

MANUAL No.PES-A52-020

文書名	<b>E V F C      15 **A</b>
-----	----------------------------

REVISION : G

ISSUE DATE : 2014.11.13

FILE No. :

**承認**  
Approved by           開発部 部長          

**確認**  
Reviewed by           開発課 チーフ          

**起案**  
Issued by           開発課 担当者          

STAMP



### 1. 適用範囲

この規格は、電気自動車およびハイブリット電気自動車等に使用する定格電圧 450VDC、定格遮断容量 6,000A(定格電流 50A、60A)の E V F C (以下ヒューズと呼ぶ)について規定する。

### 2. 種類

表 1 にヒューズの種類を示す。

表 1 ヒューズの種類

定格電流	品番
50A	277400*0
60A	277500*0

品番 7 桁目の\*は 最新状態を確認のこと。

寸法	値
	50A、60A
A	38
B	53.5
C	65
D	-
E	6
F	5.2
G	15
H	0.8
I	15

寸法公差は図面参照のこと。

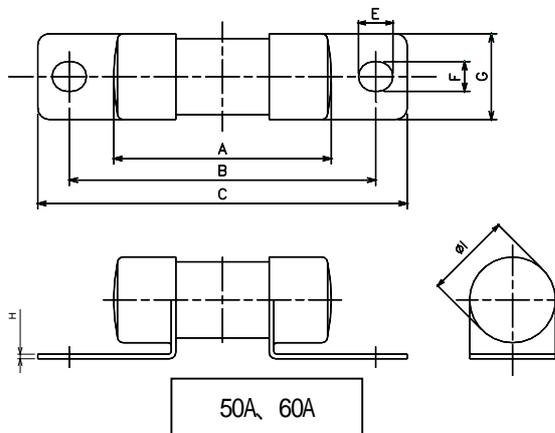


図 1 ヒューズ形状

### 3. 構造

ヒューズの構造及び 各部品名称を図 2 に示す。

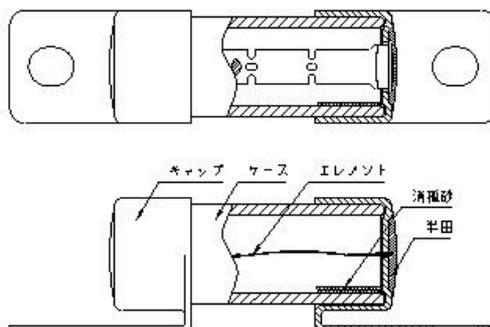


図 2 構造及び各部品名称

## 4 . 使用上の注意

- (1) 図3に示されたようにナット又はボルト、ばね座金、平座金を使用し、締め付け時のターミナルの周り止め構造を取ること。
- (2) 締め付けは両側のボルトにて仮止め後、規定のトルク範囲内で締め付けを行う。
- (3) 相手側へヒューズを組み付ける際、相手締結面がヒューズに馴染まない構造であれば両側締結面の高低差を0.5以下にする。
- (4) 実際使用する相手側、締め付け方法にてターミナル強度が問題無いか確認を行うこと。
- (5) 落下した製品は使用しないこと。

## 5 . 測定項目及び試験項目

### 5 . 1 測定項目

- |                 |          |
|-----------------|----------|
| (1) 外観          | (6) 温度上昇 |
| (2) ターミナル締め付け強度 | (7) 溶断時間 |
| (3) 識別 / 容量表示   | (8) 遮断容量 |
| (4) 温度特性        | (9) 耐電圧  |
| (5) 電圧降下        |          |

### 5 . 2 試験項目

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| (1) 電流断続耐久試験        | (4) 高温高湿試験 |
| (2) トランジェント電流断続耐久試験 | (5) 複合環境試験 |
| (3) 熱衝撃試験           |            |

注記 測定項目及び試験項目に関しては、関連部署で協議の上変更してもよいものとする。

## 6 . 試験条件

試験は 特に指定がない限り、次の条件のもとで行うこと。

- (1) 温度は  $23 \pm 3$  、湿度は 45 ~ 85%、気圧は 860 ~ 1060hPa、無風の条件下で行う。
- (2) 図3に示す試験ジグを使用し、ナットは表2に示すトルクで締め付け、ヒューズのターミナル面が水平状態になるように組み付ける。
- (3) ヒューズへの電線の接続は、長さ 600mm 以上とし、接続電線サイズは表3に示すサイズを使用する。二つ以上のヒューズを直列に接続して試験を行う場合は、150mm 以上の間隔を確保して実施すること。
- (4) 試験電圧は指定のない限り DC  $14.0 \pm 0.3V$  で行う。

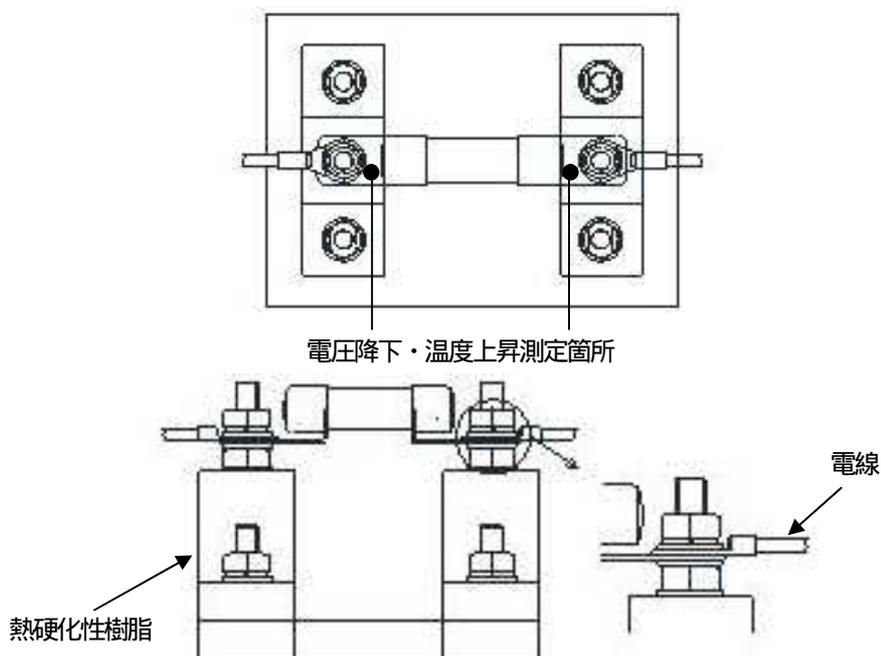


図 3 試験ジグ

表 2 締め付けトルク

ナットのねじサイズ	締め付けトルク
M5	4.5 ± 1 N・m

表 3 接続電線

定格電流	接続電線のサイズ
50A, 60A	5sq.mm

## 7. 試験構成及び順序

### 7.1 耐久試験

定格電流：50A、60A

試験順序、各試験前後の測定項目及び評価サンプル数を表4に示す。

表 4 試験順序、各試験前後の測定項目及び評価サンプル数

		初期特性		初期特性					
		初期特性		電流断続耐久試験	トランジェント電流断続耐久試験	熱衝撃試験	高温高湿試験	複合環境試験	
サンプル数		25	9	15	5	5	5	5	5
測定項目及び順序	(1) 外観	25		15	5	5	5	5	5
	(2) ターミナル締め付け強度	25							
	(3) 識別 / 容量表示	25		15	5	5	5	5	5
	(4) 温度特性		9						
	(5) 電圧降下	25		15	5	5	5	5	5
	(6) 温度上昇			15					
	(7) 溶断時間	20*2		12*1	4	4	4	4	4
	(8) 遮断容量	5		3	1	1	1	1	1
	(9) 耐電圧	25		15	5	5	5	5	5

注記

- 測定項目、試験項目及びサンプル数に関しては、関連部署で協議の上変更してもよいものとする。
- 初期特性 各試験 各測定項目の順序とする。
- \*1: 溶断時間の規定電流 4 ポイントに対し各 n=3 とする。
- \*2: 溶断時間の規定電流 4 ポイントに対し各 n=1 とする。

## 8 . 測定方法及び試験方法

### 8 . 1 測定方法

#### 8.1.1 外観

300lx 以上の照度のもとで目視及び触感により行う。

#### 8.1.2 ターミナル締め付け強度

ヒューズターミナルを図3に示す試験ジグに、表2のトルク で締め付け及び戻しを 10 回繰り返す。

#### 8.1.3 識別 / 容量表示

300lx 以上の照度のもとで目視により行う。

#### 8.1.4 温度特性

-20±1、24±3、80±1 の雰囲気置き、ステップ試験を行い、それぞれの不溶断電流を求める。  
23 を基準としてそれぞれの雰囲気温度に対するヒューズの容量変化を求める。

#### 8.1.5 電圧降下

定格の 50%の電流を通电し、温度が飽和後、図3に示すターミナル間で電圧降下(mV)を測定する。

#### 8.1.6 温度上昇

定格の 50%の電流を通电し、温度が飽和後、図3に示すターミナル部の温度上昇を測定する。

#### 8.1.7 溶断時間

表5の規定電流を通电し、下記を行う。

- 1) 110%は4時間通电し、溶断有無を確認する。
- 2) 200%以上は450VDCの電圧で、通电開始から溶断に至るまでの時間を測定する。

表 5 遮断性能の規定電流

全定格とも	ヒューズ定格電流に対する比率(%)			
	110	200	300	500

#### 8.1.8 遮断容量

ヒューズに図4に示す回路で開放電圧450VDC以上、遮断電流6,000A以上を供給し下記を行う。

遮断時、遮断後の外観

溶断時間の測定

試験時の溶断  $I^2t$  を求め、各遮断電流の自乗を除して、各遮断電流における溶断時間を計算してもよい。

遮断後 180 秒以上の通电の有無の確認

遮断試験後 5 分以内にターミナル間の絶縁抵抗を直流 500V 絶縁抵抗計で測定する。

この電流の立ち上がり時間は 2.5msec 以下とする。

図5に示す溶断、遮断電流波形例を参照のこと。

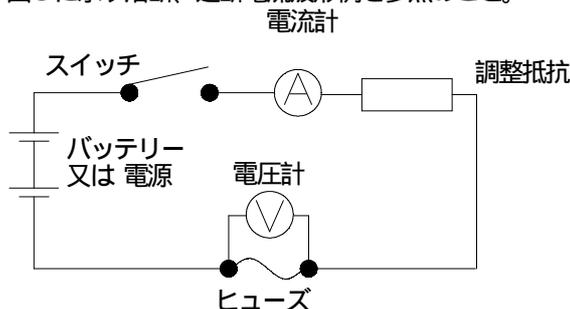


図 4 短絡の試験方法例

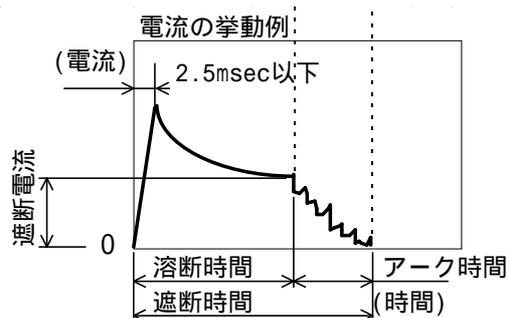


図 5 溶断、遮断時の電流波形例

### 8.1.9 耐電圧

ヒューズに図6に示すようにケースにアルミ箔を巻いて、ターミナルとアルミ箔(ケース)間に商用周波数 AC 2500V を1分間印加する。

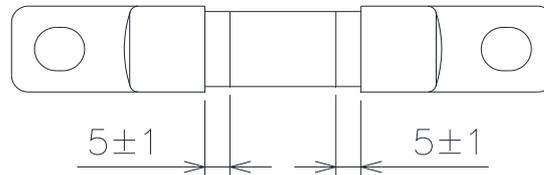


図 6 耐電圧試験方法

## 8.2 試験方法

### 8.2.1 電流断続耐久試験

ヒューズを図3のジグに取り付けて図7に示す電流を通電し、これを20,000回繰り返す。但し、試験内容に関しては、関連部署で協議の上変更してもよいものとする。

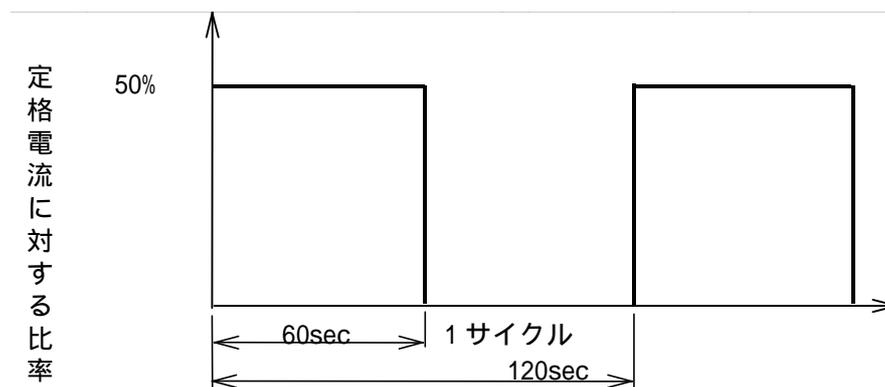


図7 電流断続波形

### 8.2.2 トランジェント電流断続試験

ヒューズを図3のジグに取り付けて図8に示す電流を通電し、これを50,000回繰り返す。但し、試験内容に関しては、関連部署で協議の上変更してもよいものとする。

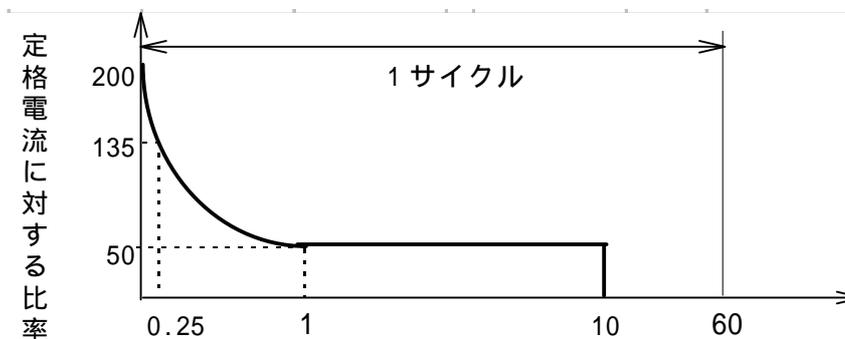


図8 トランジェント電流断続波形

### 8.2.3 熱衝撃試験

ヒューズを図3のジグに取り付けて図9の条件で  $100 \sim -40$  を交互に30分を1サイクルとする条件で放置し、これを1,000サイクル繰り返す。

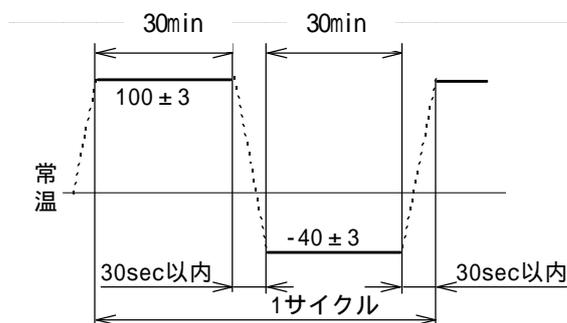


図 9 熱衝撃試験の電流波形

### 8.2.4 高温高湿試験

ヒューズを図3のジグに取り付けて  $85 \pm 3$ 、 $93 \sim 97\%RH$  雰囲気中に1,000時間放置する。その後取り出して常温に戻るまで放置する。

### 8.2.5 複合環境試験

ヒューズを図10に示す様に取り付けて表7の条件で各々の方向で300時間実施する。

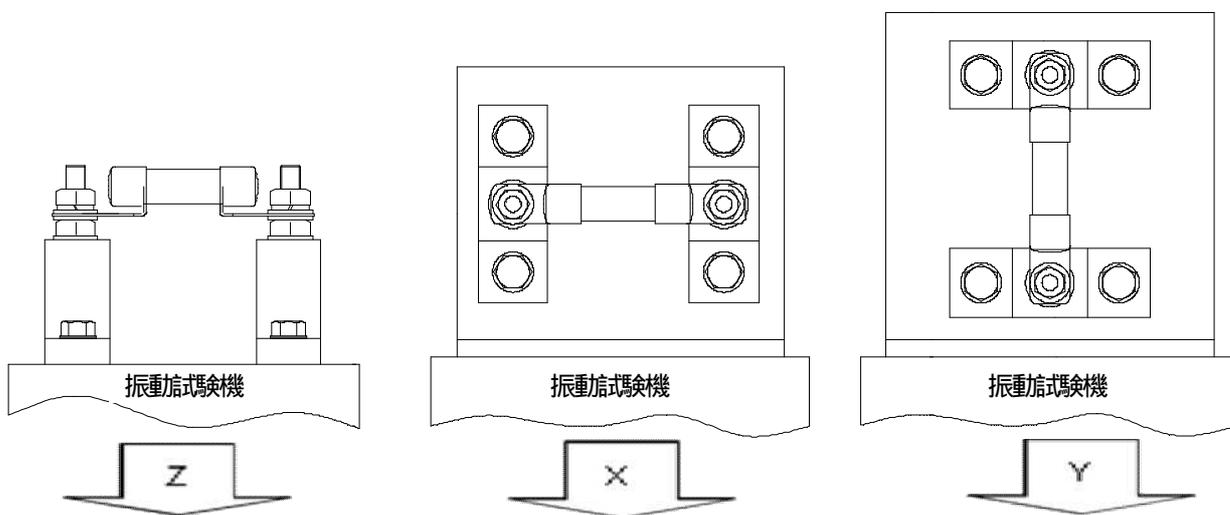


図10 振動試験方法

表 6 複合環境条件

項目	条件
加加速度	$44.1 \text{ m/s}^2 \{4.5G\}$ 一定
周波数	20 ~ 200Hz
掃引時間	片道3分(log スイープ)
温度	$80 \pm 3$
通電	定格の50%の電流を45分通電15分遮断

## 9 . 判定基準

判定基準は表7 による。

表 7 判定基準

No	項目	判定基準	
1	外観	外観及び機能上有害な傷、割れ、ばり、さびなどの欠点がないこと。 またターミナルとケースの間に がた がなく、消弧砂が出ないこと。	
2	ターミナル締め付け強度	各部位に有害な変形、破損等異常がないこと。	
3	識別 / 容量表示	識別、及び容量表示が明瞭に確認できること。	
4	温度特性	定格電流 50A,60A : -0.18%/ を超えてはならない。	
5	電圧降下	初期時特性、各試験前後いずれも右の値以下であること。	規格値 100mV
6	温度上昇	初期時特性、各試験後またターミナル部 ケース部いずれも右の値以下であること。	規格値 40degC
7	溶断時間	耐久試験前 耐久後。	表8、No.8- , 及びNo.9 による
8	遮断容量	遮断時、遮断後に有害なる火災・ガス等の放出、変形、破壊等がないこと。 溶断性能は表9 による 通電がないこと 試験後 外観、ラベルの表示、絶縁抵抗、耐電圧を満足すること。 絶縁抵抗 1M 以上	
9	耐電圧	絶縁破壊がないこと。	

表 8 溶断性能

溶断時間			
定格電流の 110%	定格電流の 200%	定格電流の 300%	定格電流の 500%
4 時間以上	1 ~ 300 秒	0.2 ~ 30 秒	0.05 ~ 1 秒以内

表 9 溶断性能

試験電流	溶断時間
6,000A	5ms 以下