

MANUAL No.PES-A52-017

文書名	<b>E V F C - 30, 38</b>
-----	-------------------------

REVISION : J

ISSUE DATE : 2015.4.16

FILE No. :

**承認**  
Approved by 設計部 部長

**確認**  
Reviewed by 設計部 課長

**起案**  
Issued by 設計部 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 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。

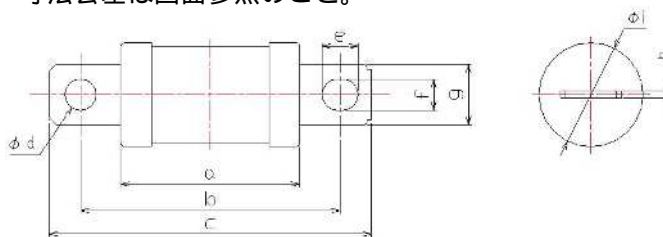
表 1 ヒューズの種類

定格電流	品番	形状
150A	2870-00*0	
175A	2871-00*0	
200A	2872-00*0	
225A	2873-00*0	
250A	2874-00*0	
300A	2876-00*0	
350A	2877-00*0	
400A	2878-00*0	

品番7桁目の\*は 最新状態を確認のこと。

寸法	値	
	形状	形状
a	51.6	49.7
b	74.8	78.6
c	92.8	102.6
d	9	11
e	10.4	12.5
f	9	11
g	17.5	22
h	2.1	2.4
i	30	38

寸法公差は図面参照のこと。



ヒューズ形状

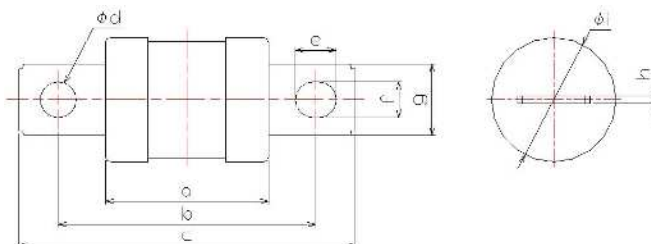


図1 ヒューズ形状

### 3. 構造

ヒューズの構造及び各部品名称を図2に示す。

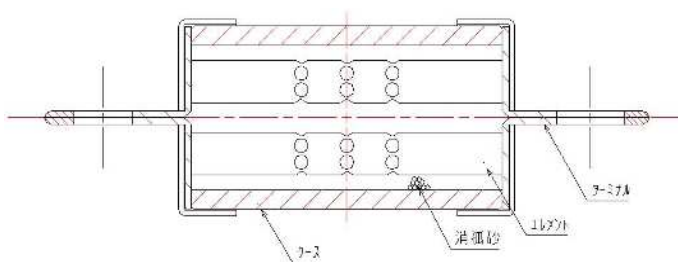


図 2 構造及び各部品名称

### 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な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。

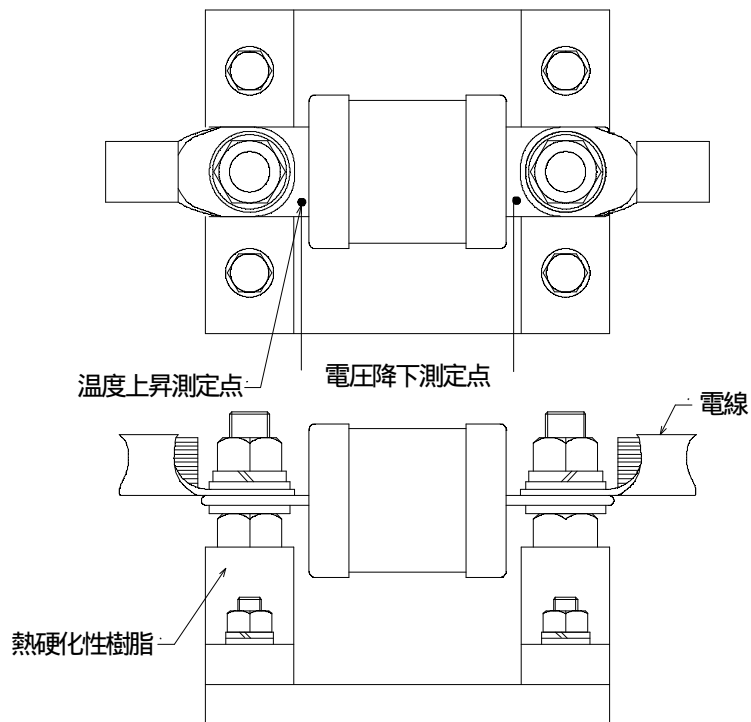


図 3 試験ジグ

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
M6	$(9 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$
M8	$(12 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$
M10	$(16 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$

表 3 接続電線

定格電流	接続電線のサイズ
150, 175A, 200A	40sq.mm
225A, 250A,	50sq.mm
300A, 350A, 400A	95 ~ 100sq.mm

## 7. 試験構成及び順序

### 耐久試験

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			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		15	9	15	3	3	3	3	3
測定項目及び順序	(1)外観	15		15	3	3	3	3	3
	(2)ターミナル締め付け強度	15							
	(3)識別/容量表示	15		15	3	3	3	3	3
	(4)温度特性		9						
	(5)電圧降下	15		15	3	3	3	3	3
	(6)温度上昇			15					
	(7)溶断時間			12 <sup>*1</sup>					
	(8)遮断容量			3 <sup>*2</sup>	3 <sup>*2</sup>	3 <sup>*2</sup>	3 <sup>*2</sup>	3 <sup>*2</sup>	3 <sup>*2</sup>
	(9)耐電圧	15		15	3	3	3	3	3

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: 3000A と 6000A に対し 3000A n=1、6000A n=2 で溶断試験を行うこととする。

## 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 100%の電流を通電し、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%の電流を通電し、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の規定電流を通電し、下記を行う。

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

表 5 溶断時間測定の規定電流 (%)

	ヒューズ定格電流に対する比率			
全定格とも	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3,000A、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 秒以上の通電の有無の確認

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。

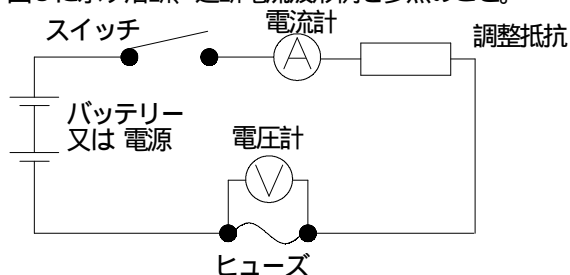


図 4 短絡の試験方法例

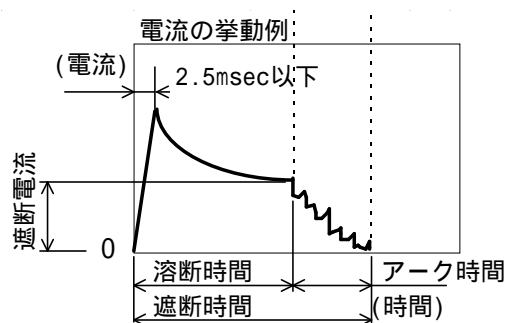


図 5 溶断、遮断時の電流波形例

### 8.1.9 耐電圧

ヒューズを図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。

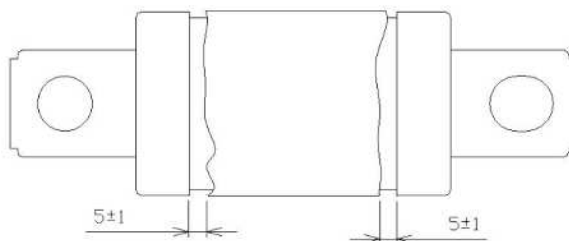


図 6 耐電圧試験方法

## 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。

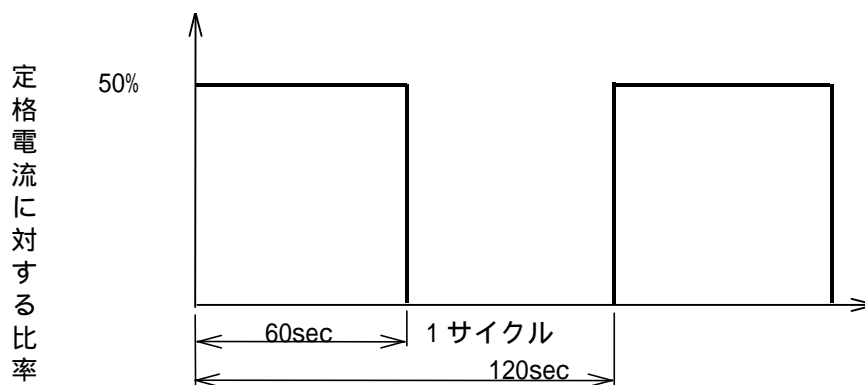


図7 電流断続波形

### 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。

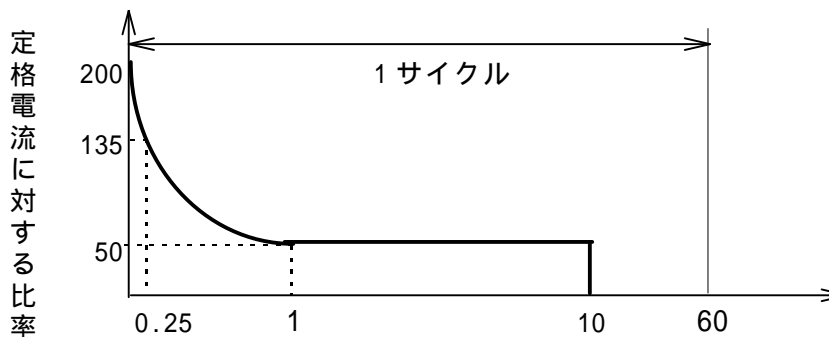


図8 トランジェント電流断続波形



### 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1時間を1サイクルとする条件に放置し、これを1,000サイクル繰り返す。

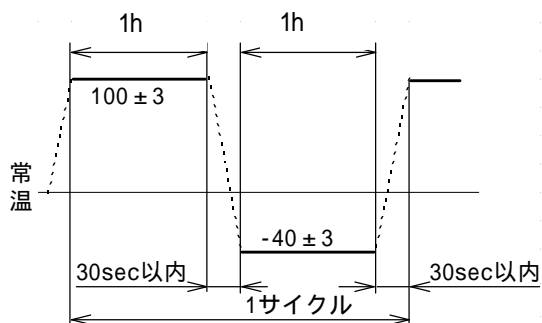


図 9 熱衝撃試験の電流波形

### 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  $85 \pm 3$ 、93~97%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。

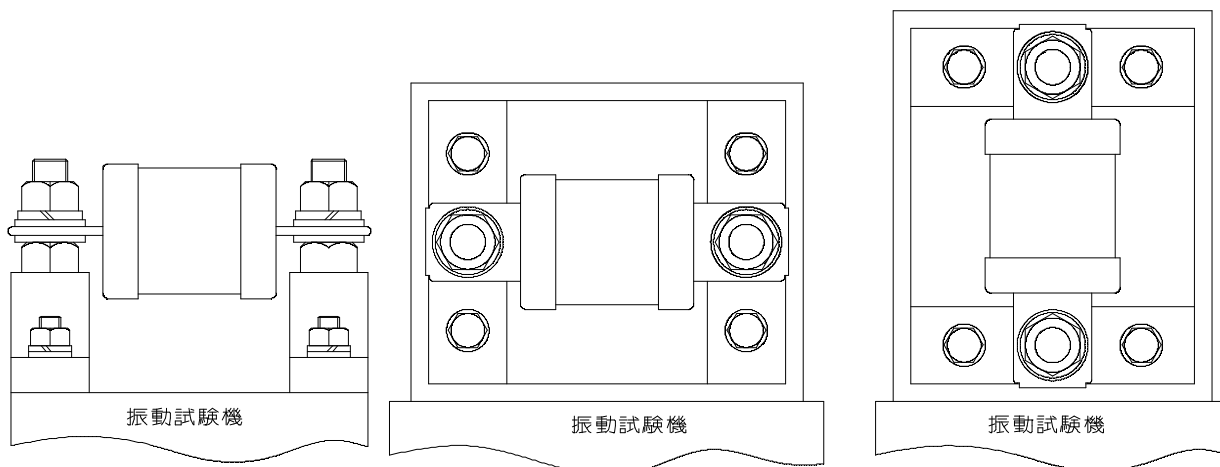


図 10 振動試験方法

表 7 複合環境条件

項目	条件
加速度	44.1 m/s <sup>2</sup> {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 ± 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 8 による。

表 8 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	-0.13%/ を超えてはならない。	
5	電圧降下	初期時特性、各試験後いずれも右の値以下であること。	規格値 350mV
6	温度上昇	初期時特性、各試験後またターミナル部、右の値以下であること。	規格値 60degC
7	溶断時間	耐久試験前 耐久後	表 9、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 10 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 9 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

表 10 溶断性能

試験電流	溶断時間
3000A	20ms 以下
6000A	5ms 以下