is cut, frayed or weakened due to the actions of chemicals or sunlight.

They must also be replaced if metal parts or buckles are bent, deformed or rusted.

Any harness which does not function perfectly must be replaced.

Či. 7 HASIACE PRÍSTROJE – HASIACE SYSTÉMY

Nasledujúce látky sú zakázané : BCF, NAF.

EXTINGUISHERS – EXTINGUISHING SYSTEMS

The use of the following products is prohibited: BCF, NAF.

7.1 Použitie

Application

7.1.1 Pre rally :

Platia články 7.2 a 7.3.

Sú odporúčané hasiace systémy a ručné hasiace prístroje v súlade s Normou FIA 8865-2015 (Technický list č.52)

In rallies:

Articles 7.2 and 7.3 apply.

Extinguishing systems and Manual extinguishers in compliance with FIA Standard 8865-2015 (Technical List n°52) are recommended.

Hasiace systémy podľa Normy FIA 8865-2015 (Technický list č.52) sú povinné pre nasledovné vozidlá :

Extinguishing systems in compliance with FIA Standard 8865-2015 (Technical List n°52) are compulsory for the following cars:

- Vozidlá WRC homologované po 01.01.2017 v súlade s homologačným rozšírením 400/01 WRC a s Článkom 255A Prílohy J z roku 2021.
- Vozidlá WRC homologované po 01.01.2015 v súlade s homologačným rozšírením 300/01 WRC a s Článkom 255A Prílohy J z roku 2016
- Vozidlá WRC homologované po 01.01.2014 v súlade s homologačným rozšírením 200/01 WRC a s Článkom 255A Prílohy J
- Vozidlá WRC homologované pred 31.12.2013 v súlade s homologačným rozšírením 100/01 KSR, ako aj s ich WR

- World Rally Cars homologated as from 01.01.2017 in compliance with homologation extension 400/01 WRC and with Art. 255A of 2021 Appendix J.
- World Rally Cars homologated as from 01.01.2015 in compliance with homologation extension 300/01 WRC and with Art. 255A of 2016 Appendix J.
- World Rally Cars homologated as from 01.01.2014 in compliance with homologation extension 200/01 WRC and with Art. 255A of Appendix J.
- World Rally Cars homologated before 31.12.2013 in compliance with homologation extension 100/01 KSR and

rozšírením a s Článkom 255A z roku 2013 Prílohy J.

- Vozidlá Super 2000 (rally) v súlade s článkom 255A Prílohy J z roku 2013.
- Vozidlá skupiny Rally2 v súlade s Článkom 261 Prílohy J
- Vozidlá skupiny R-GT homologované od 01.01.2020 v súlade s Článkom 256 Prílohy J
- Vozidlá skupiny R-GT v súlade s Článkom 256 Prílohy J roku 2019
- Vozidlá skupiny Rally5, Rally4 a Rally3 v súlade s Článkom 260 Prílohy J
- Vozidlá skupiny R3/R3T homologované pred 31. 12.2019 v súlade s Článkom 260/260D Prílohy J roku 2019
- Vozidlá skupiny R1 a R2 homologované pred 31. 12.2018 v súlade s Článkom 260 Prílohy J

7.1.2 Pre súťaže na okruhu, slalom a preteky do vrchu :
Platia články 7.2 alebo 7.3.
Sú odporúčané hasiace systémy a ručné hasiace prístroje v súlade s Normou FIA 8865-2015 (Technický list č.52)

7.2 Montované systémy

7.2.1 Všetky vozidlá musia byť vybavené hasiacim systémom, v súlade s Normami FIA pre plombovateľné Hasiace systémy v súťažných vozidlách (1999), alebo s Normou FIA 8865-2015.(pozri Článok 7.1)
Systém sa musí použiť v súlade s pokynmi výrobcu, alebo v súlade s Technickými listami č.16, alebo č.52.

Pri rally musí byť minimálny objem hasiacej látky systému podľa Technického listu č.16 3kg.

7.2.2 Všetky nádrže hasiacich systémov musia byť dostatočne uchytené a musia byť v priestore pre posádku. Nádrže hasiacich systémov môžu byť umiestnené aj v batožinovom priestore pod podmienkou, že sa nachádzajú najmenej 300 mm od vonkajšieho obrysu vozidla vo všetkých horizontálnych smeroch..
Musia byť zabezpečené minimálne dvomi kovovými páskami uzatváranými skrutkovými zámkami a celý zabezpečovací systém musí odolať spomaleniu 25 g.
Vyžadujú sa poistky proti bočnému vysunutiu tlakovej nádoby z držiaku..
Materiál použitý na zabezpečovacie systémy musí fungovať v teplotnom rozmedzí -15°C a +80°C
Všetky časti hasiaceho zariadenia, vrátane príslušenstva a trysiek, musia byť ohňovzdorné.
Potrubia z plastickej hmoty sú zakázané a povinné sú kovové potrubia (pokiaľ nie je špecifikované inak).

7.2.3 Jazdec (a spolujazdec, ak je prítomný) musí byť schopný spustiť hasiaci systém ručne, sediac v sedadle, pripútaný bezpečnostnými pásmi a s volantom na svojom mieste.

Elektrický aktivačný systém (elektrická skrinka) musí byť namontovaná na takom mieste, aby boli svetlá stavu viditeľné pre činníka súťaže bez toho, aby sa museli demontovať akékoľvek diely vozidla, keď posádka normálne sedí.

Nie je povolené namontovať elektrickú skrinku pod sedadlo.

Okrem toho musí byť spôsob spúšťania kombinovaný aj prerušovačom na vonkajšej strane vozidla. Musí byť označený červeným písmenom "E" v bielom kruhu s červeným lemom, minimálneho priemeru 10 cm.

Pri vozidlách typu Rally1 a WRC musí vonkajšie, alebo vnútorné spustenie hasiaceho systému spôsobiť zastavenie motora a odpojenie batérie.

7.2.3 Jazdec (a spolujazdec, ak je prítomný) musí byť schopný spustiť hasiaci systém ručne, sediac v sedadle, pripútaný bezpečnostnými pásmi a s volantom na svojom mieste.

Okrem toho musí byť spôsob spúšťania kombinovaný aj prerušovačom na vonkajšej strane vozidla. Musí byť označený červeným písmenom "E" v bielom kruhu s červeným lemom, minimálneho priemeru 10 cm.

with its WR extension, as well as with Art. 255A of 2013 Appendix J.

- Super 2000 (Rallies) cars in compliance with Art. 255A of 2013 Appendix J.
- Group Rally2 cars in compliance with Art.261 of AppendixJ
- Group R-GT cars homologated as from 01.01.2020 in compliance with Art. 256 of Appendix J.
- Group R-GT cars in compliance with Art. 256 of 2019 Appendix J.
- Group Rally5, Rally4 and Rally3 cars in compliance with Art. 260 of Appendix J.
- Group R3/R3T cars homologated before 31.12.2019 in compliance with Art. 260/260D of 2019 Appendix J.
- Group R1 and R2 cars homologated before 31.12.2018 in compliance with Art. 260 of Appendix J.

In circuit competitions, slaloms, hill climb:

Article 7.2 or 7.3 applies.

Extinguishing systems and Manual extinguishers in compliance with FIA Standard 8865-2015 (Technical List n°52) are recommended.

Systems mounted

All cars must be equipped with an extinguishing system in compliance with FIA Standards for plumbed-in Fire Extinguisher Systems in Competition Cars (1999) or with FIA Standard 8865-2015 (see Art. 7.1).

The system must be used in accordance with the manufacturer's instruction and with Technical List n°16 or n°52.

In rallies, the minimum quantity of extinguishant for system of Technical List n°16 must be 3 kg.

All extinguisher containers must be adequately protected and must be situated within the cockpit.

The container may also be situated in the luggage compartment on condition that it is at least 300 mm from the outer edges of the bodywork in all horizontal directions.

It must be secured by a minimum of 2 screw-locked metallic straps and the securing system must be able to withstand a deceleration of 25 g.

Anti-torpedo tabs are required.

The material of the securing system must operate within the -15°C to +80°C temperature range.

All extinguishing equipment must withstand fire, including the attachments of lines and nozzles.

Plastic pipes are prohibited and metal pipes are obligatory (unless specified otherwise).

The driver (and co-driver where applicable) must be able to trigger the extinguishing system manually when seated normally with his safety harnesses fastened and the steering wheel in place.

The electric activation system (electrical box) shall be installed in a location where the status lights are visible to a competition official without dismantling any vehicle components when the occupant(s) is(are) seated normally.

It is not permitted to install the electrical box under the seat

Furthermore, a means of triggering from the outside must be combined with the circuit-breaker switch. It must be marked with a letter "E" in red inside a white circle of at least 10 cm diameter with a red edge.

For Rally1 and WRC type cars, the triggering of an external or internal extinguisher must compulsorily bring about engine and battery cut-off.

The driver (and co-driver where applicable) must be able to trigger the extinguishing system manually when seated normally with his safety harnesses fastened and the steering wheel in place.

Furthermore, a means of triggering from the outside must be combined with the circuit-breaker switch. It must be marked with a letter "E" in red inside a white circle of at least 10 cm diameter with a red edge.

<p>Pri vozidlách typu Rally1 a WRC musí vonkajšie, alebo vnútorné spustenie hasiaceho systému spôsobiť zastavenie motora a odpojenie batérie.</p> <p>7.2.4 Systém musí pracovať vo všetkých polohách.</p> <p>7.2.5 Hasiace trysky musia byť vhodné pre danú hasiacu látku a nesmú smerovať priamo na hlavy posádky.</p> <p>7.3 Ručné hasiace prístroje</p> <p>7.3.1 Každé vozidlo musí byť vybavené jedným, alebo dvoma hasiacimi prístrojmi v súlade s Článkom 7.3.2 až 7.3.5 nižšie uvedenými, alebo v súlade s FIA normou 8865-2015 (Články 7.3.2 až 7.3.5 nižšie uvedené, neplatia v druhom prípade).</p> <p>Maistrovstvá FIA od 01.01.2024 / Vozidlá Rally Všetky vozidlá musia byť vybavené dvomi hasiacimi prístrojmi v súlade s Článkami 7.3.2 až 7.3.5, tu uvedenými, alebo v súlade s FIA normou 8865-2015 (v takom prípade sa články 7.3.2 až 7.3.5 neuplatňujú). Povolené hasiace prístroje pre vozidlá Rally 1 : pozri Článok 253-18.23. Montáž druhého ručného hasiaceho prístroja : musí byť v súlade s Článkom 7.3.6, nižšie uvedeným. Umiestnenie môže byť buď v priestore pre posádku, alebo v batožinovom priestore. Od 01.01.2024 musí byť najmenej jeden z dvoch povinných ručných hasiacich prístrojov prípustný pre hasenie vysokého napätia (pozri Článok 253-18.23). Od 01.01.2026 musia byť oba povinné ručné hasiace prístroje prípustný pre hasenie vysokého napätia (pozri Článok 253-18.23).</p> <p>7.3.2 <u>Povolené hasiace látky sú:</u> AFFF, 4F Universal, FX G-TEC, Viro3 , prášok, alebo akékoľvek iné hasiaca látka homologovaná FIA.</p> <p>7.3.3 <u>Minimálne množstvo hasiacej látky :</u> AFFF : 2,4 litra 4F Universal 2,4 litra FX G-TEC: 2,0 kg Viro3 2,0 kg Novac 1230 2,0 kg Prášok : 2,0 kg</p> <p>7.3.4 <u>Všetky hasiace prístroje musia byť natlakované podľa hasiacej látky nasledovne :</u></p> <p>AFFF : podľa pokynov výrobcu 4F Universal podľa pokynov výrobcu FX G-TEC at Viro3 : podľa pokynov výrobcu Zero 360 : podľa pokynov výrobcu Prášok : 8 bar minimum, 13,5 bar maximum</p> <p>Okrem toho pri látke AFFF, alebo 4F Universal musia byť prístroje vybavené systémom, ktorý umožňuje kontrolovať tlak obsahu.</p> <p>7.3.5 <u>Na hasiacom prístroji musia byť viditeľné nasledujúce informácie:</u> - obsah - typ hasiacej látky - hmotnosť, alebo objem hasiacej látky - dátum najbližšej kontroly, ktorá musí byť vykonaná najneskôr dva roky buď od naplnenia prístroja, alebo od poslednej kontroly, alebo od dátumu skončenia životnosti.</p> <p>7.3.6 Všetky prístroje musia byť náležite ochránené. Ich prichytenie musí vydržať spomalenie 25 g</p> <p>Sú povolené len kovové pásky s rýchlo rozotváracími sponami (minimálne dve). Vyžadujú sa poistky proti bočnému vysunutiu tlakovej nádoby z držiaku..</p>	<p>For Rally1 and WRC type cars, the triggering of an external or internal extinguisher must compulsorily bring about engine and battery cut-off.</p> <p>The system must work in all positions.</p> <p>Extinguisher nozzles must be suitable for the extinguishant and be installed in such a way that they are not directly pointed at the occupants' heads.</p> <p>Manual extinguishers</p> <p>All cars must be fitted with one or two fire extinguishers in compliance with Article 7.3.2 to 7.3.5 hereunder or with FIA Standard 8865-2015 (Article 7.3.2 to 7.3.5 hereunder do not apply in the latter case).</p> <p>FIA Championships as from 01.01.2024 / Rally Cars: All cars must be fitted with two fire extinguishers in compliance with Articles 7.3.2 to 7.3.5 hereunder or with FIA Standard 8865-2015 (Articles 7.3.2 to 7.3.5 hereunder do not apply in the latter case). Permitted extinguishants for Rally 1 cars: see Article 253-18.23. Installation of the second manual extinguisher: in accordance with Article 7.3.6 below. It can be installed in the cockpit or the luggage compartment.</p> <p>As from 01.01.2024, at least one of the two compulsory manual extinguishers must be High Voltage compatible (see Article 253-18.23). As from 01.01.2026, both manual extinguishers must be High Voltage compatible (see Article 253-18.23).</p> <p><u>Permitted extinguishants:</u> AFFF, 4F Universal, FX G-TEC, Viro3, powder or any other extinguishant homologated by the FIA.</p> <p><u>Minimum quantity of extinguishant:</u> AFFF: 2.4 litres 4F Universal 2.4 litres FX G-TEC: 2.0 kg Viro3: 2.0 kg Novac 1230 2,0 kg Powder: 2.0 kg</p> <p><u>All extinguishers must be pressurised according to the contents:</u></p> <p>AFFF: in accordance with the manufacturer's instructions 4F Universal in accordance with the manufacturer's instructions FX G-TEC and Viro3: in accordance with the manufacturer's instructions Zero 360: in accordance with the manufacturer's instructions Powder: 8 bar minimum, 13.5 bar maximum</p> <p>Furthermore, each extinguisher when filled with AFFF or 4F Universal must be equipped with a means of checking the pressure of the contents.</p> <p><u>The following information must be visible on each extinguisher:</u> - capacity - type of extinguishant - weight or volume of the extinguishant - date the extinguisher must be checked, which must be no more than two years after either the date of filling or the date of the last check, or corresponding expiry date.</p> <p>All extinguishers must be adequately protected. Their mountings must be able to withstand a deceleration of 25 g. Furthermore, only quick-release metal fastenings (two minimum), with metal straps, are accepted. Anti-torpedo tabs are required.</p>
---	--

7.3.7 Hasiace prístroje musia byť ľahko dostupné jazdcovi a spolujazdcovi.

The extinguishers must be easily accessible for the driver and the co-driver.

Čl. 8 BEZPEČNOSTNÉ KLIETKY

SAFETY CAGES

Pre vozidlá nehomologované FIA sa pod odvolávkou na datum homologácie rozumie datum prvého vystavenia Technického preukazu.

Články 8.1, 8.2 a 8.3 tu uvedené sa týkajú len bezpečnostných klieťok vozidiel **homologovaných od 01.01.2021**

Pre bezpečnostné klieťky vozidiel **homologovaných pred 01.01.2021** platia Články 253-8 Prílohy J z roku 2020

Pre bezpečnostné klieťky vozidiel **homologovaných pred 01.01.2017** platia Články 253-8 Prílohy J z roku 2016

For cars not homologated with the FIA, the reference to the date of homologation must be understood as the date on which the technical passport was first issued.

Articles 8.1, 8.2 and 8.3 hereafter apply only to safety cages of cars **homologated as from 01.01.2021**

For safety cages of cars **homologated before 01.01.2021**, refer to Articles 253-8 of the 2020 Appendix J.

For safety cages of cars **homologated before 01.01.2017**, refer to Articles 253-8 of the 2016 Appendix J.

8.1 Všeobecne

General

Montáž bezpečnostnej klieťky je povinná.

Posádka vo vozidle musí byť vždy v priestore ohraničenom bezpečnostnou klieťkou.

The fitting of a safety cage is compulsory.

The occupants installed in the vehicle must always be within the volume define by the safety cage structure.

Pokým nie je v príslušných technických predpisoch uvedené inak, môže byť buď :

Unless otherwise stated in the applicable technical regulations, it may be either :

a) Homologovaná, alebo certifikovaná ASN podľa homologačných predpisov FIA pre bezpečnostné klieťky ;

Homologated or Certified by an ASN according to the FIA homologation regulations for safety cages ;

Technickým komisárom musí byť predložená autentická kópia homologizačného dokumentu alebo osvedčenia s rovnakými číslami, schválená ASN a podpísaná kvalifikovanými technikmi zastupujúcimi výrobcu klieťky

An authentic copy of the homologation document or certificate bearing the same numbers, approved by the ASN and signed by qualified technicians representing the cage manufacturer, must be presented to the competition's scrutineers.

Klieťka musí byť individuálne identifikovaná identifikačným štítkom v súlade s identifikačným štítkom na autentickej kópii dodanej ASN.

The cage must be individually identified by an identification plate in compliance with that featuring on the authentic copy delivered by the ASN.

Tento štítok sa nemôže presúvať a nemôže sa dočasne pripevňovať ku klieťke

This plate cannot be moved and cannot be affixed temporarily to the cage..

b) Homologovaná FIA podľa homologačných predpisov FIA pre bezpečnostné klieťky.

Homologated by the FIA according to the FIA homologation regulations for safety cages.

Musí byť popísaná, alebo byť predmetom rozšírenia k homologačnému listu vozidla, homologovaného FIA.

It must be described in or be the subject of an extension to the homologation form of the vehicle homologated by the FIA.

Kupujúci musí obdržať od výrobcu očíslovaný certifikát prislúchajúci k nej..

The purchasers must receive from the car manufacturer a numbered certificate corresponding to this.

Pre nasledovné vozidlá je povinná klieťka homologovaná FIA :

For the following cars, the cage must compulsorily be homologated by the FIA :

VR5 (alebo VRa2) Variant, Super 2000 Rally Kit Variant, WRC Variant.

VR5 (or VRa2) Variant, Super 2000 Rally Kit Variant, World Rally Car Variant.

8.2 Definície

Definitions

8.2.1 Oblúk

Rollbar

Rúrkový rám z jedného kusu, vytvárajúci oblúk, s dvomi montážnymi pátkami.

Single piece tubular frame forming a hoop with two mountings.

8.2.2 Hlavný oblúk

Main rollbar

Priečny a skoro zvislý oblúk, umiestnený vo vozidle z jeho jednej strany na druhú stranu hneď za prednými sedadlami.

Transverse and near-vertical hoop located across the vehicle just behind the front seats.

8.2.3 Predný oblúk

Front rollbar

Podobný hlavnému oblúku, ale jeho tvar kopíruje stĺpiky a horné rohy čelného skla.

Similar to main rollbar but its shape follows the windscreen pillars and top screen edge.

8.2.4 Bočný oblúk

Lateral rollbar

Skoro pozdĺžny a skoro kolmý oblúk umiestnený na oboch stranách priestoru pre posádku, predný stĺpik kopíruje stĺpik čelného skla a zadný stĺpik, ktorý je skoro kolmý a umiestnený hneď za prednými sedadlami.

Near-longitudinal and near-vertical rollbar located each side of the cockpit, the front pillar of which follows the windscreen pillar and the rear pillar of which is near-vertical and located just behind the front seats.

...

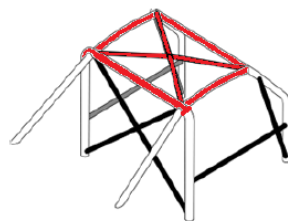
8.2.5 Bočný poloblúk

Lateral half-rollbar

Zhodný s bočným oblúkom, ale bez zadného stĺpika.

Identical to the lateral rollbar but without the rear pillar.

<p>8.2.6 Pozdĺžny diel</p> <p>Skoro pozdĺžna rúrka z jedného kusu, spájajúca horné časti predného a hlavného oblúka .</p>	<p>Longitudinal member</p> <p>Near-longitudinal single piece tube joining the upper parts of the front and main rollbars.</p>
<p>8.2.7 Priechny diel</p> <p>Skoro priečna rúrka z jedného kusu, spájajúca horné časti bočných póloblúkov, alebo bočných oblúkov.</p>	<p>Transverse member</p> <p>Near-transverse single piece tube joining the upper parts of the lateral half-rollbars or of the lateral rollbars.</p>
<p>8.3 Použitie</p> <p>Akkoľvek úpravy na homologovaných, alebo certifikovaných kliečkach sú zakázané.</p> <p>Za úpravu sa považuje každý proces vykonaný na kliečke opracovaním, zváraním, ktorý spôsobí trvalú zmenu materiálu, alebo kliečky.</p> <p>Všetky opravy na homologovanej, alebo certifikovanej bezpečnostnej kliečke, poškodenej haváriou, môže vykonať výrobca kliečky, alebo s jeho súhlasom.</p> <p>Chrómovanie celej, alebo časti kliečky je zakázané.</p> <p>Rúrky bezpečnostnej kliečky nesmú prepravovať žiadne tekutiny, ani iné látky.</p> <p>Bezpečnostná kliečka nesmie príliš brániť nastupovaniu a vystupovaniu jazdca a spolujazdca.</p> <p><u>V priestore pre posádku je vedenie nasledujúcich prvkov medzi bokom karosérie a bezpečnostnou kliečkou zakázané :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -elektrické káble -potrubí prenášajúcich kvapaliny (okrem kvapaliny do ostrekovačov skla) -potrubí hasiaceho systému <p>Prvky môžu vnikáť do priestoru pre posádku cez prístrojovú dosku a obloženie.</p> <p>Rozoberateľné spoje, ktoré sa môžu použiť na homologovanej kliečke, nesmú byť po namontovaní zavarené.</p> <p>Aby sa dala kliečka účinne zabudovať do karosérie, môže sa pôvodné vnútorné obloženie upraviť v oblasti okolo bezpečnostnej kliečky, alebo jej montážnych bodov, vyrezaním, alebo ohnutím.</p> <p>Tieto úpravy však nesmú viesť k odstráneniu celých dielov čalúnenia, alebo obloženia.</p> <p>Ak je to nevyhnutné, môže sa poistková skrinka premiestniť, aby sa dala bezpečnostná kliečka uchytiť.</p> <p>V miestach kde môže prísť ku kontaktu tel posádky s bezpečnostnou kliečkou sa musí na ochranu použiť ohňoodolné obloženie.</p> <p>Všetky trubky kliečky označené na Obrázku 253-68 a všetky vystuženia strechy sa musia obložiť obložením podľa normy FIA 8857-2001 typ A (pozri technický list č.23) Každé obloženie musí byť tak pripevnené na trubku, že nesmie byť pohyblivé.</p> <p><u>Použitie:</u></p> <p>Pre všetky kategórie.</p> <p>Pri súťažiach bez spolujazdca je obloženie povinné len na strane jazdca</p>	<p>Use</p> <p>Any modification to a homologated or certified safety cage is forbidden.</p> <p>To be considered as a modification, any process made to the cage by machining, welding, that involves a permanent modification of the material or the safety cage.</p> <p>All repairs to a homologated or certified safety cage, damaged after an accident must be carried out by the manufacturer of the cage or with his approval.</p> <p>The chromium plating of all or part of the cage is forbidden.</p> <p>Tubes of the safety cages must not carry fluids or any other item.</p> <p>The safety cages must not unduly impede the entry or exit of the driver and co-driver.</p> <p><u>Inside the cockpit, the passage of the following elements between the side members of the bodyshell and the safety cage is forbidden :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Electric cables • Lines carrying fluids (except windscreen washer fluid) • Lines of the extinguishing system. <p>Members may intrude into the occupant's space in passing through the dashboard and trims.</p> <p>Dismountable joints possibly used on the homologated safety cage must not be welded once assembled.</p> <p>To achieve an efficient mounting to the bodyshell, the original interior trim may be modified around the safety cages and their mountings by cutting it away or by distorting it.</p> <p>However, this modification does not permit the removal of complete parts of upholstery or trim.</p> <p>Where necessary, the fuse box may be moved to enable a safety cage to be fitted.</p> <p>Where the occupants' bodies could come into contact with the safety cage, flame retardant padding must be provided for protection.</p> <p>All tubes of the cage identified on Drawing 253-68 and all roof reinforcements must be fitted with paddings in compliance with FIA standard 8857-2001 type A (see Technical List n°23). Each padding must be fixed in such a way that it is not moveable from the tube.</p> <p><u>Application :</u></p> <p>For all categories.</p> <p>For competitions without co-driver, paddings are compulsory on driver's side only.</p>



253-68

<p>Čl. 9 VÝHLAD DOZADU</p> <p>Výhľad dozadu musí byť zaistený dvomi vonkajšími spätnými zrkadlami (jedno na pravej strane a druhé na ľavej strane). Tieto zrkadlá môžu byť štandardného prevedenia.</p> <p>Každé spätné zrkadlo musí mať odrazovú plochu minimálne 90 cm².</p> <p>Vnútorné spätné zrkadlo je voliteľné.</p> <p><u>použitie:</u></p>	<p>REAR VIEW</p> <p>Rearward visibility must be ensured by two external rear-view mirrors (one on the right and one on the left). These rear-view mirrors may be as standard.</p> <p>Each rear-view mirror must have a reflecting surface of at least 90 cm².</p> <p>An inside rear-view mirror is optional.</p> <p><u>Application:</u></p> <p>Groups N, A, R (or Rally5/4/3/2), R-GT, Super 2000 Rallies and</p>
--	---

	<p>Skupina N, A, R (alebo Rally5/4/3/2), R-GT, Super 2000 Rally a WRC</p> <p>Výrez v obale spätného zrkadla (s maximálnou plochou 25 cm² na zrkadlo) je povolený pre vetranie priestoru pre posádku.</p> <p>Dvere nožní, za účelom montáže spätného zrkadla, upraviť výrezaním otvoru s plochou maximálne 25 cm².</p> <p><u>Použitie:</u> I en pri rally, Skupiny N, A, R(alebo Rally5/4/3/2), R-GT ,Super 2000 Rally a WRC.</p>
<p>Čl.. 10 ŤAŽNÉ OKO</p> <p>Všetky vozidlá, na všetkých súťažiach, musia byť vybavené predným a zadným ťažným okom. Toto ťažné oko sa použije len ak sa vozidlo môže voľne pohybovať . Musí byť jasne viditeľné a natreté na žltó, červenó, alebo oranžovo</p>	<p>TOWING-EYE</p> <p>All cars must be equipped with a rear and front towing-eye for all competitions. This towing-eye will only be used if the car can move freely.</p> <p>It must be clearly visible and painted in yellow, red or orange.</p>
<p>Čl.. 11 OKNÁ / SIETE</p> <p>11.1 Okná :</p> <p>Okná musia byť schválené pre cestnú prevádzku, označenie je pre kontrolu. Pri vozidlách so 4, alebo 5 dverami môže byť časť medzi hornou časťou okna zadných dverí a hornou časťou zadných dverí upravená medzikusom, ak je zaistené, že nemá inú funkciu len vetrať priestor pre posádku a že nepresahuje za vonkajší povrch okna. Čelné sklo musí byť z lepeného skla. Na vonkajšom povrchu môže byť použitá jedna, alebo viac vrstiev priehľadnej, bezfarebnej fólie (s maximálnou celkovou hrúbkou 400 mikróvov), pokiaľ to nie zakázané dopravnými predpismi krajiny (krajín), v ktorej sa súťaž uskutočňuje. Protisľnečná clona na čelnom skle je povolená pod podmienkou, že umožňuje posádke vidieť dopravné značenie (semafory, dopravné značky...). Použitie tónovaných skiel a/alebo bezpečnostných fólií je dovolené na bočných a zadných sklách. V takýchto prípadoch musí osoba stojaca 5 m od vozidla vidieť jazdca a predmety vo vozidle. <u>Len pre rally :</u></p> <p>11.1.1 Použitie priehľadnej a bezfarebnej fólie proti triešteniu (maximálnej hrúbky 100 mikróvov) je povinné na bočných a strešných oknách, pokiaľ nie sú z polykarbonátu. Zadné bočné a strešné okná môžu byť opatrené postriebrenou, alebo tónovanou fóliou (pozri podmienky nižšie) namiesto priehľadnej a bezfarebnej fólie proti triešteniu. <u>Použitie postriebrenej, alebo tónovanej fólie je dovolené na zadných bočných oknách, na zadných oknách a na strešnom okne za nasledovných podmienok :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Strieborné, alebo tónované fólie uchytené na zadných bočných oknách musia mať otvory zhodné s povrchom kruhu o priemere 70mm, aby bolo zvonku vidieť jazdca a predmety vo vozidle. - Toto nariadenie musí byť spomenuté v zvláštnych ustanoveniach súťaže. <p>11.2 Siete :</p> <p>Pre súťaže na okruhu je použitie sietí prichytených k bezpečnostnej klietke povinné. <u>Tieto siete musia spĺňať nasledovné parametre:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - minimálna hrúbka pásky : 19 mm. - minimálna veľkosť oka : 25 x 25 mm. - maximálna veľkosť oka : 60 x 60 mm. <p>a musia uzatvárať otvor okna po stred volantu.</p>	<p>WINDOWS / NETS</p> <p>Windows:</p> <p>The windows must be certified for road use, their marking standing as proof. For cars with 4 or 5 doors, an intermediate part may be fitted between the upper part of the window and the upper part of the rear door window opening, provided that it has no function other than to ventilate the cockpit and that it does not protrude beyond the exterior surface of the window.</p> <p>The windscreen must be made of laminated glass. It may be fitted with one or several transparent and colourless films (maximum total thickness of 400 microns) on its outer surface unless this is forbidden by the traffic regulations of the country(ies) through which the competition is run. A sun strip for the windscreen is authorised, on condition that it allows the occupants to see the road signs (traffic lights, traffic signs...).</p> <p>The use of tinted glass and/or safety film is permitted in side and rear windows. In such cases it must be possible for a person situated 5 m from the car to see the driver as well as the contents of the car. <u>In rallies only:</u></p> <p>The use of transparent and colourless anti-shatter films (maximum thickness : 100 microns) is compulsory on side and sunroof windows, unless they are in polycarbonate.</p> <p>Rear side and sunroof windows may use silvered or tinted films (see conditions below) in replacement of transparent and colourless anti-shatter films</p> <p><u>The use of silvered or tinted films is authorised, on the rear side windows on the rear windows and on the sunroof, on the following conditions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Silvered or tinted films fitted on rear side windows must have an opening equivalent to the surface of a circle of 70 mm in diameter so that the driver as well as the contents of the car may be seen from the outside. - This authorisation must be mentioned in the supplementary regulations of the competition. <p>Nets:</p> <p>For competitions on circuits, the use of nets affixed to the safety cage is mandatory. <u>These nets must have the following characteristics :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimum width of the strips : 19 mm - Minimum size of the meshes : 25 x 25 mm. - Maximum size of the meshes : 60 x 60 mm. <p>and must close up the window opening to the centre of the steering wheel.</p>
<p>Čl.. 12 BEZPEČNOSTNÉ UCHYTÁVACIE ZARIADENIE ČELNÉHO SKLA</p> <p>Takéto zariadenie je ľubovoľné. <u>Použitie:</u> pre Skupiny N, A</p>	<p>SAFETY FIXING DEVICES FOR WINDSCREEN</p> <p>Such devices may be used freely. <u>Application:</u> Groups N, A</p>
<p>Čl.. 13 HLAVNÝ ODPOJOVAČ</p>	<p>GENERAL CIRCUIT BREAKER</p>

Hlavný odpojovač musí prerušiť všetky elektrické obvody (batériu, alternátor, alebo dynamo, osvetlenie, klaksón, zapalovanie, elektrické riadenie apod.) a musí tiež zastaviť motor.

Pri dieselových motoroch, ktoré nemajú elektronicky riadené vstrekovanie, musí byť hlavný odpojovač spojený so zariadením, ktoré uzatvorí prívod paliva do motora.

Musí byť v nevýbušnom vvyhotovení a musí sa dať ovládať zvnútra aj zvonku vozidla.

Pri uzavretých vozidlách je ovládanie povinne umiestnené pri spodnom okraji čelného skla. Musí byť označený červeným bleskom v modrom, bielo orámovanom trojuholníku so stranou najmenej 12 cm.

Toto vonkajšie ovládanie sa vzťahuje len pre uzavreté vozidlá.

Použitie: Montáž je povinná pre všetky vozidlá, ktoré sa zúčastňujú pretekov na okruhoch, v rally, alebo pretekov do vrchu. Pre ostatné súťaže je doporučená.

The general circuit breaker must cut all electrical circuits, battery, alternator or dynamo, lights, hooters, ignition, electrical controls, etc.) and must also stop the engine.

For Diesel engines having no electronically controlled injectors, the circuit breaker must be coupled with a device cutting off the intake into the engine.

It must be a spark-proof model and must be accessible from inside and outside the car.

As for the outside, the triggering system of the circuit breaker must compulsorily be situated at the lower part of the windscreen mountings for closed cars. It must be marked by a red spark in a white-edged blue triangle with a base of at least 12 cm.

This outside triggering system only concerns closed cars.

Application: Compulsory fitting for all cars taking part in speed races on circuits, in rallies, or hill-climbs.

The fitting is recommended for other competitions.

ČI. 14 PALIVOVÉ NÁDRŽE SCHVÁLENÉ FIA

14.1 Parametre FT3 1999, FT3.5 alebo FT5

Sú prípustné len tieto špecifikácie FIA

Technické parametre týchto nádrží sú k dispozícii na požiadanie na FIA.

14.1.1 Označovanie a platnosť nádrží

Každá nádrž musí mať označenie s nasledujúcimi informáciami :

- Označenie FIA normy
- Homologáčne číslo FIA
- Meno výrobcu
- Výrobné číslo
- Dátum konca platnosti

Žiadna nádrž nesmie byť používaná viac ako 5 rokov od dátumu výroby, pokiaľ nebola skontrolovaná výrobcom a znovu schválená na ďalšie dva roky.

Utesnené veko, ktoré je z nehorľavého materiálu, ľahko prístupné a rozobrateľné len za použitia náradia, musí byť namontované na kryte každej nádrže, aby sa dal skontrolovať dátum životnosti nádrže.

14.1.2 Použitie týchto špecifikácií

•Vozidlá Skupiny N a Skupina A

Musia byť vybavené bezpečnostnou palivovou nádržou typu FT3 1999, FT3.5 alebo FT5.

Nevyhnutné úpravy prem ich zabudovanie nesmú presiahnuť úpravy povolené v Článku 254 a 255 Prílohy J roku 2019.

•Vozidlá iných skupín

Pozri technické predpisy pre danú Skupinu

•Pre všetky vozidlá

Použitie bezpečnostnej peny je v nádržiach typu FT3 1999, FT3.5 alebo FT5 doporučené.

14.2 Palivové nádrže s plniacim hrdlom

14.2.1 Uplatnenie : Skupiny A a N Skupiny R1,R2,R3 Skupiny Rally5,Rally4,Rally3

Všetky vozidlá s palivovou nádržou s plniacim hrdlom , ktoré prechádza priestorom pre posádku, musia byť vybavené spätným ventilom homologovaným FIA (Technický List Č.18)..

Tento ventil, buď s "jednou klapkou, alebo dvoma klapkami" musí byť umiestnený v hrdle na strane nádrže. Plniace hrdlo je zariadenie, ktoré spája palivový plniaci otvor vozidla so samotnou nádržou.

FIA APPROVED SAFETY FUEL TANKS

Specifications FT3 1999, FT3.5 or FT5

Only these specifications are accepted by the FIA.

The technical specifications for these tanks are available, on request, from the FIA

Marking and validity of tanks

Each tank must have a marking with the following information :

- Name of the FIA standard
- FIA homologation number
- Name of the manufacturer
- Serial number
- Date of end of validity

No bladder may be used more than 5 years after the date of manufacture, unless inspected and recertified by the manufacturer for a period of up to another two years.

A leak-proof cover, made from non-flammable material, easily accessible and removable only with the use of tools, must be installed in the protection for tanks, in order to allow the checking of the validity expiry date.

Applications of these specifications

• Group N and Group A cars :

They must be equipped with an FT3 1999, FT3.5 or FT5 safety fuel tank.

Modifications necessary for its installation must not exceed those allowed by Articles 254 and 255 of the 2019 Appendix J.

• Cars of other Groups

See the technical regulations of the Group concerned.

• For all cars :

The use of safety foam in FT3 1999, FT3.5 or FT5 tanks is recommended.

Fuel tanks with filler necks

Application: Groups A and N Groups R,R2,R3 Groups Rally5, Rally4, Rally3

All cars fitted with a fuel tank with filler neck passing through the cockpit must be equipped with a non-return valve homologated by the FIA (Technical List n°18).

This valve, of the type "with one or two flaps", must be installed in the filler neck on the tank side."

The filler neck is defined as being the means used to connect the fuel filler hole of the vehicle to the fuel tank itself.

ČI. 15 OCHRANA PROTI POŽIARU

Medzi motorom a sedadlami posádky musí byť účinná stena, ktorá musí zabrániť, v prípade požiaru, priamemu

PROTECTION AGAINST FIRE

An efficient protective screen must be placed between the engine and the occupant's seat, in order to prevent the direct

šíreniu sa ohňa.

Ak je táto stena tvorená priamo zadnými sedadlami odporúča sa potiahnuť ich nehorľavým materiálom

Čl. 16 SEDADLÁ, MONTÁŽNE BODY A DRŽIAKY

1 Sedadlá

Všetky sedadlá posádky musia byť homologované FIA (normy 8855/1999, 8855-2021 alebo 8862/2009), a nesmú byť upravované.

Musia byť umiestnené pred hlavným oblúkom (alebo zadným stĺpikom bočného póloblúka) bezpečnostnej kliečky (viď Čl.253-8).

Povrch, alebo vonkajšie materiály prvkov, dodaných k homologovanému sedadlu, musia byť nehorľavé (napr. Test horľavosti súlade s ISO normou 3795 s rýchlosťou horenia menšou, alebo rovnou 75mm/min).

Sedadlá v súlade s normou FIA 8855/1999 :

Sedadlo musí byť namontované podľa pokynov výrobcu a v súlade s Technickým listom č.12

Doba používania je 5 rokov od dátumu výroby uvedeného na štítku.

Predĺženie životnosti o dva roky môže povoliť výrobca a musí to uviesť na pridanom štítku

Ak je medzi homologovaným sedadlom a jazdcom vankúš, tak jeho maximálna hrúbka je 50mm.

Vozidlá Rally

Vozidlá homologované pred 01.01.2022	Vozidlá homologované po 01.01.2022
Použitie zakázané od 01.01.2027	Použitie zakázané

Sedadlá v súlade s normou FIA 8855-2021 alebo 8862-2009

Sedadlo musí byť namontované podľa pokynov výrobcu a v súlade s Technickým listom č. 91 (resp. 40)

Doba životnosti je 10 rokov od dátumu výroby.

Použitie držiakov homologovaných so sedadlom podľa Technického listu Č. 91 (resp. 40) je povinné.

Použitie jednej pevnej tuhej podložky vyrobenej z ocele, alebo hliníkovej zliatiny, je povolené v každej jednotlivé oblasti kontaktu medzi kotviacimi bodmi držiaka sedadla a držiakmi sedadla za predpokladu, že:

- Hrúbka každej podložky nepresiahne 20mm.
- Každá podložka nezmenšuje styčnú plochu medzi držiakmi sedadla a ich príslušnými kotviacimi bodmi.

Ukladanie viacerých podložiek na seba v ktoromkoľvek kontaktnom bode je zakázané.

Vozidlá Rally

Vozidlá homologované pred 01.01.2022	Vozidlá homologované po 01.01.2022
Použitie zakázané od 01.01.2027 Sedadlá v súlade s normou FIA 8862-2009 sa môžu použiť s držiakmi homologovanými výrobcu vozidla vo voliteľnom variante	Použitie zakázané

1.1 Poloha sedadla (sedadlá FIA 8855-2021 a 8862-2009) :

Jazdec si musí vybrať sedadlo, ktoré mu vyhovuje.

Sediac v normálnej závodnej polohe sedadlo musí pohodlne podopierať v oblasti panvy, ramien a hlavy nasledovne:

- Línia očí musí byť pod horným okrajom bočného vedenia hlavy a nad spodným okrajom bočného vedenia hlavy
- Ramená musia byť opreté o bočné ramenné vedenia sedadla
- the eye line must be below the top edge of the side head support and above the bottom edge of the side head support;
- the shoulder must fit within the side shoulder support of the seat;

passage of flames in case of fire.

Should this screen be formed by the rear seats, it is advisable to cover them with a flameproof coating.

SEATS, ANCHORAGE POINTS AND SUPPORTS

Seats

All the occupants' seats must be homologated by the FIA (8855/1999, 8855-2021 or 8862/2009 standards), and not modified.

They must be situated ahead of the main rollbar (or the rear pillar of the lateral rollbar) of the safety cage (Cf. Art. 253-8).

The surfaces or cladding materials of components added to the homologated seat must be non-flammable (e.g. flammability test in accordance with ISO standard 3795 with a speed of combustion less than or equal to 75 mm/min).

Seats in compliance with 8855/1999 FIA standard:

The seat must be used in accordance with the seat manufacturer's instructions and with Technical List n°12

The limit for use is 5 years from the date of manufacture indicated on the mandatory label.

An extension of 2 further years may be authorised by the manufacturer and must be indicated by an additional label.

If there is a cushion between the homologated seat and the occupant, the maximum thickness of this cushion is 50 mm.

Rally cars

Cars homologated before 01.01.2022	Cars homologated as from 01.01.2022
Use forbidden as from 01.01.2027	Use forbidden

Seats in compliance with 8855-2021 or 8862-2009 FIA standard

The seat must be used in accordance with the seat manufacturer's instructions and with Technical List n°91 (resp. 40).

The limit for use is 10 years from the year of manufacture.

The use of supports homologated with the seat in accordance with the Technical List n°91 (resp. 40). is compulsory.

The use of a single, solid spacer made of either steel or aluminium alloy is permitted at each individual area of contact between the seat support anchorage points and the seat supports, provided that:

- the thickness of each spacer does not exceed 20mm.
- each spacer does not diminish the area of contact between the seat supports and their respective anchorage points.

Stacking of multiple spacers at any single contact point is prohibited.

Rally cars :

Cars homologated before 01.01.2022	Cars homologated as from 01.01.2022
Use compulsory as from 01.01.2027 Seats in in compliance with 8862-2009 FIA standard may be used with supports homologated by the car manufacturers in option variant	Use compulsory

Seating position (FIA 8855-2021 and 8862-2009 seats) :

The driver must choose a seat that fits well.

When seated in the normal racing position, the seat must support comfortably at the pelvis, shoulder and head as follows :

Pánva musí byť správne podopretá bočnou pávnovou oporou

Bočná vzdialenosť medzi prilbou a bočným vedením hlavy (meraná 150mm od prednej hrany bočného vedenia hlavy) nesmie byť väčšia ako 50 mm a môže sa nastaviť dodatočnou, energiu pohlcujúcou penou pevne uchytenou k sedadlu.

Materiál tejto dodatočnej energiu pohlcujúcej peny musí byť rovnaký, ako materiál bočného vedenia hlavy daného sedadla.

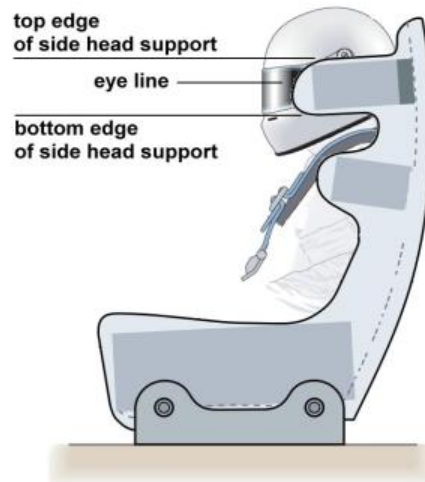
V oblasti do 50mm od prilby sa môže pridať akákoľvek ďalšia pena za predpokladu, že je pokrytá nehorľavým obložением.

the pelvis must be adequately supported by the side pelvis support.

The lateral distance between the helmet and the side head support (measured at 150 mm from the forward face of the side head support) must not be greater than 50 mm and may be adjusted by means of additional energy absorbing foam properly fixed to the seat.

The material of the energy absorbing foam extension must be the same as the one in the head support of the given seat.

Any additional foam may be added within the 50 mm clearance of the helmet, provided it is covered in flameproof cladding.

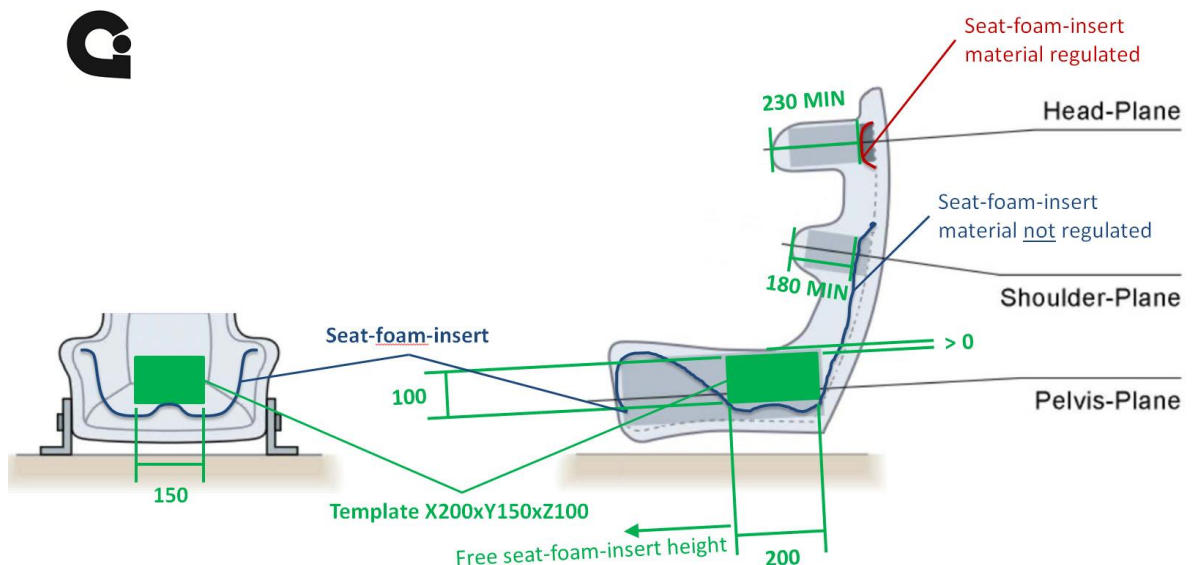


Ak je medzi homologovaným sedadlom a jazdcem pena, minimálna bočná opora jazdcovej hlavy, ramien a pánvy musí byť aspoň nasledovná:

- 230mm min. v časti sedadla podperajúcej hlavu
 - 180mm min. v časti sedadla podperajúcej ramená
 - 100mm min. do výšky v časti sedadla podperajúcej pánvu
- Tieto požiadavky sa musia dať overiť použitím rovnobežnej šablóny s rozmermi X 200 x Y 150 x Z 100 mm. na dĺžke min 200mm

If a foam insert is used between the homologated seat and the driver, minimum lateral support to the driver's head, shoulders and pelvis must be guaranteed as follows :

- 230mm min. at seat-side-head support along the head-plane.
 - 180mm min. at seat-side-shoulder support along the shoulderplane.
 - 100mm min. in height at seat-side-pelvis support along the pelvisplane over a length of 200mm min.
- This requirement must be verified using a parallelepiped template of dimensions X 200 x Y 150 x Z 100 mm.



2 Montážne body pre uchytenie držiakov sedadla

Anchorage points for fixing the seat supports

Ak sú pôvodné uchytenia a držiaky sedadiel zmenené, musia byť nové diely buď schválené výrobcom sedadla, alebo musia vyhovovať nasledujúcim požiadavkám:

Držiaky sedadiel musia byť prichytené k montážnym bodom prostredníctvom minimálne štyroch bodov pre sedadlo, použitím skrutiek s minimálnym priemerom 8 mm a v súlade s požiadavkami uvedenými v príslušnom Technickom liste (tzn. « použité držiaky », alebo « použité konzoly »)

Držiaky sedadla musia byť uchytené buď:

- na montážne body pre uchytenie sedadiel používané v pôvodnom vozidle
 - Priamo na karosériu podľa Obr. 253-65
- Minimálna styčná plocha medzi držiakom, karosériou a protiplatňou je 40 cm² pre každý montážny bod.

- na montážne body pre uchytenie sedadiel podľa obr.253-65B.

Všetky prvky musia byť oceľové, s výnimkou protiplatničiek v prípade, že je šasi vyrobené z ľahkých zliatin. (cf Článok 253-16.5)

Pri karosérii / šasi z ocele môžu byť skrutky nahradené privarením konca platne k protiplatni

If the original seat attachments or supports are changed, the new parts must either be approved for that application by the seat manufacturer or must comply with the specifications mentioned below :

The seat supports must be fixed to the anchorage points for fixing seats via at least 4 mounting points per seat, using bolts measuring at least 8mm in diameter and in accordance with the indications mentioned on the applicable Technical List (cf. "supports to be used" or "brackets to be used").

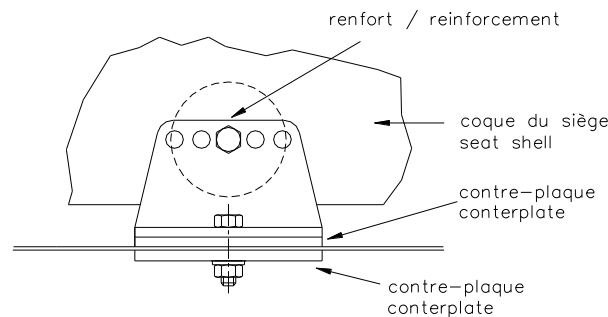
The seat supports must be fixed either:

- on the anchorage points for fixing seats used on the original car
 - Directly onto the shell/chassis according to Drawing 253-65
- The minimum area of contact between support, shell/chassis and counterplate is 40 cm² for each mounting point.

- on anchorage points for fixing seats in conformity with Drawing 253-65B.

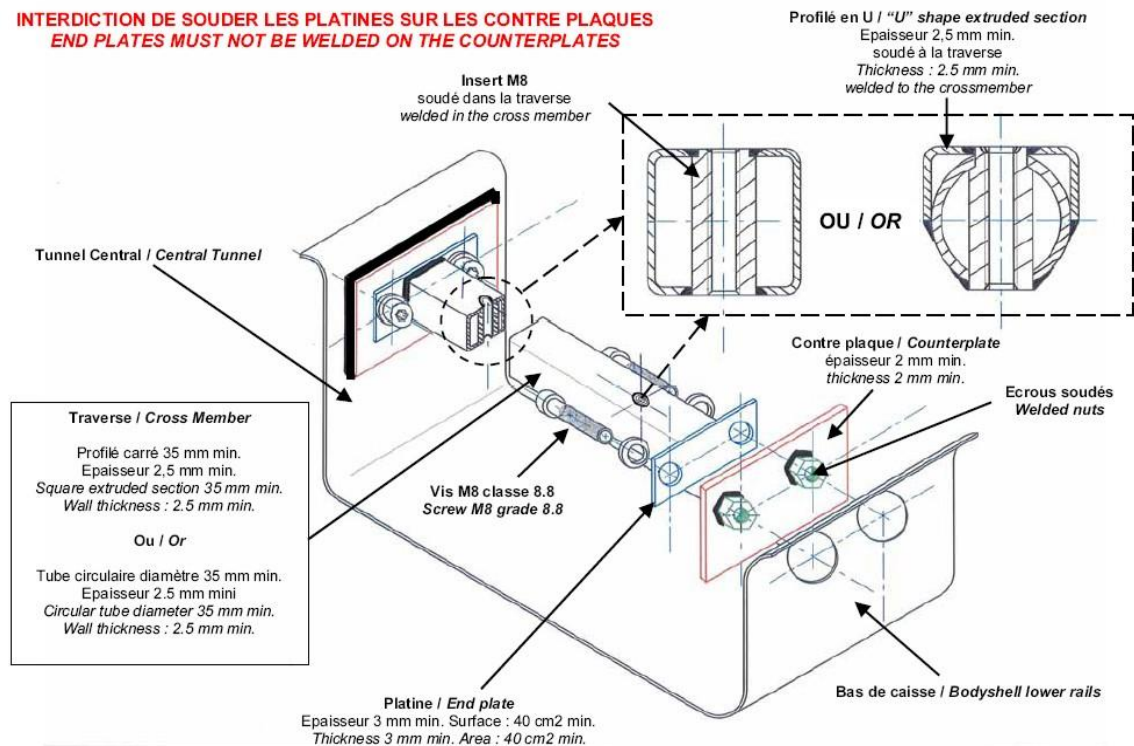
All components must be steel, except counter plates in case of chassis made in light alloy material (cf. Art. 253-16.5).

For shell/chassis made of steel, the bolts may be replaced by welding the end plate on the counter plate.



253-65

INTERDICTION DE SOUDER LES PLATINES SUR LES CONTRE PLAQUES END PLATES MUST NOT BE WELDED ON THE COUNTERPLATES



253-65B

POSTUP MONTÁŽE

- 1- vyvŕtať otvory (priemer väčší, ako priemer matice) do prahu karosérie a do steny stredového tunela.
- 2- privariť matice na kontraplatne a potom tieto privariť na

FITTING INSTRUCTIONS

- 1- Drill holes (larger than nut outer diameter) in the bodyshell lower rail and in central tunnel wall.

spodnú vodiacu koľajnicu karosérie a na stredový tunel.
3- vovariť 2 závitové vložky do priečnika a potom privariť koncové platne na oba konce priečnika.
4- zmontovať zostavu 4 skrutkami M8 triedy (ISO norma) 8.8 zaskrutkovaním do privarených matíc.

3. Pokiaľ je použitý rýchlorozpínací systém musia odolať vertikálnej a horizontálnej sile 18000N, ktoré nepôsobia súčasne.
Pokiaľ sú použité nastavovacie koľajnice, musia byť originálne dodávané s homologovaným vozidlom, alebo sedadlom.

4. Uchytenie držiakov k sedadlu

- 4) Sedadlo musí byť pripevnené k držiakom štyrmi montážnymi bodmi, 2 vpredu a 2 v zadnej časti sedadla, skrutkami minimálneho priemeru 8 mm a s výstužami zapustenými do sedadla..

Každý montážny bod musí zniesť zaťaženie 15000N v každom smere.

5. Rozmery držiakov a kontraplatní

Minimálna hrúbka materiálu držiakov a kontraplatní sú 3mm pri oceľovom materiáli a 5 mm pri ľahkých zliatinách (pokiaľ nie je na Obrázku uvedené inak).
Minimálna dĺžka každého držiaku je 6 cm.

♦

Čl. 17 PRETLAKOVÉ VENTILY

Pretlakové ventily na kolesách sú zakázané.

Čl. 18 ZVLÁŠTNE POŽIADAVKY NA ELEKTRICKY POHÁŇANÉ VOZIDLÁ

18.1 Hlavné elektrické zabezpečenie

- a) Musí byť zaistené, aby jednoduchá porucha elektrického, alebo hybridného elektrického systému nemohla spôsobiť elektrický zásah nebezpečný pre ľudský život a že použité komponenty nemôžu spôsobiť za žiadnych okolností a podmienok (dážď a pod.) poranenie, či už pri normálnej prevádzke, alebo neočakávaných poruchách
- b) Komponenty použité na ochranu ľudí a predmetov musia spoľahlivo plniť svoju funkciu po primerane dlhý čas.
- c) V systéme napäťovej triedy B (Príloha J– Článok 251.3.1.10) nesmú byť žiadne odkryté vodivé živé časti.
- d) Ochrana pred priamym kontaktom môže byť zaistená jedným, alebo oboma nasledovnými spôsobmi (podľa ISO/DIS 6469-3.2:2010) :
- základnou izoláciou živých častí (2.15) ;
 - prekážkou/oplotením zabraňujúcim prístupu k živým častiam
- Prekážky/oplotenia môžu byť elektricky vodivé, alebo nevodivé.
- e) V prípade, ak napätie hnacieho obvodu spadá do napätia triedy B (2.9), musí byť symbol upozorňujúci na " vysoké napätie" (pozri Obr.1) umiestnený na, alebo blízko, ochranných krytoch všetkých elektrických zariadení, ktoré môžu pracovať pod vysokým napätím. Symbol a orámovanie trojuholníka je čierne a podklad je žltý, v súlade s normou ISO 7010. Každá strana trojuholníka by mala merať najmenej 12 cm, ale môže byť zmenšená, ak sa má umiestniť na malé diely.

2- Weld the nuts on the counter plates, then weld these on the bodyshell lower rail on the central tunnel wall.

3- Weld the 2 threaded inserts in the crossmember, then weld the endplates at each end of the crossmember.

4- Fix the assembly through 4 M8 screws of grade (ISO standard) 8.8 which are screwed in the welded nuts.

If quick release systems are used, they must be capable of withstanding vertical and horizontal forces of 18000 N, applied non-simultaneously.

If rails for adjusting the seat are used, they must be those originally supplied with the homologated car or with the seat.

Fixing of the seat supports to the seat

The seat must be attached to the supports via 4 mounting points, 2 at the front and 2 at the rear of the seat, using bolts with a minimum diameter of 8 mm and reinforcements integrated into the seat.

Each mounting point must be capable of withstanding a force of 15000 N applied in any direction.

Dimensions of supports and counter plates

The minimum thickness of the supports and counter plates is 3 mm for steel and 5 mm for light alloy materials (unless otherwise stated on drawings)..

The minimum longitudinal dimension of each support is 6 cm.

PRESSURE CONTROL VALVES

Pressure control valves on the wheels are forbidden.

SPECIFIC REQUIREMENTS FOR ELECTRICALLY-POWERED VEHICLES

General electrical safety

It must be ensured that a single point of failure of the electric or hybrid electric system cannot cause an electric shock hazardous to the life of any person and that the components used cannot cause injury under any circumstances or conditions (rain, etc.), whether during normal operation or in unforeseeable cases of malfunction.

The components used for protecting persons or objects must reliably fulfil their purpose for an appropriate length of time.

There must not be any exposed live conductive parts in the voltage class B (Appendix J – Article 251.3.1.10) system.

Protection against direct contact shall be provided by one or both of the following (from ISO/DIS 6469-3.2:2010):

- basic insulation of the live parts (2.15);
- barriers/enclosures, preventing access to the live parts.

The barriers/enclosures may be electrically conductive or non-conductive.

In cases where the voltage of the Power Circuit belongs to voltage class B (2.9), symbols warning of "High Voltage" (see Figure 1) must be displayed on or near the protective covers of all electrical equipment that can run at high voltage. The symbol background shall be yellow and the bordering and the arrow shall be black, in accordance with ISO 7010. Each side of the triangle should measure at least 12 cm but may be reduced to fit onto small components.



Obrázok 1 / Figure 1

Označenie dielov a obvodov napätrovej triedy B / Marking of voltage class B components and circuits

- f) Všetky elektrické a hybridné elektrické vozidlá musia vyhovovať podmienkam národných orgánov krajiny, v ktorej vozidlo preteká v súlade so štandardizáciou a kontrolou elektrických inštalácií. Elektrická bezpečnosť pre elektrické a hybridné elektrické závodné vozidlá musí uplatňovať najvyššie normy, platné pre vozidlá určené na bežnú premávku, ako minimálne elektrické bezpečnostné normy.

All electric and hybrid electric vehicles must comply with the requirements of the national authorities in the country in which the vehicle races in respect of the standardisation and control of electrical installations. The electrical safety for electric and hybrid electric racing vehicles must use the highest standards for road going cars as a minimum electrical safety standard.

18.2 Ochrana káblov, vedení, konektorov, vypínačov, elektrických zariadení

Protection of cables, lines, connectors, switches, electrical equipment

- a) Elektrické káble a elektrické zariadenia musia byť chránené pred akýmkoľvek rizikom mechanického poškodenia (od kameňov, hrdze, pred mechanickým poškodením a pod.), ako aj pred rizikom požiaru a elektrického zásahu.
- b) Komponenty a vedenie napätrovej triedy B musia vyhovovať príslušnému odseku IEC 60654 ohľadne preskokovej vzdialenosti a vzdialenosti plazivého prúdu (Príloha J – Článok 251.3.1.13) a pevnej izolácii, alebo musia zniesť napätie podľa testu odolnosti napätia podľa ISO/DIS 6469-3.2:2010.
- c) Zástrčka sa konštrukčne musí hodiť len pre správnu zásuvku zo všetkých zásuviek v dosahu.

Electrical cables and electrical equipment must be protected against any risk of mechanical damage (stones, corrosion, mechanical failure, etc.) as well as any risk of fire and electrical shock.

The voltage class B components and wiring shall comply with the applicable sections of IEC 60664 on clearances, creepage distances (Appendix J – Article 251.3.1.13) and solid insulation; or meet the withstand voltage capability according to the withstand voltage test given in ISO/DIS 6469-3.2:2010.

A plug must physically only be able to mate with the correct socket of any sockets within reach.

18.3 Ochrana pred prachom a vodou

Všetky časti elektrického zariadenia musia byť chránené použitím niektorej IP triedy ochrany (pozri napr. ISO 20653) uvedenej v Prílohe J pre príslušnú triedu vozidla. Avšak ochrana triedy IP55 musí byť použitá ako minimálna (úplná prachotesnosť a odolnosť voči tečúcej vode).

Protection against dust and water

All parts of the electrical equipment must be protected using an IP class (see e.g. ISO 20653) specified in the respective Appendix J vehicle Class. However, IP 55 type protection must be used as a minimum (fully dust-proof and proof against streaming water).

18.4 Dobíjateľný systém uskladnenia energie (RESS)

Rechargeable Energy Storage System (RESS)

18.4.1 Tvar a montáž

Design and installation

- a) Každá skupina uvedená v Čl. 251 Prílohy J, kategórie I alebo kategórie II, využívajúca elektrický pohon, musí samostatne určiť, v príslušnej Prílohe J, maximálnu hmotnosť a /alebo náplň energie RESS
- b) RESS by mala byť uskladnená vo vozidle v časti ktorá je odolná zničeniu. Ak nie je uložená v takejto časti, umiestnenie a montáž musia plne vyhovovať požiadavkám nárazových testov a musí byť schválené FIA.
- c) Nárazové testy s atrapou RESS sú povinné. Atrapa musí mať rovnakú hmotnosť a tuhosť ako pravá RESS. Mala by obsahovať všetky komponenty okrem článkov, ktoré sa musia nahradiť atrapou rovnakej veľkosti a hustoty ako články.
- d) Výrobca vozidla musí akýmkoľvek spôsobom preukázať, že RESS zabudovaný do vozidla bol navrhnutý takým spôsobom, že aj pri náraze:
 - je mechanická a elektrická bezpečnosť RESS zaistená a že
 - ani RESS, ani samo jeho uchyťavacie zariadenie ani montážne body sa nemôžu uvoľniť.
- e) Normy nárazových testov sú definované v príslušných triedach a FIA. Bezpečnostného oddelenia.
- f) Oddelenie (oddelenia) RESS musia byť navrhnuté tak, aby odolali skratom vodivých častí v prípade deformácii oddelenia RESS, alebo komponentov RESS; a musí byť eliminované akékoľvek riziko prieniku škodlivých tekutín do priestoru pre posádku. Toto oddelenie musí úplne obštať RESS okrem otvorov pre ventiláciu, ktoré musia byť vyúsťovať von, musí byť vyrobené z nehorľavého materiálu (M1; Eurotrieda A2s1d1), robustné a utesnené pre kvapaliny RESS.
- g) Každé oddelenie (oddelenia) RESS musia zabrániť narastaniu koncentrácie zmesi výbušných plynov a vzduchu a prachu a vzduchu v oddelení (oddeleniach).

Each Group listed in Art. 251 of Appendix J, Category I or Category II using an electric drive train must individually specify, in the respective Appendix J, the maximum weight and/or energy content of the RESS.

The RESS should be housed within the survival cell of the vehicle. If the RESS is not housed in the survival cell the location and mounting must fulfil crash test requirements and must be approved by the FIA.

A crash test with a dummy RESS is mandatory. The dummy must have an identical weight and stiffness as the original RESS. It should include all components except the cells, which must be replaced with a dummy of the same size and density as the cells.

The vehicle manufacturer must prove, by whatever means, that the RESS installed in the vehicle has been designed in such a way that even when subjected to a crash:

- the mechanical and electrical safety of the RESS is secured; and
- neither the RESS nor the fastening device itself nor its anchorage points can come loose.

Crash test standards are defined in the respective class and by the FIA Safety Department.

The RESS compartment(s) must be designed to prevent short circuits of the conductive parts, in the event of a RESS compartment or component deformation; and any risk of harmful liquids entering the cockpit must be eliminated. This compartment must completely surround the RESS with the exception of ventilation openings connected to the outside, and it must be made of a fire-resistant (M1; A2s1d1 euroclass), robust and RESS fluid-tight material.

Any RESS compartment(s) must prevent the build-up of an ignitable gas/air or dust/air concentration inside the compartment(s). Venting system must be present to evacuate

Musí tu byť ventiláčny systém schopný do 10 sekund odvieť také množstvo plynu, ktoré vznikne pri nekontrolovanej termickej reakcii 3 článkov (údaje poskytnuté dodávateľ článkov). Plyn sa musí odvieť za vozidlo.

- h) RESS sa musí dať izolovať od hnacieho obvodu najmenej dvomi nezávislými systémami (napr. relé, detonátormi, stykačmi ručne ovládaným prevádzkovým spínačom a pod.). Musí tu byť najmenej jeden ručne ovládaný systém a jeden automatický systém (riadený BMC, ECU...).
- i) RESS musí obsahovať dva nezávislé systémy na ochranu pred prekročením prúdu..
- j) Všetky prístupné časti RESS a vedenia musia mať dvojitzú izoláciu.
- k) Na každom oddelení prislúchajúcom k hnaciemu obvodu musí byť umiestnený výstražný symbol "Vysoké napätie" (pozri Článok 18.1e).
- l) Izolácia káblov musí mať prevádzkové hodnoty v rozahu teplôt od -20 °C do +150 °C.

18.4.2 Preskoková vzdialenosť a vzdialenosť plazivého prúdu.

Táto klauzula prevzatá z normy ISO 6469-1:2009 sa zaoberá dodatočnými rizikami pretekania prúdov medzi svorkovými spojeniami RESS, vrátane všetkých vodivých prípojení na ne napojených a všetkých vodivých častí (Príloha J– Článok 251.3.1.17), pri riziku rozliatia elektrického, alebo dielektrického média pri normálnych prevádzkových podmienkach (pozri Obr. 2).

Táto klauzula sa neuplatňuje vtedy, ak maximálne pracovné napätie (Príloha J– Článok 251.3.1.9) hnacieho obvodu (Príloha J– Článok 251.3.1.14) je nižšie ako 60 V DC (jednosmerného prúdu).

Ak sa únik elektrolytu nemôže prihodiť, musí byť RESS navrhnutý podľa IEC 60664-1. Stupeň znečistenia bude vyhovovať rozsahu použitia

Ak sa únik elektrolytu môže vyskytnúť, je doporučené, aby vzdialenosť plazivého prúdu (2.12) bola také, ako je uvedené nižšie (pozri Obr. 2) :

- a) Pre vzdialenosť plazivého prúdu medzi dvomi svorkovými spojeniami RESS :
 $d > 0.25 U + 5$, kde :
 d je vzdialenosť plazivého prúdu meraná na skúšanom RESS v (mm) ;
 U je maximálne pracovné napätie medzi dvomi svorkovými spojeniami RESS vo Voltoch (V).
- b) Pre vzdialenosť plazivého prúdu medzi živými časťami (Príloha J– Článok 251.3.1.16) a uzemnením šasi (Príloha J– Článok 251.3.1.15):
 $d > 0.125 U + 5$, où :
 d je vzdialenosť plazivého prúdu medzi živými časťami a uzemnením v milimetroch (mm) ; U je maximálne pracovné napätie medzi dvomi svorkovými spojeniami RESS vo Voltoch (V). Preskoková vzdialenosť (Príloha J– Článok 251.3.1.12) medzi dvomi vodivými povrchmi bude minimálne 2,5 mm.

the quantity of gas that can be spread by 3 cells in 10s during thermal runaway (data given by the cells supplier). Gas must be evacuated at the rear of the car.

The RESS must be capable of being isolated from the Power Circuit by at least two independent systems (e.g. relays, detonators, contactors, a manually operated Service Switch, etc.). There must be at least one manually operated system and one automatic system (control by BMS, ECU,...).

The RESS must include two independent systems to prevent overcurrent.

All accessible conductive parts of the RESS and of the wiring must have double isolation.

On each compartment belonging to the Power Circuit the symbols warning of "High Voltage" must be displayed (see Article 18.1e).

Cable insulation must have a service temperature rating of at least -20 °C to +150 °C.

Clearance and creepage distance

This sub-clause taken from ISO 6469-1:2009 deals with the additional leakage-current hazard between the connection terminals of a RESS, including any conductive fittings attached to them and any conductive parts (Appendix J – Article 251.3.1.17), due to the risk of electrolyte or dielectric medium spillage from leakage under normal operating conditions (see Figure 2).

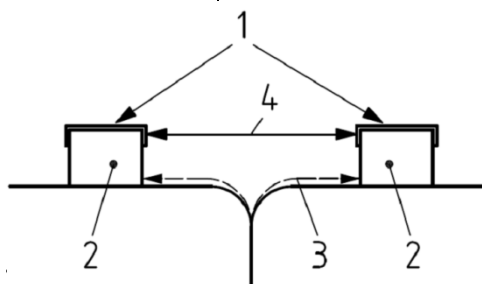
This sub-clause does not apply to maximum working voltages (Appendix J – Article 251.3.1.9 of the Power Circuit (Appendix J – Article 251.3.1.14) lower than 60 V DC.

If electrolyte leakage cannot occur, the RESS must be designed according to IEC 60664-1. The pollution degree shall be suitable for the range of application.

If electrolyte leakage could occur, it is recommended that the creepage distance (2.12) be as follows (see Figure 2):

In the case of a creepage distance between two RESS connection terminals:
 $d > 0.25 U + 5$, where:
 d is the creepage distance measured on the tested RESS, in millimetres (mm);
 U is the maximum working voltage between the two RESS connection terminals, in volts (V).

In the case of a creepage distance between live parts (Appendix J – Article 251.3.1.16) and the electric chassis ground (Appendix J – Article 251.3.1.15)
 $d > 0.125 U + 5$, where:
 d is the creepage distance between the live part and the electric chassis, in millimetres (mm); U is the maximum working voltage between the two RESS connection terminals, in volts (V). The clearance (Appendix J – Article 251.3.1.12) between conductive surfaces shall be a minimum of 2.5 mm.



Obrázok 2 / Figure 2

Vzdialenosť plazivého prúdu a preskoková vzdialenosť
 1 vodiace povrchy
 2 svorkové spojenie (sada RESS, alebo RESS)
 3 vzdialenosť plazivého prúdu
 4 preskoková vzdialenosť

18.4.3 Montáž batérie a ultra (super) kondenzátora

Články a kondenzátory musia byť správne namontované, aby obstáli v nárazových testoch bez väčšieho mechanického poškodenia, ktoré by viedlo k poruche článkov.

18.4.4 Zvláštne zaistenie batérie

Batériové články musia byť certifikované podľa prepravných noriem OSN, pre minimálne požiadavky na protipožiaru a toxickú bezpečnosť.

18.4.4.1 Prehlásenie o chemickom zložení článku

Akýkoľvek typ chemického zloženia článku je povolený, ak ho FIA posúdi za bezpečné .

- a) Základné chemické zloženie a bezpečnostné požiadavky batérie sa musia predložiť FIA 3 mesiace pred prvou súťažou, na ktorom má byť použitá okrem prípadov, keď chemické zloženie je jedným z nižšie uvedených :
- Olovo - kyselina
 - Zinok-Bróm
 - Niklovo kovový hybrid
 - Lítium (Lítium-Ion alebo Lithium-Polymér).
- b) Nie je povolená žiadna úprav samotného batériového článku, alebo homologovaného modulu, alebo sady.
- c) Pri oloveno- kyselinových batériách sú povolené len ventilmi regulované typy (gélové typy).
- d) Lítiové batérie musia byť vybavené batériovým riadiacim systémom. Zvláštne vybavenie je uvedené v Článku 18.4.4.2.
- e) Súťažiaci musí predložiť dokumentáciu od výrobcu batériových článkov a sady (modulu), ktorá obsahuje dôležité bezpečnostné údaje.
- f) Dodávateľ článkov musí dodať bezpečnostné pokyny pre zvláštne chemické zloženie článku.
- g) Bezpečnosť článku v kombinácii s batériovým riadiacim systémom (Článok 18.4.4.2.) sa vyžaduje ak článok musí mať certifikát OSN pre leteckú prepravu.
- h) Súťažiaci musí predložiť havarijný plán popisujúci, ako sa má zaobchádzať s batériovou sadou v prípade prehriatia (pri požari), alebo pri havárii.

18.4.4.2 Batériový riadiaci systém

- a) Batériový riadiaci systém (BMS) je dôležitý bezpečnostný systém a súčasť batériovej sady a musí byť pripojený k článkom a batériovej sade po celý čas, okrem doby nakladania a pri prepnutí do polohy šetrenia..
- b) BMS samozrejme musí byť vhodný pre chemické zloženie batérie, ako to doporučuje výrobca článkov.
- c) Batérie náchylné na nekontrolovateľné termické reakcie je prísne zakázané používať bez presného určenia daného výrobcom článkov .
- d) Kontrola teploty musí byť v batériovom riadiacom systéme dobre premyslená, aby sa zabránilo nekontrolovateľnej termickej reakcii pri preťažení, alebo poruche batérie.
- e) Vytváranie tepla pri akomkoľvek prvostupňovom zlyhaní, ktoré môže vytvoriť nebezpečenstvo pre osoby, sa musí zabrániť vhodným meraním napr. založenom na sledovaní prúdu, napätia, alebo teploty.
- f) BMS je bezpečnostný systém; musí zistiť vnútorné poruchy a musí spustiť zníženie výkonu dodávaného z/do batérie a musí odpojiť batériu, ak považuje jej prevádzku

Creepage distance and clearance
 1 conductive surface
 2 connector terminal (RESS pack or RESS)
 3 creepage distance
 4 clearance

Mounting of Batteries and Ultra (Super) Capacitors

Cells and capacitors have to be mounted properly, in order to withstand a crash test without major mechanical deformation resulting in cell failure.

Specific provisions for Batteries

Battery cells must be certified to UN transportation standards as a minimum requirement for fire and toxicity safety.

Declaration of cell chemistry

Any type of cell chemistry is allowed provided the FIA deems the cell chemistry safe.

The basic chemistry and safety requirements of the battery must be given to the FIA three months in advance of the first competition in which it is to be used, if its chemistry does not belong to the list below:

- Lead-Acid
- Zinc-Bromium
- Nickel-Metal-Hydride
- Lithium (Lithium-Ion and Lithium-Polymer)

No modification to a battery cell itself or to a homologated module or pack is permitted.

For lead-acid batteries, only valve-regulated types (gel-types) are permitted.

Lithium batteries must be equipped with a battery management system. The specific provisions are set out in Article 18.4.4.2.

The competitor has to supply documents from the cell and pack (module) producer specifying safety relevant data.

The cell supplier must provide the safety instructions for the specific cell chemistry.

The safety of the cell in combination with a Battery Management System (Article 18.4.4.2) is required if the cell needs to have a UN certification for air transportation.

The competitor has to supply a contingency plan describing how to handle the battery pack in case of overheating (fire) and crash.

Battery Management System

The Battery Management System (BMS) is an important safety system and thus part of the battery pack and must be connected to the cells and the battery pack at all the times except for shipping or when set to rest condition.

The BMS must, in general, be appropriate for the battery chemistry, as recommended by the cell manufacturer.

For cells prone to thermal runaway it is strictly prohibited to operate the cells (modules) outside the specifications established by the cell manufacturer.

Temperature control must be considered in the battery management system to prevent thermal runaway during overload or battery failure.

Heat generation under any first-failure condition, which could form a hazard to persons, shall be prevented by appropriate measures, e.g. based on monitoring of current, voltage or temperature.

The BMS is a security system; it must detect internal faults and has to trigger power reduction delivered from/to the battery or has to switch off the battery if the BMS considers battery

za nebezpečnú.

- g) Montáž batériových článkov do batériovej sady musí vykonať výrobca vhodnou technológiou. Parametre batériovej sady, modulov a článkov ako aj dokumentácia od menovaného výrobcu, ktorá potvrdzuje bezpečnosť vyrobenej batériovej sady musí byť overená a predschválená ASN

18.4.5 Zvláštne zaistenie ultra (super) kondenzátora

- a) Súťažiaci musí predložiť dokumentáciu od typu kondenzátora.
- b) Nie sú povolené žiadne úpravy na samotnom kondenzátore, alebo na homologovanom module, alebo sade.
- c) Súťažiaci musí predložiť bezpečnostnú dokumentáciu od výrobcu kondenzátora a sady (modulu).
- d) Súťažiaci musí predložiť havarijný plán popisujúci, ako sa má zaobchádzať so sadou v prípade prehriatia (pri požiaroch), alebo pri havárii.

18.4.6 Zvláštne opatrenia pre systém zotrvačníka

- a) Súťažiaci musí akokoľvek zaistiť, že priestor systému zotrvačníka je dostatočne pevný, aby vydržal pri poruche systému napr. pri poruche rotora pri plných otáčkach zotrvačníka
- b) Súťažiaci musí zaručiť bezpečnosť jazdca (a spolujazdca) za všetkých podmienok, dokonca aj pri náraze.
- c) Súťažiaci musí predložiť bezpečnostnú dokumentáciu od výrobcu zotrvačníka.

18.5 Výkonová elektronika

Výkonová elektronika (menič, prerušovač) musí byť navrhnutá s nutnými zariadeniami pre zistenie väčších porúch napr. skrat, príliš nízke/vysoké napätie a musí mať mechanizmus na vypnutie elektrického pohonu pri zistení vážnej poruchy.

18.6 Elektrický motor

Opatrenia, alebo zariadenia musia predvídať dosiahnutie naj väčšej stability vozidla s kolesom prichyteným jednou maticou, pri poruche elektrického prenosu pohonu, alebo elektromotora

- Pohon jedným motorom s tradičným spôsobom pohonu nápravy s diferenciálom (toto je odsúhlasené a vysoko spoľahlivé riešenie)
- Motor je prepojený na hnacie koleso spojku (strižný kolík) a planétovým prevodom.
- Pri kolese s jednou maticou automatický systém môže zaistiť protiahlé koleso na náprave

18.6.1 Kapacitné zapojenie

- a) Kapacitné zapojenie medzi napätím triedy B (Príloha J– Článok 251.3.1.10) a elektrickým šasi (Príloha J– Článok 251.3.1.15) vychádza väčšinou z Y kondenzátora, použitého kvôli EMC, alebo z parazitického kapacitného zapojenia.

Výklad normy ISO/DIS 6469-3.2:2010 :

- pre jednosmerné prúdy (DC), spôsobené vybitím takýchto kapacitných zapojení, pri kontakte s vysokým napätím DC, keď energia celkovej kapacity medzi akýmkoľvek živým dielom s napätím triedy B (Príloha J– Článok 251.3.1.16) a elektrickým šasi (Príloha J– Článok 251.3.1.15) bude < 0,2 J pri maximálnom pracovnom napätí. (Príloha J– Článok 251.3.1.9). Celková kapacita sa vypočíta podľa hodnôt pripojených dielov a prvkov
- pre striedavé prúdy (AC) spôsobené kapacitným zapojením, pri kontakte s vysokým napätím AC, nesmie prúd AC v telese presiahnuť 5 mA, meraním v súlade s normou IEC 60950-1.

operation unsafe.

The assembly of the battery cells in a battery pack must be carried out by a manufacturer with the appropriate technology. The specification of the battery pack, modules and cells, as well as a document from the said manufacturer attesting to the safety of the produced battery pack, must be verified and approved by the ASN in advance.

Specific provisions for Ultra (Super) Capacitors

The competitor has to supply documents about the capacitor type.

No modification to a capacitor itself or to a homologated module or pack is allowed.

The competitor has to supply safety related documents from the capacitor and pack (module) producer.

The competitor has to supply a contingency plan describing how to handle the pack in case of overheating (fire) or crash.

Specific provisions for Flywheel Systems

It is up to the competitor to prove, by whatever means, that the Flywheel System compartment is strong enough to withstand a system failure, e.g. a rotor crash at full flywheel speed.

Driver (and co-driver) safety has to be guaranteed by the competitor under all vehicle conditions, even if subjected to a crash.

The competitor has to supply safety related documents from the flywheel producer.

Power electronics

The power electronics (converter, chopper) must be designed with the necessary equipment to detect major faults, e.g. short circuits, over/under voltage, and must have a mechanism to shut down the electric drive train system if a serious fault is detected.

Electric motors

Provisions or devices must be foreseen to obtain best possible vehicle stability in case of a single locked wheel resulting from a malfunction of the electric drive train or the electric motor.

- A single motor propels in a conventional way the drive axle with a differential (this is a well approved and highly reliable solution).
- The motor is coupled to a single driven wheel by means of a clutch (shear pin) and planetary gear
- In case of single locked wheel an automatic system may lock the opposite wheel of the axle.

Capacitive coupling

Capacitive couplings between a voltage class B (Appendix J – Article 251.3.1.10) potential and electric chassis (Appendix J – Article 251.3.1.15) usually result from Y capacitors, used for EMC reasons, or parasitic capacitive couplings.

ISO/DIS 6469-3.2:2010 constitutes:

- For DC body currents caused by discharge of such capacitive couplings when touching DC high voltage that the energy of the total capacitance between any energized voltage class B live part (Appendix J – Article 251.3.1.16) and the electric chassis (Appendix J – Article 251.3.1.15) shall be < 0.2 Joule at its maximum working voltage (Appendix J – Article 251.3.1.9). Total capacitance should be calculated based on designed values of related parts and components.
- For AC body currents caused by such capacitive couplings when touching AC high voltage that the AC body current shall not exceed 5 mA, with the measurement in accordance with IEC 60950-1.

- b) Každý motor poháňaný meničom (prerušovač, výkonová elektronika) má kapacitné zapojenie na svoju skriňu a pod., so stupňom podľa jeho tvaru. Vždy je cieľom minimalizovať tento jav, pretože je to strata energie, ale nedá sa odstrániť úplne .
- c) Kapacitné zapojenie zavedené rozloženými kapacitami C_C (pozri Obrázok 3.) vyúsťi do toku prúdu AC i_{ac} medzi hnacím obvodom a elektrickým šasi, vrátane karosérie. V dôsledku toho musí byť vytvorené negalvanické zapojenie so spojovacím kondenzátorom C_B medzi hnacím obvodom a zemnením šasi, aby sa obmedzilo maximálne napätie AC U_{ac} medzi uzemnením hnacieho obvodu na bezpečné napätie, menšie ako 30 V AC rms.

Spojovací kondenzátor C_B a koncentrované kapacitné zapojenia C_C predstavujú delič striedavého napätia pre výstupné napätie invertoru U_{INV} . Potom sa striedavé napätie izolačnej ochrany U_{ac} vypočíta ako :

$$U_{ac} = U_{INF} \frac{C_C}{C_B + C_C}$$

Vyššie uvedený výpočet dáva odhad napätia izolačnej ochrany U_{ac} nakoľko striedavý prúd i_{ac} nie je zďaleka sínusoidný. Preto meranie musí dokázať, že napätie U_{ac} sa znížilo spojovacím kondenzátorom C_B (pozri Obrázok 3, Obrázok 4 a Obrázok 5, možný vzorec : $C_B = C_{B1} + C_{B2}$, pozri Obrázok 6) na bezpečné napätie, menšie ako 30 V AC rms.

Príklad hrubého odhadu minimálnej hodnoty spojovacieho kondenzátora $C_{B \min}$:

Predpokladajme, že : $U_{INF} = 500$ V AC, dodané rozdelené kapacitné zapojenie je $C_C = 3$ nF a maximálne povolené napätie izolačnej ochrany je $U_{ac} = 30$ V rms.

Potom minimálna hodnota spojovacieho kondenzátora $C_{B \min}$ vypočíta ako :

$$C_{B \min} = C_C \left(\frac{U_{INV}}{U_{ac \max}} - 1 \right) = 3 \text{ nF} \left(\frac{500 \text{ V}}{30 \text{ V}} - 1 \right) = 47 \text{ nF}$$

- d) Spojovací odpor R_B (pozri Obrázok 3, Obrázok 4 a Obrázok 5, možný vzorec :

$$R_B = \frac{R_{B1} \cdot R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}}$$

pozri Obrázok 6) obmedzí napätie DC U_{dc} prechádzajúce izolačnou ochranou medzi hnacím obvodom a zemnením šasi. Hodnota spojovacieho odporu by mala byť nižšia ako 500 Ω/V vzhľadom k maximálnemu pracovnému napätiu $+U_B$ systému napätia triedy B (nabíjanie). Postup merania na kontrolu hodnoty spojovacích odporov R_{B1} a R_{B2} je daný dohodou EHS č. ECE-R 100/01 (WP.29/2010/52), Nov./Dec. 2010, Príloha 4 "Spôsob merania odporu izolácie" a v norme ISO 6469-1:2009(E), Článok 6.1 "Odpor izolácie RESS".

- e) Výrobca môže navrhnúť na schválenie FIA, vlastné technické riešenie.

Any motor driven by a converter (chopper, power electronics) will show capacitive coupling to its case, etc., to a degree dependent on its design. There is always a target to minimise this given that it is a waste of energy but it cannot be eliminated.

Capacitive coupling introduced by distributed capacitances C_C (see Figure 3) results in an AC current i_{ac} flow between the Power Circuit and an electric chassis, including bodywork. Hence, a non-galvanic connection with a bonding capacitor C_B between the Power Circuit and chassis ground must be introduced, in order to limit the maximum AC voltage U_{ac} between Power Circuit Ground and chassis to a safe voltage level less than 30 V AC rms.

The bond capacitor C_B and the lumped coupling capacitances C_C represent an AC voltage divider for the inverter output voltage U_{INV} . Hence, the AC isolation barrier voltage U_{ac} calculates to:

The above calculation gives an estimate of the isolation barrier voltage U_{ac} as the AC current i_{ac} is far from sinusoidal. Hence, measurements must prove that the voltage U_{ac} is reduced by the bonding capacitor C_B (see Figure 3, Figure 4 and Figure 5, optionally: $C_B = C_{B1} + C_{B2}$, see Figure 6) to a safe voltage level less than 30 V AC rms.

An example for a rough estimate of the minimum value of the bonding capacitor $C_{B \min}$:

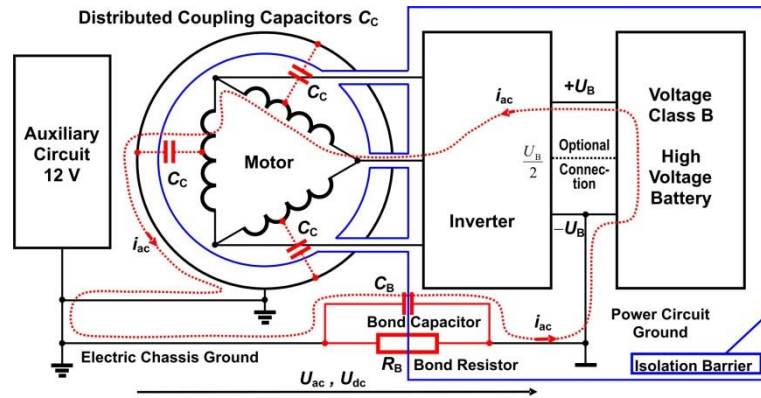
We assume: $U_{INF} = 500$ V AC, the distributed coupling capacitances add up to $C_C = 3$ nF and the maximum permissible isolation barrier voltage $U_{ac} = 30$ V rms.

Hence, the minimum bond capacitor value $C_{B \min}$ calculates to:

The bond resistor R_B (see Figure 3, Figure 4 and Figure 5, optionally:

see Figure Figure 6) limits the DC voltage U_{dc} across the isolation barrier between the Power Circuit and Chassis Ground. The value of the bond resistor should be at least 500 Ω/V referred to the maximum working voltage $+U_B$ of the voltage class B system (charging). The measurement procedure to check the value of the bond resistors R_{B1} and R_{B2} is given in the ECE agreement ECE-R 100/01 (WP.29/2010/52), Nov./Dec. 2010, Annex 4 "Isolation Resistance Measurement Method" and in the standard ISO 6469-1:2009(E), Article 6.1 "Isolation Resistance of the RESS".

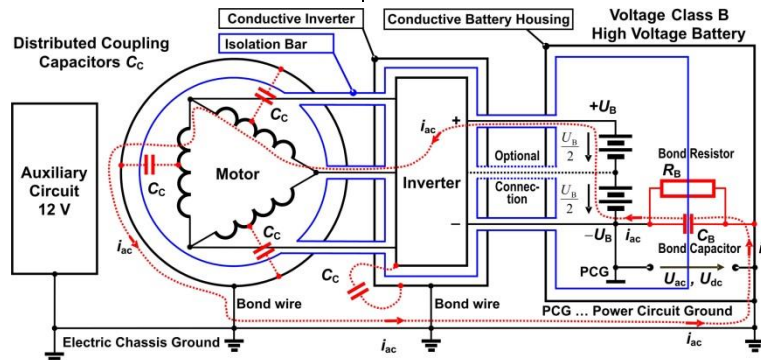
Manufacturer can propose its own technical solution that should be approved by FIA.



Obrázok 3 / Figure 3

Nevodivá skriňa inverteru a batériového priestoru. Vzhľadom na rozdelenie kapacít medzi vinutie statora, rotor a skriňu vyústi kapacitné zapojenie do toku striedavého prúdu AC i_{ac} cez izolačnú ochranu medzi hnacím obvodom a elektrickým šasi. Spojovací kondenzátor C_B zodpovedajúcej veľkosti, zníži napätie U_{ac} na bezpečnú hodnotu. Nominálne napätie spojovacieho kondenzátora musí byť uvedené minimálne pre maximálne výstupné napätie inverteru.

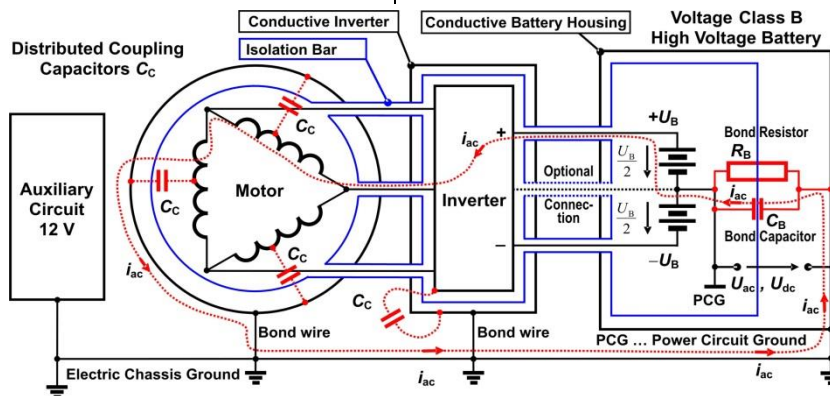
Non-conductive inverter case and battery compartment. Due to distributed capacitances between stator windings, rotor and case capacitive coupling results in an AC current i_{ac} flow across the isolation barrier between the Power Circuit and the electric chassis. A bond capacitor C_B of an adequate size reduces the voltage U_{ac} to a safe voltage level. The nominal voltage of the bond capacitor must be specified for at least the maximum output voltage of the inverter.



Obrázok 4 / Figure 4

Vodivá skriňa inverteru a batériového priestoru sú zapojené k zemneniu elektrického šasi. Spojovací odpor R_B a kondenzátor C_B sú prepojené so zemnením elektrického šasi na zemnenie hnacieho obvodu, ktoré je, v tomto prípade, záporným pólom batérie $-U_B$.

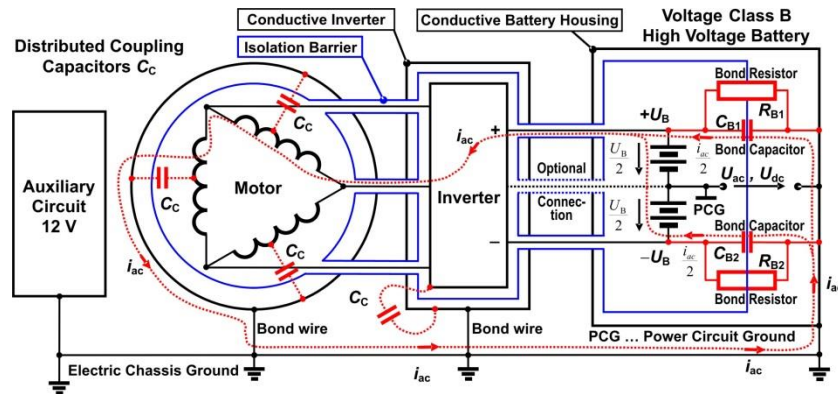
The conductive inverter case and battery compartment is bonded to the Electrical Chassis Ground. The bond resistor R_B and capacitor C_B are connected from the Electrical Chassis Ground to the Power Circuit Ground, which is, in this case, the battery minus $-U_B$.



Obrázok 5 / Figure 5

Vodivá skriňa inverteru a batériového priestoru sú zapojené k zemneniu elektrického šasi. Spojovací odpor R_B a kondenzátor C_B sú prepojené so zemnením elektrického šasi na zemnenie hnacieho obvodu, ktoré je, v tomto prípade, 50% napätia batérie $+U_B$.

The conductive inverter case and battery compartment is bonded to the Electrical Chassis Ground. The bond resistor R_B and capacitor C_B are connected from the Electrical Chassis Ground to the Power Circuit Ground, which is, in this case, 50% of the battery voltage $+U_B$.



Obrázok 6 / Figure 6

Vodivá skriňa invertora a batériového priestoru sú zapojené k zemneniu elektrického šasi. Spojovacie odpory R_{B1} a R_{B2} a spojovacie kondenzátory C_{B1} a C_{B2} sú prepojené so zemnením elektrického šasi na kontakty batérie $+U_B$ a $-U_B$ z čoho vyplynie zemnenie hnacieho obvodu s hodnotou 50% napätia batérie $+U_B$.

18.7 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

- V žiadnej časti elektrického zariadenia nesmie byť napätie vyššie ako napätie triedy B (2.9).
- Norma ISO/DIS 6469-3.2:2010 udáva: všeobecné pravidlo uvádza, odkryté vodivé diely elektrickej výbavy pod napätím triedy B, vrátane odkrytých izolačných ochrán / ohrád, musia byť pripojené k elektrickému šasi, aby sa napätie vyrovnalo podľa nasledovných úpožiadaviek:
 - Všetky prvky, ktoré tvoria možnú cestu prúdu vyrovnania napätia (vodiče, spoje) musia vydržať maximálny prúd v prípade jedinej poruchy.
 - Odpor cesty vyrovnania napätia medzi akýmikoľvek dvomi odkrytými vodivými časťami elektrického obvodu triedy napätia B, ktorých sa osoba môže súčasne dotknúť, nesmie presiahnuť $0,1 \Omega$.
- Žiadny diel šasi, alebo karosérie, nesmie byť použitý ako cesta spätného prúdu, okrem poruchových prúdov.
- Medzi zemnením hnacieho obvodu a šasi (karosériou) vozidla, je povolených maximálne 60 V DC alebo 30 V AC.
- Elektronický monitorovací systém musí plynule sledovať hodnotu napätia medzi zemnením šasi (=pomocné zemnenie hnacieho obvodu) a zemnením hnacieho obvodu. Ak monitorovací systém zaregistruje napätie DC alebo AC s hodnotami vyššími ako 60 V DC alebo 30 V AC, pri frekvencii nižšej ako 300 kHz, musí monitorovací okruh odpovedať (za menej ako 50 ms) a spustiť činnosti, ktoré budú určené pre danú triedu vozidla.

18.8 Ekvipotenciálne zapojenie

- Aby sa zmiernil režim poruchy, kde vysoké napätie je striedavo pripojené k systému vozidla s nízkym napätím, je povinné, aby všetky hlavné vodivé diely karosérie boli ekvipotenciálne prepojené so šasi vozidla káblom, alebo vodivým spojením zodpovedajúcich rozmerov.
- Prepojenie sa vyžaduje pre všetky prvky, ku ktorým je pripojený, alebo v blízkosti prechádza, vodič, kábel, alebo pás a ktorý je schopný viesť prúd pri jedinom zlyhaní ochrannej izolácie a ktorého sa mimochodom môže jazdec, sediaci vo vozidle, alebo mechanik, počas zastávky v boxe, alebo traťový komisár, alebo lekár, počas záchranných prác, dotknúť.
- Každý prvok, ktorý vyžaduje ekvipotenciálne zapojenie, sa zapojí do Hlavného bodu zemnenia (2.14.1) s odporom, ktorý zabráni nebezpečnému kontaktnému napätiu (30 V AC) v prípade striedavého poruchového zapojenia na určitej úrovni parazitnej kapacity.

The conductive inverter case and battery compartment is bonded to the Electrical Chassis Ground. The bond resistors R_{B1} and R_{B2} and the bond capacitors C_{B1} and C_{B2} are connected from the Electrical Chassis Ground to the battery terminals $+U_B$ and $-U_B$ resulting in a Power Circuit Ground at 50 % of the battery voltage $+U_B$.

Protection against electrical shock

In no part of the electrical equipment may there be voltage exceeding voltage class B (2.9) limits.

ISO/DIS 6469-3.2:2010 constitutes: As a general rule, exposed conductive parts of voltage class B electric equipment, including exposed conductive barriers/enclosures, shall be bonded to the electric chassis for potential equalization according to the following requirements:

- All components forming the potential equalization current path (conductors, connections) shall withstand the maximum current in a single failure situation.
- The resistance of the potential equalization path between any two exposed conductive parts of the voltage class B electric circuit, which can be touched simultaneously by a person, shall not exceed 0.1Ω .

No part of the chassis or bodywork should be used as a current return path except for fault currents.

Between the Power Circuit Ground and the chassis (body) of the vehicle, no more than 60 V DC or 30 V AC respectively are allowed.

An electronic monitoring system must continuously check the voltage level between Chassis Ground (= Auxiliary Power Ground) and Power Circuit Ground. If the monitoring system detects a DC or an AC voltage with a voltage level of more than 60 V DC or 30 V AC, at a frequency below 300 kHz the monitoring circuit must respond (within less than 50 ms) and trigger the actions to be specified in the respective vehicle Class.

Equipotential bonding

To mitigate the failure mode where a high voltage is AC coupled onto the car's low voltage system it is mandatory that all major conductive parts of the body are equipotential bonded to the car chassis with wires or conductive parts of an appropriate dimension.

Bonding is required for any component to which a wire, cable or harness connects, or passes in close proximity, and which is able to conduct current by means of a single point of insulation failure and, furthermore, is capable of being touched by the driver whilst seated in the car or by mechanics during a pit stop or by marshals and medical staff during rescue operations.

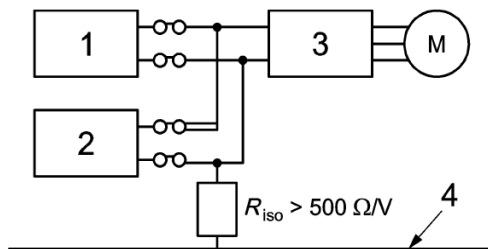
Any components that require equipotential bonding will be connected to the Main Ground Point (2.14.1) with a resistance to prevent a dangerous touch voltage (30 V AC) given an AC coupling fault at a certain level of parasitic capacitance.

- d) Hlavný zemniaci bod (Príloha J-Článok 521.3.1.15.1) sa určí zvlášť pre každú triedu vozidla s elektrickým pohonom, v príslušnom Článku Prílohy J.

18.9 Požiadavky na odpor ochrany

Norma ISO/DIS 6469-3.2:2010 udáva : Ak vybrané ochranné opatrenia vyžadujú minimálny odpor izolácie, musí byť najmenej 100 Ω/V pre jednosmerný prúd a najmenej 500 Ω/V pre striedavý prúd. Za vzťažné sa považuje maximálne pracovné napätie (Príloha J-Článok 521.3.1.9)

POZNÁMKA : Riziko zásahu elektrickým prúdom vzniká, ak elektrický prúd, v závislosti na hodnote a trvaní spojenia, prechádza ľudským telom. Škodlivým účinkom sa dá zabrániť, ak je prúd v zóne DC-2 na Obrázku 22 pri jednosmernom prúde, alebo v zóne AC-2 na Obrázku 20 pri striedavom prúde (podľa normy CEI/TS 60479-1, 2005. Vzťah medzi škodlivými prúdmi pretekajúcimi telom a inými formami vln a frekvencií, popisuje norma CEI/TS 60479-2. Odpor izolácie 100 Ω/V pri jednosmernom prúde, alebo 500 Ω/V pri striedavom prúde dovoľuje veľkosti prúdov pretekajúcich telom 10 mA respektíve 2 mA.



- | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| 1 | system palivového článku | / Fuel cell system, |
| 2 | pojzdovú batéria | / Traction battery, |
| 3 | inverter | / inverter, |
| 4 | elektrické šasi vozidla | / Vehicle electric chassis, |
| A | obvod AC | / AC circuit |

Obrázok 7 / Figure 7

Odpor izolácie požadovaný pre systém s napätím triedy B s vodivým zapojením AC a DC obvodov.

POZNÁMKA

Obrázok je založený na palivovo článkových hybridných elektrických vozidlách (RCHEV) ako na príklade.

POZNÁMKA : Na obrázku je príklad hybridného elektrického vozidla s palivovým článkom (FCHEV).

Aby sme vyhoveli vyššie uvedeným požiadavkám pre uzavretý obvod musíme mať vyšší odpor izolácie pre každý prvok, v závislosti na počte prvkov a konštrukcii obvodu, ku ktorému prislúchajú. Ak sú elektrické obvody napätia DC a AC, triedy napätia B, zapojené vodivo (pozri Obrázok 7), musí byť splnená jedna z dvoch nasledovných možností:

- Možnosť 1 : zodpovedať minimálne hodnote 500 Ω/V požadovanej pre kombinovaný obvod ; alebo
- Možnosť 2 : zodpovedať minimálne hodnote 100 Ω/V požadovanej pre uzavretý vodivý obvod, ak je použité najmenej jedno dodatočné ochranné opatrenie, týkajúce sa AC obvodu, popísané v Článku 18.9. 1.

18.9.1 Dodatočné ochranné opatrenie AC obvodu

Nasledujúce opaterenia, jednotlivo, alebo v kombinácii, na doplnenie, alebo nahradenie základných ochranných opatrení, popísaných (v Článku 18. 1), sa musia použiť pre ochranu proti jednoduchým poruchám, na riešenie ktorých sa vyžadujú (norma ISO/DIS 6469-3.2:2010) :

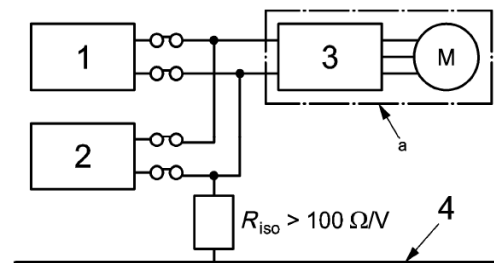
- Dodanie jednej, alebo viacerých vrstiev izolácie, ochrany a / alebo ohrád.
- Zdvojenie, alebo zosilnenie izolácie namiesto základnej izolácie.
- Pevné ochrany / ohrady s dostatočnou mechanickou

The Main Ground Point (Appendix J – Article 251.3.1.15.1) has to be specified individually for each vehicle Class using an electric drive train in the respective Appendix J Article.

Isolation resistance requirements

ISO/DIS 6469-3.2:2010 constitutes: If the protection measures chosen require a minimum isolation resistance, it shall be at least 100 Ω/V for DC circuits and at least 500 Ω/V for AC circuits. The reference shall be the maximum working voltage (Appendix J – Article 251.3.1.9)

NOTE: A hazard of electric shock occurs when electric currents, depending on value and duration, pass through the human body. Harmful effects can be avoided if the current is within zone DC-2 in Figure 22 for DC or zone AC-2 in Figure 20 for AC respectively of IEC/TS 60479-1, 2005. The relation of harmful body currents and other wave forms and frequencies is described in IEC/TS 60479-2. The isolation resistance requirements of 100 Ω/V for DC or 500 Ω/V for AC allow body currents of 10 mA and 2 mA respectively.



- | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| 1 | system palivového článku | / Fuel cell system, |
| 2 | pojzdovú batéria | / Traction battery, |
| 3 | inverter | / inverter, |
| 4 | elektrické šasi vozidla | / Vehicle electric chassis, |
| A | obvod AC | / AC circuit |

Obrázok 7 / Figure 7

Isolation resistance requirements for voltage class B systems with conductively connected AC and DC circuits.

NOTE :

The figure is based on a fuel cell hybrid electric vehicle (FCHEV) as an example.

NOTE: The figure is based on FCHEV as an example.

To meet the above requirement for the entire circuit it is necessary to have a higher isolation resistance for each component, depending on the number of the components and the structure of the circuit to which they belong. If DC and AC voltage class B electric circuits are conductively connected (see Figure 7) one of the following two options shall be fulfilled:

- Option 1: meet at least the 500 Ω/V requirement for the combined circuit; or
- Option 2: meet at least the 100 Ω/V requirements for the entire conductively connected circuit, if at least one of the additional protection measures as defined in Article 18.9.1 is applied to the AC circuit.

Additional protection measures for the AC circuit

One or a combination of the following measures, in addition to or instead of the basic protection measures as described in (Article 18.1), shall be applied to provide protection against single failures to address the failures, for which it is intended (from ISO/DIS 6469-3.2:2010):

- Addition of one or more layers of insulation, barriers, and/or enclosures.
- Double or reinforced insulation instead of basic insulation.
- Rigid barriers/enclosures with sufficient mechanical robustness and durability, over the vehicle service life.

pevnosťou a trvanlivosťou počas životnosti vozidla.

POZNÁMKA : Pevné ochrany / ohrady zahŕňajú (ale nie sú obmedzené na) ohrady okolo regulácie výkonu, motorového priestoru, obalov a skriň spojení atď . Môžu sa použiť ako jednotlivé opatrenia namiesto základných ochrán / ohrád, aby sa vyhovelo požiadavkám na ochranu pri jedinej poruche

18.10 Sledovanie izolácie medzi šasi a hnacím obvodom

- a) Systém sledovania izolácie , ktorý sleduje stav izolácie medzi systémom napätia triedy B (Príloha J-Článok 521.3.1.10) a šasi sa musí použiť.
- b) Systém sledovania izolácie musí merať izolačný DC odpor R_{iso} medzi vodivými dielmi šasi (karosérie) a uzavretým vodivým obvodom napätia triedy B. Minimálny izolačný odpor R_{iso} je daný v Článku 18.9..

Reakcia systému v prípade zistenia poruchy izolácie bude uvedená zvlášť pre každú triedu vozidla v Prílohe J MŠK.a bude musieť dodržať predpisy normy ISO/DIS 6469-3.2:2010.

Zariadenie chrániac pred zásahom elektrického prúdu je napríklad Bender A-ISOMETER iso-F1

- c) Spôsob merania daný v norme ISO 6469-1:2009 sa musí použiť na kontrolu a nastavenie palubného systému sledovania izolácie . Musia sa kontrolovať dve nezávislé hodnoty odporu izolácie :
- Odpor izolácie R_{iso} úplne uzavretého vodivého systému napätia triedy B, vzťahovaný k elektrickému šasi ;
 - Odpor izolácie R_{iso} RESSu odpojeného od hnacieho obvodu.

18.11 Hnací obvod

V prípade, že napätie hnacieho obvodu (Príloha J-Článok 521.3.1.14) patrí pod napätie triedy B (Príloha J-Článok 521.3.1.10), musí byť hnací obvod elektricky oddelený od šasi (karosérie) a od pomocného obvodu, zodpovedajúcou ochranou

18.12 Energetická zbernica

V ktoromkoľvek okamihu nesmie maximálne napätie na elektrickej zbernici presiahnuť 1000V. Napätie na kondenzátoroch prislúchajúcich k energetickej zbernici musí pri odpojení všetkých zdrojov energií (generátor, RESS a dobijacia jednotka) od energetickej zbernice klesnúť do 2 sekúnd pod 60 V.

18.13 Kabeláž hnacieho obvodu

- a) Všetky káble a vodiče prepájajúce elektrické hnacie prvky (tzn.. motor, generátor, inverter a RESS) s prípustnou intenzitou vyššou ako 30 mA musia mať zabudovaný dodatočný účelový vodič, alebo koaxiálnu vodivú tienenu ochranu, izolovanú od hnacieho obvodu . Účelový vodič umožňuje zistiť poruchu izolácie, alebo prerušenie silového vodiča. Ak je poškodená izolácia, alebo sa prerhne silový vodič musí elektronický sledovací systém oznámiť poruchu izolácie. Činnosť systému pri zistení poruchy izolácie bude určená zvlášť pre každú triedu vozidla v Prílohe J.
- b) Účelový vodič, alebo tienový vodič hnacieho obvodu musí byť zapojený na zemieňenie šasi. V takom prípade sledovací systém izolácie (Článok 18.10) slúži ako spúšťacie zariadenie pri poruche izolácie.
- c) Vonkajšie kryty káblov, alebo pásov pre obvody s napätm triedy B (Príloha J-Článok 521.3.1.10), mimo ohrád, alebo za ochranou musia byť natreté oranžovou farbou.

POZNÁMKA 1 : Spoje napäťovej triedy B sa môžu označiť pásmi ku ktorým sa pripájajú.

POZNÁMKA 2 : Špecifikácia oranžovej farby je uvedená v norme ISO/DIS 14572:2010, 8.75R5.75/12.5 (USA) a

NOTE: The rigid barriers/enclosures include (but are not limited to) power control enclosures, motor housings, connector casings and housings, etc. They may be used as a single measure instead of basic barriers/enclosures to meet both basic and single failure protection requirements.

Isolation surveillance between chassis and Power Circuit

An isolation surveillance system must be used to monitor the status of the isolation barrier between the voltage class B (Appendix J – Article 251.3.1.10) system and the chassis.

The surveillance system must measure the DC insulation resistance R_{iso} between the conductive parts of the chassis (body) and the entire conductively connected voltage class B circuit. The minimum insulation resistance R_{iso} is given in Article 18.9.

The reaction of the system in case an isolation defect is detected will be specified individually for each vehicle class in Appendix J of the ISC and must follow the provisions specified in ISO/DIS 6469-3.2:2010.

A device to protect people against electric DC shocks is for example, the Bender A-ISOMETER iso-F1.

The measurement procedure given in ISO 6469-1:2009 must be used to check and calibrate the on-board isolation surveillance system. Two separate isolation resistance values must be checked:

- the isolation resistance R_{iso} of the entire conductively connected voltage class B system referred to the electric chassis;
- the isolation resistance R_{iso} of the RESS when disconnected from the Power Circuit.

Power Circuit

In cases where the voltage of the Power Circuit (Appendix J – Article 251.3.1.14) belongs to voltage class B (Appendix J – Article 251.3.1.10), this Power Circuit must be electrically separated from the chassis (body) and from the Auxiliary Circuit by adequate insulators.

Power Bus

At all times the maximum voltage on the Power Bus must never exceed 1000V

Voltage across capacitors belonging to the Power Bus must fall below 60 Volt within 2 seconds after disconnection of all energy sources (generator, RESS and charging unit) from the Power Bus.

Power Circuit wiring

All cables and wires connecting electrical power components (e.g. motor, generator, inverter and RESS) with an ampacity of more than 30 mA must have an additional built-in sense wire or coaxial conductive shield that is insulated from the Power Circuit. The sense wire allows the detection of insulation faults or broken power wires. If there is an insulation failure or a broken power wire, an electronic monitoring system must detect the isolation defect. The reaction of the system should an isolation defect be detected will be specified individually for each vehicle Class listed in Appendix J.

The sense wire or Power Circuit wire shielding must be connected to chassis ground. In such a case, the isolation surveillance system (Article 18.10) will serve as trigger device for an isolation fault.

The outer covering of cables and harness for voltage class B (Appendix J – Article 251.3.1.10) circuits, not within enclosures or behind barriers shall be marked in orange.

NOTE 1: Voltage class B connectors may be identified by the harnesses to which the connector is attached.

NOTE 2: Specifications of orange colour are given e.g. in ISO/DIS 14572:2010, in US (8.75R5.75/12.5) and in Japan

8.8R5.8/12.5 (Japonsko) v súlade s Munsellovým systémom farieb.	(8.8R5.8/12.5) according to the Munsell colour system.
d) Vodiče hnacieho obvodu vystavené namáhaniu (napr. mechanickému, teplotnému, vibráciám a pod) musia byť zaistené vhodnými káblovými ochranami, krytmi a izolačnými vedeniami.	Power Circuit wires exposed to stress (e.g. mechanical, thermal, vibration, etc.) must be secured within proper cable guides, enclosures and insulating conduits.
18.14 Spoje hnacieho obvodu, vedúce kontakty, automatické odpojovače atď.	Power Circuit connectors, leading contacts, automatic disconnection, etc.
a) Spoje hnacieho obvodu nesmú mať kontakty buď na zásuvkách, alebo na zástrčkách, okrem riadneho pripojenia. Automatický systém musí zistiť, či je spoj hnacieho obvodu odpojený, napríklad s krátkymi kontaktami alarmu v tom istom spoji a zrušením / odstránením vysokého napätia na zástrčke aj zásuvke. Ak bol spoj živý pri odpojení vysoké napätie musí byť odpojené ihneď a na kontaktoch zástrčky a zásuvky musí zostať zbytkové napätie na bezpečnej úrovni do 2 sekúnd, pokiaľ nie je pri triede vozidla uvedené inak. Živé kontakty nesmú byť chránené len odnímateľnými krytmi kontaktov.	Power Circuit connectors must not have live contacts on either the plug or the receptacle unless they are correctly mated. An automatic system must detect if a Power Circuit connector is de-mated, for example with shorter alarm contacts within the same connector, and inhibit/remove High Voltage from both the plug and the receptacle. If the connector was live when de-mated, the high voltage must be switched off immediately and any residual voltage on the contacts of both the plug and the receptacle discharged to a safe level within 2 seconds unless otherwise specified in the Vehicle Class. It is not permitted to have live terminals protected only by a removable connector cap.
b) Tesnosť uzavretého spoja musí zodpovedať norme IP 67.	Connector environmental sealing to IP 67 in the mated condition.
c) Tesnosť otvoreného spoja musí zodpovedať norme IP 66 zo strany kontaktu až po spojenie s káblom.	Connector environmental sealing to IP 66 from the contact face to cable assy in the de-mated condition.
d) Minimálne dielektrikum spoja musí odolať 1,5 kV pri 98% relatívnej vlhkosti (pri prostredí so zvýšenou vlhkosťou).	Connector minimum dielectric withstands 1.5 kV at 98% relative humidity (RH) (to cater for environments with high humidity).
e) Minimálne dielektrikum spoja musí odolať 5 kV pri 40% relatívnej vlhkosti.	Connector minimum dielectric withstands 5 kV at 40% RH.
f) Ak sú pre zástrčku a zásuvku spoja požadované plne chránené kontakty, bude to uvedené pri triede vozidla.	If fully shrouded "touchproof" contacts on both pin and socket, plug and receptacle connectors are required, it must be specified in the vehicle Class.
g) Trieda prúdu spoja musí zodpovedať skutočným priemerným prúdom a NIE maximálnemu očakávanému prúdu pri prevádzke, napr. pri skrate.	Minimum connector service current rating suitable for the average effective current, NOT maximum expected current in service. E.g. during a phase short circuit event.
h) Spoje musia odolať silným vibráciám.	Connector shell able to withstand high levels of vibration.
i) Spoje musia mať prevádzkovú teplotu od -20 °C do +150 °C, alebo viac a musia byť prispôbené leteckej preprave a prevádzke na trati.	Connector in service temperature rating of -20°C to +150°C or greater to cater for air transportation and on-track running.
j) Musí sa zabezpečiť mechanizmus na dočasné uvoľnenie záťaže a utesnenie ku káblom.	Provide mechanism for provisioning strain relief and sealing to cable assembly.
k) V prípade nehody musí odpojenie trhnutím prebehnúť bez poškodenia obalu spoja, ktoré by mohlo zástrčku, alebo zásuvku vystaviť vysokému napätiu. Spoj sa musí odpojiť pred tým, ako sa kábel zničí. Výnimka :Diely vo vnútri Bezpečnostnej bunky (Príloha J – Článok 251.3.1.29) a prepojene káblami Hnacieho obvodu (Príloha J – Článok 251.3.1.29) nemusia mať odpájanie trhnutím.	Provide "snatch free" disconnection in case of accident, without damage to connector shell, which could expose high voltage on either plug or receptacle. The connector must part before the cable is damaged. Exception: Components inside the Safety Cell (Appendix J – Article 251.3.1.29) and connected by cables belonging to the Power Circuit (Appendix J – Article 251.3.1.14) do not need to use snatch free disconnection.
18.15 Izolačný odpor káblov	Insulation strength of cables
a) Všetky elektricky živé diely ,musia byť chránené proti náhodnému dotyku. Izolačný materiál, ktorý nemá dostatočnú mechanickú odolnosť , t.j. vrstvu náteru, glazúry, oxidov, povlak z vlákien (impregnovaných, alebo nie), alebo izolačné pásky, nie sú povolené.	All electrically live parts must be protected against accidental contact. Insulating material not having sufficient mechanical resistance, i.e. paint coating, enamel, oxides, fibre coatings (impregnated or not) or insulating tapes, are not allowed.
b) Každý elektrický kábel musí zodpovedať príslušným prúdom v obvode a musí byť náležite izolovaný.	Each electrical cable must be rated for the respective circuit current and must be insulated adequately.
c) Všetky elektrické káble musia byť chránené pred predpätím podľa kapacity jednotlivých vodičov.	All electrical cables must be protected from overcurrent faults according to the capacity of the individual conductors.
d) Každý diel elektrickej výbavy , vrátane vodičov a káblov musí mať minimálnu izolačný odpor medzi všetkými živými prvkami a karosériou. <ul style="list-style-type: none">• vybavenie, ktoré patrí do systému napätovej triedy B, musí mať izolačný odpor voči šasi najmenej 500 Ω/V (ISO/DIS 6469-3.2:2010).• Meranie izolačného odporu sa musí previesť pri DC napätí minimálne 100 volts. Skúška sa musí previesť	Every part of the electrical equipment, including wires and cables, must have a minimum insulation resistance between all live components and the bodywork. <ul style="list-style-type: none">• For equipment belonging to the voltage class B system, the insulation resistance to the chassis must be at least 500 Ω/V (ISO/DIS 6469-3.2:2010).• The measurement of the insulation resistance must be carried out using a DC voltage of at least 100 volts. Tests must be

<p>na potvrdenie a určenie hodnoty izolačného odporu vozidla vo vlhkom prostredí.</p> <p>18.16 Hlavný spínač jazdca</p> <p>Každé závodné vozidlo musí mať hlavný spínač jazdca.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hlavný spínač jazdca musí jazdec ovládať keď sedí v polohe pre riadenie, s so zapnutými bezpečnostnými pásmi a s nasadeným volantom. Hlavný spínač jazdca musí byť oddelený od hlavného obvodového spínača. Ak sa hlavný spínač jazdca zapne, musí vozidlo ísť pomaly dopredu bez stlačeného pedálu akcelerátora, ako vozidlo so spaľovacím motorom s automatickou prevodovkou, pri preraďovaní z neutrálu (N), alebo parkovania (P) do jazdy (D), inak môže byť neovládané vozidlo v "aktívnom mode" (hlavný spínač jazdca je zapnutý) a náhodné stlačenie akcelerátora spôsobí pohyb vozidla. 	<p>carried out to validate and quantify the insulation resistance of the vehicle in wet conditions.</p> <p>Driver Master Switch</p> <p>All racing vehicles must be equipped with a Driver Master Switch (DMS).</p> <ul style="list-style-type: none"> The DMS must be capable of being operated by the driver when seated in the driving position with the safety harnesses fastened and the steering wheel in place. The DMS must be separate from the General Circuit Breaker. In case the DMS is switched to active, the vehicle must slowly creep forward without the accelerator pedal pressed like with IC engine cars equipped with an automatic gear box when the gear lever is moved from the neutral (N) or park (P) position to drive (D) otherwise the car may be left unattended in "active mode" (DMS on) and accidental touching of the accelerator will cause vehicle movem
<p>18.17 Hlavný obvodový spínač</p> <p>a) Každé vozidlo musí mať hlavný obvodový spínač (2.13.3) dostatočnej kapacity. Je treba dbať na to, aby umiestnenie spínača obvodu nevedlo k umiestneniu hlavného obvodu blízko jazdca .</p> <p>b) Ak sa hlavný obvodový spínač zapne hlavným bezpečnostným spínačom (18.18), alebo dodatočným systémom detekujúcim nehodu ,MUSÍ okamžite :</p> <ul style="list-style-type: none"> izolovať oba +Ue aj -Ue póly každej batériovej sady RESS od zvyšku hnacieho obvodu (RESS pod zaťaženie, ako aj výkonovú elektroniku a elektrický motor) ; odstaviť výrobu krútiaceho momentu v každom elektrickom motore ; umožniť spustenie vybijacích obvodov v hnacom obvode ; odpojiť pomocnú batériu od pomocného obvodu (pomocná batéria a prípadne alternátor od záťaže ako sú svetlá, klaksóny,zapaľovanie,elektrické ovládanie a pod.), a ihneď odpojiť spaľovací motor hybridného vozidla. <p>c) Umiestnenie a označenie hlavného obvodového spínača sa musí určiť pre každú triedu vozidla.</p> <p>d) Ak je, pre danú triedu vozidla uvedený automatický systém pre zisťovanie nárazu, musí tento odpojiť automaticky hlavný obvodový spínač.</p> <p>e) Každé zariadenie hlavného obvodového spínača použité na izoláciu +Ue and -Ue pólov každej batériovej sady, musí byť súčasťou tejto sady batérie.</p> <p>f) Elektronická jednotka (ECU, BMS,...) ktorá ovláda hlavný obvodový spínač musí ostať živá najmenej 15 minút po každom zopnutí hlavného obvodového spínača.</p>	<p>General Circuit Breaker</p> <p>All vehicles must be equipped with a General Circuit Breaker (Appendix J. – Article 251.3.1.14.3) of a sufficient capacity. Care must be taken, however, that the installation of the circuit breaker does not result in the main electrical circuit being located close to the driver.</p> <p>If actuated by an emergency stop switch (18.18) or by the optional system for detecting a crash,the General Circuit Breaker MUST instantaneously:</p> <ul style="list-style-type: none"> isolate both +Ue and -Ue poles of each battery pack of the RESS from the remainder of the Power Circuit (RESS to the loads such as the power electronics and the electric motor), disable any torque production from any electric motor, enable the active discharge circuits within the Power Circuit, isolate the Auxiliary battery from the Auxiliary Circuit (Auxiliary battery and possibly the alternator from the loads such as lights, hooters, ignition, electrical controls, etc.), and immediately stop the internal combustion engine in a hybrid vehicle. <p>The location and marking of the General Circuit Breaker must be specified in the vehicle Class.</p> <p>If an automatic system for detecting a crash is specified in a vehicle Class it must automatically actuate the General Circuit Breaker.</p> <p>Each device of the General Circuit Breaker used to isolate +Ue and -Ue poles of each battery pack must be part of this battery pack.</p> <p>The electronics units (ECU,BMS,...) which control the General Circuit Breaker must stay alive at least 15 minutes after any opening of the General Circuit Breaker.</p>
<p>18.18 Bezpečnostný vypínač</p> <p>a) Jeden bezpečnostný vypínač (Príloha J-Článok 251.3.1.14.4) musí byť ľahko ovládateľný jazdcom, normálne sediacim vo vozidle, so zapnutými bezpečnostnými pásmi a s nasadeným volantom.</p> <p>b) Najmenej jeden bezpečnostný vypínač sa musí dať ovládať zvonku vozidla, ak je vozidlo uzavreté .</p> <p>c) Bezpečnostný vypínač sa NESMIE použiť ako hlavný spínač jazdca.</p> <p>d) Ak je to požadované pri triede vozidla, môže bezpečnostný vypínač ovládať hasiace prístroje</p>	<p>Emergency Stop Switches</p> <p>One Emergency Stop Switch (Appendix J – Article 251.3.1.14.4) must be easily operable by the driver when seated normally in the vehicle with harnesses fitted and the steering wheel in place;</p> <p>At least one Emergency Stop Switch must be operable from outside the vehicle for closed cars.</p> <p>The Emergency Stop Switches may NOT be used as the Driver Master Switch.</p> <p>If required by the Vehicle Class, an Emergency Stop Switch may also operate the fire extinguishers.</p>

Tabuľka 1 :Zapnutie (=kontakt prerušený=prúd prerušený =vypnutie) Hlavného obvodového spínača (GBS, 18.17 a Príloha J-Článok251.3.1.14.3) Bezpečnostným vypínačom (ESS, 18.18 a Príloha J-Článok251.3.1.14.4) a Hlavným spínačom jazdca (DMS,18.16 a PrílohaJ-Článok 251.3.1.20)

	ESS zapnuté	ESS vypnuté
DMS zap.	GCB vyp	GCB zap
DMS vyp	GCB vyp	GCB vyp

Tabuľka 2 :Pri aktívnom (=činný=zapnutý) nabíjacom okruhu (18.14 a 18.17b) bez Hnacieho obvodu (18.14 a Príloha J-Článok251.3.1.14.4) cez Bezpečnostný vypínač (ESS, 18.18 a Príloha J-Článok251.3.1.14.4) a Hlavný spínač jazdca (DMS,18.16 a Príloha J-Článok 251.3.1.20)

	ESS zapnuté	ESS vypnuté
DMS zap.	Nabíjanie zap	Nabíjanie vyp
DMS vyp	Nabíjanie zap	Nabíjanie vyp

(*) Zapnuté nabíjacie okruhy musia byť odpojené (vyp), aby sa zabránilo preťaženiu systému, pokiaľ je vozidlo v pohybe a je k dispozícii rekuperačná energia od hnacích motorov.

18.19 Ochrana pred preťažením (poistky)

- RESS musí byť vybavené poistkami, alebo podobným zariadením, aby sa dal ovládať vnútorný skrat batérie, alebo super (ultra) kondenzátora . Každá takáto poistka swa musí vyskúšať a musí predviesť, že je funkčná pri reálnych zaťaženiach
- Poistky a odpojovače obvodov (resetovacie elektromechanické poistky) sú prijateľné pre predpätie. Extra rýchle elektronické poistky a rýchle poistky sú vhodné typy
- Zariadenie obmedzujúce prúd, ako poistka, musia byť umiestnené vo vnútri oddelenia RESS a aj na vhodnom mieste každého elektrického hnacieho obvodu
- Predpätové spúšťače mechanizmy nesmú, za žiadnych okolností, nahrádzať hlavný obvodový spínač (bezpečnostný vypínač).

18.20 Nabíjacia jednotka (mimo paluby)

- Prívod galvanicky izolovanej nabíjacej jednotky (nabíjačky) pre elektrické, alebo hybridné dobíjacie vozidlá (PrílohaJ-Článok 251.3.1.6.2) musí spĺňať všetky bezpečnostné opatrenia, uvedené v príslušných predpisoch krajiny, v ktorej sa súťaž koná..
- Nabíjanie musí prepojiť zemné napätie s uzemnením vozidla (PrílohaJ-Článok 251.3.1.15)
- Nabíjačka musí mať poistku (poistky) na ochranu nabíjacieho kábla (kábllov).
- Koncovka na jednom konci nabíjacieho kábla sa musí odpojiť pred zničením kábla (napr.použitím nezaistovacej/ neuzatvárajúcej sa koncovky .)
- Pohyb vozidla musí byť, pri pripojení k sieti, automaticky zablokovaný.
- Koncovky kábla jednosmernej nabíjačky musia byť polarizované a vytvorené tak, aby nemohlo dôjsť k pripojeniu s opačnou polarizáciou.
- Hlavný vypínač nabíjačky musí odpojiť VŠETKY vodiče prúdu.
- Pohonný systém vozidla musí byť pred pripojením k nabíjačke prekontrolovaný, či neexistuje porucha zemnenia.
- Pohonný systém vozidla sa nesmie zapínať pokiaľ sa batéria nabíja.
- Nabíjanie sa musí vždy robiť pod dohľadom BMS

Table 1: Actuating (= contact opening = current interruption = off) the General Circuit Breaker (GCB, 18.17 and Appendix J – Article 251.3.1.14.3) by the Emergency Stop Switches (ESS, 18.18 and Appendix J – Article 251.3.1.14.4) and by the Driver Master Switch (DMS, 18.16 and Appendix J – Article 251.3.1.20)

	ESS actuated	ESS released
DMS on	GCB off	GCB on
DMS off	GCB off	GCB off

Table 2: Enabling (= active = switched on = on) the active discharge circuits (18.14 and 18.17.b) within the Power Circuit (18.14 and Appendix J – Article 251.3.1.14) by the Emergency Stop Switches (ESS, 18.18 and Appendix J – Article 251.3.1.14.4) and by the Driver Master Switch (DMS, 18.16 and Appendix J – Article 251.3.1.20)

	ESS actuated	ESS released	
DMS on	Discharge syst. on	Discharge syst. off	DMS
off	Discharge syst. on	Discharge syst. off	off

(*) The active discharge circuits must be disabled (off) to prevent overload of the system as long as the vehicle is still in motion and recuperation energy is available from the drive motors.

Overcurrent trip (fuses)

The RESS must be equipped with a fuse or equivalent to handle the situation where a short circuit internal to the battery or Super (Ultra) Capacitor enclosure occurs. Any such fuse must be tested and demonstrated to work in a realistic load case.

Fuses and circuit breakers (resettable electromechanical fuse) are acceptable overcurrent trips. Extra-fast electronic circuit fuses and fast fuses are appropriate types.

A current-limiting device like a fuse must be fitted inside the RESS compartment and also in an adequate location in each electric Power Circuit.

Overcurrent trips must, under no circumstances, replace the General Circuit Breaker (emergency stop switch).

Charging units (off board)

The mains galvanically isolated charging unit (charger) for electric or plug-in hybrid electric vehicles (Appendix J – Article 251.3.1.6.2) has to fulfil all safety provisions set out in the applicable rules in the country in which the respective competition takes place.

The charger must connect the grid's earth potential to the vehicle ground (Appendix J – Article 251.3.1.15).

The charger must have a fuse (fuses) to protect the charging cable(s).

The connector at one end of the charging cable must part before the cable is damaged. (For example by using a non-latching/locking type of connector).

Movement of the car must be automatically inhibited while connected to the grid.

DC charging cable connector(s) must be polarized and arranged so that incorrect polarity connection is impossible.

The charger main switch must disconnect ALL power current-carrying supply conductors.

The vehicle traction system must be checked for ground faults before charging commences.

The vehicle traction system must not be energized while the battery is under charge.

Charging must always be done under the supervision of the

PrílohaJ–Článok 251. 3.1.7).

18.21 Pomocná batéria

- a) Pomocná batéria sa nesmie nikdy použiť k dobíjaniu hlavnej batérie pohonu. Počas celého trvania súťaže musí mať batéria, dodávajúca prúd do pomocného elektrického obvodu, napätie nižšie ako 60V.
- b) Ak je namiesto pomocnej batérie použitý menič typu DC-DC poháňaný hlavnou batériou pohonu PrílohaJ–Článok 251.3.1.7.3).musí byť v hlavnej batérii pohonu stále udržiavaný dostatok energie, pre prípad, ak je požadované osvetlenie vozidla danej triedy (aby sa splnili národné, alebo medzinárodné požiadavky).

18.22 Bezpečnostné kontroly

- a) Bezpečnostné kontroly varujú ak je vozidlo v nebezpečnom stave a požadujú sa pre vozidlá všetkých Skupín.
- b) Požiadavky na farbu, umiestnenie, činnosť a zapojenie sú uvedené v Triedach vozidiel a musia vyhovovať nasledujúcim požiadavkám, pokiaľ nie je na mieste iný systém.
- c) Tieto ukazovatele musia byť vysokoodolné zariadenia, napr. LED, semafor, alebo podobné, červenej farby a nesmú byť namontované tak, aby sa dali popliesť s hmlavými, alebo brzdoými kontrolkami.
- d) Musia byť umiestnené tak, aby boli viditeľné pri všetkých svetelných podmienkach, napr. pri priamom slnečnom osvetlení.
- e) Kontroly musia varovať jazdca a posádku, že hnací obvod je zapnutý a vozidlo sa môže neočakávane pohnúť. Musia byť viditeľné pre jazdca normálne sediaceho, s nasadeným volantom a tak isto pre osobu pri vozidle zvonku.
- f) Ak si to vyžaduje príslušná Trieda vozidla, musí byť zaistený spôsob na ochranu pred nehodou počas jazdy vozidla, ak v ňom nesedí jazdec .
- g) Kontroly sa musia zapáliť ak je v hnacom okruhu napätie vyššie ako 60 V jednosmerného prúdu (alebo aj menej, ak je to napätie dostatočné na rozjazd vozidla).

Pohotovostné svetlo

V prípade, že je vozidlo schopné pojazdu, ak je aktivovaný plynový pedál, musia sa rozsvietiť vpredu biele, vzadu oranžové svetlá a svietiť rovnoobežne so stredovou osou vozidla.

BMS (Appendix J – Article 251. 3.1.7).

Auxiliary battery

The auxiliary battery must never be used to recharge the traction battery. Throughout the duration of the competition, the battery supplying the auxiliary electrical circuit must have a voltage below 60 V.

If a DC to DC converter powered by the traction battery (Appendix J – Article 251. 3.1.7.3). is used as a substitute for the auxiliary battery, an adequate energy reserve in the traction battery must be maintained at all times if a lighting system is required for the vehicle class (to meet National and/or International Standards or requirements).

Safety Indicators

Safety indicators warn if the vehicle is in a hazardous state and are required for all vehicle Classes.

The colour, location, function and connection requirements are specified in the vehicle Class, and must fulfil the following requirements, unless another system is in place.

These indicator 'lamps' must use a high reliability device, for example LED, semaphore, or similar, and the colour must be red and mounted not to be confused with rain light or brake light.

They must be suitable for the expected lighting conditions; for example, they must be visible in direct sunlight.

The indicators must warn the driver and personnel that the Power Circuit is on and the vehicle might move unexpectedly. They must be visible to the driver when seated normally with the steering wheel fitted and also visible to personnel attending the vehicle from the outside.

If required by the Vehicle Class, a method of preventing the accidental driving of the vehicle when the driver is not seated must be provided.

The indications must show when there is a voltage on the Power Circuit above 60 V DC (or a voltage sufficient to move the vehicle, whichever is the lesser).

Ready-to-move light

In order to indicate that the car can move if the throttle pedal is activated, a white light (at the front) and an orange light (at the rear) must light up and illuminate the front, respectively the rear of the car parallel to the centre line of the car.

State by order of priority (1 higher) Stav podľa dôležitosti (1 je najvyššia)	Description Popis	Condition Stav	Rain Light Svetlá do dažďa		Ready-to-Move Light Svetla pripravené na jazdu	
			On Duration Čas zapnutia	Off Duration Čas vypnutia	On Duration Čas zapnutia	Off Duration Čas vypnutia
1	High voltage OFF Vysoké napätie vypnuté	Power bus voltage < 60V Napätie na zbernici	Off vypnuté		Off vypnuté	
2	RESS Charging Nabíjanie RESS	Connected to off-board charger and Power bus voltage > 60V Napojene na nabíjačku mimo vozidla a napätie na zbernici	50 ms	2000 ms	50 ms	2000 ms
3	Car on regen or end of race energy Vozidlo v regenerácii, alebo na konci preteku	Battery regen power > 15kW or end of race power cut Výkon regenerovanej batérie menej ako 15kW, alebo koniec preteku vypnutý výkon	250 ms	250 ms	250 ms	250 ms

4	“car energised” with a gear engaged (or virtual gear). Meaning “car ready to move” Vozidlo nabité (so zaradeným prevodom, tzn. Vozidlo pripravené na jazdu	Power bus voltage > 60V and gear engaged Napätie na zbernici a zaradený prevod	Always on Vždy zapnuté		Always on Vždy zapnuté	
5	High voltage ON. Meaning “car energised” Vysoké napätie zapnuté, tzn. Vozidlo nabité	Power bus voltage > 60V Napätie na zbernici	1000 ms	1000 ms	1000 ms	1000 ms

h) Kontrola musí byť samoistiaca, používajúca najmenej dva nezávislé obvody, ktoré sú vedené tak, že je nepravdepodobné, aby sa obs poškodili v prípade havárie.

i) Kontrolky musia :

- byť napájané nezávislým izolovaným zdrojom energie (prevodníkmi DC-DC) zapojenými priamo na výkonovú zbernici ; alebo môžu mať samostatný zdroj (dobýjateľné baterky)
- Ostať rozsvietené najmenej 15 minút po zapojení hlavného odpojovača

j) Ak si to vyžaduje príslušná Trieda vozidla, musí byť vo vozidle dodatočná kontrolka informujúca o zlyhaní izolácie. Musí sa zapojiť po vypnutí hnacieho obvodu a preto si vyžaduje, na svoju činnosť a určený spôsob vypnutia vozidla, nezávislý zdroj.
Kontrolky musia viditeľné z ktoréhokoľvek miesta okolo vozidla, výrobca môže na dosiahnutie tohto namontovať viacej zariadení

Stav svetiel

ZELENÉ

ČERVENÉ bliká

Stav RESS

BEZPEČNÉ

**NEBEZPEČENSTVO
(systém je poškodený)**

The indication must be fail-safe, using at least two independent circuits which are routed so that they are unlikely to both be damaged in the event of a crash.

The indicators must:

- be powered from independent isolated power supplies (DC-to-DC converters) running directly on the Power Bus; or may have independent power supplies (rechargeable batteries)
- remain powered for at least 15 minutes after the actuated of the general circuit breaker.

If required by the Vehicle Class, additional indicators must show when there is an isolation fault. This will require the indications to operate after the Power Circuit is switched off and so will require an independent supply for the indications and a defined procedure for shutting down the vehicle.

Indications must be visible from any point around the car, manufacturer may install multiple device to achieve it.

Light status

GREEN

RED Flashing

RESS status

SAFE

DANGER (System defect)

18.23 Hasiace prístroje

a) Hasiace prístroje sú povinné a musia vyhovovať Prílohe J príslušnej Triedy.

b) **Zabudované systémy**

Sú povolené len hasiace systémy s hasiacou náplňou, ktorá nevytvára vodivú atmosféru a je v súlade so zoznamom nižšie :

Novac 1230, alebo FX G-TEC FE36.

c) Pre vyrovnanie sa s viacerými typmi horľavých komponentov môže byť potrebných aj viac typov hasiacich prístrojov.

Musia tu byť aj dve vonkajšie rúčky, ktoré sa dajú ovládať hákom.

Ďalej tu musí byť aj vypínacie zariadenie ovládané zvonku kombinované s vypínačmi hlavného odpojovača.

Ručné hasiace prístroje :

Musia vyhovovať Článku 7.3a môžu byť buď typu ABC, alebo musia mať schválenú hasiacu látku takú, ktoré preukázateľne nevytvára vodivú atmosféru a je v súlade s nižšie uvedenými požiadavkami :

- Novac 1230
- FX G-TEC FE36

Fire extinguisher

Fire extinguishers must be in compliance with Appendix J according to the relevant Class.

Systems mounted

Only systems with an extinguishing medium proven to not create a conductive atmosphere and in compliance with the below list are authorized :

Novac 1230 or FX G-TEC FE36

More than one type of fire extinguisher may be necessary to cope with the different types of flammable components.

There must also be two exterior handles which may be operated from a distance by a hook.

Furthermore, a means of triggering from the outside must be combined with the general circuit breaker switches.

Manual extinguishers:

They must comply with article 7.3 and can either be ABC type extinguishers or have an extinguishing medium proven to not create a conductive atmosphere and in compliance with the below list:

- Novac 1230
- FX G-TEC FE36

18.24 Mimoriadne opatrenia pri požiari pri nehode z hľadiska elektrického / chemického / likvidácie / liečenia

Môžu byť použité opatrenie uvedené v príručke " Bezpečnosť pri hasení a mimoriadne reakcie pri

Emergency Measures on Electrical/Chemical Disposal/Treatment in the Event of Collision/Fire

Provisions taken from the document "Fire Fighter Safety and Emergency Response for Electric Drive and Hybrid Electric

elektrických a hybridných elektrických vozidlách".

Vehicles" may be used.

ART. 19 ZVLÁŠTNE POŽIADAVKY NA VOZIDLÁ POHÁŇANÉ VODÍKOM **SPECIFIC REQUIREMENTS FOR HYDROGEN VEHICLES****19.1 Všeobecná bezpečnosť****General safety**

Pokým nie je v týchto predpisoch, alebo požiadavkách FIA uvedené inak, musí uskladňovací systém stlačeného vodíka byť certifikovaný podľa predpisov UNECE R134 Časť I, alebo Časť II.

Časť palivového systému musia vyhovovať medzinárodným normám série ISO 12619.

FIA musí predložená analýza nebezpečnosti vo vzťahu k vodíku. V tejto analýze sa môže použiť FMEA (analýza zlyhania a účinkov), FMECA (analýza zlyhania a účinku), FTA (analýza rozvetvenia zlyhania) alebo iná vhodná metóda a musí sa stanoviť potenciálna jediná porucha hardvéru a softvéru alebo podmienky, ktoré by mohli predstavovať nebezpečenstvo pre osoby v blízkosti vozidla alebo v jeho blízkosti.

Požiadavky uvedené v týchto predpisoch musia byť splnené v celom rozsahu environmentálnych a prevádzkových podmienok, na prevádzku ktorých je vozidlo určené, ako je špecifikované výrobcom vozidla.

Komponenty systému vodíkového paliva musia byť umiestnené, inštalované a chránené takým spôsobom, aby vibrácie vozidla za bežných prevádzkových podmienok daných výrobcom vozidla nespôsobili žiadne poškodenie – FIA si vyhradzuje právo pridať ďalšie požiadavky, ktoré považuje za potrebné.

Unless otherwise mentioned in the present regulations or requested by the FIA, the compressed hydrogen storage system and specific components must be certified according to UNECE regulation R134 Part I and II respectively.

Fuel system components must comply with the requirements of the international standard ISO 12619 series.

A hazard analysis in relation to hydrogen must be submitted to the FIA. This analysis may use an FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), FMECA (Failure Mode and Effect Critical Analysis), FTA (Fault Tree Analysis), or another appropriate method, and shall determine potential single hardware and software failures or conditions which could form a hazard for persons in or around the vicinity of the vehicle.

The requirements given in the present regulations shall be met across the range of environmental and operational conditions for which the vehicle is designed to operate, as specified by the vehicle manufacturer.

The components of the hydrogen fuel system shall be located, installed, and protected in such a way that no damage can be caused by vehicle vibrations under normal operational conditions as specified by the vehicle manufacturer-The FIA reserves the right to add further requirements as deemed necessary.

19.2 Spôsobilé vozidlá**Eligible vehicles**

Tento predpis je platný pre vozidlá poháňané vodíkom, vybavené palivovým článkom (článkami), alebo motorom (motormi) s vnútorným spaľovaním

The present regulation is applicable to hydrogen-fuelled vehicles equipped with fuel cell(s) or internal combustion engine(s).

19.3 Systém uskladnenia stlačeného vodíka**Compressed hydrogen storage systems**

Uskladňovací systém stlačeného vodíka musí byť certifikovaný podľa predpisov UNECE R134 Časť I. Dodatočné požiadavky v týchto predpisoch sa týkajú zvláštnych podmienok použitia

The compressed hydrogen storage system must be certified according to UNECE regulation R134 Part I. Additional requirements in the present document apply in relation with the special conditions of use.

19.3.1 Maximálny nominálny pracovný tlak (NWP)**Maximum Nominal Working Pressure (NWP)**

Nominálny pracovný tlak (NWP) nesmie presiahnuť 70MPa.

The nominal working pressure (NWP) must not exceed 70 MPa.

19.3.2 Množstvo stlačeného plynného vodíka (CGH2)**Quantity of Compressed Gaseous Hydrogen (CGH2)**

Hmotnosť stlačeného vodíka na jednu tlakovú nádobu nesmie presiahnuť 8 kg.

The mass of compressed hydrogen per pressure container must not exceed 8 kg.

19.3.3 Stanovenie teplotného rozsahu v prevádzke**Determination of temperature range in operation**

Musí byť stanovená očakávaná pracovná teplota vo vzťahu k použitiu a predpisu dotankovania. Najvyššia pracovná teplota nesmie presiahnuť +85°C. Ak je stanovená najnižšia teplota nižšia ako - 40 ° C, všetky skúšky požadované v súlade s predpisom UNECE R134 sa musia opakovať až pokiaľ sa nedosiahne očakávaný teplotný extrém :

The expected operating temperature in relation to the conditions of use and the refuelling protocol must be determined. The maximum operating temperature must not exceed +85°C. If the determined lowest temperature is below -40°C, the following tests to the UNECE regulation R134 must be repeated considering the expected temperature extreme that may be reached:

5.2.6 Cyklus extrémneho teplotného tlaku

5.2.6 Extreme temperature pressure cycling

5.3 Overovacia skúška očakávanej cestnej výkonnosti (sekvenčné pneumatiké skúšky)

5.3 Verification test for expected on-road performance (sequential pneumatic tests)

5.3.1 Dôkazová tlaková skúška

5.3.1 Proof pressure test

5.3.2 Okolitá a extrémne teplotná opakovacia skúška tlakom plynu (pneumatiká)

5.3.2 Ambient and extreme temperature gas pressure cycling test (pneumatic)

5.3.3 Skúška úniku / priepustnosti statického plynu pri extrémnej teplote (pneumatiká)

5.3.3 Extreme temperature static gas pressure leak/permeation test (pneumatic)

5.3.4 Skúška zvyškového tlaku

5.3.4 Residual proof pressure test

5.3.5 Skúška zvyškovej pevnosti (hydraulická)

5.3.5 Residual strength burst test (hydraulic)

6.1 (c) (Annex 4, paragraph 1.3)

6.1(c) (Príloha 4, paragraf 1.3)

6.2 (c) (Annex 4, paragraph 2.3)

6.2(c) (Príloha 4, paragraf 2.3)

A report detailing the results must be submitted to the FIA for validation.

Správa s podrobnými výsledkami musí byť predložená na FIA na overenie

19.3.4 Návrh a inštalácia

Design and Installation

Výrobca vozidla musí akýmkoľvek prostriedkami preukázať, že tlaková nádoba a súvisiace vysokotlakové vodíkové komponenty (NWP viac ako 3,0 MPa) inštalované vo vozidle podľa požiadaviek na inštaláciu uvedených v tomto predpise boli navrhnuté tak, že za normálnych podmienok a pri vystavení extrémnym podmienkam (t. j. nárazu alebo požiaru) je zaručená mechanická integrita tlakovej nádoby a súvisiaceho vybavenia, pričom sa nemôže uvoľniť, alebo byť zničená ani tlaková nádoba, ani samotný upevňovací mechanizmus, ani žiadny z úchytných bodov alebo iných komponentov.

The vehicle manufacturer must prove, by whatever means, that the pressure container and the related high-pressure hydrogen components (NWP greater than 3.0 MPa) installed in the vehicle as per the installation requirements given in this regulation has been designed in such a way that, in normal conditions and when subjected to extreme conditions (i.e., crash or fire), the mechanical integrity of the pressure container and related equipment is guaranteed, neither the pressure container nor the fastening mechanism itself, nor any of the anchorage points or other components can come loose or get damaged. Compressed hydrogen storage system(s) must be installed within a compartment (structure, as defined in Art. 19.5).

Systém(-y) skladovania stlačeného vodíka musí(-ú) byť namontovaný(-é) v priestore (konštrukcii, ako je definované v článku 19.5).

19.4 Vyhľadávacie systémy

Detection systems

V tlakovej nádobe musia byť namontovaný snímač (snímače) teploty, aby sa zabránilo prekročeniu maximálnej teploty počas tankovania a aby sa zabránilo klesnutiu pod minimálnu teplotu pri používaní.

Temperature sensor(s) must be installed in the pressure container to prevent the maximum temperature from being exceeded during refuelling operations and prevent the temperature from going below the minimum permissible temperature during use.

Ďalej musí byť v tlakovej nádobe (nádobách), alebo ďalej za uzatváracím ventilom namontovaný tlakový snímač (snímače), aby sa zaisťovala informácia o akomkoľvek mimoriadnom poklese tlaku, ktorý by upozornil na únik z príslušenstva (kontrolný ventil, TPRD a iné spojenia) tlakovej nádoby (nádob), ako aj na zabezpečenie naplnenia údajov dotankovania s komunikačným systémom.

Additionally, pressure sensor(s) must be mounted in the pressure container(s), or directly downstream of the shut-off valve, to provide information on any abnormal pressure drops indicative of potential leak(s) from the pressure container(s) accessories (check valve, TPRD and other fittings), as well as for the implementation of the refuelling protocol with a communication system.

Detektory úniku plynného vodíka musia byť namontované a musia zistiť akýkoľvek únik, ktorý by mohol viesť k nahromadeniu nebezpečnej koncentrácie vodíka, ako je to uvedené v tabuľke nižšie.

Hydrogen gas leakage detectors must be installed and detect any leak that could lead to the accumulation of a hazardous concentration of hydrogen as per the table below:

Zóna	Hranica objemu v %		Zone	Threshold % by volume	
	výstraha	odpojenie		Warning	Shut down
Priestor pre posádku	0.3 %	0.4 %	Cockpit environment	0.3 %	0.4 %
Priestor (-y) uskladnenia systému stlačeného vodíka	0.75 %	1 %	Compressed hydrogen storage system compartment(s)	0.75 %	1 %
Palivová nádrž / ICE	0.75 %	1 %	Fuel Cell / ICE	0.75 %	1 %
Výpustná strana palivovej nádrže	3 %	4 %	Fuel Cell Exhaust Line	3 %	4 %

Musia byť skúšané v súlade s Predpismi R134, Príloha 5, paragraf 3, s dôrazom na výstrahu a odpojenie na hranici, ako je to uvedené vyššie.

They must be tested in accordance with Regulation R134, Annex 5, paragraph 3, considering the warning and shut-down thresholds as defined above.

19.5 Priestor (-y) systému uskladnenia stlačeného vodíka

Compressed hydrogen storage system compartment(s)

Každý systém skladovania stlačeného vodíka musí byť nainštalovaný v priestore. Niekoľko systémov na skladovanie stlačeného vodíka môže využívať ten istý priestor.

Every compressed hydrogen storage system must be installed within a compartment. Several compressed hydrogen storage systems may share the same compartment.

Konštrukcia priestoru musí byť neoddeliteľnou súčasťou bunky prežitia, alebo bezpečnostnej klietky/priestorového rámu v závislosti od príslušnej kategórie vozidla. V prípade bunky prežitia musia priestor a bunka prežitia tvoriť súvislú štruktúru vytvorenú v tom istom procese tvarovania. Prístupový poklop so skrutkami na spodnej strane je

The compartment structure must be an integral part of the survival cell or the roll cage/spaceframe depending on the vehicle category concerned. In the case of survival cell, the compartment and the survival cell must form a continuous structure generated in the same moulding process. A bolted access-hatch on the bottom face may be possible, upon request to the FIA with all the technical details.

	<p>povolený na základe žiadosti zaslanej FIA so všetkými technickými údajmi.</p> <p>Funkcie priestoru(-ov) sú viaceré:</p> <ul style="list-style-type: none"> - monitorovať a kontrolovaným spôsobom odvetrávať úniky vodíka; - zabezpečiť dodatočnú úroveň ochrany systému skladovania stlačeného vodíka v prípade vonkajšieho nárazu, najmä do ventilových systémov, alebo požiaru; - zabezpečiť úroveň ochrany jazdca a okolitých osôb v prípade výbuchu vodíka po úniku vo vnútri priestoru; - zmierniť riziká pre priestor pre posádku 	<p>The functions of the compartment(s) are multi-fold:</p> <ul style="list-style-type: none"> - to monitor and ventilate hydrogen leaks in a controlled way; - to provide an extra level of protection to the compressed hydrogen storage system in case of external impact, especially to the valving systems, or fire; - to provide a level of protection for driver and surrounding individuals in case of hydrogen explosion following a leak inside the compartment; - to mitigate risks to the cockpit environment
<p>19.5.1</p>	<p>Odolnosť voči požiaru</p> <p>Všetky plochy priestoru (priestorov) musia byť z ohňoodolného materiálu (podľa normy UL94 V0)</p>	<p>Fire resistance</p> <p>All faces of the compartment(s) must be made of a fire-resistant material (according to the UL94 V0 standard).</p>
<p>19.5.2</p>	<p>Tesnenie</p> <p>Priestor(-y) musí(-ia) byť utesnené a obklopoval tlakovú(-é) nádobu(-y) okrem vetracích otvorov.</p> <p>Plynotesnosť sa musí kontrolovať pomocou vhodnej metódy, ako sú metódy sledovania plynu opísané v norme EN 60068-2-17 (metóda Qm) alebo inou rovnocennou metódou. Prietok plynu nesmie byť vyšší ako 1 Pa.cm³/s.</p>	<p>Sealing</p> <p>The compartment(s) must be sealed and surround the pressure container(s) except for ventilation openings.</p> <p>The gas tightness should be checked by using a suitable method such as tracing gas methods described in EN 60068-2-17 (method Qm) or any other equivalent method. The leak flowrate should not be over 1 Pa.cm³/s.</p>
<p>19.5.3</p>	<p>Odvetranie</p> <p>Priestor(-y) musí(-ia) byť vybavený(-é) ventilačným systémom a otvormi spojenými s exteriérom, aby sa zabránilo nahromadeniu zápalnej koncentrácie vodíka v prevádzkových podmienkach, ako aj pri vozidle odstavenom (v garáži, na trati atď.).</p> <p>Ventilácia musí byť navrhnutá tak, aby koncentrácia vodíka vo vzduchu v priestore nebola v žiadnom okamihu vyššia ako 1 % objemu pri zohľadnení akejkoľvek netesnosti systému CHSS s konštantným objemovým prietokom 118 NL/min.</p>	<p>Ventilation</p> <p>The compartment(s) must be equipped with ventilation system and openings connected to the exterior to prevent the build-up of an ignitable concentration of hydrogen in running conditions as well as when the car is stationary (in the garage, on track, etc.).</p> <p>The ventilation shall be designed to ensure that the hydrogen concentration in the air within the compartment shall not be greater at any time than 1% by volume when considering any leak of the CHSS system with a constant volumetric flow rate of 118 NL/min.</p>
<p>19.5.4</p>	<p>Ochranný systém proti výbuchu plynu</p> <p>Priestor(-y) môže(-ú) byť voliteľne vybavený(-é) ochranným systémom na odvodušenie pri výbuchu plynu, aby sa v prípade zlyhania ventilácie alebo vysokej miery úniku bezpečne odvádzal pretlak von.</p> <p>V takom prípade musí byť oddelenie(-ia) navrhnuté tak, aby vydržalo pretlak, kým sa neotvorí ochranný systém proti výbuchu plynu.</p>	<p>Gas explosion venting protective system</p> <p>The compartment(s) may optionally be equipped with gas explosion venting protective system to evacuate the overpressure safely to the outside in case of ventilation failure or of high leak rate.</p> <p>In this case, the compartment(s) must be designed to withstand the overpressure until the gas explosion venting protective system opens..</p>
<p>19.6</p>	<p>Zariadenia v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu</p> <p>Elektricky vodivé kryty komponentov v možných horľavých oblastiach by mali byť ohraničené elektrickým podvozkom, aby sa zabránilo neúmyselnému vznieteniu vodíkových výbojov.</p> <p>Elektrické zariadenie musí byť navrhnuté a skonštruované tak, aby sa zabránilo vzniku zdrojov vznietenia, a to aj v prípade často sa vyskytujúcich porúch (vrátane otrasov a vibrácií) alebo očakávanej poruchy.</p> <p>Časť zariadenia musia byť navrhnuté a skonštruované tak, aby sa neprekročili ich uvedené povrchové teploty, a to ani v prípade rizík vyplývajúcich z abnormálnych situácií predpokladaných výrobcom, a aby nemohli byť zdrojom elektrostatických výbojov schopných zapáliť zmesi vodíka so vzduchom.</p> <p>Zariadenia musia byť navrhnuté tak, aby otvorenie častí zariadenia, ktoré by mohli byť zdrojom vznietenia, bolo možné len za neaktívnych podmienok alebo prostredníctvom vhodných blokovacích systémov. K otvoreniu takýchto častí nesmie dôjsť v podmienkach pretekov pod vplyvom vibrácií/zrýchlenia ani v podmienkach havárie.</p> <p>Túto požiadavku spĺňajú zariadenia navrhnuté a skúšané podľa série IEC 60079 s EPL Gb pre skupinu IIC</p>	<p>Equipment in potentially explosive atmospheres</p> <p>Electrically conductive housings of components in possible flammable areas should be bounded to the electric chassis to prevent inadvertent ignition of hydrogen discharges.</p> <p>Electrical Equipment must be so designed and constructed as to prevent ignition sources arising, even in the event of frequently occurring disturbances (including shocks and vibrations) or expected malfunction.</p> <p>Equipment parts must be so designed and constructed that their stated surface temperatures are not exceeded, even in the case of risks arising from abnormal situations anticipated by the manufacturer and that they cannot be the source of electrostatic discharges capable of igniting hydrogen mixtures with air.</p> <p>Equipment must be so designed that the opening of equipment parts which might be sources of ignition is possible only under non-active conditions or via appropriate interlocking systems. The opening of such parts must not occur in race conditions under the effect of vibrations/acceleration nor in crash conditions.</p> <p>Equipment designed and tested according to IEC 60079 series with EPL Gb for group IIC meet this requirement.</p>
<p>19.7</p>	<p>Systém palivových článkov</p> <p>Systém palivových článkov musí byť navrhnutý tak, aby sa minimalizovalo riziko spojené s typickými nebezpečnými situáciami súvisiacimi s technológiou palivových článkov (pozri napr. Prílohu A k IEC 62282-2-100), a musí sa testovať na tieto nebezpečné situácie pomocou</p>	<p>Fuel cell system</p> <p>The fuel cell system shall be designed to minimize the risk associated with typical hazardous situations associated with the fuel cell technology (see e.g., Annex A of IEC 62282-2-100) and tested against these hazardous situations with adequate recognised testing protocols (IEC 62282-2-100 although not</p>

primeraných uznaných skúšobných protokolov (ako referencia sa môže použiť IEC 62282-2-100, hoci sa nevzťahuje na vozidlo, alebo GB/T 23645-2009 Testovacia metóda energetického systému palivových článkov pre osobné vozidlo).

Systém palivových článkov musí byť navrhnutý tak, aby odolával špecifickým pretekárskym podmienkam (zrýchlenie, vibrácie)

applicable to vehicle can be used as a reference or GB/T 23645-2009 *Test method of fuel cell power system for passenger car*).

The fuel cell system shall be designed to resist specific racing conditions (acceleration, vibration).

19.8 Požiadavky na materiály

Materiály použité pri konštrukcii systému skladovania stlačeného vodíka musia spĺňať požiadavky a príslušné skúšky podľa medzinárodnej normy ISO 19881.

Výber vhodného materiálu pre všetky komponenty, ktoré prichádzajú do kontaktu s vodíkom pri bežnej prevádzke, si vyžaduje zohľadnenie nasledujúcich skutočností:

- Kompatibilita s vodíkom (t. j. krehkosť atď.).
- Kompatibilita s prevádzkovým prostredím.
- odolnosť voči korózii.

Potenciál vystavenia extrémnym teplotám, Normy ako ISO 11114-4, ISO/TR 15916 a EN 10229 obsahujú užitočné špecifikácie na výber materiálov v kombinácii so skúšobnými metódami definovanými v sérii ISO 12619.

Requirements regarding the materials

Materials used in the construction of the compressed hydrogen storage system must comply with the requirements and associated tests as per the international standard ISO 19881.

The selection of a suitable material for any components that comes into contact with hydrogen in normal operation requires consideration of the following:

- Compatibility with hydrogen (i.e. embrittlement, etc.).
- Compatibility with the operating environment.
- Corrosion resistance.

Potential for exposure to extreme temperature, Standards such as ISO 11114-4, ISO/TR 15916 and EN 10229 contain useful specifications for the selection of materials in combination with the test methods defined in the ISO 12619 series

19.9 Ventily

Vodíkový palivový systém musí byť vybavený nasledujúcimi ventilmi, ako je uvedené nižšie v tomto dokumente.

Ventily a komponenty systému musia byť namontované správne a v súlade s požiadavkami stanovenými v norme ISO 21266-1:2018. Musia byť chránené pred možným poškodením vyplývajúcim z bežnej prevádzky vozidla vrátane bežnej údržby/opravy počas pretekov a situácií pri havárii. Pri bezpečnom umiestnení týchto komponentov sa musia zohľadniť technické poruchy, ľudské chyby a vonkajšie príčiny.

Výrobcovia vozidiel musia poskytnúť dokumentáciu o postupe montáže ventilov a ich príslušenstva vo vozidle a definovať presné pokyny na údržbu, aby sa zabránilo úniku vodíka počas bežnej prevádzky alebo v prípade havárie.

Valves

The hydrogen fuel system must be equipped with the following valves, as outlined below in the present document.

Valves and system components must be mounted properly and in accordance with the requirements set out in the ISO 21266-1:2018 standard. They must be protected against possible damages resulting from the normal operation of the car, including usual maintenance/repairs during races, and crash situations. Technical failure, human error and external causes must be taken into consideration for the safe location of these components.

Vehicle manufacturers shall provide documentation of the mounting procedure of the valves and their fittings within the vehicle and define precise maintenance guidelines, to avoid any hydrogen leak during normal operations or in case of a crash..

19.9.1 Automatické uzatváracie ventily

Automatické uzatváracie ventily musia byť certifikované podľa predpisu UNECE R134 Časť II.

Automatický(-é) uzatvárací(-é) ventil(-y) musí(-ia) byť zabezpečený(-é) proti poruche a musí(-ia) zabrániť prietoku zo systému skladovania stlačeného vodíka do systému palivových článkov alebo ICE a musí(-ú) byť namontovaný(-é) priamo na tlakovej nádobe alebo v nej. Všetky uzatváracie ventily sa musia uzavrieť počas ktorejkoľvek z týchto udalostí:

- Zistenie úniku vodíka meraním koncentrácie vodíka v priestore pre posádku vyššej, ako sú stanovené prahové hodnoty definované v čl. 19.4 tohto dokumentu.
- Zistenie úniku vodíka prostredníctvom abnormálneho poklesu tlaku.
- Porucha systému palivových článkov alebo ICE v dôsledku koncentrácie vodíka v okolí výfukového potrubia vyššej, ako sú stanovené hraničné hodnoty definované v článku 19.4. 19.4 tohto dokumentu.

- Náraz vozidla v akomkoľvek smere nad nastavené prahové hodnoty zrýchlenia (prostredníctvom palubných akcelerometrov).
- Aktivácia núdzového vypnutia.

Automatic shut-off valves

Automatic shut-off valve(s) must be certified according to UNECE regulation R134 Part II.

Automatic shut-off valve(s) must be fail-safe and prevent flow from the compressed hydrogen storage system to the fuel cell system or ICE and be mounted directly on or within the pressure container. All shut-off valves must close during any of the following events:

- Hydrogen leak detection by the measurement of a hydrogen concentration inside the cockpit environment greater than the set thresholds as defined in Art. 19.4 of the present document.
- Hydrogen leak detection through an abnormal pressure drop.

- Disfunction of the fuel cell system or ICE resulting from hydrogen concentration around the exhaust line greater than the set thresholds as defined in Art. 19.4 of the present document.

- Impact of the vehicle in any direction above the set acceleration threshold values (via on-board accelerometers).

- Activation of the emergency shut-off.

19.9.2 Spätné ventily

Spätný(-é) ventil(-y) musí(-ia) byť certifikované podľa predpisu UNECE R134 časť II.

Spätný(-é) ventil(-y) musí(-ia) byť umiestnený(-é) pozdĺž plniaceho potrubia a musí(-ia) zabrániť spätnému toku z tlakovej(-ých) nádoby(nádob) do plniaceho otvoru po odpojení plniaceho dávkovača.

Na zvýšenie spoľahlivosti je potrebné nainštalovať minimálne dva spätné ventily v sérii, jeden v systéme skladovania stlačeného vodíka (pripojený k tlakovej

Check valves

Check valve(s) must be certified according to UNECE regulation R134 Part II.

Check valve(s) must be located along the refuelling line and prevent back flow from the pressure container(s) to the filling orifice once the filling dispenser has been disconnected.

It is required to install a minimum of two check valves in series to increase the reliability, one in the compressed hydrogen storage system (attached to the pressure container(s)) and the other one

	nádobe (tlakovým nádobám)) a druhý na plniacej(-ých) nádobe (nádobách) (ako sa vyžaduje v predpise R134). Oba spätné ventily musia poskytovať účinnú ochranu proti spätnému toku do plniaceho potrubia nezávisle od polohy automatického uzatváracieho ventilu.	at the fuelling receptacle(s) (as required in the R134). Both check valves must offer an effective barrier to the backflow to the filling line independently of the position of the automatic shut-off valve.
19.9.3	Ventil prebytočného prietoku	Excess flow valve
	Vysokotlakové vedenie musí byť vybavené prepádovým ventilom vo vnútri a voľiteľne vonku v každej nádrži, alebo funkčne ekvivalentným systémom na reguláciu úniku plynu v prípade abnormálneho prietoku (pozri dodatok A - ISO 21266-1).	The high-pressure line must be equipped with an excess flow valve inside, and optionally outside, every cylinder or a functionally equivalent system to control the gas leakage in the event of an abnormal flow (see Appendix A – ISO 21266-1).
19.9.4	Manuálny(-é) ventil(-y) valca	Manual cylinder valve(s)
	Každý systém skladovania stlačeného vodíka musí byť vybavený ručným ventilom, ktorý je k nemu pevne pripojený alebo zabudovaný do hlavy valca. Musí byť schopný oddeliť obsah tlakovej nádoby od automatického ventilu.	Each compressed hydrogen storage system must be equipped with a manual valve rigidly attached to it or incorporated in the cylinder head. It shall be able to isolate the pressure container content from the automatic valve.
19.10	Systémy na vypúšťanie vodíka	Hydrogen discharge systems
19.10.1	Tepelne aktivované zariadenie na uvoľnenie tlaku (TPRD)	Thermally activated Pressure Relief Device (TPRD)
	Systém skladovania stlačeného vodíka musí byť vybavený [1] TPRD na každý tlakový zásobník. TPRD musia byť certifikované podľa predpisu UNECE R134 časť II. TPRD(s) musia byť chránené pred vniknutím nečistôt a vody a musia byť umiestnené čo najďalej od zdrojov vznietenia vo vozidle. Každý väčší únik vyplývajúci z náhodného otvorenia TPRD sa musí zistiť na základe poklesu tlaku nameraného v tlakovej nádobe alebo vo vysokotlakovom potrubí. Výstup odvzdušňovacieho(-ých) potrubia(-i) na vypúšťanie plynného vodíka z TPRD skladovacieho systému musí byť chránený uzáverom. Odvzdušňovací vývod z TPRD(-ov) musí byť umiestnený/usmerný tak, aby obmedzil následky (vzdialenosť tepelného účinku) v prípade aktivácie a umožnil bezpečný únik vodiča a bezpečný zásah. Konštrukcia a orientácia výduchu(-ov) závisí od príslušnej kategórie vozidla.	The compressed hydrogen storage system must be equipped with [1] TPRD per pressure container. TPRD(s) must be certified according to UNECE regulation R134 Part II. TPRD(s) must be protected from dirt and water ingress and must be located as far away as possible from sources of ignition in the vehicle. Any major leak resulting from the accidental opening of the TPRD must be detected by the pressure drop measured within the pressure container or in the high-pressure line. The outlet of the vent line(s), for hydrogen gas discharge from TPRD(s) of the storage system shall be protected by a cap. The vent exhaust of the TPRD(s) must be located/oriented so as to limit the consequences (thermal effect distance) in case of activation and allow for safe escape of the driver and safe intervention. The vent exhaust(s) design and orientation will be dependent upon the vehicle category concerned.
19.10.2	Tlakový poistný ventil (PRV) Diaľkovo aktivovaný vypúšťací systém	Pressure Relief Valve (PRV) Remotely activated discharge system
	Bude uvedený v nasledujúcom vydaní týchto predpisov	To be completed in the next revision of the present draft regulations
19.10.3	Ochrana proti pretlaku pre strednotlakové a nízkotlakové systémy	Over-pressure protection for the medium and low-pressure systems
	Vodíkový systém za regulátorom tlaku musí byť chránený proti pretlaku v dôsledku možnej poruchy regulátora tlaku. Nastavený tlak zariadenia na ochranu proti pretlaku musí byť nižší alebo rovný maximálnemu povolenému pracovnému tlaku pre príslušnú časť vodíkového systému.	The hydrogen system downstream of a pressure regulator shall be protected against overpressure due to the possible failure of the pressure regulator. The set pressure of the overpressure protection device shall be lower than or equal to the maximum allowable working pressure for the appropriate section of the hydrogen system..
19.11	Systémy skladovania kvapalného vodíka	Liquid hydrogen storage systems
	Systém skladovania kvapalín môže byť povolený po predložení technickej dokumentácie FIA. Ak nie je v týchto predpisoch uvedené inak, alebo ak to nepožaduje FIA, komponenty systému skladovania vodíka a ich príslušenstvo musia spĺňať požiadavky predpisu UNECE GTR13, ako aj medzinárodných noriem ISO 13985, (ISO 13984). Výrobca musí poskytnúť technickú dokumentáciu obsahujúcu ďalej uvedené dokumenty: - Definícia vozidla - Definícia systému skladovania vodíka - Definícia palivového systému - Analýzu rizík zohľadňujúcu špecifické podmienky spojené s automobilovými pretekmi - Definícia plánu validácie - Schválenie používania systému skladovania kvapaliny miestnymi orgánmi	A liquid storage system may be authorized upon presentation of a technical dossier to the FIA. Unless otherwise stated in these regulations or requested by the FIA, the components of the hydrogen storage system and their fittings must comply with the requirements of the UNECE GTR13 regulation as well as the international standards ISO 13985, (ISO 13984). The manufacturer must provide a technical file including the documents below: - Definition of the car - Definition of the hydrogen storage system - Definition of the fueling system - Risk analysis taking into account the specific conditions linked to motor racing - Definition of the validation plan - Approval from local authorities for the use of a liquid storage system

	FIA vykoná analýzu technickej dokumentácie a posúdi relevantnosť analýzy rizík a plánované prostriedky na ich zmiernenie.	The FIA will analyse the technical dossier and assess the relevance of the risk analysis and the planned means of mitigations.
	Výrobca bude musieť splniť aj požiadavky na skúšky, ktoré požaduje FIA.	The manufacturer will also have to comply with the test requirements as requested by the FIA.
19.12	Systémy skladovania kryostlačeného vodíka	Cryo-compressed hydrogen storage systems
	Budú uvedené v nasledujúcom vydaní týchto predpisov	To be completed in the next revision of the present draft regulations
19.13	Osobitné ustanovenia pre dopĺňanie paliva	Specific provisions for refuelling
	Prípojné zariadenia na dopĺňanie paliva musia byť v súlade s medzinárodnou normou ISO 17268	The refuelling connection devices must comply with the international standard ISO 17268
19.13.1	Zásobník(y) na palivo	Fuelling receptacle(s)
	Zásobník(-y) na palivo sa nesmie(-ú) montovať do vonkajších prvkov vozidla pohlcujúcich energiu (napr. do nárazníka) a nesmie(-ú) sa inštalovať na miesta, kde by sa mohol hromadiť vodíkový plyn a kde nie je dostatočné vetranie. Zásobník(-y) na palivo musí(-ia) byť chránený(-é) pred prachom a vodou. Musí sa udržiavať čisté, aby sa chránili nadväzujúce komponenty (napr. netesniaci spätný ventil), a bez vody, aby sa zabránilo jej zamrznutiu pri opätovnom plnení pri teplote -40 °C.	The fuelling receptacle(s) must not be mounted within the external energy-absorbing elements of the vehicle (e.g. bumper) and must not be installed in places where hydrogen gas could accumulate and where ventilation is not sufficient. The fuelling receptacle(s) must be protected from dust and water. It must be kept clean to protect the downstream components (i.e., leaking check valve) and free of water to avoid freezing when refilling at -40°C.
	Plniace potrubie musí byť vybavené filtrom, aby sa zabránilo prenikaniu častíc do systému skladovania vodíka a chránili sa nadväzujúce ventily a regulátor tlaku.	The filling line shall be equipped with a filter to prevent penetration of particles in the hydrogen storage system and protect downstream valves and pressure regulator.
	Nádoba(-y) na plnenie musí(-ia) byť schopná(-é) odolať zaťaženiu minimálne 1 000 N v akomkoľvek smere bez toho, aby bola ovplyvnená jej plynosnosť (napr. v prípade pretrhnutia plniacej hadice).	The fuelling receptacle(s) shall be able to withstand a minimum of 1000 N of loading in any direction without its gas tightness being affected (e.g. in the case of a refuelling hose breakaway).
19.13.2	Protokol o tankovaní	Fuelling protocol
	Čerpacia stanica musí spĺňať požiadavky normy ISO 19880-1 a miestnych predpisov. Podľa potreby musí byť schválená miestnymi orgánmi.	The refueling station must be compliant with the requirements of ISO 19880-1 and local regulations. It must be approved by local authorities as applicable.
	Stanica a vozidlo musia spĺňať požiadavky protokolu o tankovaní a) alebo b), ako je uvedené nižšie:	The station and vehicle must comply with the refueling protocol requirements a) or b) as detailed below:
	a) Štandardný protokol:	Standard protocol:
	Stanica musí používať protokoly s komunikáciou definované v SAE J2601 pre ľahké úžitkové vozidlá alebo SAE J2601-2 pre ťažké úžitkové vozidlá. Je potrebné poznamenať, že presné požiadavky v rámci SAEJ2601 sú spojené s maximálnou celkovou objemovou kapacitou systému skladovania stlačeného vodíka.	The station shall use the protocols with communication defined by SAE J2601 for light duty vehicles or SAE J2601-2 for heavy duty vehicles. It must be noted that the exact requirements within SAEJ2601 are linked to a maximum total volumetric capacity of the compressed hydrogen storage system.
	Vozidlo musí byť vybavené rozhraním na prenos údajov podľa SAE J2799, aby mohlo komunikovať s čerpacou stanicou. Počas tankovania sa musí čerpacej stanici oznamovať teplota a tlak vo vnútri tlakovej nádoby (-ách), ako aj akákoľvek porucha vozidla..	The vehicle must be equipped with a data transmission interface according to SAE J2799 to communicate with the fuelling station. The temperature and pressure inside the pressure container(s) must be communicated during refuelling to the fuelling station, as well as any car malfunction.
	b) Protokol na mieru, v tomto prípade:	Bespoke protocol, in which case:
	- Používajte protokol s obojsmernou komunikáciou špeciálne navrhnutý pre konkrétne vozidlo.	• Use a protocol with two-way communication specifically designed for a specific car.
	- Protokol musí byť schválený výrobcom vozidla a príslušným nezávislým orgánom schváleným FIA.	• The protocol must be approved both by the car manufacturer and by a competent independent body approved by FIA.
	- Tankovanie vozidla, ktoré nebolo schválené pre tento špecifický protokol, musí byť znemožnené technickými prostriedkami (príklady uvádza norma ISO 19880-1).	• The fueling of a vehicle that has not been approved for this specific protocol must be made impossible by technical means (examples are provided by ISO 19880-1).
	- Výrobca vozidla a výrobca čerpacích staníc musia preukázať, že nový protokol nevedie k žiadnemu poškodeniu nádrže, ktoré by mohlo viesť k okamžitej alebo oneskorenej nebezpečnej situácii. Ak rýchlosť nárastu tlaku prekročí rýchlosť nárastu tlaku, ktorá bola použitá pri skúške cyklického nárastu tlaku plynu (R134 4.1), skúška cyklického nárastu tlaku plynu sa musí vykonať s novou rýchlosťou nárastu tlaku. Použijú sa rovnaké kritériá úspešnosti ako pri R134.	• The car manufacturer and refueling station manufacturer must demonstrate that the new protocol doesn't lead to any damage to the tank that could result to immediate or delayed hazardous situation. If the pressure ramp rate exceeds the pressure ramp rate that was applied in the gas pressure cycling test (R134 4.1) The gas pressure cycling test must be applied with the new pressure ramp rate. Same success criteria will be applied as the R134.
	- Výrobca čerpacej stanice musí priniesť dôkaz, že stanica bola schválená podľa požiadaviek normy ISO 19880-1.	• The refueling station manufacturer must bring the demonstration that the station has been validated according to the requirements of ISO 19880-1.

- Výrobca vozidla aj výrobca stanice musia preukázať, že komunikačné rozhranie a protokol boli tiež validované nezávislým orgánom.

V prípade, že stanica preruší tankovanie, nesmie byť tankovanie možné, kým sa neprekontroluje príslušný kontrolný zoznam.

Vozidlo musí byť vybavené systémom, ktorý zabráni naštartovaniu, kým je tankovacia tryska pripojená k vozidlu.

Je zakázané mať zápalný zdroj vo vopred vymedzenom okruhu tankovacej trysky. Vopred vymedzený okruh musí byť v súlade s platnými predpismi a vo vzťahu k predpisom výrobcu tankovacieho zariadenia.

Musia sa prijať opatrenia proti elektrostatickým výbojom vozidla pri zásobníku. Najmä:

Pred začatím tankovania (alebo vypúšťania) musí byť konektor vozidla a zariadenie na tankovanie (alebo vypúšťanie) elektricky uzemnené.

Všetky kovové časti tankovacieho zariadenia, od spojky až po hlavnú zásobnú nádrž a jej stojan, musia byť tiež elektricky uzemnené.

19.14 Kvalifikačné skúšky

Systém stlačeného plynného vodíku a jeho komponenty sa musia samostatne, aj po inštalácii do vozidla, podrobiť špecifickým skúšobným podmienkam, ako sa uvádza v samostatnom dokumente CGH2 Požiadavky na skúšky vozidiel.

19.14.1 Vibračná skúška

Komponenty vodíkoveho systému sa musia podrobiť vibračnej skúške reprezentujúcej typické úrovne vibrácií počas pretekov. Ak nie je v požiadavkách na bezpečnostné skúšky pre každú kategóriu vozidla uvedené inak, postup vibračnej skúšky sa musí vykonať podľa noriem radu ISO 12619 a prípadne ISO 19882.

Odolnosť TPRD(-ov) sa musí skúšať na základe špecifických vibrácií, ktoré sa typicky vyskytujú v podmienkach pretekov a v podmienkach ťažkej havárie (bez požiaru).

19.14.2 Protipožiarna skúška

Požiarna skúška sa musí vykonať na systéme skladovania stlačeného vodíka podľa predpisu R134, Prílohy 3 a nasledujúcich vysvetlení: bod 5.1, metóda 2 (najhorší prípad lokalizovaného požiaru v oblasti, ktorú schválila FIA) a bod 5.2.

Pri oboch skúškach sa musia FIA oznámiť tieto výsledky:

- čas, ktorý uplynul od zapálenia požiaru do začiatku odvetrávania cez TPRD;
- maximálny tlak a čas uvoľnenia, kým sa nedosiahne tlak nižší ako 1 MPa.

19.15 Prevádzkové postupy

FIA musí stanoviť prevádzkové postupy pre normálne a núdzové podmienky a podľa potreby ich preskúmať.

19.16 Čistenie

Vo vozidle a mimo neho sa musia zväziť opatrenia na bezpečné prečistenie vodíka obsiahnutého v nízkotlakových rozvodoch LP (pod 0,45 MPa) a strednotlakových rozvodoch MP (do 3,0 MPa).

19.17 Bezpečnostné ukazovatele

Bezpečnostné ukazovatele upozorňujú na nebezpečný stav vozidla a sú povinné pre všetky triedy vozidiel. Prenosy údajov s viditeľnými a zvukovými signálmi musia byť odolné, aby sa zabránilo akémukoľvek zlyhaniu jedného bodu zabezpečovacieho systému.

Tieto ukazovatele musia:

- byť viditeľné pre jazdca, keď sedí na svojej sedačke s nasadeným volantom a zapnutým a dotiahnutým bezpečnostným pásmom.

- Both the car manufacturer and the station manufacturer must demonstrate that the communication interface and protocol has also been validated by an independent body.

In the event that the refuelling is interrupted by the station refuelling must not be possible until an appropriate checklist has been completed.

The car should be equipped with a system that prevents starting whilst the fuelling nozzle is connected to the car.

It is prohibited to have an ignition source within a predefined perimeter of the refuelling dispenser. The predefined perimeter must comply with applicable regulations and in relation to the prescriptions of the refuelling dispenser manufacturer.

Measures against electrostatic discharges of the vehicle at the receptacle should be taken. In particular:

Before refueling (or draining) begins, the car connector and the refueling (or draining) equipment must be connected electrically grounded.

All metallic parts of the refueling installation, from the coupling to the main supply tank and its rack must also be electrically grounded.

Qualification tests

The compressed gaseous hydrogen system and system components, both on their own and when installed in the vehicle must be subjected to specific test conditions, as specified in separate document CGH2 vehicles test requirements.

Vibration testing

Components of the hydrogen system must be subjected to a vibration test representative of typical vibration levels during race conditions. Unless otherwise specified in the safety test requirements for each vehicle category, the vibration test procedure must be applied according to the ISO 12619 series and ISO 19882, where applicable.

The resistance of TPRD(s) must be tested based on the specific vibrations that typically occur in race conditions and severe crash conditions (without fire).

Fire testing

Fire testing must be performed on the compressed hydrogen storage system according to Regulation R134, Annex 3 and the following clarifications: paragraph 5.1, Method 2 (worst-case localised fire exposure area to be approved by the FIA) and paragraph 5.2.

For both tests, the following results must be reported to the FIA:

- the elapsed time from ignition of the fire to the start of venting through the TPRD(s);
- the maximum pressure and time of evacuation until a pressure of less than 1 MPa is reached.

Operating procedures

Operating procedures for normal and emergency conditions must be established and reviewed as appropriate by the FIA.

Purging

Provisions within the vehicle and outside should be considered to purge safely any hydrogen contained in the low-pressure LP (below 0.45 MPa) and medium-pressure MP (up to 3.0 MPa) lines.

Safety indicators

Safety indicators warn if the vehicle is in a hazardous state and are required for all vehicle Classes. Data transmissions with visible and audible signals should have redundancy to prevent any single-point failure from the detection system.

These indicators must:

- Be visible to the driver while in the driver's designated seating position with the steering wheel fitted and seat belt fastened.

- byť viditeľné pre osoby, ktoré obklopujú/vyprošťujú vozidlo zvonku.
- Používať vysoko spoľahlivé zariadenie, napríklad LED alebo podobné, a byť namontované tak, aby sa nedali zameniť s dažďovými alebo brzďovými svetlami. Musia byť vhodné pre očakávané svetelné podmienky; napríklad musia byť viditeľné za denného aj nočného svetla.
- Spustenie, keď sa dosiahnu úrovně koncentrácie definované v čl. 19.4 alebo existuje porucha detekčného systému a systém blokovania zapalovania je v polohe "Zapnuté" ("Run") alebo je aktivovaný pohonný systém. Musia zostať pod napätím najmenej 15 minút po aktivácii hlavného odpojovača.

Akýkoľvek väčší únik vyplývajúci z náhodného otvorenia TPRD, ktorý sa zistí na základe poklesu tlaku nameraného v tlakovej nádobe alebo na vysokotlakovom potrubí, musí jazdcovi vyslať varovanie.

Prekročenie očakávaného teplotného rozsahu (článok 19.3.3) musí jazdcovi vyslať varovanie.

Indikácia musí byť zabezpečená proti poruche, pričom sa použijú aspoň dva nezávislé obvody, ktoré sú vedené tak, aby sa v prípade havárie pravdepodobne nepoškodili oba.

19.18 Označenie

Bude uvedené v nasledujúcom vydaní týchto predpisov

- Be visible to personnel surrounding/rescuing the vehicle from the outside.
- Use a high reliability device, for example LED, or similar, and be mounted in a way so as not to be confused with rain or brake lights. They must be suitable for the expected lighting conditions; for example, they must be visible under both daylight and night-time driving conditions.
- Trigger when concentration levels defined in Art. 19.4 are reached or detection system malfunction exists and the ignition locking system is in the "On" ("Run") position or the propulsion system is activated. They must remain powered for at least 15 minutes after the actuation of the general circuit breaker.

Any major leak resulting from the accidental opening of the TPRD must be detected by the pressure drop measured within the pressure container or on the high-pressure line, a warning must be sent to the driver.

When exceeding the expected temperature range (Art. 19.3.3), a warning must be sent to the driver.

The indication must be fail-safe, using at least two independent circuits which are routed so that they are unlikely to both be damaged in the event of a crash.

Labelling

To be completed in the next revision of the present draft regulations

ÚPRAVY PLATNÉ OD 01.01.2025

MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2025

.....

.....

ÚPRAVY PLATNÉ OD 01.01.2026

MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2026