

**定格電流 20A 及び 60A の電子式計器の
検定有効期間に関する検討報告書**

**平成 18 年 2 月 15 日
電気計器技術課題等研究会**

はじめに

規制改革・民間開放推進3か年計画(改定)(平成17年3月25日閣議決定)において、定格電流60Aの電子式単独計器の有効期間の見直しについて要望が盛り込まれていることを踏まえ、適正な計量の実施を確保する観点から技術的な見地により妥当性等について検討を行った。本報告書は、有効期間の見直しに資することを目的として、経済産業省の指導の下、日本電気計器検定所において学識経験者、電気事業者、製造事業者、修理事業者等の関係者の協力により研究会(電気計器技術課題等研究会)を設置し、検討結果をとりまとめたものである。

なお、本報告書で「電子式計器」とは、特に断りがない限り、単独で使用する電子式の電力量計を言う。

電力量計の検定有効期間について

1. 定格電流20A及び60Aの電力量計について

適正な計量の実施を確保するために、電気取引又は証明における計量に用いられる電力量計については、計量法により検定有効期間を経過したものの使用が制限されている。また、現在、我が国で使用されている電力量計について定格電流ごとにその種類を見ると、変成器とともに用いる場合を除き、20A、30A、60A、120A、200A、250Aのものが流通している。

電力量計の検定有効期間は、具体的には計量法施行令に規定されているが、300V以下の単独計器については10年とされているものの、定格電流が20A及び60Aのものについては7年と定められている。

2. 電子式計器の経緯

我が国では平成2年に電子式計器(2時間帯)が一般家庭用として導入された。その後、各電気事業者の料金体系が見直され、それに伴い時間帯数が増加したことにより、時間帯別に表示する機能を有する電子式計器の使用比率も高まってきている(現在では、10時間帯計器の計量法に基づく型式承認がされている)。

3. 定格電流60Aの電子式計器の必要性

近年、電子式計器の検定個数推移を見てみると、120A計器が増加している傾向にある。これは、使用電力量の推移が示すとおり、一般家庭における電力の需要が増加しているものの、30A計器では電流容量が足りない状況にあることが理由にあると考えられる。また、計量器のコスト面でも120A計器が比

較的高価であることから、使用電力量に適した定格電流の電力量計として 60A 計器を導入することによりコスト低減を図りたいとする声がある。しかしながら、定格電流が 60A の電力量計は、検定有効期間が 7 年とされていることから、導入のメリットが薄れてしまうことが問題となっている。【参考資料 1】

4. 電力量計の検定有効期間について

新技術の導入等性能の向上に伴い、使用される定格電流が増加してきた経緯があり、具体的には、特定計量器検定検査規則（以下「検則」という。）第 716 条により次のように分類されている。

形（最小保証電流値は定格電流の $1/20$ 及び始動電流値は定格電流の $1/250$ ）該当計器：20A，60A

形（最小保証電流値は定格電流の $1/30$ 及び始動電流値は定格電流の $1/375$ ）該当計器：30A，120A

形（最小保証電流値は定格電流の $1/40$ 及び始動電流値は定格電流の $1/500$ ）該当計器：200A

形（最小保証電流値は定格電流の $1/50$ 及び始動電流値は定格電流の $1/625$ ）該当計器：250A

形（最小保証電流値が定格電流の $1/10$ ）は、過去に存在したものの、現在は規定されていない。

単独計器の検定有効期間は、計量法施行令別表第 3 において、20A 及び 60A のものは 7 年、それ以外については 10 年と定められている。これは、機械式の形計器の導入に際し、表示装置の軽量化による摩擦の低減化、経年的に安定な永久磁石を採用し、制動力を安定化するとともに、回転数を下げて軸受等の摩擦を低減させる等その耐久性の向上が認められたことから、昭和 57 年に計量行政審議会にて検討がされた結果、有効期間が 10 年に延長された。

他方、形計器については、形計器に比べ表示装置、制動装置等の性能が劣ることから 7 年のまま据え置きとされている。

計量法施行令の規定では、有効期間について機械式・電子式の区別を行っていないため、電子式の計器であっても 20A 及び 60A の計器の検定有効期間は 7 年となっている。【参考資料 2】

有効期間の見直しのための評価試験

1. 基本的考え方

(1) 前提

今回検討の対象となっている定格電流 20A 及び 60A の電子式計器について

は、使用されている実績がないことから、検定有効期間を検討するにあたっては、検証の基本的考え方を以下のとおりとした。

電子式計器の構造は、定格電流が変わることによる電気的特性等を除き、基本的に定格電流が変わろうとも同一であるため、定格電流 20A 及び 60A の電子式計器の有効期間を 10 年とする場合は、既に検定有効期間 10 年の電子式計器として使用されている 30A、120A、200A、250A の電子式計器で行われている型式承認試験と同一試験項目で基準に適合すれば、同様の構造を有する。【参考資料 3】

現在使用されている電子式計器が 10 年の検定有効期間で使用されていることから、使用実態を検証し、実使用後の性能が確認できればこれらの計器と同様の構造を有する計器は 10 年の耐久性を有する。

については、具体的に以下の内容により評価を行った。

(2) 構造上の性能評価について

型式承認は、電力量計が検定有効期間における使用の耐久性を評価する試験であることから、本検討での試験内容は、型式承認試験と同様の項目を行う。

ただし、20A 及び 60A の電子式計器の構造が、定格電流による差異がある部分を除き、既存の電子式計器と同等の構造であることから、既存の電子式計器の検証データで検討できる項目は除くこととした。

つまり、定格電流が変わることによって試験内容が変わる、計量の誤差の許容限度、電気的性能等を中心に実施するものとし、機械的性能、絶縁性能等定格電流に影響を受けない項目については、既存のデータで評価を代用した。

(3) 20A と 60A の性能評価（器差検査等）について

定格電流 20A 及び 60A の計器について、既存の有効期間 10 年の電子式計器と同等の 形又は 形計器として型式適合性試験を行うこととした。

定格電流 20A の計器の試験については、定格電流が 30A の電子式計器を用いて、20A 計器最小保証電流値等の電流に係わる項目（5 項目）について、形及び 形計器として試験を行った。

定格電流が 60A の計器の試験については、製造事業者 2 社の協力により試作品を製造し、影響の考えられる項目（14 項目）について、形計器として試験を行った。

評価結果と結論

1. 評価結果

(1) 定格電流 20A を想定した電子式計器の性能評価について

定格電流が 30A の計器に対して、定格電流 20A 計器を想定して電流に係わる 5 項目の試験を実施した結果、いずれの試験においても基準に適合していた。

【参考資料 4】

(2) 定格電流 60A の電子式計器の性能評価について

定格電流が 60A の計器に対して、影響の考えられる 14 項目の試験を実施した結果、いずれの試験においても基準に適合していた。【参考資料 4】

(3) 電子式計器の実態調査について

初回検定後、10 年間実使用された電子式計器の性能について、平成 13 年に行われた電子式計器の実態調査のデータを分析した結果、使用公差における不良計器の発生はなかった。また、潜動試験及び始動試験も問題のない結果だった。

これらの結果から、既存で使用されている電子式計器は、10 年間の使用において適正に計量できる性能を有していると評価できる。【参考資料 5】

2. 検討結果

評価結果から、既存で使用されている電子式計器が、10 年の有効期間において適正に計量できる性能を有しており、また、試作品の 60A 電子式計器及び 20A 計器として試験を行った 30A 電子式計器が、既存で 10 年間使用されている電子式計器で行っている型式適合性試験の基準に適合していることから、同構造において製造される定格電流 20A 及び 60A の電子式計器については、10 年の有効期間において適正に使用可能と判断できる。

なお、試験により定格電流 20A の電子式計器は、形(器差の最小保証範囲が定格電流の 1/30)又は 形計器(器差の最小保証範囲が定格電流の 1/40)としての性能が保証可能と確認できたが、形では試験電流の値が無限小数になること、またいずれの型の計器についても器差の最小保証範囲が 1A であることから、従前のとおり器差の最小保証範囲は 1A である 形相当(1/20 まで保証)と分類することが適当である。一方、定格電流 60A の電子式計器については、試験電流の値が無限小数にならないことから試験で確認できたとおり、形計器として分類することが適当である。

参考資料集 目次

(定格電流 20A 及び 60A 電子式計器関係)

参考資料 1 : 電子式計器の使用数の推移	... 1
参考資料 2 : 単独計器の 形 , 形 , 形の構造の違いについて	... 2
参考資料 3 : 電子式電力量計の構成図	... 3
参考資料 4 : 定格電流 20A 及び 60A の電子式計器に関する 構造基準の適合性試験結果	... 4
参考資料 5 : 電子式計器の実態調査結果	... 15

1. 電子式計器の使用数の推移

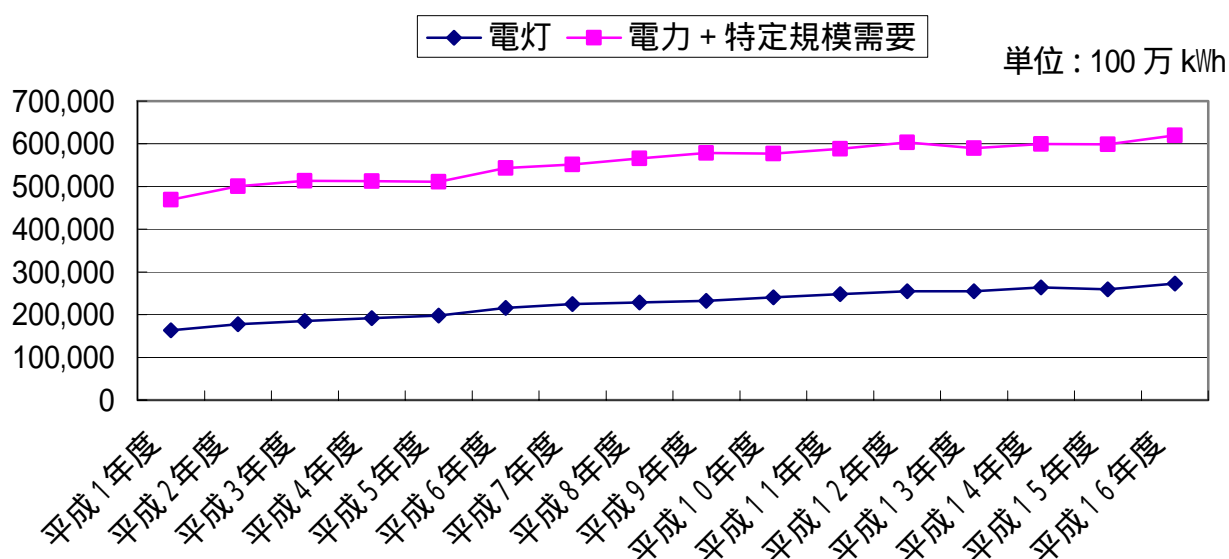
(1) 年度別電子式計器の検定実績

単位：台

		平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
30A	新品	97,692	70,150	61,896	43,521	47,816	53,493
	修理品	208	1,928	10,300	10,750	11,071	13,425
	合計	97,900	72,078	72,196	54,271	58,887	66,918
120A	新品	90,766	146,483	137,416	132,837	167,369	212,870
	修理品	163	2,362	7,228	35,145	33,481	7,773
	合計	90,929	148,845	144,644	167,982	200,850	220,643

日本電気計器検定所電気計器検定受付月報より（平成17年5月集計）

(2) 年度別の使用電力量の推移



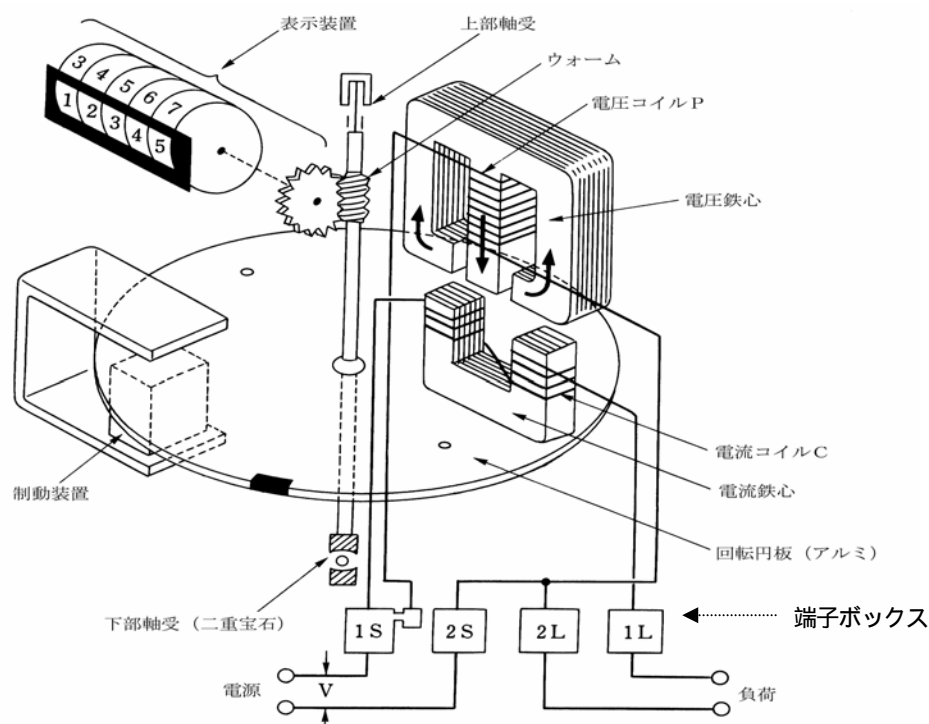
平成17年度版電気事業便覧（電気事業連合会）より

2. 単独計器の 形, 形, 形の構造の違いについて

耐久性能に影響する主な要因は、機械的な機構の摩擦及び制動装置（永久磁石）の強さの変化であることから、それらを低減するための技術開発が行われてきた。

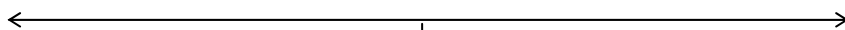
- 技術開発の主な方向
- a . 機械的機構摩擦の低減, b . 駆動力の増加と経年的な安定化,
 - c . 回転力の増加

機械式電力量計の構造（単相2線式）



構成部品	形	形	形	構造の違いの効果
下部軸受	単一宝石軸受	二重宝石軸受		軸受摩擦の低減化
表示装置の数字車	スズ合金ダイキャスト		アルミ合金 プレス	軽量化により計量装置の 摩擦の低減化
制動装置 (永久磁石)	クロム鋼磁石	MK 鋼磁石	アルニコ磁石	磁石が強く、経年的に安 定な永久磁石を採用し、 機動力を安定化するとと もに、回転数を下げて軸 受等の摩擦を低減化
電圧・電流鉄心			形状を大型化	回転力を増して円板の安 定化
計器定数(1kWh 当た りの回転数)	2,000 ~ 2,500	1,200 ~ 1,600	800 ~ 1,200	

3. 電子式電力量計の構成図



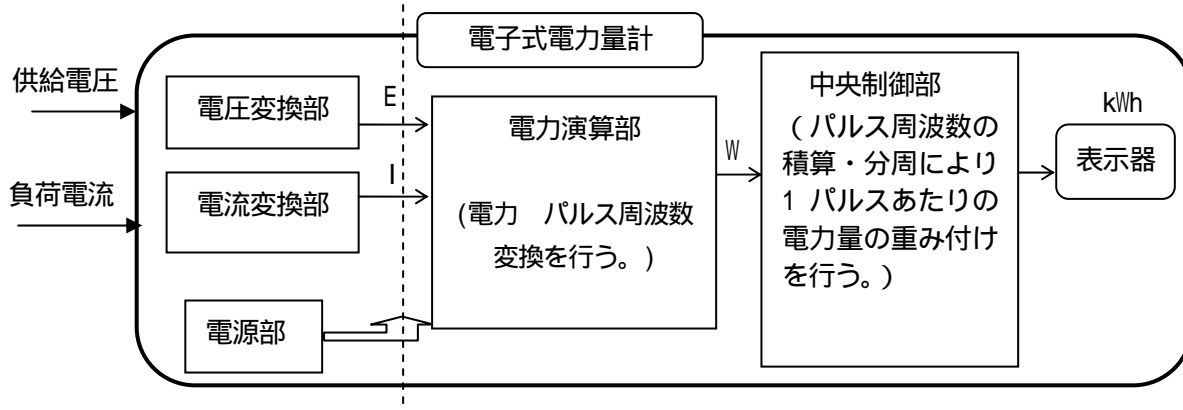
入力電圧・電流値に応じた適切な部品が使用されているので性能に差は生じない。

定格値に係らず，すべての性能は同一である。

電圧変換部：変圧器
抵抗
コンデンサ } 一定の電圧値に変換

電流変換部：変流器
ホール素子 } 一定の電流値に変換

電子式電力量計の構成



4. 定格電流 20A 及び 60A の電子式計器に関する構造基準の適合性試験結果

製造事業者 2 社より提出された計器を日本電気計器検定所において、構造上の技術基準への適合性について検証を行った。

定格電流 20A 計器：定格電流 30A の電子式計器を用いて、20A 定格の 形又は 形計器に相当する最小保証電流値で試験を実施した。

定格電流 60A 計器：定格電流 60A の電子式計器の試作品を用いて、形計器に相当する最小保証電流値で試験を実施した。

(1) 試験内容

試験については、定格電流それぞれの計器 5 台を対象に試験を行った。

イ 20A 計器の試験項目（電流に関する項目）

始動試験， 逆方向電流の影響試験， 電流特性試験，
不平衡負荷特性試験， 器差変動試験

ロ 60A 計器の試験項目

構造等外観検査， 始動試験， 潜動試験，
逆方向電流の影響試験， 自己加熱特性試験， 電流特性試験，
不平衡負荷特性試験， 周波数特性試験， 温度特性試験，
外部磁界の影響試験， 波形の影響試験， 器差変動試験，
絶縁性能試験， 連続動作試験

なお、試験計器は、すでに型式承認を受けている電子式計器と同等の構造であることから、上記試験項目とした。他の試験項目は、省略した。

(2) 試験項目及び試験条件

イ 構造等外観検査

構造等外観が、技術基準に定める規定に適合するか検査する。

ロ 始動試験

以下の電力を加えて行う。連続動作試験を行う前と行った後においても行う。

《定格周波数 定格電圧 力率 1 定格電流の 0.27(0.2)%》

10 秒間に計量パルスが 2 パルス以上発生し、その発生が継続すること。

ハ 潜動試験

定格周波数，定格電圧の 110%を加えて行う。

90 秒間に計量パルスが発生しないこと。

二 逆方向電流の影響試験

以下の電力を加えた状態で、負荷電流の方向を逆方向とした場合において行う。

《定格周波数 定格電圧 力率1 定格電流の0.27(0.2)%》

10秒間に計量パルスが発生しないこと。

ホ 自己加熱特性試験

以下の電力を加えて、通電直後、30分後及び120分後の器差を測定する。

《定格周波数 定格電圧 力率1,0.5(遅れ) 定格電流》

通電直後と30分後及び30分後と120分後の器差の差で表す。

定格周波数、定格電圧を1時間加えた後以下の電力を加えて通電直後、30分後及び120分後の器差を測定する。

《定格周波数 定格電圧 力率1,0.5(遅れ) 定格電流》

通電直後と30分後及び30分後と120分後の器差の差で表す。

ヘ 電流特性試験

以下の電力を加えて器差を測定する。

《定格周波数 定格電圧 力率1 定格電流の3.3(2.5) ~ 100%》

《定格周波数 定格電圧 力率0.5 定格電流の6.7(5.0) ~ 100%》

器差及び器差の最大値と最小値の差で表す。

ト 不平衡負荷特性試験

1素子ごとに以下の電力を加えて器差を測定する。

《定格周波数 平衡定格電圧 力率1 定格電流の6.7(5.0) ~ 50%》

《定格周波数 平衡定格電圧 力率0.5(遅れ) 定格電流の13.3(10) ~ 50%》

器差及び定格電流の50%での平衡負荷状態のときの器差と不平衡負荷状態のときの器差の差で表す。

チ 周波数特性試験

以下の電力を加えて器差を測定する。

《95,100,105%定格周波数 定格電圧 力率1 定格電流の6.7,100%》

《95,100,105%定格周波数 定格電圧 力率0.5(遅れ) 定格電流の50%》
定格周波数のときの器差との差で表す。

リ 温度特性試験

以下の電力を加えて、周囲温度を-10 ~ 40 の範囲で10ごとに变化させて器差を測定する。

《定格周波数 定格電圧 力率1,0.5(遅れ) 定格電流》

10の変化による器差の差で表す。

ヌ 外部磁界の影響試験

計器を直径1m、起磁力100Aの磁化コイルの中心に置き、外部磁界を最大の影響を与える方向に加え、以下の電力を加えて器差を測定する。なお、磁化コイルの電流は計器を駆動させる電源と同一の周波数とし、かつ、

計器に最大の影響を与える位相とする。

《定格周波数 定格電圧 力率 1 定格電流の 6.7%》

外部磁界を与える前と、外部磁界を与えているときの器差の差で表す。

ル 波形の影響試験

以下の電力を加え、その負荷電流に 10%の第三調波を合成した高調波を含めた場合において器差を測定する。但し、各高調波の基本波に対する位相角は計器に最大の影響を与える角度とする。なお、試験は各素子を単相接続した状態で行う。

《定格周波数 定格電圧 力率 1 定格電流の 33%》

ヲ 器差変動試験

以下の電力を加えて、器差を 20 回測定する。連続動作試験を行う前と行った後においても行う。

《定格周波数 定格電圧 力率 1 定格電流の 3.3(2.5)%》

器差の最大値と最小値の差で表す。

ワ 絶縁性能試験

電気回路とベース間及び電気回路相互間に直流 500V を加えて行う。絶縁抵抗が 5M Ω 以上あるか試験する。

カ 連続動作試験

定格周波数、定格電圧、力率 1、定格電流の電力を加えて、1000 時間連続動作を行ったとき以下の電力を加えた場合において通電直後、500 時間後及び 1000 時間後の器差を測定する。

《定格周波数 定格電圧 力率 1 定格電流の 3.3, 100%》

通電直後と 500 時間後及び通電直後と 1000 時間後の器差の差で表す。

コ 省略した試験

- (イ) 停電の影響試験
- (ロ) 振動の影響試験
- (ハ) 衝撃の影響試験
- (ニ) 電流コイル等の温度上昇試験
- (ホ) 耐候性の試験
- (ヘ) 高温・高湿の影響試験
- (ト) 温度サイクルの影響試験
- (フ) 静電気等の影響試験

(3) 定格電流 20A を想定した電子式計器の性能評価試験結果

試験については、定格電流 30A の電子式計器を用いて、20A 定格の 形又は 形に相当する電流値において、電流に係わる項目を行った。

イ A 社 30A 電子式計器に対する適合性試験結果

計器の種類	普通電力量計	相線式	単相 3 線式
定格値	100V 30A 60Hz	耐候区分	普通耐候形
計器定数	500/3 pulse/kWs	計器の個数	5 台
製造事業者	A 社	試験計器	100V 30A 60Hz

形計器相当の試験結果

試験項目	試験条件 []内は限度(%) (En : 100V , In : 20A , fn : 60Hz)		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(0.2)	-	
			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)	-		

形替器相当の試験結果

試験項目	試験条件 []内は限度(%) (En : 100V , In : 20A , fn : 60Hz)		平均値 (%)			
			()内は最大と最小の開き			
			pf 1	pf 0.5		
(1) 始 動	En, fn, (1/500)In, pf 1 10s		良			
(2) 逆方向電流の影響	En, fn, (1/500)In, pf 1 10s		良			
(3) 電 流 特 性	器 差	En, fn	2.5%In [±2.0, -]	-0.4(0.2)	-	
			5%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, 2.5~100%In, pf 1 [1.5] 5~100%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	5%In [±3.0]	-0.4(0.1)	-
				10%In [±3.0]	-0.3(0.1)	-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	5%In [±3.0]	-0.2(0.2)	-
				10%In [±3.0]	-0.1(0.1)	-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, 2.5%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。

□ B社 30A 電子式計器に対する適合性試験結果

計器の種類	普通電力量計	相線式	単相3線式
定格値	100V 30A 60Hz	耐候区分	普通耐候形
計器定数	500/3 pulse/kWh	計器の個数	5台
製造事業者	B社	試験計器	100V 30A 60Hz

形計器相当の試験結果

試験項目	試験条件 []内は限度(%) (En : 100V , In : 20A , fn : 60Hz)		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(0.0)	-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)	-		

形計器相当の試験結果

試験項目	試験条件 []内は限度(%) (En : 100V , In : 20A , fn : 60Hz)		平均値 (%)			
			()内は最大と最小の開き pf 1 pf 0.5			
(1) 始 動	En, fn, (1/500)In, pf 1 10s		良			
(2) 逆方向電流の影響	En, fn, (1/500)In, pf 1 10s		良			
(3) 電 流 特 性	器 差	En, fn	2.5%In [±2.0, -]	0.0(0.1)	-	
			5%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(0.0)	-0.1(0.1)	
	器差の最大値と 最小値との差	En, fn, 2.5~100%In, pf 1 [1.5] 5~100%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	5%In [±3.0]	0.0(0.1)	-
				10%In [±3.0]	0.0(0.1)	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	5%In [±3.0]	0.0(0.1)	-
				10%In [±3.0]	0.0(0.1)	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, 2.5%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。

(4) 電子式計器に対する定格電流 60A の性能評価試験結果

試験については、製造事業者が製造した定格電流 60A の試作品計器で行った。

イ A社試作品計器に対する適合性試験結果

計器の種類	普通電力量計	相線式	単相 3 線式
定格値	100V 60A 50Hz	耐候区分	普通耐候形
計器定数	125/3 pulse/kWs	計器の個数	5 台
製造事業者	A 社	試験計器	100V 60A 50Hz

試験項目	試験条件 []内は限度(%) (En : 100V , In : 60A , fn : 50Hz)		平均値 (%)			
			()内は最大と最小の開き			
			pf 1	pf 0.5		
(1) 構造等外観	基準に適合していること。		良			
(2) 始 動	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良			
(3) 潜 動	110%En, fn 90s		良			
(4) 逆方向電流の影響	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良			
(5) 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)		
(6) 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)		
(7) 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]	0.0(0.1)	0.1(0.1)	
			3 側 [2.5]	0.1(0.0)	0.0(0.1)	

試験項目	試験条件 []内は限度(%) (En : 100V , In : 60A , fn : 50Hz)		平均値 (%)		
			()内は最大と最小の開き		
			pf 1	pf 0.5	
(8) 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)	-
(9) 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)	
(10) 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	-	
(11) 波形の影響	第三調波 10%	En, fn, 33%In [1.0]	0.0	-	
(12) 器差変動	En, fn, 3.3%In	(20回連続測定) [1.0]	0.0(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)μs 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，(10)外部磁界の影響，(11)波形の影響については，1台で試験を実施した。

□ B社試作品計器に対する適合性試験結果

計器の種類	普通電力量計	相線式	単相3線式
定格値	100V 60A 50Hz	耐候区分	強化耐候形
計器定数	125/3 pulse/kWs	計器の個数	5台
製造事業者	B社	試験計器	100V 60A 50Hz

試験項目	試験条件 []内は限度(%) (En : 100V , In : 60A , fn : 50Hz)		平均値 (%)				
			()内は最大と最小の開き				
			pf 1	pf 0.5			
(1) 構造等外観	基準に適合していること。		良				
(2) 始 動	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良				
(3) 潜 動	110%En, fn 90s		良				
(4) 逆方向電流の影響	En, fn, (1/375)In, pf 1 10s		良				
(5) 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)			
(6) 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)			
(7) 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]	0.1(0.1)	0.2(0.0)
					3側 [2.5]	0.0(0.1)	0.0(0.1)

試験項目	試験条件 []内は限度(%) (En : 100V , In : 60A , fn : 50Hz)		平均値 (%)		
			()内は最大と最小の開き		
			pf 1	pf 0.5	
(8) 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)	-
(9) 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)	
(10) 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	-	
(11) 波形の影響	第三調波 10%	En, fn, 33%In [1.0]	0.1	-	
(12) 器差変動	En, fn, 3.3%In (20回連続測定) [1.0]		0.0(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) μs 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，(10)外部磁界の影響，(11)波形の影響については，1台で試験を実施した。

5. 電子式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年度に行った電気計器の実態調査では、電子式計器の初回検定品について調査が実施され、「電気計器実態調査報告」(平成13年度)が取りまとめられた。

以下については、同報告書から電子式計器に係る部分を抜粋したものである。

対象計器：定格等 単相3線式(2時間帯), 100V, 30A及び120A
 検満年度 平成13年度～平成15年度のもの(初回検定品)
 調査台数 取付使用台数の地区別比率を考慮し、各地区において使用台数の多い型式の中からランダムに抽出した。
 30A 420台
 120A 420台

調査項目：調査項目は次のとおり。

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 1		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 等が著しい	金属部のさび が著しい	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

項目が重複するものは、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

(参考)

電気計器技術課題等研究会 委員名簿

委員 長	加藤 隆	日本電気計器検定所 検定管理部長
(代理)	坂野 勝則	日本電気計器検定所 検定管理部 検定管理グループマネージャー
委員	信太 克規	佐賀大学 理工学部 電気電子工学科 教授
"	北原 一秀	経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力市場整備課 電気計器係長
"	柴田 修	経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力市場整備課
"	浅野 淳一	電気事業連合会 工務部 副長
"	中田 誠一	東京電力 株式会社 販売営業本部 営業部 技術サービスグループ 副長
"	近藤 泰吉	中部電力 株式会社 販売本部 配電部 技術グループ 課長
"	岩見 建一	関西電力 株式会社 お客さま本部 ネットワーク技術高度化推進グループリーダー
"	小林 俊一	株式会社 東芝 電機・計測事業部 計器営業部 技術担当部長
"	長島 優	富士電機システムズ 株式会社 e-ソリューション本部 計量システム統括部 安曇野工場 技術部長
"	小山 博	東光電気 株式会社 計器部 課長
"	諸橋 敏昭	東北計器工業 株式会社 取締役 技術開発部長
"	山田 宏	日本電気計器検定所 経営企画室 グループマネージャー
事務局	本橋 克己	日本電気計器検定所 検定管理部 型式試験グループマネージャー
"	畠山 修	日本電気計器検定所 検定管理部 型式試験グループアシスタントマネージャー