

## 電気計器の検定有効期間の検討結果について

## 1. 検討の必要性

「規制改革・民間開放推進3か年計画(平成16年3月19日閣議決定)」において、「定格電流60アンペアの電子式単独計器の検定有効期間の見直し」が検討事項とされていることから、電子式単独計器の検定有効期間のうち、他の定格電流の計器より短く設定されている定格電流20及び60アンペアの計器について検討を行うこととした。

## 2. 現状

## (1) 電気計器の種類

計量法に規定されている電気計器は、表1に示すとおり、電気の使用量を直接計量するもの(単独計器)と変成器(変圧器及び変流器)とともに使用して計量するもの(変成器付計器)があり、それぞれに構造・原理の違いで機械式と電子式がある。また、電気計器には、定格電流が定められており、需要家の需要規模に応じた電気計器が用いられている。

表1 定格電流別による電気計器の種類

用途	特定計量器	定格電流(アンペア)
一般家庭用 (単独計器) [機械式・電子式]	電力量計	20、30、60、120(20、60は機械式のみ)
商店・工場(小規模)用 (単独計器) [機械式・電子式]	電力量計	60、120、200、250(60は機械式、250は電子式のみ)
産業用 (変成器付計器) [機械式・電子式]	電力量計	5(計器は変成器の二次側に接続される。)

## (2) 検定有効期間

検討対象となっている単独計器(電力量計)の検定有効期間については、表2に示すとおり、7年又は10年と定められている。なお、変成器付計器については構造に応じて5年又は7年となっている。

表 2 電気計器の有効期間

電力量計 イ 定格電圧が三百ボルト以下の電力量計（変成器とともに使用されるもの及びロ(2)に掲げるものを除く。）	十年
ロ 定格電圧が三百ボルト以下の電力量計のうち、次に掲げるもの (1) 定格一次電流が百二十アンペア以下の変流器とともに使用されるもの（定格一次電圧が三百ボルトを超える変圧器とともに使用されるものを除く。） (2) 定格電流が二十アンペア又は六十アンペアのもの (3) 電子式のもの（イ並びに(1)及び(2)に掲げるものを除く。）	七年
ハ イ又はロに掲げるもの以外のもの	五年

### 3. 検定有効期間を検討する上で考慮すべき事項

電子式単独計器については、定格電流 20 及び 60 アンペア計器のみが検定有効期間が短く規定されている。

定格電流 20 及び 60 アンペアの電気計器の検定有効期間が短く規定されているのは、この種別の計器はこれまで機械式計器しか存在せず、当該計器は 7 年以上の耐久性を保持していなかったことが主な理由。

電子式単独計器については、定格電圧が 300 V 以下の定格電流 20 及び 60 アンペア以外の計器は検定有効期間が 10 年と規定されており、現実に 10 年間使用されている。

電子式単独計器は、定格電流の差異による構造上の差はほとんどなく、定格電流が変わることによる計量の器差試験点、電気的特性等のみが異なる点である。

したがって、定格電流 20 及び 60 アンペアの電子式単独計器の検定有効期間を 10 年とする場合には、既存の検定有効期間 10 年の他の定格電流の電子式単独計器（以下「既存計器」という。）で実施されている型式承認試験と同一の試験項目で基準に適合するか否かを検証すればよい。

### 4. 検証と結果

定格電流 20 及び 60 アンペア電子式単独計器は、現在製造されていないため、今後需要が見込まれる定格電流 60 アンペア電子式単独計器については、メーカーの試作品の提供を受け、基準への適合性を評価した。一方、定格電流 20 アンペア電子式単独計器については、既存の定格電流 30 アンペア電子式単独計器を用いて、定格電流 20 アンペア電子式単独計器としての基準への適合性を評価した。

また、平成 13 年度に実施した定格電流 30 及び 120 アンペア電子式単独計器の使用実態調査のデータも既存計器の 10 年実使用後の性能を確認するための参考資料として使用した。

具体的な結果は、以下のとおりである。

( 1 ) 定格電流 20 アンペア計器の検証

定格電流 20 アンペア計器の試験については、定格電流 30 アンペアの計器を定格電流 20 アンペア計器と想定して電流に係わる 5 項目の試験を実施した。試験結果は、いずれの試験においても基準に適合しており、計量性能に問題はないと考えられる。 【別添 1】

( 試験の結果例 )

- ・対象計器：単相 3 線式 定格 100V、20A 想定
- ・調査台数：5 台
- ・電流特性の限度： $\pm 2.0\%$
- ・電流特性：A 社の平均値  $-0.2\%$  (最大と最小の開き  $0.1\%$ )  
B 社の平均値  $0.0\%$  (最大と最小の開き  $0.1\%$ )

( 2 ) 定格電流 60 アンペア計器の検証

定格電流 60 アンペア計器の試験については、電流に係わる 5 項目の試験に追加して、試作製造品として影響が考えられる 9 項目の試験を実施した。試験結果は、いずれの試験においても基準に適合しており、計量性能に問題はないと考えられる。 【別添 2】

( 試験の結果例 )

- ・対象計器：単相 3 線式 定格 100V、60A
- ・調査台数：5 台
- ・電流特性の限度： $\pm 2.0\%$
- ・電流特性：A 社の平均値  $-0.2\%$  (最大と最小の開き  $0.2\%$ )  
B 社の平均値  $-0.2\%$  (最大と最小の開き  $0.1\%$ )

( 3 ) 電子式単独計器の有効期間の検証

資源エネルギー庁において、電気事業連合会、日本電気計器検定所の協力により、平成 13 年に行った電気計器の実態調査では、定格電流 30 及び 120 アンペア電子式単独計器について、10 年間の使用後においても使用公差等における不良計器の発生はなく、性能に問題のない結果が得られた。 【別添 3】

( 試験の結果例：器差試験 )

- ・対象計器：単相 3 線式 定格 100V、30A 及び 120A
- ・調査台数：各 420 台
- ・使用公差： $\pm 3.0\%$
- ・器差分布 (30A 計器) :  $-1.26 \sim 1.22\%$  (定格電流)  
 $-1.05 \sim 0.95\%$  (定格電流の 20%)

- ・ 器差分布（120A計器）： -1.31～1.33%（定格電流）  
-1.15～1.09%（定格電流の20%）

器差分布は力率1の負荷電流の場合であり、平均値±4 で統計処理を行っている。

## 5 . 結論

定格電流20アンペア及び60アンペアの電子式計器については、既存の電子式計器と同等の性能を持ち得ると判断する  
また、既存の電子式計器は、10年の検定有効期間中の適正計量が確保されている。

以上の結果を踏まえれば、定格電流20及び60アンペア電子式単独計器については、現行検定有効期間7年から10年への変更が可能と判断される。

## 定格電流 20 アンペア計器の試験結果

## 1. A社試験計器 5台

試験項目	試験条件 [ ]内は限度(%) 定格電圧(En) : 100 ボルト, 定格電流(In) : 20 アンペア, 定格周波数(fn) : 60 ヘルツ		平均値 (%)			
			( )内は最大と最小の開き			
			pf 1	pf 0.5		
(1) 始 動	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良			
(2) 逆方向電流の影響	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良			
(3) 電 流 特 性	器 差	En, fn	3.3%In [±2.0, - ]	-0.4(0.1)	-	
			6.7%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.1)	-0.2(0.2)	
			10%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.1)	-0.1(0.2)	
			20%In [±2.0, ±2.5]	-0.1(0.1)	0.0(0.2)	
			50%In [±2.0, ±2.5]	-0.1(0.1)	0.0(0.2)	
			100%In [±2.0, ±2.5]	-0.0(0.1)	-0.1(0.1)	
	器差の最大値と 最小値との差	En, fn, 3.3~100%In, pf 1 [1.5] 6.7~100%In, pf 0.5 [2.0]		0.4(0.1)	0.2(0.1)	
(4) 不平衡負荷特性	器 差	En, fn	1 側	6.7%In [±3.0]	-0.4(0.1)	-
				10%In [±3.0]	-0.3(0.1)	-
				13.3%In [±3.0]	-	-0.3(0.3)
				20%In [±3.0]	-0.2(0.1)	-0.2(0.2)
				50%In [±3.0]	-0.2(0.1)	-0.2(0.2)
			3 側	6.7%In [±3.0]	-0.2(0.2)	-
				10%In [±3.0]	-0.1(0.1)	-
				13.3%In [±3.0]	-	-0.1(0.1)
				20%In [±3.0]	-0.1(0.1)	0.0(0.3)
				50%In [±3.0]	0.0(0.1)	0.0(0.2)
	平衡負荷の器差との差	En, fn, 50%In	1 側 [2.5]	0.1(0.1)	0.2(0.1)	
		3 側 [2.5]	0.0(0.1)	0.1(0.1)		
(5) 器 差 変 動	En, fn, 3.3%In (20回連続測定) [1.0]		0.0(0.1)	-		

注：試験成績は、5台の平均値を表示

## 2 . B 社 試 験 計 器 5 台

試験項目	試験条件 [ ]内は限度(%) 定格電圧(En) : 100 ボルト , 定格電流(In) : 20 アンペア , 定格周波数(fn) : 60 ヘルツ			平均値 ( % ) ( )内は最大と最小の開き		
				pf 1	pf 0.5	
(1) 始 動	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s			良		
(2) 逆方向電流の影響	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s			良		
(3) 電 流 特 性	器 差	En, fn	3.3%In [±2.0, - ]	0.0(0.1)	-	
			6.7%In [±2.0, ±2.5]	0.1(0.1)	0.1(0.1)	
			10%In [±2.0, ±2.5]	0.0(0.1)	0.1(0.1)	
			20%In [±2.0, ±2.5]	0.0(0.1)	0.1(0.1)	
			50%In [±2.0, ±2.5]	0.0(0.1)	0.0(0.1)	
			100%In [±2.0, ±2.5]	0.0(0.1)	-0.1(0.1)	
	器差の最大値と 最小値との差	En, fn, 3.3 ~ 100%In, pf 1 [1.5] 6.7 ~ 100%In, pf 0.5 [2.0]		0.1(0.1)	0.2(0.1)	
(4) 不平衡負荷特性	器 差	En, fn	1 側	6.7%In [±3.0]	0.0(0.1)	-
				10%In [±3.0]	0.0(0.1)	-
				13.3%In [±3.0]	-	0.0(0.1)
				20%In [±3.0]	0.0(0.1)	0.0(0.2)
				50%In [±3.0]	0.0(0.0)	-0.1(0.1)
			3 側	6.7%In [±3.0]	0.0(0.1)	-
				10%In [±3.0]	0.0(0.1)	-
				13.3%In [±3.0]	-	0.1(0.1)
				20%In [±3.0]	0.1(0.1)	0.0(0.1)
				50%In [±3.0]	0.0(0.0)	0.0(0.1)
	平衡負荷の器差との差	En, fn, 50%In		1 側 [2.5]	0.0(0.1)	0.0(0.1)
			3 側 [2.5]	0.0(0.1)	0.0(0.1)	
(5) 器 差 変 動	En, fn, 3.3%In (20 回連続測定) [1.0]			0.0(0.0)	-	

注 : 試験成績は、5 台の平均値を表示

## 定格電流 60 アンペア計器の試験結果

## 1. A社試験計器 5台

試験項目	試験条件 [ ]内は限度(%) 定格電圧(En) : 100 ボルト , 定格電流(In) : 60 アンペア , 定格周波数(fn) : 50 ヘルツ		平均値 (%) ( )内は最大と最小の開き			
			pf 1	pf 0.5		
(1) 始 動	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良			
(2) 逆方向電流の影響	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良			
(3) 電 流 特 性	器 差	En, fn	3.3%In [±2.0, - ]	-0.2(0.2)	-	
			6.7%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.2)	0.2(0.3)	
			10%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.2)	0.2(0.3)	
			20%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.2)	0.2(0.2)	
			50%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.3)	0.1(0.2)	
			100%In [±2.0, ±2.5]	-0.1(0.2)	0.1(0.2)	
	器差の最大値と最小値との差	En, fn, 3.3~100%In, pf 1 [1.5] 6.7~100%In, pf 0.5 [2.0]	0.1(0.0)	0.1(0.2)		
(4) 不平衡負荷特性	器 差	En, fn	1 側	6.7%In [±3.0]	-0.2(0.3)	-
				10%In [±3.0]	-0.2(0.2)	-
				13.3%In [±3.0]	-	0.2(0.4)
				20%In [±3.0]	-0.2(0.3)	0.1(0.4)
				50%In [±3.0]	-0.2(0.3)	0.1(0.3)
			3 側	6.7%In [±3.0]	-0.2(0.2)	-
				10%In [±3.0]	-0.2(0.2)	-
				13.3%In [±3.0]	-	0.2(0.2)
				20%In [±3.0]	-0.2(0.2)	0.1(0.3)
				50%In [±3.0]	-0.2(0.2)	0.1(0.2)
	平衡負荷の器差との差	En, fn, 50%In	1 側 [2.5] 3 側 [2.5]	0.0(0.1) 0.1(0.0)	0.1(0.1) 0.0(0.1)	
	(5) 器 差 変 動	En, fn, 3.3%In (20回連続測定) [1.0]		0.0(0.0)	-	
(6) 自己加熱特性	En, fn, In 同時印加	0 ~ 30分 [1.0]	0.1(0.1)	0.1(0.1)		
		30 ~ 120分 [0.5]	0.0(0.0)	0.0(0.1)		
	En, fn 1時間印加後 In	0 ~ 30分 [1.0]	0.0(0.0)	0.0(0.0)		
		30 ~ 120分 [0.5]	0.0(0.0)	0.0(0.1)		
(7) 潜 動	110%En, fn 90s		良			
(8) 構造等外観	基準に適合していること。		良			
(9) 周波数特性	En	6.7%In	100 ~ 95%fn [1.0]	0.0(0.1)	-	
			100 ~ 105%fn [1.0]	0.0(0.0)	-	
		50%In	100 ~ 95%fn [2.0]	-	0.0(0.0)	
			100 ~ 105%fn [2.0]	-	0.0(0.0)	
		100%In	100 ~ 95%fn [1.0]	0.0(0.1)	-	
			100 ~ 105%fn [1.0]	0.0(0.0)	-	

(10) 温度特性	En, fn, In	-10 ~ 0 [0.6,1.0]	0.0(0.1)	0.0(0.1)
		0 ~ +10 [0.6,1.0]	0.0(0.0)	0.0(0.1)
		+10 ~ +20 [0.6,1.0]	0.0(0.1)	0.1(0.1)
		+20 ~ +30 [0.6,1.0]	0.1(0.1)	0.0(0.1)
		+30 ~ +40 [0.6,1.0]	0.1(0.1)	0.0(0.1)
(11) 外部磁界の影響	直径 1m 起磁力 100A の磁化コイル	En, fn, 6.7%In [1.0]	0.1	-
(12) 波形の影響	第三調波 10%	En, fn, 33%In [1.0]	0.0	-
(13) 絶縁性能	絶縁抵抗	直流電圧 500V	100M 以上	
	商用周波耐電圧	50Hz 2000V 1min	良	
	雷インパルス耐電圧	+ (1.2 / 50) $\mu$ s 6000V 1回	良	
(14) 連続動作	En, fn, 3.3%In	0 ~ 500 時間 [1.0]	0.0(0.0)	-
		0 ~ 1000 時間 [1.0]	0.1(0.1)	
	En, fn, In	0 ~ 500 時間 [1.0]	0.0(0.1)	-
		0 ~ 1000 時間 [1.0]	0.1(0.1)	

注：試験成績は、5台の平均値を表示

ただし、(11)外部磁界の影響、(12)波形の影響については、1台で試験を実施した。



2 . B 社 試 験 計 器 5 台

試験項目	試験条件 [ ]内は限度(%) 定格電圧(En) : 100 ボルト , 定格電流(In) : 60 アンペア , 定格周波数(fn) : 50 ヘルツ		平均値 ( % ) ( ) 内は最大と最小の開き			
			pf 1	pf 0.5		
(1) 始 動	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良			
(2) 逆方向電流の影響	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良			
(3) 電 流 特 性	器 差	En, fn	3.3%In [±2.0, - ]	-0.3(0.2)	-	
			6.7%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.1)	0.4(0.1)	
			10%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.1)	0.2(0.1)	
			20%In [±2.0, ±2.5]	-0.2(0.0)	0.1(0.1)	
			50%In [±2.0, ±2.5]	-0.1(0.1)	0.2(0.1)	
			100%In [±2.0, ±2.5]	-0.1(0.1)	0.0(0.1)	
	器差の最大値と最小値との差	En, fn, 3.3 ~ 100%In, pf 1 [1.5] 6.7 ~ 100%In, pf 0.5 [2.0]		0.1(0.2)	0.4(0.1)	
(4) 不平衡負荷特性	器 差	En, fn	1 側	6.7%In [±3.0]	0.2(0.1)	-
				10%In [±3.0]	0.1(0.1)	-
				13.3%In [±3.0]	-	0.5(0.2)
				20%In [±3.0]	0.0(0.1)	0.3(0.1)
				50%In [±3.0]	0.0(0.1)	0.4(0.1)
			3 側	6.7%In [±3.0]	0.1(0.1)	-
				10%In [±3.0]	0.0(0.2)	-
				13.3%In [±3.0]	-	0.5(0.1)
				20%In [±3.0]	-0.1(0.1)	0.3(0.2)
				50%In [±3.0]	-0.1(0.1)	0.2(0.1)
	平衡負荷の器差との差	En, fn, 50%In	1 側 [2.5] 3 側 [2.5]	0.1(0.1) 0.0(0.1)	0.2(0.0) 0.0(0.1)	
(5) 器 差 変 動	En, fn, 3.3%In (20 回連続測定) [1.0]		0.0(0.1)	-		
(6) 自己加熱特性	En, fn, In 同時印加	0 ~ 30 分 [1.0]	0.1(0.1)	0.1(0.1)		
		30 ~ 120 分 [0.5]	0.0(0.1)	0.0(0.1)		
	En, fn 1 時間印加後 In	0 ~ 30 分 [1.0]	0.0(0.1)	0.0(0.0)		
		30 ~ 120 分 [0.5]	0.0(0.0)	0.0(0.0)		
(7) 潜 動	110%En, fn 90s		良			
(8) 構造等外観	基準に適合していること。		良			
(9) 周波数特性	En	6.7%In	100 ~ 95%fn [1.0]	0.0(0.0)	-	
			100 ~ 105%fn [1.0]	0.0(0.0)	-	
		50%In	100 ~ 95%fn [2.0]	-	0.0(0.0)	
			100 ~ 105%fn [2.0]	-	0.0(0.0)	
		100%In	100 ~ 95%fn [1.0]	0.0(0.0)	-	
			100 ~ 105%fn [1.0]	0.0(0.0)	-	

(10) 温度特性	En, fn, In	-10 ~ 0 [0.6,1.0]	0.0(0.0)	0.0(0.1)
		0 ~ +10 [0.6,1.0]	0.0(0.1)	0.0(0.1)
		+10 ~ +20 [0.6,1.0]	0.0(0.1)	0.0(0.1)
		+20 ~ +30 [0.6,1.0]	0.0(0.0)	0.0(0.0)
		+30 ~ +40 [0.6,1.0]	0.0(0.1)	0.0(0.1)
		+40 ~ +50 [0.8,1.2]	0.0(0.0)	0.0(0.0)
(11) 外部磁界の影響	直径 1m 起磁力 100A の磁化コイル	En, fn, 6.7%In [1.0]	0.0	-
(12) 波形の影響	第三調波 10%	En, fn, 33%In [1.0]	0.1	-
(13) 絶縁性能	絶縁抵抗	直流電圧 500V	100M 以上	
	商用周波耐電圧	50Hz 2000V 1min	良	
	雷インパルス耐電圧	+ (1.2 / 50) $\mu$ s 6000V 1回	良	
(14) 連続動作	En, fn, 3.3%In	0 ~ 500 時間 [1.0]	0.0(0.1)	-
		0 ~ 1000 時間 [1.0]	0.0(0.1)	
	En, fn, In	0 ~ 500 時間 [1.0]	0.0(0.0)	-
		0 ~ 1000 時間 [1.0]	0.0(0.0)	

注：試験成績は，5 台の平均値を表示。

ただし，(11)外部磁界の影響，(12)波形の影響については，1 台で試験を実施した。

## 電子式単独計器の実態調査結果

資源エネルギー庁において、電気事業連合会、日本電気計器検定所の協力により、平成13年度に電気計器の実態調査を実施し、電子式単独計器の初回検定品について検証。

対象計器：定格等 単相3線式、100V、30A及び120A  
 検定満了年度 平成13年度～平成15年度のもの（初回検定品）  
 調査台数 全国より使用台数の多い型式の中から無作為抽出。  
 30A 420台、120A 420台  
 調査項目：構造等外観検査、絶縁抵抗試験、潜動試験、始動試験、器差試験

## (1) 器差の平均値及び標準偏差 ([ ±3.0 ]: 使用公差)

	負荷電流 定格電流に対する%	個数 (台)	平均値 (%)	標準偏差 (%)
単相3線式 30A (初回検定品)	100 [ ±3.0 ]	420	-0.02	0.31
	50 [ ±3.0 ]		-0.03	0.26
	20 [ ±3.0 ]		-0.05	0.25
	3.3		-0.10	0.24
単相3線式 120A (初回検定品)	100 [ ±3.0 ]	420	0.01	0.33
	50 [ ±3.0 ]		-0.02	0.29
	20 [ ±3.0 ]		-0.03	0.28
	3.3		-0.03	0.29
合計	100 [ ±3.0 ]	840	-0.01	0.32
	50 [ ±3.0 ]		-0.03	0.28
	20 [ ±3.0 ]		-0.04	0.27
	3.3		-0.06	0.27

3.3%は、特定計量器検定検査規則において、使用中検査の試験項目として規定されていない。

## (2) 器差分布の範囲 (m: 平均値、 : 標準偏差)

負荷電流	力率	単相3線式 30A (%)	単相3線式 120A (%)
100%	m-4 ~ m+4	-1.26 ~ 1.22	-1.31 ~ 1.33
50%	m-4 ~ m+4	-1.07 ~ 1.01	-1.18 ~ 1.14
20%	m-4 ~ m+4	-1.05 ~ 0.95	-1.15 ~ 1.09
3.3%	m-4 ~ m+4	-1.06 ~ 0.86	-1.19 ~ 1.13

m-4 ~ m+4 は、データ(器差)が約99.99%の確率で含まれる範囲を統計的に算出したもの。

( 3 ) 使用公差を超過した不良台数及び不良率

単位：台

	負荷電流			合 計	
	100%	50%	20%	台 数	不良率 (%)
単相 3 線式 30A ( 初回検定品 )	0	0	0	0	0.00
単相 3 線式 120A ( 初回検定品 )	0	0	0	0	0.00
合 計	0	0	0	0	0.00

( 4 ) 構造等外観検査の調査結果

単位：台

	銘板の判読困難	塗装のひび割れ 等が多い	金属部のさび が多い	表示内容を読み 取ることが できない
単相 3 線式 30A ( 初回検定品 )	2	5	3	0
単相 3 線式 120A ( 初回検定品 )	4	21	5	0
合 計	6	26	8	0

注：項目が重複するものは、各項目ごとに1台とした。

( 5 ) 項目別不良台数及び不良率

上段：台 数 ( 台 )

下段：不良率 (%)

	使用公差	絶縁抵抗	潜 動	始 動	合 計
単相 3 線式 30A ( 初回検定品 )	0	0	0	0	0
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
単相 3 線式 120A ( 初回検定品 )	0	0	0	0	0
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 計	0	0	0	0	0
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00