

Artículo 253 - 2014

Equipamiento de Seguridad / Safety Equipment (Grupos N, A, R-GT / Groups N, A, R-GT)

ARTÍCULO 1:

Los Comisarios Deportivos de la **competición** podrán excluir a un vehículo cuya construcción parezca presentar peligro.

ARTÍCULO 2:

Si un dispositivo fuera opcional, deberá estar montado conforme a los reglamentos.

ARTÍCULO 3: CANALIZACIONES Y BOMBAS**3.1 Protección**

Las conducciones de combustible, aceite y frenos deben estar protegidas externamente contra cualquier riesgo de deterioro (piedras, corrosión, roturas mecánicas, etc.), e internamente contra todo riesgo de incendio y de deterioro.

Aplicación: Opcional para Grupo N, si se conserva la instalación de origen.

Obligatorio para todos los grupos, si no se mantiene la instalación de serie, o si las canalizaciones pasan por el interior del coche y han sido retirados los materiales que las protegen.

En el caso de canalizaciones de combustible, las partes metálicas que están aisladas de la carrocería, por piezas o elementos no conductores, deben conectarse eléctricamente a ella.

3.2 Especificaciones e instalación

Aplicación obligatoria si la instalación de serie no se conserva.

Las canalizaciones de agua de refrigeración o de aceite de lubricación deben ser exteriores al habitáculo.

Las instalaciones de las canalizaciones de carburante, de aceite de lubricación y las que contengan fluido hidráulico a presión deben ser construidas de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- si son flexibles, estas conexiones deben tener racores roscados, engastados o autoobturantes y un trenzado exterior resistente a la abrasión y al fuego (que no mantenga la combustión);
- deberán soportar una presión mínima medida a una temperatura de trabajo mínima de:
 - 70 bar (1000 psi) 135°C (250°F) para las canalizaciones de combustible (salvo las conexiones a los inyectores y el radiador de refrigeración en el circuito de retorno al depósito).
 - 70 bar (1000 psi) 232°C (232,22°C) para las canalizaciones de aceite lubricante.
 - 280 bar (4000 psi) 232 °C (232,22 °C) para las canalizaciones conteniendo fluido hidráulico bajo presión.

Si la presión de funcionamiento del sistema hidráulico es superior a 140 bar (2000 psi), la presión que debe soportar deberá ser al menos el doble de la presión de funcionamiento.

Las canalizaciones de combustible y de fluido hidráulico podrán pasar por el habitáculo pero sin presentar racores o conexiones menos cuando las paredes delantera y trasera se hayan realizado según los dibujos 253-59 y 253-60 y excepto sobre el circuito de frenos y el circuito de líquido de embrague.

ARTICLE 1:

A car, the construction of which is deemed to be dangerous, may be excluded by the Stewards of the **competition**.

ARTICLE 2:

If a device is optional, it must be fitted in a way that complies with regulations.

ARTICLE 3: LINES AND PUMPS**3.1 Protection**

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.

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 Specifications and installation

Obligatory application if the series fitting is not retained.

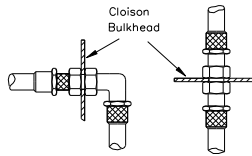
Lines containing cooling water or lubricating oil must be outside the cockpit.

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

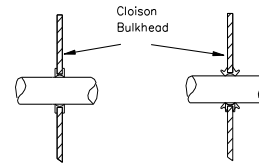
- when flexible, these lines must have threaded, crimped or self-sealing connectors and an outer braid resistant to abrasion and flame (do not sustain combustion);
- the minimum burst pressure measured at a minimum operating temperature is of:
 - 70 bar (1000 psi) 135°C (250°F) for the fuel lines (except the connections to the injectors and the cooling radiator on the circuit returning to the tank).
 - 70 bar (1000 psi) 232°C (450°F) for the lubricating oil lines.
 - 280 bar (4000 psi) 232°C (450°F) for the lines containing hydraulic fluid under pressure.

If the operating pressure of the hydraulic system is greater than 140 bar (2000 psi), the burst pressure must be at least double the operating pressure.

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



253-59



253-60

3.3 Corte de combustible automático

Recomendado para todos los Grupos:

Todas las conducciones de combustible que alimentan al motor deben estar provistas con válvulas de corte automático situadas directamente en el depósito de combustible que cierren automáticamente todas las canalizaciones de combustible presurizadas si una de esas conducciones se rompe o tiene fugas.

Obligatorio:

Todas las bombas de combustible deben funcionar solamente cuando el motor está en marcha, excepto durante el proceso de arranque.

3.4 Ventilación del depósito de combustible

El conducto de ventilación del depósito de combustible así como las válvulas descritas más abajo deben tener las mismas especificaciones que las conducciones de gasolina (artículo 3.2) y deben estar equipadas con un sistema que cumpla con las siguientes especificaciones:

- Válvula antivuelco activada por la Gravedad
- Válvula de ventilación de flotador
- Válvula de sobrepresión tarada a una presión máxima de 200 mbar, que funcione cuando la válvula de ventilación de flotador esté cerrada.

Si el diámetro interno del respiradero del depósito de combustible es mayor de 20 mm, se debe instalar una válvula anti retorno homologada por la FIA y definida en el Artículo 253-14.5.

ARTÍCULO 4: SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS DE FRENADO Y DE DIRECCIÓN

- Frenado

Doble circuito accionado por el mismo pedal: La acción del pedal debe ejercerse, normalmente, sobre todas las ruedas; en caso de fuga en cualquier punto de las conducciones del sistema de frenos o de cualquier fallo en el sistema de transmisión de los frenos, el pedal debe controlar, al menos 2 ruedas.

Aplicación: Si se mantiene el sistema de serie, no son necesarias modificaciones.

- Dirección

El sistema de bloqueo del dispositivo anti-robo del bombín de la dirección puede dejarse inoperante.

El sistema de ajuste de la columna debe estar bloqueado y debe ser operado solamente con herramientas.

ARTÍCULO 5: FIJACIONES SUPLEMENTARIAS

Al menos se instalarán dos fijaciones suplementarias para cada uno de los capós.

Los mecanismos de cierre originales deben dejarse inoperantes o desmontarse.

Aplicación: Opcional para Grupo N, obligatorio para los otros grupos.

Los objetos grandes llevados a bordo del vehículo (como la rueda de repuesto, caja de herramientas, etc.), deben estar firmemente sujetos.

ARTÍCULO 6: CINTURONES DE SEGURIDAD

6.1 Arnese

Utilización de dos bandas para los hombros y una banda abdominal; puntos de anclaje a la carrocería: dos para la banda abdominal, dos para las bandas de los hombros.

Estos arneses deben estar homologados por la FIA y cumplir con las Normas FIA nº 8854/98 o 8853/98.

Además, los arneses utilizados en pruebas de circuito deben estar equipados de un sistema de apertura por hebilla giratoria.

Para rallies, deben llevarse a bordo dos cutters en todo momento. Deben ser fácilmente accesibles para el piloto y el copiloto estando sentados con los arneses abrochados.

Por el contrario, se recomienda que para pruebas que incluyan

3.3 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 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.

ARTICLE 4 : SAFETY OF BRAKING AND STEERING SYSTEMS

- Braking

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

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

- Steering

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

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

ARTICLE 5: ADDITIONAL FASTENERS

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

The original locking mechanisms must be rendered inoperative or removed.

Application: Optional for Group N, obligatory for the other Groups.

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

ARTICLE 6: SAFETY BELTS

6.1 Belts

Wearing of two shoulder straps and one lap strap ; anchorage points on the shell: two for the lap strap, two for the shoulder straps.

These belts must be homologated by the FIA and comply with FIA standard nº8853/98 or 8854/98.

Furthermore, the belts used in circuit **faces** 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

recorridos sobre carretera abierta el sistema de apertura sea de pulsador.

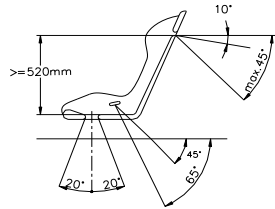
Las ADN podrán homologar puntos de anclaje a la estructura de seguridad cuando esta estructura se esté homologando, a condición de que estos sean probados.

6.2 Instalación

Está prohibido anclar los arneses a los asientos o sus soportes.

- Un arnés de seguridad puede instalarse sobre los puntos de anclaje del vehículo de serie.

Las ubicaciones geométricas recomendadas para los puntos de anclaje se muestran en el dibujo nº 253-61.



include public road sections, the belts be equipped with push button release systems.

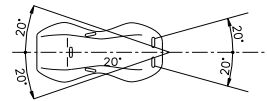
The ASNs may homologate mounting points on the safety cage when this cage is being homologated, on condition that they are tested.

6.2 Installation

It is prohibited for the seat belts to be anchored to the seats or their supports.

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

The recommended geometrical locations of the anchorage points are shown in Drawing nº 253-61.



253-61

Las bandas de los hombros deben estar dirigidas hacia atrás y hacia abajo y deben instalarse de tal forma que no formen un ángulo mayor de 45° con la horizontal, a partir del borde superior del respaldo, aunque se recomienda que este ángulo no supere los 10°.

Los ángulos máximos con relación al eje del asiento son 20° divergentes o convergentes.

Si es posible, debe utilizarse el punto de anclaje originalmente previsto por el constructor sobre el montante C.

Los puntos de anclaje que impliquen un ángulo con la horizontal más elevado no deberán usarse.

En este caso, las bandas de los hombros de los arneses de 4 puntos podrán instalarse en los puntos de anclaje de las bandas abdominales de los asientos traseros instalados de origen por el constructor del vehículo.

Para un arnés de 4 puntos, las bandas de los hombros deben instalarse de forma que se crucen simétricamente con relación al eje del asiento delantero.

Las bandas abdominales y pélvicas no deben pasar sobre los lados del asiento ni a través del mismo, con el fin de envolver y sujetar la región pélvica sobre la mayor área posible.

Las bandas abdominales deben ajustarse estrechamente en la unión de la cresta pélvica y la parte superior del muslo. Bajo ningún concepto deben utilizarse sobre la zona abdominal.

Se debe evitar que las bandas se dañen al rozarse por el uso contra aristas vivas.

- Si la instalación en los puntos de anclaje de serie fuese imposible para las bandas de los hombros y pélvicas, deben instalarse nuevos puntos de anclaje en la carrocería o el chasis, lo más cerca posible del eje de las ruedas traseras para las bandas de los hombros.

Las bandas de los hombros pueden fijarse, igualmente, a la estructura de seguridad o a una barra de refuerzo por medio de un lazo, o bien, fijarse a los anclajes superiores de los cinturones traseros, o apoyarse o fijarse en un refuerzo transversal soldado a los tirantes longitudinales de la estructura (ver dibujo 253-66).

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 should not exceed 10°.

The maximum angles in relation to the centre-line of the seat are 20° divergent or convergent.

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 of 4-point safety harnesses may be installed on the rear seat lap strap anchorage points originally mounted by the car manufacturer.

For a 4-point harness, the shoulder straps must be installed crosswise symmetrically about the centre-line of the front seat.

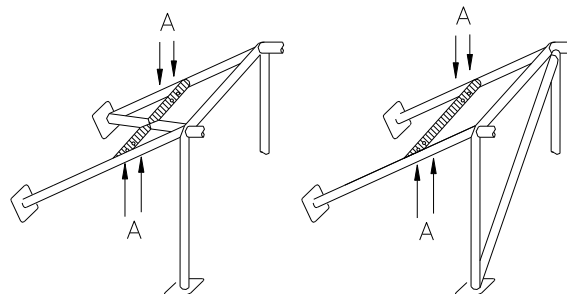
The lap and crotch straps must not pass over the sides of the seat but through the seat, in order to wrap and hold the pelvic region over the greatest possible surface.

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 centre-line 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 transversal reinforcement welded between the backstays of the cage (see Drawing 253-66).



Ⓐ trous de montage pour harnais
mounting holes for harness

253-66

En este caso, el uso de un refuerzo transversal está sujeto a las siguientes condiciones:

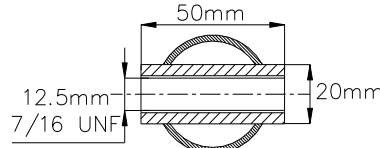
- El refuerzo transversal debe ser un tubo de, al menos, 38 mm x 2,5 mm o 40 mm x 2 mm de acero al carbono estirado en frío sin

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

- The transversal reinforcement must be a tube measuring at least 38 mm x 2.5 mm or 40 mm x 2 mm, made from cold drawn

soldadura, con una resistencia mínima a la tracción de 350 N/mm².
 - La altura de este refuerzo será tal que las bandas de los hombros, hacia atrás, están dirigidas hacia abajo con un ángulo de entre 10° y 45° con la horizontal desde el borde del respaldo, se recomienda un ángulo de 10°.
 - Se autoriza a fijar las bandas por medio de un lazo o por tornillos, pero en este último caso debe soldarse una pieza por cada punto de anclaje (ver dibujo 253-67 para las dimensiones).

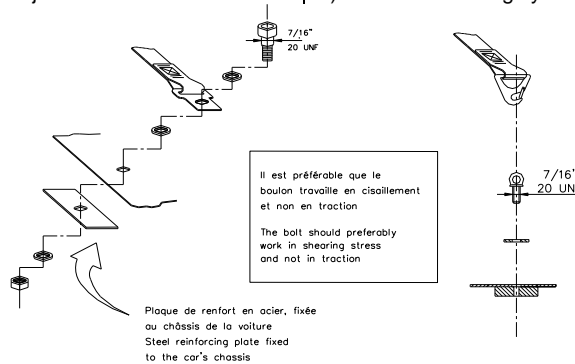
seamless carbon steel, with a minimum tensile strength of 350 N/mm².
 - The height of this reinforcement must be such that the shoulder straps, towards the rear, are directed downward with an angle of between 10° and 45° to the horizontal from the rim of the backrest, an angle of 10° being recommended.
 - 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

Estas piezas deben situarse en la barra de refuerzo y las bandas deben estar fijadas a ellos por medio de tornillos M12 8.8 o 7/16 UNF.
 Cada punto de anclaje deberá resistir una carga de 1.470 daN, o 720 daN para las bandas pélvicas.
 En el caso de un punto de anclaje para dos bandas (prohibido para las bandas de los hombros), la carga considerada debe ser igual a la suma de las dos cargas requeridas.
 Para cada nuevo punto de fijación creado, se utilizará una placa de refuerzo en acero con una superficie de, al menos, 40 cm² y un espesor de, al menos, 3 mm.
 - Principios de fijación sobre el chasis/monocasco:
 1) Sistema de fijación general: ver dibujo 253-62.

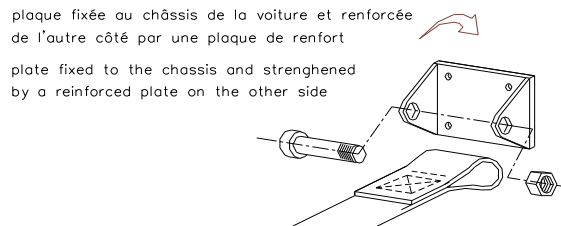
These inserts must be positioned in the reinforcement tube and the straps must be attached to them using bolts of M12 8.8 or 7/16UNF specification.
 Each anchorage point must be able to withstand a load of 1470 daN, or 720 daN for the crotch straps.
 In the case of one anchorage point for two straps (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.
 - Principles of mounting to the chassis / monocoque:
 1) General mounting system: see Drawing 253-62.



253-62

2) Sistema de fijación para las bandas de los hombros: ver dibujo 253-63.

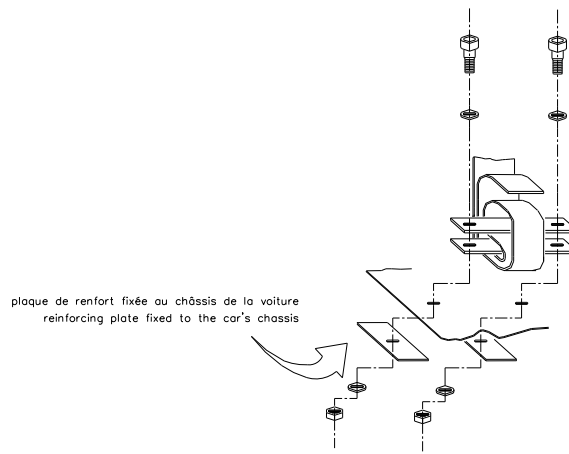
2) Shoulder strap mounting: see Drawing 253-63.



253-63

3) Sistema de fijación para las bandas pélvicas: ver dibujo 253-64.

3) Crotch strap mounting: see Drawing 253-64.



253-64

6.3 Utilización

Un arnés debe usarse en su configuración de homologación sin ninguna modificación o eliminación de piezas, y en conformidad con las instrucciones del fabricante.

La eficacia y duración de los cinturones de seguridad está directamente relacionada con la forma en la que se instalan, usan y mantienen.

Los cinturones deben reemplazarse después de un accidente serio, si se encuentran cortados, deshilachados o debilitados debido a la acción de la luz del Sol o de productos químicos.

También deben cambiarse si las piezas de metal o las hebillas están deformadas, dobladas o corroídas.

Todo arnés que no funcione correctamente debe sustituirse.

ARTÍCULO 7: EXTINTORES - SISTEMAS DE EXTINCIÓN

El uso de los siguientes productos estará prohibido: BCF, NAF.

7.1

En rallies:

Aplicación de los artículos 7.2 y 7.3.

En pruebas de circuito, slalom y montaña:

Aplicación de los artículos 7.2 ó 7.3.

7.2 Sistemas instalados

7.2.1) Todos los vehículos deben estar equipados con un sistema de extinción que figure en la lista técnica nº 16: "Sistemas de extinción homologados por la FIA".

En rallies, la cantidad mínima de agente extintor debe ser de 3 kg.

7.2.2) Todos las botellas de los extintores deberán protegerse adecuadamente y estar situados en el habitáculo.

El contenedor se puede situar también en el maletero con la condición de que esté a, al menos, 300 mm del borde más externo de la carrocería y en cualquier dirección horizontal.

Se debe asegurar con un mínimo de 2 abrazaderas metálicas con tornillos autoblocantes y el sistema de seguridad debe soportar una deceleración de 25 g.

Todo el equipo de extinción debe ser resistente al fuego.

Las conducciones de plástico están prohibidas y las conducciones de metal son obligatorias.

7.2.3) El piloto (y el copiloto si procede) debe ser capaz de accionar el extintor manualmente cuando esté sentado normalmente con sus cinturones puestos y el volante en su sitio. Además, debe combinarse un interruptor de accionamiento externo con un cortacorrientes, o situarse cerca de él. Debe estar identificado con una letra "E" en rojo dentro de un círculo blanco con el borde rojo, de un diámetro mínimo de 10 cm.

Para vehículos WRC, el accionamiento de interruptor de un extintor exterior o interior debe traer consigo el corte de suministro eléctrico de la batería y el motor.

7.2.4) El sistema debe funcionar en todas las posiciones.

7.2.5) Las toberas de extinción deben ser las adecuadas al agente extintor e instalarse de tal manera que no apunten directamente a la cabeza de los ocupantes.

7.3 Extintores manuales

7.3.1) Todos los coches deben estar equipados con uno o dos extintores.

7.3.2) Agentes extintores permitidos: AFFF, FX G-TEC, Viro 3, polvo o cualquier otro agente extintor homologado por la FIA.

7.3.3) Cantidad mínima de agente extintor:

6.3 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 belts are directly related to the manner in which they are installed, used and maintained.

The belts 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.

ARTICLE 7: EXTINGUISHERS – EXTINGUISHING SYSTEMS

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

7.1

In rallies:

Articles 7.2 and 7.3 apply.

In circuit competitions, slaloms, hillclimbs:

Article 7.2 or 7.3 applies.

7.2 Systems mounted

7.2.1) All cars must be equipped with an extinguishing system from technical list nº16: "Extinguisher systems homologated by the FIA".

In rallies, the minimum quantity of extinguishant must be 3 kg.

7.2.2) All extinguishers containers must be adequately protected and must be situated within the cockpit.

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

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

All extinguishing equipment must withstand fire.

Plastic pipes are prohibited and metal pipes are obligatory.

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

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

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

7.2.4) The system must work in all positions.

7.2.5) 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 Manual extinguishers

7.3.1) All cars must be fitted with one or two fire extinguishers.

7.3.2) Permitted extinguishants: AFFF, FX G-TEC, Viro3, powder or any other extinguishant homologated by the FIA.

7.3.3) Minimum quantity of extinguishant:

AFFF:	2,4 litros
FX G-TEC:	2,0 kg
Viro 3:	2,0 kg
Zero 360:	2,0 kg
Polvo:	2,0 kg

7.3.4) Todos los extintores deben estar presurizados en función de su contenido como sigue:

AFFF:	de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
FX G-TEC	
y Viro3:	de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
Zero 360:	de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
Polvo:	8 bar mínimo y 13,5 bar máximo.

Además, en el caso de los AFFF, los extintores deberán estar equipados con un sistema que permita la verificación de la presión del contenido.

7.3.5) La información siguiente deberá figurar visiblemente en cada extintor:

- Capacidad
- Tipo de agente extintor
- Peso o volumen del agente extintor
- Fecha en la que debe revisarse el extintor, que no debe ser más de dos años después de la fecha de llenado o última revisión, o bien la fecha límite de validez correspondiente.

7.3.6) Todos los extintores deben estar protegidos adecuadamente. Sus fijaciones deben ser capaces de soportar deceleraciones de 25 g.

Además, solo se aceptan (dos como mínimo) las fijaciones metálicas de desprendimiento rápido con abrazaderas metálicas.

7.3.7) Los extintores deben ser fácilmente accesibles al piloto y copiloto.

ARTÍCULO 8: ESTRUCTURA DE SEGURIDAD

8.1 Generalidades:

La instalación de una estructura de seguridad es obligatoria.

Puede estar:

- a) Fabricada de acuerdo a los requerimientos de los artículos siguientes;
- b) Homologada o certificada por una ADN de acuerdo a los reglamentos de homologación para estructuras de seguridad;

Se debe presentar a los Comisarios Técnicos de la **competición** una copia original del documento o certificado de homologación aprobado por la ADN y firmado por técnicos cualificados que representen al fabricante.

Toda nueva estructura de seguridad homologada por una ADN y vendida a partir del 01/01/2003, deberá estar identificada, de forma individual, por una placa de identificación colocada por el constructor que no pueda copiarse ni retirarse (es decir, soldada, troquelada o un adhesivo auto destructible).

La placa de identificación debe portar el nombre del constructor, el número de homologación de la ADN y el número de serie único del fabricante.

Deberá llevarse a bordo un certificado mostrando los mismos números identificativos y presentarse a los comisarios técnicos de la **competición**.

- c) Homologada por la FIA de acuerdo a los reglamentos de homologación para estructuras de seguridad.

Esta estructura de seguridad debe ser objeto de una extensión (VO) de la ficha de homologación del vehículo homologado por la FIA.

La identificación del fabricante y un número de serie debe ser claramente visible en todas las estructuras homologadas y vendidas desde el 1 de enero de 1997.

La ficha de homologación de la estructura debe especificar cómo y dónde se indica esta información, y los compradores deben recibir un certificado numerado correspondiente a la misma.

Para los siguientes vehículos, la estructura de seguridad debe estar homologada por FIA:

Variante Kit Súper 1600, Variante Kit Súper 2000, Variante Kit Súper 2000 Rallye, Variante World Rallye Car.

Toda modificación de una estructura de seguridad homologada o certificada está prohibida.

Será considerado como modificación cualquier proceso sobre la estructura por medio de mecanizado o soldadura que implique una modificación permanente del material o de la estructura de seguridad.

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) All extinguishers must be pressurised according to the contents:

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 bar minimum, 13.5 bar maximum

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

7.3.5) The following information must be visible on each extinguisher:

- 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) 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.

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

ARTICLE 8: SAFETY CAGES

8.1 General:

The fitting of a safety cage is compulsory.

It may be either:

- a) Fabricated in compliance with the requirements of the following articles;
- b) Homologated or Certified by an ASN according to the homologation regulations for safety cages;

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

Any new cage which is homologated by an ASN and is on sale, as from 01.01.2003, 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 or self-destroying sticker).

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.

A certificate bearing the same numbers must be carried on board and be presented to the **competition's** scrutineers.

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

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

The manufacturer's identification and a series number must be clearly visible on all cages homologated and sold after 01.01.1997.

The homologation form of the cage must specify how and where this information is indicated, and the purchasers must receive a numbered certificate corresponding to this.

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

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

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

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.

Cualquier reparación de una estructura de seguridad dañada tras un accidente debe llevarse a cabo por el fabricante de la estructura o con su aprobación.

Los tubos de las estructuras de seguridad no deben transportar fluidos ni ninguna otra cosa.

Las estructuras de seguridad no deben dificultar la entrada o salida del piloto y copiloto.

Los elementos de la estructura podrán ocupar el espacio de los ocupantes atravesando el salpicadero y los revestimientos delanteros, así como el asiento y revestimientos traseros.

Los asientos traseros pueden plegarse.

8.2 Definiciones:

8.2.1 Estructura de seguridad:

Estructura multitubular instalada en el habitáculo cerca de la carrocería, concebida con el fin de evitar una deformación importante de la carrocería (chasis) en caso de accidente.

8.2.2 Arco de seguridad:

Estructura tubular formando un arco con dos bases de anclaje.

8.2.3 Arco principal (dibujo 253-1):

Estructura prácticamente vertical constituida por un arco tubular de una sola pieza (inclinación máxima $\pm 10^\circ$ con respecto a la vertical) situado en un plano transversal al vehículo, e inmediatamente detrás de los asientos delanteros.

El eje del tubo debe estar contenido en un solo plano.

8.2.4 Arco delantero (dibujo 253-1):

Similar al arco principal pero su forma sigue los montantes y el borde superior del parabrisas

8.2.5 Arco lateral (dibujo 253-2):

Estructura casi longitudinal y prácticamente vertical constituida por un arco tubular de una sola pieza, situado a lo largo de la parte derecha o izquierda del vehículo, siguiendo el pilar delantero del mismo el montante del parabrisas, y los montantes traseros siendo casi verticales y estando justo detrás de los asientos delanteros.

El montante trasero debe ser rectilíneo en vista lateral.

8.2.6 Semiarco lateral (dibujo 253-3):

Idéntico al arco lateral pero sin el pilar trasero.

8.2.7 Tirante longitudinal:

Tubo casi longitudinal de una única pieza uniendo las partes superiores del arco principal y delantero.

8.2.8 Tirante transversal:

Tubo semi-transversal de una única pieza que une los miembros superiores de los arcos o semiarcos laterales.

8.2.9 Tirante diagonal:

Tubo transversal que une uno de los ángulos superiores del arco principal o uno de los extremos del miembro transversal en el caso de un arco lateral, y el pie de anclaje opuesto inferior del arco.

o

El extremo superior de un tirante trasero con el punto de anclaje inferior del otro tirante trasero.

8.2.10 Tirantes desmontables:

Miembros estructurales de una estructura de seguridad que se pueden desmontar.

8.2.11 Refuerzo de la estructura:

Miembro añadido a la estructura de seguridad para mejorar su resistencia.

8.2.12 Pie de anclaje:

Placa soldada al final de un tubo de la estructura para permitir su atornillado sobre la carrocería/chasis, generalmente sobre una placa de refuerzo.

Esta placa puede ser soldada a la carrocería / chasis, además de los pernos.

8.2.13 Placa de refuerzo:

Placa metálica fijada a la carrocería/chasis bajo el pie de anclaje de un arco para repartir mejor la carga sobre la carrocería/chasis.

8.2.14 Cartela (Dibujo 253-34):

Refuerzo para un ángulo o unión hecho de chapa doblada en forma de U (dibujo 253-34) de espesor no inferior a 1,0 mm.

Los extremos de dicha cartela (punto E) deben estar situados a una distancia del punto superior del ángulo (punto S) de 2 a 4 veces el diámetro exterior del tubo mayor de los unidos.

Se permite un corte en la parte superior del ángulo (R) pero su radio no debe ser mayor de 1,5 veces el diámetro exterior del tubo mayor de los unidos.

El lado plano de la cartela puede tener un agujero cuyo diámetro no debe ser más grande que el diámetro exterior del tubo mayor de los unidos.

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

Tubes must not carry fluids or any other item.

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

Members may intrude into the occupant's space in passing through the dashboard and trim, as well as through the rear seats.

The rear seat may be folded down.

8.2 Definitions:

8.2.1 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 Rollbar:

Tubular frame forming a hoop with two mounting feet.

8.2.3 Main rollbar (drawing 253-1):

Transversal and near-vertical (maximum angle $\pm 10^\circ$ 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 Front rollbar (drawing 253-1):

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

8.2.5 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 Lateral half-rollbar (drawing 253-3):

Identical to the lateral rollbar but without the rear pillar.

8.2.7 Longitudinal member:

Near-longitudinal single piece tube joining the upper parts of the front and main rollbars.

8.2.8 Transversal member:

Near-transversal single piece tube joining the upper parts of the lateral half-rollbars or of the lateral rollbars.

8.2.9 Diagonal member:

Transversal tube between:

One of the top corners of the main rollbar, or one of the ends of the transversal member in the case of a lateral rollbar, and a 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 Removable members:

Members of a safety cage which must be able to be removed.

8.2.11 Cage reinforcement:

Member added to the safety cage to improve its strength.

8.2.12 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 Reinforcement plate:

Metal plate fixed to the bodyshell/chassis under a rollbar mounting foot to better spread the load onto the bodyshell/chassis.

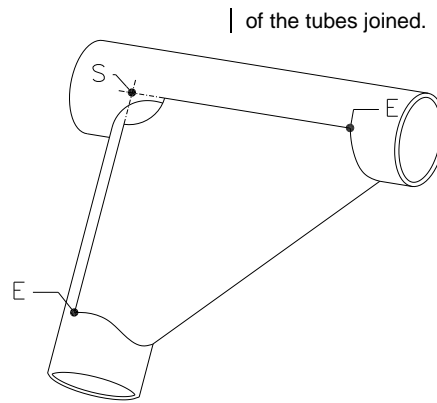
8.2.14 Gusset (Drawing 253-34):

Reinforcement for a bend or junction made from bent sheet metal with a U shape (drawing 253-34) 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 (R) but its radius 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.

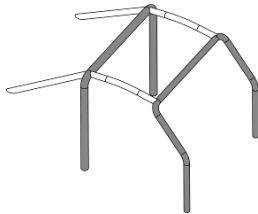
253-34

8.3 Especificaciones

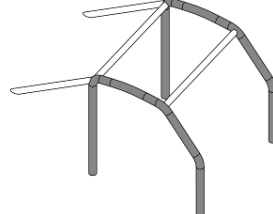
8.3.1 Estructura básica

La estructura básica debe estar realizada de acuerdo a uno de los diseños siguientes:

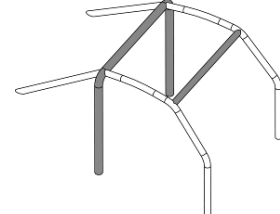
- 1 arco principal + 1 arco delantero + 2 miembros longitudinales + 2 tirantes traseros + 6 pies de anclaje (dibujo 253-1)
- o
- 2 arcos laterales + 2 miembros transversales + 2 tirantes traseros + 6 pies de anclaje (ver dibujo 253-2)
- o
- 1 arco principal + 2 semiarcos laterales + 1 miembro transversal + 2 tirantes traseros + 6 pies de anclaje (ver dibujo 253-3)



253-1



253-2



253-3

La parte vertical del arco principal debe ser tan recta como sea posible y estar lo más próxima al contorno interior de la carrocería, y tener una sola curvatura en su parte vertical inferior. El montante delantero de un arco delantero o de un arco lateral debe seguir los montantes del parabrisas lo más cerca posible y tener una sola curvatura en su parte vertical inferior.

De cara a fabricar la estructura de seguridad, las conexiones de los miembros transversales de los arcos laterales, las conexiones de los miembros longitudinales al arco principal y delantero, así como la conexión de un semiarco lateral al arco principal, deben estar situadas al nivel del techo.

En cualquier caso, no debe haber más de 4 uniones desmontables a nivel del techo.

Los tirantes longitudinales traseros deben anclarse cerca del techo y cerca de los ángulos superiores exteriores del arco principal a ambos lados del vehículo, permitiéndose por medio de conexiones desmontables.

Deberán formar un ángulo mínimo de 30° con la vertical y estar dirigidos hacia atrás., serán rectos y tan cercanos como sea posible a los paneles interiores laterales de la carrocería.

8.3.2 Diseño:

Una vez que la estructura básica está definida, debe ser completada con miembros y refuerzos obligatorios (ver artículo 253-8.3.2.1), a los cuales se podrán añadir miembros y refuerzos opcionales (ver artículo 253-8.3.2.2).

Salvo que esté explícitamente permitido y salvo que se usen uniones desmontables de acuerdo al Artículo 253-8.3.2.4, todos los elementos y refuerzos tubulares deben ser de una única pieza.

8.3.2.1 Tirantes y refuerzos obligatorios:

8.3.2.1.1 Tirante diagonal:

Vehículos homologados antes del 01/01/2002:

La estructura debe incorporar uno de los tirantes diagonales definidos por los dibujos 253-4, 253-5 y 253-6. La orientación de la diagonal puede invertirse.

En el caso del dibujo 253-6, la distancia entre los dos anclajes de la carrocería/chasis no debe ser superior a 300 mm

Los miembros deben ser rectos y pueden ser desmontables.

El extremo superior de la diagonal debe unirse al arco principal a

8.3 Specifications

8.3.1 Basic structure

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

- * 1 main rollbar + 1 front rollbar + 2 longitudinal members + 2 backstays + 6 mounting feet (drawing 253-1)
- or
- * 2 lateral rollbars + 2 transversal members + 2 backstays + 6 mounting feet (drawing 253-2)
- or
- * 1 main rollbar + 2 lateral half-rollbars + 1 transversal member + 2 backstays + 6 mounting feet (Drawing 253-3)

The vertical part of the main rollbar must be as close as possible to the interior contour of the bodyshell and must have only one bend with its lower vertical part.

The front pillar of a front rollbar or of a lateral rollbar must follow the windscreen pillars as closely as possible and have only one bend with its lower vertical part.

In order to build the safety cage, the connections of the transversal members to the lateral rollbars, the connections of the longitudinal members to the front and main rollbars, as well as the connection of a semi-lateral rollbar to the main rollbar must be situated at the roof level.

In all cases, there must not be more than 4 removable connections at the roof level.

The backstays must be attached near the roofline and near the top outer bends of the main rollbar, on both sides of the car, possibly by means of removable connections.

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 interior side panels of the bodyshell.

8.3.2 Design:

Once the basic 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.

8.3.2.1 Compulsory members and reinforcements:

8.3.2.1.1 Diagonal member:

Cars homologated before 01.01.2002:

The cage must have one of the diagonal members defined by Drawings 253-4, 253-5, 253-6. The orientation of the diagonal may be reversed.

In the case of Drawing 253-6, the distance between the two mountings on the bodyshell/chassis must not be greater than 300mm.

Members must be straight and may be removable.

The upper end of the diagonal must join the main rollbar no further

menos de 100 mm de la unión del arco principal con el tirante longitudinal trasero, o al tirante longitudinal trasero a menos de 100 mm de su unión con el arco principal (ver dibujo 253-52 para las medidas).

El extremo inferior de la diagonal debe unirse al arco principal o a un tirante longitudinal trasero a menos de 100 mm del pie de anclaje (excepto para el caso del dibujo 253-6).

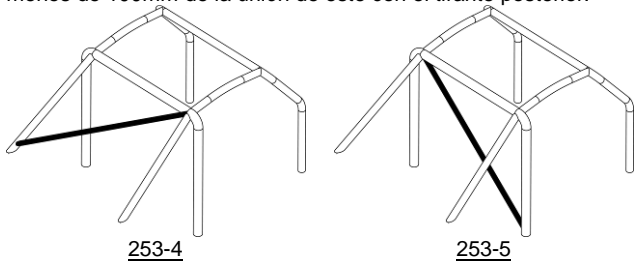
Vehículos homologados desde el 01/01/2002:

La estructura debe tener dos miembros diagonales en el arco principal de acuerdo al dibujo 253-7.

Los miembros deben ser rectos y pueden ser desmontables.

El extremo inferior de la diagonal debe unirse con el arco principal o con el tirante trasero a menos de 100mm del pie de anclaje (ver dibujo 253-52 para las medidas).

El extremo superior de la diagonal debe unirse al arco principal a menos de 100mm de la unión de este con el tirante posterior.



8.3.2.1.2 Tirantes de puertas:

Se deberán montar uno o varios tirantes longitudinales a cada lado del vehículo de acuerdo a los dibujos 253-8, 253-9, 253-10 y 253-11 (dibujos 253-9, 253-10 y 253-11 para vehículos homologados a partir de 01-01-2007).

Los dibujos se pueden combinar.

El diseño debe ser idéntico en ambos lados.

Podrán ser desmontables.

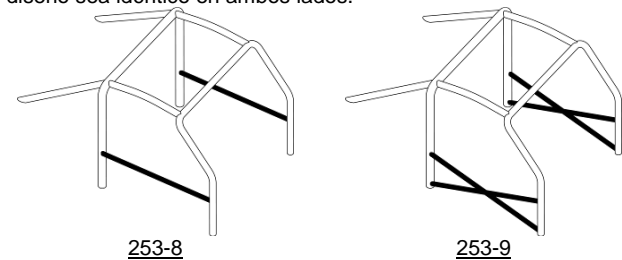
La protección lateral estará situada tan alta como sea posible pero sus puntos de anclaje superiores no estarán a más de la mitad de la altura total de la puerta medida desde su base.

Si estos puntos de anclaje superiores están situados delante o detrás de la apertura de la puerta, esta limitación de altura es también válida para la intersección correspondiente al tirante y la apertura de la puerta.

En el caso de una protección en "X" (dibujo 253-9), es aconsejable que los puntos de anclaje inferiores se fijen directamente sobre el larguero longitudinal de la carrocería (chasis) y que al menos una parte de la "X" sea una barra de una sola pieza.

La conexión de los tirantes de puertas con el pilar de refuerzo del parabrisas (dibujo 253-15) está autorizada.

Para competiciones sin copiloto, dichos miembros pueden ser montados sólo en el lado del conductor y no es obligatorio que el diseño sea idéntico en ambos lados.



8.3.2.1.3 Elementos de refuerzo de techo:

Únicamente vehículos homologados desde el 01/01/2005:

La parte superior de la estructura de seguridad debe cumplir con los dibujos 253-12, 253-13 y 253-14.

Los refuerzos pueden seguir la curvatura del techo.

Para competiciones sin copiloto, en el caso del dibujo 253-12 solamente, puede montarse un solo refuerzo pero su conexión delantera debe estar situada del lado del piloto.

Los extremos de los refuerzos deben estar a menos de 100mm de la unión entre arcos y miembros (esto no será de aplicación para la punta de la V formada por los refuerzos en los dibujos 253-13 y 253-14).

Unión de los tubos en la punta de la V:

Si los tubos no se juntan entre sí, la distancia entre ellos en su conexión con el arco o el miembro transversal no deberá ser superior a 100 mm.

than 100 mm from its junction with the backstay, or the backstay no more than 100 mm from its junction with the main rollbar (see Drawing 253-52 for the measurement).

The lower end of the diagonal must join the main rollbar or the backstay no further than 100 mm from the mounting foot (except for the case of Drawing 253-6).

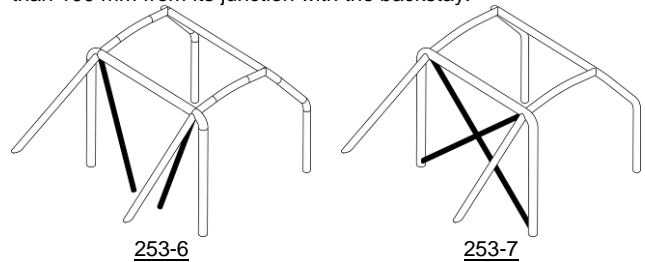
Cars homologated as from 01.01.2002:

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.



8.3.2.1.2 Doorbars:

One or more longitudinal members must be fitted at each side of the vehicle according to Drawings 253-8, 253-9, 253-10 and 253-11 (Drawings 253-9, 253-10 and 253-11 for cars homologated as from 01.01.2007).

Drawings may be combined.

The design must be identical on both sides.

They may be removable.

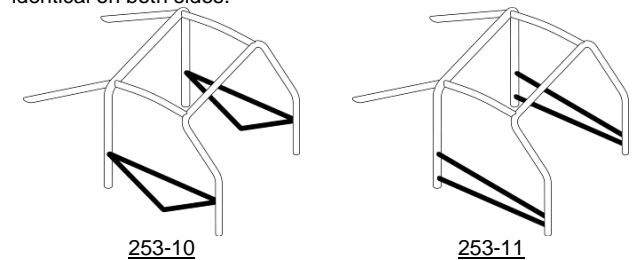
The side protection must be as high as possible, but its upper attachment point must not be higher than half the height of the door opening measured from its base.

If these upper attachment points are located in front of or behind the door opening, this height limitation is also valid for the corresponding intersection of the strut and the door opening.

In the case of doorbars in the form of an "X" (Drawing 253-9), it is recommended that the lower attachment points of the cross-struts be fixed directly onto the longitudinal member of the bodyshell/chassis and that at least one part of the "X" be a single-piece bar.

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

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.



8.3.2.1.3 Roof reinforcement:

Cars homologated as from 01.01.2005 only:

The upper part of the safety cage must comply with one of Drawings 253-12, 253-13 and 253-14.

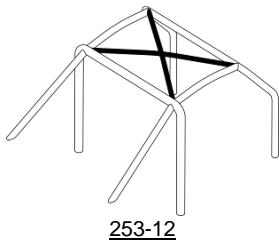
The reinforcements may follow the curve of the roof.

For competitions without co-drivers, in the case of Drawing 253-12 only, only one diagonal member may be fitted but its front connection must be on the driver's side.

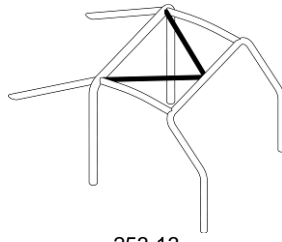
The ends of the reinforcements must be less than 100 mm from the junction between rollbars and members (not applicable to the top of the V formed by reinforcements in Drawings 253-13 and 253-14).

Junction of tubes at the top of the V:

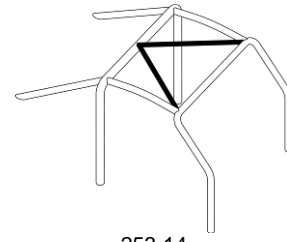
If the tubes do not join each other, the distance between them must not be more than 100 mm at their connection with the rollbar or the transverse member.



253-12



253-13



253-14

8.3.2.1.4 Pilar de refuerzo del parabrisas:

Únicamente vehículos homologados desde el 01/01/2006:

Deben estar montados a cada lado del arco delantero si la dimensión "A" es superior a 200mm (ver dibujo 253-15).

Este refuerzo puede ser curvado a condición de que sea rectilíneo en vista lateral y que el ángulo de la curvatura no exceda 20°.

Su extremo superior debe estar a menos de 100mm de la unión entre el arco delantero (lateral) y el miembro longitudinal (transversal) (ver dibujo 253-52 para las medidas).

Su extremo inferior debe estar a menos de 100mm del pie de anclaje del arco (el pie de anclaje delantero en caso de arco lateral).

8.3.2.1.4 Windscreen pillar reinforcement:

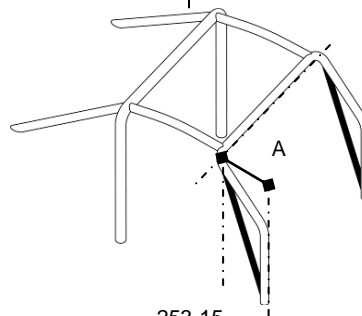
Cars homologated as from 01.01.2006 only:

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 (transversal) member (see Drawing 253-52 for the measurement).

Its lower end must be less than 100 mm from the (front) mounting foot of front (lateral) rollbar.



253-15

8.3.2.1.5 Refuerzo de ángulos y uniones:

Las uniones entre:

- los miembros diagonales del arco principal,
- los refuerzos del techo (configuración según dibujo 253-12 y sólo para vehículos homologados a partir de 01/01/2007),
- los tirantes de las puertas (configuración del dibujo 253-9),
- los tirantes de las puertas y los pilares de refuerzo del parabrisas (dibujo 253-15), deben estar reforzados por un mínimo de dos cartelas de acuerdo con el artículo 253-8.2.14.

Si los tirantes de las puertas y el pilar de refuerzo del parabrisas no están situados en el mismo plano, el refuerzo debe estar fabricado en chapa de acero, siempre que cumpla con las dimensiones del art. 253-8.2.14.

8.3.2.2 Tirantes y refuerzos opcionales:

Excepto otras indicaciones dadas en el artículo 253-8.3.2.1, los miembros y refuerzos mostrados en los dibujos 253-12 a 253-21 y 253-23 a 253-33, son opcionales y pueden ser instalados a voluntad del fabricante.

Deben estar o bien soldados o bien instalados mediante conexiones desmontables.

Todos los tirantes y refuerzos mencionados anteriormente pueden utilizarse por separado o combinados entre sí.

8.3.2.2.1 Refuerzo de techo (dibujos 253-12 a 253-14):

Opcionales únicamente para los vehículos homologados antes del 01/01/2005.

Para competiciones sin copiloto, en el caso del dibujo 253-12 solamente, puede montarse un solo refuerzo pero su conexión delantera debe estar situada del lado del piloto.

8.3.2.2.2 Pilar de refuerzo del parabrisas (dibujo 253-15):

Opcional únicamente para los vehículos homologados antes del 01/01/2006.

Este refuerzo puede ser curvado a condición de que sea rectilíneo en vista lateral y que el ángulo de la curvatura no exceda 20°.

8.3.2.2.3 Diagonales entre los tirantes traseros (dibujo 253-21):

La configuración del dibujo 253-21 puede ser reemplazada por la del dibujo 253-22, en el caso de que se instale un refuerzo en el techo de acuerdo con el dibujo 253-14.

Para vehículos homologados a partir del 01.01.2014:

La configuración del dibujo 253-22 es obligatoria si se usa un refuerzo de acuerdo con el dibujo 253-14.

8.3.2.1.5 Reinforcement of bends and junctions:

The junctions between:

- the diagonal members of the main rollbar,
- the roof reinforcements (configuration of Drawing 253-12 and only for cars homologated as from 01.01.2007),
- the doorbars (configuration of Drawing 253-9),
- 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 fabricated sheet metal, provided it complies with dimensions in Article 253-8.2.14.

8.3.2.2 Optional members and reinforcements:

Except other indications given in article 253-8.3.2.1, members and reinforcements shown in Drawings 253-12 to 253-21 and 253-23 to 253-33 are optional and may be installed as desired by the constructor.

They must be either welded or installed by means of dismantable joints.

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

8.3.2.2.1 Roof reinforcements (Drawings 253-12 to 253-14):

Optional only for cars homologated before 01.01.2005.

For competitions without co-drivers, in the case of Drawing 253-12 only, one diagonal member only may be fitted but its front connection must be on the driver's side.

8.3.2.2.2 Windscreen pillar reinforcement (Drawing 253-15):

Optional only for cars homologated before 01.01.2006.

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

8.3.2.2.3 Backstay diagonals (Drawing 253-21):

The configuration of Drawing 253-21 may be replaced with that of Drawing 253-22 if a roof reinforcement complying with Drawing 253-14 is used.

For cars homologated as from 01.01.2014 :

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

8.3.2.2.4 Refuerzos de anclaje sobre la suspensión delantera (dibujo 253-25):

Los refuerzos deben estar conectados a los puntos de anclaje superiores de la suspensión.

8.3.2.2.5 Miembros transversales (dibujos 253-26 a 253-30):

Los miembros transversales montados sobre el arco principal o entre los tirantes traseros pueden usarse para los anclajes de los arneses de seguridad, conforme al art. 253-6.2 (prohibida la utilización de conexiones desmontables).

Para los miembros mostrados en los dibujos 253-26 a 253-27, el ángulo entre el brazo central y el vertical debe ser de al menos 30°.

El miembro transversal fijado al arco delantero no debe invadir el espacio reservado para los ocupantes.

Debe estar situado tan alto como sea posible, pero su borde inferior no debe estar situado por encima del punto más elevado del salpicadero.

Para vehículos homologados a partir del 01/01/2007, no debe posicionarse por debajo de la columna de dirección.

8.3.2.2.6 Refuerzos de ángulo y unión (dibujos 253-31 a 253-34):

Los refuerzos deben estar hechos de tubos o chapa curvada en forma de U cumpliendo con el art. 253-8.2.14.

El espesor de los elementos que formen un refuerzo no debe ser menor de 1,0 mm.

Los extremos de las barras de refuerzo no deben situarse a más distancia de la mitad de la longitud del miembro al que van unidos, a excepción de aquellos del arco delantero, que pueden unirse a las barras de refuerzo de las puertas y el arco delantero.

8.3.2.2.4 Front suspension mounting points (Drawing 253-25):

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

8.3.2.2.5 Transversal members (Drawing 253-26 to 253-30):

Transversal 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).

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

The transversal member fixed to the front rollbar must not encroach upon the space reserved for the occupants.

It may be placed as high as possible but its lower edge must not be higher than the uppermost point of the dashboard.

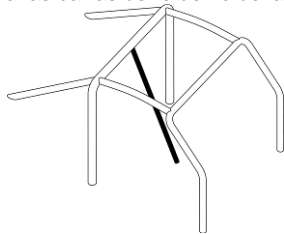
For cars homologated as from 01.01.2007, it must not be positioned below the steering column.

8.3.2.2.6 Reinforcement of bends or junctions (Drawings 253-31 to 253-34):

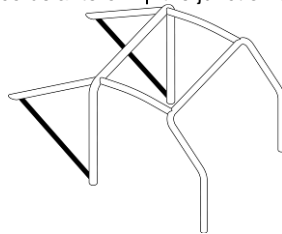
Reinforcements must be made of tubes or bent-sheet metal with U shape complying with article 253-8.2.14.

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

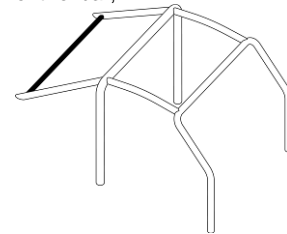
The ends of the tubular reinforcements must not be more than half way down or along the members to which they are attached, except for those of the junction of the front rollbar, which may join the junction of the door strut/front rollbar;



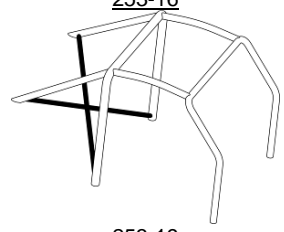
253-16



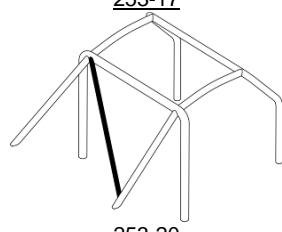
253-17



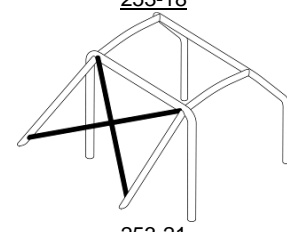
253-18



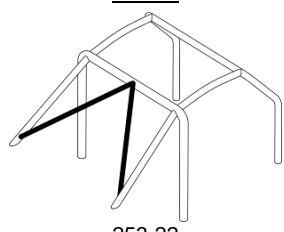
253-19



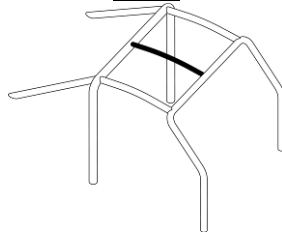
253-20



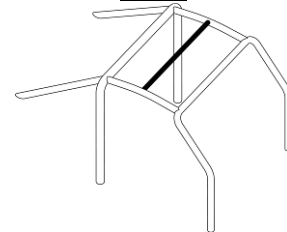
253-21



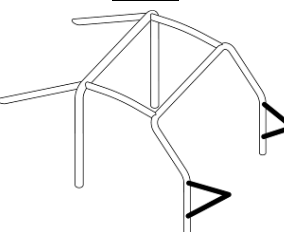
253-22



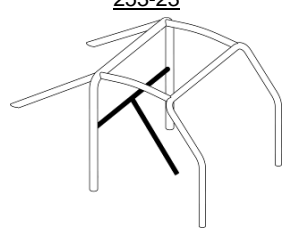
253-23



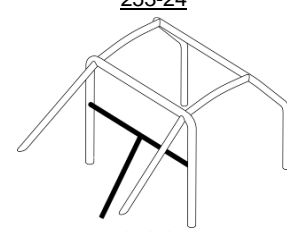
253-24



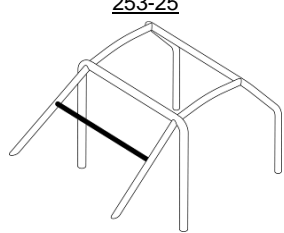
253-25



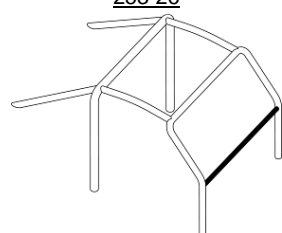
253-26



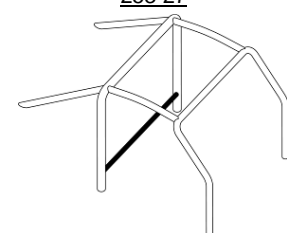
253-27



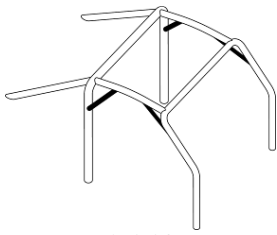
253-28



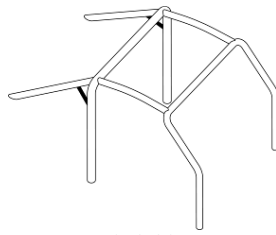
253-29



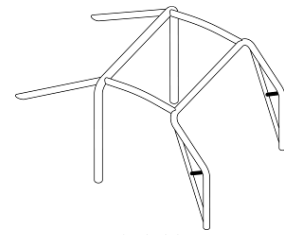
253-30



253-31



253-32



253-33

8.3.2.3 Configuración mínima de la estructura de seguridad: La configuración mínima de la estructura de seguridad se define como sigue:

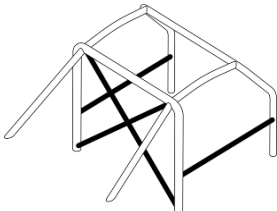
Vehículos Homologados en	Con copiloto	Sin copiloto
entre el 01.01.2002 y el 31.12.2004	Dibujo 253-35A	Dibujo 253-36A o simétrico
entre el 01.01.2005 y el 31.12.2005	Dibujo 253-35B	Dibujo 253-36B o simétrico
A partir del 01.01.2006	Dibujo 253-35C	Dibujo 253-36C o simétrico

Las barras de las puertas y los refuerzos del techo pueden variar de acuerdo con los artículos 253-8.3.2.1.2 y 253-8.3.2.1.3.

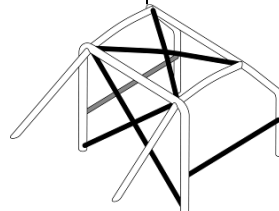
8.3.2.3 Minimum configuration of the safety cage: The minimum configuration of a safety cage is defined as follows:

Cars homologated	With co-driver	Without co-driver
between 01.01.2002 and 31.12.2004	Drawing 253-35A	Drawing 253-36A or symmetrical
between 01.01.2005 and 31.12.2005	Drawing 253-35B	Drawing 253-36B or symmetrical
as from 01.01.2006	Drawing 253-35C	Drawing 253-36C or symmetrical

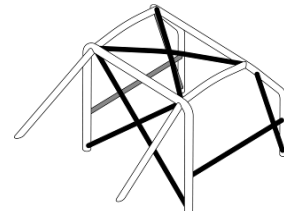
Doorbars and roof reinforcement may vary according to articles 253-8.3.2.1.2 and 253-8.3.2.1.3.



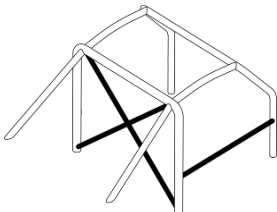
253-35A



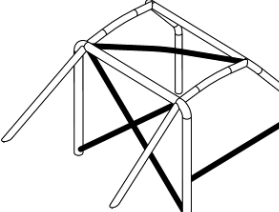
253-35B



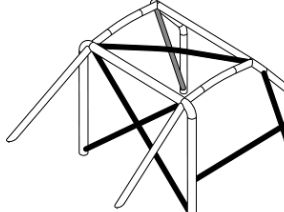
253-35C



253-36A



253-36B



253-36C

8.3.2.4 Tirantes desmontables:

Si se usan tirantes desmontables en la construcción de una estructura de seguridad, las conexiones desmontables utilizadas deben estar conformes con un tipo aprobado por la FIA (ver dibujos 253-37 a 253-47).

No podrán soldarse después de ensamblarse.

Los tornillos y las tuercas deben ser de una calidad ISO 8.8 o superior (norma ISO).

Las conexiones desmontables que cumplan con los dibujos 253-37, 253-40, 253-43, 253-46 y 253-47 están reservadas solamente para fijar los tirantes y los refuerzos opcionales descritos en el artículo 253-8.3.2.2 y están prohibidas para unir las partes superiores del arco principal, del arco delantero, de los semiarcos laterales y de los arcos laterales.

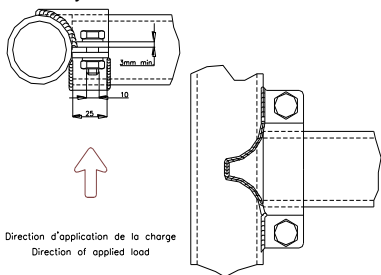
8.3.2.4 Removable members:

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

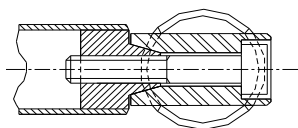
They must not be welded once assembled.

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

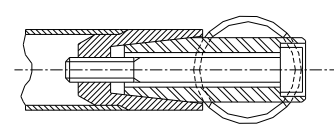
Dismountable joints complying with Drawings 253-37, 253-40, 253-43, 253-46 and 253-47 are solely for attaching optional members and reinforcements described by article 253-8.3.2.2, and are forbidden for joining the upper parts of the main rollbar, of the front rollbar, of the lateral half-rollbars and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



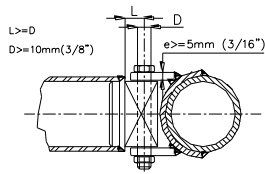
253-37



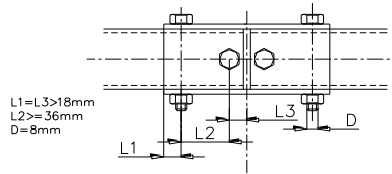
253-38



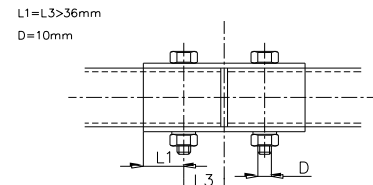
253-39



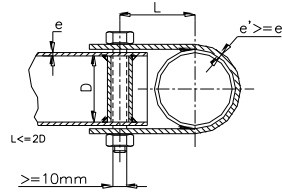
253-40



253-41



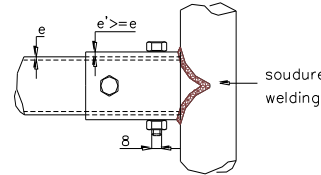
253-42



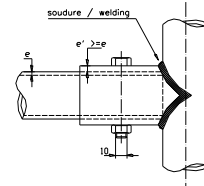
L doit être minimum
La largeur de la patte doit être d'au moins 25mm

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

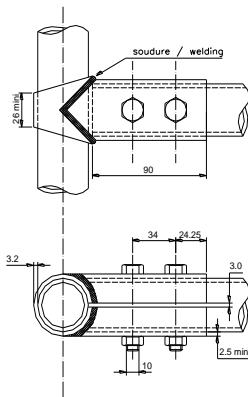
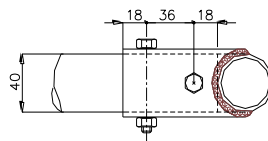
253-43



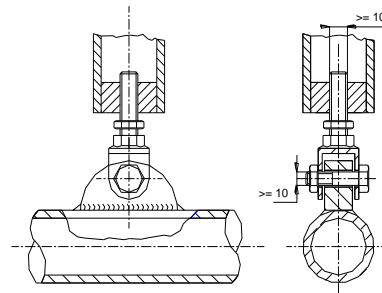
253-44



253-45



253-46



253-47

8.3.2.5 Especificaciones complementarias:

Longitudinalmente, la estructura de seguridad debe estar completamente contenida entre los anclajes de los elementos de las suspensiones delanteras y traseras que soportan las cargas verticales (muelles y amortiguadores).

Los refuerzos suplementarios que excedan estos límites se autorizan entre la estructura de seguridad y los puntos de anclaje de las barras antibalaneo traseras en la carrocería/chasis.

Cada uno de esos puntos de anclaje puede ser conectado a la estructura de seguridad mediante un solo tubo de dimensiones de 30 x 1,5 mm.

Para los vehículos homologados desde el 01/01/2002:

En protección frontal, los refuerzos de los ángulos y de las uniones de los ángulos superiores del arco delantero deben ser visibles únicamente a través de la superficie del parabrisas descrita en el dibujo 253-48.

Para todas las estructuras de seguridad de los vehículos de "Super Producción" y "Super 2000", homologadas a partir del 01/01/2000, y para todas las estructuras de seguridad para vehículos de rallyes homologadas a partir de 01/01/2001:

La apariencia de la estructura de seguridad en la abertura de la puerta debe cumplir con los criterios siguientes (ver dibujo 253-49):

- Dimensión A debe tener un mínimo de 300 mm.
- Dimensión B debe tener un máximo de 250 mm.
- Dimensión C debe tener un máximo de 300 mm.
- Dimensión E no debe ser superior a la mitad de la altura de la apertura de la puerta (H).

8.3.2.5 Additional 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 anti-roll 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 1.5 mm.

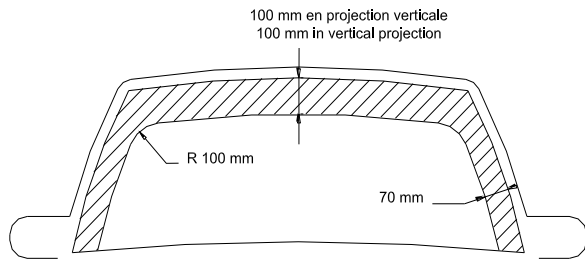
For cars homologated as from 01.01.2002:

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.

For all the safety cages for "Super Production" and "Super 2000" cars homologated as from 01.01.2000 and for all the safety cages for rally cars homologated as from 01.01.2001:

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

- Dimension A must be a minimum of 300 mm
- Dimension B must be a maximum of 250 mm
- Dimension C must be a maximum of 300 mm
- Dimension E must not be more than half the height of the door aperture (H).



253-48

8.3.2.6 Puntos de anclaje de la estructura a la carrocería o chasis:

- El mínimo de puntos de anclaje es:
- 1 para cada montante del arco delantero;
 - 1 para cada montante de los arcos laterales o semiarcos laterales;
 - 1 para cada montante del arco principal;
 - 1 para cada tirante longitudinal trasero.

Para conseguir un montaje óptimo sobre la carrocería, el guarnecido original puede ser modificado junto a la estructura de seguridad o sus puntos de anclaje, recortándolo o modificándolo localmente.

Sin embargo, esta modificación no permite la eliminación completa de partes de la tapicería o guarnecido.

Donde sea necesario, la caja de fusibles puede ser trasladada para fijar la estructura.

Puntos de anclaje del arco delantero, arco principal, arcos laterales o semiarcos laterales:

Cada punto de anclaje debe incluir una placa de refuerzo, de un espesor de, al menos, 3 mm.

Cada pie de anclaje debe estar fijado por, al menos, 3 tornillos en una placa de refuerzo de, al menos, 3 mm de espesor y de, al menos, 120 cm² que estará soldada a la carrocería.

Para los vehículos homologados a partir del 01/01/2007, el área de 120 cm² debe ser la de contacto entre la placa de refuerzo y la carrocería.

Se muestran ejemplos en los dibujos 253-50 a 253-56.

Para el dibujo 253-52 la placa de refuerzo no necesita estar soldada necesariamente a la carrocería.

En el caso del dibujo 253-54, los laterales de los puntos de anclaje pueden estar cerrados con una placa soldada.

Los tornillos deben ser de, al menos, M8 de una calidad ISO 8.8 o mejor (norma ISO).

Las tuercas serán autoblocantes o dotadas de arandelas de bloqueo.

El ángulo entre 2 tornillos (medido con respecto al eje central del tubo al nivel del pie de anclaje, véase el dibujo 253-50) no debe ser inferior a 60 grados.

Puntos de anclaje de los tirantes traseros:

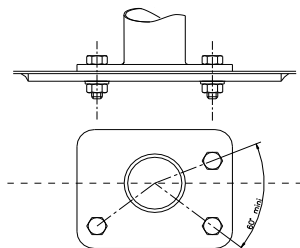
Cada tirante longitudinal trasero deberá fijarse con un mínimo de 2 tornillos M8 con las placas de refuerzo de un área de, al menos, 60 cm² (dibujo 253-57), o fijadas por un solo tornillo a doble cizalladura, (dibujo 253-58), bajo reserva de que sea de la sección y resistencia adecuadas y a condición de que se suelde un manguito al tirante.

Estas exigencias son las mínimas.

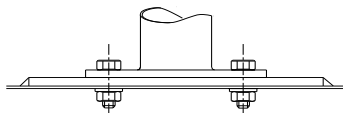
Como complemento podrán utilizarse fijaciones suplementarias, los pies de los arcos podrán soldarse a las placas de refuerzo, las estructuras (definidas por el art. 253-8.3.1) podrán soldarse a la carrocería/chasis.

Caso especial:

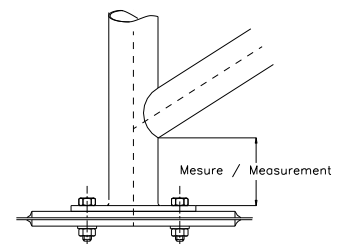
Para carrocerías/chasis que no sean de acero, cualquier soldadura entre la estructura de seguridad y la carrocería/chasis está prohibida, solo se permite el pegado de la placa de refuerzo a la carrocería/chasis.



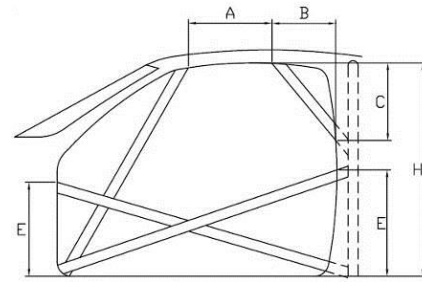
253-50



253-51



253-52



253-49

8.3.2.6 Mounting of rollcages to the bodyshell/chassis:

Minimum 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 rollcage 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.

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.

Mounting points of the backstays:

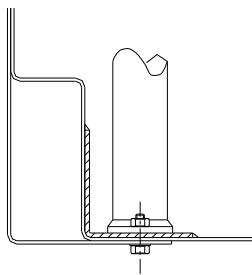
Each backstay must be secured by a minimum of 2 M8 bolts with mounting feet of at least 60 cm² area (Drawing 253-57), or secured by a single bolt in double shear (Drawing 253-58), provided it is of adequate section and strength and provided that a bush is welded into the backstay.

These are minimum requirements.

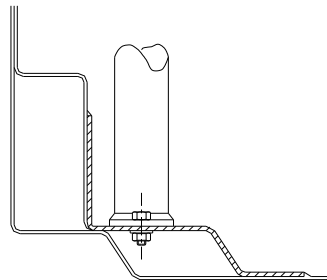
In addition, more fasteners may be used, the support plates of the mounting feet may be welded to reinforcement plates, the safety cage (as defined by article 253-8.3.1) may be welded to the bodyshell/chassis.

Special case:

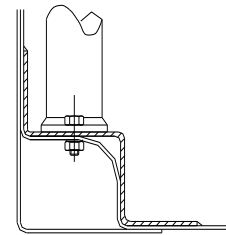
For non steel bodyshells/chassis, any welding between the cage and the bodyshell/chassis is prohibited, only the bonding of the reinforcement plate on the bodyshell/chassis is permitted.



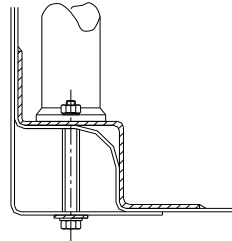
253-53



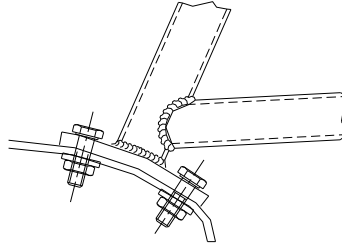
253-54



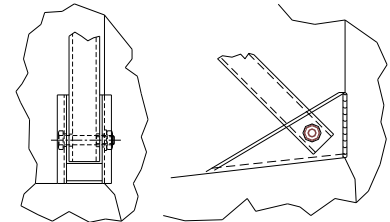
253-55



253-56



253-57



253-58

8.3.3 Especificaciones del Tubo

Sólo se autorizan tubos de sección circular.
Especificaciones de los tubos utilizados:

Material	Resistencia mínima a la tracción	Dimensiones mínimas (mm)	Utilización
Acero al carbono no aleado (ver a continuación) conformado en frío sin soldadura conteniendo un máximo del 0,3% de carbono.	350 N/mm ²	45 x 2.5 (1.75"x0.095") o 50 x 2,0 (2.0"x0.083")	Arco principal (Dibujos 253-1 y 253-3) o arcos laterales, y miembros transversales traseros (Dibujo 253-2) según la construcción
		38 x 2.5 (1,5"x0.095") o 40 x 2,0 (1,6"x0.083")	Semiarcos laterales y otras partes de la estructura de seguridad (a menos que se especifique otra cosa en los artículos anteriores)

Nota: Para un acero no aleado, el contenido máximo de aditivos es de 1,7% para manganeso y de 0,6% para otros elementos. Al seleccionar el acero, debe prestarse atención a la obtención de buenas propiedades de elongación y adecuadas características de soldabilidad.

El curvado del tubo debe hacerse en frío con un radio de curvatura (medido en el eje del tubo) de, al menos, 3 veces el diámetro.

Si el tubo se ovaliza durante esta operación la relación entre el diámetro menor y mayor no será inferior a 0,9.

La superficie al nivel de los ángulos debe ser uniforme sin ondulaciones ni fisuras.

8.3.4 Indicaciones para la soldadura:

Deberán cubrir todo el perímetro del tubo.

Todas las soldaduras deben ser de la mejor calidad posible y de una penetración total (preferentemente usando soldadura al arco en atmósfera de gas inerte).

Aunque una buena apariencia exterior no garantiza necesariamente la calidad de la soldadura, una soldadura de mala apariencia no será nunca señal de un buen trabajo.

En el caso de utilizar acero tratado térmicamente deben seguirse las instrucciones del fabricante (electrodos especiales, soldadura en atmósfera inerte).

8.3.3 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 seamless unalloyed carbon steel (see below) containing a maximum of 0.3 % of carbon	350 N/mm ²	45 x 2.5 (1.75"x0.095") or 50 x 2.0 (2.0"x0.083")	Main rollbar (Drawings 253-1 y 253-3) or Lateral rollbars and rear transversal member (Drawing 253-2) according to construction
		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)

Note: For an 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.

8.3.4 Guidance on welding:

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

All welding must be of the highest possible quality with full penetration and preferably using a gas-shielded arc.

Although good external appearance of a weld does not necessarily guarantee its quality, poor looking welds are never a sign of good workmanship.

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

8.3.5 Revestimiento protector:

En los lugares donde los cuerpos de los ocupantes puedan entrar en contacto con la estructura de seguridad debe instalarse un revestimiento protector no inflamable.

En aquellos puntos en los que los cascos de los ocupantes pudieran entrar en contacto con la estructura de seguridad, el revestimiento debe cumplir con la Norma FIA 8857-2001, tipo A (ver la Lista Técnica nº 23 "Revestimiento de Arco de Seguridad Homologado por la FIA") y debe estar fijada permanentemente a la estructura.

Aplicación: Para todas las categorías.

ARTÍCULO 9: VISIÓN HACIA ATRÁS

La visión hacia atrás debe estar asegurada por dos retrovisores exteriores (uno en el lado derecho y otro en el izquierdo). Esos retrovisores pueden ser los de serie.

Cada retrovisor debe tener al menos una superficie de cristal de espejo de 90 cm².

El retrovisor interior es opcional.

Aplicación: Grupos N, A, R, **Súper 2000 Rallyes y WRC**. Para Súper Producción véase el reglamento específico.

Un recorte sobre el cuerpo del retrovisor (máximo 25 cm² por retrovisor) se autoriza para ventilación del habitáculo.

Aplicación: Sólo en rallyes, Grupos N, A, **Súper 2000 Rallyes y WRC**.

ARTÍCULO 10: ANILLA PARA REMOLQUE

Todos los vehículos deben estar equipados con una anilla de remolque delantera y otra trasera en todas las **competiciones**. Este enganche solo se usará si el vehículo puede moverse libremente.

Debe ser fácilmente visible y estar pintada en amarillo, rojo o naranja.

ARTÍCULO 11: LUNAS Y REDES**Lunas.**

Todas las lunas deben estar certificadas para su uso en carretera, dando fe su marcado.

Para vehículos de 4 o 5 puertas, se puede colocar una pieza intermedia entre la parte superior de la ventana y la de la abertura en la puerta para la ventana, siempre que no tenga otra función que ventilar el habitáculo y que no sobresalga más allá del perímetro de la superficie exterior de la ventana.

El parabrisas será de vidrio laminado.

Se puede instalar una o varias láminas transparentes o tintadas (espesor máximo total de 400 micras) en la superficie externa, salvo que esté prohibido por el reglamento de tráfico del país por donde esté pasando la **competición**.

Se autoriza una banda parasol, a condición de que permita a los ocupantes ver las señales de tráfico (semáforos, señales...).

El uso de láminas tintadas y/o láminas de seguridad se autoriza en las ventanas laterales y en la luna trasera. En ese caso, deben permitir a una persona situada a 5m del vehículo ver al conductor así como el contenido del vehículo.

Sólo en rallyes:

Si no se utilizan láminas plateadas o tintadas o si las ventanillas laterales o el techo solar no están hechos de cristal laminado es obligatorio el uso de láminas antidesintegración incoloras en las ventanillas laterales y en el techo solar.

El espesor de dichas láminas no debe ser superior a 100 micras.

El uso de láminas plateadas o tintadas se autoriza en las ventanas laterales, en la luna trasera y en el techo solar, bajo las siguientes condiciones:

- Las láminas plateadas o tintadas colocadas en las ventanas laterales delanteras y traseras deben tener una apertura equivalente a la superficie de un círculo de 70 mm de diámetro para que se pueda ver desde el exterior tanto al piloto como el contenido del vehículo.

- Esta autorización debe mencionarse en el reglamento particular de la **competición**.

Aplicación: Grupo N, A, **R**.

Redes.

Para **competiciones** de circuito, el uso de redes fijadas a la estructura de seguridad es obligatorio.

Estas redes deben tener las siguientes características:

8.3.5 Protective padding:

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

Where the occupants' crash helmets could come into contact with the safety cage, the padding must comply with FIA standard 8857-2001, type A (see technical list nº23 "Roll Cage Padding Homologated by the FIA") and must be permanently fixed to the cage.

Application: For all categories.

ARTICLE 9: REAR VIEW

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.

Each rear-view mirror must have a reflecting surface of at least 90 cm².

An inside rear-view mirror is optional.

Application: Groups N, A, R, **Super 2000 Rallyes and WRC**

A cut-out (maximum surface 25 cm² per mirror) is authorised in the rear view mirror housing for cockpit ventilation.

Application: only in rallyes, Groups N, A, R, **Super 2000 Rallyes and WRC**.

ARTICLE 10: TOWING-EYE

All cars must be equipped with a rear and front towing-eye for all **competitions**.

This towing-eye will only be used if the car can move freely.

It must be clearly visible and painted in yellow, red or orange.

ARTICLE 11: WINDOWS / NETS**Windows.**

The windows must be certified for road use, their marking standing as proof.

For cars with 4 or 5 doors, an intermediate part may be fitted between the upper part of the window and the upper part of the rear door window opening, provided that it has no function other than to ventilate the cockpit and that it does not protrude beyond the perimeter of the exterior surface of the window.

The windshield must be made of laminated glass.

It may be fitted with one or several transparent and colourless films (maximum total thickness of 400 microns) on its outer surface, unless this is forbidden by the traffic regulations of the country(ies) through which the **competition** is run.

A sun strip for the windscreen is authorised, on condition that it allows the occupants to see the road signs (traffic lights, traffic signs...).

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.

In rallyes only:

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.

The thickness of these films must not be greater than 100microns.

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:

-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**.

Application: Groups N, A, **R**.

Nets.

For **competitions** on circuits, the use of nets affixed to the safety roll-cage is mandatory.

These nets must have the following characteristics:

- Anchura mínima de las bandas: 19 mm.
 - Tamaño mínimo de las aberturas: 25 x 25 mm
 - Tamaño máximo de las aberturas: 60 x 60 mm
 Y deben recubrir la abertura de la ventanilla hasta el centro del volante.

ARTÍCULO 12: FIJACIONES DE SEGURIDAD DEL PARABRISAS

Estos elementos pueden usarse libremente.

Aplicación: Grupos N, A, R.

ARTÍCULO 13: CORTACORRIENTES

El cortacorrientes general debe cortar todos los circuitos eléctricos (batería, alternador o dinamo, luces, claxon, encendido, controles eléctricos, etc.), y debe parar el motor.

Para motores diesel que no tengan inyectores controlados electrónicamente, el cortacorrientes debe estar conectado a un dispositivo que interrumpa la admisión del motor.

Debe ser un modelo antideflagrante y debe ser accesible desde el interior y desde el exterior del vehículo.

En el exterior, el sistema de accionamiento del cortacorrientes debe estar situado, obligatoriamente, en la parte inferior de uno de los montantes del parabrisas en los vehículos cerrados. Debe estar marcado por un rayo rojo en un triángulo azul con el borde blanco y una base de, al menos, 12 cm.

Este accionamiento exterior solo afecta a vehículos cerrados.

Aplicación: Instalación obligatoria para todos los vehículos que participen en carreras de velocidad en circuito o montaña. Montaje recomendado para otras competiciones.

ARTÍCULO 14: DEPÓSITOS DE SEGURIDAD APROBADOS POR LA FIA

En el caso de que un concursante utilice un depósito de combustible de seguridad, este deberá provenir de un fabricante aprobado por la FIA.

Con el fin de obtener la aprobación de la FIA, un fabricante deberá haber probado la calidad constante de sus productos y su conformidad con las especificaciones aprobadas por la FIA.

Los constructores de depósitos aprobados por la FIA, se comprometen a suministrar a sus clientes, exclusivamente, depósitos que cumplan con las normas aprobadas.

Con este fin, sobre cada depósito suministrado debe marcarse el nombre del fabricante, las especificaciones exactas según las cuales se ha fabricado este depósito, el número de homologación, la fecha de caducidad y el número de serie.

El proceso de marcaje debe ser indeleble y debe ser aprobado con antelación por la FIA de acuerdo a la norma existente.

14.1 Especificaciones técnicas

La FIA se reserva el derecho de aprobar cualquier otro conjunto de especificaciones técnicas tras estudiar el expediente proporcionado por los fabricantes interesados.

14.2 Especificaciones FT3 1999, FT3.5 ó FT5

Las especificaciones técnicas para estos depósitos están disponibles, bajo petición, en la Secretaría de la FIA.

14.3 Envejecimiento de los depósitos

El envejecimiento de los depósitos flexibles implica una considerable reducción de sus propiedades físicas después de 5 años aproximadamente.

No debe utilizarse ningún depósito más de 5 años después de su fecha de fabricación, excepto si es inspeccionado y revalidado por el fabricante durante un período de hasta otros dos años.

Se debe instalar en el protector de los depósitos de FT3 1999, FT3.5 o FT5, una carcasa a prueba de fugas, hecha de material no inflamable, fácilmente accesible y desmontable únicamente mediante el uso de herramientas, para permitir la verificación de la fecha de caducidad.

14.4 Aplicación de estas especificaciones

Los vehículos de Grupo N y Grupo A podrán estar equipados con un depósito de seguridad FT3 1999, FT3.5 ó FT5 si las modificaciones exigidas en el vehículo no sobrepasan aquellas permitidas por el reglamento.

Se recomienda la utilización de espuma de seguridad en los depósitos FT3 1999, FT3.5 ó FT5.

14.5 Depósitos de combustible con cuellos de llenado, grupos A y N

- 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.
 and must close up the window opening to the centre of the steering wheel.

ARTICLE 12: SAFETY FIXING DEVICES FOR WINDSHIELD

Such devices may be used freely.

Application: Groups N, A, R.

ARTICLE 13: GENERAL CIRCUIT BREAKER

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

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

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

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

This outside triggering system only concerns closed cars.

Application: Compulsory fitting for all cars taking part in speed races on circuits or hill-climbs. The fitting is recommended for other competitions.

ARTICLE 14: FIA APPROVED SAFETY FUEL TANKS

Whenever a competitor uses a safety fuel tank, it must come from a manufacturer approved by the FIA.

In order to obtain the FIA's agreement, a manufacturer must have proved the constant quality of its product and its compliance with the specifications approved by the FIA.

Safety tank manufacturers recognised by the FIA must undertake to deliver to their customers exclusively tanks complying with the norms approved.

To this end, on each tank delivered the name of the manufacturer, the exact specifications according to which this tank has been manufactured, the homologation date the date of the end of validity, and the series number, must be marked.

The marking process must be indelible and must have been approved beforehand by the FIA according to the prevailing standard.

14.1 Technical specifications

The FIA reserves the right to approve any other set of technical specifications after study of the dossier submitted by the manufacturers concerned.

14.2 Specifications FT3 1999, FT3.5 or FT5

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

14.3 Ageing of tanks

The ageing of safety tanks entails a considerable reduction in the strength characteristics after approximately five years.

No bladder must 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 FT3 1999, FT3.5 or FT5 tanks, in order to allow the checking of the validity expiry date.

14.4 Applications of these specifications

Group N and Group A cars may be equipped with an FT3 1999, FT3.5 or FT5 safety fuel tank if the modifications necessary do not exceed those allowed by the regulations.

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

14.5 Fuel tanks with filler necks, Groups A and N

Todos los vehículos equipados con un depósito de combustible con un cuello de llenado que pase por el habitáculo, deben estar equipados con una válvula de no retorno homologada por la FIA. Esta válvula, del tipo de “una o dos compuertas”, debe instalarse en el cuello de llenado por el lado del depósito. El cuello de llenado, se define como el elemento usado para conducir el combustible desde el orificio de llenado del vehículo hasta el interior del depósito.

ARTÍCULO 15: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Debe colocarse una mampara de protección eficaz entre el motor y los asientos de los ocupantes, con el fin de evitar el paso directo de las llamas en caso de incendio. Si esta pantalla estuviera constituida por los asientos traseros, es recomendable recubrirlos con un material ignífugo.

ARTÍCULO 16: ASIENTOS, PUNTOS DE ANCLAJE Y SOPORTES

Si se cambian las fijaciones o los soportes de origen, las nuevas piezas deben estar aprobadas por el fabricante del asiento para esa aplicación, o bien, cumplir con las siguientes especificaciones mencionadas a continuación:

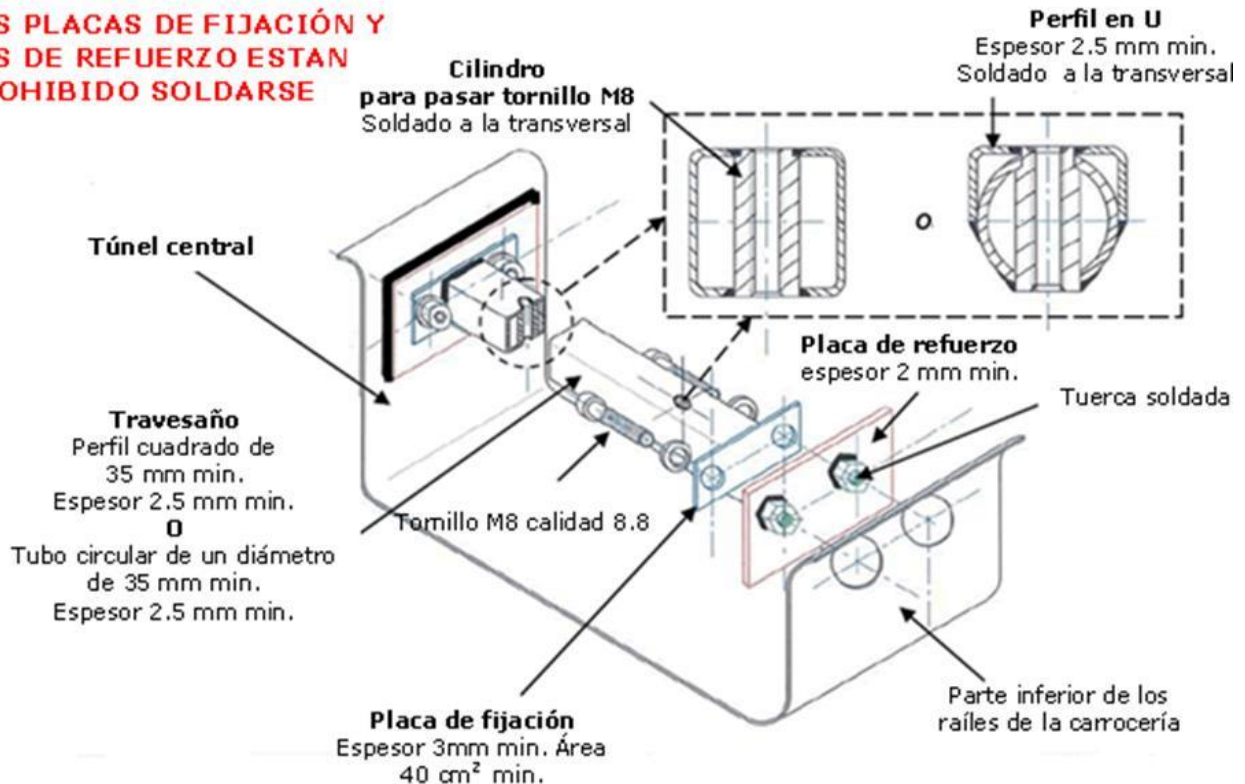
1) Anclajes para fijación de soportes de asiento:

El soporte de los asientos debe estar fijado:

- Sobre los anclajes de los asientos utilizados en el vehículo de origen.
- Sobre los anclajes homologados por el constructor en el kit de la Variante Opción (en este caso los anclajes de origen podrán ser suprimidos)
- Sobre los anclajes para la fijación de los asientos conforme al dibujo 253-65B.

Los soportes de los asientos deben fijarse a los de fijación de los asientos por medio de 4 bulones mínimo por asiento de 8 mm de diámetro como mínimo.

LAS PLACAS DE FIJACIÓN Y LAS DE REFUERZO ESTAN PROHIBIDO SOLDARSE



253-65B

INSTRUCCIONES DE MONTAJE

- 1- Taladrar orificios (diámetro superior en el perímetro de las tuercas) en la base de la caja y la pared del túnel central.
- 2- Soldar las tuercas en las contraplacas y, a continuación, soldarlas a la base de la caja y la pared del túnel central.
- 3- Soldar los 2 insertos roscados en el travesaño y, a continuación, soldar las 2 pletinas en los extremos del mismo.
- 4- Fijar el conjunto mediante los 4 tornillos M8 clase 8.8 que se atornillarán en las tuercas soldadas.

2) Fijación de los soportes de asientos directamente

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.

ARTICLE 15: PROTECTION AGAINST FIRE

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.

ARTICLE 16: SEATS, ANCHORAGE POINTS AND SUPPORTS

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:

1) Anchorage points for fixing the seat supports:

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.

FITTING INSTRUCTIONS

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

2) Fixing of the seat supports directly onto the

sobre la carrocería/chasis

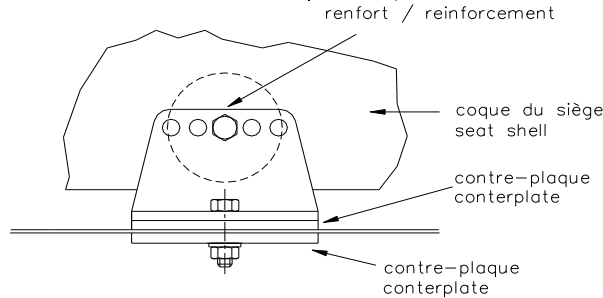
Las fijaciones entre la carrocería/chasis deben estar compuestas como mínimo de 4 sujeciones por asiento usando tornillos de un diámetro mínimo de 8 mm y placas de refuerzo, de acuerdo al dibujo 253-65.

El área de contacto mínima entre el soporte, chasis/carrocería y contraplaca es 40 cm² por cada fijación.

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) Si se utilizan sistemas de liberación rápida, estos deben ser capaces de resistir fuerzas verticales y horizontales de 18.000 N, no aplicadas de forma simultánea.

Si se usan railes para el reglaje del asiento, deben ser los suministrados originalmente con el vehículo homologado o con el asiento.

4) La fijación entre el asiento y los soportes debe estar compuesta de cuatro sujeciones, 2 delanteras y 2 en la parte trasera del asiento, usando tornillos de un diámetro mínimo de 8 mm y refuerzos integrados en el asiento.

Cada sujeción deberá poder resistir una carga de 15.000 N aplicada en cualquier dirección.

5) El espesor mínimo de los soportes y de las contraplacas es de 3 mm para el acero y 5 mm para materiales de aleación ligera.

La dimensión longitudinal mínima de cada soporte es de 6 cm.

6) Si hay un cojín entre el asiento homologado y el ocupante, su máximo espesor será de 50mm.

Todos los asientos de los ocupantes deben ser homologados por la FIA (norma 8855/1999 o 8862/2009), y sin modificar.

- Asientos de acuerdo a la norma FIA 8855/1999:

El límite de uso es de 5 años a partir de la fecha de fabricación indicada en la etiqueta obligatoria.

Una extensión de otros 2 años puede ser autorizada por el fabricante y debe ser indicada por una etiqueta adicional.

- Asientos de acuerdo a la norma FIA 8862/2009:

El límite de uso es de 10 años a partir del año de fabricación. El uso de soportes homologados con el asiento es obligatorio.

Únicamente para rallyes, se pueden usar los asientos con los soportes homologados por el fabricante del coche en una Variante Opción.

ARTÍCULO 17: VÁLVULAS DE SOBREPRESIÓN

Las válvulas de sobrepresión sobre las ruedas están prohibidas.

3) 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.

4) 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.

5) 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.

6) 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 standard), and not modified.

- Seats in compliance with 8855/1999 FIA standard:

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

The use of supports homologated with the seat is compulsory.

For Rallyes only, seats may be used with supports homologated by the car manufacturers in option variant.

ARTICLE 17: PRESSURE CONTROL VALVES

Pressure control valves on the wheels are forbidden.

ART. 18 EXIGENCES SPECIFIQUES AUX VEHICULES A PROPULSION ELECTRIQUE	SPECIFIC REQUIREMENTS FOR ELECTRICALLY-POWERED VEHICLES
<p>18.1 Sécurité électrique générale</p> <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 (2.9).</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>	<p>General electrical safety</p> <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 (2.9) 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>

- isolation principale des pièces sous tension (2.15) ;
- barrières/enveloppes empêchant l'accès aux pièces sous tension.

Les barrières/enveloppes peuvent être conductrices ou non-conductrices.

- 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 see 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.

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

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

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



Dessin 1 / Figure 1

Signalisation des composants et circuits de classe de tension B / Marking of voltage class B components and circuits

- 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.

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

18.2 Protection des câbles, canalisations, connecteurs, interrupteurs, équipements électriques

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

- 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.
- 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 (3.4.2) 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.
- c) Une fiche mâle ne doit physiquement pouvoir s'emboîter qu'avec la prise femelle appropriée parmi les prises disponibles.

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

The voltage class B components and wiring shall comply with the applicable sections of IEC 60664 on clearances, creepage distances (3.4.2) and solid insulation; or meet the withstand voltage capability according to the withstand voltage test given in ISO/DIS 6469-3.2:2010.

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

18.3 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.
- 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.
- c) Un crash-test avec un RESS factice est obligatoire. Ce dernier doit avoir un poids et une rigidité identiques à ceux

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

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

A crash test with a dummy RESS is mandatory. The dummy must have an identical weight and stiffness as the original

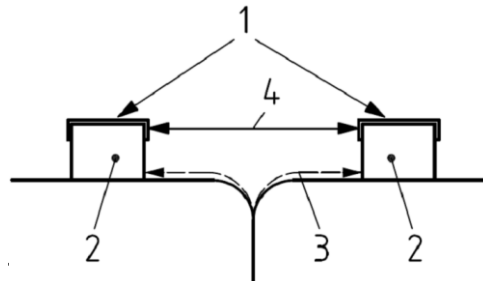
<p>du RESS original. Il doit inclure tous les composants excepté les éléments de batterie, qui doivent être remplacés par des éléments factices de la même taille et de la même densité que les éléments.</p> <p>d) Le constructeur du véhicule doit prouver, par quelque moyen que ce soit, que le RESS installé dans le véhicule a été conçu de sorte que même en cas d'accident :</p> <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. <p>e) Les conditions du crash-test sont définies dans la classe respective et par la FIA.</p> <p>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.</p> <p>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'emballage thermique (données communiquées par le fournisseur d'éléments). Les gaz doivent être évacués à l'arrière de la voiture.</p> <p>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,...).</p> <p>i) Le RESS doit comprendre deux systèmes indépendants pour éviter la surtension.</p> <p>j) Toutes les pièces conductrices apparentes du RESS et des câblages doivent avoir une double isolation.</p> <p>k) Sur chaque compartiment du circuit électrique devra apparaître le symbole avertisseur de "Haute Tension" (voir 3.1e).</p> <p>l) L'isolation des câbles doit avoir une température de service comprise entre -20 °C et +150 °C.</p>	<p>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.</p> <p>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:</p> <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. <p>Crash test standards are defined in the respective class and by the FIA</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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,...).</p> <p>The RESS must include two independent systems to prevent overcurrent.</p> <p>All accessible conductive parts of the RESS and of the wiring must have double isolation.</p> <p>On each compartment belonging to the Power Circuit the symbols warning of "High Voltage" must be displayed (see 3.1 e).</p> <p>Cable insulation must have a service temperature rating of at least -20 °C to +150 °C.</p>
<p>18.4.2 Distance d'isolement dans l'air et ligne de fuite électrique</p> <p>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 (2.16), en raison du risque de fuite de l'électrolyte ou du diélectrique dans des conditions normales de fonctionnement (voir Figure 2).</p> <p>Cette disposition ne s'applique pas aux tensions de service maximales (2.8) du circuit (2.13) inférieures à 60 V DC.</p> <p>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.</p> <p>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) :</p> <p>a) Dans le cas d'une ligne de fuite électrique entre deux bornes de connexion du RESS :</p> <p>d $0.25 U + 5$, où :</p> <p>d est la ligne de fuite électrique mesurée sur le RESS soumis à l'essai, en millimètres (mm) ;</p>	<p>Clearance and creepage distance</p> <p>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 (2.16), due to the risk of electrolyte or dielectric medium spillage from leakage under normal operating conditions (see Figure 2).</p> <p>This sub-clause does not apply to maximum working voltages (2.8) of the Power Circuit (2.13) lower than 60 V DC.</p> <p>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.</p> <p>If electrolyte leakage could occur, it is recommended that the creepage distance (2.12) be as follows (see Figure 2):</p> <p>In the case of a creepage distance between two RESS connection terminals:</p> <p>d $0.25 U + 5$, where:</p> <p>d is the creepage distance measured on the tested RESS, in millimetres (mm);</p>

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 (2.15) et la terre du châssis électrique (2.14) : $d \geq 0.125 U + 5$, 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 (2.11) entre les surfaces conductrices doit être d'au moins 2,5 mm.

U is the maximum working voltage between the two RESS connection terminals, in volts (V).

- In the case of a creepage distance between live parts (2.15) and the electric chassis ground (2.14):
- $d \geq 0.125 U + 5$, 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 (2.11) 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
 - Hydrure métallique de Nickel
 - Lithium (Lithium-Ion et Lithium-Polymère).

- The basic chemistry and safety requirements of the battery must be given to the FIA three months in advance of the first **competition** in which it is to be used, if its chemistry does not belong to the list below:
- Lead-Acid
 - Zinc-Bromium
 - Nickel-Metal-Hydride
 - Lithium (Lithium-Ion and Lithium-Polymer)

- b) Toute modification d'un élément, d'un module ou d'un châssis de batterie homologué est interdite.
- c) Pour les batteries Plomb-Acide, seuls les types régulés à l'aide d'une valve (types gel) sont autorisés.
- d) Les batteries Lithium doivent être équipées d'un système de gestion des batteries. Les dispositions spécifiques sont énoncées à l'Article 3.4.4.2.
- e) Le concurrent doit fournir les documents remis par le fabricant de l'élément et du châssis de batterie (module) spécifiant les données utiles.
- f) Le fournisseur de l'élément doit fournir les instructions de sécurité pour l'électrochimie donnée.
- g) La sécurité de l'élément en combinaison avec un système de gestion des batteries (3.4.4.2) est requise si l'élément doit avoir une certification ONU pour le transport aérien.
- h) Le concurrent doit fournir un plan d'intervention indiquant comment manier le châssis de batterie en cas de surchauffe (incendie) et de choc.

- No modification to a battery cell itself or to a homologated module or pack is permitted.
- For lead-acid batteries, only valve-regulated types (gel-types) are permitted.
- Lithium batteries must be equipped with a battery management system. The specific provisions are set out in Article 3.4.4.2.
- The competitor has to supply documents from the cell and pack (module) producer specifying safety relevant data.
- The cell supplier must provide the safety instructions for the specific cell chemistry.
- The safety of the cell in combination with a Battery Management System (3.4.4.2) is required if the cell needs to have a UN certification for air transportation.
- The competitor has to supply a contingency plan describing how to handle the battery pack in case of overheating (fire) and crash.

18.4.4.2 Système de gestion des batteries

Battery Management System

<p>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.</p> <p>b) Le BMS doit, en général, être approprié à la chimie de la batterie, comme recommandé par le fabricant des éléments de batterie.</p> <p>c) Pour les éléments sujets à l'emballage thermique, il est strictement interdit de les utiliser (modules) hors des spécifications établies par leur fabricant.</p> <p>d) Le contrôle de la température doit être prévu dans le système de gestion des batteries afin d'empêcher tout emballage thermique lors d'une surcharge ou d'une défaillance des batteries.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>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.</p> <p>The BMS must, in general, be appropriate for the battery chemistry, as recommended by the cell manufacturer.</p> <p>For cells prone to thermal runaway it is strictly prohibited to operate the cells (modules) outside the specifications established by the cell manufacturer.</p> <p>Temperature control must be considered in the battery management system to prevent thermal runaway during overload or battery failure.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>18.4.5 Dispositions spécifiques aux ultra (super) condensateurs</p>	<p>Specific provisions for Ultra (Super) Capacitors</p>
<p>a) Le concurrent doit fournir les documents relatifs au type du condensateur.</p> <p>b) Aucune modification du condensateur lui-même ou d'un module ou châssis de batterie homologué n'est autorisée.</p> <p>c) Le concurrent doit fournir les documents relatifs à la sécurité remis par le fabricant du condensateur et du châssis de batterie (module).</p> <p>d) Le concurrent doit fournir un plan d'intervention indiquant comment manier le châssis de batterie en cas de surchauffe (incendie) ou de choc.</p>	<p>The competitor has to supply documents about the capacitor type.</p> <p>No modification to a capacitor itself or to a homologated module or pack is allowed.</p> <p>The competitor has to supply safety related documents from the capacitor and pack (module) producer.</p> <p>The competitor has to supply a contingency plan describing how to handle the pack in case of overheating (fire) or crash.</p>
<p>18.4.6 Dispositions spécifiques aux volants d'inertie</p>	<p>Specific provisions for Flywheel Systems</p>
<p>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 du rotor à vitesse maximale.</p> <p>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.</p> <p>c) Le concurrent doit fournir les documents relatifs à la sécurité remis par le fabricant du volant d'inertie.</p>	<p>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.</p> <p>Driver (and co-driver) safety has to be guaranteed by the competitor under all vehicle conditions, even if subjected to a crash.</p> <p>The competitor has to supply safety related documents from the flywheel producer.</p>
<p>18.5 Electronique de puissance</p>	<p>Power electronics</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>18.6 Moteurs électriques</p>	<p>Electric motors</p>
<p>18.6.1 Couplage capacitif</p>	<p>Capacitive coupling</p>
<p>a) Les couplages capacitifs entre un potentiel de classe de tension B (2.9) et un châssis électrique (2.14) résultent en général de condensateurs Y, utilisés pour des raisons de CEM, ou de couplages capacitifs parasites. Selon la norme ISO/DIS 6469-3.2:2010 :</p>	<p>Capacitive couplings between a voltage class B (2.9) potential and electric chassis (2.14) usually result from Y capacitors, used for EMC reasons, or parasitic capacitive couplings. ISO/DIS 6469-3.2:2010 constitutes:</p>

- 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 (2.15) et le châssis électrique (2.14) doit être < 0,2 joule à sa tension de service maximale (2.8). 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 (2.15) and the electric chassis (2.14) shall be < 0.2 Joule at its maximum working voltage (2.8). 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 iac 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 iac 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:

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

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

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

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

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

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.

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.

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

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

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

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

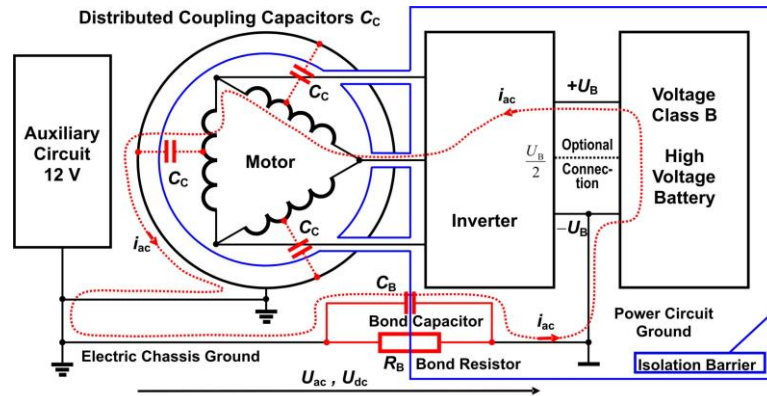
The bond resistor RB (see Figure 3, Figure 4 and Figure 5, optionally:

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

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 RB1 et RB2 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".

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 RB1 and RB2 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".

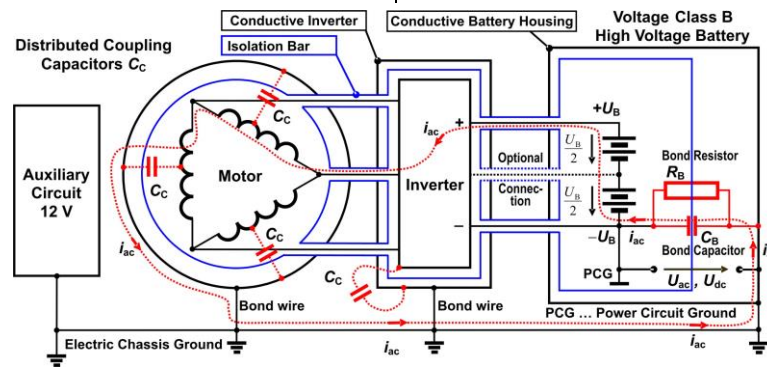
- e) Le constructeur peut proposer sa propre solution technique qui devra être approuvée par la FIA. Manufacturer can propose its own technical solution that should be approved by FIA.



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.

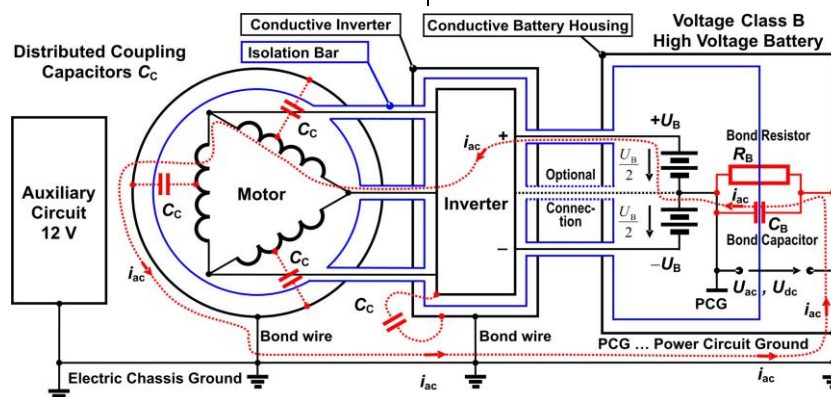
Non-conductive inverter case and battery compartment. Due to distributed capacitances between stator windings, rotor and case capacitive coupling results in an AC current i_{ac} flow across the isolation barrier between the Power Circuit and the electric chassis. A bond capacitor C_B of an adequate size 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_B sont connectés de la masse du châssis électrique à la masse du circuit électrique, soit dans ce cas batterie moins $-U_B$.

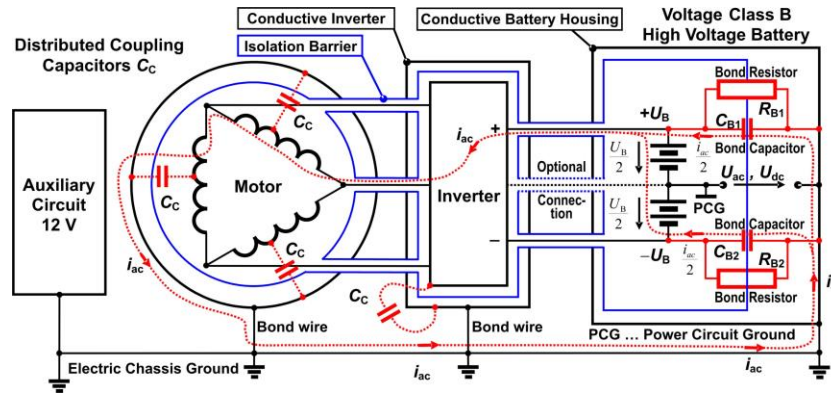
The conductive inverter case and battery compartment is bonded to the Electrical Chassis Ground. The bond resistor R_B and capacitor C_B are connected from the Electrical Chassis Ground to the Power Circuit Ground, which is, in this case, the battery minus $-U_B$.



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 $+U_B$.

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, 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 .
- 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.
- 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.
- 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.

Protection against electrical shock

- In no part of the electrical equipment may there be voltage exceeding voltage class B (2.9) limits.
- ISO/DIS 6469-3.2:2010 constitutes: As a general rule, exposed conductive parts of voltage class B electric equipment, including exposed conductive barriers/enclosures, shall be bonded to the electric chassis for potential equalization according to the following requirements:
- All components forming the potential equalization current path (conductors, connections) shall withstand the maximum current in a single failure situation.
 - The resistance of the potential equalization path between any two exposed conductive parts of the voltage class B electric circuit, which can be touched simultaneously by a person, shall not exceed 0.1 Ω .

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

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

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

18.8 Liaison équipotentielle

- 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.
- 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

Equipotential bonding

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

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

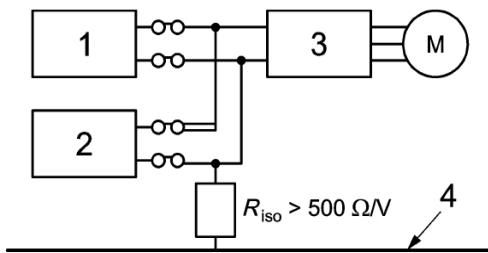
secours.

- c) Tous les composants nécessitant une liaison équipotentielle seront connectés au point principal de masse (2.14.1) 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.
- 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.

18.9 Exigences relatives à la résistance d'isolement

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 (2.8).

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.



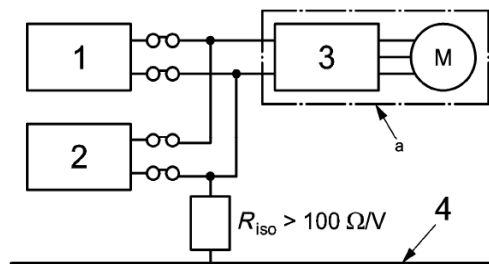
Any components that require equipotential bonding will be connected to the Main Ground Point (2.14.1) with a resistance to prevent a dangerous touch voltage (30 V AC) given an AC coupling fault at a certain level of parasitic capacitance.

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.

Isolation resistance requirements

ISO/DIS 6469-3.2:2010 constitutes: If the protection measures chosen require a minimum isolation resistance, it shall be at least 100 Ω/V for DC circuits and at least 500 Ω/V for AC circuits. The reference shall be the maximum working voltage (2.8).

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



- 1 Système / Fuel cell system,
- 2 Batterie / Traction battery,
- 3 / inverter,
- 4 Châssis Véhicule Electrique / Vehicle electric chassis,
- A Circuit / AC circuit

Dessin 7 / Figure 7

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

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

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

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 :

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 : 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 en 3.9.1 est appliquée au circuit AC.

- 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 3.9.1 is applied to the AC circuit.

18.9.1 Mesures de protection supplémentaires pour le circuit AC

Additional protection measures for the AC circuit

Les mesures suivantes, prises isolément ou combinées, en complément ou à la place des mesures de protection élémentaires décrites en (3.1), 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) :

One or a combination of the following measures, in addition to or instead of the basic protection measures as described in (3.1), 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):

- Ajout d'une ou plusieurs couches d'isolant,

- Addition of one or more layers of insulation, barriers, and/or enclosures.

<p>barrières et/ou enveloppes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>NOTE : Les barrières/enveloppes rigides comprennent (notamment) des enveloppes de régulation de puissance, carters 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Double or reinforced insulation instead of basic insulation. - Rigid barriers/enclosures with sufficient mechanical robustness and durability, over the vehicle service life. <p>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.</p>
<p>18.10 Surveillance de l'isolation entre le châssis et le circuit électrique</p> <p>a) Un système de surveillance de l'isolation doit être utilisé pour contrôler le statut de la barrière d'isolation entre le système de classe de tension B (2.9) et le châssis.</p> <p>b) Ce système de surveillance doit mesurer la résistance d'isolement DC Riso entre les pièces conductrices du châssis (carrosserie) et le circuit de classe de tension B connecté électriquement. La résistance d'isolement minimale Riso est donnée au paragraphe 3.9. La réaction du système dans le cas où un défaut d'isolation 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.</p> <p>c) Un exemple de dispositif destiné à protéger les personnes contre les chocs électriques DC ???.</p> <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 Riso du système de classe de tension B connecté électriquement par rapport au châssis électrique ; - la résistance d'isolement Riso du RESS lorsqu'il est déconnecté du circuit électrique. 	<p>Isolation surveillance between chassis and Power Circuit</p> <p>An isolation surveillance system must be used to monitor the status of the isolation barrier between the voltage class B (2.9) system and the chassis.</p> <p>The surveillance system must measure the DC insulation resistance Riso between the conductive parts of the chassis (body) and the entire conductively connected voltage class B circuit. The minimum insulation resistance Riso is given in paragraph 3.9.</p> <p>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.</p> <p>A device to protect people against electric DC shocks is ??????</p> <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 Riso of the entire conductively connected voltage class B system referred to the electric chassis; - the isolation resistance Riso of the RESS when disconnected from the Power Circuit.
<p>18.11 Circuit électrique</p> <p>Dans les cas où la tension du circuit électrique (2.13) appartient à la classe de tension B (2.9), 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 (2.13) belongs to voltage class B (2.9), this Power Circuit must be electrically separated from the chassis (body) and from the Auxiliary Circuit by adequate insulators.</p>
<p>18.12 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>
<p>18.13 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 répertoriés 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 (3.10) 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 (2.9), non protégés par des</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 (3.10) will serve as trigger device for an isolation fault.</p> <p>The outer covering of cables and harness for voltage class B (2.9) circuits, not within enclosures or behind barriers shall</p>

enveloppes ou des barrières, doit être marquée en orange.	be marked in orange.
NOTE 1 : Les connecteurs de classe de tension B peuvent être identifiés par les harnais auxquels ils sont fixés.	NOTE 1: Voltage class B connectors may be identified by the harnesses to which the connector is attached.
NOTE 2 : 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.	NOTE 2: Specifications of orange colour are given e.g. in ISO/DIS 14572:2010, in US (8.75R5.75/12.5) and in Japan (8.8R5.8/12.5) according to the Munsell colour system.
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.	Power Circuit wires exposed to stress (e.g. mechanical, thermal, vibration, etc.) must be secured within proper cable guides, enclosures and insulating conduits.
18.14 Connecteurs du circuit électrique, contacts avancés, déconnexion automatique, etc.	Power Circuit connectors, leading contacts, automatic disconnection, etc.
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 découplé, 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 découplé, 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.	Power Circuit connectors must not have live contacts on either the plug or the receptacle unless they are correctly mated. An automatic system must detect if a Power Circuit connector is de-mated, for example with shorter alarm contacts within the same connector, and inhibit/remove High Voltage from both the plug and the receptacle. If the connector was live when de-mated, the high voltage must be switched off immediately and any residual voltage on the contacts of both the plug and the receptacle discharged to a safe level within 2 seconds unless otherwise specified in the Vehicle Class. It is not permitted to have live terminals protected only by a removable connector cap.
b) L'étanchéité du connecteur fermé doit correspondre à la norme IP 67.	Connector environmental sealing to IP 67 in the mated condition.
c) L'étanchéité du connecteur ouvert doit correspondre à la norme IP 66 de sa face de contact jusqu'à l'assemblage avec le câble.	Connector environmental sealing to IP 66 from the contact face to 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).	Connector minimum dielectric withstands 1.5 kV at 98% relative humidity (RH) (to cater for environments with high humidity).
e) Le diélectrique du connecteur doit résister au minimum à 5 kV à 40% d'humidité relative.	Connector minimum dielectric withstands 5 kV at 40% RH.
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.	If fully shrouded "touchproof" contacts on both pin and socket, plug and receptacle connectors are required, it must be specified in the vehicle Class.
g) 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.	Minimum connector service current rating suitable for the average effective current, NOT maximum expected current in service. E.g. during a phase short circuit event.
h) La coque du connecteur doit pouvoir résister à des niveaux élevés de vibration.	Connector shell able to withstand high levels of 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.	Connector in service temperature rating of -20C to +150°C or greater to cater for air transportation and on-track running.
j) Il faudra prévoir un mécanisme pour le détensionnement et l'étanchéité de l'assemblage au câble.	Provide mechanism for provisioning strain relief and sealing to cable assembly.
k) En cas d'accident, la déconnexion 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.	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.
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.	All electrically live parts must be protected against accidental contact. Insulating material not having sufficient mechanical resistance, i.e. paint coating, enamel, oxides, fibre coatings (impregnated or not) or insulating tapes, are not allowed.
b) Chaque câble électrique doit être adapté au courant du circuit concerné et être correctement isolé.	Each electrical cable must be rated for the respective circuit current and must be insulated adequately.
c) Tous les câbles électriques devront être protégés des	All electrical cables must be protected from overcurrent

	surtensions en fonction de la capacité des conducteurs individuels.	faults according to the capacity of the individual conductors.
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. <ul style="list-style-type: none"> 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. 	Every part of the electrical equipment, including wires and cables, must have a minimum insulation resistance between all live components and the bodywork. <ul style="list-style-type: none"> For equipment belonging to the voltage class B system, the insulation resistance to the chassis must be at least 500 Ω/V (ISO/DIS 6469-3.2:2010). The measurement of the insulation resistance must be carried out using a DC voltage of at least 100 volts. Tests must be carried out to validate and quantify the insulation resistance of the vehicle in wet conditions.
18.16	Coupe-circuit général du pilote <p>Tous les véhicules de course doivent être équipés d'un coupe-circuit général du pilote.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le coupe-circuit général du pilote doit pouvoir être actionné par le pilote lorsque ce dernier est assis en position de conduite, les ceintures de sécurité attachées et le volant en place. Le coupe-circuit général du pilote doit être distinct du coupe-circuit général. 	Driver Master Switch <p>All racing vehicles must be equipped with a Driver Master Switch (DMS).</p> <ul style="list-style-type: none"> The DMS must be capable of being operated by the driver when seated in the driving position with the safety belts fastened and the steering wheel in place. The DMS must be separate from the General Circuit Breaker.
18.17	Coupe-circuit général <p>Tous les véhicules doivent être équipés d'un coupe-circuit général (2.13.3) 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.</p> <p>S'il est actionné, le coupe-circuit général DOIT instantanément :</p> <ul style="list-style-type: none"> isoler les pôles positif et négatif 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. <p>L'emplacement et le marquage du coupe-circuit général doivent être spécifiés dans la classe de véhicules.</p> <p>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.</p> <p>Chaque dispositif du coupe-circuit général utilisé pour isoler les pôles positif et négatif de chaque châssis de batterie doit faire partie de ce châssis de batterie.</p> <p>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.</p>	General Circuit Breaker <p>All vehicles must be equipped with a General Circuit Breaker (2.13.3) of a sufficient capacity. Care must be taken, however, that the installation of the circuit breaker does not result in the main electrical circuit being located close to the driver.</p> <p>If actuated the General Circuit Breaker MUST instantaneously:</p> <ul style="list-style-type: none"> isolate both + Ve and – Ve poles of each battery pack of the RESS from the remainder of the Power Circuit (RESS to the loads such as the power electronics and the electric motor), disable any torque production from any electric motor, enable the active discharge circuits within the Power Circuit, isolate the Auxiliary battery from the Auxiliary Circuit (Auxiliary battery and possibly the alternator from the loads such as lights, hooters, ignition, electrical controls, etc.), and immediately stop the internal combustion engine in a hybrid vehicle. <p>The location and marking of the General Circuit Breaker must be specified in the vehicle Class.</p> <p>If an automatic system for detecting a crash is specified in a vehicle Class it must automatically actuate the General Circuit Breaker.</p> <p>Each device of the General Circuit Breaker used to isolate +Ve and –Ve poles of each battery pack must be part of this battery pack.</p> <p>The electronics units (ECU,BMS,...) which control the General Circuit Breaker must stay alive at least 15 minutes after any opening of the General Circuit Breaker.</p>
18.18	Boutons "Arrêt d'Urgence" <p>Un bouton d'arrêt d'urgence (2.13.4) doit pouvoir être facilement actionné par le pilote lorsque ce dernier est assis en position de conduite, les ceintures de sécurité attachées et le volant en place.</p> <p>Au moins un bouton d'arrêt d'urgence doit pouvoir être actionné depuis l'extérieur du véhicule pour les voitures fermées.</p> <p>Les boutons d'arrêt d'urgence NE peuvent PAS être utilisés en tant que coupe-circuit général du pilote.</p> <p>Si la classe de véhicules le requiert, un bouton d'arrêt</p>	Emergency Stop Switches <p>One Emergency Stop Switch (2.13.4) must be easily operable by the driver when seated normally in the vehicle with belts fitted and the steering wheel in place;</p> <p>At least one Emergency Stop Switch must be operable from outside the vehicle for closed cars.</p> <p>The Emergency Stop Switches may NOT be used as the Driver Master Switch.</p> <p>If required by the Vehicle Class, an Emergency Stop Switch</p>

	d'urgence peut également actionner les extincteurs.	may also operate the fire extinguishers.
18.19	Protection de surintensité (fusibles)	Overcurrent trip (fuses)
a)	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.	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.
b)	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.	Fuses and circuit breakers (resettable electromechanical fuse) are acceptable overcurrent trips. Extra-fast electronic circuit fuses and fast fuses are appropriate types.
c)	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.	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.
d)	Les circuits de surtension ne devront en aucun cas remplacer le coupe-circuit général (bouton d'arrêt d'urgence).	Overcurrent trips must, under no circumstances, replace the General Circuit Breaker (emergency stop switch).
18.20	Unités de Charge	Charging units (off board)
a)	L'unité de charge isolée galvaniquement du secteur (chargeur) pour les véhicules électriques ou les véhicules hybrides rechargeables (voir Art. 2.2.2) doit répondre à tous les critères de sécurité figurant dans la réglementation applicable du pays dans lequel la compétition en question a lieu.	The mains galvanically isolated charging unit (charger) for electric or plug-in hybrid electric vehicles (see Art. 2.2.2) has to fulfil all safety provisions set out in the applicable rules in the country in which the respective competition takes place.
b)	Le chargeur doit être équipé d'un ou plusieurs fusibles pour protéger le(s) câble(s) de charge.	The charger must have a fuse (fuses) to protect the charging cable(s).
c)	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.)	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).
d)	Le déplacement de la voiture doit être automatiquement inhibé lorsqu'elle est connectée au réseau électrique.	Movement of the car must be automatically inhibited while connected to the grid.
e)	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.	DC charging cable connector(s) must be polarized and arranged so that incorrect polarity connection is impossible.
f)	L'interrupteur principal du chargeur doit déconnecter TOUS les conducteurs de courant.	The charger main switch must disconnect ALL power current-carrying supply conductors.
g)	Les défauts de mise à la terre du système de traction du véhicule doivent être contrôlés avant que le processus de charge ne commence.	The vehicle traction system must be checked for ground faults before charging commences.
h)	Le système de traction du véhicule ne doit pas être alimenté lorsque la batterie est sous charge.	The vehicle traction system must not be energized while the battery is under charge.
i)	Le chargement doit toujours être effectué sous la supervision du BMS (2.6.8).	Charging must always be done under the supervision of the BMS (2.6.8).
18.21	Batterie auxiliaire	Auxiliary battery
a)	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.	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.
b)	Si un convertisseur DC-DC alimenté par la batterie de traction (2.6.3) 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).	If a DC to DC converter powered by the traction battery (2.6.3) 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.

MODIFICACIONES APLICABLES A PARTIR DEL 01.01.2015	MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2015
<p>.....</p> <p>Arneses.</p> <p>.....</p> <p>Utilización de dos bandas para los hombros y una banda abdominal; puntos de anclaje a la carrocería: dos para la banda abdominal, dos para las bandas de los hombros. Estos arneses deben estar homologados por la FIA y cumplir con las Normas FIA nº 8853/98 o 8854/98. <u>El uso de arneses de seguridad en conformidad con la Norma 8853/98 de la FIA es obligatorio.</u> Además, los arneses utilizados en pruebas de circuito deben estar equipados de un sistema de apertura por hebilla giratoria.</p> <p>.....</p> <p>Instalación</p> <p>.....</p> <p>Las bandas de los hombros deben estar dirigidas hacia atrás y hacia abajo y deben instalarse de tal forma que no formen un ángulo mayor de 45° con la horizontal, a partir del borde superior del respaldo, aunque se recomienda que este ángulo no supere los 10°. Los ángulos máximos con relación al eje del asiento son 20° divergentes o convergentes <u>(las bandas de los hombros deben ser instaladas de manera que se crucen simétricamente con relación al eje central del asiento delantero.)</u> Si es posible, debe utilizarse el punto de anclaje originalmente previsto por el constructor sobre el montante C. Los puntos de anclaje que impliquen un ángulo con la horizontal más elevado no deberán usarse. En este caso, las bandas de los hombros de los arneses de 4 puntos podrán instalarse en los puntos de anclaje de las bandas abdominales de los asientos traseros instalados de origen por el constructor del vehículo. Para un arnés de 4 puntos, las bandas de los hombros deben instalarse de forma que se crucen simétricamente con relación al eje del asiento delantero. Las bandas abdominales y pélvicas no deben pasar sobre los lados del asiento ni a través del mismo, con el fin de envolver y sujetar la región pélvica sobre la mayor área posible.</p> <p>Las bandas abdominales deben ajustarse estrechamente en la unión de la cresta pélvica y la parte superior del muslo. Bajo ningún concepto deben utilizarse sobre la zona abdominal. Se debe evitar que las bandas se dañen al rozarse por el uso contra aristas vivas.</p> <p>- Si la instalación en los puntos de anclaje de serie fuese imposible para las bandas de los hombros y pélvicas, deben instalarse nuevos puntos de anclaje en la carrocería o el chasis, lo más cerca posible del eje de las ruedas traseras para las bandas de los hombros.</p> <p>Las bandas de los hombros pueden fijarse, igualmente, a la estructura de seguridad o a una barra de refuerzo por medio de un lazo, o bien, fijarse a los anclajes superiores de los cinturones traseros, o apoyarse o fijarse en un refuerzo transversal soldado a los tirantes longitudinales de la estructura (ver dibujo 253-66).</p>	<p>.....</p> <p>Belts</p> <p>.....</p> <p>Wearing of two shoulder straps and one lap strap ; anchorage points on the shell: two for the lap strap, two for the shoulder straps. These belts must be homologated by the FIA and comply with FIA standard n°8853/98 or 8854/98. <u>The use safety belts in compliance with 8853/98 FIA standard is compulsory.</u> Furthermore, the belts used in circuit faces must be equipped with turnbuckle release systems.</p> <p>.....</p> <p>Installation</p> <p>.....</p> <p>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 should not exceed 10°. The maximum angles in relation to the centre-line of the seat are 20° divergent or convergent <u>(the shoulder straps may be installed crosswise symmetrically about the centerline of the front seat).</u> 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.</p> <p>In that case, the shoulder straps of 4-point safety harnesses may be installed on the rear seat lap strap anchorage points originally mounted by the car manufacturer.</p> <p>For a 4-point harness, the shoulder straps must be installed crosswise symmetrically about the centre-line of the front seat</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 centre-line of the rear wheels for the shoulder straps.</p> <p>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).</p>
<p>MODIFICACIONES APLICABLES A PARTIR DEL 01.01.2016</p>	<p>MODIFICATIONS APPLICABLE ON 01.01.2016</p>