

# 信頼性検証試験要領書

(高温高湿試験ほか)

## 1. 高温高湿試験（動作）

### (1) 目的

この試験は、計器動作状態を想定した加速劣化条件下における影響確認を目的とする。また、刃型端子（以下、刃という。）が接続されていない刃受け端子（以下、刃受けという。）がどのような影響を受けるかについても確認する。

### (2) 試験機器

① 「ユニットケース（虚負荷用）＋電力量計ユニット」状態で12年相当加速

② ①試験後、表示ユニット相当品<sup>(注)</sup>を挿入し、さらに12年相当加

①' 「ユニットケース（虚負荷用）＋電力量計ユニット」状態で6年相当加速

②' ①'試験後、表示ユニット相当品<sup>(注)</sup>を挿入し、さらに18年相当加速

(注) 表示ユニットは開発未着手であるが、刃の勘合状態の試験が主旨であるため、同等構造の相当品を用いる。

### (3) 試験仕様

項目	内容	説明
加速年数	24年相当	現行（10年）＋継続使用（10年）＋安全率1.2倍
加速条件	常温：25℃，50% 加速：55℃，90%	検満延伸時の条件を採用（63倍速） 「加速劣化係数の変更（日本電気計器検定所 H13.5.22）」
試験時間	3337時間（139日間）	24年相当＝139日 6年相当＝35日毎に測定×4回
負荷	全負荷	動作状態（100V，60A，60Hz印加）で実施する。
判定方法 (詳細別記)	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失 ⑤始動電流 ⑥潜動 ⑦温度上昇 ⑧引張荷重 ⑨耐光性 ⑩塩水噴霧の影響 ⑪湿潤・亜硫酸ガスの影響	①通常試験（6年相当毎に測定） ②〃 ③〃 ④〃 ⑤〃 ⑥〃 ⑦通常試験（24年相当加速後） ⑧引張り荷重の測定 ⑨強化耐候形計器としてサンシャインカーボン試験実施 ⑩強化耐候形計器として実施 ⑪強化耐候形計器として実施
試験台数	同一製造事業者：8セット 異製造事業者：24セット	

### (4) 判定試験内容

初期状態	6年目	12年目	18年目	24年目
①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失 ⑤始動電流 ⑥潜動 ⑦温度上昇 ⑧引張荷重	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失	①～⑥ ⑦温度上昇 ⑧引張荷重 ⑨耐光性 ⑩塩水噴霧の影響 ⑪湿潤・亜硫酸ガスの影響

## 2. 高温高湿試験（保管）

### (1) 目的

この試験は、計器保管状態を想定した条件下における刃及び刃受けの影響確認を目的とする。

### (2) 試験機器

① 「ユニットケース（虚負荷用）」単体（ガラスカバーおよび端子カバー装着）で10年相当加速

② 「電力量計ユニット」単体で10年相当加速

\* 判定試験は、加速後にユニットケースと電力量計ユニットを組み合わせて実施する。

\* 短絡ユニットは装着した状態で試験を実施する。

\* 電力量計ユニットは、ガラスカバー内部の空きスペースに置いた状態（刃の挿入はしない）または、恒温槽内に直接配置する。

### (3) 試験仕様

項目	内容	説明
加速年数	10年相当	電力4社で保管規定最長（8年）＋安全率1.2倍
加速条件	常温：25℃，50% 加速：55℃，90%	検満延伸時の条件を採用（63倍速） 「加速劣化係数の変更（日本電気計器検定所 H13.5.22）」
試験時間	1390時間（58日間）	10年相当＝58日
負荷	なし	
判定方法 （詳細別記）	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失 ⑤始動電流 ⑥潜動 ⑦温度上昇	①通常試験 ②" ③" ④" ⑤" ⑥" ⑦通常試験 電圧回路と電流回路が分離されているため単独計器（JIS C 1211）と同様の試験を実施する。
試験台数	同一製造事業者：12セット 異製造事業者：12セット	

### (4) 判定試験内容

初期状態	10年目
①誤差の許容限度	①誤差の許容限度
②絶縁抵抗	②絶縁抵抗
③商用周波耐電圧	③商用周波耐電圧
④電力損失	④電力損失
⑤始動電流	⑤始動電流
⑥潜動	⑥潜動
⑦温度上昇	⑦温度上昇

### 3. 端子ヒートサイクル試験

#### (1) 目的

この試験は、ソケット部の膨張・収縮による影響の確認を目的とする。

#### (2) 試験機器

「ユニットケース（虚負荷用）＋電力量計ユニット」

#### (3) 試験仕様

項目	内容	説明
電流値	定格電流の 1.25 倍	$60 \times 1.25 = 75\text{A}$
サイクル数	1000 サイクル	
判定方法	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失 ⑤始動電流 ⑥潜動 ⑦温度上昇	①通常試験（試験前後） ②" ③" ④" ⑤" ⑥" ⑦通常試験 } 電圧回路と電流回路が分離されているため単独計器 (JIS C 1211)と同様の試験を実施する。
試験台数	同一製造事業者：12 セット 異製造事業者：12 セット	

#### (4) 判定試験内容

初期状態	25、125、250、500、サイクル時点	1000 サイクル
①誤差の許容限度	①誤差の許容限度	①誤差の許容限度
②絶縁抵抗	②絶縁抵抗	②絶縁抵抗
③商用周波耐電圧	③商用周波耐電圧	③商用周波耐電圧
④電力損失	④電力損失	④電力損失
⑤始動電流	⑤始動電流	⑤始動電流
⑥潜動	⑥潜動	⑥潜動
⑦温度上昇	⑦温度上昇	⑦温度上昇

#### 4. ソケット部の限界性能試験（過電流）

##### (1) 目的

この試験は、ソケット部の限界性能把握を目的とし、極端な例として、片相に定格電流の2倍が通電された条件で実施する。

##### (2) 試験機器

「ユニットケース（虚負荷用）＋電力量計ユニット」

##### (3) 試験仕様

項目	内容	説明
電流値	片相 120A	I側（II側）、III側（II側）片側ずつ実施する。 （同時実施では片側の温度上昇の影響が出る可能性があるため） 接続導線は120Aを連続2時間通電許容できるものとする。
温度上昇 （判定項目）	刃受け（勘合部）	刃と刃受けの勘合部（刃受け外側） 温度上昇の経過を見る試験であるため、熱電対は試験中取り付け状態とし、常時温度を観測する。 通常の温度上昇試験が2時間実施で測定するため、2時間以上は実施する。
判定方法	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失 ⑤始動電流 ⑥潜動	①通常試験（試験前後） ②” ③” ④” ⑤” ⑥” 電圧回路と電流回路が分離されているため単独計器（JIS C 1211）と同様の試験を実施する。
試験台数	同一製造事業者：12セット 異製造事業者：12セット	

\* 温度上昇が飽和した時点で試験を終了する。

温度測定は、試験開始時から適当な等間隔（10分以上）で実施する。

連続した3回の温度上昇値相互間に0.5℃以上の差がないときは温度上昇が飽和したものとみなす。（JIS C 8306 配線器具の試験方法）

\* 温度上昇の影響で周辺の樹脂部材に変形などの影響が見られた場合には、その時点で試験を終了し、その状態を写真撮影して残す。（温度上昇の影響で周辺部材の温度が溶解温度、発火温度を超過した場合には、その時点で試験を終了する。）

\* 温度上昇の影響でソケット部の温度が上限値（ソケットの弾性が失われない程度の温度（JIS C 4605 高圧交流負荷開閉器））を超過した場合には、その時点で試験を終了する。

##### (4) 判定試験内容

初期状態	試験後
①誤差の許容限度	①誤差の許容限度
②絶縁抵抗	②絶縁抵抗
③商用周波耐電圧	③商用周波耐電圧
④電力損失	④電力損失
⑤始動電流	⑤始動電流
⑥潜動	⑥潜動

## 5. ソケット部の限界性能試験（振動）

### (1) 目的

この試験は、ソケット部の限界性能把握を目的とし、鉄道高架下などの建物に設置され長期間連続して振動を受ける場合を想定した条件で実施する。

### (2) 試験機器

「ユニットケース（虚負荷用）＋電力量計ユニット」

### (3) 試験仕様

#### ①共振試験

項目	内容	説明
試験条件	振動周波数範囲：10～150Hz 加速度複振幅：4.9m/s <sup>2</sup> ＊1種を適用	・振動周波数範囲で振動数を連続的に上昇及び下降させる。 ・振動数変化速度は、共振振動数を見逃さない程度で同様とする。 ・振動周波数間の往復時間は、共振振動数を見逃さない様十分長くする。
試験台数	同一製造事業者：12セット 異製造事業者：12セット	

※共振試験は共振周波数を把握する試験であり、この試験での良否判定はしない。

#### ②振動耐久試験

項目	内容	説明
試験条件① (共振なし)	複振幅：0.42mm 加速度複振幅（参考）： 6.86m/s <sup>2</sup> 試験時間：15h（5h×3方向） ＊B種を適用	
試験条件② (共振あり)	第1試験 複振幅：2.8α mm 試験時間：75min 第2試験 複振幅：0.42mm 加速度複振幅（参考）： 6.86m/s <sup>2</sup> 試験時間：225min ＊B種を適用	・試験は第1試験に続き第2試験を実施する。 ・共振振動数が2つ以上ある場合には、複振幅または加速度複振幅の大きい方の共振振動数を採用する。 ・α $2\alpha = \frac{4\pi^2}{1000} \times 2a \times f^2 \approx 2a \times \left(\frac{f}{5}\right)^2$ 2α：加速度複振幅（m/s <sup>2</sup> ） 2a：複振幅（mm） f：振動数（Hz）

項目	内容	説明
判定方法	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失 ⑤始動電流 ⑥潜動	①通常試験（試験前後） ②" ③" ④" ⑤" ⑥" 電圧回路と電流回路が分離されているため単独計器（JIS C 1211）と同様の試験を実施する。
試験台数	同一製造事業者：12セット 異製造事業者：12セット	①共振試験と同一試料とし全方向同一サンプルとする。

## 6. 混合ガス試験

### (1) 目的

この試験は、刃と刃受けの腐食による影響の確認を目的とする。

### (2) 試験機器

「ユニットケース（虚負荷用）＋電力量計ユニット」

\* 温度上昇試験用に設置している熱電対は、試験装置外部に出すこととする。

### (3) 試験仕様

項目	内容	説明
電流値	無負荷	無電圧
雰囲気	JIS C 60068-2-60 試験方法 4 による	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガス濃度 (10<sup>-9</sup> vol/vol)</li> <li>  H<sub>2</sub>S、Cl<sub>2</sub> : 10±5</li> <li>  NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> : 200±20</li> <li>・温度 (°C)</li> <li>  25±1</li> <li>・相対湿度 (%RH)</li> <li>  75±3</li> <li>・換気回数 (回/h)</li> <li>  3~10</li> <li>・銅試験片の質量増加 (mg / (dm<sup>2</sup> × 日))</li> <li>  1.2~2.4</li> </ul>
試験時間	21 日間	途中 2 回、表示ユニット部の刃受けを外側から目視、写真撮影する。
判定方法	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失 ⑤始動電流 ⑥潜動 ⑦温度上昇	①通常試験 (試験前後) ②" ③" ④" ⑤" ⑥" ⑦通常試験 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;">             }              電圧回路と電流回路が分離されているため単独計器 (JIS C 1211) と同様の試験を実施する。           </div>
試験台数	同一製造事業者 : 4 セット 異製造事業者 : 12 セット	

### (4) 判定試験内容

初期状態	21 日間後
①誤差の許容限度	①誤差の許容限度
②絶縁抵抗	②絶縁抵抗
③商用周波耐電圧	③商用周波耐電圧
④電力損失	④電力損失
⑤始動電流	⑤始動電流
⑥潜動	⑥潜動
⑦温度上昇	⑦温度上昇

## 7. 砂塵試験

### (1) 目的

計器設置現場での電力量計等のユニットの交換時における異物の混入による刃と刃受けへ影響の確認を目的とする。

### (2) 試験機器

判定試験は電力量計ユニットをユニットケースに組み込んだ状態で実施するが、砂塵試験は電力量計ユニット及び短絡ユニットを外した状態で、かつユニットケースを立てた状態で実施する。なお、ガラスカバーは外して実施するものとする。

### (3) 試験仕様

項目	内容	説明
電流値	無負荷	無電圧
雰囲気	JIS D 0207 浮遊試験による	・ 粉塵の種類 関東ローム 8 種  ・ 粉塵濃度 6mg/m <sup>3</sup> 以上
試験時間	30 分	攪拌時間 2 秒、休止時間 10 分 × 3 サイクル
判定方法	①誤差の許容限度 ②絶縁抵抗 ③商用周波耐電圧 ④電力損失 ⑤始動電流 ⑥潜動 ⑦温度上昇	①通常試験（試験前後） ②" ③" ④" ⑤" ⑥" ⑦通常試験  電圧回路と電流回路が分離されているため単独計器（JIS C 1211）と同様の試験を実施する。
試験台数	同一製造事業者： 4 セット 異製造事業者： 12 セット	

### (4) 判定試験内容

初期状態	試験後
①誤差の許容限度	①誤差の許容限度
②絶縁抵抗	②絶縁抵抗
③商用周波耐電圧	③商用周波耐電圧
④電力損失	④電力損失
⑤始動電流	⑤始動電流
⑥潜動	⑥潜動
⑦温度上昇	⑦温度上昇



## 【具体的判定試験方法等】

① 誤差の許容限度

JIS 規定の誤差試験実施方法で試験する。

② 絶縁抵抗

ユニットケースの端子部にて JIS 規定の箇所で行う。

③ 商用周波耐電圧

JIS 規定の試験を行う。但し、「試験用端子で接続された電流回路及び電圧回路と 2S-2L 間」の試験は実施できない。

④ 電力損失

JIS 規定の試験を行う。

⑤ 始動電流

JIS 規定の誤差試験実施方法で試験する。

⑥ 潜動

JIS 規定の誤差試験実施方法で試験する。

⑦ 温度上昇

JIS 規定の試験を行う。

- ・ 測定箇所

- 刃と刃受けの勘合部（刃受け外側）

- ・ 熱電対設置方法

- 試験後に電力量計ユニットをユニットケースから外してしまうと、勘合状態が変わるため厳密な温度上昇測定ができない。このため、温度上昇が最も高いと考えられる刃受け端子に熱電対を取り付け、試験中も熱電対を取り付けたままとする。

⑧ 引張荷重

電力量計ユニットの引張荷重測定は、引抜き工具を使用して実施する。

※ 引張荷重測定の目的は、ユニットの引き抜き作業が治具を使用して無理なくできるかどうか（固くて取り外せないといったことがないこと）を確認することである。

⑨～⑪ 耐候性能関係

JIS 規定の試験を行う。

対象台数は各組み合わせ毎に各試験 1 セットとする。

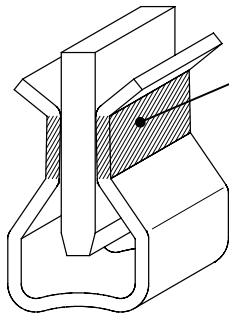
## 【判定基準】

- ・ JIS 規定を基準に設定した。

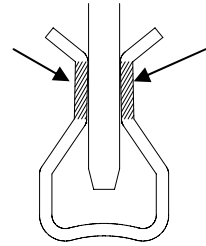
試験項目	判定基準
①誤差の許容限度	力率 1.0 : ±2.0% 力率 0.5(遅れ) : ±2.5%
②絶縁抵抗	DC 500Vメガー 5MΩ以上
③商用周波耐電圧	AC 2000V 60Hz 1分間 表示が消えたり、ちらついたりしない。
④電力損失	3.0 W以下
⑤始動電流	力率 1 の負荷電流 160mA で計量パルスが 2 パルス以上出る。
⑥潜動	定格電圧 110%の無負荷で計量パルスが出ない。
⑦温度上昇	刃と刃受けの勘合部 : 55℃
⑧引張荷重	電力量計ユニットを無理なく取り外しできること。
⑨耐光性	異常の有無確認
⑩塩水噴霧の影響	異常の有無確認
⑪湿潤・亜硫酸ガスの影響	異常の有無確認

【温度上昇測定ポイントについて】

【温度上昇測定ポイント】



測定ポイント（計8箇所）  
 ・電力量計ユニット  
 1 S, 1 L, 3 S, 3 L  
 ・短絡ユニット  
 1 L, 1 L, 3 L, 3 L

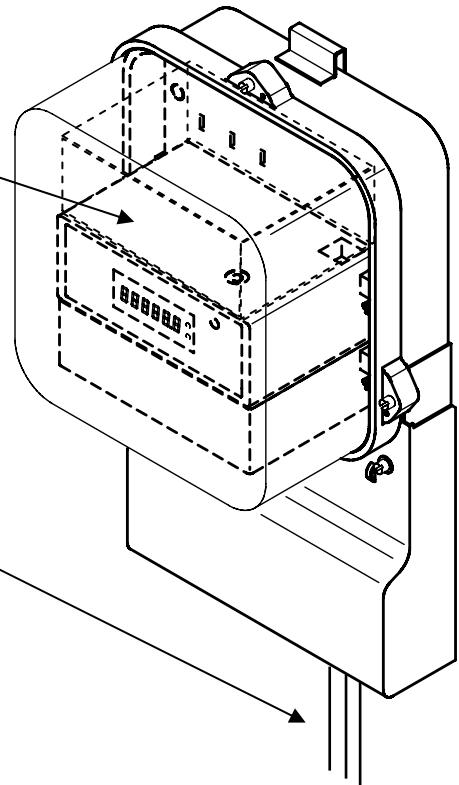


刃受けのどちら側でも可

【熱電対の保管箇所について】

熱電対は、高温槽などの温度計にも使用されており、使用温度範囲を超えない使い方であれば加速劣化を考慮する必要はないことが、熱電対メーカーなどの文献から把握できる。このため、加速中測定部に付けたままとする。

表示ユニット



計器外への保管  
 電圧線と一緒に熱電対を計器外へ引き出し保管する。先端は試験槽外部へ引き出す。