

0. 目次 Contents

1. イントロダクション Introduction
2. ローカルルールの補足説明 Supplementary explanation of the local rule
3. ルールの要点 Key points of the rule
4. EVクラスにおけるルールの主要な変更点 The Major changes in rules in the EV Class
5. よくある質問 Common questions

1. イントロダクション Introduction

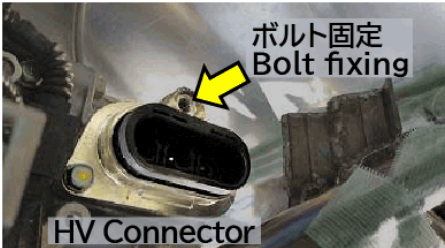
本文書は車両設計におけるルールの解釈・よくある質問に関する設計指針である。
 FSAE ルールは勿論のことローカルルールも読み込んだ上で設計に着手すること。
 The purpose of this document is to inform the notes and common questions in vehicle design.
 Read the FSAE Rules and local rules carefully before starting the vehicle design.

※ESF に関する注意※ Notes on ESF

記載項目の不足など事務的な不備があれば、審査員は審査する前に返却する。ESF が事務局より返却された場合には指摘事項を訂正し、可能な限り 1week 以内に再提出をすること。

If there are any clerical deficiencies such as lack of items, Judges will return them before the examination.
 If the ESF is returned by the secretariat, correct the findings and resubmit within one week as much as possible.

2. ローカルルールの補足説明 Supplementary explanation of the Local Rules

J2021-1-24	<p>ハウジング（アキュムレータコンテナなど）の外側にあるトラクティブシステムコネクタにおけるインターロック必須要件の緩和 Relaxation of the Interlocking for the Tractive System connectors outside of a housing (e.g., accumulator containers)</p> <p>工具を用いなければ取り外せないコネクタであることを ESF において示せばインターロック及び封印が不要である。 It was clarified that the interlock and sealing were unnecessary if the ESF showed that the connector could not be removed without using a tool.</p> <p>Example of HV Connector</p> 
J2021-1-25	<p>AIRs が開いた状態でのセルバランシング禁止ルールについての緩和 Relaxation of Prohibition of Cell Balancing when AIR Are Open</p> <p>Note: AIR が開いているときには、セルバランシングに関する HV であったとしても、Accumulator Container の外側に出てはならない(EV.6.4.3, EV.8.3.2)。 Note: If AIRs are open, HV must not be present outside of the Accumulator Container (EV.6.4.3, EV.8.3.2).</p>

J2021-1-30

セルの並列接続セグメントにおける過電流保護要求の緩和

Relaxation of Requirement for the Overcurrent Protection in the multiple parallel battery cells

複数のセルが並列接続された既製品セグメントにおいては、その中で 1 列のセルにすべての電流が流れる条件で直列接続されるセグメント列（ストリング）に対して 1 つの過電流保護デバイスを設置してもよい。

In a ready-made segment in which a plurality of cells is connected in parallel, one overcurrent protection device may be installed for the segment under the condition that all the current flows through one cell string in the segment.

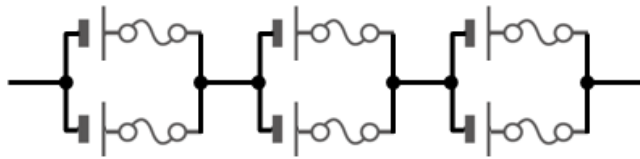
EV.7.6.3 に則った一般的なヒューズ設定方法

General fuse setting method when EV.7.6.3 is applied.



EV.7.6.3 を適用することでヒューズ設定が困難になる事例

In the case where it becomes difficult to set the fuse by adapting EV.7.6.3

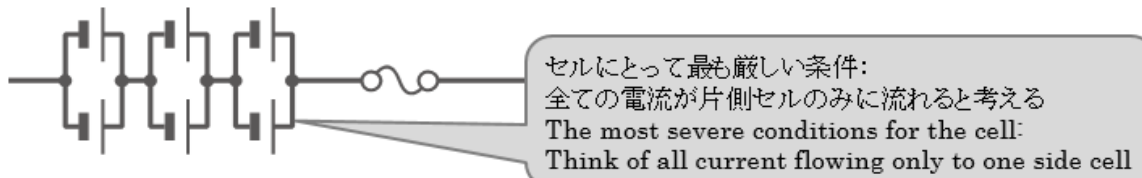


J2021-1-30 を適用することでヒューズ設定を緩和した事例(ESF へ明記すること)

Example of relaxing fuse setting by applying J2021-1-30. To be clearly stated in ESF

例 (セル許容電流値 at 10sec) > (ヒューズ溶断電流値 at 100msec)

Example:(Cell allowable current value at 10sec)> (Fuse blowing current value at 100msec)



J2021-1-31

EV 充電器についての緩和 Relaxation of Rules for EV Chargers

充電手順及び充電時の異常処置手順を ESF へ記述することを条件に規則の緩和ができる。

Relaxation will be provided when the procedure of both standard charging and charging abnormalities on the ESF.

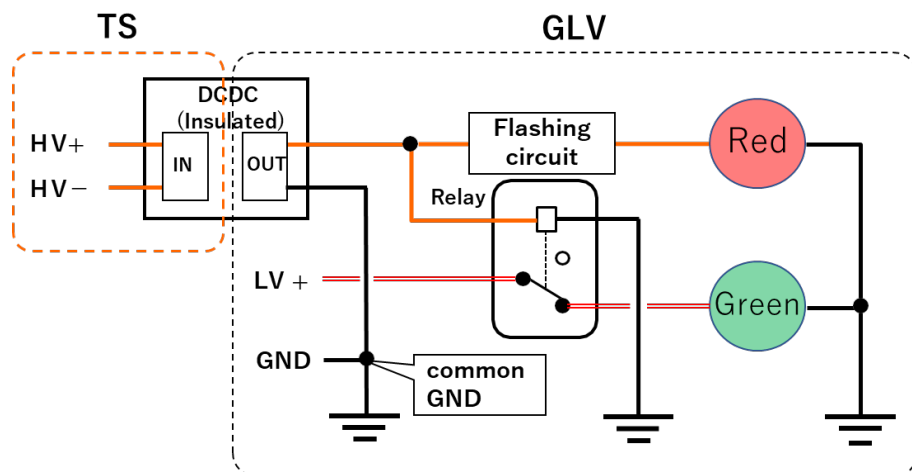
緩和される規則は以下である The relaxed rules are:

- (1) EV.10.2.4に記載されているコネクタの接続状態に関するインターロック機能。
The interlock function related to the connection state of connectors described in EV.10.2.4.
- (2) EV.10.4.1に記載されているAMSを使用して充電器をオフにする機能。
The function to turn off the charger using the AMS described in EV.10.4.1.
- (3) EV.10.4.1に記載されているIMDを使用して充電器をオフにする機能。
The function to turn off the charger using the IMD described in EV.10.4.1.

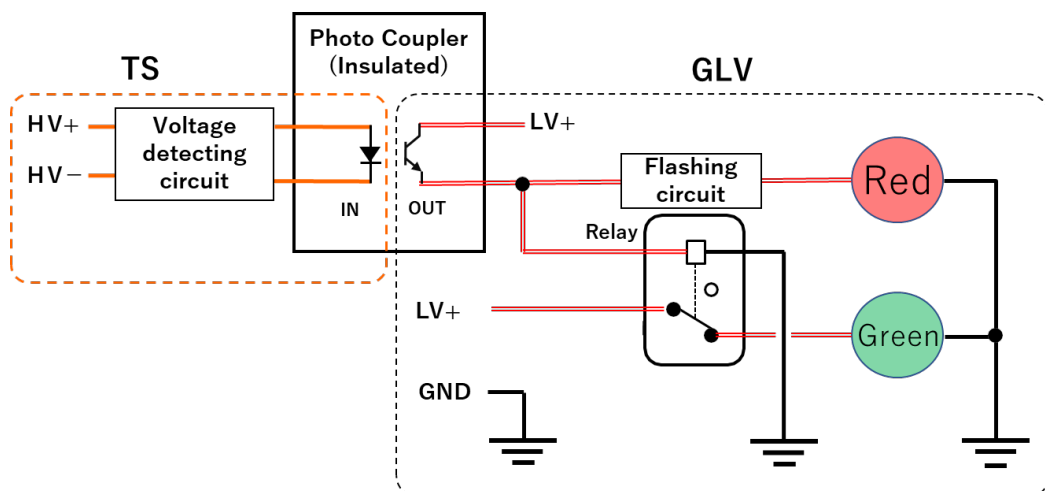
TSAL

TSAL (Red), TSAL (Green) 及び付帯する回路等は SAE2021 に準じて設計すること。
図は概要を示している。省略されている部品もあるため注意すること。
TSAL (Red), TSAL (Green) and accompanying circuits should be designed in accordance with SAE2021.

Example of TSAL power sources.



Use TS voltage as a power source.



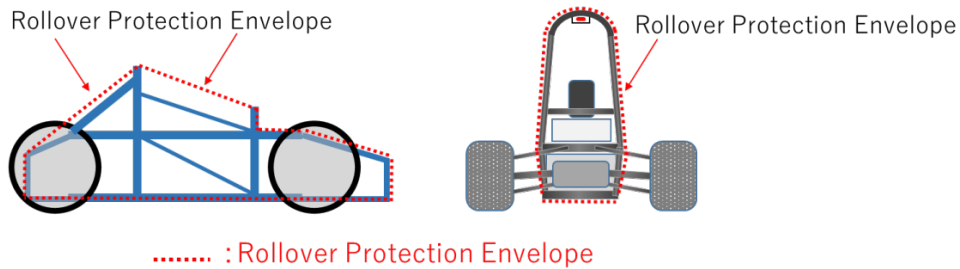
Detects TS and blinks with GLV power supply

3. ルールの要点 Key points of the Rules

Chassis

(1) アキュムレータコンテナを除く Tractive System Components は Rollover Protection Envelop (F.1.13)又は、F.5.13 に適合した Component Protection の範囲内に配置すること。

Except for the accumulator container, the Tractive System Components including cables and wiring must be contained within The Rollover Protection Envelop (F.1.13) or the structure meeting F.5.13 Component Protection



高電圧部品に付帯する強固な部品が突出しないようにすること

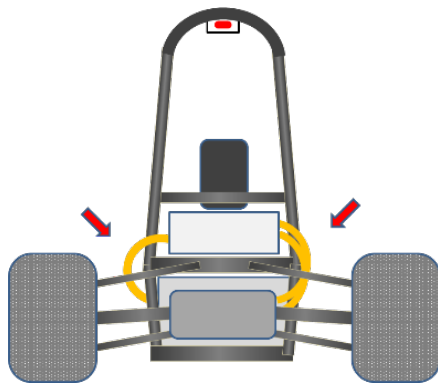
Make sure that hard parts attached to high-voltage parts do not protrude.

例 Motor に付帯する T/M 、 Accumulator Container に付帯する Fan

Example: T / M attached to Motor, Fan attached to Accumulator Container

(2) 高電圧ワイヤーを 200N で力を加えたときに範囲外にならないようにすること

Ensure that the high voltage wire does not go out of range when force is applied at 200N

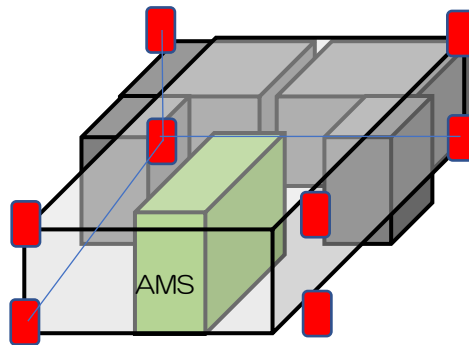


ACC

- (1) SES の構造計算は客観的なものとする
 SES structural calculations should be objective.
- × 強度計算の結果 A は壊れない
 A does not break as a result of strength calculation
 - A に加わる応力は A の破壊強度の Y 倍であり、チームの設計基準である安全率 X 倍を満たしていると判断した
 The stress applied to A was Y times the fracture strength of A, and was determined to meet the safety factor X times, which is the team's design standard

- (2) 締結方法 コーナー締結、荷重ベース
 Fastening method: corner fastening, load base

ex : corner fastening



- (3) セクション間の接続 Cell, Segment, Section

- ▶ セクション間は工具なしで分割できるロック付きコネクタを使う。
- ▶ 参考として以下の様なコネクタを使用すると良い。

Amphenol®

SurLok Plus™

SurLok Plusは、きわめて簡単且ロックリリースが可能で、極限的なトルクが要求される環境や高電圧の電線に適用可能な製品であり、画期的な工業製品を実現しています。

ピン間の短絡防止、圧着、および、プラスチックの劣化を防ぐため、挿入時の取り外しも簡単且トルク管理のための工夫も可能です。従前は、ロックするだけでピンを小さく取外せなければならない。

SurLok Plusは、RADOKコネクタを採用しており、最大300Vの劣化電圧コネクタ上で簡単に動作して使用しています。さらに極限的なトルク管理、圧着、および、劣化を防ぐための工夫も実現されています。

1.5mmピッチタイプは最大300Vまで対応

仕様:

コネクタタイプ	1.7mm (12Pin)	5.0mm (12Pin)	16.3mm (12Pin)
適用電圧	1000V	1000V	1000V
適用電流	100A	100A	100A

用途:

- EV/HEV
- 航空宇宙
- 船舶用途
- ハイパワー、電力伝送システム
- 5G/4G無線通信
- 風力発電

<http://www.amphenol.co.jp/industrial/>

プラグ	RADOKコネクタタイプ	適用電線サイズ	プラグ径	ケーブル径	ケーブル径	ケーブル径	ケーブル径
MLSJ	レセプラック	A 5.7mm	36	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
		B 8.0mm	32	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
		C 10.3mm	28	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
MLS5	ストリートプラグ	A 5.7mm	36	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
		B 8.0mm	32	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
		C 10.3mm	28	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm

レセプラック	RADOKコネクタタイプ	適用電線サイズ	プラグ径	ケーブル径	ケーブル径	ケーブル径	ケーブル径
MLSJ	レセプラック	A 5.7mm	36	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
		B 8.0mm	32	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
		C 10.3mm	28	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
MLS5	ストリートプラグ	A 5.7mm	36	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
		B 8.0mm	32	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm
		C 10.3mm	28	16mm	18.7mm	19.7mm	20.7mm

プラグタイプ

アダプタータイプ

EMシールドタイプ

Amphenol アンフェノール ジャパン株式会社

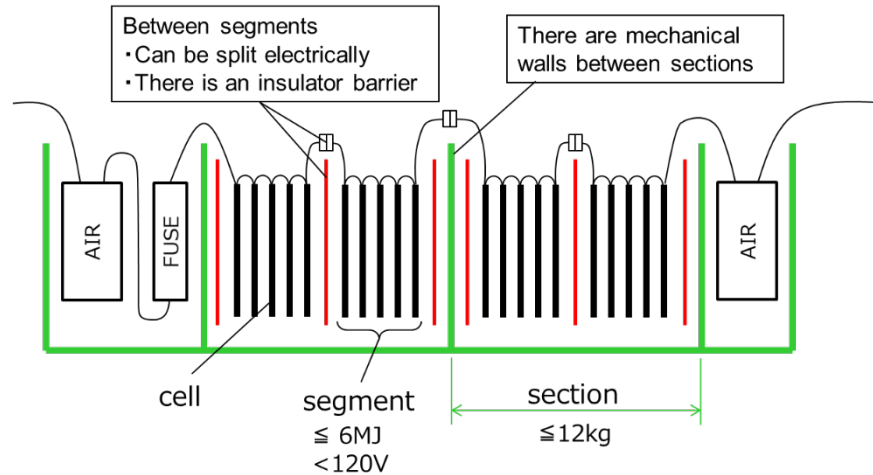
〒 107-8501 東京都港区北青山4-1-1 TEL: 03-551-8500 (内線) FAX: 03-551-2300
 〒 102-0033 東京都中央区新富町2-6 TEL: 03-473-9219 (内線) FAX: 03-473-9304

<http://www.amphenol.co.jp/industrial/>

Use lockable connectors that can be separated without tools between Sections

- 相互に誤接続しない構造とすること

Structure that does not cause misconnection to each other



- (4) ACC は分解することなしに、車両から取り外し可能とすること

ACC must be removable from the vehicle without disassembly

- (5) ACC には ISO△、Always Energized、High Voltage の合計 3 種類をはること

ACC must have a total of three types: ISO △, Always Energized, and High Voltage



**High Voltage
Always Energized**

- (6) ACC インジケータ ACC indicator

- 車両を操作する際に見える位置に (EV.6.7.4) つけること → 少なくとも ACC の HV コネクタの挿抜をする際に見える位置とすること

A position that can be seen at least when inserting and removing the HV connector of the ACC

- 「High Voltage Present」 (EV.6.7.4) ラベルを貼ること

The indicator must be labeled 「High Voltage Present」 (EV.6.7.4)

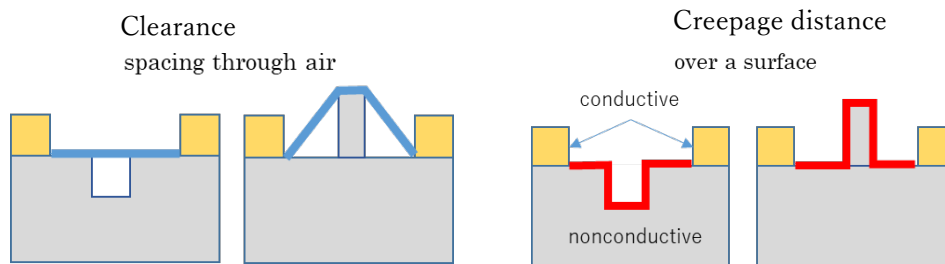
- 指針式 (アナログ) のボルトメーターを用いてもよい

A pointer-type (analog) voltmeter may be used.

Tractive System


(1) HV エンクロージャーについては注意事項が多いので注意すること
There are many precautions regarding HV enclosures, so be careful

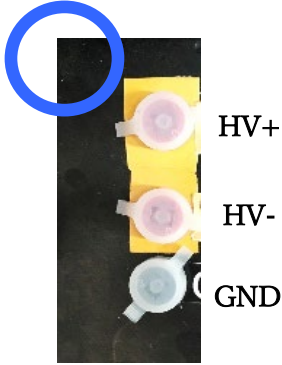
- 絶縁性能：UL 難燃性 (EV.7.5.5)
Insulation performance : UL recognized
- 絶縁バリアの耐熱温度 > 150°C (EV.7.5.5)
Heat resistant temperature of insulating barriers > 150°C
- HV-LV 沿面距離 (EV.7.5.5)
HV-LV spacing through air, or over a surface



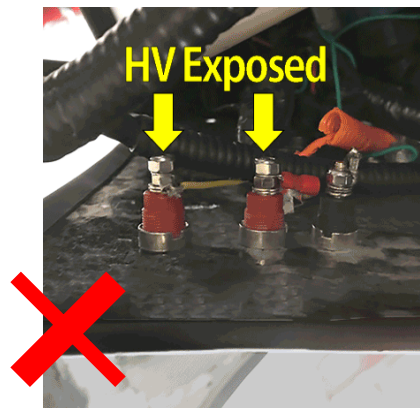
- 同一基板上に TS と GLV が存在する場合、明確に識別する (EV.7.5.7)
The Tractive System and GLV areas must be clearly marked on the PCB
- 同一基板上に TS と GLV が存在する場合の沿面距離 (EV.7.5.7)
Required spacing related to the spacing between traces / board areas
- HV ケースや端子カバーが必要：Φ6mm 棒が触れないこと (EV.7.1.2)
It must not be possible to touch any Tractive System connections with a 100 mm long, 6 mm diameter insulated test probe
- 防水性 IP65 推奨 (EV.7.1.3)
Waterproof : IP65 recommended
- 絶縁カバー (EV.7.1.1)
Nonconductive covers must prevent
- 絶縁材料の耐熱温度 > 90°C (EV.7.2.1)
絶縁テープ、ゴムのような塗料のみを絶縁に使用することは禁止
Heat resistant temperature of insulation material > 90°C
Using only insulating tape or rubber-like paint for insulation is prohibited

- UL1741 相当沿面距離 (EV.7.5.5)

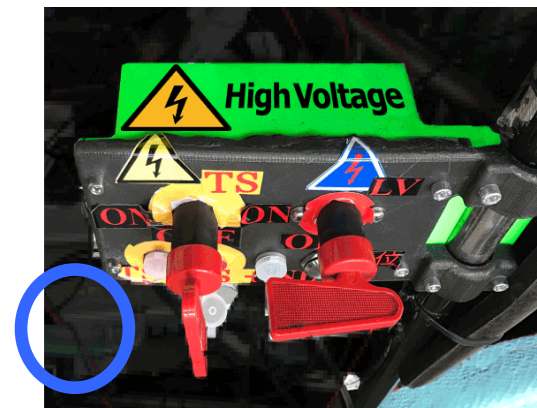
$U < 100 \text{ V DC}$	10 mm
$100\text{V DC} < U < 200 \text{ V DC}$	20 mm
$U > 200 \text{ V DC}$	30 mm
 - HV 端子からケース外までは (UL 準拠など) 適切な距離 (Spacing) とすること。
Keep an appropriate distance (Spacing) from the HV terminal to the outside of the case, such as UL
 - モータを除く HV エンクロージャーには黄色△シールをはること
HV enclosures (excluding motors) must have a yellow△ seal
- 
- (2) Discharge 回路及び HVD の位置は、HVD を抜いても中間回路コンデンサを放電出来る位置に配置すること (EV.6.6.3)
The discharge circuit must be fail safe such that it still discharges the intermediate circuit capacitors if the HVD has been opened
 - (3) Ready to Drive インジケータの取り付けを推奨する
コックピットに表示するインジケータなど、何らかの方法で車両が Ready to Drive の状態であることを車検時に確認できるようにすること
Ready to Drive indicator is recommended
Make sure that the vehicle is ready to drive, such as an indicator in the cockpit, so that Judges can check it at the vehicle inspection

- | | |
|------|--|
| TSMP | <ul style="list-style-type: none"> (1) TSMP ジャックには雨よけカバーを取り付けること
TSMP jack must have rain cover <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> (2) TS から TSMP までの配線は高電圧オレンジ色とし、保護ヒューズは設けないこと
The wiring from TS to TSMP must be high voltage orange and no protective fuse |
|------|--|

(3) TSMP の裏側の配線は耐熱難燃部材で覆い、さわれない構造となっていること
 Wiring on the back side of TSMP must be covered with heat-resistant and flame-retardant material and must not be touched



HV 露出 HV Exposed



箱で覆われている Covered with box

Grounding

(1) 感電予防のために、金属部品をアースする。車検時にはミリオームメーターで抵抗を測定する。

Ground metal parts to prevent electric shock. Judges will measure resistance with a milliohm meter at vehicle inspection

(2) GLVMP からシャッシー間抵抗が小なるよう太い芯線 (例 AWG16、14 以上) を使うと良い。

Use a thick core wire (ex.AWG16,14 Or more) to reduce the resistance between chassis from GLVMP

(3) 不合格が多い箇所 Points that often fail

以下の計測点が TS 部品, HV ケーブルに近い場合には特に注意すること。

ステアリングホイールの表面, ステアリングとステアリングコラムの間の導通不良, 樹脂パネルのドライバースイッチ、CFRP ボディ全般

Steering wheel surface, Poor conduction between steering and steering

Column, Driver switch on resin panel, CFRP body

(4) CFRP などのコンポジットボディはアルミハニカムコアなどに接続する GND 測定ポイントをチーム側で設けてもよい。場合によっては抵抗値を下げるために CFRP と金属メッシュの積層などが必要になる場合がある。

Composite body, such as CFRP may be provided with a GND measurement points to be connected, such as aluminum honeycomb core in the team side. In some cases, lamination of CFRP and metal mesh is required to lower the resistance.

HVD

(1) HVD を抜いている間はダミープラグを挿入し、雨水の侵入と人体への感電を防止とすること。

While pulling out the HVD, insert a dummy plug to prevent rainwater intrusion and electric shock to the human body.

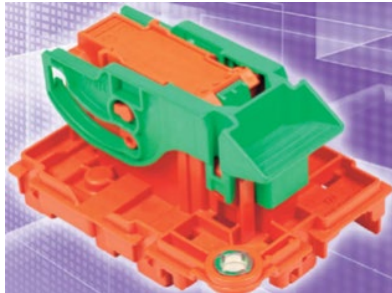


(2) HVD には 矢崎総業 S/P200A 、ヒロセ電機 EM30MSD を選択肢としてもよい。

Yazaki Sogyo S / P200A or Hirose Electric EM30MSD may be selected

S/P 200A

EM30MSD



Wiring

(1) 高電圧ケーブルはオレンジ色のみ使用。高電圧ケーブル以外にオレンジ色を使わないこと。信号ラインにオレンジ色が含まれている場合には信号ラインをコンジット等で覆ってオレンジ色を見えなくすること。

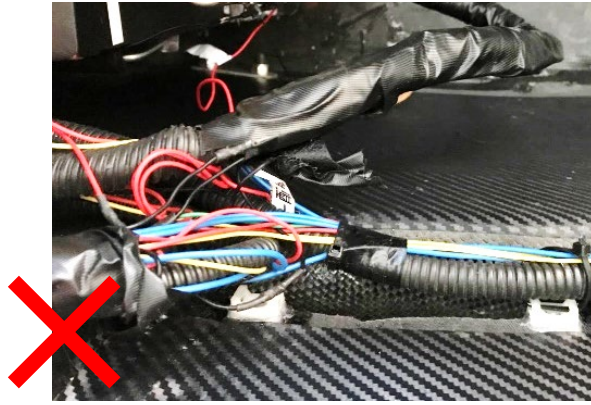
Only use orange for high-voltage cables, and do not use orange other than high-voltage cables. If the signal line contains orange, cover the signal line with a conduit, etc. to make the orange invisible.

(2) 大会において短時間で修理をするために、トラブルシューティングが容易な色分けをすると良い

It is good to color-code for easy troubleshooting for quick repairs at the competition

(3) 走行中に電線の地絡でリタイヤする車両が多い。電線はコンジットで保護し車両に固定すると良い

Many vehicles retire due to ground fault of electric wire while running. Wires should be protected by conduit and fixed to the vehicle



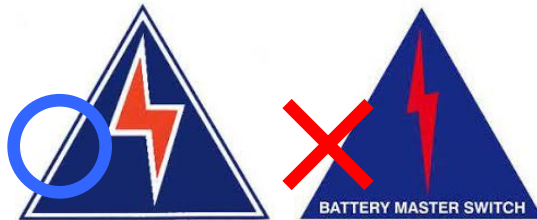
(4) フラットケーブルなど被覆の弱い電線を避けて使うと良い
 You should avoid using wires with weak insulation such as flat cables

Fusing

- (1) Precharge 回路、Discharge 回路、TSMP にはヒューズ禁止である
 The Precharge and Discharge Circuits, TSMP must not be fused.
- (2) ヒューズの定格は電線定格の半分以下を推奨する
 Recommended fuse rating is less than half of the wire rating

シャットダウンボタン
 Shutdown button

ボタンの近くに赤いスパークに白い縁取りのあるシールを貼る (EV.8.11.5)
 A red spark on a white edged blue triangle near the shutdown button (EV.8.11.5)




TSMS

➤ Lockout Tagout の管理を行うこと
 Lockout Tagout とは電気作業の安全手順のことで、完全に切断することを Lockout、再接続から保護することを Tagout と言う。
 したがって EV 車両では、

- ・ TSMS を取り外すことで電源を確実に切断することが Lockout
- ・ TSMS の再接続を取り扱う能力があるメンバーに限定することが Tagout になる。

EV 車検では審判はどのように再接続から保護しているかを確認する予定である。

Lockout & Tagout
 Lockout and Tagout are safety procedures for electrical work. Lockout is called complete disconnection and Tagout is used to protect it from reconnection.

	<p>at EV Inspection:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lockout is to ensure that power is removed by removing the TSMS. • Tagout is to limit members to those who can handle TSMS reconnection. <p>During the EV inspection, Judges will check how the team protect from reconnection.</p>  <p>ダイヤルキーによるタグアウト Tagout with dial key</p>
IMD	<p>Accumulator Container 内に IMD を設置し、車両での漏電と充電時の漏電を両方監視してもよい。或いは、充電器にも IMD を設置して別々に監視してもよい。</p> <p>IMD may be installed in the Accumulator Container to monitor both vehicle leakage and charging leakage. IMD may also be installed on the charger and monitored separately.</p>
Firewall	<p>(1) ホイール部分のモータは除外 (T.1.8.1b) Not including motors located at the wheels(T.1.8.1 b)</p> <p>(2) ファイアウォールが必要な範囲には開口部や継ぎ目がないようにすること。 ファイアウォールの継ぎ目はオーバーラップさせること。 Firewalls should be no holes or seams where necessary. The seams on the firewall should overlap.</p> <p>①T.1.8.2 Construction Any Firewall must: b. Seal completely against the passage of fluids (the Firewall itself and edges) ⇒ 「密封」ではなく「遮断」できればOK。 It is OK can be "shut off", not "sealed".</p> <p>②T.1.8.4 Details a. Firewalls composed of multiple panels must be sealed at the joints ⇒ オーバーラップさせて密着+機械的固定：ボルトナット Overlapping without vertical clearance + Mechanical fixation: Bolts and nuts</p> <p>③T.1.9.2 Tractive System Firewalls must be composed of two layers: (see IN.8.1) a. The layer facing the Tractive System must be: • Made of aluminum with a thickness between 0.5 and 0.7 mm ⇒ t<0.5mm のアルミテープは Firewall 部材として許可しない。 Aluminum tape with t <0.5mm is not allowed as a Firewall part.</p>



Firewall に穴や隙間のある例 Example of holes and gap in the firewall

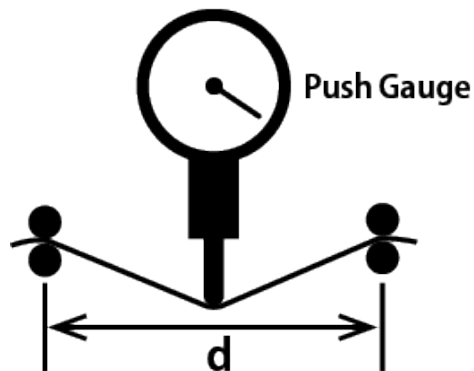
(3) 絶縁材料は 4mm 幅マイナスドライバーにより 250N で加圧しても貫通しない厚みであること。(T.1.9.2 b)

Sufficient thickness to prevent penetrating this layer with a 4 mm wide screwdriver and 250 N of force.

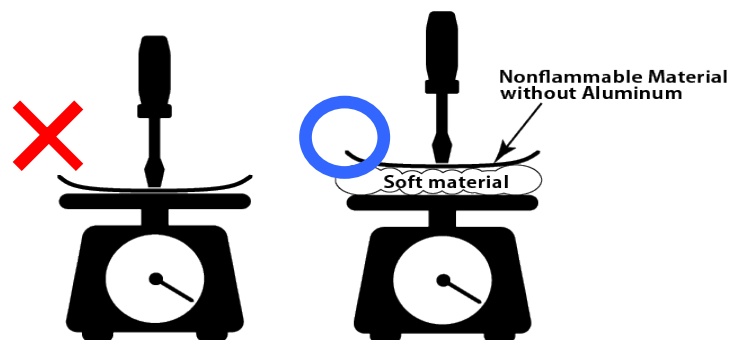
不燃材の貫通試験の方法は下図を推奨する。

Following chart is recommendation of penetration test for nonflammable material

1



2



APPS	<p>(1) アクセルセンサ (APPS) の故障は暴走、飛び出しなどの事故につながるため、厳しいルールがある。 Accelerator sensor (APPS) failures lead to accidents such as runaway or jumping out, so there are strict rules.</p> <p>(2) EV 車検で二重系になっている APPS のコネクタの一方を抜いたところ、モータが停止しないどころか、もう一方に電流が集中し、異常な高回転をしたチームがあった。回路は車載前に動作を確認し、次に車両で動作を確認する手順とすること。 When one of the dual APPS connectors was unplugged during the EV inspection, not only did the motor stop, but the current concentrated on the other side, and there was a team that had abnormally high speed. The circuit should be checked in advance before mounting on the vehicle and then checked in the vehicle.</p> <p>(3) 2つの APPS の電源線、GND 線、信号線は独立していること。 The power line, GND line, and signal line of the two APPS must be independent</p> <p>(4) 車検時に、以下のいずれかの方法で、故障時の機能確認が出来るようにすること ・ 2つの APPS に個別にコネクタを設け、片方を抜くことで確認する ・ 配線内に断線スイッチボックスを設け、APPS をそれぞれ遮断することで確認する Each APPS must be able to be checked during Technical Inspection by having either: ・ A separate detachable connector that enables a check of functions by unplugging it ・ An inline switchable breakout box available that allows disconnection of each APPS sig</p>
Positive Locking	<p>(1)TS システムの高電流経路では、ボルト、ナット、その他の留め具を含むすべての電気接続は、高温に適したポジティブロックメカニズムを使用することにより、トラクティブシステムの高電流経路で意図しない緩みから保護する必要がある。電氣的に面圧が確保できる締結方法を強く推奨する。 In the high-current path of the TS system, all electrical connections, including bolts, nuts and other fasteners, need to be protected from unintended loosening in the high-current path of the tractive system by using a positive-locking mechanism suitable for high temperatures. A fastening method that ensures electrical contact pressure is strongly recommended.</p>
その他 Other	<p>(1) 抵抗や電線の電力余裕度における推奨値 Recommended values for power margin of resistance and electric wires 電流は定格の 1/2 まで (10A なら 5A まで)、電力では 1/4 まで (1W の抵抗であれば、0.25W まで) Current is up to 1/2 of the rating (10A up to 5A), power up to 1/4 (1W resistor up to 0.25W)</p> <p>(2) 独立電源のスマートフォンはドライバーのモニター用に用いてよい Independently powered smartphone may be used for driver monitoring</p>

4. EV クラスにおけるルールの主要な変更点 The Major changes in rules in the EV Class

<p>Accumulator Container</p>	<p>(1) アキュムレータコンテナの換気用の開口部は必要最小限のサイズでなければならない。(EV.5.3.5) The ventilation opening of the accumulator container shall be of the minimum size necessary. (EV.5.3.5)</p> <p>(2) 長さが 100 mm、直径が 6 mm の絶縁テストプローブが開口部を介して Tractive System 接続と接触しないこと。(EV.7.1.2) An insulated test probe 100 mm in length and 6 mm in diameter may not contact the Tractive System connection through the aperture. (EV.7.1.2)</p>
<p>Precharge Circuit Discharge Circuit</p>	<p>(1) 中間回路は、2 番目の AIR を閉じる前にプリチャージする必要がある。 プリチャージの終了は、制御する必要がある。(EV.6.6.1) 2021 年ローカルルールを採用することが可能である。(J2021-1-38) The intermediate circuit must be precharged before closing the second AIR. The end of the precharge must be controlled. (EV.6.6.1) It is possible to adopt the 2021 local rule. (J2021-1-38)</p> <p>(2) 正温度係数 (PTC) デバイスを使用して、プリチャージ回路またはディスチャージ回路の電流を制限することはできない。(EV.6.6.5) 2021 年ローカルルールを採用することが可能である。(J2021-1-39) The positive temperature coefficient (PTC) device must not be used to limit the current in the precharge or discharge circuit. (EV.6.6.5) It is possible to adopt the 2021 local rule. (J2021-1-39)</p> <p>ポイント 負温度係数 (NTC) デバイスの使用も推奨しない。 熱容量(W)の適する不燃性抵抗器が通常使用される。 ESF 審査で抵抗器の熱容量の選定について確認する。 Point The use of a negative temperature coefficient (NTC) device should be also discouraged. Incombustible resistors suitable for heat capacity (W) are usually used. Check the selection of the heat capacity of the resistor in the ESF examination.</p> <p>(3) プリチャージリレーは機械式リレーであること。(EV.6.6.6) The precharge relay must be a mechanical relay. (EV.6.6.6)</p> <p>ポイント 機械式リレーは大電流が流れている状態で遮断すると接点が溶着する可能性がある るので、電流が少なくなってから遮断する。</p>

	<p>Point</p> <p>If a mechanical relay is cut off while a large current is flowing, the contacts may be welded, so it is cut off when the current is low.</p> <p>(4) プリチャージ、デイスチャージ回路にはヒューズの使用は禁止。(EV.6.6.1、6.6.3) The Precharge /discharge Circuit must not be fused. (EV.6.6.1, 6.6.3)</p> <p>ポイント</p> <p>デイスチャージ回路は GLV がシャットダウンした場合、及び HVD が開放されている場合には常に機能する必要がある。従ってヒューズが溶断した場合には回路が機能しないため使用は禁止する。(2020 年ルールも同様)</p> <p>Point</p> <p>The discharge circuit must function whenever the GLV shuts down and the HVD is open. When the fuse is blown, use is prohibited because the circuit does not function. (Same as 2020 Rules.)</p>
<p>Insulation and Isolation</p>	<p>(1) アキュムレータコンテナ内の GLV 配線は TS とガルバニック絶縁されていること。(2020 年ルール EV 7.1.4) GLV wiring in the accumulator container must be galvanically isolated from TS. (2020 Rule EV.7.1.4)</p> <p>ポイント</p> <p>上記 2020 年ルールに関しては、2021 年ルールで削除された。基本的事項であるので ESF 審査でガルバニック絶縁について確認する。</p> <p>Point</p> <p>The above-mentioned the 2020 year rule was deleted by the 2021 year rule. However, since it is a basic matter, galvanic isolation is confirmed in the ESF review.</p> <p>(2) 【フォトカプラは絶縁距離を満たさなくてもよい】の文言削除。(EV7.5.7) 2021 年ローカルルールを採用することが可能である。(J2021-1-43) The words [The photocoupler need not satisfy the insulation distance] were deleted. (EV 7.5.7) It is possible to adopt the 2021 local rule. (J2021-1-43)</p> <p>(3) チームが設計した基板上に GLV と TS がある場合、基板上の位置と距離を示すこと。(EV 7.5.8) If there are GLVs and TS on the team-designed circuit board, indicate the location and distance on the board. (EV.7.5.8)</p>

ポイント

ESF 審査でチームが設計した基板上の絶縁距離について確認する

Point

Check the insulation distance on the circuit board designed by the team during the ESF review.

(4) 温度センサは、次のいずれかを満たす適切な電氣的絶縁が必要である。(EV.8.5.7)

- ・センサとセルの間
- ・センシング回路内

絶縁は、センス位置間のコモンモード電圧と同様に、GLV/TS 絶縁を考慮しなければならない。

Temperature sensors must have appropriate electrical isolation that meets one of:
(EV.8.5.7)

- ・ Between the sensor and the cell
- ・ In the sensing circuit

The isolation must consider both GLV/TS isolation as well as common mode voltages between sense locations.

ポイント

温度センサの選定では、TS 電圧以上の絶縁耐圧を確認できる資料を ESF に添付する。

Point

For the selection of a temperature sensor, data that can confirm the withstand voltage of TS voltage or higher should be attached to the ESF.

(5) 充電器は (AC) 入力と (DC) 出力の間が電氣的に絶縁されている必要がある。(EV.10.2.1)

The Charger must be galvanically isolated (AC) input to (DC) output. (EV.10.2.1)

ポイント

充電器の AC 入力と DC 出力は「絶縁トランス」を介して電氣的に絶縁されていることの証明が必要。例えば

- ・「CE マーキング」取得済み。
- ・充電器メーカーの発行する規格を満たす絶縁抵抗値データ。
データは AC-D C 間、AC-保護接地点、DC-保護接地点の 3 か所が必要。
- ・自作の充電器の場合は、TS 電圧最大 $\times 500 \Omega/V$ 以上の絶縁抵抗値が必要。
- ・車検で絶縁抵抗を測定する場合がある。

Point

It is necessary to demonstrate that the charger AC input and DC output are electrically isolated via "insulating transformer".

For example,

- "CE marking" Acquired.
- Insulation resistance data meeting standards issued by the charger manufacturer. Data must be from AC to DC, from AC to protective ground, and from DC to protective ground.
- In the case of a self-made charger, the insulation resistance value of TS voltage maximum $\times 500 \Omega/V$ or more is required.
- Insulation resistance may be measured by vehicle inspection.

(6) 充電器のハウジングが導電性の場合は、ハウジングは AC 入力のアースに接続する必要がある。(EV.10.2.2)

If the Charger housing is conductive, it must be connected to the earth ground of the AC input. (EV.10.2.2)

ポイント

AC入力ケーブルがアース線付の場合は、導電性のハウジングをAC入力ケーブルに接続してアースする。

AC入力ケーブルがアース線付でない場合は、

- ハウジングにアース専用のネジを設けて専用アース線に接続してアースする。
- 専用アース線は、緑色でAC入力線同等以上の線径を有する電線。

Point

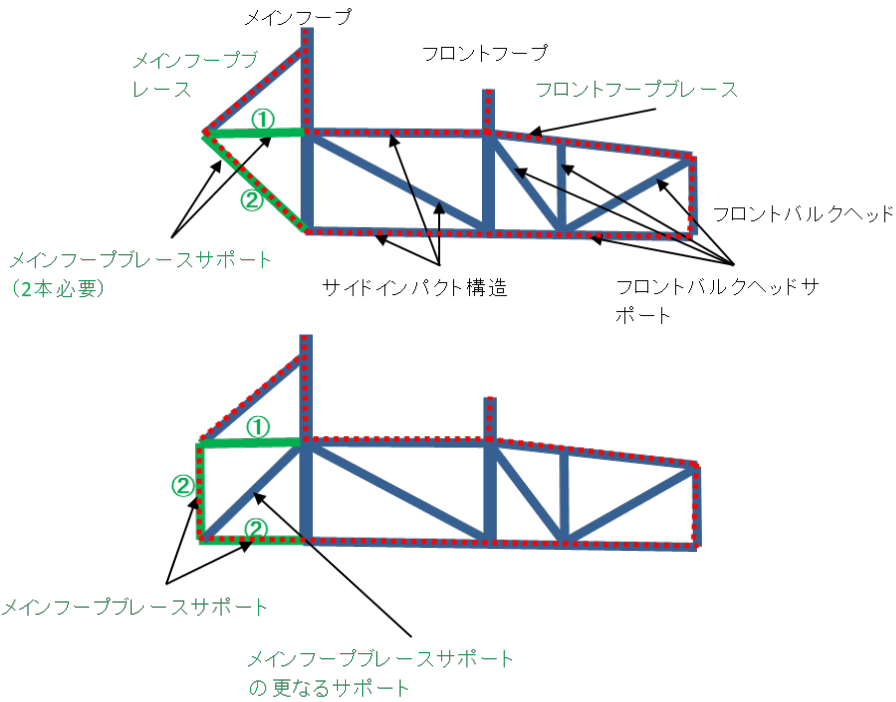
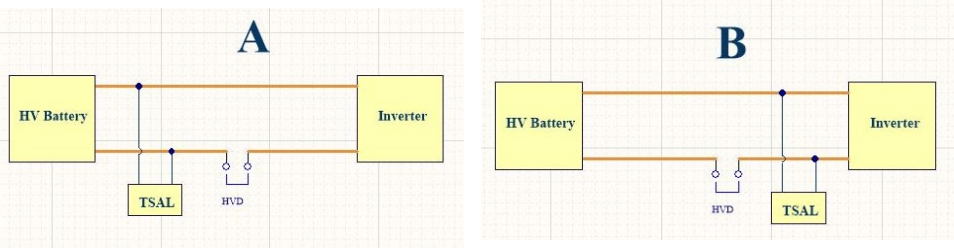
If the AC-input cable has a ground wire, use the Ground the conductive housing by connecting it to the AC input cable.

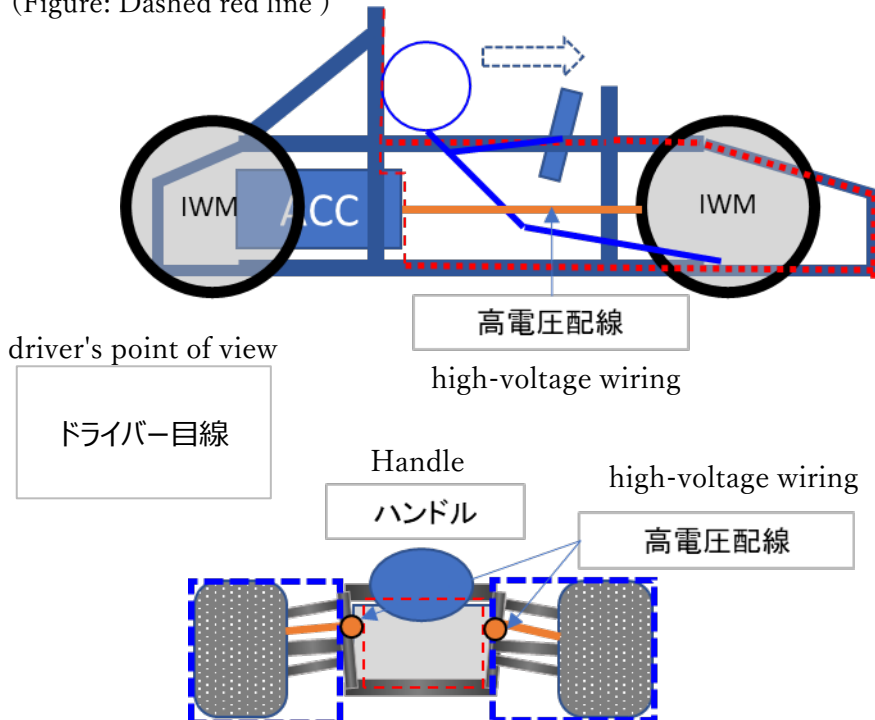
If the AC-input cable does not have a ground wire,

- Ground the housing by installing a dedicated ground screw and connecting it to the dedicated ground wire.
- The dedicated ground wire is a green wire with a wire diameter equal to or larger than that of the AC input wire.

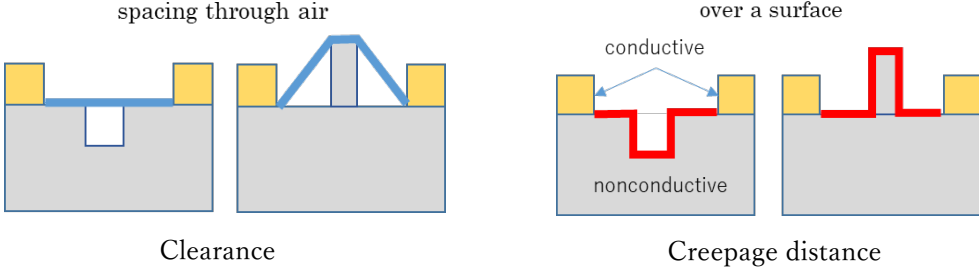
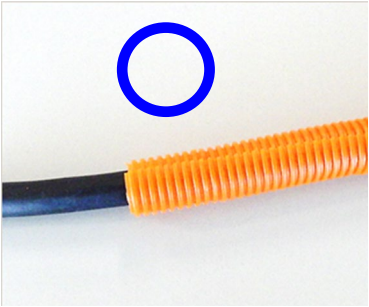
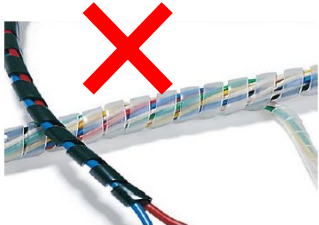
5.よくある質問 Common questions

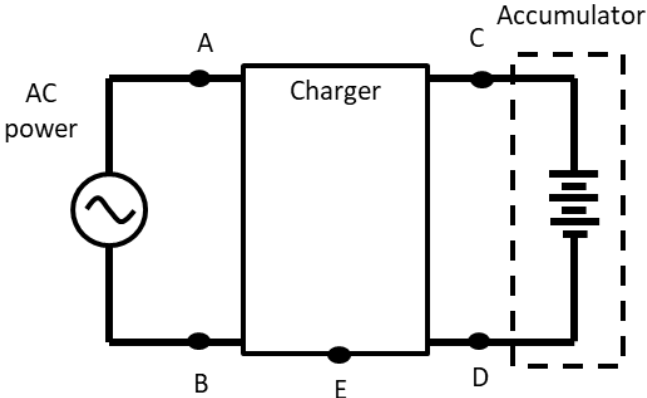
No	項目 Item	詳細内容 Details
1	ACC インジケータ ACC indicator	<p>・ACC インジケータについて</p> <p>①「High Voltage Present」表記をすること。 ②電圧計でも可 ③ACC を車両から取り外す際にはインジケータを視認できること</p> <p>About ACC indicator</p> <p>①Display “High Voltage Present” ②A voltmeter is acceptable. ③The indicator must be visible when removing the ACC from the vehicle.</p>
2	TS-LV の絶縁抵抗の測定について Measurement of insulation resistance between TS and LV	<p>TS-LV 間がガルバニック絶縁されていないインバータを使用する場合、チームで絶縁抵抗測定方法と絶縁が確保されていることを ESF に記載すること。なお、絶縁抵抗値としては、500Ω/V 以上を推奨する。</p> <p>If an inverter that is not galvanically isolated between the TS and LV is used, enter in the ESF that the insulation resistance measurement method and insulation is ensured by the team. As an insulation resistance value, over 500 Ω/V should be recommended.</p>
3	スマートフォンをドライバーモニタとして使用する場合について When using a smartphone as a driver monitor	<p>ドライバーモニタ用にスマートフォンを使用して良い。但し以下の要件に注意すること。</p> <p>①独立電源を使用していること。 ②車両制御システムから切り離している場合のみシャットダウンしなくても良い。</p> <p>Team may use smartphone for driver monitoring. However, note the following requirements.</p> <p>① Independent power supply is used. ② need not be shut down only when disconnected from the vehicle control system.</p>
4	アキュムレータコンテナ締結時のスペーサ使用について Spacer for fastening the ACC.	<p>アキュムレータコンテナの締結要件（強度や導電性など）を満たしていれば、スペーサがあっても問題なし</p> <p>Spacers are acceptable as long as they meet the requirements for fastening accumulator containers (Strength, conductivity, etc.).</p>

5	<p>バッテリーセグメントについて</p> <p>About battery segments</p>	<p>バッテリーセグメント領域とは、バッテリーセル・セグメントを内包したパッケージである。それ以外の空間(セグメント上空等)は含まない。</p> <p>The battery segment area is a package containing a battery cell segment. Other spaces (such as above the segment) are not included.</p>
6	<p>プライマリーストラクチャの範囲について</p> <p>About primary structure</p>	<p>赤の破線で示す領域を指す。Refers to the area indicated by the dashed red line.</p> 
7	<p>TSAL 回路の位置について</p> <p>About position of TSAL circuit.</p>	<p>バッテリーとインバータの間に HVD が存在し、TSAL はバッテリー側を推奨 (図 A)、インバータ側(図 B)を許可とする。</p> <p>There is an HVD between the battery and the inverter, and TSAL should be the battery side (Fig. A), or may be the inverter side (Fig. B).</p> 

<p>8</p>	<p>IWM 使用時の Firewall 取り付けについて How to Install the Firewall When Using IWM</p>	<p>ドライバーの体が冷却水システム or 電気モータシステムから完全に遮蔽されるようにファイアウォール or トラクティブシステムファイアウォールを装備する。（図中：赤破線） Install a firewall or tractive system firewall so that the driver's body is completely shielded from the cooling water system or electric motor system. (Figure: Dashed red line)</p>  <p>driver's point of view ドライバー目線</p> <p>高電圧配線 high-voltage wiring</p> <p>Handle ハンドル</p> <p>高電圧配線 high-voltage wiring</p>
<p>9</p>	<p>補機バッテリー用 Fuse の配置について Arrangement of Fuse for GLV Battery</p>	<p>バッテリーのプラス (+) 端子から【スタータモータ】と【マスターSW】に分岐する手前に一カ所のみ設定すればよい。 It only needs to be set at one point before branching from the positive (+) terminal post of the battery to [starter motor] and [Master SW].</p>

<p>10</p> <p>Accumulator attachment point の考え方について</p> <p>Concept of Accumulator attachment point</p>	<p>アキュムレータのアタッチメントポイントは、締結穴の中心点を指す。ブラケットを介して、ACC とフレームを接続する場合は、場所が異なるため注意する。(下図)</p> <p>The attachment point of the accumulator points to the center point of the fastening hole.</p> <p>When connecting the ACC to the frame via the bracket, note that the location is different. (Diagram)</p>
	<div data-bbox="560 488 1374 741"> </div> <p data-bbox="683 786 1082 824">ブラケット無し Without Bracket</p> <div data-bbox="557 920 1370 1173"> </div> <p data-bbox="587 1238 1358 1323">ブラケット有り(ACCとブラケットを別にする場合) With Bracket (Separate ACC and bracket)</p> <div data-bbox="549 1451 1366 1758"> </div> <p data-bbox="576 1812 1414 1899">ブラケット有り(ACCとブラケットを一体として外す場合) With Bracket (Integrate ACC with bracket)</p>

<p>11</p>	<p>接地抵抗測定点について</p> <p>About Grounding Resistance Measurement Points</p>	<p>導電性部品の接地抵抗の測定は、測定ポイントをチームで自由に決められるため、あらかじめ測定点を決定しておくこと。また事前にチームで抵抗値を測定し、満足していることを確認することを推奨する。</p> <p>また CFRP の場合はあらかじめ表面を削る等測定しやすい状況を作っておくこと</p> <p>Since the measurement point of the grounding resistance of conductive parts can be freely determined by the team, the measurement point should be determined in advance. Team should measure the resistance value in advance to confirm that they are satisfied.</p> <p>In the case of CFRP, make a condition that is easy to measure such as cutting the surface beforehand.</p>
<p>12</p>	<p>絶縁距離、沿面距離について</p> <p>About Insulation Distance and Creepage Distance</p>	<p>絶縁距離について、沿面距離、空間距離についての定義は、下図の通り。TS と GLV を接近させると、ノイズが入り込み誤動作を起こす可能性についても考慮すること。</p> <p>The definitions of creepage distance and clearance (spatial distance) for insulation distance are shown in the figure below. When TS and GLV are brought close together, the possibility that noise enters and causes malfunction should be considered.</p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram shows two cross-sectional views of electrical components. The left view, labeled 'Clearance', shows two yellow conductive parts on a grey base. A blue line indicates the shortest path through the air between them. The right view, labeled 'Creepage distance', shows the same components on a grey base with a red conductive layer on top. A red line indicates the path along the surface of the nonconductive material between the conductive parts.</p> </div>
<p>13</p>	<p>コンジットの定義</p> <p>About Conduit Definitions</p>	<p>(EV.7.3.5) のコンジットの定義：コンジットの例について下図に指す。</p> <p>ケーブルが露出するコンジット，スパイラルチューブなどは NG であるので注意すること。</p> <p>EV.7.3.5 Any Tractive System wiring that runs outside of electrical enclosures:</p> <p>a. Must meet one of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enclosed in separate orange nonconductive conduit • Use an orange shielded cable. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>コンジット Conduit</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>スパイラルチューブ Spiral tubes</p> </div> </div>

14	TSMP デモンストレーション TSMP demonstration	<p>TSMP のデモンストレーションの際には、TSMP～HV+、TSMP～HV-の抵抗を直接計測できなければならない。抵抗計測点を設けると良い。</p> <p>実測値(テスターの読み値)以外認めない。(HV+～HV-間の抵抗を計測し、2で除する手法は認めない。)</p> <p>For the demonstration of TSMP, the resistances of TSMP ~ HV + and TSMP ~ HV- must be directly measurable. It is preferable to provide a resistance measuring point.</p> <p>Only measured values (tester reading) are allowed.</p> <p>(The resistance between HV + and HV- must not be divided by 2.)</p>
15	充電器の絶縁確認 Check the insulation of the charger	<p>充電器の絶縁確認として以下 3 条件の内 1 つを満たすこと。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①CE 規格を満たすこと。 ②メーカーエビデンス。 ③絶縁抵抗値を実測し 500 Ω/V 以上を満たすこと。 <p>充電器の絶縁抵抗を計測する際には、以下の場所を計測すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ AC 入力～DC 出力側(A:C,A:D, B:C,B:D) ・ AC 入力～充電器筐体(A:E, B:E) ・ DC 出力～充電器筐体(C:E, D:E) <p>One of the following three conditions shall be met to confirm the insulation of the charger.</p> <ol style="list-style-type: none"> ① CE standards shall be met. ② Maker evidence. ③ Insulation resistance shall be measured and meet 500 Ω/V or more. <p>When measuring the insulation resistance of the charger, measure the following points.</p> <p>AC input to DC output side (A: C, A: D, B: C, B: D)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ AC Input ~ Charger Case (A: E, B: E) ・ DC output ~ charger housing (C: E, D: E) 

改定履歴 Revision History

版数 Edition	公開日 Issued Date	改定内容 Details of the revision
2021年初版 2021 First edition	April 1, 2021	初版発行 First edition
Ver1.1	June 21, 2021	<p>3.ルールの要点 Key points of the Rules Firewall（2）項に、補足説明① ② ③ を追記した。 Additional information ①、②and③ has been added to Firewall (2).</p> <p>5.よくある質問 Common questions No13 コンジットの定義 About Conduit Definitions 「切れ込みが入ったコンジット」の説明文を削除、「ケーブルが露出するコンジット」に訂正。 Removed "conduit with breaks" and changed to "conduit with exposed cables".</p> <p>エンクロージャの外にある T S 配線に使用するコンジットの色は「オレンジ色」に写真を変更。 Changed the color of the conduit used for TS wiring outside the enclosure to "orange".</p>