

**ΑΡΘΡΟ 8 ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΚΛΑΣΗΣ «ΟΛΥΜΠΙΑ»****ΑΡΘΡΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ****ΑΡΘΡΟ 2 ΟΡΙΣΜΟΙ**

- 2.1. Ηλιακό όχημα
- 2.2. Πλαίσια
- 2.3. Αμάξωμα

**ARTICLE 8 TECHNICAL REGULATIONS FOR OLYMPIA CLASS****ARTICLE 1 PREFACE****ARTICLE 2 DEFINITIONS**

- 2.1. Solar powered vehicle
- 2.2. Chassis
- 2.3. Bodywork

2.4.	Ελάχιστο βάρος	2.4.	Minimum weight
2.5.	Μέγιστο μεικτό βάρος οχημάτων (GVW)	2.5.	Maximum Gross Vehicle Weight (GVW)
2.6.	Βάρος εκκινήσεως	2.6.	Starting weight
2.7.	Διαστάσεις	2.7.	Dimensions
2.8.	Πιλοτήριο	2.8.	Cockpit
2.9.	Ρόδες και ελαστικά	2.9.	Wheels and tyres
2.10.	Συσσωρευτής πρόωσης (μπαταρία αποθήκευσης ενέργειας)	2.10.	Traction battery (storage battery)
2.11.	Ενεργειακή χωρητικότητα της μπαταρίας πρόωσης	2.11.	Energy capacity of the traction battery
2.12.	Βοηθητική μπαταρία	2.12.	Auxiliary battery
2.13.	Βοηθητικό κύκλωμα	2.13.	Auxiliary circuit
2.14.	Ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος	2.14.	Power circuit
2.15.	Κύριοι αγωγοί ισχύος	2.15.	Power bus
2.16.	Φωτοβολταϊκό στοιχείο	2.16.	Solar cell
2.17.	Συγκρότημα φωτοβολταϊκών στοιχείων	2.17.	Solar module
2.18.	Ηλιακή γεννήτρια	2.18.	Solar generator
2.19.	Πυκνωτές	2.19.	Capacitors
2.20.	Ασφάλειες υπερεντάσεως	2.20.	Overcurrent trip (fuses)
2.21.	Γείωση οχήματος, γείωση πλαισίου και ηλεκτρικό δυναμικό Γης	2.21.	Vehicle ground, chassis ground, and earth potential
2.22.	Σύστημα γειώσεως και γείωση ηλεκτρονικών συσκευών	2.22.	System ground and electronics ground

**ΑΡΘΡΟ 3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

- 3.1. Συμμόρφωση με τους κανονισμούς
- 3.2. Ελάχιστο βάρος
- 3.3. Μέγιστο μεικτό βάρος οχημάτων (GVW)
- 3.4. Διαστάσεις
- 3.5. Διαστάσεις ηλιακής γεννήτριας
- 3.6. Πόρτες
- 3.7. Απόσταση από το έδαφος
- 3.8. Κίνηση όπισθεν
- 3.9. Πλαίσιο
- 3.10. Αμάξωμα
- 3.11. Πιλοτήριο
- 3.12. Τροχοί και ελαστικά αυτοκινήτου
- 3.13. Φώτα και δείκτες
- 3.13.1. Προβολείς
- 3.13.2. Φώτα αλλαγής πορείας
- 3.13.3. Οπίσθια κόκκινα φώτα προειδοποίησης και φώτα φρένων
- 3.13.3.1. Οπίσθια κόκκινα φώτα προειδοποίησης
- 3.13.3.2. Φώτα φρένων
- 3.14. Τεχνική ταυτότητα οχημάτων

**ΑΡΘΡΟ 4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

- 4.1. Μπαταρίες
- 4.1.1. Μπαταρία πρόωσης
- 4.2. Βοηθητική μπαταρία
- 4.3. Φωτοβολταϊκό στοιχείο
- 4.4. Ηλιακή γεννήτρια
- 4.5. Κύριοι αγωγοί ισχύος
- 4.6. Φόρτιση της μπαταρίας πρόωσης
- 4.7. Ανάκτηση ενέργειας
- 4.8. Χρήση εξωτερικής πηγής ενέργειας

**ΑΡΘΡΟ 5 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

- 5.1. Γενικά θέματα ασφάλειας
- 5.1.1. Επικίνδυνες κατασκευές
- 5.1.2. Σχέδιο αντιμετώπισης χημικού ατυχήματος
- 5.1.3. Πυροσβεστήρας, σύστημα πυρόσβεσης
- 5.1.4. Ζώνες ασφάλειας
- 5.1.4.1. Ζώνες
- 5.1.4.2. Εγκατάσταση
- 5.1.4.3. Χρήση
- 5.1.5. Καθρέφτης οπίσθιας παρατήρησης
- 5.1.6. Καθίσματα
- 5.1.7. Δακτύλιος (θηλιά) ρυμούλκησης
- 5.1.8. Κατασκευή ασφαλείας
- 5.1.8.1. Γενικές προδιαγραφές
- 5.1.8.2. Τεχνικές προδιαγραφές
- 5.1.8.3. Δοκιμή φόρτισης της κατασκευής ασφαλείας
- 5.1.8.4. Εγκατάσταση των Roll Bars
- 5.1.9. Τιμόνι
- 5.1.10. Χειριστήριο επιταχύνσεως
- 5.1.11. Φρένα
- 5.1.12. Παράθυρα και ανεμοθώρακας (παρμπρίζ)
- 5.1.13. Καλώδια, γραμμές και ηλεκτρικός εξοπλισμός
- 5.1.14. Μείωση του κινδύνου τραυματισμού
- 5.1.15. Κόρνα

**ARTICLE 3 GENERAL PRESCRIPTIONS**

- 3.1. Conformity with the regulations
- 3.2. Minimum weight
- 3.3. Maximum Gross Vehicle Weight (GVW)
- 3.4. Dimensions
- 3.5. Solar panel size
- 3.6. Doors
- 3.7. Ground clearance
- 3.8. Reverse function
- 3.9. Chassis
- 3.10. Bodywork
- 3.11. Cockpit
- 3.12. Wheels and tyres
- 3.13. Lights and indicators
- 3.13.1. Headlights
- 3.13.2. Turn signal lights
- 3.13.3. Rear red warning light and brake lights
- 3.13.3.1. Red warning lights (tail lights)
- 3.13.3.2. Brake lights
- 3.14. Vehicle technical passport

**ARTICLE 4 ELECTRICAL EQUIPMENT**

- 4.1. Batteries
- 4.1.1. Traction battery
- 4.2. Auxiliary battery
- 4.3. Solar cell
- 4.4. Solar generator
- 4.5. Power Bus
- 4.6. Charging the traction battery
- 4.7. Energy recovery
- 4.8. Use of outside energy sources

**ARTICLE 5 SAFETY EQUIPMENT**

- 5.1. General safety
- 5.1.1. Dangerous constructions
- 5.1.2. Chemical incident contingency plan
- 5.1.3. Fire extinguisher, fire extinguishing system
- 5.1.4. Safety belts
- 5.1.4.1. Belts
- 5.1.4.2. Installation
- 5.1.4.3. Use
- 5.1.5. Rear view mirror
- 5.1.6. Seats
- 5.1.7. Towing eyes
- 5.1.8. Safety structure
- 5.1.8.1. General specifications
- 5.1.8.2. Technical specifications
- 5.1.8.3. Load test of the safety structure
- 5.1.8.4. Mounting of rollbars
- 5.1.9. Steering wheel
- 5.1.10. Accelerator
- 5.1.11. Brakes
- 5.1.12. Windows and windscreen
- 5.1.13. Cables, lines and electric equipment
- 5.1.14. Reducing the risk of injury
- 5.1.15. Horn

5.2.	Ηλεκτρική ασφάλεια	5.2.	Electrical safety
5.2.1.	Γενικά θέματα ηλεκτρικής ασφάλειας	5.2.1.	General electrical safety
5.2.2.	Στερέωση μπαταριών	5.2.2.	Battery fastening
5.2.3.	Γενικός διακόπτης, "Διακόπτης έκτακτης ανάγκης"	5.2.3.	General circuit breaker, "Emergency stop"
5.2.4.	Ασφάλειες υπερεντάσεως	5.2.4.	Overcurrent trip (fuses)
5.2.5.	Ηλεκτρικά καλώδια	5.2.5.	Electrical cables
5.2.6.	Αντίσταση μόνωσης	5.2.6.	Insulation resistance
5.2.7.	Διηλεκτρική αντοχή	5.2.7.	Dielectric strength
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1</b>	<b>μέθοδος μέτρησης σε σχέση με τα πρότυπα εγκατάστασης των καθισμάτων</b>	<b>APPENDIX 1</b>	<b>Measurement Method in relation to the Seat Installation Standard</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2</b>	<b>παράδειγμα μιας βασικής κατασκευής ασφάλειας</b>	<b>APPENDIX 2</b>	<b>Example of a basic safety structure</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3</b>	<b>Εγκατάσταση των Roll bars</b>	<b>APPENDIX 3</b>	<b>Mounting of rollbars</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4A</b>	<b>Παραδείγματα ασφαλειών υπερεντάσεως</b>	<b>APPENDIX 4A</b>	<b>Examples of overcurrent trips</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4B</b>	<b>Παράδειγμα κυκλώματος προστασίας από ηλεκτροπληξία</b>	<b>APPENDIX 4B</b>	<b>Example of circuits to protect against electrical shocks</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4C</b>	<b>Παράδειγμα κυκλώματος προστασίας από ηλεκτροπληξία</b>	<b>APPENDIX 4C</b>	<b>Example of a circuit to protect against electrical shocks</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5</b>	<b>Προφυλάξεις κατά τον χειρισμό των μπαταριών</b>	<b>APPENDIX 5</b>	<b>Points to observe in the handling of batteries</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6</b>	<b>Emergency Measures on Electrical /Chemical Disposal/Treatment in the Event of Collision/Fire (Summary)</b>	<b>APPENDIX 6</b>	<b>Emergency Measures on Electrical / Chemical Disposal / Treatment in the Event of Collision / Fire (Summary)</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7</b>	<b>Characteristics of Different Batteries and Points to Note in the event of Collision/Fire</b>	<b>APPENDIX 7</b>	<b>Characteristics of Different Batteries and Points to Note in the Event of Collision/Fire</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ E1</b>	<b>Τεχνική Ταυτότητα Επιτροπής Εναλλακτικών Ενέργειών της FIA</b>	<b>APPENDIX E1</b>	<b>AEC-FIA Technical Passport</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ E4</b>	<b>Οδηγίες προς Εφόρους και Κριτές των αγώνων με Ηλιακά Οχήματα</b>	<b>APPENDIX E4</b>	<b>Instructions For Officials And Marshalls During Events For Solar And / Or Electrically Powered Vehicles</b>

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

**ΑΡΘΡΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι τεχνικοί κανονισμοί της Olympia Class δημιουργούν ένα πλαίσιο προώθησης της έρευνας στον τομέα των μεταφορών με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι νέοι τεχνικοί κανονισμοί για την Olympia Class θα καλύψουν όλους τους τύπους των ηλιακών αυτοκινήτων στο μέλλον, αρχής γενομένης από 01.01.2008.

Οι νέοι κανονισμοί ηλιακών αυτοκινήτων απαιτήθηκαν επειδόντως επειδή οι πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις θα επέτρεπαν στις περισσότερες από τις ομάδες να αυξήσουν σημαντικά τη μέγιστη ταχύτητα των υπαρχόντων ηλιακών αυτοκινήτων, χωρίς όμως να βελτιωθεί αντίστοιχα και η ασφάλειά τους. Ένας επιπρόσθετος λόγος για την προσπάθεια εισαγωγής νέων κανονισμών ηλιακών αυτοκινήτων γενικής αποδοχής είναι και η υπάρχουσα σήμερα διαφοροποίηση μεταξύ των τεχνικών κανονισμών των σημαντικότερων ηλιακών αγώνων. Ένα αυτοκίνητο που κατασκευάζεται σύμφωνα με τον τεχνικό κανονισμό του αγώνα "A" δεν του επιτρέπεται να συμμετάσχει στον αγώνα "B" χωρίς να υποστεί προηγουμένως σημαντικές τροποποιήσεις. Μόνο μερικές ομάδες έχουν το χρόνο και τις οικονομικές δυνατότητες να τροποποιούν το ηλιακό τους αυτοκίνητο έτσι ώστε να συμμορφώνεται κάθε φορά με τους κανόνες του επόμενου αγώνα. Συνέπεια αυτής της κατάστασης είναι η έλλειψη συμμετοχών στους αγώνες. Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των ηλιακών αυτοκινήτων της Olympia Class έγιναν αποδεκτά από τους κορυφαίους διοργανωτές ηλιακών αγώνων και από τους αντίστοιχους οργανισμούς (World Solar Challenge, Suzuka Solar Car Race, Phaethon, FIA, και ISF). Οι συμμετέχοντες θα έχουν στο μέλλον την ευκαιρία να παίρνουν μέρος σε τέτοιες εκδηλώσεις χωρίς σημαντικές τροποποιήσεις στα ηλιακά αυτοκίνητά τους. Ένα άλλο θέμα που έχει προκύψει

**ARTICLE 1 PREFACE**

The Olympia Class technical rules provide a framework to promote research into sustainable transport. The new technical rules for the Olympia Class should cover all types of solar cars in the future from 01.01.2008.

New solar car rules are urgently needed as due to recent technologies most of the teams could increase considerably the maximum speed of the present solar cars but without improving safety significantly. A further reason for the effort to introduce new solar car regulations is the big difference between the technical regulations of the major solar car events. A car built in accordance with the technical regulation of "event A" is not able to participate in "event B" without major modifications to the solar car. Only a few teams have the time and the money to modify a solar car to be in compliance with the rules of a subsequent event. The consequence is a lack of competitors at each event. As the essential technical characteristics of the Olympia Class solar cars are accepted by the leading solar car event organisers and organisations (World Solar Challenge, Suzuka Solar Car Race, Phaethon Event, FIA, and ISF), competitors will have in the future the opportunity to join such events without major modifications to the solar cars. Another problem arising is the shape of present solar cars. This shape is far from practical use by the public. The consequence is a lack of interest on the part of the public, sponsors and media in solar car races. Therefore, Olympia Class regulations aim for safe solar cars with a shape, design, and styling more comparable to everyday production cars.

επίσης είναι και η εξωτερική μορφή των υπάρχοντων ηλιακών αυτοκινήτων. Αυτή η εξωτερική μορφή δεν θυμίζει οχήματα κατάλληλα για πρακτική χρήση από το κοινό. Ως συνέπεια αυτού του γεγονότος, δημιουργείται μια σχετική έλλειψη ενδιαφέροντος εκ μέρους του κοινού, των χορηγών και των μέσων μαζικής ενημέρωσης για τους αγώνες των ηλιακών αυτοκινήτων. Οι κανονισμοί της Olympia Class στοχεύουν επομένως στην κατασκευή ασφαλέστερων ηλιακών αυτοκινήτων και με μορφή, σχέδιο, και στιλ πολύ πλησιέστερο στα καθημερινά αυτοκίνητα παραγωγής.

## ΑΡΘΡΟ 2 ΟΡΙΣΜΟΙ

### 2.1. Όχημα κινούμενο με ηλιακή ενέργεια

Το ηλιακό όχημα είναι ένα όχημα εδάφους με αναρτήσεις, με κατασκευή ασφάλειας, με πιλοτήριο, με στοιχεία αμαξώματος, με ή χωρίς οροφή, και με 4 τροχούς που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος. Οι 2 εμπρόσθιοι τροχοί ελέγχουν την κατεύθυνση. Το ηλιακό όχημα κινείται με την ενέργεια της μπαταρίας πρόωσης η οποία τροφοδοτείται από την ηλιακή γεννήτρια που φέρεται επί του οχήματος

### 2.2. Πλαίσιο

Το πλαίσιο είναι ολόκληρη η κατασκευή του ηλιακού αυτοκινήτου που συγκεντρώνει τα μηχανικά μέρη και το αμάξωμα, συμπεριλαμβανομένου οποιουδήποτε δομικού στοιχείου της εν λόγω κατασκευής. Το πλαίσιο περιλαμβάνει όλα τα ανηρτημένα μέρη.

### 2.3. Αμάξωμα

- Εξωτερικό μέρος: όλα τα μέρη του αυτοκινήτου που έρχονται σε επαφή με το ρεύμα του αέρα κατά την κίνησή του.
- Εσωτερικό μέρος: πιλοτήριο και χώρος αποσκευών.

Τα αμαξώματα διακρίνονται σε:

- 1) Εντελώς κλειστό αμάξωμα
- 2) Εντελώς ανοικτό αμάξωμα
- 3) Μετατρέψιμο αμάξωμα με κουκούλα είτε από μαλακό είτε από σκληρό υλικό.

### 2.4. Ελάχιστο βάρος

Το ελάχιστο βάρος του οχήματος (καθαρό βάρος) είναι το πραγματικό βάρος του κενού οχήματος χωρίς τις μπαταρίες, τον οδηγό ή αποσκευές και με όλες τις υποχρεωτικές συσκευές ασφαλείας, και τα εργαλεία.

### 2.5. Μέγιστο Μεικτό βάρος οχήματος (GVW)

Ως μέγιστο μίκτο βάρος του οχήματος "GVW" ορίζεται η μέγιστη συνολική μάζα του (MTM) όπως αυτό σχεδιάστηκε (M07 σύμφωνα με ISO 1176) δηλ. η μέγιστη μάζα του οχήματος όπως καθορίστηκε από τον κατασκευαστή (συμπεριλαμβανομένων των επιβαίνοντων και του φορτίου).

### 2.6. Βάρος εκκίνησης

Το πραγματικό βάρος του οχήματος στην αφετηρία του αγώνα με τις μπαταρίες και τον εξοπλισμό ασφαλείας.

### 2.7. Διαστάσεις

Περίμετρος του οχήματος όπως φαίνεται σε κάτοψη. Αυτές ορίζονται ως η περίμετρος του οχήματος όπως παρουσιάζεται στην αφετηρία του συγκεκριμένου αγώνα.

### 2.8. Πιλοτήριο

Ο εσωτερικός όγκος της κατασκευής που φιλοξενεί τον οδηγό και τον ή τους επιβάτες (όταν υφίστανται)

### 2.9. Τροχοί και ελαστικά αυτοκινήτου

Ως τροχός ορίζεται η φλάντζα, η ζάντα και το πνευματικό ελαστικό του αυτοκινήτου που χρησιμοποιείται στον αγώνα για την κίνηση ή και την πρόωση του ηλιακού οχήματος

### 2.10. Συσσωρευτής πρόωσης (μπαταρία αποθήκευσης ενέργειας)

**Συσσωρευτής πρόωσης** είναι το σύνολο όλων των ενιαίων μπαταριών που συνδέονται ηλεκτρικά, για την παροχή ενέργειας στο ηλεκτρικό κύκλωμα.

**Ενιαία μπαταρία** είναι ένα μηχανικά ενιαίο σύνολο στοιχείων μπαταρίας που είναι κλεισμένα σε κοινό περίβλημα περιλαμβανομένου του σκελετού συγκράτησης και του δίσκου τοποθέτησής των.

## ARTICLE 2 DEFINITIONS

### 2.1. Solar powered vehicle

A solar vehicle is a land vehicle with suspensions, with a safety structure, with a cockpit, with bodywork elements, with or without out a roof, and with 4 wheels that are in contact with the ground, the 2 front ones of which control the direction. The solar car obtains the automotive power through a traction battery directly from the on-board solar generator.

### 2.2. Chassis

The chassis is the global structure of the solar car which assembles the mechanical components and the bodywork, including any structural part of the said structure. The chassis includes all parts which are suspended.

### 2.3. Bodywork

- Bodywork externally: all the suspended parts of the car licked by the air stream and
- Bodywork internally: cockpit and boot.

Bodywork is differentiated as follows:

- 1) Completely closed bodywork
- 2) Completely open bodywork
- 3) Convertible bodywork with the hood in either supple (drophead) or rigid (hard-top) material.

### 2.4. Minimum weight

The vehicle's minimum weight (net weight) is the actual weight of the empty vehicle without traction batteries, driver or luggage aboard, with all compulsory safety devices, and tools.

### 2.5. Maximum Gross Vehicle Weight (GVW)

"GVW" is defined as the Maximum design Total Mass (MTM) (M07 according to ISO 1176) i.e. the maximum vehicle mass as defined by the vehicle manufacturer (including occupants and load).

### 2.6. Starting weight

The actual weight of the vehicle at the starting grid with batteries, and safety equipment.

### 2.7. Dimensions

Perimeter of the vehicle as seen from above. This shall be defined as the perimeter of the vehicle as presented on the starting grid for the event in question.

### 2.8. Cockpit

Structural inner volume which accommodates the driver and the passenger(s) if applicable.

### 2.9. Wheels and tyres

A wheel is defined as the flange, rim and pneumatic tyre for the running and/or propulsion of the solar car.

### 2.10. Traction battery (storage battery)

A **traction battery** is the collection of all battery packs which are electrically connected, for the supply of energy to the power circuit.

A **battery pack** is a single mechanical assembly optionally housed by a battery compartment, comprising battery modules, retaining frames or trays.

Μια **ενότητα μπαταριών** είναι μια ενιαία μονάδα που περιέχει ένα κύτταρο ή ένα σύνολο κυττάρων που συνδέονται ηλεκτρικά και που συγκεντρώνονται μηχανικά.

**Στοιχείο μπαταρίας** είναι μια ηλεκτροχημική συσκευή αποθήκευσης ενέργειας της οποίας η ονομαστική τάση είναι η ηλεκτροχημική ονομαστική τάση της διάταξής της που αποτελείται από το θετικό και αρνητικό ηλεκτρόδια και τον ηλεκτρολύτη.

Ως συσσωρευτής πρόωσης ορίζεται το σύνολο του εξοπλισμού που χρησιμεύει στην ενδιάμεση αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται από την ηλιακή γεννήτρια ή από την μονάδα φόρτισης

**2.11. Ενεργειακή χωρητικότητα της μπαταρίας πρόωσης**  
Η χωρητικότητα C1 είναι η χωρητικότητα της μπαταρίας σε Ah σε θερμοκρασία 25°C για μια πλήρη αποφόρτιση μέσα σε 1 ώρα.

Η χωρητικότητα C5 είναι η ικανότητα της μπαταρίας σε Ah σε θερμοκρασία 25°C για μια πλήρη αποφόρτιση μέσα σε 5 ώρες.

Η ενέργεια υπολογίζεται ως αποτέλεσμα του προϊόντος της ονομαστικής τάσης της μπαταρίας του οχήματος σε Volt και της χωρητικότητας C1 σε Ah. Η ενεργειακή χωρητικότητα εκφράζεται σε kWh.

#### 2.12. Βοηθητική μπαταρία

Βοηθητική μπαταρία είναι η μπαταρία που χρησιμοποιείται για την τροφοδότηση με ηλεκτρική ενέργεια του ηλεκτρικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για τη σηματοδότηση, το φωτισμό ή την επικοινωνία.

#### 2.13. Βοηθητικό κύκλωμα

Ως βοηθητικό κύκλωμα (δίκτυο) χαρακτηρίζονται όλα εκείνα τα μέρη του ηλεκτρικού εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται για τη σηματοδότηση, το φωτισμό ή την επικοινωνία (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4C).

#### 2.14. Ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος

Το ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος (ηλεκτρονικά ισχύος) αποτελείται από όλα εκείνα τα μέρη του ηλεκτρικού εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται για την κίνηση του οχήματος (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4C).

#### 2.15. Κύριοι αγωγοί ισχύος

Οι κύριοι αγωγοί ισχύος (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4C) αποτελούν το ηλεκτρικό κύκλωμα που χρησιμοποιείται για τη διακίνηση της ενέργειας μεταξύ της ηλιακής γεννήτριας, της μπαταρίας πρόωσης και του προωστήριου συστήματος που αποτελείται από τα ηλεκτρονικά ισχύος και τους ηλεκτροκινητήρες.

#### 2.16. Φωτοβολταϊκό στοιχείο

Το φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι μια φωτοβολταϊκή διάταξη η οποία χρησιμοποιείται για τη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια.

#### 2.17. Συγκρότημα φωτοβολταϊκών στοιχείων

Ένα συγκρότημα φωτοβολταϊκών στοιχείων αποτελείται από κάποιο αριθμό μεμονωμένων φωτοβολταϊκών στοιχείων τοποθετημένων πλησίον του ενός το άλλο και στερεωμένων κατά τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζεται ένα ενιαίο μηχανικό σύνολο.

#### 2.18. Ηλιακή γεννήτρια

Η ηλιακή γεννήτρια αποτελείται από διασυνδεδεμένα συγκροτήματα φωτοβολταϊκών στοιχείων αποτελούμενα από έναν οποιονδήποτε αριθμό φωτοβολταϊκών στοιχείων

#### 2.19. Πυκνωτές

Ένας πυκνωτής (Ηλεκτρολυτικός πυκνωτής, «Υπερπυκνωτής», «Ultra πυκνωτής» κ.λ.π.) είναι μια συσκευή στην οποία μπορούμε να αποθηκεύσουμε ηλεκτρική ενέργεια με τη μορφή ηλεκτρικού πεδίου.

#### 2.20. Ασφάλειες υπερεντάσεως

Ασφάλεια υπερεντάσεως είναι μια συσκευή η οποία διακόπτει αυτόματα το ρεύμα στο κύκλωμα στο οποίο είναι τοποθετημένη, εάν το επίπεδο της έντασης του ρεύματος υπερβεί μια καθορισμένη οριακή τιμή για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ B).

A **battery module** is a single unit containing one cell or a set of cells electrically connected and mechanically assembled.

A **cell** is an electrochemical energy storage device of which the nominal voltage is the electrochemical couple nominal voltage, made of positive and negative electrodes, and an electrolyte.

The traction battery is defined as any equipment used for the intermediate storage of electrical energy supplied by the solar generator or by the charging unit.

#### 2.11. Energy capacity of the traction battery

The capacity C1 is the capacity of the battery in Ah at a battery temperature of 25°C and for a complete battery discharge within 1 hour.

The capacity C5 is the capacity of the battery in Ah at a battery temperature of 25°C and for a complete battery discharge within 5 hours.

The energy is calculated as the result of the product of the nominal voltage of the vehicle's traction battery in Volt and the capacity C1 in Ah. The energy capacity must be expressed in kWh.

#### 2.12. Auxiliary battery

An auxiliary battery is a battery used for the supply of energy to the electrical equipment which is used for signalling, lighting or communication.

#### 2.13. Auxiliary circuit

The auxiliary circuit (network) consists of all those parts of the electrical equipment which are used for signalling, lighting or communication (see APPENDIX 4C).

#### 2.14. Power circuit

The power circuit (power electronics) consists of all those parts of the electrical equipment which are used for moving the vehicle (see APPENDIX 4C).

#### 2.15. Power bus

The power bus (see APPENDIX 4C) is the electric circuit used for energy distribution between the solar generator, the traction battery and the propulsion system which consists of the power electronics and the drive motor(s).

#### 2.16. Solar cell

A solar cell is a photo voltaic element which is used to convert solar radiation into electrical energy.

#### 2.17. Solar module

A solar module consists of several solar cells put together to make one mechanical unit.

#### 2.18. Solar generator

A solar generator is the interconnection of modules made up of any number of solar cells.

#### 2.19. Capacitors

A capacitor (electrolytic capacitor, "Super Capacitor", "Ultra Capacitor") is a device to store electric energy in the electric field.

#### 2.20. Overcurrent trip (fuses)

An overcurrent trip is a device which automatically interrupts the electrical current in the circuit in which it is installed if the level of this current exceeds a defined limit value for a specific period of time (see APPENDIX 4A).

**2.21. Γείωση οχήματος, γείωση πλαισίου και ηλεκτρικό δυναμικό Γης**

Γείωση οχήματος ή πλαισίου είναι η ηλεκτρική τάση αναφοράς ως προς το δυναμικό της Γης όλων των αγώγιμων μερών του αμαξώματος συμπεριλαμβανομένων του πλαισίου και της κατασκευής ασφάλειας.

**2.22. Σύστημα γειώσεως και γείωση ηλεκτρονικών συσκευών**

Γείωση των ηλεκτρονικών είναι η ηλεκτρική τάση αναφοράς ως προς το δυναμικό της Γης του ηλεκτρονικού εξοπλισμού π.χ. η τάση αναφοράς ως προς το δυναμικό της Γης του κυκλώματος ισχύος.

**2.21. Vehicle ground, chassis ground, and earth potential**

Vehicle (chassis) ground is the electrical reference potential (earth potential) of all conductive parts of the bodywork including the chassis and the safety structure.

**2.22. System ground and electronics ground**

System (electronics) ground is the ground potential of the electrical equipment, i.e. the ground potential of the power circuit.

**ΑΡΘΡΟ 3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ****3.1. Συμμόρφωση με τους κανονισμούς**

Αποτελεί υποχρέωση κάθε συμμετέχοντος να αποδείξει στους τεχνικούς εφόρους και στους αγωνοδίκες του αγώνα ότι το όχημά του συμμορφώνεται πλήρως με τους κανονισμούς οι οποίοι διέπουν τον αγώνα σε όλους τους τομείς.

**3.2. Ελάχιστο βάρος**

Όλες οι δεξαμενές υγρών (λίπανσης, ψύξης, υγρών φρένων, θέρμανσης κ.λ.π. όταν υπάρχουν τέτοιες) πρέπει να είναι γεμάτες στα κανονικά επίπεδα που καθορίζονται από τον κατασκευαστή, με εξαίρεση του δοχείου για τον καθαρισμό του ανεμοθώρακα ή του δοχείου για τον καθαρισμό των προβολέων, του δοχείου του συστήματος ψύξης φρένων, των δεξαμενών εγχύσεως νερού (όπου εφαρμόζεται), τα οποία θα είναι κενά. Τυχόν πρόσθετοι προβολείς οι οποίοι δεν αναφέρονται στην τεχνική ταυτότητα του οχήματος πρέπει να αφαιρούνται πριν το ζύγισμα. Τα οχήματα πρέπει να ζυγίζουν τουλάχιστον το βάρος που εκείνο που αναφέρεται στην τεχνική ταυτότητα του οχήματος (καθαρό βάρος)

Ελάχιστο βάρος: 100 κιλά

**3.3. Μέγιστο μεικτό βάρος οχημάτων (GVW)**

Το μέγιστο μεικτό βάρος των οχημάτων είναι ελεύθερο.

**3.4. Διαστάσεις**

Οι διαστάσεις των οχημάτων δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν τις ακόλουθες τιμές:

Μήκος: 4 μ

Πλάτος: 1.8 μ

Ύψος: 1.6 μ

**3.5. Μέγεθος επιφάνειας της ηλιακής γεννήτριας**

Η μέγιστη επιτρεπόμενη επιφάνεια του συνόλου των φωτοβολταϊκών στοιχείων που αποτελούν την ηλιακή γεννήτρια (ολόκληρη η επιφάνεια και όχι μόνο η λειτουργική επιφάνεια των στοιχείων) ορίζεται σε 6 τετραγωνικά μέτρα

Επιτρέπονται μέχρι τρεις παραλλαγές διαστάσεων (διάταξη των ενεργών επιφανειών) των χρησιμοποιούμενων φωτοβολταϊκών στοιχείων. Εάν απαιτούνται περισσότερα από τρία διαφορετικά μεγέθη ο συμμετέχων πρέπει να υποβάλλει αίτηση στο διοργανωτή το αργότερο 1 μήνα πριν από τον αγώνα (ανωτέρα βία εξαιρείται). Η αίτηση πρέπει να εξηγήσει τους λόγους (διαθεσιμότητα, ατέλειες των στοιχείων, ατύχημα, βλάβη κ.λ.π.) για τους οποίους πρέπει να χρησιμοποιηθούν περισσότερα από τρία διαφορετικά μεγέθη φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Η επιφάνεια της ηλιακής γεννήτριας θα υπολογισθεί επί τη βάση της επιφάνειας ενός μοναδικού φωτοβολταϊκού στοιχείου πολλαπλασιαζόμενης επί τον αριθμό των στοιχείων του αντίστοιχου τύπου. Εάν περισσότερα από ένα είδη στοιχείων χρησιμοποιούνται στην γεννήτρια η μέτρηση και ο υπολογισμός πρέπει να επαναληφθούν για κάθε είδος φωτοβολταϊκού στοιχείου χωριστά. Η συνολική επιφάνεια που θα προκύψει από το άθροισμα αυτών των επιφανειών δίνει και τη συνολική επιφάνεια της ηλιακής γεννήτριας.

Αποτελεί υποχρέωση του συμμετέχοντος να αποδείξει την επιφάνεια κάθε είδους φωτοβολταϊκού στοιχείου που χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή της ηλιακής γεννήτριας του οχήματός του (τη συνολική επιφάνεια του στοιχείου και όχι μόνο την ενεργή του επιφάνεια) με έγγραφα και στοιχεία τα οποία παρέχονται από τον κατασκευαστή ή από την εταιρία που τα κατασκεύασε.

**ARTICLE 3 GENERAL PRESCRIPTIONS****3.1. Conformity with the regulations**

It is the duty of each competitor to show to the scrutineers and to the stewards of the meeting that his vehicle fully complies with these regulations governing the event in their entirety at all times during the event.

**3.2. Minimum weight**

All the liquid tanks (lubrication, cooling, braking, heating where applicable) must be at their normal levels defined by the manufacturer, with the exception of the windscreen washer or headlight washer, brake cooling system, water injection tanks (where applicable) which shall be empty. Additional headlights which do not appear on the vehicle technical passport must be removed before weighing. Vehicles must weigh at least the weight appearing on the vehicle technical passport (net weight).

Minimum weight: 100 kg

**3.3. Maximum Gross Vehicle Weight (GVW)**

The Maximum Gross Vehicle Weight is free.

**3.4. Dimensions**

The dimensions of the vehicles may not exceed the following values:

Length: 4 m

Width: 1.8 m

Height: 1.6 m

**3.5. Solar panel size**

Maximum allowed solar cell surface area (outline area, not active area): 6 m<sup>2</sup>

A maximum of three different sizes i.e. outline areas of solar cells, is allowed in a solar panel.

If more than three different sizes of solar cells are needed to manufacture the solar panel the competitor has to send a petition to the organiser of the event latest 1 month (accidents excluded) in advance. The petition has to give reasons (availability, cell defects, accident, break down...) why more than three different solar cell sizes are used in the panel.

The size of the solar panel will be measured by taking the flat surface area (not active area) of a single solar cell multiplied by the number of cells of the respective type. If more than one individual cell size is used in the panel the measure and calculation procedure has to be repeated for each solar cell size individually. The total area of the calculated cell surface gives the total solar panel size.

It is up to the competitor to prove the size (outline area and not active area) of all different solar cells used to manufacture the panel by data sheets supplied by the manufacturer or by the company cutting the cells.

**3.6. Πόρτες**

- Κλειστά αυτοκίνητα: Το αυτοκίνητο πρέπει να εξοπλιστεί με μια ή περισσότερες πόρτες από τις οποίες ο οδηγός θα μπορεί να εισέρχεται ή να εξέρχεται από το αυτοκίνητο χωρίς οποιαδήποτε εξωτερική βοήθεια. Μια εξωτερική λαβή σε κάθε πόρτα που να επιτρέπει το άνοιγμά της από το εξωτερικό του οχήματος είναι υποχρεωτική.
- Ανοικτά αυτοκίνητα: Οι πόρτες είναι προαιρετικές.

**3.7. Απόσταση από το έδαφος**

Ελάχιστη υποχρεωτική απόσταση 90 χιλ. στην κατάσταση του οχήματος κατά την οποία αυτό ζυγίζει το βάρος εκκίνησης (για τον ορισμό βλ. άρθρο 2.6).

Επί πλέον αυτής της απαίτησης κανένα τμήμα του ηλιακού αυτοκινήτου δεν πρέπει να αγγίζει το έδαφος όταν ξεφουσκώσουν όλα τα ελαστικά του αυτοκινήτου σε οποιαδήποτε από τις πλευρές του. Αυτή η δοκιμή πραγματοποιείται σε επίπεδη επιφάνεια υπό συνθήκες αγώνα (το πλήρωμα θα επιβαίνει στο όχημα).

**3.8. Κίνηση όπισθεν**

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να διαθέτουν σύστημα που να επιτρέπει την κίνησή τους προς τα πίσω. Το σύστημα πρέπει να είναι σε λειτουργία κατά την εκκίνηση του αυτοκινήτου για τον αγώνα και θα πρέπει να μπορεί να ενεργοποιείται από τον οδηγό όταν αυτός είναι κανονικά καθισμένος στη θέση οδήγησης

**3.9. Πλαίσιο**

Το πλαίσιο αποτελεί πρωτίστως το βασικό δομικό στοιχείο του οχήματος και χρησιμεύει ως μια άκαμπτη σύνδεση όλων των συστημάτων του (ο αριθμός του πρέπει να αναγράφεται στην τεχνική ταυτότητα του οχήματος). Το πλαίσιο πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτικό ώστε να απορροφά τα φορτία που αναπτύσσονται όταν το ηλιακό όχημα είναι σε κίνηση. Προσδίδει στο ηλιακό όχημα την απαραίτητη αντοχή ώστε να ανθίσταται σε όλες τις πιθανές καταπονήσεις που μπορεί να εμφανισθούν κατά την κίνησή του. Η μετάδοση των δυνάμεων που αναπτύσσονται κατά την επαφή του οχήματος με το δρόμο προς το πλαίσιο πρέπει να γίνεται μόνο μέσω των ελαστικών του αυτοκινήτου.

Η κατασκευή του πλαισίου πρέπει να ταυτοποιείται μοναδικά με τη βοήθεια μιας πινακίδας ταυτότητας που θα τοποθετείται σε αυτό από τον κατασκευαστή του. Η πινακίδα αυτή δεν θα πρέπει ούτε να αντιγράφεται ούτε να αφαιρείται (δηλ. θα πρέπει να είναι άρρηκτα ενσωματωμένη ή χαραγμένη ή να είναι μια αυτοκαταστρεφόμενη αυτοκόλλητη ετικέτα). Η πινακίδα ταυτοποίησης θα πρέπει να φέρει την επωνυμία του κατασκευαστή, το μεμονωμένο αριθμό σειράς του κατασκευαστή και το έτος κατασκευής. Τα στοιχεία της πινακίδας ταυτοποίησης θα πρέπει να αναφέρονται και στη τεχνική ταυτότητα του οχήματος.

**3.10. Αμάξωμα**

Το αμάξωμα πρέπει να καλύπτει όλα τα μηχανικά μέρη. Όλα τα μέρη του αμαξώματος πρέπει να είναι ολοκληρωμένα και κατασκευασμένα με την οφειλόμενη επιμέλεια. Πρόσκαιρες κατασκευές και προσωρινές λύσεις δεν επιτρέπονται. Τα αυτοκίνητα τύπου Convertible πρέπει να συμμορφώνονται από κάθε άποψη με τις προδιαγραφές των κλειστών οχημάτων.

**3.11. Πιλοτήριο**

Το πιλοτήριο πρέπει να σχεδιάζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε ακόμη και διαδρομές σε μεγάλες αποστάσεις να μπορούν να καλυφθούν χωρίς να προκαλούν κόπωση στον οδηγό. Όλα τα χειριστήρια είναι αναγκαία για την οδήγηση του οχήματος πρέπει να είναι σχεδιασμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούνται εύκολα χωρίς να απαιτούνται σημαντικές κινήσεις του σώματος και χωρίς να χρειάζεται η απασφάλιση των ζωνών ασφαλείας.

Το πιλοτήριο πρέπει να είναι εξοπλισμένο με σύστημα επαρκούς παροχής φρέσκου αέρα. Ο οδηγός θα πρέπει να μπορεί να μπαίνει και να βγαίνει στο και από το πιλοτήριο χωρίς τη βοήθεια τρίτων, μέσα σε 9 δευτερόλεπτα το πολύ.

**3.12. Τροχοί και ελαστικά αυτοκινήτου**

Η διάσταση όλων των τροχών πρέπει να είναι ίδια. Το πλάτος των ελαστικών πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,25 ίντσες (ονομαστικό μέγεθος). Συστήνεται η χρήση ελαστικών από δίκυκλα τύπου Scooter επειδή ακόμα δεν είναι διαθέσιμα στην αγορά ειδικά ενισχυμένα ελαστικά για ηλιακά οχήματα.

Εάν οι τροχοί συγκρατούνται στους άξονες με κεντρικό

**3.6. Doors**

- Closed cars: The car must be equipped with one or more doors through which the driver can access and egress from the car without any assistance. An outer handle on each door which may be operated from outside is obligatory.
- Open cars: Doors are optional.

**3.7. Ground clearance**

Minimum of 90 mm at starting weight of the vehicle (for definition see Article 2.6).

No part of the solar car must touch the ground when all the tyres on one side are deflated.

This test shall be carried out on a flat surface under race conditions (occupants on board).

**3.8. Reverse function**

All cars must be fitted with a reverse function which must be in working order when the car starts the event, and be able to be operated by the driver when he is normally seated.

**3.9. Chassis**

The chassis frame constitutes above all the main supporting element of the vehicle and serves as the rigid connection of the corresponding parts (number in the tech. passport). The chassis must be sufficiently resistant to be able to absorb the loads produced when the solar car is in motion. It gives the solar car the necessary solidity for possible forces occurring when it is in motion. The transmission of the track forces to the chassis frame are allowed only through the tyres.

The chassis frame must be identified by means of an identification plate affixed to it by the manufacturer; this identification plate must be neither copied nor moved (i.e. embedded, engraved or self-destroying sticker). The identification plate must bear the name of the manufacturer, the individual series number of the manufacturer, and the year of manufacturing. The data on the identification plate must be documented in the vehicle's technical passport.

**3.10. Bodywork**

The bodywork must cover all mechanical components. All parts of the bodywork must be fully finished and manufactured with due care. Makeshift parts and temporary solutions are not permitted. Convertible vehicles must comply in all respects with the specifications applicable to vehicles without open bodywork.

**3.11. Cockpit**

The cockpit must be designed in such a way that even long distances can be covered without causing driver fatigue. The main equipment required for driving the vehicle must be designed in such a way that it can be easily operated without requiring major movements of the body and without unfastening the seat belts.

The cockpit must be equipped with a means of obtaining an adequate supply of fresh air. It must be possible to enter and leave the cockpit without assistance from third parties, within a maximum of 9 seconds.

**3.12. Wheels and tyres**

The dimension of all wheels must be identical. The tyre width must be at least 2.25 inches (nominal size).

Scooter tyres are strongly recommended as long as reinforced solar car tyres are not available on the market.

If a centre locking system is used the attachment of the wheels

περικόχλιο πρέπει να προβλέπεται και ένα σύστημα ασφαλίσεως αυτών των περικοχλίων όπως είναι οι διαιρούμενοι πείροι ασφαλείας ή τα αυτασφάλιστα περικόχλια ή οι κυκλικού τύπου ασφάλειες (circlips).

### 3.13. Φώτα και δείκτες

#### 3.13.1. Προβολείς

Το όχημα πρέπει να εξοπλιστεί με δύο ή με τέσσερις προβολείς που να ικανοποιούν τους ακόλουθους όρους:

- 1) Ο προβολέας πρέπει να έχει φωτεινότητα τουλάχιστον ισοδύναμη με λαμπτήρα πυράκτωσης ισχύος 25 W.
- 2) Το χρώμα του φωτός πρέπει να είναι άσπρο και ίδιο για όλους τους προβολείς.
- 3) Ο ίδιος αριθμός προβολέων πρέπει να είναι τοποθετημένος σε κάθε πλευρά του οχήματος. Για οχήματα με συμμετρικά διαμορφωμένο μπροστινό τμήμα, οι προβολείς πρέπει να εγκαθίστανται σε συμμετρικές θέσεις σε σχέση με το διάμηκες κεντρικό επίπεδο του οχήματος.
- 4) Η δέσμη φωτός που προκαλεί ο προβολέας πρέπει να είναι στραμμένη προς την κατεύθυνση κίνησης του οχήματος και να μη παρενοχλεί την κυκλοφορία των άλλων οχημάτων.
- 5) Η στήριξη των προβολέων πρέπει να είναι τέτοια ώστε η κατεύθυνση της δέσμης φωτός να είναι σταθερή και να μην επηρεάζεται από τις δονήσεις, τα χτυπήματα ή τις λοιπές εξωτερικές επιδράσεις.
- 6) Ο προβολέας πρέπει να τοποθετηθεί έτσι ώστε η απόσταση μεταξύ της εξωτερικής ακμής του προβολέα και του εξωτερικού πλευρικού άκρου του οχήματος να μην υπερβαίνει τα 400 χιλιοστά.

#### 3.13.2. Φώτα αλλαγής πορείας

Όλα τα οχήματα πρέπει να έχουν τέσσερα φώτα αλλαγής πορείας - δύο εμπρός και δύο οπίσθια - τα οποία πρέπει να είναι ορατά στο φως της ημέρας από μια απόσταση 30 μέτρων τόσο από εμπρός όσο και από το πίσω μέρος του οχήματος αντίστοιχα.

Η απόσταση μεταξύ των αριστερών και δεξιών φωτών αλλαγής πορείας τόσο για το εμπρός όσο και για το οπίσθιο μέρος, πρέπει να είναι τουλάχιστον 50% του συνολικού πλάτους του οχήματος.

Η συχνότητα με την οποία θα αναβοσβήνουν πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 60 και 120 κύκλους το λεπτό. Ο διακόπτης χειρισμού των φωτών αλλαγής πορείας πρέπει να βρίσκεται σε σημείο εύκολα προσίτι από τα χέρια του οδηγού όταν αυτός είναι κανονικά καθισμένος στη θέση οδήγησης.

#### 3.13.3. Οπίσθια κόκκινα φώτα προειδοποίησης και φώτα φρένων

##### 3.13.3.1. Οπίσθια κόκκινα φώτα προειδοποίησης

Όλα τα οχήματα πρέπει να έχουν δύο κόκκινα φώτα προειδοποίησης στο οπίσθιο τμήμα τους σαφώς ορατά στο φως της ημέρας από μια απόσταση 15 μέτρων (από το οπίσθιο μέρος του οχήματος). Η απόσταση μεταξύ των δύο φωτών πρέπει να είναι τουλάχιστον 50% του συνολικού πλάτους του οχήματος.

##### 3.13.3.2. Φώτα φρένων

Όλα τα οχήματα πρέπει να έχουν δύο κόκκινα φώτα φρένων στο οπίσθιο τμήμα τους σαφώς ορατά στο φως της ημέρας από μια απόσταση 30 μ (από το οπίσθιο μέρος του οχήματος). Η απόσταση μεταξύ των δύο φωτών πρέπει να είναι τουλάχιστον 50% του συνολικού πλάτους του οχήματος.

Επιπλέον, σε έναν αγώνα που πραγματοποιείται σε δημόσιους δρόμους, όλα τα συστήματα φωτισμού και οι προβολείς πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας της χώρας στην οποία πραγματοποιείται ο αγώνας ή με τη διεθνή σύμβαση οδικής κυκλοφορίας.

### 3.14. Τεχνική ταυτότητα οχημάτων

Όλα τα οχήματα που συμμετέχουν σε έναν αγώνα πρέπει να διαθέτουν μια τεχνική ταυτότητα FIA. Ένα τέτοιο τεχνικό έγγραφο περιέχει μια ακριβή περιγραφή του οχήματος μαζί με όλα τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την ταυτοποίησή του. Το τεχνικό έγγραφο πρέπει να περιέχει ένα ηλεκτρικό σχέδιο (A4, 21 X 29,7 εκ.) όλων των βασικών κυκλωμάτων του ηλεκτρικού εξοπλισμού του οχήματος. Αυτό το σχέδιο κυκλωμάτων πρέπει να περιέχει την ηλιακή γεννήτρια, τις μπαταρίες, τις ασφάλειες, τους διακόπτες, τους πυκνωτές, το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου του ηλεκτροκινητήρα, τον ηλεκτροκινητήρα και τα

to the axles must incorporate a safety locking system such as split pins or self locking nuts or circlips.

### 3.13. Lights and indicators

#### 3.13.1. Headlights

The vehicle must be equipped with either two or four headlights that satisfy the following conditions:

- 1) The headlamp must have brightness at least equivalent to 25W of incandescent lamp.
- 2) The colour of the light must be white, and identical for all lights.
- 3) The same number of headlights must be mounted on either side of the vehicle. For vehicles with symmetrically shaped front section, the headlights must be installed on symmetrical positions as seen from the central plane of the vehicle.
- 4) The beam illuminated by the headlight must be projected toward the vehicle's direction of travel, and must not interfere with other traffic.
- 5) The structure of headlight fittings must be such that the light beam direction would not go out of alignment easily by vibration, impact or other external forces.
- 6) The headlight must be positioned so that the distance between the outmost edge of the light and the vehicle's outmost contour does not exceed 400 millimeters.

#### 3.13.2. Turn signal lights

All vehicles must have four turn signal lights – two at the front and two at the rear – which are clearly visible in daylight from a distance of 30 m from both the front and rear, respectively.

The distance between the left and right turn signals for both front and rear must be at least 50 % of the vehicle's overall width.

The blinking cycle must be between 60 and 120 per minute. The controls for the turn signal must be within the reach of the driver seated normally in the cockpit.

#### 3.13.3. Rear red warning light and brake lights

##### 3.13.3.1. Red warning lights (tail lights)

All vehicles must have two red warning lights (tail lights) at the rear of the vehicle clearly visible in daylight from a distance of 15 m from the rear. The distance between the two lights must be at least 50% of the overall width of the vehicle.

##### 3.13.3.2. Brake lights

All vehicles must have two red brake lights at the rear of the vehicle clearly visible in daylight from a distance of 30 m from the rear. The distance between the two lights must be at least 50% of the overall width of the vehicle.

Moreover, in an event using public roads, all lighting equipment and head lamps must comply with the legal requirements of the country in which the event is taking place, or with the International Convention on road traffic.

### 3.14. Vehicle technical passport

All vehicles participating in events must have a FIA vehicle technical passport. Such technical passport containing an exact description of the vehicle along with all data necessary for the identification of the vehicle. The technical passport must contain one electrical drawing (A4, 21 x 29.7 cm) of all the essential power circuits of the electrical equipment of the vehicle. This circuit drawing must contain the solar generator, batteries, fuses, circuit breakers, power switchers, capacitors, motor-controller or chopper, motor(s), and junction cables. All components in the circuit drawing must be labelled with their detailed electrical

καλώδια συνδέσεων. Όλα τα επί μέρους στοιχεία στο σχέδιο των κυκλωμάτων πρέπει να φέρουν τις ονομασίες τους και τις λεπτομερείς ηλεκτρικές προδιαγραφές τους. Ένα δεύτερο σχέδιο του οχήματος, σε κάτοψη, πρέπει να παρουσιάζει τη θέση αυτών των στοιχείων μέσα στο όχημα. Και τα δύο παραπάνω σχέδια αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της τεχνικής ταυτότητας του οχήματος.

Η τεχνική ταυτότητα πρέπει επίσης να περιέχει ένα σχέδιο αντιμετώπισης ατυχήματος (σχέδιο διάσωσης, σχέδιο ενεργειών σε περίπτωση καταστροφής) για περιστατικά που σχετίζονται με την μπαταρία του οχήματος, όπως η υπερθέρμανσή της ή η πυρκαγιά. Το σχέδιο αυτό πρέπει να αναφέρεται στον τύπο και την ηλεκτροχημική σύσταση της μπαταρίας πρόωσης.

Η τεχνική ταυτότητα πρέπει να επιδεικνύεται στους τεχνικούς εφόρους. Οι Αγωνοδίκες έχουν το δικαίωμα να αρνηθούν να επιτρέψουν σε έναν συμμετέχοντα να λάβει μέρος στον αγώνα εάν αυτός δεν υποβάλει την τεχνική ταυτότητα του οχήματος. Αποτελεί ευθύνη του συμμετέχοντος να εφοδιαστεί το όχημά του με την τεχνική ταυτότητα όπως και με οποιεσδήποτε τροποποιήσεις ή προσθήκες της από την αρχική της μορφή ζητώντας το από την Αρχή του αθλήματος της χώρας του. Η ευθύνη για τα στοιχεία που δηλώνονται στην τεχνική ταυτότητα και για τα περιεχόμενα σε αυτή σχέδια είναι επίσης του συμμετέχοντος.

## ΑΡΘΡΟ 4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

### 4.1. Μπαταρίες

#### 4.1.1. Μπαταρία πρόωσης

Η μπαταρία πρόωσης πρέπει να επιθεωρηθεί και να σφραγιστεί από τους τεχνικούς εφόρους του αγώνα. Οι συμπληρωματικοί κανονισμοί του αγώνα μπορεί να επιτρέπουν την αλλαγή μέρους ή και ολόκληρης της μπαταρίας πρόωσης κατά τη διάρκεια του αγώνα (π.χ. ένα στοιχείο ή μια ενότητα στοιχείων) υπό τον έλεγχο ενός εντεταλμένου στελέχους του αγώνα και ύστερα από απόφαση των αγωνοδίκων.

Ολόκληρος ο ηλεκτρικός εξοπλισμός του οχήματος, εκτός αν πρόκειται για συστήματα που τροφοδοτούνται από ξηρές μπαταρίες, μικρές επαναφορτιζόμενες μπαταρίες ή από δικά τους φωτοβολταϊκά στοιχεία, πρέπει να παίρνει την ενέργειά του από τη μπαταρία πρόωσης του οχήματος (αυτό ισχύει επίσης και για τον εξοπλισμό επικοινωνίας).

Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος των μπαταριών πρόωσης δίνεται στον ΠΙΝΑΚΑ 1 σε σχέση με την απόδοση της ηλεκτροχημικής σύστασης των μπαταριών. Αυτό το βάρος υπολογίζεται με πολλαπλασιασμό του βάρους ενός μοναδικού στοιχείου (ή μιας μοναδικής ενότητας στοιχείων, εάν τέτοιες ενότητες προμηθεύει ο κατασκευαστής) επί τον αριθμό των στοιχείων (ή ενότητων) που προκύπτει από το φύλλο στοιχείων του κατασκευαστή της μπαταρίας πρόωσης. Στο βάρος αυτό δεν περιλαμβάνεται το βάρος των βοηθητικών συστημάτων που συνδέουν τα στοιχεία ή τις ενότητες των στοιχείων (καλώδια, ασφάλειες, μονάδες ελέγχου κ.λ.π.).

Δεν επιτρέπεται να γίνεται οποιαδήποτε τροποποίηση σε ένα στοιχείο μπαταρίας (ή σε μια ενότητα στοιχείων)

Μπαταρίες μολύβδου – οξέος επιτρέπονται μόνο εφόσον είναι τύπου ξηρού ηλεκτρολύτη (gel – type) με βαλβίδα ρυθμίσεως (valve regulated).

Για τις μπαταρίες ιόντων λιθίου (πολυμερούς-λιθίου κ.λ.π.) απαγορεύεται αυστηρά η αφαίρεση ή/και η τροποποίηση των διατάξεων ηλεκτρονικού ελέγχου και των συστημάτων ασφάλειας που παραδίδονται από τον κατασκευαστή μαζί με κάθε μεμονωμένο στοιχείο (ή με κάθε ενότητα στοιχείων).

Μπαταρίες ιόντων λιθίου (πολυμερούς-λιθίου κ.λ.π.), επιτρέπονται μόνο εφόσον κάθε στοιχείο τους είναι εξοπλισμένο με προστατευτικό σύστημα ελέγχου της τάσης για την αποτροπή της υπερφόρτωσης αλλά και της ανεπαρκούς φόρτισης. Η συνδεσμολόγηση των στοιχείων των μπαταριών σε ένα ενιαίο σύνολο πρέπει να γίνεται από κατασκευαστή ο οποίος να διαθέτει την κατάλληλη τεχνολογία. Η προδιαγραφή του συσκευασμένου συνόλου των στοιχείων της μπαταρίας πρόωσης συνοδεύεται από έγγραφη δήλωση που να βεβαιώνει την ασφάλεια του προϊόντος του εν λόγω κατασκευαστή πρέπει να έχει ελεγχθεί και εγκριθεί από την Αρχή του αθλήματος της

specifications. A second drawing of the vehicle in plan form (from above) must show the location of these components within the vehicle. Both said electrical drawings are an integral part of the vehicle technical passport.

The vehicle technical passport must contain a contingency plan (rescue plan, disaster plan) for incidents involving vehicle's battery, such as battery overheating or fire. The plan has to dwell on the specific cell chemistry of the traction battery.

The vehicle technical passport must be presented at scrutineering. The Stewards have the right to refuse to allow a competitor to take part in the event if the said competitor fails to submit the vehicle technical passport of the vehicle. It shall be the responsibility of the competitor to obtain the technical passport for the vehicle, along with any amendments or addenda to the said form, from the ASN. The responsibility for the data declared on the technical passport and for the enclosed drawings is up to the competitor.

## ARTICLE 4 ELECTRICAL EQUIPMENT

### 4.1. Batteries

#### 4.1.1. Traction battery

The traction battery must be checked and sealed at scrutineering. The Supplementary Regulations of the event may permit part of the traction battery or the complete traction battery to be changed during the event (e.g. a cell or a battery module) under the control of a race official and under the decision of the stewards.

All on-board electrical equipment, unless consisting of items originally powered by dry batteries, small rechargeable batteries or their own solar cells, must receive its energy supply from the vehicle's traction battery (this also applies to communications equipment).

The maximum traction battery weight is given in TABLE 1 by the weight to performance list of permitted battery cell chemistries. This weight is obtained by multiplying the weight of a single battery cell (or module, if the module is shipped as a whole by the supplier) by the number of cells (or modules) confirmed by a manufacturing data sheet, and does not include the weight of auxiliary parts connecting the cells and modules to the battery packs (cables, fuses, control units etc).

Any modification to a battery cell (or module) itself is not allowed.

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

For Lithium Ion (Lithium Polymer) batteries it is strictly prohibited to remove or modify the monitoring and safety electronics delivered by the manufacturer with each cell (or module).

For Lithium Ion (Lithium Polymer) batteries, only batteries equipped with an exclusive voltage monitoring and protective system to prevent overcharging and under-voltage at each battery cell shall be approved. The assembly of the battery cells to a battery pack has to be made by a manufacturer with the appropriate technology. The specification of the packed set of battery cells and a declaration document insuring the safety of the produced battery pack by the said manufacturer must be verified and approved by the ASN in advance.

χώρας του συμμετέχοντος εκ των προτέρων.

Η FIA δημοσιεύει κατά καιρούς έναν κατάλογο αντιστοιχίας βάρους των διαφόρων ηλεκτροχημικών συστάσεων μπαταριών με ικανότητα αποθήκευσης ενέργειας περίπου 2,5 kWh (για τους αγώνες ταχύτητας) και διπλάσιας των 2,5 kWh (για τους αγώνες αντοχής) αντίστοιχα. Οι συμπληρωματικοί κανονισμοί ενός αγώνα πρέπει να διευκρινίζουν εάν το βάρος των μπαταριών που θα χρησιμοποιούνται θα αφορά σε αγώνα ταχύτητας ή αγώνα αντοχής. Οι διοργανωτές είναι ελεύθεροι να ομαδοποιήσουν τα αυτοκίνητα σύμφωνα με τη ηλεκτροχημική σύσταση των μπαταριών τους ή να δεχτούν συμμετοχές που χρησιμοποιούν μόνο μια ή μερικές από τις αναφερόμενες στον πίνακα ηλεκτροχημικές συστάσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Μέγιστο βάρος μπαταριών πρόωσης		
Χημική σύσταση στοιχείων	Μέγιστο βάρος για αγώνα ταχύτητας (kg)	Μέγιστο βάρος για αγώνα αντοχής (kg)
Μολύβδου - Οξέως (Lead-acid)	62,5	2*62,5
Νικελίου – Μεταλλικών υδριδίων (Ni – MH)	35	2*35
Ιόντων Λιθίου (Li-Ion)	15	2*15
Λιθίου- μεταλλικών πολυμερών	15	2*15

Τυχόν αίτημα για προσθήκη στον παραπάνω πίνακα μπαταριών άλλων ηλεκτροχημικών συστάσεων πρέπει να κατατίθεται στη FIA 3 μήνες πριν από το πρώτο αγώνα στον οποίο αυτός ο τύπος των μπαταριών πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, συνοδευόμενο από τα πλήρη στοιχεία αυτής της χημικής σύστασης.

#### 4.2. Βοηθητική μπαταρία

Σε όλη τη διάρκεια του αγώνα, η βοηθητική μπαταρία που τροφοδοτεί το κύκλωμα φωτισμού, σηματοδότησης ή επικοινωνίας πρέπει να έχει τάση μικρότερη από 48 Volt.

Η βοηθητική μπαταρία του ηλιακού αυτοκινήτου πρέπει να φορτίζεται από την μπαταρία πρόωσης ή από την ηλιακή γεννήτρια. Η βοηθητική μπαταρία δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιηθεί για να επαναφορτίσει την μπαταρία πρόωσης. Οποιαδήποτε άλλη τροφοδοτούμενη εγκατάσταση πρέπει να έχει την ίδια τάση με αυτήν της εγκατάστασης φωτισμού. Το ίδιο ισχύει ακόμα και όταν η μπαταρία πρόωσης έχει μερικώς ή πλήρως αποφορτιστεί.

Οι μπαταρίες της ασύρματης επικοινωνίας, του κινητού τηλεφώνου, του ρολογιού, του υπολογιστή και των παρόμοιων συσκευών που διαθέτουν δικές τους αυτόνομες πηγές ενέργειας δεν συμπεριλαμβάνονται στα ανωτέρω.

#### 4.3. Φωτοβολταϊκό στοιχείο

Όλοι οι τύποι των φωτοβολταϊκών στοιχείων μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

#### 4.4. Ηλιακή γεννήτρια

Σε όλη τη διάρκεια του αγώνα, το μέγεθος της ηλιακής γεννήτριας δεν πρέπει ούτε να αυξηθεί ούτε να μειωθεί. Σε περίπτωση βλάβης, μεμονωμένα φωτοβολταϊκά στοιχεία μπορούν να αντικατασταθούν υπό την επίβλεψη ενός τεχνικού εφόρου.

Η ηλιακή γεννήτρια πρέπει να είναι σταθερά τοποθετημένη πάνω στο όχημα και να έχει εγκατασταθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε η θέση της σε σχέση με το όχημα να μην μπορεί να αλλάξει όταν το όχημα βρίσκεται σε κίνηση. Για να φορτιστούν οι μπαταρίες όταν το όχημα είναι σταματημένο, η θέση της επιφάνειας της ηλιακής γεννήτριας μπορεί να αλλάξει σε σχέση με το όχημα ή ακόμα ολόκληρο το όχημα μπορεί να ανυψωθεί για το σκοπό αυτό με γρύλλο. Στην περίπτωση αυτοί τα αναφερόμενα σχετικά με τις μέγιστες διαστάσεις (βλ. άρθρο 3.4) παύουν να ισχύουν.

The FIA publishes a weight list periodically with the objective of an energy equivalent of the various battery chemistries of around 2.5 kWh (for e.g. sprint races) and two times around 2.5 kWh (for e.g. endurance races) respectively. The Supplementary Regulations of an event have to specify if the battery weight used by the participating solar car is related to a sprint or endurance race. The organisers are free to group cars according to the specific cell chemistry or to accept entries using only one or some of the referred chemistries.

TABLE 1 : Maximum traction battery weight		
Cell Chemistry	Maximum weight for sprint race (kg)	Maximum weight for endurance race (kg)
Lead-Acid (Pb-Acid)	62,5	2*62,5
Nickel-Metal-Hydride (Ni-MH)	35	2*35
Lithium-Ion (Li-Ion)	15	2*15
Lithium-Metal-Polymer	15	2*15

Request for additions to above weight-to-performance list must be addressed to the FIA 3 months in advance of the first event in which the equipment is to be used, giving full details of chemistry.

#### 4.2. Auxiliary battery

Throughout the duration of the event, the battery supplying the auxiliary electrical circuit must have a low voltage below 48 volt for lighting installation. When the auxiliary battery is connected to the solar car the recharge energy for the auxiliary battery must be taken from the traction battery or from the solar cells. The auxiliary battery should never be used to recharge the traction battery. For any other installation, the voltage must be appropriate to that of the lighting installation. This must also be the case when the vehicle's traction battery is partially or totally discharged.

Batteries for radio, mobile phone, watch/clock, calculator and similar devices with their own power sources are not included in the above.

#### 4.3. Solar cell

All types of solar cells may be used.

#### 4.4. Solar generator

Throughout the duration of the event, the size of the solar generator must be neither increased nor reduced. In the event of a defect, individual modules may be replaced under the supervision of a Scrutineer.

The solar generator must be firmly fixed to the competing vehicle, and installed in such a way that its position in relation to the vehicle cannot be changed whilst the vehicle is in motion. To charge the batteries while the vehicle is at a standstill, the position of the solar generator's surface may be altered or the vehicle may be jacked up. In this case the maximum dimensions (see Article 3.4) do not apply.

**4.5. Κύριοι αγωγοί ισχύος**

Η τάση στους πυκνωτές που βρίσκονται συνδεδεμένοι στους κύριους αγωγούς ισχύος πρέπει να πέφτει κάτω από τα 65 volt μέσα σε 5 δευτερόλεπτα από τη στιγμή της αποσύνδεσης όλων των πηγών ενέργειας (μπαταρία πρόωσης, ηλιακή γεννήτρια, μονάδα φόρτισης) από το κύκλωμα ισχύος είτε με χειρισμό του γενικού διακόπτη ή με την ενεργοποίηση των ασφαλειών υπερέντασης της μπαταρίας πρόωσης και την αποσύνδεση της ηλιακής γεννήτριας και της μονάδας φόρτισης.

**4.6. Φόρτιση της μπαταρίας πρόωσης**

Η μπαταρία πρόωσης του οχήματος μπορεί να φορτιστεί μόνο όταν και όπου προβλέπεται αυτή η διαδικασία από τους διοργανωτές.

**4.7. Ανάκτηση Ενέργειας**

Επιτρέπεται να ανακτάται ηλεκτρική ενέργεια η οποία να παράγεται από την κινητική ενέργεια του οχήματος. Δεν επιτρέπεται όμως να υπάρχει αποθηκευμένη ηλεκτρική ενέργεια σε συσκευές του συστήματος ανάκτησης ενέργειας πριν από την εκκίνηση του αγώνα.

**4.8. Χρήση εξωτερικής πηγής ενέργειας**

Η χρήση οποιασδήποτε άλλης πηγής ενέργειας με οποιαδήποτε μορφή με το στόχο την αύξηση της απόδοσης του οχήματος είναι αυστηρά απαγορευμένη. Το σύστημα ψύξης πρέπει να παίρνει κίνηση μόνο από την επίσημα δηλωμένη μπαταρία πρόωσης του οχήματος.

**4.5. Power Bus**

Voltage across capacitors belonging to the power bus should fall below 65 volt within 5 seconds after disconnection of all energy sources (traction battery, solar generator, and charging unit) from the power bus by the general circuit breaker or by blowing the over current trips of the traction battery and disconnecting the solar generator as well as the charging unit.

**4.6. Charging the traction battery**

The vehicle's traction battery may only be charged at the times and locations determined by the organiser of the event.

**4.7. Energy recovery**

It is permitted to recover energy generated by the kinetic energy of the vehicle. It is not permitted to have stored energy in such devices before the start of the event.

**4.8. Use of outside energy sources**

The use of any other source of energy in any form whatsoever with the aim of improving the performance of the vehicle is strictly prohibited. The cooling system must be driven only by the vehicle's official traction battery.

**ΑΡΘΡΟ 5 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ****5.1. Γενικά θέματα ασφάλειας****5.1.1. Επικίνδυνες κατασκευές**

Τα ηλιακά αυτοκίνητα επιτρέπεται να συμμετέχουν σε αγώνες μόνο εάν είναι σε κατάσταση τέτοια που να ικανοποιούνται τα πρότυπα ασφάλειας και μόνο εάν συμμορφώνονται πλήρως με τους κανονισμούς. Πρέπει να έχουν σχεδιασθεί και να διατηρούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να πληρούν όλες τις απαιτήσεις των κανονισμών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τον οδηγό τους και τους άλλους συμμετέχοντες. Οποιοδήποτε ηλιακό αυτοκίνητο το οποίο κρίνεται επικίνδυνο πρέπει να αποκλείεται από τον αγώνα με απόφαση των αγωνοδίκων.

**5.1.2. Σχέδιο αντιμετώπισης χημικού ατυχήματος**

Οι συμμετέχουσες ομάδες των ηλιακών οχημάτων πρέπει να υποβάλουν ένα σχέδιο αντιμετώπισης πιθανού χημικού ατυχήματος κατάλληλο για την ηλεκτροχημική σύσταση των μπαταριών πρόωσης που χρησιμοποιούν όπως και μια δήλωση της πρόθεσής τους όσον αφορά τη διαχείριση της αχρήστων φωτοβολταϊκών στοιχείων, των μπαταριών ή των συστατικών τους υλικών. Αυτή πρέπει να αναφέρεται σε όλα τα φωτοβολταϊκά στοιχεία που χρησιμοποιούνται στο βοηθητικό εξοπλισμό που χρησιμοποιεί η ομάδα καθώς επίσης και σε αυτά του συμμετέχοντος ηλιακού οχήματος.

**5.1.3. Πυροσβεστήρας, σύστημα πυρόσβεσης**

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με έναν χειροκίνητο πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως περιεχομένου τουλάχιστο 1 χιλιογράμμου βάρους κατάλληλου για πυρόσβεση πυρκαγιάς τύπου ABC. Ο πυροσβεστήρας πρέπει να διατηρείται σε πίεση 8 bar κατ' ελάχιστο και 13,5 bar κατά μέγιστο. Οι ακόλουθες πληροφορίες πρέπει να είναι εμφανώς αναγεγραμμένες σε κάθε πυροσβεστήρα: η χωρητικότητα, το είδος της περιεχομένης ουσίας πυρόσβεσης, το βάρος ή ο όγκος της ουσίας πυρόσβεσης και η ημερομηνία κατά την οποία θα πρέπει ο πυροσβεστήρας να ελεγχθεί και η οποία δεν πρέπει να ξεπερνά τα δύο έτη είτε από την ημερομηνία του γεμίσματος είτε από την ημερομηνία του τελευταίου ελέγχου.

Όλοι οι πυροσβεστήρες πρέπει να προστατεύονται επαρκώς. Τα πλαίσια στηρίξής τους πρέπει να είναι σε θέση να αντέχουν μια επιβράδυνση των 25 g. Επιπλέον, μόνο οι μεταλλικοί σύνδεσμοι ταχείας απελευθέρωσης (το λιγότερο δύο), με μεταλλικά λουριά, γίνονται αποδεκτοί.

Οι πυροσβεστήρες πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμοι από τον οδηγό και τον επιβάτη.

**ARTICLE 5 SAFETY EQUIPMENT****5.1. General safety****5.1.1. Dangerous constructions**

Solar cars are only allowed to race if they are in a condition which meets the safety standards and if they comply with the Regulations. They must be designed and maintained in such a way as to allow the respect for the Regulations and as not to represent a danger for the Driver and other participants. Any solar car deemed to be dangerous may be excluded by the Stewards of the Meeting.

**5.1.2. Chemical incident contingency plan**

Teams must submit a chemical incident contingency plan relevant to the battery chemistry employed and include a statement of intent with regard to handling and disposal of cells, batteries or component materials. This should include all cells used in ancillary equipment used by the team as well as that in the competing vehicle.

**5.1.3. Fire extinguisher, fire extinguishing system**

All cars must be fitted with a minimum 1 kg manual powder fire extinguisher for ABC fire fighting. The extinguisher must be pressurised to 8 bar minimum and 13.5 bar maximum. The following information must be visible on each extinguisher: capacity, type of extinguishant, weight or volume of the extinguishant, and date the extinguisher must be checked, which must be no more than two years after either the date of filling or the date of the last check.

All extinguishers must be adequately protected. Their mountings must be able to withstand a deceleration of 25 g. Furthermore, only quick-release metal fastenings (two minimum), with metal straps, will be accepted.

The extinguishers must be easily accessible for the driver and the passenger.

#### 5.1.4. Ζώνες ασφάλειας

##### 5.1.4.1. Ζώνες

Τουλάχιστον τεσσάρων σημείων ζώνες είναι υποχρεωτικές. Δύο ιμάντες ώμων και ένας ιμάντας ισχύου με σημεία αγκύρωσης στα τοιχώματα του οχήματος: δύο για τον ιμάντα ισχύου και δύο ή ενδεχομένως ένα, στον άξονα συμμετρίας του καθίσματος, για τους ιμάντες των ώμων.

Αυτές οι ζώνες πρέπει να έχουν λάβει έγκριση από τη FIA και να συμμορφώνονται με τα στάνταρντ της FIA με αρ. 8853/98 ή 8854/98.

##### 5.1.4.2. Εγκατάσταση

Δεν επιτρέπεται να δένονται οι ζώνες ασφάλειας στα καθίσματα ή στις στηρίξεις τους.

Οι συνιστώμενες γεωμετρικές θέσεις των σημείων αγκύρωσης εικονίζονται στο ακόλουθο σχέδιο n° 253-61 που έχει ληφθεί από το παράρτημα J της FIA.

Στο κατακόρυφο επίπεδο, τα λουριά των ώμων πρέπει να κατευθύνονται προς τα πίσω και κάτω και πρέπει να εγκαθίστανται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μη σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη από 45° με το οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από την ανώτερη άκρη του στηρίγματός τους στη πλάτη του καθίσματος, αν και συνιστάται αυτή η γωνία να μην υπερβαίνει τις 10°.

Οι μέγιστες γωνίες σε σχέση με τον άξονα συμμετρίας του καθίσματος είναι 20° αποκλίνουσες ή συγκλίνουσες.

Τα σημεία αγκύρωσης που δημιουργούν μια μεγαλύτερη γωνία με το οριζόντιο δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται εκτός αν το κάθισμα ικανοποιεί τις προδιαγραφές της FIA.

Για μια ζώνη τεσσάρων σημείων, οι ιμάντες των ώμων πρέπει να εγκαθίστανται εκατέρωθεν της κεντρικής γραμμής του μπροστινού καθίσματος.

Μία ζώνη ασφάλειας δεν πρέπει να εγκαθίσταται σε ένα κάθισμα που δεν έχει σύστημα στήριξης του κεφαλιού ή που έχει πλάτη καθίσματος με ενσωματωμένο το σύστημα στήριξης του κεφαλιού (κανένα άνοιγμα μεταξύ της πλάτης στήριξης και του συστήματος στήριξης κεφαλιού). Οι ιμάντες ισχύων και καβάλου δεν πρέπει να περνάνε πάνω από τις πλευρές του καθίσματος αλλά να διέρχονται μέσω του καθίσματος, προκειμένου να δένουν και να συγκρατούν την περιοχή της λεκάνης κατά τη μέγιστη δυνατή επιφάνεια.

Οι ιμάντες ισχύων πρέπει να αγκαλιάζουν σφιχτά την καμπίνα μεταξύ του άνω μέρους της λεκάνης και του άνω μηρού. Δεν πρέπει υπό κανέναν όρο να είναι φθαρμένοι πάνω από την περιοχή της κοιλιάς. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην μπορούν να φθαρούν λόγω τριβής τους με αιχμηρές άκρες.

- Τα σημεία αγκύρωσης πρέπει να εγκαθίστανται στο τοίχωμα ή τα πλαίσια, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην κεντρική γραμμή των πίσω τροχών για τους ιμάντες των ώμων.

Οι ιμάντες των ώμων μπορούν επίσης να προσδεθούν στον κλωβό ασφάλειας ή σε μια εγκάρσια μπάρα ενίσχυσης με τη βοήθεια βρόχου, ή να τοποθετηθούν ή να ακουμπήσουν σε ένα εγκάρσιο δοκάρι συγκολλημένο στο πίσω μέρος του rollbar. Σε αυτήν την περίπτωση, η χρήση μιας εγκάρσιας ενίσχυσης υπόκειται στους ακόλουθους όρους:

- Η εγκάρσια ενίσχυση θα είναι ένας σωλήνας της ίδιας ποιότητας χάλυβα που ορίζεται ως υποχρεωτικό υλικό για το rollbar (βλ. το αρθ. 5.1.8.2).
- Το ύψος αυτής της ενίσχυσης πρέπει να είναι τέτοιο ώστε οι ιμάντες των ώμων, προς το οπίσθιο τμήμα, κατευθύνονται προς τα κάτω με μια γωνία μεταξύ 10° και 45° στο οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από το άνω μέρος του στηρίγματος της πλάτης. Συνιστάται η γωνία των 10°.
- Οι ιμάντες μπορούν να συνδεθούν με περιτύλιξη ή με βίδες, αλλά στην δεύτερη περίπτωση μια ενίσχυση πρέπει συγκολληθεί σε κάθε σημείο σύνδεσης (βλ. τα σχέδια 253-66 και 253-67 που έχουν ληφθεί από το παράρτημα J της FIA). Αυτά τα ένθετα θα τοποθετηθούν στο σωλήνα ενίσχυσης και οι ιμάντες θα συνδεθούν σε αυτά με μπουλόνια προδιαγραφών M12 8.8 ή 7/16UNF.
- Κάθε σημείο αγκύρωσης πρέπει να είναι σε θέση να αντέξει φορτίο 1470 daN, ή 720 daN για ιμάντες καβάλου. Στην περίπτωση ενός σημείου αγκύρωσης για δύο ιμάντες, το φορτίο που θα πρέπει να αντέχει θα είναι ίσο με το άθροισμα των φορτίων τους.
- Για κάθε νέο σημείο αγκύρωσης που δημιουργείται, μια

#### 5.1.4. Safety belts

##### 5.1.4.1. Belts

At least four point safety belts are compulsory; two shoulder straps and one lap strap; anchorage points on the shell: two for the lap strap, two or possibly one symmetrical about the seat for the shoulder straps.

These belts must be homologated by the FIA and comply with FIA standard n°8853/98 or 8854/98.

##### 5.1.4.2. Installation

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

The recommended geometrical locations of the anchorage points are shown in the following drawing n° 253-61 taken from FIA Appendix J.

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

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

Anchorage points creating a higher angle to the horizontal must not be used unless the seat meets the requirements of the FIA standard.

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

A safety harness must not be installed on a seat having no head restraint or having a backrest with integrated head restraint (no opening between backrest and head restraint). The lap and crotch straps should pass not over the sides of the seat but through the seat, in order to wrap and hold the pelvic region over the greatest possible surface.

The lap straps must fit tightly in the bend between the pelvic crest and the upper thigh. Under no conditions must they be worn over the region of the abdomen. Care must be taken that the straps cannot be damaged through chafing against sharp edges.

- Anchorage points must be installed on the shell or the chassis, as near as possible to the centre-line of the rear wheels for the shoulder straps.

The shoulder straps may also be fixed to the safety rollcage or to a reinforcement bar by means of a loop, or be fixed or leaning on a transversal reinforcement welded to the backstays of the rollbar. In this case, the use of a transversal reinforcement is subject to the following conditions:

- The transversal reinforcement shall be a tube of the same steel material as compulsory for the rollbar (see Art. 5.1.8.2).
- The height of this reinforcement must be such that the shoulder straps, towards the rear, are directed downward with an angle of between 10° and 45° to the horizontal from the rim of the backrest, an angle of 10° being recommended.
- The straps may be attached by looping or by screws, but in the latter case an insert must be welded for each mounting point (see drawings 253-66 and 253-67 taken from FIA Appendix J). These inserts will be positioned in the reinforcement tube and the straps will be attached to them using bolts of M12 8.8 or 7/16UNF specification.
- Each anchorage point must be able to withstand a load of 1470 daN, or 720 daN for the crotch straps. In the case of one anchorage point for two straps, the load considered will be equal to the sum of the required loads.
- For each new anchorage point created, a steel

ενίσχυση από χάλυβα με επιφάνεια τουλάχιστον 40 cm<sup>2</sup> και πάχους τουλάχιστον 3 mm πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

reinforcement plate with a surface area of at least 40 cm<sup>2</sup> and a thickness of at least 3 mm must be used.

- Αρχές στερέωσης στο πλαίσιο/αυτοφερόμενα:
  - 1) Γενικό σύστημα αγκύρωσης: βλέπε σχέδιο 253-62 που έχει ληφθεί από το παράρτημα J.
  - 2) Αγκύρωση ιμάντα ώμων: δείτε το σχέδιο 253-63 που έχει ληφθεί από το παράρτημα J.
  - 3) Αγκύρωση ιμάντα καβάλου: δείτε το σχέδιο 253-64 που έχει ληφθεί από το παράρτημα J.

- Principles of mounting to the chassis / monocoque:
  - 1) General mounting system: see Drawing 253-62 taken from Appendix J.
  - 2) Shoulder strap mounting: see Drawing 253-63 taken from Appendix J.
  - 3) Crotch strap mounting: see Drawing 253-64 taken from Appendix J.

#### 5.1.4.3. Χρήση

Ένας ιμάντας ασφάλειας πρέπει να χρησιμοποιείται με την ίδια διάταξη εγκατάστασης για την οποία έχει εγκριθεί χωρίς οποιαδήποτε τροποποίηση ή αφαίρεση τμημάτων του και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η αποτελεσματικότητα και η μακροζωία των ζωνών ασφάλειας συσχετίζονται άμεσα με τον τρόπο με τον οποίο είναι εγκατεστημένες, χρησιμοποιούνται και διατηρούνται

Οι ζώνες πρέπει να αντικαθίστανται μετά από κάθε σφοδρή σύγκρουση, και όποτε φθίρεται η πλέξη του ιμάντα η ξεφτίζεται ή αποδυναμώνεται αυτός λόγω χημικών ουσιών ή της έκθεσής του στο φως του ήλιου.

Πρέπει επίσης να αντικαθίστανται εάν τα μεταλλικά μέρη ή οι πόρπες κάμπτονται, παραμορφώνονται ή οξειδώνονται.

Οποιοσδήποτε ιμάντας που δεν λειτουργεί τέλεια πρέπει να αντικαθίσταται.

#### 5.1.4.3. Use

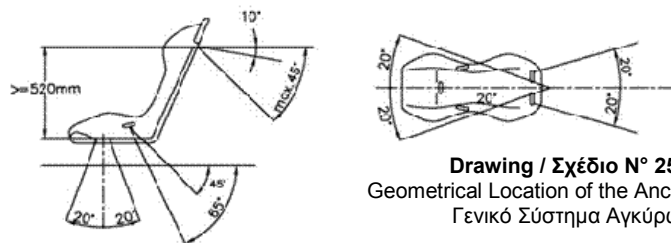
A safety harness must be used in its homologation configuration without any modifications or removal of parts, and in conformity with the manufacturer's instructions.

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

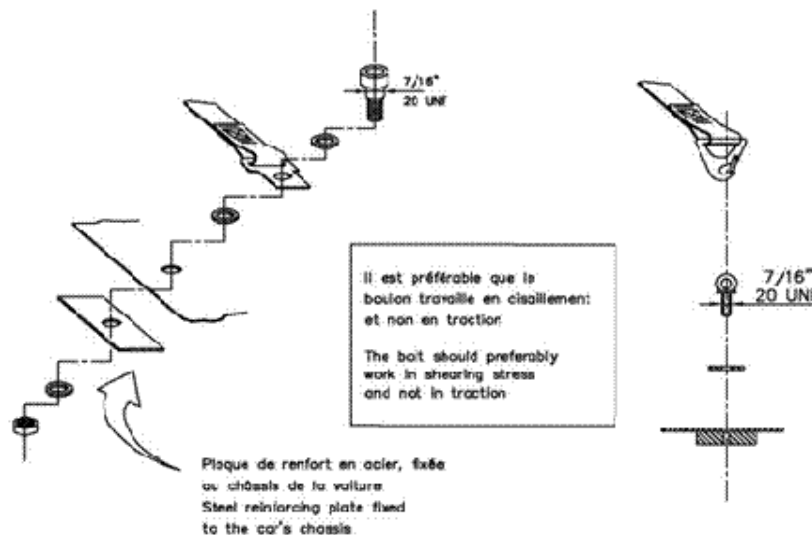
The belts must be replaced after every severe collision, and whenever the webbing is cut, frayed or weakened due to the actions of chemicals or sunlight.

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

Any harness which does not function perfectly must be replaced.

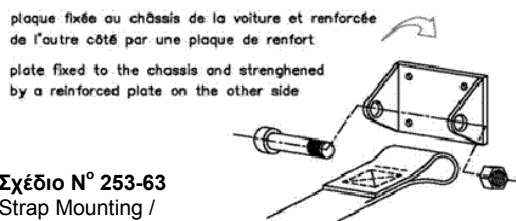


**Drawing / Σχέδιο N° 253-62**  
Geometrical Location of the Anchorage Points  
Γενικό Σύστημα Αγκύρωσης

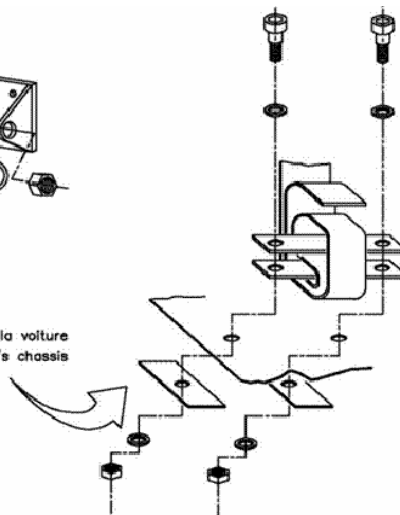


**Drawing / Σχέδιο N° 253-62**  
General Mounting System /  
Γενικό σύστημα στερέωσης

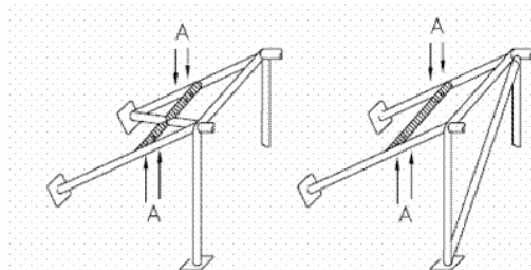
**Drawing / Σχέδιο N° 253-63**  
Shoulder Strap Mounting /  
Αγκύρωση ιμάντα ώμου



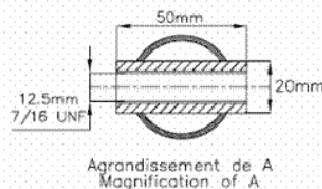
plaque de renfort fixée au châssis de la voiture  
reinforcing plate fixed to the car's chassis



**Drawing / Σχέδιο N°253-64**  
Crotch Strap Mounting  
Αγκύρωση ιμάντα καβάλου



**Drawing / Σχέδιο N°253-66**  
Mounting Holes for Harness  
Οπές αγκύρωσης ιμάντα



**Drawing / Σχέδιο N°253-67**  
Welded Insert to attach a Strap by a Screw  
Συγκολλούμενο εξάρτημα για την αγκύρωση ιμάντα με βίδα

#### 5.1.5. Καθρέπτης οπίσθιας παρατήρησης

Στο αυτοκίνητο πρέπει να εγκαθίστανται δύο καθρέφτες οπίσθιας παρατήρησης, ένας σε κάθε πλευρά του αυτοκινήτου προκειμένου να διασφαλίζεται αποτελεσματική ορατότητα προς τα πίσω. Κάθε καθρέφτης πρέπει να έχει ελάχιστη επιφάνεια 100 cm<sup>2</sup>.

#### 5.1.6. Καθίσματα

Τα καθίσματα υποχρεωτικά θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα από τη FIA.

Επίσης, το κάθισμα πρέπει να εγκαθίσταται στο όχημα έτσι ώστε το επίπεδο της πλάτης στήριξης που καθορίζεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 να βρίσκεται σε γωνία στήριξης μικρότερη από 27 μοίρες όταν η μέτρηση γίνει σύμφωνα με το αναφερόμενο στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.

#### 5.1.7. Δακτύλιος (Θηλιά) ρυμούλκησης

Όλα τα οχήματα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με διατάξεις που να επιτρέπουν τη ρυμούλκηση από το εμπρός και το οπίσθιο μέρος τους. Τα Rollbar μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί δακτύλιου ρυμούλκησης στα οχήματα εκείνα που μπορούν να ανυψωθούν ή να ρυμουλκηθούν από τα rollbar. Οι δακτύλιοι ρυμούλκησης συμπεριλαμβανομένης και της βάσης στήριξης τους πρέπει να έχουν αρκετή αντοχή για ρυμούλκηση ή και κίνηση του οχήματος. Οι δακτύλιοι ρυμούλκησης πρέπει να ικανοποιούν τους ακόλουθους όρους:

- 1) Πρέπει να είναι ανθεκτικοί στη φωτιά.
- 2) Ελάχιστη εσωτερική διάμετρος: 50mm.
- 3) Οι άκρες της εσωτερικής διαμέτρου πρέπει να είναι στρογγυλεμένες.
- 4) Ελάχιστη διατομή (συμπεριλαμβανομένης της βάσης στήριξης): 100 mm<sup>2</sup>.
- 5) Ελάχιστη διάμετρος στην περίπτωση που έχουν μορφή ράβδου: 10mm.
- 6) Οι δακτύλιοι ρυμούλκησης πρέπει να είναι χρωματισμένοι κίτρινοι, πορτοκαλί ή κόκκινοι.

#### 5.1.5. Rear view mirror

The car must be fitted with two rear-view mirrors, one fitted on each side of the car in order to give an effective view to the rear. Each mirror must have a minimum area of 100 cm<sup>2</sup>.

#### 5.1.6. Seats

FIA approved seats are mandatory.

Also, the seat must be installed in the vehicle so that the angle of the backrest plane defined in APPENDIX 1 is less than 27 degrees when measured in accordance with APPENDIX 1.

#### 5.1.7. Towing eyes

All vehicles must be equipped with devices that enable towing from the front and rear. The rollbar may be used in place of towing eyes for vehicles that can be lifted or towed by the rollbar. The towing eyes including the fitting base must have enough strength for towing and moving the vehicle. The towing eyes must satisfy the following conditions:

- 1) It must be fire resistant.
- 2) Minimum inner diameter: 50mm.
- 3) Edges of the inner diameter must be rounded off.
- 4) Minimum cross sectional area (including fitting base) for plate type: 100 mm<sup>2</sup>.
- 5) Minimum diameter for rod type: 10mm.
- 6) Towing eyes must be painted yellow, orange or red.

### 5.1.8. Κατασκευή ασφαλείας

Η κατασκευή ασφαλείας είναι ένα δομικό πλαίσιο αποτελούμενο από μια κύρια εγκάρσια δοκό (rollbar) από μια εμπρόσθια εγκάρσια δοκό (εμπρόσθιο rollbar), τα συνδετικά μέλη τους, τις εμπρόσθιες αντιστηρίξεις, τις οπίσθιες αντιστηρίξεις και τα σημεία σύνδεσής τους με το όχημα. (Για παραδείγματα βλέπε σχέδια στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.)

#### 5.1.8.1. Γενικές προδιαγραφές

Η κατασκευή ασφαλείας πρέπει να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί έτσι ώστε, όταν εγκατασταθεί σωστά, να μειώσει ουσιαστικά την παραμόρφωση του κελύφους (bodyshell) και να μειώσει έτσι τον κίνδυνο τραυματισμού των επιβαίνοντων. Τα ουσιαστικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα του κλωβού ασφαλείας είναι μια καλή κατασκευή με σκοπό να ταιριάζει στο όχημα που θα εγκατασταθεί, να διαθέτει μια ανθεκτική αγκύρωση και να εξασφαλίζει τέλεια και χωρίς ανοχές επαφή με το κέλυφος.

Τα Rollbars πρέπει να είναι από χάλυβα ή από συνθετικό (composit) υλικό (το αλουμίνιο και το τιτάνιο δεν επιτρέπονται). Το συνθετικό υλικό επιτρέπεται μόνο όταν το rollbar κατασκευάζεται μαζί με το κέλυφος και αποτελεί ενιαίο με αυτό τμήμα υπό την έννοια ότι το ίδιο το κέλυφος έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζει στους επιβαίνοντες την ίδια προστασία που θα τους εξασφάλιζαν τα ανεξάρτητα από χάλυβα Rollbars. Η ευθύνη εξασφάλισης της απαραίτητης αντοχής βαρύνει τον συμμετέχοντα.

Κανένα τμήμα της κατασκευής ασφαλείας δεν πρέπει να παρακωλύει την είσοδο/έξοδο του οδηγού ή να καταλαμβάνει τον χώρο που προορίζεται για τον οδηγό.

Οι σωλήνες που αποτελούν μέρη της κατασκευής δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά υγρών.

#### 5.1.8.2. Τεχνικές προδιαγραφές

Η κατασκευή ασφαλείας όλων των οχημάτων συνίσταται από ένα εμπρόσθιο και ένα κύριο rollbar, όπως καθορίζεται στις επόμενες προδιαγραφές, προορισμένα να αποτρέψουν τον τραυματισμό του οδηγού και την παραμόρφωση του πιλοτηρίου σε περίπτωση σύγκρουσης ή ανατροπής του οχήματος.

Οι προδιαγραφές για rollbar από χάλυβα δίνονται στα ακόλουθα σημεία (1) έως (3) (για ενδεικτικά σχέδια βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2). Εντούτοις, τα rollbar από συνθετικό υλικό (π.χ. resin - bonded carbon fiber κ.λ.π.) πρέπει να αντέχουν τουλάχιστον το ίδιο φορτίο με τα rollbars από χάλυβα.

(1) Το εμπρόσθιο και το κύριο rollbar σχηματίζουν το βασικό στοιχείο της κατασκευής προστασίας σε περίπτωση ανατροπής του οχήματος. Αυτά τα στοιχεία πρέπει να είναι κατασκευασμένα από σωλήνες χάλυβα και να στερεώνονται με βίδες ή να συγκολλούνται στο όχημα. Για τα οχήματα των οποίων το αμάξωμα – κέλυφος εκπληρώνει και τη λειτουργία του εμπρόσθιου και του κύριου rollbar, η εγκατάσταση πρόσθετων rollbars δεν είναι υποχρεωτική.

(2) Τα Rollbars πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια σχετικά με τις διαστάσεις:

- Η γραμμή που επεκτείνεται από την κορυφή του εμπρόσθιου rollbar έως την κορυφή του κύριου rollbar πρέπει να ευρίσκεται ψηλότερα από το άνω μέρος του κράνους του οδηγού όταν αυτός κάθεται κανονικά στη θέση του.
- Η κορυφή του εμπρόσθιου rollbar πρέπει να είναι υψηλότερα από την κορυφή του τιμονιού.
- Το εμπρόσθιο rollbar πρέπει να καλύπτει το τιμόνι, όταν ο κατευθυντήριος τροχός (τροχοί) του οχήματος βρίσκεται στην ευθεία προς τα εμπρός θέση και όταν κοιτάμε το όχημα από εμπρός.
- Το κυρίως rollbar πρέπει να καλύπτει τους ώμους του οδηγού όταν κοιτάμε το όχημα από εμπρός. Σε περίπτωση που το αμάξωμα – κέλυφος καλύπτει τους ώμους του οδηγού, τότε το κυρίως rollbar μπορεί να καλύπτει μόνο το κεφάλι του οδηγού.

(3) Κάθε εμπρόσθιο και κύριο rollbar πρέπει να κατασκευάζεται από μονοκόμματους σωλήνες από χάλυβα χωρίς ενώσεις. Η κατασκευή τους πρέπει να είναι ομαλή και ομοιόμορφη, χωρίς κυματισμούς ή ρωγμές. Στην επιλογή της ποιότητας του χάλυβα, προσοχή πρέπει να δίδεται στις ιδιότητες επιμήκυνσης και στην ικανότητα συγκόλλησης.

Οι κατασκευαστές των κατασκευών ασφαλείας μπορούν να προτείνουν σε μια εθνική Αρχή του αθλήματος ένα rollbar

### 5.1.8. Safety structure

The safety structure is a structural framework made up of a main rollbar and a front rollbar, their connecting members, front stays, back stays, and mounting points. (For examples, see drawings in APPENDIX 2.)

#### 5.1.8.1. General specifications

The safety structure must be designed and made so that, when correctly installed, it substantially reduces bodyshell deformation and so reduces the risk of injury to occupants. The essential features of the safety cage are sound construction, designed to suit the particular vehicle, adequate mountings and a close fit to the bodyshell.

Rollbars must be made of steel or composite material (aluminium and titan is not allowed). Composite material is only allowed if the rollbar is made along with the bodyshell and if part of the bodyshell serves as front and main rollbar. The responsibility to secure the necessary strength rests with the competitor.

No part of the safety structure must hamper the entry/exit of the occupant or take up the space designed for the occupant.

Tubes must not carry fluids.

#### 5.1.8.2. Technical specifications

The safety structure of all vehicles must be equipped with a front and a main rollbar as defined in the specifications below to prevent injuries of the driver and serious cockpit deformation in the event of a collision or of a car turning over.

The rollbar specifications for a steel rollbar are given in the following points (1) to (3) (for example drawings see APPENDIX 2). However, composite material roll bars (e.g. resin-bonded carbon fibre) have to withstand at least the same load as steel rollbars.

(1) The front and main rollbar form the basic element of the rollover structure. These structures must be made of steel tubes and bolted or welded to the vehicle's main structure. For vehicles where the bodywork fulfills the function as the front and main rollbar, the installation of additional rollbars is not compulsory.

(2) Rollbars shall meet the following dimensional criteria:

- The line extended from the top of the front rollbar to the top of the main rollbar must be above the driver's helmet when he/she is seated normally in the vehicle.
- The top of the front rollbar must be higher than the top of the steering device.
- The front rollbar must cover the steering device with steered wheel(s) in the straight position ahead when the vehicle is viewed from the front.
- The main rollbar must cover the driver's shoulder when the vehicle is viewed from the front. In case that the bodywork of the vehicle covers the driver's shoulder, the main rollbar may cover only the driver's head.

(3) Each the front and main rollbar must be made out of steel tubes in a single piece without joints. Their construction must be smooth and even, without ripples or cracks. In choosing the quality of the steel, attention must be paid to the elongation properties and the weld ability.

Manufacturers of safety structures may propose a rollbar of free construction to an ASN for approval as regards either the

ελεύθερης σχεδίασης για έγκριση όσον αφορά τις διαστάσεις των σωλήνων και τον τρόπο εμφύτευσης των στηριγμάτων είτε ακόμα το σχέδιο και τις διαστάσεις ενός Rollbar από συνθετικό υλικό με την προϋπόθεση ότι η κατασκευή αυτή θα πιστοποιείται ότι αντέχει τα ελάχιστα φορτία που δίνονται παρακάτω (και που αναπτύσσονται ταυτόχρονα):

3.3 kN πλευρικά  
12.3 kN διαμήκως  
16.3 kN κατακόρυφως

Ο συμμετέχων πρέπει να είναι σε θέση να υποβάλει ένα πιστοποιητικό, ή μια φόρμα εγκεκριμένη από την Εθνική Αρχή και υπογεγραμμένη από κατάλληλα πιστοποιημένο επαγγελματία μηχανικό, στους τεχνικούς εφόρους του αγώνα. Πρέπει να τη συνοδεύει δε με σχέδιο ή με φωτογραφία του υπο κρίση rollbar, δηλώνοντας ότι αυτό μπορεί να αντέξει τις δυνάμεις που προαναφέρθηκαν. Τα rollbars δεν πρέπει να υφίστανται τροποποιήσεις.

#### 5.1.8.3. Δοκιμή φόρτισης της κατασκευής ασφάλειας

Η κύρια κατασκευή ασφάλειας μπορεί να υποβληθεί σε μια στατική δοκιμή φορτίων. Ένα φορτίο ισοδύναμο με τις τιμές που δίνονται στο άρθρο 5.1.8.2 για τις πλευρικές, διαμήκεις, και κάθετες φορτίσεις πρέπει να εφαρμοστεί στην κορυφή της κατασκευής μέσω ενός άκαμπτου επίπεδου δίσκου με διάμετρο 200 mm και κάθετο προς τον άξονα φόρτισης.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, η κατασκευή ασφάλειας πρέπει να συνδεθεί με τον κλωβό επιβίωσης του οχήματος που θα υποστηρίζεται από το κάτω μέρος του από μια επίπεδη επιφάνεια στερεωμένη και συγκολλημένη πλευρικά πάνω σε αυτόν αλλά όχι με τέτοιο τρόπο ώστε να αυξάνεται η αντοχή της υπο δοκιμή κατασκευής ασφάλειας

Κάτω από το φορτίο, η παραμόρφωση πρέπει να είναι μικρότερη από 50 mm μετρώνας κατά μήκος του άξονα φόρτισης και οποιαδήποτε δομική αστοχία να περιορίζεται σε 100 mm κάτω από την κορυφή της κατασκευής μετρούμενα καθέτως.

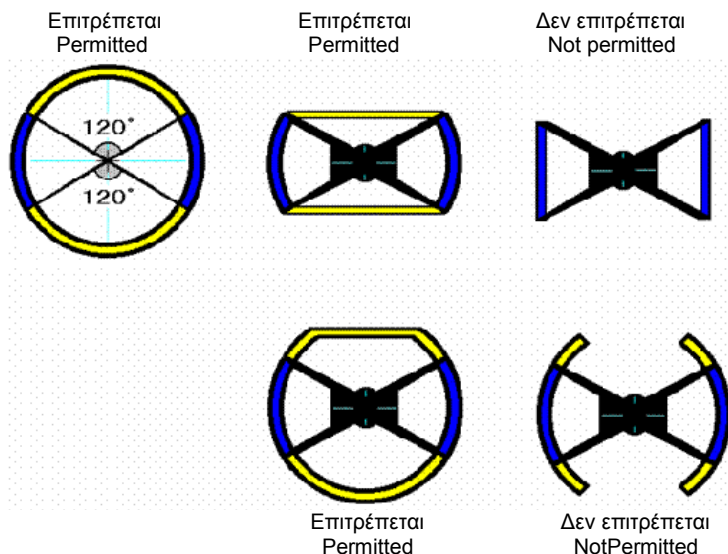
Επιπλέον, κάθε κατασκευαστής πρέπει να παρέχει λεπτομερείς υπολογισμούς που σαφώς να αποδεικνύουν ότι η κατασκευή είναι σε θέση να αντέξει το φορτίο όταν η διαμήκης συνιστώσα εφαρμόζεται με κατεύθυνση προς τα πίσω και η πλευρική συνιστώσα στην εγκάρσια κατεύθυνση.

#### 5.1.8.4. Εγκατάσταση rollbars

Για οδηγίες εγκατάστασης rollbars στο πλαίσιο ή στο σώμα, βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Εγκατάσταση rollbars.

#### 5.1.9. Τιμόνι

Για να μειωθούν οι πιθανότητες τραυματισμών των οδηγών σε περίπτωση σύγκρουσης και για να αποφευχθεί η παρακώλυση του οδηγού κατά τη διάρκεια της διαφυγής του, το σύστημα διεύθυνσης πρέπει να ελέγχεται από ένα τιμόνι που να έχει απολύτως κυκλική μορφή (το ανώτερο μέρος επάνω από το 2/3 ή/και το χαμηλότερο μέρος κάτω από το 2/3 της περιφέρειας του τιμονιού μπορούν να είναι επίπεδα. Βλέπε κατωτέρω διάγραμμα).



#### 5.1.10. Χειριστήριο επιταχύνσεως

dimensions of the tubes and the implantation of the braces or design and dimensions of the composite material provided that the construction is certified to withstand load minima given hereafter (and applied simultaneously):

3.3 kN lateral  
12.3 kN fore and aft  
16.3 kN vertical

The competitor must be able to submit a certificate, or a form approved by the ASN, signed by a suitably qualified professional engineer to the event's scrutineers. It must be accompanied by a drawing or photo of the rollbar in question declaring that this rollbar can resist the forces mentioned above. Rollbars must not be modified.

#### 5.1.8.3. Load test of the safety structure

The principal safety structure could be subjected to a static load test. A load equivalent to the values given in Article 5.1.8.2 for lateral, longitudinal, and vertical directions must be applied to the top of the structure through a rigid flat pad which is 200 mm in diameter and perpendicular to the loading axis.

During the test, the safety structure must be attached to the survival cell which is supported on its underside on a flat plate, fixed to it thoroughly and wedged laterally, but not in a way as to increase the resistance of the structure being tested.

Under the load, the deformation must be less than 50 mm, measured along the loading axis and any structural failure limited to 100 mm below the top of the roll structure, measured vertically.

Furthermore, each car manufacturer must supply detailed calculations which clearly show that the structure is capable of withstanding the specified load when the longitudinal component is applied in a rearward direction and the lateral component is applied in the transversal direction.

#### 5.1.8.4. Mounting of rollbars

For installation guidelines of rollbars to the chassis or body shell see APPENDIX 3: Mounting of rollbars.

#### 5.1.9. Steering wheel

To reduce the possibilities of injuries on drivers in the event of collision and to prevent the driver from being held up during escape, the steering system must be controlled by a steering wheel which has a completely circular shape (The upper part above 2/3 and/or the lower part below 2/3 of the circumference of the steering wheel may be flat. See the diagram below).

#### 5.1.10. Accelerator

Ο έλεγχος της δύναμης προώθησης του οχήματος πρέπει να γίνεται από ένα πεντάλ (επιταχυντής) και όχι από μια χειρολαβή. Η επιφάνειά του πεντάλ πρέπει να σχεδιάζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε το πόδι του οδηγού που το χρησιμοποιεί να μην μπορεί να γλιστρήσει (αντιολισθητική επίστρωση).

#### 5.1.11. Φρένα

Το κύριο φρένο πρέπει να είναι ένα υδραυλικό σύστημα που να ενεργοποιείται από το πεντάλ φρένου. Το πεντάλ πρέπει να ενεργοποιήσει τα φρένα και στους τέσσερις τροχούς. Το υδραυλικό σύστημα πρέπει υποχρεωτικά να είναι διπλού - κυκλώματος έτσι ώστε η δύναμη πέδησης να ενεργεί τουλάχιστον σε δύο τροχούς σε περίπτωση διαρροής υγρού φρένων ή οποιουδήποτε είδους αλλής αστοχίας του συστήματος πέδησης.

Οι δίσκοι φρένων από άνθρακονήματα είναι απαγορευμένοι.

Η επιφάνειά του πεντάλ πρέπει να σχεδιάζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε το πόδι του οδηγού που το χρησιμοποιεί να μην μπορεί να γλιστρήσει (αντιολισθητική επίστρωση).

Η τιμή της επιτυγχανόμενης επιβράδυνσης  $d$  πρέπει να είναι πλησιέστερα στις τιμές των συνηθισμένων αυτοκινήτων παραγωγής (περίπου  $9,81 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ g}$  σε στεγνή επιφάνεια δρόμου). Μέχρι την 31η Δεκεμβρίου του 2008, η ελάχιστη τιμή επιβράδυνσης είναι  $3,376 \text{ m/s}^2$ . Εντούτοις για λόγους αύξησης του συντελεστή ασφάλειας συστήνεται να χρησιμοποιούνται βελτιωμένα φρένα με ελάχιστη τιμή επιβράδυνσης  $5,8 \text{ m/s}^2$ .

Η απόσταση ακινητοποίησης  $s$  με μια σταθερή επιβράδυνση  $d$  υπολογίζεται από τον τύπο:

$$s = v^2 / (2 \cdot d)$$

The drive power of the propulsion motor has to be controlled by a pedal (accelerator) and not by a handle. The surface of the pedal must be designed in such a way that the foot of the driver operating the accelerator cannot slip (slip-proof coating).

#### 5.1.11. Brakes

Main brake must be a hydraulic braking system operated by a brake pedal. The pedal must activate the brake on four wheels. A dual-circuit braking system is compulsory so that the pedalling action will act at least on two wheels in the event of a leakage of the brake fluid or of any kind of failure in the braking system.

Carbon brake discs are forbidden.

The surface of the brake pedal must be designed in such a way that the foot of the driver operating the brake cannot slip (slip-proof coating).

The deceleration value  $d$  should come closer to values of ordinary production cars (around  $9.81 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ g}$  on dry road surface). Till Dec. 31st, 2008 the minimum deceleration value is  $3.376 \text{ m/s}^2$ . However, due to safety concerns it is strongly recommended to use improved brakes with a minimum deceleration value of  $5.8 \text{ m/s}^2$ .

The stopping distance  $s$  at a constant deceleration  $d$  calculates to:  $s = v^2 / (2 \cdot d)$

Τύπος οχήματος	Επιβράδυνση [g]	Επιβράδυνση [m/s <sup>2</sup> ]	Ταχύτης [km/h]	Ταχύτης [m/s]	Απόσταση ακινητοποίησης [m]
Ελάχιστη τιμή επιβράδυνσης για Olympia Class Μέχρι 31.12.2008	0.344	3.376	35	9.72	14
			100	27.78	114.3
Ελάχιστη τιμή επιβράδυνσης για Olympia Class Από 01.01.2009	0.591	5.80	35	9.72	8.1
			100	27.78	66.5

Vehicle types	Deceleration [g]	Deceleration [m/s <sup>2</sup> ]	Speed [km/h]	Speed [m/s]	Stopping distance [m]
Minimum Deceleration value for Olympia Class Till 31.12.2008	0.344	3.376	35	9.72	14
			100	27.78	114.3
Minimum Deceleration value for Olympia Class From 01.01.2009	0.591	5.80	35	9.72	8.1
			100	27.78	66.5

#### 5.1.12. Παράθυρα και ανεμοθώρακας (Παρμπρίζ)

Όλα τα παράθυρα πρέπει να κατασκευάζονται από υλικό που να μην μπορεί να προκαλέσει εκτενείς τραυματισμούς όταν σπάσει. Τα παράθυρα που είναι απαραίτητα για να εξασφαλίζουν την ορατότητα του οδηγού πρέπει να παρέχουν μια διαυγή και χωρίς παραμορφώσεις εικόνα και να επιτρέπουν την κατά 70% μετάδοση του φωτός ακόμα και ύστερα από μακρόχρονη περίοδο χρήσης.

#### 5.1.13. Καλώδια, γραμμές και ηλεκτρικός εξοπλισμός

Οι σωληνώσεις των φρένων, τα ηλεκτρικά καλώδια και ο ηλεκτρικός εξοπλισμός πρέπει να προστατεύονται από οποιοδήποτε κίνδυνο (πέτρες, διάβρωση, μηχανική αστοχία, κ.λ.π.) όταν εγκαθίστανται έξω από το όχημα, και κατά κάθε ενδεχόμενο πυρκαγιάς όταν εγκαθίστανται μέσα στο αμάξωμα.

#### 5.1.14. Μείωση του κινδύνου τραυματισμού

Τα μέρη που προεξέχουν μέσα στο όχημα πρέπει να αποφεύγονται. Οι εξοχές και οι αιχμηρές άκρες δεν επιτρέπονται και πρέπει να καλυπτονται επαρκώς. Το πλαίσιο που περιβάλλει τα φωτοβολταϊκά στοιχεία δεν πρέπει να έχει αιχμηρές άκρες αλλά ούτε και στρογγυλές με ακτίνα καμπυλότητας μικρότερη από 30 mm.

Τυχόν αλυσίδες και οδοντωτοί τροχοί μετάδοσης κίνησης πρέπει να είναι καλυμμένοι όταν το ηλιακό αυτοκίνητο βρίσκεται σε χρήση και τα εσωτερικά εξαρτήματα ή το οποιοδήποτε φορτίο

#### 5.1.12. Windows and windscreen

All windows must be made of a material which cannot cause extensive injuries on breaking. Windows which are necessary to ensure the driver's vision must provide a clear and distortion-free view and allow 70% light transmission even after prolonged periods of use.

#### 5.1.13. Cables, lines and electric equipment

Brake lines, electrical cables and electrical equipment must be protected against any risk of damage (stones, corrosion, mechanical failure, etc.) when fitted outside the vehicle, and against any risk of fire when fitted inside the bodywork.

#### 5.1.14. Reducing the risk of injury

Parts protruding inside the vehicle are to be avoided. Pointed and sharp edges will not be permitted and must be adequately covered or padded. The bodywork surrounding the solar panel should not have sharp edges with a radius less than 30 mm.

Chains and sprockets must be covered when the solar car is in use, and internal components or cargo must be secured.

πρέπει να είναι ασφαλώς στερεωμένα

Επαρκής εξαερισμός πρέπει να υπάρχει για όλους τους επιβαίνοντες.

Adequate ventilation must be provided to all occupants.

### 5.1.15. Κόρνα

Όλα τα οχήματα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με μια κόρνα ικανή να παράγει έναν συνεχή ήχο 90 dB (A) (κόρνα αυτοκινήτου).

### 5.1.15. Horn

All vehicles must be fitted with an acoustic horn, capable of generating an uninterrupted sound of 90 dB(A) (car horn).

## 5.2. Ηλεκτρική ασφάλεια

### 5.2.1. Γενικά θέματα ηλεκτρικής ασφάλειας

Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα συστήματα που χρησιμοποιούνται δεν μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό υπό οποιεσδήποτε περιπτώσεις (βροχή, κ.λπ...), ούτε κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας ούτε στις προβλεπόμενες περιπτώσεις κακής λειτουργίας.

Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την προστασία των ατόμων ή των αντικειμένων μπορούν να εκπληρώσουν τη λειτουργία τους για ένα κατάλληλο χρονικό διάστημα.

Όλα τα ηλιακά αυτοκίνητα πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανονισμούς των εθνικών Αρχών όσον αφορά την τυποποίηση και τον έλεγχο των συστημάτων χαμηλής τάσης. Επιπλέον, οι κανονισμοί του IEC (International Electrotechnical Commission) (π.χ. IEC 529, 718, 783, 784, 785 και 786), ή του εθνικού αντιπροσώπου ή του αντιπροσώπου του IEC (π.χ. VDE/SEV), πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Σε κανένα μέρος του ηλεκτρικού εξοπλισμού δεν μπορεί να υπάρχει τάση  $U_{max}$  μεγαλύτερη από 500 Volt σε σχέση με τη Γή και τη γείωση των συστημάτων αντίστοιχα. Η τάση περιορίζεται στα 1000 Volt μεταξύ δύο σημείων.

Όλα τα μεγάλα αγωγίμα τμήματα του οχήματος πρέπει να συνδέονται με καλώδια κατάλληλης διατομής ώστε να εξασφαλίζεται η ισοδυναμική σύνδεση (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 Β και ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 Γ).

Μεταξύ της γείωσης των συστημάτων και του πλαισίου ή του σώματος του οχήματος επιτρέπεται τάση μικρότερη από 50 Volt. Σε περιπτώσεις όπου η τάση του κυκλώματος ισχύος υπερβαίνει τα 50 Volt αυτό το κύκλωμα πρέπει να χωρίζεται από το βοηθητικό κύκλωμα με επαρκή μόνωση. Τα σύμβολα που προειδοποιούν για "υψηλή τάση" πρέπει να επικολλούνται πάνω ή κοντά στις προστατευτικές καλύψεις ηλεκτρικού εξοπλισμού. Τα σύμβολα αυτά συνίστανται σε μαύρο κεραυνό εικονιζόμενο μέσα σε ένα κίτρινο τρίγωνο οριζόμενο από μαύρες ακμές. Οι πλευρές του τριγώνου πρέπει να είναι μήκους 12 cm.

Όλα τα μέρη του ηλεκτρικού εξοπλισμού πρέπει να προστατεύονται τουλάχιστον με προστασία τύπου IP 44 (προστασία από σκόνη και προστασία από ραντισμό). Εντούτοις συνιστάται η χρήση προστασίας τύπου IP 55 (πλήρης προστασία από σκόνη και προστασία από ροή ύδατος) (βλ. π.χ. το IEC 529 άρθρο 4.2).

Μια απλή διάταξη προστασίας του προσωπικού από ηλεκτροπληξία δίνεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 Β.

Η προστατευτική συσκευή (για τυπικό κύκλωμα βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 Γ) που περιγράφεται παρακάτω δεν είναι υποχρεωτική αλλά εντόνως συνιστώμενη. Η διαρροή των 5 mA είναι ακόμα υπό συζήτηση και θα καθοριστεί μια κατάλληλη τιμή αφότου πραγματοποιηθεί δοκιμή στα ηλιακά αυτοκίνητα.

Για τη προστασία του προσωπικού από ηλεκτροπληξία, μια μετρητική διάταξη συγκρίσιμη με τις διατάξεις προστασίας κατα ελαττωματικών γειώσεων που χρησιμοποιούνται στις οικιακές εγκαταστάσεις ανεφοδιασμού ελέγχει συνεχώς τη αντίσταση μόνωσης  $R_{iso}$  μεταξύ του δυναμικού Γής (πλαίσιο) και της γείωσης των συστημάτων του ηλιακού αυτοκινήτου. Εάν μια ένταση  $I_{error}$  μεγαλύτερη από 5 mA ανιχνεύεται, που αντιστοιχεί σε μια αντίσταση  $R_{iso}$  απομόνωσης μικρότερη από 100 kΩ, ( $R_{iso} = U_{max}/I_{error} = 500/0,005 = 100 \text{ k}\Omega$ ) η συσκευή μέτρησης πρέπει να διακόψει όλες τις πηγές ενέργειας (μπαταρία πρόωσης και ηλιακή γεννήτρια) με τη βοήθεια του γενικού διακόπτη (διακόπτης έκτακτης ανάγκης) και του διακόπτη της ηλιακής γεννήτριας αντίστοιχα.

Για να αποτραπεί η ηλεκτροστατική φόρτιση του αγωγίμου αμαξώματος του ηλιακού οχήματος σε σχέση με τη γείωση των συστημάτων η υψηλή ωμική αντίσταση  $R_x = 1 \text{ M}\Omega$  (1000 V, τύπου 1 W) συνδέει τη γη με τη γείωση των συστημάτων. Επιπλέον, ένας πυκνωτής  $C_x = 100 \text{ nF}$  (630 VAC) συνδέεται μεταξύ του εδάφους και της γείωσης των συστημάτων για να βραχυκυκλώνει τα υψηλόσυχνα σήματα των κυκλωμάτων. Αυτό βοηθά στο να μειώνονται οι ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές επειδή το αγωγίμο αμάξιμο χρησιμεύει ως μια ασπίδα για τις

## 5.2. Electrical safety

### 5.2.1. General electrical safety

It must be ensured that the components used cannot cause injury under any circumstances and condition (rain, etc), neither during normal operation nor in foreseeable causes of malfunction.

It must be ensured that the components used for protecting persons or objects can reliably fulfil their function for an appropriate length of time.

All solar cars must comply with the regulations of the national authorities with regard to the standardisation and control of low-voltage electrical installations. Likewise, the regulations of the IEC (International Electrotechnical Commission) (e.g. IEC 529, 718, 783, 784, 785, and 786), or of the national representative or member of the IEC (e.g. VDE/SEV), must be observed.

In no part of the electrical equipment may there be voltage  $U_{max}$  of more than 500 volt referred to earth and system ground respectively. The voltage is limited to 1000 volt between two points.

All major conductive parts of the body have to be connected e.g. with wires of appropriate dimension to obtain equipotential bonding (see APPENDIX 4 B and APPENDIX 4 C).

Between system ground and chassis or body of the vehicle no more than 50 volt are allowed.

In cases where the voltage of the power circuit exceeds 50 volt, this power circuit must be separated from the auxiliary circuit by an adequate insulator. Symbols warning of "High Voltage" must be displayed on or near the electrical equipment protective covers; the symbols must comprise a black flash of lightning inside a yellow triangle with a black border. The sides of the triangle must measure at least 12 cm.

All parts of the electrical equipment must be protected using at least IP 44 type protection (dust proof and splash proof). However, it is recommended that IP 55 type protection be used (fully dust proof and water stream proof) (see e.g. IEC 529 Article 4.2).

A simple device to protect people against electric shocks is given in APPENDIX 4 B.

The protective device (for a circuit example see APPENDIX 4 C) described in the following is not mandatory but strongly recommended. The fault current value of 5 mA is still under discussion and will be fixed at a suitable value after test had been carried out in solar cars.

To protect people against electric shocks a measurement device comparable to a ground fault current interrupter used in the mains supply has to permanently check the isolation resistance  $R_{iso}$  between earth potential (chassis) and system ground of the solar car. If a current flow  $I_{error}$  of more than 5 mA is detected, corresponding to an isolation resistance  $R_{iso}$  of less than 100 kΩ ( $R_{iso} = U_{max} / I_{error} = 500 / 0,005 = 100 \text{ k}\Omega$ ) the measurement device has to switch off all power sources (traction battery and solar panel) by means of the general circuit breaker (Emergency Stop) and the solar panel circuit breaker respectively.

To prevent electrostatic charging of the conductive bodywork of the solar vehicle versus system ground the high ohmic resistor  $R_x = 1 \text{ M}\Omega$  (1000 V, 1 W type) connects earth with system ground.

Likewise, a Capacitor  $C_x = 100 \text{ nF}$  (630 VAC) is connects between earth potential and system ground to short circuit high frequency signals. This measure helps to reduce electromagnetic disturbances because the conductive bodywork serves as a shield for high frequencies. However, not a single

υψηλές συχνότητες. Εντούτοις, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ένας πυκνωτής  $C_x = 100 \text{ nF}$ , αλλά περίπου 10 πυκνωτές  $C_x = 10 \text{ nF}$  συνδεδεμένοι παράλληλα και κατανεμημένοι σε ολόκληρη την περιοχή του οχήματος. Αυτό το μέτρο μειώνει την αποτελεσματική αυτεπαγωγή της καλωδίωσης των πυκνωτών  $C_x$  (διαφορετικά η προστασία από το αμάξωμα θα ήταν ανεπαρκής).

### 5.2.2. Στερέωση μπαταριών

Η μπαταρία πρόωσης δεν πρέπει να εγκαθίσταται στο πιλοτήριο. Πρέπει να εγκαθίσταται σε ασφαλές σημείο μέσα στο όχημα και να προστατεύεται από βραχυκυκλώματα και διαρροές περικλεισμένη στον ειδικό χώρο των μπαταριών. Αυτό το διαμέρισμα των μπαταριών πρέπει να περιβάλλει εντελώς τις μπαταρίες και να αποτελείται από ένα υλικό μονωτικό, ανθεκτικό που να μην επηρεάζεται από τα υγρά της μπαταρίας. Οι μπαταρίες που θα στεγάζονται στο διαμέρισμα αυτό πρέπει να είναι στερεωμένες στο πάτωμα με χρήση μεταλλικών σφιγκτήρων με πλαστική επίστρωση και οι οποίοι να είναι στερεωμένοι στο πάτωμα με κοχλίες και περικόχλια ικανοποιητικής αντοχής.

Η στερέωση πρέπει να σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε ούτε η μπαταρία η ίδια, αλλά ούτε και τα σημεία αγκύρωσής της να μπορούν να χαλαρώσουν, ακόμα και σε περίπτωση σύγκρουσης. Ο κατασκευαστής του οχήματος πρέπει να αποδείξει, με οποιονδήποτε τρόπο ότι η αγκύρωση της μπαταρίας και του διαμερίσματος μπαταριών μπορεί να αντέξει τα φορτία που προσδιορίζονται στην παράγραφο σχετικά με τη κατασκευή ασφάλειας (βλ. το άρθρο 5.1.8).

Το διαμέρισμα μπαταριών πρέπει να σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται τα βραχυκυκλώματα των πόλων των μπαταριών και των αγωγίων των τμημάτων και η οποιαδήποτε πιθανότητα διαρροής υγρών μπαταρίας προς το πιλοτήριο πρέπει να αποκλείεται. Ένα στερεό διαχωριστικό πρέπει να χωρίζει τη θέση της μπαταρίας από το πιλοτήριο. Κάθε διαμέρισμα μπαταριών που βρίσκεται μέσα στο όχημα πρέπει να διαθέτει αεραγωγό εισαγωγής και έξοδο του αέρος έξω από το όχημα.

Σε κάθε διαμέρισμα μπαταριών πρέπει να τοποθετούνται σύμβολα που να προειδοποιούν για "υψηλή τάση".

### 5.2.3. Γενικός διακόπτης, "Διακόπτης έκτακτης ανάγκης"

Το όχημα πρέπει να εξοπλιστεί με έναν ανεξάρτητο διακόπτη με ικανοποιητική ικανότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από τη θέση του οδηγού ή από το εξωτερικό του οχήματος για να διακόψει όλες τις ηλεκτρικές συσκευές (όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα). Προσοχή πρέπει να δοθεί, εντούτοις, έτσι ώστε η εγκατάσταση αυτού του διακόπτη έκτακτης ανάγκης να μην οδηγήσει στην αναγκαστική τοποθέτηση του κύριου ηλεκτρικού κυκλώματος ισχύος κοντά στον οδηγό ή κοντά στον εξωτερικό διακόπτη ενεργοποίησής. Ο διακόπτης ενεργοποίησης πρέπει να επισημαίνεται από έναν κίτρινο δίσκο διαμέτρου τουλάχιστον 8 cm και έναν κόκκινο κεραυνό μέσα σε ένα μπλε τρίγωνο με ελάχιστη βάση 12 cm. Για τα κλειστά οχήματα, το εξωτερικό κουμπί ενεργοποίησης του διακόπτη πρέπει να τοποθετείται κάτω από τον ανεμοθώρακα στη δεξιά πλευρά κατά την κατεύθυνση του οδηγού. Για τα ανοικτά οχήματα, το εξωτερικό κουμπί του διακόπτη πρέπει να τοποθετείται στο χαμηλότερο τμήμα του rollbar στην αριστερή πλευρά του κατά την κατεύθυνση του οδηγού.

### 5.2.4. Ασφάλειες υπερεντάσεως (Overcurrent trip)

Οι ασφάλειες και οι διακόπτες (αλλά ποτέ ο διακόπτης του ηλεκτροκινητήρα) προσμετρούν στο σύστημα υπερεντάσεως. Ηλεκτρονικές ασφάλειες κυκλωμάτων μεγάλης ταχύτητας και γρήγορες ασφάλειες θεωρούνται κατάλληλες.

Σύστημα προστασίας κατά των υπερεντάσεων πρέπει να εγκαθίσταται όσο το δυνατόν πιο κοντά στην μπαταρία πρόωσης και στους δύο πόλους (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 A) και επίσης σε ενδεδειγμένη θέση κάθε κυκλώματος ηλεκτρικής ισχύος.

Το σύστημα υπερεντάσεως δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να αντικαταστήσει τον γενικό διακόπτη (Διακόπτης έκτακτης ανάγκης).

### 5.2.5. Ηλεκτρικά καλώδια

Κάθε ηλεκτρικό καλώδιο πρέπει να είναι κατάλληλο για την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που θα διατρέξει το σχετικό κύκλωμα και να είναι επαρκώς μονωμένο.

Όλα τα ηλεκτρικά καλώδια μέσα στο όχημα πρέπει να προστατεύονται με τη βοήθεια ασφαλειών υπερεντάσεως που θα

capacitor  $C_x = 100 \text{ nF}$  should be used but around 10 capacitors  $C_x = 10 \text{ nF}$  connected in parallel and distributed over the whole area of the vehicle. This measure reduces the effective inductance of the wiring of the capacitors  $C_x$  (otherwise shielding due to the bodywork would be poor).

### 5.2.2. Battery fastening

The traction battery must not be installed in the cockpit. It must be installed securely inside the vehicle and be protected against short circuits and leakage by means of a battery compartment. This compartment must completely surround the batteries. It must be made from an insulating, resistant and battery fluid-tight material. The batteries housed in the battery compartment must be attached to the body using metal clamps with an insulating covering, fixed to the floor by bolts and nuts with sufficient strength.

The fastening must be designed in such a way that neither the battery nor the fastening device itself nor its anchorage points can come loose, even when subjected to a crash. The manufacturer of the vehicle has to prove, by whatever means, that the attachment of the battery and the battery compartment can withstand the same stresses as those introduced in the paragraph concerning the safety structure (see Article 5.1.8).

The battery compartment must be designed in such a manner as to prevent short circuits of the battery poles and of the conductive parts, and any possibility of battery fluid penetrating into the cockpit must be excluded. A solid partitioning bulkhead must separate the location of the battery from the cockpit. Each battery compartment located inside the vehicle must include an air intake with its exit outside of the vehicle.

On each battery compartment symbols warning of "High Voltage" must be displayed.

### 5.2.3. General circuit breaker, "Emergency stop"

The vehicle must be equipped with an independent circuit breaker with sufficient capacity that can be operated easily from the driver's seat or from outside to cut off all electric transmission devices (all electrical circuits). Care must be taken, however, so that installation of the circuit breaker must not result in locating the main electrical circuit close to the driver or exterior switch. The actuating switch of the circuit breaker must be indicated by a yellow disc of at least 8 cm in diameter. It must be identified by a red flash of lightning inside a blue triangle with the minimum base of 12 cm. For closed vehicles, the external button of the circuit breaker must be located below the windscreen on the right hand side seen in the direction of the driver. For open vehicles, the external button of the circuit breaker must be located at the lower portion of the main rollbar structure on the left hand side seen in the direction of the driver.

### 5.2.4. Overcurrent trip (fuses)

Fuses and circuit breakers (but never the motor circuit breaker) count as overcurrent trips. Extra fast electronic circuit fuses and fast fuses are appropriate.

Overcurrent trips must be fitted as close as possible to the traction battery at both polarities (see APPENDIX 4 A) and also in an adequate location in each electric power circuit.

Overcurrent trips must under no circumstances replace the circuit breaker (emergency stop button).

### 5.2.5. Electrical cables

Each electrical cable must be suitable for a quantity of electric currents which shall be charged in the relevant circuit, and be insulated adequately.

All electrical cables inside the vehicle must be protected by means of over currents trips rated according to the diameter of

επιλέγονται σύμφωνα με τη διάμετρο κάθε αγωγού.

#### 5.2.6. Αντίσταση μόνωσης

Κάθε τμήμα του ηλεκτρικού εξοπλισμού πρέπει να παρουσιάζει μια ελάχιστη αντίσταση μόνωσης μεταξύ όλων των ενεργών συστημάτων και του αμαξώματος.

- Για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό τάσεως μέχρι 300 Volt ως προς το αμάξωμα η αντίσταση πρέπει να φθάνει στην ακόλουθη αξία: 250 k Ohm.
- Για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό τάσεως υψηλότερης από 300 Volt ως προς το αμάξωμα, η αντίσταση πρέπει να φθάνει στην ακόλουθη αξία: 500 k Ohm.

Η μέτρηση της αντίστασης πρέπει να γίνεται με χρήση τάσης συνεχούς ρεύματος τουλάχιστον 100 Volt.

#### 5.2.7. Διηλεκτρική αντοχή

Όλα τα ηλεκτρικά ενεργά συστήματα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία επαφή. Μονωτικά υλικά που δεν έχουν ικανοποιητική μηχανική αντίσταση, δηλ. επίστρωμα χρωμάτων, σμάλτο, οξείδια, επιστρώματα ινών (που ενυδατώνονται ή όχι) ή μονωτικές ταινίες δεν γίνονται αποδεκτά.

Το ηλεκτρικά αγώγιμο πλαίσιο καθώς επίσης και το αμάξωμα και η κατασκευή ασφάλειας πρέπει να συνδέονται με την γείωση του οχήματος (πλαίσιο) και να είναι μονωμένο από την γείωση των ηλεκτρονικών συστημάτων

the individual conductors.

#### 5.2.6. Insulation resistance

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

- For equipment with up to 300 volt to bodywork, the insulation resistance must reach the following value: 250 k Ohm.
- For equipment with more than 300 volts to bodywork, the insulation resistance must reach the following value: 500 k Ohm.

The measurement of the insulation resistance must be carried out using a d.c. voltage of at least 100 volt.

#### 5.2.7. Dielectric strength

All electrically live parts must be protected against accidental contact. Insulating material not having sufficient mechanical resistance, i.e. paint coating, enamel, oxides, fibre coatings (soaked or not) or insulating tapes are not accepted.

An electrically conducting chassis frame as well as bodywork and safety structure must be connected to the vehicle (chassis) ground and insulated from system (electronics) ground.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 / APPENDIX 1****Μέθοδος μέτρησης σε σχέση με τα πρότυπα εγκατάστασης των καθισμάτων  
Measurement Method in relation to the Seat Installation Standard**

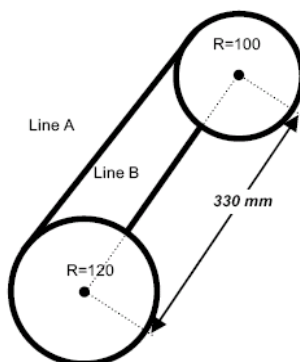
Το ακόλουθο κείμενο περιγράφει μια εύκολη μέθοδο προσδιορισμού της γωνίας της πλάτης του εγκατεστημένου καθίσματος σε σχέση με τα πρότυπα τοποθέτησης των καθισμάτων που ορίζονται στο άρθρο 5.1.6.

The following text describes an easy method of measuring and judging the angle of the backrest of the installed seat in relation to the seat installation standard prescribed in Article 5.1.6.

1. Αυτή η μέθοδος βασίζεται στη μέτρηση της γωνίας του κορμού σύμφωνα με τα Ιαπωνικά πρότυπα JIS D4607 και JIS D0024.
    - Το JIS D4607 είναι το πρότυπο που παρουσιάζει τρισδιάστατο το καθισμένο ανθρώπινο σώμα για τη μέτρηση των εσωτερικών διαστάσεων του αμαξώματος.
    - Το JIS D0024 καθιερώνει τα σημεία H (σημείο ισχίων: κέντρο περιστροφής του σώματος και του μηρού στο τρισδιάστατο ανθρώπινο μοντέλο) και υποδεικνύει μεθόδους μέτρησης συμπεριλαμβανομένης της γωνίας του κορμού βασισμένης στο D4607.
  2. Η μέτρηση γίνεται χρησιμοποιώντας ένα όργανο μέτρησης που έχει τη μορφή ενός απλουστευμένου κορμού βασισμένου στη διδιάστατη μορφή που λαμβάνεται από την πλάγια όψη του τρισδιάστατου καθισμένου ανθρώπινου μοντέλου (σημειώστε ότι αυτό είναι μόνο μια απλουστευμένη μέτρηση).
  3. Το JM50 (καθορίζει τη μορφή της διάπλασης στην οποία περισσότερο από το 50% των ενήλικων ιαπωνικών αρσενικών συμπεριλαμβάνονται) καθορίζεται από τα JIS και έχει υιοθετηθεί ως η τυποποιημένη μορφή για αυτές τις μετρήσεις.
  4. Η μορφή της οργάνου μέτρησης είναι όπως παρουσιάζεται κατωτέρω.
1. The concept of this measurement method is based on the measurement of torso angle according to JIS D4607 and JIS D0024 of the JIS Standard.
    - JIS D4607 is the standard that shows the three-dimensional seated human model for measurement of interior body dimensions.
    - JIS D0024 establishes the H points (hip point: rotational centre of body and thigh in the three-dimensional human model) and indicates measurement methods including the torso angle based on D4607.
  2. The measurement is made using a measuring instrument which has the shape of a simplified torso part based on the two-dimensional form obtained from the side view of the three-dimensional seated human model mentioned above (note that this is only a simplified measurement).
  3. The JM50 (which defines the shape of the physique in which more than 50% of adult Japanese males are included) defined by JIS has been adopted as the standard shape for measurement.
  4. The shape of the measuring instrument is as shown below.

**Γραμμική Σχεδίαση**

- Σχεδιάστε έναν κύκλο με μια ακτίνα 120mm.
- Σχεδιάστε έναν άλλο κύκλο με μια ακτίνα 100mm με το κέντρο του να βρίσκεται 330mm μακριά από το κέντρο του πρώτου κύκλου.
- Σχεδιάστε μια εξωτερικά εφαπτόμενη γραμμή που να συνδέει τους δύο κύκλους (γραμμή A).
- Σχεδιάστε μια γραμμή B που να συνδέει το κέντρο των δύο κύκλων.

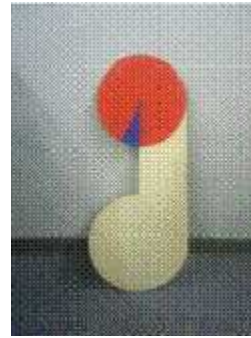
**Line Drawing**

- Draw a circle with a radius of 120mm.
- Draw another circle with a radius of 100mm with the centre located 330mm away from the centre of the first circle.
- Draw a tangent line to connect the two circles (Line A).
- Draw Line B on the line connecting the centre of two circles.

5. Αποτυπώστε την περίμετρο του σχήματος που σχεδιάσατε σε ένα φύλλο από μέταλλο, ξύλο, πλαστικό, χαρτόνι κ.λ.π. και κόψτε το για να το χρησιμοποιήσετε στις μετρήσεις.

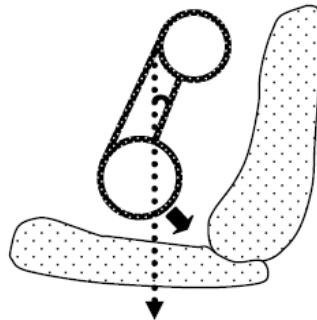


5. Trace the outline on a sheet made of metal, wood, resin, cardboard, etc. and cut it out for use as a measuring instrument.



6. Η μέτρηση πρέπει να γίνεται με το ελεγχόμενο όχημα σταθμευμένο σε ένα επίπεδο δάπεδο. τοποθετήστε το όργανο μέτρησης ακουμπώντας τον μεγάλο κύκλο στη γωνία που σχηματίζει η επιφάνεια του καθίσματος με την πλάτη του καθίσματος όπως δείχνει το βέλος στο σχήμα και στη συνέχεια ακουμπήστε τον μικρό κύκλο στην πλάτη του καθίσματος. Μετρήστε τη γωνία μεταξύ της γραμμής B και μιας κάθετης γραμμής (ό έλεγχος αυτής της κλίσης μπορεί να γίνει και απλό με νήμα της στάθμης). (Εάν η πλάτη είναι ανακλινόμενη, η μέτρηση πρέπει να γίνεται με την πλάτη στην κατώτερη θέση).

6. Measurement must be made on the vehicle in question parked on a flat floor. Manoeuvre the measuring instrument to press the lower, larger circle against the corner of the seat shown by the arrow on the diagram below and then press the circle with smaller shoulder against the backrest. Measure the angle between Line B and perpendicular line (check by measuring the inclination with e.g. a hanging weight). (For a reclining seat backrest, measurement must be made with the backrest in the most reclined position).



7. Ελέγξτε ότι η ανωτέρω γωνία δεν υπερβαίνει τις 27 μοίρες

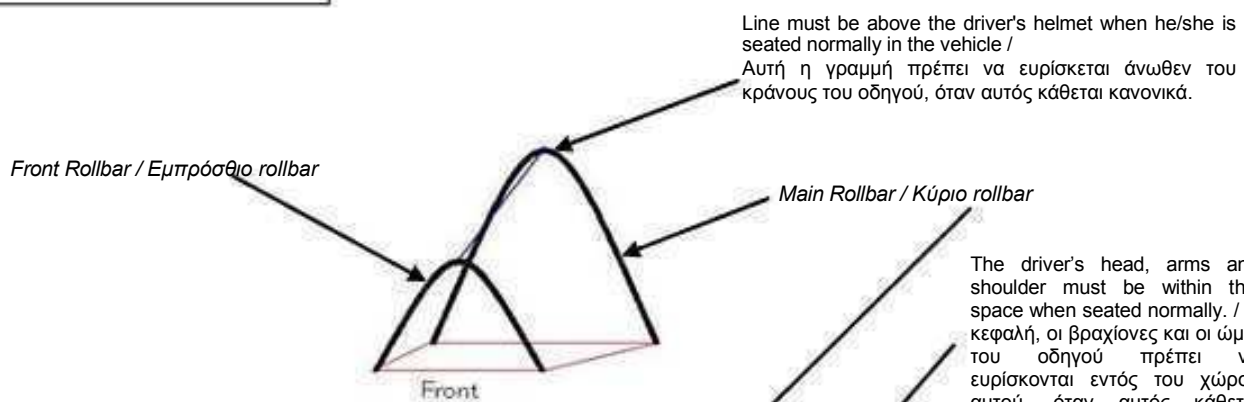
7. Check that the angle does not exceed 27 degrees.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 / APPENDIX 2**

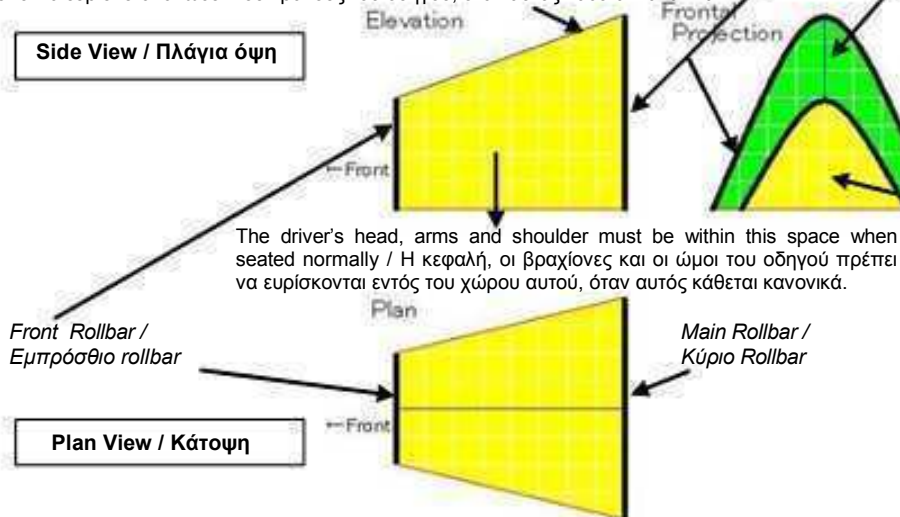
**Παράδειγμα μιας βασικής κατασκευής ασφάλειας**  
**Example of a Basic Safety Structure**

Οι προδιαγραφές αναφέρονται στα διαλαμβανόμενα στο άρθρο 5.1.8

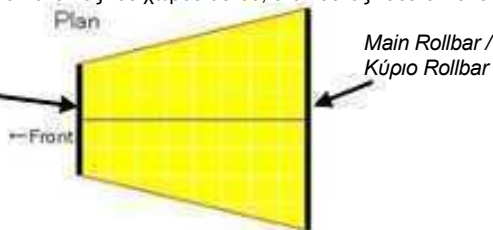
The specifications are related to Article 5.1.8.

**General View / Γενική όψη**

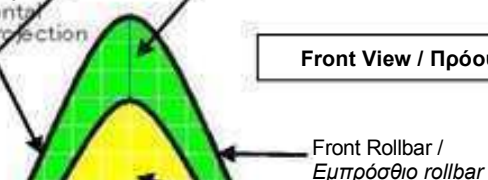
This Line must be above the driver's helmet when seated normally / Αυτή η γραμμή πρέπει να ευρίσκεται άνωθεν του κράνους του οδηγού, όταν αυτός κάθεται κανονικά.

**Side View / Πλάγια όψη**

Front Rollbar /  
Εμπρόσθιο rollbar

**Plan View / Κάτοψη**

Main Rollbar /  
Κύριο Rollbar

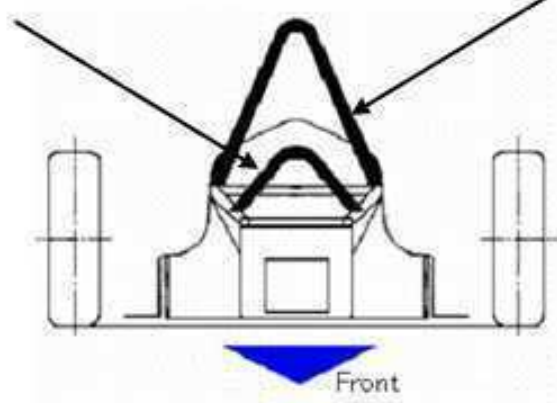
**Front View / Πρόοψη**

Front Rollbar /  
Εμπρόσθιο rollbar

The steering device and the driver's hands with steered front wheels in the straight position ahead must be within this space. The steering device must be lower than the top of the front rollbar and located at the rear part of the front rollbar. For protection of drivers, rollbar parts that can come in contact with the head or other parts of the body must be covered by non-flammable padding. / Το τιμόνι και τα χέρια του οδηγού – όταν οι κατευθυντήριοι τροχοί βρίσκονται σε ευθεία θέση - πρέπει να ευρίσκονται εντός αυτού του χώρου. Το τιμόνι πρέπει να ευρίσκεται χαμηλότερα από την κορυφή του εμπρόσθιου rollbar και πίσω από τον χώρο που αυτό καταλαμβάνει. Για την προστασία του οδηγού, τα μέρη των rollbars τα οποία ενδέχεται να έλθουν σε επαφή με το κεφάλι ή τυχόν άλλα μέρη του σώματος, πρέπει να καλύπτονται με μη αναφλέξιμο αφρώδες υλικό.

Παράδειγμα εγκαταστάσεως

Example of Installation

**Front View / Πρόοψη**Front Rollbar /  
Εμπρόσθιο RollbarMain Rollbar /  
Κύριο Rollbar**Plan View / Κάτοψη**Front Stays /  
Εμπρόσθιοι δοκοί ασφαλείας

Front

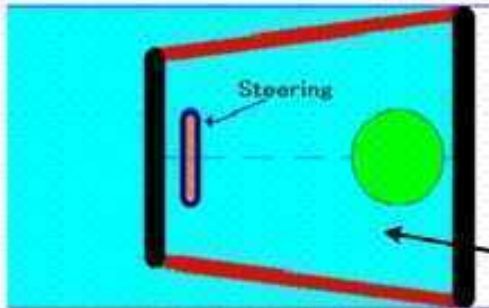
Front Rollbar /  
Εμπρόσθιο RollbarBack Stays /  
Οπίσθιοι δοκοί ασφαλείαςMain Rollbar /  
Κύριο Rollbar

Front

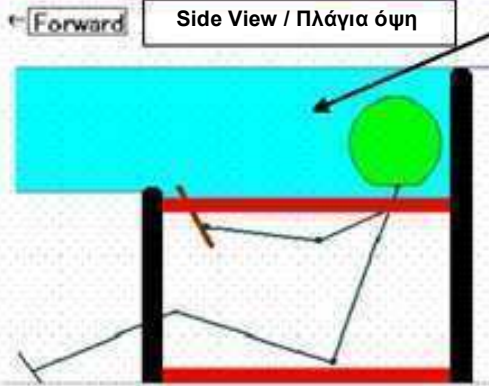
**Side View / Πλάγια όψη**

Line must be above the driver's helmet when he/she is seated normally in the vehicle / Αυτή η γραμμή πρέπει να ευρίσκεται άνωθεν του κράνους του οδηγού, όταν αυτός κάθεται κανονικά.

Plan View / Κάτοψη



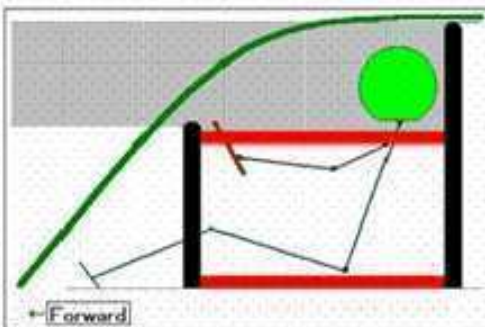
Side View / Πλάγια όψη



The shaded area shown on the left (plan view and side view) must be clear any edges of the bodywork or solar generators except in the cases shown in example 1 and 2 below. Any such edges can result in the injury to the driver's head in the event of accident including collision. /

Στη γραμμοσκιασμένη περιοχή που παρουσιάζεται στο αριστερό σχήμα (κάτοψη και πλάγια όψη) δεν πρέπει να υπάρχουν ακμές του αμαξώματος ή της ηλιακής γεννήτριας εκτός από τις περιπτώσεις που παρουσιάζονται στα παραδείγματα 1 και 2 κατωτέρω. Οποιοσδήποτε τέτοιες ακμές ενδέχεται, σε περίπτωση ατυχήματος συμπεριλαμβανομένης της σύγκρουσης, να οδηγήσουν σε τραυματισμό του κεφαλιού του οδηγού.

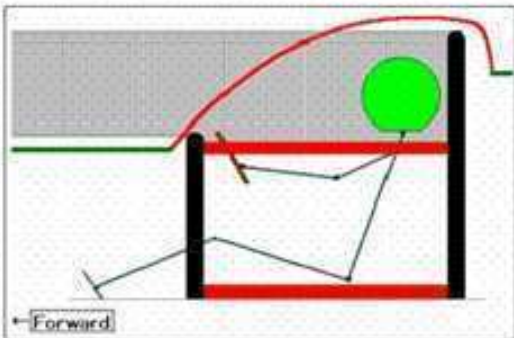
Side View / Πλάγια όψη



#### Example 1 / Παράδειγμα 1

The line of bodywork flows continuously from the front to the rear above the driver. /

Η γραμμή του αμαξώματος ρέει χωρίς να διακόπτεται από το εμπρός μέρος στο οπίσθιο μέρος του οχήματος και βρίσκεται συνεχώς επάνω από τον οδηγό



#### Example 2 / Παράδειγμα 2

The canopy is installed as an independent unit, and the edges of the cockpit opening are lower than the top of the front rollbar. /

Ο θόλος εγκαθίσταται σαν μια ανεξάρτητη μονάδα και οι άκρες του ανοίγματος του πιλοτηρίου βρίσκονται χαμηλότερα από την κορυφή του εμπρόσθιου rollbar.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 / APPENDIX 3****Εγκατάσταση των rollbars  
Mounting of Rollbars**

Οι προδιαγραφές που δίνονται στην συνέχεια σχετίζονται με το άρθρο 5.1.8.4.

Η μέθοδος τοποθέτησης μπορεί να εφαρμοστεί σε χαλύβδινα πλαίσια

- που προέρχονται από γραμμή παραγωγής ή
- που κατασκευάζονται κατά παραγγελία.

Για πλαίσιο το οποίο κατασκευάστηκε κατά παραγγελία (βλ. τα άρθρα 2.2 και 3.9) οι συμμετέχοντες οφείλουν να παρουσιάσουν πιστοποιητικό υπογεγραμμένο από εξειδικευμένο επαγγελματία μηχανικό. Αυτό το πιστοποιητικό πρέπει να συνοδεύεται από τα διαστασιολογημένα σχέδια και φωτογραφίες της πλήρους μηχανικής δομής του πλαισίου και με δήλωση σύμφωνα με την οποία αυτή μηχανική δομή μπορεί να αντέξει τις καταπονήσεις που προκαλούνται κατά την αγωνιστική οδήγηση του οχήματος.

- 1) Ένα άκρο αγκύρωσης (πόδι τοποθέτησης) που θα συνδέσει την σωλήνα του rollbar με το αμάξωμα πρέπει να έχει ελάχιστο πάχος 3,0 mm. Το άκρο αυτό πρέπει να είναι συγκολλημένο στη σωλήνα του rollbar.
- 2) Η ενισχυτική πλάκα που στερεώνεται στο αμάξωμα πρέπει να έχει ελάχιστη επιφάνεια 120 cm<sup>2</sup> και πάχος 3,0 mm και να στερεώνεται όπως φαίνεται στις εικ. 4-31, και 4-33 έως 4-38. Η περίμετρος της ενισχυτικής πλάκας πρέπει να συγκολλάται στο αμάξωμα εκτός από τις περιπτώσεις των εικ. 4-31 και 4-33.
- 3) Μια από τις ακόλουθες μεθόδους πρέπει να χρησιμοποιείται για να στερεωθεί το rollbar στο αμάξωμα:
  - ① Στερεώστε τον σωλήνα του rollbar με τρεις ή περισσότερους κοχλίες διαμέτρου τουλάχιστο 8 mm (8.8 ISO quality ή καλύτερη), κατανομημένους ομοιόμορφα περιμετρικά στην περιφέρεια του άκρου αγκύρωσης χρησιμοποιώντας αυτασφαλιζόμενα περικόχλια και ροδέλες (βλ. εικ. 4-31 έως 4-33).
  - ② Συγκολλήστε τον σωλήνα του rollbar στο αμάξωμα ή το πλαίσιο. Τα άκρα αγκύρωσης δεν θα πρέπει να συγκολληθούν απευθείας πάνω στο αμάξωμα χωρίς να παρεμβληθεί μια ενισχυτική πλάκα.

Οι δύο τρόποι εγκατάστασης που περιγράφονται ανωτέρω αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις. Επιτρέπεται να αυξηθεί ο αριθμός των κοχλίων ή οι διαστάσεις των άκρων αγκύρωσης.

1 Η μέθοδος προέρχεται από το κεφάλαιο 4, παράγραφος 1 των εθνικών τεχνικών κανονισμών της Ιαπωνικής Ομοσπονδίας Αυτοκινήτου JAF

The specifications given in the following are related to Article 5.1.8.4.

The mounting method<sup>1</sup> may only be applied to

- series production steel chassis or
- custom made framework chassis.

For a custom made framework chassis (see Articles 2.2 and 3.9) the competitor needs a certificate signed by a suitably qualified professional engineer. This certificate must be accompanied by dimensioned drawings and photos of the complete mechanical structure in question declaring that this mechanical structure can resist the forces required in competition.

- 1) A mounting foot to attach a rollbar tube to the bodywork must have a minimum thickness of 3.0 mm. The mounting foot must be welded to the rollbar tube.
- 2) A reinforcement plate attached to the bodywork must have a minimum area of 120 cm<sup>2</sup> and a thickness of 3.0 mm and fixed as shown in Figs. 4-31, and 4-33 to 4-48. The perimeter of reinforcement plate must be welded to the bodywork except for Figs. 4-31 and 4-33.
- 3) One of the following methods must be used to fix the rollbar tube to the bodywork:
  - ① Fix the tube with three or more bolts measuring at least 8 mm in diameter (8.8 ISO quality or more), distributed evenly around the mounting foot using nuts with a locking device including washers and self-locking types (see Figs. 4-31 to 4-43).
  - ② Weld the tube to the bodywork or frame. Mounting feet must not be welded directly to the bodywork without a reinforcement plate.

The two installation methods described above are minimum requirements. It is permitted to increase the number of bolts or mounting feet.

<sup>1</sup> The method is extracted from Chapter 4, Section 1 of JAF National Technical Regulations

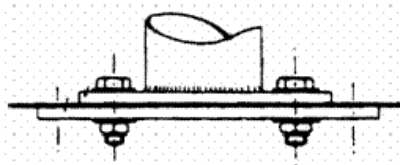


Fig. 4-31

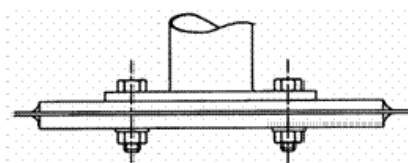


Fig. 4-33

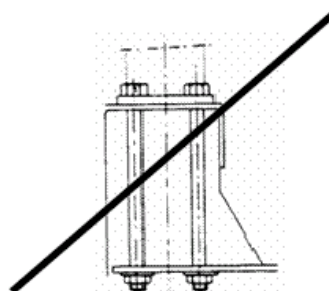


Fig. 4-34

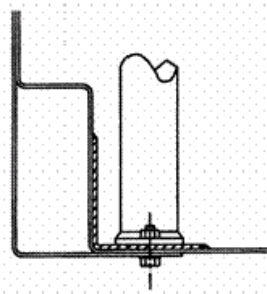


Fig. 4-35

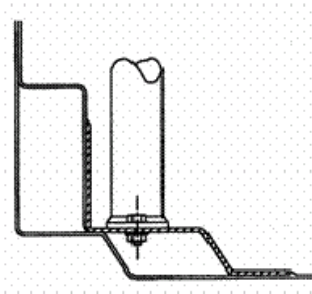


Fig. 4-36

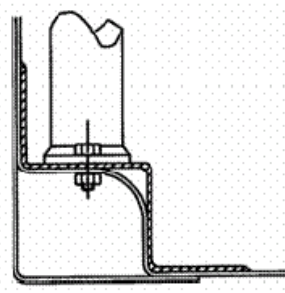


Fig. 4-37

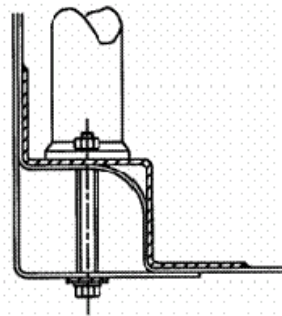


Fig. 4-38

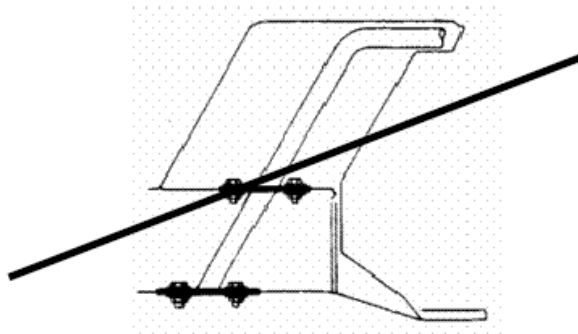


Fig. 4-39

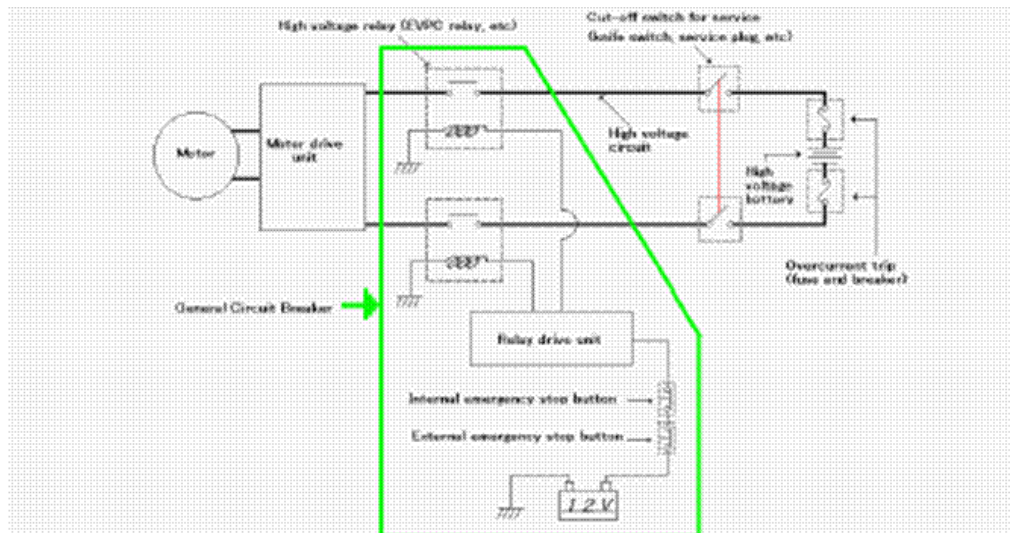
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4Α / APPENDIX 4A****Παραδείγματα ασφαλειών υπερεντάσεως  
Examples of Overcurrent Trips**

© JAF Solarcar J με κοινοποίηση στην Ιαπωνική Ομοσπονδία Αυτοκινήτου / © JAF Solarcar J with acknowledgement to Japanese Automobile Federation

Ασφάλειες και διακόπτες λειτουργούν ως συστήματα αποτροπής υπερεντάσεων (Με την εξαίρεση των διακοπών των ηλεκτροκινητήρων)  
Για περιγραφή βλέπε άρθρο 2.20.

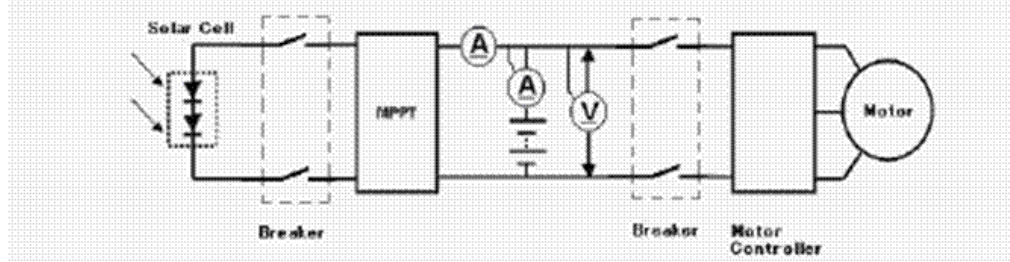
Fuses and circuit breakers (but never the motor circuit breaker) count as overcurrent trips.

For a description see Article 2.20.



The circuit breaker in the above chart is composed of a relay drive circuit, high voltage relay and emergency stop button that can be operated from the driver's seat or from outside the vehicle.

[Another example]



Ο Γενικός διακόπτης στο ανωτέρω διάγραμμα αποτελείται από ένα κύκλωμα ενεργοποίησης των ηλεκτρονόμων που διακόπτουν την παροχή της ενέργειας στον ηλεκτροκινητήρα. Το κύκλωμα αυτό δίνει εντολή διακοπής όταν ένα από τα δύο εν σειρά μπουτόν διακόψουν την τάση ελέγχου στο κύκλωμα. Τα δύο αυτά μπουτόν αποτελούν τα χειριστήρια του διακόπτη έκτακτης ανάγκης και τοποθετούνται το ένα πλησίον του οδηγού και το άλλο στο εξωτερικό μέρος του οχήματος

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4B / APPENDIX 4B****Παράδειγμα κυκλώματος προστασίας από ηλεκτροπληξία  
Example of Circuits to protect against Electrical Shocks**

© JAF Solarcar J με κοινοποίηση στην Ιαπωνική Ομοσπονδία Αυτοκινήτου / © JAF Solarcar J with acknowledgement to Japanese Automobile Federation

Για περιγραφή βλέπε άρθρο 5.2.1.

For a description see Article 5.2.1.

Παράδειγμα προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας – βλέπε εικ. Α.

Example of protection against electric shocks – See Fig. A.

- 1) Σχεδιάστε την κατασκευή του οχήματος έτσι ώστε να αποφεύγονται οι ευκολες επαφές → καλύψτε όλα τα ενεργά συστήματα
- 2) Εξασφαλίστε τη μόνωση μεταξύ των άλλων αγωγίμων υλικών και των βοηθητικών κυκλωμάτων του οχήματος → εξασφάλιση της αντίστασης μόνωσης.
- 3) Τα αγωγίμα υλικά που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε πιθανή διαφορά δυναμικού στην περίπτωση της αστοχίας της μόνωσης πρέπει να εξισώνονται → ισοδυναμική σύνδεση (εφαρμόστε το 3)α ή το 3)β).

- 1) Design the structure to prevent easy contact → cover the live components.
- 2) Secure insulation between other conductive materials and the vehicle's auxiliary circuits → securing of insulation resistance.
- 3) Conductive materials that could lead to potential difference in the case of insulation failure must be equalised → equipotential bonding (implement either 3)a or 3)b).

(Σημείωση) Χρησιμοποιείστε μια κατασκευή που να μπορεί να εξασφαλίζει εγγυημένη ηλεκτρική σύζευξη για εξίσωση του δυναμικού. Στην περίπτωση ηλεκτροκινητήρων που τοποθετούνται στη πλήρη των τροχών, η εξίσωση δυναμικού είναι απαραίτητη για το τμήμα μεταξύ του αγωγίμου μέρους από την πλευρά του τροχού (συμπεριλαμβανομένης της κάθετης κατασκευής στήριξης του καλύμματος του ηλεκτροκινητήρα ή και του ίδιου του ηλεκτροκινητήρα) και του αγωγίμου μέρους από την πλευρά του αμαξώματος. Σε αυτή την περίπτωση η ισοδυναμική σύνδεση πρέπει να γίνεται με ιμάντα ή άλλα μέσα. Η σύνδεση με τον βραχίονα της ανάρτησης συχνά δεν εξασφαλίζει και την ηλεκτρική σύζευξη.

(Note) Use a structure that can ensure and guarantee electrical coupling for potential equalisation. In the case of in-wheel type motors, potential equalisation is necessary for the section between the conductive part on the wheel side (including the upright device for mounting the motor case or motor) and conductive part on the body side, in which case the equipotential bonding should be coupled with a harness or other means. Connection by suspension arm often does not guarantee electrical coupling.

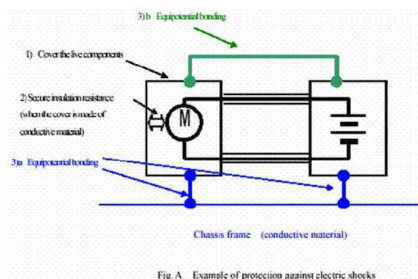


Fig. A. Example of protection against electric shocks

[Συμπλήρωμα: Επεξήγηση της εξίσωσης του δυναμικού]

Η εξίσωση του δυναμικού προλαμβάνει την παραγωγή διαφορών δυναμικού που μπορεί να προκληθεί από αστοχία της μόνωσης ενός αγωγίμου μέρους, μέσα από την οποία το ηλεκτρικό ρεύμα δεν κυκλοφορεί υπό κανονικούς όρους. Βλέπε σχέδιο Β. Εάν δεν έχει προβλεφθεί εξίσωση δυναμικού, η διαφορά δυναμικού που μπορεί να προκύψει μεταξύ των προστατευτικών καλυμμάτων όταν μειωθεί η αντίσταση μόνωσης μεταξύ των ενεργών συστημάτων και της προστατευτικής τους κάλυψης, δημιουργεί κίνδυνο ροής ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το ανθρώπινο σώμα εκείνου που θα έλθει σε επαφή με τα προστατευτικά καλύμματα

[Supplement: Explanation of Potential Equalisation]

Potential equalisation prevents the generation of potential differential following insulation failure on the conductive part, through which the current does not flow under normal conditions. See Fig. B.

In the absence of potential equalisation, the potential difference may be generated between the protective covers when the insulation resistance between the live components and protective cover is reduced, presenting a risk of the current flowing through the human body upon contact.

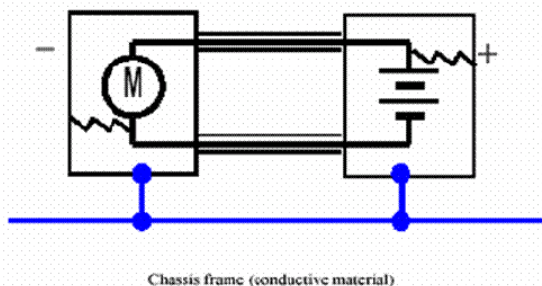


Fig. B. Example of protection against electric shocks

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4C / APPENDIX 4C**

**Παράδειγμα κυκλώματος προστασίας από ηλεκτροπληξία**  
**Example of Circuits to protect against Electrical Shocks**

© JAF Solarcar J με κοινοποίηση στην Ιαπωνική Ομοσπονδία Αυτοκινήτου / © JAF Solarcar J with acknowledgement to Japanese Automobile Federation

Για περιγραφή βλέπε άρθρα 2.15 και 5.2.1.

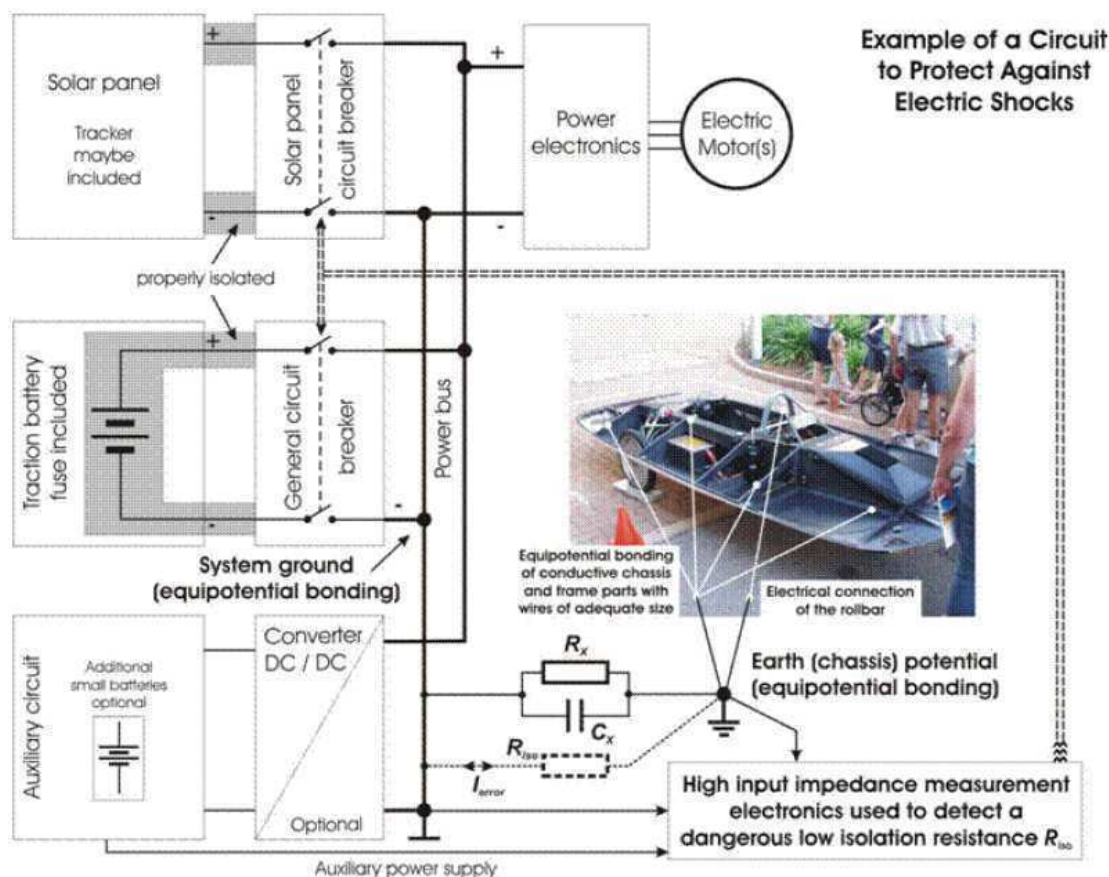
For a description see Articles 2.15 and 5.2.1.

Με μια ηλεκτρονική μέτρηση με υψηλή σύνθετη αντίσταση εισόδου ελέγξε την αντίσταση  $R_{iso}$  μόνωσης μεταξύ του εδάφους (πλαίσιο) και της γείωσης των συστημάτων του ηλιακού αυτοκινήτου.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας ( $R_{iso} < 100 \text{ k}\Omega$ ) μπορεί να υπάρξει ένα ρεύμα  $I_{error}$  έντασης μεγαλύτερης από 5 mA οπότε η συσκευή μέτρησης κόβει την ισχύ από την ηλιακή γεννήτρια και από την μπαταρία πρόωσης με τη βοήθεια του γενικού διακόπτη (διακόπτης έκτακτης ανάγκης) και με τη βοήθεια του διακόπτη ηλιακής γεννήτριας

A high input impedance measurement electronics checks the isolation resistance  $R_{iso}$  between earth (chassis) potential and system ground of the solar car.

In case of malfunction ( $R_{iso} < 100 \text{ k}\Omega$ ) resulting in a possible error current  $I_{error}$  of more than 5 mA the measurement device cuts off the power from the solar array and from the traction battery by means of the general circuit breaker (Emergency Stop) and by means of the solar panel circuit breaker.



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 / APPENDIX 5****Προφυλάξεις κατά τον χειρισμό των μπαταριών  
Points to observe in the Handling of Batteries**

© JAF Solarcar J με κοινοποίηση στην Ιαπωνική Ομοσπονδία Αυτοκινήτου / © JAF Solarcar J with acknowledgement to Japanese Automobile Federation

Το ακόλουθο κείμενο περιγράφει τα στοιχεία που πρέπει να προσέχονται από τον συμμετέχοντα σε σχέση με το χειρισμό των επί του αυτοκινήτου φερομένων μπαταριών των ηλεκτρικών οχημάτων

The following text describes the items that must be observed by the competitor regarding the handling of on-board batteries for electrical / solar-powered vehicles.

- Μια ενότητα μπαταριών (ένα σύνολο μεμονωμένων στοιχείων) και μια συστοιχία μπαταριών (μια σύζευξη από ενότητες μπαταριών) πρέπει να διατηρούνται στην αρχική τους κατάσταση ακριβώς όπως παραδίδονται από τον κατασκευαστή τους. Οι συμμετέχοντες πρέπει να το αποδεικνύουν με την υποβολή στα στελέχη της διοργάνωσης όλων των προδιαγραφών που εκδίδονται από τον κατασκευαστή των μπαταριών. Με την έγκριση του διοργανωτή, οι προδιαγραφές αυτές μπορούν να αντικαθίστανται από τον έντυπο κατάλογο που εκδίδεται από τον κατασκευαστή μπαταριών.
- Οι ενότητες των μπαταριών και οι συστοιχίες δεν πρέπει να αποσυναρμολογούνται ή να τροποποιούνται. Η συγκόλληση μαζί των τερματικών (συμπεριλαμβανομένης και της συγκόλλησης των ετικετών) θεωρείται τροποποίηση.
- Οι ενότητες των μπαταριών και οι συστοιχίες πρέπει να εγκαθίστανται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτρέπονται τα βραχυκυκλώματα. Επίσης, τα συστήματα πρόσδεσης, τα δοχεία ή τα άλλα στοιχεία δεν πρέπει να προκαλούν βραχυκυκλώματα.
- Οι μπαταρίες που παρουσιάζουν ίχνη διαρροής δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται
- Για τη φόρτιση, σε γενικές γραμμές, πρέπει να χρησιμοποιείται φορτιστής ο οποίος να υποδεικνύεται από τον κατασκευαστή των μπαταριών ή τον κατασκευαστή των συστημάτων. Όταν χρησιμοποιούνται άλλες μέθοδοι φόρτισης (όπως συνεχές ρεύμα), ο συμμετέχων πρέπει να είναι σε θέση να δηλώσει με σαφήνεια στο διοργανωτή την τάση και την ένταση που θα απαιτηθεί κατά τη διάρκεια της φόρτισης όσο και για την εσωτερική θερμοκρασία της υπό φόρτιση μπαταρίας. Επίσης, ο συμμετέχων πρέπει να είναι σε θέση να δηλώσει τα ανωτέρω στοιχεία σχετικά με τη φόρτιση που επιτυγχάνεται με την ηλεκτρική γεννήτρια, τη διάταξη ανάκτησης ενέργειας και τις άλλες συσκευές.
- Τα πακέτα των μπαταριών του οχήματος δεν πρέπει να αποτελούνται από στοιχεία διαφορετικών κατασκευαστών κατασκευαστές, ή δε από ενότητες μπαταριών διαφορετικής χωρητικότητας ή διαφορετικού τύπου, μοντέλου κ.λ.π.
- Οι Συμμετέχοντες πρέπει πάντα να φέρουν τις οδηγίες που εκδίδονται από τον κατασκευαστή των ενοτήτων μπαταριών ή των συστοιχιών, καθώς επίσης και τις οδηγίες ή τα εγχειρίδια φόρτισης και να τα παρουσιάζουν όταν αυτά ζητούνται από τον διοργανωτή.
- A battery module (a set of cells) and a battery pack (an assembly of battery modules) must be maintained in the original condition as shipped by the battery manufacturer. Competitors must prove this by submitting to the organiser the specifications issued by the battery manufacturer in question. With the approval of the organiser, however, the specifications may be substituted by a catalogue issued by the battery manufacturer.
- Battery modules and battery packs must not be disassembled or modified. Welding of together of terminals (including tab welding) is considered as a modification.
- Battery modules and battery packs must be installed in such a way to prevent short circuits. Also, fittings, containers, or other components must not induce short circuits.
- Batteries which have shown signs of leakage must not be used.
- For charging, in principle, a battery charger designated by the battery manufacturer or instrument manufacturer should be used. When using other charging methods (such as DC stabilised power supply), the competitor must be able to give a clear explanation to the organiser of the voltage and current values during charging and inner temperature of the chargeable battery. Also, the competitor must be able to give a clear explanation of the above values regarding charging of solar generators, regenerative braking, and other devices.
- Battery packs to be fixed on the vehicle must not have battery modules made by different battery manufacturers, or battery modules of different capacity, type, model, etc.
- Competitors must at all times carry instructions issued by the manufacturer of the battery modules or packs, as well as instructions or manuals on charging and present them when requested by the organiser.

**APPENDIX 6 (Table 1)****Emergency Measures on Electrical / Chemical Disposal / Treatment in the Event of Collision / Fire (Summary)**

© JAF Solarcar J with acknowledgement to Japanese Automobile Federation

	Electrical disposal / treatment	Preparations	Chemical Disposal / Treatment	Preparations
<b>Fire</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extinguish the fire with ABC Fire Extinguisher</li> <li>2. Fire control with water involves the risk of electric shock and should be attempted only after the crew has been rescued. The judgment of conditions at the site differs from that for racing vehicles running on gasoline- and other fossil fuels.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fire extinguisher</li> <li>2. Fire engine, fire hydrant</li> <li>3. Sets of fire-fighting gear</li> <li>4. Protective gear and insulation tools</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Use a fire extinguisher that corresponds to the battery of the vehicle concerned.</li> <li>2. Fire control with water involves the risk of electric shock and should be attempted only after the crew has been rescued. The judgment of conditions at the site differs from that for racing vehicles running on gasoline- and other fossil fuels. Spraying a small amount of water can have adverse effect and cause danger in some cases. Hosing down the vehicle with plenty of water by fire engines, etc. is effective for fire control.</li> <li>3. Disposal/treatment for toxic gases and chemical substances emitted by combustion (oxidation).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fire extinguisher</li> <li>2. Fire engine, fire hydrant</li> <li>3. Sets of fire-fighting gear</li> <li>4. Protective gear and insulation tools</li> <li>5. Gas masks and oxygen masks</li> <li>6. Examination (risk avoidance of anticipated dangers including prediction of toxic gas generation)</li> </ol>
<b>Collision</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. When the vehicle is immersed in water, a crew equipped with insulation gear should check for ground leakage with an electroscope to prevent electric shocks. All work must wait until the vehicle has been completely pulled out.</li> <li>2. Wear insulation gear and use an electroscope to check the voltage of the part in question before commencing work.</li> <li>3. Activate the cutoff (master) switch to interrupt high voltage circuits and battery.</li> <li>4. Do not touch high voltage lines or exposed lines. When coming in contact with or when there is a risk of coming in contact with exposed lines, wear insulation gear, and check the voltage with electroscope before repairing the part with insulation tape.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protective gear for insulation gear</li> <li>2. Electroscope</li> <li>3. Insulation tape</li> <li>4. Examination <ol style="list-style-type: none"> <li>1) indicate the discharge duration (capacitor) of high voltage systems after operating the cutoff switch.</li> <li>2) use the same colour for high voltage circuit lines and connectors.</li> <li>3) Show the warning label "High Voltage" on high voltage systems.</li> <li>4) estimate the maximum current and voltage during abnormal conditions.</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check for liquid leakage around the battery. Do not touch any leaked liquid, which could be battery electrolyte. Before removing battery electrolyte, neutralise the liquid with the protective gear worn. After checking with sample that the liquid has been neutralised, remove it with rags or wash it away with plenty of water.</li> <li>2. When the battery electrolyte has come in direct contact with the skin, immediately wash it away with neutraliser or plenty of water, and see a medical specialist</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acid-proof protective gear (rubber gloves, protective goggles, rubber boots, etc.)</li> <li>2. Neutraliser</li> <li>3. Sample (litmus paper, etc.)</li> <li>4. Battery electrolyte absorber, rags for wiping and tools for washing leaked substances.</li> <li>5. Fire engine, fire hydrant</li> <li>6. Devices for washing the eyes (running water).</li> <li>7. Examination <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Neutraliser / sample corresponding to the battery's chemical components.</li> <li>2) Indication of the position of battery on the vehicle.</li> </ol> </li> </ol>
<b>Education &amp; Training of Marshals</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marshals must receive special education stipulated in Article 59 of the <i>Occupational Safety and Health Act</i> to obtain knowledge on high-voltage circuits.</li> <li>2. Marshals must not wear metal products (such as watch and ring).</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Education and training on the types of battery used and the operation of corresponding fire extinguisher.</li> <li>2. Gain a deeper knowledge on the concentration of detonating and toxic gases, oxides, toxic substances discharged as a result of leakage and chemical treatment methods including neutralization.</li> <li>3. Neutralization methods and verification using samples.</li> </ol>	

**ANNEXE 6 (Tableau 1)****Mesures d'urgence concernant le traitement / l'élimination chimique / électrique en cas de collision / incendie (Résumé)**

© JAF Solarcar J avec remerciements à la Japanese Automobile Federation

	Traitement / élimination électrique	Préparations	Traitement / élimination chimique	Préparations
<b>Incendie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eteindre le feu avec un extincteur ABC</li> <li>Maîtriser l'incendie avec de l'eau implique le risque d'un choc électrique et ne doit être envisagé qu'une fois que l'équipage a été secouru. L'évaluation des conditions sur place diffère de celle pour les véhicules de course courant à l'essence et autres combustibles fossiles.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Extincteur</li> <li>Véhicule de lutte contre l'incendie, prise d'eau d'incendie</li> <li>Ensembles d'appareils de lutte contre l'incendie</li> <li>Ensemble de protection et outils isolants</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un extincteur qui corresponde à la batterie du véhicule concerné.</li> <li>Maîtriser l'incendie avec de l'eau implique le risque d'un choc électrique et ne doit être envisagé qu'une fois que l'équipage a été secouru. L'évaluation des conditions sur place diffère de celle pour les véhicules de course courant à l'essence et autres combustibles fossiles. Asperger une petite quantité d'eau peut avoir des effets néfastes et présenter un danger dans certains cas. Arroser le véhicule avec beaucoup d'eau provenant des véhicules de lutte contre l'incendie, etc. est efficace pour maîtriser l'incendie.</li> <li>Elimination/traitement des gaz toxiques et des substances chimiques émises par la combustion (oxydation).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Extincteur</li> <li>Véhicule de lutte contre l'incendie, prise d'eau d'incendie</li> <li>Ensembles d'appareils de lutte contre l'incendie</li> <li>Ensemble de protection et outils isolants</li> <li>Masques à gaz et masques à oxygène</li> <li>Examen (éviter le risque de dangers anticipés dont la production de gaz toxiques)</li> </ol>
<b>Collision</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lorsque le véhicule est immergé dans de l'eau, un équipage équipé d'un dispositif d'isolation doit vérifier s'il y a des fuites à la terre à l'aide d'un électroscope afin de prévenir les chocs électriques. Les opérations ne peuvent commencer que lorsque le véhicule a été complètement enlevé.</li> <li>Avoir un dispositif d'isolation et utiliser un électroscope pour contrôler la tension de la partie en question avant de commencer le travail.</li> <li>Actionner le coupe-circuit (général) pour interrompre les circuits à haute tension et la batterie.</li> <li>Ne pas toucher de lignes à haute tension ou des lignes exposées. Lors d'un contact avec ou s'il y a un risque de contact avec les lignes exposées, avoir un dispositif d'isolation et contrôler la tension avec un électroscope avant de réparer la partie avec du ruban isolant.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ensemble de protection pour dispositif d'isolation</li> <li>Electroscope</li> <li>Ruban isolant</li> <li>Examen               <ol style="list-style-type: none"> <li>indiquer la durée de décharge (condensateur) des systèmes à haute tension après avoir actionné le coupe-circuit.</li> <li>utiliser la même couleur pour les lignes des circuits à haute tension et les connecteurs.</li> <li>placer l'étiquette d'avertissement "Haute tension" sur les systèmes à haute tension.</li> <li>estimer le courant maximal et la tension lors de conditions anormales.</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contrôler les fuites de liquide autour de la batterie. Ne pas toucher le liquide, qui pourrait être l'électrolyte de la batterie. Avant d'enlever l'électrolyte de la batterie, neutraliser le liquide avec l'ensemble de protection porté. Après avoir contrôlé à l'aide d'un échantillon que le liquide a été neutralisé, l'enlever avec un torchon ou laver avec beaucoup d'eau.</li> <li>Lorsque l'électrolyte de la batterie est entré en contact direct avec la peau, laver immédiatement avec un agent neutralisant ou beaucoup d'eau et consulter un médecin.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ensemble de protection résistant aux acides (gants en caoutchouc, lunettes de protection, bottes en caoutchouc, etc.)</li> <li>Agent neutralisant</li> <li>Echantillon (papier de tournesol, etc.)</li> <li>Absorbeur d'électrolyte de batterie, torchons et outils pour nettoyer les substances qui ont fui.</li> <li>Véhicule de lutte contre l'incendie, prise d'eau d'incendie</li> <li>Installations pour laver les yeux (eau courante).</li> <li>Examen               <ol style="list-style-type: none"> <li>Agent neutralisant / échantillon correspondant aux composants chimiques de la batterie.</li> <li>Indication de la position de la batterie sur le véhicule.</li> </ol> </li> </ol>
<b>Education &amp; Formation des Commissaires</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Les Commissaires doivent recevoir la formation spécifique indiquée à l'Article 59 de l'<i>Occupational Safety and Health Act</i> afin d'acquérir des connaissances sur les circuits à haute tension.</li> <li>Les Commissaires ne doivent pas porter d'objets métalliques (tels que montres et bagues).</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Formation concernant les types de batteries utilisés et le fonctionnement des extincteurs correspondants.</li> <li>Acquérir des connaissances plus approfondies sur la concentration des gaz toxiques et détonants, les oxydes, les substances toxiques émises suite à une fuite et les méthodes de traitement chimique incluant la neutralisation.</li> <li>Méthodes de neutralisation et vérification à l'aide d'échantillons.</li> </ol>	

**APPENDIX 7 (Table 2)****Characteristics of Different Batteries and Points to Note in the event of Collision / Fire**

© JAF Solarcar J with acknowledgement to Japanese Automobile Federation

Battery		Collision				Fire		
Type	Characteristics	Short Circuit caused by Nails, etc...	Leakage of Battery Electrolyte			Points to note in the Event of Fire	Fire Extinguisher	
			Characteristics of Battery Electrolyte (Liquid or Solid)	Neutrealiser	Sample (Confirmation or Neutralisation)		Adaptable	Not Adaptable
Lead – Acid  Pb / PbO <sub>2</sub>	Low cost. Low energy density. 20 – 30 Wh/kg Comparatively not so sturdy. Lead battery with antimony or arsenic – containing grille alloy generates toxic gases such as stibine and arsine. Generates hydrogen.	Generally speaking, internal short-circuit or overcharge could result in ignition and explosion, although it depends on the volume of accumulated energy.	Diluted sulphuric acid (strong acid). Corrosive action on all human tissues. Reacts violently to organic compounds, particularly nitro-carbon and chlorocarbon.	Baking soda (Sodium bicarbonate)	Blue litmus paper (check that the paper does not turn red)	When a small amount of water is poured carelessly on the battery electrolyte, it reacts with sulphuric acid to generate heat, causing battery electrolyte to scatter.	ABC fire extinguisher (fire extinguisher containing foam and powder)	Hosing down by a large amount of water by fire engines, etc. is effective.
Nickel – Metal Hydride  MH / NiOOH	Sensitive to overcharging. Local action proportionate to hydrogen pressure Medium energy density. 60 – 90 Wh/kg	Same as above	Potassium hydroxide (KOH) (strong alkali). Corrosive action on all human tissues.	Saturated boric acid water (dilute 800g of boric acid powder with 20L of water).	Red litmus paper (check that the paper does not turn blue).		Same as above	Same as above
Lithium – Ion  C/LiMxO <sub>2</sub> Mx=Co,Mn,Ni C/LiFePO <sub>4</sub>	High energy density. 90 – 180 Wh/kg Dangerous with overcharging.	Same as above	Organic solvents (Ethylene carbonate etc ) Flammable gas. Organic solvent has slight toxicity and can irritate skin and eyes.	Neutral	None	Lithium ion does not react with water (Lithium metal used in lithium metal cell reacts with water).	ABC fire extinguisher Metal fire extinguisher Sand	Same as above
Lithium – Polymer  C/LiMxO <sub>2</sub> Mx=Co,Mn,Ni	High energy density. 90 – 180 Wh/kg Dangerous with overcharging.	Same as above	Gel electrolyte etc (polymer + organic solvents etc ) Flammable gas. Organic solvent has slight toxicity and can irritate skin and eyes.	Neutral	None	Same as above	Same as above	Same as above

**ANNEXE 7 (Tableau 2)****Caractéristiques des différentes batteries et points à observer en cas de collision / incendie**

© JAF Solarcar J avec remerciements à la Japanese Automobile Federation

Batterie		Collision				Incendie		
Type	Caractéristiques	Court-Circuit causé par des clous, etc...	Fuite de l'Electrolyte de la Batterie			Points à observer en cas d'Incendie	Extincteur	
			Caractéristiques de l'Electrolyte de la Batterie (Liquide ou Solide)	Agent Neutralisant	Echantillon (Confirmation de Neutralisation)		Adaptable	Non Adaptable
Plomb – Acide  Pb / PbO <sub>2</sub>	Peu onéreux. Densité énergétique faible. 20 – 30 Wh/kg Comparativement pas si solide. Les batteries au plomb avec une grille en alliage contenant de l'antimoine ou de l'arsenic génèrent des gaz toxiques tels que le stibine et l'arsine. Génèrent de l'hydrogène.	En règle générale, les courts-circuits internes ou une surcharge peuvent entraîner : un incendie et une explosion, bien que cela dépende du volume d'énergie accumulée.	Acide sulfurique dilué (acide fort). Action corrosive sur tous les tissus humains. Réagit violemment aux composés organiques, notamment au nitro-carbone et à l'hydrocarbure chloré.	Carbonate acide de sodium (bicarbonate de soude)	Papier de tournesol bleu (vérifier que le papier ne devient pas rouge)	Lorsqu'une petite quantité d'eau est versée par négligence sur l'électrolyte de la batterie, elle réagit avec l'acide sulfurique générant de la chaleur, ce qui provoque une dispersion de l'électrolyte de la batterie.	Extincteur ABC (extincteur contenant de la mousse et de la poudre)	L'arrosage avec une grande quantité d'eau par les véhicules de lutte contre l'incendie etc. est efficace.
Nickel – Métal Hydride  MH / NiOOH	Sensible à la surcharge. Action locale proportionnée à la pression d'hydrogène Densité énergétique moyenne. 60 – 90 Wh/kg	Idem	Hydroxyde de potassium (KOH) (alcalis forts). Action corrosive sur tous les tissus humains.	Eau saturée en acide borique (diluer 800 g de poudre d'acide borique dans 20 l d'eau).	Papier de tournesol rouge (vérifier que le papier ne devient pas bleu)		Idem	Idem
Lithium – Ion  C/LiMxO <sub>2</sub> Mx=Co,Mn,Ni C/LiFePO <sub>4</sub>	Densité énergétique élevée. 90 – 180 Wh/kg Risqué pour la surcharge.	Idem	Solvants organiques (Ethylène carbonate etc.) Gaz inflammable. Les solvants organiques sont faiblement toxiques et peuvent irriter la peau et les yeux.	Neutre	Aucun	Les ions de lithium ne réagissent pas avec l'eau (le métal lithium utilisé dans les cellules métal réagit avec l'eau).	Extincteur ABC Extincteur métal Sable	Idem
Lithium – Polymère  C/LiMxO <sub>2</sub> Mx=Co,Mn,Ni	Densité énergétique élevée. 90 – 180 Wh/kg Risqué pour la surcharge	Idem	Electrolyte gel etc. (polymère + solvants organiques etc.) Gaz inflammable. Les solvants organiques sont faiblement toxiques et peuvent irriter la peau et les yeux.	Neutre	None	Idem	Idem	Idem

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε1 / APPENDIX Ε1****ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΤΗΣ FIA  
AEC-FIA TECHNICAL PASSPORT****ΑΡΘΡΟ 1 ΓΕΝΙΚΑ****Τεχνική ταυτότητα οχημάτων**

Όλα τα οχήματα που συμμετέχουν στους αγώνες της Επιτροπής Εναλλακτικών Ενέργειών της FIA πρέπει να έχουν μια τεχνική ταυτότητα AEC-FIA που εκδίδεται από την Εθνική Αρχή του αθλήματος και που συνυπογράφεται από τον τεχνικό εκπρόσωπο της Επιτροπής Εναλλακτικών ενεργειών της FIA. Αυτή η τεχνική ταυτότητα πρέπει να περιέχει μια ακριβή περιγραφή του οχήματος μαζί με όλα τα άλλα απαραίτητα στοιχεία για την ταυτοποίηση του οχήματος.

Η τεχνική ταυτότητα γίνεται έγκυρη μόλις ελεγχθεί το όχημα από έναν τεχνικό έφορο ο οποίος βεβαιώνει με την υπογραφή του ότι το όχημα είναι σύμφωνο με τους τεχνικούς κανονισμούς (παράρτημα N στο διεθνή αθλητικό κώδικα της FIA) και ότι το έγγραφο έχει συνυπογραφεί από τον τεχνικό εκπρόσωπο AEC-FIA.

Όταν το όχημα υφίσταται μετατροπές ή πωλείται, η τεχνική ταυτότητα πρέπει να παρουσιαστεί στον τεχνικό έφορο του επόμενου αγώνα στον οποίο θα συμμετάσχει προκειμένου να γίνουν όλες οι αναγκαίες αλλαγές σε αυτό.

Οι αιτήσεις για την έκδοση τεχνικών ταυτοτήτων ή για τις επεκτάσεις τους πρέπει να υποβάλλονται σε κατάλληλη χρονική στιγμή. Οι αιτήσεις που υποβάλλονται αργότερα από δέκα εργάσιμες ημέρες πριν από την έναρξη του αγώνα στον οποίο θα συμμετάσχει το όχημα (ημερομηνία της ταχυδρομικής σφραγίδας) είναι πιθανό να μην μπορούν να διεκπεραιωθούν εγκαίρως.

Οι εγγραφές στο ειδικό έντυπο αιτήσεως για την έκδοση τεχνικής ταυτότητας πρέπει να γίνονται με γραφομηχανή. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις (πρέπει να δικαιολογούνται), επιτρέπονται χειρόγραφα τέτοια έντυπα συμπληρωμένα με καθαρά κεφάλαια γράμματα.

Η τεχνική ταυτότητα ακυρώνεται αμέσως στην περίπτωση που έγινε σε αυτήν οποιουδήποτε είδους διόρθωση ή τροποποίηση χωρίς την επιβεβαίωση της από τεχνικό έφορο στην τρίτη σελίδα. Η τεχνική ταυτότητα πρέπει να είναι διαθέσιμη σε ολόκληρο τον αγώνα.

Ο διοργανωτής έχει το δικαίωμα να απαιτήσει να δει την τεχνική ταυτότητα.

**ΑΡΘΡΟ 2 ΜΟΡΦΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ AEC-FIA**

Τα έντυπα των τεχνικών ταυτοτήτων της AEC-FIA χορηγούνται από τη FIA στις εθνικές Αρχές κατόπιν αιτήσεως.

Τα έντυπα αυτά χορηγούνται από τις εθνικές Αρχές στους συμμετέχοντες, όταν αυτοί το ζητήσουν.

Ο συμμετέχων συμπληρώνει το έντυπο και το προσκομίζει στον τεχνικό έφορο του πρώτου αγώνα στον οποίο θα συμμετάσχει κατά τη διάρκεια του έτους. Ο τεχνικός έφορος ελέγχει τις πληροφορίες που αναγράφονται στην τεχνική ταυτότητα και τις επιβεβαιώνει με την υπογραφή και τη σφραγίδα του.

Το έντυπο παραδίδεται έπειτα στον τεχνικό εκπρόσωπο της AEC-FIA ο οποίος το συνυπογράφει και το σφραγίζει. Δημιουργούνται δύο αντίγραφα από αυτό το συμπληρωμένο έντυπο. Το ένα φυλάσσεται στα αρχεία της AEC – FIA και το άλλο στην εθνική Αρχή.

**ARTICLE 1 GENERAL****Vehicle technical passport**

All vehicles participating in FIA events must have an AEC-FIA technical passport issued by the ASN and countersigned by the AEC-FIA Technical Delegate. Such technical passport must contain an exact description of the vehicle along with all data necessary for the identification of the vehicle.

Technical Passports become valid once the vehicle has been checked by a Scrutineer who confirms with his signature that it is in compliance with the Technical Regulations (Appendix N to the FIA International Sporting Code) and the document has been countersigned by the AEC-FIA Technical Delegate.

If a vehicle is modified or sold, the Technical Passport must be submitted to the Scrutineer at the next competition in which the Competitor takes part in order for the changes to be entered on it.

Applications for Technical Passports or extensions must be made in good time; applications which are made less than ten working days before the start of the competition concerned (date of postmark) may not be processed in time.

The Technical Passport form must be filled in using a typewriter. In exceptional cases (give reasons), hand-written applications in clear capitals will also be permitted.

The Technical Passport immediately becomes invalid in the case of any kind of correction or amendment being made to it without the Scrutineer's confirmation on the third page. The Technical Passport must be available throughout the event.

The Organiser has the right to demand to see the Technical Passport.

**ARTICLE 2 AEC-FIA TECHNICAL PASSPORT FORM**

The form for the AEC-FIA Technical Passport will be supplied by the FIA to the ASNs on request.

The ASNs will forward Technical Passport forms to Competitors, when so requested.

The Competitor then completes the form and takes it to the first competition he takes part in during the current year. The Scrutineer checks the information given in the Technical Passport and confirms it with his signature and stamp.

The form is then given to the AEC-FIA Technical Delegate who will countersign it and stamp it. Two copies will be made of the now completed form. One copy goes to the FIA in Geneva, the second copy goes to the ASN.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε4 / APPENDIX Ε4****ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΕΦΟΡΟΥΣ ΚΑΙ ΚΡΙΤΕΣ ΤΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΜΕ ΗΛΙΑΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ  
Η/ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΟΧΗΜΑΤΑ****INSTRUCTIONS FOR OFFICIALS AND MARSHALLS DURING EVENTS FOR SOLAR  
AND / OR ELECTRICALLY POWERED VEHICLES****Εισαγωγή**

Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις και χρειάζονται διαφορετική μεταχείριση από αυτήν που συνήθως εφαρμόζουμε στους αγώνες αυτοκινήτων με ενδοθερμικό κινητήρα.

Η απουσία δεξαμενής καυσίμου επί του οχήματος μειώνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς, επιπλέον υπάρχουν λιγότερα μηχανικά μέρη που λειτουργούν κάτω από συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών. Όμως άλλου τύπου κίνδυνοι υφίστανται που σχετίζονται με τη φύση της ηλεκτροκίνησης.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίδεται στα ηλεκτρικά κυκλώματα και μέρη. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί και σοβαροί κίνδυνοι που ελλοχεύουν για όλους που ασχολούνται με τον αγώνα και για τους οποίους οφείλεται προειδοποίηση.

- Οι ρυθμιστές της ηλεκτρικής ισχύος μπορούν να παράγουν υψηλές θερμοκρασίες
- Ένας ισχυρός ηλεκτρικός σπινθήρας που μπορεί να προκληθεί από ένα τυχαίο και απρόσμενο βραχυκύκλωμα των αγωγών ισχύος μέσα στο αυτοκίνητο μπορεί να προκαλέσει πολύ υψηλή θερμοκρασία και να παράγει εντονότατη λάμψη (με αποτέλεσμα εγκαύματα του δέρματος και βλάβη στην όραση) ή ακόμα να προκαλέσει έκρηξη λόγω δημιουργίας μεταλλικών ατμών ή έκλυσης εκρηκτικού αερίου από τους συσσωρευτές.
- Τα υγρά του ηλεκτρολύτη των συσσωρευτών μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα στο δέρμα και τα μάτια. Τα εκλυόμενα αέρια μπορούν να προσβάλουν με έντονους ερεθισμούς τα μάτια και να προκαλέσουν αναπνευστικές δυσχέρειες
- Το ανθρώπινο σώμα μπορεί να υποστεί σοβαρή κάκωση εάν έλθει σε επαφή με ή τεθεί υπό ηλεκτρική τάση (μεγαλύτερη των 50 V) η οποία προκαλεί ροή ηλεκτρικού ρεύματος εντάσεως μεγαλύτερης των 30 mA (0,03 Αμπέρ). Οι πιθανότητες βλάβης στον οργανισμό αυξάνουν όσο αυξάνει η ηλεκτρική τάση διότι η υψηλότερη τάση προκαλεί και μεγαλύτερη ένταση ροής ηλεκτρικού ρεύματος μέσω του ανθρώπινου σώματος. Η μέσω του σώματος ροή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος μπορεί να προκαλέσει μόνιμη δυσλειτουργία των μυών που επηρεάστηκαν από αυτήν. Τα δυνατά αποτελέσματα μιας τέτοιας κατάστασης είναι σοβαρότατα εάν οι επηρεαζόμενοι μύες ανήκουν στο καρδιακό σύστημα. Γενικώς τα συνεχή ρεύματα (DC) όπως αυτό που προέρχεται από τους συσσωρευτές των οχημάτων είναι περισσότερο επικίνδυνα για τον άνθρωπο από τα εναλλασσόμενα ρεύματα (AC).

**Introduction**

Electric Vehicles (EVs) have particular requirements and must be treated with different procedures from those normally adopted for vehicles with internal combustion engines.

The absence of on-board fuel reduces fire risks; furthermore, there are fewer mechanical components operating at very high temperatures. Other types of hazards exist in connection with EVs.

Maximum care must be given to the electric circuitry and components. There are four different potential hazards for all personnel to be aware of.

- Power controllers can generate high temperatures.
- An electric arc originating from an (unwanted) short circuit of electrical power rails within the vehicle can produce extreme heat and flashes of light (resulting in skin burns and eye injuries) or possibly an explosion due to vaporised metal and/or explosive gases from the battery.
- The liquid in the batteries can cause burns to the skin and eyes. Vapours can cause extreme irritation to the eyes and inhalation problems.
- The human body can be seriously injured when it is in contact with or is subjected to any voltage (more than 50 volt) which results in an electric current exceeding 30 mA (0.03 ampere). The possibility of injury increases with the voltage because a higher voltage will cause a higher flow of current through the human body. The passage of a direct electric current through the human body can cause permanent contraction of the muscles concerned. The potential consequences are evident if the muscles concerned are of a cardiac nature. In general, direct currents (DC), as produced by vehicle batteries, are more dangerous for human beings than alternating currents (AC).

**Οδηγίες**

Για να αποφύγουμε τους κινδύνους ατυχημάτων λίγες και σαφείς οδηγίες πρέπει να έχουν γίνει κτήμα όλων εκείνων που ασχολούνται με τους αγώνες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων και θα πρέπει να αναφέρονται στις ενημερωτικές συγκεντρώσεις των στελεχών και αγωνιζομένων

**A) Κατά τον Τεχνικό έλεγχο**

**«Μην αγγίζετε ηλεκτρικά κυκλώματα, συσκευές και εξαρτήματα επί των οποίων υπάρχει το σύμβολο της «Υψηλής Τάσης»**

Το σύμβολο αυτό αποτελείται από σύνθεση μιας μαύρης αστραπής (ή σπινθήρος) μέσα σε ένα κίτρινο τρίγωνο που ορίζεται από μαύρες γραμμές

**A) Κατά τη διάρκεια του αγώνα**

Εάν το αυτοκίνητο σταματήσει από μηχανική ή ηλεκτρική βλάβη ή από ατύχημα

**«Καλέστε τον οδηγό να διακόψει την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στα κυκλώματα του αυτοκινήτου»**

Εάν ο οδηγός δεν ανταποκρίνεται ή δεν είναι σε θέση να ενεργήσει λόγω ατυχήματος

**«Διακόψτε αμέσως όλες τις ηλεκτρικές παροχές στα κυκλώματα του αυτοκινήτου χειριζόμενοι το εξωτερικό χειριστήριο του Γενικού Διακόπτη έκτακτης ανάγκης»**

Το χειριστήριο αυτό είναι τοποθετημένο έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση του από πρόσωπα που βρίσκονται έξω από το αυτοκίνητο. Σημαίνεται δε ή θέση χειρισμού από έναν κόκκινο κεραυνό (ή σπινθήρα) μέσα σε μπλέ τρίγωνο που ορίζεται από λευκές γραμμές

**Σε περίπτωση πυρκαγιάς:**

**« Μην χρησιμοποιήσετε νερό! Χρησιμοποιήστε μόνο πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως ή πυροσβεστήρες οι οποίοι αναμφίβολα χαρακτηρίζονται ως κατάλληλοι για πυρόσβεση ηλεκτρικών κυκλωμάτων»**

Εάν όλα τα θύματα έχουν απομακρυνθεί από το όχημα, επιτρέπεται η χρήση νερού για την κατάσβεση της πυρκαγιάς ή την ψύξη υπερθερμασμένων τμημάτων του οχήματος και μόνο εάν οι υπεύθυνοι χειριστές της μάνικας εκτόξευσης βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 5 μέτρων από το φλεγόμενο όχημα.

**Σε περίπτωση επαφής του δέρματος με υγρό ή με παχύρευστο ηλεκτρολύτη:**

**« Ξεπλύνετε το δέρμα αμέσως με άφθονο νερό και καλέστε γιατρό»**

- Εάν ο ηλεκτρολύτης πέσει πάνω στη φόρμα ή σε άλλο είδος ρουχισμού δεν προκαλείται άμεσος κίνδυνος αλλά ο οδηγός ή το προσωπικό που τα φοράει πρέπει το ταχύτερο να αποβάλλει τα ρούχα αυτά
- Για τους ανωτέρω λόγους συνιστάται στους οργανωτές να εφοδιάζουν όλες τις θέσεις στις οποίες βρίσκονται κριτές εν υπηρεσία με καθαρό νερό άμεσα προσβάσιμο. Για παράδειγμα να υπάρχουν δύο δοχεία με 10 λίτρα νερό στο καθένα από αυτά.

**Instructions**

In order to reduce the risk of accidents, a few clear instructions must be known by all the officials and specifically mentioned at Marshals' briefings.

**A) During Scrutineering**

**“Do not touch electric components where the symbols warning of “High Voltage” are displayed.”**

The symbols consist of a black flash of lightning inside a yellow triangle with a black border.

**B) During the Race**

If the vehicle stops for mechanical failure or accident,

**“Instruct the driver to switch off the power.”**

If the driver is unconscious or immobilised in the accident,

**“Interrupt immediately all electrical transmission by means of the General Circuit Breaker (Emergency Stop Button).”**

The Emergency Stop Button is located in such a manner that it can also be operated from outside the vehicle. It is identified by a red flash of lightning inside a blue triangle with a white border.

**In case of fire:**

**“Do not use water! Only use powder fire extinguishers or those clearly identified as being suitable for use on electrical fires.”**

If all victims have been removed from the vehicle, the use of water is allowed to fight a fire or to cool down hot parts of the vehicle, if the officials operating the water hose are more than 5 metres away from the vehicle.

**In case of skin contact with the battery fluid or gel:**

**“Wash immediately with plenty of water and call the doctor.”**

- If the battery fluid splashes on the overalls or other clothing, there is no immediate danger but the driver or person concerned must be instructed to change this clothing as soon as possible.
- To allow the above, it is strongly recommended that Organisers provide all Marshals' posts with clean water which must be quickly available, e.g. 2 containers of 10 litres each.