

ARTYKUŁ 253 - 2016 WYPOSAŻENIE BEZPIECZEŃSTWA (GRUPY N, A, R-GT)

ART. 1

Samochód, którego konstrukcja pozwala sądzić, że mogłaby zagrazać bezpieczeństwu, może być wykluczony przez Zespół Sędziów Sportowych zawodów.

ART. 2

Jeżeli stosowane jest urządzenie nieobowiązkowe, musi być ono zamontowane zgodnie z przepisami.

ART. 3 PRZEWODY I POMPY

3.1 Zabezpieczenie

Na zewnątrz samochodu musi być zastosowana ochrona przewodów paliwowych, olejowych i hamulcowych przed możliwością uszkodzenia (przez kamienie, korozję, uszkodzenia mechaniczne, itp.), a wewnątrz samochodu - od wszelkiej możliwości pożaru oraz uszkodzenia.

Zastosowanie:

Nieobowiązkowo dla Grupy N, jeżeli rozwiązanie seryjne zostało zachowane.

Obowiązkowo dla wszystkich grup, jeśli nie zachowane zostało rozwiązanie stosowane w produkcji seryjnej lub jeżeli przewody przeprowadzone są wewnątrz pojazdu i okładziny, które je chronią zostały usunięte.

W przypadku przewodów paliwowych, części metalowe, które są odizolowane od nadwozia samochodu częściami nieprzewodzącymi prądu, muszą być elektrycznie połączone z masą.

3.2 Specyfikacje i instalacja

Obowiązkowe gdy rozwiązanie seryjne nie zostało zachowane.

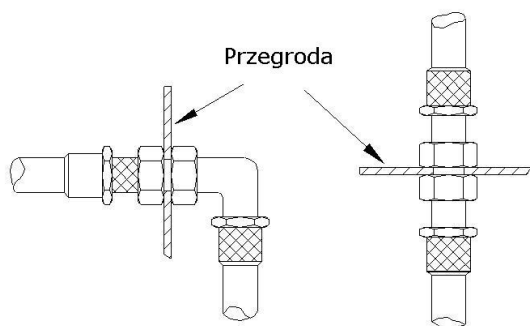
Przewody wody chłodzącej lub olejowe muszą znajdować się na zewnątrz pojazdu.

Instalacje przewodów paliwowych, olejowych i płynu hydraulicznego pod ciśnieniem, muszą być wyprodukowane zgodnie z następującymi specyfikacjami:

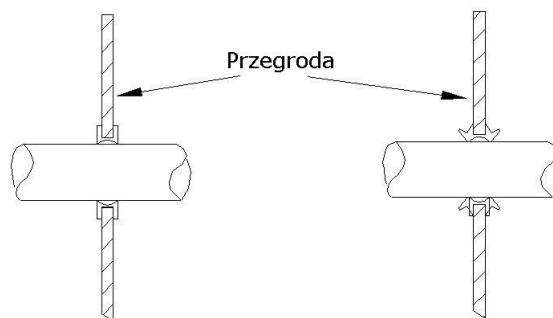
- Jeżeli są giętkie, przewody te muszą posiadać połączenia gwintowane, zaciskane lub samouszczelniające oraz zewnętrzny oplot odporny na ścieranie i płomienie (niepodtrzymujący ognia);
- Minimalne ciśnienie rozrywania mierzone w minimalnej temperaturze działania wynosi:
 - 70 bar (1000 psi) 135° C (250° F) dla przewodów paliwowych (z wyjątkiem połączeń przy wtryskiwaczach oraz w chłodnicy w obwodzie zwrotnym do zbiornika);
 - 70 bar (1000 psi) 232° C (450° F) dla przewodów olejowych;
 - 280 bar (4000 psi) 232° C (450° F) dla przewodów zawierające płyn hydrauliczny pod ciśnieniem.

Jeżeli ciśnienie robocze układu hydraulicznego jest większe niż 140 bar (2000 psi), ciśnienie rozrywania musi być co najmniej dwukrotnie większe.

Przewody zawierające paliwo lub płyn hydrauliczny mogą przechodzić przez kabinę, ale nie mogą mieć żadnych połączeń wewnątrz, z wyjątkiem połączeń na przedniej i tylnej przegrodzie, zgodnie z Rysunkami 253-59 i 253-60 i z wyjątkiem układu hamulcowego i obiegu płynu sprężęła.



Rysunek 253-59



Rysunek 253-60

3.3 Automatyczne odcięcie paliwa

Zalecane dla wszystkich grup:

Wszystkie przewody paliwowe prowadzące do silnika muszą posiadać automatyczny zawór odcinający, znajdujący się bezpośrednio za zbiornikiem paliwa oraz zamykający automatycznie wszystkie przewody paliwowe znajdujące się pod ciśnieniem w razie uszkodzenia jednego z przewodów systemu paliwowego lub wycieku.

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

Obowiązkowo:

Wszystkie pompy paliwowe mogą działać wyłącznie gdy silnik pracuje. Wyjątkiem jest uruchamianie silnika.

3.4 Odpowietrzenie zbiornika paliwa

Przewody odpowietrzające zbiornik paliwa aż do niżej opisanych zaworów, muszą posiadać taką samą specyfikację jak przewody paliwowe (Artykuł 3.2) i muszą być wyposażone system zawierający następujące elementy:

- Zawór odcinający w razie wywrócenia samochodu, uruchamiany grawitacyjnie
- Zawór odpowietrzający pływakowy
- Zawór redukcyjny (nadciśnienia), ustawiony na maksymalne ciśnienie 200 mbar, funkcjonujący gdy zawór pływakowy jest zamknięty.

Jeżeli średnica wewnętrzna przewodu odpowietrzającego zbiornik paliwa jest większa niż 20 mm, to zamontowany musi być zawór zwrotny homologowany przez FIA i zdefiniowany w Artykule 253-14.5.

ART. 4 BEZPIECZYSTWO UKŁADU HAMOWANIA I KIEROWANIA**Hamowanie**

Dwuobwodowy układ uruchamiany tym samym pedałem:

Naciśnięcie pedału musi działać na wszystkie koła; w przypadku wycieku w którymkolwiek punkcie przewodów lub jakiegokolwiek uszkodzenia układu hamulcowego, naciśnięcie pedału musi powodować nadal hamowanie co najmniej dwóch kół.

Zastosowanie:

Jeżeli taki system jest stosowany w produkcji seryjnej, nie jest konieczna żadna modyfikacja.

Kierowanie

System blokowania z blokady antykradzieżowej kierownicy może być odłączony.

System regulacji kolumny kierowniczej musi być zablokowany i jego regulacja może być dokonana wyłącznie przy użyciu narzędzi.

ART. 5 DODATKOWE ZAMOCOWANIA

Muszą być zastosowane co najmniej dwa dodatkowe zamocowania bezpieczeństwa dla pokrywy silnika i pokrywy bagażnika.

Oryginalne zamki tych pokryw muszą być odłączone mechanicznie lub wymontowane.

Zastosowanie:

Nsieobowiązkowo w Grupie N, obowiązkowo w innych grupach.

Duże przedmioty przewożone w samochodzie (takie jak koło zapasowe, zestaw narzędzi, itp.) muszą być solidnie umocowane.

ART. 6 PASY BEZPIECZENSTWA**6.1 Pasy**

Obowiązkowo jest stosowanie pasów bezpieczeństwa zgodnych z normą FIA 8853/98.

Ponadto pasy używane w wyścigach torowych muszą być wyposażone w system rozłączający poprzez gałkę obrotową.

W rajdach dwa noże do rozcinania pasów bezpieczeństwa muszą stale znajdować się w kabinie. Muszą one być łatwo dostępne dla kierowcy i pilota, którzy zajmują miejsce w swoich fotelach będąc zapiętymi w pasy bezpieczeństwa.

Natomiast, zaleca się dla wszystkich zawodów rozgrywanych na drogach otwartych aby pasy bezpieczeństwa były wyposażone w system rozłączający poprzez naciśnięcie przycisku.

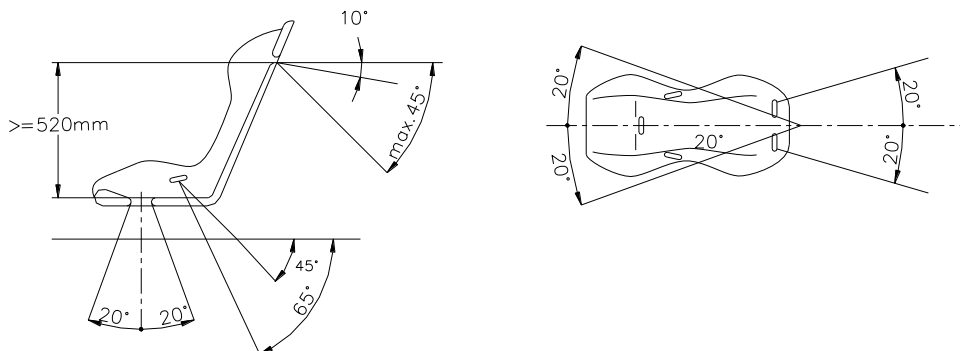
ASN-y mogą homologować punkty zamocowań znajdujące się na klatce bezpieczeństwa podczas jej homologacji, pod warunkiem, że zostały one przetestowane.

6.2 Montaż

Zabronione jest mocowanie pasów bezpieczeństwa do foteli lub ich wsporników.

Pasy bezpieczeństwa mogą być zamontowane w punktach montażu seryjnych pasów.

Zalecane rozmieszczenie punktów montażu pokazanych na Rysunku 253-61.

**Rysunek 253-61**

Pasy ramieniowe muszą być skierowane do tyłu w dół i zamontowane w taki sposób, aby kąt

utworzony z linią poziomą wyprowadzoną z górnej krawędzi oparcia wyniósł nie więcej niż 45° , jednakże zaleca się aby ten kąt nie przekraczał 10° .

Maksymalny kąt odchylenia względem osi fotela wynosi $\pm 20^\circ$ (pasy ramieniowe mogą być zamontowane w taki sposób, aby krzyżować się symetrycznie w stosunku do osi przedniego fotela).

Jeżeli jest to możliwe to muszą być wykorzystane oryginalne punkty do montażu pasów, wykonane przez producenta na słupku C.

Punkty montażu tworzące większy kąt odchylenia w stosunku do linii poziomej nie mogą być wykorzystane.

W takim przypadku pasy ramieniowe mogą być zamontowane w punktach, w których oryginalnie montowane są przez producenta samochodu pasy biodrowe tylnego siedzenia.

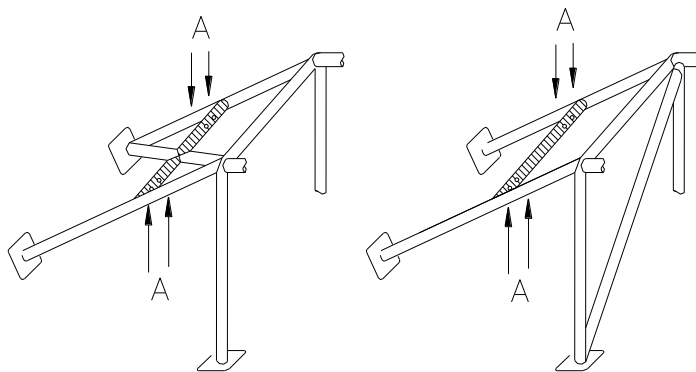
Pasy biodrowe i kroczone nie mogą obejmować krawędzi fotela, lecz muszą przechodzić przez fotel tak, aby obejmowały i trzymały okolice miednicy na możliwie jak największej powierzchni.

Pasy biodrowe muszą być ściśle dopasowane do zgięcia pomiędzy dolną częścią miednicy, a górną częścią uda. W żadnym wypadku pasy biodrowe nie mogą być zamontowane tak, aby przebiegały przez okolice brzucha.

Należy zwrócić uwagę, aby pasy nie były uszkodzone na skutek tarcia o ostre krawędzie.

Jeżeli zamocowanie pasów ramieniowych i/lub kroczone w seryjnych punktach nie jest możliwe, należy wykonać w nadwoziu lub podwoziu nowe punkty zamocowania, dla pasów ramieniowych powinny one być umieszczone jak najbliżej osi tylnych kół.

Pasy ramieniowe mogą być także zamocowane przy pomocy klamry do klatki bezpieczeństwa lub do poprzeczki wzmacniającej, mogą być także przymocowane do górnych punktów mocowania tylnych pasów bezpieczeństwa lub opierać się lub być zamocowane do wzmocnienia poprzecznego przyspawanego pomiędzy tylnymi podporami klatki (patrz Rysunek 253-66) lub poprzecznego wzmocnienia rurowego zgodnie z Rysunkami 253-18, 253-26, 253-27, 253-28 lub 253-30.

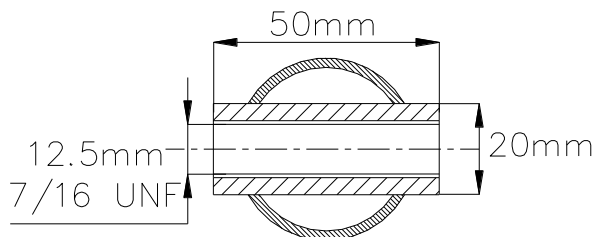


A = Otwory montażowe pasów bezpieczeństwa

Rysunek 253-66

W tym przypadku użycie wzmocnienia poprzecznego podlega następującym warunkom:

- Wzmocnieniem poprzecznym musi być rura o min. wymiarach 38 mm x 2,5 mm lub 40 mm x 2 mm ze stali węglowej ciągnionej na zimno, bez spawów, o minimalnej wytrzymałości na rozciąganie 350 N/mm².
- Wysokość tego wzmocnienia musi być taka aby pasy ramieniowe były skierowane w tył i w dół pod kątem zawartym pomiędzy 10° i 45° w stosunku do poziomu górnej krawędzi oparcia fotela. Zaleca się kąt 10° .
- Zezwala się na mocowanie przy pomocy klamry jak również przez przykręcanie, ale w tym ostatnim przypadku musi być przyspawana wkładka dla każdego punktu mocowania (patrz wymiary z Rysunku 253-67).



Rysunek 253-67

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

Wkładki muszą znajdować się we wzmocnieniach, a pasy muszą być przymocowane śrubami o specyfikacji M12 8.8 lub 7/16 UNF.

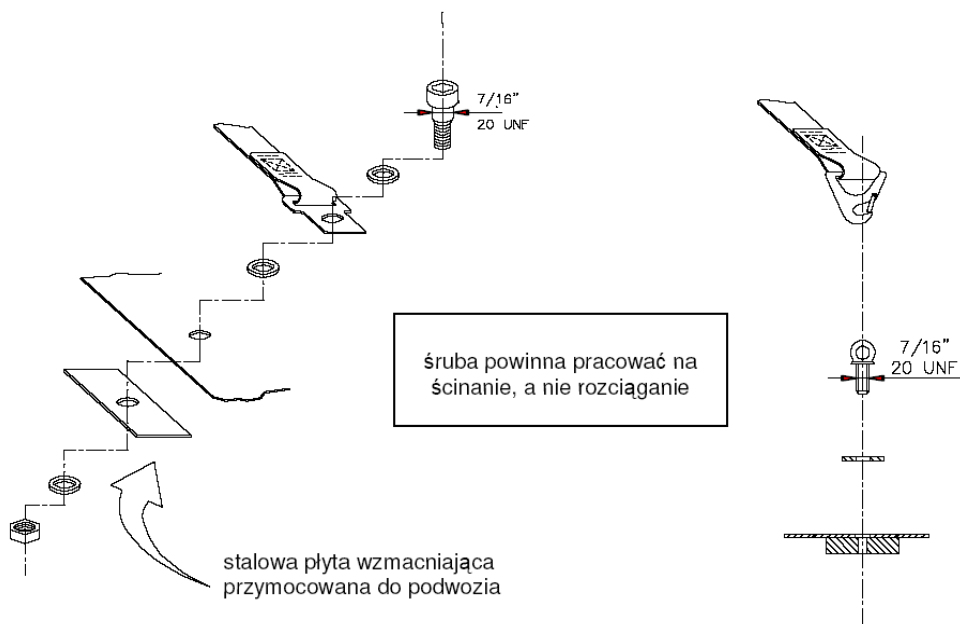
Każdy punkt zamocowania pasów musi być w stanie wytrzymać obciążenie o wartości 1470 daN, lub 720 daN dla pasów kroczywych.

W przypadku jednego punktu zamocowania dla dwóch pasów (zabronionego dla pasów ramieniowych), przyjmowane do obliczeń obciążenie musi być równe sumie wymaganych obciążeń.

W każdym z nowo wykonanych punktów zamocowania dla pasów, musi być zastosowana stalowa płyta wzmacniająca o powierzchni minimum 40 cm² i grubości minimum 3 mm.

Zasady montażu do ramy / nadwozia samonośnego

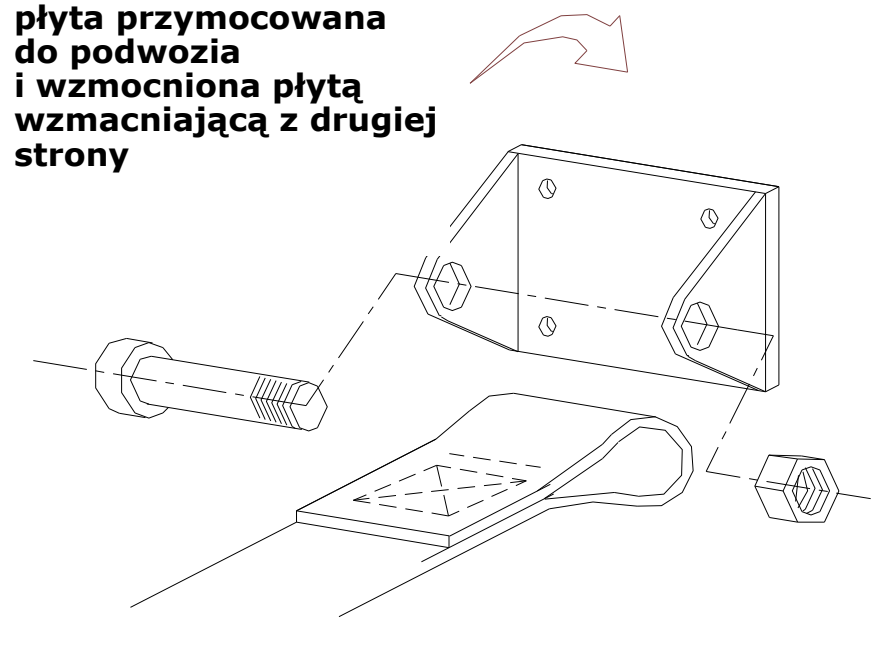
1) Ogólny system montażu: Rysunek 253-62.



Rysunek 253-62

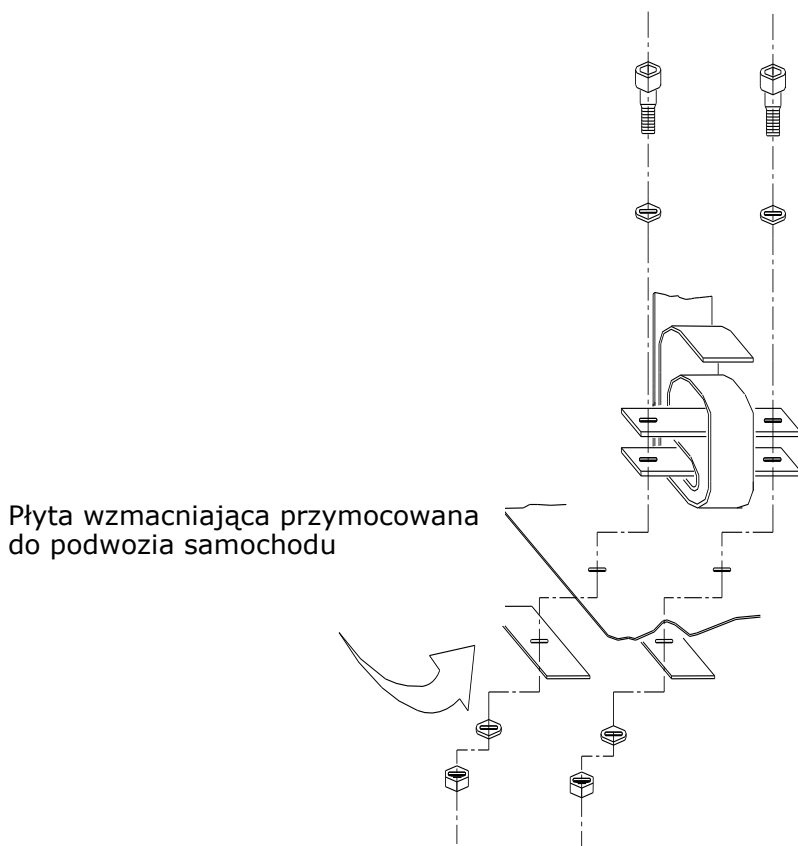
2) Montaż pasa ramieniowego: Rysunek 253-63.

płyta przymocowana do podwozia i wzmocniona płytą wzmacniającą z drugiej strony



Rysunek 253-63

3) Montaż pasa krocowego: Rysunek 253-64.



Rysunek 253-64

6.3 Eksploatacja

Pasy bezpieczeństwa muszą być używane w konfiguracji przewidzianej homologacją, bez żadnych modyfikacji lub usuwania części oraz zgodnie z instrukcją producenta. Skuteczność i żywotność pasów jest ściśle związana ze sposobem ich zamontowania, używania i konserwacji.

Pasy muszą być wymienione na nowe po każdym poważniejszym wypadku, a także w razie jakiegokolwiek uszkodzenia, przetarcia lub osłabienia taśmy pasa, np. wskutek działania środków chemicznych lub światła słonecznego.

Muszą być wymienione także wtedy, gdy metalowe części uległy wygięciu, deformacji lub korozji.

Każdy pas, który nie działa w sposób idealny, musi być wymieniony.

ART. 7 GAŚNICE - SYSTEMY GAŚNICZE

Zabronione jest używanie następujących produktów: BCF, NAF.

7.1 Stosowanie

W rajdach:

Zastosowanie mają Artykuły 7.2 i 7.3.

Zalecane są Systemy gaśnicze oraz Gaśnice ręczne zgodne ze Standardem FIA 8865-2015 (Lista Techniczna FIA Nr 52).

Systemy gaśnicze oraz Gaśnice ręczne zgodne ze Standardem FIA 8865-2015 (Lista Techniczna FIA Nr 52) są obowiązkowe dla samochodów klasy RC1 Rajdowych Mistrzostw Świata FIA.

W zawodach na torach, slalomach, wyścigach górskich:

Zastosowanie mają Artykuły 7.2 lub 7.3.

Zalecane są Systemy gaśnicze oraz Gaśnice ręczne zgodne ze Standardem FIA 8865-2015 (Lista Techniczna FIA Nr 52).

7.2 Montowane systemy

7.2.1 Wszystkie samochody muszą być wyposażone w system gaśniczy zgodny ze Standardem FIA dla przewodowych Przeciwpożarowych Systemów Gaśniczych montowanych w Samochodach Wyczynowych (1999) lub Standardem FIA 8865-2015.

System musi być używany zgodnie z instrukcją producenta oraz z Listą Techniczną Nr 16 i Nr 52.

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

W rajdach, minimalna objętość środka gaśniczego dla systemów z Listy Technicznej Nr 16 nie może być mniejsza niż 3kg.

7.2.2 Wszystkie butle gaśnic muszą być właściwie zabezpieczone i muszą być umieszczone w kabinie.

Butla gaśnicy może być również umieszczona w przedziale bagażowym, pod warunkiem, że znajdować się będzie co najmniej 300 mm od krawędzi zewnętrznych nadwozia, względem wszystkich kierunków poziomych.

Musi być zamocowana co najmniej dwoma metalowymi opaskami, ryglowanymi śrubami, a system zamocowania musi być w stanie wytrzymać opóźnienie 25 g.

Wymagane są zaczepy przeciw przeciążeniowe.

Materiał układu mocującego musi zachowywać swoje właściwości w zakresie temperatur od -15°C do +80°C.

Wszelkie wyposażenie gaśnicze musi być w całości ognioodporne.

Zabronione są przewody plastikowe, a obowiązkowe są przewody metalowe (o ile nie podano inaczej).

7.2.3 Kierowca (i pilot jeżeli występuje) siedzący normalnie za kierownicą z zapiętymi pasami bezpieczeństwa i zamontowaną kierownicą, musi być w stanie ręcznie uruchomić system gaśniczy.

Ponadto, umieszczony na zewnątrz samochodu włącznik systemu musi być połączony z głównym wyłącznikiem prądu. Musi być oznaczony czerwoną literą "E" umieszczoną wewnątrz białego koła o średnicy min. 10 cm z czerwoną obwódką.

W samochodach typu WRC, włączenie systemu gaśniczego wewnątrz lub na zewnątrz musi obowiązkowo powodować odłączenia silnika i akumulatora.

7.2.4 System musi pracować we wszystkich pozycjach.

7.2.5 Wyloty systemu muszą być odpowiednie dla rodzaju stosowanego środka gaśniczego i zamontowane w taki sposób aby nie były skierowane bezpośrednio w kierunku głów członków załogi.

7.3 Gaśnice ręczne

7.3.1 Wszystkie samochody muszą być wyposażone w jedną lub dwie gaśnice, zgodne z Artykułem 7.3.2 i 7.3.5 poniżej lub Standardem FIA 8865-2015 (Artykuły od 7.3.2 do 7.3.5 poniżej nie mają zastosowania w drugim przypadku).

7.3.2 Dozwolone środki gaśnicze:

AFFF, FX G-TEC, Viro 3, proszek lub inne środki gaśnicze homologowane przez FIA

7.3.3 Minimalna ilość środka gaśniczego:

- AFFF 2,4 litra
- FX G-TEC 2,0 kg
- Viro 3 2,0 kg
- Zero 360 2,0 kg
- Proszek : 2,0 kg

7.3.4 Wszystkie gaśnice muszą być napełnione pod ciśnieniem, zależnie od zawartości:

- AFFF zgodnie z instrukcją producenta
- FX G-TEC i Viro 3 zgodnie z instrukcją producenta
- Zero 360 zgodnie z instrukcją producenta
- Proszek minimum 8 bar i maksimum 13,5 bar

Ponadto, każda gaśnica zawierająca środek AFFF musi być wyposażona w urządzenie umożliwiające sprawdzenie ciśnienia zawartości.

7.3.5 Na każdej gaśnicy muszą być uwidocznione następujące informacje:

- Pojemność
- Rodzaj środka gaśniczego
- Masa lub objętość środka gaśniczego
- Data wymaganego przeglądu gaśnicy, nie później, niż dwa lata od daty napełnienia, lub ostatniego przeglądu, lub stosowna data ważności.

7.3.6 Wszystkie gaśnice muszą być odpowiednio zabezpieczone.

Ich zamocowania muszą być w stanie wytrzymać opóźnienie 25 g.

Ponadto, dopuszcza się tylko zamocowania z metalowej taśmy z metalowym zapięciem (co najmniej dwoma) umożliwiającym szybkie wyjęcie gaśnicy.

Wymagane są zaczepy przeciw przeciążeniowe.

7.3.7 Gaśnice muszą być łatwo dostępne dla kierowcy i pilota.

ART. 8 KLATKI BEZPIECZEŃSTWA

8.1 Postanowienia ogólne

Zamontowanie klatki bezpieczeństwa jest obowiązkowe.

Może ona być:

a. Zbudowana zgodnie z wymogami zawartymi w poniższych Artykułach (od Artykułu 253-8.2);

b. Homologowana lub certyfikowana przez ASN zgodnie z regulaminem homologacji klatek bezpieczeństwa;

Poświadczona kopia dokumentu homologacyjnego lub certyfikatu, zatwierdzona przez ASN i podpisana przez wykwalifikowanych techników reprezentujących producenta, musi być przedstawiona sędziom technicznym zawodów.

Każda nowa klatka, która jest homologowana lub certyfikowana przez ASN i sprzedawana po 01.01.2003, musi posiadać indywidualne cechy odróżniające, poprzez umieszczenie przez producenta tabliczki identyfikacyjnej, która nie może być kopiowana lub przenoszona w inne miejsce (na przykład: wybite, grawerowanie, nalepka samoniszcząca przy odrywaniu).

Tabliczka identyfikacyjna musi zawierać nazwę producenta, numer homologacji lub certyfikacji karty homologacyjnej lub certyfikatu ASN-u i unikalny numer seryjny producenta.

Certyfikat posiadający te same numery musi znajdować się w samochodzie i być przedstawiony sędziom technicznym zawodów.

c. Homologowana przez FIA zgodnie z regulaminem homologacji klatek bezpieczeństwa

Musi być przedmiotem rozszerzenia (VO) karty homologacyjnej pojazdu homologowanego przez FIA.

Wszystkie klatki homologowane i sprzedawane po 01.01.1997 muszą posiadać wyraźnie widoczną tabliczkę identyfikacyjną producenta i numer seryjny. Karta homologacyjna musi precyzować gdzie i w jaki sposób są podane te informacje, a nabywcy muszą otrzymać stosowny numerowany certyfikat.

Klatki bezpieczeństwa do następujących samochodów muszą być obowiązkowo homologowane przez FIA:

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

Zabroniona jest jakakolwiek modyfikacja homologowanej lub certyfikowanej klatki bezpieczeństwa.

Za modyfikację uważana jest każda operacja wykonana na klatce poprzez obróbkę mechaniczną, spawanie, która powoduje stałą zmianę materiału lub struktury klatki.

Każda naprawa homologowanej lub certyfikowanej klatki bezpieczeństwa, uszkodzonej w wyniku wypadku, musi być wykonana przez jej producenta lub za jego zgodą.

Zabronione jest chromowanie wszystkich z elementów klatki bezpieczeństwa.

Rury klatki nie mogą być wykorzystane jako przewody płynów lub czegokolwiek innego.

Klatka bezpieczeństwa nie może utrudniać kierowcy i pilotowi wchodzenia i wychodzenia z samochodu.

Zabronione jest poprowadzenie następujących elementów wewnątrz nadwozia, pomiędzy bocznymi elementami nadwozia a klatką bezpieczeństwa:

- Elektrycznych przewodów zasilających
- Przewodów transportujących płyny (za wyjątkiem płyny spryskiwacza przedniej szyby)
- Przewodów układu wydechowego.

Elementy konstrukcji mogą być przeprowadzone przez przestrzeń kabiny, przez tablicę rozdzielczą, przez boczne elementy tapicerskie, a także przez tylne siedzenia.

Tylne siedzenie może być złożone.

8.2 Definicje

8.2.1 Klatka bezpieczeństwa

Konstrukcja wielorurowa umieszczona w kabinie i zainstalowana blisko nadwozia, której funkcją jest ograniczenie deformacji nadwozia (podwozia) w razie wypadku.

8.2.2 Pałak

Konstrukcja rurowa z dwoma stopami mocowania tworząca obręcz/łuk.

8.2.3 Pałak główny (Rysunek 253-1)

Konstrukcja rurowa jednoczęściowa, zasadniczo pionowa (maksymalne odchylenie +/-10% w stosunku do pionu), umieszczona w poprzek samochodu bezpośrednio za przednimi fotelami.

Oś rury musi znajdować się w jednej płaszczyźnie.

8.2.4 Pałak przedni (Rysunek 253-1)

Konstrukcja identyczna z pałakiem głównym, ale kształtem dopasowana do słupków i górnej krawędzi przedniej szyby.

8.2.5 Pałak boczny (Rysunek 253-2)

Konstrukcja rurowa jednoczęściowa, prawie podłużna zbliżona do pionu, umieszczona po prawej lub lewej stronie pojazdu, której słupek przedni biegnie wzdłuż słupka przedniej szyby, a słupek tylny jest zbliżony do pionu i znajduje się bezpośrednio za przednimi fotelami.

Tylny słupek musi być prostoliniowy patrząc z boku.

8.2.6 Półpałak poprzeczny (Rysunek 253-3)

Identyczny z pałakiem bocznym, ale bez tylnego słupka.

8.2.7 Element podłużny

Jednoczęściowa, zasadniczo podłużna rura, łącząca górne części pałaka przedniego i pałaka głównego.

8.2.8 Element poprzeczny

Jednoczęściowa, zasadniczo podłużna rura, łącząca górne części półpałaków bocznych lub pałaków bocznych.

8.2.9 Element przekątny

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

Rura przekątna łącząca:

Jeden z górnych narożników pałąka głównego lub jedną z górny krawędzi elementu poprzecznego w przypadku pałąka bocznego, z dolną stopą mocowania pałąka po przeciwnej stronie.

lub

Górną krawędź podpory tylnej z dolną stopą mocowania drugiej podpory tylnej.

8.2.10 Elementy rozłączalne

Elementy klatki bezpieczeństwa, które muszą dać się odłączyć od konstrukcji.

8.2.11 Wzmocnienie klatki

Element wzmocniający dodany do klatki w celu zwiększenia jej wytrzymałości.

8.2.12 Stopa mocowania

Płytkę przyspawaną do końca rury pałąka, umożliwiającą przykręcenie jej do konstrukcji nadwozia/podwozia, zwykle na płytce wzmocniającej.

Płytkę ta oprócz przykręcenia może być także przyspawana do nadwozia / podwozia.

8.2.13 Płytkę wzmocniającą

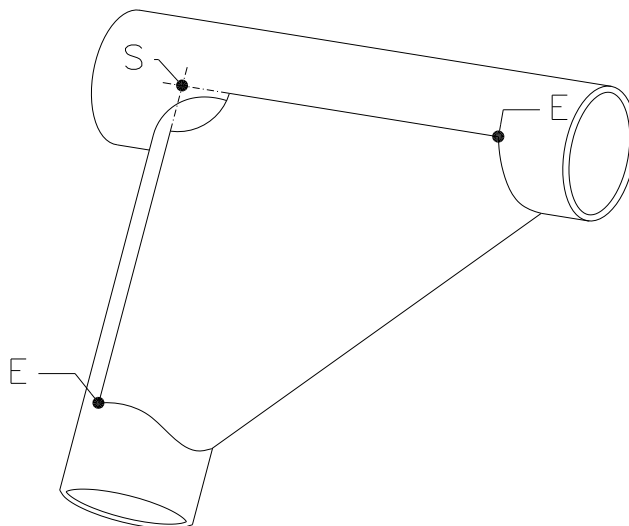
Płytkę metalową przymocowaną do nadwozia/podwozia pod stopą mocowania pałąka w celu lepszego rozłożenia obciążeń na nadwozie/podwozie.

8.2.14 Węzłówka (Rysunek 253-34)

Wzmocnienie kolana lub łączenia, z blach zgiętych w kształt litery U, których grubość nie może być mniejsza niż 1.0 mm.

Krawędzie tej węzłówki (punkt E) w stosunku do wierzchołka kąta (punkt S), muszą znajdować się w odległości zawartej od 2 do 4 krotności średnicy zewnętrznej najgrubszej z łączonych rur. Dozwolone jest wycięcie na wierzchołku kąta, ale jego promień (R) nie może być większy niż 1,5-krotność zewnętrznej średnicy najgrubszej z łączonych rur.

Płaskie powierzchnie węzłówki mogą posiadać otwór, którego średnica nie może być większa niż zewnętrzna średnica najgrubszej z łączonych rur



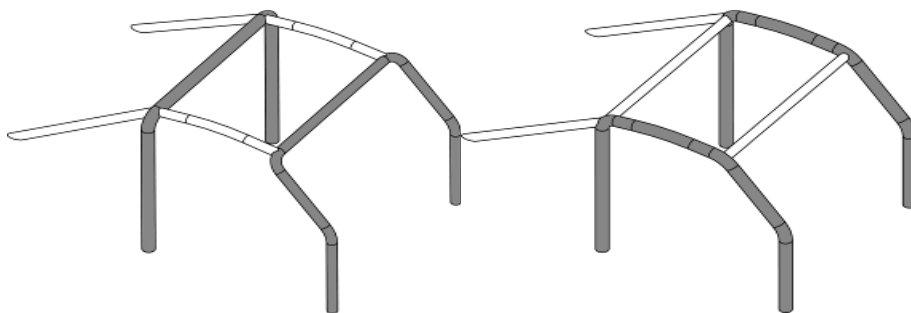
Rysunek 253-34

8.3 Specyfikacje

8.3.1 Konstrukcja bazowa

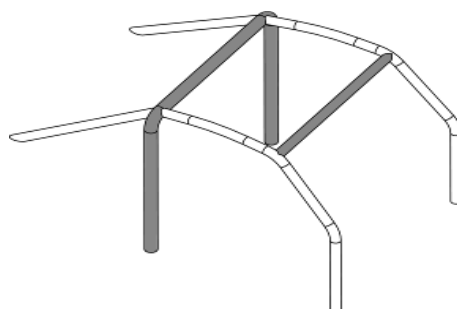
Konstrukcja bazowa musi być wykonana (składać się) według jednej z poniższych metod:

- 1 pałąk główny + 1 pałąk przedni + 2 elementy podłużne + 2 podpory tylne + 6 stóp mocowania (Rysunek 253-1)
- lub
- 2 pałąki boczne + 2 elementy poprzeczne + 2 podpory tylne + 6 stóp mocowania (Rysunek 253-2)
- lub
- 1 pałąk główny + 2 półpałąki boczne + 1 element poprzeczny + 2 podpory tylne + 6 stóp mocowania (Rysunek 253-3)



Rysunek 253-1

Rysunek 253-2



Rysunek 253-3

Pionowa część pałąka głównego musi przebiegać jak najbliższej wewnętrznego obrysu nadwozia i może mieć tylko jedno wygięcie w dolnej części pionowej.

Przedni słupek pałąka przedniego lub bocznego musi być poprowadzony wzdłuż i możliwie jak najbliższej przednich słupków oraz może mieć tylko jedno wygięcie w dolnej części pionowej.

By zbudować klatkę bezpieczeństwa, połączenia elementów poprzecznych z pałąkami bocznymi, połączenia elementów podłużnych z pałąkami przednim i głównym jak również połączenia półpałąka bocznego z pałąkiem głównym muszą znajdować się na poziomie dachu.

W żadnym przypadku na poziomie dachu nie mogą być umieszczone więcej niż 4 połączenia dające się rozmontować.

Podpory tylne muszą być zamocowane w pobliżu dachu i górnych kątów/luków zewnętrznych pałąka głównego, po obu stronach samochodu, ewentualnie za pomocą połączeń rozłączalnych. Muszą tworzyć kąt co najmniej 30° wobec płaszczyzny pionowej, muszą przebiegać w kierunku tyłu samochodu oraz muszą być proste i przebiegać możliwie jak najbliższej wewnętrznych bocznych ścian / paneli nadwozia.

8.3.2 Koncepcja

Gdy konstrukcja bazowa została określona, musi zostać uzupełniona obowiązkowymi elementami i wzmocnieniami (patrz Artykuł 253-8.3.2.1) do których mogą być dodane elementy i wzmocnienia nieobowiązkowe (patrz Artykuł 253-8.3.2.2)

Wszystkie elementy i wzmocnienie rurowe muszą być jednoczęściowe.

Chyba, że jest to wyraźnie dozwolone i z wyjątkiem, gdy stosowane są, w zgodzie z Artykułem 253-8.3.2.4, połączenia rozłączalne.

8.3.2.1 Obowiązkowe elementy i wzmocnienia

8.3.2.1.1 Element przekątny

Samochody homologowane przed 01/01/2002:

Klatka bezpieczeństwa musi posiadać jeden z elementów przekątnych zdefiniowanych na Rysunkach 253-4, 253-5 i 253-6.

Kierunek przekątnej może być zmieniony.

W przypadku Rysunku 253-6, odległość pomiędzy dwoma mocowaniami w nadwoziu / podwoziu nie może być większa niż 300 mm.

Elementy przekątne muszą być proste i mogą być rozłączalne.

Górna krawędź przekątnej musi połączyć się z pałąkiem głównym nie dalej niż 100 mm od jego połączenia z tylną podporą lub podpora tylna mniej niż 100 mm od jej połączenia z pałąkiem głównym (patrz Rysunek 253-52 co do pomiaru).

Dolna krawędź przekątnej musi połączyć się z pałąkiem głównym lub tylną podporą nie dalej niż 100 mm od stopy mocowania (z wyjątkiem przypadku na Rysunku 253-6).

Samochody homologowane po 01/01/2002:

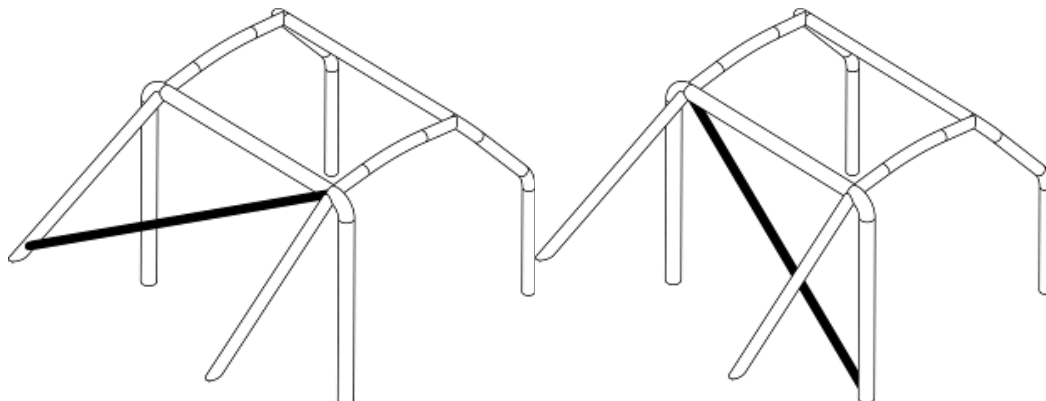
Klatka bezpieczeństwa musi posiadać dwa elementy przekątne pałąka głównego zgodnie z Rysunkiem 253-7.

Elementy przekątne muszą być proste i mogą być rozłączalne.

Dolna krawędź przekątnej musi połączyć się z pałąkiem głównym nie dalej niż 100 mm od

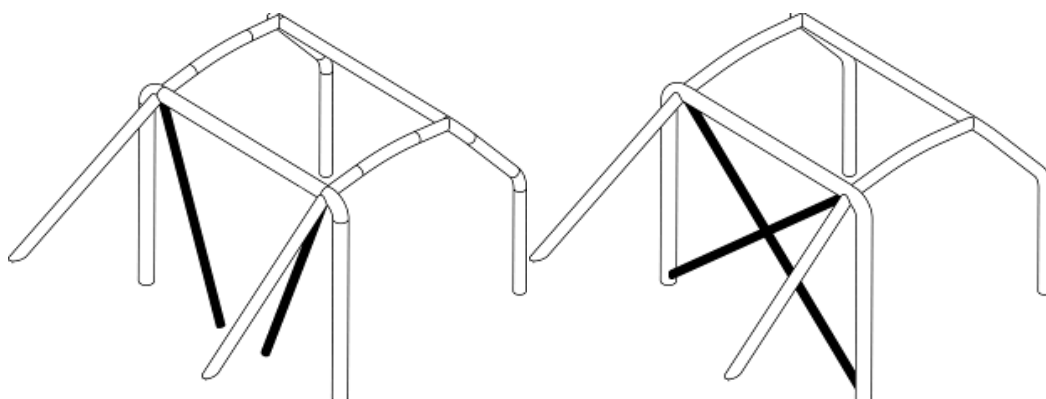
Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

stopy mocowania (patrz Rysunek 253-52 co do pomiaru). Górna krawędź przekątnej musi połączyć się z pałąkiem głównym nie dalej niż 100 mm od jej połączenia z tylną podporą.



Rysunek 253-4

Rysunek 253-5



Rysunek 253-6

Rysunek 253-7

8.3.2.1.2 Boczne wzmocnienia drzwi

Jeden lub kilka elementów podłużnych musi być zamontowanych po każdej stronie samochodu zgodnie z Rysunkami 253-8, 253-9, 253-10 i 253-11 (Rysunki 253-9, 253-10 i 253-11 dla samochodów homologowanych po 01/01/2007).

Rysunki mogą być zestawiane między sobą.

Koncepcja musi być identyczna z obydwu stron.

Mogą one być demontowalne.

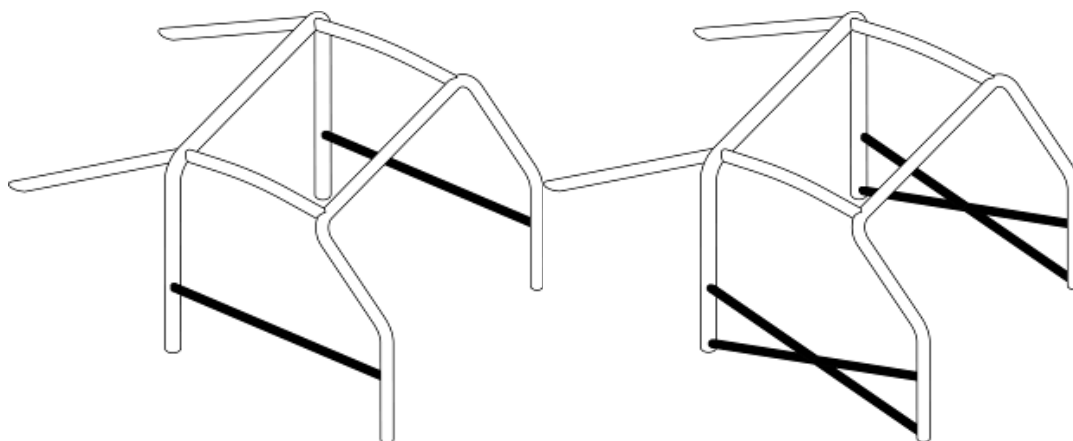
Wzmocnienia boczne muszą być możliwie jak najwyżej, ale ich górny punkt mocujący nie może być wyżej, niż połowa całkowitej wysokości drzwi mierzona od progu.

Jeżeli górne punkty mocowania znajdują się na przedzie lub tyle otwarcia drzwi, powyższe ograniczenie wysokości odnosi się do odpowiedniego przecięcia się wzmocnienia i otwarcia drzwi.

W przypadku bocznego wzmocnienia drzwi w kształcie „X” (Rysunek 253-9) zaleca się, aby dolne punkty mocujące skrzyżowanych wzmocnień były zamontowane bezpośrednio na podłużnej części nadwozia / ramy oraz aby co najmniej jedno ramię/część kształtu „X” stanowiło jeden element.

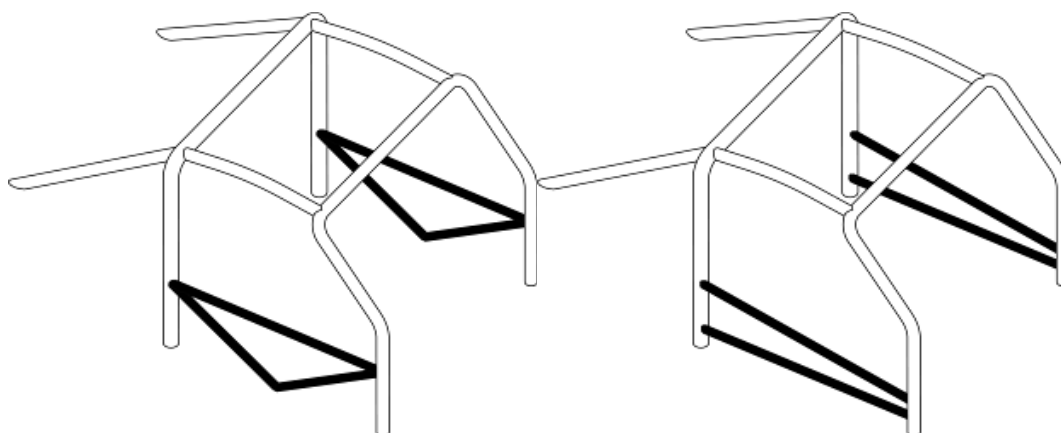
Dozwolone jest połączenie bocznych wzmocnień drzwi ze wzmocnieniem słupka przedniej szyby (Rysunek 253-15).

W zawodach bez udziału pilota, wzmocnienia mogą być zamontowane wyłącznie po stronie kierowcy i nie jest obowiązkowe, aby koncepcja była identyczna z obydwu stron.



Rysunek 253-8

Rysunek 253-9



Rysunek 253-10

Rysunek 253-11

8.3.2.1.3 Wzmocnienie dachu

Wyłącznie w samochodach homologowanych po 01.01.2005:

Górna część klatki bezpieczeństwa musi być zgodna z jednym z Rysunków 253-12, 253-13 i 253-14.

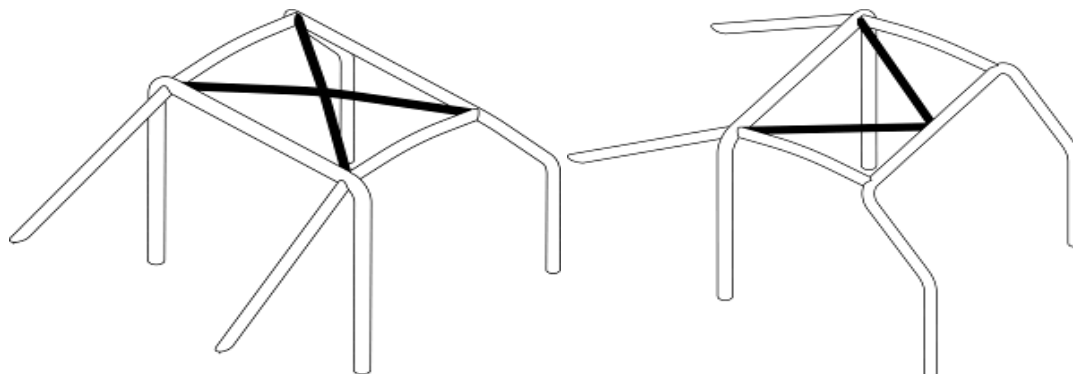
Wzmocnienia mogą biec wzdłuż krzywizny dachu.

W zawodach bez pilotów, wyłącznie w przypadku opisanym na Rysunku 253-12, wyłącznie jeden element przekątny może być zamontowany, ale jego przednie połączenie musi znajdować się po stronie kierowcy.

Krawędzie wzmocnień muszą znajdować się mniej niż 100 mm od połączeń pomiędzy pałkami i elementami (nie dotyczy wierzchołka w kształcie litery V, utworzonego przez wzmocnienia na Rysunkach 253-13 i 253-14).

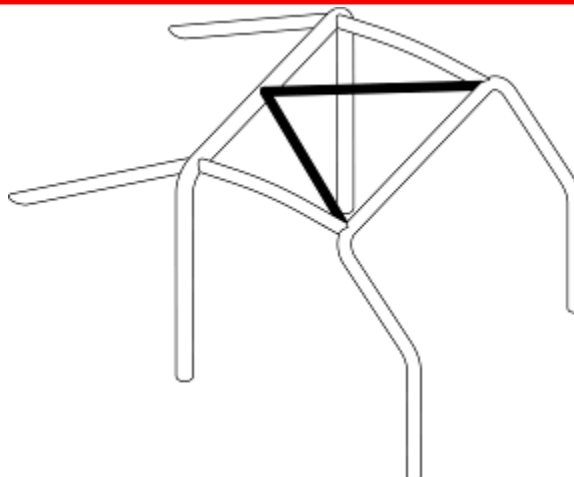
Skrzyżowania / węzeł rur na wierzchołku V:

Jeżeli rury nie łączą się ze sobą, odległość pomiędzy nimi nie może być większa niż 100mm pomiędzy ich punktami łączenia się z pałką lub elementem poprzecznym.



Rysunek 253-12

Rysunek 253-13

**Rysunek 253-14****8.3.2.1.4 Wzmocnienie słupka przedniej szyby**

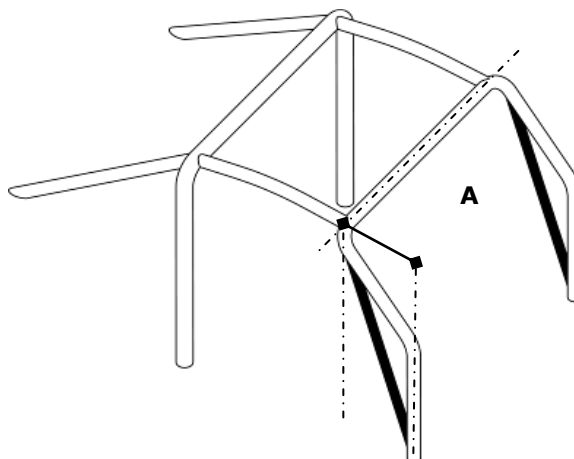
Wyłącznie w samochodach homologowanych po 01.01.2006:

Musi być zamontowane z każdej strony pałąka przedniego, jeśli wymiar „A” jest większy niż 200 mm (Rysunek 253-15).

Może być wygięte, pod warunkiem, że jest prostoliniowe patrząc z boku, a kąt wygięcia nie przekracza 20°.

Jego górna krawędź musi znajdować się mniej niż 100 mm od połączenia pomiędzy pałąkiem przednim (bocznym) i elementem podłużnym (poprzecznym) (patrz Rysunek 253-52 co do pomiaru).

Jego dolna krawędź musi znajdować się mniej niż 100 mm od połączenia pomiędzy stopą mocującą (przednią) pałąka przedniego (bocznego).

**Rysunek 253-15****8.3.2.1.5 Wzmocnienie kątów / wygięć i połączeń**

Połączenia pomiędzy:

- Elementami przekątnymi pałąka głównego
- Wzmocnieniami dachu (konfiguracja z Rysunku 253-12 i wyłącznie dla samochodów homologowanych po 01.01.2007)
- Boczne wzmocnienia drzwi (konfiguracja z Rysunku 253-9)
- Boczne wzmocnienia drzwi i wzmocnienie słupka przedniej szyby (Rysunek 253-15) muszą być wzmocnione co najmniej 2 węzłówkami zgodnymi z Artykułem 253-8.2.14. Jeżeli boczne wzmocnienia drzwi i wzmocnienie słupka przedniej szyby nie znajdują się w tej samej płaszczyźnie, wzmocnienie może być wykonane z przyspawanych arkuszy blach, pod warunkiem przestrzegania wymiarów podanych w Artykule 253-8.2.14.

8.3.2.2 Nieobowiązkowe elementy i wzmocnienia

Chyba, że w Artykule 253-8.3.2.1 podano inaczej, elementy i wzmocnienia przedstawione na Rysunkach od 253-12 do 253-21 i od 253-23 do 253-33 są nieobowiązkowe i mogą być instalowane według woli producenta.

Muszą być spawane lub instalowane przy pomocy połączeń rozłączalnych.

Wszystkie wyżej wymienione elementy i wzmocnienia mogą być zastosowane osobno lub w

kombinacji z innymi.

8.3.2.2.1 Wzmocnienia dachu (Rysunki od 253-12 do 253-14)

Opcjonalnie tylko dla samochodów homologowanych do 01.01.2005:

W zawodach bez pilotów, wyłącznie w przypadku opisanym na Rysunku 253-12, jeden element przekątny może być zamontowany, ale jego przednie połączenie musi znajdować się po stronie kierowcy.

8.3.2.2.2 Wzmocnienie słupka przedniej szyby (Rysunek 253-15)

Opcjonalnie tylko dla samochodów homologowanych do 01.01.2006.

Wzmocnienie to może być wygięte, pod warunkiem, że jest prostoliniowe patrząc z boku, a kąt wygięcia nie przekracza 20°.

8.3.2.2.3 Przekątne tylnych podpór (Rysunek 253-21)

Konfiguracja Rysunku 253-21 może zostać zastąpiona konfiguracją Rysunku 253-22, jeżeli wzmocnienie dachu zgodne z Rysunkiem 253-14 zostało zastosowane.

Dla samochodów homologowanych po 01.01.2014:

Konfiguracja z Rysunku 253-22 jest obowiązkowa, jeżeli zostało zastosowane wzmocnienie dachu zgodnie z Rysunkiem 253-14.

8.3.2.2.4 Punkty mocowania przedniego zawieszenia (Rysunek 253-25)

Rozszerzenia muszą być przyłączone do górnych punktów mocowania przedniego zawieszenia.

8.3.2.2.5 Poprzeczne elementy wzmacniające (Rysunki od 253-26 do 253-30)

Elementy poprzeczne zainstalowane na pałku głównym lub pomiędzy tylnymi podporami mogą służyć do zamocowania pasów bezpieczeństwa zgodnie z Artykułem 253-6.2 (zabronione jest stosowanie połączeń rozłącznych).

Dla elementów zaprezentowanych na Rysunkach 253-26 i 253-27, kąt pomiędzy centralną podporą i płaszczyzną pionową musi wynosić co najmniej 30°.

Element zamocowany do pałaka przedniego nie może ograniczać przestrzeni członków załogi.

Może być usytuowany możliwie jak najwyżej, ale jego dolna krawędź musi znajdować się nie wyżej, niż górna krawędź tablicy rozdzielczej.

W samochodach homologowanych po 01.01.2007:

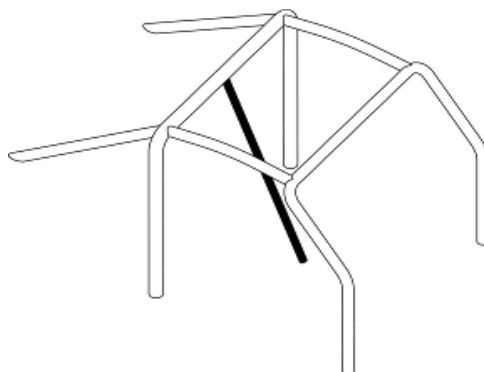
Nie może znajdować się poniżej kolumny kierowniczej.

8.3.2.2.6 Wzmocnienie wygięć/kątów i połączeń (Rysunki od 253-31 do 253-34)

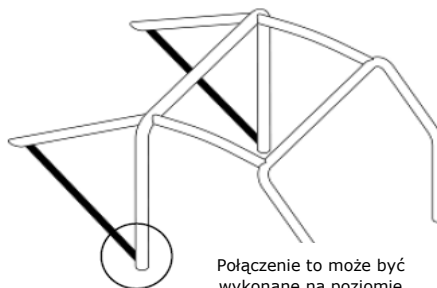
Wzmocnienia muszą być wykonane albo z rur, albo ze zgiętej blachy w kształcie litery U zgodnie z Artykułem 253-8.2.14.

Grubość składników stanowiących wzmocnienie nie może być mniejsza niż 1,0 mm.

Zakończenia wzmocnień rurowych nie mogą być usytuowane poniżej lub w odległości większej niż połowa długości elementu, do którego są zamocowane, z wyjątkiem połączeń pałaka przedniego, które mogą dochodzić do połączenia boczne wzmocnienie drzwi/pałak przedni.

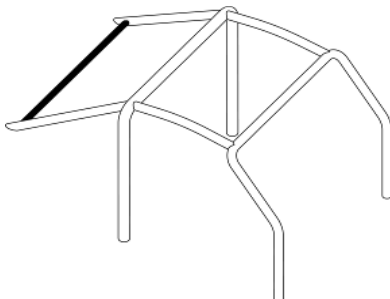


Rysunek 253-16

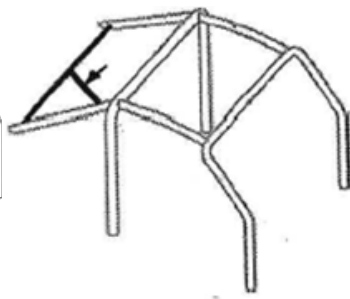


Połączenie to może być wykonane na poziomie wzmocnienia drzwi

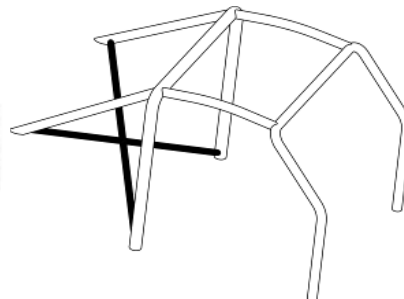
Rysunek 253-17



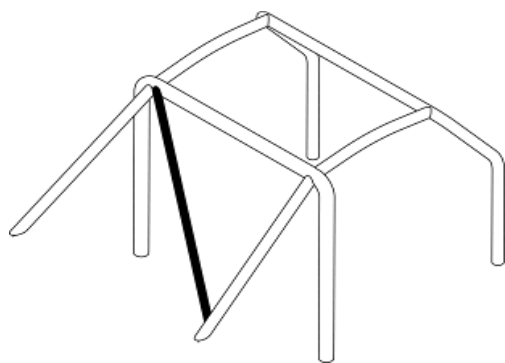
Rysunek 253-18



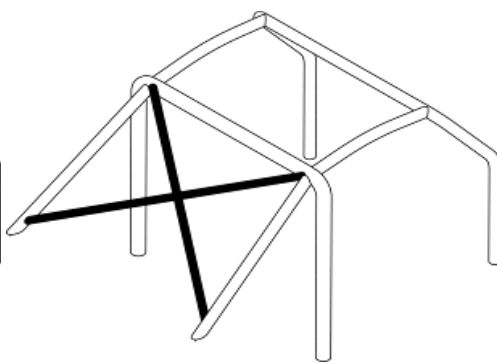
Rysunek 253-18B
Tymczasowy !!!



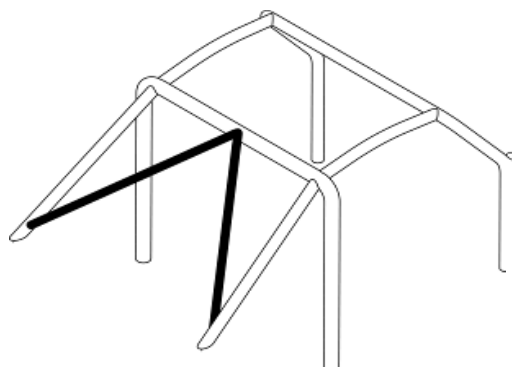
Rysunek 253-19



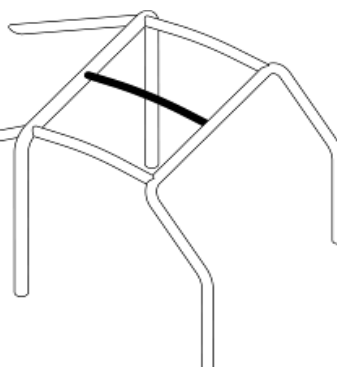
Rysunek 253-20



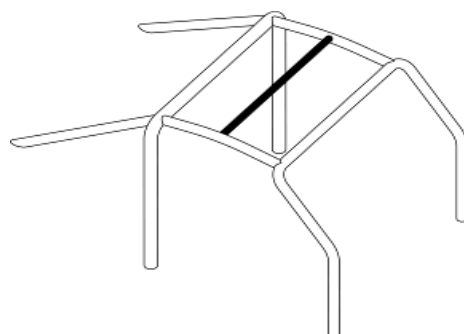
Rysunek 253-21



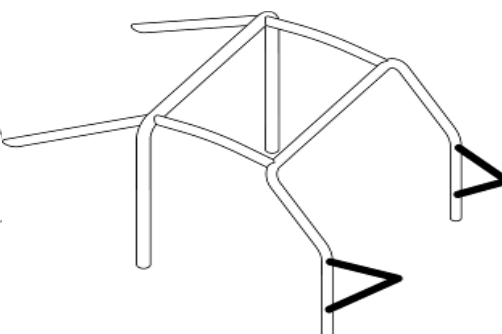
Rysunek 253-22



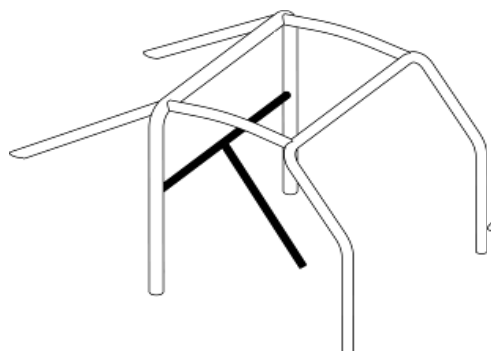
Rysunek 253-23



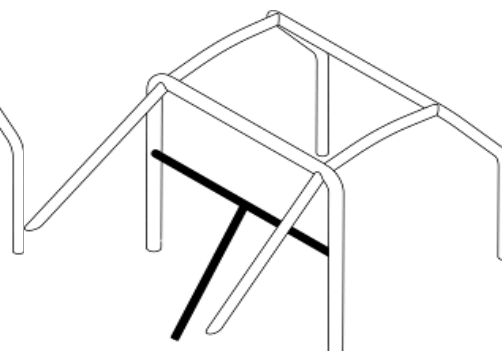
Rysunek 253-24



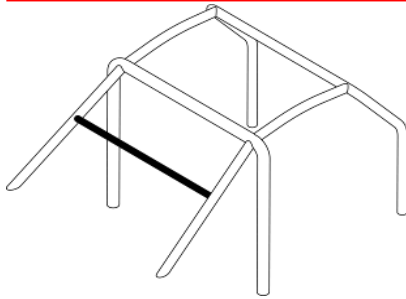
Rysunek 253-25



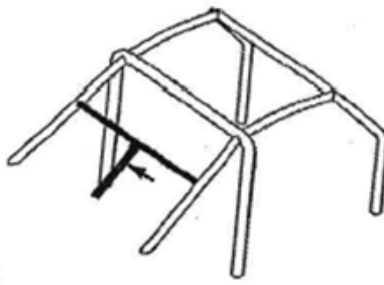
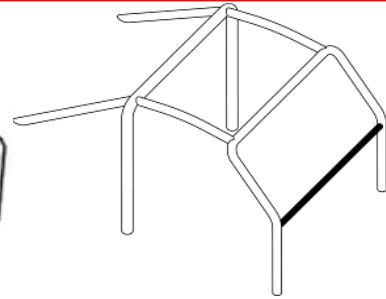
Rysunek 253-26



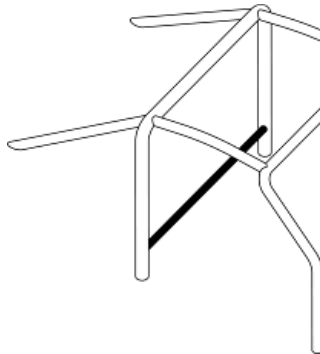
Rysunek 253-27



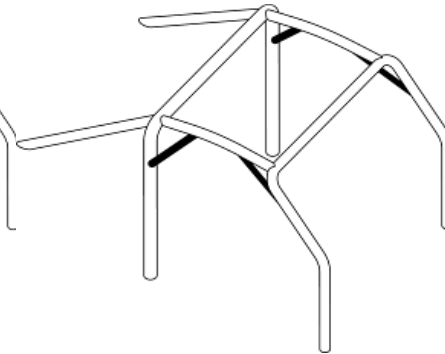
Rysunek 253-28

Rysunek 253-28B
Tymczasowy !!!

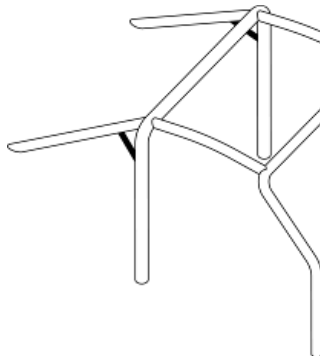
Rysunek 253-29



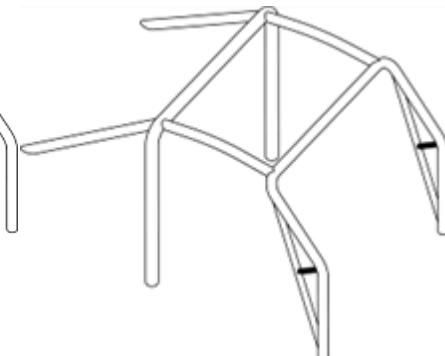
Rysunek 253-30



Rysunek 253-31



Rysunek 253-32

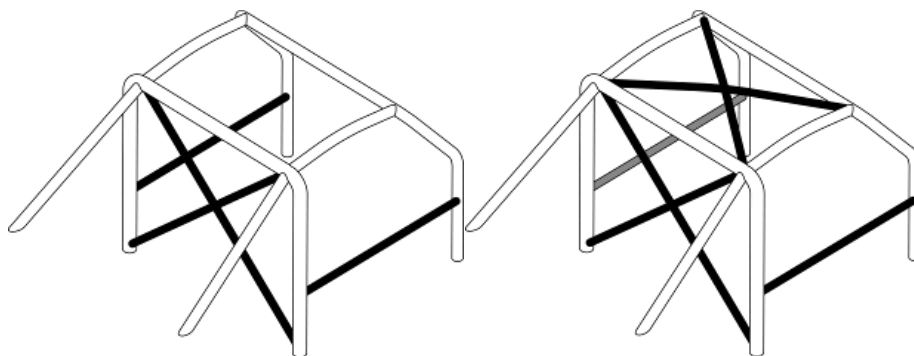


Rysunek 253-33

8.3.2.3 Minimalna konfiguracja klatki bezpieczeństwa

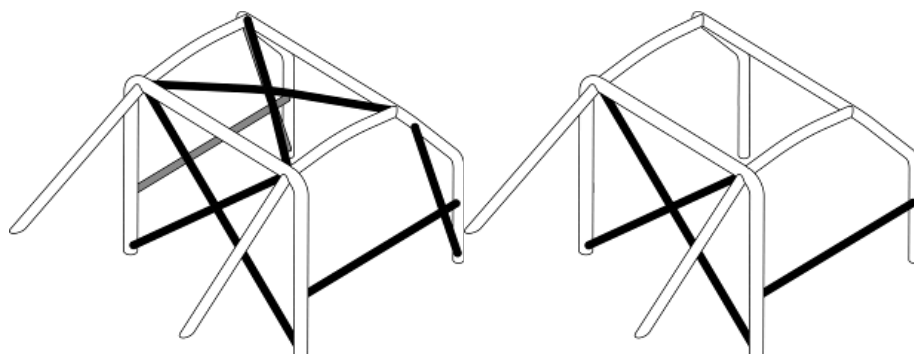
Minimalna konfiguracja klatki bezpieczeństwa zdefiniowana jest w następujący sposób:
Elementy wzmocnień drzwi i wzmocnienie dachu mogą różnić się zgodnie z Artykułami 253-8.3.2.1.2 i 253-8.3.2.1.3.

Samochody homologowane	Z pilotem	Bez pilota
od 01.01.2002 do 31.12.2004	Rysunek 253-35A	Rysunek 253-36A lub symetryczny
od 01.01.2005 do 31.12.2005	Rysunek 253-35B	Rysunek 253-36B lub symetryczny
od 01.01.2006	Rysunek 253-35C	Rysunek 253-36C lub symetryczny



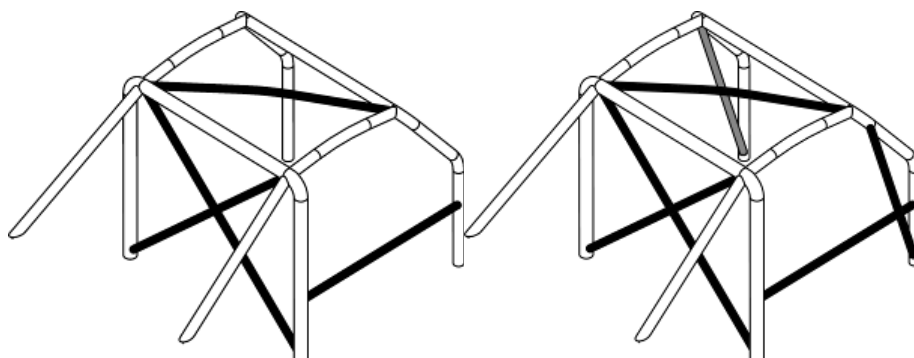
Rysunek 253-35A

Rysunek 253-35B



Rysunek 253-35C

Rysunek 253-36A



Rysunek 253-36B

Rysunek 253-36C

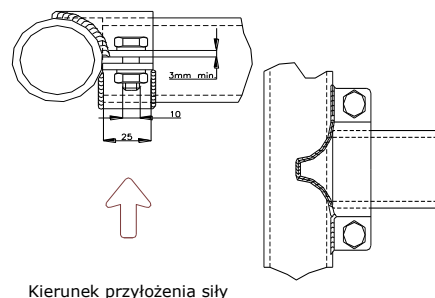
8.3.2.4 Elementy rozłączalne

Jeżeli w konstrukcji klatki zastosowano elementy rozłączalne, połączenia muszą odpowiadać rozwiązaniom zaaprobowanym przez FIA (patrz Rysunki od 253-37 do 253-47).

Nie mogą one być spawane gdy zostały już raz złożone.

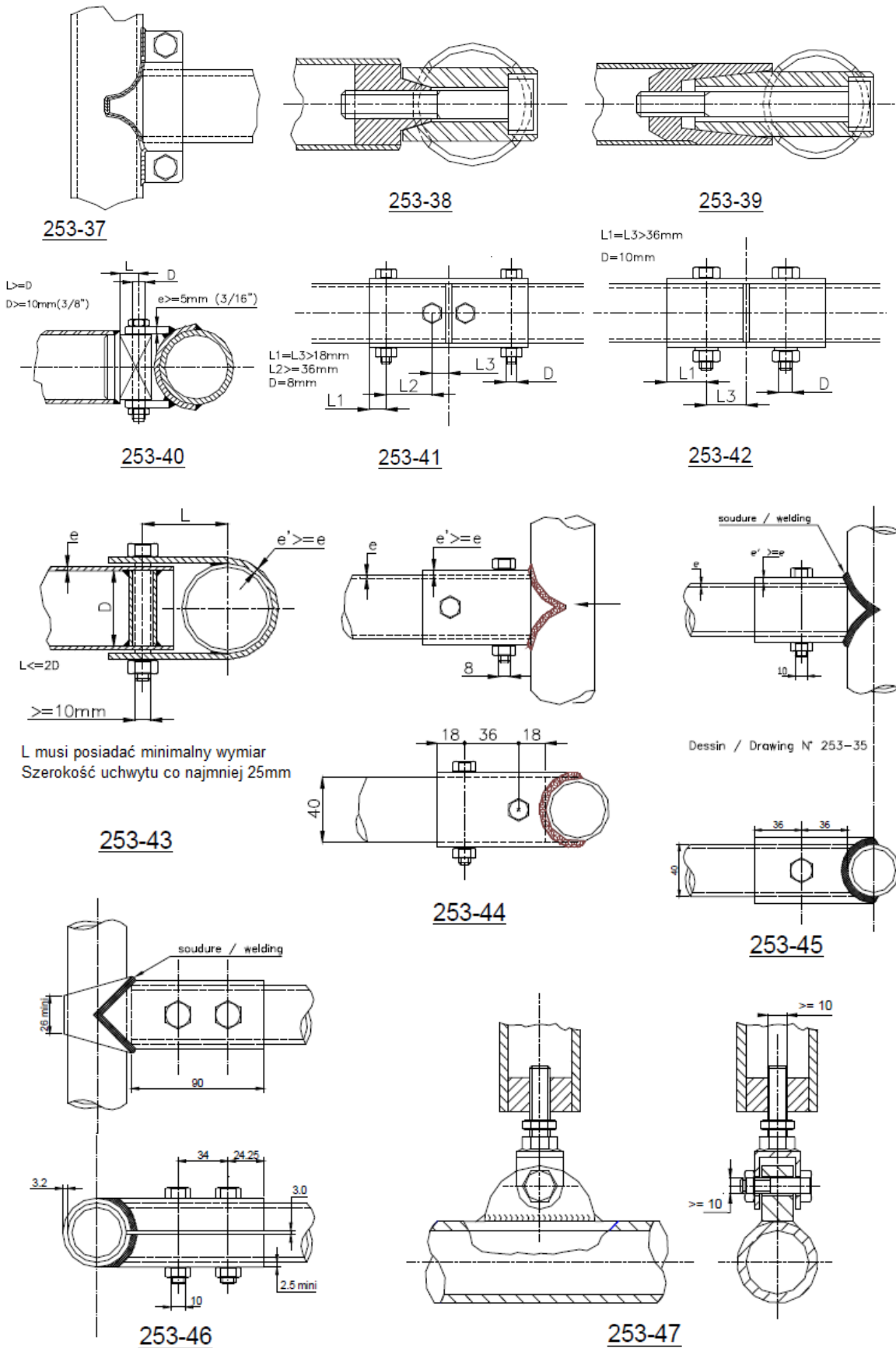
Zastosowane śruby i nakrętki muszą mieć minimalną jakość 8.8 (norma ISO).

Połączenia rozłączalne zgodne z Rysunkami 253-37, 253-40, 253-43, 253-46 i 253-47 są zastrzeżone do połączeń nieobowiązkowych elementów i wzmocnień opisanych w artykule 253-8.3.2.2 i są zabronione do łączenia górnych części pałąków głównego, pałąka przedniego, półpałąków bocznych i pałąków bocznych.



Kierunek przyłożenia siły

Rysunek 253-37



Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

8.3.2.5 Dodatkowe ograniczenia

Kompletne klatki bezpieczeństwa muszą być umieszczone podłużnie pomiędzy mocowaniami elementów przedniego i tylnego zawieszenia, przenoszącymi pionowe obciążenia (sprężyny i amortyzatory).

Dodatkowe wzmocnienia przekraczające te ograniczenia są dozwolone pomiędzy klatką bezpieczeństwa, a punktami mocowania tylnego stabilizatora do nadwozia / podwozia.

Każdy z tych punktów mocowania może być połączony do klatki poprzez pojedynczą rurę o wymiarach 30 x 1,5 mm.

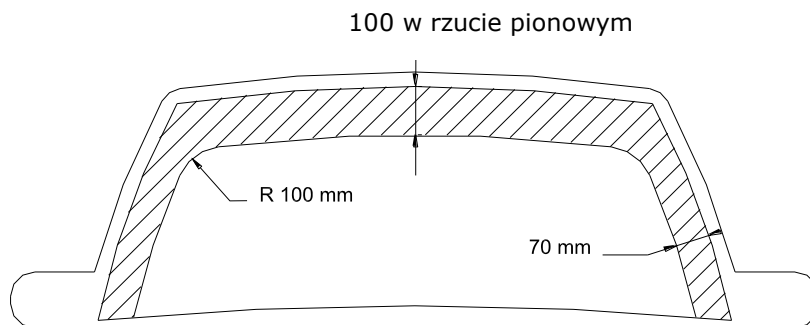
W samochodach homologowanych od 01.01.2002:

W rzucie czołowym, wzmocnienia wygięć i połączeń krzyżowych w górnych narożach z przodu klatki bezpieczeństwa muszą być widoczne wyłącznie poprzez powierzchnię przedniej szyby opisaną na Rysunku 253-48.

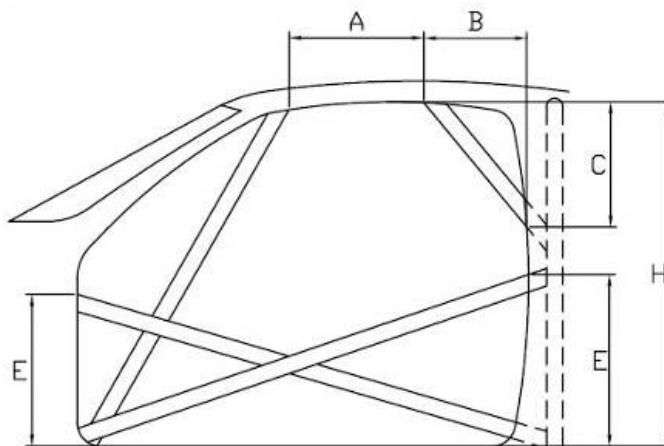
We wszystkich klatkach bezpieczeństwa samochodów „Super 2000” homologowanych po 01.01.2000 oraz we wszystkich klatkach bezpieczeństwa samochodów rajdowych homologowanych po 01.01.2001:

Wzmocnienia klatki bezpieczeństwa w otworach drzwi muszą spełniać następujące warunki (Rysunek 253-49):

- Wymiar A musi wynosić minimum 300 mm
- Wymiar B musi wynosić maksimum 250 mm
- Wymiar C musi wynosić maksimum 300 mm
- Wymiar E nie może być większy niż połowa wysokości otworu drzwi (H)



Rysunek 253-48



Rysunek 253-49

8.3.2.6 Mocowanie klatki do nadwozia / podwozia

Minimalne ilości punktów mocowania wynoszą:

- 1 dla każdego słupka pałąka przedniego
- 1 dla każdego słupka pałąków bocznych lub półpałąków bocznych
- 1 dla każdego słupka pałąka głównego
- 1 dla każdej podpory tylnej

Dla uzyskania prawidłowego montażu do nadwozia dozwolone są lokalne modyfikacje elementów tapicerki w pobliżu klatki i jej mocowań, przez odcięcie lub odgięcie.

Jednakże niedozwolone jest usunięcie kompletnych elementów tapicerskich lub wykończeń.

O ile to konieczne, lokalizacja skrzynki bezpieczników może być zmieniona dla umożliwienia zamocowania klatki.

Punkty mocowania pałąka przedniego, pałąka głównego, pałąków bocznych lub półpałąków bocznych:

Każdy punkt mocowania musi posiadać płytkę wzmacniającą o minimalnej grubości 3 mm.

Każda stopa mocująca musi być zamocowana przy użyciu co najmniej 3 śrub do stalowej płytki wzmacniającej o minimalnej grubości 3 mm i powierzchni minimalnej 120 cm², która jest przyspawana do nadwozia.

W samochodach homologowanych po 01.01.2007, powierzchnia 120 cm² musi być powierzchnią kontaktową pomiędzy płytą wzmacniającą i nadwoziem.

Przykłady rozwiązań pokazane są na Rysunkach od 253-50 do 253-56.

Dla Rysunku 253-52, płyta wzmacniająca nie musi być koniecznie przyspawana do nadwozia.

W przypadku Rysunku 253-54, boki punktu mocowania mogą być zamknięte przyspawaną płytą.

Śruby użyte do montażu muszą mieć wymiar co najmniej M8 i minimalną klasę 8.8 (Standard ISO).

Nakrętki muszą być samozabezpieczające lub z podkładkami zabezpieczającymi przed odkręceniem.

Kąt pomiędzy 2 śrubami (mierzony w stosunku do osi rury na poziomie podstawy, patrz Rysunek 253-50) nie może być mniejszy niż 60°.

Punkty mocowania tylnych podpór:

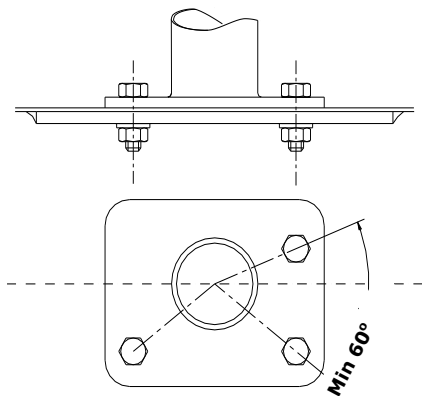
Każda podpora tylna musi być zamocowana co najmniej 2 śrubami M8 ze stopami mocowania o minimalnej powierzchni 60 cm² (Rysunek 253-57) lub jednej śruby podwójnie ścinanej (Rysunek 253-58), pod warunkiem, że ma ona odpowiedni przekrój i wytrzymałość i pod warunkiem, że tuleja jest wspawana w rurę podpory tylnej.

Powyższe wymagania należy traktować jako minimalne.

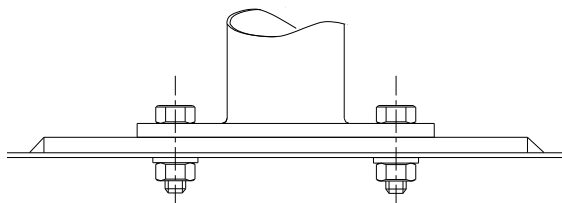
Jako uzupełnienie mogą być stosowane dodatkowe mocowania, stopy mocujące mogą być przyspawane do płytek wzmacniających, klatka bezpieczeństwa (tak, jak to określono w Artykule 253-8.3.1) może być przyspawana do nadwozia / podwozia.

Przypadki szczególne:

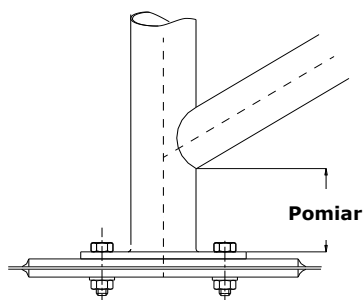
Dla nadwozi/podwozi wykonanych z materiału innego niż stal, zabronione jest jakiegokolwiek spawanie pomiędzy klatką i nadwoziem/podwoziem, a dozwolone jest jedynie przyklejenie płytki wzmacniającej do nadwozia/podwozia.



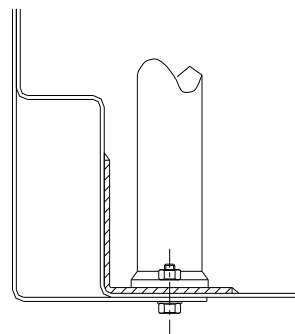
Rysunek 253-50



Rysunek 253-51

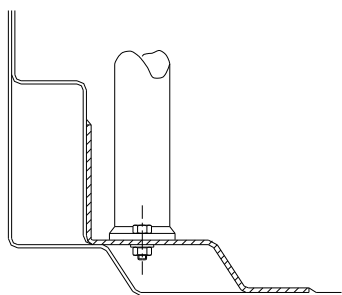


Rysunek 253-52

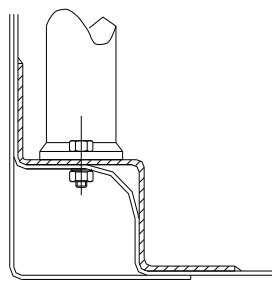


Rysunek 253-53

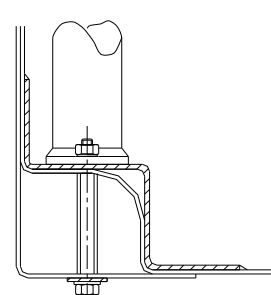
Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)



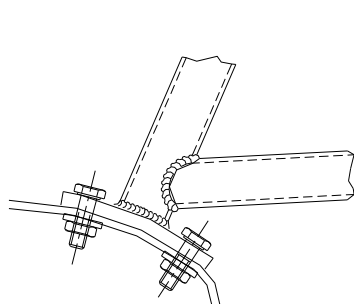
Rysunek 253-54



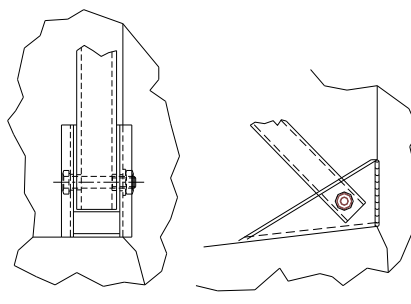
Rysunek 253-55



Rysunek 253-56



Rysunek 253-57



Rysunek 253-58

8.3.3 Specyfikacje rur

Dozwolone są wyłącznie rury o przekroju okrągłym.

Specyfikacje używanych rur:

Materiał, minimum	Min. wytrzymałość na rozciąganie	Minimalne wymiary (mm)	Zastosowanie
Niestopowa stal węglowa, ciągniona na zimno (patrz poniżej) na zimno, zawierająca maks. 0,3% węgla	350 N/mm ²	45 x 2.5 (1.75"x0.095") lub 50 x 2.0 (2.0"x0.083)	Pałak główny (Rysunki 253-1 i 253-3) lub Pałaki boczne i Tylny element poprzeczny (Rysunek 253-2)
		38 x 2.5 (1.5"x0.095") lub 40 x 2.0 (1.6"x0.083")	Półpałaki boczne i pozostałe elementy klatki bezpieczeństwa (chyba, że postanowiono inaczej w artykułach powyżej)

UWAGA:

Dla stali niestopowej, maksymalna zawartość manganu może wynosić 1,7% i 0,6% dla innych dodatków.

Przy wyborze gatunku stali trzeba zwrócić uwagę na ciągliwość oraz odpowiednią spawalność.

Wyginanie rur musi być przeprowadzone na zimno, minimalny otrzymany promień wygięcia osi rury nie może być mniejszy, niż trzykrotność jej średnicy.

W przypadku, gdy rura ulegnie owalizacji w trakcie wyginania, stosunek mniejszej do większej wartości średnicy musi wynosić 0,9 lub więcej.

Powierzchnia na poziomie zgięcia musi być gładka, bez zmarszczeń i pęknięć.

8.3.4 Zalecenia dotyczące spawania

Muszą być wykonane na całym obwodzie rury.

Wszystkie spawy muszą być możliwie jak najwyższej jakości i muszą być całkowicie wtopione w metal (preferując spawanie łukiem w osłonie gazowej).

Chociaż prawidłowy wygląd zewnętrzny spawu nie daje jeszcze gwarancji odpowiedniej jakości, to niewłaściwy wygląd spoiny z pewnością oznacza, że została ona wykonana wadliwie.

W przypadku użycia stali obrabianej cieplnie należy przestrzegać specjalnych wskazówek producenta (specjalne elektrody, spawanie w osłonie gazowej).

8.3.5 Okładziny ochronne

Te miejsca klatki bezpieczeństwa, które mogłyby być narażone na bezpośredni kontakt z ciałem zawodników muszą być obłożone niepalną otuliną zabezpieczającą.

Te miejsca klatki bezpieczeństwa, które mogłyby być narażone na bezpośredni kontakt z kaskami zawodników muszą być obłożone otuliną zabezpieczającą, która musi spełniać standard FIA 8857-2001, typ A (patrz lista techniczna nr 23 - „Otulina zabezpieczająca homologowana przez FIA”) i być na stałe zamontowaną do klatki.

Zastosowanie: We wszystkich kategoriach.

ART. 9 WIDOCZNOŚĆ DO TYŁU

Widoczność do tyłu musi być zapewniona przy pomocy dwóch lusterek zewnętrznych (jednego z prawej strony i drugiego z lewej strony). Lusterka mogą być seryjne.

Każde lustro musi mieć powierzchnię odbijającą co najmniej 90 cm².

Lusterko wewnętrzne jest nieobowiązkowe.

Zastosowanie: Grupy N, A, R oraz Rajdowe Super 2000 i WRC

Dozwolone jest wycięcie w korpusie lusterka (o maksymalnej powierzchni 25 cm² na lustro), służące do wentylacji kabiny.

Aby otrzymać wycięcie odpowiadające powierzchni maksymalnie 25 cm², drzwi mogą być modyfikowane w miejscu mocowania lusterek wstecznych.

Zastosowanie: wyłącznie w rajdach, Grupy N, A, R oraz Rajdowe Super 2000 i WRC.

ART. 10 UCHO HOLOWNICZE

We wszystkich zawodach samochody muszą być wyposażone w ucho holownicze z przodu i z tyłu pojazdu.

Może ono być używane tylko w przypadku, gdy samochód może się swobodnie toczyć.

Ucho musi być dobrze widoczne i pomalowane na kolor żółty, czerwony lub pomarańczowy.

ART. 11 SZYBY / SIATKI

Szyby

Szyby muszą być dopuszczone do ruchu na drogach publicznych, o czym świadczy oznakowanie.

W samochodach 4 lub 5 drzwiowych, dozwolone jest zamontowanie części pośredniej pomiędzy górną krawędzią szyby i górną krawędzią otworu szyby tylnych drzwi, pod warunkiem, że spełnia ona wyłącznie funkcje wentylacji wnętrza i, że nie wykracza poza powierzchnię zewnętrzną szyby.

Szyba przednia musi być wykonana ze szkła warstwowego klejonego.

Dozwolone jest umieszczenie jednej lub kilku folii przezroczystych i bezbarwnych (o maksymalnej grubości całkowitej 400 mikronów) na jej zewnętrznej powierzchni, o ile nie zabraniają tego przepisy ruchu drogowego kraju lub krajów przeprowadzania zawodów.

Dozwolony jest pas przeciwsłoneczny na szybie przedniej, pod warunkiem, że umożliwia on załodze widzenie sygnalizacji drogowej (światła, znaki...).

Dozwolone jest użycie szyb przyciemnianych i/lub folii przeciwoodpryskowej dla szyb bocznych i tylnej. W takim przypadku, osoba znajdująca się w odległości 5 m od samochodu musi widzieć kierowcę i wnętrze samochodu.

Tylko w rajdach:

Jeżeli nie jest użyta folia posrebrzana lub przyciemniana lub jeżeli szyby boczne i szklany otwierany dach nie są wykonane ze szkła warstwowego klejonego, użycie folii przeciwoodpryskowej przezroczystej i bezbarwnej na szybach bocznych i szklanym otwieranym dachu samochodu jest obowiązkowe.

Grubość tych folii nie może być większa niż 100 mikronów.

Użycie folii posrebrzanej lub przyciemnianej jest dozwolone na szybach bocznych i na szybie tylnej i na szklanym otwieranym dachu, pod następującymi warunkami:

- Posrebrzane lub przyciemnione folie montowane na przednich i tylnych szybach bocznych muszą posiadać otwór odpowiadający powierzchni okręgu o średnicy 70 mm, tak aby kierowca, jak i zawartość samochodu mogła być widoczna z zewnątrz.
- Użycie folii musi być dopuszczone przez regulamin uzupełniający imprezy.

Siatki

W zawodach na torach, obowiązkowo stosuje się siatki zamocowane na konstrukcji bezpieczeństwa.

Siatki muszą posiadać następującą charakterystykę:

- Minimalna szerokość pasa: 19 mm
- Minimalny wymiar otworów: 25 x 25 mm
- Maksymalny wymiar otworów: 60 x 60 mm.

i muszą one pokrywać cały otwór opuszczonej szyby aż do środka kierownicy.

ART. 12 BEZPIECZNE MOCOWANIE PRZEDNIEJ SZYBY

Urządzenia takie mogą być dowolnie stosowane.

Zastosowanie: Grupy N, A.

ART. 13 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Główny wyłącznik prądu musi wyłączać wszystkie obwody instalacji elektrycznej (akumulator, alternator lub prądnica, światła, sygnały dźwiękowe, zapłon, odbiorniki elektryczne, itp.), musi również unieruchamiać silnik.

W silnikach diesla nie posiadających wtryskiwaczy sterowanych elektronicznie, wyłącznik ten musi być zespolony z urządzeniem zamykającym wlot powietrza do silnika.

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

Wyłącznik ten musi być typu nieiskrzącego i musi być dostępny ze środka i z zewnątrz samochodu.

Jeśli chodzi o stronę zewnętrzną samochodu, wyłącznik musi być usytuowany obowiązkowo u dołu słupka przedniej szyby dla samochodów z zamkniętym nadwoziem. Wyłącznik musi być wyraźnie oznaczony czerwoną błyskawicą na niebieskim trójkącie z białą obwódką, o podstawie co najmniej 12 cm.

System uruchamiania wyłącznika z zewnątrz obowiązkowy jest tylko w samochodach o nadwoziu zamkniętym.

Zastosowanie:

Montaż obowiązkowy we wszystkich samochodach, biorących udział w wyścigach na torze lub w wyścigach górskich.

Zalecany jest również w innych zawodach.

ART. 14 ZATWIERDZONE PRZEZ FIA BEZPIECZNE ZBIORNIKI PALIWA

Jeśli zawodnik używa bezpiecznego zbiornika paliwa, zbiornik ten musi pochodzić od producenta zatwierdzonego przez FIA.

W celu uzyskania akceptacji FIA, producent zbiorników musi udowodnić niezmienną wysoką jakość swego produktu i jego zgodność ze specyfikacją zatwierdzoną przez FIA.

Producenci zbiorników paliwa, którzy zostali zatwierdzeni przez FIA, zobowiązują się dostarczać nabywcom wyłącznie takie zbiorniki, które odpowiadają zatwierdzonym normom.

Z tego względu na każdym dostarczonym zbiorniku musi być umieszczone oznakowanie z informacją z nazwą producenta, dokładną specyfikacją według której zbiornik został wykonany, numerem homologacji, datą ważności oraz numerem seryjnym.

Oznakowanie nie może dać się usunąć i musi być wcześniej zatwierdzone przez FIA zgodnie z obowiązującą normą.

14.1 Specyfikacje techniczne

FIA zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia innego kompletu specyfikacji technicznej, po zapoznaniu się z dokumentacją dostarczoną przez zainteresowanych producentów.

14.2 Specyfikacje FT3-1999, FT3.5 lub FT5-1999

Sekretariat FIA dysponuje specyfikacjami technicznymi zbiorników, udostępniając je zainteresowanym na ich prośbę.

14.3 Starzenie się zbiorników

Proces starzenia się zbiorników bezpiecznych powoduje po upływie około 5 lat znaczny spadek ich wytrzymałości.

Z tego względu, żaden zbiornik nie może być używany po upływie 5 lat od daty produkcji, uwidocznionej na zbiorniku, chyba że został zbadany i ponownie certyfikowany przez producenta na dodatkowy okres nie dłuższy niż 2 lata.

Szczelna pokrywa z niepalnego materiału, łatwo dostępna i demontowana wyłącznie przy użyciu narzędzi musi być zainstalowana w osłonie zbiorników FT3-1999, FT3.5-1999 lub FT5-1999 w celu umożliwienia sprawdzenia daty ich ważności.

14.4 Zastosowanie specyfikacji

Samochody Grupy N i Grupy A mogą być wyposażone w bezpieczny zbiornik FT3-1999, FT3.5-1999 lub FT5-1999, jeśli wynikające z tego konieczne zmiany w samochodzie, nie przekroczą zmian dozwolonych regulaminem.

Użycie pianki zabezpieczającej w zbiornikach FT3-1999, FT3.5-1999 lub FT5-1999 jest zalecane.

14.5 Zbiorniki paliwa z przewodami do ich napełniania, Grupy A i N

We wszystkich samochodach ze zbiornikami paliwa wyposażonymi w przewody do ich napełniania przeprowadzanymi przez kabinę, konieczne jest umieszczenie homologowanego przez FIA zaworu zwrotnego.

Powyższy zawór typu klapkowego „z jedną lub dwoma klapkami” musi być umieszczony w przewodzie do napełniania od strony zbiornika.

Przewód do napełniania zbiornika to przewód służący do połączenia otworu wlewu paliwa pojazdu ze zbiornikiem paliwa.

ART. 15 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE

W celu zabezpieczenia kabiny pasażerskiej przed płomieniami na wypadek pożaru, pomiędzy komorą silnika a fotelami zawodników, musi być zainstalowana odpowiednio skuteczna przegroda.

W przypadku, gdy przegrodę tę tworzą tylne siedzenia, zaleca się pokryć je materiałem niepalnym.

ART. 16 FOTELE, PUNKTY ZAMOCOWANIA I WSPORNIKI

Jeżeli oryginalne mocowania lub wsporniki foteli będą zmodyfikowane, to zastosowane części muszą pochodzić albo od producenta zatwierdzonego przez FIA albo odpowiadać specyfikacji podanej poniżej:

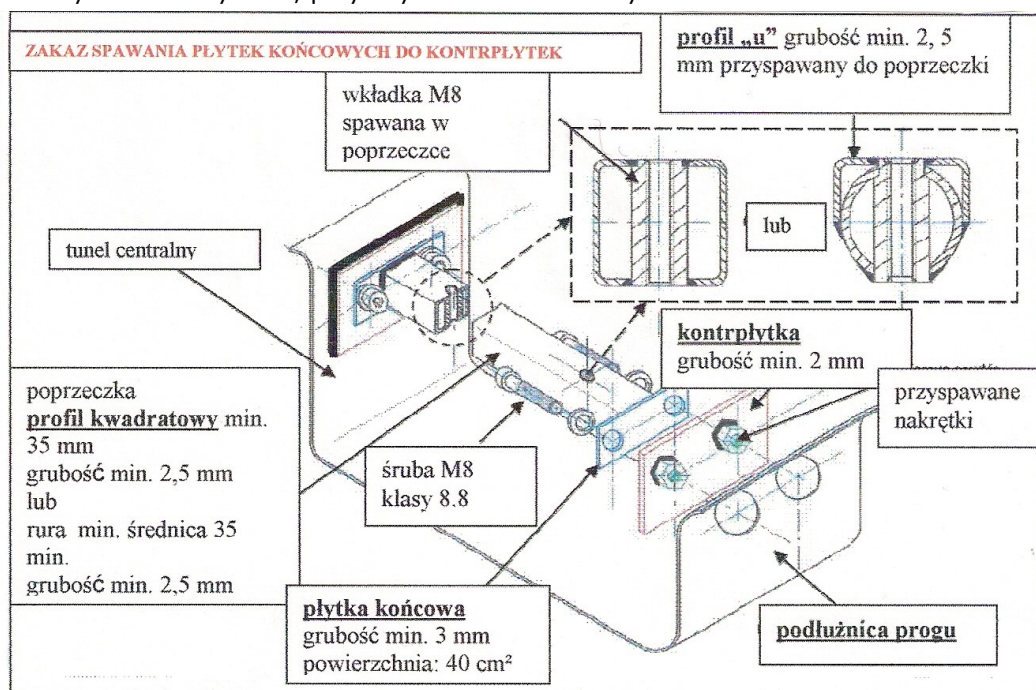
1. Zakotwiczenie dla mocowań wsporników foteli

Wsporniki foteli muszą być zamocowane:

- Na zakotwiczeniach do mocowania foteli używanych w oryginalnym samochodzie albo
- Na zakotwiczeniach do mocowania homologowanych foteli przez producenta w Wariacie Opcji (w tym przypadku oryginalne zakotwiczenia mogą być usunięte)

albo

- Na zakotwiczeniach do mocowania foteli zgodnych z Rysunkiem 253-65B. Wsporniki foteli muszą być zamocowane do punktów zakotwienia w co najmniej 4 punktach montażowych na każdy fotel, przy użyciu śrub o średnicy minimum 8mm.



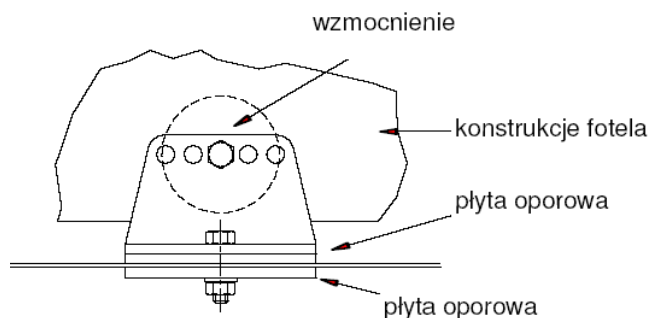
Rysunek 253-65B

INSTRUKCJA MONTAŻU

- 1- Wywiercić otwory (o średnicy większej niż średnica nakrętki) w podłużnicy progu i ścianie centralnego tunelu.
- 2- Przyspawać nakrętki do płytek wzmacniających a następnie przyspawać do podłużnicy progu i ścianki centralnego tunelu.
- 3- Przyspawać 2 gwintowane wkładki do poprzeczki, a następnie przyspawać 2 płytki końcowe.
- 4- Zamocować całość 4 śrubami M8 klasy 8.8, które będą dokręcane do przyspawanych nakrętek.

2. Mocowanie wsporników foteli bezpośrednio do nadwozia/podwozia

Wsporniki muszą być zamocowane do nadwozia/podwozia w co najmniej 4 punktach na fotel, przy użyciu śrub o średnicy min. 8 mm i płytek wzmacniających, zgodnie z Rysunkiem 253-65. Minimalne pole kontaktu pomiędzy wspornikiem, nadwoziem/podwoziem i płytką wzmacniającą wynosi 40 cm² dla każdego punktu zamocowania.



Rysunek 253-65

3. Jeżeli zastosowany jest system szybkiego wyjmowania fotela, musi on być w stanie wytrzymać obciążenie pionowe i poziome o wartości 18.000 N, przyłożone nie jednocześnie.

W przypadku, gdy zastosowane są szyny do regulacji położenia fotela, muszą to być rozwiązania dostarczane oryginalnie albo z homologowanym samochodem, albo z fotelem.

4. Fotel musi być zamocowany do wsporników w czterech punktach, dwóch w przedniej i dwóch w tylnej części fotela, przy użyciu śrub o średnicy minimum 8 mm i wzmocnień stanowiących integralną część fotela.

Każdy punkt zamocowania musi być w stanie wytrzymać obciążenie o wartości 15.000 N

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

przyłożone w dowolnym kierunku.

5. Minimalna grubość wsporników i płytek wzmacniających wynosi 3 mm w przypadku zastosowania stali i 5 mm w przypadku zastosowania stopów z metali lekkich.

Minimalna długość każdego wspornika wynosi 6 cm.

6. W razie użycia poduszki pomiędzy homologowanymi siedzeniem i zawodnikiem zajmującym miejsce, poduszka musi mieć maksymalną grubość 50 mm.

Wszystkie fotele załogi muszą być homologowane przez FIA (norma 8855/1999 lub 8862/2009) i nie posiadać modyfikacji.

Dla foteli zgodnych z normą FIA 8855/1999

Fotele muszą być używane zgodnie z instrukcją producenta oraz z Listą Techniczną Nr 12.

Końcowy termin użycia wynosi 5 lat od daty produkcji, podanej na obowiązkowej etykiecie.

Dodatkowe przedłużenia ważności na 2 lata może być dokonane przez producenta i musi być wtedy musi być wykazane dodatkową etykietą.

Dla foteli zgodnych z normą FIA 8862/2009

Fotele muszą być używane zgodnie z instrukcją producenta oraz z Listą Techniczną Nr 40.

Końcowy termin użycia wynosi 10 lat od daty produkcji.

Użycie wsporników homologowanych wraz z fotelami jest obowiązkowe.

Wyłącznie w Rajdach, fotele mogą być stosowane ze wspornikami homologowanymi przez producentów samochodu w wariantach opcji.

ART. 17 ZAWORY KONTROLNE CIŚNIENIA

Zawory kontrolne ciśnienia w kołach są zabronione.

ZMIANY WCHODZĄCE W ŻYCIĘ OD 01.01.2017

ART. 6 PASY-PASY BEZPIECZEŃSTWA

6.1 Pasy Bezpieczeństwa zgodne z normą FIA 8853/98

Obowiązkowe jest stosowanie pasów bezpieczeństwa zgodnych z normą FIA 8853/98.

Obowiązkowe do 31.12.2022, chyba, że stwierdzono inaczej w Artykule 6.1.2.

6.1.2 Pasy Bezpieczeństwa zgodne z normą FIA 8853-2016

Obowiązkowe dla następujących samochodów:

- World Rally Cars homologowane przed 31.12.2013 zgodne z rozszerzeniem homologacji 100/01 KSR jak również z rozszerzeniem WR i z Art. 255A Załącznika J 2013.
- World Rally Cars homologowane od 01.04.2014 zgodne z rozszerzeniem homologacji 200/01 WRC i z Art. 255A Załącznika J 2016.
- World Rally Cars homologowane po 01.01.2015 zgodne z rozszerzeniem homologacji 300/01 WRC i z Art. 255A Załącznika J 2016.
- World Rally Cars homologowane od 01.01.2017 zgodne z rozszerzeniem homologacji 400/01 WRC i z Art. 255A Załącznika J.
- Samochody Super 2000 (Rajdowe) zgodne z Art. 255A Załącznika J 2013.
- Samochody Grupy RGT zgodne z Art. 256 Załącznika J.
- Samochody Grupy R5 zgodne z Art. 261 Załącznika J.

Dla innych samochodów:

Zalecane, obowiązkowe od 01.01.2023.

6.1.3 Ponadto pasy używane w wyścigach torowych muszą być wyposażone w system rozłączający poprzez gałkę obrotową.

.....

ART. 7 GAŚNICE - SYSTEMY GAŚNICZE

Zabronione jest używanie następujących produktów: BCF, NAF.

7.1 Stosowanie

W rajdach:

Zastosowanie mają Artykuły 7.2 i 7.3.

Zalecane są Systemy gaśnicze oraz Gaśnice ręczne zgodne ze Standardem FIA 8865-2015 (Lista Techniczna FIA Nr 52).

Systemy gaśnicze oraz Gaśnice ręczne zgodne ze Standardem FIA 8865-2015 (Lista Techniczna FIA Nr 52) są obowiązkowe dla ~~samochodów klasy RC1 Rajdowych Mistrzostw Świata FIA następujących samochodów:~~

- World Rally Cars homologowane przed 31.12.2013 zgodne z rozszerzeniem homologacji 100/01 KSR jak również z rozszerzeniem WR i z Art. 255A Załącznika J 2013.
- World Rally Cars homologowane od 01.04.2014 zgodne z rozszerzeniem homologacji 200/01 WRC i z Art. 255A Załącznika J 2016.
- World Rally Cars homologowane po 01.01.2015 zgodne z rozszerzeniem homologacji 300/01 WRC i z Art. 255A Załącznika J 2016.
- World Rally Cars homologowane od 01.01.2017 zgodne z rozszerzeniem homologacji 400/01 WRC i z Art. 255A Załącznika J.
- Samochody Super 2000 (Rajdowe) zgodne z Art. 255A Załącznika J 2013.
- Samochody Grupy RGT zgodne z Art. 256 Załącznika J.

- Samochody Grupy R5 zgodne z Art. 261 Załącznika J.

Dla innych samochodów:

Zalecane, obowiązkowe od 01.01.2023.

W zawodach na torach, slalomach, wyścigach górskich:

Zastosowanie mają Artykuły 7.2 lub 7.3.

Zalecane są Systemy gaśnicze oraz Gaśnice ręczne zgodne ze Standardem FIA 8865-2015 (Lista Techniczna FIA Nr 52).

7.2 Montowane systemy

7.2.1 Wszystkie samochody muszą być wyposażone w system gaśniczy zgodny ze Standardem FIA dla przewodowych Przeciwpożarowych Systemów Gaśniczych montowanych w Samochodach Wyczynowych (1999) lub Standardem FIA 8865-2015 (patrz Art. 7.1).

System musi być używany zgodnie z instrukcją producenta oraz z Listą Techniczną Nr 16 i lub Nr 52.

W rajdach, minimalna objętość środka gaśniczego dla systemów z Listy Technicznej Nr 16 nie może być mniejsza niż 3kg.

ART. 8 KLATKI BEZPIECZEŃSTWA

8.3.5 Okładziny ochronne

Te miejsca klatki bezpieczeństwa, które mogłyby być narażone na bezpośredni kontakt z ciałem zawodników muszą być obłożone niepalną otuliną zabezpieczającą.

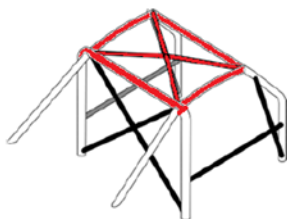
~~Te miejsca klatki bezpieczeństwa, które mogłyby być narażone na bezpośredni kontakt z kaskami zawodników muszą być obłożone otuliną zabezpieczającą, która musi spełniać standard FIA 8857-2001, typ A (patrz lista techniczna nr 23 „Otulina zabezpieczająca homologowana przez FIA”) i być na stałe zamontowaną do klatki.~~

Wszystkie rury klatki bezpieczeństwa określone na rysunku 253-68 oraz wszystkie wzmocnienia dachu muszą być wyposażone w okładziny zgodne z normą FIA 8857-2001 typ A (patrz lista techniczna nr 23).

Każda okładzina musi być zamocowana w taki sposób aby nie mogła się przemieszczać z stosunku do rury.

Zastosowanie: We wszystkich kategoriach.

Dla zawodów bez pilota, okładziny są obowiązkowe wyłącznie po stronie kierowcy.



Rysunek 253-68 !! Tymczasowy !

ART. 14 ZATWIERDZONE PRZEZ FIA BEZPIECZNE ZBIORNIKI PALIWA

Jeśli zawodnik używa bezpiecznego zbiornika paliwa, zbiornik ten musi pochodzić od producenta zatwierdzonego przez FIA.

W celu uzyskania akceptacji FIA, producent zbiorników musi udowodnić niezmienną wysoką jakość swego produktu i jego zgodność ze specyfikacją zatwierdzoną przez FIA.

Producenci zbiorników paliwa, którzy zostali zatwierdzeni przez FIA, zobowiązują się dostarczać nabywcom wyłącznie takie zbiorniki, które odpowiadają zatwierdzonym normom.

Z tego względu na każdym dostarczonym zbiorniku musi być umieszczone oznakowanie z informacją z nazwą producenta, dokładną specyfikacją według której zbiornik został wykonany, numerem homologacji, datą ważności oraz numerem seryjnym.

Oznakowanie nie może dać się usunąć i musi być wcześniej zatwierdzone przez FIA zgodnie z obowiązującą normą.

14.1 Specyfikacje techniczne

FIA zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia innego kompletu specyfikacji technicznej, po zapoznaniu się z dokumentacją dostarczoną przez zainteresowanych producentów.

14.2-1 Specyfikacje FT3-1999, FT3.5 lub FT5-1999

Wyłącznie poniższe specyfikacje są akceptowane przez FIA.

Sekretariat FIA dysponuje specyfikacjami technicznymi zbiorników, udostępniając je zainteresowanym na ich prośbę.

14.3-1.1 Starzenie się Znakowanie oraz ważność zbiorników

Proces starzenia się zbiorników bezpiecznych powoduje po upływie około 5 lat znaczny spadek ich wytrzymałości.

Każdy zbiornik musi posiadać oznakowanie zawierające poniższe informacje:

- Nazwa normy FIA
- Numer homologacji FIA

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Grupa N, A, R-GT)

- Nazwę producenta
- Numer seryjny
- Datę końca ważności

Żaden zbiornik nie może być używany po upływie 5 lat od daty produkcji, uwidocznionej na zbiorniku, chyba że został zbadany i ponownie certyfikowany przez producenta na dodatkowy okres nie dłuższy niż 2 lata.

Szczelna pokrywa z niepalnego materiału, łatwo dostępna i demontowana wyłącznie przy użyciu narzędzi musi być zainstalowana w osłonie zbiorników ~~FT3-1999, FT3.5-1999 lub FT5-1999~~ w celu umożliwienia sprawdzenia daty ich ważności.

14.4-1.2 Zastosowanie specyfikacji

- Samochody Grupy N i Grupy A:

~~Samochody Grupy N i Grupy A mogą.~~

Muszą one być wyposażone w bezpieczny zbiornik FT3-1999, FT3.5-1999 lub FT5-1999, jeśli wynikające z tego konieczne zmiany w samochodzie, nie przekroczą zmian dozwolonych ~~regulaminem Artykułem 254 i 255.~~

- Samochody innych Grup:

Patrz regulaminy techniczne danej Grupy.

- Dla wszystkich samochodów:

Użycie pianki zabezpieczającej w zbiornikach FT3-1999, FT3.5-1999 lub FT5-1999 jest zalecane.

14.5 2 Zbiorniki paliwa z przewodami do ich napełniania, Grupy A i N

We wszystkich samochodach ze zbiornikami paliwa wyposażonymi w przewody do ich napełniania przeprowadzanymi przez kabinę, konieczne jest umieszczenie homologowanego przez FIA zaworu zwrotnego.

Powyższy zawór typu klapkowego „z jedną lub dwoma klapkami” musi być umieszczony w przewodzie do napełniania od strony zbiornika.

Przewód do napełniania zbiornika to przewód służący do połączenia otworu wlewu paliwa pojazdu ze zbiornikiem paliwa.

ZMIANY WCHODZĄCE W ŻYCIE OD 01.01.2018

ARTYKUŁ 18 SPECYFICZNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE POJAZDÓW Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM**18.1 Ogólne bezpieczeństwo elektryczne**

a) Należy upewnić się, że pojedynczy punkt awarii układu elektrycznego lub hybrydowego nie może spowodować porażenia prądem elektrycznym niebezpiecznego dla życia każdej osoby, i że użyte komponenty nie mogą spowodować zranienia w żadnych okolicznościach i warunkach (deszcz, etc.), ani podczas normalnej pracy, ani w przypadku niewłaściwego oczekiwanego funkcjonowania.

b) Komponenty zastosowane do ochrony osób i przedmiotów muszą niezawodnie spełniać swoją funkcję przez odpowiedni czas.

c) Nie może być żadnych aktywnych odsłoniętych części przewodzących w układzie napięcia klasy B (2.9).

d) Ochrona w razie bezpośredniego kontaktu musi być zapewniona przez jeden lub obydwa z następujących środków (norma ISO / DIS 6469-3.2:2010):

- izolację podstawową części pod napięciem (2.15);

- bariery / obudowy, uniemożliwiające dostęp do części pod napięciem.

Bariery / obudowy mogą być elektrycznie przewodzące lub nieprzewodzące.

e) W przypadkach gdy napięcie w obwodzie elektrycznym należy do napięcia klasy B (2.9), znak ostrzegający "UWAGA WYSOKIE NAPIĘCIE" (patrz rys. 1) musi być umieszczony na lub w pobliżu osłon wszystkich urządzeń elektrycznych, które mogą znajdować się pod wysokim napięciem. Symbol musi przedstawiać czarną błyskawicę w żółtym trójkącie z czarną obwódką zgodnie z normą ISO 7010. Każdy bok trójkąta powinien mieć co najmniej 12 cm, ale może być zmniejszony w celu dopasowania do małych części.



Rysunek 1

Oznakowanie komponentów i obwodów klasy napięcia B.

f) Wszystkie pojazdy elektryczne i elektryczne hybrydowe muszą być zgodne z wymogami władz państwowych w kraju, w którym pojazd startuje w odniesieniu do standaryzacji i kontroli instalacji elektrycznych. Bezpieczeństwo elektryczne wyścigowych pojazdów elektrycznych i elektrycznych hybrydowych musi być zgodne z najwyższymi normami stosowanymi w samochodach drogowych, jako wymagany standard minimalny.

18.2 Ochrona kabli, przewodów, złączy, przełączników i urządzeń elektrycznych

a) Kable elektryczne i urządzenia elektryczne muszą być zabezpieczone przed wszelkim ryzykiem uszkodzenia mechanicznego (kamienie, korozja, uszkodzenie mechaniczne, etc.) jak również wszelkim ryzykiem pożaru i porażenia prądem elektrycznym.

b) Komponenty i okablowanie klasy napięcia B muszą być zgodne z odpowiednimi rozdziałami normy IEC 60664 gdy chodzi o odstęp izolacyjny, drogę upływu (3.4.2) i izolację stałą, przestrzeganie napięcia wytrzymywanego zgodnie z próbą napięcia wytrzymywanego w normie ISO / DIS 6469-3.2:2010.

c) Złącze męskie może fizycznie współpracować wyłącznie z odpowiednim złączem żeńskim wśród innych dostępnych złączy.

18.3 Ochrona przed kurzem i wodą

Wszystkie części urządzeń elektrycznych muszą być chronione za pomocą zabezpieczenia klasy IP (patrz na przykład norma ISO 20653) określonego w danej klasie pojazdów umieszczonej w Załączniku J. Jednakże, rodzaj zabezpieczenia typu IP 55 musi stosowany jako minimalny (całkowicie pyłoszczelny i bryzgoszczelny).

18.4 Układ magazynowania energii wielokrotnego doładowania (RESS)**18.4.1 Projektowanie i instalacja**

a) Każda grupa wymieniona w Art. 251 Załącznika J, kategorii I lub kategorii II wykorzystująca

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Pojazdy elektryczne)

napęd elektryczny układu musi mieć określoną w odpowiednim artykule Załączniku J masę maksymalną i / lub wartość energetyczną RESS-u.

b) RESS powinien być umieszczony wewnątrz strefy przeżycia pojazdu. Jeśli RESS nie jest umieszczony wewnątrz strefy przeżycia, jego miejsce i montaż muszą spełniać wymagania testów zderzeniowych i muszą być zatwierdzone przez FIA.

c) Obowiązkowy jest test zderzeniowy z substytutem RESS-u. Manekin musi mieć identyczną masę i sztywność z oryginalnym RESS-em. Musi zawierać wszystkie komponenty z wyjątkiem elementów baterii, które należy zastąpić elementami zamiennymi tej samej wielkości i gęstości.

d) Producent pojazdu musi udowodnić, niezależnie od środków, że RESS zainstalowany w pojeździe został zaprojektowany w taki sposób, że nawet w razie wypadku:

- bezpieczeństwo mechaniczne i elektryczne RESS-u jest zapewnione

i, że

- RESS, ani samo mocowanie lub jego punkty mocowania nie mogą odpaść.

e) Warunki testów zderzeniowych są zdefiniowane w danej klasie i przez FIA.

f) Komora(-y) RESS-u musi(-szą) być zaprojektowana(-e) tak, aby zapobiec zwarciu części przewodzących, w przypadku deformacji komponentu lub komory RESS-u; każde ryzyko przeniknięcia niebezpiecznych płynów do kabiny musi być wyeliminowane. Powyższa(-e) komora (-y) musi(-szą) całkowicie otaczać RESS z wyjątkiem otworów wentylacyjnych wychodzących na zewnątrz i musi(-szą) być wykonana(-e) z materiału ognioodpornego (M1; Euroclass A2_{s1d1}), solidnego i płynoszczelnego RESS-u.

g) Każda komora RESS-u musi zapobiegać gromadzeniu się wewnątrz stężenia palnego gazu / powietrza lub pyłu / powietrza w komorze (-ach). Musi być umieszczony układ odpowietrzania do usuwania ilości gazu, która może być wyprodukowana przez 3 ogniwa baterii w ciągu 10 s w czasie rozbiegu termicznego (dane podane przez dostawcę ogniw). Gazy muszą być usuwane z tyłu samochodu.

h) RESS musi posiadać możliwość ręcznego odizolowania od obwodu zasilania przez co najmniej dwa niezależne układy (np. przekaźniki, detonatory, styczniki, ręcznie sterowany wyłącznik samoczynny, etc.). Musi istnieć co najmniej jeden układ sterowany ręcznie i jeden automatyczny (sterowanie poprzez BMS, ECU, ...).

i) RESS musi zawierać dwa niezależne układy zapobiegające przepięciu.

j) Wszystkie odsłonięte części przewodzące RESS-u i okablowania muszą posiadać podwójną izolację.

k) Na każdej komorze obwodu elektrycznego musi być umieszczony znak ostrzegający "UWAGA WYSOKIE NAPIĘCIE" (patrz 3.1 e).

l) Izolacja przewodów musi być dostosowana do temperatury pracy przynajmniej od

- 20 ° C do + 150 ° C.

18.4.2 Odstęp izolacyjny i droga upływu

Niniejszy postanowienie wzięte z normy ISO 6469-1:2009 dotyczy dodatkowego niebezpieczeństwa upływu prądu między zaciskami połączeniowymi RESS-u, w tym wszelkie związane z przewodem zasilania do nich i każdą częścią przewodzącą (2.16) ze względu na ryzyko wycieku elektrolitu lub dielektryku w normalnych warunkach eksploatacji (patrz rysunek 2).

Przepis nie dotyczy maksymalnych napięć pracy (2.8) układu (2.13) mniejszych niż 60 V DC.

W przypadku braku ryzyka wycieku elektrolitu, RESS musi być zaprojektowany zgodnie z normą IEC 60664-1. Stopień zanieczyszczenia powinien być dostosowany do zakresu działania.

W przypadku ryzyka wycieku elektrolitu, zaleca się aby droga upływu elektrycznego (2.12) była następującą (patrz rysunek 2):

a) W przypadku drogi upływu pomiędzy dwoma zaciskami połączeniowymi RESS-u:

$d \geq 0.25 U + 5$, gdzie:

d jest drogą upływu elektrycznego, mierzoną na RESS-ie poddanemu próbie, w milimetrach (mm);

U jest maksymalnym napięciem roboczym pomiędzy dwoma zaciskami połączeniowymi RESS-u w woltach (V).

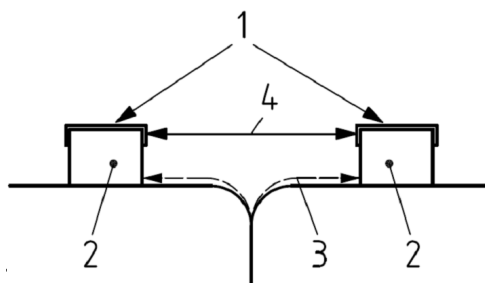
b) W przypadku drogi upływu pomiędzy częściami pod napięciem (2.15) i masą obudowy elektrycznej (2.14):

$d \geq 0.125 U + 5$, gdzie:

d jest drogą upływu elektrycznego pomiędzy częściami pod napięciem i masą obudowy elektrycznej w milimetrach (mm);

U jest maksymalnym napięciem roboczym pomiędzy dwoma zaciskami połączeniowymi RESS-u w woltach (V).

Odstęp izolacyjny w powietrzu (2.11) pomiędzy powierzchniami przewodzącymi musi wynosić co najmniej 2,5 mm.



Rysunek 2

Odstęp izolacyjny i droga upływu.

1. Powierzchnia przewodząca.
2. Zaciski połączeniowe (obudowa RESS-u lub RESS).
3. Droga upływu.
4. Odstęp izolacyjny w powietrzu.

18.4.3 Montaż baterii i ultra (super) kondensatorów

Ogniwa i kondensatory muszą być prawidłowo zamontowane, aby wytrzymać test zderzeniowy bez wytworzenia poważnego odkształcenia mechanicznego powodującego uszkodzenie elementu.

18.4.4 Przepisy szczegółowe dotyczące baterii

Ogniwa baterii muszą posiadać certyfikat zgodności z normami transportowymi ONZ, które są minimalnymi wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego i toksyczności.

18.4.4.1 Elektrochemia

Każdy typ elektrochemii jest dozwolony, pod warunkiem że FIA uzna za go za bezpieczny.

a) Podstawowe wymagania w dziedzinie bezpieczeństwa i chemii baterii należy dostarczyć do FIA na trzy miesiące przed pierwszymi zawodami, w których ma być używany, jeśli chemia nie należy do następującej listy:

- ołowiowo-kwasowej
- cynkowo-bromowej
- niklowo-metalowo-wodorkowej
- litowej (litowo-jonowej i litowo-polimerowej).

b) Zabronione jest jakkolwiek zmiana ogniwa, modułu lub obudowy homologowanej baterii.

c) Dla akumulatorów ołowiowo-kwasowych, dozwolone są wyłącznie typy regulowane zaworem (typy żelowe).

d) Baterie litowe muszą być wyposażone w system zarządzania bateriami. Przepisy szczegółowe są określone w Artykule 3.4.4.2.

e) Zawodnik musi dostarczyć dokumenty przedłożone przez producenta ogniwa i obudowy baterii (modułu) ze specyfikacją użytecznych danych bezpieczeństwa.

f) Dostawca ogniwa musi dostarczyć instrukcje bezpieczeństwa w zakresie danej elektrochemii.

g) Bezpieczeństwo ogniwa w połączeniu z systemem zarządzania bateriami (3.4.4.2) jest wymagane, jeśli ogniwo musi posiadać certyfikat ONZ dla transportu lotniczego.

h) Zawodnik musi przedstawić plan działania wskazujący, jak obsługiwać obudowę baterii w przypadku przegrzania (pożaru) i zderzenia.

18.4.4.2 System zarządzania bateriami

a) System zarządzania bateriami (BMS) jest ważnym systemem bezpieczeństwa.

zintegrowanym z obudową baterii. Musi być podłączony do ogniwa i obudowy baterii w dowolnej chwili z wyjątkiem transportu lub stanu czuwania.

b) Na ogół BMS musi być dostosowany do chemii baterii, zgodnie z zaleceniami producenta ogniwa.

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Pojazdy elektryczne)

- c) W przypadku ogniw podlegających rozbiegowi termicznemu, zabronione jest ich użycie (moduły) poza specyfikacjami podanymi przez producenta.
- d) Kontrola temperatury musi być przewidziana w systemie zarządzania bateriami w celu uniknięcia rozbiegu termicznego w razie przeciążenia lub uszkodzenia baterii.
- e) Należy unikać za pomocą odpowiednich środków wytwarzanie ciepła w warunkach pierwszej usterki, które mogłoby stanowić zagrożenie dla ludzi, na przykład monitorowanie prądu, napięcia lub temperatury.
- f) BMS jest systemem bezpieczeństwa; musi wykryć wewnętrzne błędy i spowodować zmniejszenie dostarczanej mocy przez / do baterię(-ii) lub odłączenie baterii jeśli działanie tej ostatniej jest uważane za niebezpieczne.
- g) Montaż ogniw baterii w obudowę powinien być wykonany przez producenta dysponującego odpowiednią technologią. Specyfikacja obudowy baterii, modułów i ogniw jak również dokument, w którym producent potwierdza bezpieczeństwo obudowy baterii i produktu muszą być najpierw sprawdzone i zatwierdzone przez ASN.

18.4.5 Przepisy szczególne dotyczące ultra (super) kondensatorów

- a) Zawodnik musi dostarczyć dokumenty dotyczących typu kondensatora.
- b) Żadna modyfikacja samego kondensatora, lub modułu, lub obudowy homologowanej baterii nie jest dozwolona.
- c) Zawodnik musi przedłożyć dokumenty dotyczące bezpieczeństwa dostarczone przez producenta kondensatora i obudowy baterii (modułu).
- d) Zawodnik musi przedstawić plan działania wskazujący, jak obsługiwać obudowę baterii w przypadku przegrzania (pożaru) i zderzenia.

18.4.6 Przepisy szczególne dotyczące koła zamachowego

- a) Jest obowiązkiem zawodnika udowodnić w jakikolwiek sposób, że komora koła zamachowego jest wystarczająco odporna, aby wytrzymać awarię systemu na przykład pęknięcie wirnika przy maksymalnej prędkości.
- b) Bezpieczeństwo kierowcy (i pilota) musi być zapewnione przez zawodnika we wszystkich warunkach, w których znajduje się pojazd nawet w razie zderzenia.
- c) Zawodnik musi przedłożyć dokumenty dotyczące bezpieczeństwa dostarczone przez producenta koła zamachowego.

18.5 Energoelektronika

Elektrotechnika (konwerter, chopper) musi być zaprojektowana wraz z niezbędnym osprzętem do wykrywania poważnych usterek, na przykład zwarcia, przepięcia, napięcia niższego od normalnego. Musi posiadać mechanizm umożliwiający wyłączenia instalacji elektrycznej układu napędowego, jeżeli poważna usterka zostanie wykryta.

18.6 Silniki elektryczne**18.6.1 Sprzężenie pojemnościowe**

a) Sprzężenie pojemnościowe pomiędzy potencjałem napięcia klasy B (2.9) i obudową elektryczną (2.14) na ogół wynika z kondensatorów Y stosowanych ze względów EMC lub pasożytniczych sprzężeń pojemnościowych.

Zgodnie z normą ISO / DIS 6469-3.2:2010:

- Dla prądów DC spowodowanych przez rozładowanie typu sprzężenia pojemnościowego w kontakcie z wysokim napięciem DC, energia całkowita pojemności między dowolną częścią klasy napięcia B (2.15) i obudową elektryczną (2.14) musi wynosić < 0,2 dżula przy maksymalnym napięciu roboczym (2.8). Pojemność całkowita powinna być obliczona na podstawie przewidywanych wartości połączonych części i komponentów.

- Dla prądów AC spowodowanych przez sprzężenia pojemnościowe w kontakcie z wysokim napięciem AC, prąd AC w ciele nie może przekraczać 5 mA, przy pomiarze zgodnie z normą IEC 60950-1.

b) Każdy silnik napędzany przez konwerter (chopper, energoelektronika) wykazuje sprzężenia pojemnościowe na obudowie etc. w stopniu zależnym od jego projektu. Zawsze celem jest zminimalizowanie tego zjawiska, gdyż powoduje straty energii, ale niemożliwe jest jego wyeliminowanie.

c) Sprzężenie pojemnościowe wprowadzone przez pojemności rozproszone C_c (patrz rysunek 3) powoduje przepływ prądu przemiennego i_{ac} pomiędzy obwodem zasilania i obudową elektryczną, łącznie z nadwoziem. Dlatego też połączenie

niegalwaniczne z kondensatorem sprzęgającym C_B pomiędzy obwodem zasilania i obudową musi być wdrożone w celu ograniczenia maksymalnego napięcia zmiennego U_{ac} między masą obwodu zasilania i obudową do poziomu napięcia bezpiecznego niższego niż 30 V AC rms.

Kondensator sprzęgający C_B i skoncentrowane pojemności sprzęgające C_C stanowią dzielnik napięcia zmiennego dla napięcia wyjściowego falownika UINV. Dlatego też napięcie zmienne bariery izolującej U_{ac} jest obliczane następująco:

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

Powyższe obliczenia daje oszacowanie napięcia bariery izolacyjnej U_{ac} gdyż prąd zmienny i_{ac} jest daleki od sinusoidalnego. Tak, więc pomiary muszą udowodnić, że napięcie U_{ac} jest zmniejszone przez kondensator sprzęgający C_B (patrz rysunek 3, rysunek 4 i rysunek 5, możliwy wzór: $C_B = C_{B1} + C_{B2}$, patrz rysunek 6) do poziomu napięcia bezpiecznego niższego niż 30 V AC rms.

Przykład przybliżonego oszacowania wartości minimalnej kondensatora sprzęgającego $C_{B \min}$:

Jeśli przyjmiemy, że $U_{INF} = 500$ V AC, pojemności sprzęgające rozproszone wynoszą $C_C = 3$ nF i maksymalne napięcie dozwolone dla bariery izolacji $U_{ac} = 30$ V rms.

W związku z tym, minimalną wartość kondensatora sprzęgającego $C_{B \min}$ oblicza się następująco:

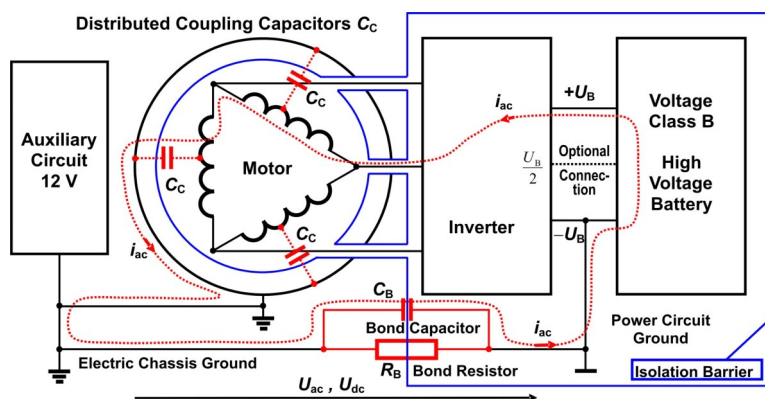
$$C_{B \min} = C_C \left(\frac{U_{INF}}{U_{ac \max}} - 1 \right) = 3 \text{ nF} \left(\frac{500 \text{ V}}{30 \text{ V}} - 1 \right) = 47 \text{ nF}$$

d) Kondensator sprzęgający (patrz rysunek 3, rysunek 4 i rysunek 5, możliwy wzór:

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

patrz rysunek 6) ogranicza napięcie DC U_{dc} przechodzące przez barierę izolacji pomiędzy obwodem zasilania i masą obudowy. Wartość kondensatora sprzęgającego powinna wynosić co najmniej 500 Ω /V w odniesieniu do maksymalnego napięcia roboczego $+U_B$ systemu klasy napięcia typu B (ładowanie). Procedura pomiaru, aby sprawdzić wartość kondensatorów R_{B1} i R_{B2} jest podana w umowie ECE agreement ECE-R 100/01 (WP.29/2010/52), Październik / Grudzień 2010, Załącznik 4 "Metoda pomiaru rezystancji izolacji" oraz w normie ISO 6469-1:2009 (E) Artykuł 6.1 "Rezystancja izolacji RESS-u".

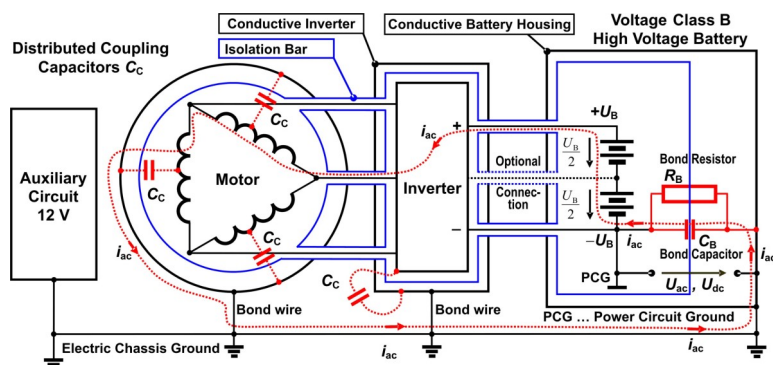
e) Producent może zaproponować własne rozwiązania techniczne, które musi być zatwierdzone przez FIA.



Rysunek 3

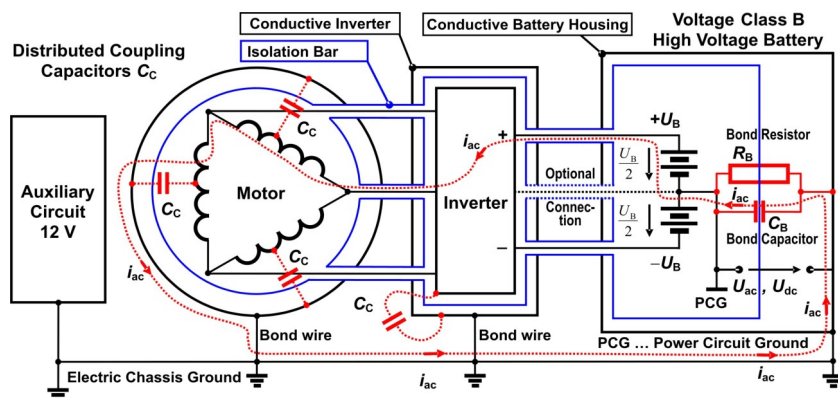
Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Pojazdy elektryczne)

Nieprzewodząca obudowa falownika i komora baterii. Ze względu na rozproszone pojemności między uzwojeniami stojana, wirnikiem i obudową, sprzężenie pojemnościowe powoduje przepływ prądu przemiennego i_{ac} przez barierę izolacyjną pomiędzy obwodem zasilania i obudową elektryczną. Kondensator sprzęgający C_B odpowiednich rozmiarów ogranicza maksymalne napięcia U_{ac} między masą obwodu zasilania i obudową do poziomu napięcia bezpiecznego. Napięcie znamionowe kondensatora sprzęgającego musi być podane przynajmniej dla maksymalnego napięcia wyjściowego falownika.



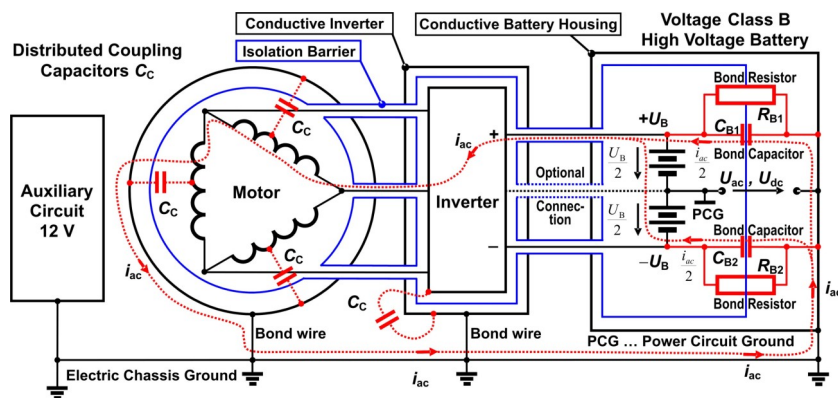
Rysunek 4

Przewodząca obudowa falownika i komora baterii są połączone z masą obudowy elektrycznej. Kondensator sprzęgający R_B i kondensator sprzęgający C_B jest połączony od masy obudowy elektrycznej do masy obwodu zasilania to jest w tym przypadku baterii minus $-U_B$.



Rysunek 5

Przewodząca obudowa falownika i komora baterii są połączone z masą obudowy elektrycznej. Kondensator sprzęgający R_B i kondensator sprzęgający C_B jest połączony od masy obudowy elektrycznej do masy obwodu zasilania to jest w tym przypadku 50% napięcia baterii minus $+U_B$.



Rysunek 6

Przewodząca obudowa falownika i komora baterii są połączone z masą obudowy elektrycznej. Kondensatory sprzęgające R_{B1} i R_{B2} oraz kondensatory C_{B1} i C_{B2} są połączone od masy

obudowy elektrycznej do masy zacisków baterii $+U_B$ i $-U_B$ powodując, że masa obwodu zasilania wynosi 50% napięcia baterii minus $+U_B$.

18.7 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

a) W żadnej części urządzeń elektrycznych nie może występować napięcie przekraczające napięcie klasy B (2.9).

b) Norma ISO / DIS 6469-3.2:2010: Ogólną zasadą jest, że odsłonięte części przewodzące urządzeń elektrycznych o napięciu klasy B, przewodzące bariery / obudowy łącznie z odsłoniętymi muszą być elektrycznie połączone z nadwoziem elektrycznym do wyrównywania potencjałów zgodnie z następujące wymaganiami:

- wszystkie elementy tworzące ścieżkę prądu wyrównującego napięcie (przewodniki, połączenia), muszą wytrzymać maksymalny prąd w razie pojedynczej awarii.
- Rezystancja ścieżki wyrównującej napięcie między dwoma odsłoniętymi częściami przewodzącymi obwodu elektrycznego o napięciu klasy B (które mogą być jednocześnie przez kogoś dotknięte) nie może być większa niż 0,1 Ω .

c) Żadna część podwozia lub nadwozia nie może służyć jako ścieżka powrotna dla prądu z wyjątkiem prądów zwarciovych.

d) Między masą obwodu zasilania i podwoziem (nadwoziem) pojazdu, dozwolone jest odpowiednio maksymalnie napięcie 60 V DC lub 30 V AC.

e) Elektroniczny system monitorowania musi stale sprawdzać poziom napięcia między masą nadwozia (= masa dodatkowego zasilania) i masą obwodu zasilania. Jeżeli system monitoringu wykrywa napięcie DC lub AC większe niż 60 V DC lub 30 V AC o częstotliwości poniżej 300 kHz, system monitorowania musi natychmiast zadziałać (w ciągu mniej niż 50 ms) i wyzwolić działanie określone dla każdej klasy pojazdów.

18.8 Wyrównanie potencjałów

a) Aby ograniczyć skutki trybu awaryjnego, w których wysokie napięcie AC jest podłączone do niskonapięciowego układu samochodu, konieczne jest, aby wszystkie najważniejsze części przewodzące nadwozia posiadały połączenia wyrównania potencjałów do nadwozia samochodu za pomocą kabli lub części przewodzących odpowiednich rozmiarów.

b) Wymagane jest połączenie dla każdego elementu, do którego podłącza się, lub w pobliżu, którego przechodzi przewód, kabel lub wiązka i, który może przewodzić prąd przez prosty punkt uszkodzenia izolacji i, który może także być dotknięty przez kierowcę siedzącego w samochodzie, przez mechanika podczas postoju w boksie, lub przez sędziów trasy, lub przez personel medyczny podczas działań ratowniczych.

c) Wszystkie elementy wymagające wyrównania potencjałów będą podłączone do masy głównej (2.14.1) z rezystancją pozwalającą uniknąć niebezpiecznego napięcia dotykowego (30 V AC) w przypadku awarii połączenie AC na pewnym poziomie pojemności pasożytniczej.

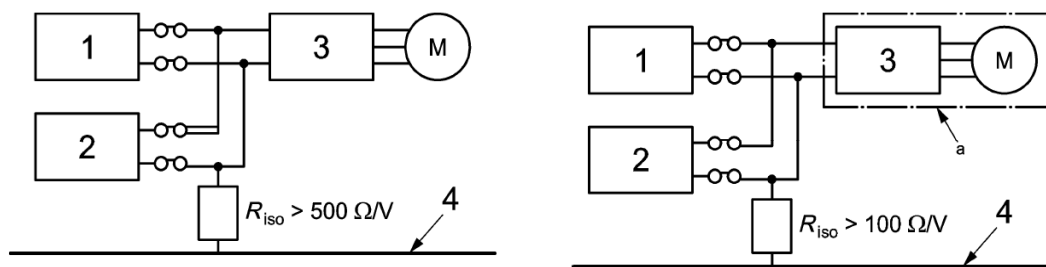
d) Główny punkt masy (2.14.1) musi być określony pojedynczo dla każdej klasy pojazdów z napędem elektrycznych w odpowiednim artykule Załącznika J.

18.9 Wymagania dotyczące rezystancji izolacji

Norma ISO / DIS 6469-3.2:2010: jeżeli wybrane środki ochrony wymagają minimalnej rezystancji izolacji, wynosi ona co najmniej 100 Ω / V dla obwodów DC i co najmniej 500 Ω / V dla obwodów AC. Odniesieniem będzie maksymalne napięcie robocze (2.8).

UWAGA: Występuje ryzyko porażenia prądem w zależności od jego wartości i czasu trwania, gdy prąd elektryczny przechodzi przez ciało ludzkie. Szkodliwych skutków można uniknąć odpowiednio, jeśli prąd znajduje się w strefie DC-2 na rysunku 22 dla DC lub strefie AC-2 na rysunku 20 dla AC (norma IEC / TS 60479-1, 2005). Relacja pomiędzy niebezpiecznymi prądami przechodzącymi przez ciało ludzkie i innymi rodzajami fal i częstotliwości jest opisana w normie IEC / TS 60479-2. Wymagania dotyczące rezystancji izolacji 100 Ω / V dla DC lub 500 Ω / V dla AC pozwalają na przepływ przez ciało prądów odpowiednio 10 mA i 2 mA.

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Pojazdy elektryczne)



Rysunek 7.

1. System ogniw paliwowych,
2. Bateria napędowa,
3. Falownik,
4. Nadwozie pojazdu elektrycznego,
5. Obwód AC

Wymagania dotyczące rezystancji izolacji dla układów napięcia klasy B z obwodami AC i DC elektrycznie połączonymi.

UWAGA: Rysunek bierze za przykład elektryczny pojazd hybrydowy zasilany ogniwami paliwowymi (FCHEV).

Aby spełnić powyższe wymagania dla całego obwodu, konieczne jest, aby każdy komponent miał najwyższą rezystancję, w zależności od ilości komponentów i struktury obwodu, do którego należy. Jeżeli obwody elektryczne AC i DC napięcia klasy B są połączone elektrycznie (patrz rysunek 7), jedna z dwóch poniższych opcji musi być przestrzegana:

- Opcja 1: zgodność co najmniej z wartością 500 V/Ω jest wymagana dla połączonego układu; lub
- Opcja 2: zgodność co najmniej z wartością 100 V/Ω jest wymagana dla elektrycznie połączonego układu, jeżeli co najmniej jeden z dodatkowy środek ochrony określony w 3.9.1 jest zastosowany w obwodzie AC.

18.9.1 Dodatkowe środki ochronne dla obwodu AC

Następujące działania pojedyncze lub połączone, w uzupełnieniu lub w miejsce podstawowych środków ochronnych opisanych w (3.1) muszą być stosowane dla zapewnienia ochrony w przypadku awarii systemu przeznaczonego do usuwania awarii (norma ISO / DIS 6469 - 3.2:2010):

- dodanie jednej lub kilku warstw izolacji, barier i / lub obudów.
- izolacja podwójna lub wzmocniona zamiast izolacji głównej.
- sztywne bariery / obudowy o wystarczającej wytrzymałości i trwałości mechanicznej dla całego okresu eksploatacji pojazdu.

UWAGA: sztywne bariery / obudowy obejmują (ale nie wyłącznie) obudowy sterownika mocą silnika, obudowy silnika, osłony i obudowy złącza etc. Mogą być stosowane jako środek pojedynczy zamiast podstawowych barier / obudów, aby spełnić wymagania ochronne przed pojedynczą awarią.

18.10 Nadzorowanie izolacji między nadwoziem i obwodem zasilania

a) System nadzorowania izolacji musi być używany do monitorowania stanu bariery izolacji między systemem napięcia klasy B (2,9) i nadwoziem.

b) Powyższy system nadzorowania musi zmierzyć rezystancję izolacji Riso DC między częściami przewodzącymi podwozia (nadwozia) i obwodem klasy napięcia B elektrycznie połączonych. Minimalna rezystancja izolacji Riso podana jest w paragrafie 3.9.

Reakcja systemu w przypadku wykrycia uszkodzenia izolacji będzie określona pojedynczo dla każdej klasy w Załączniku J do MKS i musi być zgodna z normą ISO / DIS 6469-3.2:2010.

c) Procedura pomiaru określona w normie ISO 6469-1:2009 musi być stosowana w celu sprawdzenia i kalibracji systemu nadzorowania izolacji znajdującego na pokładzie pojazdu. Dwie różne wartości rezystancji izolacji należy sprawdzić:

- Rezystancja izolacji Riso systemu napięcia klasy B połączonego elektrycznie w stosunku do nadwozia elektrycznego.
- Rezystancja izolacji Riso RESS-u gdy jest odłączony od obwodu zasilania.

18.11 Obwód zasilania

W przypadku, gdy napięcie w obwodzie zasilania (2.13) należy do napięcia klasy B (2.9), obwód ten musi być elektrycznie oddzielony od podwozia (nadwozia) i obwodu pomocniczego odpowiednimi izolatorami.

18.12 Magistrala zasilania

Napięcie na kondensatorach należących do magistrali zasilania musi spaść poniżej 60 V w ciągu 2 sekund po odłączeniu wszystkich źródeł energii (generator, RESS i jednostka ładowania) od magistrali zasilania.

18.13 Okablowanie obwodu zasilania

a) Wszystkie kable i przewody łączące komponenty elektryczne zasilania (np. silnik, generator, falownik i RESS) z dopuszczalnym natężeniem większym niż 30 mA muszą posiadać dodatkowy wbudowany przewód czujnika lub przewodzącą osłonę koncentryczną odizolowaną od obwodu zasilania. Przewód czujnika pozwala na wykrywanie uszkodzeń izolacji lub zerwania przewodu. W razie uszkodzenia izolacji lub zerwania przewodu, elektroniczny system monitorowania musi wykryć uszkodzenie izolacji. Reakcja systemu w przypadku wykrycia uszkodzenia izolacji będzie określona pojedynczo dla każdej klasy w Załączniku J.

b) Ekran przewodu czujnika lub okablowania obwodu zasilania musi być podłączony do masy nadwozia. W takim przypadku system nadzorowania izolacji (3.10) będzie służyć jako urządzenie uruchamiające w razie usterki izolacji.

c) Zewnętrzny płaszcz kabli i wiązek przewodów w obwodach napięcia klasy B (2.9), nie chronionych przez bariery lub obudowy musi być oznakowany w kolorze pomarańczowym.

UWAGA 1: Złącza napięcia klasy B może być zidentyfikowane przez wiązki, do których są zamocowane.

UWAGA 2: Specyfikacje dotyczące barwy pomarańczowej umieszczone są w szczególności w normach ISO / DIS 14572:2010, 8.75R5.75/12.5 (USA) i 8.8R5.8/12.5 (Japonia) zgodnie z paletą barw Munsell'a.

d) Przewody obwodu zasilania narażone na naprężenie (na przykład mechaniczne, termiczne, wibracje etc.) muszą być zabezpieczone odpowiednimi prowadnicami, osłonami i kanałami izolacyjnymi.

18.14 Złącza obwodu zasilania, styki, automatyczne rozłączanie etc.

a) Złącza obwodu zasilania nie mogą posiadać kontaktów pod napięciem na wtyczce lub gnieździe, jeżeli są prawidłowo połączone. Automatyczny system musi wykryć, czy złącze obwodu zasilania jest rozłączone, na przykład z krótszymi alarmami kontaktowym wewnątrz samego złącza, oraz wyłączać / usuwać wysokie napięcie na wtyczce i gniazdku. Jeśli złącze było pod napięciem gdy zostało odłączone, wysokie napięcie musi być natychmiast wyłączone, a wszelkie napięcia szczytkowe zarówno we wtyczkach jak i gniazdach rozładowane do bezpiecznego poziomu w ciągu 2 sekund, chyba że ustalono inaczej w danej klasie pojazdów. Niedozwolone jest, aby zaciski pod napięciem były chronione tylko przez zdejmowaną osłonę złącza.

b) Szczelność zamkniętego złącza musi być zgodna z normą IP 67.

c) Szczelność otwartego złącza musi być zgodna z normą IP 67 od jej powierzchni styku do zespolenia z kablem.

d) Złącze dielektryczne musi wytrzymać co najmniej 1,5 kV przy 98% wilgotności względnej (w środowiskach o wysokiej wilgotności).

e) Wytrzymałość dielektryczna złącza musi wynosić minimum 5 kV przy 40% wilgotności względnej.

f) Jeśli w pełni chronione styki bezpieczeństwa są wymagane na złączach wtyczki i gniazda oraz na wtykach męskich i żeńskich, zostanie to określone w danej klasie pojazdów.

g) Klasa napięcia na złączu musi odpowiadać rzeczywistemu średniemu prądowi, a NIE maksymalnemu prądowi pracy na przykład w fazie zwarcia.

h) Osłona złącza musi być odporna na wysoki poziom wibracji.

i) Złącze musi mieć temperaturę pracy od -20 °C do 150 °C lub wyższą, i być przystosowane do transportu lotniczego oraz działania na torze.

j) Należy przewidzieć mechanizm odporności i szczelności zespolenia z kablem.

k) W przypadku awarii, odłączenie musi być wykonane bez uszkodzenia osłony złącza, co mogłoby narazić wtyczkę i gniazdo na działanie wysokiego napięcia. Złącze musi się rozłączyć

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Pojazdy elektryczne)

przed uszkodzeniem kabla.

18.15 Wytrzymałość izolacji kabli

a) Wszystkie części pod napięciem muszą być chronione przed przypadkowym dotknięciem. Materiały izolacyjne nie posiadające wystarczającej wytrzymałości mechanicznej to znaczący powłoka malarska, emalia, tlenki, powłoka z włókna (impregnowana lub nie) lub taśmy izolacyjne nie są dozwolone.

b) Każdy kabel elektryczny musi być dostosowany do prądu w danym układzie i być odpowiednio izolowany.

c) Wszystkie kable elektryczne muszą być zabezpieczone przed przepięciami w zależności od pojemności poszczególnych przewodów.

d) Każda część urządzeń elektrycznych, w tym przewody i kable, musi mieć minimalną rezystancję izolacji pomiędzy elementami aktywnymi i nadwoziem.

- Dla urządzeń należących do systemu napięcia klasy B, rezystancja izolacji w stosunku do nadwozia musi wynosić co najmniej 500 Ω/V (ISO / DIS 6469-3.2:2010).
- Pomiar rezystancji izolacji musi być przeprowadzony przy użyciu napięcia DC co najmniej 100 woltów. Badania muszą być przeprowadzone w celu sprawdzenia i zmierzenia rezystancji izolacji pojazdu w warunkach deszczowych.

18.16 Główny wyłącznik kierowcy

Wszystkie pojazdy wyścigowe muszą być wyposażone w główny wyłącznik kierowcy (DMS).

- Główny wyłącznik kierowcy musi mieć możliwość uruchomienia przez kierowcę normalnie siedzącego za kierownicą z zapiętymi pasami bezpieczeństwa, gdy koło kierownicy jest na swoim miejscu.

- Główny wyłącznik kierowcy musi być różny od głównego wyłącznika.

18.17 Główny wyłącznik

a) Wszystkie pojazdy muszą być wyposażone w główny wyłącznik (2.13.3) o wystarczającej pojemności. Należy jednak zwrócić uwagę, aby wyłącznik był zainstalowany tak, aby główny obwód zasilania nie znajdował się w blisko kierowcy.

b) Jeśli jest uruchomiony, główny wyłącznik MUSI momentalnie:

- izolować biegun dodatni i ujemny obudowy baterii RESS-u od pozostałej części układu zasilania (RESS z obciążeniami jak energoelektronika i silnik elektryczny);
- wyłączyć każdą produkcję momentu obrotowego każdego silnika elektrycznego;
- umożliwić aktywację obwodów wyładowania wewnątrz obwodu zasilania;
- izolować baterię pomocniczą obwodu pokładowego (bateria pomocnicza i ewentualnie alternator z obciążeniami takimi jak światła, sygnały dźwiękowe, zapłon, sterowniki elektryczne etc.);
- natychmiast wyłączyć silnik o spalaniu wewnętrznym w pojeździe hybrydowym.

c) Położenie i oznaczenie głównego wyłącznika musi być określone w danej klasie pojazdów.

d) Jeżeli automatyczny system wykrywania zderzenia jest wyspecyfikowany w danej klasie pojazdów musi automatycznie aktywować główny wyłącznik.

e) Każde urządzenie głównego wyłącznika używane do izolowania biegunów dodatnich i ujemnych każdej obudowy baterii musi stanowić część tej baterii.

f) Systemy elektroniczne (ECU, BMS, ...), które sterują głównym wyłącznikiem muszą pozostać pod napięciem co najmniej 15 minut po każdym otwarciu głównego wyłącznika.

18.18 Wyłączniki awaryjne stop

a) Wyłącznik awaryjny stop (2.13.4) musi mieć możliwość łatwego uruchomienia przez kierowcę normalnie siedzącego za kierownicą z zapiętymi pasami bezpieczeństwa, gdy koło kierownicy jest na swoim miejscu

b) Co najmniej jeden wyłącznik awaryjny stop musi być uruchamiany z zewnątrz pojazdu w samochodach zamkniętych.

c) Wyłączniki awaryjne stop NIE MOGĄ BYĆ UŻYWANE jako główny wyłącznik kierowcy.

d) Jeśli w danej klasie pojazdów jest to wymagane, wyłącznik awaryjny stop może również uruchamiać gaśnice.

Tabela 1: Uruchamianie (= Otwarcie styku = Prąd przerwa = off) Główny Wyłącznik Prądu (GCB, 18.17 oraz Dodatek J - Artykuł 251.3.1.14.3) przez Awaryjny Wyłącznik Prądu (ESS, 18.18 oraz Załącznik J - Artykuł 251.3.1.14 0,4) i przez Wyłącznik Główny Sterownika (DMS, 18.16 oraz Artykuł J - Artykuł 251.3.1.20)

	ESS załączony	ESS rozłączony
DMS on	GCB off	GCB on
DMS off	GCB off	GCB off

Tabela 2: Włączenie (= aktywny = włączone = on) aktywnych układów wyładowczych (18.14 i 18.17.b) w Układzie Zasilania (18.14 oraz Załącznik J - Artykuł 251.3.1.14) przez Wyłącznik Awaryjny (ESS, 18.18 oraz Załącznik J - Artykuł 251.3.1.14.4) i przez Główny Wyłącznik Sterownika (DMS, 18.16 oraz Załącznik J - Artykuł 251.3.1.20)

	ESS załączony	ESS rozłączony
DMS on	Układ wyładowczy on	Układ wyładowczy off
DMS off	Układ wyładowczy on	Układ wyładowczy off (*)

(*) Aktywne układy wyładowcze muszą być wyłączone (OFF), aby zapobiec przeciążeniu systemu, tak długo jak pojazd znajduje się nadal w ruchu i rekuperacja energii jest dostępna z silnika napędowego.

18.19 Zabezpieczenie przed przepięciem (bezpieczniki)

- a) RESS musi być wyposażony w bezpiecznik lub równoważnik do obsługi sytuacji wewnętrznego zwarcia na obudowie akumulatora lub super (ultra) kondensatora. Każdy taki bezpiecznik musi być przetestowany i zatwierdzony w realistycznych warunkach obciążenia.
- b) Bezpieczniki i wyłączniki (elektromechaniczny bezpiecznik resetowalny) są dopuszczalne w obwodach z dopuszczalnymi przepięciami. Szybkie bezpieczniki elektroniczne i szybkie bezpieczniki dodatkowe są odpowiednimi typami.
- c) Urządzenie ograniczające przepływ prądu (bezpiecznik) musi być zainstalowany wewnątrz komory RESS-u jak również w odpowiednim miejscu w każdym obwodzie zasilania.
- d) Wyłączniki nadmiarowo-prądowe nie mogą zastępować w żadnym przypadku głównego wyłącznika (wyłącznika awaryjnego stop).

18.20 Moduły ładowania

- a) Moduł ładowania galwanicznie odizolowany od sieci (ładowarka) dla pojazdów elektrycznych lub hybrydowych pojazdów elektrycznych doładowywanych z gniazdka domowego (patrz art. 2.2.2) musi spełniać wszystkie kryteria bezpieczeństwa zawarte w przepisach kraju, w którym odbywają się zawody.
- b) Ładowarka musi być wyposażona w jeden lub kilka bezpieczników, aby zabezpieczać przewód(-y) ładowania.
- c) Złącze na jednym końcu przewodu ładowania musi zadziałać przed uszkodzeniem przewodu. (Na przykład, za pomocą złącza typu nie zatraskowego / blokującego).
- d) Ruch samochodu musi być automatycznie zatrzymany podczas podłączenia do sieci.
- e) Złącze(-a) przewodów z ciągłym ładowaniem muszą być spolaryzowane i rozmieszczone, tak aby błędne podłączenie biegunów było niemożliwe.
- f) Główny wyłącznik ładowarki musi rozłączać WSZYSTKIE przewody prądowe.
- g) Układ trakcyjny pojazdu musi być sprawdzony odnośnie uziemienia przed rozpoczęciem ładowania.
- h) Układ trakcyjny pojazdu nie może być zasilany gdy bateria jest ładowana.
- i) Ładowanie musi być zawsze wykonywane pod nadzorem systemu BMS (2.6.8).

18.21 Bateria pomocnicza

- a) Bateria pomocnicza nie może nigdy być używana do ładowania baterii trakcyjnej. Przez cały czas trwania zawodów, bateria zasilająca obwód pomocniczy musi mieć niskie napięcie poniżej 60 V.
- b) Jeżeli konwerter DC-DC izolowany galwanicznie zasilany z baterii trakcyjnej (Art. 2.6.3) jest stosowany jako substytut, odpowiednia rezerwa energii w baterii trakcyjnej musi być zachowana w dowolnym momencie gdy układ oświetleniowy jest wymagany w odniesieniu do

Art. 253 - Wyposażenie bezpieczeństwa (Pojazdy elektryczne)

danej klasy pojazdów (w celu spełnienia norm i przepisów krajowych i / lub międzynarodowych).

18.22 Wskaźniki bezpieczeństwa

a) Wskaźniki bezpieczeństwa

Wskaźniki bezpieczeństwa pozwalają ostrzegać, jeśli pojazd jest niebezpieczny i są obowiązkowe dla wszystkich klas pojazdów.

b) Wymagania dotyczące koloru, położenia, działania i połączenia zostały określone w klasie pojazdów. Poniższe przepisy muszą być przestrzegane, chyba że inny system zostanie wprowadzony.

c) Powyższe wskaźniki „światłne” muszą być bardzo niezawodne, na przykład lampa LED, semafor, lub podobne, muszą być czerwone i zamontowane tak, aby nie mylić ich ze światłami przeciwdeszczowymi lub światłami hamulcowymi stop.

d) Muszą być odpowiednie do przewidywanych warunków oświetlenia, na przykład muszą być widoczne przy bezpośrednim świetle słonecznym.

e) Wskaźniki muszą ostrzegać kierowcę i personel, że obwód zasilania jest włączony, a pojazd może ruszyć nieoczekiwanie. Muszą być widoczne dla kierowcy normalnie siedzącego za kierownicą z zapiętymi pasami bezpieczeństwa, gdy koło kierownicy jest na swoim miejscu, a także być widoczne od zewnątrz dla personelu pracującego przy pojeździe.

f) Jeśli klasa pojazdów tego wymaga, musi być przewidziana metoda zapobiegająca przypadkowemu ruchowi pojazdu, gdy kierowca w nim nie siedzi.

g) Wskaźniki muszą pokazywać gdy w obwodzie występuje napięcie większe niż 60 V DC (lub napięcie wystarczające do ruchu pojazdu, jeżeli jest mniejsze).

h) Wskaźniki muszą być niezawodne, posiadać dwa niezależne obwody, które są zamontowane w taki sposób, aby oba nie mogły zostać uszkodzone w razie wypadku.

i) Wskaźniki muszą być zasilane z izolowanych niezależnych źródeł (przetwornice DC-DC) podłączonych bezpośrednio do magistrali zasilania, lub mogą mieć niezależne źródła zasilania (bateria wielokrotnego ładowania).

j) Jeśli klasa pojazdów tego wymaga, dodatkowe wskaźniki muszą pokazywać uszkodzenie izolacji. Pociąga to za sobą działanie wskaźników, gdy wyłączony jest obwód zasilania. Niezależne źródło energii zasilania będzie więc potrzebne dla wskaźników jak również dobrze opracowana procedura do zatrzymania pojazdu.

18.23 Gaśnice

a) Gaśnice są obowiązkowe w zawodach szybkościowych i muszą być zgodne z Załącznikiem J dla danej klasy.

b) Wyłącznie gaśnice typu ABC używane do gaszenia paliwa, zgodne z chemią zainstalowanego RESS-u i określone dla napięcia obwodu zasilania są dozwolone.

c) Kilka typów gaśnic może być koniecznych do poradzenia sobie z różnymi typami łatwopalnych komponentów.

18.24 Środki doraźne dotyczące postępowania chemicznego / elektrycznego w razie kolizji / pożaru.

Postanowienia pochodzące z dokumentu "Fire Fighter Safety and Emergency Response for Electric Drive and Hybrid Electric Vehicles" mogą być stosowane.

