



2017 J FÜGGELÉK / APPENDIX J – 253. CIKKEL/ ARTICLE 253

Biztonsági felszerelések (N, A, R-GT Csoportok)

Safety Equipment (Groups N, A, R-GT)

Módosított Article	cikkely-Modified	Módosítás dátuma-Date of application	Publikálás dátuma-Date of publication

ART. 1

Az olyan autót, melynek konstrukcióját veszélyesnek ítélik, a sportfelügyelők kizárhatják a versenyből. A car, the construction of which is deemed to be dangerous, may be excluded by the Stewards of the competition.

ART. 2

Ha egy tartozék használata nem kötelező, azt is oly módon kell felszerelni, hogy az megfeleljen a szabályoknak. If a device is optional, it must be fitted in a way that complies with regulations.

ART. 3 VEZETÉKEK ÉS SZIVATTYÚK

LINES AND PUMPS

3.1 Védelem

Protection

Az üzemanyag, olaj-, és fékvezetéseket, csöveket mindenfajta rongálódási veszéllyel szemben (kő, korrózió, mechanikai törések, stb.) külső védelemmel, valamint tűzveszély és mindenfajta rongálódás ellen belső védelemmel kell ellátni. 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.

Alkalmazás:

Választható a szériautók (Gr. N) esetében, ha a gyártás során felszerelt szerelvényeket megtartják.

Kötelező minden csoportban, ha a széria-szerelvényeket nem tartják meg, vagy ha a vezetékek a jármű belsejében futnak, és azok védőburkolatát eltávolították.

Üzemanyag-vezetékek esetében, ha azok fém alkatrészei elektromosan nem vezető alkatrészekkel vannak elválasztva az autó karosszériájától, akkor a fém alkatrészeket és a karosszériát elektromos vezetővel kell összekötni.

Application :

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.

3.2 Tulajdonságok és beszerelés

Specifications and installation

Kötelező alkalmazás, ha a széria-szerelvényeket nem tartják meg. Hűtőfolyadékot vagy kenőolajat tartalmazó vezetékeknek a vezetőfülkén kívül kell lenniük.

Az üzemanyag- és kenőolaj-vezetékek és a nyomás alatti hidraulika folyadékot tartalmazó vezetékek szerelvényei az alábbi előírások szerint gyártandók:

- Ha a vezetékek rugalmasak, akkor azokat menetes vagy önzáró csatlakozókkal, valamint kopás és lángálló (az égést nem tápláló) külső bevonattal kell ellátni.
- A minimális robbanási nyomás a minimális üzemi hőmérsékleten mérve:
 - üzemanyag vezetékek (kivétel az injektorok csatlakozását és az üzemanyag hűtőt a visszafolyóban): 70 bar (1000 psi), 135 °C (250 °F).
 - kenőanyag vezetékek: 70 bar (1000 psi), 232 °C (450 °F).
 - nyomás alatti hidraulika folyadékot tartalmazó vezetékek: 280 bar (4000 psi), 232 °C (450 °F).
- Ha a hidraulikus rendszer üzemi nyomása nagyobb, mint 140 bar (2000 psi), a robbanási nyomásnak legalább az üzemi nyomás kétszeresének kell lennie.

Obligatory application if the series fitting is not retained.

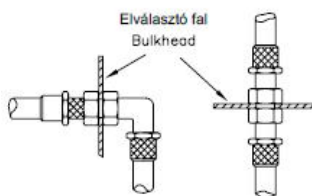
Lines containing cooling water or lubricating oil must be outside the cockpit.

The fittings of fuel lines, lubricating oil lines and of those containing hydraulic fluid under pressure must be manufactured according to the specifications below :

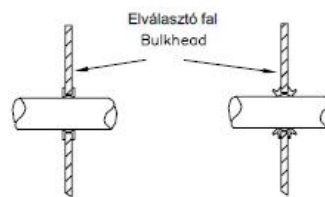
- When flexible, these lines must have threaded, crimped or self-sealing connectors and an outer braid resistant to abrasion and flame (do not sustain combustion)
- The minimum burst pressure measured at a minimum operating temperature is of :
 - 70 bars (1000 psi) 135°C (250°F) for the fuel lines (except the connections to the injectors and the cooling radiator on the circuit returning to the tank)
 - 70 bars (1000 psi) 232°C (450°F) for the lubricating oil lines
 - 280 bars (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 bars (2000 psi), the burst pressure must be at least double the operating pressure.

Az üzemanyagot vagy hidraulika folyadékot szállító vezetékek áthaladhatnak az utastéren, amennyiben az áthaladó szakaszon nincs rajtuk csatlakozás. De kivétel ez alól az első és hátsó tűzfalakon való átvezetés (lásd a 253-59 és 253-60 számú ábrákat), illetve a fékkör és a tengelykapcsoló köre.

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.



253-59



253-60

3.3 Automatikus üzemanyag elzáró szelep

Javasolt minden csoportban:

Minden, a motor felé üzemanyagot szállító vezetéket automatikus elzáró szeleppel kell ellátni, melyeket közvetlenül az üzemanyagtartályon kell elhelyezni úgy, hogy a nyomás alatt lévő üzemanyag vezetéket automatikusan el kell zárniuk, ha az üzemanyag-ellátó rendszer bármelyik vezetéke elszakad, vagy szivárog.

Kötelező:

Az üzemanyag-szivattyúk csak akkor működhetnek, ha a motor jár, kivéve az indítási folyamatot.

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.

3.4 Üzemanyagtank szellőzés

Az üzemanyagtartály szellőző vezetékeit az alábbi rendszernek megfelelő eszközökkel kell felszerelni, úgy, hogy az alkalmazott vezetékek a 3.2 pontban és az alábbiakban foglaltaknak megfeleljenek:

- gravitációs működésű visszacsapó szelep
 - üzemanyagtartály szellőző szelep
 - maximum 200 mbar túlnyomású lefújó szelep, mely akkor működik, amikor az üzemanyag-tartály szellőzőszelep zárva van.
- Ha az üzemanyagtartály légtelenítő cső belső átmérője nagyobb, mint 20 mm, akkor FIA által homologizált és a 253-14.5 cikkelyben meghatározottak szerinti visszacsapó szelepet kell felszerelni.

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 253-14.5 must be fitted.

ART. 4 FÉK ÉS KORMÁNYZÁS BIZTONSÁGI RENDSZEREI

SAFETY OF BRAKING AND STEERING SYSTEMS

Fék

Kétkörös fékrendszer, melyet ugyanazzal a pedállal működtetnek.

A pedálnak normálisan minden kerékre hatnia kell, a fékrendszer csöveinek bármely pontján tapasztalható szivárgás, vagy a fékrendszer egyéb meghibásodása esetén a pedálnak még mindig legalább két kerékre kell hatnia.

Alkalmazás:

Ha ezt a rendszert a sorozatgyártásnál szerelik fel, további módosítás nem szükséges.

Kormányzás

A kormányzár működése kiiktatható (meg lehet szüntetni a kormányzárat).

Az állítható kormányoszlopot úgy kell rögzíteni, hogy azt csak szerszám segítségével lehessen állítani.

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.

ART. 5 KIEGÉSZÍTŐ RÖGZÍTÉSEK

ADDITIONAL FASTENERS

Legalább 2-2 db pótlólagos rögzítő szükséges a mellső és hátsó motorház- vagy csomagtér tetőhöz.

Az eredeti motorház- és csomagtér fedél-rögzítőket ki kell iktatni, vagy el kell távolítani.

Alkalmazás:

Választható a szériautók esetében (Gr. N), kötelező minden más csoportban

Az autóban elhelyezett nagyméretű tárgyakat (pl. pótkerék, szerszámkészlet, stb.) szilárdan kell rögzíteni.

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

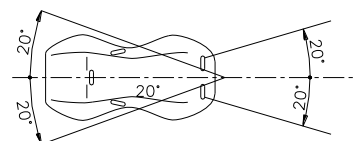
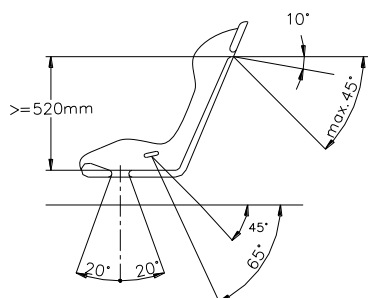
The original locking mechanisms must be rendered inoperative or removed.

Application :

Optional for Group N, obligatory for the other Groups.

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

ART. 6	BIZTONSÁGI HEVEDEREK(övek)	SAFETY HARNESSSES
6.1	<p>Biztonsági hevederek</p> <p>A 8853/98 FIA szabványnak megfelelő biztonsági hevederek használata kötelező 2022. 12. 31-ig, kivéve, ha a 6.1.2-es cikkely erről másként rendelkezik.</p> <p>A 8853/2016 FIA szabványnak megfelelő biztonsági hevederek használata kötelező az alábbi autókban:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a 2013.12.31. előtt homologizált World Rally Car autókban a 100/01 KSR homologizációs kiterjesztésnek és a WR kiterjesztésnek megfelelően, valamint a 2013-as 255A. cikkely J. függelékének megfelelően. - a 2014.01.01-től homologizált World Rally Car autókban a 200/01 WRC homologizációs kiterjesztésnek és a 2016-os 255A. cikkely J. függelékének megfelelően. - a 2015.01.01-től homologizált World Rally Car autókban a 300/01 WRC homologizációs kiterjesztésnek és a 2016-os 255A. cikkely J. függelékének megfelelően. - a 2017.01.01-től homologizált World Rally Car autókban a 400/01 WRC homologizációs kiterjesztésnek és a 255A. cikkely J. függelékének megfelelően. - Super 2000-es (pálya) autók esetében a 263. cikkely J. függelékének megfelelően. <p>Fentiek használata kötelező az alábbi autókban 2018. 01.01-től:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Super 2000-es (Rally) autók esetében a 2013-as 255A. cikkely J. függeléke szerint. - Az RGT csoportban induló autókban a 256. cikkely J. függeléke szerint. - Az R5-ös autók esetében a 261. cikkely J. függeléke szerint. <p>Egyéb autókban: Ajánlott, kötelező 2023. 01. 01-től.</p> <p>Továbbá, környezeti versenyeken az hevedereket forgócsatos kioldórendszerrel kell felszerelni. Rallyban két övvágó eszközt kell mindig az autóban tartani. Ezeknek akkor is könnyen hozzáférhetőnek kell lennie a sofőr és a navigátor számára, amikor bekapcsolt övvel ülnek az ülésben. Azokon a versenyeken, amelyek tartalmazznak közúti szakaszokat, a hevederek nyomógombos kioldórendszer felszerelése ajánlott.</p> <p>Az ASN (Nemzeti Sportszövetség) homologizálhat rögzítési pontokat a bukóketrecen, amikor a bukóketrecet homologizálják, feltéve, hogy azok teszteltek.</p>	<p>Safety harnesses</p> <p>Harnesses in compliance with FIA 8853/98 standard Compulsory until 31.12.2022 unless otherwise stated in Article 6.1.2.</p> <p>Harnesses in compliance with FIA 8853-2016 standard Compulsory for the following cars :</p> <ul style="list-style-type: none"> • World Rally Cars homologated before 31.12.2013 in compliance with homologation extension 100/01 KSR as well as with its WR extension, and with Art. 255A of 2013 Appendix J. • World Rally Cars homologated as from 01.01.2014 in compliance with homologation extension 200/01 WRC and with Art. 255A of 2016 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 01.01.2017 in compliance with homologation extension 400/01 WRC and with Art. 255A of Appendix J. • Super 2000 (Circuits) cars in compliance with Art. 263 of Appendix J. <p>Compulsory as from 01.01.2018 for the following cars :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Super 2000 (Rallies) cars in compliance with Art. 255A of 2013 Appendix J. • Group RGT cars in compliance with Art. 256 of Appendix J. • Group R5 cars in compliance with Art. 261 of Appendix J. <p>For other cars : Recommended, compulsory as from 01.01.2023.</p> <p>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. The ASNs may homologate mounting points on the safety cage when this cage is being homologated, on condition that they are tested.</p>
6.2	<p>Beépítés</p> <p>Tilos a biztonsági hevedert az üléshez, vagy annak tartójához rögzíteni!</p> <p>A biztonsági heveder, a gyári rögzítési pontokhoz szerelhető.</p> <p>A rögzítési pontok ajánlott geometriai elhelyezéseit a 253-61 számú ábra mutatja.</p>	<p>Installation</p> <p>It is prohibited for the safety harnesses to be anchored to the seats or their supports.</p> <p>A safety harness may be installed on the anchorage points of the series car.</p> <p>The recommended geometrical locations of the anchorage points are shown in Drawing 253-61.</p>



253-61

A vállpántoknak hátra és lefelé kell irányulniuk, oly módon, hogy az irány ne zárjon be 45° -nál nagyobb szöget az üléstámlán kialakított öv átkötési pont felső vízszintes síkjával, azonban ajánlott, hogy ez a szög ne haladjon meg a 10° -ot.

Az ülés középvonalához viszonyított legnagyobb szög 20° lehet akár széttartó, akár összetartó módon (vállöveket egymással keresztezve az első ülés középvonalához viszonyítva szimmetrikusan is fel lehet szerelni)

Amennyiben lehetséges, a gyártó által eredetileg a C oszlopra szerelt rögzítési pontot kell alkalmazni.

Olyan rögzítési pontok, amelyek a vízszintes síkkal nagyobb szöget zárnak be, nem készíthetők.

Ebben az esetben vállöveket a hátsó ülés öveinek eredeti, gyári rögzítési pontjaihoz is fel lehet szerelni.

Keresztirányú és lábközi pántok nem haladhatnak át az ülés szélein, hanem keresztül kell haladniuk az ülésen annak érdekében, hogy a medence körüli részt a lehető legnagyobb felülettel takarják be és védjék.

A keresztirányú öveknek szorosan simulniuk kell a medencecsont és a comb felső része közötti részhez, semmilyen körülmények között nem viselhetők a hasi részen.

Ügyelni kell arra, hogy az övek éles szélekhez való súrlódás közben ne sérüljenek meg.

Amennyiben a sorozatgyártású rögzítési pontokra a váll- és/vagy lábközi pántok rögzítése nem lehetséges, új rögzítési pontokat kell kialakítani a karosszérián vagy az alvázon; a vállpántok esetében ezeket a hátsó kerekek középvonalához a lehető legközelebb kell elhelyezni.

A vállpántok rögzíthetők a biztonsági bukóketrechez vagy annak egy megerősítő csövéhez hurok (fűl, gyűrű) segítségével, rögzíthetők ezen kívül a hátsó övek felső rögzítési pontjaihoz, vagy egy, a bukóketrec hátsó merevítőihez hegesztett keresztirányú erősítő elemhez is (lásd 253-66.sz. ábra) vagy a keresztirányú merevítő csőre 253-18, 253-26, 253-27, 253-28 vagy 253-30.

In the downwards direction, the shoulder straps must be directed towards the rear and must be installed in such a way that they do not make an angle of more than 45° to the horizontal from the upper rim of the backrest, although it is recommended that this angle does not exceed 10° .

The maximum angles in relation to the centreline of the seat are 20° divergent or convergent (the shoulder straps may be installed crosswise symmetrically about the centreline of the front seat).

If possible, the anchorage point originally mounted by the car manufacturer on the C-pillar must be used.

Anchorage points creating a higher angle to the horizontal must not be used.

In that case, the shoulder straps may be installed on the rear seat lap strap anchorage points originally mounted by the car manufacturer.

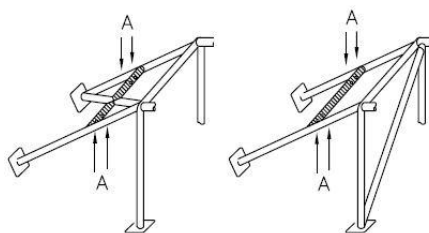
The lap and crotch straps must not pass over the sides of the seat but through the seat, in order to wrap and hold the pelvic region over the greatest possible surface.

The lap straps must fit tightly in the bend between the pelvic crest and the upper thigh. Under no conditions must they be worn over the region of the abdomen.

Care must be taken that the straps cannot be damaged through chafing against sharp edges.

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, as near as possible to the centreline of the rear wheels for the shoulder straps.

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.



Ⓐ rögzítő furatok a biztonsági övek számára
mounting holes for harness

253-66

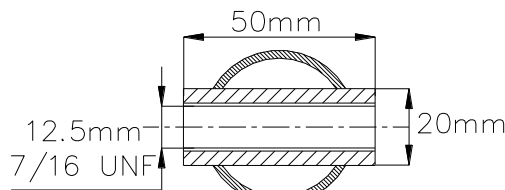
Ebben az esetben a keresztirányú erősítő elem használatának a következő feltételeknek kell megfelelnie:

- A keresztirányú erősítő elemnek egy legalább $38 \times 2,5$ mm-es vagy 40×2 mm-es hidegen húzott, varrat nélküli, minimum 350 N/mm^2 szakítószilárdságú acélcsőnek kell lennie.
- Az erősítő elem elhelyezési magasságának olyannak kell lennie, hogy a vállpántok hátra és lefelé irányuljanak oly módon, hogy az irány 10° és 45° közötti szöget zárjon be az üléstámlán kialakított öv átkötési pont felső élének vízszintes síkjával, ajánlott azonban, hogy ez a szög 10° legyen.

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 $38 \text{ mm} \times 2.5 \text{ mm}$ or $40 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$, made from cold drawn seamless carbon steel, with a minimum tensile strength of 350 N/mm^2
- The height of this reinforcement must be such that the shoulder straps, towards the rear, are directed downward with an angle of between 10° and 45° to the horizontal from the rim of the backrest, an angle of 10° being recommended

- A pántok rögzíthetők hurkolással vagy csavarokkal, az utóbbi esetben azonban minden rögzítési ponthoz közdarabot (ellenlemez) kell hegeszteni. (a méreteket lásd a 253-67 számú ábrán.)
- 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).



253-67

Ezeket a közdarabokat az erősítő csőbe kell helyezni és a pántok rögzítéséhez M12 8.8 vagy 7/16 UNF minőségű csavarokat kell használni.

Minden egyes rögzítési pontnak 1470 daN, lábközi pántok esetén 720 daN nagyságú erőhatásnak kell ellenállnia.

Ha két pántot egy ponton rögzítenek (vállpántok esetében tilos), a figyelembe veendő terhelés egyenlő a két pántra előírt terhelés összegével.

Minden újonnan létrehozott rögzítési pont esetén egy legalább 40 cm² területű és legalább 3 mm vastagságú acél erősítő lemezt kell használni.

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

Each anchorage point must be able to withstand a load of 1470 daN, or 720 daN for the crotch straps.

In the case of one anchorage point for two straps (prohibited for shoulder straps), the load considered must be equal to the sum of the required loads.

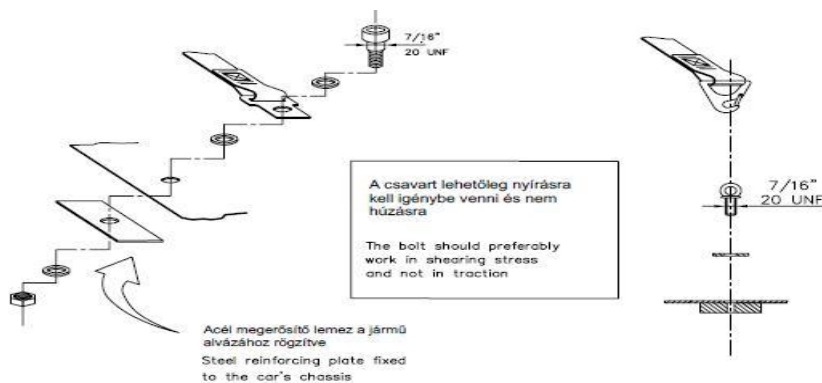
For each new anchorage point created, a steel reinforcement plate with a surface area of at least 40 cm² and a thickness of at least 3 mm must be used.

Az alvázhoz vagy önhordó karosszériához történő rögzítés elvei:

Principles of mounting to the chassis / monocoque

1) Általános rögzítési rendszer: lásd 253-62 sz. ábra.

1) General mounting system : Drawing 253-62.



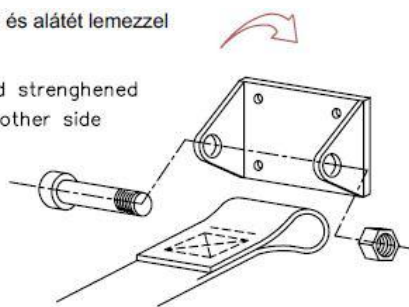
253-62

2) Vállpánt rögzítési rendszer: 253-63 sz. ábra.

2) Shoulder strap mounting : Drawing 253-63.

a lemez a karosszériához rögzítve és alátét lemezzel megerősítve a másik oldalon

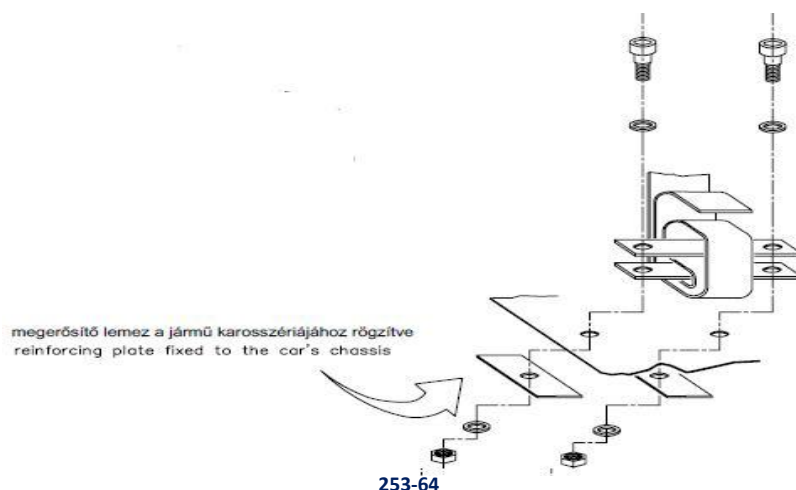
plate fixed to the chassis and strengthened by a reinforced plate on the other side



253-63

3) Lábközi pántok rögzítési rendszere: 253-64 sz. ábra.

3) Crotch strap mounting : Drawing 253-64.



6.3 Felhasználás

A biztonsági hevedert homologizált kialakításban, mindennemű módosítás, vagy alkatrészek eltávolítása nélkül, a gyártói utasításoknak megfelelően kell használni.

A biztonsági **hevederek** hatékonysága és élettartama közvetlen kapcsolatban áll a felszerelés módjával, a felhasználással és karbantartással.

A **hevedereket** minden súlyos ütközés után ki kell cserélni, továbbá, amikor a szövet vegyi anyagok vagy napfény hatására meggyengül, megkopik, vagy elszakad.

Ugyancsak cserélni kell a hevedereket, ha a fémrészek vagy tartói meghajlottak, deformáltak, vagy rozsdásak.

Minden olyan hevedert, amely nem működik tökéletesen, ki kell cserélni.

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.

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.

ART. 7 TŰZOLTÓKÉSZÜLÉKEK – TŰZOLTÓRENDSZEREK

EXTINGUISHERS – EXTINGUISHING SYSTEMS

Az alábbi termékek alkalmazása tilos: BCF, NAF.

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

7.1 Alkalmazás

Application

Rallye-versenyeken

In rallies :

7.2 és 7.3 pontok alkalmazandók.

Articles 7.2 and 7.3 apply.

Ajánlott az FIA 8865-2015 (52. számú Technikai lista) szerinti tűzoltó rendszerek és a tűzoltó készülékek használata.

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

Kötelező az FIA 8865-2015 (52. számú Technikai lista) szerinti tűzoltó rendszer használata a következő autókban :

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

- a 2013.12.31. előtt homologizált World Rally Car autókban a 100/01 KSR homologizációs kiterjesztésnek és a WR kiterjesztésnek megfelelően, valamint a 2013-as 255A. cikkely J. függelékének megfelelően,
- a 2014.01.01-től homologizált World Rally Car autókban a 200/01 WRC homologizációs kiterjesztésnek és a 255A. cikkely J. függelékének megfelelően,
- a 2015.01.01-től homologizált World Rally Car autókban a 300/01 WRC homologizációs kiterjesztésnek és a 2016-os 255A. cikkely J. függelékének megfelelően,
- a 2017.01.01-től homologizált World Rally Car autókban a 300/01 WRC homologizációs kiterjesztésnek és a 255A. cikkely J. függelékének megfelelően,
- Super 2000-es (Rally) autók esetében a 2013-as 255A. cikkely J. függeléke szerint,
- Az RGT csoportban induló autókban a 256. cikkely J. függeléke szerint,
- Az R5-ös autók esetében a 261. cikkely J. függeléke szerint.

- World Rally Cars homologated before 31.12.2013 in compliance with homologation extension 100/01 KSR and with its WR extension, as well as with Art. 255A of 2013 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 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 01.01.2017 in compliance with homologation extension 300/01 WRC and with Art. 255A of Appendix J,
- Super 2000 (Rallies) cars in compliance with Art. 255A of 2013 Appendix J,
- Group RGT cars in compliance with Art. 256 of Appendix J,
- Group R5 cars in compliance with Art. 261 of Appendix J.

Körversasági, szlalom és hegyi versenyeken:

7.2 vagy 7.3 pont alkalmazandó

In circuit competitions, slaloms, hillclimbs :

Article 7.2 or 7.3 applies.

Ajánlott az FIA 8865-2015 (52. számú Technikai lista) szerinti tűzoltó rendszerek és a tűzoltó készülékek használata.

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

7.2 Beépített rendszerek

Systems mounted

Minden autót fel kell szerelni az FIA előírásainak megfelelő Versenyjárművekhez gyártott (1999) vagy az FIA 8865-2015 előírásainak megfelelő tűzoltó rendszerrel. (Lásd 7.1. cikkely)

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

A rendszert a gyártói előírások szerint valamint a 16. vagy az 52. Technikai listáknak megfelelően kell használni.

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

Rallye versenyeken 16. számú technikai lista szerinti tűzoltórendszer minimális töltet mennyisége 3 kg-nak kell lennie.

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

7.2.2 Minden tűzoltó készüléket a vezetőfülkében kell - megfelelő védelemmel ellátva – felszerelni.

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

A tűzoltó készüléket a csomagterben is el lehet helyezni azzal a feltétellel, hogy minden vízszintes irányban legalább 300 mm távolságban legyen a karosszéria külső széleitől.

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.

Legalább 2 db lezárható csavaros fém pánttal kell biztosítani, és a biztosító rendszernek képesnek kell lennie, hogy ellenálljon 25g lassulásnak.

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.

Oldalirányú kicsúszás ellen biztosítani szükséges.(anti-torpedó lemez)

Anti-torpedo tabs are required.

A biztosító rendszer anyagának -15°C és +80°C hőmérséklet között működnie kell.

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

Minden tűzoltó berendezésnek tűzállónak kell lennie.

All extinguishing equipment must withstand fire.

Műanyag csövek használata tilos, fémcövek használata kötelező (egyéb rendelkezés hiányában).

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

7.2.3 A vezetőnek (és adott esetben a navigátornak) úgy kell tudnia működtetni a rendszert, hogy kormány a helyén van, ő pedig az ülésében, becsatolt biztonsági hevederekkel ül.

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.

A külső működtető egységet egybe kell építeni az áramtalanító kapcsolóval. Jelölése egy legalább 10 cm átmérőjű fehér alapon piros szegéllyel ellátott körben elhelyezett „E” betű kell, hogy legyen.

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.

WRC autók esetében a tűzoltó rendszer külső vagy belső működtetése kötelezően a motor leállítását és az akkumulátor leválasztását kell, hogy eredményezze.

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

7.2.4 A rendszernek minden helyzetben működnie kell.

The system must work in all positions.

7.2.5 A tűzoltó fúvókáknak alkalmasnak kell lenniük az oltóanyag továbbítására, és úgy kell felszerelni őket, hogy ne mutassanak közvetlenül a bennülők fejére.

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.

7.3 Kézi tűzoltó készülékek

Manual extinguishers

7.3.1 Minden autót fel kell szerelni egy vagy két a 7.3.2 től 7.3.5-ig bekezdéseknek megfelelő, vagy az FIA 8865-2015 előírásai szerinti (a 7.3.2 - 7.3.5 bekezdések utóbbira nem vonatkoznak) tűzoltó készülékkel.

All cars must be fitted with one or 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).

7.3.2 Engedélyezett tűzoltó anyagok:

Permitted extinguishants :

AFFF, FX G-TEC, Viro3, por vagy egyéb az FIA által homologizált anyag.

AFFF, FX G-TEC, Viro3, powder or any other extinguishant homologated by the FIA.

7.3.3 Minimális tűzoltó anyag mennyiség:

Minimum quantity of extinguishant :

- AFFF 2.4 liter
- FX G-TEC 2.0 kg
- Viro3 2.0 kg
- Zero 360 2.0 kg
- Por 2.0 kg

- AFFF 2.4 litres
- FX G-TEC 2.0 kg
- Viro3 2.0 kg
- Zero 360 2.0 kg
- Powder 2.0 kg

7.3.4 Minden tűzoltó készüléket a tartalmától függően nyomás alá kell helyezni az alábbiak szerint:

All extinguishers must be pressurised according to the contents :

- AFFF gyártói utasítás szerint
- FX G-TEC et Viro3 gyártói utasítás szerint
- Zero 360 gyártói utasítás szerint
- Por 8 bar minimum, 13.5 bar maximum

- AFFF 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 bars minimum, 13.5 bars maximum

Ezen túlmenően minden AFFF töltetű tűzoltó készüléket fel kell szerelni a töltet nyomásának ellenőrzésére szolgáló műszerrel.

Furthermore, each extinguisher when filled with AFFF must be equipped with a means of checking the pressure of the contents.

7.3.5 Minden tűzoltó készüléken az alábbi információkat kell feltüntetni:

The following information must be visible on each extinguisher :

- űrtartalom
- az oltóanyag típusa
- az oltóanyag mennyisége (tömeg vagy térfogat)
- a következő ellenőrzés időpontja, mely nem lehet több két évnél a töltés, illetve az utolsó ellenőrzés idejétől számítva, vagy az érvényesség legutolsó időpontja

- 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.

7.3.6 Minden tűzoltó készüléket megfelelő védelemmel kell ellátni. Úgy kell felszerelni, hogy rögzítése 25g lassulásnak ellenálljon. Továbbá csak gyorskioldó fém rögzítő („békazár”) fémpánttal fogadható el (minimum 2 db).
Oldalirányú kicsúszás ellen biztosítani szükséges.

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.

7.3.7 A tűzoltó készülék a vezető és a navigátor által is könnyen elérhető helyen kell, hogy legyen.

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

ART. 8	BIZTONSÁGI BUKÓKETREC	SAFETY CAGES
--------	-----------------------	--------------

8.1 A 8.1-es cikkelytől kezdődően a 8.3-as cikkelyig meghatározott szabályok a **2017. 01. 01-től homologizált autók bukóketrecére alkalmazandók.**
A 2017. 01.01. előtt homologizált autók bukóketrecére a 2016-os 253-8-as cikkely J. függeléke alkalmazandó.

Articles 8.1 to 8.3 hereafter apply only to safety cages of cars homologated as from 01.01.2017.

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

Általános rendelkezések

General

A bukóketrec beszerelése kötelező, kivéve, ha ez alól a technikai szabályok másként rendelkeznek.
Ez lehet:

The fitting of a safety cage is compulsory.
Unless otherwise stated in the applicable technical regulations, it may be either:

a. Az alábbi cikkelyeknek (253-8.2 cikkelytől) megfelelő gyártmány alapján.

Fabricated in compliance with the requirements of the following articles (as from Article 253-8.2);

b. Az ASN által homologizált, vagy hitelesített bukóketrec, amely megfelel az **FIA bukóketrec**ekről szóló homologizációs szabályainak.
Bármely bukóketrecet, amelyet az ASN homologizált, azonosító táblával kell ellátni, amelyet a gyártó bocsátott ki. Ez az azonosító tábla se nem másolható, se nem mozgatható (beültetett, **begravírozott, fém tábla**).
Az azonosító táblán szerepelnie kell a gyártó nevének, az ASN homologizációs vagy hitelesítő formája szerinti homologizációs vagy hitelesítő számnak és a **gyártó** egyedi sorozatszámának.
A verseny technikai átvételén be kell mutatni a homologizációs dokumentum, vagy certifikáció egy hitelesített másolatát, amelyet az ASN jóváhagyott, és egy, a gyártót képviselő, erre képzett technikai szakember aláírt.

Homologated or Certified by an ASN according to the **FIA homologation regulations for safety cages**;
Any cage which is homologated by an **ASN must** be identified by means of an identification plate affixed to it by the manufacturer; this identification plate must be neither copied nor moved (i.e. embedded, **engraved, metallic plate**).
The identification plate must bear the name of the manufacturer, the homologation or certification number of the ASN homologation form or certificate and the individual series number of the **manufacturer**.
An authentic copy of the homologation document or certificate bearing the same numbers, approved by the ASN and signed by qualified technicians representing the manufacturer, must be presented to the competition's scrutineers.

c. **FIA által homologizált bukóketrecek, FIA homologizációs szabályoknak megfelelően.**

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

A FIA által homologizált járművekben a bukásvédő szerkezet a jármű **homologizációs lapjának kiegészítéseként (VO)** kell, hogy szerepeljen.

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

A gyártó azonosító azonosítója a kiterjesztésben benne kell szerepeljen.

The manufacturer's identification must be as specified on the extension.

A vásárló ennek megfelelő számozott tanúsítványt kell, hogy kapjon.

The purchasers must receive a numbered certificate corresponding to this.

Az alábbi járművek esetében a bukóketrecnek kötelezően FIA által homologizáltnak kell lennie:

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

VR5Variant, Super 1600 Kit Variant, Super 2000 Kit Variant, Super 2000 Rally Kit Variant, World Rally Car Variant.

VR5 Variant, Super 1600 Kit Variant, Super 2000 Kit Variant, Super 2000 Rally Kit Variant, World Rally Car Variant.

A homologizált vagy hitelesített bukásvédő szerkezeten bármiféle módosítás tilos.

Any modification to a homologated or certified safety cage is forbidden.

Módosításnak minősül minden olyan tevékenység, ami a bukásvédő megmunkálásával, hegesztésével jár, vagy ami az anyag illetve a bukásvédő tartós módosulásához vezet.

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.

A balesetben megsérült, homologizált vagy hitelesített bukásvédő szerkezet bármiféle javítása csak a gyártó

All repairs to a homologated or certified safety cage, damaged after an accident must be carried out by the manufacturer of the cage or

által, vagy jóváhagyásával történhet.

A bukócső krómozása mind részben, mind egészében tilos.

A csövekben nem továbbítható folyadék és semmilyen más anyag sem.

A bukóketrec nem akadályozhatja túlzott mértékben a vezető és a navigátor ki- és beszállását.

Az utastéren belül a következő elemek elvezetése a karosszéria oldalsó elemei és a bukóketrec között tilos :

- elektromos kábelek
- folyadékot szállító csövek (kivéve szélvédőmosó-folyadék)
- a tűzoltórendszer csövei

A bukóketrec egyes elemei belóghatnak az utastérbe a műszerfalon, illetve **kárpitokon** keresztül.

with his approval.

The chromium plating of all or part of the cage is forbidden.

Tubes of the safety cages must not carry fluids or any other item.

The safety cages must not unduly impede the entry or exit of the driver and co-driver.

Inside the cockpit, the passage of the following elements between the side members of the bodyshell and the safety cage is forbidden :

- Electric cables
- Lines carrying fluids (except windscreen washer fluid)
- Lines of the extinguishing system.

Members may intrude into the occupant's space in passing through the dashboard and **trims**.

8.2	Meghatározások	Definitions
8.2.1	Bukóketrec Olyan csőszerkezet, amely az utastéren belül a karosszériához közel van beépítve, és amelynek feladata ütközés vagy borulás esetén a karosszéria (alváz) deformációjának csökkentése.	Safety cage Multi-tubular structure installed in the cockpit and fitted close to the bodyshell, the function of which is to reduce the deformation of the bodyshell (chassis) in case of an impact.
8.2.2	Bukócső Kapu alakú csőkeret két rögzíthető lábbal.	Rollbar Tubular frame forming a hoop with two mounting feet.
8.2.3	Főkapu (253-1. ábra) Keresztirányú, közel függőleges (max. szög +/- 10fok függőleges irányhoz képest) egy darabból álló csőkeret, amely a járműben keresztben, közvetlenül az első ülések mögött található. A cső tengelye egy síkban kell álljon.	Main rollbar (Drawing 253-1) Transverse and near-vertical (maximum angle +/-10° to the vertical) single piece tubular hoop located across the vehicle just behind the front seats. The tube axis must be within one single plane.
8.2.4	Első bukócső (253-1. ábra) Hasonló a főkapuhoz, de a vonala követi a szélvédő oszlopait és felső élét.	Front rollbar (Drawing 253-1) Similar to main rollbar but its shape follows the windscreen pillars and top screen edge.
8.2.5	Oldalsó bukócső (253-2. ábra) Közel hosszanti és közel függőleges, egy darabból álló csőkeret a jármű bal ill. jobb oldala mentén. Elülső oszlopa követi a szélvédő oszlopát, hátsó oszlopa pedig közel függőleges és közvetlenül az első ülések mögött helyezkedik el. A hátsó oszlopnak oldalsó nézetből egyenesnek kell lennie.	Lateral rollbar (Drawing 253-2) Near-longitudinal and near-vertical single piece tubular hoop located along the right or left side of the vehicle, 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. The rear pillar must be straight in side view.
8.2.6	Oldalsó fél-bukócső (253-3. ábra) Ugyanaz, mint az oldalsó bukócső, csak hátsó oszlop nélkül	Lateral half-rollbar (Drawing 253-3) Identical to the lateral rollbar but without the rear pillar.
8.2.7	Hosszanti tartóelem Közel hosszanti egyedülálló cső, amely a fő- és a mellő bukócsövek tetejét köti össze.	Longitudinal member Near-longitudinal single piece tube joining the upper parts of the front and main rollbars.
8.2.8	Keresztirányú tartóelem Közel keresztirányú egyedülálló cső, amely az oldalsó fél-bukócsövek, vagy oldalsó bukócsövek tetejét köti össze.	Transverse member Near-transverse single piece tube joining the upper parts of the lateral half-rollbars or of the lateral rollbars.
8.2.9	Átlós tartóelem <u>Keresztirányú cső az alábbiak között :</u> - a főkapu egyik felső sarka, vagy hosszanti tartóelem esetén az átlós elem egyik vége és a bukócső túlsó felének alsó rögzítési pontja között, vagy - az egyik kitámasztó felső vége és a másik kitámasztó alsó szerelési pontja között.	Diagonal member <u>Transverse tube between :</u> One of the top corners of the main rollbar, or one of the ends of the transverse member in the case of a lateral rollbar, and at the lower mounting point on the opposite side of the rollbar. or The upper end of a backstay and the lower mounting point of the other backstay.
8.2.10	Bontható tartóelemek A bukóketrec olyan szerkezeti elemei, amelyeknek eltávolíthatónak kell lenniük.	Removable members Members of a safety cage which must be able to be removed.
8.2.11	Ketrec erősítés A bukóketrechez rögzített erősítő tag, amely a ketrec erősségét növeli.	Cage reinforcement Member added to the safety cage to improve its strength.
8.2.12	Szerelőtalp A bukócső végére hegesztett lemez, amely lehetővé teszi a csőnek a karosszériához, vagy az alvázhoz való csavarozását és/vagy hegesztését, rendszerint egy megerősítő lemezen keresztül. Ezt a lemezt hozzá lehet hegeszteni a karosszériához/alvázhoz pluszban a csavarokhoz.	Mounting foot Plate welded to the end of a rollbar tube to permit its bolting to the bodyshell/chassis, usually onto a reinforcement plate. This plate may be welded to the bodyshell/chassis in addition to the bolts.
8.2.13	Megerősítő lemez A karosszéria, vagy az alváz szerkezetéhez rögzített fémlemez, a bukócső egy alsó szerelőtalpa alatt.	Reinforcement plate Metal plate fixed to the bodyshell/chassis under a rollbar mounting foot.
8.2.14	Csomólemez (253-34. ábra) Megerősítés hajlítás vagy csatlakozás helyénél, amely U alakban	Gusset (Drawing 253-34) Reinforcement for a bend or junction made from bent sheet metal

meghajtott fémlémezből készül, és amelynek vastagsága minimum 1,0 mm. A megerősítés széleinek (E pont) a csatlakozási ponttól 2-4-szer olyan távolságra kell lennie, mint a legvastagabb csatlakozó cső átmérője.

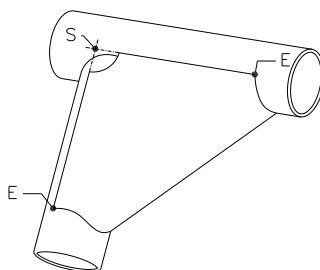
A szög tetején kivágás engedélyezett, de a sugara (R) nem lehet 1.5-szörösénél több az összetoldott csövek legnagyobb külső átmérőjénél.

with a U shape the thickness of which must not be less than 1.0 mm.

The ends of this gusset (point E) must be situated at a distance from the top of the angle (point S) of between 2 to 4 times the outer diameter of the biggest of the tubes joined.

A cut-out is permitted at the top of the angle but its radius (R) must be no greater than 1.5 times the outer diameter of the biggest of the tubes joined.

The flat sides of the gusset may have a hole the diameter of which must not be greater than the outer diameter of the biggest of the tubes joined.



253-34

8.3 Specifikációk

8.3.1 Alapfelépítés

Az alapfelépítés az alábbi szerkezetek valamelyikét kell, hogy kövesse:

- Alapfelépítés 1 (253-1. ábra)

- 1 főkapu
- 1 első bukócső
- 2 hosszanti tartóelem
- 2 kitámasztó
- 6 szerelőtalp

- Alapfelépítés 2 (253-2. ábra)

- 2 oldalsó bukócső
- 2 keresztirányú tartóelem
- 2 kitámasztó
- 6 szerelőtalp

- Alapfelépítés 3 (253-3. ábra)

- 1 főkapu
- 2 oldalsó fél-bukócső
- 1 keresztirányú tartóelem
- 2 kitámasztó
- 6 szerelőtalp

Specifications

Basic structure

The base structure must be made according to one of the following designs :

• Base structure 1 (Drawing 253-1)

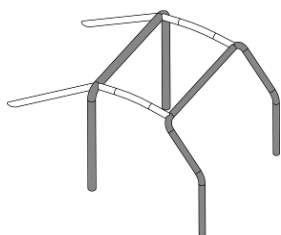
- 1 main rollbar
- 1 front rollbar
- 2 longitudinal members
- 2 backstays
- 6 mounting feet

• Base structure 2 (Drawing 253-2)

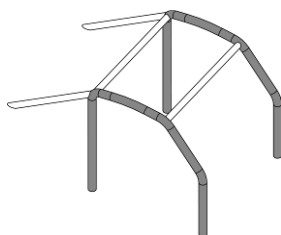
- 2 lateral rollbars
- 2 transverse members
- 2 backstays
- 6 mounting feet

• Base structure 3 (Drawing 253-3)

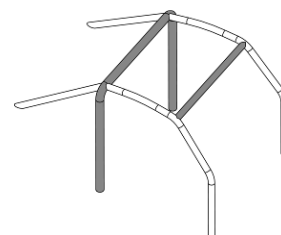
- 1 main rollbar
- 2 lateral half-rollbars
- 1 transverse member
- 2 backstays
- 6 mounting feet



253-1



253-2



253-3

A főkapu függőleges részének a lehető legszorosabban kell illeszkednie a karosszéria belső oldalfalaihoz, és az alsó és felső része között csak egyetlen hajlítás lehet.

The vertical part of the main rollbar must be as close as possible to the inner side panels of the bodyshell and must have only one bend between its lower part and its upper part.

Az elülső (vagy az oldalsó bukócső, vagy a fél-bukócső elülső oszlopának) a lehető legszorosabban követnie kell a szélvédőoszlopok vonalát és alsó és felső részek között csak egyetlen hajlítás lehet.

The pillar of a front rollbar (or the front pillar of a lateral rollbar or of a half-rollbar) must follow the windscreen pillars as close as possible and have only one bend between its lower part and its upper part.

A tető szinten az alábbi kötések kötelezők :

- a hosszirányú tartóelemeket az első és a fő bukócsővel
- keresztirányú elemeket az oldalsó csövekkel
- az oldalsó fél-bukócsőveket a fő bukócsővel

A tető magasságában semmilyen esetben nem lehet 4-nél több

The following connections must be situated at the roof level :

- Longitudinal members to the front and main rollbars
- Transverse members to the lateral rollbars
- Semi-lateral rollbar to the main rollbar

bontható kötőelem.

A kitámasztókat a tetővonalban, valamint a fő bukócső külső, felső hajlatainak közelében, az autó mindkét oldalán rögzíteni kell, lehetőleg bontható kötőelemekkel.

A kitámasztóknak legalább 30 fokos szöget kell bezárniuk a függőlegessel, hátrafelé kell lefutniuk, egyenesnek kell lenniük, és a lehető legszorosabban kell illeszkedniük a karosszéria belső oldal-lemezeihez

8.3.2

Kivétel

Ha az alapfelépítés már meg van határozva, azt ki kell egészíteni kötelező tartóelemekkel és megerősítésekkel (ld. 253.8.3.2.1 pont), amelyek további tartóelemekkel és megerősítésekkel egészíthetők ki (ld. 253.8.3.2.2).

Minden tagnak és cső alakú megerősítésnek egyetlen darabból kell állnia, kivéve, ha a 253-8.3.2.4. cikkely szerint kifejezetten engedélyezett és bontható elemek kerülnek felhasználásra.

8.3.2.1

Kötelező tartóelemek és megerősítések

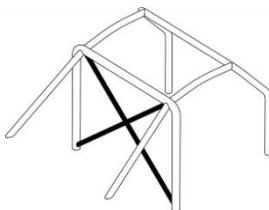
8.3.2.1.1 Átlós tag

A ketrecnek a főkapun két átlós taggal kell rendelkeznie a 253-7. ábra szerint.

A tagoknak egyenesnek és cserélhetőnek kell lenniük.

Az átlós tag alsó végének a főkapuhoz kell csatlakoznia, úgy hogy a szerelőtalpához képest nem lehet messzebb 100 mm-nél (méréshez lásd 253-52. ábra).

Az átlós tag felső végének úgy kell a főkapuhoz csatlakoznia, hogy nem lehet 100 mm-nél messzebb a becsatlakozási pontja a kitámasztótól.



253-7

8.3.2.1.2 Ajtórudak

A jármű mindkét oldalán hosszanti elemeket kell beépíteni a 253-9, 253-10, 253-11 ábráknak megfelelően.

A rajzok kombinálhatók egymással.

Egy hosszanti elem beépíthető a 253-9, 253-10, 253-11 ábrákon látható kivitelezések mindegyikéhez.

A kivitelezésnek mindkét oldalon egyformának kell lenni.

Navigátor nélküli versenyeken az elemeket elegendő csak a vezető oldalán alkalmazni és nem kötelező a kivitelezésnek mindkét oldalon egyformának lenni.

Ezek eltávolíthatók lehetnek.

Az oldalsó védelemnek a lehető legmagasabban kell lennie, de a felső csatlakozási pont nem lehet az alaptól mért ajtónyílás felénél magasabban.

Ha ez a felső csatlakozási pont az ajtónyílás előtt, vagy a mögött van, akkor ajánlott, hogy a keresztirűd alsó csatlakozási pontja (oldalnézetből) áthalad csőre is alkalmazni kell.

Ha az ajtórudak „X” formájúak (keresztirűd, ld. 253-9 sz. ábra), akkor ajánlott, hogy a keresztirűd alsó csatlakozási pontja közvetlenül a karosszéria hosszanti elemén legyen, és hogy a keresztirűd legalább egyik tagja egy darabból legyen.

Az ajtórudaknak a szélvédő-oszlopok megerősítéséhez való csatlakoztatása megengedett (ld. 253-15. ábra).

There must be no more than 4 removable connections at the roof level.

The backstays must be attached at the roof level and near the top outer bends of the main rollbar, on both sides of the car, possibly by means of dismountable joints.

They must form an angle of at least 30° with the vertical, must run rearwards and be straight and as close as possible to the inner side panels of the bodyshell.

Design

Once the base structure is defined, it must be completed with compulsory members and reinforcements (see Article 253-8.3.2.1), to which optional members and reinforcements may be added (see Article 253-8.3.2.2).

Unless explicitly permitted and unless dismountable joints are used in compliance with Article 253-8.3.2.4, all members and tubular reinforcements must be single pieces.

Compulsory members and reinforcements

Diagonal member

The cage must have two diagonal members on the main rollbar according to Drawing 253-7.

Members must be straight and may be removable.

The lower end of the diagonal must join the main rollbar no further than 100 mm from the mounting foot (see Drawing 253-52 for the measurement).

The upper end of the diagonal must join the main rollbar no further than 100 mm from its junction with the backstay.

Doorbars

Longitudinal members must be fitted on each side of the vehicle according to Drawings 253-9, 253-10 and 253-11.

Drawings may be combined.

One longitudinal member may be added to each of the designs shown in Drawings 253-9, 253-10 and 253-11.

The design must be identical on both sides.

For competitions without co-driver, members may be fitted on the driver's side only and it is not compulsory for the design to be identical on both sides.

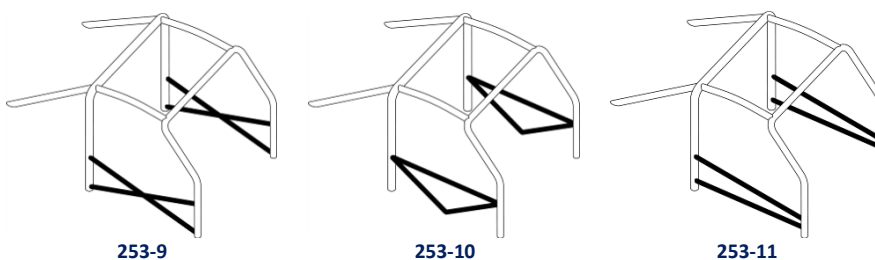
They may be removable.

The side protection must be as high as possible, but its upper attachment point must not be higher than half the height of the door opening measured from its base.

If these upper attachment points are located in front of or behind the door opening, this height limitation applies to the corresponding intersection of the member and the door opening (side view).

In the case of Drawing 253-9, it is recommended that the lower attachment points of the members be directly onto the longitudinal member of the bodyshell/chassis and that at least one part of the "X" be a single-piece.

The connection of the doorbars to the windscreen pillar reinforcement (Drawing 253-15) is authorised.



8.3.2.1.3 Tető megerősítés

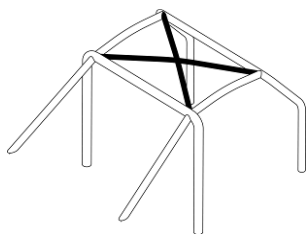
A bukóketrec felső részét a 253-12, 253-13 és 253-14 sz. ábrák egyikének megfelelően a jelzett tagokkal kell megerősíteni.

A tagok követhetik a tető görbületét.

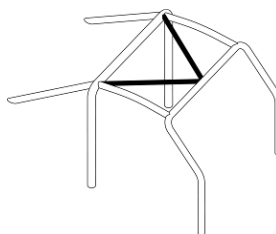
Navigátor nélküli versenyeken - csak a 253-12 ábra szerint - egyetlen keresztirányú elem is beszerelhető, de elülső csatlakozásának a vezető felőli oldalon kell lennie.

A megerősítések végei kevesebb, mint 100 mm-re kell, hogy legyenek a bukócső és a tartóelemek csatlakozási pontjától (ez a 253-13 és 253-14 sz. ábrák szerinti V-alakú megerősítésekre nem értelmezhető).

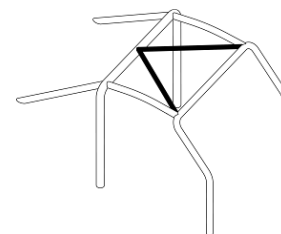
A V alak tetején található csövek csatlakozási pontja: Ha a csövek nem érnek össze egymással, a közöttük lévő távolság nem lehet több, mint 100 mm a bukócsővel való csatlakozásuknál, vagy az átlós taggal.



253-12



253-13



253-14

8.3.2.1.4 Szélvédő oszlopainak megerősítése

Az elülső bukócső mindkét oldalán rögzíteni kell, hogyha az „A” méret nagyobb, mint 200 mm (ld. 253-15. ábra)

Meg lehet hajlítani, amennyiben oldalnézetből egyenes marad és a hajlítás szöge nem haladja meg a 20°-ot.

Felső vége kevesebb, mint 100 mm-re kell, hogy legyen az elülső (oldalsó) bukócső és a hosszanti (keresztirányú tartóelem) közti csatlakozástól.

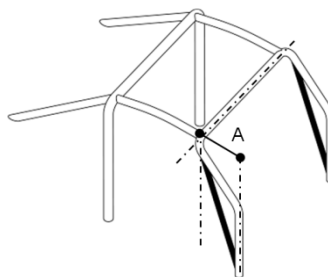
Alsó vége kevesebb, mint 100 mm-re kell, hogy legyen az elülső (oldalsó) bukócső (elülső) szerelőtálpától. (ld. 253-52 méretekért)

Windscreen pillar reinforcement

It must be fitted on each side of the front rollbar if dimension "A" is greater than 200 mm (Drawing 253-15).

It may be bent on condition that it is straight in side view and that the angle of the bend does not exceed 20°.

Its upper end must be less than 100 mm from the junction between the front (lateral) rollbar and the longitudinal (transverse) member. Its lower end must be less than 100 mm from the (front) mounting foot of front (lateral) rollbar (see Drawing 253-52 for the measurement).



253-15

8.3.2.1.5 Hajlítások és csatlakozások megerősítése

Csatlakozások az alábbiak között:

- a főbukócső átlós tagjai között
- a tető megerősítések között (csak a 253-12 sz. ábra szerinti elrendezés)
- ajtórudak között (csak 253-9 sz. ábra szerinti elrendezés)
- ajtórudak és a szélvédő oszlop megerősítése között (253-15 sz. ábra) csatlakozásokat legalább két, 253.8.2.14-nek megfelelő csomólemezzel kell megerősíteni.

Ha az ajtórudak és a szélvédő oszlop megerősítése nem egysíkban vannak, akkor a megerősítést egyedi

Reinforcement of bends and junctions

The junctions between:

- The diagonal members of the main rollbar
- The roof reinforcements (configuration of Drawing 253-12 only)
- The doorbars (configuration of Drawing 253-9 only)
- The doorbars and the windscreen pillar reinforcement (Drawing 253-15)

must be reinforced by a minimum of 2 gussets complying with Article 253-8.2.14.

If the doorbars and the windscreen pillar reinforcement are not situated in the same plane, the reinforcement may be made of

gyártású fémlemezéből is ki lehet alakítani, feltéve, hogy méretei megfelelnek a 253.8.2.14 pontban leírtaknak.

fabricated sheet metal, provided it complies with dimensions in Article 253-8.2.14.

8.3.2.2 Opcionális tartóelemek és megerősítések

Optional members and reinforcements

Hacsak a 253.8.3.2.1 pont **másként nem rendelkezik**, a tartóelemek és megerősítések a 253-16-tól 253-21-ig tartó ábrák szerint és a 253-23-tól a 253-33. ábráig **opcionálisak**.

Unless otherwise stated in Article 253-8.3.2.1, members and reinforcements shown in Drawings 253-16 to 253-21 and 253-23 to 253-33 are **optional**.

A csatlakozás hegesztéssel, vagy bontható kötéssel **kell**, hogy történjen. (ld. : 8.3.2.4. cikkely)

They must be welded or installed by means of dismountable joints (see Article 8.3.2.4).

Minden fent említett tartóelem és megerősítés önmagában, vagy egymással kombinálva is alkalmazható.

All members and reinforcements mentioned above may be used separately or combined with one another.

8.3.2.2.1 Kitámasztó keresztrúdjai (253-20 és 253-21. ábrák)

Backstay diagonals (Drawings 253-20 and 253-21)

A 253-22. ábra szerinti beszerelés kötelező, amennyiben a tető megerősítés a 253-14. ábrának **felel meg**.

The configuration of Drawing 253-22 is compulsory if a roof reinforcement complying with Drawing 253-14 is **used**.

8.3.2.2.2 Az elülső felfüggesztés szerelési pontjai (253-25. ábra)

Front suspension mounting points (Drawing 253-25)

A meghosszabbításoknak az elülső felfüggesztés felső szerelési pontjaihoz kell csatlakozniuk.

The extensions must be connected to the front suspension top mounting points.

8.3.2.2.3. Keresztirányú tartóelemek

Transverse members (Drawings 253-26 to 253-30)

A fő bukócsőhöz csatlakozó, vagy a kitámasztók közé épített keresztirányú tartóelemekhez biztonsági öveket lehet rögzíteni, a 253-6.2 pontnak megfelelően (**ebben az esetben** a bontható kötések tilosak).

Transverse members fitted on the main rollbar or between the backstays may be used for the safety harness mountings in accordance with Article 253-6.2 (use of dismountable joints prohibited **in this case**).

A 253-26 és 253-27 sz. ábrákon szereplő elemek esetében a középső láb és a vízszintes merevítő közötti szögnek legalább 30 ° fokosnak kell lennie.

For members shown on Drawings 253-26 and 253-27, the angle between the central leg and the vertical must be at least 30°.

Az elülső bukócsőhöz **csatlakozó** keresztirányú tartóelem a lehető legmagasabbra beépíthető, de az alsó széle nem lehet magasabban, mint a műszerfal legfelső része.

The transverse member **fitted on** the front rollbar may be placed as high as possible but its lower edge must not be higher than the uppermost point of the dashboard.

Tilos a kormányoszlop alá helyezni.

It must not be positioned below the steering column.

8.3.2.2.4 Hajlítások és csatlakozások megerősítése (ábrák 253-31-től 253-33-ig)

Reinforcement of bends or junctions (Drawings 253-31 to 253-33)

A megerősítéseknek csőből, vagy a 253-8.2.14 pont szerinti U alakban hajlított fémlemezéből kell készülniük.

Reinforcements must be made of tubes or bent-sheet metal with U shape complying with Article 253-8.2.14.

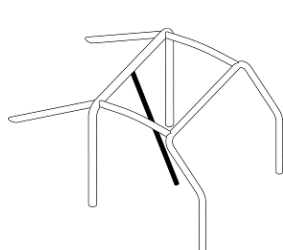
A megerősítéshez használt anyagok vastagsága nem lehet kisebb, mint 1.0 mm.

The thickness of the components forming a reinforcement must not be less than 1.0 mm.

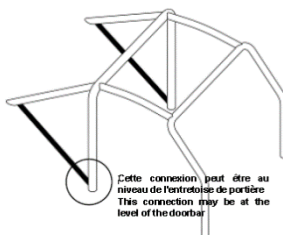
A csőből készült megerősítések vége nem lehet távolabb a megerősített elem csatlakozási pontjától, mint azok hosszának fele. Kivéve az elülső bukócsőhöz kapcsolódó megerősítések, ezek ugyanis az **ajtórúd/elülső bukócső**

The ends of the tubular reinforcements must not be more than half way down or along the members to which they are attached, except for those of the junction of the front rollbar, which may join the junction of the **doorbar / front rollbar**.

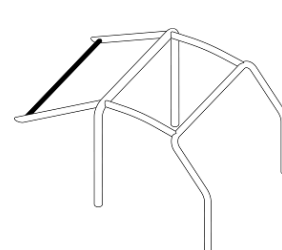
találkozásához is csatlakozhatnak.



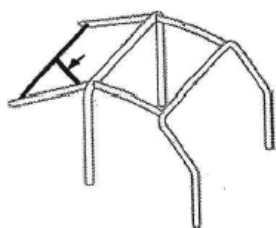
253-16



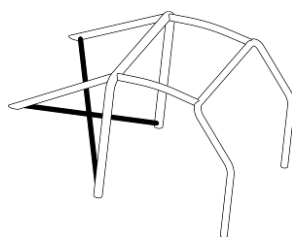
253-17



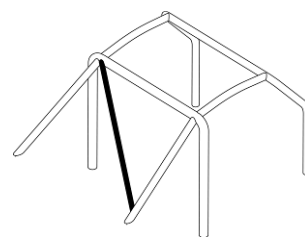
253-18



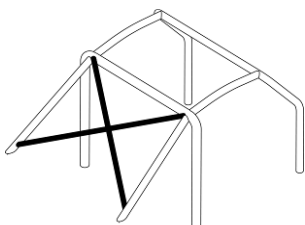
253-18B



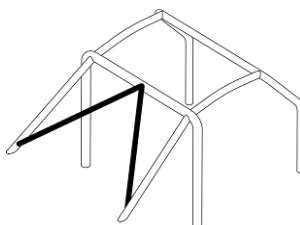
253-19



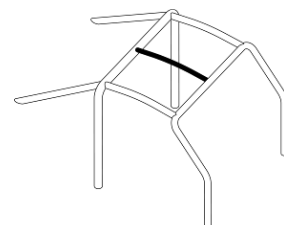
253-20



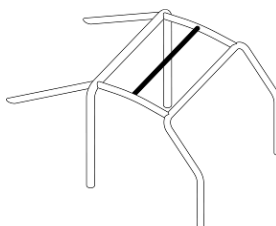
253-21



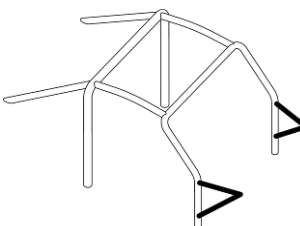
253-22



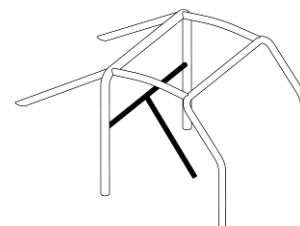
253-23



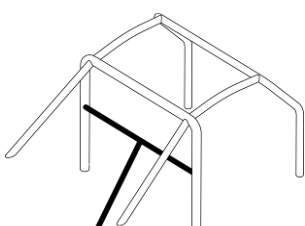
253-24



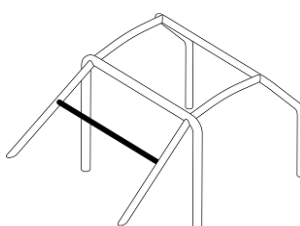
253-25



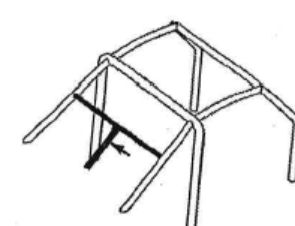
253-26



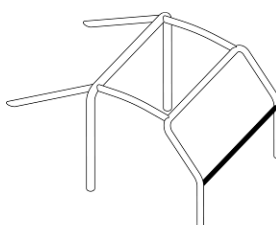
253-27



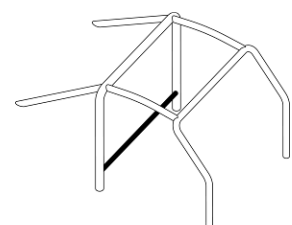
253-28



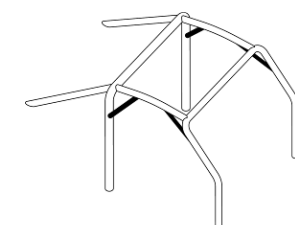
253-28B



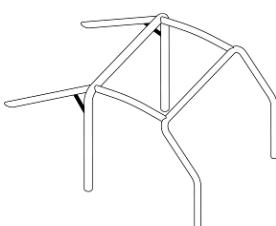
253-29



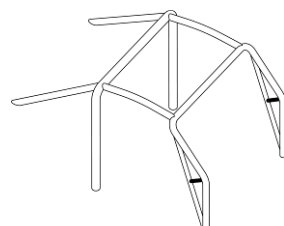
253-30



253-31



253-32



253-33

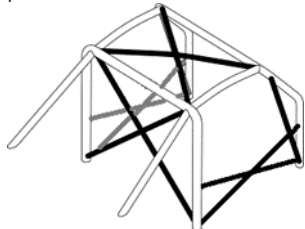
8.3.2.3 A bukóketrec minimális kialakítása

A bukóketrec minimális kialakítása a következőképpen van meghatározva:

Navigátorral	Navigátor nélkül
253-35. ábra	253-36. ábra, vagy szimmetrikus megfelelője

Az alapfelépítés a 8.3.1. szerint változhat.

Az ajtórudak és tető megerősítések a 253.8.3.2.1.2 és 253.8.3.2.1.3 pontok szerint változhatnak.



253-35

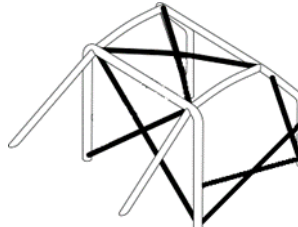
Minimum configuration of the safety cage

The minimum configuration of a safety cage is defined as follows :

With co-driver	Without co-driver
Drawing 253-35	Drawing 253-36 or symmetrical

The base structure may vary according to Article 8.3.1.

Doorbars and roof reinforcement may vary according to Articles 253-8.3.2.1.2 and 253-8.3.2.1.3.



253-36

8.3.2.4 Bontható tartóelemek

Amennyiben a kialakított bukóketrec bontható elemeket is tartalmaz meg kell felelniük a jelenlegi szabályoknak, a bontható csatlakozásoknak pedig meg kell felelniük a FIA által engedélyezett valamelyik típusnak (ábrák 253-37-től 253-47-ig).

Amikor össze vannak szerelve, tilos hegeszteni őket.

A csavaroknak ISO szabvány szerint legalább 8.8-as minőségűnek kell lenniük.

A 253-37, 253-40, 253-43, 253-46 és 253-47 sz. ábráknak megfelelő bontható kötések kizárólag a 253.8.3.2.2 pontszerinti opcionális elemek és megerősítések szerelésére alkalmazható, tilos őket a fő bukócső felső részénél, az elülső bukócsőnél, az oldalsó fél-bukócsőveknél és oldalsó bukócsőveknél használni.

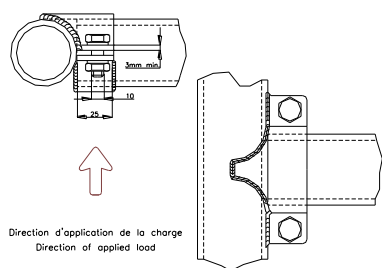
Removable members

Should removable members be used in the construction of a safety cage in accordance with the present regulations, the dismantlable joints used must comply with a type approved by the FIA (Drawings 253-37 to 253-47).

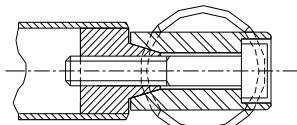
They must not be welded once assembled.

The screws and bolts must have a minimum quality of 8.8 (ISO standard).

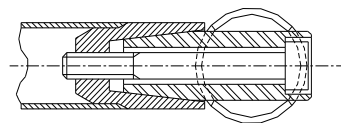
Dismountable joints complying with Drawings 253-37, 253-40, 253-43, 253-46 and 253-47 are solely for attaching optional members and reinforcements described by Article 253-8.3.2.2, and are forbidden for joining the upper parts of the main rollbar, of the front rollbar, of the lateral half-rollbars and of the lateral rollbars.



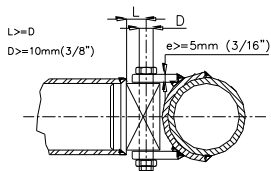
253-37



253-38

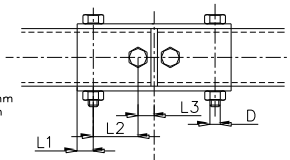


253-39



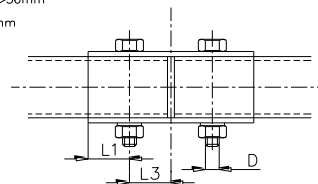
253-40

L1 = L3 > 18mm
L2 > 36mm
D = 8mm

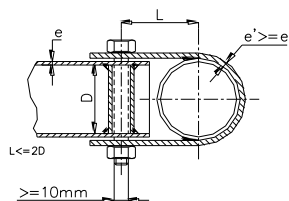


253-41

L1 = L3 > 36mm
D = 10mm

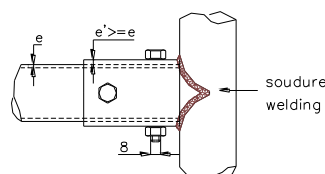


253-42

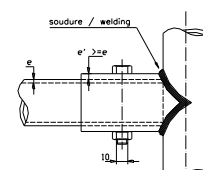


253-43

L must be minimum
The clamp width must be at least 25mm

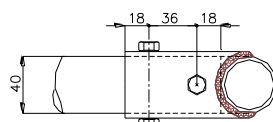


253-44

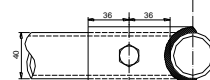


253-45

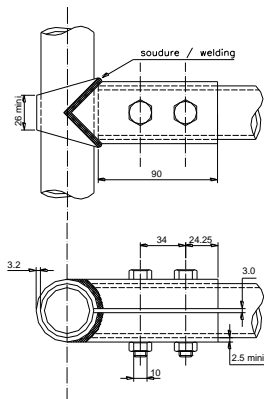
Dessin / Drawing N° 253-35



253-46



253-47



8.3.2.5

Beszerezési megkorítások

Hosszirányban a bukóketrecnek teljes egészében a függőleges terhelést viselő felfüggesztő elemek (rugók és lengéscsillapítók) első és hátsó rögzítési pontja között kell lennie.

A kiegészítő megerősítések túllóghatnak ezeken a határokon, a biztonsági ketrec és a hátsó stabilizátor karosszérián lévő rögzítési pontjai között.

Ezek a rögzítési pontok a biztonsági bukóketrechez egy darab 30 x 1.5 mm-es csővel köthetők.

Szemből nézve az elülső bukócső felső sarkainak hajlításainál és csatlakozásainál lévő megerősítései csak a 253-48 ábrán jelölt sávban lehetnek láthatóak.

Installation constraints

Longitudinally, the safety cage must be entirely contained between the mounting points of the front and rear suspension elements carrying the vertical loads (springs and shock absorbers).

Supplementary reinforcements exceeding these limits are authorised between the safety cage and the anchorage points of the rear antiroll bars on the bodyshell/chassis.

Each of these anchorage points may be connected to the safety cage by a single tube with dimensions of 30 x 1.5mm.

In frontal projection, reinforcements of bends and junctions of the upper corners of the front roll-cage must be only visible through the area of the windscreen described by Drawing 253-48.

Rally autóknál

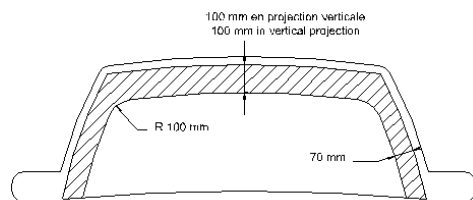
Az ajtónyílásban levő ketrec-megerősítéseknek meg kell felelniük a következő feltételeknek (253-49 sz. ábra):

- A méret, minimum: 300 mm
- B méret, maximum: 250 mm
- C méret, maximum: 300 mm
- $E < 0.5 \times H$

For rally cars :

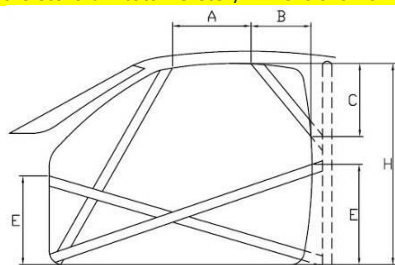
The presence of the cage reinforcements in the door aperture must comply with the following dimensions in side view (Drawing 253-49):

?	A	minimum 300 mm
?	B	maximum 250 mm maximum
?	C	maximum 300 mm maximum
?	E	$< 0.5 \times H$



253-48

Az üveg felület szélétől számított méretek / Dimensions from the edge of the glazed area



253-49

8.3.2.6

A bukóketrec rögzítése a karosszériáhozMinimális rögzítési pontok:

- mellső bukócső minden oszlopához egy-egy
- az oldalsó bukócsövek és az oldalsó fél-bukócsövek minden oszlopához egy-egy
- a fő bukócső minden oszlopához egy-egy
- minden kitámasztóhoz egy-egy

Annak érdekében, hogy a karosszériához való hatékony rögzítés elérhető legyen, az eredeti belső kárpitozás – a biztonsági ketrecek és azok szerelési pontjai körül – módosítható, oly módon, hogy azt kivágják, vagy deformálják.

Ez a módosítás azonban nem teszi lehetővé a kárpitozás, vagy díszítés teljes részeinek eltávolítását.

A bukóketrec beszerelhetősége érdekében a biztosíték-tábla áthelyezhető.

A mellső, fő, oldalsó, vagy oldaló fél-bukócsövek rögzítése :

Minden rögzítési ponthoz tartoznia kell egy minimum 3 mm vastag megerősítő lemeznek.

Minden oszlopot (lábát) legalább három csavarral kell rögzíteni a megerősítő lemezhez, amely vastagsága legalább 3 mm, felülete legalább 120 cm², és az alvázhoz van hegesztve.

A 2007.01.01 után homologizált autókban a 120 cm²-nek „kontakt felületnek” kell lennie a megerősítő lemez és az alváz között.

Példák: ábrák 253-50-től 253-56-ig.

A 253-52 ábra esetében a megerősítő lemez nem kell feltétlenül az alvázhoz hegesztetni.

A rögzítő csavarok mérete minimum M8 kell, hogy legyen, minősége pedig legalább 8.8-as (ISO szabvány szerint).

Az anyáknak önzáróknak kell lenniük, vagy záró alátétet kell használni.

Két csavar közti szög (a cső tengelyétől mérve a szerelés szintjéig

Mounting of safety cages to the bodyshell/chassisMinimum mounting points are :

- 1 for each pillar of the front rollbar
- 1 for each pillar of the lateral rollbars or lateral half-rollbars
- 1 for each pillar of the main rollbar
- 1 for each backstay

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.

However, this modification does not permit the removal of complete parts of upholstery or trim.

Where necessary, the fuse box may be moved to enable a safety cage to be fitted.

Mounting points of the front, main, lateral rollbars or lateral half-rollbars :

Each mounting point must include a reinforcement plate at least 3 mm thick.

Each mounting foot must be attached by at least three bolts on a steel reinforcement plate at least 3 mm thick and of at least 120 cm² area which is welded to the bodyshell.

For cars homologated as from 01.01.2007, the area of 120 cm² must be the contact surface between the reinforcement plate and the bodyshell.

Examples according to Drawings 253-50 to 253-56.

For Drawing 253-52, the reinforcement plate need not necessarily be welded to the bodyshell.

In the case of Drawing 253-54, the sides of the mounting point may be closed with a welded plate.

Fixing bolts must have a minimum diameter of M8 and a minimum quality of 8.8 (ISO standard).

Fasteners must be self-locking or fitted with lock washers.

lásd 253-50.ábra) nem lehet több 60 foknál.

The angle between 2 bolts (measured from the tube axis at the level of the mounting foot cf. Drawing 253-50) must not be less than 60 degrees.

A kitámasztók rögzítési pontjai:

Minden kitámasztót legalább 2 db M8-as csavarral kell rögzíteni, legalább 60 cm²-es talpon keresztül (253-57 sz. ábra), vagy egy db csavarral dupla lemez között (253-58 sz. ábra), feltéve, hogy megfelelő a profilja és a szilárdsága, valamint hogy megfelelő hüvely van a kitámasztóba hegesztve.

Mounting points of the backstays :

Each backstay must be secured by a minimum of 2 M8 bolts with mounting feet of at least 60 cm² area (Drawing 253-57), or secured by a single bolt in double shear (Drawing 253-58), provided it is of adequate section and strength and provided that a bush is welded into the backstay.

Ezek minimális követelmények.

Ezekon túlmenően több rögzítőcsavart is lehet használni, a kitámasztók alaplemezeit hozzá is lehet hegesztetni a megerősítő lemezekhez, és a (253-8.3.1 szerint definiált) bukóketrecet hozzá is lehet hegesztetni a karosszériához/alvázhoz.

These are minimum requirements.

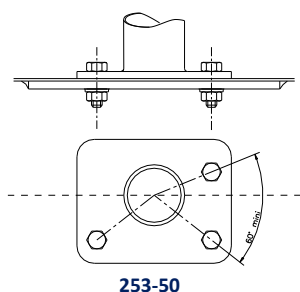
In addition, more fasteners may be used, the support plates of the mounting feet may be welded to reinforcement plates, the safety cage (as defined by Article 253-8.3.1) may be welded to the bodyshell/chassis.

Különleges eset:

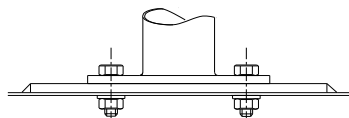
Ha a karosszéria/alváz nem acélból készült, bármilyen hegesztés tilos a ketrec és a karosszéria/alváz között, csak a megerősítő lemez és a karosszéria/alváz összekötése megengedett.

Special case :

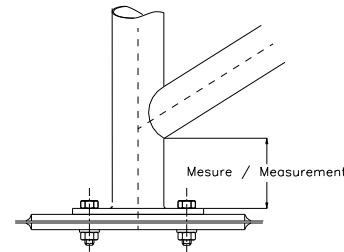
For non-steel bodyshells/chassis, any weld between the cage and the bodyshell/chassis is prohibited, only the bonding of the reinforcement plate on the bodyshell/chassis is permitted.



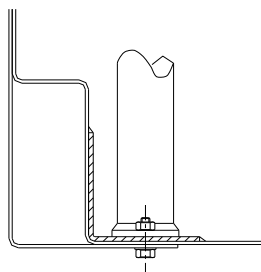
253-50



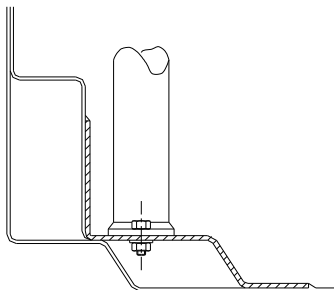
253-51



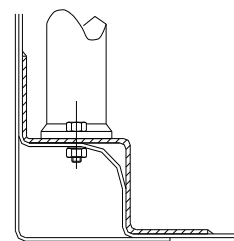
253-52



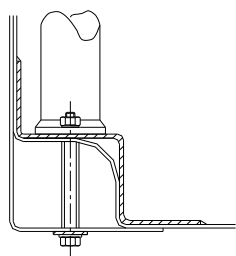
253-53



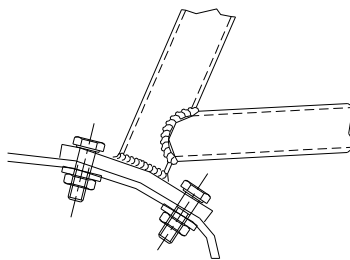
253-54



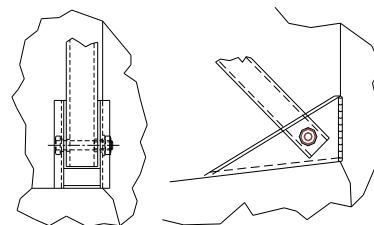
253-55



253-56



253-57



253-58

8.3.3

Anyagokra vonatkozó előírások

Csak kör keresztmetszetű csövek használata engedélyezett. A felhasznált csövek jellemzői:

Anyag	Szakítószilárdság	Minimum méretek (mm)	Alkalmazás
Hidegen húzott	350 N/mm ²	45 x 2.5 (1.75"x0.095")	Fő bukócső (253-1 és 253-

Tube specifications

Only tubes with a circular section are authorised.

Specifications of the tubes used :

Material	Minimum tensile strength	Minimum dimensions (mm)	Use
Cold drawn	350 N/mm ²	45 x 2.5	Main rollbar

varratmentes szénacél (ld. lejjebb) maximum 0.3% széntartalommal		ou 50 x 2.0 (2.0"x0.083")	3), vagy oldalsó bukócső és hátsó kerszttartó (253-2)	seamless unalloyed carbon steel (see below) containing a maximum of 0.3 % of carbon		(1.75"x0.095") or 50 x 2.0 (2.0"x0.083")	(Drawings 253-1 and 253-3) or Lateral rollbars and Rear transverse member (Drawing 253-2)
		38 x 2.5 (1.5"x0.095") ou 40 x 2.0 (1.6"x0.083")	Oldalsó fél- bukócső és a biztonsági ketrec egyéb részei (hacsak a fenti cikkelyekben másképp nem szabályozott)			38 x 2.5 (1.5"x0.095") or 40 x 2.0 (1.6"x0.083")	Lateral half- rollbars and other parts of the safety cage (unless otherwise indicated in the articles above)

MEGJEGYZÉS :

Ötvöztelen acél esetén a mangántartalom maximum 1,7%, az egyéb összetevő maximum 0,6% lehet.

Az acél kiválasztásakor figyelmet kell fordítani a jó nyúlási tulajdonságokra és a megfelelő hegeszthetőségre.

A csöveket hidegen kell hajlítani, azok középvonalának hajlítási sugara legalább a csőátmérő 3-szorosa kell, hogy legyen. Ha a csövek hajlítás közben oválissá válnak, a kisebb és nagyobb átmérő közötti arány legalább 0.9 kell, hogy legyen.

A hajlított részek felülete sima és egyenletes kell, hogy legyen, hullámosodás és repedés nélkül.

8.3.4 Hegesztési irányelvek

A hegesztésnek a cső teljes kerületét fognia kell.

Valamennyi varratot a lehető legjobb minőségben, és az anyag teljes vastagságában kell kialakítani, és lehetőleg védőgázas ívhegesztést kell alkalmazni.

Hőkezelt acél alkalmazása esetén a gyártó különleges utasításait be kell tartani (különleges elektródák, védőgázas hegesztés).

8.3.5 Védőburkolat

Ahol a bennülők hozzáérhetnek a bukóketrechez, védelmük érdekében lángálló védőburkolatot kell a csövekre tenni.

Minden cső, amely a 253-68. ábrán megtalálható, valamint az össze tetőn található megerősítést el kell látni burkolattal az FIA 8857-2001 A típusú szabványnak megfelelően (ld. Technikai lista n°23). Minden burkolatot úgy kell rögzíteni, hogy azt ne lehessen eltávolítani a csőről.

Alkalmazás: minden kategóriában.

Ahol navigátor nem ül az autóban, a burkolatok csak a vezető oldalon kötelezők.

NOTE :

For unalloyed steel, the maximum content of additives is 1.7 % for manganese and 0.6 % for other elements.

In selecting the steel, attention must be paid to obtaining good elongation properties and adequate weldability.

The tubing must be bent by a cold working process and the centreline bend radius must be at least 3 times the tube diameter. If the tubing is ovalised during bending, the ratio of minor to major diameter must be 0.9 or greater.

The surface at the level of the bends must be smooth and even, without ripples or cracks.

Guidance on welding

These must be carried out along the whole perimeter of the tube.

All welds must be with full penetration and preferably using a gas-shielded arc.

When using heat-treated steel the special instructions of the manufacturers must be followed (special electrodes, gas protected welding).

Protective padding

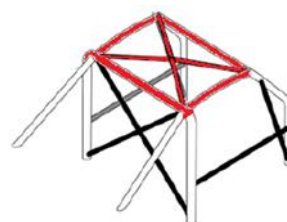
Where the occupants' bodies could come into contact with the safety cage, flame retardant padding must be provided for protection.

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.

Application : For all categories.

For competitions without co-driver, paddings are compulsory on driver's side only.

**253.68**

ART. 9	KILÁTÁS HÁTRA	REAR VIEW
	<p>A hátralátást két külső tükör útján kell megvalósítani (egy jobboldali egy baloldali). Ezek lehetnek széria kivételűek.</p> <p>Mindegyik visszapillantó tükörnek legalább 90 cm² tükröződő felülettel kell rendelkeznie.</p> <p>Belső visszapillantó tükör felszerelhető.</p> <p>Alkalmazás: N, A, R csoportban és Super 2000 Rallye.</p> <p>Külső tükrönként maximum 25 cm² szellőző felület vágható a tükrök házában az utastér szellőztetéséhez.</p> <p>Az ajtó módosítható a külső tükrök felfogatásánál a maximum 25 cm² szellőző felület kivágásához.</p> <p>Alkalmazás: Csak rallye-ban, N, A, R csoportban, Super 2000 Rallye és WRC.</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>Application : Groups N, A, R, Super 2000 Rallies and WRC.</p> <p>A cut-out (maximum surface 25 cm² per mirror) is authorised in the rear view mirror housing for cockpit ventilation.</p> <p>The door may be modified at the mounting of the rear view mirror to make an equivalent cut-out of 25 cm² maximum.</p> <p>Application : only in rallies, Groups N, A, R, Super 2000 Rallies and WRC.</p>
ART. 10	VONÓSZEM	TOWING-EYE
	<p>Minden autót, minden rendezvényen első és hátsó vonószemmel kell ellátni.</p> <p>Ezt a vonószemet csak abban az esetben használhatják, ha az autó gurulóképes.</p> <p>Ennek a vonószemnek tisztán láthatónak kell lennie és sárga, piros vagy narancsszínre kell festeni.</p>	<p>All cars must be equipped with a rear and front towing-eye for all competitions.</p> <p>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>

ART. 11	ABLAKOK / HÁLÓK	WINDOWS / NETS
	<p>Ablakok</p> <p>Az ablakokat közúti használatra kell minősíteni, minősítő jellel ellátva.</p> <p>Az autó 4 vagy 5 ajtós, közbenső részere (hátsó ajtó üvegekre) lehet szerelni az ablak felső részére olyan elemet, amely a hátsó ajtó ablakot nyitva tartja, feltéve, hogy nincs funkciója más, mint szellőztetni a pilótafülkét, és hogy nem nyúlik túl az ablak külső felületén.</p> <p>A szélvédőnek ragasztott, biztonsági üvegből kell készülnie.</p> <p>Egy vagy több réteg átlátszó fóliát is fel lehet szerelni (maximum teljes vastagsága 400 mikron) az üveg külső felületére, kivéve, ha ezt a közlekedési szabályok az adott ország (ok) ban tiltják, amelyen fut az esemény.</p> <p>Napellenző csík engedélyezett, de a bennülőknek a közlekedési jelzéseket látnia kell (közlekedési lámpák, jelzések...).</p> <p>Színezett üveg vagy biztonsági fólia használata az oldalsó és hátsó ablakon engedélyezett, feltéve, hogy a gépkocsitól 5 méterre álló személy láthatja a vezetőt és a járműben elhelyezett tárgyakat.</p> <p><u>Csak rallye versenyeken:</u></p> <p>Ha az oldalablakon ezüstözött vagy színezett fólia nincs használva és az oldalablak és üveg tetőablak nem ragasztott üvegből készült, átlátszó és szintelen törés gátló fólia használata az oldalablakokon és az üveg tetőablakon kötelező.</p> <p>E fóliák vastagsága nem lehet nagyobb, mint 100 mikron.</p> <p><u>Ezüstözött vagy színezett fóliák használata engedélyezett az oldalsó ablakokon és a hátsó szélvédőn valamint az üveg tetőablakon, a következő feltételek mellett:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Az első és a hátsó ajtókon elhelyezett ezüstözött vagy színezett fóliák felületén 70 mm átmérőjű kivágást kell készíteni amelyen keresztül lehetővé kell tenni, hogy a vezető és az autó utastere kívülről látható legyen. • A fóliák használata engedélyezett kell hogy legyen, a versenykiírás kiegészítő szabályai szerint. <p>Hálók</p> <p>Körpályán rendezett eseményeken a biztonsági bukóketrecre rögzített hálót kell használni.</p> <p><u>Ezeknek a hálókknak a következő jellemzőkkel kell rendelkezniük:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimális pántszélesség: 19 mm. • A nyílások minimális mérete: 25x25 mm. • A nyílások maximális mérete: 60x60 mm. <p>és a hálókknak be kell fedniük az ablak nyílását a kormánykerék középeig.</p>	<p>Windows</p> <p>The windows must be certified for road use, their marking standing as proof.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><u>In rallies only :</u></p> <p>If silvered or tinted films are not used or if the side windows and the glass sunroof are not made from laminated glass, the use of transparent and colourless anti-shatter films on the side windows and the glass sunroof is mandatory.</p> <p>The thickness of these films must not be greater than 100microns.</p> <p><u>The use of silvered or tinted films is authorised, on the side and rear windows and on the glass sunroof, and on the following conditions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Silvered or tinted films fitted on front side windows and 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.</p> <p><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>
ART. 12	<p>BIZTONSÁGI SZÉLVÉDŐ RÖGZÍTÉSEK</p> <p>Az ilyen eszközök szabadon felhasználhatók.</p> <p><u>Alkalmazás:</u> N, A, csoportban.</p>	<p>SAFETY FIXING DEVICES FOR WINDSCREEN</p> <p>Such devices may be used freely.</p> <p><u>Application :</u> Groups N, A.</p>
ART. 13	<p>ÁRAMTALANÍTÓ KAPCSOLÓ</p> <p>Az áramtalanító kapcsolónak meg kell szakítani az összes áramkört (az akkumulátor, generátor, vagy dinamó, világítás, indítás, gyújtás, elektromos vezérlés, stb. áramköröit), és a motort is le kell állítania.</p> <p>Dízel motoroknak amelyeknek nem elektronikusan szabályozott befecskendezése, az áramtalanító kapcsolót rá kell kapcsolni egy eszközre, amely megszakítja az üzemanyag bevitelt a motorba.</p> <p>Szikrammentes kivitelű, és az autó belsejéből, valamint kívülről egyaránt működtethető kell, hogy legyen.</p> <p>A megszakító egység külső működtetőjét, zárt autók esetén kötelezően a szélvédő alsó részénél kell elhelyezni.</p> <p>A működtetőt kék alapon fehér szegélyű, legalább 12 cm-es oldalú háromszögben, piros színű villám jellel kell jelölni.</p> <p>Ez a külső megszakító rendszer csak zárt autók esetén kötelező.</p> <p><u>Alkalmazás:</u></p> <p>Kötelező szerelvény minden olyan autó számára, melyek kör, rallye</p>	<p>GENERAL CIRCUIT BREAKER</p> <p>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.</p> <p>For Diesel engines having no electronically controlled injectors, the circuit breaker must be coupled with a device cutting off the intake into the engine.</p> <p>It must be a spark-proof model, and must be accessible from inside and outside the car.</p> <p>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.</p> <p>This outside triggering system only concerns closed cars.</p> <p><u>Application :</u></p> <p>Compulsory fitting for all cars taking part in speed races on circuits,</p>

vagy hegyi gyorsasági versenyen vesz részt.
A felszerelés javasolt a többi eseményen is.

in rallies or hill-climbs.
The fitting is recommended for other competitions.

ART. 14 AZ FIA ÁLTAL JÓVÁHAGYOTT BIZTONSÁGI ÜZEMANYAG-TARTÁLY FIA APPROVED SAFETY FUEL TANKS

Az FIA által csak az alábbi specifikációk elfogadottak.

Ezen tartályok specifikációja elérhető az FIA-nál, amelyeket kérésre rendelkezésre is bocsát.

A tartályok jelölése és hitelesítése

Minden egyes tartályon fel kell tüntetni az alábbi információkat:

- FIA szabvány neve
- FIA homologizációs száma
- Gyártó neve
- Széria szám
- Érvényesség vége

A gyártástól számított 5 év letelte után egy tartály sem használható, kivéve, ha azt a gyártó felülvizsgálta és újra hitelesítette további két évre.

A tartály védelme érdekében el kell látni egy szivárgásmentes, lángálló anyagból készült, könnyen hozzáférhető, de csak szerszámmal eltávolítható védőburkolattal úgy, hogy annak érvényességi ideje könnyedén olvasható legyen.

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.

14.1.2 Ezen specifikációk alkalmazása

- Gr. N és Gr. A autók :

Ezen autók fel kell szerelni FT3-1999, FT3.5-1999, vagy FT5-1999 típusú biztonsági üzemanyag-tartályokkal, ha a szükséges változtatások nem haladják meg a 254. és 255. cikkelyben leírtakat.

- Egyéb csoportokba tartozó autók :

Lásd adott csoportra vonatkozó technikai szabályzat.

- Az összes autóra :

A biztonsági hab használata a FT3-1999, FT3.5-1999, vagy FT5-1999 típusú tankokban ajánlott.

Applications of these specifications

• Group N and Group A cars :

They must be equipped with an FT3-1999, FT3.5-1999 or FT5-1999 safety fuel tank if the modifications necessary do not exceed those allowed by Articles 254 and 255.

• Cars of other Groups :

See the technical regulations of the Group concerned.

• For all cars :

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

14.5 Üzemanyagtartályok betöltő csővel, Gr. A, Gr. N

Minden, az utastéren keresztül menő betöltő csővel (betöltő nyakkal) ellátott üzemanyagtartállyal rendelkező autót fel kell szerelni egy FIA által homologizált visszacsapó szeleppel.

Ezt az „egy, vagy két füles” típusú szelepet a betöltő cső tank felőli részébe kell szerelni.

A betöltő nyak olyan eszköz, amely összeköti a jármű üzemanyagbetöltő nyílását magával az üzemanyagtartállyal.

Fuel tanks with filler necks, Groups A and N

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.

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.

ART. 15 TŰZVÉDELEM PROTECTION AGAINST FIRE

Hatékony lángvéddőt kell elhelyezni a motor és a versenyzők ülése között, az esetleges tűz esetén a lángok utastérbe való bejutásának megakadályozása érdekében.

Abban az esetben, ha ezt a lángvéddőt a hátsó ülések alkotják, javasolt, hogy azokat tűzálló bevonattal lássák el.

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

ART. 16 ÜLÉSEK, RÖGZÍTÉSI PONTOK ÉS ÜLÉSTARTÓK SEATS, ANCHORAGE POINTS AND SUPPORTS

Ha az eredeti ülésrögzítőt vagy - tartóelemeket megváltoztatják, az új alkatrészeknek vagy az ülésgyártó által jóváhagyott termékeknek kell lenni, vagy meg kell felelni a felsorolt előírásoknak:

1. Rögzítési pontok az ülés tartóelemeinek rögzítéséhez.

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 :

Anchorage points for fixing the seat supports

Az üléstartókat rögzíteni kell valamely módon a következők közül:

- a széria rögzítések használata az ülés tartóelemeinek rögzítéséhez
- gyártó által VO-ban homologizált rögzítések használata (ha a széria rögzítéseket eltávolítják)
- rögzítési pontok a 253-65B számú rajz alapján kialakítva

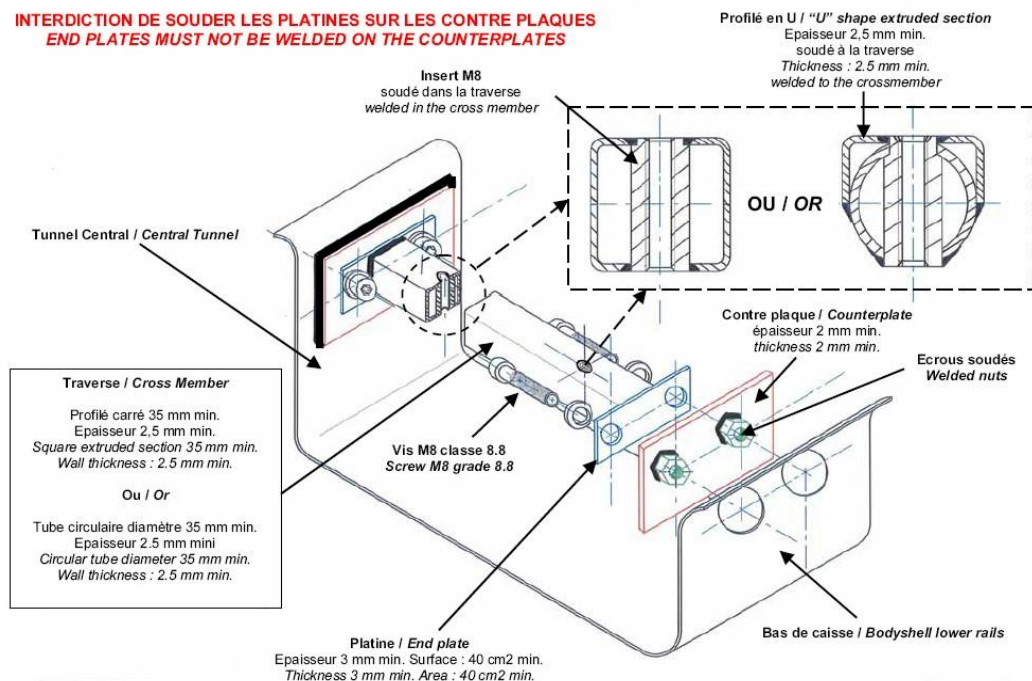
A tartóelemeket a karosszériához/alvázhoz ülésenként legalább 4 ponton kell rögzíteni, minimum 8 milliméter átmérőjű csavarokkal.

The seat supports must be fixed either :

- On the anchorage points for fixing seats used on the original car
- On the anchorage points for fixing seats homologated by the manufacturer as an Option Variant (in which case the original anchorage points may be removed)
- On anchorage points for fixing seats in conformity with Drawing 253-65B.

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.

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



253-65B

SZERELÉSI ÚTMUTATÓ

- 1 - Lyukat fúrni (nagyobbat, mint az anyacsavar külső átmérője) a karosszéria alsó sínére és a középső falára.
- 2 - Az anyag az ellendarabhoz (lemezhez) hegeszthető akkor, ha azok a karosszéria alsó sínére és a középső falára kerülnek.
- 3 - A 2 menetes anyát a keresztartóra hegeszteni csak akkor lehet, ha az anya teljesen körbe hegeszthető.
- 4 - Az odahegesztett anyákba kell rögzíteni a szerkezetet 4db M8-as 8.8-as csavarral.

FITTING INSTRUCTIONS

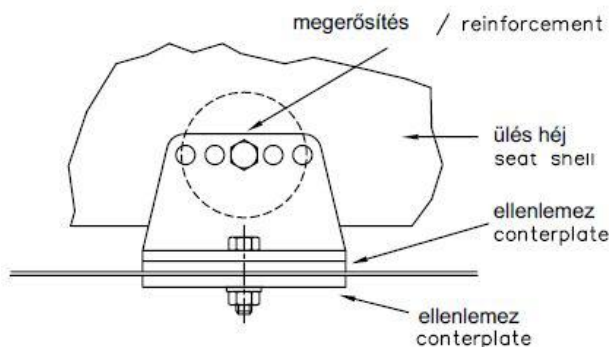
- 1- Drill holes (larger than nut outer diameter) in the bodysell lower rail and in central tunnel wall.
- 2- Weld the nuts on the counterplates, then weld these on the bodysell lower rail on the central tunnel wall.
- 3- Weld the 2 threaded inserts in the cross member, then weld the endplates at each end of the cross member.
- 4- Fix the assembly through 4 M8screws of grade 8.8 which are screwed in the welded nuts.

2. Az ülés tartóelemeit közvetlenül a karosszériára kell rögzíteni.

A tartóelemeket a karosszériához/alvázhoz ülésenként legalább 4 ponton kell rögzíteni, minimum 8 milliméter átmérőjű csavarok és ellentartó lemezek felhasználásával, a 253-65 ábrának megfelelően. A minimális érintkezési felület nagysága a tartóelem, a karosszéria/alváz és az ellentartó lemez között szerelési pontonként 40 cm².

Fixing of the seat supports directly onto the shell/chassis

Supports must be attached to the shell/chassis via at least 4 mounting points per seat using bolts with a minimum diameter of 8 mm and counterplates, according to the Drawing 253-65. The minimum area of contact between support, shell/chassis and counterplate is 40 cm² for each mounting point.



253-65

3. Amennyiben gyorskioldó rendszereket használnak, azoknak ellen kell állni 18000 N nagyságú, függőleges és vízszintes irányú, de nem egyszerre alkalmazott erőhatásnak.
Ha az ülés beállítása céljából síneket alkalmaznak, azoknak a homologizált autókhoz eredetileg gyártottnak, vagy az üléshez szállított síneknek kell lenniük.
4. Az üléseket a tartóelemekhez 4 darab szerelési ponton kell rögzíteni, melyek közül 2 darab az ülés elején, 2 darab az ülés hátsó részén helyezkedik el. A rögzítéseket minimum 8 mm átmérőjű csavarokkal, valamint az ülések anyagába integrált erősítő elemek felhasználásával kell megvalósítani.
Minden egyes rögzítési pontnak ellen kell állnia 15000 N, bármilyen irányú erőhatásnak.
5. A tartóelemek és ellenlemezek minimális vastagsága acél esetében 3 mm, könnyűfémötvözeteknél 5 mm.
Az egyes tartóelemek hosszmérete nem lehet kevesebb, mint 6 cm.
6. Ha a homologizált ülésen párna van, annak vastagsága maximum 50 mm lehet.
A versenyzők üléseinek a FIA (8855/1999 vagy 8862/2009 szabvány) által homologizáltaknak kell lennie és azok nem módosíthatóak.
- Az FIA 8855/1999 szabványnak megfelelő ülések
Az üléseket a gyártó által megadott instrukciók alapján és a Technikai lista n°12 szerint kell használni.
Használati idejük 5 év a gyártási címkén feltüntetett dátumtól számítva.
A gyártó ezt további két évvel külön címkével hosszabbíthatja meg, amelyet egy különálló címkével jelölni kell.
- Az FIA 8862/2009 szabványnak megfelelő ülések
Az üléseket a gyártó által megadott instrukciók alapján és a Technikai lista n°40 szerint kell használni.
Használati idejük 10 év a gyártási címkén feltüntetett dátumtól számítva.
Az üléssel együtt homologizált rögzítések használata kötelező.
Csak rally esetében, gyártó által VO-ban homologizált rögzítések használata lehetséges.
- 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.
- 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.
- The minimum thickness of the supports and counterplates is 3 mm for steel and 5 mm for light alloy materials.
The minimum longitudinal dimension of each support is 6 cm.
- If there is a cushion between the homologated seat and the occupant, the maximum thickness of this cushion is 50 mm.
All the occupants' seats must be homologated by the FIA (8855-1999 or 8862-2009 standards), and not modified.
- 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.
- Seats in compliance with 8862-2009 FIA standard
The seat must be used in accordance with the seat manufacturer's instructions and with Technical List n°40.
The limit for use is 10 years from the year of manufacture.
The use of supports homologated with the seat is compulsory.
For Rallies only, seats may be used with supports homologated by the car manufacturers in option variant.


ART. 17 Nyomásszabályozó szelepek

Nyomásszabályozó szelepek használata a kerekeken tilos.

PRESSURE CONTROL VALVES

Pressure control valves on the wheels are forbidden.

Módosítások alkalmazandók 2018.01.01-től**MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2018****Módosítások alkalmazandók 2019.01.01-től****MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2019**

ART. 18	EXIGENCES SPECIFIQUES AUX VEHICULES A PROPULSION ELECTRIQUE	SPECIFIC REQUIREMENTS FOR ELECTRICALLY-POWERED VEHICLES
18.1	Sécurité électrique générale <p>a. Il faudra s'assurer qu'une unique défaillance du système électrique ou hybride ne peut être la cause d'un choc électrique mettant en danger la vie de toute personne et que les composants utilisés ne peuvent pas causer de blessures quelles que soient les circonstances et conditions (pluie, etc.), ni lors d'une utilisation normale ni dans le cas de mauvais fonctionnements prévisibles.</p> <p>b. Le matériel utilisé pour la protection des personnes ou des objets doit remplir sa fonction de façon sûre pendant une période de temps appropriée.</p> <p>c. Il ne doit pas y avoir de pièces conductrices actives apparentes dans le système de classe de tension B (Annexe J – Article 251.3.1.10).</p> <p>d. La protection en cas de contact direct doit être assurée par l'un et/ou l'autre des moyens suivants (norme ISO/DIS 6469-3.2:2010) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - isolation principale des pièces sous tension (2.15) ; - barrières/enveloppes empêchant l'accès aux pièces sous tension. <p>Les barrières/enveloppes peuvent être conductrices ou non-conductrices.</p> <p>e. Dans les cas où la tension du circuit électrique appartient à la classe de tension B (2.9), un symbole avertisseur "Haute Tension" (voir Figure 1) doit apparaître sur les gaines protectrices de tout l'équipement électrique pouvant être sous haute tension, ou dans leur voisinage. Ce symbole doit représenter une étincelle noire dans un triangle jaune bordé de noir, conformément à la norme ISO 7010. Les côtés du triangle devraient mesurer au moins 12 cm mais peuvent être réduits si ce dernier doit figurer sur des composants de petite taille.</p>	General electrical safety <p>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.</p> <p>The components used for protecting persons or objects must reliably fulfil their purpose for an appropriate length of time.</p> <p>There must not be any exposed live conductive parts in the voltage class B (Appendix J – Article 251.3.1.10) system.</p> <p>Protection against direct contact shall be provided by one or both of the following (from ISO/DIS 6469-3.2:2010):</p> <ul style="list-style-type: none"> - basic insulation of the live parts (2.15); - barriers/enclosures, preventing access to the live parts. <p>The barriers/enclosures may be electrically conductive or non-conductive.</p> <p>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.</p>
		
	Dessin 1 / Figure 1 Signalisation des composants et circuits de classe de tension B / Marking of voltage class B components and circuits	
	<p>f. Tous les véhicules électriques et électriques hybrides doivent se conformer aux règlements des autorités nationales du pays dans lequel court le véhicule en ce qui concerne la standardisation et le contrôle des installations électriques. La sécurité électrique des véhicules de course électriques et électriques hybrides doit être conforme aux normes les plus élevées appliquées aux voitures routières, comme critère minimal exigé.</p>	<p>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.</p>
18.2	Protection des câbles, canalisations, connecteurs, interrupteurs, équipements électriques <p>a. Les câbles et l'équipement électriques doivent être protégés contre tout risque de détérioration mécanique (pierres, corrosion, panne mécanique, etc.) et contre tout risque d'incendie s'ils sont fixés à l'intérieur de la carrosserie.</p> <p>b. Les composants et câblages de classe de tension B doivent être conformes aux sections applicables de la norme CEI 60664 en termes de distance d'isolement dans l'air, de ligne de fuite électrique (Annexe J – Article 251.3.1.13) et d'isolation solide ou respecter la tension de tenue conformément au test de tension de tenue indiqué dans la norme ISO/DIS 6469-3.2:2010.</p>	Protection of cables, lines, connectors, switches, electrical equipment <p>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.</p> <p>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.</p>

	c. Une fiche mâle ne doit physiquement pouvoir s'emboîter qu'avec la prise femelle appropriée parmi les prises disponibles.	A plug must physically only be able to mate with the correct socket of any sockets within reach.
18.3	Protection contre la poussière et l'eau	Protection against dust and water
	Toutes les parties de l'équipement électrique doivent être protégées en utilisant une protection de classe IP (voir par ex. ISO 20653) spécifiée dans la classe de véhicules concernée figurant à l'Annexe J. Cependant, une protection de type IP55 doit être utilisée (complètement à l'épreuve de la poussière et des éclaboussures).	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	Système de stockage d'énergie rechargeable (RESS)	Rechargeable Energy Storage System (RESS)
18.4.1	Conception et installation	Design and installation
	a. Chaque Groupe répertorié à l'Art. 251 de l'Annexe J, Catégorie I ou Catégorie II utilisant une propulsion électrique, doit spécifier, dans l'article correspondant de l'Annexe J, le poids maximum et/ou le contenu énergétique du RESS.	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.
	b. Le RESS devrait être logé à l'intérieur de la cellule de survie du véhicule. Si le RESS n'est pas logé à l'intérieur de la cellule de survie, son emplacement et son montage doivent être conformes aux réglementations en matière de crash-tests et doivent être approuvés par la FIA.	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.
	c. Un crash-test avec un RESS factice est obligatoire. Ce dernier doit avoir un poids et une rigidité identiques à ceux du RESS original. Il doit inclure tous les composants excepté les éléments de batterie, qui doivent être remplacés par des éléments factices de la même taille et de la même densité que les éléments.	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.
	d. Le constructeur du véhicule doit prouver, par quelque moyen que ce soit, que le RESS installé dans le véhicule a été conçu de sorte que même en cas d'accident : <ul style="list-style-type: none"> la sécurité mécanique et électrique du RESS est garantie et que ni le RESS ni la fixation elle-même ou ses points d'ancrage ne peuvent se détacher. 	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: <ul style="list-style-type: none"> 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.
	e. Les conditions du crash-test sont définies dans la classe respective et par le Département Sécurité de la FIA.	Crash test standards are defined in the respective class and by the FIA Safety Department.
	f. Le(s) compartiment(s) du RESS doit(vent) être conçu(s) de manière à éviter les courts-circuits des pièces conductrices, en cas de déformation d'un composant ou d'un compartiment du RESS ; tout risque de pénétration de liquides dangereux dans l'habitacle doit être éliminé. Ce(s) compartiment(s) doit(vent) entourer complètement le RESS à l'exception des ouvertures de ventilation donnant vers l'extérieur et doit(vent) être constitué(s) d'un matériau résistant au feu (M1 ; Euroclasse A2s1d1), robuste et étanche aux fluides du RESS.	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.
	g. Tout compartiment du RESS doit empêcher à l'intérieur la formation d'une concentration gaz/air ou poussière/air inflammable. Un système d'évent doit être présent pour évacuer la quantité de gaz pouvant être produite par 3 éléments de batterie en 10 s durant l'emballlement thermique (données communiquées par le fournisseur d'éléments). Les gaz doivent être évacués à l'arrière de la voiture.	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 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.
	h. Le RESS doit pouvoir être isolé manuellement du circuit électrique par au moins deux systèmes indépendants (par ex. relais, détonateurs, contacteurs, disjoncteur manuel, etc.). Il doit y avoir au moins un système manuel et un système automatique (contrôlé par BMS, ECU,...).	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,...).
	i. Le RESS doit comprendre deux systèmes indépendants pour éviter la surtension.	The RESS must include two independent systems to prevent overcurrent.
	j. Toutes les pièces conductrices apparentes du RESS et des câblages doivent avoir une double isolation.	All accessible conductive parts of the RESS and of the wiring must have double isolation.
	k. Sur chaque compartiment du circuit électrique devra apparaître le symbole avertisseur de "Haute Tension" (voir Article 18.1e).	On each compartment belonging to the Power Circuit the symbols warning of "High Voltage" must be displayed (see Article 18.1e).
	l. L'isolation des câbles doit avoir une température de service comprise entre -20 °C et +150 °C.	Cable insulation must have a service temperature rating of at least -20 °C to +150 °C.
18.4.2	Distance d'isolement dans l'air et ligne de fuite électrique	Clearance and creepage distance

Cette disposition extraite de la norme ISO 6469-1:2009 porte sur le danger supplémentaire de courant de fuite entre les bornes de connexion d'un RESS, y compris tout raccord conducteur lié à ces dernières et toute pièce conductrice (Annexe J – Article 251.3.1.17), en raison du risque de fuite de l'électrolyte ou du diélectrique dans des conditions normales de fonctionnement (voir Figure 2).

Cette disposition ne s'applique pas aux tensions de service maximales (Annexe J – Article 251.3.1.9) du circuit (Annexe J – Article 251.3.1.14) inférieures à 60 V DC.

En l'absence de risque de fuite de l'électrolyte, le RESS doit être conçu conformément à la norme CEI 60664-1. Le degré de pollution devrait être adapté à la plage d'application.

En cas de risque de fuite de l'électrolyte, il est recommandé que la ligne de fuite électrique (2.12) soit comme suit (voir Figure 2) :

- a. Dans le cas d'une ligne de fuite électrique entre deux bornes de connexion du RESS :
 $d > 0.25 U + 5$, où :
 d est la ligne de fuite électrique mesurée sur le RESS soumis à l'essai, en millimètres (mm) ;
 U est la tension de service maximale entre les deux bornes de connexion du RESS, en volts (V).
- b. Dans le cas d'une ligne de fuite électrique entre des pièces sous tension (Annexe J – Article 251.3.1.16) et la terre du châssis électrique (Annexe J – Article 251.3.1.15) :
 $d > 0.125 U + 5$, où :
 d est la ligne de fuite électrique entre les pièces sous tension et le châssis électrique, en millimètres (mm) ; U est la tension de service maximale entre les deux bornes de connexion du RESS, en volts (V). La distance d'isolement dans l'air (Annexe J – Article 251.3.1.12) entre les surfaces conductrices doit être d'au moins 2.5 mm.

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).

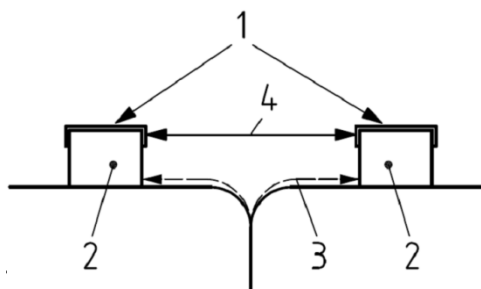
This sub-clause does not apply to maximum working voltages (Appendix J – Article 251.3.1.9) of the Power Circuit (Appendix J – Article 251.3.1.14) lower than 60 V DC.

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):

- a. 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).

- b. 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.



Dessin 2 / Figure 2

Distance d'isolement dans l'air et ligne de fuite électrique

- 1 Surface conductrice
- 2 Borne de connexion (ensemble RESS ou RESS)
- 3 Ligne de fuite électrique
- 4 Distance d'isolement dans l'air

Creepage distance and clearance

- 1 Conductive surface
- 2 Connector terminal (RESS pack or RESS)
- 3 Creepage distance
- 4 Clearance

18.4.3 Montage des batteries et ultra (super) condensateurs

Les éléments de batterie et les condensateurs doivent être correctement montés, afin de pouvoir résister à un crash-test sans subir de déformation mécanique majeure entraînant une défaillance de l'élément.

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.

18.4.4 Dispositions spécifiques aux batteries

Les éléments de batterie doivent être certifiés conformes aux normes de transport de l'ONU qui sont les exigences minimales en termes de sécurité incendie et toxicité.

Specific provisions for Batteries

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

18.4.4.1 Electrochimie

Tout type d'électrochimie est autorisé à condition que la FIA la juge sûre.

Declaration of cell chemistry

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

- a. Les exigences de base en matière de sécurité et de chimie de la batterie doivent être fournies à la FIA trois mois avant la première compétition lors de laquelle elle doit être utilisée, si sa chimie n'appartient pas à la liste suivante :
 - Plomb-Acide
 - Zinc-Brome

- a. 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

- Hydrure métallique de Nickel
- Lithium (Lithium-Ion et Lithium-Polymère).

- Nickel-Metal-Hydride
- Lithium (Lithium-Ion and Lithium-Polymer)

- b.** Toute modification d'un élément, d'un module ou d'un châssis de batterie homologué est interdite. No modification to a battery cell itself or to a homologated module or pack is permitted.
- c.** Pour les batteries Plomb-Acide, seuls les types régulés à l'aide d'une valve (types gel) sont autorisés. For lead-acid batteries, only valve-regulated types (gel-types) are permitted.
- d.** Les batteries Lithium doivent être équipées d'un système de gestion des batteries. Les dispositions spécifiques sont énoncées à l'Article 18.4.4.2. Lithium batteries must be equipped with a battery management system. The specific provisions are set out in Article 18.4.4.2.
- e.** Le concurrent doit fournir les documents remis par le fabricant de l'élément et du châssis de batterie (module) spécifiant les données utiles. The competitor has to supply documents from the cell and pack (module) producer specifying safety relevant data.
- f.** Le fournisseur de l'élément doit fournir les instructions de sécurité pour l'électrochimie donnée. The cell supplier must provide the safety instructions for the specific cell chemistry.
- g.** La sécurité de l'élément en combinaison avec un système de gestion des batteries (Article 18.4.4.2) est requise si l'élément doit avoir une certification ONU pour le transport aérien. 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.
- h.** Le concurrent doit fournir un plan d'intervention indiquant comment manier le châssis de batterie en cas de surchauffe (incendie) et de choc. The competitor has to supply a contingency plan describing how to handle the battery pack in case of overheating (fire) and crash.

18.4.4.2 Système de gestion des batteries

Battery Management System

- a.** Le système de gestion des batteries (BMS) est un important système de sécurité intégré au châssis de batterie. Il doit être connecté aux éléments et au châssis de batterie à tout moment excepté pour l'expédition ou lorsqu'il est en veille. 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.
- b.** Le BMS doit, en général, être approprié à la chimie de la batterie, comme recommandé par le fabricant des éléments de batterie. The BMS must, in general, be appropriate for the battery chemistry, as recommended by the cell manufacturer.
- c.** Pour les éléments sujets à l'emballage thermique, il est strictement interdit de les utiliser (modules) hors des spécifications établies par leur fabricant. For cells prone to thermal runaway it is strictly prohibited to operate the cells (modules) outside the specifications established by the cell manufacturer.
- d.** Le contrôle de la température doit être prévu dans le système de gestion des batteries afin d'empêcher tout emballement thermique lors d'une surcharge ou d'une défaillance des batteries. Temperature control must be considered in the battery management system to prevent thermal runaway during overload or battery failure.
- e.** La génération de chaleur dans toute condition de premier défaut, pouvant représenter un danger pour les personnes, devra être évitée par des mesures appropriées, par ex. surveillance du courant, de la tension ou de la température. 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.
- f.** Le BMS est un système de sécurité ; il doit détecter les défaillances internes et déclencher la réduction de puissance fournie par/à la batterie ou déconnecter la batterie si le fonctionnement de cette dernière est considéré comme non sûr. 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 operation unsafe.
- g.** L'assemblage des éléments de batterie en un châssis de batterie doit être effectué par un fabricant disposant de la technologie appropriée. La spécification du châssis de batterie, des modules et des éléments, ainsi qu'un document dans lequel ledit fabricant atteste de la sécurité du châssis de batterie ainsi produit, doivent être préalablement vérifiés et approuvés par l'ASN. 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.

18.4.5 **Dispositions spécifiques aux ultra (super) condensateurs**

Specific provisions for Ultra (Super) Capacitors

- a.** Le concurrent doit fournir les documents relatifs au type du condensateur. The competitor has to supply documents about the capacitor type.
- b.** Aucune modification du condensateur lui-même ou d'un module ou châssis de batterie homologué n'est autorisée. No modification to a capacitor itself or to a homologated module or pack is allowed.
- c.** Le concurrent doit fournir les documents relatifs à la sécurité remis par le fabricant du condensateur et du châssis de batterie (module). The competitor has to supply safety related documents from the capacitor and pack (module) producer.
- d.** Le concurrent doit fournir un plan d'intervention indiquant comment manier le châssis de batterie en cas de surchauffe (incendie) ou de choc. The competitor has to supply a contingency plan describing how to handle the pack in case of overheating (fire) or crash.

18.4.6 **Dispositions spécifiques aux volants d'inertie**

Specific provisions for Flywheel Systems

- a.** Il incombe au concurrent de prouver par quelque moyen que ce soit que le compartiment du volant d'inertie est suffisamment solide pour résister à une défaillance du système, par ex. rupture. 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.

du rotor à vitesse maximale.

- b. La sécurité du pilote (et du copilote) doit être garantie par le concurrent pour toutes les conditions où se trouve le véhicule, même en cas de choc.
- c. Le concurrent doit fournir les documents relatifs à la sécurité remis par le fabricant du volant d'inertie.

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.

18.5 Electronique de puissance

Power electronics

L'électronique de puissance (convertisseur, chopper) doit être conçue avec l'équipement nécessaire pour détecter les défaillances majeures, par ex. courts-circuits, sur/sous tension. Elle doit comporter un mécanisme permettant de couper le train d'entraînement électrique si une défaillance grave est détectée.

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.

18.6 Moteurs électriques

Electric motors

Des mesures ou des dispositifs doivent être prévus afin d'obtenir la meilleure stabilité possible du véhicule en cas de blocage d'une roue résultant d'un dysfonctionnement du train d'entraînement électrique ou du moteur électrique.

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.

- Un moteur unique propulse, de manière conventionnelle, l'essieu moteur avec un différentiel (il s'agit d'une solution bien acceptée et très fiable).
- Le moteur est couplé à une roue motrice au moyen d'un embrayage (goupille de cisaillement) et d'un train planétaire.
- En cas de blocage d'une roue, un système automatique peut bloquer la roue opposée de l'essieu.

- 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.

18.6.1 Couplage capacitif

Capacitive coupling

- a. Les couplages capacitifs entre un potentiel de classe de tension B (Annexe J – Article 251.3.1.10) et un châssis électrique (Annexe J – Article 251.3.1.15) résultent en général de condensateurs Y, utilisés pour des raisons de CEM, ou de couplages capacitifs parasites.

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.

Selon la norme ISO/DIS 6469-3.2:2010 :

ISO/DIS 6469-3.2:2010 constitutes:

- pour les courants DC causés par la décharge de ce type de couplages capacitifs lors d'un contact de la haute tension DC, l'énergie de la capacité totale entre toute pièce sous tension de classe de tension B (Annexe J – Article 251.3.1.16) et le châssis électrique (Annexe J – Article 251.3.1.15) doit être < 0.2 joule à sa tension de service maximale (Annexe J – Article 251.3.1.9). La capacité totale devrait être calculée en fonction des valeurs prévues des pièces et composants connexes.
- pour les courants AC causés par ces couplages capacitifs lors d'un contact de la haute tension AC, le courant AC dans le corps ne doit pas excéder 5 mA, la mesure étant conforme à la norme CEI 60950-1.

- 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. Tout moteur actionné par un convertisseur (chopper, électronique de puissance) présente un couplage capacitif à son carter, etc., à un degré dépendant de sa conception. L'objectif est toujours de minimiser ce phénomène étant donné qu'il entraîne une perte d'énergie mais il n'est pas possible de l'éliminer.

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.

- c. Le couplage capacitif introduit par des capacités réparties C_c (voir Figure 3.) résulte en un flux de courant alternatif i_{ac} entre le circuit électrique et un châssis électrique, carrosserie incluse. Par conséquent, une connexion non galvanique avec un condensateur de liaison C_B entre le circuit électrique et la masse du châssis doit être mise en place, afin de limiter la tension alternative maximale U_{ac} entre la masse du circuit électrique et le châssis à un niveau de tension sûr inférieur à 30 V AC rms.

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.

Le condensateur de liaison C_B et les capacités de couplage concentrées C_c représentent un diviseur de tension alternative pour la tension de sortie de l'inverseur U_{INV} . Par conséquent, la tension alternative de la barrière isolante U_{ac} se calcule comme suit :

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:

$$U_{ac} = U_{INV} \frac{C_c}{C_B + C_c}$$

Le calcul ci-dessus donne une estimation de la tension de la barrière isolante U_{ac} car le courant alternatif i_{ac} est loin d'être sinusoïdal. Ainsi, les mesures doivent prouver que la tension U_{ac} est

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

réduite par le condensateur de liaison C_B (voir Figure 3, Figure 4 et Figure 5, formule possible : $C_B = C_{B1} + C_{B2}$, voir Figure 6) à un niveau de tension sûr inférieur à 30 V AC rms.

Voici un exemple d'estimation approximative de la valeur minimale du condensateur de liaison $C_{B \min}$:

Si l'on pose : $U_{INF} = 500$ V AC, les capacités de couplage réparties sont $C_C = 3$ nF et la tension maximale autorisée pour la barrière isolante est $U_{ac} = 30$ V rms.

Par conséquent, la valeur minimale du condensateur de liaison $C_{B \min}$ se calcule ainsi :

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

- d. Le condensateur de liaison RB (voir Figure 3, Figure 4 et Figure 5, formule possible :

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

voir Figure 6) limite la tension DC U_{dc} traversant la barrière d'isolation entre le circuit électrique et la masse du châssis. La valeur du condensateur de liaison devrait être d'au moins 500 Ω /V par rapport à la tension de service maximale $+U_B$ du système de classe de tension B (charge). La procédure de mesure pour vérifier la valeur des condensateurs de liaison R_{B1} et R_{B2} est indiquée dans l'accord CEE ECE-R 100/01 (WP.29/2010/52), Nov./Déc. 2010, Annexe 4 "Méthode de mesure de la résistance d'isolement" et dans la norme ISO 6469-1:2009(E), Article 6.1 "Résistance d'isolement du RESS".

- e. Le constructeur peut proposer sa propre solution technique qui devra être approuvée par la FIA.

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 $C_{B \min}$:

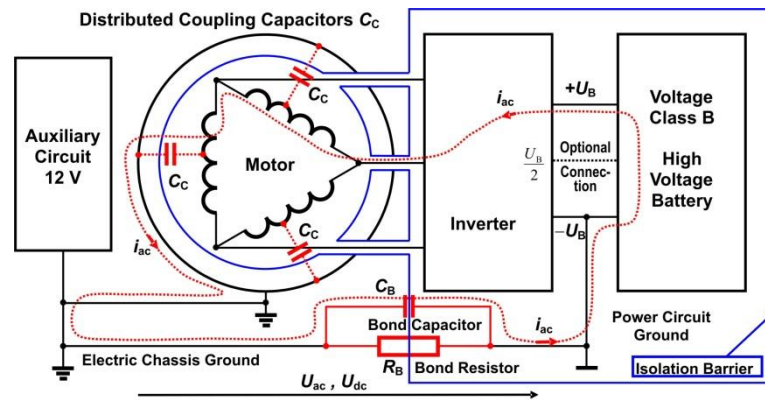
We assume: $U_{INF} = 500$ V AC, the distributed coupling capacitances add up to $C_C = 3$ nF and the maximum permissible isolation barrier voltage $U_{ac} = 30$ V rms.

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

- The bond resistor RB (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".

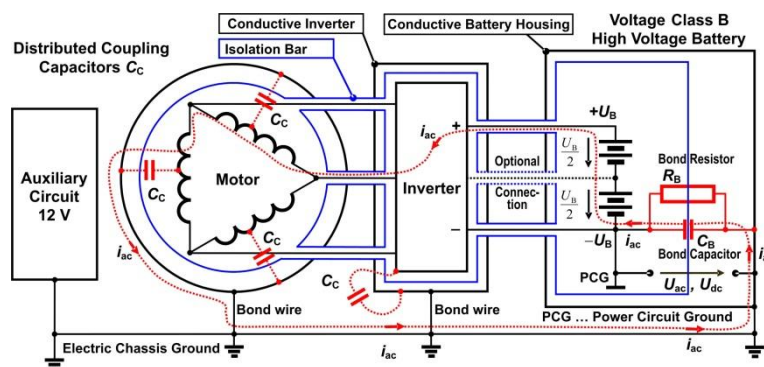
- Manufacturer can propose its own technical solution that should be approved by FIA.



Dessin 3 / Figure 3

Boîtier d'inverseur non conducteur et compartiment de batterie. Du fait des capacités réparties entre les enroulements du stator, le rotor et le boîtier, le couplage capacitif résulte en un flux de courant alternatif i_{ac} à travers la barrière isolante entre le circuit électrique et le châssis électrique. Un condensateur de liaison C_B de taille adéquate réduit la tension U_{ac} à un niveau de tension sûr. La tension nominale du condensateur de liaison doit être spécifiée pour au moins la tension de sortie maximale de l'inverseur.

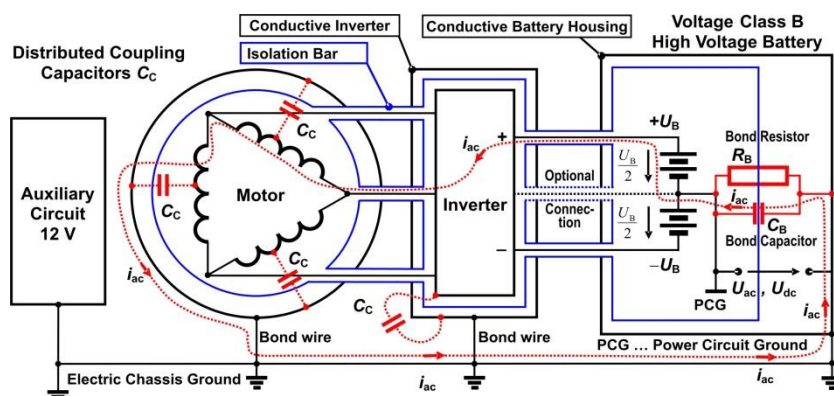
Non-conductive inverter case and battery compartment. Due to distributed capacitances between stator windings, rotor and case capacitive coupling results in an AC current i_{ac} flow across the isolation barrier between the Power Circuit and the electric chassis. A bond capacitor C_B of an adequate size 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.



Dessin 4 / Figure 4

Le boîtier d'inverseur conducteur et le compartiment de batterie sont reliés à la masse du châssis électrique. Le condensateur de liaison R_B et le condensateur de liaison C_g sont connectés de la masse du châssis électrique à la masse du circuit électrique, soit dans ce cas batterie moins $-U_a$.

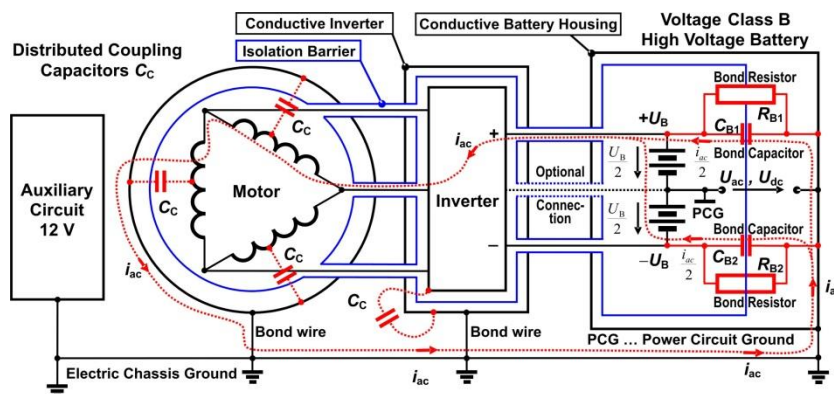
The conductive inverter case and battery compartment is bonded to the Electrical Chassis Ground. The bond resistor R_B and capacitor C_B are connected from the Electrical Chassis Ground to the Power Circuit Ground, which is, in this case, the battery minus $-U_R$.



Dessin 5 / Figure 5

Le boîtier d'inverseur conducteur et le compartiment de batterie sont reliés à la masse du châssis électrique. Le condensateur de liaison R_B et le condensateur de liaison C_B sont connectés de la masse du châssis électrique à la masse du circuit électrique, soit dans ce cas 50% de la tension de la batterie $+U_B$.

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 $+U_{B+}$.



Dessin 6 / Figure 6

Le boîtier d'inverseur conducteur et le compartiment de batterie sont reliés à la masse du châssis électrique. Les condensateurs de liaison R_{B1} et R_{B2} et les condensateurs de liaison C_{B1} et C_{B2} sont connectés de la masse du châssis électrique aux bornes de la batterie $+U_b$ et $-U_b$ entraînant une masse du circuit électrique à 50% de la tension de la batterie $+U_s$.

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 $+U_B$.

18.7 Protection contre les chocs électriques

- a. Aucune partie de l'équipement électrique ne devra avoir de tension supérieure aux limites de la classe de tension B (2.9).
- b. Norme ISO/DIS 6469-3.2:2010 : En règle générale, les pièces conductrices apparentes d'un équipement électrique de classe de tension B, barrières/enveloppes conductrices apparentes y compris,

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

doivent être liées au châssis électrique pour une égalisation du potentiel conformément aux exigences suivantes :

- Tous les composants formant le chemin du courant d'équilibrage de tension (conducteurs, connexions) doivent résister au courant maximal en cas de défaillance unique.
- La résistance du chemin d'équilibrage de tension entre deux pièces conductrices apparentes du circuit électrique de classe de tension B, pouvant être touchées simultanément par une personne, ne doit pas être supérieure à 0.1 Ω .

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 0.1 Ω .

- c. Aucune partie du châssis ou de la carrosserie ne devrait être utilisée comme chemin de retour du courant excepté pour les courants de défaut.

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

- d. Entre la masse du circuit électrique et le châssis (carrosserie) du véhicule, un maximum de 60 V DC ou 30 V AC respectivement est autorisé.

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.

- e. Un système électronique de contrôle doit en permanence contrôler le niveau de tension entre la masse du châssis (= masse de puissance auxiliaire) et la masse du circuit électrique. Si le système de contrôle détecte une tension DC ou AC de plus de 60 V DC ou 30 V AC, avec une fréquence inférieure à 300 kHz, le circuit de contrôle doit réagir immédiatement (dans les 50 ms) et déclencher les actions à spécifier pour chaque classe de véhicules.

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.

18.8 Liaison équipotentielle

Equipotential bonding

- a. Pour limiter les effets du mode de défaillance dans lequel une haute tension est couplée en AC sur le système basse tension de la voiture, il est impératif que toutes les principales pièces conductrices de la carrosserie aient une liaison équipotentielle au châssis de la voiture via des câbles ou des pièces conductrices de dimensions appropriées.

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.

- b. Une liaison est requise pour tout composant auquel se connecte, ou à proximité duquel passe, un fil, un câble ou un harnais, qui peut conduire un courant par un simple point de défaut d'isolation et qui est en outre susceptible d'être touché par le pilote assis dans la voiture, par un mécanicien lors d'un arrêt aux stands ou encore par des commissaires de piste ou du personnel médical lors d'opérations de secours.

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.

- c. Tous les composants nécessitant une liaison équipotentielle seront connectés au point principal de masse (Annexe J – Article 251.3.1.15.1) avec une résistance permettant d'éviter une tension de contact dangereuse (30 V AC) en cas de défaillance de couplage AC à un certain niveau de capacité parasite.

Any components that require equipotential bonding will be connected to the Main Ground Point (Appendix J – Article 251.3.1.15.1) 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. Le point principal de masse (2.14.1) doit être spécifié au cas par cas pour chaque classe de véhicules à propulsion électrique dans l'article correspondant de l'Annexe J.

The Main Ground Point (2.14.1) has to be specified individually for each vehicle Class using an electric drive train in the respective Appendix J Article.

18.9 Exigences relatives à la résistance d'isolement

Isolation resistance requirements

Norme ISO/DIS 6469-3.2:2010 : si les mesures de protection choisies requièrent une résistance d'isolement minimale, elle sera d'au moins 100 Ω/V pour les circuits DC et d'au moins 500 Ω/V pour les circuits AC. La référence sera la tension de service maximale (Annexe J – Article 251.3.1.9).

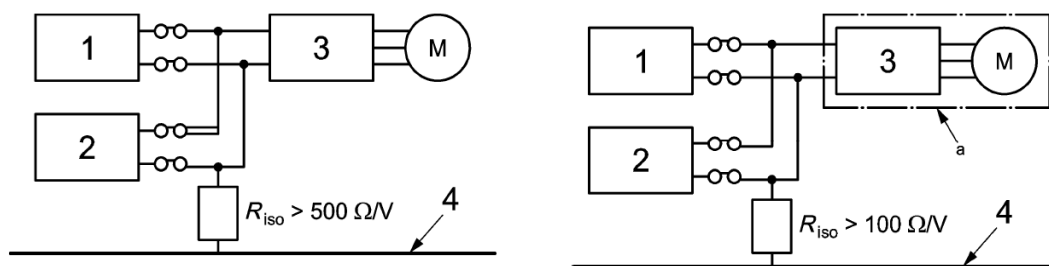
ISO/DIS 6469-3.2:2010 constitutes: If the protection measures chosen require a minimum isolation resistance, it shall be at least 100 Ω/V for DC circuits and at least 500 Ω/V for AC circuits. The reference shall be the maximum working voltage (Appendix J – Article 251.3.1.9).

NOTE :

Un risque de choc électrique survient lorsqu'un courant électrique, en fonction de sa valeur et de sa durée, traverse le corps humain. Les effets nuisibles peuvent être évités si le courant se trouve dans la zone DC-2 à la Figure 22 en DC ou dans la zone AC-2 à la Figure 20 en AC respectivement (norme CEI/TS 60479-1, 2005). La relation entre les courants dangereux traversant le corps et d'autres formes d'onde et fréquences est décrite dans la norme CEI/TS 60479-2. Les résistances d'isolement de 100 Ω/V en DC ou de 500 Ω/V en AC permettent le passage dans le corps de courants de 10 mA et 2 mA respectivement.

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.



Dessin 7 / Figure 7

- 1 Système de pile à combustible
2 Batterie de traction
3 Inverseur
4 Châssis Véhicule Electrique
A Circuit AC

- 1 Fuel cell system
2 Traction battery
3 Inverter
4 Vehicle electric chassis
A AC circuit

Exigences en matière de résistance d'isolement pour les systèmes de classe de tension B avec circuits AC et DC connectés électriquement.

NOTE :

La figure prend pour exemple un véhicule hybride électrique à pile à combustible (FCHEV).

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

NOTE :

The figure is based on FCHEV as an example.

Afin de respecter l'exigence ci-dessus pour l'intégralité du circuit, il est nécessaire que chaque composant ait une résistance d'isolement plus élevée, en fonction du nombre de composants et de la structure du circuit auquel ils appartiennent. Si des circuits électriques DC et AC de classe de tension B sont connectés électriquement (voir Figure 7), l'une des deux options suivantes devra être respectée :

- Option 1 : être conforme au moins à la valeur de 500 Ω/V requise pour le circuit combiné ; ou
- Option 2 : être conforme au moins à la valeur de 100 Ω/V requise pour le circuit connecté électriquement, si au moins une des mesures de protection supplémentaires définies à l'Article 18.9.1 est appliquée au circuit AC.

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.

18.9.1 Mesures de protection supplémentaires pour le circuit AC

Les mesures suivantes, prises isolément ou combinées, en complément ou à la place des mesures de protection élémentaires décrites en (Article 18.1), doivent être appliquées pour assurer une protection en cas de défaillance du système destiné à traiter les défaillances (norme ISO/DIS 6469-3.2:2010) :

- Ajout d'une ou plusieurs couches d'isolant, barrières et/ou enveloppes.
- Isolation double ou renforcée au lieu de l'isolation principale.
- Barrières/enveloppes rigides d'une solidité et d'une durabilité mécaniques suffisantes, tout au long de la durée de vie du véhicule.

NOTE :

Les barrières/enveloppes rigides comprennent (notamment) des enveloppes de régulation de puissance, carter de moteur, gaines et boîtiers de connecteur, etc. Elles peuvent être utilisées comme une mesure unique à la place des barrières/enveloppes de base afin de respecter les exigences de protection contre les défaillances uniques.

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.

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.

18.10 Surveillance de l'isolement entre le châssis et le circuit électrique

- a. Un système de surveillance de l'isolement doit être utilisé pour contrôler le statut de la barrière d'isolement entre le système de classe de tension B (Annexe J – Article 251.3.1.10) et le châssis.
- b. Ce système de surveillance doit mesurer la résistance d'isolement DC R_{iso} entre les pièces conductrices du châssis (carrosserie) et le circuit de classe de tension B connecté électriquement. La résistance d'isolement minimale R_{iso} est donnée à l'Article 18.9. La réaction du système dans le cas où un défaut d'isolement est détecté sera spécifiée au cas par cas pour chaque classe de véhicules à l'Annexe J du CSI et doit être conforme aux dispositions de la norme ISO/DIS 6469-3.2:2010. Un exemple de dispositif destiné à protéger les personnes contre les chocs électriques DC est le Bender A-ISOMETER iso-F1.

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.

	<p>c. La procédure de mesure indiquée dans la norme ISO 6469-1:2009 doit être appliquée pour vérifier et calibrer le système embarqué de surveillance de l'isolation. Deux valeurs distinctes de résistance d'isolement doivent être vérifiées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la résistance d'isolement R_{iso} du système de classe de tension B connecté électriquement par rapport au châssis électrique ; - la résistance d'isolement R_{iso} du RESS lorsqu'il est déconnecté du circuit électrique. 	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
18.11	<p>Circuit électrique</p> <p>Dans les cas où la tension du circuit électrique (Annexe J – Article 251.3.1.14) appartient à la classe de tension B (Annexe J – Article 251.3.1.10), ce circuit doit être séparé électriquement du châssis (carrosserie) et du circuit de bord par des isolants appropriés.</p>	<p>Power Circuit</p> <p>In cases where the voltage of the Power Circuit (Appendix J – Article 251.3.1.14) belongs to voltage class B (Annexe 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.</p>
18.12	<p>Bus de puissance</p> <p>Les tensions traversant les condensateurs appartenant au bus de puissance doivent tomber en dessous de 60 V dans les 2 secondes qui suivent la déconnexion de toutes les sources d'énergie (générateur, RESS et unité de charge) du bus de puissance.</p>	<p>Power Bus</p> <p>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.</p>
18.13	<p>Câblage du circuit électrique</p> <p>a. Tous les câbles et fils connectant les composants électriques (par ex. moteur, générateur, inverseur et RESS) avec une intensité admissible de plus de 30 mA doivent avoir un fil de lecture intégré supplémentaire ou une protection conductrice coaxiale isolé(e) du circuit électrique. Le fil de lecture permet la détection des défauts d'isolation ou des ruptures du conducteur. En cas de défaut d'isolation ou de rupture du conducteur, un système électronique de contrôle doit détecter le défaut d'isolation. La réaction du système, si un défaut d'isolation est détecté, sera spécifiée au cas par cas pour chaque classe de véhicules répertoriée à l'Annexe J.</p> <p>b. Le blindage du fil de lecture ou du câblage du circuit électrique doit être connecté à la masse du châssis. Dans ce cas, le système de surveillance de l'isolation (Article 18.10) servira de dispositif de déclenchement en cas de défaut d'isolation.</p> <p>c. La gaine extérieure des câbles et harnais pour les circuits de classe de tension B (Annexe J – Article 251.3.1.10), non protégés par des enveloppes ou des barrières, doit être marquée en orange.</p> <p><u>NOTE 1 :</u> Les connecteurs de classe de tension B peuvent être identifiés par les harnais auxquels ils sont fixés.</p> <p><u>NOTE 2 :</u> Les spécifications relatives à la couleur orange figurent notamment dans les normes ISO/DIS 14572:2010, 8.75R5.75/12.5 (Etats-Unis) et 8.8R5.8/12.5 (Japon) conformément au nuancier de Munsell.</p> <p>d. Les câbles du circuit électrique exposés à une contrainte (par ex. mécanique, thermique, vibrations, etc.) doivent être protégés par des guides appropriés, des enveloppes et des conduits isolants.</p>	<p>Power Circuit wiring</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><u>NOTE 1 :</u> Voltage class B connectors may be identified by the harnesses to which the connector is attached.</p> <p><u>NOTE 2 :</u> 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) according to the Munsell colour system.</p> <p>Power Circuit wires exposed to stress (e.g. mechanical, thermal, vibration, etc.) must be secured within proper cable guides, enclosures and insulating conduits.</p>
18.14	<p>Connecteurs du circuit électrique, contacts avancés, déconnexion automatique, etc.</p> <p>a. Les connecteurs du circuit électrique ne doivent pas avoir de contacts sous tension sur la fiche ou la prise sauf s'ils sont correctement couplés. Un système automatique doit pouvoir détecter si un connecteur du circuit électrique est déconnecté, par exemple avec des contacts d'alarme plus courts à l'intérieur du même connecteur, et invalider/supprimer la haute tension sur la fiche et sur la prise. Si le connecteur était sous tension lorsqu'il a été déconnecté, la haute tension doit être déconnectée immédiatement et toute tension résiduelle sur les contacts de la fiche et de la prise être déchargée à un niveau sûr dans les 2 secondes sauf indication contraire pour la classe de véhicules. Il n'est pas permis de protéger les bornes sous tension uniquement au moyen d'un couvercle de connecteur amovible.</p> <p>b. L'étanchéité du connecteur fermé doit correspondre à la norme IP 67.</p> <p>c. L'étanchéité du connecteur ouvert doit correspondre à la norme IP</p>	<p>Power Circuit connectors, leading contacts, automatic disconnection, etc.</p> <p>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.</p> <p>Connector environmental sealing to IP 67 in the mated condition.</p> <p>Connector environmental sealing to IP 66 from the contact face to</p>

66 de sa face de contact jusqu'à l'assemblage avec le câble.

cable assy in the de-mated condition.

- d. Le diélectrique du connecteur doit résister au minimum à 1.5 kV à 98% d'humidité relative (pour les environnements à humidité élevée).
- e. Le diélectrique du connecteur doit résister au minimum à 5 kV à 40% d'humidité relative.
- f. Si des contacts de sécurité entièrement protégés sont requis sur les connecteurs à fiche et prise et les connecteurs mâles et femelles, ceci sera spécifié dans la classe de véhicules.
- g. La classe de courant du connecteur doit correspondre au courant moyen effectif et NON au courant maximum en service, par ex. dans une phase de court-circuit.
- h. La coque du connecteur doit pouvoir résister à des niveaux élevés de vibration.
- i. Le connecteur doit avoir une température de service comprise entre -20 C et +150°C ou plus et être adapté au transport aérien et au fonctionnement sur piste.
- j. Il faudra prévoir un mécanisme pour le détensionnement et l'étanchéité de l'assemblage au câble.
- k. En cas d'accident, la déconnexion sans-à-coup doit se faire sans dommage à la coque du connecteur, susceptible de soumettre la fiche ou la prise à une tension élevée. Le connecteur doit se séparer avant que le câble ne soit endommagé.
Exception : les composants à l'intérieur de la cellule de sécurité (Annexe J – Article 251.3.1.29) et connectés par des câbles appartenant au circuit électrique (Annexe J – Article 251.3.1.14), n'ont pas besoin d'utiliser de déconnexion sans-à-coup.

Connector minimum dielectric withstands 1.5 kV at 98% relative humidity (RH) (to cater for environments with high humidity).

Connector minimum dielectric withstands 5 kV at 40% RH.

If fully shrouded "touchproof" contacts on both pin and socket, plug and receptacle connectors are required, it must be specified in the vehicle Class.

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.

Connector shell able to withstand high levels of vibration.

Connector in service temperature rating of -20C to +150°C or greater to cater for air transportation and on-track running.

Provide mechanism for provisioning strain relief and sealing to cable assembly.

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 Résistance d'isolement des câbles

Insulation strength of cables

- a. Toutes les pièces sous tension devront être protégées contre tout contact accidentel. Les isolants n'ayant pas une résistance mécanique suffisante, c'est-à-dire une couche de peinture, de l'émail, des oxydes, un revêtement de fibres (imprégnées ou non), ou des rubans isolants ne sont pas acceptés.
- b. Chaque câble électrique doit être adapté au courant du circuit concerné et être correctement isolé.
- c. Tous les câbles électriques devront être protégés des surtensions en fonction de la capacité des conducteurs individuels.
- d. Toute partie de l'équipement électrique, fils et câbles y compris, doit avoir une résistance d'isolement minimum entre tous les composants actifs et la carrosserie.
 - Avec un équipement appartenant au système de classe de tension B, la résistance d'isolement par rapport au châssis doit être d'au moins 500 Ω/V (ISO/DIS 6469-3.2:2010).
 - Cette mesure de la résistance d'isolement devra être établie en utilisant une tension DC d'au moins 100 volts. Des tests doivent être réalisés pour valider et quantifier la résistance d'isolement du véhicule par temps de pluie.

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.

Each electrical cable must be rated for the respective circuit current and must be insulated adequately.

All electrical cables must be protected from overcurrent faults according to the capacity of the individual conductors.

Every part of the electrical equipment, including wires and cables, must have a minimum insulation resistance between all live components and the bodywork.

• 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 carried out to validate and quantify the insulation resistance of the vehicle in wet conditions.

18.16 Coupe-circuit général du pilote

Driver Master Switch

Tous les véhicules de course doivent être équipés d'un coupe-circuit général du pilote.

All racing vehicles must be equipped with a Driver Master Switch (DMS).

- Le coupe-circuit général du pilote doit pouvoir être actionné par le pilote lorsque ce dernier est assis en position de conduite, les harnais de sécurité attachés et le volant en place.
- Le coupe-circuit général du pilote doit être distinct du coupe-circuit général.
- Si le coupe-circuit général du pilote est activé, le véhicule doit avancer doucement sans pression sur la pédale d'accélérateur comme pour les voitures à moteur à c. i. équipées d'une boîte de vitesses automatique lorsque le levier de vitesses passe de la position neutre (N) ou parking (P) à la position conduite (D) ; sinon la voiture peut être laissée sans surveillance en "mode actif" (coupe-circuit général du pilote activé) et la pression accidentelle de l'accélérateur provoquera le déplacement du véhicule.

- 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 movement.

18.17 Coupe-circuit général

- a. Tous les véhicules doivent être équipés d'un coupe-circuit général (Annexe J – Article 251.3.1.14.3) d'une capacité suffisante. Il faut toutefois veiller à ce que le coupe-circuit soit installé de sorte que le circuit électrique principal ne soit pas situé près du pilote.
- b. S'il est actionné par un bouton d'arrêt d'urgence (18.18) ou par le système facultatif de détection d'un choc, le coupe-circuit général DOIT instantanément :
- isoler les pôles +U_e et -U_e de chaque châssis de batterie du RESS du restant du circuit électrique (RESS aux charges comme l'électronique de puissance et le moteur électrique),
 - désactiver toute production de couple de tout moteur électrique,
 - permettre l'activation des circuits de décharge à l'intérieur du circuit électrique,
 - isoler la batterie auxiliaire du circuit de bord (batterie auxiliaire et éventuellement l'alternateur aux charges telles que feux, klaxons, allumage, commandes électriques, etc.), et
 - arrêter immédiatement le moteur à combustion interne dans un véhicule hybride.
- c. L'emplacement et le marquage du coupe-circuit général doivent être spécifiés dans la classe de véhicules.
- d. Si un système automatique de détection d'un choc est spécifié pour une classe de véhicules donnée, il doit automatiquement activer le coupe-circuit général.
- e. Chaque dispositif du coupe-circuit général utilisé pour isoler les pôles +U_e et -U_e de chaque châssis de batterie doit faire partie de ce châssis de batterie.
- f. Les unités électroniques (ECU, BMS,...) qui contrôlent le coupe-circuit général doivent rester sous tension au moins 15 minutes après toute ouverture du coupe-circuit général.

General Circuit Breaker

- All vehicles must be equipped with a General Circuit Breaker (Annexe 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.
- If actuated by an emergency stop switch (18.18) or by the optional system for detecting a crash, the General Circuit Breaker MUST instantaneously:
- isolate both +U_e and -U_e 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.
- The location and marking of the General Circuit Breaker must be specified in the vehicle Class.
- If an automatic system for detecting a crash is specified in a vehicle Class it must automatically actuate the General Circuit Breaker.
- Each device of the General Circuit Breaker used to isolate +U_e and -U_e poles of each battery pack must be part of this battery pack.
- 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.

18.18 Boutons "Arrêt d'Urgence"

- a. Un bouton d'arrêt d'urgence (Annexe J – Article 251.3.1.14.4) doit pouvoir être facilement actionné par le pilote lorsque ce dernier est assis en position de conduite, les **harnais de sécurité attachés** et le et le volant en place.
- b. Au moins un bouton d'arrêt d'urgence doit pouvoir être actionné depuis l'extérieur du véhicule pour les voitures fermées.
- c. Les boutons d'arrêt d'urgence NE peuvent PAS être utilisés en tant que coupe-circuit général du pilote.
- d. Si la classe de véhicules le requiert, un bouton d'arrêt d'urgence peut également actionner les extincteurs.

Emergency Stop Switches

- 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;
- At least one Emergency Stop Switch must be operable from outside the vehicle for closed cars.
- The Emergency Stop Switches may NOT be used as the Driver Master Switch.
- If required by the Vehicle Class, an Emergency Stop Switch may also operate the fire extinguishers.

Tableau 1 : Activation (= ouverture du contact = interruption de courant = off) du coupe-circuit général (GCB, 18.17 et Annexe J – Article 251.3.1.14.3) par les boutons d'arrêt d'urgence (ESS, 18.18 et Annexe J – Article 251.3.1.14.4) et par le coupe-circuit général du pilote (DMS, 18.16 et Annexe J – Article 251.3.1.20)

	ESS activé	ESS désactivé
DMS on	GCB off	GCB on
DMS off	GCB off	GCB off

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

Tableau 2 : Permettre (= activation = allumé = on) l'activation des circuits de décharge (18.14 et 18.17.b) à l'intérieur du circuit électrique (18.14 et Annexe J – Article 251.3.1.14) par les boutons d'arrêt d'urgence (ESS, 18.18 et Annexe J – Article 251.3.1.14.4) et par le coupe-circuit général du pilote (DMS, 18.16 et Annexe J – Article 251.3.1.20)

	ESS activé	ESS désactivé
--	------------	---------------

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	Syst. de décharge on	Syst. de décharge off
DMS off	Syst. de décharge on	Syst. de décharge off (*)

(*) Les circuits de décharge doivent être désactivés (off) afin d'éviter une surcharge du système tant que le véhicule est toujours en mouvement et que l'énergie de récupération est disponible dans les moteurs d'entraînement.

DMS on	Discharge syst. on	Discharge syst. off
DMS off	Discharge syst. on	Discharge syst. 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.

18.19 Protection de surintensité (fusibles)

- Le RESS doit être équipé d'un fusible ou équivalent pour faire face à un court-circuit interne à l'enveloppe de la batterie ou du super (ultra) condensateur. Ce fusible doit être testé et validé dans des conditions de charge réalistes.
- Les fusibles et les coupe-circuits (fusible électromécanique réinitialisable) sont des circuits de surtension acceptables. Des fusibles électroniques rapides et des fusibles rapides supplémentaires sont des types appropriés.
- Un dispositif limiteur de courant (fusible) doit être installé à l'intérieur du compartiment du RESS ainsi qu'en un emplacement approprié dans chaque circuit électrique.
- Les circuits de surtension ne devront en aucun cas remplacer le coupe-circuit général (bouton d'arrêt d'urgence).

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).

18.20 Unités de Charge

- L'unité de charge isolée galvaniquement du secteur (chargeur) pour les véhicules électriques ou les véhicules hybrides rechargeables (Annexe J – Article 251.1.6.2) doit répondre à tous les critères de sécurité figurant dans la réglementation applicable du pays dans lequel la compétition en question a lieu.
- Le chargeur doit connecter le potentiel de la masse du secteur à la masse du véhicule (Annexe J – Article 251.3.1.15).
- Le chargeur doit être équipé d'un ou plusieurs fusibles pour protéger le(s) câble(s) de charge.
- Le connecteur à une extrémité du câble de charge doit se séparer avant que le câble ne soit endommagé. (Par exemple, en utilisant un type de connecteur non-verrouillant/bloquant.)
- Le déplacement de la voiture doit être automatiquement inhibé lorsqu'elle est connectée au réseau électrique.
- Le(s) connecteur(s) des câbles de charge à courant continu doit(vent) être polarisé(s) et disposé(s) de sorte que toute connexion polaire incorrecte soit impossible.
- L'interrupteur principal du chargeur doit déconnecter TOUS les conducteurs de courant.
- Les défauts de mise à la terre du système de traction du véhicule doivent être contrôlés avant que le processus de charge ne commence.
- Le système de traction du véhicule ne doit pas être alimenté lorsque la batterie est sous charge.
- Le chargement doit toujours être effectué sous la supervision du BMS (Annexe J – Article 251.1.7.8).

Charging units (off board)

The mains galvanically isolated charging unit (charger) for electric or plug-in hybrid electric vehicles (Appendix J – Article 251.1.6.2) 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 BMS (Appendix J – Article 251.1.7.).

18.21 Batterie auxiliaire

- La batterie auxiliaire ne doit jamais être utilisée pour recharger la batterie de traction. Pendant toute la durée de la compétition, la batterie alimentant le circuit électrique auxiliaire doit avoir une tension faible inférieure à 60 V.
- Si un convertisseur DC-DC alimenté par la batterie de traction (Annexe J – Article 251.1.7.3) est utilisé en remplacement de la batterie auxiliaire, une réserve d'énergie adéquate doit être conservée à tout moment dans la batterie de traction lorsqu'un système d'éclairage est requis pour la classe de véhicules (pour répondre aux normes et réglementations nationales et/ou internationales).

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 251.1.7.3) 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).

18.22	Indicateurs de sécurité	Safety Indicators
a.	Les indicateurs de sécurité permettent d'avertir si le véhicule présente un danger et sont obligatoires pour toutes les classes de véhicules.	Safety indicators warn if the vehicle is in a hazardous state and are required for all vehicle Classes.
b.	Les exigences en matière de couleur, d'emplacement, de fonction et de connexion sont spécifiées dans la classe de véhicules. Les dispositions ci-après doivent être respectées, à moins qu'un autre système ne soit en place.	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.
c.	Ces "voyants" indicateurs doivent être très fiables, par exemple diode, sémaphore, ou semblable, et doivent être de couleur rouge et montés de manière à ne pas être confondus avec des feux de pluie ou des feux de freinage.	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.
d.	Ils doivent être appropriés aux conditions d'éclairage prévisibles ; par exemple, ils doivent être visibles sous la lumière directe du soleil.	They must be suitable for the expected lighting conditions; for example, they must be visible in direct sunlight.
e.	Les voyants doivent avertir le pilote et le personnel que le circuit électrique est sous tension et que le véhicule peut donc se déplacer à l'improviste. Ils doivent être visibles du pilote lorsqu'il est assis en position de conduite normale, volant de direction en place, et être également visibles du personnel intervenant sur le véhicule depuis l'extérieur.	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.
f.	Si la classe de véhicules le requiert, une méthode visant à empêcher tout déplacement accidentel du véhicule lorsque le pilote n'est pas assis doit être prévue.	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.
g.	Les voyants doivent indiquer lorsque le circuit électrique comporte une tension supérieure à 60 V DC (ou une tension suffisante pour déplacer le véhicule, la moins élevée étant retenue).	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).
h.	Les voyants doivent être à sécurité intégrée, dotés d'au moins deux circuits indépendants montés de sorte qu'ils ne puissent pas être endommagés en cas d'accident.	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.
i.	Les voyants doivent être alimentés par des sources isolées indépendantes (convertisseurs DC-DC) reliées directement au bus de puissance ; ou peuvent avoir des sources d'alimentation indépendantes (batteries rechargeables).	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).
j.	Si la classe de véhicules le requiert, des voyants supplémentaires doivent indiquer lorsqu'il y a un défaut d'isolation. Ceci impliquera que les voyants fonctionnent une fois le circuit électrique éteint. Une source d'alimentation indépendante sera donc nécessaire pour les voyants ainsi qu'une procédure bien établie pour arrêter le véhicule.	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.
18.23	Extincteurs	Fire extinguisher
a.	Les extincteurs sont obligatoires pour les compétitions de vitesse et doivent être conformes à l'Annexe J applicable à la classe concernée.	Fire extinguishers are compulsory at speed competitions and must be in compliance with Appendix J according to the relevant Class.
b.	Seuls des types d'extincteurs ABC utilisables pour l'extinction du carburant, compatibles avec la chimie du RESS installé et spécifiés pour la tension du bus de puissance, sont autorisés.	Only ABC extinguisher types usable for fuel extinction, compatible with the chemistry of the installed RESS and specified for the voltage level of the Power Bus, are allowed.
c.	Plusieurs types d'extincteurs peuvent être nécessaires pour faire face aux différents types de composants inflammables.	More than one type of fire extinguisher may be necessary to cope with the different types of flammable components.
18.24	Mesures d'urgence concernant le traitement / l'élimination chimique / électrique en cas de collision / incendie	Emergency Measures on Electrical/Chemical Disposal/Treatment in the Event of Collision/Fire
	Les dispositions extraites du document "Fire Fighter Safety and Emergency Response for Electric Drive and Hybrid Electric Vehicles" peuvent être utilisées.	Provisions taken from the document "Fire Fighter Safety and Emergency Response for Electric Drive and Hybrid Electric Vehicles" may be used.

MÓDOSÍTÁSOK ALKALMAZANDÓK 2018. 01. 01-TŐL

MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2018

MÓDOSÍTÁSOK ALKALMAZANDÓK 2019. 01. 01-TŐL

MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2019

