

**Článek 253 - 2013 - BEZPEČNOSTNÍ VÝBAVA (SKUPINA N, A)**

1. Vůz, jehož konstrukce by mohla představovat nebezpečí, může být sportovními komisari vyloučen.

2. Pokud je nějaké zařízení volitelné, musí být namontováno v souladu s předpisy.

**3. POTRUBÍ A ČERPADLA****3.1 Ochrana**

Palivové, olejové a brzdové potrubí musí být chráněno zvenčí před všemi možnostmi poškození (kameny, koroze, mechanický lom atd.) a zevnitř proti nebezpečí požáru a poškození.

Použití: doporučena pro skupinu N, pokud je zachována sériová montáž.

Povinná pro všechny skupiny, pokud není zachována sériová montáž nebo pokud potrubí prochází uvnitř vozidla a obložení, které ho chrání, bylo odstraněno.

V případě palivového potrubí musí být elektricky spojeny kovové části, které jsou izolovány od karosérie vozu nevodivými díly / částmi.

**3.2 Specifikace a instalace**

Povinné použití, pokud není zachována sériová montáž.

Potrubí chladicí vody nebo mazacího oleje musí být vně prostoru pro posádku.

Montáže palivového potrubí, potrubí mazacího oleje a potrubí obsahujícího hydraulickou kapalinu pod tlakem musí být vyrobeny v souladu s následujícími specifikacemi:

- pokud je toto potrubí ohebné, musí mít šroubovací, zalisované nebo samouzavírací spojení a vnější opletení, odolné vůči odření a plamenu (nepodporuje hoření);
- minimální tlak roztržení měřený při minimální provozní teplotě:

- Palivové potrubí (kromě spojek ke vstřikovacím tryskám a chladiče na zpětném okruhu do nádrže):

70 bar (1000 psi) 135 °C (250 °F).

- Potrubí mazacího oleje:

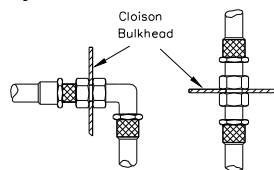
70 bar (1000 psi) 232 °C (450 °F).

- Potrubí hydraulických kapalin pod tlakem:

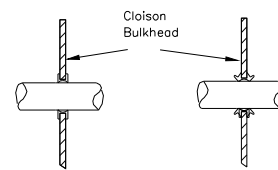
280 bar (4000 psi) 232 °C (450 °F).

Je-li tlak fungování hydraulického systému vyšší než 140 bar (2000 psi), tlak roztržení musí být minimálně dvakrát vyšší.

- Potrubí paliva a hydraulické kapaliny: může vést prostorem pro posádku, ale nesmí mít žádná spojení, s výjimkou přední a zadní přepážky podle obr. 253-59 a 253-60, brzdového systému a okruhu spojkové kapaliny.



253-59



253-60

**3.3 Automatické uzavření paliva**

Doporučeno pro všechny skupiny:

Veškeré palivové potrubí jdoucí do motoru musí být vybaveno automatickým uzavíracím ventilem, umístěným přímo na palivové nádrži, který automaticky uzavírá veškeré palivové potrubí pod tlakem, pokud u některého z potrubí palivového systému došlo k roztržení nebo úniku paliva.

Povinné:

Všechna palivová čerpadla musí fungovat pouze tehdy, jestliže se motor otáčí, s výjimkou rozjezdu.

### 3.4 Odvzdušnění palivové nádrže

Odvzdušňovací potrubí palivové nádrže až k ventilům popsaným dále, musí mít stejné specifikace jako palivové potrubí (článek 3.2) a musí být vybaveno systémem, zahrnujícím následující prvky:

- bezpečnostní ventil aktivovaný gravitační silou
- odvětrávací ventil s plovákem
- přetlakový ventil, kalibrováný na maximální tlak 200 mbar, fungující tehdy, když je plovákový ventil uzavřen.

Pokud je vnitřní průměr odvzdušňovacího potrubí palivové nádrže větší než 20 mm, musí být namontována zpětná klapka homologovaná FIA a definovaná v čl. 253-14.5.

## 4. BEZPEČNOST BRZDOVÉ SOUSTAVY A ŘÍZENÍ

### - Brzdová soustava

Dvojitý okruh, ovládaný týmž pedálem: stlačením pedálu musí být běžně ovládána všechna čtyři kola. V případě úniku na jakémkoli místě potrubí nebo jakékoli poruchy v převodovém brzděném systému musí pedál dál ovládat minimálně dvě kola.

Použití: Pokud je systém montován sériově, není třeba žádných změn.

### - Řízení

Systém zamykání volantu může být vyřazen z provozu.

Systém výškového nastavení volantu musí být zablokovaný a nastavitelný pouze za pomoci náradí.

## 5. DODATEČNÁ UCHYCENÍ

Nejméně dvě dodatečná bezpečnostní uchycení musí být instalována na každé kapotě. Původní zámky jsou buď vyřazeny z činnosti, nebo odstraněny.

Použití: doporučené pro skupinu N, povinné pro ostatní skupiny.

Další věci, převážené uvnitř vozu (náhradní kolo, skříňka s náradím atd.) musí být řádně upevněny.

## 6. BEZPEČNOSTNÍ PÁSY

### 6.1 Pásy

Jedná se o připevnění nejméně dvěma ramenními a jedním bederním pásem. Body pro upevnění na karosérii: dva pro bederní pás, dva nebo jeden symetrický se sedadlem pro ramenní pásy.

Tyto pásy musí být homologovány FIA a odpovídat normě FIA 8854/98 nebo 8853/98.

Navíc pásy používané pro závody na okruzích musí být vybaveny systémem rozepínání pomocí otáčecí přezky.

Pro rally musí být trvale ve voze dva nože na pásy. Musí být snadno dostupné pro jezdce a spolujezdce sedící ve svých sedadlech se zapnutými pásy.

Naopak pro soutěže zahrnující průjezd na otevřené silnici se doporučuje systém rozepínání s tlačítkem.

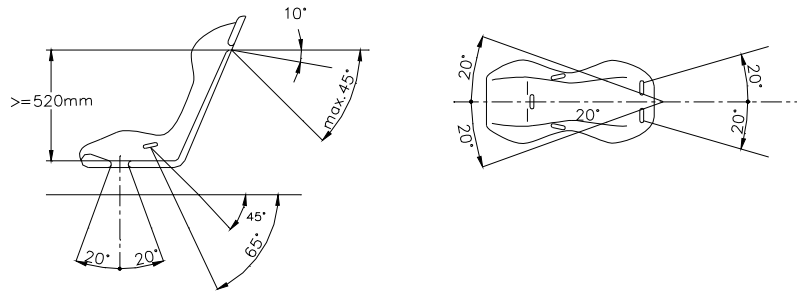
ASN mohou homologovat upevňovací body umístěné na bezpečnostní kleci během její homologace pod podmínkou, že jsou otestované.

### 6.2 Instalace

Je zakázáno připevňovat bezpečnostní pásy k sedadlům nebo k jejich držákům.

Jeden bezpečnostní pás může být instalován na upevňovacích bodech sériového vozu.

Doporučené geometrické umístění upevňovacích bodů je uvedeno na obr. 253-61.



**obr. 253-61**

Ramenní pásy musí směřovat dozadu směrem dolů a nesmí být namontovány tak, aby tvořily úhel větší než 45° vzhledem k vodorovné rovině, měřeno v horní části opěradla a doporučuje se, aby nepřesáhly 10°.

Maximální úhly vzhledem k ose sedadla jsou 20° divergentní nebo konvergentní.

Pokud je to možné, měl by být použit původní upevňovací bod, namontovaný výrobcem vozidla na sloupek C.

Upevňovací body, které svírají s vodorovnou rovinou větší úhel, nesmějí být použity.

V tomto případě mohou být ramenní pásy čtyřbodových pásů instalovány na upevňovacích bodech břišních pásů zadních sedadel, namontovaných původně výrobcem vozu.

U čtyřbodových pásů jsou ramenní pásy namontovány tak, aby se symetricky křížily vzhledem k ose předního sedadla.

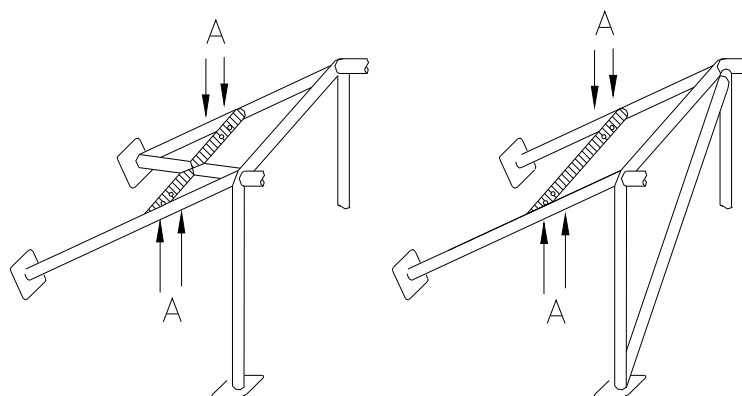
Břišní a stehenní pásy nesmějí procházet nad stranami sedadla, ale skrz sedadlo, aby na co největší ploše obepínaly pánevní krajinu.

Břišní pásy musí být umístěny přesně v prohlubni mezi hranou pánve a horní částí stehna. Nesmějí zasahovat do břišní krajiny.

Je třeba zabránit možnému poškození pásů třením o ostré hrany.

Pokud na sériové upevňovací body není možné namontovat ramenní a/nebo stehenní pásy, nové upevňovací body se instalují na skořepině nebo šasi, co možná nejbližše ose zadních kol pro ramenní pásy.

Ramenní pásy mohou být také připevněny k bezpečnostní konstrukci nebo na rozpěrnou tyč pomocí oka, nebo být připevněny na horní upevňovací body předních pásů, nebo se opírat či být připevněny na příčnou vzpěru, přivařenou mezi zadní vzpěry konstrukce (viz obr. 253-66).



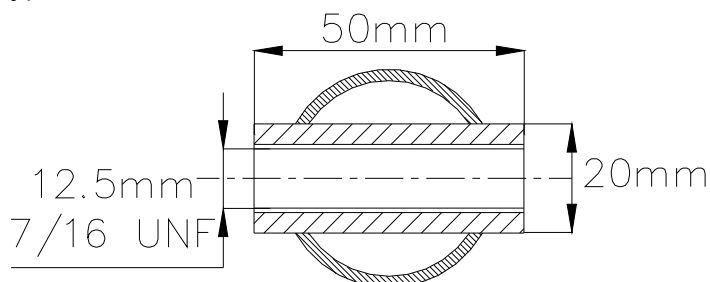
Ⓐ trous de montage pour harnais  
mounting holes for harness

**obr. 253-66**

## Článek 253 - BEZPEČNOSTNÍ VÝBAVA

V tomto případě použití příčné vzpěry musí splňovat následující podmínky:

- Příčná vzpěra je trubka o minimálních rozměrech 38 mm x 2,5 mm nebo 40 mm x 2 mm z uhlíkové oceli tažené za studena, bez svaru, o minimální pevnosti v tahu 350 N/mm<sup>2</sup>.
- Výška této vzpěry musí být taková, aby ramenní pásy směrem dozadu směřovaly dolů pod úhlem mezi 10° a 45° vzhledem k vodorovné rovině, od horního okraje opěradla. Doporučuje se úhel 10°.
- Upevnění pásů pomocí oka je povoleno, stejně jako upevnění pomocí šroubování, ale v tomto posledním případě je třeba pro každý upevňovací bod přivařit vložku (viz obr. 253-67 pro rozměry).



**obr. 253-67**

Tyto vložky jsou umístěny ve vzpěře a pásy jsou k nim připevněny pomocí šroubů M12 8.8 nebo 7/16 UNF.

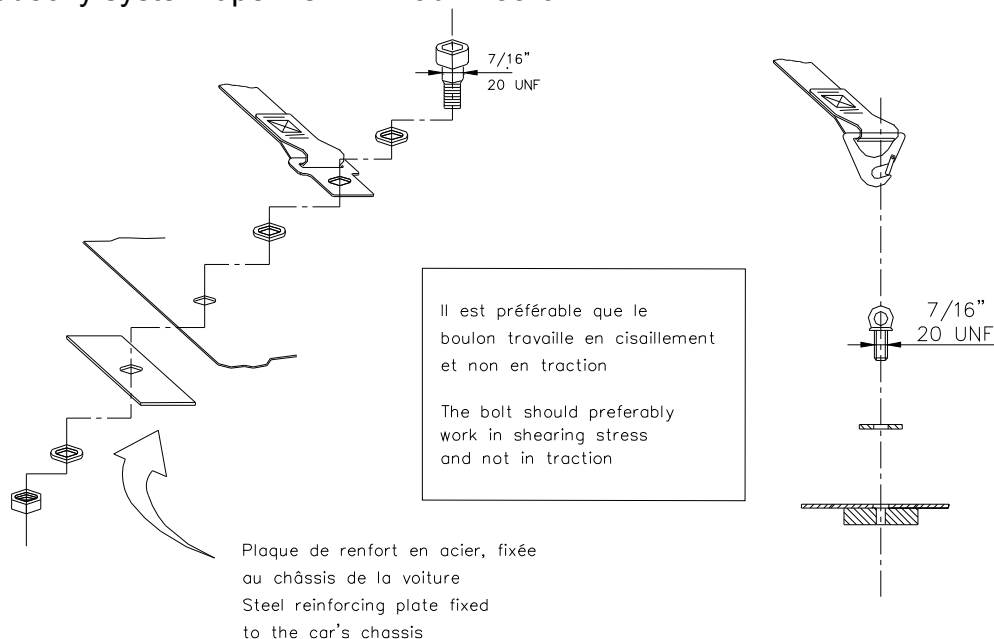
Každý upevňovací bod musí být schopen odolat zatížení 1470 daN nebo 720 daN pro stehenní pásy.

V případě upevnění pro dva pásy (zakázáno pro ramenní pásy) se toto zařízení rovná součtu obou požadovaných zatížení.

Pro každý nově vytvořený upevňovací bod se použije ocelová výztužná destička o minimální ploše 40 cm<sup>2</sup> a tloušťce minimálně 3 mm.

- Principy upevnění na šasi / karosérii:

1) Všeobecný systém upevnění: viz obr. 253-62.

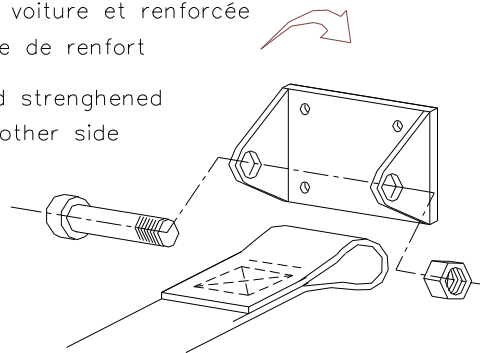


**obr. 253-62**

2) Systém upevnění pro ramenní pásy: viz obr. 253-63.

plaque fixée au châssis de la voiture et renforcée  
de l'autre côté par une plaque de renfort

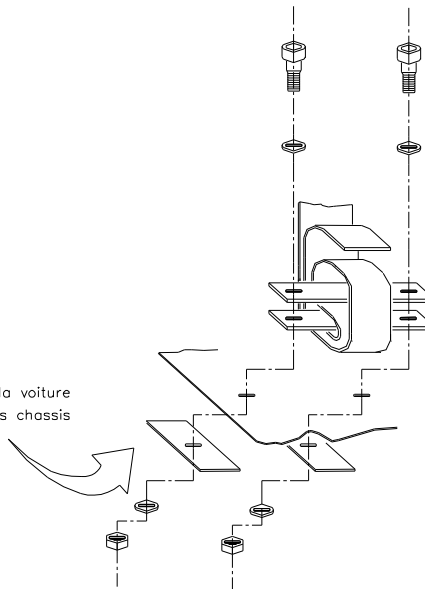
plate fixed to the chassis and strengthened  
by a reinforced plate on the other side



obr. 253-63

3) Systém upevnění stehenního pásu: viz obr. 253-64.

plaque de renfort fixée au châssis de la voiture  
reinforcing plate fixed to the car's chassis



obr. 253-64A

### 6.3 Použití

Pás musí být použit podle homologace bez změny či odstranění některých částí a v souladu s pokyny výrobce.

Účinnost a životnost bezpečnostních pásů přímo souvisí se způsobem instalace, použití a údržby.

Pásy je třeba vyměnit po každé vážnější nehodě, nebo pokud jsou naříznuté či rozedřené nebo v případě zeslabení pásů vlivem slunce nebo chemikálií.

Je třeba je také vyměnit v případě, že kovové části nebo spony jsou zdeformované nebo zrezivělé.

Každý pás, který nefunguje dokonale, musí být vyměněn.

## 7. HASICÍ PŘÍSTROJE - HASICÍ SYSTÉMY

Je zakázáno používat následující látky: BCF, NAF.

### 7.1

#### Rally

Platí články 7.2 a 7.3.

#### Závody na okruhu, do vrchu, slalomy

Platí článek 7.2 nebo 7.3.

## 7.2 Vestavěné systémy

7.2.1 Každý vůz musí být vybaven hasicím systémem uvedeným na technickém listu č. 16: „Hasicí systémy homologované FIA“.

Pro disciplínu rally musí být minimální množství hasicí látky 3 kg.

7.2.2 Každá láhev hasicího přístroje musí být odpovídajícím způsobem chráněna a musí být umístěna v prostoru pro posádku.

Láhev může být rovněž umístěna v zavazadlovém prostoru pod podmínkou, že bude minimálně 300 mm od vnějších okrajů karoserie ve všech vodorovných směrech.

Musí být připevněna minimálně 2 kovovými pásky se šroubovým zajištěním a systém upevnění musí být schopen odolat zpomalení 25 G.

Celý hasicí systém musí být odolný proti ohni.

Plastové potrubí je zakázáno, kovové potrubí je povinné.

7.2.3 Jezdec sedící na svém místě u volantu se zapnutými bezpečnostními pásy musí být schopen spustit všechny hasicí přístroje ručně.

Dále, vnější spouštěcí zařízení musí být kombinováno s přerušovačem elektrického obvodu nebo umístěno vedle něj. Musí být označeno červeným písmenem E v bílém kruhu s červeným okrajem o minimálním průměru 10 cm.

Pro vozy typu WRC musí aktivace hasicího systému zevnitř nebo z vnějšku povinně znamenat vypnutí motoru a baterie.

7.2.4 Systém musí fungovat v jakékoli poloze vozu.

7.2.5 Trysky hasicího přístroje musí být přizpůsobeny hasicí látce a musí být instalovány tak, aby nemířily přímo na hlavu osob ve voze.

## 7.3 Ruční hasicí přístroje

7.3.1 Každý vůz musí být vybaven jedním nebo dvěma hasicími přístroji.

### 7.3.2 Povolené hasicí látky

AFFF

FX G-TEC

Viro3

prášek

nebo jakákoli jiná látka homologovaná FIA.

### 7.3.3 Minimální množství hasicí látky

AFFF: 2,4 litru

FX G-TEC: 2,0 kg

Viro3: 2,0 kg

Zero 360 2,0 kg

prášek: 2,0 kg

7.3.4 Všechny hasicí přístroje musí být natlakovány podle obsahu následujícím způsobem:

AFFF: podle pokynů výrobce

FX G-TEC a Viro3: podle pokynů výrobce

Zero 360: podle pokynů výrobce

prášek: minimálně 8 bar, maximálně 13,5 bar

Navíc, v případě látky AFFF musí být hasicí přístroje vybaveny systémem, umožňujícím kontrolu tlaku obsahu.

7.3.5 Na každém hasicím přístroji musí být viditelně uvedeny následující údaje:

- kapacita

- typ hasicí látky

- hmotnost nebo objem hasicí látky

- datum kontroly hasicího přístroje, která musí být provedena nejpozději dva roky po datu plnění nebo po datu poslední kontroly nebo po příslušném datu platnosti.

7.3.6 Každá láhev hasicího přístroje musí být odpovídajícím způsobem chráněna. Její úchyty musí být schopné odolat zpomalení 25 g.

Jsou povoleny pouze kovové, rychle snímatelné uzávěry (minimálně dva) s kovovými pásky.

7.3.7 Hasicí přístroje musí být lehce přístupné pro řidiče a spolujezdce.

## **8. BEZPEČNOSTNÍ KONSTRUKCE**

### **8.1 Obecně:**

Montáž bezpečnostní konstrukce je povinná.

Může být buď:

a) vyrobena podle požadavků níže uvedených článků;

b) homologovaná nebo certifikovaná ASN v souladu s homologačními předpisy pro bezpečnostní konstrukci;

Ověřená kopie homologačního dokumentu nebo certifikátu, schváleného ASN a podepsaného kvalifikovanými techniky zastupujícími výrobce, musí být předložena technickým komisařům soutěže.

Jakákoli nová klec homologovaná nebo certifikovaná ASN a prodávaná od 1. 1. 2003, musí být individuálně identifikovaná identifikačním štítkem výrobce, který nesmí být ani kopírovatelný ani přemísťovatelný (příklad: zapuštění, rytí, samodestrukční samolepka). Identifikační štítek musí být opatřen jménem výrobce, homologačním číslem nebo certifikačním číslem homologačního listu nebo certifikátu ASN a jedinečné sériové číslo od výrobce.

Potvrzení nesoucí stejná čísla musí být ve voze a musí být předloženo technickým komisařům soutěže.

c) homologovaná FIA v souladu s homologačními předpisy pro bezpečnostní konstrukci.

Musí být předmětem rozšíření (VO) homologačního listu vozidla homologovaného FIA.

Všechny konstrukce homologované a prodávané od 1. 1. 1997 musí mít viditelně identifikaci výrobce a sériové číslo.

Homologační list konstrukce musí upřesnit, kde a jak jsou tyto informace uvedeny, kupující musí dostat příslušný číslovaný certifikát.

Pro následující vozy musí být konstrukce povinně homologovaná FIA:

Varianta Kit Super 1600, varianta Kit Super 2000, varianta Kit Super 2000 rally, varianta World Rally Car.

Jakákoli změna homologované nebo certifikované bezpečnostní konstrukce je zakázána.

Za změnu se pokládá jakákoli operace provedená na konstrukci obráběním, svařováním, která znamená trvalou změnu materiálu nebo struktury konstrukce.

Jakoukoli opravu homologované nebo certifikované bezpečnostní konstrukce, poškozené v důsledku nehody, musí provést výrobce konstrukce nebo musí být provedena s jeho souhlasem.

Trubky bezpečnostní konstrukce nesmějí vést kapaliny nebo cokoli jiného.

Bezpečnostní konstrukce nesmějí bránit jezdcí a spolujezdci v nastoupení do vozu a vystoupení z něj.

Vzpěry mohou zasahovat do prostoru vyhrazeného pro posádku a procházet při tom přístrojovou deskou, obložením a zadními sedadly.

Zadní sedadla mohou být sklopena.

### **8.2 Definice**

#### **8.2.1 Ochranná konstrukce**

Vícetrubková struktura instalovaná v prostoru pro posádku co možná nejbližší ke skeletu, jejíž funkcí je omezit deformace skeletu (šasi) v případě nehody.

### 8.2.2 Oblouk

Trubková struktura tvořící oblouk se dvěma upevňovacími deskami.

### 8.2.3 Hlavní oblouk (obr. 253-1):

Trubkový jednodílný příčný oblouk, téměř vertikální (maximální sklon +/-10° vzhledem k vertikále), umístěný napříč vozem bezprostředně za předními sedadly.

Osa trubky musí v celé délce ležet v jedné rovině.

### 8.2.4 Přední oblouk (obr. 253-1):

Identický s hlavním obloukem, ale jeho tvar kopíruje sloupky čelního skla a horní okraj čelního skla.

### 8.2.5 Boční oblouk (obr. 253-2):

Jednodílný trubkový oblouk, téměř podélný a téměř svislý, umístěný z pravé a levé strany vozidla, jehož přední sloupek kopíruje sloupek čelního skla a zadní sloupek je téměř svislý a umístěný bezprostředně za předními sedadly.

Zadní sloupek bočního oblouku musí být při pohledu z boku přímý.

### 8.2.6 Boční půloblouk (obr. 253-3):

Identický s bočním obloukem, ale bez zadního sloupku.

### 8.2.7 Podélná vzpěra:

Téměř podélná jednodílná trubka spojující horní části předního a hlavního oblouku.

### 8.2.8 Příčná vzpěra:

Téměř příčná jednodílná trubka spojující horní části bočních půloblouků nebo bočních oblouků.

### 8.2.9 Diagonální vzpěra:

Diagonální trubka spojující:

Jeden z horních rohů hlavního oblouku, nebo jeden z okrajů příčné vzpěry v případě bočního oblouku, s dolní upevňovací deskou proti oblouku nebo

Horní okraj jedné zadní vzpěry s dolní upevňovací deskou druhé zadní vzpěry.

### 8.2.10 Demontovatelné vzpěry:

Vzpěra bezpečnostní konstrukce, kterou je možné odstranit.

### 8.2.11 Vyztužení konstrukce:

Vzpěra přidaná k bezpečnostní konstrukci pro zlepšení její odolnosti.

### 8.2.12 Upevňovací deska:

Deska přivařená ke konci trubky oblouku a umožňující její přišroubování ke skeletu/šasi - většinou k výztužné desce.

Upevňovací deska může být přivařená ke skeletu/šasi jako doplněk ke šroubovému spoji.

### 8.2.13 Výztužná deska:

Kovová deska, upevněná ke skeletu/šasi pod kotevní deskou oblouku pro lepší rozdělení zatížení na skeletu/šasi.

### 8.2.14 Rohová výztuha (obr. 253-34):

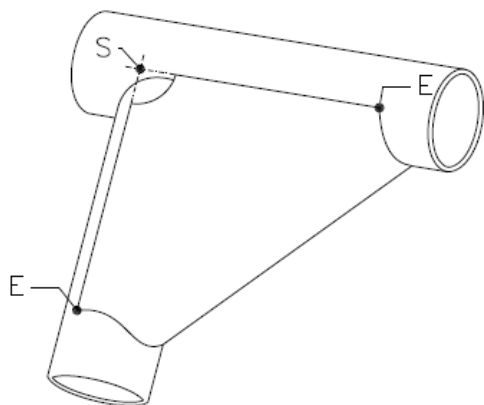
Výztuha ohybu nebo spoje z plechů ohnutých do tvaru U, jejichž tloušťka musí být minimálně 1,0 mm.

Okraje rohové výztuhy (bod E) musí být umístěny ve vzdálenosti 2 až 4násobku největšího vnějšího průměru spojovaných trubek vzhledem k vrcholu úhlu (bod S).

Na vrcholu úhlu je povolen výřez. Jeho poloměr (R) nesmí být větší než 1,5 násobek největšího vnějšího průměru spojených trubek.

Rovné plochy výztuhy mohou mít otvor, jehož průměr nesmí být větší než největší vnější průměr spojených trubek.





253-34

## 253-34

### **8.3 Specifikace**

#### **8.3.1 Základní struktura**

Základní struktura musí být tvořena jedním z následujících způsobů:

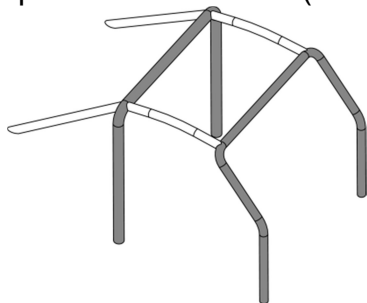
- 1 hlavní oblouk + 1 přední oblouk + 2 podélné vzpěry + 2 zadní vzpěry + 6 upevňovacích desek (obr. 253-1)

nebo

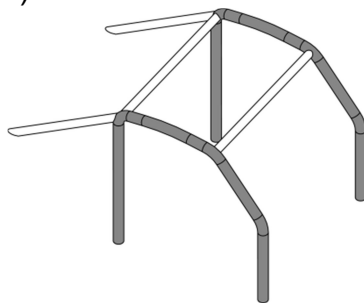
- 2 boční oblouky + 2 příčné vzpěry + 2 zadní vzpěry + 6 upevňovacích desek (obr. 253-2)

nebo

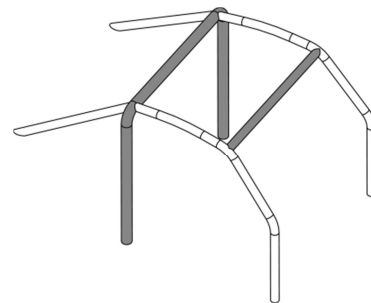
- 1 hlavní oblouk + 2 boční půloblouky + 1 příčná vzpěra + 2 zadní vzpěry + 6 upevňovacích desek (obr. 253-3)



253-1



253-2



253-3

Svislá část hlavního oblouku musí být co možná nejbližší k vnitřnímu obrysu skeletu a smí mít pouze jediný ohyb své dolní svislé části.

Přední sloupek předního nebo bočního oblouku musí co možná nejbližší kopírovat sloupky čelního skla a mít pouze jeden ohyb na své dolní svislé části.

Spojení příčných vzpěr s bočními oblouky, spojení podélných vzpěr s předním nebo hlavním obloukem, jakož i spojení bočního půloblouku s hlavním obloukem musí být umístěny na úrovni střechy.

Ve všech případech nesmí být na úrovni střechy více než 4 rozebíratelné spoje.

Zadní vzpěry musí být upevněny u střechy a u horních vnějších rohů hlavního oblouku, po obou stranách vozidla, případně prostřednictvím rozebíratelných spojů.

Musí se svislicí svírat úhel alespoň 30°, musí směřovat dozadu, musí být rovné a co možná nejbližší k vnitřním bočním panelům skeletu.

### 8.3.2 Koncepce:

Jakmile je definována základní struktura, musí být doplněna povinnými vzpěrami a výztuhami (viz čl. 253-8.3.2.1), k nimž mohou být přidány volitelné vzpěry a výztuhy (viz čl. 253-8.3.2.2).

Kromě případů výslovně povolených a kromě případů, kdy jsou demontovatelné spojky použity v souladu s čl. 253-8.3.2.4, musí být všechny trubkové vzpěry a výztuhy jednoduché.

#### 8.3.2.1 Povinné vzpěry a výztuhy:

##### 8.3.2.1.1 Diagonální vzpěra:

###### Vozy homologované před 1. 1. 2002:

Konstrukce musí mít jednu z diagonálních vzpěr definovaných na obr. 253-4, 253-5 a 253-6. Orientaci diagonály je možné otočit.

V případě obr. 253-6 nesmí být vzdálenost mezi dvěma ukotveními na skeletu/šasi větší než 300 mm.

Vzpěry musí být rovné a mohou být snímatelné.

Horní okraj diagonály se musí spojovat s hlavním obloukem maximálně 100 mm od jeho spoje se zadní vzpěrou, nebo se zadní vzpěrou maximálně 100 mm od jejího spojení s hlavním obloukem (rozměry viz obr. 253-52).

Dolní okraj diagonály se musí spojit s hlavním obloukem nebo zadní vzpěrou maximálně 100 mm od upevňovací desky (s výjimkou případu na obr. 253-6).

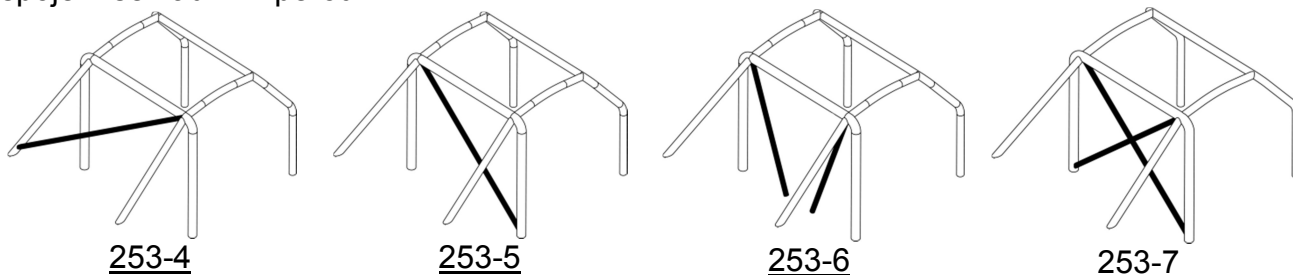
###### Vozy homologované od 1. 1. 2002:

Konstrukce musí mít dvě diagonální vzpěry hlavního oblouku, v souladu s obr. 253-7.

Vzpěry musí být rovné a mohou být snímatelné.

Dolní okraj diagonály se musí spojovat s hlavním obloukem maximálně 100 mm od upevňovací desky (rozměry viz obr. 253-52).

Horní okraj diagonály se musí spojit s hlavním obloukem maximálně 100 mm od jeho spojení se zadní vzpěrou.



##### 8.3.2.1.2 Dveřní výztuhy:

Jedna nebo více podélných vzpěr musí být namontovány z každé strany vozu v souladu s obr. 253-8, 253-9, 253-10 a 253-11 (obr. 253-9, 253-10 a 253-11 pro vozy homologované po 1. 1. 2007).

Obrázky lze vzájemně kombinovat.

Koncepce musí být na obou stranách identická.

Mohou být demontovatelné.

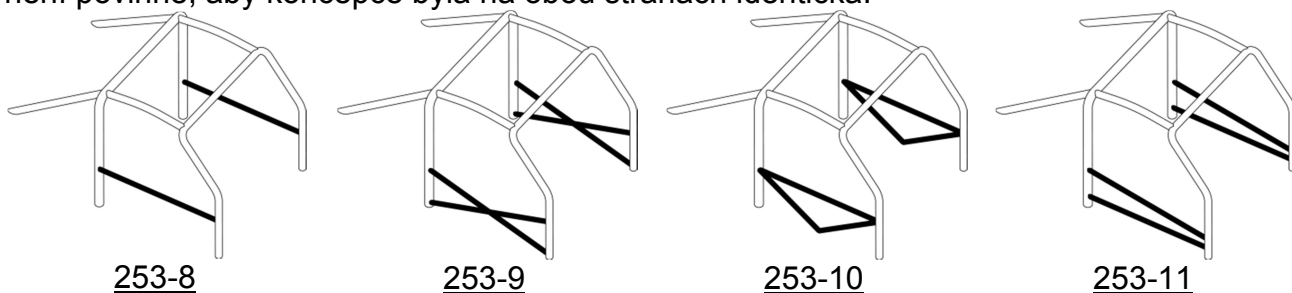
Boční ochrana musí být pokud možno co nejvyšší, ale horní bod jejího upevnění nesmí být vyšší než polovina výšky dveřního otvoru, měřeno od jeho základny.

Jsou-li tyto horní upevňovací body umístěny před dveřním otvorem nebo za ním, toto omezení výšky zůstává platné pro příslušný průřez vzpěry a dveřního otvoru.

V případě ochrany ve tvaru "X" (obr. 253-9) se doporučuje, aby dolní upevňovací body vzpěr byly upevněny přímo na podélníku skeletu (šasi) a aby minimálně jedna z větví "X" byla z jednoho dílu.

Spojení vzpěr dveří s výztuhou sloupku čelního skla (obr. 253-15) je povoleno.

Pro soutěže bez spolujezdce mohou být vzpěry namontovány pouze na straně jezdce a není povinné, aby koncepce byla na obou stranách identická.



#### 8.3.2.1.3 Výztuha střechy:

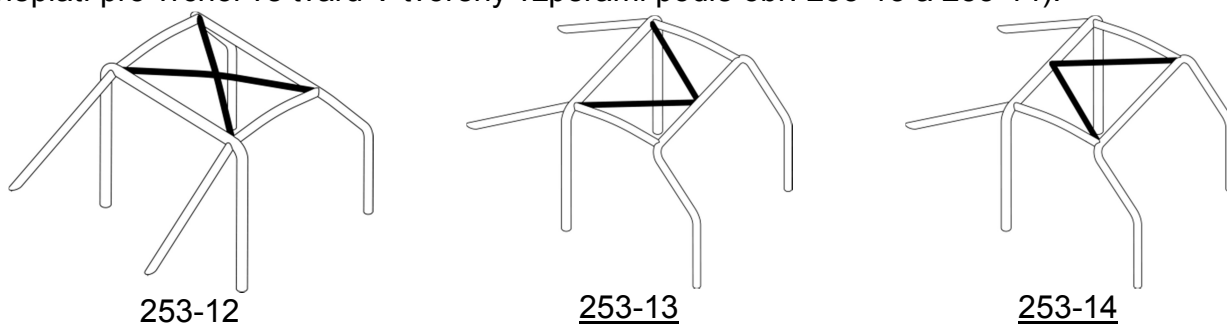
Pouze vozy homologované od 1. 1. 2005:

Horní část bezpečnostní konstrukce musí odpovídat jednomu z obr. 253-12, 253-13 a 253-14.

Výztuhy mohou kopírovat zakřivení střechy.

Pro soutěže bez spolujezdce, pouze v případě obr. 253-12, může být namontována pouze jedna příčná vzpěra, ale její přední spojení musí být na straně jezdce.

Okraje zesílení musí být maximálně 100 mm od spojení mezi oblouky a vzpěrami (neplatí pro vrchol ve tvaru V tvořený vzpěrami podle obr. 253-13 a 253-14).



#### 8.3.2.1.4 Výztuha sloupku čelního skla:

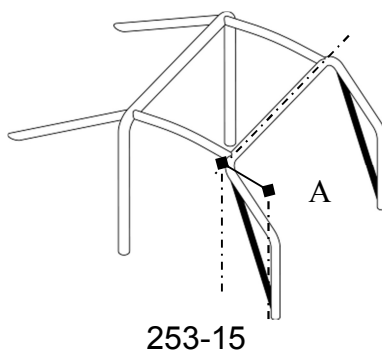
Pouze vozy homologované od 1. 1. 2006:

Musí být namontována z obou stran předního oblouku, pokud je kóta „A“ větší než 200 mm (obr. 253-15).

Může být zahnutá pod podmínkou, že je rovná při pohledu ze strany a úhel zahnutí nepřesáhne 20°.

Její horní okraj musí být maximálně 100 mm od spojení mezi předním (bočním) obloukem a podélnou (příčnou) vzpěrou (pro rozměry viz obr. 253-52).

Její dolní okraj musí být maximálně 100 mm od kotevní desky (přední) předního (bočního) oblouku.



## Článek 253 - BEZPEČNOSTNÍ VÝBAVA

### 8.3.2.1.5 Zesílení úhlů a spojů:

Spoje mezi:

- diagonálními vzpěrami a hlavního oblouku,
- výztuhami střechy (konfigurace obr. 253-12 a pouze pro vozy homologované od 1.1.2007),
- výztuhami dveří (konfigurace obr. 253-9),
- výztuhami dveří a zesílením sloupku čelního skla (obr. 253-15)

musí být zesíleny minimálně 2 rohovými výztuhami, odpovídajícími čl. 253-8.2.14.

Pokud vzpěry dveří a výztuha sloupku čelního skla nejsou umístěny ve stejné rovině, výztuha může být tvořena svařenými plechy pod podmínkou, že budou dodrženy rozměry v čl. 253-8.2.14.

### 8.3.2.2 Volitelné vzpěry a výztuha:

Není-li v článku 253-8.3.2.1 uvedeno jinak, vzpěry a výztuhy uvedené na obr. 253-12 až 253-21 a 253-23 až 253-33 jsou volitelné a mohou být instalovány podle uvážení výrobce.

Musí být buď svařené, nebo instalované pomocí demontovatelných spojek.

Všechny výše uvedené vzpěry a výztuhy mohou být použity odděleně nebo ve vzájemné kombinaci.

#### 8.3.2.2.1 Výztuha střechy (obr. 253-12 až 253-14):

Volitelná pouze pro vozy homologované před 1. 1. 2005

Pro soutěže bez spolujezdce, pouze v případě obr. 253-12, může být namontována pouze jedna úhlopříčná vzpěra, ale její spojení vpředu musí být na straně jezdce.

#### 8.3.2.2.2 Výztuha sloupku čelního skla (obr. 253-15)

Volitelná pouze pro vozy homologované před 1. 1. 2006

Tato výztuha může být zahnutá pod podmínkou, že bude rovná při pohledu ze strany a že úhel zahnutí nepřesáhne 20°.

#### 8.3.2.2.3 Diagonály zadních vzpěr (obr. 253-21)

Konfigurace z obrázku 253-21 může být nahrazena konfigurací z obr. 253-22, pokud je použita výztuha střechy odpovídající obr. 253-14.

#### 8.3.2.2.4 Upevňovací body předního zavěšení (obr. 253-25):

Rozšíření musí být spojena v horních upevňovacích bodech předních zavěšení.

#### 8.3.2.2.5 Příčné vzpěry (obr. 253-26 až 253-30)

Příčné vzpěry instalované na hlavním oblouku nebo mezi zadními vzpěrami mohou posloužit k upevnění bezpečnostních pásů, v souladu s článkem 253-6.2 (použití rozebíratelných spojů je zakázáno).

U vzpěr uvedených na obr. 253-26 a 253-27 musí být úhel mezi středovou vzpěrou a vertikálou minimálně 30°.

Příčná vzpěra připevněná na přední oblouk nesmí vyčnívat do prostoru vyhrazeného pro posádku.

Může být umístěna co možná nejvýše, ale její dolní okraj nesmí přesahovat horní část přístrojové desky.

Pro vozy homologované od 1. 1. 2007 nesmí být umístěna pod sloupkem řízení.

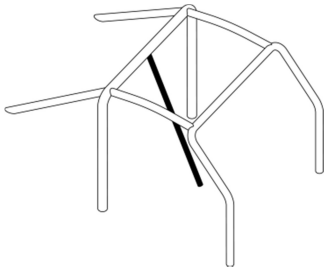
#### 8.3.2.2.6 Výztuha úhlů nebo spojení (obr. 253-31 až 253-34):

Výztuhy musí být buď z trubek, nebo plechů ohnutých do tvaru U odpovídajících čl. 253-8.2.14.

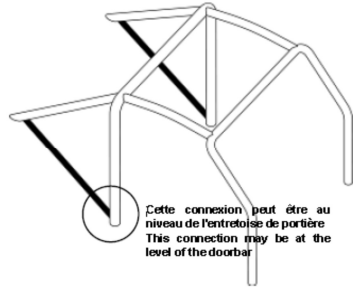
Tloušťka dílů tvořících výztuhu střech musí být minimálně 1,0 mm.

Okraje výztužných trubek nesmějí být níže nebo dále než je střed výztuh, ke kterým jsou připevněny, s výjimkou spojení předního oblouku, které mohou být připojeny ke spojení výztuha dveří/přední oblouk.

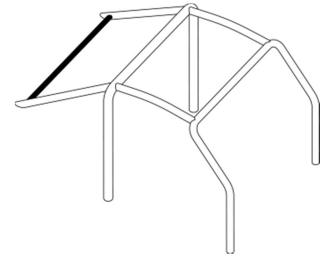
# Článek 253 - BEZPEČNOSTNÍ VÝBAVA



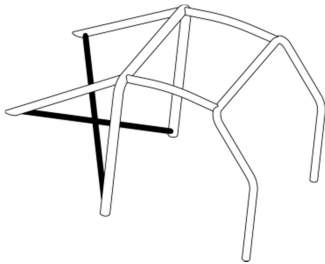
253-16



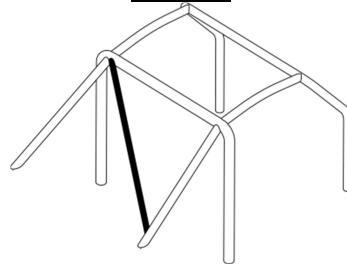
253-17



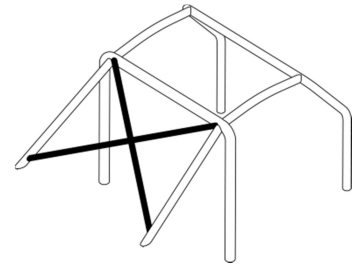
253-18



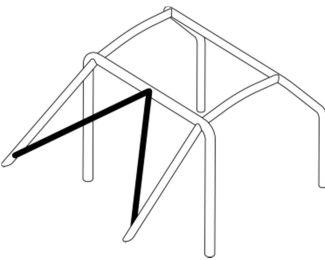
253-19



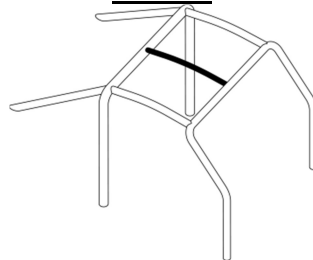
253-20



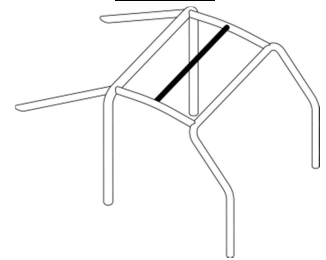
253-21



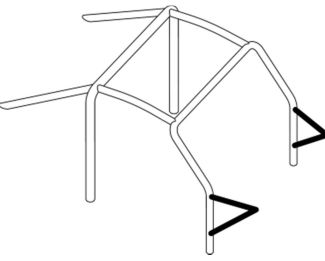
253-22



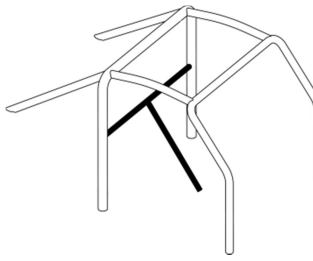
253-23



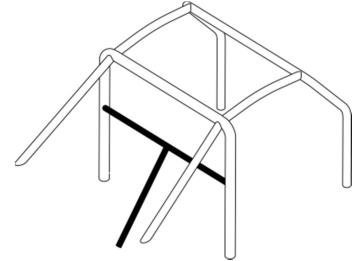
253-24



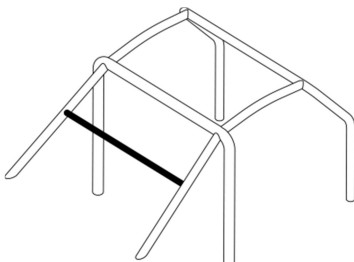
253-25



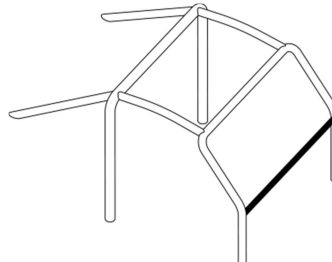
253-26



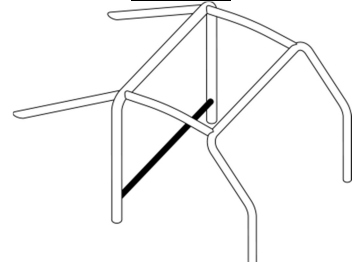
253-27



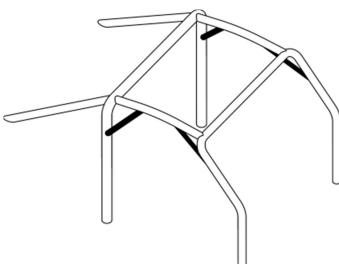
253-28



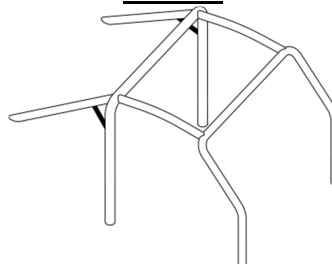
253-29



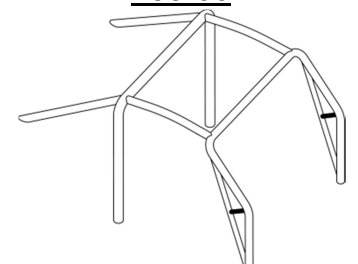
253-30



253-31



253-32



253-33

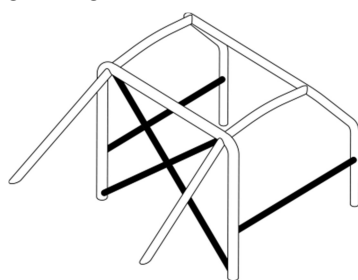
## Článek 253 - BEZPEČNOSTNÍ VÝBAVA

### 8.3.2.3 Minimální konfigurace bezpečnostní konstrukce:

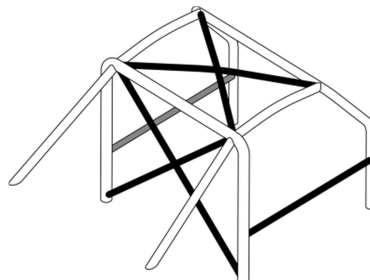
Minimální konfigurace bezpečnostní konstrukce je definována takto:

Homologované vozy	Se spolujezdcem	Bez spolujezdce
od 1. 1. 2002 do 31. 12. 2004	obr. 253-35A	obr. 253-36A nebo symetricky
od 1. 1. 2005 do 31. 12. 2005	obr. 253-35B	obr. 253-36B nebo symetricky
od 1. 1. 2006	obr. 253-35C	obr. 253-36C nebo symetricky

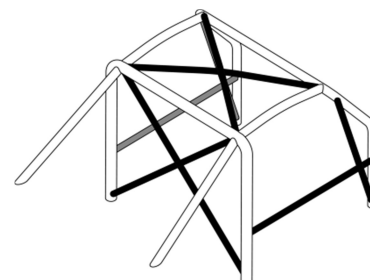
Vzpěry dveří a výztuha střechy se mohou lišit v souladu s čl. 253-8.3.2.1.2 a 253-8.3.2.1.3.



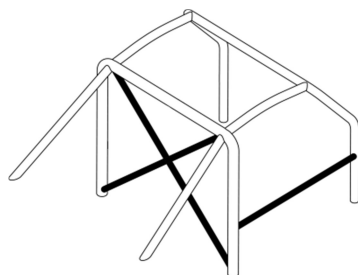
253-35A



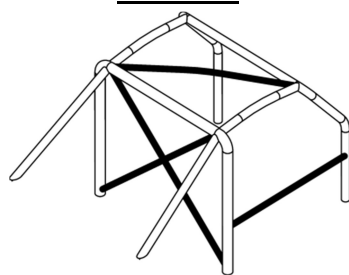
253-35B



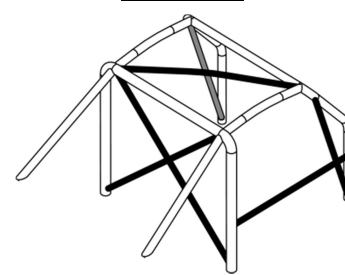
253-35C



253-36A



253-36B



253-36C

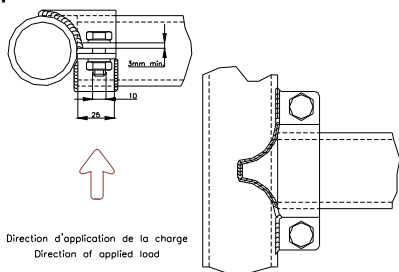
### 8.3.2.4 Rozebíratelné spoje

Pokud se v konstrukci bezpečnostní konstrukce použijí rozebíratelné spoje, musí vyhovovat typu schválenému FIA (viz obr. 253-37 až 253-47).

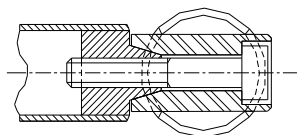
Jakmile jsou spojeny, nemohou být svařovány.

Šrouby a svorníky musí mít alespoň jakost 8.8 (norma ISO).

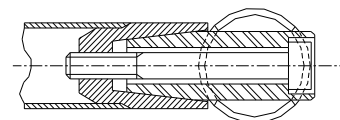
Rozpojitelné spoje, které odpovídají obr. 253-37, 253-40, 253-43, 253-46 a 253-47 jsou vyhrazeny k upevnění volitelných vzpěr a výztuh popsanych v čl. 253-8.3.2.2 a jsou zakázány ke spojení horních částí hlavního, předního oblouku a bočních oblouků a půloblouků.



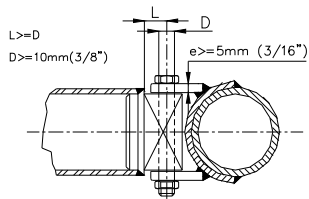
253-37



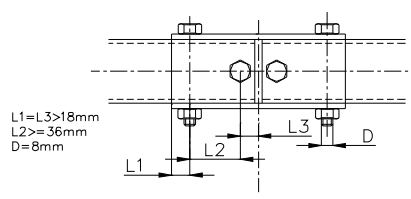
253-38



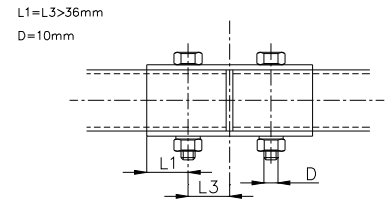
253-39



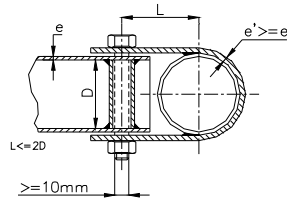
**253-40**



**253-41**



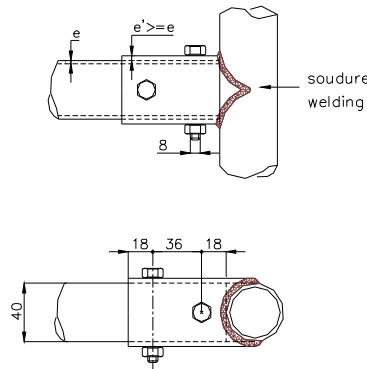
**253-42**



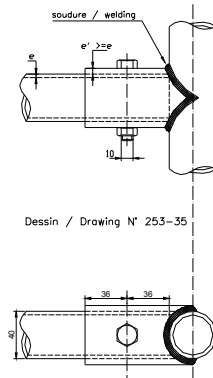
L doit être minimum  
La largeur de la patte doit être d'au moins 25mm

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

**253-43**

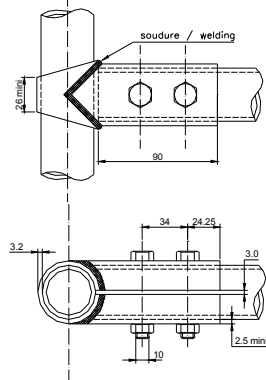


**253-44**

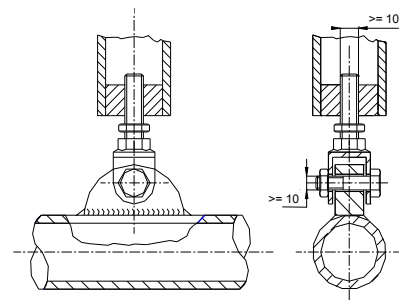


Dessin / Drawing N° 253-35

**253-45**



**253-46**



**253-47**

### 8.3.2.5 Dodatečná omezení

Kompletní ochranné klece musí být celé umístěny podélně mezi upevněními prvků předního a zadního zavěšení, nesoucími svislé zatížení (pružiny a tlumiče).

Dodatečné výztuhy přesahující tyto limity jsou povoleny mezi bezpečnostní konstrukcí a upevňovacími body zadní torzní tyče na skelet/šasi.

Každý z těchto upevňovacích bodů může být spojen s bezpečnostní konstrukcí jedinou trubkou o rozměrech 30 x 1,5 mm.

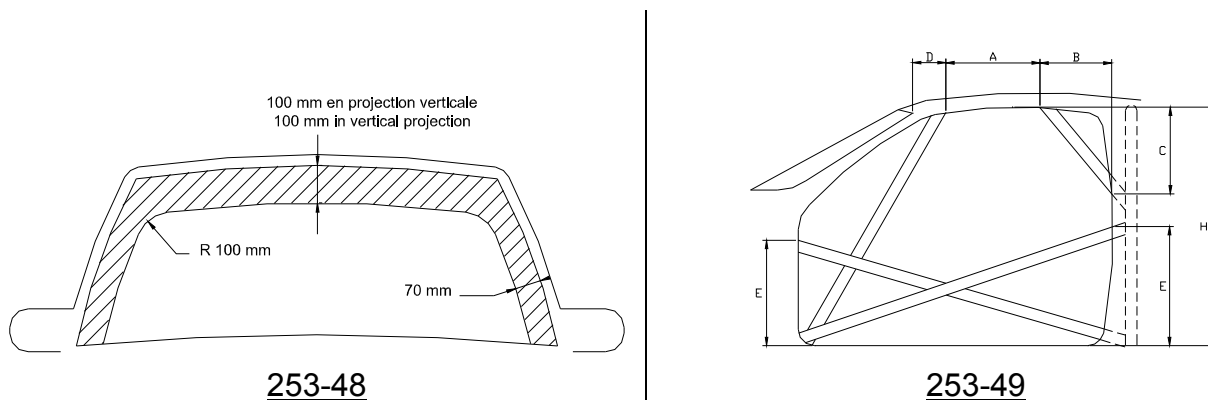
Pro vozy homologované po 1. 1. 2002:

V čelním průmětu musí být výztuhy úhlu a spojení horních úhlů předního oblouku viditelné pouze přes plochu čelního skla, popsanou na obr. 253-48.

Pro všechny bezpečnostní konstrukce vozů „Super 2000“ homologované od 1. 1. 2000 a pro všechny bezpečnostní konstrukce vozů pro rally homologovaných od 1. 1. 2001:

Umístění zesílení konstrukce v otvoru dveří respektovat následující kritéria (viz obr. 253-49):

- Rozměr A musí být minimálně 300 mm.
- Rozměr B musí být maximálně 250 mm.
- Rozměr C musí být maximálně 300 mm.
- Rozměr E nesmí přesáhnout polovinu výšky otvoru dveří (H).



### 8.3.2.6 Upevnění ochranné konstrukce ke skeletu/šasi

Minimální upevňovací body jsou:

- 1 pro každý sloupek předního oblouku;
- 1 pro každý sloupek bočních oblouků nebo půloblouků;
- 1 pro každý sloupek hlavního oblouku;
- 1 pro každý sloupek zadní vzpěry.

Pro dosažení účinného upevnění na skelet může být původní vnitřní obložení kolem bezpečnostních klecí a jejich upevnění změněny výřezem nebo deformací.

Tato změna neumožňuje odstranit celé části čalounění nebo obložení.

Pokud je to nezbytné, lze přemístit skříň s pojistkami, aby byla umožněna montáž bezpečnostní klece.

Upevňovací body předního oblouku, hlavního oblouku, bočních oblouků nebo půloblouků:

Každý upevňovací bod musí zahrnovat jednu výztužnou desku o minimální tloušťce 3 mm.

Každý upevňovací bod musí být připevněn minimálně 3 šrouby k ocelové výztužné desce přivařené ke skeletu, o minimální tloušťce 3 mm a minimální ploše 120 cm<sup>2</sup>.

Pro vozy homologované od 1. 1. 2007 musí být plocha 120 cm<sup>2</sup> kontaktní plochou mezi výztužnou deskou a skeletem.

Příklady jsou uvedeny na obr. 253-50 až 253-56.

Pro obr. 253-52 nemusí být výztužná deska nutně přivařená ke skeletu.

V případě obr. 253-54 mohou být boky kotevního bodu uzavřeny přivařenou deskou.

Upevňovací šrouby musí mít minimálně průměr M8 a minimální kvalitu 8.8 (norma ISO).

Upevnění musí být samojistícími maticemi nebo s pojistnými podložkami.

Úhel mezi 2 šrouby (měřeno vzhledem k ose trubky na úrovni nohy, viz obr. 253-50) nesmí být menší než 60 stupňů.

Upevňovací body zadních vzpěr:

Každá zadní vzpěra musí být upevněna minimálně 2 šrouby M8 s upevňovacími body o minimální ploše 60 cm<sup>2</sup> (obr. 253-57) nebo připevnění jediným dvojtřížným šroubem (obr. 253-58), s výhradou, že bude mít odpovídající průřez a odolnost a pod podmínkou, že ve sloupku bude navařena vzpěra.

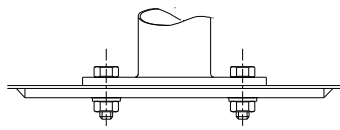
Tyto požadavky jsou minimální.

Jako doplnění mohou být použita dodatečná upevnění, opěrné desky noh oblouků mohou být přivařeny k výztužným deskám, bezpečnostní konstrukce (jak je definována v čl. 253-8.3.1) může být přivařena na skeletu/šasi.

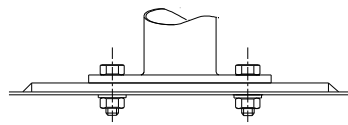
Zvláštní případ:

Pro skelety/šasi z jiného materiálu než ocel je jakýkoli svar mezi konstrukcí a skeletem/šasi zakázán, je povoleno pouze lepení výztužné desky na skelet/šasi.

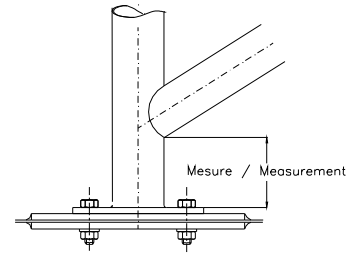




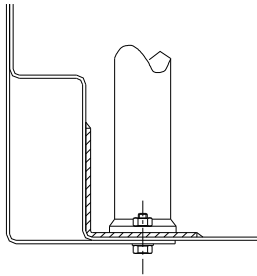
253-50



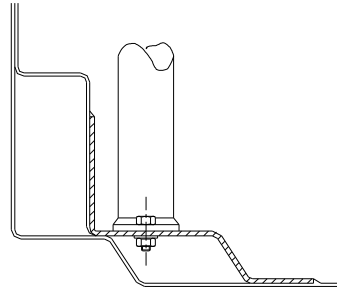
253-51



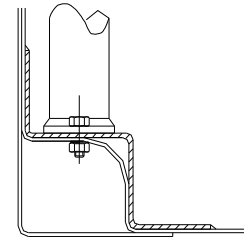
253-52



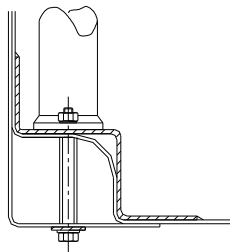
253-53



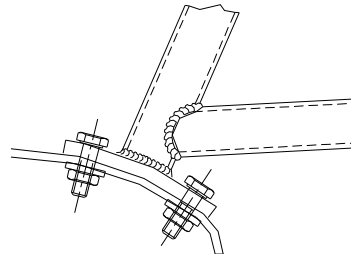
253-54



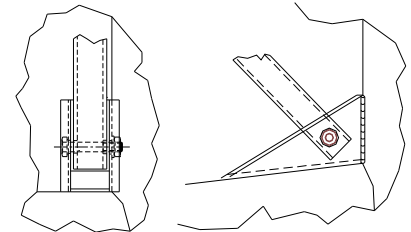
253-55



253-56



253-57



253-58

### 8.3.3 Materiálové specifikace

Jsou povoleny pouze trubky s kruhovým průřezem.

Specifikace použitých trubek:

materiál	Minimální pevnost v tahu	Minimální rozměry (mm)	Použití
nelegovaná uhlíková ocel (viz níže) bezešvá tažená za studena obsahující maximálně 0,3 % uhlíku	350 N/mm <sup>2</sup>	45 x 2,5 (1,75"x0,095") nebo 50 x 2,0 (2,0"x0,083")	hlavní oblouk (obr. 253-1 a 253-3) nebo boční oblouky a zadní příčná vzpěra (obr. 253-2)
	350 N/mm <sup>2</sup>	38 x 2,5 (1,5"x0,095") nebo 40 x 2,0 (1,6"x0,083")	boční půloblouky a ostatní části bezpečnostní konstrukce (kromě jiných ustanovení výše)

*Pozn.:* Pro nelegovanou ocel musí být maximální obsah manganu 1,7 % a pro ostatní přísady 0,6 %.

Při výběru kvality oceli je třeba věnovat pozornost zvláště tažnosti materiálu a vhodnosti pro svařování.

Ohýbání musí být provedeno za studena s poloměrem zahnutí osy trubky rovnajícím se nejméně trojnásobku průměru trubky.

Pokud je v průběhu této operace trubka tvarována do oválu, poměr mezi velkým a malým průměrem musí být minimálně 0,9.

Plocha na úrovni ohnutí musí být jednotná a zbavená zvlnění nebo trhlin.

### 8.3.4 Pokyny pro svařování:

Svar musí být proveden po celém obvodu trubky.

Všechny svary musí být v nejlepší možné kvalitě a úplně provařené (nejlépe obloukem v ochranné atmosféře).

Ačkoliv dobrý vnější vzhled svaru nemusí zaručovat jeho dobrou jakost, nejsou špatně vyhlížející svary nikdy známkou dobré práce.

V případě použití tepelně zušlechtné oceli je nutno bezpodmínečně dodržet speciální předpisy výrobce pro svařování (speciální elektrody, svařování v ochranné atmosféře).

### 8.3.5 Ochranné obložení:

V místech, kde by tělo posádky mohlo přijít do styku s bezpečnostní strukturou, je třeba jako ochranu použít nehořlavé obložení.

V místech, kde by se přilby posádky mohly dostat do kontaktu s bezpečnostní strukturou, musí obložení odpovídat normě FIA 8857-2001 typ A (viz technický list č. 23 „Obložení bezpečnostního oblouku homologované FIA“) a musí být ke konstrukci trvale připevněno.

Použití: pro všechny kategorie.

## 9. VÝHLED DOZADU

Výhled dozadu musí být zajištěn dvěma vnějšími zrcátky (jedno vpravo a jedno vlevo). Tato zrcátka mohou být stejná jako u sériových vozů.

Každé zrcátko musí mít odrazovou plochu minimálně 90 cm<sup>2</sup>.

Vnitřní zrcátko je volitelné.

Použití: skupiny N, A, R a Super 2000 Rally.

Výřez v tělese zpětného zrcátka (maximální plocha 25 cm<sup>2</sup> na zrcátko) je ovšem povolen pro větrání prostoru pro posádku.

Použití: pouze pro rally, skupiny N, A, R a Super 2000 Rally.

## 10. TAŽNÉ OKO

Tažné oko musí být namontováno vpředu a vzadu na voze pro všechny soutěže.

Toto oko je používáno pouze v případě, že vůz se může volně pohybovat.

Oka musí být jasně viditelná a natřená žlutou, červenou nebo oranžovou barvou.

## 11. OKNA/SÍTĚ

### Okna

Okna musí mít schvalovací značku pro běžný silniční provoz.

U vozů se 4 nebo 5 dveřmi může být mezi horní částí okna a horní částí otvoru pro okno zadních dveří namontován přechodový díl pod podmínkou, že nebude mít jinou funkci než větrání prostoru pro posádku a nepřesáhne vnější plochu okna.

Čelní sklo musí být z vrstveného skla.

Může být opatřeno jedním nebo několika průhlednými filmy (maximální celková tloušťka 400 mikronů), který je na vnější straně bezbarvý, pokud to nezakazují silniční předpisy v zemi nebo zemích, kterými vede soutěž.

Na čelním skle je povolen protisluneční pás pod podmínkou, že nebrání posádce ve výhledu na silniční signalizaci (semaforey, dopravní značky...).

Použití tónovaných skel a/nebo bezpečnostních filmů je povoleno na bočních a zadních sklech. V tomto případě musí být osoba stojící 5 m od vozu schopna vidět jezdce a to, co je uvnitř vozu.

### Pouze pro rally:

Použití průhledných bezbarvých filmů, jako ochrany proti roztříštění, je na bočních sklech a skle otevírací střechy povinné pokud nejsou použity postříbřené nebo kouřové filmy nebo pokud boční okna a skla otevírací střechy nejsou z vrstveného skla. Jejich tloušťka nesmí přesáhnout 100 mikronů.

Použití kouřových nebo postříbřených filmů je povoleno pouze pro rally na bočních sklech a zadním okně a na skle otevírací střechy při dodržení následujících podmínek:

- Otvory ve filmech musí umožňovat, aby byl zvenčí viděn jezdec a vnitřek vozu.
- Zmínka o povolení musí být uvedena ve zvláštních předpisech soutěže.

Použití: skupiny N, A.

### Sítě

Pro soutěže na okruhu je povinné použití sítí připevněných k bezpečnostní struktuře.

Tyto sítě musí mít následující charakteristiky:

minimální šířka pásků:	19 mm
minimální rozměry otvorů:	25 x 25 mm
maximální rozměry otvorů:	60 x 60 mm

Síť musí krytí okenní otvor až po rovinu procházející středem volantu.

## **12. BEZPEČNOSTNÍ UPEVNĚNÍ ČELNÍHO SKLA**

Lze použít libovolného upevnění.

Použití: skupiny N, A.

## **13. HLAVNÍ ODPOJOVAČ**

Hlavní odpojovač musí přerušit všechny elektrické obvody (baterie, alternátor nebo dynamo, světla, blikáče, osvětlení, elektrické ovladače atd.) a musí také zastavit motor.

Pro dieselové motory, které nejsou vybaveny vstřikovači s elektronickým ovládáním, musí být hlavní odpojovač spojen s vypínacím zařízením sání motoru.

Tento odpojovač musí být v nejiskřivém provedení a musí být možné ho ovládat zevnitř i zvenčí vozu.

Na vnější straně je ovládání povinně umístěno v dolní části jednoho ze sloupků čelního skla pro uzavřené vozy. Musí být jasně označeno červeným bleskem v modrém trojúhelníku s bílým okrajem se základnou minimálně 12 cm.

Toto vnější ovládání se vztahuje pouze na uzavřené vozy.

Použití: Povinná montáž pro všechny vozy, účastníci se rychlostních závodů na okruzích nebo do vrchu. Pro ostatní závody je montáž doporučena.

## **14. BEZPEČNOSTNÍ NÁDRŽE SCHVÁLENÉ FIA**

Pokud soutěžící používá bezpečnostní nádrž, musí být od výrobce, schváleného FIA.

Aby získal schválení FIA, musí výrobce provést zkoušku kvality svého výrobku a prověřit jeho shodnost s ustanoveními FIA.

Výrobci nádrží schválených FIA se zavazují, že budou zákazníkům dodávat pouze nádrže, odpovídající schváleným normám.

Za tímto účelem musí být na každé dodané nádrži vyznačeno jméno výrobce, přesné specifikace, podle kterých byla nádrž vyrobena, homologační číslo, datum skončení platnosti a sériové číslo.

Způsob značení musí být nesmazatelný a musí být předem schválený FIA podle platné normy.

### **14.1 Technické specifikace**

FIA si vyhrazuje právo schválit jiný soubor technických specifikací po prostudování složky předložené zainteresovaným výrobcem.

### **14.2 Specifikace FT 1999, FT3.5 nebo FT5**

Technické specifikace pro tyto nádrže jsou na požádání k dispozici na sekretariátu FIA.

### **14.3 Stárnutí nádrží**

Stárnutí bezpečnostních nádrží způsobuje po pěti letech značné snížení jejich fyzikálních vlastností.

Žádná nádrž nesmí být používána více než pět let od data výroby, pokud nebyla prověřena a znovu schválena výrobcem na další období maximálně dvou let.

Utěsněný kryt z nehořlavého materiálu, snadno přístupný a demontovatelný jen za použití nářadí, musí být instalován do ochrany nádrží FT3 1999, FT3.5 nebo FT5, aby bylo možné ověřit datum konce platnosti.

### **14.4 Použití těchto specifikací**

Vozy skupiny N a skupiny A mohou být vybaveny bezpečnostní nádrží FT3 1999, FT3.5 nebo FT5, pokud nezbytné úpravy na voze nepřesáhnou úpravy, povolené těmito předpisy.

Je doporučeno použití bezpečnostní pěnové gumy v nádržích FT3 1999, FT3.5 nebo FT5.

### **14.5 Nádrže s plnicím hrdlem, skupina A a N**

Všechny vozy vybavené nádrží s plnicím hrdlem, procházejícím prostorem pro posádku, musí být vybaveny zpětnou klapkou homologovanou FIA.

Tato klapka typu „klapka s jedním nebo dvěma křídly“ musí být instalována v plnicím hrdle na straně nádrže.

Hrdlo je definováno jako prostředek sloužící ke spojení plnicího otvoru paliva vozu s jeho palivovou nádrží.

## **15. OCHRANA PROTI POŽÁRU**

Mezi motorem a prostorem pro posádku musí být účinná ochranná stěna, aby se zabránilo přímému šíření plamenů v případě požáru.

V případě, že je tato stěna tvořena zadními sedadly, doporučuje se je potáhnout nehořlavým materiálem.

## **16. SEDADLA, KOTEVNÍ BODY A DRŽÁKY SEDADEL**

Pokud jsou změněna původní upevnění nebo držáky, nové díly musí být buď schválené pro toto použití výrobcem sedadel, nebo musí odpovídat dále uvedeným specifikacím:

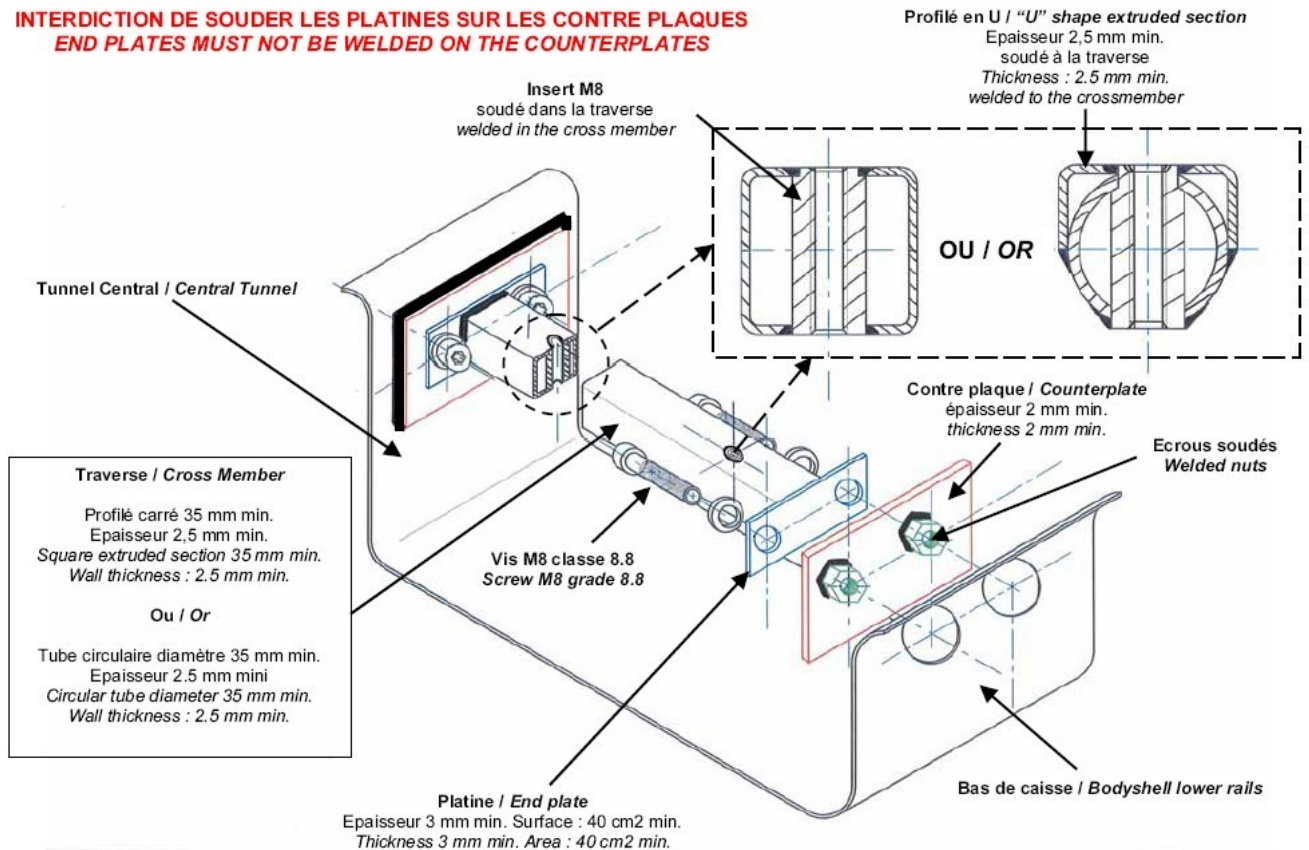
1. Kotevní body pro upevnění držáků sedadel:

Držáky sedadel musí být upevněny:

- buď na kotevních bodech sedadel použitých na původním voze,
- nebo na kotevních bodech pro upevnění sedadel homologovaných výrobcem ve VO (v těchto případech mohou být původní kotevní body odstraněny)
- nebo na kotevních bodech pro upevnění sedadel odpovídajících obrázku 253-65B.

Držáky sedadel musí být upevněny ke kotevním bodům pro upevnění sedadel minimálně 4 úchyty na sedadlo, za použití šroubů o minimálním průměru 8 mm.

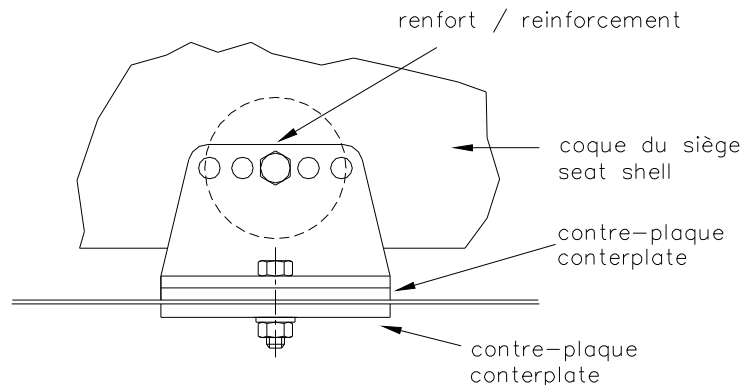
**INTERDICTION DE SOUDER LES PLATINES SUR LES CONTRE PLAQUES  
END PLATES MUST NOT BE WELDED ON THE COUNTERPLATES**



obr. 253 – 65B

**POKYNY PRO MONTÁŽ**

- 1 – Vyrtejte otvory (průměr větší než průměr matic) do vnitřního prahu a do stěny středového tunelu.
  - 2 – Přivařte matice na podložky a poté tyto přivařte na vnitřní práh a stěnu středového tunelu.
  - 3 – Přivařte 2 závitové vložky na příčky a poté přivařte 2 destičky na její konce.
  - 4 – Vše upevněte 4 šrouby M8 třídy 8.8, které se našroubují na přivařené matice.
2. Upevnění držáků sedadel přímo na skelet/šasi  
Upevnění na skeletu/šasi musí být minimálně 4 úchyty pro sedadlo za použití šroubů s minimálním průměrem 8 mm a podložkami podle obrázku 253-65.  
Minimální kontaktní plochy mezi podpěrou, skeletem / šasi a podložkou jsou 40 cm<sup>2</sup> pro každý upevňovací bod.



obr. 253-65

3. Pokud jsou použity rychlorozpínací systémy, musí odolat horizontální a vertikální síle 18000 N, které ovšem nejsou aplikovány současně.

Pokud jsou pro nastavení sedadel použity kolejnice, musí být takové, jaké dodává výrobce pro homologovaný vůz nebo sedadlo.

4. Upevnění mezi sedadlem a držáky musí být tvořeno 4 úchyty, 2 vpředu, 2 v zadní části sedadla, za použití šroubů s minimálním průměrem 8 mm a výztužemi, začleněnými do sedadla.

Každý úchyt musí odolat zatížení 15 000 N v jakémkoli směru.

5. Minimální tloušťka materiálu držáků a podložek je 3 mm pro ocel a 5 mm pro lehké slitiny.

Minimální podélný rozměr každého držáku je 6 cm.

6. V případě použití polštáře mezi homologovaným sedadlem a členem posádky je maximální tloušťka tohoto polštáře 50 mm.

Všechna sedadla posádky musí být homologovaná FIA (normy 8855/1999 nebo 8862/2009), a neměněná.

**- Sedadla odpovídající normě FIA 8855/1999:**

Limit použití je 5 let od data výroby uvedeného na povinném štítku.

Dodatečné prodloužení o 2 roky může udělit výrobce a musí být uvedeno pomocí doplňkového štítku.

**- Sedadla odpovídající normě FIA 8862/2009:**

Limit použití je 10 let od roku výroby.

Použití držáků homologovaných spolu se sedadlem je povinné.

Pro rally mohou být tato sedadla použita pouze s držáky homologovanými výrobci automobilů ve VO.

### 17. PŘETLAKOVÉ VENTILY

Přetlakové ventily na kolech jsou zakázány.

### 18. SPECIFICKÉ POŽADAVKY PRO VOZIDLA S ELEKTRICKÝM POHONEM

#### 18.1 Elektrická bezpečnost obecně

a) Musí být zajištěno, že ani jedině selhání elektrického nebo hybridního systému nemůže být příčinou úrazu elektrickým proudem, ohrožujícího život osob a že použité součásti nemohou způsobit zranění a to bez ohledu na okolnosti a podmínky (děšť, atd.) používání. K úrazu nesmí dojít ani při špatné funkci systému.

b) Součásti použité k ochraně osob nebo předmětů musí bezpečně plnit svou funkci po odpovídající dobu.

c) V systému třídy napětí B (2.9) nesmí být aktivní živé vodivé části.

d) Ochrana v případě přímého dotyku musí být zajištěna jedním a/nebo druhým z následujících prostředků (norma ISO/DIS 6469-3.2: 2010):

- hlavní izolace živých dílů (2.15);

- překážky/kryty bránící v přístupu k živým dílům.

Překážky/kryty mohou být vodivé či nevodivé.

e) V případě, že napětí elektrického okruhu patří do třídy napětí B (2.9), musí být na ochranných obalech veškerého elektrického vybavení, které může být pod vysokým napětím nebo v jeho sousedství, výstražný symbol "Vysoké napětí" (viz obr. 1). Na tomto symbolu musí být černý blesk ve žlutém trojúhelníku s černým okrajem v souladu s normou ISO 7010. Okraje trojúhelníku musí mít minimálně 12 cm, ale mohou být zmenšeny v případě, že symbol musí být umístěn na díly malých rozměrů.



Obr. 1

## Označení součástí a okruhů třídy napětí B

f) Všechna elektrická a elektrická hybridní vozidla musí odpovídat vnitrostátním předpisům země, ve které se koná podnik. Týká se standardizace a kontroly elektrických zařízení. Elektrická bezpečnost elektrických a elektrických hybridních závodních vozů musí odpovídat nejvyšším normám platným pro silniční vozidla, které jsou tak minimálním požadovaným kritériem.

**18.2 Ochrana kabelů, potrubí, konektorů, spínačů, elektrického vybavení**

a) Kabely elektrického vybavení musí být chráněny před jakýmkoli rizikem mechanického poškození (kameny, koroze, mechanická porucha atd.) a proti jakémukoli riziku požáru (pokud jsou upevněny uvnitř karoserie).

b) Součásti a kabely třídy napětí B musí odpovídat průřezům podle normy CEI 60664 co se týče vzdálenosti, povrchové vzdálenosti (3.4.2) a pevné izolace nebo musí splňovat výdržné napětí v souladu s testem výdržného napětí uvedeným v normě ISO/DIS 6469-3.2: 2010.

c) Zástrčku musí být možné fyzicky zapojit jen do odpovídající zásuvky ze všech dostupných.

**18.3 Ochrana proti prachu a vodě**

Všechny části elektrického vybavení musí být chráněny za použití třídy krytí IP (viz např. ISO 20653), specifikované v příslušné třídě vozidel uvedené v příloze J. Musí být ovšem použito krytí typu IP55 (plně vyzkoušené proti prachu a stříkající vodě).

**18.4 Dobíjecí systém uchovávání energie (RESS)****18.4.1 Koncepce a instalace**

a) Každá skupina uvedená v čl. 251 přílohy J (kategorie I nebo kategorie II), používající elektrický pohon, musí v příslušném článku přílohy J specifikovat maximální hmotnost a/nebo energetický obsah RESS.

b) RESS by měl být uložen uvnitř kabiny pro přežití vozidla. Pokud není RESS umístěn uvnitř kabiny pro přežití, jeho umístění a montáž musí odpovídat předpisům pro crash testy a musí být schváleny FIA.

c) Je povinný crash test s falešným RESS. Jeho hmotnost a pevnost musí být identické s původním RESS. Musí zahrnovat všechny součásti s výjimkou prvků baterie, které musí být nahrazeny falešnými prvky stejné velikosti a stejné hustoty.

d) Výrobce vozu musí jakýmkoli způsobem prokázat, že RESS instalovaný ve vozidle byl zkonstruován tak, aby i v případě nehody:

- byla zaručena mechanická a elektrická bezpečnost RESS a

- ani RESS ani samotné upevnění nebo jeho kotevní body se nemohly uvolnit.

e) Podmínky pro crash test jsou definovány v příslušné třídě a ze strany FIA.

f) Oddíly RESS musí být koncipovány tak, aby se předešlo zkratu vodivých dílů v případě deformace nějaké součásti nebo oddílu RESS; musí být eliminováno veškeré riziko proniknutí nebezpečných kapalin do prostoru pro posádku. Tyto oddíly musí kompletně obklopotvat RESS, s výjimkou větracích otvorů vedoucích ven a musí

být z materiálu odolného vůči ohni (M1; eurotřída A2s1d1), robustní a nepropustný pro kapaliny z RESS.

g) Uvnitř každého oddílu RESS musí být zabráněno tvorbě hořlavé koncentrace plyn/vzduch nebo prach/vzduch. Musí zde být větrací systém odvádějící plyn, který mohou vyprodukovat 3 články baterie za 10 sekund během tepelného lavinového jevu (údaje sdělené výrobcem prvků). Plyny musí být odváděny v zadní části vozu.

h) RESS musí být možné manuálně izolovat od elektrického okruhu minimálně pomocí dvou nezávislých systémů (např. relé, detonátory, spínače, manuální jistič atd.). Musí zde být minimálně jeden systém manuální a jeden systém automatický (kontrolovaný BMS, ECU ...).

i) RESS musí zahrnovat dva nezávislé systémy, aby se zabránilo přepětí.

j) Všechny přístupné vodivé části RESS a kabeláže musí mít dvojí izolaci.

k) Na každém oddílu elektrického okruhu musí být výstražný symbol „Vysoké napětí“ (viz 3.1e).

l) Izolace kabelů musí mít provozní teplotu mezi  $-20\text{ °C}$  a  $+150\text{ °C}$ .

#### 18.4.2 Vzdálenost a povrchová vzdálenost

Toto ustanovení, pocházející z normy ISO 6469-1 2009, se týká dodatečného nebezpečí svodového proudu mezi připojovacími svorkami RESS, včetně jakéhokoli připojení vodiče spojeného s nimi a jakékoli vodivé části (2.16), kvůli riziku úniku elektrolytu nebo dielektrika za normálních podmínek fungování (viz obr. 2).

Toto ustanovení se nevztahuje na maximální provozní napětí (2.8) okruhu (2.13) nižší než  $60\text{ V DC}$ .

V případě absence rizika úniku elektrolytu musí být RESS koncipován v souladu s normou CEI 60664-1. Stupeň znečištění musí být přizpůsoben rozsahu použití.

V případě rizika úniku elektrolytu se doporučuje, aby povrchová vzdálenost (2.12) byla následující (viz obr. 2):

a) V případě povrchové vzdálenosti mezi dvěma připojovacími svorkami RESS:

$d \geq 0,25 U + 5$ , kde:

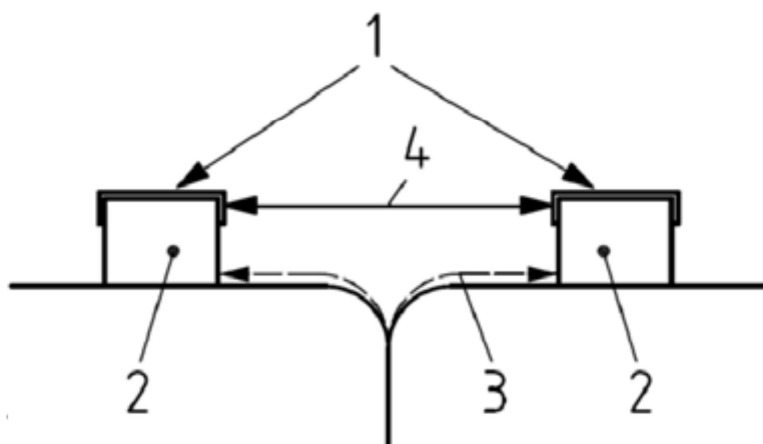
$d$  je povrchová vzdálenost měřená na zkoušeném RESS, v milimetrech (mm);

$U$  je maximální provozní napětí mezi dvěma spojovacími svorkami RESS, ve Voltech (V).

b) V případě povrchové vzdálenosti mezi částmi pod napětím (2.15) a uzemněním elektrického šasi (2.14):

$d \geq 0,125 U + 5$ , kde:

$d$  je povrchová vzdálenost mezi díly pod napětím a elektrickým šasi, v milimetrech (mm);  $U$  je maximální provozní napětí mezi dvěma připojovacími svorkami RESS, ve Voltech (V). Vzdálenost (2.11) mezi vodivými plochami musí být minimálně  $2,5\text{ mm}$ .





Obr. 2

Povrchová vzdálenost a vzdálenost

1 vodivý povrch

2 přípojovací svorka (pack RESS nebo RESS)

3 povrchová vzdálenost

4 vzdálenost

#### 18.4.3 Montáž baterií a ultra (super) kondenzátorů

Prvky baterie a kondenzátorů musí být správně namontované tzn. tak, aby byly schopné projít crash testem, aniž by došlo k velké mechanické deformaci způsobující selhání prvku.

#### 18.4.4 Specifická ustanovení pro baterie

Články baterie musí být certifikované jako odpovídající přepravním normám OSN, které jsou minimálními požadavky co se týče protipožární bezpečnosti a toxicity.

##### 18.4.4.1 Elektrochemie

Je povolen jakýkoli typ elektrochemie pod podmínkou, že ji FIA posoudí jako bezpečnou.

a) Základní požadavky v oblasti bezpečnosti a chemie baterie musí být předloženy FIA tři měsíce před první soutěží, při které má být použita, pokud její chemie není uvedena na následujícím seznamu:

- olovo-kyselina
- zinek-brom
- nikl-metal-hydrid
- lithium (lithium-ion a lithium polymer).

b) Jakákoli změna prvku, modulu nebo packu homologované baterie je zakázána.

c) U baterií olovo-kyselina jsou povoleny pouze typy regulované pomocí ventilu (typu gel).

d) Lithiové baterie musí být vybaveny systémem řízení baterií. Specifická ustanovení jsou uvedena v čl. 3.4.4.2.

e) Soutěžící musí předložit dokumenty předané výrobcem baterie a packu (modulu), specifikující relevantní údaje.

f) Dodavatel článku musí poskytnout bezpečnostní pokyny pro elektrochemii.

g) Bezpečnost článku v kombinaci se systémem řízení baterií (3.4.4.2) je požadována, pokud článek musí mít certifikaci OSN pro leteckou přepravu.

h) Soutěžící musí předložit plán zásahu uvádějící, jak zacházet s packem baterií v případě přehřátí (požáru) a nárazu.

##### 18.4.4.2 Systém řízení baterií

a) Systém řízení baterií (BMS) je důležitým bezpečnostním systémem začleněným do packu baterií. Musí být stále připojen k článkům a packu baterie, s výjimkou expedice, nebo pokud je v pohotovosti.

b) Obecně musí BMS odpovídat chemii baterie, jak to doporučuje výrobce článků baterie.

c) Pro články podléhající tepelnému lavinovému jevu je přísně zakázáno používat články (moduly) mimo specifikace stanovené výrobcem.

d) V systému řízení baterií musí být zahrnuta kontrola teploty, aby se předešlo jakémukoli tepelnému lavinovému jevu při přetížení nebo selhání baterií.

e) Vytváření tepla za podmínek prvního selhání, které může představovat nebezpečí pro osoby, je třeba vhodnými opatřeními zabránit, např. sledováním proudu, napětí nebo teploty.

f) BSM je bezpečnostní systém; musí detekovat interní selhání a spustit snížení výkonu dodávaného baterií/do baterie nebo baterii odpojit, pokud její fungování není pokládáno za bezpečné.

g) Spojení článků baterie do jednoho packu musí provést výrobce disponující vhodnou technologií. Specifikace packu baterie, modulů a článků, jakož i dokument, v němž výrobce potvrzuje bezpečnost takto vyrobeného packu baterie, musí být předem prověřeny a schváleny ASN.

### 18.4.5 Specifická ustanovení pro ultra (super) kondenzátory

a) Soutěžící musí předložit veškeré dokumenty týkající se typu kondenzátoru.

b) Není povolena žádná změna samotného kondenzátoru nebo homologovaného modulu či packu baterie.

c) Soutěžící musí předložit dokumenty týkající se bezpečnosti, které mu předal výrobce kondenzátoru a packu baterie (modulu).

d) Soutěžící musí předložit plán zásahu uvádějící, jak zacházet s packem baterie v případě přehřátí (požáru) nebo nárazu.

### 18.4.6 Specifická ustanovení pro setrvačníky

a) Soutěžící musí jakýmkoli způsobem prokázat, že oddíl setrvačníku je dostatečně pevný, aby odolal selhání systému, např. roztržení rotoru při maximální rychlosti.

b) Soutěžící musí garantovat bezpečnost jezdce (a spolujezdce) pro všechny podmínky, v nichž se vozidlo nachází, i v případě nárazu.

c) Soutěžící musí předložit dokumenty vztahující se k bezpečnosti a předané výrobcem setrvačníku.

## 18.5 Výkonová elektronika

Výkonová elektronika (měnič, chopper) musí být koncipována s nezbytným vybavením pro zjištění větších selhání, např. zkraty, předpětí/podpětí. Musí zahrnovat mechanismus umožňující přerušit systém elektrického pohonu, pokud je zjištěno vážné selhání.

## 18.6 Elektrické motory

### 18.6.1 Kapacitní vazba

a) Kapacitní vazby mezi potenciálem třídy napětí B (2.9) a elektrickým šasi (2.14) obecně vyplývají z kondenzátorů Y, používaných z důvodů EMC nebo parazitních kapacitních vazeb.

Podle normy ISO/DIS 6469-3.2: 2010:

- pro proudy DC způsobené vybitím tohoto typu kapacitních vazeb při kontaktu s vysokým napětím DC, musí být energie celkové kapacity mezi jakýmkoli dílem pod napětím třídy napětí B (2.15) a elektrickým šasi (2.14)  $< 0,2 \text{ J}$  při maximálním provozním napětí (2.8). Celková kapacita by se měla počítat podle plánovaných hodnot dílů a připojených součástí.

- pro proudy AC vyvolané jejich kapacitními vazbami při kontaktu vysokého napětí AC nesmí proud AC v těle přesáhnout 5 mA, měření v souladu s normou CEI 60950-1.

b) Každý motor poháněný měničem (chopper, výkonová elektronika) má kapacitní vazbu na svou skříň atd. se stupněm závislým na jeho koncepci. Cílem je vždy minimalizovat tento jev, který znamená ztrátu energie, ale který nelze eliminovat.

c) Kapacitní vazba zavedená rozloženými kapacitami  $C_C$  (viz obr. 3) vychází v tok střídavého proudu  $i_{ac}$  mezi elektrickým okruhem a elektrickým šasi, včetně karoserie. V důsledku toho musí být vytvořeno negalvanické spojení se spojovacím kondenzátorem  $C_B$  mezi elektrickým okruhem a uzemněním šasi, aby se omezilo maximální alternativní napětí  $U_{ac}$  mezi uzemněním elektrického okruhu a šasi na úrovni bezpečného napětí nižšího než 30 V AC rms.

Spojovací kondenzátor  $C_B$  a koncentrované vazební kapacity  $C_C$  představují dělič střídavého napětí pro výstupní napětí invertoru  $U_{INV}$ . V důsledku toho se střídavé napětí izolační bariéry  $U_{ac}$  vypočte takto:

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

Výše uvedený výpočet udává odhad napětí izolační překážky  $U_{ac}$ , protože střídavý proud  $i_{ac}$  zdaleka není sinusový. Měření tak musí prokázat, že napětí  $U_{ac}$  je sníženo spojovacím kondenzátorem  $C_B$  (viz obr. 3, obr. 4 a obr. 5, možný vzorec:  $C_B = C_{B1} + C_{B2}$ , viz obr. 6) na bezpečné úrovni napětí nižší než 30 V AC rms.

Viz příklad přibližného odhadu minimální hodnoty spojovacího kondenzátoru  $C_{B\ min}$ :

Pokud bereme:  $U_{INF} = 500$  V AC, rozdělené kapacitní vazby jsou  $C_C = 3$  nF a maximální povolené napětí pro izolační bariéru je  $U_{ac} = 30$  V rms.

Pak se minimální hodnota spojovacího kondenzátoru  $C_{B\ min}$  vypočte takto:

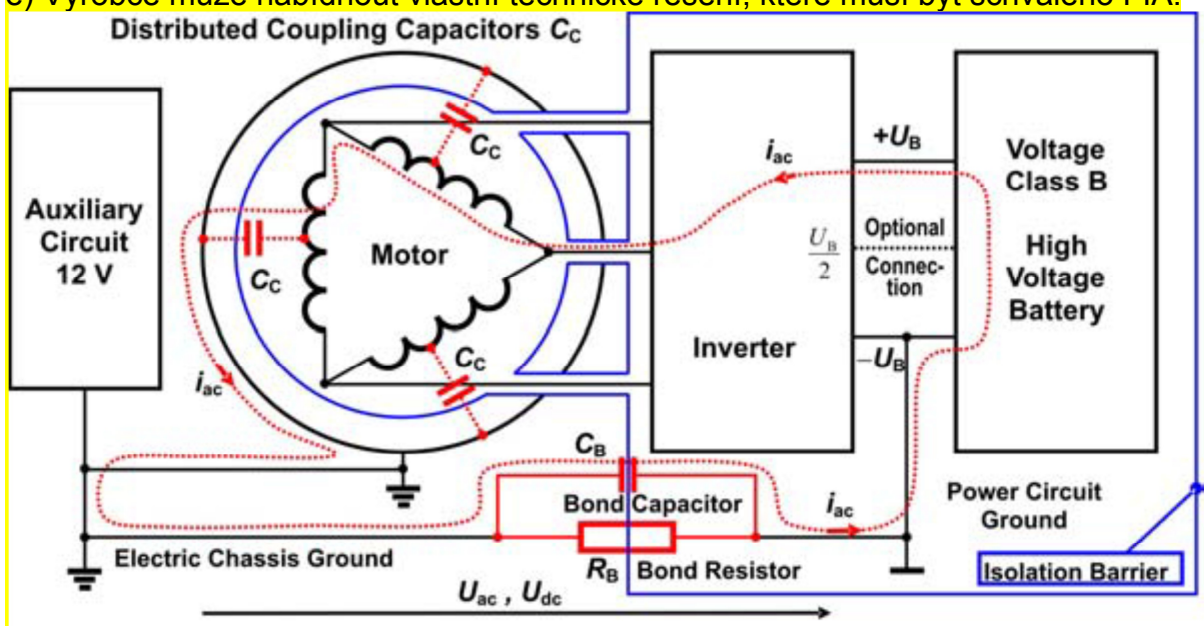
$$C_{B\ min} = C_C \left( \frac{U_{INV}}{U_{ac\ max}} - 1 \right) = 3\ \text{nF} \left( \frac{500\ \text{V}}{30\ \text{V}} - 1 \right) = 47\ \text{nF}$$

d) Spojovací kondenzátor RB (viz obr. 3, obr. 4 a obr. 5, možný vzorec:

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

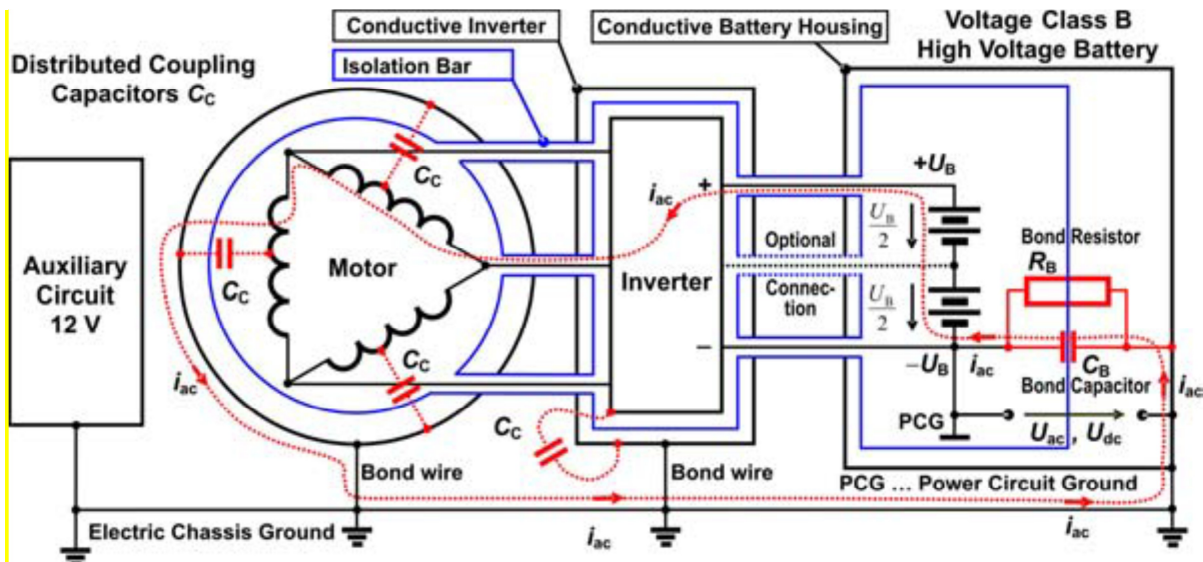
viz obr. 6) omezuje napětí DC  $U_{dc}$  procházející izolační překážkou mezi elektrickým okruhem a uzemněním šasi. Hodnota spojovacího kondenzátoru by měla být minimálně 500  $\Omega/V$  vzhledem k maximálnímu provoznímu napětí  $+U_B$  systému třídy napětí B (zatížení). Postup měření pro kontrolu hodnoty spojovacích kondenzátorů RB1 a RB2 je uveden v dohodě EHS ECE-R 100/01 (WP.29/2010/52), listopad/prosinec 2010, příloha 4 „Metoda měření izolačního odporu“ a v normě ISO 6469-1: 2009(E), čl. 6.1 „Izolační odpor RESS“.

e) Výrobce může nabídnout vlastní technické řešení, které musí být schváleno FIA.



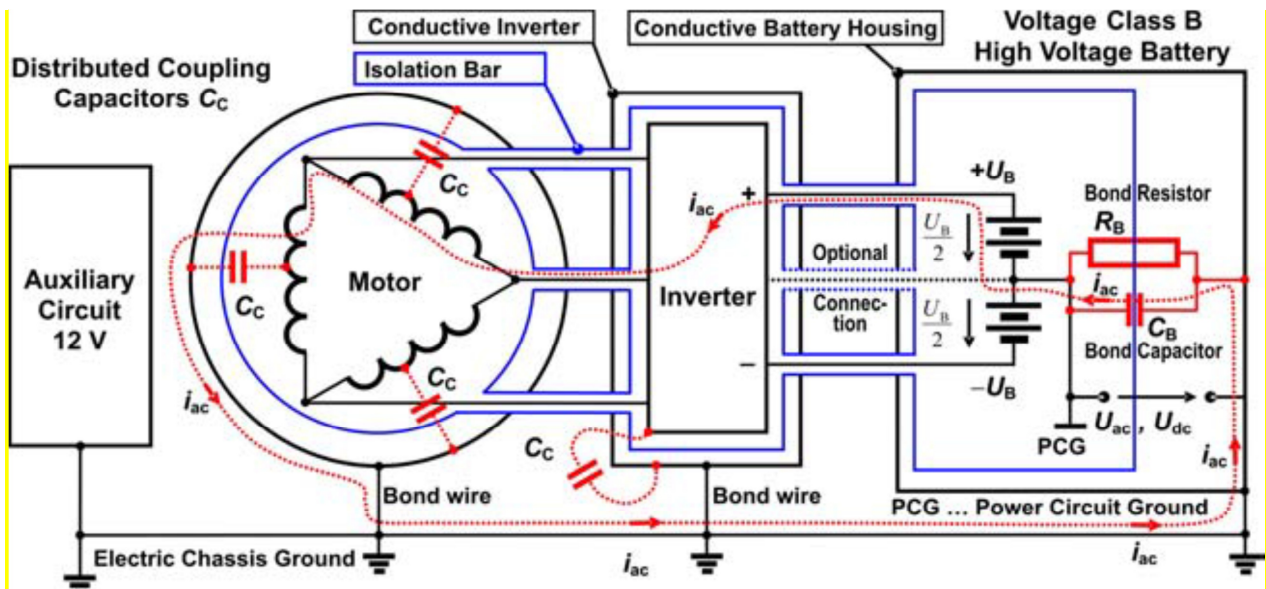
Obr. 3

Nevodivá skříň invertoru a prostor pro baterie. Vzhledem ke kapacitám rozděleným mezi vinutí statoru, rotor a skříň se kapacitní vazba dělí na tok střídavého proudu  $i_{ac}$  přes izolační překážku mezi elektrickým obvodem a elektrickým šasi. Spojovací kondenzátor  $C_B$  vhodné velikosti snižuje napětí  $U_{ac}$  na úroveň bezpečného napětí. Jmenovité napětí spojovacího kondenzátoru musí být specifikováno minimálně pro maximální výstupní napětí invertoru.



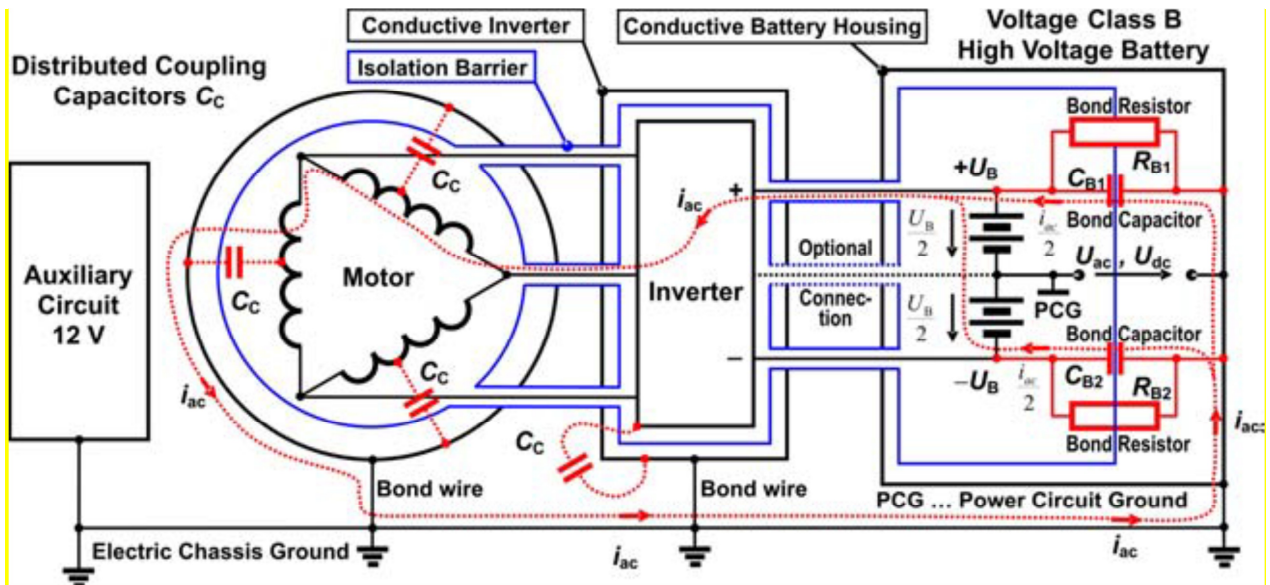
Obr. 4

Vodivá skříň invertoru a prostor pro baterie jsou připojeny ke kostře elektrického šasi. Spojovací kondenzátor  $R_B$  a spojovací kondenzátor  $C_B$  jsou připojeny od kostry elektrického šasi na kostru elektrického okruhu, tedy v tomto případě baterie mínus  $-U_B$ .



Obr. 5

Vodivá skříň invertoru a prostor pro baterie jsou připojeny ke kostře elektrického šasi. Spojovací kondenzátor  $R_B$  a spojovací kondenzátor  $C_B$  jsou připojeny od kostry elektrického šasi na kostru elektrického okruhu, tedy v tomto případě 50 % napětí baterie  $+U_B$ .



Obr. 6

Vodivá skříň invertoru a prostor pro baterie jsou připojeny ke kostře elektrického šasi. Spojovací kondenzátory  $R_{B1}$  a  $R_{B2}$  a spojovací kondenzátory  $C_{B1}$  a  $C_{B2}$  jsou připojeny od kostry elektrického šasi ke svorkám baterie  $+U_B$  a  $-U_B$ , z čehož vyplývá kostra elektrického okruhu 50 % napětí baterie  $+U_B$ .

### 18.7 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- Žádná část elektrického vybavení nesmí mít napětí nad limity třídy napětí B (2.9).
- Norma ISO/DIS 6469-3.2: 2010: Obecně musí být přístupné vodivé části elektrického vybavení třídy napětí B, včetně vodivých překážek/obalů, spojeny s elektrickým šasi pro vyrovnání potenciálu v souladu s následujícími požadavky:
  - Všechny součásti tvořící cestu proudu vyrovnání napětí (vodiče, spoje) musí odolat maximálnímu proudu v případě jediného selhání.
  - Odpor cesty vyrovnání napětí mezi dvěma přístupnými vodivými částmi elektrického okruhu třídy napětí B, kterých se může současně dotýkat jedna osoba, nesmí být vyšší než  $0,1 \Omega$ .
- Žádná část šasi nebo karoserie by neměla být použita jako zpětná dráha proudu, s výjimkou poruchových proudů.
- Mezi kostrou elektrického obvodu a šasi (karoserií) vozidla je povoleno maximálně 60 V DC nebo 30 V AC.
- Elektronický systém kontroly musí trvale kontrolovat úroveň napětí mezi kostrou šasi (= pomocná výkonová kostra) a kostrou elektrického okruhu. Pokud kontrolní systém zjistí napětí DC nebo AC nad 60 V DC nebo 30 V AC, s frekvencí nižší než 300 kHz, musí kontrolní okruh okamžitě reagovat (do 50 ms) a spustit kroky, které budou specifikovány pro každou třídu vozidel.

### 18.8 Ekvipotenciální spojení

- Aby se omezily účinky režimu selhání, v němž je vysoké napětí v AC připojeno k systému nízkého napětí vozidla, je nezbytné, aby všechny hlavní vodivé části karoserie měli ekvipotenciální spojení se šasi vozidla před kabely nebo vodivé části odpovídajících rozměrů.
- Spojení je požadováno pro všechny součásti, k nimž je připojen nebo v jejich blízkosti prochází vodič, kabel nebo pás, který může vést proud jediným bodem závady v izolaci a kterého se mimo jiné může dotknout jezdec sedící ve vozidle, mechanik při zastavení v boxech nebo traťoví komisaři nebo lékařský personál při záchranných operacích.

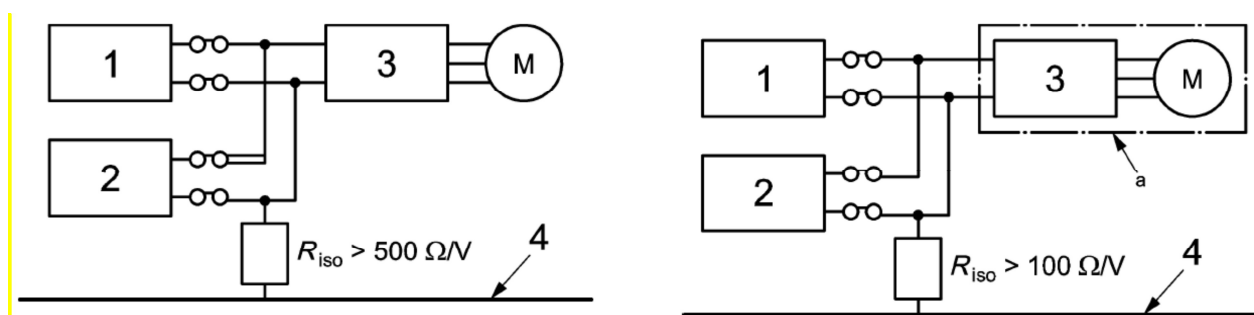
c) Všechny součásti vyžadující ekvipotenciální spojení budou připojeny k hlavnímu bodu kostry (2.14.1) s odporem umožňujícím zabránit nebezpečnému kontaktnímu napětí (30 V AC) v případě selhání spojení AC na určité úrovni parazitní kapacity.

d) Hlavní bod kostry (2.14.1) musí být specifikován případ od případu pro každou třídu vozidel s elektrickým pohonem v příslušném článku přílohy J.

### 18.9 Požadavky týkající se izolačního odporu

Norma ISO/DIS 6469-3.2: 2010: pokud zvolená ochranná opatření vyžadují minimální izolační odpor, je tento minimálně 100  $\Omega/V$  pro okruhy DC a minimálně 500  $\Omega/V$  pro okruhy AC. Referencí je maximální provozní napětí (2.8).

Pozn.: K riziku úrazu elektrickým proudem dojde, pokud elektrický proud, podle hodnoty a délky, projde lidským tělem. Škodlivým účinkům lze zabránit, pokud je proud v zóně DC-2 na obr. 22 v DC nebo v zóně AC-2 na obr. 20 v AC (norma CEI/TS 60479-1, 2005). Vztah mezi nebezpečnými proudy procházejícími tělem a jinými formami vln a frekvencí je popsán v normě CEI/TS 60479-2. Izolační odpory 100  $\Omega/V$  v DC nebo 500  $\Omega/V$  v AC umožňují průchod tělem pro proudy respektive 10mA a 2 mA.



1 – Systém

2 – Trakční baterie

3 – Invertor

4 – Šasi elektrického vozidla

A – Okruh AC

**Obr. 7**

Požadavky na izolační odpor pro systémy třídy napětí B s elektrickým připojením okruhy AC a DC.

Pozn.: Na obrázku je příklad hybridního elektrického vozidla s palivovým článkem (FCHEV).

Aby byl dodržen výše uvedený požadavek úplnosti okruhu, je nezbytné, aby každá součást měla vyšší izolační odpor, podle počtu součástí a struktury okruhu, k němuž patří. Pokud jsou elektrické okruhy DC a AC třídy napětí B elektricky připojeny (viz obr. 7), musí být dodržena jedna ze dvou následujících možností:

- varianta 1: odpovídat minimálně hodnotě 500  $\Omega/V$  požadované pro kombinovaný okruh; nebo

- varianta 2: odpovídat minimálně hodnotě 100  $\Omega/V$  požadované pro elektricky připojený okruh, pokud je pro okruh AC použito minimálně jedno z opatření dodatečné ochrany, definovaných v bodě 3.9.1.

#### 18.9.1 Dodatečná ochranná opatření pro okruh AC

Následující opatření, jednotlivě nebo kombinovaná, na doplnění k základním opatřením popsaným v bodě (3.1) nebo místo nich, musí být použita k zajištění ochrany v případě selhání systému určeného k řešení selhání (norma ISO/DIS 6468-3.2: 2010):

- přidání jedné nebo několika vrstev izolace, překážek a/nebo obalů.

- Dvojitá nebo zesílená izolace místo hlavní izolace.

- Pevné překážky/obaly s dostatečnou pevností a mechanickou trvanlivostí, po celou dobu životnosti vozidla.

Pozn.: Pevné překážky/obaly zahrnují (zejména) obaly pro regulaci výkonu, skříně motoru, obaly a skříně konektorů atd. Mohou být použity jako jediné opatření místo základních překážek/obalů, aby byly dodrženy požadavky na ochranu proti jedinému selhání.

#### **18.10 Sledování izolace mezi šasi a elektrickým okruhem**

a) Systém sledování izolace musí být použit pro kontrolu stav izolační překážky mezi systémem třídy napětí B (2.9) a šasi.

b) Tento systém sledování musí měřit izolační odpor DC Riso mezi vodivými díly šasi (karoserie) a elektricky připojeným okruhem třídy napětí B. Minimální izolační odpor Riso je uveden v odstavci 3.9.

Reakce systému v případě, kdy je zjištěno selhání izolace, bude specifikována případ od případu pro každou třídu vozidel v příloze J MSŘ a musí odpovídat ustanovením normy ISO/DIS 6469-3.2: 2010.

c) Postup měření uvedený v normě ISO 6469-1: 2009 musí být použit ke kontrole a kalibraci palubního systému pro sledování izolace. Musí být zkontrolovány dvě různé hodnoty izolačního odporu:

- izolační odpor Riso elektricky připojeného systému třídy napětí B vzhledem k elektrickému šasi;

- izolační odpor Riso RESS, když je odpojen od elektrického okruhu.

#### **18.11 Elektrický okruh**

V případě, že napětí elektrického okruhu (2.13) patří do třídy napětí B (2.9), musí být tento okruh elektricky oddělen od šasi (karoserie) a palubního okruhu vhodnými izolátory.

#### **18.12 Výkonová sběrnice**

Napětí procházející kondenzátory patřící k výkonové sběrnici musí klesnout pod 60 V během 2 sekund následujících po odpojení všech zdrojů energie (generátor, RESS a nabíjecí jednotka) výkonové sběrnice.

#### **18.13 Kabeláž elektrického okruhu**

a) Všechny kabely a vodiče připojující elektrické součásti (např. motor, generátor, invertor a RESS) s přípustnou intenzitou více než 30 mA musí mít zabudovaný doplňkový čtecí vodič nebo koaxiální vodivou ochranu izolovanou od elektrického okruhu. Čtecí vodič umožňuje detekci vad izolace nebo roztržení vodiče. V případě selhání izolace nebo roztržení vodiče musí elektronický kontrolní systém detekovat vadu izolace. Reakce systému v případě zjištění vady izolace bude specifikována případ od případu pro každou třídu vozidel uvedenou v příloze J.

b) Stínění čtecího vodiče nebo kabeláže elektrického okruhu musí být připojeno ke kostře šasi. V takovém případě slouží systém sledování izolace (3.10) jako spouštěcí zařízení v případě vady izolace.

c) Vnější obal kabelů a pásů pro okruhy třídy napětí B (2.9), nechráněných kryty nebo překážkami, musí být označen oranžovou barvou.

Pozn. 1: Konektory třídy napětí B mohou být identifikovány pásy, k nimž jsou připevněny.

Pozn. 2: Specifikace pro oranžovou barvu jsou uvedeny zejména v normách ISO/DIS 14572: 2010, 8.75R5.75/12.5 (USA) a 8.8R5.8/12.5 (Japonsko) v souladu s Munsellovou stupnicí barevných tónů.

d) Kabely elektrického okruhu vystavené namáhání (např. mechanickému, tepelnému, vibracím atd.) musí být chráněny vhodnými kabelovými úchytkami, kryty a izolačními vedeními.

#### **18.14 Konektory elektrického okruhu, předbíhající kontakty, automatické odpojení atd.**

- a) Konektory elektrického okruhu nesmějí mít kontakty pod napětím na zástrčce nebo zásuvce kromě případu, kdy jsou řádně připojené. Automatický systém musí být schopen detekovat, zda je konektor elektrického okruhu odpojen, například s kratšími kontakty alarmu uvnitř téhož konektoru, a zrušit/odstranit vysoké napětí na zástrčce a zásuvce. Pokud byl konektor při odpojení pod napětím, vysoké napětí musí být odpojeno okamžitě a jakékoli zbytkové napětí na kontaktech zástrčky a zásuvky musí být vybito na bezpečnou úroveň během 2 sekund, kromě opačného ustanovení pro třídu vozidel. Není dovoleno chránit svorky pod napětím pouze za pomoci snímatelného krytu konektoru.
- b) Těsnost uzavřeného konektoru musí odpovídat normě IP 67.
- c) Těsnost otevřeného konektoru musí odpovídat normě IP 66 ze strany kontaktu až ke spojení s kabelem.
- d) Dielektrikum konektoru musí odolat minimálně 1,5 kV při relativní vlhkosti 98 % (pro prostředí se zvýšenou vlhkostí).
- e) Dielektrikum konektoru musí odolat minimálně 5 kV při relativní vlhkosti 40 %.
- f) Pokud jsou plně chráněné bezpečnostní kontakty požadovány u konektorů se zástrčkou a zásuvkou a u vnitřních a vnějších konektorů, bude to specifikováno ve třídě vozidel.
- g) Třída proudu konektoru musí odpovídat skutečnému průměrnému proudu a NIKOLI maximálnímu proudu při provozu, např. ve fázi zkratu.
- h) Skořepina konektoru musí být schopna odolat vysokým úrovním vibrací.
- i) Konektor musí mít provozní teplotu mezi -20 °C a +150 °C nebo více a musí být přizpůsobený letecké přepravě a fungování na trati.
- j) Je třeba naplánovat mechanismus pro uvolnění napětí a těsnost spojení s kabelem.
- k) V případě nehody musí odpojení proběhnout bez poškození skořepiny konektoru, které by mohlo vystavit zástrčku nebo zásuvku zvýšenému napětí. Konektor se musí odpojit předtím, než je kabel poškozený.

#### **18.15 Izolační odpor kabelů**

- a) Všechny díly pod napětím musí být chráněny proti jakémukoli náhodnému dotyku. Izolační materiál, který nemá dostatečnou mechanickou odolnost, tj. vrstvu nátěru, emailu, oxidů nebo povlak z vláken (impregnovaných či nikoli) nebo izolační pásky, není přijat.
- b) Každý elektrický kabel musí odpovídat proudu příslušného okruhu a musí být řádně izolovaný.
- c) Elektrické kabely musí být chráněny před předpětím podle kapacity individuálních vodičů.
- d) Jakákoli část elektrického vybavení, včetně vodičů a kabelů, musí mít minimální izolační odpor mezi všemi živými součástmi a karoserií.
  - S vybavením patřícím k systému třídy napětí B musí být izolační odpor vzhledem k šasi minimálně 500  $\Omega/V$  (ISO/DIS 6469-3.2: 2010).
  - Toto měření izolačního odporu musí být provedeno za použití napětí DC minimálně 100 V. Testy musí být provedeny pro potvrzení a kvantifikaci izolačního odporu vozidla za deště.

#### **18.16 Hlavní spínač jezdce**

Všechny soutěžní vozy musí být vybaveny hlavním spínačem jezdce.

- Hlavní spínač jezdce musí být ovládán jezdce, pokud tento sedí v poloze pro řízení, se zapnutými bezpečnostními pásy a volantem na místě.
- Hlavní spínač jezdce musí být oddělený od hlavního odpojovače.



### 18.17 Hlavní odpojovač

a) Všechna vozidla musí být vybavena hlavním odpojovačem (2.13.3) o dostatečné kapacitě.

Je ovšem třeba dbát na to, aby odpojovač byl instalován tak, aby hlavní elektrický okruh nebyl umístěn blízko jezdce.

b) Pokud je hlavní odpojovač spuštěn, MUSÍ okamžitě:

- izolovat kladný a záporný pól každého packu baterie RESS od zbytku elektrického okruhu (RESS pod zatížením, stejně jako výkonová elektronika a elektrický motor);

- deaktivovat veškerou výrobu točivého momentu každého elektrického motoru;

- umožnit aktivaci okruhů vybíjení uvnitř elektrického okruhu;

- izolovat pomocnou baterii od palubního okruhu (pomocná baterie a případně alternátor pod zatížením jako jsou světla, houkačky, zapalování, elektrické ovládání atd.) a

- okamžitě zastavit motor s vnitřním spalováním v hybridním automobilu.

c) Umístění a značení hlavního odpojovače musí být specifikovány ve třídě vozidel.

d) Pokud je pro danou třídu vozidel specifikován automatický systém detekce nárazu, musí automaticky aktivovat hlavní odpojovač.

e) Každé zařízení hlavního odpojovače použité k izolování kladného a záporného pólu každého packu baterie musí být součástí tohoto packu baterie.

f) Elektronické jednotky (ECU, BMS ...), které kontrolují hlavní odpojovač, musí zůstat pod napětím minimálně 15 minut po každém otevření hlavního odpojovače.

### 18.18 Tlačítka „nouzového zastavení“

a) Tlačítka nouzového zastavení (2.13.4) musí snadno ovládat jezdec, když sedí v poloze pro řízení, se zapnutými bezpečnostními pásy a volantem na místě.

b) Minimálně jedno tlačítko nouzového zastavení musí být možné ovládat z vnějšku vozu u uzavřených vozidel.

c) Tlačítka nouzového zastavení NEMOHOU být použita jako hlavní odpojovač jezdce.

d) Pokud to požaduje třída vozidel, může tlačítko nouzového zastavení rovněž ovládat hasicí přístroje.

### 18.19 Ochrana proti přetížení (pojistky)

a) RESS musí být vybaven pojistkou nebo ekvivalentem, aby bylo možné čelit vnitřnímu zkratu v obalu baterie nebo super (ultra) kondenzátoru. Tato pojistka musí být testována a schválena za realistických podmínek zatížení.

b) Pojistky a zkraty (resetovatelná elektromechanická pojistka) jsou přijatelné okruhy přepětí. Rychlé elektronické pojistky a doplňkové rychlé pojistky jsou vhodné typy.

c) Zařízení omezující proud (pojistka) musí být instalováno uvnitř oddílu RESS a na vhodném místě v každém elektrickém okruhu.

d) Okruhy přepětí nesmí v žádném případě nahradit hlavní odpojovač (tlačítko nouzového zastavení).

### 18.20 Nabíjecí jednotky

a) Nabíjecí jednotka galvanicky izolovaná od sítě (nabíječka) pro elektrické nebo hybridní dobíjecí vozidla (viz čl. 2.2.2) musí splňovat všechna kritéria bezpečnosti uvedená v předpisech platných v zemi, kde se koná příslušná soutěž.

b) Nabíječka musí být vybavena jednou nebo více pojistkami na ochranu nabíjecích kabelů.

c) Konektor na jednom konci nabíjecího kabelu se musí oddělit předtím, než je kabel poškozen. (Například použitím nezajišťovacího/neblokujičho typu konektoru).

d) Pohyb vozidla musí být automaticky znemožněn, pokud je připojeno k elektrické síti.

e) Konektor/y nabíjecích kabelů na stejnosměrný proud musí být polarizovány a uspořádány tak, aby nebylo možné jakékoli připojení s nesprávnou polaritou.

- f) Hlavní spínač nabíječky musí odpojit VŠECHNY vodiče proudu.
- g) Chyby uzemnění trakčního systému vozidla musí být zkontrolovány před tím, než začne proces nabíjení.
- h) Trakční systém vozidla nesmí být napájen, když je baterie pod napětím.
- i) Nabíjení musí vždy probíhat pod dohledem BMS (2.6.8).

#### **18.21 Pomocná baterie**

- a) Pomocná baterie nesmí být nikdy použita k dobíjení trakční baterie. Po celou dobu soutěže musí mít baterie napájející pomocný elektrický obvod napětí nižší než 60 V.
- b) Pokud je místo pomocné baterie použit měnič DC-DC napájený trakční baterií (2.6.3), musí být v trakční baterii stále odpovídající zásoba energií, pokud je pro příslušnou třídu vozidel požadován systém osvětlení (aby byly splněny vnitrostátní a/nebo mezinárodní normy a předpisy).

#### **18.22 Indikátory bezpečnosti**

- a) Indikátory bezpečnosti umožňují upozornit, pokud vůz představuje nebezpečí a jsou povinné pro všechny třídy vozidel.
- b) Požadavky týkající se barvy, umístění, funkce a připojení jsou specifikovány ve třídě vozidel. Dále uvedená ustanovení musí být dodržena, pokud není instalován jiný systém.
- c) Tyto „kontrolky“ musí být velice spolehlivé, například dioda, semafor nebo podobné a musí být červené barvy a namontované tak, aby nebyly zaměněny se světly do deště nebo brzdovými světly.
- d) Musí odpovídat očekávaným podmínkám osvětlení; například musí být viditelné pod přímým slunečním světlem.
- e) Kontrolky musí upozornit jezdce a personál, že elektrický okruh je pod napětím a že vozidlo se tedy může neočekávaně pohnout. Musí být viditelné pro jezdce, pokud sedí v normální poloze pro řízení, volant na místě, a musí být rovněž viditelné pro personál zasahující na vozidle zvenčí.
- f) Pokud to vyžaduje třída vozidel, musí být naplánována metoda pro zabránění jakémukoli náhodnému pohybu vozidla, pokud jezdec není na svém místě.
- g) Kontrolky musí udávat, pokud elektrický okruh obsahuje napětí vyšší než 60 V DC (nebo napětí dostatečné pro přesun vozidla, bere se to nejnižší).
- h) Kontrolky musí mít zabudovanou ochranu, musí mít minimálně dva nezávislé okruhy namontované tak, aby nemohly být v případě nehody poškozeny.
- i) Kontrolky musí být napájeny izolovanými nezávislými zdroji (měniče DC-DC) připojenými přímo na výkonovou sběrnici; nebo mohou mít nezávislé zdroje napájení (dobíjecí baterie).
- j) Pokud to vyžaduje třída vozidel, musí doplňkové kontrolky udávat, pokud se vyskytne vada izolace. To znamená, že kontrolky fungují, když je elektrický okruh vypnutý. Je tedy nezbytný nezávislý zdroj napájení pro kontrolky a stanovený postup pro zastavení vozidla.

#### **18.23 Hasicí přístroje**

- a) Hasicí přístroje jsou povinné pro rychlostní soutěže a musí odpovídat příloze J vztahující se na příslušnou třídu.
- b) Jsou povoleny pouze typy hasicích přístrojů ABC pro hašení paliva, kompatibilní s chemií instalovaného RESS a specifikované pro napětí výkonové sběrnice.
- c) Může být potřeba více typů hasicích přístrojů, aby bylo možné hasit různé hořlavé součásti.

**18.24 Nouzová opatření týkající se chemického / elektrického nakládání / likvidace v případě kolize / požáru**

Je možné použít ustanovení vyňatá z dokumentu „Fire Fighter Safety and Emergency Response for Electric Drive and Hybrid Electric Vehicles“.