

三菱電力量計 管理用計器 技術資料集

三菱電力量計 電力管理用計器 技術資料集

ここにお届けする技術資料は、管理者・設計者の方から工事を担当される方々まで、すべてのお客様に基礎資料として広く活用いただけるよう、規格・構造・動作・特性など三菱電力量計・電力管理用計器の全容を紹介し、さらに最も合理的な機種選定は如何にすればよいかをわかりやすく解説したものです。

なお、この資料は文章を平易にするため「……である」調としております。

目次

1. 概	要	1.1 我が国の電力量計のあゆみ	2
		1.2 電力量計・電力管理用計器の変遷	6
		1.3 発信装置付電力量計の発信器新旧対照表	17
2. 構造と動作		2.1 電力量計	20
		2.2 発信装置	24
		2.3 パルス変換器	29
		2.4 パルス検出器	30
		2.5 パルス合成器	32
		2.6 デマンド監視制御装置	33
		2.7 自動力率調整装置	41
		2.8 集合形漏電監視装置	45
3. 電力量計の 特性と性能		3.1 負荷特性	48
		3.2 不平衡負荷の影響	50
		3.3 温度特性	51
		3.4 電圧特性	53
		3.5 周波数特性	53
		3.6 外部磁界の影響	54
		3.7 波形の影響	54
		3.8 傾斜（取付姿勢）の影響	55
		3.9 過電流の影響	55
		3.10 振動・衝撃の影響	56
		3.11 絶縁性能	56
		3.12 耐久性能	57
		3.13 相順の影響	58
		3.14 環境特性	58
		3.15 電子式電力量計の性能	61

4. 選	定	4.1 電力量計の選定	64
		4.2 発信装置付電力量計の選定	68
		4.3 電力管理用計器の選定	78
5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量		5.1 正しい接続の場合の計量値	84
		5.2 誤接続の場合の計量値（39例収録）	86
		5.3 電子式電力量計M8UMシリーズの誤接続の場合の逆電流表示例	96
6. 検	定	6.1 我が国の電気計器の検定のあゆみ	102
		6.2 日本電気計器検定所とその概要	103
		6.3 検定	104
		6.4 電気計器検定関連一口知識	107
		6.5 依頼試験制度	111
7. 使用環境		7.1 使用環境について	114
		7.2 インバータ回路への使用について	114
8. 規	格	8.1 電力需給計器の標準規格について	116
		8.2 電力量計の規格の概要	118
		8.3 電力量計の規格（抜粋）	118
		8.4 電力量計類の耐候性能（JIS C 1281）	122
9. 更新推奨時期			138
付	録	1. 用語の意味	140
		2. 各電力会社の送配電電圧	148
		3. 電気料金の解説（例 関西電力の大口電力の場合）	149

目次

概要

1.1 我が国の電力量計のあゆみ	2
1.2 電力量計・電力管理用計器の変遷	6
(1) 単相2線式普通級	6
(2) 単相3線, 三相3線式普通級	8
(3) 三相4線式普通級	10
(4) 精密級, 特別精密級	11
(5) 無効電力量計	12
(6) デマンドメータ, デマンド監視装置	13
(7) 記録積算計器, 印字記録計	13
(8) カウンタ	14
(9) パルス変換器	15
(10) パルス検出器	16
(11) パルス合成器	16
(12) 自動力率調整装置	16
(13) デマンド監視制御装置	16
1.3 発信装置付電力量計の発信器新旧対照表	17

1. 概 要

(まえがき)

電力事業の発展により、私達の生活は電気と非常に密接な関係にあり、現代では電気のない生活は考えられない。このような電気は価値あるクリーンなエネルギーとして一般に料金取引の対象とされている。電力量計はこの電気を量るものであり、いわば電気の枴・秤というべきものである。

電力量計が我が国で生産開始されてから100年経過するが、その間たゆまない技術改良によりその性能は飛躍的に向上しており、現在では電力会社を中心に一般家庭の小口取引用からビル工場の大口取引用まで広く取付使用されている。

電力量計は1891年(明治24年)米国 シャーレンバーガー氏他により、現在の電力量計と同じ原理である誘導形積算電力計が開発されたのがはじまりであるが、我が国ではそれから1/4世紀遅れた1915年(大正3年) 共立電機電線会社により国産第一号が誕生した。以来第一次、第二次両大戦、戦後の復興期、朝鮮動乱、高度成長等幾多の変遷を経て電力需要の増大とともに当社を始めとするメーカー数社によりその生産は着実に伸びている。現在では電子応用技術を駆使した電子式電力量計の需要も増え、今後更に電力需要の増加とともに電力量計の需要は安定して伸びるものと期待されている。

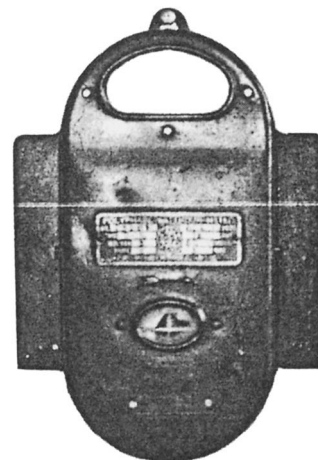
1.1 我が国の電力量計のあゆみ

電気事業のはじまり

我が国における電気事業は1887年(明治19年)に営業開始した東京電灯を初めとして明治20年代に神戸・大阪・京都・名古屋などの主要都市に火力発電を電源とした電灯会社が生まれ、一般用電気の供給が開始され、それらに続いて全国に次々と電気供給事業が開始されていった。

輸入品全盛の時代

日清・日露の両戦後を経て日本の近代的産業が勃興期を迎え電気の需要も著しく増加し、電気の普及発達は急速な進展を示した。当時の(大正2年頃・1914年)電気供給事業者の数は1300社強にのぼっていた。これら電気の供給には積算電力計が使用されるようになったが、当時は全面的に輸入品に依存していた。米国のゼネラルエレクトリック社・ウエスチングハウス社・サンガモ電気がその中心であった。もっとも我が国では電気の普及は世界的にも早い方であったが、積算電力計の使用数は多くなかった。これは、我が国での一般家庭に対する電気供給は当初から夜間だけ一定の燭光の電灯に供給する「夜間定額電灯」となっており、従量制はごく一部であった為、従量制が原則であった欧米各国に比べ積算電力計の使用数が比較的少なかったということである。



検定のはじまり

このように積算電力計が電気の取引に使用されていくにつれて、1910年(明治43年)に電気測定法が制定され、電気計器による電気の公正な取引証明を目的として、明治44年より通信省電気試験所により型式承認および個別検定が実施されることになった。これが電気計器の検定制度の始まりである。

最初の型式承認は米国ゼネラルエレクトリック社製であり、その後も欧米各国の製品であり、国産第一号は大正3年共立電機電線株式会社製であるが、これは見本程度で本格的な国産化は第一次世界大戦によって輸入が途絶するとともに戦争による工業技術の異常な発達を遂げた後のことである。

国産化の気運

1914年7月(大正3年)に第一次世界大戦が勃発し、1918年(大正7年)に終戦を迎えるまでの4年間に亘って欧米先進国のすべてが戦渦にまきこまれた為、我が国は国際貿易市場で有利な立場に立つことができ、国内生産が著しく増大し、機械化・電化の速度が倍化することとなった。

このような背景をもとに、外国製品によっておさえられていた工業製品の国産化の気運が急速に高まり、積算電力計も逓信局の国産奨励政策により、共立電線をはじめ9社が製造にのりだしてきた。

不況とダンピング

第一次世界大戦の終戦により外国製品の輸入が再開されるようになったうえ、国内景気が戦後の反動期に入り一時に下火になった。このような時にドイツ製品のダンピングが始まった。1924年（大正12年）の関東大震災により大量の計器需要が生じ、その機に乗じてシーメンス・アルゲマイ等ドイツ系メーカーの進出が行なわれ、これに対抗し欧米製品に国産製品を含め激しい国際競争が展開され、積算電力計の価格は1/3までに下落した。

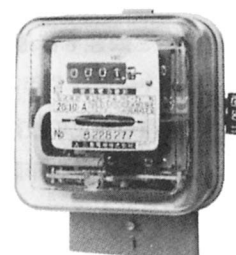
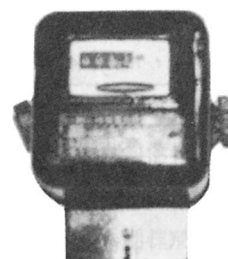
この頃から国産品は小型化、資材節約型、価格低廉化を目指すようになったが、米国製品はあくまで精度重点志向で小型化の傾向は起こらなかった。（欧州系列は国産品と同傾向）これは今日でも同じである。

国産品の台頭

積算電力計業界は前述のような過当競争により多くのメーカーが脱落したが、後に残ったのが三菱電機をはじめ4社である。

このころになりようやく国産品が輸入品を抑えて検定台数で第一位になった。

三菱電機製型式承認第一号誕生 OM形 昭和5年12月 取得
三菱電機製型式承認第二号誕生 MA形 昭和6年11月 取得



ガラスカバー・現字形計器の出現

従来の輸入品・国産品共、計量装置は水道メータと同じような指針型でしかもメタルカバーであったが、この頃から現在のような現字型及びガラスカバーが出現してきた。

戦後の粗製濫造の時代

戦時中は材料の不足により著しく品質が低下していたが、昭和20年（1945年）の終戦とともに、需要の急増に対し生産が追いつかず、更に一層粗製濫造の製品が出まわりこれが闇市でしかも現金交換で取引されていった。これを反映し、昭和25年当時（1950年頃）にはあらたに10数社がこの業界へ新規参入を企てた。

規格統一化の動き

昭和24年（1949年）には積算電力計としての初めての国定の日本規格であるJES（日本標準規格）が制定された。これは工業標準化法に基づくJIS規格の先駆となった。

昭和25年（1950年）朝鮮動乱の勃発により日本経済は戦後の沈滞ムードから一転、急激な好況へと突入していった。

9電力会社の発足

一方電気事業は昭和14年に設立された日本発送電株式会社による電力国家管理体制が終戦により再編成が行なわれることとなり、昭和26年（1951年）に全国9地区に設立され、更に昭和47年（1972年）に現在の10地区に電力会社が設立された。

メーカーの過当競争と価格低下

積算電力計業界も戦後の混乱が落ち着くにつれ各社共品質改良性能の向上に努力することとなり、昭和27年（1952年）に（JES）が改められ、“交流積算電力計（普通級）JISC1201”が制定された。しかしこの頃になると各社共JISをはるかに上回る広範囲・高性能の製品開発を志向しつつあり、厳しい秘密主義、熾烈な競争激化の状況にあった。こういう中にあり製品価格は著しく下落し、メーカーの中には撤退するものが相つぎ、次第に減少していった昭和30年（1955年）になると三菱電機他6社になった（現在は5社になっている）。昭和30年代の半ばを過ぎると、経済の高度成長とともに家庭電化が急速に始まり、6,000Vの昇圧と低圧配電線の単相3線化が強力に進められ、従来単相2線式積算電力計中心の時代からその需要は単相3線式計器へと移行している。

日本電気計器検定所の発足

一方、検定機関としては従来からの通信省電気試験所のほかに大正12年（1922年）に社団法人電気協会検査局が加わり検定が行なわれてきたが、昭和39年（1964年）日本電気計器検定所法が公布され特殊法人日本電気計器検定所が設立された。昭和62年（1987年）より民間法人化され全国14箇所（2013年現在）で検定業務などが行なわれている。

計量行政の一元化

計器に関する法制としては、一般計器は明治26年（1895年）制定の計量法、電気計器は明治43年（1910年）制定の電気測定法により管理されていたが、計量行政の一元化を目的として昭和41年（1966年）に改正計量法が公布され、電気計器も適用されることになった。また積算電力計の名称も電力量計と改められ、精度別に普通電力量計・精密電力量計・特別精密電力量計の3種類になった。検定公差も普通電力量計の場合合率1で±2.0%（従来は±3.0%）と一段と厳しくなり、検定有効期間も単独計器の場合10年（従来は7年と5年の2本立て）に改められた。

同時に検定の技術基準はⅡ型、Ⅲ型に見合う性能が要求され、当時多量に使用されていたⅠ型計器の廃却が促進され、その後数年間に亘り新品計器の需要が著しく増加していき、さらに需要も昭和48年（1973年）にその需要（台数）はピークに達した。その後経済は急転し長くて暗い構造不況へ突入したが、昭和50～51年を底として徐々に回復基調へと向い、平成景気、バブル崩壊を経て現在に至っている。ここ最近の電力量計の国内生産は次の通りである。

電力量計国内生産（経済産業省 機械統計年報より）

年度	単相・三相合計		単 相		三 相		年度	単相・三相合計		単 相		三 相		単位 台数：万台 金額：億円
	台数	金額	台数	金額	台数	金額		台数	金額	台数	金額	台数	金額	
S48	363.5	105.6	222.3	42.9	141.1	62.7	5	250.0	274.2	52.7	34.7	197.3	239.5	
49	347.4	151.6	154.3	39.2	192.9	112.5	6	293.0	320.2	53.0	36.1	240.0	284.0	
50	239.5	132.5	161.9	47.9	131.6	84.5	7	330.1	350.3	57.2	37.7	272.9	312.6	
51	311.3	140.3	173.8	51.1	137.6	89.2	8	320.3	364.3	53.9	38.9	266.3	325.4	
52	339.1	161.1	180.8	55.2	158.2	105.9	9	315.7	349.7	53.5	37.6	262.1	312.0	
53	393.0	183.2	222.0	61.6	171.0	121.6	10	248.9	303.5	41.8	33.8	207.2	269.6	
54	473.6	210.8	290.5	81.9	183.1	128.9	11	232.7	329.8	38.9	39.6	193.8	290.2	
55	464.1	213.0	300.1	87.3	164.0	125.7	12	230.6	391.1	43.4	49.1	187.2	342.0	
56	406.0	218.1	232.2	69.0	173.8	149.1	13	214.9	347.5	43.5	44.4	171.4	303.1	
57	411.6	207.4	256.6	81.6	155.0	125.8	14	199.2	286.4					
58	429.5	222.5	254.4	79.2	175.1	143.3	15	224.4	320.5					
59	461.5	232.1	285.0	89.0	176.5	143.1	16	244.3	326.3					
60	426.9	230.5	253.1	86.8	173.8	143.7	17	263.5	373.5					
61	384.4	226.2	217.6	85.0	166.8	141.2	18	262.8	379.6					
62	369.9	236.6	165.4	64.0	204.5	172.6	19	230.6	326.3					
63	359.1	277.6	129.8	57.0	229.4	220.5	20	233.0	311.7					
H1	345.6	254.4	134.4	59.6	211.2	194.9	21	288.3	326.6					
2	317.8	291.0	75.1	45.2	242.7	245.8	22	344.0	393.4					
3	315.9	324.7	78.1	46.5	237.8	278.3	23	378.1	406.4					
4	271.6	293.8	69.4	44.2	202.2	249.6								

注) H14 から内訳廃止

電力管理用計器の出現

近年、人間性尊重と人件費高騰対策として計測や検針業務の合理化が真剣に検討され、自動化や省力化のための機器が強く要望されるようになった。

例えば、

- 急速に普及しつつあるデータ処理装置に対して、計測量に応じた電気信号を発信するための発信装置付計器の出現（1955）。
- 発電所や変電所において、電力の供給状況を把握するため一定時間ごとに計器の指示値を読取る必要があったが、これを遠隔地で集中監視したり、記録積算計器を使用して自動記録する（1955）。
- 電力大口需要家において、最大需要電力を監視するための警報デマンドメータ（1958）。
- 多数の計器の計量値を自動的に総合計量するパルス形総合計器（1961）。
- 集中検針・自動検針専用の発信装置付計器（1968）。
- 取引用計器と同次元で電力管理をするためのCT貫通方式パルス検出器（1975）。
- ロガー専用の発信装置付計器（1977）。

などが、こうした要望に応じてつぎつぎに生まれてきた。以後電子部品の普及に伴ない、これらを使用してより高信頼性を得るための改良、あるいは管理の質の向上等の要望により、各種の電子式管理用計器を開発している。

- 電力大口需要家において最大需要電力（デマンド）を監視するための予測演算機能他を有した電子式デマンド監視装置（1981）。
- 変成比・乗率・出力パルス・周波数が指定不要な電子式電力量計（1982）。
- 電子式印字記録計、電子式パルス変換器（1982）。
- 小形データロガーの簡易形として、多機能印字記録計（1985）。
- 電気料金体系の見直し（500kW以下実量制）による、小形デマンド監視装置（1988）。
- 実量制対応のデマンド監視制御装置（1990）。
- 設定が簡単で三相3線・三相4線両用の3つの制御方式を有する、三相自動力率調整装置（1994）。

当社では、これら電力需給の合理的管理を目的として使用されている各種計器の将来性を高く評価するとともに、より一層広く意識づけるために特にこれらの計器を総称して『電力管理用計器』と名付けている。（注：これは当社独自のネーミングであったが、現在では一般化している。）

計測の自動化・省力化がますます強く要望される現在、これらの計器は従来以上に重宝されるのはもちろんのこと、コンピュータ化を反映して、単なる計測のみに終始せず電気料金算定の無人化・自動化を目的とした集中自動検針システムの普及など、計測・監視・制御を含めた総合的なデータの利用が図られている。

1.2 電力量計・電力管理用計器の変遷

当社は昭和3年に電力量計第1号のOM形を世に送り出して以来、半世紀以上製品を国内はもとより東南アジア・中近東・南アメリカ他広く海外へも輸出してきたが、この間電力量計を母体とした発信装置付電力量計・電子式電力量計・パルス変換器・印字記録計・デマンド監視装置等電子機器も含め、多数開発・生産してきた。この種の計器は、JEC・JIS・計量法あるいは電力会社の購入規格等に規制され、他の配電用機器に比べ比較的変遷の少ない部類に属しているが、それでも相当な種類となる。ここでは昭和30年以降のこれらの機種の変遷について整理する。

(1) 単相2線式普通級

形名	適用 JIS	原型式取得年月	年月		生産期間																			
			昭和	平成	昭和	平成																		
			30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	00	05	10	15	20	25	26/27	
MA	PN20大正15年3月※1	S. 6.11.30																						
MAO	JISC1211-1955	S.30.12.17																						
MA-21	JISC1211-1955	S.34. 1.21																						
MD	JISC1201-1952	S.27. 9.13																						
MDO	JISC1211-1955	S.30.12.17																						
ME-21	JISC1211-1955	S.32. 6.12																						
MDO-B3	JISC1211-1955	S.37. 3. 6																						
MF-70	JISC1211-1965	S.40. 4.30																						
MF-75	JISC1211-1965	S.40. 6. 1																						
MF-72	JISC1216-1965	S.42. 6.12																						
MF-72B	JISC1216-1965	S.43. 2.20																						
MF-70L	JISC1211-1965	S.43. 9.26																						
MF-72L	JISC1216-1965	S.43. 9.26																						
MF-72BL	JISC1216-1965	S.43. 9.26																						
MF-75K5	JISC1211-1965	S.48. 2.14																						
MF-8X	—	—																						
MF-8W	JISC1211-1968 及び JISC1281-1975	S.49. 1.28																						
MF-80	JISC1211-1968	S.45. 1.21																						
MF-80G	JISC1211-1968	S.45. 1.21																						
MF-80H	JISC1216-1968	S.44.12. 2																						
MF-80HV	JISC1216-1968	S.44.12. 2																						
MF-80K5	JISC1211-1968	S.48. 2.14																						
MF-80GK5	JISC1211-1968	S.48. 2.14																						
MF-80HK5	JISC1216-1968	S.48. 2.14																						
MF-80HK5V	JISC1216-1968	S.48. 2.14																						
MF-80K11	JISC1211-1968	S.56. 3.12																						
MF-80GK11	JISC1211-1968	S.56. 3.12																						
MF-80HK11	JISC1216-1968	S.56. 3.12																						
MF080HK11V	JISC1216-1968	S.56. 3.12																						
M1BW (30A)	JISC1211-1979	S.59. 4.26																						
M1B (30A)	JISC1211-1979	S.59. 4.26																						
M1BW (120A)	JISC1211-1979	S.59.10.15																						
M1B (120A)	JISC1211-1979	S.59.10.15																						
M1B-K5 (30A)	JISC1211-1979	S.59. 4.30																						
M1B-K11 (30A)	JISC1211-1979	S.59. 4.30																						
M1B-K5 (120A)	JISC1211-1979	S.60. 4.30																						
M1B-K11 (120A)	JISC1211-1979	S.60. 4.30																						
M1BH	JISC1216-1979	S.60. 1.18																						
M1BH-K5	JISC1216-1979	S.60. 4.30																						
M1BH-K11	JISC1216-1979	S.60. 4.30																						
M1BH-V	JISC1216-1979	S.60. 1.18																						
M1BH-K5V	JISC1216-1979	S.60. 4.30																						
M1BH-K11V	JISC1216-1979	S.60. 4.30																						
M1LWM (30A)	JISC1211-1995	H.12.11. 6																						
M1LM (30A)	JISC1211-1995	H.11. 1.20																						
M1LWM (120A)	JISC1211-1995	H.12.11. 6																						
M1LM (120A)	JISC1211-1995	H.11. 1.20																						

1.3 発信装置付電力量計の発信器新旧対照表

発信装置付電力量計は比較的変遷の少ない機器ではあるが、多くの機種が生産され性能向上を行ってきた。しかし、市場では生産中止された計器でも十分その役割をはたしており、新しい製品との組み合わせあるいは一部機種のみの変換が行われるケースがある。以下にその発信器の互換性を示す。

旧	新	互換性	パルスの性質	備考
D形発信装置 K1形発信装置	—	—	パルス記号：MA パルス容量：DC10.5V 40mA パルス幅：負荷に反比例 パルス定数：9000pulse/kWh（二次側） 線式：4線式 D形とK1形は変更箇所はなく形記号のみ変更。	
Z形発信装置 K9形発信装置	—	—	Z形（機械式接点） パルス記号：MB パルス容量：AC100/110V 0.5A パルス幅：負荷に反比例 線式：3線式 K9形（サイリスタスイッチング方式） パルス記号：MG パルス容量：AC110V 0.4A パルス幅：負荷に反比例 線式：3線式	
Z5形発信装置 Z7形発信装置	—	—	記録積算電力量計の発信装置として開発されたもので、トランジスタを利用した特殊なパルス発信装置。	
K10形発信装置	—	—	K10形 パルス記号：MH パルス容量：AC110V 0.5A DC100V 0.1A パルス幅：0.1~0.5s 線式：2線式	
L形発信装置 K2形発信装置 M形発信装置	K5形発信装置	有	L形 K2形 パルス記号：MH パルス容量：DC24V-48V-100V 50mA-25mA-10mA パルス幅：0.03~0.2s 線式：2線式 M形（機械式接点） パルス記号：なし パルス容量：DC100/110V 0.1A パルス幅：負荷に反比例 線式：2線式 K5形 パルス記号：MD パルス容量：DC24V-48V-100V 50mA-25mA-10mA パルス幅：負荷に反比例 線式：2線式	L形・K2形は、QR-Sと組合せて使用するようになってきているが、K5形はQR-Sを内蔵しているため不要。 K5形は必ずQR-L形と組合せて使用。
—	K11形発信装置	—	K11形 パルス記号：MJ パルス容量：AC10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC10VA以下 100V以下 0.1A以下 漏れ電流：AC110V時 15μA DC100V時 1μA オン抵抗 12Ω以下 パルス幅：0.1~0.3s 線式：2線式	
—	K12形発信装置	—	K12形 パルス記号：MJ パルス容量：AC10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC10VA以下 100V以下 0.1A以下 漏れ電流：AC110V時 15μA DC100V時 1μA オン抵抗 12Ω以下 パルス幅：0.1~0.3s 線式：2線式 ※K11形に比較し10倍細かいパルスをアウトプットする事が可能。	

旧	新	互換性	パルスの性質	備 考
—	K30 形発信装置	—	K30形 パルス記号：MJ, MP, MR パルス容量 (MJ)：AC10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC10VA以下 100V以下 0.1A以下 漏れ電流：AC110V時 15 μ A以下 DC100V時 1 μ A以下 オン抵抗 12 Ω 以下 パルス容量 (MP, MR)：DC35V以下 30mA以下 パルス幅 ：0.1~0.15s 線式 ：2線式	
—	K31 形発信装置	—	K31形 パルス記号：MH パルス容量：AC10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC10VA以下 100V以下 0.1A以下 漏れ電流：AC110V時 15 μ A以下 DC100V時 1 μ A以下 オン抵抗 12 Ω 以下 パルス幅 ：0.1~0.15s 線式 ：2線式	
—	K32 形発信装置 S32 形発信装置 S33 形発信装置 SN1 形発信装置 SN2 形発信装置	—	K32形 S32形 S33形 パルス記号：MJ パルス容量：AC10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC10VA以下 100V以下 0.1A以下 漏れ電流：AC110V時 15 μ A以下 DC100V時 1 μ A以下 オン抵抗 12 Ω 以下 パルス幅 ：0.1~0.15s 線式 ：2線式 SN1形 上記パルスの性質に加えて、B/NET伝送機能を装備。 SN2形 上記パルスの性質に加えて、LONWORKS [®] 通信機能を装備。	SN1、SN2 形発信装置 は、パルス 出力機能に 加えて通信 機能も装備。

※ LONWORKS[®] は米国エシロン社の登録商標です。

目次

構造と動作

2.1	電力量計	20
(1)	誘導形電力量計	20
(2)	電子式電力量計・電子式無効電力量計	23
2.2	発信装置	24
(1)	K5形発信装置	24
(2)	K11形発信装置	25
(3)	K12形発信装置	26
(4)	K30形発信装置	27
(5)	S33, SN1, SN2形発信装置	28
2.3	パルス変換器	29
(1)	QRE-10形パルス変換器	29
(2)	QRE-30形パルス変換器	30
2.4	パルス検出器	30
2.5	パルス合成器	32
2.6	デマンド監視制御装置	33
2.7	自動力率調整装置	41
2.8	集合形漏電監視装置	45

2. 構造と動作

2.1 電力量計

(1) 誘導形電力量計

(a) 概要

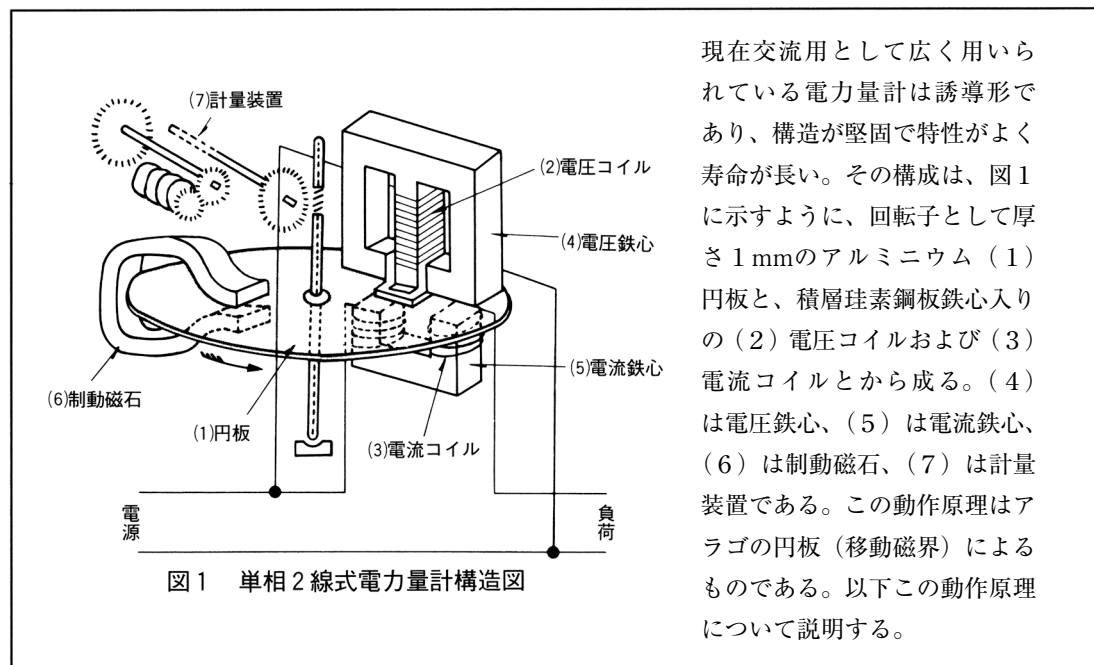


図1 単相2線式電力量計構造図

(b) 構造・動作

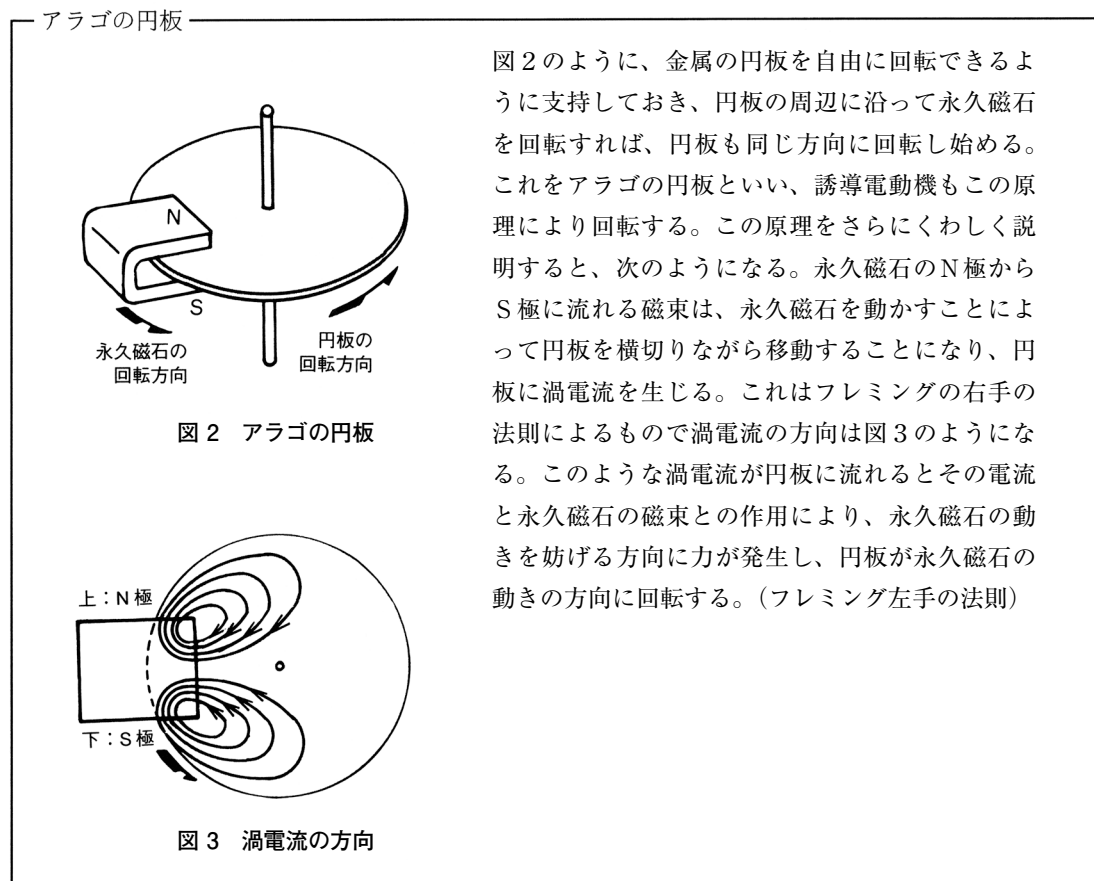


図2 アラゴの円板

図3 渦電流の方向

移動磁界

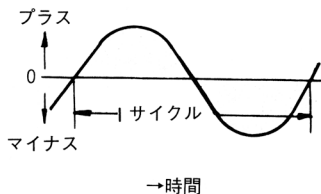


図 4 交流波形

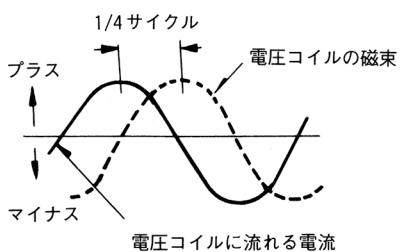


図 5 電圧コイルに流れる電流と磁束

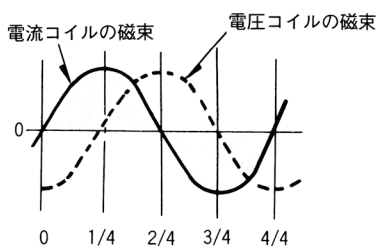


図 6 電流コイルと電圧コイルによる磁束

アラゴの円板では永久磁石を移動させることにより円板を回転させたが、電力量計では電圧コイルと電流コイルによって生じる磁束の合成により移動する磁束を作り、永久磁石を移動させたのと同じように磁束だけを移動させて円板を回転させる。電力量計にはこの移動する磁界（移動磁界）を生ずる要件がそろっているわけである。この移動磁界について負荷の力率 1 の場合について詳述する。交流は、図 4 に示すように時間につれてその大きさが変化している。電力量計の電流コイルにこのような電流を流すと、ほぼ電流と同じ位相の磁束が発生する。また、電圧コイルはコイルの巻数がきわめて多く、電圧鉄心が入っているためこのコイルの発生する磁束は電流コイルのそれよりも約 1/4 サイクルだけ位相がおくれている。(図 5)

そこで円板の上下にこれらのコイルを配置すれば図 6 のような磁束が生じる。これを各時間の経過について図示すれば図 7 のようになり、磁束が左から右へ移動することがわかる。

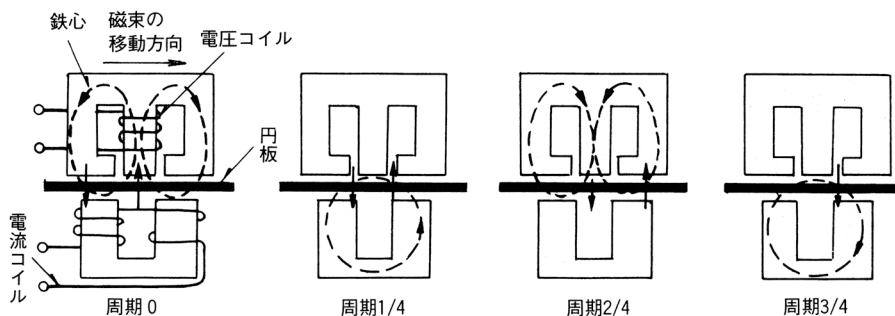


図 7 移動磁束

円板の回転が電力量をあらわす理由

前述のように円板に電圧磁束と電流磁束による移動磁界が作用し、円板に渦電流が流れ、その間で互にトルクが発生する。ここで円板を回転させる有効なトルクは

☆ 電流磁束によって生ずる渦電流と電圧磁束 (Φ_P) との間のトルク

☆ 電圧磁束によって生ずる渦電流と電流磁束 (Φ_C) との間のトルク

の二つが合成された力によるものである。この駆動トルクをDとすると

$$D \propto \Phi_P \cdot \Phi_C \sin(\phi - \theta)$$

となる。 Φ_P および Φ_C はそれぞれ電圧Eおよび電流Iに比例するから

$$D = K_1 EI \sin(\phi - \theta)$$

K_1 : 比例定数

ϕ : 回路電圧と電圧磁束の位相差

θ : 電圧と電流の位相差

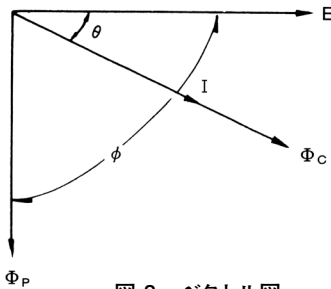


図8 ベクトル図

電力量計には制動磁石をつけてアラゴの円板の原理によって円板にブレーキをかけている。この他にも回転部軸受とか計量装置の摩擦その他によって制動作用を生じるが、これらのすべての制動力Tと駆動トルクDがバランスする一定の回転速度で円板は回転する。このときの回転速度をnとすれば $T = K_2 n$ (K_2 : 定数) となり制動トルクは回転速度に比例する。よってトルクのバランス式は、

$$K_1 EI \sin(\phi - \theta) = K_2 n$$

となり

$$n = \frac{K_1}{K_2} EI \sin(\phi - \theta)$$

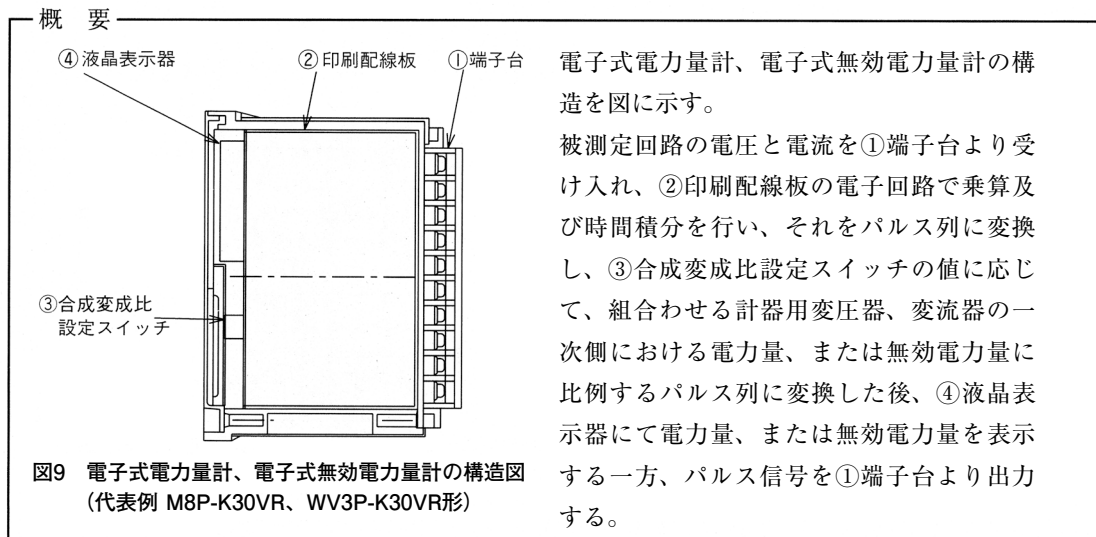
$$= KEI \sin(\phi - \theta)$$

で表される。今、調整により $\phi = \frac{\pi}{2}$ としておけば

$$n = KEI \cos \theta$$

となり円板の回転速度は回路の電力に比例し、回転数を計量すればその計量値が電力量を表すことになる。

(2) 電子式電力量計・電子式無効電力量計



構造と動作

電子式電力量計、電子式無効電力量計の内部回路構成を図に示し、これによりこの計器の動作について説明する。

被測定回路の電圧は、被測定回路で発生するノイズ・サージ電圧の内部回路への侵入を阻止する保護回路、及び電圧値を電子回路で扱えるレベルまで分圧する入力回路を介して電力パルス列変換回路へ入力する。一方、被測定回路からの電流は、計器内部の小形変流器 (CT) により、電子回路で扱えるレベルまで変流し、さらに電流電圧変換回路により電圧に変換した後、電力パルス列変換回路へ入力する。電力パルス列変換回路では電圧及び電流をデジタル乗算し、被測定回路の電力、または無効電力に比例した周波数をもつパルス列に変換してこのパルス列をマイクロコンピュータに入力する。マイクロコンピュータは設定回路の合成変成比設定値に従い、パルス変換を行った後、液晶表示器にて電力量、または無効電力量を表示する一方単位電力量、または無効電力量ごとにパルス信号を出力する。以上の動作に必要な電源は、補助電源回路より各回路へ供給している。

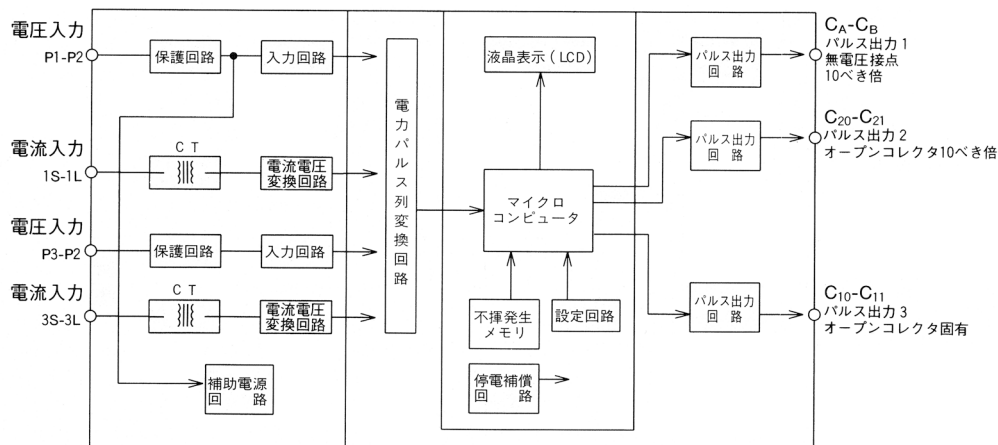


図10 電子式電力量計、電子式無効電力量計の内部回路構成図
(代表例 M8P-K30VR、WV3P-K30VR形)

2.2 発信装置

(1) K 5形発信装置

概要

K 5形発信装置は、無電圧接点信号のパルス発信装置で、カウンタの駆動用および集中検針・自動検針、中央監視装置、データロガーの端末器として適した発信装置である。リードスイッチ式のため接点部が密閉構造となり、長期間の使用に対しても接点の接触状態が変わらない利点をもっている。



構造と動作

発信器の構造は、電力量計の計量装置の歯車列の一部から回転を伝達し永久磁石を回転させ、上記永久磁石に対応した位置にリードスイッチを配置し、永久磁石の半回転ごとに1回リードスイッチの接点を開閉するようにしている。上記リードスイッチ回路には、伝送線に侵入するサージ電圧・電流を抑制し、接点を保護する接点保護装置を接続している。

パルスは、計量装置の最下位の文字車が1回転で1パルス発信するものと、1/10回転で1パルス発信するものがある。すなわち、整数位4桁 小数位1桁（4桁の計量装置）のものは1回転で1パルス発信し、整数位5桁（5桁の計量装置）は1/10回転で1パルス発信し、1 kWhごとに1パルス発信する方式としている。

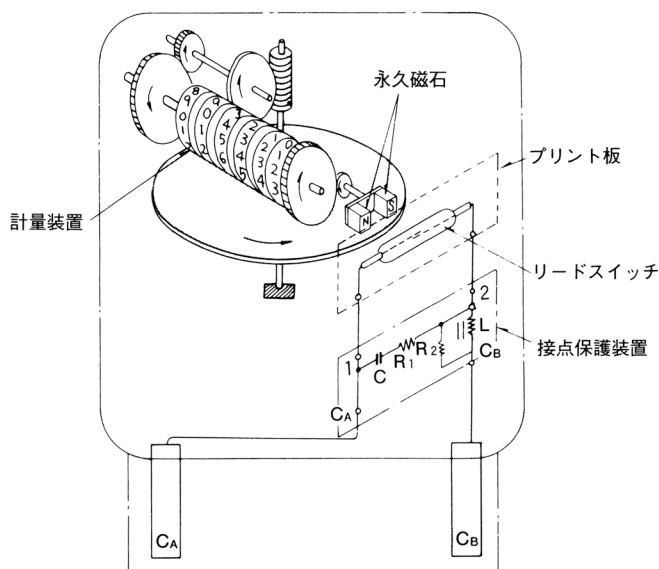


図11 K5形発信装置の構造

仕様

出力接点の種類	リードスイッチ
組合せ受量器	<ul style="list-style-type: none"> 集中検針・自動検針 中央監視装置 データロガー
出力パルス単位 (kWh/pulse) (一次側換算)	<ul style="list-style-type: none"> 電力量計の乗率×10 電力量計の乗率×1
接点容量	DC 100~50V 10mA以下 50~25V 25mA以下 25V以下 50mA以下
出力パルス幅	電力量計の回転速度に反比例 (min. 21.6s)
動作周囲温度	-10℃~+40℃

注) ①出力パルス単位：電力量計の乗率×10の仕様は計量装置5桁（全負荷電力10kW以上）の場合製作可能。

②AC回路には使用できません。

(2) K11形発信装置

概 要

K11形発信装置は、無電圧接点信号のパルス発信器で、主として中央監視装置、データロガーおよびカウンタの駆動用として使用する。出力に半導体リレーを使用しているため接点容量が大きくチャタリングがない。



構造と動作

計量装置の歯車軸に永久磁石を取付けて、この回転によりON・OFFするリードスイッチ電子回路、半導体リレーおよびこれらの駆動用電源部で構成している。永久磁石の回転によりリードスイッチをON・OFFさせ、この信号により電子回路、半導体リレーを動作させパルスを発信する。

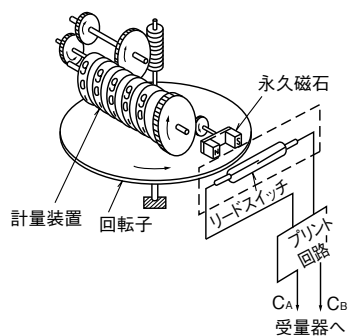


図12 K11形発信装置の構造

仕 様

出力接点の種類	半導体リレー
組合せ受量器	<ul style="list-style-type: none"> ・中央監視装置 ・データロガー
出力パルス単位 (kWh/pulse) (一次側換算)	<ul style="list-style-type: none"> ・電力量計の乗率×10 ・電力量計の乗率×1
接点容量	AC 10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC 10VA以下 100V以下 0.1A以下 漏れ電流 AC110V時 15 μ A DC100V時 1 μ A オン抵抗 12 Ω 以下
出力パルス幅	0.1~0.3 s
動作周囲温度	-10 $^{\circ}$ C~+40 $^{\circ}$ C

注) 出力パルス単位：電力量計の乗率×10の仕様は計量装置5桁(全負荷電力10kW以上)の場合製作可能。

(3) K12形発信装置

概要

K12形発信装置は、3仕様のパルスが選択でき、出力に半導体リレーを使用した無電圧接点信号のパルス発信器である。

主として中央監視装置、データロガーおよびカウンタの駆動用として使用する。出力に半導体リレーを使用しているため接点容量が大きくチャタリングがない。



構造と動作

K12形発信装置の構造は、図に示すように計量装置の回転軸に取り付けられたスリット円板により、ON・OFFする2組の光結合素子およびこの信号により、半導体リレーをON・OFFさせるプリント回路により構成されている。半導体リレーからの出力は、スリット円板のスリット数および歯車の組合せにより3仕様の出力が得られる。

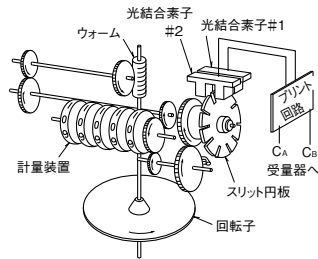


図13 K12形発信装置の構造

仕様

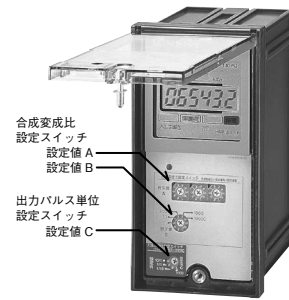
出力接点の種類	半導体リレー
組合せ受量器	・中央監視装置 ・データロガー
出力パルス単位 (kWh/pulse) (一次側換算)	・電力量計の乗率×10 ・電力量計の乗率×1 ・電力量計の乗率×0.1
接点容量	AC 10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC 10VA以下 100V以下 0.1A以下 漏れ電流 AC110V時 15 μ A DC100V時 1 μ A オン抵抗 12 Ω 以下
出力パルス幅	0.1~0.3 s
動作周囲温度	-10 $^{\circ}$ C~+40 $^{\circ}$ C

注) 出力パルス単位：電力量計の乗率×10の仕様は計量装置5桁(全負荷電力10kW以上)の場合製作可能。

(4) K30形発信装置

概要

K30形発信装置は当社の電子式電力量計M8P-K30VRシリーズに使用している3種類の出力パルスを有するパルス発信器である。出力仕様は、半導体リレーを使用した無電圧接点信号1回路、トランジスタ・オープンコレクタ出力1回路及びトランジスタ・オープンコレクタ、計器固有のパルス定数（二次側）10000pulse/kwh（三相3線式110V5Aの場合）の出力1回路の3出力である。



構造と動作

K30形発信装置の構造は、図に示すようにマイクロコンピュータ、設定回路、パルス出力回路から構成される。電力に比例した周波数をもつパルス列を入力したマイクロコンピュータは、設定回路の設定スイッチ（設定値A～C）に従ってパルス変換を行い、単位電力量ごとに各端子へパルス信号を出力する。

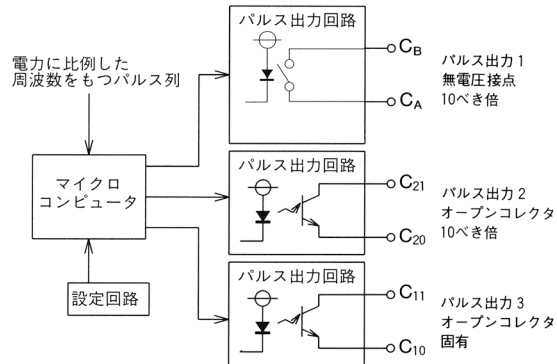


図14 K30形発信装置の回路構成

このパルス信号により、パルス出力回路の半導体リレー・トランジスタを動作させパルスを発信する。

【設定について】
パルス出力1 (C_A-C_B)・パルス出力2 (C₂₀-C₂₁) から希望するパルス単位を得るために、組合せる計器用変成器や受量器に合せて設定を行う。なお、パルス出力3 (C₁₀-C₁₁)から出力されるパルス定数は計器固有のため設定に関係なく一定である。

●設定例＜普通電力量計 三相3線式PT比：6600/110V CT比：300/5Aの場合＞
カタログまたは取扱説明書の乗率一覧表により ①合成変成比=3600 ②乗率=×100となる。

①合成変成比の設定
合成変成比 3600
設定値Aに「3」「6」「0」と設定
設定値Bを「10」に設定

※設定値A×設定値B=合成変成比(3600)になるように設定する。
設定値Aを「0」「3」「6」設定値Bを「100」と設定することもできる。

②出力パルス単位の設定
電力量計の乗率は×100ですので、次の4種類の出力パルス単位の設定ができる。
10kWh/pulseが必要な時は設定値Cを「1/10」に設定する。

設定値C	パルス単位 (乗率=×100の場合)
10/1	1000kWh/pulse または kvarh/pulse
1/1	100kWh/pulse または kvarh/pulse
1/10	10kWh/pulse または kvarh/pulse
1/100	1kWh/pulse または kvarh/pulse

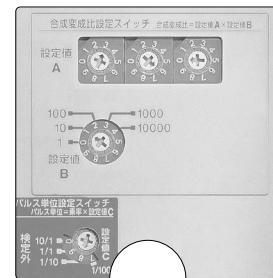


図15 設定例 (設定値 C=1/10の場合)

仕様

	パルス出力1 (C _A -C _B)	パルス出力2 (C ₂₀ -C ₂₁)	パルス出力3 (C ₁₀ -C ₁₁)
出力接点の種類	半導体リレー	トランジスタ	トランジスタ
組合せ受量器	データロガー	データロガー	DM-100CPS
出力パルス単位 (kWh/pulse) (一次側換算)	・電力量計の乗率×10 ・電力量計の乗率×1 ・電力量計の乗率×1/10 ・電力量計の乗率×1/100 (切替式)		パルス定数 (二次側) 三相3線式110V 5Aの場合 10000pulse/kWh
接点容量	AC 10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC 10VA以下 100V以下 0.1A以下	DC35V 30mA 以下	DC35V 30mA 以下
出力パルス幅	0.1~0.15s	0.1~0.15s	0.1~0.15s
動作周囲温度	-10℃ ~ +40℃		

(5) S33, SN1, SN2形発信装置

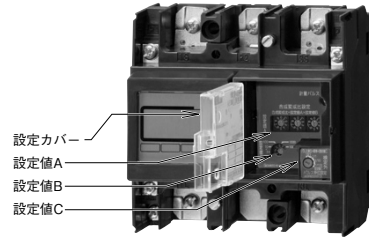
概要

S33形発信装置は当社の電子式電力量計M8UMシリーズに使用しているパルス発信器である。

出力仕様は半導体リレーを使用した無電圧接点信号の1出力である。

SN1, SN2形発信装置は、S33形のパルスの他に、電力量、各種計測データの通信機能を追加したものである。

(SN1形：B/NET伝送機能付、SN2形：LONWORKS®通信機能付)



構造と動作

S33形発信装置の構造は 図に示すようにマイクロコンピュータ、設定回路およびパルス出力回路から構成される。入力電圧及び入力電流に比例した電圧を入力されたマイクロコンピュータは、設定回路の設定スイッチ（設定値A～C）に従ってパルス変換を行い単位電力量ごとにパルス信号を出力する。

このパルス信号により、パルス出力回路の半導体リレーを動作させパルスを発信する。

(単独計器は設定値Cのみ)

[設定について]

パルス出力 (CA-CB) から希望するパルス単位を得るために、組合せる計器用変成器や受量器に合せて設定を行う。

●設定例〈単独計器〉

設定値Cによりパルス単位の変更が可能である。

設定値Cとパルス単位との関係を次に示す。

設定値C	パルス単位
10/1	10kWh/pulse
1/1	1kWh/pulse
1/10	0.1kWh/pulse
1/100	0.01kWh/pulse



設定値C

〈変成器付計器〉

設定方法は、K30形発信装置に同じ。

(K30形発信装置を参照)

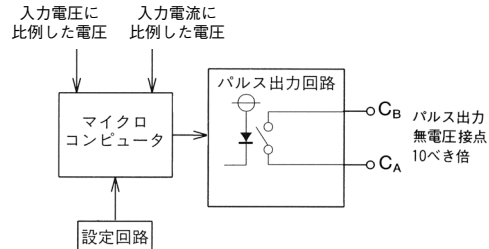
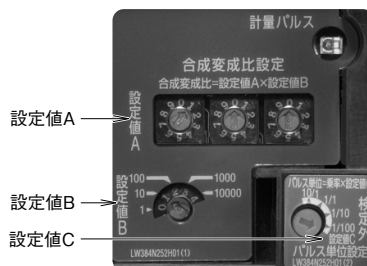


図16 S33形発信装置の回路構成

発信装置仕様 (S33, SN1, SN2)

出力接点の種類	半導体リレー
組合せ受量器	データロガー
出力パルス単位 (kWh/pulse) (一次側換算)	・電力量計の乗率×10 ・電力量計の乗率×1 (切替式) ・電力量計の乗率×1/10 (切替式) ・電力量計の乗率×1/100
接点容量	AC 10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC 10VA以下 100V以下 0.1A以下
出力パルス幅	0.1～0.15s
動作周囲温度	-10℃～+40℃

B/NET伝送仕様 (SN1)

項目	仕様
信号電源	伝送専用電源 (B-PS3A) による
伝送方式	CSMA/CD方式
伝送速度	9.6kbps
伝送路構成	バス接続、T分岐可能
符号形式	NRZ
同期方式	調歩同期
伝送距離	最遠配線長：1km 総配線長：2km
設定可能アドレス	1～255
最大接続台数	63台/1系統
使用線種 (※1)	CPEV-S φ1.2 (ツイストペアケーブル) 相当品

※1 JKEV-S (断線125mm²) の場合は、絶縁スリーブなし端子を使用することができます。

LONWORKS®通信仕様 (SN2)

項目	仕様
トランシーバ	FT-X1
通信速度	78.1kbps
通信距離	最遠配線長：2km (バス型)、500m (フリー型)
最大接続台数 (※1)	64台/サブネット
使用線種 (※2)	FT-10規格相当品 (AWG16～AWG22)

※1 FTT-10A, FT-X1を使用した他社製品を含めた数です。

※2 詳細は、[LONMARK Layer1-6 interoperability Guidelines] を参照してください。
(<https://www.lonmark.org> よりダウンロード可.)
Echelon, LONWORKS, LONMARKは、米国及びその他の国々における Echelon Corporationの登録商標です。
LonMakerはEchelon Corporationの商標です。

SN1, SN2の通信による計測データ

区分	内容	本体表示・出力		
		LCD表示	通信	パルス出力
計測データ	電力量 (Wh)	●	● (※1)	●
	電流 (A)	—	—	—
	電圧 (V)	—	● (※2)	—
	電力 (W)	—	—	—
	力率 (cosφ)	—	—	—

※1 変成器付計器の場合、モタ値を一次側値とするには、モタ値に電力量計の乗率を掛けて換算する必要があります。

※2 変成器付計器の場合、VT、CTの二次側値を計測していますので、一次側値とするには、VT-CTによる換算が必要となります。

2.3 パルス変換器

(1) QRE-10形パルス変換器

概要

QRE-10形パルス変換器は三菱K1形発信装置または無電圧接点発信装置を備えた電力量計等と組合せて使用するパルス変換器で、一定測定量毎に無電圧接点出力を発信しデータロガー・カウンタ等を、または無電圧c接点出力を発信し、無電圧c接点駆動受信装置を駆動させるための中間リレーである。



構造と動作

ブロックダイアグラムにおいて入力回路では、三菱K1形の場合直流3相パルスを直列パルスにし、無電圧接点パルスの場合にはそのままクロックに同期した単一パルスに変換する。次にパルス変換回路では前述の入力回路からの単一パルスと、入出力パルス比設定部からの設定値（出力パルス数/入力パルス数）を読み込み、入力回路からの単一パルスを分母とし分子をパルス変換回路の出力とし分子をパルス変換回路の出力としてタイマー回路へ送出する。タイマー回路は出力パルス設定部より設定された出力パルス幅のパルスを出カリレー駆動回路へ送出する。出力リレー駆動回路及び出力パルス設定部においては出力パルス設定部により、出力パルス幅50～75ms/100～150ms、c接点の出力を選択設定しそれを前述のタイマー回路へ入力すると共に出力リレー駆動回路へ入力し出力リレーとして設けられたa接点出力用半導体リレー c接点出力用ラッチタイプリードリレーを選択駆動する。

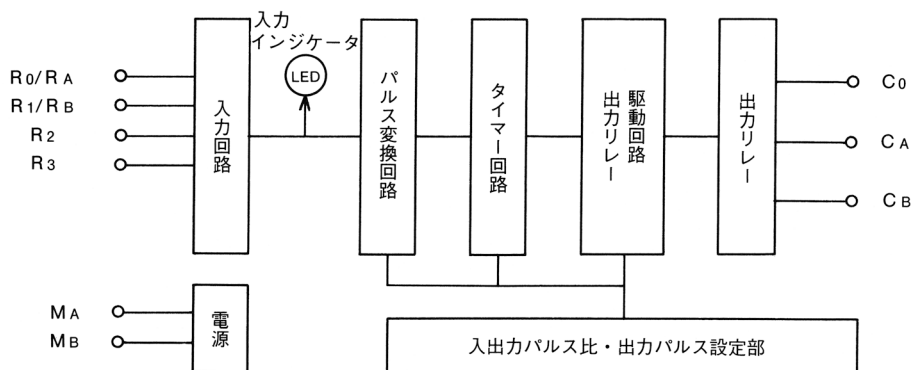


図17 ブロックダイアグラム

仕様

入力パルス	三菱K1形/無電圧接点またはオープンコレクタ (負担 DC12V 10mA パルス幅 30ms以上)	
受信表示	赤色発光ダイオード点滅	
出力部	パルス仕様	無電圧接点
	パルス幅	50～75ms/100～150ms 切替スイッチで選択
	接点容量	無電圧c接点 AC 110V 0.1A (抵抗負荷) DC 100V 0.1A (抵抗負荷) 漏れ電流 AC110V時 15μA DC100V時 1μA オン抵抗 12Ω以下 ※
	入力/出力	入力2桁、出力4桁をディプロタリースイッチで設定 設定可能範囲1/1～1/9999
補助電源	AC 100-110V ±10% 50-60Hz 両用	
消費VA	2.5	
使用温度	-10～+50℃ (日平均温度35℃以下)	
湿度	90%以下 (相対湿度) 但し 結露なきこと	

※三菱製受量器3台まで並列接続可能。

(2) QRE-30形パルス変換器

概要

QRE-30形パルス変換器は無電圧接点形の発信装置 (K5、K11、K12、K30、K31、S33形発信器相当) から発信されるパルスを最大3回路にまでパルス分配する。出力パルスは無電圧接点として送出する。



構造と動作

発信器からの入力信号により内蔵された3つの半導体リレーを駆動し、入力パルス幅に比例したパルスを出力する。

仕様

入力パルス	無電圧接点またはオープンコレクタ (負担 DC12V 10mA パルス幅 10ms以上)	
出力部	パルス仕様	無電圧接点 3出力方式
	パルス幅	入力パルス幅に比例
	接点容量	AC 110V 0.1A (抵抗負荷) DC 100V 0.1A (抵抗負荷) 漏れ電流 AC110V時 15 μ A DC100V時 1 μ A オン抵抗 12 Ω 以下
補助電源	AC100-110V \pm 10% 50-60Hz 両用	
消費VA	3	
使用温度	-10 \sim +50 $^{\circ}$ C (日平均温度35 $^{\circ}$ C以下)	
湿度	90%以下 (相対湿度) 但し 結露なきこと	

2.4 パルス検出器 (パルスピック)

概要

パルス検出器PC-11Bは電力会社の取引用計器である電力需給用複合計器のパルス回路もしくは三菱K1形発信器、他社2線式発信器、3線式発信器と分離形最大需要電力計の間のパルス回路から電氣的負担をかけないで無接触にパルスを検出し、増幅・変換を行ない三菱管理用計器を駆動する。なお本機器を設置するためには最寄りの電力会社へ相談されることが必要。

パルス検出器PC-13は電力会社の取引用計器である電力需給用複合計器のパルス回路から電氣的負担をかけないで無接触にパルスを検出し三菱管理用計器を駆動する。なお本機器を設置するためには最寄りの電力会社へ相談されることが必要。



PC-11B形



PC-13形

構造と動作

パルス検出器PC-11Bは、パルスを検出するための貫通形CTとこれを受けて増幅・変換・出力する本体及びCT部分と本体部分を接続する連絡線により構成される。

電源回路では、電源トランスで降圧された交流を直流定電圧とし他の回路へ供給する。正弦波発信回路はCTを励磁する。パルス検出回路はCT部分で検出した微小信号からバンドパスフィルターにより信号成分を取り出す。これを全波整流平滑回路により平滑し、波形整形回路により論理レベルに変換する。なお、論理レベルに変換された信号は本体表面に設けた入力インジケータにより、入力パルスの状態を表示する。パルス変換回路(1)は2線式交流2000パルス及び2000パルス(パルス変調)を18000パルスに、3線式直流8000パルスの一相分4000Pを18000パルスに、そして4線式直流9000パルスの一相分3000Pを18000パルスに変換し、3相分配回路により3相分配するとともに1/2×18000パルスすなわち、三菱K1形9000パルスに変換した後、オープンコレクタ出力回路により出力する。2線式直流50000パルスは450000パルスに変換し、さらに18000パルスに変換し3相分配回路によりK1形9000パルスに変換するとともに50000パルスを一定パルス幅(25±10ms)の間のみオープンコレクタ出力回路により出力する。パルス変換回路(2)は、前述パルス変換回路(1)により変換された18000パルス及び450000パルスを変換比設定スイッチ分子2桁/分母4桁で設定された入出力比に変換し、リレー駆動回路により一定パルス幅(100~150ms)の間のみ半導体リレーを駆動し出力回路にて無電圧接点出力を外部に出力する。入力パルス選択スイッチは、前述の2000、8000、9000、50000パルスを選択し各回路に供給する。

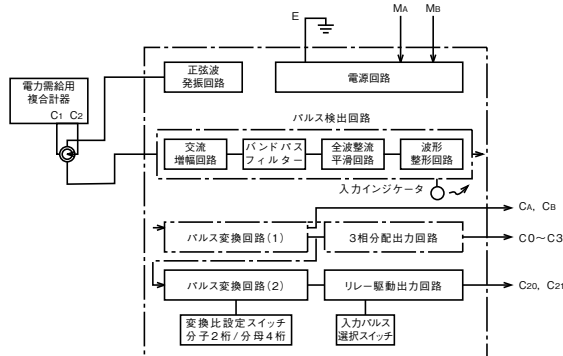


図18 PC-11B ブロックダイアグラム

パルス検出器PC-13はパルスを検出するための貫通形CTとこれを受けて出力する本体及びCT部分と本体部分を接続する連絡線により構成される。電源回路では電源トランスで降圧された交流を直流定電圧とし他の回路へ供給する。電力需給用複合計器から2線式直流50000パルスをCT部に内蔵されたパルス検出回路にて検出する。検出した信号を本体表面に設けた入力インジケータにより入力パルスの状態を表示する。リレー駆動出力回路は50000パルスを12.6ms以上のパルス幅で半導体リレーを駆動し出力回路にて無電圧接点出力を外部に出力する。

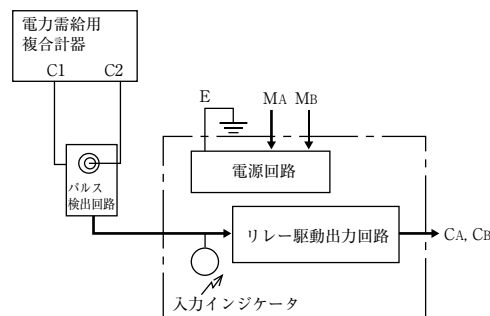


図19 PC-13ブロックダイアグラム

仕様

形名	PC-11B	PC-13
入力パルスおよびパルス定数	電力需給用複合計器 50000pulse/kWh・2000pulse/kWh 三菱K1形 (4線式直流パルス) 9000pulse/kWh 他社 (2線式交流パルス) 2000pulse/kWh 他社 (3線式直流パルス) 8000pulse/kWh	電力需給用複合計器 50000pulse/kWh
出力	K1形出力	オープンコレクタ出力 出力電流30mA以下 コレクタ・エミッタ間耐電圧DC35V パルス幅 min 300ms 三菱製受量器 3台まで並列接続可能
	無電圧接点 (CA-CB)	10 ⁶ kWh/pulse (一次側) 2000/8000/9000→最大9000pulse/kWh 50000→最大50000pulse/kWh 接点容量 AC110V 0.1A (抵抗負荷) DC100V 0.1A (抵抗負荷) 濡れ電流 AC110V時 15μA DC100V時 1μA オン抵抗 12Ω以下 パルス幅 100~150ms/20~30ms (切替) 三菱製受量器 3台まで並列接続可能
	オープンコレクタ出力 (C20-C21)	入力パルスが50000pulse/kWhの場合のみ50000pulse/kWh 三菱製受量器 3台まで並列接続可能
設定部	入力パルス選択	4ポジション入力パルス2000/8000/9000/50000pulseをスライドスイッチで切替設定
	出力パルス設定	分子2桁/分母4桁をディップロータリースイッチで設定
補助電源・負担	AC100-110V±10% 50-60Hz両用 7VA	
使用温度・湿度	-10~+55℃ (日平均使用温度 35℃以下) 90%以下 (但し結露なきこと)	

2.5 パルス合成器

概要

TZE-810形パルス合成器は、多回路（最大8回路）の電力量（無効電力量）を総合計量する場合に使用する。各回路に取付られた発信装置付電力量計（無効電力量計）から発信されるパルスを受信し、これを合成して総合値に比例したパルスを発信する。



構造と動作

右図において入力端子R_{1B}～R_{8B}、R_{0A}に入力される最大8回路までの入力パルスは、それぞれインタフェース回路にて絶縁した後、×1、×10の倍率設定部で1/10もしくは1/1の分周を行った後、後述のAブロック合成（8回路合成）もしくはBブロック合成（4回路）のパルス合成回路に導かれるが、R_{1B}～R_{4B}に入力されたパルス（4回路分）は、A・Bブロック選択部でAもしくはBブロックへの合成とすべく独立して選択される。Aブロックで合成されたパルスは、Bブロックとのパルス加算（A+B）パルス減算（A-B）を行い、加算・減算もしくはAのみの合成出力のいずれかが出力回路に導かれ、半導体リレーパルス出力及びオープンコレクタ出力として並列に同時出力する。

またBブロックで合成したパルスは前述のパルス加算減算部へ送られるほか独立して半導体リレーパルス出力として出力する。

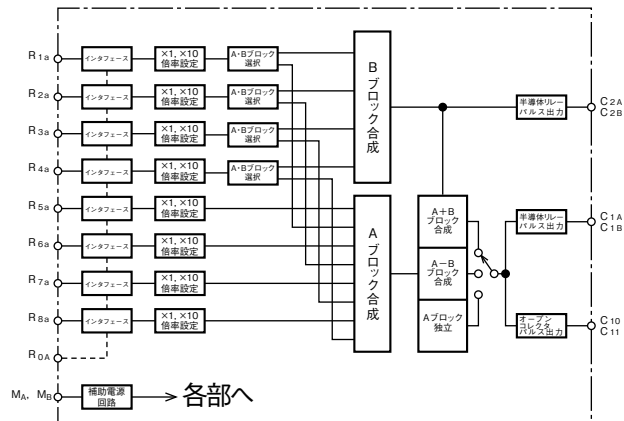


図20 パルス合成器TZE形の内部構成図

仕様

形名		TZE-810
入力	入力回路数	最大8回路(4回路減算設定可能)
	入力パルス	無電圧a接点又はオープンコレクタ信号(負担 DC 12V 10mA パルス幅 30ms以上)
出力	第1合成出力 (A+B/A-B/A)	接点出力(C _{1A} -C _{1B})無電圧a接点(接点容量 AC 110V 0.1A DC 110V 0.1A) 漏れ電流 AC110V時 15μA DC110V時 1μA オン抵抗 12Ω以下
		トランジスタ出力(C ₁₀ -C ₁₁)オープンコレクタ(出力電流 _{OL} 30mA コレクタ・エミッタ間耐電圧V _{CE} 35V)
	第2合成出力(B)	接点出力(C _{2A} -C _{2B})無電圧a接点(接点容量 AC 110V 0.1A DC 110V 0.1A) 漏れ電流 AC110V時 15μA DC110V時 1μA オン抵抗 12Ω以下
	出力パルス	パルス幅 100~150ms 最小パルス間隔 250ms 最大出力パルス数 14400パルス/時
設定	パルス単位倍率(デブスイッチ)	×1/×10(8回路)
	入力回路ブロック設定(デブスイッチ)	A/B(R ₁ ~R ₄ :4回路)
	第1合成出力設定(スライドスイッチ)	A+B/A-B/A
補助電源		AC 100-110V±10% 50-60Hz両用 5VA
使用温度・湿度		-10~+45°C(日平均使用温度35°C以下) 90%RH以下(但し結露なきこと)

2.6 デマンド監視制御装置

構成と動作

動作の説明

デマンド監視制御装置（当社DM-100CPS形）の動作について説明する。

デマンド監視制御装置は取引用計器からのパルスを計数しこれを基に種々の演算処理を行って各種の表示と動作を行う。

(1) 演算と表示

a. 現在デマンドP（現在値）

- 現在デマンドは「0」からスタートし、電力量計からのパルスが到来する毎にこれを計数し、表示する。
- 30分の時限終了に「0」にリセットされる。

b. 残り時間

- 29分59秒からスタートし、00分00秒まで1秒単位で減少し、再び29分59秒に戻る。
- デマンド時限は、29分59秒から次の29分59秒までの30分間となる。
- 時限は電源周波数に同期して動作する。

現在デマンドPの一般式は

$$\text{現在デマンド} P = 2 \times \frac{\text{デマンド時限開始より現時点までの入力パルス数} \times \text{VCT比}}{\text{パルス定数}}$$

例えば複合計器ではパルス定数は50000 [pulse / kWh (2次側値)] となっている。したがって1パルスあたりの使用電力量は $\frac{1}{50000}$ [kWh (2次側値) / pulse] となる。但しこの場合の使用電力量 [kWh] は計器用変成器の2次側での計量値であるため、真の使用電力量 (1次側の値) に換算するためにはVCT比倍することが必要である。

1パルスあたりの1次側使用電力量 = $\frac{1}{50000} \times \text{VCT比}$ 、したがって

デマンド = 2 × 使用電力量 (1次側) ……で表されるから

現在デマンド P = 2 × 時限開始より現時点までの到来パルス数 × $\frac{1}{50000} \times \text{VCT比}$

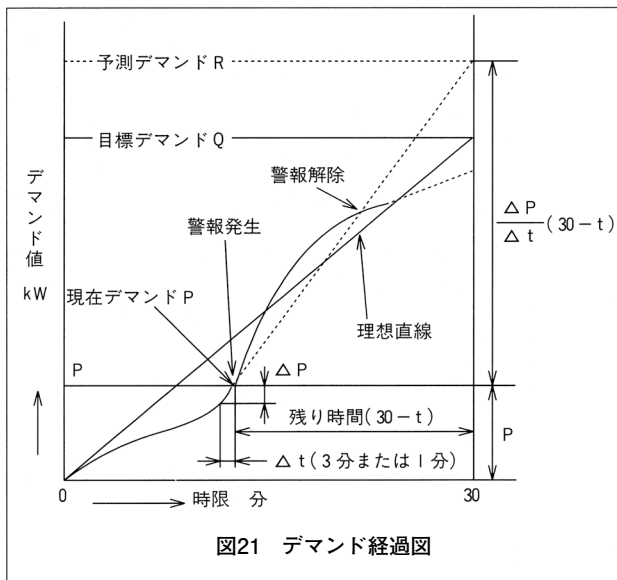


図21 デマンド経過図

c. 予測デマンドR

- 現在のままの負荷状態が続いた場合、時限終了時にデマンド値がいくらになるか演算して表示する。
- 次の式で10秒毎に演算する。

$$\text{予測デマンド} R = P + \frac{\Delta P}{\Delta t} \times (30 - t)$$

P：現在デマンド

ΔP ： Δt 分間のデマンドの増分 = $\frac{2 \times \Delta t \text{分間の到来パルス数} \times \text{VCT 比}}{\text{パルス定数}}$

t：デマンド時限の経過時間

Δt ：パルス積算時間

Δt	時限開始から残り時間3分までは3分
	残り時間3分から時限終了までは1分

- 予測デマンドが目標デマンドを超過すれば、超過のランプを点灯し、余裕があれば余裕のランプを点灯する。

d. 最大デマンド

- リセットから現在までの最大デマンド値を表示する。12ヶ月前の値は自動的にリセットされる。

e. 調整電力U（調整値）

- デマンド値が時限終了時に目標値に到達するためには、いくらの負荷を投入あるいは遮断すればよいかを演算して表示する。
- 次の式で10秒毎に演算する。

$$\begin{aligned} \text{調整電力} U &= \frac{Q - R}{30 - t} \times 30 \\ &= 30 \tan \alpha \end{aligned}$$

R：予測デマンド

Q：目標デマンド…デマンド監視を行う目標となるデマンド値である。あらかじめ設定する。

t：デマンド時限の経過時間

f. 時計

- 電源周波数同期で動作する。
- 時刻は00時00分～23時59分、年月日は2009年1月1日～2099年12月31日のカレンダーで計数する。また、閏年は織込み済みである。

警報と負荷制御

(1) 警報の種類

演算結果にもとづき次の警報を発生する。警報の発生と負荷遮断の関係については図26を参照。

a. 予測警報

予測デマンドRが目標デマンドQを超過したときに発生する。

デマンド残り時間をこのままの状態では継続すれば、時限終了時点には目標デマンドQを超過するという警報

b. 調整警報

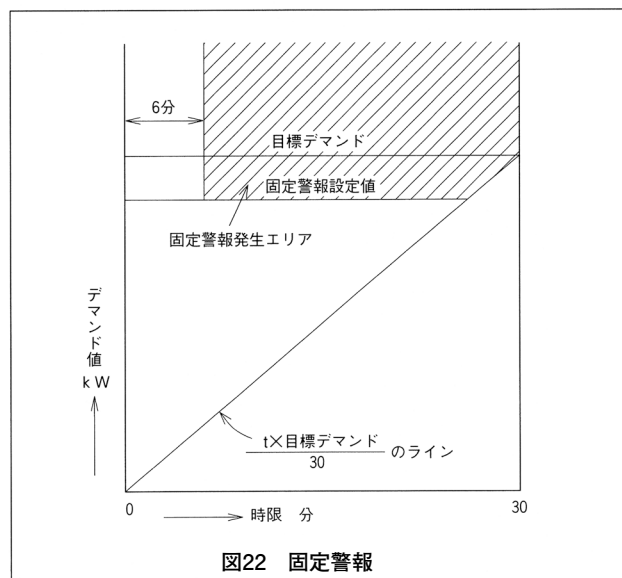
予測デマンドRが目標デマンドQを超過し、さらに調整電力Uがあらかじめ設定された調整警報値を超過（一致を含む）した時に発生する。

現時点でこの調整警報値分の負荷（○kW）を遮断すれば時限終了時点で目標デマンドQに到達するという警報。この警報が発生すると負荷遮断を行う。

c. 固定警報

現在デマンドPが、あらかじめ設定された固定警報値を超過（一致を含む）した時に発生する。

目標デマンドに対して80%に設定するなど、目標に対する使用状況が把握できる。



d. 異常警報

デマンド監視制御装置自身の異常を検出して警報を発生する。

① 電池電圧が規定値以下の場合

② プリンタ用紙が切れた場合

警報の発生条件及び解除条件を表に示す。

(2)警報動作

次表の条件により、警報動作（LED点灯、ブザー発音、接点出力）を行う。

(表中、※印は動作の説明)

警報は10秒毎の演算と連動して発生する。

警報名	発生条件	解除条件	停電時の出力接点の状態	デマンド警報の意味
デマンド警報	予測警報 ※ブザー10秒間発音後、停止 ※出力接点クローズ	予測デマンド \leq 目標デマンド ※出力接点オープン	オープン	このままの状態が続くと、目標値を超えてしまう。(図23参照)
	固定警報 現在デマンド \geq 固定警報値 かつ 現在デマンド $> \frac{t \times \text{目標デマンド}}{30}$ ※ブザー連続発音 ※出力接点クローズ	現在デマンド $\leq \frac{t \times \text{目標デマンド}}{30}$ ※ブザー発音解除 ※出力接点オープン	オープン	あらかじめ決めておいた「固定警報値」に到達した。(図24参照)
	調整警報 調整電力(超過) \geq 調整警報値 ※ブザー連続発音 ※出力接点クローズ	調整電力(超過) $<$ 調整警報値 ※ブザー発音解除 ※出力接点オープン	オープン	あらかじめ決めておいた「調整警報値」の電力を切らないと目標値を超えてしまう。(図25参照)
その他警報	記録紙が切れたとき ※出力接点オープン	記録紙の給紙を行ったとき、または印字ボタン設定を0(印字停止)に設定したとき ※出力接点クローズ	クローズ	
	プリンタの印字ヘッドの温度が65℃を超えたととき(印字ヘッドの温度を監視しており、65℃を超えると印字を停止する) ※出力接点オープン	印字ヘッドの温度が55℃より下がると自動的に復旧する。 ※出力接点クローズ		
時限警報	時限通過時 ※出力接点クローズ	時限通過後3秒が経過した時 ※出力接点オープン	オープン	

時限開始後警報マスク時間は、デマンド警報は出力しない。(初期の警報マスク時間は6分間。)

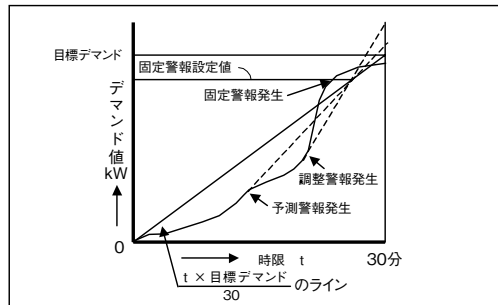


図23 各警報の発生概念図

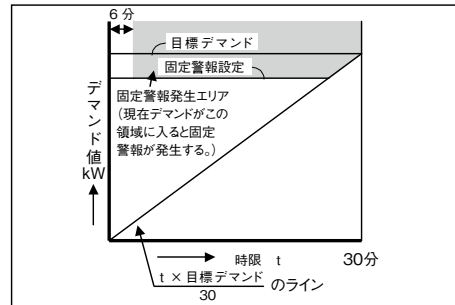


図24 固定警報の発生エリア説明図

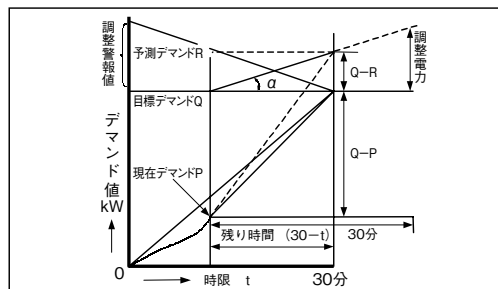


図25 調整警報の動作概念図

(3)負荷制御

a. 負荷制御の条件

●DM-100CPS形は次表の条件により、A～H 8 回路について負荷制御を行う。

残り時間	遮断動作条件		投入動作条件		
			再投入	時限投入	5分後再投入
30分 24分	警報マスク※ ¹ により、遮断動作は発生しない。		対象：前回時限で遮断した全回路 動作：時限開始直後か再投入 (5秒間隔)		
24分 5分 5分 30秒	調整警報条件 調整電力(超過) ≥ 調整警報値 各回路の遮断信号間隔は最小30秒	1回路ずつ 遮断 必要な複数 回路同時出力	条件：調整電力(余裕) ≥ 調整警報値 × 2 動作：再投入 (投入間隔： 最小30秒)	条件：なし 動作：投入不可	条件：遮断後、5分経過 動作：再投入 (遮断時の間隔に一致)
30秒 10秒	予測警報発生 各回路の遮断信号間隔は最小10秒 調整警報発生 調整電力(超過) ≥ 調整警報値 のときで、 各回路の遮断信号間隔は最小10秒	1回路ずつ 遮断 必要な複数 回路同時出力			
10秒未満	制御しない。(遮断も投入もしない。)				

※1 警報マスク時間：6分間の場合

遮断および投入の方式は設定で選択できる。

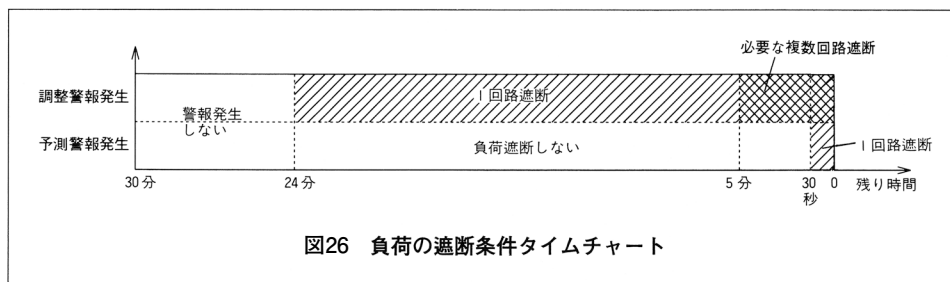


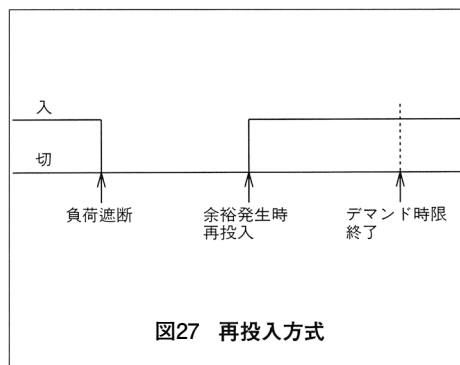
図26 負荷の遮断条件タイムチャート

b. デマンド自動負荷制御方式

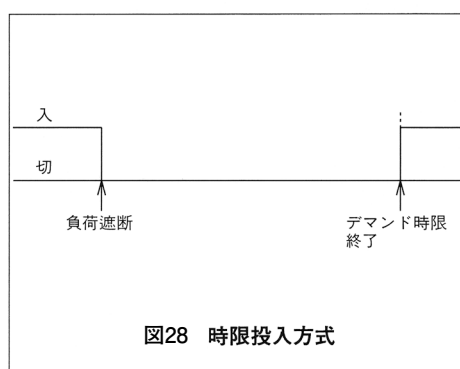
デマンド自動負荷制御の方式には一般的に次のような方式がある。

①投入方式として

- ・再投入……一旦 遮断した負荷回路を同一デマンド時限内で余裕があれば再び投入する方式。

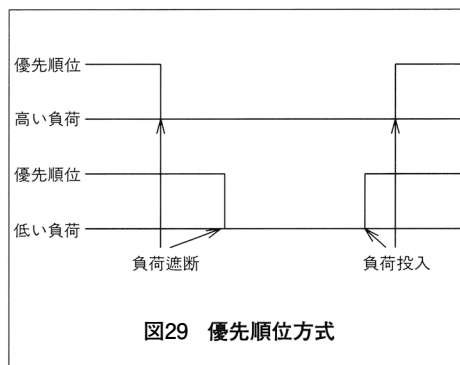


- ・時限投入……一旦 遮断した負荷回路は次のデマンド時限が開始された時にのみ投入する方式。

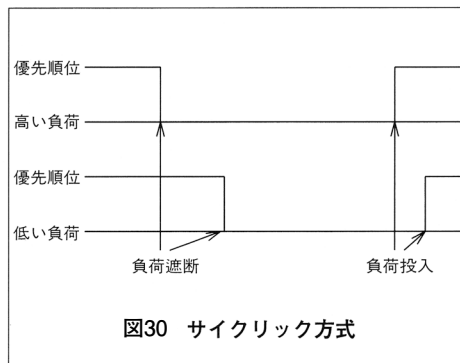


②遮断方式として

- ・優先順位方式…優先順位の高い負荷回路から遮断し、優先順位の低い負荷回路から投入する方式



- ・サイクリック方式
……優先順位の高い負荷回路から遮断し、また 高い負荷回路から投入する方式



DM-100CPS形は①投入は再投入、遮断はサイクリック方式、②投入は5分後再投入、遮断はサイクリック方式 ③投入は時限投入、遮断はサイクリック方式 ④投入は再投入、遮断は優先順位方式、⑤投入は再投入、遮断は優先サイクリック（常に優先順位第1位からサイクリック）方式、⑥投入は時限投入、遮断は優先順位方式の6通りの方式が設定で選択できる。

仕様

項目	仕様		備考	
形名	DM-100CPS			
取付け	表面取付/埋込取付共用			
デマンド時限	30分			
入力	パルス種類	無電圧a接点信号(またはオープンコレクタ)/K1形	接点信号DC12V 約0.01A	
	パルス数	50,000pulse/kWh以下 1,000pulse/kWh以上 50,000pulse/kWh(複合計器) 10,000pulse/kWh(三菱電子式計器) 9,000pulse/kWh(三菱K1形計器) 2,000pulse/kWh(他社計器)(複合計器)	120%負荷まで追従	
	パルス幅	10ms以上(パルス間隔25ms以上)	無電圧a接点の時	
外部時限開始信号	無電圧a接点信号(50ms以上)		接点信号DC12V 約0.01A	
表示	数	最大デマンド	過去の最大デマンド値	
		目標デマンド	管理している目標設定値	
		予測デマンド	予測値、10秒毎に演算表示	
		現在デマンド 瞬時(参考値)	入力パルス毎に演算表示 瞬時電力値、1秒毎に演算表示	
	字	調整電力	負荷調整値、10秒毎に演算表示	
		固定警報	設定値	
	ラ	時刻	4桁 赤色LED表示 選択表示	00時00分~23時59分
		残時間	4桁 赤色LED表示 選択表示	29分59秒~00分00秒
	ン	予測超過	LED赤色	予測デマンド>目標デマンド
		調整値超過	LED赤色	
固定値超過		LED赤色		
異常警報		LED赤色		
報	負荷遮断状態	LED赤色 8回路(A,B,C,D,E,F,G,H)		
	時刻	4桁 00:00 ~ 23:59		
基本	VT	4桁 110/110 ~ 7700×10/110 V	初期値:6600	
	CT	4桁 5/5 ~ 8000/5 A	初期値:200	
警	目標デマンド	4桁 1 ~ 9999(×10)kW	初期値:500kW	
	固定警報値	4桁 1 ~ 9999(×10)kW	初期値:450kW	
報	調整警報値	4桁 1 ~ 9999kW	初期値:50kW	
	制御回路数	8回路(A,B,C,D,E,F,G,H)	初期値:0回路	
制	負荷容量	調整警報値	初期値:全て50kW	
	制御方式	モード0からモード5 モード1選択時 一定間隔:1分~30分	初期値:0 初期値:5分	
定	年	4桁 2009 ~ 2099		
	月日	4桁 01:01 ~ 12:31		
特	警報マスク時間	1 ~ 30分	初期値:6分	
	演算パターン	1、2	初期値:1	
記	印字パターン	印字停止:0 全項目印字:1 デマンド印字:2 日報印字:3 日報印字:4 月報印字:5 任意印字:6	初期値:6	
	集計日	1 ~ 27、31日	初期値:31	
録	集計時刻	01時~24時	初期値:24	
	ブザー 入切	切-OFF(下側)、入-ON(上側)	初期値:OFF(下側)	
デ	入力パルス定数	50,000/10,000/9,000/2,000 p/kWh	初期値:50,000p/kWh	
	同期方式	誘導形計器(独立同期)/複合計器(正時同期)	初期値:複合計器(正時同期)	
ィ	ブザー音量	小-OFF(下側)、大-ON(上側)	初期値:大(上側)	
	予測超過警報	予測デマンド>目標デマンド 警報マスク時間経過後		
警	調整警報	調整電力(超過)>調整警報値	無電圧a接点	
	固定警報	現在デマンド>固定警報値 ※目標デマンドを超えないベースの時は出力しない。		
報	異常警報	プリンタ用紙が切れたとき、または内部電池電圧が規定値以下になったとき出力(ブザーは発音しない)	無電圧b接点	
	時限警報	時限開始時に3秒間ONする	無電圧a接点	
出	ブザー	警報出力に合わせ出力 [ブザー停止]ボタン押しにより停止。ディップスイッチ設定により機能停止可。	片側共通(COM1)	
	制御回路数	8回路(記号A,B,C,D,E,F,G,H)		
制	制御出力	無電圧a接点(片側共通;COM2)	負荷遮断時制御出力ON	
出力	出力接点容量	DC24V 1A、AC110V 1A(COSφ=1)、AC220V 1A(COSφ=1)、AC110V 0.5A(COSφ=0.5)、AC220V 0.5A(COSφ=0.5)		

(注1) ただし、それぞれの表示項目が表示桁数を超えた時、上記に準じ表示可能な表示形式(小数点なし、×10つきなど)に切替る。

項目	仕様	
タイトル記録	日月報作成後、日付設定後 年、月、日、曜日（月報タイトルには曜日なし）	
デマンド記録	毎正時：時刻、デマンド値（前半）、デマンド達成率（前半）、デマンド値（後半）、デマンド達成率（後半）、一時間使用電力量	
日報（日合計）記録	集計時刻/日負荷曲線：24時間分の使用電力量とバーグラフ	予測最大デマンド/一日合計：使用電力量
	一日最大デマンド：発生時刻（時分）、デマンド値、 達成率 一日最小デマンド：発生時刻（時分）、デマンド値、 達成率	一日最大：発生時刻（時分）使用電力量 一日最小：発生時刻（時分）使用電力量 一日平均：一日合計 ÷ 24 一日負荷率：一日合計 ÷ (24 × 一日最大) × 100
月報記録	集計日/月負荷曲線：一月分の使用電力量とバーグラフ	月最大（日合計）：発生日（日）、使用電力量 月最小（日合計）：発生日（日）、使用電力量
	最大値（1位～5位）印字（発生日時分、kW） 月最大デマンド：発生日時刻（日時分）、デマンド値、 達成率 月最小デマンド：発生日時刻（日時分）、デマンド値、 達成率 月累計：使用電力量	月最大（一時間量）：発生日時刻（日時）、使用電力量 月最小（一時間量）：発生日時刻（日時）、使用電力量 月平均：月累計 ÷ (24 × 日数) 月負荷率：月累計 ÷ (24 × 月最大（日合計）) × 100（%） 年間負荷曲線：過去一年間の月最大デマンドとバーグラフ
任意記録	印字ボタン操作時：時刻、前正時からの使用電力量、前日集計時刻から前正時までの日報記録、前日集計日時から前正時までの月報記録	
記録紙	感熱記録紙 TF50KS-EY-DM1	
デマンド制御記録	制御信号出力時 時刻、制御内容、残り時間、予測デマンド値、調整電力値、現在デマンド値	
設定値記録	デマンド設定値 同期方式（複合計器または誘導形計器）、VT、CT、パルス定数、目標デマンド、固定警報値、調整負荷容量、制御回路数、制御方式、集計時、集計日、印字パターン、プザー入切	
停電記録	停電発生時刻、停電復旧時刻	
通信	データ	当月分データ 先月分データ 先々月分データ
	月報データ	毎正時 時刻、デマンド値（前半）、デマンド値（後半）、一時間使用電力量
	制御データ	当月および過去12ヶ月 デマンド最大値（1位～5位）（発生日時分、kW） 月最小デマンド：発生日時刻（日時分）、デマンド値 月累計：使用電力量 月最大（日合計）：発生日（日）、使用電力量 月最小（日合計）：発生日（日）、使用電力量 月平均：月累計 ÷ (24 × 日数)
	停電データ	最大1200回分 時刻、制御内容、残り時間、予測デマンド値、調整電力値、現在デマンド値
補助電源	定格電圧	AC100-110V $\pm 10\%$ -15%
	定格周波数	50/60Hz（自動切替）
	消費VA	最大45VA（AC100V） 印字停止時18VA（AC100V）
	接地	D種接地
停電補償	停電時間の累計5年（リチウム電池寿命10年間） ^(注1)	
精度	パルス計数	入力パルスの精度 ± 0 -1 digit
	演算	小数点第一位以下切捨て 小数点第二位以下切捨て
	時限	電源周波数精度による
	時計精度	通電時：電源周波数による 停電時：日差±2秒（25℃）
時限合わせ	± 0 -0.5 秒	
構造	外形寸法	W192 × H144（H172端子部込み） × D112mm
	質量	2.0kg
	端子	M3.5ねじ
環境	温度	-5℃～50℃（日平均温度35℃以下）、印字品質：+5℃～+40℃
	湿度	30-80% RH 結露なきこと
その他	絶縁抵抗	20MΩ以上（DC500V）
	絶縁耐圧	AC2000V 1分間
	付属部品 別売部品	埋込取付金具2個、感熱記録紙5本、取扱説明書1冊、表面取付ねじ3本、埋込取付ねじ2本 感熱記録紙（TF50KS-EY-DM1）

(注1) リチウム電池は交換不可。

2.7 自動力率調整装置

構成と動作

無効電力検出方式の自動力率調整装置（当社VAR-6A形）の動作について説明する。

(1)動作領域

コンデンサ制御の動作領域例を図31のベクトル図に示す。

無効電力に対する遅相側設定値(A)でコンデンサを投入し、進相側設定値(B)でコンデンサを遮断する。また有効電力に対する軽負荷遮断点(P)でコンデンサを遮断する。

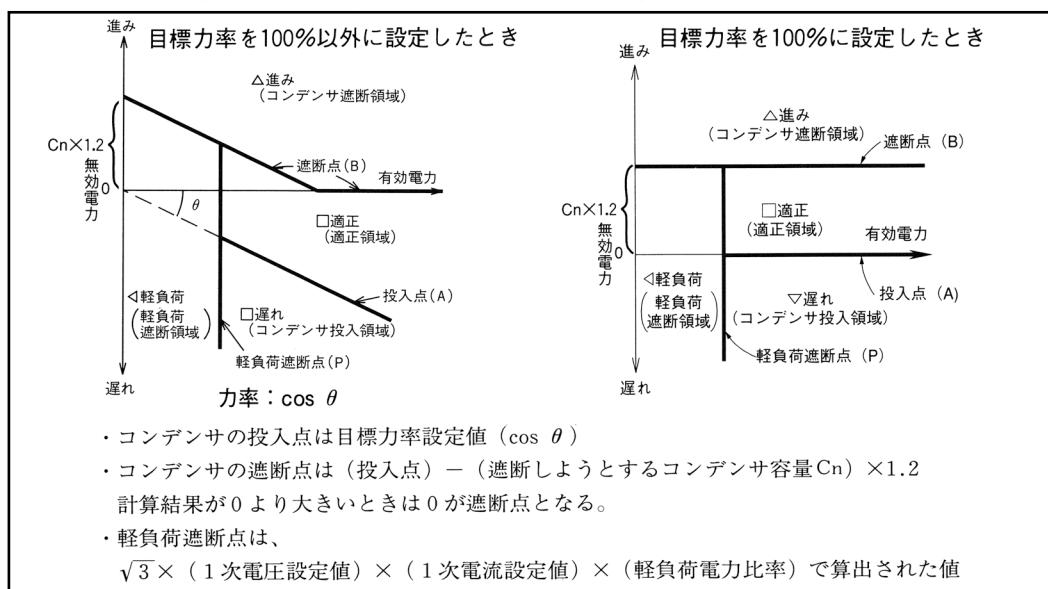


図31 コンデンサ制御の動作領域

(2)制御動作

a. サイクリック制御方式

サイクリック制御方式とはC1→C2→C3→C4→C5→C6の順番に投入し C1→C2→C3→C4→C5→C6の順番に遮断することにより全回路の開閉回数を均一にすることを目的としている。

- ①図32において、横軸を有効電力、縦軸を無効電力とし、遅相側設定値を(A)、進相側設定値を(B)とする。
また負荷は一定の位相角(θ)でもって原点(0)を出発し、増加または減少するものと仮定する。
- ②原点(0)を出発した仮想負荷は(a1)点にて遅相側設定値に達する。
- ③(a1)点にてコンデンサC1が投入され、コンデンサC1の容量分だけ無効電力が進相になり、負荷は(a1')点に至る。
- ④負荷がさらに増加すると(a2)点に至り、ここでコンデンサC2を投入して負荷は(a2')点に至る。
- ⑤以下同様にして負荷は(a3)点 (a4)点～(a6)点(a6')点と推移するとコンデンサC3～C6まで順次投入する。
- ⑥逆に 負荷が減少する場合は(a6')点を通り、(b1)点にて進相側設定値に達する。
- ⑦(b1)点にてコンデンサC1が遮断され、コンデンサC1の容量分だけ無効電力が遅相になり、負荷は(b1')点に至る。
- ⑧負荷がさらに減少すると(b2)点に至り、ここでコンデンサC2を遮断して負荷は(b2')点に至る。
- ⑨以下同様にして負荷は(b3)点 (b4)点 (b5)点 (b6)点 (b6')点 (0)点と推移する。

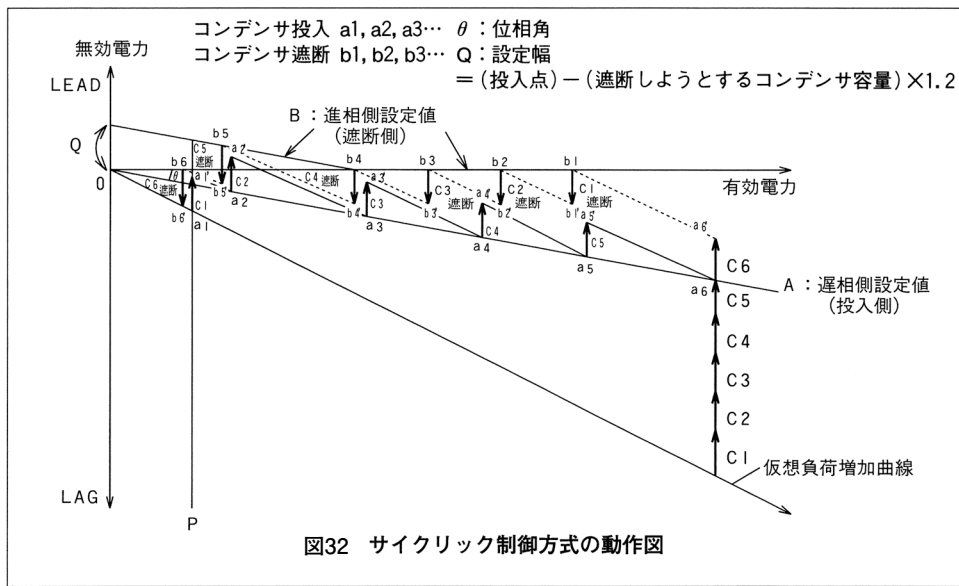


図32 サイクリック制御方式の動作図

コンデンサの制御動作例を図33に示す。

負荷	増加						減少								
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
自動力率調整装置の状態表示	△進み														
□軽負荷	○														
▽遅れ		○	○	○	○	○									
コンデンサの制御状態	C 1						○	○	○	○	○				
	C 2				○	○	○	○	○	○					
	C 3					○	○	○	○	○					
	C 4						○	○	○	○					
	C 5							○	○	○	○				
	C 6									○	○	○	○		

○印はコンデンサが投入状態にあることを示す。

図33 サイクリック制御方式によるコンデンサ制御の動作例

b. 優先順位

- ・優先順位制御方式とはC1→C2→C3→C4→C5→C6の順番に投入し C6→C5→C4→C3→C2→C1の順番に遮断すなわち一番最後に投入した回路から順次遮断をする方式である。
- ・制御の順位は設定するのではなく 出力端子のC1～C6の順序で固定とする。コンデンサの制御動作例を図34に示す。

負荷	増加						減少								
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
自動力率調整装置の状態表示	△進み														
□軽負荷	○														
▽遅れ		○	○	○	○	○									
コンデンサの制御状態	C 1						○	○	○	○	○				
	C 2						○	○	○	○	○				
	C 3							○	○	○	○				
	C 4								○	○	○				
	C 5									○	○				
	C 6											○	○		

○印はコンデンサが投入状態にあることを示す。

図34 優先順位制御方式によるコンデンサ制御の動作例

c. 最適制御

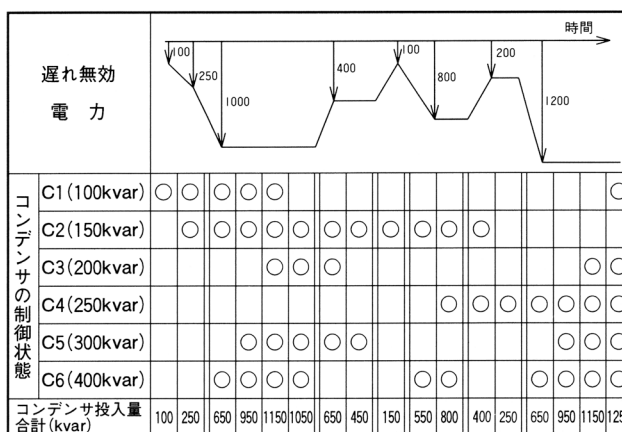
最適制御とはその時々遅れ無効電力を目標力率内に納めるために一番最適な容量のコンデンサ（1回路）を選んで投入・遮断制御を行う制御方式である。

投入順序は、投入後に目標力率に一番近づき、かつ最小の進みとなる容量の大きなものから順次投入する。

遮断順序は遮断後に目標力率に一番近づき、かつ目標力率を下廻らなくなる容量の大きなものから順次遮断する。

最適制御は、負荷変動が激しい回路で、異容量のコンデンサ群の制御に適している。しかし真空電磁接触器の開閉頻度が頻繁かつ不均一となるため真空電磁接触器等の保守点検をこまめに行い、寿命がきたものから順次取りかえる必要がある。

(注) 電源投入後、コンデンサC1～C6が一通り投入されるまではサイクリック制御で動作し、以降最適制御動作となる。



○印はコンデンサが投入状態にあることを示す。

遮断時は(実際のコンデンサ容量)×1.2をコンデンサ容量とみなして制御する。

図35 最適制御の出力動作例(本図は目標力率100%のときの動作概念)

形名		VAR-6A, VAR-12A	
計測要素	力率	±2.0% (JIS C 1102-5 準拠)	
	電流 (各相)	±1.0% (JIS C 1102-2 準拠)	
	電圧 (各相)	※1. 電流は3P3W、3P4WともにN相計測は行わない。 ※2. 電圧は3P3W時は線間電圧、3P4W時は相電圧を計測する。	
	電力		
	無効電力	±1.0% (JIS C 1102-3 準拠)	
	皮相電力		
応答時間		2秒 (補足1)	
入力定格	電 圧	三相3線式：AC110/220V 三相4線式：最大AC254V (相電圧)	
	電 流	AC5A	
	周波数	50/60Hz両用	
適用回路		三相3線、三相4線共用	
設定項目	基本設定	相線式 (三相3線、三相4線)、VT有無設定 (有、無)、ダイレクト電圧設定 (3P3W：線間電圧110V/220V, 3P4W：相電圧63.5V～254V)、二次電圧 (相電圧63.5V～120V)、一次電圧 (220V～750kV)、一次電流 (5A～30kA) 2台接続ON/OFF、マスタ/スレーブ	
	制御設定	目標力率 (LAG85%～100%～LEAD95%)、タイマ時間 (1～10分)、軽負荷遮断電力比率 (0～35%)、制御方式 (1：サイクリック、2：優先順位、3：最適) コンデンサ容量Auto/HoLd、コンデンサ容量手動設定 (0～999kvar)	
表 示	表示器	LCD (反射型)、LED	
	表示桁数	デジタル表示 4桁	
	コンデンサ容量値	デジタル表示 4桁	
	力率状態	遮断領域、適正領域、投入領域、軽負荷領域、潮流、強制遮断	
	コンデンサ投入/遮断状態	VAR-6A：C1～C6コンデンサの投入/遮断信号の出力状態 VAR-12A：C1～C12コンデンサの投入/遮断信号の出力状態	
	コンデンサ自動/手動制御状態	VAR-6A：C1～C6コンデンサの自動/手動 (ON/OFF) 制御状態 VAR-12A：C1～C12コンデンサの自動/手動 (ON/OFF) 制御状態	
	表示更新	1秒	
制御方式	自 動	サイクリック/優先順位/最適制御方式	
	手 動	手動ON/手動OFF	
コンデンサ制御出力	回路数	VAR-6A：6回路 VAR-12A：12回路	
	出力接点	常時励磁出力 a接点	
	接点容量	AC250V 1A、DC110V 0.1A	
コンデンサ投入条件		[投入領域] LED点灯状態がタイマ時間継続	
コンデンサ遮断条件		[遮断領域] LED点灯状態がタイマ時間継続	
動作完了出力	投入完了	端子 CE+、E- 間が開	
	遮断完了	端子 TE+、E- 間が開	
	出力接点	無電圧a接点、片側コモン、接点容量DC24V 0.1A	
動作禁止入力	投入禁止	端子 CS+、TA/S間が開	
	遮断禁止	端子 TS+、TA/S間が開	
	強制遮断	端子 TB、TA/S間が開	
	入力接点	投入禁止、遮断禁止：無電圧a接点片側コモン、DC5V 15mAの開閉に適した接点入力であること 強制遮断：無電圧a接点片側コモン、DC5V 25mAの開閉に適した接点入力であること	
停電補償		不揮発性メモリ使用 (項目：設定値、コンデンサ容量値)	
消費VA	電圧回路	各相0.1VA (110V)、0.2VA (220V)	
	電流回路	各相0.1VA	
	補助電源回路	VAR-6A 11VA (AC110V) 13VA (AC220V) 6W (DC110V) VAR-12A 15VA (AC110V) 19VA (AC220V) 9W (DC110V)	
補助電源		AC100～240V (－15%、+10%) 50/60Hz DC100V (－25%、+40%)	
商用周波数耐電圧	電気回路一括～FG端子間		AC2000V (50/60Hz) 1分間
	電流回路・電圧回路一括～補助電源間 電流回路・電圧回路一括～ コンデンサ制御出力回路・動作完了出力回路・動作禁止入力回路一括間 補助電源～コンデンサ制御出力回路・動作完了出力回路・動作禁止入力回路一括間		AC2000V (50/60Hz) 1分間
	電圧回路一括～電流回路一括間		AC2000V (50/60Hz) 1分間
	コンデンサ制御出力回路、動作完了出力回路、動作禁止入力回路相互間		AC2000V (50/60Hz) 1分間
	絶縁抵抗		上記と同じ箇所にて10MΩ以上 (DC500V)
使用温度範囲		－5℃～50℃ (日平均使用温度35℃以下)	
使用湿度範囲		30～85%RH 但し結露しないこと	
質 量		0.9kg	
外形寸法		144 (H) ×144 (W) ×98 (D)	
取付け方法		埋込取付	

補足 1. 応答時間は、最終指示値の±1%に達するまでの時間。

2.8 集合形漏電監視装置

概要

集合形漏電監視装置は、低圧電路の漏電監視に使用される複数台の漏電リレーの機能を1台に集約した装置である。

漏電リレー機能とは、ZCTからの信号を入力とし、漏電を検出すると警報接点を出力するものである。漏電を検出する感度（定格感度電流）は、設定により各回路ごとに切換可能である。

本装置は漏電リレーの機能に加え、計測値の表示、最大値の記憶、さらに通信による計測値の伝送機能を備えており、漏電の常時監視による設備の予防保全のニーズへの対応を可能としている。

製品ラインナップとして、計測回路数（5回路と10回路）と通信機能（なし、B/NET、CC-Link）により6機種を用意している。



構造と動作

内部回路ブロック図において、入力回路はZCTからの漏洩電流信号を受けて電流-電圧変換を行う。ゲイン切換回路は増幅率を回路ごとに設定された定格感度電流値に応じて切換え、入力信号を増幅する。

LPF（ローパスフィルタ）は商用周波数以上の周波数帯域をカットし基本波成分を抽出する。

マイコンは、漏洩電流の計測や警報発生をはじめとする各種の演算を行う。

リレー駆動回路は、マイコン（CPU）から出力される警報信号を受け、リレーを駆動する。

リレーは接点信号を外部に出力する。

スイッチは、人が行う設定や表示切替等の操作に用いる。

クロック発生回路はマイコンを駆動するクロックを生成する。

LCD駆動回路はマイコンからのLCD表示データに基づき、LCDを表示させる信号を生成する。

LCDは計測値や設定情報などを表示する。

LEDは警報発生時に点灯して警報発生状態を表示する。

RTC（リアルタイムクロック）回路は時計の計時を行う。

EEPROMは不揮発性メモリで、停電中も各種データを記憶する。

通信I/F回路は、上位通信のための信号を生成して通信出力する。

電源回路は、補助電源入力を受けて各回路駆動用の直流電圧を生成する。

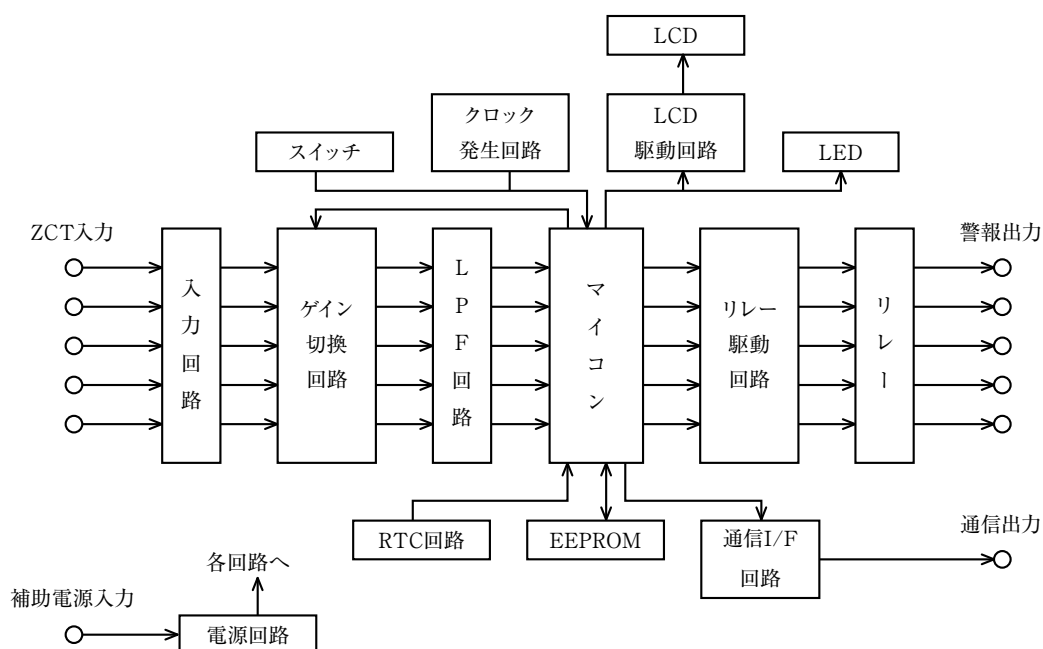


図36 内部回路ブロック図

仕様

機種		集合形漏電監視装置	
形名		LG-5F/LG-5F-B/LG-5F-C/LG-10F/LG-10F-B/LG-10F-C	
定格感度電流		0.03A-0.05A-0.1A-0.2A-0.4A-0.5A-0.8A-1.0A-1.5A-2.0A-3.0A-4.0A (設定)	
定格不動作電流		定格感度電流の50%以上	
動作時間		0.1秒-0.3秒-0.5秒-1秒-2秒-5秒 (設定) (定格感度電流の100%を印加) 動作時間の許容範囲は、下表参照	
慣性不動作時間		0.1秒 (動作時間 0.3秒設定のとき) 0.2秒 (動作時間 0.5秒設定のとき) 0.6秒 (動作時間 1秒設定のとき) 1.2秒 (動作時間 2秒設定のとき) 3.0秒 (動作時間 5秒設定のとき)	
警報 接点 出力	警報出力の種類	・各回路個別出力 ・全回路一括出力：個別出力が1回路以上警報出力したとき、同時に出力。 ・システム出力：本計器が正常に動作していないときに出力。	
	警報出力信号	・各回路個別：無電圧a接点 ・システム：無電圧b接点	・全回路一括：無電圧a接点
	接点容量 (抵抗負荷のとき)	・無電圧a接点：AC250V 3A, DC100V 0.2A	・無電圧b接点：AC250V 3A, DC100V 0.2A
	復帰方式	自動復帰/手動復帰 (設定)	
	出力要素	感度電流/EPAL (設定)	
表示部 (注)	表示器		反射形LCD
	表示項目	計測表示	・デジタル：漏洩電流現在値/最大値、最大値発生時刻、現在時刻 (回路及び要素を選択表示) ・バーグラフ：全回路同時に、警報累計率をバーグラフで表示。(備考1)
		その他	回路番号 (デジタル表示の回路)、モード、動作時間、感度電流/EPAL、復帰方式、警報要素、周波数、警報出力 (赤色 LED)
	表示桁数 又は セグメント数	デジタル表示	4桁表示 (フォーム 〇.〇〇〇)
		バーグラフ表示	5セグメントバーグラフ表示及び警報オーバー表示 (▲表示)
表示範囲	デジタル表示	定格感度電流×約150% (ただし、計測精度の保証は定格感度電流×105%以下 また、定格感度電流×約5%以下は0.0A表示)	
バーグラフ表示	・警報累計率をバーグラフ表示 (警報が発生する値を100%として5分割) ・警報出力時、バーグラフ上部に、「▲」表示。		
時計精度		±約1分/月 (at23°C)	
組合せZCT	貫通形	ZT15B、ZT30B、ZT40B、ZT60B、ZT80B、ZT100B、ZTA600A、ZTA1200A、ZTA2000A ※但し、感度電流を0.03A、0.05A設定で使用する場合はZT15B、ZT30B、ZT40Bのみ使用可能。	
	分割形	CZ-22S、CZ-30S、CZ-55S、CZ-77S、CZ-112S ※但し、感度電流を0.03A、0.05A設定で使用する場合はCZ-22S、CZ-30S、CZ-55Sのみ組合せ可能。	
準拠規格		JIS C 8374 「漏電継電器」	
停電補償		不揮発性メモリ使用 (項目：設定値、漏電最大値、漏電最大値発生時刻 (注：停電発生後に復電すると時計は初期値に戻り停止したままとなるため再設定が必要。))	
補助電源	電源電圧、周波数	AC100-240V (-15%、+10%) 50/60Hz DC100V (-25%、+40%)	
	消費VA	LG-10F LG-5F	AC電源のとき：11VA max (AC110V)、13VA max (AC220V) DC電源のとき：6W max (DC100V)
		LG-10F-B LG-5F-B LG-10F-C LG-5F-C	AC電源のとき：13VA max (AC110V)、16VA max (AC220V) DC電源のとき：9W max (DC100V)
外部スイッチ SA用電源	電源電圧、周波数	AC100-240V (-15%、+10%) 50/60Hz DC100V (-25%、+40%)	
	消費VA	AC電源のとき：0.2VA max (AC110V)、0.5VA max (AC220V) DC電源のとき：0.2W max (DC100V)	
質量		0.9kg	
外形寸法		144 (H) × 144 (W) × 98 (D)	
色		黒 (N2.0)	
耐電圧		電気回路一括-外箱間	AC2000V (50/60Hz) 1分間
		補助電源、外部SW端子一括-ZCT入力一括間	AC2000V (50/60Hz) 1分間
		補助電源、外部SW端子一括-出力端子一括間	AC2000V (50/60Hz) 1分間
		ZCT入力一括-出力端子一括間	AC2000V (50/60Hz) 1分間
絶縁抵抗		上記と同じ箇所にて10MΩ以上 (DC500V)	
使用温度範囲		-5~+50°C (日平均使用温度 35°C以下)	
使用湿度範囲		30~85%RH以下 (結露しないこと)	
保存温度範囲		-20~+60°C	
取付け方法		埋込取付	
付属部品		取付け金具2個、取付けねじ (M3×14) 2本	

精度

項目	精度	備考
計測値の精度	漏洩電流現在値/最大値 ±2.5%以内 (定格感度電流に対する誤差) ※定格感度電流が0.1A以下の場合は±2.5mA以内となります。	組合せZCTの精度は含みません。
動作時間の許容範囲	0.1秒	0.1秒以下
	0.3秒	0.16~0.33秒
	0.5秒	0.4~0.6秒
	1秒	0.7~1.3秒
	2秒	1.5~2.0秒
5秒	4.5~5.5秒	-

(注)：各回路の漏洩電流が警報発生する値に対して、現在の状態が何パーセントであるかをバーグラフに表示します。また、このパーセントを警報累計率という。

感度電流値表示：[警報累計率] = $\frac{\text{漏洩電流現在値}}{\text{感度電流値} \times 0.75} \times 100$ (%)

EPAL表示：[警報累計率] = $\frac{\text{漏洩電流現在値}}{\text{EPAL}} \times 100$ (%)

目次

電力量計の特性と性能

3.1 負荷特性	48
3.2 不平衡負荷の影響	50
3.3 温度特性	51
(1) 第1種温度補償	51
(2) 第2種温度補償	52
3.4 電圧特性	53
3.5 周波数特性	53
3.6 外部磁界の影響	54
3.7 波形の影響	54
3.8 傾斜（取付姿勢）の影響	55
3.9 過電流の影響	55
3.10 振動・衝撃の影響	56
3.11 絶縁性能	56
(1) 絶縁抵抗	56
(2) 商用周波耐電圧	56
(3) 雷インパルス耐電圧	57
3.12 耐久性能	57
(1) 耐久度試験	57
(2) 安定度試験	58
3.13 相順の影響	58
3.14 環境特性	58
(1) 常規使用条件	59
(2) 特殊使用条件	59
3.15 電子式電力量計の性能	61
(1) WP3P-K30VR形	61
(2) M8UM-S33R形（5A）	62

3. 電力量計の特性と性能

誘導形電力量計の誤差 ε は一般に次式で表わされる。

$$\varepsilon = \frac{n-N}{N} = \underbrace{\frac{K_L E^2 - T_F}{KEI \cos \phi}}_{\text{(第1項)}} - \underbrace{\frac{K_E E^2}{K_M}}_{\text{(第2項)}} - \underbrace{\frac{K_I I^2}{K_M}}_{\text{(第3項)}} + \underbrace{\alpha \tan \phi}_{\text{(第4項)}}$$

但し

- n : 計器円板の回転速度
- N : 真の回転速度
- K_L : 軽負荷調整装置によるトルク加動係数
- E : 計器に加わる端子電圧
- T_F : 軸受 計量装置等の摩擦トルク
- K : 駆動トルク係数
- I : 負荷電流
- ϕ : 負荷力率角
- K_E : 電圧制動トルク係数
- K_M : 制動磁石による制動トルク係数
- K_I : 電流制動トルク係数
- α : 内部位相角 90° よりずれる角度

注1. 内部位相角とは同相の E 、 I を印加した時に生ずる夫々の磁束間の位相角をいう。

2. 内部位相角が 90° より小さくなる場合のずれ角度は符号がマイナスとなる。

3. 内部位相角が 90° より大きくなる場合のずれ角度は符号がプラスとなる。

3.1 負荷特性

電力量計の特性の内、負荷特性（注：負荷電流の変化に対する誤差変化の特性については、力率1の場合を負荷特性、また力率を変えた場合の特性を力率特性と称することがあるが、ここでの説明では両者を合わせて負荷特性と呼ぶこととする。）は最も重要なものの1つである。すなわち、負荷電流の少ない軽負荷から定格電流の流れる全負荷の範囲の何れにおいても誤差が平坦であり、小さいことが望ましい。

定格電圧および力率1においては、誤差の一般式の第2項と第4項は誤差の原因とはならない。

軽負荷時においては、第1項の誤差因子に影響され、軸受・計量装置の摩擦トルクによる負誤差及び鉄心の導磁率が軽負荷時に減少するための負誤差を生ずるため、軽負荷調整装置によってこれらの負誤差を補償している。

重負荷時においては、第3項、すなわち電流磁束の制動作用による垂下特性を生じ、また電流クリーブによっても影響を受ける。重負荷時の特性改善のためには、電流制動トルクを小さくするため円板の回転速度を遅くする。すなわち計器定数を下げることが有効であるが、これだけでは十分でなく、電流鉄心の極間に磁気分路子を設け、これが重負荷時に飽和することにより電流有効磁束が増加し、垂下特性を補償する重負荷補償装置が用いられ良好な特性となされている。

次に力率が変わった場合、力率1の特性が良好に補償・調整されていても、誤差の一般式の第4項の影響により誤差を生ずる。このため力率調整によって第4項の α を0とする。すなわち内部位相角を 90° とすることが必要である。力率調整は一般に定格電流の点で行なわれるが、調整点において $\alpha = 0$ に調整された場合でも、位相補償装置等の位相量が負荷電流の大きさにより若干の影響を受ける他、電流クリーブの影響等も力率1の場合と異なる為、力率1と例えば力率0.5の特性は若干相違するのが普通である。

負荷特性に関してJIS規格では「計量の誤差の許容限度」の項で各負荷電流に応じた誤差値を規定すると共に、更に「電流特性」の項において負荷電流の変化によって生ずる誤差の変化、すなわち特性曲線における変曲の割合についても規定されている。

この「電流特性」の規定は、IEC他諸国の規格には規定されておらずJIS特有の項目であり、これによってJISの負荷特性に関しては世界一厳しい規定であると言える。

図1はJISの精度階級別「計量の誤差の許容限度」を、表1は「電流特性」の規定を示し、また図2は当社代表機種種の負荷特性例を示す。

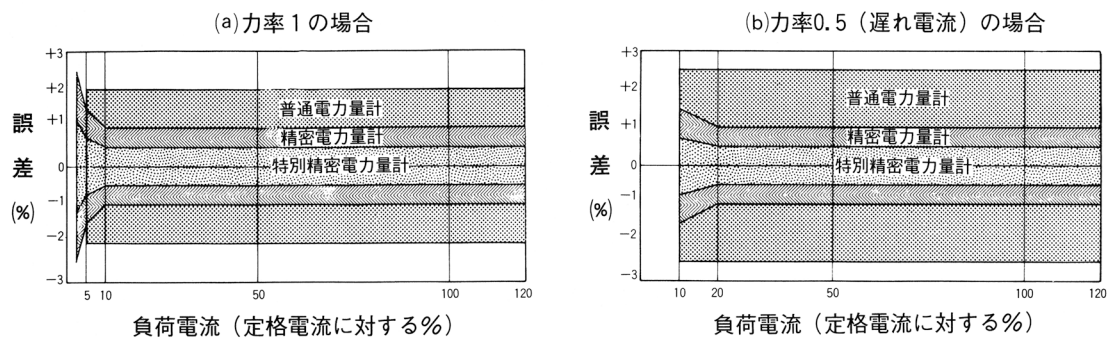


図1 変成器付電力量計（定格電流＝5 A）の「誤差の許容限度」

表1 変成器付電力量計の「電流特性」

計器の種類	負荷電流の範囲 (定格電流に対する%)	力 率	誤差変化の限度%
普通計器	5～120	1	1.5
	10～120	0.5 (遅れ電流)	2.0
精密計器	5～120	1	1.0
	10～120	0.5 (遅れ電流)	1.5
特別精密計器	5～120	1	0.4
	10～120	0.5 (遅れ電流)	0.6

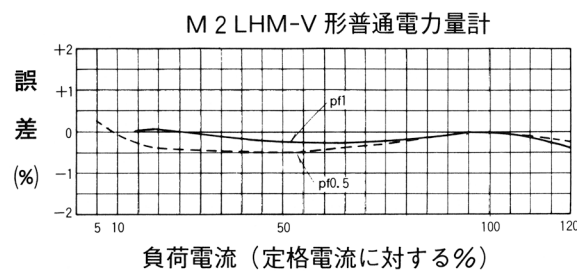


図2 三菱変成器付電力量計の「負荷特性」

3.2 不平衡負荷の影響

多素子計器では、平衡負荷での誤差が良好であっても、各素子間のアンバランスあるいは素子間の相互干渉によって不平衡負荷においては大きな誤差を生ずる場合がある。また、不平衡負荷では電流制御トルクが減ることにより、理論的にも平衡負荷の誤差に対しプラス誤差を生ずる傾向となる。この影響を少なくするには、計器定数を下げることが効果があり、また、素子の適当な配置他によって相互干渉の少ない設計をすると共に、各素子毎の調整が均一になされなければならない。

JIS規格では、不平衡負荷による誤差変化の限度として表2の平衡負荷の状態に対する誤差の変化と負荷電流に応じた誤差の限度の両者を規定している。

図3は、当社M2LHM-V形の不平衡負荷特性例を示す。

表2 変成器付電力量計の「不平衡負荷の影響」

a. 平衡負荷の状態に対する誤差変化の限度

計器の種類	負荷電流 (定格電流に対する%)	力 率	誤差変化の限度%
普通計器	50	1	2.5
		0.5 (遅れ電流)	2.5
精密計器	10	1	2.5
	20~100	1	2.0
	20	0.5 (遅れ電流)	2.5
	50~100	0.5 (遅れ電流)	2.0
特別精密計器	10~100	1	1.0
	20~100	0.5 (遅れ電流)	1.5

b. 負荷電流に応じた誤差の許容限度

計器の種類	相及び線式	負 荷 電 流 (定格電流に対する%)	力 率	許容限度%	
				正相順	逆相順
普通計器	単相3線式	10 ~50	1	±3.0	—
		20 ~50	0.5 (遅れ電流)		
	三相3線式	8.7~50	1		
		17.3~50	0.5 (遅れ電流)		
	三相4線式	15 ~50	1		
		30 ~50	0.5 (遅れ電流)		
精密計器	三相3線式	10	1	±2.5	±3.0
		20 ~100	1	±2.0	±2.5
	三相4線式	20	0.5 (遅れ電流)	±2.5	±3.0
		50 ~100	0.5 (遅れ電流)	±2.0	±2.5
特別精密計器	三相3線式	10 ~100	1	±1.0	±1.0
	三相4線式	20 ~100	0.5 (遅れ電流)	±1.5	±1.5

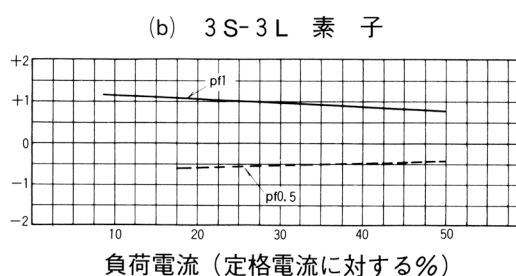
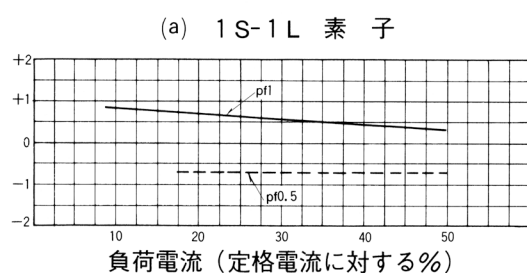


図3 M2LHM-V形普通電力量計の「不平衡負荷特性」

3.3 温度特性

温度特性については、力率1の場合、誤差の一般式においては直接関連がない。すなわち温度が上昇した場合は、制動磁石の温度係数が負のため磁力が弱まり、制動トルクが減少することによるプラス誤差位相調整装置や円板の抵抗が増加し、リアクションが減って電圧磁束・電流磁束が若干増加することによるプラス誤差によって総合的にプラス誤差となる。

低力率の場合は、誤差の一般式の第4項が影響を及ぼす。すなわち温度が上昇した場合、電圧コイルの抵抗が増えること、及び電圧磁束遅相用の位相補償の効きが減ることにより、内部位相角が小となり、第4項がマイナスとなる。

つまり、力率1でのプラス誤差を相殺することとなる。

一般に、負荷力率1の場合の誤差を第1種 (Class I) 温度誤差、内部位相角の変化による低力率時の誤差、すなわち力率1との誤差の開きを第2種 (Class II) 温度誤差と呼んでいる。

次に、温度特性の補償方法について述べる。

第1種温度誤差は、力率と無関係のものであるから、諸磁束の大きさを温度と共に加減すれば補償の目的を達する。第2種温度誤差は、内部位相角のずれに基因し、力率と関係があるので、この補償は位相角で行われなければならない。従って第1種温度補償と第2種温度補償の2つに分類される。

(1) 第1種温度補償

(a) 制動磁石に整磁合金を取付る方法

永久磁石に温度により導磁率の変化する整磁合金を設け、主磁束通路に対し磁気分路を形成させて、これを通過する漏洩磁束を温度上昇に伴って減少させ、有効制動磁束を大にして補償を行う。当社計器では全てこの方式の補償を行っている。

(b) 電磁石に整磁合金を取付る方法

電圧または電流有効磁束の通路に整磁合金板を設け、温度上昇とともに有効磁束を減少させて補償を行う。

第1種温度補償を行うと、力率0.5の誤差は力率1との開きを保ちながら回転するので、傾斜が急になる。従って力率1と0.5の両者の特性を勘案して第1種補償はやや不足気味とするのが普通である。

なお整磁合金としては、30% Ni-Fe 合金あるいは31% Ni-Cr-Fe 合金が使用されているが、この特性は図4に示すように、温度が上昇すると急激にB (すなわち導磁率) が減少するものであり、成分・加工率・熱処理等の影響を敏感に受け、磁気特性のバラツキを生じ易いので、この品質管理には注意を要する。

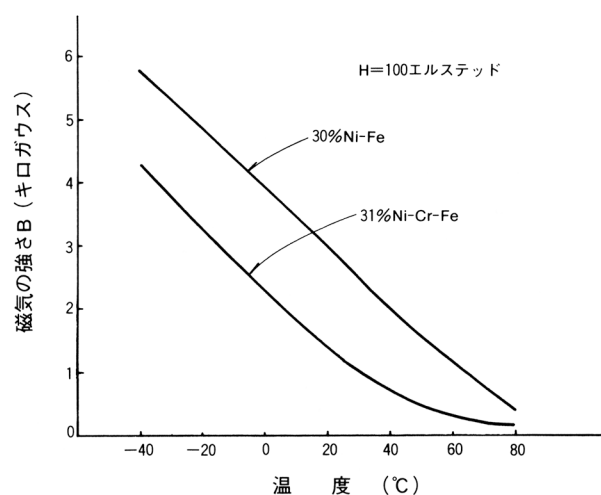


図4 整磁合金の磁気温度特性

(2) 第2種温度補償

(a) 抵抗温度係数の差による方法

電圧有効磁束の位相を遅らせる短絡金属環に抵抗温度係数の小さいもの、例えば黄銅を使用する。一方電流磁束の位相を遅らせる力率調整用コイルの直列抵抗として温度係数の大なるニッケル抵抗線を使用し、温度上昇に伴って内部位相角がマイナスになるのを防ぐ。ただしこの方法では電流側に設けた位相調整装置が特に高調波分を含む負荷電流が流れた場合、異常発熱することがあり、当社では現在使用していない。

(b) 整磁合金による方法

電圧磁束を遅相させる短絡金属環あるいはコイルの回路に整磁合金によるリアクタンスを与え、温度が上昇すると整磁合金の導磁率が減少し、回路のリアクタンスを減らして遅相作用を強め内部位相角が変らないようにする。当社計器のほとんどはこの方式の補償装置が設けられている。

(c) 半導体抵抗による方法

電圧コイルと直列にサーミスタ等の抵抗温度係数負性の抵抗体を接続し、温度が上昇すると電圧回路の抵抗が減じて位相角を補償する。当社特別精密計器ではこの補償方法が採られている。JIS規格では、計器の種類ごとに10℃の温度変化による誤差変化の限度が表3の様に規定されている。なお試験は定格周波数及び定格電圧の下で、力率1及び0.5の定格電流を通じて行なう。図5は、当社M2LHM-V形普通電力量計の温度特性例を示す。

表3 変成器付電力量計の「温度特性」

計器の種類	周囲温度℃	力 率	誤差変化の限度%
普通計器	-10~+40	1	0.6
		0.5 (遅れ電流)	1.0
精密計器	0~ 30	1	0.4
		0.5 (遅れ電流)	0.5
	-10~ 0	1	0.5
		0.5 (遅れ電流)	0.7
特別精密計器	0~ 40	1	0.2
		0.5 (遅れ電流)	0.2

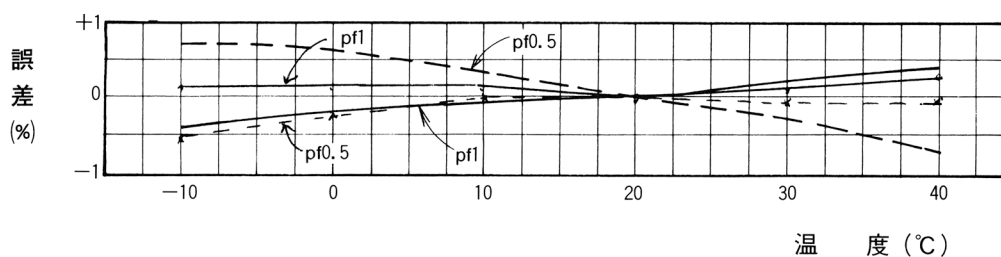


図5 M2LHM-V形普通電力量計の「温度特性」

3.4 電圧特性

電圧特性の場合、誤差の一般式において主として第2項が関係してくる。すなわち電圧磁束の制動によるもので電圧が上がればマイナス誤差となる。この影響を少なくするには計器定数を下げること、電流磁束との配分を考えること等が必要である。また軽負荷時には、電圧変化による摩擦補償のトルクの変化による誤差式第1項に影響された誤差を生ずる。

JIS規格では、定格周波数の下で電圧が定格電圧より $\pm 10\%$ 変化した場合の誤差変化の限度を表4のように規定している。

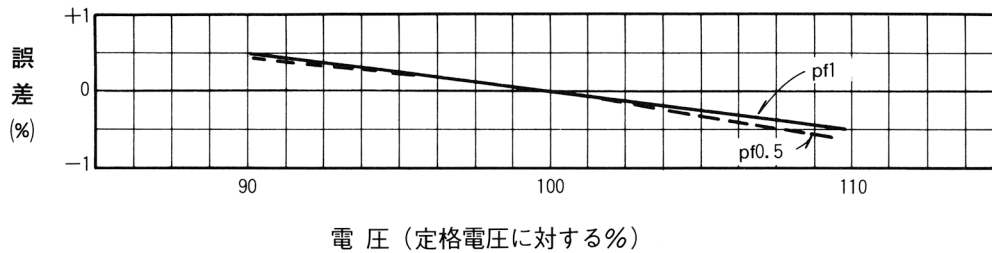


図6 M2LHM-V形普通電力量計の「電圧特性」

電圧特性の改善としては、電圧鉄心に飽和磁気分路を設けることにより行うことができる。図6は当社M2LHM-V形普通電力量計の電圧特性例を示す。

表4 変成器付電力量計の「電圧特性」

計器の種類	力 率	誤差変化の限度 %
普通計器	1	1.0
	0.5 (遅れ電流)	1.0
精密計器	1	1.0
	0.5 (遅れ電流)	1.0
特別精密計器	1	0.4
	0.5 (遅れ電流)	0.6

3.5 周波数特性

周波数特性については、力率1の場合、誤差の一般式第2項の電圧制動による影響を受ける。すなわち周波数が上昇した場合、電圧磁束の減少に伴い電圧制動が減り、プラス誤差となる。ただしこの影響はごくわずかであり、位相調整装置や円板からのリアクションが増えて、電圧磁束及び電流磁束が減少することによるマイナス誤差によって総合としてはマイナス誤差となる。

また軽負荷時には、軽負荷補償トルクの減少により、定格電流におけるよりもマイナス量が大きくなる。

低力率の場合は、誤差の一般式の第4項が影響を及ぼす。すなわち周波数が上昇した場合、電圧コイルのリアクタンスが増えること及び電圧磁束遅相用の位相補償の効きが増える事により、内部位相角が大となり、プラス誤差となる。

周波数特性を良好にするためには、円板・位相補償装置及び電圧コイル等の時定数(L/R)を小さくすることが効果がある。ところで、周波数特性は電圧特性と利害相反している。すなわち電圧制動が小さい程電圧特性はよくなるが、周波数特性は悪くなる。また、電圧飽和磁気分路による電圧補償は周

波数特性には逆補償となる等である。この様な制約のもとで、電圧・周波数の両特性を満足させるためメーカーとしては設計・製作上苦勞している。

JIS規格では、定格電圧の下で周波数が定格周波数より±5%変化した場合の限度について、表5のように規定している。

図7は、当社M2LHM-V形普通電力量計の周波数特性例を示す。

表5 変成器付電力量計の周波数特性

計器の種類	力率	誤差変化の限度 %
普通計器	1	1.0
	0.5 (遅れ電流)	2.0
精密計器	1	1.0
	0.5 (遅れ電流)	1.5
特別精密計器	1	0.8
	0.5 (遅れ電流)	0.8

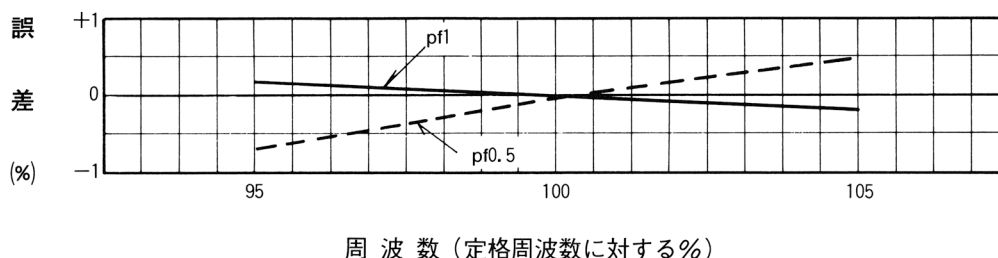


図7 M2LHM-V形普通電力量計の「周波数特性」

3.6 外部磁界の影響

計器が大電流導線の付近に取り付けられた場合、この磁界によって誤差に影響を受ける。

JIS規格では外部磁界の影響の試験として、計器を直径1m、起磁力100ATの円形磁化コイルの中心に置き、そのコイルの発生する磁界を計器の回転子軸の方向及び回転子軸と直角方向に加え、定格周波数及び定格電圧の下で、力率1の定格電流の10%の負荷電流を通じて行ない、外部磁界によって生ずる誤差変化を求めるとなっており、その限度は表6の通りである。

なお、通常この外部磁界をとり去った場合の計器の誤差は、外部磁界印加前の元の値に戻り、減磁等の永久変化を生じることはない。

当社M2LHM-V形普通電力量計の外部磁界の影響による誤差の変化は最大0.5%程度である。

表6 変成器付電力量計の「外部磁界の影響」

計器の種類	誤差変化の限度 %
普通計器	1.0
精密計器	1.0
特別精密計器	0.5

3.7 波形の影響

近年、半導体を応用した電気製品の普及等によって負荷電流の波形が悪くなり、高調波含有率が増加している。この電流波形による計器の誤差に与える影響は十分に解明されていないが、一般に回路電圧に高調波分がなく、負荷電流中にのみ高調波が存在する場合、回路には高調波電力は存在しない

が、高調波誤差は電流高調波と電圧回路の非直線性によって現われる誘起電圧中の高調波の相互作用によって生じるものと考えられる。

従来JIS規格では、波形の影響について具体的な規定は行われていなかったが、1979年改正のJISにおいてはIEC規格に準拠して、負荷電流に第3調波を含有させた場合の誤差の限度が規定されることとなった。すなわち定格周波数及び定格電圧の下で、力率1の定格電流を通じ、この負荷電流に10%の第三調波を含め、これによって生ずる誤差変化を求めることとなっており、その限度は表7に示す通りである。

当社 M 2 LHM-V 形普通電力量計の波形の影響による誤差の変化は最大0.4%程度である。

表7 変成器付電力量計の「波形の影響」

計器の種類	誤差変化の限度 %
普通計器	1.0
精密計器	0.8
特別精密計器	0.6

3.8 傾斜（取付姿勢）の影響

電力量計は、回転子及びこれを支持する軸受部を有するため、傾斜して取付けられると正常な姿勢に対し軸受部の摩擦が増加する。また、円板と素子（電磁石）及び制動磁石との関係位置が変化することにより、特に軽負荷において誤差変化を生ずる。

従って、計器の取付けに際しては、できるだけ傾きのない様注意して行なう必要がある。特別精密計器では水準器が設けられており、正常な姿勢が確認できるようになっている。

JIS規格では、傾斜の影響の試験として、定格周波数及び定格電圧の下で、計器を正常な姿勢から前後・左右にそれぞれ3度（特別精密計器では1度）傾斜させ、力率1の定格電流の5%及び50~100%の負荷電流を通じ、各姿勢における誤差と正常な姿勢における誤差の差をそれぞれ求めることになっており、この限度として表8の通り規定されている。

表9は、当社M 2 LHM-V形普通電力量計の傾斜の影響の特性例を示す。

表8 変成器付普通電力量計の「傾斜の影響」

計器の種類	負荷電流 (定格電流に対する%)	誤差変化の限度 %
普通計器	5	2.0
	50~100	1.0
精密計器	5	1.5
	50~100	0.5
特別精密計器	5	0.4
	50~100	0.1

表9 M 2 LHM-V形普通電力量計の「傾斜の影響」

傾斜の方向	負荷電流 (定格電流に対する%)	正常姿勢の場合の 誤差との開き(%)
前	5	-0.4
	100	-0.05
後	5	-0.3
	100	0
左	5	-0.2
	100	0
右	5	-0.2
	100	+0.05

3.9 過電流の影響

変流器と組合せされる盤用計器の定格電流は5A、最大電流は6Aである。すなわち計器の温度上昇はこの最大電流値で測定され、温度上昇限界値は常規使用温度の最高値（=40℃）の場合、A種絶縁の限界（=105℃）に規定してあるため、過電流連続通電の限界は6Aということになる。

JIS規格では、過電流の影響の試験として、第一試験では定格電流の150%の電流を30分間通電および第二試験では定格電流の30倍の電流を1秒通電し、この際不適当な温度上昇がなく、また過電流を通過させたことによって生ずる誤差の変化が、表10の通り規定されている。

表11及び図8は当社M 2 LHM-V形普通電力量計の過電流の影響の特性例及び定格電流の150%の電流を30分間通電した際の電流コイル（温度上昇の最も高い部分）の温度上昇値を示す。

表10 変成器付電力量計の「過電流の影響」

計器の種類	誤差変化の限度 %	
	第1試験	第2試験
普通計器	1.0	1.0
精密計器	0.5	0.5
特別精密計器	0.3	0.2

表11 M2LHM-V形普通電力量計の「過電流の影響」

	負荷電流 (定格電流に対する%)	過電流通電前の 誤差との開き(%)
第1試験	5	-0.2
	100	0
第2試験	5	-0.3
	100	-0.1

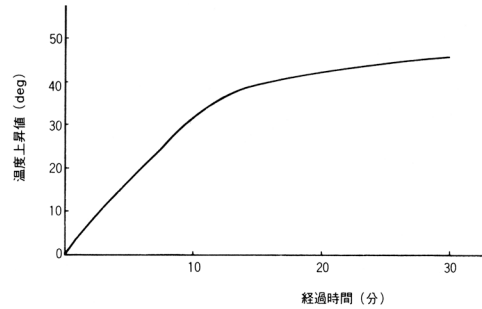


図8 M2LHM-V形普通電力量計に定格電流の150%を通電した際の電流コイルの温度上昇

3.10 振動・衝撃の影響

計器は工場において細密な調整がなされており、これが取付場所に至るまでの輸送過程における振動・衝撃に耐え、保持されねばならない。このためメーカーとしては、設計段階において必要な強度を確保すると共に、製作工程の中でも締付部等の厳重な管理がなされている。従って取扱いの際にも異常な振動・衝撃が加わらない様に慎重な配慮が望まれる。

JIS規格では、振動の影響の試験として、計器を正常な姿勢に対して上下・左右及び前後の方向に振動数16.7Hz、複振幅4mm（特別精密計器では2mm）の振動をそれぞれ1時間加え、また衝撃の影響の試験としては、計器の回転子軸の方向及びこれと直角の方向に最大加速度500m/s²（特別精密計器では200m/s²）の衝撃をそれぞれ2回加え、振動または衝撃を加えたことによって機械的損傷を生じることなく、また定格周波数及び定格電圧の下で誤差試験を行ないその変化を求め。この限度は、計器の種類ごとの「誤差の許容限度」の絶対値の1/2となっている。

3.11 絶縁性能

絶縁性能に関し、JIS規格では下記の様に絶縁抵抗・商用周波耐電圧及び雷インパルス耐電圧が規定されている。

(1) 絶縁抵抗

絶縁抵抗の試験は、電圧回路とベースとの間、電流回路とベースとの間、電圧回路と電流回路との間及び電流回路相互間に、直流電圧500Vを加えて行い、5MΩ以上あること。

(2) 商用周波耐電圧

商用周波耐電圧の試験は、電圧回路とベースとの間、電流回路とベースとの間、電圧回路と電流回路との間及び電流回路相互間に、50Hz又は60Hzのなるべく正弦波に近い交流電圧2000Vを1分間加えて行い、これに耐えること。

なおパルス電圧が直流40V以下の計器では、パルス発振回路とベースとの間は、交流電圧500Vで試験を行う。

(3) 雷インパルス耐電圧

雷インパルス耐電圧の試験は、計器に次の方法により電圧を印加した場合、電圧コイル・電流コイル・補助電源回路などで放電したり、電圧コイルが断線するなどの異常がないこと。

(a) 印加電圧

正極性の標準雷インパルス電圧波形：

$$+ (1.2/50) \mu s$$

全波電圧：5000V

(b) 印加方法

2素子計器の場合、図9に示す結線（但しベースは接地しない）で、試験電圧を各素子ごとに1回加える。

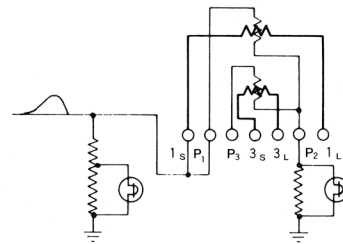


図9 雷インパルス耐電圧試験における印加方法

3.12 耐久性能

最近の計器は、駆動トルクが大きい他、二重宝石軸受の採用あるいは計量装置に特殊プラスチックを使用して軽量化を計る等の改良が加えられており、その耐久性能は良好なものとなっているが、長年月の使用においては、回転部分の摩擦増加により、特に軽負荷において誤差垂下を生じる場合がある。電力量計が取引用として使用される場合は、計量法に従って個々の計器の検定が行なわれると共に、更にその有効期間も、定格電流120A以下および定格電圧300V以下の普通計器では10年、その他の計器は5年と定められている。この有効期間は表12に示す使用公差を満足するという前提で規定されたものである。

表12 計量法による電力量計の使用公差

計器の種類	負荷電流	試験点	公差(%)
普通計器	定格電流の1/5 超過	pf1 1/2 1/1	±3.0
	定格電流の1/5 以下	pf1 1/5	±3.0
精密計器	定格電流の1/10超過	pf1 1/2 1/1	±1.7
	定格電流の1/10以下	pf1 1/10	±2.5
特別精密計器	定格電流の1/10超過	pf1 1/2 1/1	±0.9
	定格電流の1/10以下	pf1 1/10	±1.4

従って、一般使用の計器についても、上記年月に準じて取替・保修することが望ましい。

JIS規格（1979年改正）では、耐久性能について2000時間連続回転による短期間試験方法によることとなり、計器の種別に応じ耐久度及び安定度試験が規定されている。なお耐久度の試験は普通計器に、安定度試験は精密計器及び特別精密計器に適用される。

(1) 耐久度試験

計器に最大加速度 500m/s^2 の衝撃を回転子軸方向及び回転子軸と直角方向にそれぞれ1回加えた後、定格周波数及び定格電圧の下で力率1の定格電流を通じて2000時間連続回転させ、試験開始直後に対する500時間経過ごとにおける誤差変化の限度が、定格電流の100%の負荷電流で0.7%、5%の負荷電流で0.9%と規定されている。なお各試験時において、始動電流・潜動及び軽負荷のときの誤差の変動について初期性能を満足する必要がある。

(2) 安定度試験

定格周波数及び定格電圧の下で、力率1の定格電流を通じて、2000時間連続回転させ、試験開始直後及び500時間経過ごとにそれぞれ3日間にわたり各日共誤差をほぼ20回繰り返し連続して測定し、下記誤差の変動を求める。

- (a) 各日ごとの20回の誤差の最大値と最小値の差
- (b) 各日ごとの誤差の平均値の3日間における最大値と最小値の差
- (c) 各3日間ごとの誤差の平均値の最大値と最小値の差

これらの限度としては表13の様に規定されている。

表13 精密及び特別精密電力量計の「安定度」

項 目	負 荷 電 流 (定格電流に対する%)	力 率	誤差変化の限度 %	
			精 密 計 器	特別精密計器
(1)各日ごとの20回の誤差の最大値と最小値の開き	5	1	0.5	0.2
	100	0.5 (遅れ電流)	0.2	0.1
	100	1		
(2)各日ごとの誤差の平均値の3日間における最大値と最小値の開き	5	1	0.6	0.3
	100	0.5 (遅れ電流)	0.3	0.15
	100	1		
(3)各3日間ごとの誤差の平均値の最大値と最小値の開き	5	1	0.6	0.3
	100	0.5 (遅れ電流)	0.3	0.15
	100	1		

3.13 相順の影響

多相電力量計の場合、相順については正相順及び逆相順の何れでも理論的に正しい計量を行なうことができるが、実際の特性は素子間の相互干渉等によって若干の相違を生ずる。

計量法においては、多相計器は正相順使用が原則とされており、従って検定時には正相順についてのみ試験が行なわれている。

JIS規格においては、相互干渉の影響の度合を確認・規制するため「誤差の許容限度」及び「不平衡負荷の影響」の試験項目について正相順及び逆相順の両者の試験が行なわれることになっているが、誤差の限度は正相順に対し逆相順は若干ゆるく規定されている。

従って、多相計器の取付に際しては相順計によって相順を確認の上、正相順の結線とすることが望ましい。

一方、無効電力量計のB方式（内部位相角60°方式）及びC方式（内部位相角90°方式）等においては正相順の場合のみ正常な計量をするものであり、逆相順では回転しない等全然関係のない計量となるので特に注意を要する。

3.14 環境特性

電力量計の使用される周囲条件は千差万別であり、負荷特性・温度特性・絶縁性能および耐久性能に大きな影響を与えることもあるので、使用される場所の条件を明確にしておく必要がある。

(1) 常規使用条件

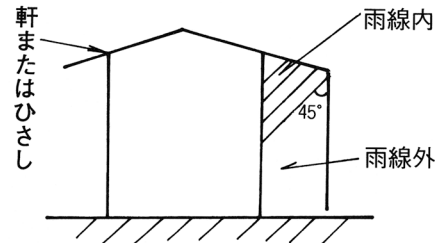
一般の性能の確認は標準の使用条件のもとで行なわれることが多い。したがって、性能の保証も標準使用条件と著しく異った場合は困難を伴うことがある。

この点を考慮し 電力量計に関しては JIS 規格で常規使用条件について次のように規定されている（三菱電力管理用計器もこれに準じて各種特性を保証している）。

常規使用条件 JIS C 1281

項目	条件
使用箇所	屋内又は屋外の雨線内(注)
周囲温度	-10℃～40℃ 1日の平均35℃以下
雰囲気	潮風 じんあい 腐食性ガス などが著しくないところ

注：雨線内とは



(2) 特殊使用条件

常規使用条件と異なる状態で使用する場合は、一般につきのような考慮をはらって使用することが望ましい。

常規使用条件と異なる条件のもとで使用する場合、その使用条件に対し推奨するものを使用するとともに、出来るだけ常規使用条件に近い環境で使用されることを推奨する。

特殊使用条件下における適用対策

高温

高温使用としての特殊仕様はないので周囲温度40℃を超えて使用する場合は、次のように定格に対し余裕のある負荷条件で使用する。

- ・コイルなどには A 種絶縁物が使用されており、JIS の温度上昇限度（定格電流の1.2倍を連続通電した場合の電流コイル部の温度上昇65deg 以下）を低減して使用する。

低温

使用温度は特性保証の可能な-10℃以上が望ましい。

特殊材料に変更した低温仕様のものを使用すれば、-50℃以上での保管は可能である。

多湿

多湿条件下で使用する場合は、電力量計に防湿仕様のものを使用する。

防湿仕様

半埋込形計器の金属部に、耐湿性メッキ、外部電線接続用端子部の隙間に絶縁性接着剤を充填している。（耐熱帯仕様ともいう）。

じんあい

じんあいの多い場所での使用は、表面接続形の計器を適当な保護ケース（計器ボックス）へ収納して使用する。

腐食性ガス

過度の腐食性ガスの雰囲気での使用は、計器に防食仕様のものを使用する。

防食仕様

半埋込形計器の金属部に、耐食性メッキ、外部電線接続用端子部の隙間に絶縁性接着剤を充填している。（耐酸、耐亜硫酸ガス仕様ともいう）。

なお、腐食性ガスの濃度によっては、表面接続形の計器を適当な保護ケース（計器ボックス）へ収納して使用する。

塩分

防食仕様のものを使用することが望ましい。

高 地

特に問題なし。

振動・衝撃

電力量計は回転部を有しており、しかも駆動トルクが小さいため、できるだけ振動・衝撃の少ない場所に取り付けて使用する必要がある。

なお、輸送時などにおける耐振動性・耐衝撃性として、普通・精密電力量計の場合、JIS では下記のように規定されている。

(a) 耐振動性

計器の上下・左右・前後の方向に振動数16.7Hz、複振幅4mmの振動のそれぞれ1時間加えた場合、誤差の変化は通常の許容誤差の絶対値の1/2を超えることなく、しかも始動電流・潜動軽負荷のときの誤差の変動に影響のないこと。

(b) 耐衝撃性

計器の回転子軸の方向、及びこれと直角の方向に最大加速度 500m/S^2 の衝撃をそれぞれ2回加える。判定は上記振動の場合と同じ。

電力管理用計器の低温度（ -20°C ）における使用について

いずれの計器も -20°C までが使用可能な下限温度であり、 -20°C 以下になると下記に示す様な問題点が考えられる。

発信装置付電力量計

-20°C 以下になると発信回路の電子部品の温度特性のバランスが崩れ発信停止となる。また軸受部等のオイル、絶縁チューブ類の劣化も考えられる。

3.15 電子式電力量計の性能

電子式電力量計及び電子式無効電力量計の性能はそれぞれJIS C 1211-1, -2電力量計（単独計器）、JIS C 1216-1, -2電力量計（変成器付計器）及びJIS C 1263-1, -2無効電力量計の規格に準拠している。

以下に電子式電力量計の主要特性を示す。

(1) WP3P-K30VR形

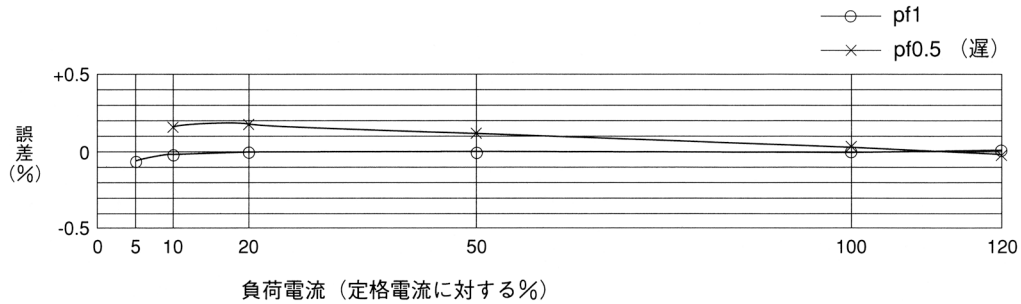


図10 電流特性

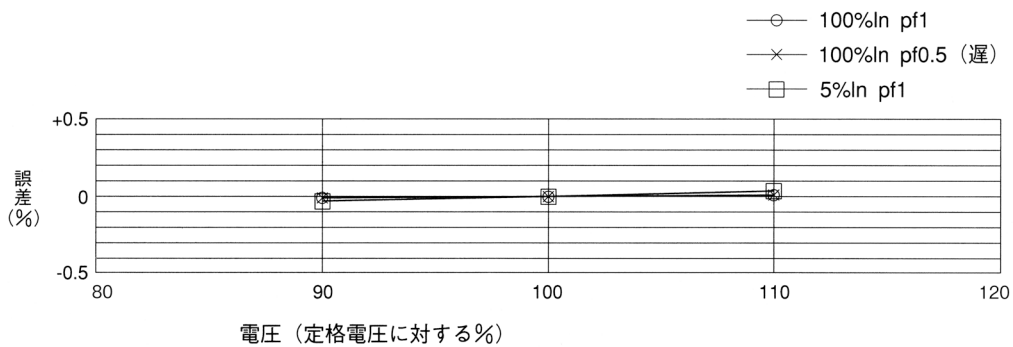


図11 電圧特性

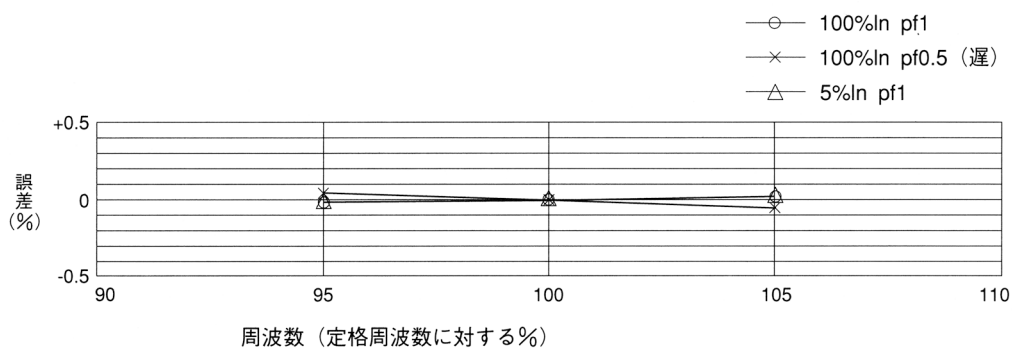


図12 周波数特性

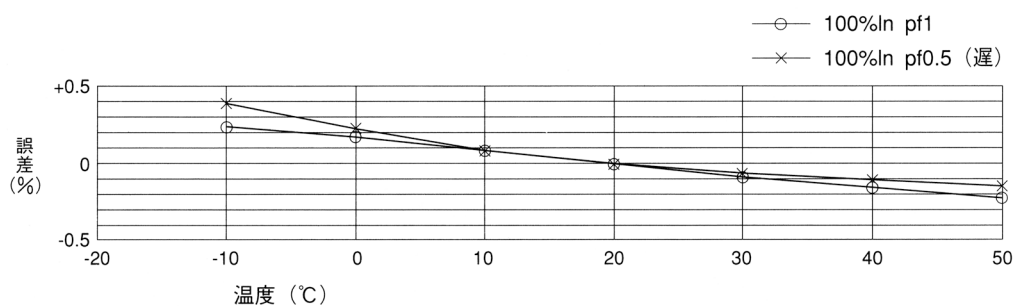


図13 温度特性

(2) M8UM-S33R形 (5A)

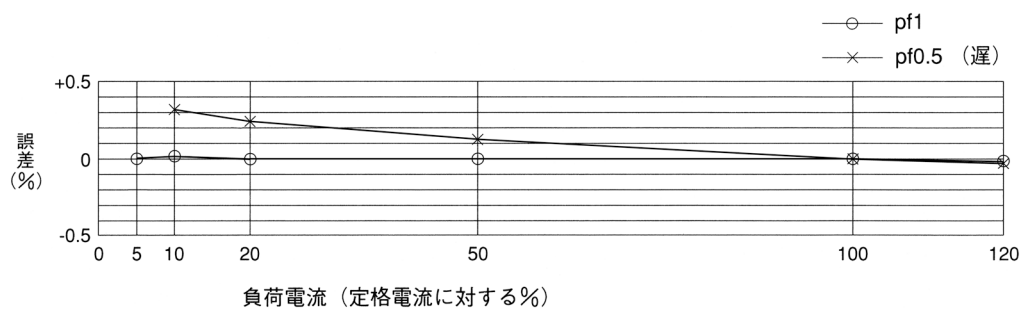


図14 電流特性

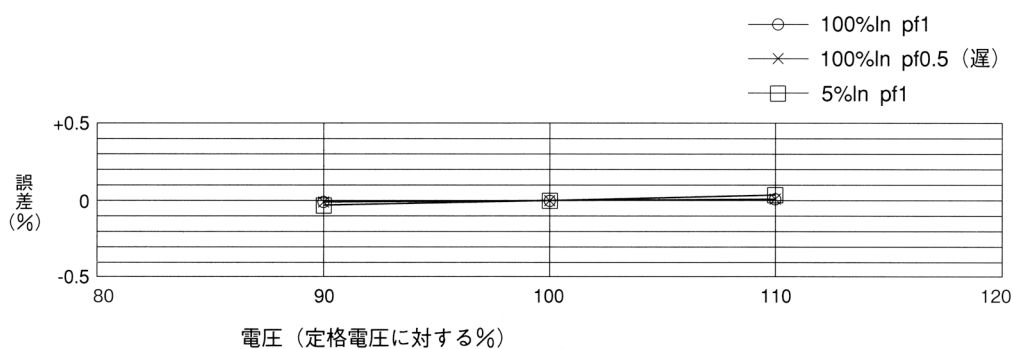


図15 電圧特性

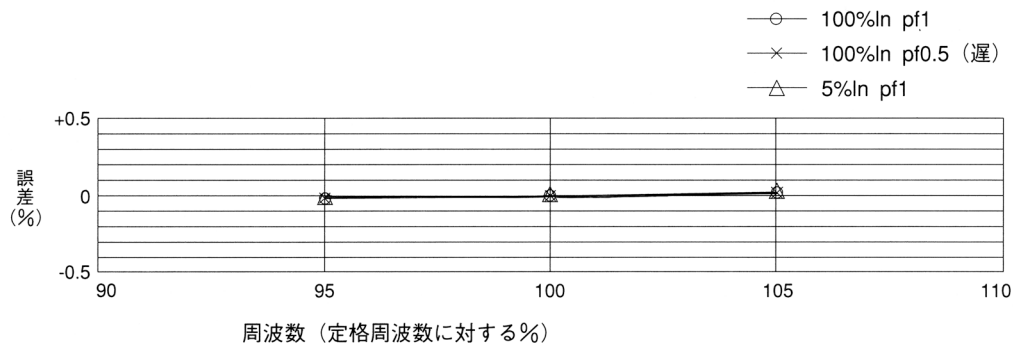


図16 周波数特性

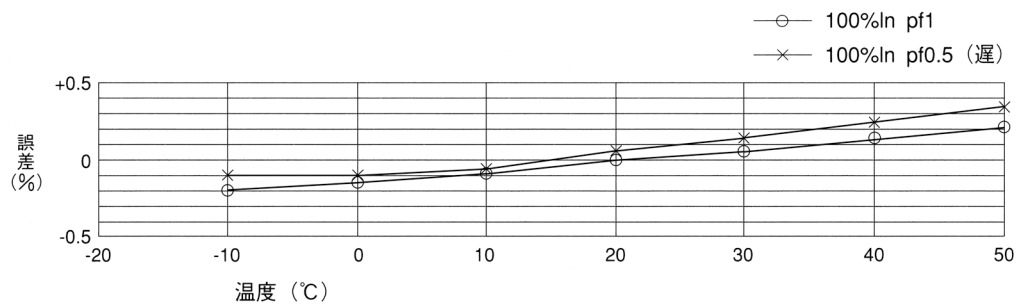


図17 温度特性

目次

選 定

4.1 電力量計の選定	64
(1) 精度（階級）による選定	64
(2) 使用回路（相線式）による選定	64
(3) 容量による選定	64
(4) 負荷容量による計器定格の選定	64
(5) 取付方式による選定	65
(6) 無効電力量計の選定	65
(7) 組合せ変成器の選定	65
4.2 発信装置付電力量計の選定	68
4.3 電力管理用計器の選定	78
(1) 使用目的による選定	78
(2) 組合せと選定	80

4. 選 定

4.1 電力量計の選定

(1) 精度（階級）による選定

契約最大電力	適 合 電 力 量 計
10,000kW以上の場合	特別精密電力量計（三相3線式、三相4線式のみ）
500kW以上の場合	精密電力量計（三相3線式、三相4線式のみ）
500kW未満の場合	普通電力量計

※ これは経産省の推奨基準であるが、とくに高い精度を希望される場合はこの限りではない。

(2) 使用回路（相線式）による選定

相 線 式	適 合 電 力 量 計
単相2線回路	単相2線式電力量計
単相3線回路	単相3線式電力量計（単相2線式電力量計を2個使用して計測することもできる）
三相3線回路	三相3線式電力量計
三相4線回路	三相4線式電力量計（単相2線式電力量計を3個使用して計測することもできる）

※1 単相3線式と三相3線式は同一構造のため、単相3線用計器が三相3線回路に、三相3線用計器が単相3線回路に使用できるように思われるが、各素子間の相互干渉量が異なるため測定誤差を生じる。したがって、単相3線回路には単相3線式計器を、三相3線回路には三相3線式計器を正しく使用すること。

※2 Y結線三相4線回路で二相3線負荷の測定には、注(1)と同じ理由により単相3線計器、三相3線計器は使用できない。二相3線回路用計器も製作可能。

※3 △結線の三相4線回路用計器も製作可能。

(3) 容量による選定

容 量	適 合 電 力 量 計
300V 以上の場合	PT, CT 付電力量計
300V未満で 120Aをこえる場合	CT 付電力量計
300V未満で 120A以下の場合	単 独 計 器

※1 精密電力量計・無効電力量計および半埋込取付背面接続普通電力量計は、容量によらずCT組合せあるいはPT・CT組合せとなる。

※2 特別精密電力量計はすべてPT・CT組合せとなる。

(4) 負荷容量による計器定格の選定

電力量計の最大連続通電電流容量は、単独計器では定格値。変成器付計器では定格値の120%である。つぎの表から負荷容量により計器の定格値を選定する。

(a) 単独計器の場合

定 格 電 流 A	負 荷 容 量						
	単相2線 100V	単相2線 200V	単相2線 240V	単相3線 100V	三相3線 200V	三相4線 100/173V	三相4線 240/415V
30	3 kVA 以下	6 kVA 以下	7.2kVA 以下	6 kVA 以下	10kVA 以下	9 kVA 以下	21.6kVA 以下
120	12 ™	24 ™	28.8 ™	24 ™	40 ™	36 ™	86.4 ™

※定格電流は、負荷電流の約1.5倍程度で選定する。

(b) 変成器付計器の場合

C T 容 量 A	負 荷 容 量					
	単相 3 線 100V	三相 3 線 200V	三相 3 線 3, 300V	三相 3 線 6, 600V	三相 4 線 100/173V	三相 4 線 240/415V
5/5	1kVA 以下	1.7kVA 以下	25kVA 以下	50kVA 以下	1.5kVA 以下	3.6kVA 以下
10/5	2 /	3.5 /	50 /	100 /	3 /	7.2 /
15/5	3 /	5.2 /	75 /	150 /	4.5 /	10.8 /
20/5	4 /	7 /	100 /	200 /	6 /	14.4 /
30/5	6 /	10 /	150 /	300 /	9 /	21.6 /
40/5	8 /	14 /	200 /	400 /	12 /	28.8 /
50/5	10 /	17 /	250 /	500 /	15 /	36 /
60/5	12 /	20 /	300 /	600 /	18 /	43.2 /
75/5	15 /	26 /	375 /	750 /	22.5 /	54 /
100/5	20 /	35 /	500 /	1,000 /	30 /	62 /
150/5	30 /	52 /	750 /	1,500 /	45 /	108 /
200/5	40 /	70 /	1,000 /	2,000 /	60 /	144 /
300/5	60 /	100 /	1,500 /	3,000 /	90 /	216 /
400/5	80 /	140 /	2,000 /	4,000 /	120 /	288 /

※CTの定格一次電流は一般に負荷電流の約1.5倍程度で選定する。

(5) 取付方式による選定

取 付 方 法	適 合 電 力 量 計	備 考
表面取付表面接続の場合	表面取付表面接続電力量計	—
半埋込取付背面接続の場合	半埋込取付背面接続電力量計	形名末尾に“V”

(6) 無効電力量計の選定（平均力率を計算する場合）

(a) 日間・月間等の平均力率を計算する場合、電力量計のほかは無効電力量計をあわせ使用する。

$$\text{力率}(\cos\phi) = \frac{1\text{期間平均}}{\sqrt{(1\text{期間の使用電力量(kWh)})^2 + (1\text{期間の無効電力量(kvarh)})^2}} \times \frac{1\text{期間の使用電力量(kWh)}}{1\text{期間の使用電力量(kWh)}}$$

(b) 無効電力量計の使用基準

一般には契約最大需要電力が500kW以上の場合に用いられている。したがって、無効電力量計は三相3線および三相4線用の2種類のみを製作している。

(7) 組合せ変成器の選定

(組合せ変成器を選定する場合には次の事項を考慮し選定する必要がある。)

(a) 変成器付計器の精度に見合った階級を有する変成器を選定すること。

電力量計と組合せ使用する変成器はつぎを標準とする。

〈組合せ変成器の階級〉

普通電力量計	1.0級	1.0W級
精密電力量計・無効電力量計・最大需要電力計	0.5級	0.5W級
特別精密電力量計	0.3級	0.3W級

ただし上記より、それぞれ精度のすぐれた変成器を使用してもよい。

備考：1969年JISにより電力需給用の計器用変成器はW級を使用することになったが、現行計量法はJISと関係なくW級以外の階級のものでも（たとえば1.0級）受検可能である。

(b) 変成器の2次側に接続される計器及び付属器具（検定対象外の参考用計器・電流計・タイムスイッチ・リレー・表示灯他）の負担（皮相電力VA）を確認してこれに見合った定格負担を有する変成器を選定すること。

●電流回路では

変成器からこれら計器及び付属器具を接続する2次側リード線の負担（皮相電力VA）も加算して考えること。

三菱変成器付計器の負担 (平均値)

(上段：皮相電力 下段：電力損失)

機種	項目	電圧素子110V (1素子について)				電流素子5A (1素子について)			
		50Hz		60Hz		50Hz		60Hz	
M1LHM関係	皮相電力 VA 電力損失 W	5.7 1.03		5.9 1.03		2.1 1.43		2.4 1.51	
M2LHM関係	皮相電力 VA 電力損失 W	4.3 0.82		4.8 0.92		2.0 1.49		2.2 1.56	
M3LHM関係	皮相電力 VA 電力損失 W	3.6 0.71		3.5 0.70		1.8 1.25		2.0 1.29	
M7UM-S33R	皮相電力 VA 電力損失 W	0.27		0.27		0.02		0.02	
M7UM-SN1R	皮相電力 VA 電力損失 W	0.51		0.51		0.02		0.02	
M7UM-SN2R	皮相電力 VA 電力損失 W	0.91		0.91		0.02		0.02	
M7P-K30VR	皮相電力 VA 電力損失 W	1.68 1.38		1.56 1.35		0.08		0.08	
M8UM-S33R	皮相電力 VA	P ₁ -P ₂ 0.23 P ₃ -P ₂ 0.01		P ₁ -P ₂ 0.23 P ₃ -P ₂ 0.01		0.02		0.02	
	電力損失 W	P ₁ -P ₂ 0.23 P ₃ -P ₂ 0.01		P ₁ -P ₂ 0.23 P ₃ -P ₂ 0.01		0.02		0.02	
M8UM-SN1R	皮相電力 VA	P ₁ -P ₂ 0.51 P ₃ -P ₂ 0.01		P ₁ -P ₂ 0.51 P ₃ -P ₂ 0.01		0.02		0.02	
	電力損失 W	P ₁ -P ₂ 0.51 P ₃ -P ₂ 0.01		P ₁ -P ₂ 0.51 P ₃ -P ₂ 0.01		0.02		0.02	
M8UM-SN2R	皮相電力 VA	P ₁ -P ₂ 0.92 P ₃ -P ₂ 0.01		P ₁ -P ₂ 0.92 P ₃ -P ₂ 0.01		0.02		0.02	
	電力損失 W	P ₁ -P ₂ 0.92 P ₃ -P ₂ 0.01		P ₁ -P ₂ 0.92 P ₃ -P ₂ 0.01		0.02		0.02	
M8P-K30VR WP3P-K30VR WV3P-K30VR	皮相電力 VA	P ₁ -P ₂ 1.73 P ₃ -P ₂ 0.06		P ₁ -P ₂ 1.59 P ₃ -P ₂ 0.06		0.08		0.08	
	電力損失 W	P ₁ -P ₂ 1.40 P ₃ -P ₂ 0.06		P ₁ -P ₂ 1.36 P ₃ -P ₂ 0.06		0.08		0.08	
M9P-K30VR (110/√3/110V 5A) WP4P-K30VR (110/√3/110V 5A) WV4P-K30VR (110/√3/110V 5A)	皮相電力 VA	P ₁ -P ₀ 1.38 P ₂ -P ₀ 0.02 P ₃ -P ₀ 0.02		P ₁ -P ₀ 1.28 P ₂ -P ₀ 0.02 P ₃ -P ₀ 0.02		1S-1L 0.08 2S-2L 0.10 3S-3L 0.08		1S-1L 0.08 2S-2L 0.10 3S-3L 0.08	
		P ₁ -P ₀ 1.16 P ₂ -P ₀ 0.02 P ₃ -P ₀ 0.02		P ₁ -P ₀ 1.13 P ₂ -P ₀ 0.02 P ₃ -P ₀ 0.02		1S-1L 0.08 2S-2L 0.10 3S-3L 0.08		1S-1L 0.08 2S-2L 0.10 3S-3L 0.08	
		P ₁ -P ₀ 1.16 P ₂ -P ₀ 0.02 P ₃ -P ₀ 0.02		P ₁ -P ₀ 1.13 P ₂ -P ₀ 0.02 P ₃ -P ₀ 0.02		1S-1L 0.08 2S-2L 0.10 3S-3L 0.08		1S-1L 0.08 2S-2L 0.10 3S-3L 0.08	
	電力損失 W	P ₁ -P ₀ 1.16 P ₂ -P ₀ 0.02 P ₃ -P ₀ 0.02		P ₁ -P ₀ 1.13 P ₂ -P ₀ 0.02 P ₃ -P ₀ 0.02		1S-1L 0.08 2S-2L 0.10 3S-3L 0.08		1S-1L 0.08 2S-2L 0.10 3S-3L 0.08	
WH3G-K31VR	皮相電力 VA	P ₁ -P ₂ 2.6 P ₃ -P ₂ 0.14		P ₁ -P ₂ 2.35 P ₃ -P ₂ 0.14		0.03		0.03	
	電力損失 W	P ₁ -P ₂ 2.4 P ₃ -P ₂ 0.14		P ₁ -P ₂ 2.30 P ₃ -P ₂ 0.14		0.03		0.03	

2次側リード線負担 (VA)

リード線公称断面積 (mm ²)	リード線長さ (m)		
	5	10	15
2.0	1.16	2.31	3.47
3.5	0.65	1.30	1.95
5.5	0.42	0.83	1.25

- 〈備考〉 1. リード線は600Vビニル絶縁 (IV線) を使用
 2. 各リード線における負担値は周囲温度20℃、定格電流5Aにおける値である。
 3. リード線長さは2次回路を構成する総長を表わし、負担値は総長に対する値である。
 4. リード線長さが15mをこす場合は、次式により計算のこと。

例 2.0mm²の往復100mの場合

$$VA = I^2R \dots\dots 5A^2 \times \text{導体抵抗} \times \frac{100m}{1000m} = 23.1VA$$

2次側リード線の導体抵抗

リード線公称断面積 (mm ²)	導体抵抗 (Ω/km)
2.0	9.24
3.5	5.20
5.5	3.33
8.0	2.21

(c) 電力量計と組合せて検定を受ける場合は次の「電力量計との組合せ検定可能機種」の表より選定すること。

●電力量計との組合せ検定可能機種

この表は電力量計と組合せ検定が可能な計器用変圧器と変流器の組合せを示す。

計器用変圧器および変流器の各々の使用負担（変成器の二次側に接続される電力量計、計器などの合計負担VA）は下表に記載の検定可能な使用負担VAの範囲内とすること。

電力量計区分	回路電圧	VT		形名	PE-15 PE-15F	PD-50H PD-50HF	PD-50HF	EP-0FH (定格負担 50VAのみ)	PD-100KFH 検定専用品	PD-15KFH	PD-25KFH	
		CT	形名									変圧比 V
		形名	変流比A	CTのみの場合 検定可能な使用負担 VA	1~5	6~12	3~30	1~30	(注)20~80	3~12	10~20	
普通電力量計の場合	1100V以下	CW-5LS3	150/5, 200/5, 250/5	1~5	○	○	○	—	—	—	—	—
		CW-5LMS3	250/5, 300/5, 400/5		○	○	○	—	—	—	—	—
		CW-15LS	5/5~750/5	2~10	○	○	○	—	—	—	—	—
		CW-15LMS	200/5~4000/5		○	○	○	—	—	—	—	—
		CW-15LMS	5000/5~6000/5		○	○	○	—	—	—	—	—
	6600V以下	CD-40K	5/5~750/5 250/5, 500/5	2~30	—	—	—	○	—	○	—	—
		CD-40NA	5/5~500/5		—	—	—	○	—	○	—	—
		CD-40H	600/5~2000/5		—	—	—	○	—	○	—	—
		CD-40ENA	5/5~400/5	4~30	—	—	—	○	—	○	—	—
		CD-40GNA	5/5~200/5		—	—	—	○	—	○	—	—
		CD-40LN	5/5~100/5		—	—	—	○	—	○	—	—
		EC-0 (LA)	5/5~300/5	2~30	—	—	—	○	○	○	—	—
		BN-0 (LA)	10/5~1500/5	4~30	—	—	—	○	○	○	—	—
		精密電力量計の場合	6600V以下	CD-15BB	5/5~400/5	4~10	—	—	—	—	—	○
BN-0 (LA)	10/5~1500/5			—	—		—	—	—	○	○	

記号説明 ○標準品：標準仕様品がそのまま使用可能。

○準標準品：VT および CT は検定用として製作が必要。必ず「検定用」または「検定付」と指定すること。

VTを共用する場合、変成器の2次側負担が電力量計以外にある場合、その他特殊な組合せの場合はVT・CTの負担となる部分のシーケンスと共に受検可能かどうかをその都度営業部門や工場へ照会すること。

検定申請する場合の申請負担は下表を標準とする。

回 路	組合せ計器		申 請 負 担	
低圧回路の場合	電力量計1台の場合	誘導形 電力量計 (普通級)	CT……4VA pf0.90	} 二次導線 2mm ² —片道5m
		電子式 電力量計 (普通級)	VT……P1-P2, P1-P0 5VA pf0.20 (K11, K12付タイプ 2VA pf0.85) P2-P3, P2-P0, P3-P0 5VA pf0.20	
高圧回路の場合	電力量計以外に他の計器がある場合	誘導形 電力量計 (普通級)	CT……2VA pf1.00	} 二次導線 2mm ² —片道5m
		電子式 電力量計 (普通級)	VT……P1-P2, P1-P0 2VA pf0.85 P2-P3, P2-P0, P3-P0 1VA pf1.00	
			VT、CTの二次側に接続される電力量計、計器などの合計負担及び力率を申請負担とする。	

(d) 電力量計の総合誤差

電力量計と変成器を組合わせた場合、電力量計および変成器の単体誤差だけでなく、組合わせた場合の総合誤差が問題となるが、その調整は変成器の特性、使用負担等を考慮し、電力量計側で行なう。電力量計を2台以上および電力量計以外の負担が持続される場合は、変成器の形名・使用負担（二次側リード線も含む）を連絡いただければ変成器の特性を考慮し電力量計の調整を行なう。また他社の変成器を使用する場合は、変成器の使用負担での特性を連絡いただければそれに合わせた調整を行なうこともある。

4.2 発信装置付電力量計の選定

近年、発信装置付電力量計は、電力需要が年々高まる中で、より一層きめこまかな電力管理を要求されているため、目的・用途に沿った幅広い製品のラインアップをはかっている。次の方法により選定を行なう。

〈発信装置付電力量計の種類〉

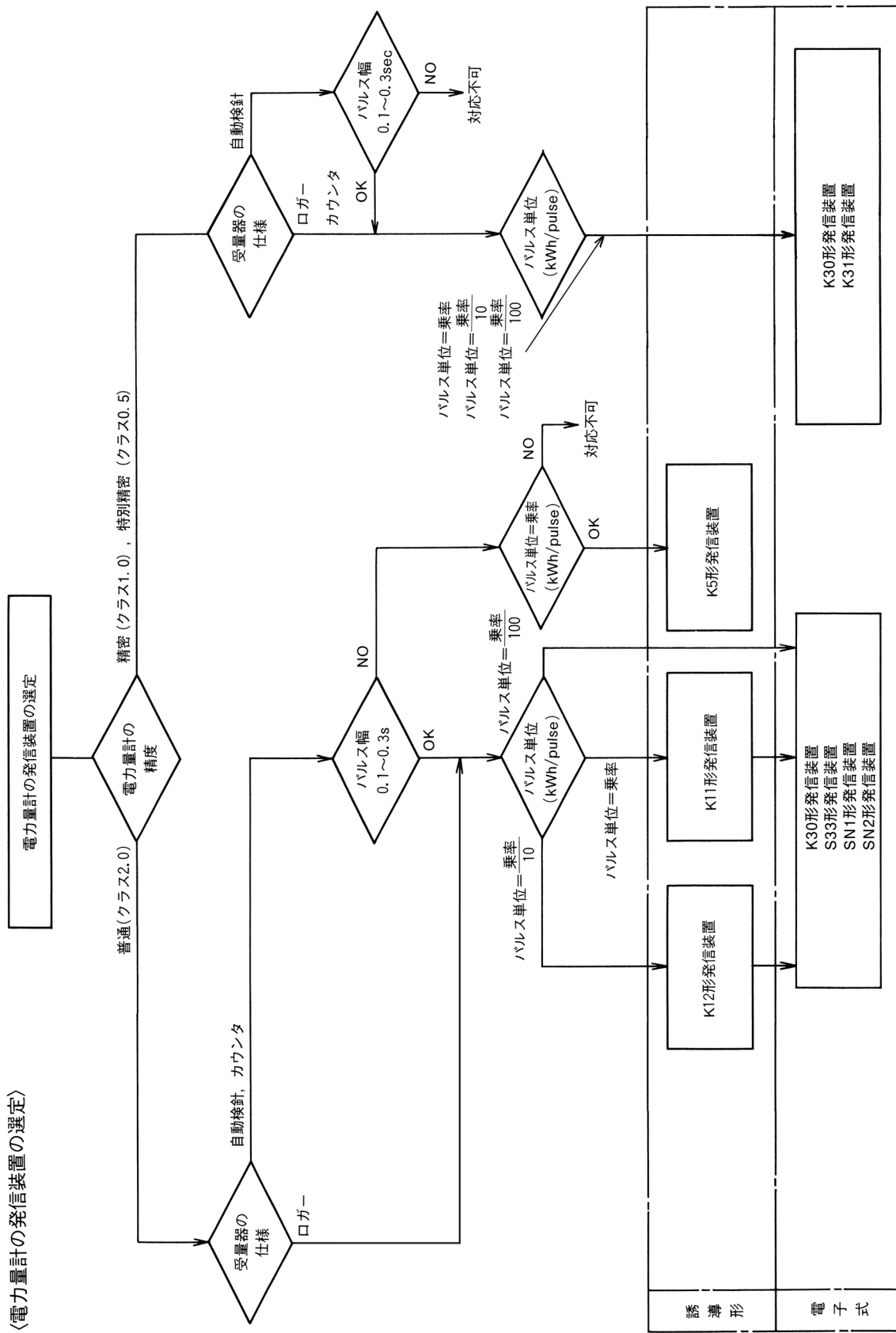
(1) 誘導形電力量計

精 度	相線式	発信方式	定格電流 A	形 名	
				表面取付 表面接続	半埋込取付 背面接続
普 通	1P2W	K5	30	M1LM-K5	—
			120	M1LM-K5	—
			/5	M1LHM-K5	M1LHM-K5V
		K11	30	M1LM-K11	—
			120	M1LM-K11	—
			/5	M1LHM-K11	M1LHM-K11V
		K12	30	M1LM-K12R	—
			120	M1LM-K12R	—
			/5	M1LHM-K12R	M1LHM-K12VR
	1P2W 3P3W	K5	30	M2LM-K5	—
			120	M2LM-K5	—
			/5	M2LHM-K5	M2LHM-K5V
		K11	30	M2LM-K11	—
			120	M2LM-K11	—
			/5	M2LHM-K11	M2LHM-K11V
		K12	30	M2LM-K12R	—
			120	M2LM-K12R	—
			/5	M2LHM-K12R	M2LHM-K12VR
	3P4W	K5	30	M3LM-K5	—
			120	M3LM-K5	—
			/5	M3LHM-K5	M3LHM-K5V
		K11	30	M3LM-K11	—
			120	M3LM-K11	—
			/5	M3LHM-K11	M3LHM-K11V
		K12	30	M3LM-K12R	—
			120	M3LM-K12R	—
			/5	M3LHM-K12R	M3LHM-K12VR

(2) 電子式電力量計

精 度	相線式	発信方式	定格電流 A	形 名	
				表面取付 表面接続	半埋込取付 背面接続
普 通	1P2W	S33 SN1 SN2	30 120 /5	M7UM-S33R M7UM-SN1R M7UM-SN2R	—
		K30	/5	—	M7P-K30VR
	1P3W 3P3W	S33 SN1 SN2	30 120 250 /5	M8UM-S33R M8UM-SN1R M8UM-SN2R	—
		K30	/5	—	M8P-K30VR
	3P4W	K30	/5	—	M9P-K30VR
精 密	3P3W	K30	/5	—	WP3P-K30VR
	3P4W	K30	/5	—	WP4P-K30VR
特別精密	3P3W	K31	/5	—	WH3G-K31 VR

〈電力量計の発信装置の選定〉



各発信装置の選定を完了後 (1)項に記載している事項が受量器側の要求を満足しているか確認し、最終決定を行なうこと。

(1) 受量器側より要求される事項及び考慮する点

No.	項目	発信装置形式						備考及び 詳細内容説明		
		K5形発信装置	K11形発信装置 半導体リレー	K12形発信装置	K30形発信装置 トランジスタ	電 子 形 式	K31形発信装置 半導体リレー		ハルス変換器	
1	出力方式	リードスイッチ Ca	半導体リレー Ca	←	←	←	←	QRE-10形	---	
2	シナボル	Ca	Ca	←	←	←	←	半導体リレー Ca Cb	---	
3	電力量計の乗率 X10	*1 ○	*2 ○	*3 ○	○	○	○	○	○	*1 *2 *3:計量装置5 桁(全負荷電力10kW以 上)の場合製作可 (2)項①参照
	電力量計の乗率	○	○	○	○	○	○	○	○	
	電力量計の乗率 10	---	---	○	○	○	○	○	○	
	電力量計の乗率 100	---	---	---	○	○	○	○	○	
4	接点容量	DC100V以下 10mA以下 DC50V25mA 以下 DC25V50mA 以下	AC10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC10VA以下 100V以下 0.1A以下	←	DC35V 30mA以下	←	AC10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC10VA以下 100V以下 0.1A以下	←	AC10VA以下 110V以下 0.1A以下 DC10VA以下 100V以下 0.1A以下	(2)項②参照
5	チャタリングの有無	ON時 3 ms 以下の チャタリング有	なし	←	←	←	←	←	←	(2)項③参照
6	パルス周期(秒) (パルス単位及び全負荷 電力により異なるが最 短パルス周期を記載)	36	←	3.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	(2)項④参照
7	パルス幅 (秒)	負荷に 反比例	0.1~0.3	←	←	←	←	←	0.05~ 0.075 0.1~0.15 切換スイッ チで選択	(2)項⑤参照
8	接点間の抵抗 (初期値)	6 Ω (CRL 保護回路内 蔵)	12 Ω以下	←	---	---	12 Ω以下	←	12 Ω以下	(2)項⑥参照
9	その他	(a) 使用電線の選定 (b) 伝送距離 (c) 接点保護方法 (d) 誘導雷対策						(2)項⑦~⑩参照		

(2) 詳細内容説明

(a) パルス単位 (kWh/pulse)

1パルスの重みが、PT・CTの一次側で実際何kWhに相当するかを表わす単位で、PT・CTの仕様により異なる。

—電力量計の計量値とパルス単位の関係—

パルスと最下位数字車の関係は

a 最下位数字車が1回転した時……… 1パルス
(電力量計の乗率×10kWh/pulse)

b 最下位数字車の数字が変わる時……… 1パルス
(電力量計の乗率kWh/pulse)

c 最下位数字車の数字が変わる間………10パルス
($\frac{\text{電力量計の乗率}}{10}$ kWh/pulse)

d 最下位数字車の数字が変わる間………100パルス
($\frac{\text{電力量計の乗率}}{100}$ kWh/pulse)

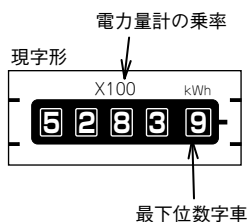


図1 電力量計の計量装置

となり、発信装置の仕様によりa～dの4仕様が製作可能である。

(b) 接点容量

受量器側より供給される電圧及び電流が発信装置の接点容量を超えないようにすること。

(c) チャタリングの発生有無

チャタリングが発生する発信装置 (K5形発信装置) を使用する場合は、受量器側でチャタリングによる影響がでないようにすること。

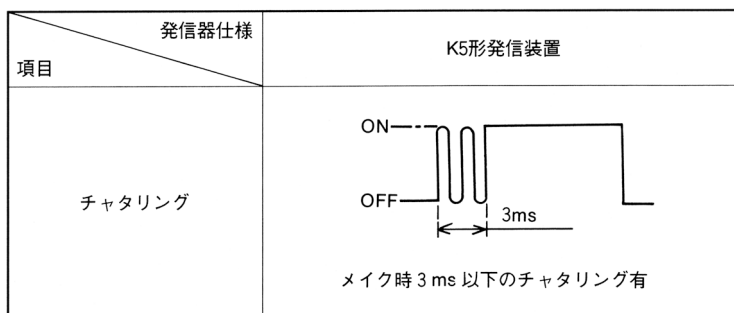


図2 K5形発信装置のチャタリング

※ K5形発信装置用弊社受量器は、K5形発信装置のチャタリングによる影響がでないようにしている。

(d) パルス周期 (パルス間隔)

受量器側より要求され、受量器の能力より最短パルス周期が指定される。

パルス周期は、負荷に反比例 (負荷電流が大きくなればパルス周期は短くなり、負荷電流が小さくなればパルス周期は長くなる) する。

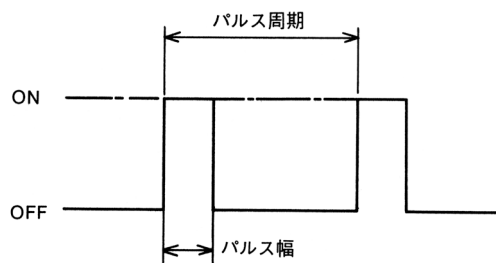


図3 パルス周期とパルス幅

最短パルス周期の計算方法

$$\text{最短パルス周期} = \frac{3600 \times \text{パルス単位 (kWh/pulse)}}{\text{全負荷電力 (kW)}} \quad (\text{秒})$$

(e) パルス幅

受量器側より要求されるので、選定した発信装置が満足しているか確認する。

なおK5形発信装置のパルス幅は、負荷に反比例 (負荷電流が大きくなればパルス幅は短くなり、負荷電流が小さくなればパルス幅は長くなる) する。

K5形発信装置のパルス幅計算方法

受量器側より要求されるパルス幅が最短パルス幅のみであれば、次の計算方法により最短パルス幅を計算する。

—メイク比—

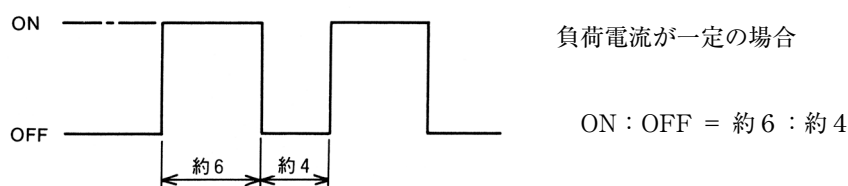


図4 K5形発信装置のパルス幅

$$\text{最短パルス幅} = \frac{3600 \times \text{パルス単位 (kWh/pulse)} \times 0.6}{\text{全負荷電力 (kW)}} \quad (\text{秒})$$

(K5形発信装置のパルス幅は21.6秒以上となる。)

(f) 接点間の抵抗

K5形発信装置には、接点間に抵抗を内蔵している為受量器に接続する場合は、伝送距離及び感動電圧・感動電流に影響を与えるので客先への説明が必要である。

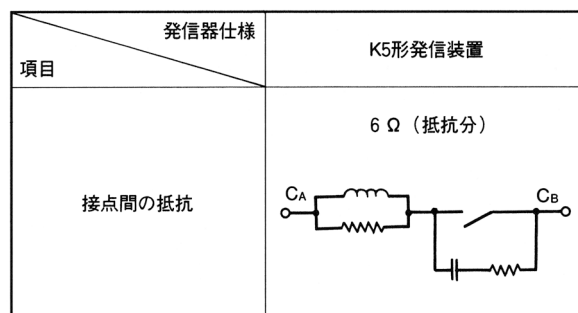


図5 K5形発信装置の接点保護回路

(g) 使用電線の選定方法

基本的には、受量器側の指示にしたがうこと。

一般的に、電線太さは線路抵抗及び機械的強度より選定を行なうが、機械的強度を考慮した場合電線は心線断面積 1.25mm^2 以上を使用し、5心以上のケーブルは心線断面積 0.5mm^2 以上、電気設備技術基準の小勢力回路を適用しても 0.75mm^2 以上の計装用ケーブルの使用を推奨する。信号線を静電誘導、電磁誘導および多点接地あるいはインピーダンス結合による各雑音から逃れるためには、可能な限り信号回路を雑音源から遠ざけることである。また信号線と電源とはできるだけ平行布設させない様にする。

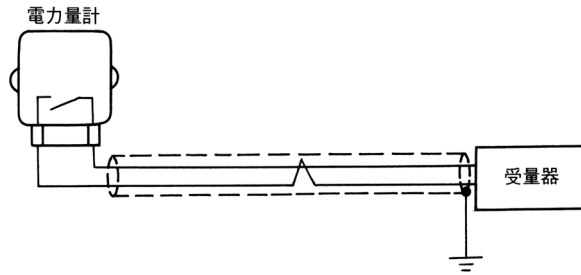
信号回路を雑音から守るためシールド線の使用を推奨する。また、電磁誘導による雑音に対して信号線を金属ダクトや金属電線管に入れることも有効である。

表1 一般的ケーブルの離隔距離

一般制御ケーブル及び電力ケーブル		信号回路との離隔距離	
最大回路電圧 (V)	最大回路電流 (A)	2, 3心電力ケーブル (mm)	単心電力ケーブル (mm)
125	10	150以上	300以上
250	50	250以上	400以上
440	200	300以上	450以上
5000	800	500以上	600以上

シールド線の仕様：CVVS CPEV-S KPEV-S等

(CVVS ……600V制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル)
 (CPEV-S ……ポリエチレン絶縁ビニルシース市内対ケーブル)
 (KPEV-S ……計装用ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル)



- ・ 受量器側で一点接地とする
- ・ 電力機器等とは別接地とする
- ・ 接地は受量器のきょう体と共用接地する事が望ましい
- ・ 接地はD種接地とする

図6 信号回路の接地

(h) 伝送距離

一般的に伝送距離を決定する要因は、信号線に存在する直流抵抗・分布容量・分布インピーダンスの影響により生ずる波形歪及び減衰である。これらは受量器の仕様により影響が異なるので伝送距離は受量器側の指示にしたがって決定する。

なお信号線の直流抵抗は下表を参考に計算する。

表2 線径と抵抗との関係

公称断面積 (mm ²)	導体抵抗 (20℃) Ω/km	素線径 (mm)	導体抵抗 (20℃) Ω/km
0.5	37.1	0.65	54.7
0.75	24.8	0.8	36.1
0.9	21.2	1.0	22.9
1.25	14.9	1.2	15.9
1.4	13.6	1.4	11.7
2.0	9.53	1.6	8.93

※抵抗計算に使用する線路長は伝送距離の2倍となる。

(注) K5形発信装置は接点にリードスイッチを使用している為、浮遊容量の影響により接点寿命に影響を与えるので下記伝送距離以下に設定する。

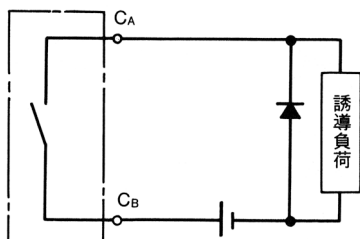
表3 K5形発信装置の伝送距離

制御電源	最大送信距離 (m)
DC100V	300
DC 48V	1400
DC 24V以下	2800

(i) 接点保護方法

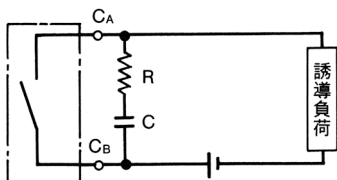
抵抗負荷で通電電流が0.1A以下の場合、接点保護回路は特に必要ないが、誘導負荷（リレー・ソレノイド等）を開閉する場合アークによっておこる接触障害（溶着等）を防止し、接点の信頼性向上及び接点寿命を延ばすために接点保護回路の挿入を推奨する。なお接点保護回路を挿入した場合復帰時間が多少長くなるので注意すること。

・ダイオード方式



ダイオードは逆耐電圧が回路電圧の6倍以上のもので順方向電流は負荷電流以上のものを使用すること。電子回路では回路電圧がそれほど高くない場合電源電圧の2～3倍程度の逆耐電圧のものでも使用可能。

・CR方式



① 100Vの場合

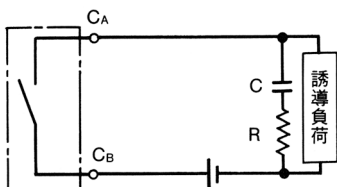
接点遮断時の火花放電を吸収させるため、CR回路の使用を推奨する。

CRの目安としては、

C：接点電流0.1Aに対して0.1～0.05 (μ F)

R：接点電圧1Vに対して1.2～2 (Ω)

Cの耐電圧は一般に200～300Vのものを使用する。



② 24V, 48Vの場合

(注) 電源電圧が24V, 48Vの場合は負荷間（②方式）に、100Vの場合は接点間（①方式）のそれぞれに接続すると効果的である。なおK5形発信装置は①方式の接点保護回路を計器に内蔵している。

なお次のような接点保護回路の使い方は避けること。

	<p>遮断時のアーク消弧には非常に効果があるが、接点の開路時Cに容量がたくわえられているため、接点の投入時にCの短絡電流が流れるので、接点溶着しやすい。</p>
	<p>遮断時のアーク消弧には非常に効果があるが、接点の投入時にCへの充電電流が流れるので、接点溶着しやすい。</p>

(j) 誘導雷サージ対策

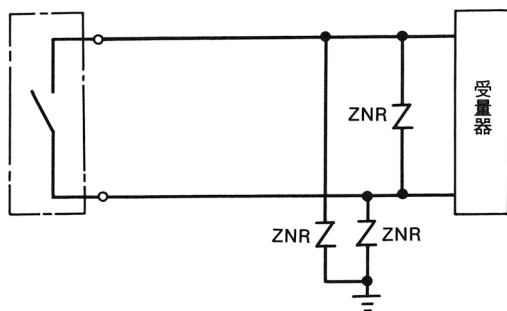
誘導雷サージより計器を保護する方法

- シールド線による保護

シールドなしの線に比較し雷サージの大きさが約1/7となる

[日本通信技術KKの技術報告NS-8974 (1982-10) のデータによる]

- サージアブソーバによる保護



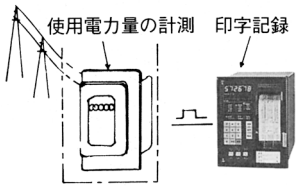

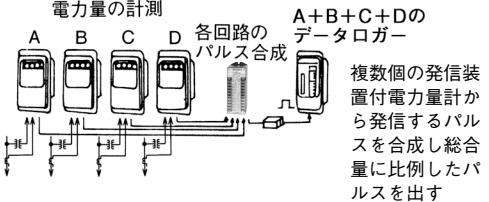
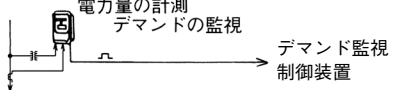

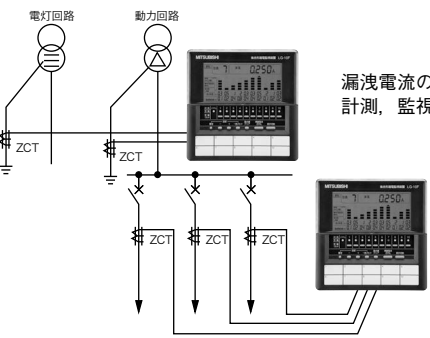
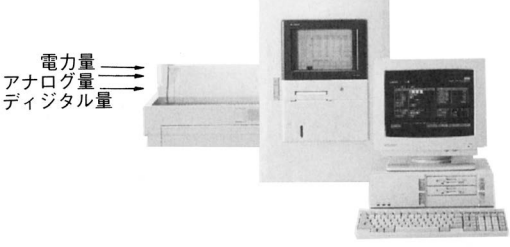
サージアブソーバを受量器側に取り付ける事により保護する。この方法は受量器側で内蔵している場合も有り、又受量器の仕様によりサージアブソーバの仕様も異なるので、使用する場合は受量器側の指示にしたがうこと。

なおサージアブソーバを挿入した場合、復帰時間が多少長くなるので注意すること。

図7 サージアブソーバによる誘導雷サージ対策

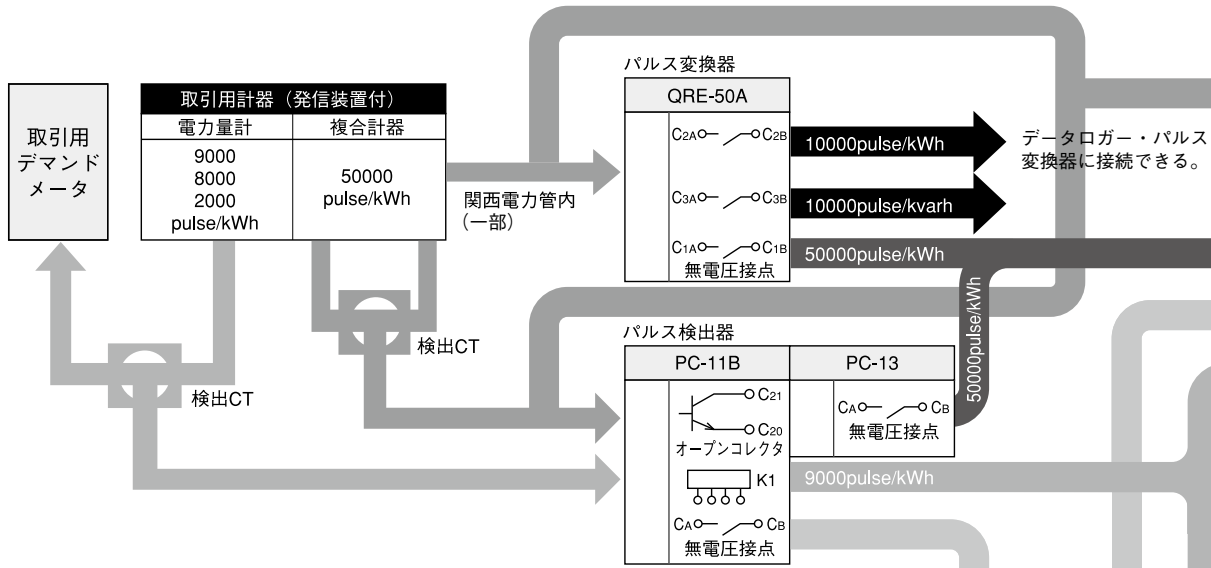
4.3 電力管理用計器の選定

(1) 使用目的による選定

使用目的	適合機種	用途	使用例
記録する 積算量の記録 (電力量・無効電力量 などのデジタル量)	印字記録計 (生産中止)	<ul style="list-style-type: none"> ・受電日誌の作成 ・時間帯別使用電力量の測定記録 ・遠隔監視 ・原価計算資料の作成に ・多回路総量の測定記録 ・潮流回路の測定記録 ・設備稼働率の測定記録 	 <p>使用電力量の計測 印字記録</p> <p>発信装置付電力量計から測定量に比例したパルス信号を受けてこれを計数積算し印字記録する</p>
遠隔表示する	カウンタ (生産中止)	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔監視 ・集中監視 	 <p>電力量の計測 電力量の遠隔表示</p> <p>発信装置付電力量計から測定量に比例したパルス信号を受けてこれを遠隔地で表示する</p>
積算量を総合し総量に比例した信号を送信する	パルス合成器	<ul style="list-style-type: none"> ・多回路総量の測定 ・遠隔測定 ・多回路最大需要電力の測定 	 <p>電力量の計測 各回路のパルス合成 A+B+C+Dのデータロガー</p> <p>複数の発信装置付電力量計から発信するパルスを合成し総量に比例したパルスを出す</p>
計測・制御・管理をする	デマンド監視制御装置	<ul style="list-style-type: none"> ・契約電力の管理 ・負荷状況の監視 	 <p>電力量の計測 デマンドの監視</p> <p>デマンド監視制御装置</p>
	自動力率調整装置	<ul style="list-style-type: none"> ・力率の改善 ・力率の自動制御 	 <p>力率の計測・制御</p> <p>コンデンサ制御出力</p>
	集合形漏電監視装置	<ul style="list-style-type: none"> ・漏電監視 ・漏電の計測 ・遠隔監視 	 <p>電灯回路 動力回路 ZCT</p> <p>漏洩電流の計測, 監視</p>
	電力監視装置	<ul style="list-style-type: none"> ・使用電力量の目標管理 ・月間負荷状況の監視 	<p>各種データ処理</p>  <p>電力量 アナログ量 デジタル量</p>
	データロガー	<ul style="list-style-type: none"> ・受電室の総合データ管理 ・受電日誌・月報の作成 	
集中自動検針システム	<ul style="list-style-type: none"> ・各テナントの使用電力量の自動検針 ・簡易請求書発行 		

	種 類		特 長	
	分 類	形 名		
	-	-	-	
	-	-	-	
	2~8回路合成	TZE-810		
	半埋込	DM-100CPS	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル表示 ・残り時間表示 ・電子式で高精度 	
	据え置き形	DM-80CS DM-90CS		
	等容量制御	VAR-6A VAR-12A	<ul style="list-style-type: none"> ・高力率の維持・安定化 ・省力化 	
	異容量制御			
	5回路計測	通信機能なし	LG-5F	<ul style="list-style-type: none"> ・大形LCDによる充実した表示 ・通信機能による常時遠隔監視 ・広範囲な設定
		B/NET伝送	LG-5F-B	
		CC-Link通信	LG-5F-C	
	10回路計測	通信機能なし	LG-10F	
		B/NET伝送	LG-10F-B	
		CC-Link通信	LG-10F-C	
	記録・表示・演算	B/NET電力エネルギー管理システム B-EA500P B-EA500S		<ul style="list-style-type: none"> ・総合的データ管理 ・データ処理省力化
	記録・表示・演算	B/NET集中自動検針システム		<ul style="list-style-type: none"> ・容易な検針操作 ・全機種漢字表示 ・豊富な料金計算機能
	検針サーバ タイプ	B-AM500LX B-AM1000LX		
	壁掛け盤 タイプ	B-AM100SX B-AM300SX B-AM500SX		
	パソコン タイプ	B-AM500PX B-AM1000PX B-AM2000PX B-AM4000PX		

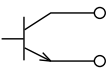
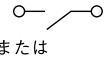
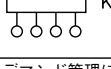
組合せと選定



電子式電力量計 (発信装置付)					
精 度	相線式	表面取付	埋込取付		出力方式
			標準仕様	補助電源端子付	
特別精密	3φ3W	—	WH3G-K31VR	—	CA ○ — ○ CB 無電圧接点
精 密	3φ3W	—	WP3P-K30VR	WP3P-K30VR-TD	○ C11 — —
	3φ4W	—	WP4P-K30VR	—	オープンコレクタ — —
普 通	1φ2W	—	M7P-K30VR	M7P-K30VR-TD	— — —
	1φ3W 3φ3W	—	M8P-K30VR	M8P-K30VR-TD	— — —
	3φ4W	—	M9P-K30VR	—	オープンコレクタ — —
無 効	3φ3W	—	WV3P-K30VR	WV3P-K30VR-TD	CA ○ — ○ CB 無電圧接点
	3φ4W	—	WV4P-K30VR	—	— — —
普 通	1φ2W	M7UM-S33R M7UM-SN1R M7UM-SN2R	—	—	CA ○ — ○ CB 無電圧接点
	1φ3W 3φ3W	M8UM-S33R M8UM-SN1R M8UM-SN2R	—	—	— — —

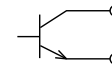
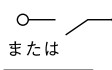
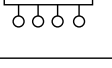
誘導形電力量計 (発信装置付)				
精 度	相線式	表面取付	半埋込取付	出力方式
普 通	1φ2W	M1LM-K11	—	CA ○ — ○ CB 無電圧接点
		M1LHM-K11	M1LHM-K11V	
		M1LM-K12R	—	
		M1LHM-K12R	M1LHM-K12VR	
	1φ3W 3φ3W	M2LM-K11	—	
		M2LHM-K11	M2LHM-K11V	
		M2LM-K12R	—	
	3φ4W	M2LHM-K12R	M2LHM-K12VR	
		M3LM-K11	—	
M3LHM-K11		M3LHM-K11V		
M3LM-K12R		—		
普 通	1φ2W	M1LM-K5	—	CA ○ — ○ CB 無電圧a接点 リードスイッチ
		M1LHM-K5	M1LHM-K5V	
	1φ3W 3φ3W	M2LM-K5	—	
		M2LHM-K5	M2LHM-K5V	
	3φ4W	M3LM-K5	—	
M3LHM-K5	M3LHM-K5V			

※K5形パルスの場合、受量器の電源停電回復時に1パルスプラス計量することがある。

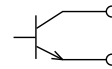
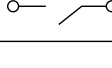
受 量 器			目 的
入力条件	形 名	仕 様	
デマンド監視制御装置			
—	DM-80CS DM-90CS	警報出力 4段階 制御出力 1回路 USB通信付	デマンドを 管理する
 または  または  K1	DM-100CPS	警報出力 3段階 制御出力 8回路 プリンタ付 USB通信付	

※デマンド管理には、1時間当たり1000pulse以上の入力が必要。
誘導形電力量計のK10, K11, K12のバルスはバルス数が少ないため
デマンド監視制御装置には使用できない。


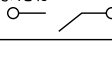
パルス変換器（パルス単位の変換）

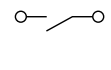
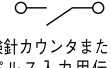
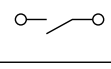
QRE-10	
入力条件	出力方式
 または  または  K1	CA ○ — ○ CB 無電圧接点 C0 ○ — ○ CA 無電圧接点

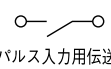
パルス変換器（パルスの分配）

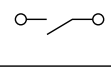
QRE-30	
入力条件	出力方式
 または 	3回路出力 C1A ○ — ○ C1B C3A ○ — ○ C3B 無電圧接点

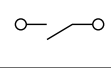
パルス合成器

TZE-810	
入力条件	出力方式
8回路入力  または 	C1A ○ — ○ C1B 無電圧接点

集中自動検針システム			検針を 自動的 にする
入力条件	形 名	仕 様	
	B-AM70CA	バルス 最大70点	
 検針カウンタまたは バルス入力用伝送 ターミナルに入力	B-AM500LX	バルス 最大500点	
	B-AM1000LX	バルス 最大1000点	
	B-AM100SX (-H)	バルス 最大100点	
	B-AM300SX (-H)	バルス 最大300点	
	B-AM500SX (-H)	バルス 最大500点	
	B-AM500PX	バルス 最大500点	
	B-AM1000PX	バルス 最大1000点	
	B-AM2000PX	バルス 最大2000点	
B-AM4000PX	バルス 最大4000点		
	他社システム	各 種	

電力エネルギー管理システム			電力量や 電気量の 管理をする
入力条件	形 名	仕 様	
 バルス入力用伝送 ターミナルに入力	B-EA500S	入出力点数 最大500点	
	B-EA500P	入出力点数 最大500点	

データロガー			各種 電気量を 記録する
入力条件	形 名	仕 様	
	他社システム	各 種	

中央監視装置			電気設備 空調設備 等を管理 する
入力条件	形 名	仕 様	
	他社システム	各 種	

目次

変成器付電力量計の誤接続と その計量

5.1	正しい接続の場合の計量値	84
5.2	誤接続の場合の計量値	86
5.3	電子式電力量計M8UMシリーズの誤接続の場合の逆電流表示例	96

5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量

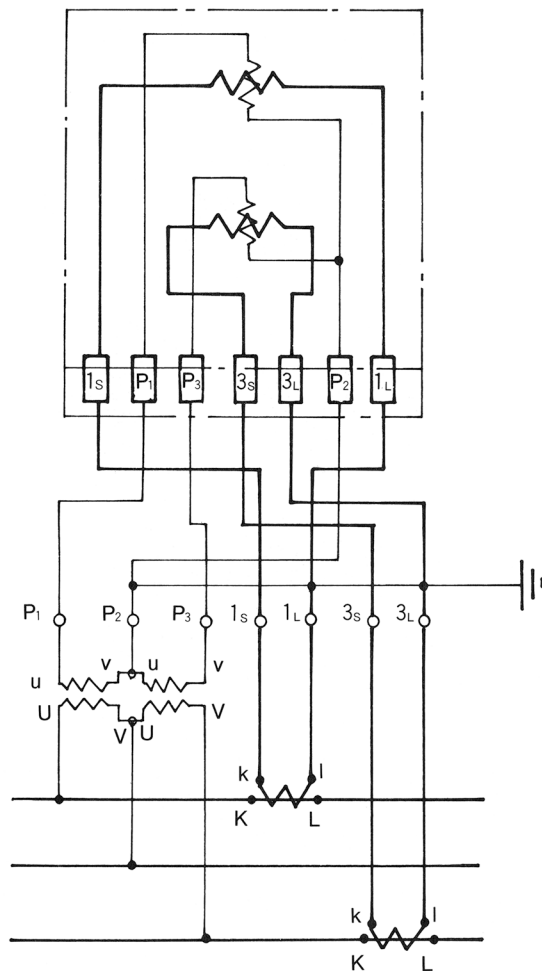
電力量計は、計器自体が正常なものであっても、その接続を誤ると当然のことであるが正確な計量をしない。特に、PTおよびCTと組み合わせられる変成器付計器の場合、単純なミスや勘違いによる誤結線の事例は多くあり、計器が計量しない、或いは計量値がおかしい等種々の問題を生じている。

ここでは三相3線式変成器付電力量計について、誤接続例とその場合の計量について述べる。

なお、本例においては便宜上平衡電圧・平衡負荷の場合について述べているが、現場では負荷の不平衡は免れず、また力率も負荷によってさまざまに変るため、各例に示した計算結果は実際の場合と正確には一致しない。

また、電流回路に電圧を印加した場合の様な、計器の電流コイルが焼損あるいはPTが破損する様な極端な事例は除外している。

5.1 正しい接続の場合の計量値



[計量値]

$$W = \sqrt{3} E I \cos \phi$$

$$W_1 = E I \cos (\phi + 30^\circ)$$

$$W_3 = E I \cos (\phi - 30^\circ)$$

$$W = W_1 + W_3$$

$$= E I \{ \cos (\phi + 30^\circ) + \cos (\phi - 30^\circ) \}$$

$$= 2 E I \cos 30^\circ \cos \phi$$

$$= \sqrt{3} E I \cos \phi$$

[電力量計の回転子が正回転する ϕ の範囲]

Φ (全回路) : $90^\circ > \phi > -90^\circ$

Φ_1 (第1回路のみ) : $60^\circ > \phi > -120^\circ$

Φ_3 (第3回路のみ) : $120^\circ > \phi > -60^\circ$

[回転子速度]

p.f. 1.0 : 100

p.f. 0.5 : 50

但し

W : 計器の計量電力

W₁ : 計器の第1素子による計量電力 (1_S-1_L, P₁-P₂回路)

W₃ : 計器の第3素子による計量電力 (3_S-3_L, P₃-P₂回路)

E : 線間電圧 (E=E₁₂=E₂₃=E₃₁)

I : 線路電流 (I=I₁=I₂=I₃)

φ : 負荷位相角 (誘導負荷 すなわち電圧に対する電流の遅れ角を正とする)

Φ : 接続図の通りに接続されている場合の正回転するφの範囲

Φ₁ : 計器のP₃端子を開放して、第1回路のみによる計量の場合、正回転するφの範囲

Φ₃ : 計器のP₁端子を開放して、第3回路のみによる計量の場合、正回転するφの範囲

(注1) Φ Φ₁ Φ₃については、例えばΦ:90°>φ>-90°の場合はφが-90°(90°進み)から90°(90°遅れ)の範囲で、計器の回転子が正回転することを意味する。

(注2) 回転子速度については、正しい接続をした計器の負荷力率1 (φ=0°)における回転子速度を100として、計器の回転子速度を下記の場合について示す。

pf. 1.0……負荷力率1.0 (φ=0°)における回転子速度

pf. 0.5……負荷力率0.5 (φ=60°)における回転子速度

例えば pf. 1.0……0, pf. 0.5……-50の場合は、負荷力率1における回転子速度は0 (回転しない)。また、力率0.5の場合は正しい接続をした計器の負荷力率1における回転子速度の50%の速度で逆回転することを意味する。

[参 考]

回転子速度 S の算出式

$$S = \frac{K \times \sqrt{3} E I \cos \phi}{1000 \times 3600} \quad (\text{回転/秒})$$

但し Kは電力量計の計器定数 (rev/kWh)

E=110V I=5A K=2400rev/kWh pf.=1の場合

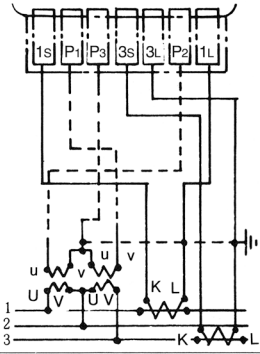
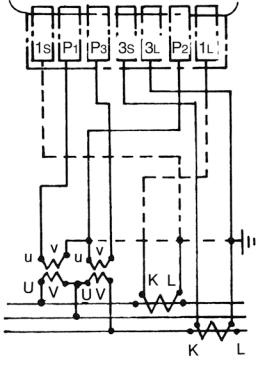
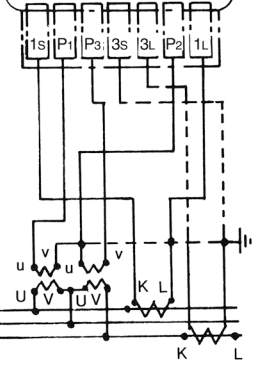
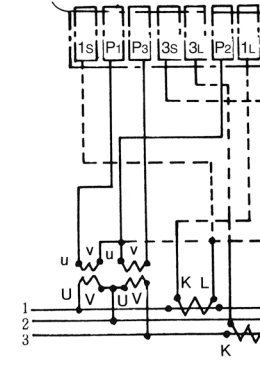
$$S = \frac{2400 \times \sqrt{3} \times 110 \times 5 \times 1}{1000 \times 3600} = 0.635 \quad (\text{回転/秒})$$

5.2 誤接続の場合の計量値(39例収録)

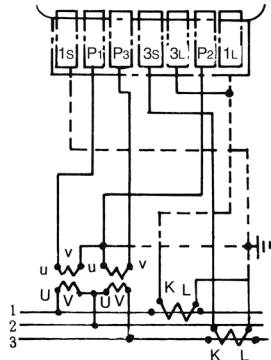
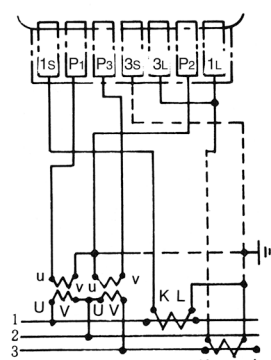
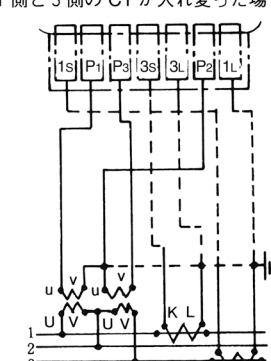
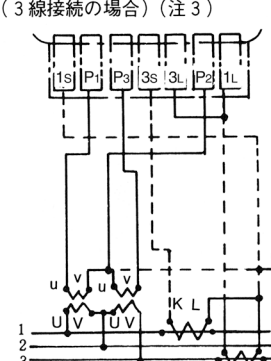
No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
1.	逆相順の場合 	$W = \sqrt{3} E I \cos \phi$ $W_1 = E I \cos (\phi - 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= \sqrt{3} E I \cos \phi$	$\phi : 90^\circ > \phi > -90^\circ$ $\phi_1 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ $\phi_3 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ pf 1.0……100 pf 0.5……50
2.	1側の PTの接続が逆の場合 	$W = E I \cos (\phi - 90^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi - 30^\circ)$ $= W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi - 90^\circ)$	$\phi : 180^\circ > \phi > 0^\circ$ $\phi_1 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_3 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……50
3.	3側の PTの接続が逆の場合 	$W = E I \cos (\phi + 90^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi + 90^\circ)$	$\phi : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ $\phi_1 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_3 : -60^\circ > \phi > -240^\circ$ pf 1.0…… 0 pf 0.5……-50
4.	P ₁ 端子とP ₂ 端子が逆の場合 	$W = 0$ $W_1 = E I \cos (\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 0$	$\phi : \phi \text{ の範囲なし}$ $\phi_1 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_3 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0

5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量

No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転速度
5.	<p>P₂端子とP₃端子が逆の場合</p>	$W = 0$ $W_1 = E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3 = 0$	ϕ : ϕ の範囲なし ϕ_1 : $120^\circ > \phi > -60^\circ$ ϕ_3 : $-60^\circ > \phi > -240^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0
6.	<p>P₁端子とP₃端子が逆の場合</p>	$W = 0$ $W_1 = E I \cos(\phi + 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3 = 0$	ϕ : ϕ の範囲なし ϕ_1 : $0^\circ > \phi > -180^\circ$ ϕ_3 : $180^\circ > \phi > 0^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0
7.	<p>1側および3側のPTの接続がそれぞれ逆の場合</p>	$W = -\sqrt{3} E I \cos \phi$ $W_1 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3 = -\sqrt{3} E I \cos \phi$	ϕ : $270^\circ > \phi > 90^\circ$ ϕ_1 : $240^\circ > \phi > 60^\circ$ ϕ_3 : $300^\circ > \phi > 120^\circ$ pf 1.0……-100 pf 0.5……-50
8.	<p>計器のP₁ P₂ P₃端子へPTの端子をP₂ P₃ P₁の順に接続した場合</p>	$W = -\sqrt{3} E I \cos(\phi + 60^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3 = \frac{\sqrt{3}}{2} E I (-\cos \phi + \sqrt{3} \sin \phi) = \sqrt{3} E I \cos(\phi - 120^\circ)$	ϕ : $210^\circ > \phi > 30^\circ$ ϕ_1 : $180^\circ > \phi > 0^\circ$ ϕ_3 : $240^\circ > \phi > 60^\circ$ pf 1.0……-50 pf 0.5…… 50

No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
9.	計器の P ₁ P ₂ P ₃ 端子へ PT の端子を P ₃ P ₁ P ₂ の順に接続した場合 	$W = -\sqrt{3} E I \cos(\phi - 60^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= \frac{\sqrt{3}}{2} E I (\cos\phi + \sqrt{3} \sin\phi)$ $= -\sqrt{3} E I \cos(\phi - 60^\circ)$	$\phi : -30^\circ > \phi > -210^\circ$ $\phi_1 : -60^\circ > \phi > -240^\circ$ $\phi_3 : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ pf 1.0……—50 pf 0.5……—100
10.	1 側の CT の接続が逆の場合 	$W = E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos(\phi - 90^\circ)$	$\phi : 180^\circ > \phi > 0^\circ$ $\phi_1 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_3 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……50
11.	3 側の CT の接続が逆の場合 	$W = E I \cos(\phi + 90^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos(\phi + 90^\circ)$	$\phi : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ $\phi_1 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_3 : -60^\circ > \phi > -240^\circ$ pf 1.0…… 0 pf 0.5……—50
12.	1 側 CT, 3 側 CT とも接続が逆の場合 	$W = -\sqrt{3} E I \cos\phi$ $W_1 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= -\sqrt{3} E I \cos\phi$	$\phi : 270^\circ > \phi > 90^\circ$ $\phi_1 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_3 : 300^\circ > \phi > 120^\circ$ pf 1.0……—100 pf 0.5……—50

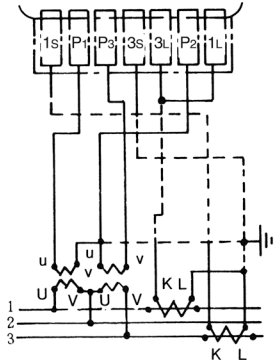
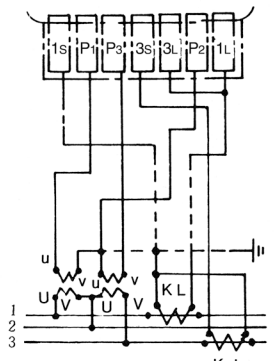
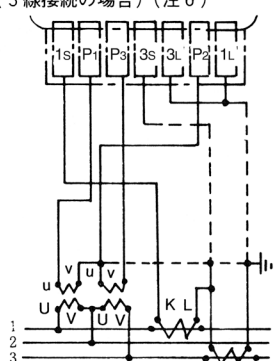
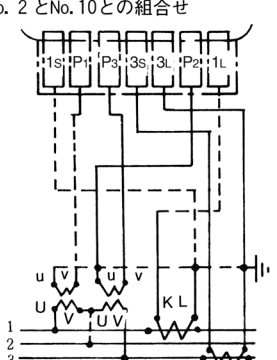
5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量

No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
13.	(3線接続の場合)(注1) 	$W = 0$ $W_1 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 0$	ϕ : ϕ の範囲なし ϕ_1 : $-60^\circ > \phi > -240^\circ$ ϕ_3 : $120^\circ > \phi > -60^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0
14.	(3線接続の場合)(注2) 	$W = 0$ $W_1 = E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 0$	ϕ : ϕ の範囲なし ϕ_1 : $60^\circ > \phi > -120^\circ$ ϕ_3 : $240^\circ > \phi > 60^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0
15.	1側と3側のCTが入れ変わった場合 	$W = 0$ $W_1 = E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 0$	ϕ : ϕ の範囲なし ϕ_1 : $180^\circ > \phi > 0^\circ$ ϕ_3 : $0^\circ > \phi > -180^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0
16.	(3線接続の場合)(注3) 	$W = -\sqrt{3} E I \cos(\phi - 60^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= \frac{-\sqrt{3}}{2} E I (\cos\phi + \sqrt{3} \sin\phi)$ $= -\sqrt{3} E I \cos(\phi - 60^\circ)$	ϕ : $-30^\circ > \phi > -210^\circ$ ϕ_1 : $-60^\circ > \phi > -240^\circ$ ϕ_3 : $0^\circ > \phi > -180^\circ$ pf 1.0……-50 pf 0.5……-100

注1. 計器の1s, 1L端子へCTの端子を1L, 1sの順に接続した場合。

注2. 計器の3s, 3L端子へCTの端子を3L, 3sの順に接続した場合。

注3. 1側と3側のCTが入れかわり、更に計器の1s, 1L端子へCTの端子を3L, 3sの順に接続した場合。

No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
17.	(3線接続の場合)(注4) 	$W = -\sqrt{3} E I \cos(\phi + 60^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= \frac{\sqrt{3}}{2} E I (-\cos\phi + \sqrt{3} \sin\phi)$ $= \sqrt{3} E I \cos(\phi - 120^\circ)$	$\phi : 210^\circ > \phi > 30^\circ$ $\phi_1 : 180^\circ > \phi > 0^\circ$ $\phi_3 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ pf 1.0.....-50 pf 0.5..... 50
18.	(3線接続の場合)(注5) 	$W = 2 E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_1 = \sqrt{3} E I \cos(\phi + 60^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 2 E I \cos(\phi + 30^\circ)$	$\phi : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_1 : 30^\circ > \phi > -150^\circ$ $\phi_3 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ pf 1.0.....100 pf 0.5.....0
19.	(3線接続の場合)(注6) 	$W = 2 E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_3 = \sqrt{3} E I \cos(\phi - 60^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 2 E I \cos(\phi - 30^\circ)$	$\phi : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ $\phi_1 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_3 : 150^\circ > \phi > -30^\circ$ pf 1.0.....100 pf 0.5.....100
20.	No. 2とNo. 10との組合せ 	$W = \sqrt{3} E I \cos\phi$ $W_1 = E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= \sqrt{3} E I \cos\phi$	$\phi : 90^\circ > \phi > -90^\circ$ $\phi_1 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_3 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ pf 1.0.....100 pf 0.5.....50

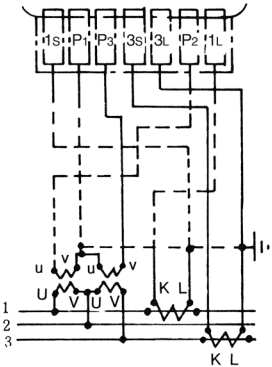
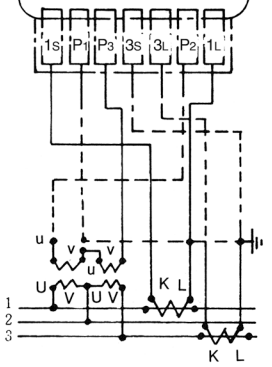
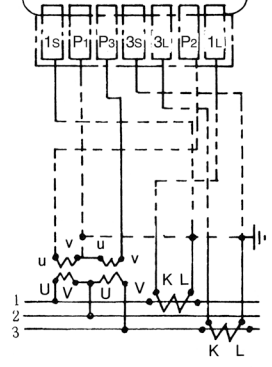
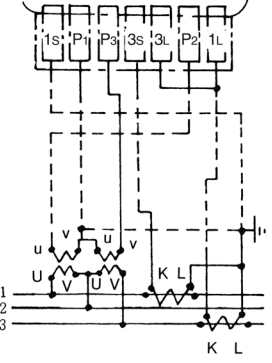
注4. 1側と3側のCTが入れかわり、更に計器の3s, 3L端子へCTの端子を1L, 1sの順に接続した場合。

注5. CTの1sと3Lとを接続し、計器の1s端子へ接続した場合。

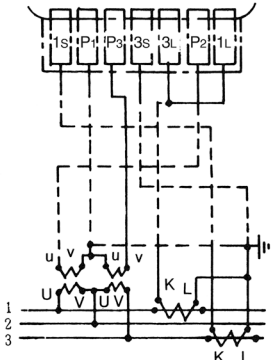
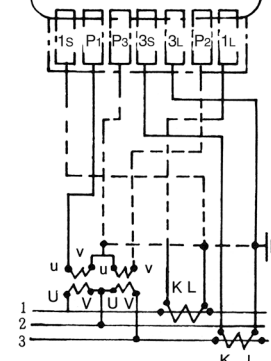
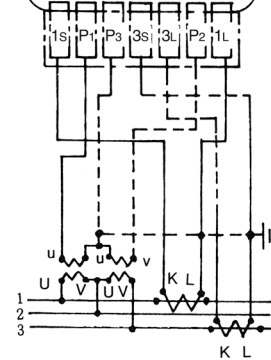
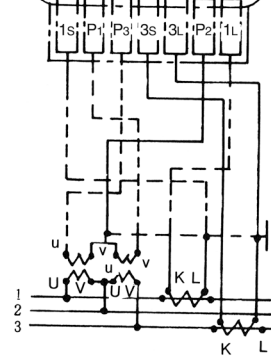
注6. CTの1Lと3sとを接続し、計器の3s端子へ接続した場合。

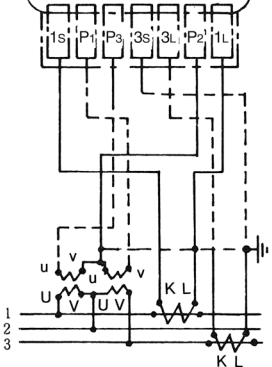
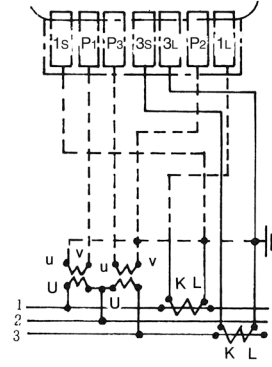
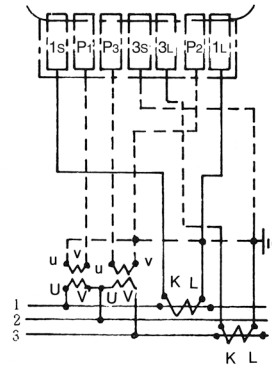
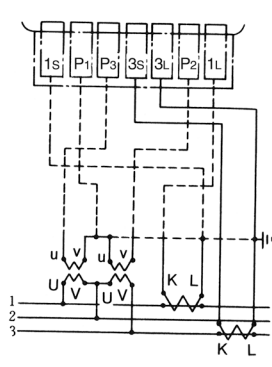
5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量

No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
21.	No. 2 と No. 11 との組合せ 	$W = -\sqrt{3} E I \cos \phi$ $W_1 = E I \cos (\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= -\sqrt{3} E I \cos \phi$	$\phi : 270^\circ > \phi > 90^\circ$ $\phi_1 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_3 : 300^\circ > \phi > 120^\circ$ pf 1.0……—100 pf 0.5……—50
22.	No. 2 と No. 16 との組合せ 	$W = E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi - 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi + 30^\circ)$	$\phi : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_1 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ $\phi_3 : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ pf 1.0……50 pf 0.5……0
23.	No. 3 と No. 10 との組合せ 	$W = -\sqrt{3} E I \cos \phi$ $W_1 = E I \cos (\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= -\sqrt{3} E I \cos \phi$	$\phi : 270^\circ > \phi > 90^\circ$ $\phi_1 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_3 : 300^\circ > \phi > 120^\circ$ pf 1.0……—100 pf 0.5……—50
24.	No. 3 と No. 16 との組合せ 	$W = -E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi + 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi - 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi - 150^\circ)$	$\phi : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_1 : 300^\circ > \phi > 120^\circ$ $\phi_3 : 180^\circ > \phi > 0^\circ$ pf 1.0……—50 pf 0.5…… 0

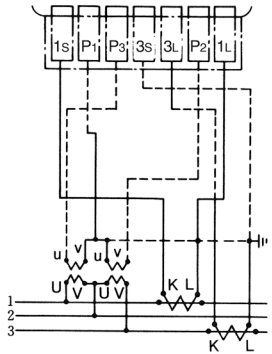
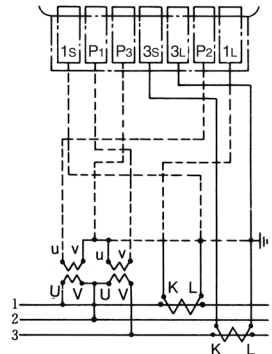
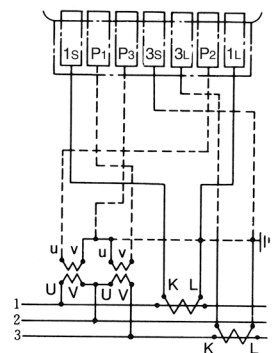
No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
25.	No. 4 と No. 10 との組合せ 	$W = 2 E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 2 E I \cos(\phi + 30^\circ)$	$\phi : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_1 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_3 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ pf 1.0……100 pf 0.5……0
26.	No. 4 と No. 11 との組合せ 	$W = -2 E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= -2 E I \cos(\phi + 30^\circ)$	$\phi : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_1 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_3 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ pf 1.0……-100 pf 0.5……0
27.	No. 4 と No. 12 との組合せ 	$W = 0$ $W_1 = E I \cos(\phi + 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 0$	$\phi : \phi \text{ の範囲なし}$ $\phi_1 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_3 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0
28.	No. 4 と No. 16 との組合せ 	$W = 0$ $W_1 = E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 0$	$\phi : \phi \text{ の範囲なし}$ $\phi_1 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ $\phi_3 : 300^\circ > \phi > 120^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0

5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量

No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
29.	No. 4 とNo. 17との組合せ 	$W = 0$ $W_1 = E I \cos(\phi + 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3 = 0$	ϕ : ϕ の範囲なし ϕ_1 : $0^\circ > \phi > -180^\circ$ ϕ_3 : $180^\circ > \phi > 0^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……0
30.	No. 5 とNo. 10との組合せ 	$W = -2 E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3 = 2 E I \cos(\phi + 150^\circ)$	ϕ : $-60^\circ > \phi > -240^\circ$ ϕ_1 : $-60^\circ > \phi > -240^\circ$ ϕ_3 : $-60^\circ > \phi > -240^\circ$ pf 1.0……-100 pf 0.5……-100
31.	No. 5 とNo. 11との組合せ 	$W = 2 E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3 = 2 E I \cos(\phi - 30^\circ)$	ϕ : $120^\circ > \phi > -60^\circ$ ϕ_1 : $120^\circ > \phi > -60^\circ$ ϕ_3 : $120^\circ > \phi > -60^\circ$ pf 1.0……100 pf 0.5……100
32.	No. 6 とNo. 10との組合せ 	$W = 2 E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W_1 = E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos(\phi - 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3 = 2 E I \cos(\phi - 90^\circ)$	ϕ : $180^\circ > \phi > 0^\circ$ ϕ_1 : $180^\circ > \phi > 0^\circ$ ϕ_3 : $180^\circ > \phi > 0^\circ$ pf 1.0……0 pf 0.5……100

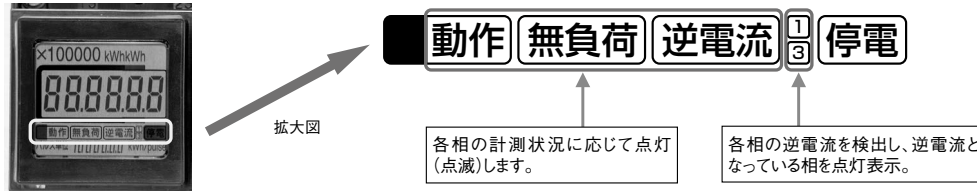
No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
33.	No. 6 と No. 11 との組合せ 	$W = 2 E I \cos (\phi + 90^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi + 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= 2 E I \cos (\phi + 90^\circ)$	$\phi : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ $\phi_1 : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ $\phi_3 : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ pf 1.0..... 0 pf 0.5.....-100
34.	No. 7 と No. 10 との組合せ 	$W = E I \cos (\phi + 90^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi + 90^\circ)$	$\phi : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ $\phi_1 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_3 : -60^\circ > \phi > -240^\circ$ pf 1.0..... 0 pf 0.5.....-50
35.	No. 7 と No. 11 との組合せ 	$W = E I \cos (\phi - 90^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi - 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi - 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi - 90^\circ)$	$\phi : 180^\circ > \phi > 0^\circ$ $\phi_1 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_3 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ pf 1.0.....0 pf 0.5.....50
36.	No. 8 と No. 10 との組合せ 	$W = -E I \cos (\phi - 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi + 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi - 150^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi + 150^\circ)$	$\phi : 300^\circ > \phi > 120^\circ$ $\phi_1 : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ $\phi_3 : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ pf 1.0.....-50 pf 0.5.....-50

5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量

No.	接 続	計 量 値	正回転する ϕ の範囲 および回転子速度
37.	No. 8 とNo. 11との組合せ 	$W = E I \cos (\phi - 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi - 90^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi - 30^\circ)$	$\phi : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ $\phi_1 : 180^\circ > \phi > 0^\circ$ $\phi_3 : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ pf 1.0……50 pf 0.5……50
38.	No. 9 とNo. 10との組合せ 	$W = E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi - 30^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi + 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi + 30^\circ)$	$\phi : 60^\circ > \phi > -120^\circ$ $\phi_1 : 120^\circ > \phi > -60^\circ$ $\phi_3 : 0^\circ > \phi > -180^\circ$ pf 1.0……50 pf 0.5……0
39.	No. 9 とNo. 11との組合せ 	$W = -E I \cos (\phi + 30^\circ)$ $W_1 = E I \cos (\phi + 150^\circ)$ $W_3 = E I \cos (\phi - 90^\circ)$ $W = W_1 + W_3$ $= E I \cos (\phi - 150^\circ)$	$\phi : 240^\circ > \phi > 60^\circ$ $\phi_1 : 300^\circ > \phi > 120^\circ$ $\phi_3 : 180^\circ > \phi > 0^\circ$ pf 1.0……-50 pf 0.5…… 0

5.3 電子式電力量計M8UMシリーズの誤接続の場合の逆電流表示例

計量電力の逆電流度合い、逆電流となっている相を識別可能とし、設置時の誤接続判別が容易。
各相で個別に逆電流を判別し、逆電流となっている相に応じて新たに追加した各相逆電流マーク(1)もしくは(3)またはその両方を点灯表示する。



表示例 (三相3線式の接続例)

◎：点滅 ○：点灯 ー：誤結線部分

番号	接続	力率	不平衡負荷					平衡負荷					不平衡負荷					
			1側電力 > 3側電力 (1側電力:3側電力=6:4)					1側電力=3側電力 (1側電力:3側電力=5:5)					1側電力 < 3側電力 (1側電力:3側電力=4:6)					
			動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3	
1	正常	0.8 (進み)	○					○										
		0.866 (進み)	○					○										
		1	○					○										
		0.866 (遅れ)	○					○										
		0.8 (遅れ)	○					○										
2	逆相順の場合	0.8 (進み)	○					○										
		0.866 (進み)	○					○										
		1	○					○										
		0.866 (遅れ)	○					○										
		0.8 (遅れ)	○					○										
3	1側のVTの接続が逆の場合	0.8 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○			
		0.866 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○			
		1			◎	○			○	○				○	○			
		0.866 (遅れ)	○			○			○	○				○	○			
		0.8 (遅れ)	○			○			○	○				○	○			
4	3側のVTの接続が逆の場合	0.8 (進み)	○				○	○			○	○					○	
		0.866 (進み)	○				○	○			○	○					○	
		1	○				○	○			○	○				◎	○	
		0.866 (遅れ)				◎	○			◎	○				◎	○		○
		0.8 (遅れ)				◎	○			◎	○				◎	○		○

注1: 「動作」以外が点灯した場合は、誤接続の可能性があるため接続をご確認ください。
(誤接続でも、正常と同じ表示状態になる場合がある)

注2: 相線式、力率、不平衡負荷によっては、表示内容は異なる場合がある。

注3: 負荷の状態(例: 低力率)によっては、正常接続であっても各相逆電流マークが点灯する場合がある。

5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量

表示例（三相3線式の接続例）

◎：点滅 ○：点灯 —：誤結線部分

番号	接続	力率	不平衡負荷					平衡負荷					不平衡負荷				
			1側電力>3側電力 (1側電力:3側電力=6:4)					1側電力=3側電力 (1側電力:3側電力=5:5)					1側電力<3側電力 (1側電力:3側電力=4:6)				
			動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3
5	P1端子とP2端子が逆の場合 	0.8 (進み)			◎	○											
		0.866 (進み)			◎	○											
		1			◎	○											
		0.866 (遅れ)			◎	○											
		0.8 (遅れ)			◎	○											
6	P2端子とP3端子が逆の場合 	0.8 (進み)	○				○							◎	○		
		0.866 (進み)	○				○								◎	○	
		1	○				○								◎	○	
		0.866 (遅れ)	○				○								◎	○	
		0.8 (遅れ)	○				○								◎	○	
7	P1端子とP3端子が逆の場合 	0.8 (進み)	○				○							◎	○		
		0.866 (進み)	○				○								◎	○	
		1		○											○		
		0.866 (遅れ)				◎	○				○				○		
		0.8 (遅れ)				◎	○				○				○		
8	1側および3側のVTの端子がそれぞれ逆 	0.8 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○		
		0.866 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○		
		1			◎	○			◎	○				◎	○		
		0.866 (遅れ)			◎	○			◎	○				◎	○		
		0.8 (遅れ)			◎	○			◎	○				◎	○		
9	計器のP1P2P3端子へVTの端子をP2P3P1の順に接続した場合 	0.8 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○		
		0.866 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○		
		1			◎	○			◎	○				◎	○		
		0.866 (遅れ)	○												◎	○	
		0.8 (遅れ)	○												◎	○	

注1：「動作」以外が点灯した場合は、誤接続の可能性があるため接続をご確認ください。
(誤接続でも、正常と同じ表示状態になる場合がある)

注2：相線式、力率、不平衡負荷によっては、表示内容は異なる場合がある。

注3：負荷の状態（例：低力率）によっては、正常接続であっても各相逆電流マークが点灯する場合がある。

表示例（三相3線式の接続例）

◎：点滅 ○：点灯 —：誤結線部分

番号	接続	力率	不平衡負荷					平衡負荷					不平衡負荷				
			1側電力>3側電力 (1側電力:3側電力=6:4)					1側電力=3側電力 (1側電力:3側電力=5:5)					1側電力<3側電力 (1側電力:3側電力=4:6)				
			動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3
10	計器のP1P2P3端子へVTの端子をP3P1P2の順に接続した場合 	0.8 (進み)	○			○				○				○			
		0.866 (進み)			◎	○			○			○			○		
		1			◎	○			◎	○				◎	○		
		0.866 (遅れ)			◎	○			◎	○				◎	○	○	
		0.8 (遅れ)			◎	○	○			◎	○	○			◎	○	○
11	1側のCTの接続が逆 	0.8 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○		
		0.866 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○		
		1			◎	○			○	○		○			○		
		0.866 (遅れ)	○			○			○	○		○			○		
		0.8 (遅れ)	○			○			○	○		○			○		
12	3側のCTの接続が逆 	0.8 (進み)	○			○	○				○	○				○	
		0.866 (進み)	○			○	○				○	○				○	
		1	○			○	○			○	○				◎	○	
		0.866 (遅れ)			◎	○			◎	○				◎	○	○	
		0.8 (遅れ)			◎	○			◎	○				◎	○	○	
13	1側CT、3側CTとも接続が逆の場合 	0.8 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○	○	
		0.866 (進み)			◎	○			◎	○				◎	○	○	
		1			◎	○			◎	○				◎	○	○	
		0.866 (遅れ)			◎	○			◎	○				◎	○	○	
		0.8 (遅れ)			◎	○			◎	○				◎	○	○	
14	1側と3側のCTが入れ代わった場合 	0.8 (進み)			◎	○			○	○		○			○		
		0.866 (進み)			◎	○			○	○		○			○		
		1		○					○	○			○				
		0.866 (遅れ)	○			○			○	○				◎	○	○	
		0.8 (遅れ)	○			○			○	○				◎	○	○	

注1：「動作」以外が点灯した場合は、誤接続の可能性があるため接続をご確認ください。
(誤接続でも、正常と同じ表示状態になる場合がある)

注2：相線式、力率、不平衡負荷によっては、表示内容は異なる場合がある。

注3：負荷の状態（例：低力率）によっては、正常接続であっても各相逆電流マークが点灯する場合がある。

5. 変成器付電力量計の誤接続とその計量

表示例（単相3線式の接続例）

◎：点滅 ○：点灯 —：誤結線部分

番号	電圧			電流		結線図	力率	不平衡負荷			平衡負荷			不平衡負荷						
	1	2	3	1側CT	3側CT			1側電力>3側電力 (1側電力:3側電力=6:4)			1側電力=3側電力 (1側電力:3側電力=5:5)			1側電力<3側電力 (1側電力:3側電力=4:6)						
								動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流
1	P1	P2	P3	1S-1L 正	3S-3L 正		0.8 (進み)	○				○			○					
							0.866 (進み)	○				○			○					
							1	○				○			○					
							0.866 (遅れ)	○				○			○					
2	P1	P2	P3	1S-1L 逆	3S-3L 正		0.8 (進み)		◎	○		○	○	○	○		○			
							0.866 (進み)		◎	○		○	○	○	○		○			
							1		◎	○		○	○	○	○		○			
							0.866 (遅れ)		◎	○		○	○	○	○		○			
3	P1	P2	P3	1S-1L 正	3S-3L 逆		0.8 (進み)	○			○	○	○	○	○	◎	○			
							0.866 (進み)	○			○	○	○	○	○	◎	○			
							1	○			○	○	○	○	○	◎	○			
							0.866 (遅れ)	○			○	○	○	○	○	◎	○			
4	P1	P2	P3	1S-1L 逆	3S-3L 逆		0.8 (進み)		◎	○	○	◎	○	○	◎	○	○			
							0.866 (進み)		◎	○	○	◎	○	○	◎	○	○			
							1		◎	○	○	◎	○	○	◎	○	○			
							0.866 (遅れ)		◎	○	○	◎	○	○	◎	○	○			
5	P1	P3	P2	1S-1L 正	3S-3L 正		0.8 (進み)	○			○	○	○	○	○					
							0.866 (進み)	○			○	○	○	○	○					
							1	○			○	○	○	○	○					
							0.866 (遅れ)	○			○	○	○	○	○					
6	P1	P3	P2	1S-1L 逆	3S-3L 正		0.8 (進み)		◎	○	○	◎	○	○	◎	○	○			
							0.866 (進み)		◎	○	○	◎	○	○	◎	○	○			
							1		◎	○	○	◎	○	○	◎	○	○			
							0.866 (遅れ)		◎	○	○	◎	○	○	◎	○	○			

注1：「動作」以外が点灯した場合は、誤接続の可能性があるため接続をご確認ください。
(誤接続でも、正常と同じ表示状態になる場合がある)

注2：相線式、力率、不平衡負荷によっては、表示内容は異なる場合がある。

注3：負荷の状態(例：低力率)によっては、正常接続であっても各相逆電流マークが点灯する場合があります。

表示例（単相3線式の接続例）

◎：点滅 ○：点灯 ー：誤結線部分

番号	電圧			電流		結線図	力率	不平衡負荷																
	1	2	3	1側CT	3側CT			1側電力>3側電力 (1側電力:3側電力=6:4)		平衡負荷 (1側電力:3側電力=5:5)		1側電力<3側電力 (1側電力:3側電力=4:6)												
								動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3	動作	無負荷	逆電流	1	3		
7	P1	P3	P2	1S-1L 正	3S-3L 逆		0.8 (進み)	○					○				○							
							0.866 (進み)	○					○				○							
							1	○					○				○							
							0.866 (遅れ)	○					○				○							
							0.8 (遅れ)	○					○				○							
8	P1	P3	P2	1S-1L 逆	3S-3L 逆		0.8 (進み)			◎	○			◎	○			◎	○					
							0.866 (進み)			◎	○			◎	○			◎	○					
							1			◎	○			◎	○			◎	○					
							0.866 (遅れ)			◎	○			◎	○			◎	○					
							0.8 (遅れ)			◎	○			◎	○			◎	○					
9	P1	P2	P3	3S-3L 正	1S-1L 正		0.8 (進み)			◎	○	○		◎	○	○		◎	○	○				
							0.866 (進み)			◎	○	○		◎	○	○		◎	○	○				
							1			◎	○	○		◎	○	○		◎	○	○				
							0.866 (遅れ)			◎	○	○		◎	○	○		◎	○	○				
							0.8 (遅れ)			◎	○	○		◎	○	○		◎	○	○				
10	P1	P2	P3	3S-3L 正	1S-1L 逆		0.8 (進み)	○			○			○			○			○				
							0.866 (進み)	○			○			○			○			○				
							1	○			○			○			○			○				
							0.866 (遅れ)	○			○			○			○			○				
							0.8 (遅れ)	○			○			○			○			○				
11	P1	P2	P3	3S-3L 逆	1S-1L 正		0.8 (進み)			◎	○			○		○			○					
							0.866 (進み)			◎	○			○		○			○					
							1			◎	○			○		○			○					
							0.866 (遅れ)			◎	○			○		○			○					
							0.8 (遅れ)			◎	○			○		○			○					
12	P1	P2	P3	3S-3L 逆	1S-1L 逆		0.8 (進み)	○				○			○									
							0.866 (進み)	○				○			○									
							1	○				○			○									
							0.866 (遅れ)	○				○			○									
							0.8 (遅れ)	○				○			○									

注1：「動作」以外が点灯した場合は、誤接続の可能性があるため接続をご確認ください。
(誤接続でも、正常と同じ表示状態になる場合がある)

注2：相線式、力率、不平衡負荷によっては、表示内容は異なる場合がある。

注3：負荷の状態（例：低力率）によっては、正常接続であっても各相逆電流マークが点灯する場合がある。

目次

検 定

6.1	我が国の電気計器の検定のあゆみ	102
6.2	日本電気計器検定所とその概要	103
6.3	検 定	104
	(1) 検定の種類	104
	(2) 型式承認	104
	(3) 検定内容（提出検定）	104
	(4) 検定と法体系	106
6.4	電気計器検定関連一口知識	107
6.5	依頼試験制度	111

6. 検 定

<まえがき>

電力量計で電力量を計測しその計測値により料金取引をする場合は、日本電気計器検定所にて検定を完了した計器を使用する必要がある。

また従来は電力会社と需要家の間の取引用計器についてのみ検定の対象となっていたが、昭和42年6月施行の改正計量法では貸ビル・大型店舗などの家主と借家人との間の電気料金の配分に使用される取引証明用計器も検定の対象となった。

旧電気測定法では電気の供給を業とするもの、すなわち電気事業者が電気の取引に使用する電気計器を検定の対象としていたが、計量行政審議会で論議された経緯もあって、電気事業者のみでなく、一般の貸ビルや大型店舗等で電気事業者と直接取引している親メータを通じて各室単位や各家庭に配分している子メータも実質的にはその計量値によって料金を配分する形態がとられている実態がある。この実態も勘案して図1のようにこれ等を改正計量法ではすべて証明用ということで解釈し検定対象とすることになった。具体的には次の事例を対象としている。

- (1) 貸ビル・大型店舗等で電力会社所有親計器から分離して負荷側に接続されて各室の使用量を計量するための計器
- (2) 自家用設備から社宅等に電気を供給するために各社宅に取付けられた計器
- (3) 貸ビル等の場合、電力会社より供給を受け管理者と借家人との間で料金の配分に使用する計器

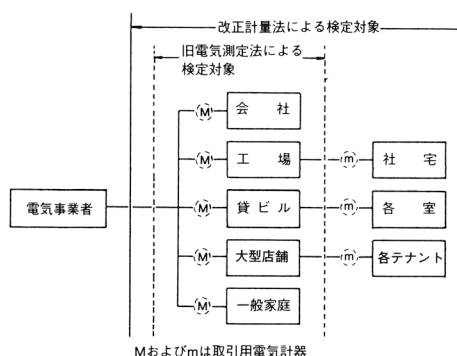


図1 取引用電気計器が使用される場所

6.1 我が国の電気計器の検定のあゆみ

○取引用電気計器の検定業務は、明治43年に電気測定法が公布され、逓信省電気試験所で開始された。その後、電気事業の発展とともに電気計器の需要も年々増加したので、大正11年に主務大臣が指定した公共団体と公益法人に対して、検定の前提となる計器の試験を委託し、指定機関の試験に合格したものについては、国の試験を省略して検定を行なうことができるようになった。この指定機関として、大正12年に社団法人日本電気協会が、また大正13年には、東京市がそれぞれ指定をうけ、以来昭和39年まで試験業務を行なってきた。

○試験検定業務は、このように3機関が全国各地にそれぞれ併設されて長い間業務を行なってきたが、設備や人員などに重複が生じたり能率の向上が阻害されるような面があった。

一方、試験・検定のような定型的で大量の業務を国の試験研究機関で行なうことは、予算等の制約をうけるので弾力性に欠けるといふようなこともあって、検定機関一元化の要望が高まり、また電気計器の精密化や大量化などの傾向に対処するためにも、新しい時代に即応した近代的・能率的な新しい検定機関を設立する必要が生じた。

このような情勢から、検定と試験を一元化して、さらにこれと密接な関係のある型式の承認・二次標準の供給等も行なう特殊法人を設立することになり、昭和39年12月28日に日本電気計器検定所が設立され翌40年1月1日から業務を開始した。電気計器の検定制度の在り方について設立前の第一次臨時行政調査会に端を発し設立後も各行政改革担当機関において再々再四くり返され、昭和62年4月1日より民間法人化され現在に至っている。

○電気計器の試験検定業務は、このように電気試験所・日本電気協会・東京都の3機関から、日本電気計器検定所に引継がれたが、この間、電気計器の検定は、前述のとおり電気測定法により規定されていた。

しかしながら、計測技術の飛躍的な向上、時代の進歩に対応するため、再検討が必要となり、また、長さ計・秤などの一般計量器の検定を規定する計量法との統一など、計量行政の一元化を図るため、計量行政審議会で、昭和38年から2年余に亘って審議が行なわれた。このような経緯によって、昭和

41年7月に「計量法の一部を改正する法律」が制定公布され、翌42年6月30日から施行された。

この計量法の改正によって、電気計器検定の根拠法は、電気測定法から計量法へと移り、内容も検定公差・使用公差の近代化・変成器の検査・基準器の検査・電気計器の製造および修理事業者に対する規制など細部にわたって改正が行なわれた。

さらに、貸ビルや大型店舗などで使われている子メータについても検定に合格したものでなければ使用できないことに改められた。

最近の国際化、技術革新の進展など経済社会の変化に対応し時代に即した計量制度の構築を行なうため計量法全般にわたり見直しを行ない、改正計量法が平成5年11月1日施行された。

改正のポイントは、①計量単位について国際的な整合性を図るため、計量法上取引又は証明に使用することが認められる法定計量単位を原則として今世紀中に国際単位系に統一する。②最近における工業生産技術の向上を踏まえ、計量器の製造・修理・販売事業の登録制を届出制にするとともに、計量器の検定については、型式承認制度の活用により一定水準の製造・品質管理能力のある指定製造事業者の製品については、検定を免除する制度を導入する等、計量器に関する規制の一層の合理化を図る。③先端技術分野を中心とした高精度の計量に対応するため、工業製品の生産に欠かせない計量器の校正に用いられる計量標準を国から産業界に確実に供給し、かつ国とのつながりを対外的に証明する制度を創設することなど、他の項目も含めて実情に沿った見直しを行なった。

6.2 日本電気計器検定所とその概要

○業務のあらまし

電気計器検定の業務は、電気事業の発展と需要家の増大につれ逐年増加の一途を辿り、検定制度発足当初年間数万個に過ぎなかったものが現在ではその約250倍にも達している。また近年は検定の高精度化自動化等には目覚ましいものがあるが、これらの成果も一日にして成ったものでなく、過去70年にわたって築かれた礎石の上にてでき上がったものである。

一方、正確な計測は、取引の面だけでなく科学に関する各種の量を決定したり、新製品や新装置を開発する上に重要なことなので、標準器類・各種計測器類の値づけをする依頼試験業務や電気計器、電気計測技術の調査、研究および電気計測技術の相談等も大切な業務となっている。

これら検定所の主な業務のあらまきは、次のとおりである。

業務内容



図2 日本電気検定所の業務内容

6.3 検 定

(1) 検定の種類

検定にはその方法により次の種類がある。

(a) 提出検定（型式承認を経た検定）

同一種類の構造の計器を多量に生産・販売しようとする場合、予め日本電気計器検定所へ型式申請し、詳細な構造・性能の検査がされて合格したものについて型式承認番号が授与される。その後は詳細な試験は省略され、器差、その他の必要最小限の試験項目について計器個々に検査して検定封印される。

(b) 特殊検定（イキナリ検定）

特殊な仕様の計器については日本工業規格（JIS）に規格がないなどの理由により一般化されていないものがあり、申請しても型式承認されない。これらの計器については型式承認と同等の試験（受検品と別計器が必要）を行ない、さらに通常の検定を受ける必要がある。特殊検定は割高で、期間も長くかかり、また種々の制約があるので極力型式承認された計器の使用が有利である。

(c) 特別検定

変成器組合せ計器の場合、変成器が計器より検定有効期間が長いため、また計器は破損することがあるため計器のみ提出して検定を受けることができる。但し変成器の初検定年月から14年以内の場合にのみ可能である。この場合、変成器は提出する必要はないが、計器についている原検定票（合番号）は提出した方が検定業務が円滑に進むので便利である。

(2) 型式承認

型式承認制度は検定を合理化し、簡素化するための手段として採られたもので、電気計器についてはこれまで長い沿革があり、現在までに約3700件が承認されている。

なお、承認された型式は日本電気計器検定所理事長名でその都度官報に公示される。

(3) 検定内容（提出検定）

試験項目	試験内容																		
構造等外観検査	①構造等外観が その計器の型式承認事項に該当している事 ②異常なき事																		
計量装置の検査	計量器差限度 普通計器：2% 精密計器：1% 特別精密計器：0.5%																		
絶縁抵抗試験	直流500Vを加えて 5 MΩ以上の事																		
潜動試験	定格電圧の110%の電圧で回転子が一回転未満で停止する事																		
始動電流試験	定格周波数の定格電圧及び力率1の下で、下記負荷電流で回転子が始動し、しかもその回転が継続する事 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>定格電流</th> <th>定格電流に対する割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">普通計器</td> <td>5, 20, 60</td> <td>1/250</td> </tr> <tr> <td>30, 120</td> <td>1/375</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>1/500</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>1/625</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">精密計器</td> <td>5</td> <td>3/100</td> </tr> <tr> <td>特別精密計器</td> <td>5</td> <td>1/400</td> </tr> </tbody> </table>		定格電流	定格電流に対する割合	普通計器	5, 20, 60	1/250	30, 120	1/375	200	1/500	250	1/625	精密計器	5	3/100	特別精密計器	5	1/400
	定格電流	定格電流に対する割合																	
普通計器	5, 20, 60	1/250																	
	30, 120	1/375																	
	200	1/500																	
	250	1/625																	
精密計器	5	3/100																	
	特別精密計器	5	1/400																
不平衡負荷特性試験	単相3線式計器において、平衡と不平衡との器差の開きが2.5%以下の事																		
強化耐候形計器	塗装膜の厚さが30ミクロン以上の事																		
器差試験	定格周波数の定格電圧の下で、負荷電流を加えて試験し、器差及び総合器差が限度を超えていないか試験を行なう。																		

検定の内容

検定公差・使用公差・有効期間

計器の種類	力率	検 定 の 公 差				使用公差	有効期間	変 成 器		
		負 荷 電 流 (定格電流に対する割合)	単体公差(%)	総合公差(%)	検 定 点			合成誤差(%)	変流器誤差 比誤差 位相角	変圧器誤差 比誤差 位相角
普通 電力量計	1	20%以下	±2.0	±2.0	*1/20	±3.0	①10年 (単独計器) ②7年 300V以下 120A以下 ※4で変成器使用 ③5年 ①②項以外	1/20 : ±1.3	1/20 : ±2.5% ±150分	負担力率
		20%超過	±2.0	±2.0	1/1 1/2	±3.0		1/1 1/2 : ±1.0	1/5 : ±1.5% ±90分	0.2 : ±1.0% ±60分
	0.5	20%以下	±2.5	±2.5	1/5	—	1/5 : ±1.8	1/1 : ±1.0% ±60分	0.8 : ±1.0% ±40分	
1	20%超過	±2.5	±2.5	1/1	—	1/1 : ±1.8	—	—	—	
精 密 電力量計	1	10%以下	±1.5	±1.8	1/20	±2.5	*4 5 年	1/20 : ±0.9	1/20 : ±1.25% ±75分	負担力率
		10%超過	±1.0	±1.2	1/1 1/2 1/5	±1.7		1/1 1/2 1/5 : ±0.6	1/10 : ±1.0% ±60分	0.2 : ±0.5% ±40分
	0.5	10%以下	±1.5	±2.0	1/10	—	1/10 : ±1.5	1/5 : ±0.75% ±45分	0.8 : ±0.5% ±20分	
1	10%超過	±1.0	±1.3	1/1 1/2 1/5	—	1/1 1/2 1/5 : ±0.9	1/1 : ±0.5% ±30分	—	—	
特別精密 電力量計	1	10%以下	±0.8	±1.0	1/20	±1.4	*4 5 年	1/20 : ±0.6	1/20 : ±0.3% ±20分	負担力率
		10%超過	±0.5	±0.6	1/1 1/2 1/5	±0.9		1/1 1/2 1/5 : ±0.3	1/10 : ±0.3% ±20分	0.2 : ±0.3% ±25分
	0.5	10%以下	±0.8	±1.1	1/10	—	1/10 : ±0.8	1/5 : ±0.3% ±20分	0.8 : ±0.3% ±15分	
1	10%超過	±0.5	±0.7	1/1 1/2 1/5	—	1/1 1/2 1/5 : ±0.5	1/1 : ±0.3% ±20分	—	—	
無 効 電力量計	0	100%以下	±2.5	±2.5	1/1	—	*4 5 年	1/1 : ±1.0	1/20 : ±2.5% ±150分	負担力率
		100%以下	±2.5	±2.5	1/1 1/2 1/5	±4.0		1/5 : ±1.5% ±90分	1/5 : ±1.5% ±90分	0.2 : ±1.0% ±60分
	0.866	100%以下	±3.0	±3.0	1/1 1/2 *35/100 *31/5	±4.0	1/1 1/2 1/5 : ±1.8	1/1 : ±1.0% ±60分	0.8 : ±1.0% ±40分	
1	100%以下	±3.0	±3.0	1/1 1/2 *35/100 *31/5	±4.0	—	—	—	—	
0.5	100%以下	±3.0	±3.0	1/1	—	—	—	—	—	

(注) ※1 : 30・120A単独計器は1/30, 250A単独計器は1/50

※2 : 数字表示形を除く

※3 : 数字表示形に限る

※4 : 電子式計器は7年

(4) 検定と法体系

計量法の法体系は次の通りである。

平成24年12月1日現在

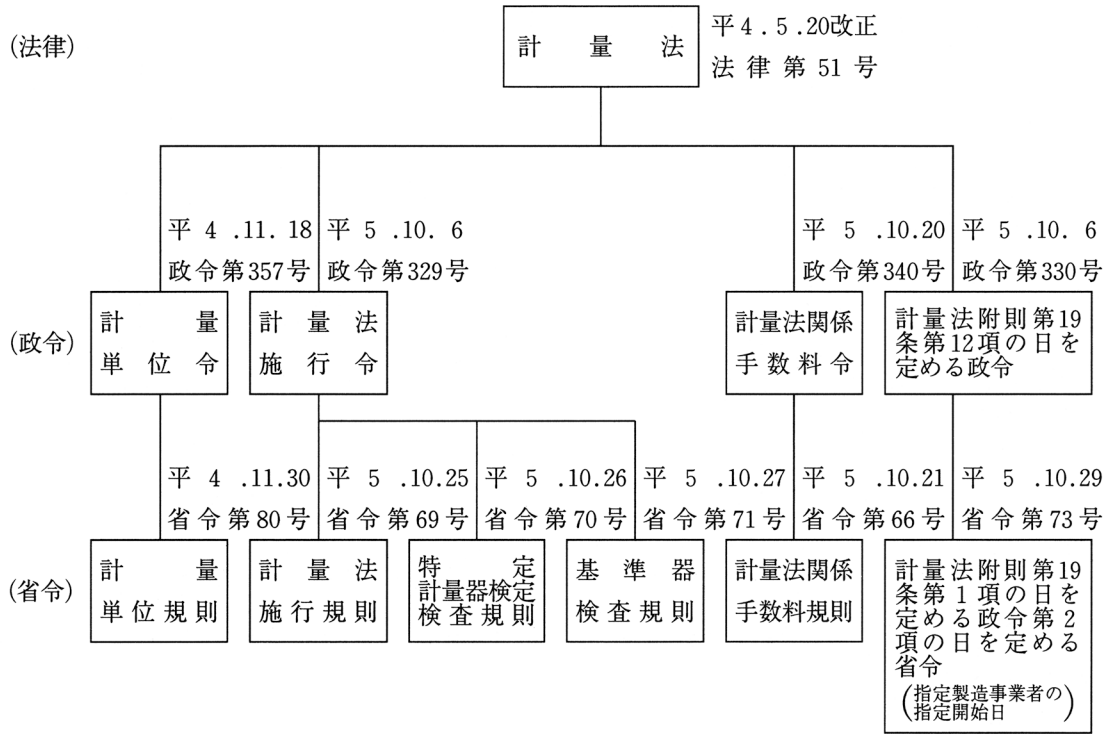


図4 計量法の法体系

6.4 電気計器検定関連一口知識

電気計器の検定は計量法及びこれを取りまく政令・省令で取り決めされているが、検定業務の実務面においてはその業務を適正に運営することを目的とした、検定所の内規「電気計器検定業務取扱い」があり、更に詳細に具体的に取決め運用されている。この内規の中で私達、電気計器にたずさわるものとして知っておくと便利であると考えられる内容について抜粋した。

(1) 用語について

検定関連用語として、相当数の項目が定義づけられているが、詳細は巻末付録を参照のこと。

(2) 検定完了期限について

検定所要期間は一般的には15～20日を要しているが、内規では申請を受理した日から次の表の期間以内で完了するのが望ましいとされている。

検 定 の 種 別	期 間
提出検定（単独計器の場合） 特別検定	20 日
提出検定（変成器付計器の場合）	30 日
出張検定	50 日
型式未承認計器の検定（特殊検定）	60 日

(3) 提出検定について（通常の検定）

- (a) 変成器付計器の場合は、申請書または総合電線接続図面に使用負担、または二次側接続導線の種類、長さおよび接続方法を記入してあること。
(ユーザから特に指定がない場合、当社は普通電力計では600Vビニル電線で2.0mm²の片道5mで申請している)
- (b) 多重定格の場合は、検定申請以外の組合わせ定格が計器に表記してあるものは、その定格の付近に「検定外」の表示がしてあること。
- (c) 既設回路（検定済回路）に新しく回路を増設し多回路総合計量方式としたときは、既設回路は特別検定とし増設回路は提出検定または出張検定とする。ただし、多回路計器が分離形計器でないときは、既設回路の計器は検定対象としない。
- (d) 主変流器と合成変流器を組合わせた場合（電流合成方式という）は、次による。
 - (i) 主変流器の定格電流は同一であること。
 - (ii) 主変流器と合成変流器との間には、接続導線以外の負担がないこと。
 なお、接続導線抵抗値は0.01Ωまで表示されていること。

(4) 特別検定について

特別検定は、次の各号に該当する場合に行なうことができる。

- (a) 変成器がそれに付いている合番号票の検定年月から14年後の同月までのものであること。
- (b) 変成器の一部取替えまたは追加がないこと。
- (c) 変成器の定格値に変更がないこと。ただし、多重定格であったものを単一定格に変更する場合はよい。

検定所の特別検定の受理要件としては次の内容のことが取り決めされている。

- (i) 申請の使用負担が、原検定または特別検定の際の使用負担の範囲以内であれば、検定を受ける変成器付計器だけが提出されていること。
- (ii) 申請の使用負担が、原検定等の際の負担範囲を超えるときまたは単一負担から多重負担に変更したときは変成器を共用する計器全部が提出されていること。
- (iii) 分離形計器の場合は、送量器および受量器が同時に提出されていることを原則とするが、送量器および受量器の有効期間を同一にすることの扱いで受理される。

(5) 検定手数料について

検定検査手数料は、申請と同時に現金をもって納入することになっている。ただし「検定手数料の納期等に関する契約書」を取りかわしてある時は、後納でもよい。

(6) 検定有効期間について

- (a) 単独計器の検定有効期間満了の年月は、検定に合格した月の翌月から起算して10年後の年月とする。
- (b) 変成器付計器の検定有効期間満了の年月は、検定に合格した月の翌月から起算して5年後の年月とする。ただし、定格電圧が300V以下で定格電流が120A以下のものは7年後の年月とする。

検定の有効期間

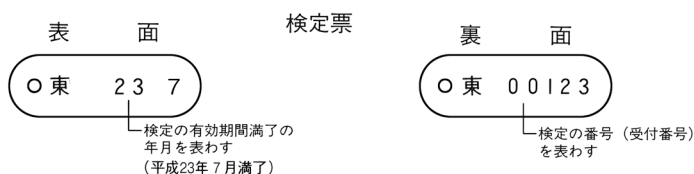
計器の種類		有効期間
普通電力量計	単独計器	300V以下 定格電流30A, 120A
	変成器付計器	300V以下 定格電流20A, 60A
		300V以下 変成器とのみの組合せ計器で、一次電流120A以下 上記以外
精密電力量計 特別精密電力量計 無効電力量計	変成器付計器	—

※ 電子式計器は7年

(7) 検定票の作成について

変成器付計器に付ける検定票は、試験所略称・検定有効期間満了の年月（和暦）および検定番号を、次の各号により灰白色のファイバ票に刻印して作成する。ただし、定格電圧300V以下で、定格電流120A以下の変成器付計器に付ける検定票は、茶かっ色のファイバ票とする。組合せの変成器には検定票は付けないうで合番号票のみとなる。

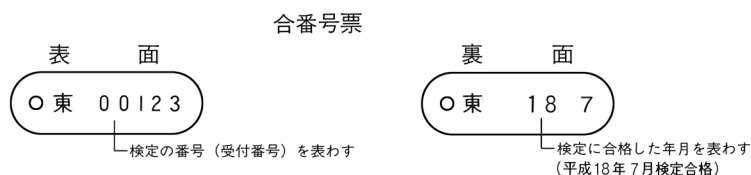
（試験所略称は、右の表による）



(8) 合番号票の作成について

変成器および変成器付計器に付ける合番号票は、試験所略称・検定に合格した年月（和暦）および合番号を次の各号により黄銅票に刻印して作成する。

- (1) 試験所略称は、右の表による。
- (2) 黄銅票の表面には、試験所略称および合番号を、裏面には試験所略称および検定に合格した年月を刻印する。



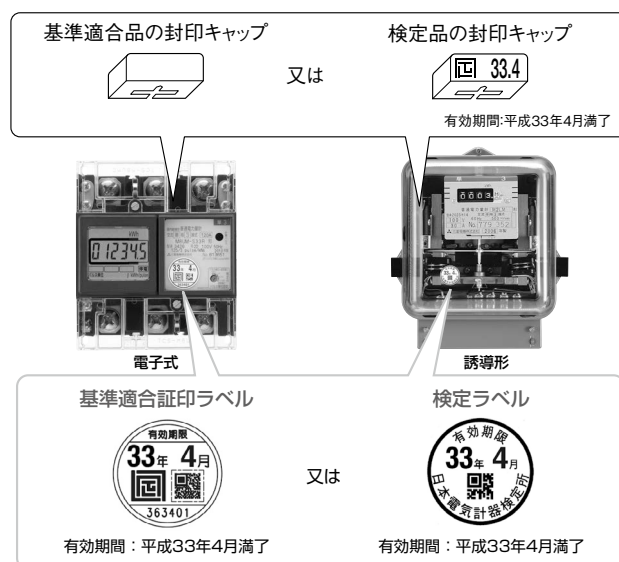
試験所名	略称
本 社	東
北 海 道 支 社	札
東北支社・盛岡事業所	盛
東 北 支 社	島
東北支社・新潟事業所	新
東 京 支 社	東
中 部 支 社	名
北 陸 支 社	金
関西支社・京都事業所	京
関 西 支 社	大
関西支社・尼崎事業所	尼
中国支社・岡山事業所	山
中 国 支 社	広
四 国 支 社	四
九 州 支 社	岡
九州支社・熊本事業所	熊
沖 縄 支 社	沖

(注1) H14 東京支社と本社を統合
(略称は東へ統合)
(注2) H15 盛岡事業所を廃止
(注3) H23 岡山事業所を廃止

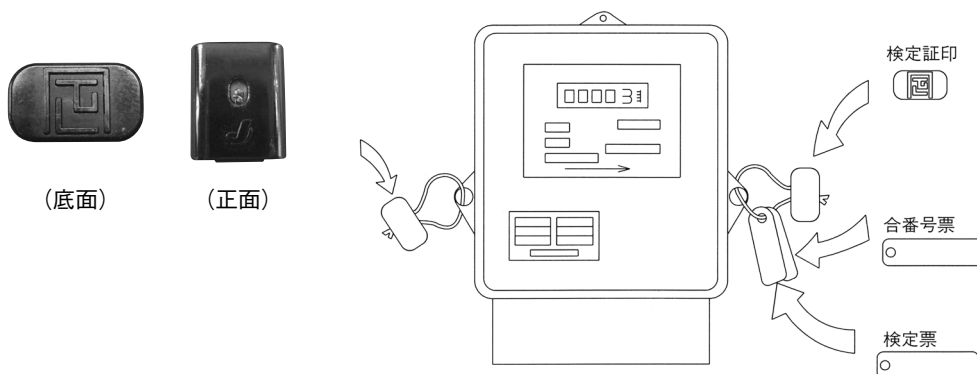
(9) 封印について

検定に合格した計器及び変成器は、次の各号により封印する。

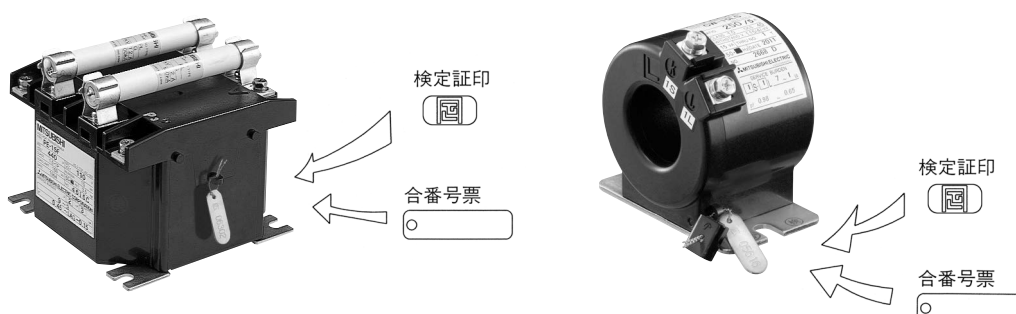
- (a) 単独計器は、封印を除去しなければ性能及び器差を変えないよう封印装置の必要箇所に単独計器用の封印キャップによる封印を施し、計器正面に基準適合証印ラベル又は検定ラベルを貼り付ける。なお、基準適合証印ラベルは、経済産業大臣より指定を受けた製造事業者が貼付することができるものであり、検定ラベルと検定効力は同じである。



- (b) 変成器付計器は、性能及び器差を変えないように、封印装置の必要箇所を変成器付計器用の検定証と封印線を用いて封印するものとし、計器正面に向かって右側の封印装置の1ヶ所に検定票及び合番号票を取り付ける。

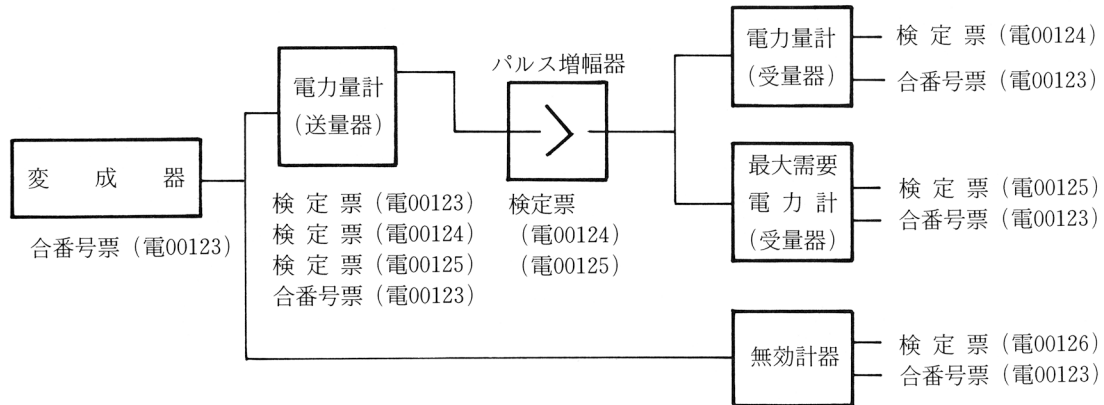


- (c) 変成器は、封印を除去しなければ性能及び誤差を変えないように、封印装置の必要箇所に変成器付計器用の検定証と封印線を用いて封印するものとし、そのうちの1箇所に合番号票を取り付ける。

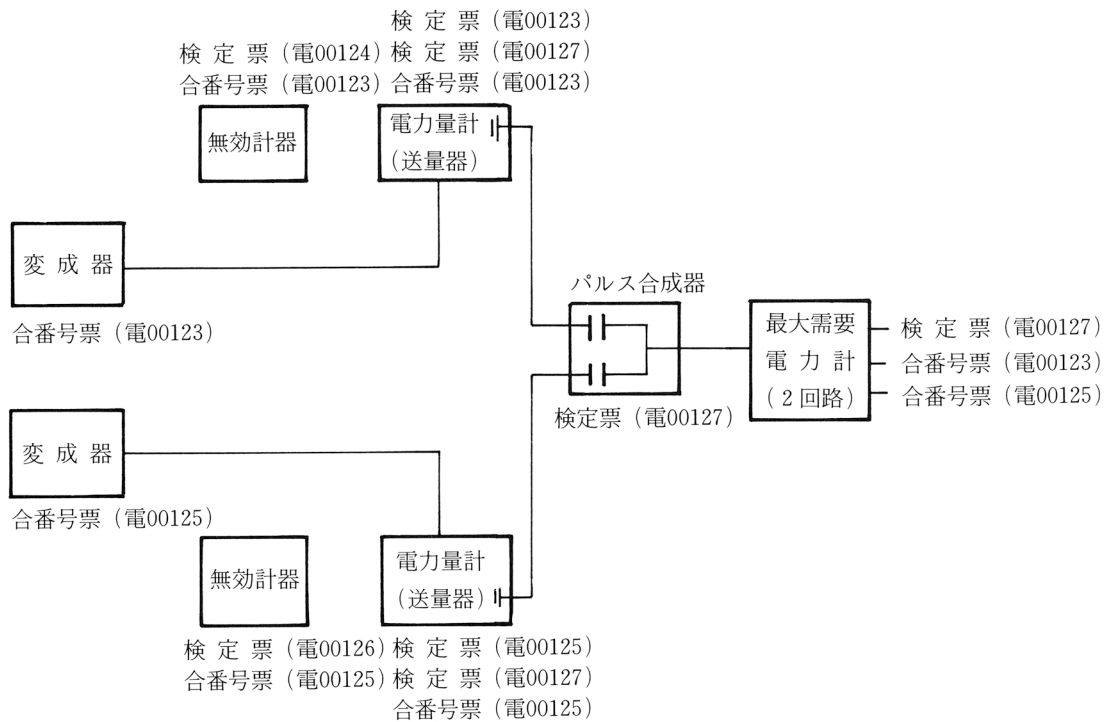


検定票および合番号票の取付方の例

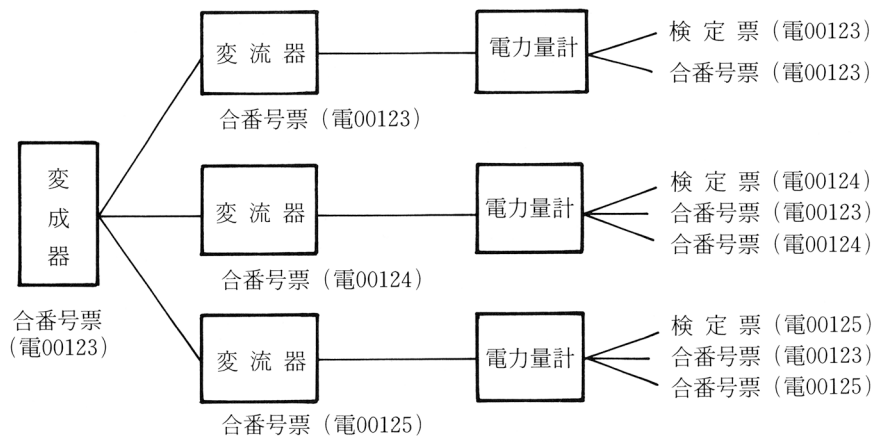
例1. 分離形の場合（1回路）



例2. 分離形の場合（2回路）



例3. 変圧器を共用する場合



6.5 依頼試験制度

電力量計類の外国向け輸出物件の検査は、大口物件の場合、通常は客先が自ら検査に立合うとか、又客先が国際的に権威ある検査機関へ委託するとかという方法で処理されている。然し小口物件、あるいは国内の盤メーカー経由の間接輸出等では費用・期間・手続等の面から一般的には試験成績書添付という条件で客先の検査は省略されている。この場合試験成績書は製造業者作成のもので殆どは了解がとれるが、時には国の公共機関による検査証明書付とか日本電気計器検定所（Japan Electric Meters Inspection Corporation 略称 JEMIC 日電検）の検定付等の指定がある。こういう場合に日電検の依頼試験制度を利用すると便利である。

依頼試験の手数料は、電気計測器依頼試験規程により決められている。又試験成績書の複本、あるいは英文の成績書の作成費用等も決められているので具体的には日電検又は製造メーカーへ照合のこと。

<取扱い器種>

標準抵抗器	直流ブリッジ類	数字式計器類	直流電位差計	電気式温度計
標準電池	抵抗箱	電力量計類	抵抗比測定器	測光標準
標準コンデンサ	高抵抗箱	計器用変成器	標準分流器	使用時間計
標準誘導器	指示電気計器類	計器用変成器 試験装置	標準分圧器	その他の測定器類

取扱器種と試験精度

器 種	取扱範囲	試験精度	器 種	取扱範囲	試験精度
標準抵抗器	$10^8 \sim 10^{-4} \Omega$	$10^{-6} \sim 10^{-4}$	指示電気計器	各種各階級	$10^{-4} \sim 10^{-2}$
標準電池		$10^{-6} \sim 10^{-4}$	デジタル計器類	各種	$10^{-5} \sim 10^{-2}$
標準コンデンサ	1F~0.001pF	$10^{-5} \sim 10^{-2}$	標準電圧発生器類	6kV 500A以下	$10^{-5} \sim 10^{-2}$
標準誘導器	10H~0.1μH	$10^{-4} \sim 10^{-2}$	電力量計類	各種	$10^{-4} \sim 10^{-3}$
直流電位差計		$10^{-5} \sim 10^{-3}$	計器用変成器	12kA 300kV以下	$10^{-4} \sim 10^{-3}$
分流器	10kA以下	$10^{-4} \sim 10^{-3}$	磁気計測器類		$10^{-4} \sim 10^{-3}$
分圧器	1.5kV以下	$10^{-6} \sim 10^{-4}$	測温抵抗体	600~-50℃	10^{-2}℃
高電圧分圧器	50kV以下	$10^{-4} \sim 10^{-3}$	熱電対	1100℃以下	10^{-2}mV
直流ブリッジ		$10^{-5} \sim 10^{-3}$	測光用標準電球		10^{-2}
抵抗器	$10^{15} \Omega$ 以下	$10^{-5} \sim 10^{-2}$	周波数カウンタ	100MHz以下	$10^{-8} \sim 10^{-6}$
			その他機器一般の耐電圧 漏れ電流試験等		

目次

使用環境

7.1 使用環境について	114
(1) 誘導形電力量計	114
(2) 電子式電力量計	114
(3) 電力管理用計器	114
7.2 インバータ回路への使用について	114

7. 使用環境

7.1 使用環境について

取り付け場所は次の事項を考慮して選んでください。

(1) 誘導形電力量計

- (a) 周囲温度が $-10\sim+40^{\circ}\text{C}$ の範囲（日平均温度で 35°C ）を超えない場所
- (b) 振動・衝撃を受けない場所
- (c) 直接雨水のかからない場所
- (d) 磁気の影響のない場所
- (e) 高調波の影響を受けない回路
- (f) ホコリ、腐食性ガス、塩分、油煙の少ない場所
- (g) 化学薬品などを貯蔵・取扱いしない場所
- (h) 毎月の検針しやすい場所で、取付け高さは床上1m以上2m以下が望ましい
- (i) 半埋込取付計器は屋内でご使用ください

(2) 電子式電力量計

- (a) 周囲温度が $-10\sim+40^{\circ}\text{C}$ の範囲（日平均温度で 35°C ）を超えない場所
特別精密電力量計は、 $0\sim+40^{\circ}\text{C}$ （日平均温度で 35°C ）を超えない場所
- (b) 周囲湿度が、90%RHを超えない場所、または結露しない場所
- (c) ホコリ、腐食性ガス、塩分、油煙の少ない場所
- (d) 振動・衝撃の少ない場所
- (e) 雨、水滴、日光の直接あたらない場所
- (f) 強電界や外来ノイズの少ない場所
- (g) 標高1000m未満の場所

(3) 電力管理用計器

- (a) 周囲温度が製品の使用温度範囲（日平均温度で 35°C ）を超えない場所（下表参照）
- (b) 周囲湿度が製品の使用湿度範囲（下表参照）を超えず、結露しない場所
- (c) ホコリ、腐食性ガス、塩分、油煙の少ない場所
- (d) 振動、衝撃の少ない場所
- (e) 雨、水滴、日光の直接当たらない場所
- (f) 強電界や外来ノイズの少ない場所
- (g) 標高1000m未満の場所

製品名	使用温度範囲	使用湿度範囲
デマンド監視・制御装置	$-5^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ (印字品質： $+5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$)	30~80%RH
パルス検出器	$-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$	90%RH以下
パルス変換器（パルス検出用）		
パルス変換器	$-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$	90%RH以下
パルス合成器	$-10^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$	90%RH以下
三相自動力率調整装置	$-5^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$	30~85%RH
集合形漏電監視装置		

7.2 インバータ回路への使用について

- (1) 一次側 電圧は正弦波、電流は高調波成分を有する歪波形であることから若干の誤差は伴いますが測定は可能です。
- (2) 二次側 電圧は方形波（矩形波）、電流は歪波形、出力周波数は数ヘルツより数百ヘルツと広範囲にわたることから誤差が極めて大きくなったり、焼損のおそれもあるため使用できません。

目次

規 格

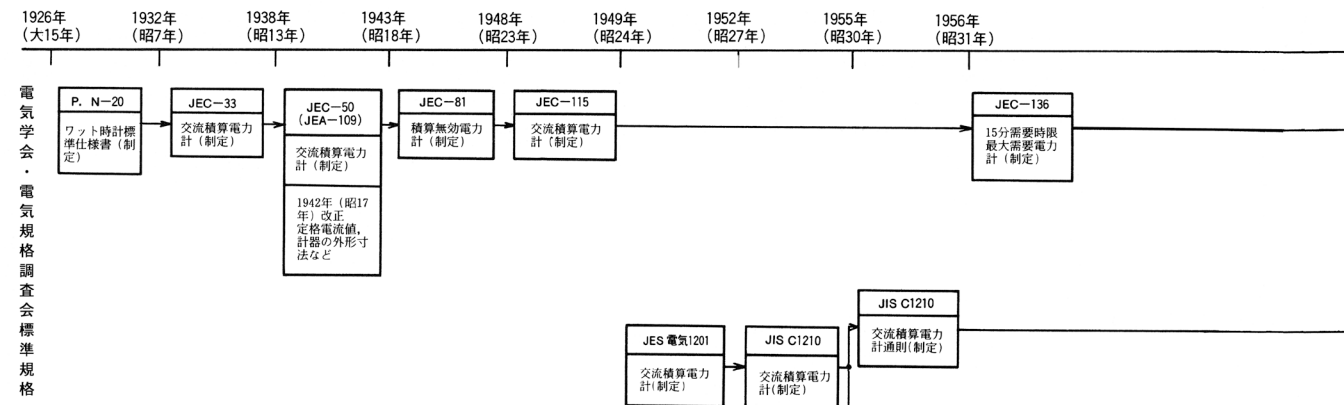
8.1	電力需給計器の標準規格について	116
8.2	電力量計の規格の概要	118
8.3	電力量計の規格（抜粋）	118
8.3.1	電力量計通則	JIS C1210
8.3.2	電力量計（単独計器）	JIS C1211-1, JIS C1211-2
8.3.3	電力量計（変成器付計器）	JIS C1216-1, JIS C1216-2
8.3.4	無効電力量計	JIS C1263-1, JIS C1263-2
8.4	電力量計類の耐候性能	JIS C1281 122

8. 規 格

8.1 電力需給計器の標準規格について

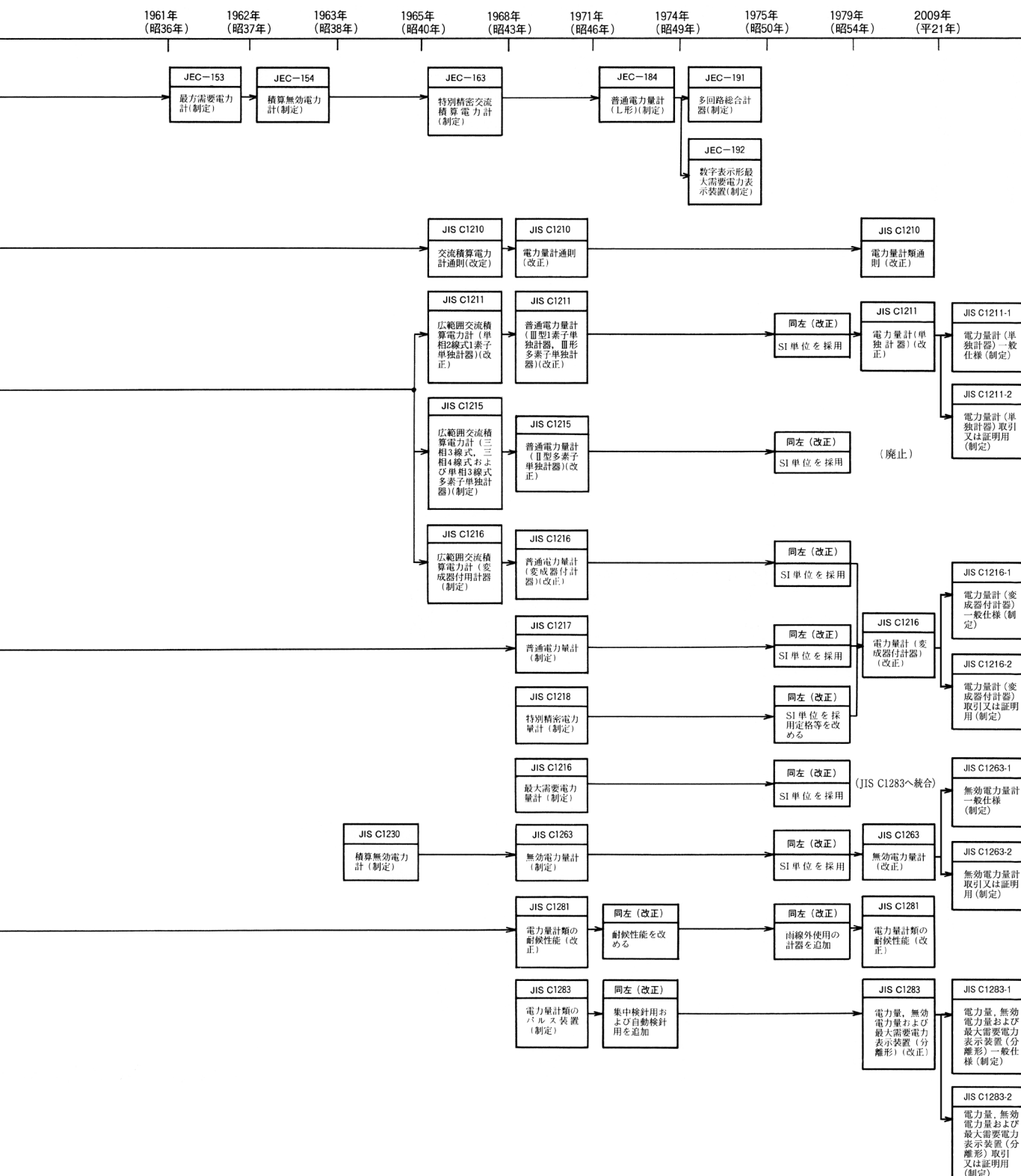
交流回路に使用する電力需給計器標準規格は、1966年（昭和41年）に計量法が改正され電力量計など電気計器が計量法で規制されるようになった際、法規制と当時の規格との間に差異が生じたので、電力量計他電力需給計器関係の規格の全面改正が1968年（昭和43年）実施され、10種類の規格が発効された。その後電力会社の配電業務近代化、省力化に伴って新形計器が開発され、これに合わせて規格の改正および規格制定が行われてきた。

< 電力需給計器の規格変遷一覧 >



年 代	関 連 事 項
1875年(明8)	メートル条約締結される。
1886年(明19)	日本・メートル条約に加盟する。
1891年(明24)	度量衡法が公布される(尺貫法とメートル系単位を併用)。
1910年(明43)	日本・国際電気標準会議(IEC)に加入(電気学会)する。
1910年(明43)	電気学会・日本電気工業委員(JEC)が設立される。
1910年(明43)	電気測定法が公布される。
1911年(明44)	「電気計器ノ公差 検定及検定手数料ニ関スル件(勅令)」。 「電気計器検定規則(省令)」が公布される。
1911年(明44)	電気計器型式承認第1号整流子電動形交直両用C-6形(米国)が承認される。
1914年(大3)	国産品第1号として電気計器型式承認第41号誘導形A形(共立電機KK)が承認される。
1921年(大10)	政府諮問機関の「工業品規格統一調査会」が設置される(本格的な標準化活動始まる)。 〔日本標準規格(JES)・昭和12年臨時日本標準規格(臨JES)〕
1929年(昭4)	日本・万国規格統一協会(ISO)に加入する。
1946年(昭21)	工業品規格統一調査会を廃止し、新たに「工業標準調査会」が制定される(日本規格JES)。
1949年(昭24)	工業標準化法が公布される。工業標準調査会改め「日本工業標準調査会」が設置される。〔日本工業規格(JIS)〕。
1951年(昭26)	度量衡法改正し「計量法」公布される。 (昭34年よりメートル法に統一)
1952年(昭27)	国際標準化機構(ISO) } 日本工業標準調査
1953年(昭28)	国際電気標準会議(IEC) } 会が加入する。
1958年(昭33)	日本・国際法定計量機関(OIML)に加盟する。
1966年(昭41)	電気測定法が廃止され「計量法」に包含される。 1967年7月計量法施行(電力需給計器の名称が改まる)。
1993年(平5)	計量法が改正され(計量単位は国際単位系に変更等) 1993年11月1日施行
2009年(平21)	計量法が改正され JISを特定計量器検定検査規則に引用される。 2010年3月1日施行

現在のJIS規格6種類は、日本電気計器計測器工業会が工業技術院の委託をうけて同工業会内に「電力量計類JIS改正原案作成委員会」を設け、1977年（昭和52年）4月に改正原案を作成し、工業技術院JIS電力量計類計器専門委員会で審議され、日本工業標準調査会電気部会を経て1979年JIS規格として制定された。さらに、計量法の特定制量器検定検査規則（検則）にJISを引用可能とするため、第1部（一般仕様）と第2部（取引又は証明用）の規格群とし、第1部は従来のJISのまま、第2部は平成18～19年度の検則改正内容を反映した規格として、2009年に制定された。なお、現在迄の需給計器の規格の変遷は次の通りである。



8.2 電力量計の規格の概要

(1) JIS C1210 電力量計通則

この規格は、交流回路に使用する電力量計及び無効電力量計並びにこれらの計器と組み合わせて使用する分離形の電力量、無効電力量及び最大需要電力表示装置における一般的な共通事項について通則として一つにまとめたものである。

(2) JIS C1211-1, -2 電力量計（単独計器）

第1部：一般仕様と第2部：取引又は証明用がある。

この規格は、交流電力量計のうち、定格電流3.3%から100%まで保証するⅢ普通電力量計の単独計器に使用するものである。これらの計器は、単相2線式・単相3線式・三相3線式及び三相4線式回路の電灯及び低圧動力需要に使用するものであり、変成器を共用する回路には使用できないことになっている。

また、付加装置を備えた計器では、その電力量計部分に対し、付加装置を付加した状態にてこの規格が適用される。

(3) JIS C1216-1, -2 電力量計（変成器付計器）

第1部：一般仕様と第2部：取引又は証明用がある。

この規格は、交流電力量計のうち、計器用変成器と組み合わせて使用する普通電力量計・精密電力量計及び特別精密電力量計に適用するものである。

精密計器は国際性をもたせるため、IECの規定にそって規定されており、その精度維持範囲は定格電流の5%から120%とし、5%の点はやや精度がゆるくされている。

また、付加装置を備えた計器では、その電力量計部分に対し、付加装置を付加した状態にてこの規格が適用される。

(4) JIS C1263-1, -2 無効電力量計

第1部：一般仕様と第2部：取引又は証明用がある。

この規格は、三相3線式及び三相4線式回路において、計器用変成器と組み合わせて使用する無効電力量計について適用するものである。

また、付加装置を備えた計器では、その無効電力量計部分に対し、付加装置を付加した状態にてこの規格が適用される。

注 電子式電力量計の場合、性能は上記規格に準拠する。（250A計器は、JIS C1211-2に準拠）

8.3 電力量計の規格（抜粋）

8.3.1 電力量計通則……JIS C1210

(1) 総則（適用範囲及び標準温度）

- (a) この規格は、電力量計（単独計器）・電力量計（変成器付計器）・無効電力量計・電力量計類の耐候性能及び最大需要電力表示装置（分離形）を含めて、各規格に関連した一般的共通事項をまとめて通則として規定。ただし次の規定を除く。①船舶用・車両用などの特殊の場所で使用される計器②特殊な定格・計量方式が要求される計器。

- (b) 標準温度は23℃とする。

(2) 用語の意味

JIS関連用語として、相当数の項目が定義づけられているが、詳細は巻末、付録の項を参照のこと。

(3) 計器の種類

計器は性能及び使用目的により、次のように分類する。

(a) 精度による分類

- 普通電力量計（単独計器） 単相2線回路における主として電灯需要の電力量の計量に使用されるⅢ形1素子単独計器と、単相3線式・三相3線式及び三相4線式回路における低圧の電灯又は電力需要の電力量の計量に使用されるⅢ形多素子単独計器。

- 普通電力量計（変成器付計器） 変成器と組合せて、主として低圧大電流需要及び高圧小電流需要の電力量の計量に使用される計器。
- 精密電力量計 変成器と組合せて、主として高圧及び特別高圧における大口電力需要の電力量の計量に使用されるもので、電力量を高精度で計量できる性能をもっている計器。
- 特別精密電力量計 変成器と組合せて、主として特別高圧における超大口電力需要の電力量の計量に使用されるもので、電力量を特に高精度で計量できる性能をもっている計器。
- 無効電力量計 変成器と組合せて、主として高圧及び特別高圧における大口電力需要の無効電力量の計量に使用される計器。

(b) 耐候構造による分類

普通耐候形計器及び強化耐候形計器とし、計器の種類により次のように分類される。

区 分	計器の種類
普通耐候形計器	普通電力量計（単独計器）
	普通電力量計（変成器付計器）
	精密電力量計
	無効電力量計
強化耐候形計器	普通電力量計（単独計器）

(4) 構 造

(a) 構 造

計器は、その使用回路の相及び線式に応じて、理論上必要な数の素子から構成されること。

(b) 計量装置

- 普通計器及び無効計器の計量装置は、現字形または指針形とし、精密計器は特別の場合を除き指針形のこと。
- 計量の単位はkWhを用いる。
- 現字形計量盤では、最低位数字車を漸進形とし、またその1/100の回転を読取りできること。また文字の寸法は幅4mm、高さ5mm以上のこと。最低位はこれより小さくてもよい。指針形計量盤の1位の指針の回転方向は時計式とし、精密計器の最低位ダイヤルは1/100の回転を読取れること。
- 乗率は整数とし、乗率が合成変成比の1/10の場合はDの文字を記載のこと。
- 小数位のある計量盤では、整数位と小数位とを容易に識別できること。
- 計量装置の適当な箇所に総歯車比を記載のこと。
- 計量盤の表示は次の通りのこと。

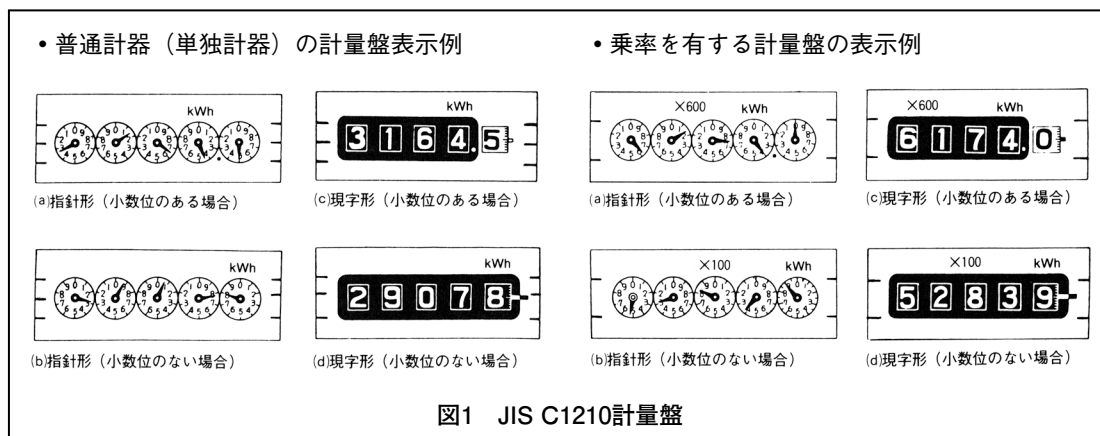


図1 JIS C1210計量盤

(c) 調整装置

計器の各調整装置は調整が容易で、確実に固定できること。また調整によって回転子の速さが増加する方向に矢印などの印と共に、+の記号をつけること。

(d) ベースおよびカバー

- 計器は、機械的に丈夫な構造で、ほこりの侵入や外物による損傷を防ぐため、ベースとカバーとの間にパッキンをはさみ密閉できること。
- 計器は、その正面方向の左右約30°ずつの方向およびそれと計器を含む垂直面内のそれぞれ下方約30°ずつの方向の範囲内で、計器から2mの位置から見た場合、計量器の指示の読取りや回転子の回転が観測できること。
- 計器に、封印装置を設け、動作部分との接触を除くこと。

(e) 接地装置

変成器付用計器では、外部に露出する金属部分は適当に接地できること。

(f) 端子ボックスおよび端子カバー

- 計器の下部に端子カバーを有する端子ボックスを備え、封印できること。
- 封印を破らなければ計器の取付けや電線接続を変えることができないこと。
- 端子金物は銅または黄銅製、端子ねじは黄銅製のこと。
- 背面接続計器も上記に準ずること。

(g) 電線接続法および端子の配列

表1 前面接続計器の電線接続法、端子の配列および記号

	単相2線式	三相3線式(1.2.3は相順を示す)単相3線および二相3線式(2を中性線とする)	三相4線式(1.2.3は相順を 0は中性線を示す)
計器だけの場合	(a)	(b)	(c)
変流器を附属する場合	(a)	(b)	(c)
変圧器および変流器を附属する場合	(a)	(b)	(c)

端子配列○白●黄●赤

- (h) 端子の記号および色別
(g)へ記載している。
- (i) 試験用端子・絶縁用隔壁および露出充電部分間隔
- 単独計器は、試験の際電圧回路と電流回路とを容易に分離できる試験用端子を設けること。
 - 表面接続計器の各端子（試験端子を除く）間には、適当な絶縁用隔壁を設けること。
 - 各部の異なる極性の露出充電部分およびそれと非充電露出金属部分との間の間隔は4 mm以上とする。ただし、相互間に適当な絶縁物を介在させる場合は短縮できる。
- (j) 回転子の回転方向および試験標
- 計器の回転子の回転方向は上方から見て反時計式のこと。
 - 計器前面の箇所に回転子の回転方向を矢印で示し、また試験のために、回転子の外周に100等分画線を施し、かつ黒色の試験標をつけること。
 - 試験標は計器に向って基準画線の左側に100等分画線のほぼ4～5目盛にわたり、回転子の上面および側面につけること。
- (k) 外面の色
- 耐候形計器の外面の色はガラスおよび封印ねじを除き、すべて灰色*を標準とする。
*JIS Z8701（色の表示方法）の $x=0.310$ $y=12.00$ とする。色の測定方法は同規格によるものとし、標準の光はCとする。
 - 屋内用計器の外面の色は、(1)の灰色とはっきり見分けのできる色を用いること。ただし、背面接続計器などの場合は差し支えない。
- (l) 耐候構造
耐候形計器の耐候構造はJIS C1281（電力量計類の耐候性能）によること。
- (5) 試 験
- (a) 試験条件
- この規格による各種試験は、特別に規定したほかは、計器を外部磁界や振動のほとんどないところに正常の姿勢におき（多線式計器では平衡負荷状態のもとで）計器の各部の温度がほぼ一定となったのち行なうこと。
 - 計器の計量の誤差の算出は、つぎによる。
- 計量から算出する場合
- $$\text{誤差} = \frac{w - W}{W} \times 100\% \quad \begin{array}{l} w : \text{計器が計量した電力量} \\ W : w \text{に対応する真の電力量} \end{array}$$
- 回転子の速さから算出する場合
- $$\text{誤差} = \frac{T - t}{t} \times 100\% \quad \begin{array}{l} t : \text{回転子を任意の回転数だけ回転させるに要する実測時間} \\ T : t \text{に対応する算定時間} \end{array}$$
- (b) 試験種別
試験は、型式試験と受渡試験の2種に分けて行なう。
- (6) 表 示
銘板の表示は、つぎのとおりのこと。
- 計器の種類および形の記号
 - 型式承認番号
 - 使用回路の相線式
 - 計器固有の定格電圧・定格電流および定格周波数
 - 計器固有の計器定数（rev/kWh）
 - 製造番号
 - 製造事業者名
 - 製造年
 - 一次および二次の定格値で表わした変成比
 - 一次側の計器定数（rev/kWh）
 - 分離形計器の駆動部分または電力量部分にはその固有定格電圧・定格電流および定格周波数
 - 補助電線端子のあるものは、その定格電圧および定格周波数。
 - パルス形計器では、パルス形の記号

- 所有者名（注文者の指示ある場合）
- パルス形計器では、一次側および二次側で表
- 付属変成器の名称 階級および製造番号
- わしたパルス定数（pulse/kWh）

更に普通計器（Ⅲ形計器の3本線 Ⅱ形計器の2本線）の計量盤の表示について規定されている。

((b)の・参照の事)

(備考)

3本線は定格電流の3.3%~100%まで、2本線は定格電流の5%~100%までの精度を保証された計器を識別するためのものである。

8.3.2 電力量計（単独計器）…… JIS C1211-1（第1部：一般仕様） JIS C1211-2（第2部：取引又は証明用）

8.3.3 電力量計（変成器付計器）… JIS C1216-1（第1部：一般仕様） JIS C1216-2（第2部：取引又は証明用）

8.3.4 無効電力量計…… JIS C1263-1（第1部：一般仕様） JIS C1263-2（第2部：取引又は証明用）

上記3項目の規格の第1部：一般仕様についての概略内容は次のページより一覧表としてまとめて記載する。

一覧表は次の要領でまとめている。

- (1) 総 則 ~ 適用範囲 計器の定格等一般規定
- (2) 性 能 ~ 誤差 電気的性能 機械的性能 温度上昇 絶縁性能等 性能に関する規定
- (3) 構 造 ~ 計量装置（計量装置の各桁1目のkWh数と乗率の関係） 計器の寸法構造に関する規定
- (4) 試 験 ~ 型式試験 受渡試験に関する規定

8.4 電力量計類の耐候性能（JIS C 1281）

1. 適用範囲

電力量計類の普通耐候形計器及び強化耐候形計器の耐候性能について規定する。

2. 基準環境

- (1) 普通耐候形計器は、屋外の雨線内又は屋内で、直射日光を受けにくい環境。
- (2) 強化耐候形計器は、雨線外で、直接日光を受ける環境。
- (3) 我が国の中央部太平洋沿岸の工業地域程度の気象条件で、次の程度の大気汚染条件のある環境。
 - (a) 海塩粒子 1.0ppm
 - (b) 硫黄酸化物量 2.5mg-SO₃/day/100cm²-PbO₂
 - (c) 降下ばいじん 13t/km²/month

3. 性 能

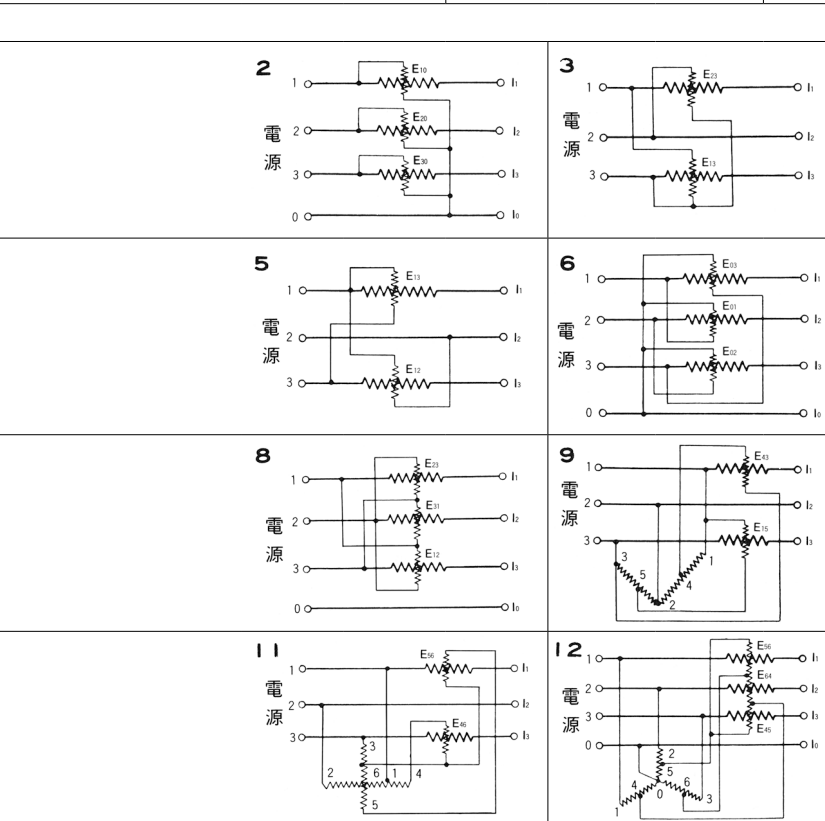
注水の影響、耐光性、湿潤・亜硫酸ガスの影響、塩水噴霧の影響、パッキン老化の影響、高温急冷の影響、屋外暴露の影響及び金属材料の表面処理についての試験の方法、判定の基準について規定されている。

電力量計規格一覧表 (JIS C1211-1 1216-1 1263-1)

(表のうち 1. E₀とあるのは定格電圧 2. I₀とあるのは定格電流 3. F₀とあるのは定格周波数 4. pfとあるのは力率を表わす)

項目	普通電力量計(単独計器) JIS C1211-1	電力量計(変成器付計器) JIS C1216-1																																																
		普通計器	精密計器																																															
1. 総則 1.1 適用範囲	<p>単相2線式・単相3線式・三相3線式および三相4線式回路において計器用変成器と組合せないで単独に使用し、1素子および2素子以上の素子から構成される普通電力量計(Ⅲ形1素子単独計器およびⅢ形多素子単独計器)</p> <p>(1)付加装置付計器はその付加装置を付加した状態のもとでできるだけ適用する。 (2)船用・車輛用などのように特殊用途の計器は適用しない。</p>	<p>単相2線式・単相3線式・三相3線式および三相4線式回路において計器用変成器と組合せて使用する普通計器。</p> <p>(1)付加装置付計器はその付加装置を付加した状態のもとで適用する。 (2)船用・車輛用などのように特殊用途の計器は適用しない。</p>	<p>三相3線式および三相4線式回路において計器用変成器と組合せて使用する精密計器。</p> <p>(1)付加装置付計器はその付加装置を付加した状態のもとで適用する。 (2)船用・車輛用などのように特殊用途の計器は適用しない。</p>																																															
			<p>表1 内部接続図</p>																																															
1.2 計器の定格値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区別</th> <th>定格電圧 (V)</th> <th>定格電流 (A)</th> <th>定格周波数 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単相2線式</td> <td>100, 120 200, 240</td> <td rowspan="2">30</td> <td rowspan="4">50, 60</td> </tr> <tr> <td>単相3線式</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>三相3線式</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>三相4線式</td> <td>100, 240</td> </tr> </tbody> </table>	区別	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)	単相2線式	100, 120 200, 240	30	50, 60	単相3線式	100	三相3線式	200	三相4線式	100, 240	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区別</th> <th>定格電圧 (V)</th> <th>定格電流 (A)</th> <th>定格周波数 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">変流器だけと組合せて使用する計器</td> <td>単相2線式</td> <td>100, 120 200, 240</td> <td rowspan="4">50 60</td> </tr> <tr> <td>単相3線式</td> <td>100 200</td> </tr> <tr> <td>三相4線式</td> <td>100, 240</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計器用変圧器および変流器と組合せて使用する計器</td> <td>単相2線式</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>三相3線式</td> <td>110 110/√3</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 計器の定格電圧は、電圧回路に加わる電圧をいい三相3線式では線間電圧を三相4線式では相電圧をいう。</p>	区別	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)	変流器だけと組合せて使用する計器	単相2線式	100, 120 200, 240	50 60	単相3線式	100 200	三相4線式	100, 240	計器用変圧器および変流器と組合せて使用する計器	単相2線式	110	三相3線式	110 110/√3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区別</th> <th>定格電圧 (V)</th> <th>定格電流 (A)</th> <th>定格周波数 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">変流器だけと組合せて使用する計器</td> <td>三相4線式</td> <td>240</td> <td rowspan="4">50 60</td> </tr> <tr> <td>三相3線式</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">計器用変圧器および変流器と組合せて使用する計器</td> <td>三相3線式</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>三相4線式</td> <td>110/√3, 110</td> </tr> </tbody> </table>	区別	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)	変流器だけと組合せて使用する計器	三相4線式	240	50 60	三相3線式	110	計器用変圧器および変流器と組合せて使用する計器	三相3線式	110	三相4線式	110/√3, 110	
区別	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)																																															
単相2線式	100, 120 200, 240	30	50, 60																																															
単相3線式	100																																																	
三相3線式	200																																																	
三相4線式	100, 240																																																	
区別	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)																																															
変流器だけと組合せて使用する計器	単相2線式	100, 120 200, 240	50 60																																															
	単相3線式	100 200																																																
	三相4線式	100, 240																																																
計器用変圧器および変流器と組合せて使用する計器	単相2線式	110																																																
	三相3線式	110 110/√3																																																
区別	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)																																															
変流器だけと組合せて使用する計器	三相4線式	240	50 60																																															
	三相3線式	110																																																
計器用変圧器および変流器と組合せて使用する計器	三相3線式	110																																																
	三相4線式	110/√3, 110																																																
1.3 計器定数			<table border="1"> <thead> <tr> <th>相および線式</th> <th>計器定数 rev/kWh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>三相3線式</td> <td>1000, 1200</td> </tr> <tr> <td>三相4線式</td> <td>250, 400, 600, 1000, 1600</td> </tr> </tbody> </table>	相および線式	計器定数 rev/kWh	三相3線式	1000, 1200	三相4線式	250, 400, 600, 1000, 1600																																									
相および線式	計器定数 rev/kWh																																																	
三相3線式	1000, 1200																																																	
三相4線式	250, 400, 600, 1000, 1600																																																	
1.4 パルス定数			100の整数倍とし、パルス定数はpulse/kWhで表わす。																																															

	特別精密計器	無効電力計 JIS C1263-1
	<p>三相3線式および三相4線式回路において、計器用変成器と組合わせて使用する特別精密計器。</p> <p>(1) 付加装置付計器はその付加装置と付加した状態のもとで適用する。 (2) 船用・車輛用などのように特殊用途の計器は適用しない。</p>	<p>三相3線式および三相4線式回路において、計器用変成器と組合わせて使用する無効電力計。</p> <p>(1) 付加装置付計器は、その付加装置を付加した状態のもとで適用する。 (2) 船用・車輛用などのように、特殊用途の計器は適用しない。</p>



方式記号 A-1

方式記号	素子の内部位相角		素子数	使用回路	内部接続図
	遅電流用	進電流用			
A	1	180°	0°	2	三相3線式 1
	2			3	三相4線式 2
B	1	60°	-120°	2	三相3線式 3
	2			3	三相4線式 4
C	3	120°	-60°	2	三相3線式 5
	4			3	三相4線式 6
C	1	90°	-90°	2	三相3線式 7
	2			三相3線式 8	
	3			三相3線式 9	
	4 (V形)			三相3線式 10	
	5 (十字形)			三相3線式 11	
	6 (Y形)			三相4線式 12	

備考 1. B方式およびC方式の計器は、平衡電圧、指定相順で使用されるべきものである。
2. 内部接続図において電圧コイルまたは電流コイルに、直列または並列に接続される抵抗は省略した。

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>相および線式</th> <th>定格電圧 (V)</th> <th>定格電流 (A)</th> <th>定格周波数 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>三相3線式</td> <td>110</td> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">50, 60</td> </tr> <tr> <td>三相4線式</td> <td>$\frac{110}{\sqrt{3}}$, 110</td> </tr> </tbody> </table>	相および線式	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)	三相3線式	110	5	50, 60	三相4線式	$\frac{110}{\sqrt{3}}$, 110	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区別</th> <th>定格電圧 (V)</th> <th>定格電流 (A)</th> <th>定格周波数 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">変流器だけと組み合わせて使用する計器</td> <td rowspan="2">三相4線式 240</td> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">50, 60</td> </tr> <tr> <td>計器用変成器および変流器と組合わせて使用する計器</td> </tr> <tr> <td>計器用変成器と組合わせて使用する計器</td> <td>三相3線式 110</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>三相4線式 $\frac{110}{\sqrt{3}}$, 110</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	区別	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)	変流器だけと組み合わせて使用する計器	三相4線式 240	5	50, 60	計器用変成器および変流器と組合わせて使用する計器	計器用変成器と組合わせて使用する計器	三相3線式 110				三相4線式 $\frac{110}{\sqrt{3}}$, 110		
相および線式	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)																										
三相3線式	110	5	50, 60																										
三相4線式	$\frac{110}{\sqrt{3}}$, 110																												
区別	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	定格周波数 (Hz)																										
変流器だけと組み合わせて使用する計器	三相4線式 240	5	50, 60																										
				計器用変成器および変流器と組合わせて使用する計器																									
計器用変成器と組合わせて使用する計器	三相3線式 110																												
	三相4線式 $\frac{110}{\sqrt{3}}$, 110																												
	800、1000rev/kWhの2種類	<table border="1"> <thead> <tr> <th>相および線式</th> <th>計器定数rev/kWh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>三相3線式</td> <td>1000, 1200, 2400</td> </tr> <tr> <td>三相4線式</td> <td>250, 400, 600, 1000, 1600, 2400</td> </tr> </tbody> </table>	相および線式	計器定数rev/kWh	三相3線式	1000, 1200, 2400	三相4線式	250, 400, 600, 1000, 1600, 2400																					
相および線式	計器定数rev/kWh																												
三相3線式	1000, 1200, 2400																												
三相4線式	250, 400, 600, 1000, 1600, 2400																												
	100の整数倍とし、パルス定数はpulse/kWhで表わす。	100の整数倍とし、パルス定数はpulse/kWhで表わす。																											

電力量計規格一覧表 (JIS C1211-1 1216-1 1263-1)

(表のうち 1. E₀とあるのは定格電圧 2. I₀とあるのは定格電流 3. F₀とあるのは定格周波数 4. pfとあるのは力率を表わす)

項目	普通電力量計(単独計器) JIS C1211-1	電力量計(変成器付計器) JIS C1216-1																																																																		
		普通計器	精密計器																																																																	
2. 性能 2.1 誤差の許容限度	F ₀ 、E ₀ のもとで (三相計器ではさらに相順を変えた場合でも) <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する (%)</th> <th>pf</th> <th>許容限度 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.3~100</td> <td>1</td> <td>±2.0</td> </tr> <tr> <td>6.7~100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±2.5</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する (%)	pf	許容限度 (%)	3.3~100	1	±2.0	6.7~100	0.5(遅)	±2.5	F ₀ 、E ₀ のもとで (三相計器ではさらに相順を変えた場合でも) <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する (%)</th> <th>pf</th> <th>許容限度 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5~120</td> <td>1</td> <td>±2.0</td> </tr> <tr> <td>10~120</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±2.5</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する (%)	pf	許容限度 (%)	5~120	1	±2.0	10~120	0.5(遅)	±2.5	F ₀ 、E ₀ のもとで <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">I₀に対する (%)</th> <th rowspan="2">pf</th> <th colspan="2">許容限度 (%)</th> </tr> <tr> <th>正相順</th> <th>逆相順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>1</td> <td>±2.5</td> <td>±2.5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>±1.5</td> <td>±1.5</td> </tr> <tr> <td>10~20</td> <td>1</td> <td>±1.0</td> <td>±1.5</td> </tr> <tr> <td>35~120</td> <td>1</td> <td>±1.0</td> <td>±1.0</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±1.5</td> <td>±2.0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±1.0</td> <td>±1.5</td> </tr> <tr> <td>50~120</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±1.0</td> <td>±1.0</td> </tr> </tbody> </table> 備考 2.5% (pf1) の許容限度は参考値	I ₀ に対する (%)	pf	許容限度 (%)		正相順	逆相順	2.5	1	±2.5	±2.5	5	1	±1.5	±1.5	10~20	1	±1.0	±1.5	35~120	1	±1.0	±1.0	10	0.5(遅)	±1.5	±2.0	20	0.5(遅)	±1.0	±1.5	50~120	0.5(遅)	±1.0	±1.0													
I ₀ に対する (%)	pf	許容限度 (%)																																																																		
3.3~100	1	±2.0																																																																		
6.7~100	0.5(遅)	±2.5																																																																		
I ₀ に対する (%)	pf	許容限度 (%)																																																																		
5~120	1	±2.0																																																																		
10~120	0.5(遅)	±2.5																																																																		
I ₀ に対する (%)	pf	許容限度 (%)																																																																		
		正相順	逆相順																																																																	
2.5	1	±2.5	±2.5																																																																	
5	1	±1.5	±1.5																																																																	
10~20	1	±1.0	±1.5																																																																	
35~120	1	±1.0	±1.0																																																																	
10	0.5(遅)	±1.5	±2.0																																																																	
20	0.5(遅)	±1.0	±1.5																																																																	
50~120	0.5(遅)	±1.0	±1.0																																																																	
2.2 電氣的性能 (1) 始動電流	F ₀ 、E ₀ 、pf1のもとで、下表の負荷電流以下で始動し、その回転が持続すること。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>定格電流 [A]</th> <th>30</th> <th>120</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>負荷電流 [mA]</td> <td>80</td> <td>320</td> </tr> </tbody> </table>	定格電流 [A]	30	120	負荷電流 [mA]	80	320	F ₀ 、E ₀ 、pf1のもとで、20mA以下の負荷電流で始動し、その回転が持続すること。	F ₀ 、E ₀ 、pf1のもとで、15mA以下の負荷電流で始動し、その回転が持続すること。																																																											
定格電流 [A]	30	120																																																																		
負荷電流 [mA]	80	320																																																																		
(2) 潜動	F ₀ 、E ₀ の110%の電圧のもとで、回転子の回転が1回転以上しないこと。	F ₀ 、E ₀ の110%の電圧のもとで、回転子の回転が1回転以上しないこと。																																																																		
(3) 自己加熱の影響	a. F ₀ 、E ₀ を1時間以上加えたのち、さらにI ₀ を加えた場合の誤差の変化は下表のこと。 b. F ₀ 、pf1および0.5(遅)のもとで、F ₀ 、I ₀ を同時に加えた場合の誤差の変化は下表のこと。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間 [min]</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~30</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>30~120</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>	時間 [min]	pf	誤差の変化 (%)	0~30	1 0.5(遅)	1.0	30~120	1 0.5(遅)	0.5	a. F ₀ 、E ₀ を1時間以上加えたのち、さらにI ₀ を加えた場合の誤差の変化は下表のこと。 b. F ₀ 、pf1および0.5(遅)のもとで、F ₀ 、I ₀ を同時に加えた場合の誤差の変化は下表のこと。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間 [min]</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~30</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>30~120</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>	時間 [min]	pf	誤差の変化 (%)	0~30	1 0.5(遅)	1.0	30~120	1 0.5(遅)	0.5	a. F ₀ 、E ₀ を1時間以上加えたのち、さらにI ₀ を加えた場合の誤差の変化は下表のこと。 b. F ₀ 、pf1および0.5(遅)のもとでE ₀ 、I ₀ を同時に加えた場合の誤差の変化は下表のこと。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間 [min]</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~30</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>30~120</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>0.2 0.3</td> </tr> </tbody> </table>	時間 [min]	pf	誤差の変化 (%)	0~30	1 0.5(遅)	0.5	30~120	1 0.5(遅)	0.2 0.3																																						
時間 [min]	pf	誤差の変化 (%)																																																																		
0~30	1 0.5(遅)	1.0																																																																		
30~120	1 0.5(遅)	0.5																																																																		
時間 [min]	pf	誤差の変化 (%)																																																																		
0~30	1 0.5(遅)	1.0																																																																		
30~120	1 0.5(遅)	0.5																																																																		
時間 [min]	pf	誤差の変化 (%)																																																																		
0~30	1 0.5(遅)	0.5																																																																		
30~120	1 0.5(遅)	0.2 0.3																																																																		
(4) 電流特性	F ₀ 、E ₀ のもとで (三相計器では相順を変えた場合でも) <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する (%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.3~100</td> <td>1</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>6.7~100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する (%)	pf	誤差の変化 (%)	3.3~100	1	1.5	6.7~100	0.5(遅)	2.5	F ₀ 、E ₀ のもとで (三相計器では相順を変えた場合でも) <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する (%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5~120</td> <td>1</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>10~120</td> <td>0.5(遅)</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する (%)	pf	誤差の変化 (%)	5~120	1	1.5	10~120	0.5(遅)	2.0	F ₀ 、E ₀ のもとで (さらに相順を変えた場合でも) <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する (%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5~120</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>10~120</td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する (%)	pf	誤差の変化 (%)	5~120	1	1.0	10~120	0.5(遅)	1.5																																						
I ₀ に対する (%)	pf	誤差の変化 (%)																																																																		
3.3~100	1	1.5																																																																		
6.7~100	0.5(遅)	2.5																																																																		
I ₀ に対する (%)	pf	誤差の変化 (%)																																																																		
5~120	1	1.5																																																																		
10~120	0.5(遅)	2.0																																																																		
I ₀ に対する (%)	pf	誤差の変化 (%)																																																																		
5~120	1	1.0																																																																		
10~120	0.5(遅)	1.5																																																																		
(5) 不平衡負荷特性の影響	多素子計器では a. 平衡負荷の状態に対する誤差の変化は、F ₀ 平衡E ₀ および正相順のもとで、1素子ごとに下表の負荷電流を通じて行なったとき、I ₀ の50% [pf1および0.5(遅)] で2.5%の限度を超えないこと。 b. 計量の誤差は、F ₀ 平衡E ₀ および正相順逆相順のもとで、1素子ごとに下表の負荷電流を通じて行なったとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>使用回路の相および線式</th> <th>pf</th> <th>I₀に対する (%)</th> <th>許容限度 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単相3線式</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>6.7~50 13.3~50</td> <td rowspan="3">±3.0</td> </tr> <tr> <td>三相3線式</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>5.8~50 11.5~50</td> </tr> <tr> <td>三相4線式</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>10~50 20~50</td> </tr> </tbody> </table>	使用回路の相および線式	pf	I ₀ に対する (%)	許容限度 (%)	単相3線式	1 0.5(遅)	6.7~50 13.3~50	±3.0	三相3線式	1 0.5(遅)	5.8~50 11.5~50	三相4線式	1 0.5(遅)	10~50 20~50	多素子計器では a. 平衡負荷の状態に対する誤差の変化は、F ₀ 平衡E ₀ および正相順のもとで、1素子ごとに下表の負荷電流を通じて行なったとき、I ₀ の50% [pf1および0.5(遅)] で2.5%の限度を超えないこと。 b. 計量の誤差は、下記の通り。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>相および参式</th> <th>pf</th> <th>I₀に対する (%)</th> <th>許容限度 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単相3線式</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>10~50 20~50</td> <td rowspan="3">±3.0</td> </tr> <tr> <td>三相3線式</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>8.7~50 17.3~50</td> </tr> <tr> <td>三相4線式</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>15~50 30~50</td> </tr> </tbody> </table>	相および参式	pf	I ₀ に対する (%)	許容限度 (%)	単相3線式	1 0.5(遅)	10~50 20~50	±3.0	三相3線式	1 0.5(遅)	8.7~50 17.3~50	三相4線式	1 0.5(遅)	15~50 30~50	a. 平衡負荷の状態に対する誤差の変化は、F ₀ 平衡E ₀ および正相順のもとで、1素子ごとに行なったとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する (%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>1</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>20~100</td> <td>1</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0.5(遅)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>50~100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table> b. 計量の誤差は、F ₀ 平衡E ₀ および正相順逆相順のもとで、1素子ごとに行なったとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">I₀に対する (%)</th> <th rowspan="2">pf</th> <th colspan="2">許容限度 (%)</th> </tr> <tr> <th>正相順</th> <th>逆相順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>1</td> <td>±2.5</td> <td>±3.0</td> </tr> <tr> <td>20~100</td> <td>1</td> <td>±2.0</td> <td>±2.5</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±2.5</td> <td>±3.0</td> </tr> <tr> <td>50~100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±2.0</td> <td>±2.5</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する (%)	pf	誤差の変化 (%)	10	1	2.5	20~100	1	2.0	20	0.5(遅)	2.5	50~100	0.5(遅)	2.0	I ₀ に対する (%)	pf	許容限度 (%)		正相順	逆相順	10	1	±2.5	±3.0	20~100	1	±2.0	±2.5	20	0.5(遅)	±2.5	±3.0	50~100	0.5(遅)	±2.0	±2.5
使用回路の相および線式	pf	I ₀ に対する (%)	許容限度 (%)																																																																	
単相3線式	1 0.5(遅)	6.7~50 13.3~50	±3.0																																																																	
三相3線式	1 0.5(遅)	5.8~50 11.5~50																																																																		
三相4線式	1 0.5(遅)	10~50 20~50																																																																		
相および参式	pf	I ₀ に対する (%)	許容限度 (%)																																																																	
単相3線式	1 0.5(遅)	10~50 20~50	±3.0																																																																	
三相3線式	1 0.5(遅)	8.7~50 17.3~50																																																																		
三相4線式	1 0.5(遅)	15~50 30~50																																																																		
I ₀ に対する (%)	pf	誤差の変化 (%)																																																																		
10	1	2.5																																																																		
20~100	1	2.0																																																																		
20	0.5(遅)	2.5																																																																		
50~100	0.5(遅)	2.0																																																																		
I ₀ に対する (%)	pf	許容限度 (%)																																																																		
		正相順	逆相順																																																																	
10	1	±2.5	±3.0																																																																	
20~100	1	±2.0	±2.5																																																																	
20	0.5(遅)	±2.5	±3.0																																																																	
50~100	0.5(遅)	±2.0	±2.5																																																																	
(6) 素子の均等性と相互干渉		多相計器では、各素子はなるべく均等かつ各素子間の相互干渉が少なくないこと。																																																																		

特別精密計器		無効電力計 JIS C1263-1																																
<p>F₀、E₀正相順のもとで</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ioに対する[%]</th> <th>pf</th> <th>許容限度[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5(1)</td> <td>1</td> <td>±1.25</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>±0.75</td> </tr> <tr> <td>10~120</td> <td>1</td> <td>±0.5</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±0.75</td> </tr> <tr> <td>20~120</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 2.5% (pf1)は参考値</p>	Ioに対する[%]	pf	許容限度[%]	2.5(1)	1	±1.25	5	1	±0.75	10~120	1	±0.5	10	0.5(遅)	±0.75	20~120	0.5(遅)	±0.5	<p>F₀、E₀のもとで (A方式の場合は相順を変えた場合でも)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ioに対する[%]</th> <th>pf</th> <th>許容限度[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10~120</td> <td>0</td> <td>±2.5</td> </tr> <tr> <td>20~120</td> <td>0.866</td> <td>±2.5</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0.866</td> <td>±3.0</td> </tr> </tbody> </table>	Ioに対する[%]	pf	許容限度[%]	10~120	0	±2.5	20~120	0.866	±2.5	10	0.866	±3.0			
Ioに対する[%]	pf	許容限度[%]																																
2.5(1)	1	±1.25																																
5	1	±0.75																																
10~120	1	±0.5																																
10	0.5(遅)	±0.75																																
20~120	0.5(遅)	±0.5																																
Ioに対する[%]	pf	許容限度[%]																																
10~120	0	±2.5																																
20~120	0.866	±2.5																																
10	0.866	±3.0																																
<p>F₀、E₀、pf1のもとで、12.5mA以下の負荷電流で始動し、その回転が持続すること。</p>	<p>F₀、E₀、pf0.866のもとで、50mA以下の負荷電流により始動し、その回転が持続すること。</p>																																	
<p>F₀、E₀の110%の電圧のもとで、回転子の回転が1回転以上しないこと。</p>																																		
<p>a. F₀、E₀を1時間以上加えたのち、さらにIoを加えた場合の誤差の変化は下表のこと。</p> <p>b. F₀、でpf1および0.5(遅)のもとでE₀、Ioを同時に加えた場合の誤差の変化は下表のこと。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間(min)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~30</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>30~120</td> <td>1 0.5(遅)</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>	時間(min)	pf	誤差の変化[%]	0~30	1 0.5(遅)	0.2	30~120	1 0.5(遅)	0.1	<p>a. F₀、E₀を1時間以上加えたのち、さらにIoを加えた場合の誤差の変化は下表のこと。</p> <p>b. F₀、でpf0および0.866のもとでE₀、Ioを同時に加えた場合の誤差の変化は下表のこと。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間(min)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~30</td> <td>0 0.866</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>30~120</td> <td>0 0.866</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>	時間(min)	pf	誤差の変化[%]	0~30	0 0.866	1.0	30~120	0 0.866	0.5															
時間(min)	pf	誤差の変化[%]																																
0~30	1 0.5(遅)	0.2																																
30~120	1 0.5(遅)	0.1																																
時間(min)	pf	誤差の変化[%]																																
0~30	0 0.866	1.0																																
30~120	0 0.866	0.5																																
<p>F₀、E₀のもとで (さらに相順を変えた場合でも)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ioに対する[%]</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5~120</td> <td>1</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>10~120</td> <td>0.5(遅)</td> <td>0.6</td> </tr> </tbody> </table>	Ioに対する[%]	pf	誤差の変化[%]	5~120	1	0.4	10~120	0.5(遅)	0.6	<p>F₀、E₀のもとで (A方式の場合はさらに相順を変えた場合でも)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ioに対する[%]</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10~120</td> <td>0.866</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	Ioに対する[%]	pf	誤差の変化[%]	10~120	0.866	2.0																		
Ioに対する[%]	pf	誤差の変化[%]																																
5~120	1	0.4																																
10~120	0.5(遅)	0.6																																
Ioに対する[%]	pf	誤差の変化[%]																																
10~120	0.866	2.0																																
<p>a. 平衡負荷の状態に対する誤差の変化はF₀、平衡E₀および正相順のもとで、1素子ごとに行なったとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ioに対する[%]</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10~100</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>20~100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>b. 計量の誤差は、E₀平衡E₀のもとで、1素子ごとに正相順・逆相順で行なったとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ioに対する[%]</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10~100</td> <td>1</td> <td>±1.0</td> </tr> <tr> <td>20~100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>±1.5</td> </tr> </tbody> </table>	Ioに対する[%]	pf	誤差の変化[%]	10~100	1	1.0	20~100	0.5(遅)	1.5	Ioに対する[%]	pf	誤差の変化[%]	10~100	1	±1.0	20~100	0.5(遅)	±1.5	<p>a. 平衡負荷の状態に対する誤差の変化はF₀、平衡E₀および正相順のもとで、1素子ごとに行なったとき3.0%の限度をこえないこと。</p> <p>b. 計量の誤差は、E₀平衡E₀のもとで、1素子ごとに正相順 (A方式の場合は逆相順) で行なったとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>方式</th> <th>pf</th> <th>負荷電流 (定格電流に対する%)</th> <th>許容限度 [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">三相3線式</td> <td>0</td> <td>8.7~100</td> <td rowspan="4">±3.0</td> </tr> <tr> <td>0.866</td> <td>17.3~100</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">三相4線式</td> <td>0</td> <td>15~100</td> </tr> <tr> <td>0.866</td> <td>30~100</td> </tr> </tbody> </table>	方式	pf	負荷電流 (定格電流に対する%)	許容限度 [%]	三相3線式	0	8.7~100	±3.0	0.866	17.3~100	三相4線式	0	15~100	0.866	30~100
Ioに対する[%]	pf	誤差の変化[%]																																
10~100	1	1.0																																
20~100	0.5(遅)	1.5																																
Ioに対する[%]	pf	誤差の変化[%]																																
10~100	1	±1.0																																
20~100	0.5(遅)	±1.5																																
方式	pf	負荷電流 (定格電流に対する%)	許容限度 [%]																															
三相3線式	0	8.7~100	±3.0																															
	0.866	17.3~100																																
三相4線式	0	15~100																																
	0.866	30~100																																

電力量計規格一覧表 (JIS C1211-1 1216-1 1263-1)

(表のうち 1. E₀とあるのは定格電圧 2. I₀とあるのは定格電流 3. F₀とあるのは定格周波数 4. pfとあるのは力率を表わす)

項目	普通電力量計(単独計器) JIS C1211-1	電力量計(変成器付計器) JIS C1216-1																																																														
		普通計器		精密計器																																																												
(7) 温度特性	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ のもとで、10℃ごとに变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>計器の種類</th> <th>周囲温度(℃)</th> <th>力率</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">普通耐候形計器</td> <td>-10~+40</td> <td>1</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">強化耐候形計器</td> <td>-10~+40</td> <td>1</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>+40~+50</td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.2</td> </tr> </tbody> </table>	計器の種類	周囲温度(℃)	力率	誤差の変化(%)	普通耐候形計器	-10~+40	1	0.6		0.5(遅)	1.0	強化耐候形計器	-10~+40	1	0.6		0.5(遅)	1.0	+40~+50	0.5(遅)	1.2	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ のもとで、周囲温度が-10~40℃の範囲で、10℃ごとに变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>0.5(遅)</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	pf	誤差の変化(%)	1	0.6	0.5(遅)	1.0	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ のもとで、周囲温度が-10~40℃の範囲で、10℃ごとに变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>周囲温度(℃)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0~30</td> <td>1</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>0.5(遅)</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">-10~0</td> <td>1</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>0.5(遅)</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table>	周囲温度(℃)	pf	誤差の変化(%)	0~30	1	0.4	0.5(遅)	0.5	-10~0	1	0.5	0.5(遅)	0.7																					
計器の種類	周囲温度(℃)	力率	誤差の変化(%)																																																													
普通耐候形計器	-10~+40	1	0.6																																																													
		0.5(遅)	1.0																																																													
強化耐候形計器	-10~+40	1	0.6																																																													
		0.5(遅)	1.0																																																													
	+40~+50	0.5(遅)	1.2																																																													
pf	誤差の変化(%)																																																															
1	0.6																																																															
0.5(遅)	1.0																																																															
周囲温度(℃)	pf	誤差の変化(%)																																																														
0~30	1	0.4																																																														
	0.5(遅)	0.5																																																														
-10~0	1	0.5																																																														
	0.5(遅)	0.7																																																														
(8) 電圧特性	F ₀ のもとで、E ₀ の±10%の電圧を变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6.7~100</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	6.7~100	1	1.0	100	0.5(遅)	1.0	F ₀ のもとで、E ₀ の±10%の電圧を变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10~100</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	10~100	1	1.0	100	0.5(遅)	1.0	F ₀ のもとで、E ₀ の±10%の電圧を变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5~100</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	5~100	1	1.0	100	0.5(遅)	1.0																																		
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																																														
6.7~100	1	1.0																																																														
100	0.5(遅)	1.0																																																														
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																																														
10~100	1	1.0																																																														
100	0.5(遅)	1.0																																																														
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																																														
5~100	1	1.0																																																														
100	0.5(遅)	1.0																																																														
(9) 周波数特性	E ₀ のもとで、F ₀ の±5%の周波数を变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6.7~100</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>0.5(遅)</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	6.7~100	1	1.0	50	0.5(遅)	2.0	E ₀ のもとで、F ₀ の±5%の周波数を变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10~100</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>0.5(遅)</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	10~100	1	1.0	50	0.5(遅)	2.0	E ₀ のもとで、F ₀ の±5%の周波数を变化させたとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5~100</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	5~100	1	1.0	100	0.5(遅)	1.5																																		
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																																														
6.7~100	1	1.0																																																														
50	0.5(遅)	2.0																																																														
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																																														
10~100	1	1.0																																																														
50	0.5(遅)	2.0																																																														
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																																														
5~100	1	1.0																																																														
100	0.5(遅)	1.5																																																														
(10) 外部磁気の影響	磁化コイル(1)の中心におき、コイルの発生する外部磁界を回転子の方向および回転子軸と直角で最大の影響を与える方向に加え、F ₀ 、E ₀ 、pf1のもとで、I ₀ の6.7%の負荷電流を通じたとき、誤差の変化は1.0%を越えないこと。 注(1) 磁化コイルは直径1m起磁力100ATの円形コイルでその電流は計器を駆動させる電気と同一の周波数で、かつ計器に最大の影響を与える位相とする。	磁化コイル(1)の中心におき、コイルの発生する外部磁界を回転子の方向および回転子軸と直角で最大の影響を与える方向に加え、F ₀ 、E ₀ 、pf1のもとで、I ₀ の10%の負荷電流を通じたとき、誤差の変化は1.0%を越えないこと。 注(1) 磁化コイルは直径1m起磁力100ATの円形コイルでその電流は計器を駆動させる電気と同一の周波数で、かつ計器に最大の影響を与える位相とする。	磁化コイル(1)の中心におき、コイルの発生する外部磁界を回転子の方向および回転子軸と直角で最大の影響を与える方向に加え、F ₀ 、E ₀ 、pf1のもとで、I ₀ の10%の負荷電流を通じたとき、誤差の変化は1.0%を越えないこと。 注(1) 磁化コイルは直径1m起磁力100ATの円形コイルでその電流は計器を駆動させる電気と同一の周波数で、かつ計器に最大の影響を与える位相とする。																																																													
(11) 波形の影響	F ₀ 、E ₀ のもとでpf1.0のI ₀ の33%の負荷電流を通じて、その負荷電流に10%の第3調波を含めた時の誤差変化は1.0%を越えないこと。	F ₀ 、E ₀ のもとでpf1.0のI ₀ の負荷電流を通じて、その負荷電流に10%の第3調波を含めた時の誤差変化は1.0%を越えないこと。	F ₀ 、E ₀ のもとでpf1.0のI ₀ の負荷電流を通じて、その負荷電流に10%の第3調波を含めた時の誤差変化は0.8%を越えないこと。																																																													
(12) 電圧回路の電力損失	F ₀ 、E ₀ のもとで、各素子ごとに <table border="1"> <thead> <tr> <th>区 別</th> <th>電力損失(W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単相2線式100V30A</td> <td>1.2以下</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>1.8以下</td> </tr> </tbody> </table>	区 別	電力損失(W)	単相2線式100V30A	1.2以下	その他	1.8以下	F ₀ 、E ₀ のもとで、各素子ごとに7.5VA以下のこと。	F ₀ 、E ₀ のもとで、各素子ごとに10VA以下、発信装置を有したときは15VA以下のこと。																																																							
区 別	電力損失(W)																																																															
単相2線式100V30A	1.2以下																																																															
その他	1.8以下																																																															
(13) 電流回路の電力損失	F ₀ 、I ₀ の50%のもとで、各素子ごとに <table border="1"> <thead> <tr> <th>区 別</th> <th>電力損失(W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30A</td> <td>2.0以下</td> </tr> <tr> <td>120A</td> <td>3.0以下</td> </tr> </tbody> </table>	区 別	電力損失(W)	30A	2.0以下	120A	3.0以下	F ₀ 、I ₀ のもとで、各素子ごとに5VA以下のこと。	F ₀ 、I ₀ のもとで、各素子ごとに5VA以下のこと。																																																							
区 別	電力損失(W)																																																															
30A	2.0以下																																																															
120A	3.0以下																																																															
(14) 過電流の影響	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">定格電流 (A)</th> <th colspan="2">第1試験</th> <th colspan="2">第2試験</th> </tr> <tr> <th>過電流と 定格電流 との比(倍)</th> <th>過電流の 通過時間 [分]</th> <th>過電流と 定格電流 の比(倍)</th> <th>過電流と 通過時間 [秒]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>1.5</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>1.5</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>上表の過電流通過後1時間以上経過したのち a. 不適當な温度や電氣的または機械的損傷がないこと。 b. F₀、E₀、pf1のもとで</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.3</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	定格電流 (A)	第1試験		第2試験		過電流と 定格電流 との比(倍)	過電流の 通過時間 [分]	過電流と 定格電流 の比(倍)	過電流と 通過時間 [秒]	30	1.5	20	20	0.5	120	1.5	20	15	0.5	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	3.3	1.0	100	1.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">第1試験</th> <th colspan="2">第2試験</th> </tr> <tr> <th>過電流と 定格電流 との比(倍)</th> <th>過電流の 通過時間 [分]</th> <th>過電流と 定格電流 の比(倍)</th> <th>過電流の 通過時間 [秒]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>上表の過電流通過後1時間以上経過したのち a. 不適當な温度や電氣的または機械的損傷がないこと。 b. F₀、E₀、pf1のもとで</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	第1試験		第2試験		過電流と 定格電流 との比(倍)	過電流の 通過時間 [分]	過電流と 定格電流 の比(倍)	過電流の 通過時間 [秒]	1.5	30	30	1.0	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	5	1.0	100	1.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">第1試験</th> <th colspan="2">第2試験</th> </tr> <tr> <th>過電流と 定格電流 との比(倍)</th> <th>過電流の 通過時間 [分]</th> <th>過電流と 定格電流 の比(倍)</th> <th>過電流の 通過時間 [秒]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>上表の過電流通過後1時間以上経過したのち a. 不適當な温度や電氣的または機械的損傷がないこと。 b. F₀、E₀、pf1のもとで</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>	第1試験		第2試験		過電流と 定格電流 との比(倍)	過電流の 通過時間 [分]	過電流と 定格電流 の比(倍)	過電流の 通過時間 [秒]	1.5	30	30	1.0	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	5	0.5	100	0.5
定格電流 (A)	第1試験		第2試験																																																													
	過電流と 定格電流 との比(倍)	過電流の 通過時間 [分]	過電流と 定格電流 の比(倍)	過電流と 通過時間 [秒]																																																												
30	1.5	20	20	0.5																																																												
120	1.5	20	15	0.5																																																												
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)																																																															
3.3	1.0																																																															
100	1.0																																																															
第1試験		第2試験																																																														
過電流と 定格電流 との比(倍)	過電流の 通過時間 [分]	過電流と 定格電流 の比(倍)	過電流の 通過時間 [秒]																																																													
1.5	30	30	1.0																																																													
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)																																																															
5	1.0																																																															
100	1.0																																																															
第1試験		第2試験																																																														
過電流と 定格電流 との比(倍)	過電流の 通過時間 [分]	過電流と 定格電流 の比(倍)	過電流の 通過時間 [秒]																																																													
1.5	30	30	1.0																																																													
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)																																																															
5	0.5																																																															
100	0.5																																																															

特別精密計器		無効電力計 JIS C1263-1																																			
<p>F₀、E₀、I₀のもとで、周囲温度が-10～40℃の範囲で、10℃ごとに変化させたとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>周囲温度(℃)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0～40</td> <td>1</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>0.5(遅)</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table>		周囲温度(℃)	pf	誤差の変化(%)	0～40	1	0.2	0.5(遅)	0.2	<p>F₀、E₀、I₀のもとで、周囲温度が-10～40℃の範囲で、10℃ごとに変化させたとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>周囲温度(℃)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">-10～40</td> <td>0</td> <td rowspan="2">1.0</td> </tr> <tr> <td>0.866</td> </tr> </tbody> </table>	周囲温度(℃)	pf	誤差の変化(%)	-10～40	0	1.0	0.866																				
周囲温度(℃)	pf	誤差の変化(%)																																			
0～40	1	0.2																																			
	0.5(遅)	0.2																																			
周囲温度(℃)	pf	誤差の変化(%)																																			
-10～40	0	1.0																																			
	0.866																																				
<p>F₀のもとで、E₀±10%の電圧を変化させたとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5～100</td> <td>1</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>10～100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>0.6</td> </tr> </tbody> </table>		I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	5～100	1	0.4	10～100	0.5(遅)	0.6	<p>F₀のもとで、E₀±10%の電圧を変化させたとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10～100</td> <td>0.866</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	10～100	0.866	1.0																				
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																			
5～100	1	0.4																																			
10～100	0.5(遅)	0.6																																			
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																			
10～100	0.866	1.0																																			
<p>E₀のもとで、F₀±2%の周波数を変化させたとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5～100</td> <td>1</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>10～100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table>		I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	5～100	1	0.8	10～100	0.5(遅)	0.8	<p>E₀のもとで、F₀±5%の周波数を変化させたとき。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10～100</td> <td>0.866</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)	10～100	0.866	2.0																				
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																			
5～100	1	0.8																																			
10～100	0.5(遅)	0.8																																			
I ₀ に対する(%)	pf	誤差の変化(%)																																			
10～100	0.866	2.0																																			
<p>磁化コイル(1)の中心におき、コイルの発生する外部磁界を回転子の方向および回転子軸と直角で最大の影響を与える方向に加え、F₀、E₀、pf1のもとで、I₀の10%の負荷電流を通じたとき、誤差の変化は0.5%を越えないこと。</p> <p>注(1) 磁化コイルは直径1m起磁力100ATの円形コイルでその電流は計器を駆動させる電気と同一の周波数で、かつ計器に最大の影響を与える位相とする。</p>		<p>磁化コイル(1)の中心におき、コイルの発生する外部磁界を回転子の方向および回転子軸と直角で最大の影響を与える方向に加え、F₀、E₀、pf1のもとで、I₀の10%の負荷電流を通じたとき、誤差の変化は1.0%を越えないこと。</p> <p>注(1) 磁化コイルは直径1m起磁力100ATの円形コイルでその電流は計器を駆動させる電気と同一の周波数で、かつ計器に最大の影響を与える位相とする。</p>																																			
<p>F₀、E₀のもとでpf1のI₀の負荷電流を通じて、その負荷電流に10%の第3調波を含めた時の誤差変化は0.6%を越えないこと。</p>		—																																			
<p>F₀、E₀のもとで、各素子ごとに25VA以下、発信装置を有したときは30VA以下。</p>		<p>F₀、E₀のもとで、各素子ごとに10VA以下、発信装置を有したときは15VA以下。</p>																																			
<p>F₀、I₀のもとで、各素子ごとに5VA以下。</p>		<p>F₀、I₀のもとで、各素子ごとに5VA以下。</p>																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">第1試験</th> <th colspan="3">第2試験</th> </tr> <tr> <th>過電流と定格電流との比倍</th> <th>過電流の通過時間(分)</th> <th>誤差の変化(%)</th> <th>過電流と定格電流との比倍</th> <th>過電流の通過時間(秒)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5</td> <td>30</td> <td>0.3</td> <td>30</td> <td>1.0</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>上表の過電流通過後1時間以上経過したのち</p> <p>a. 不適當な温度や電氣的または機械的損傷がないこと。</p> <p>b. 誤差の変化は、F₀、E₀、pf1、I₀の5%で行なう。</p>		第1試験			第2試験			過電流と定格電流との比倍	過電流の通過時間(分)	誤差の変化(%)	過電流と定格電流との比倍	過電流の通過時間(秒)	誤差の変化(%)	1.5	30	0.3	30	1.0	0.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">第1試験</th> <th colspan="2">第2試験</th> </tr> <tr> <th>過電流と定格電流との比倍</th> <th>過電流の通過時間(分)</th> <th>過電流と定格電流との比倍</th> <th>過電流の通過時間(秒)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>上表の過電流通過後1時間以上経過したのち</p> <p>a. 不適當な温度や電氣的または機械的損傷がないこと。</p> <p>b. F₀、E₀、pf1、I₀の5%及び100%で行なうこと。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td rowspan="2">1.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	第1試験		第2試験		過電流と定格電流との比倍	過電流の通過時間(分)	過電流と定格電流との比倍	過電流の通過時間(秒)	1.5	30	30	1.0	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	5	1.0	100
第1試験			第2試験																																		
過電流と定格電流との比倍	過電流の通過時間(分)	誤差の変化(%)	過電流と定格電流との比倍	過電流の通過時間(秒)	誤差の変化(%)																																
1.5	30	0.3	30	1.0	0.2																																
第1試験		第2試験																																			
過電流と定格電流との比倍	過電流の通過時間(分)	過電流と定格電流との比倍	過電流の通過時間(秒)																																		
1.5	30	30	1.0																																		
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)																																				
5	1.0																																				
100																																					

電力量計規格一覧表 (JIS C1211-1 1216-1 1263-1)

(表のうち 1. E₀とあるのは定格電圧 2. I₀とあるのは定格電流 3. F₀とあるのは定格周波数 4. pfとあるのは力率を表わす)

項目	普通電力量計(単独計器) JIS C1211-1	電力量計(変成器付計器) JIS C1216-1																									
		普通計器		精密計器																							
2.3 機械的性能 (1) 軽負荷のときの誤差の変動	F ₀ 、E ₀ 、pf1およびI ₀ の3.3%のもとで、20回繰返して連続測定した誤差の開きの最大値(1回の測定時間はほぼ50秒)が1.0%以下のこと。	F ₀ 、E ₀ 、pf1およびI ₀ の5%のもとで、20回繰返して連続測定した誤差の開きの最大値(1回の測定時間はほぼ50秒)が1.0%以下のこと。	F ₀ 、E ₀ 、pf1およびI ₀ の5%のもとで、20回繰返して連続測定した誤差の開きの最大値(1回の誤差試験は回転子の1回転で行なう)が0.5%以下のこと。																								
(2) 計量装置の影響	F ₀ 、E ₀ 、pf1のI ₀ の3.3%のもとで、計量装置を離脱したときの誤差の変化、また現字形計量装置では数字車が躍進するときの誤差の変化は次によること。 a. 計量装置を離脱したときの、それぞれの誤差平均値の差が1.5%以下のこと。 b. 計量装置を装着したときの誤差の平均値と、数字車が2個同時にくり上げる状態で回転子の速さが最も遅くなるときの誤差の差(誤差の平均値は2.3(1)と同一条件で行ない、その誤差の算術平均で表わす。)が1.0%以下のこと。	F ₀ 、E ₀ 、pf1のI ₀ の5%のもとで、計量装置を離脱したときの誤差の変化、また現字形計量装置では数字車が躍進するときの誤差の変化は次によること。 a. 計量装置を離脱したときの、それぞれの誤差平均値の差が1.5%以下のこと。 b. 計量装置を装着したときの誤差の平均値と、数字車が2個同時にくり上げる状態で回転子の速さが最も遅くなるときの誤差の差(誤差の平均値は2.3(1)と同一条件で行ない、その誤差の算術平均で表わす。)が1.0%以下のこと。	F ₀ 、E ₀ 、pf1のI ₀ の5%のもとで、20回繰返して連続測定した場合、計量装置を離脱したときの誤差の変化が1.0%以下のこと。 a. 誤差の変化は、20回測定した誤差の平均値の差で表わす。 b. 1回の誤差試験は、回転子の1回転で行なう。																								
(3) 傾斜の影響	正常な姿勢から前・後・左および右にそれぞれ3度傾斜させたとき、正常姿勢の誤差との差は <table border="1" style="margin: 5px auto;"><thead><tr><th>I₀に対する[%]</th><th>誤差の変化[%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>3.3</td><td>2.0</td></tr><tr><td>50~100</td><td>1.0</td></tr></tbody></table> a. 3.3%の試験は、2.3(1)の試験条件とし、その誤差の算術平均とした値。 b. 50~100%の試験はF ₀ 、E ₀ 、pf1で行なう。	I ₀ に対する[%]	誤差の変化[%]	3.3	2.0	50~100	1.0	正常な姿勢から前・後・左および右にそれぞれ3度傾斜させたとき、正常姿勢の誤差との差は <table border="1" style="margin: 5px auto;"><thead><tr><th>I₀に対する[%]</th><th>誤差の変化[%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>50~100</td><td>1.0</td></tr></tbody></table> a. 5%の試験は、2.3(1)の試験条件とし、その誤差の算術平均とした値。 b. 50~100%の試験はF ₀ 、E ₀ 、pf1で行なう。	I ₀ に対する[%]	誤差の変化[%]	5	2.0	50~100	1.0	正常な姿勢から前・後・左および右にそれぞれ3度傾斜させたとき、正常姿勢の誤差との差は <table border="1" style="margin: 5px auto;"><thead><tr><th>I₀に対する[%]</th><th>誤差の変化[%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>5</td><td>1.5</td></tr><tr><td>50~100</td><td>0.5</td></tr></tbody></table> a. I ₀ の5%の試験は、2.3(1)の試験条件とし、その誤差の算術平均とした値。 b. 50~100%の試験はF ₀ 、E ₀ 、pf1で行なう。	I ₀ に対する[%]	誤差の変化[%]	5	1.5	50~100	0.5						
I ₀ に対する[%]	誤差の変化[%]																										
3.3	2.0																										
50~100	1.0																										
I ₀ に対する[%]	誤差の変化[%]																										
5	2.0																										
50~100	1.0																										
I ₀ に対する[%]	誤差の変化[%]																										
5	1.5																										
50~100	0.5																										
(4) 騒音(音響)	F ₀ 、E ₀ 、pf1、I ₀ のもとで、1m離れた所で騒音を測定し、その値が30dB以下。	F ₀ 、E ₀ 、pf1、I ₀ のもとで、1m離れた所で騒音を測定し、その値が30dB以下。	F ₀ 、E ₀ 、pf1、I ₀ のもとで、1m離れた所で騒音を測定し、その値が30dB以下。																								
(5) 振動の影響	上下・左右・前後の方向に振動(振動数16.7Hz 複振幅4mm)をそれぞれ1時間加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。	上下・左右・前後の方向に振動(振動数16.7Hz 複振幅4mm)をそれぞれ1時間加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。	上下・左右・前後の方向に振動(振動数16.7Hz 複振幅4mm)をそれぞれ1時間加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。																								
(6) 衝撃の影響	回転子軸の方向とこれに直角の方向に衝撃(最大加速度500m/s ²)をそれぞれ2回加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。	回転子軸の方向とこれに直角の方向に衝撃(最大加速度500m/s ²)をそれぞれ2回加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。	回転子軸の方向とこれに直角の方向に衝撃(最大加速度500m/s ²)をそれぞれ2回加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。																								
2.4 電流コイルおよび端子の温度上昇	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ の1.1倍の負荷電流を同時に加えたとき、2時間後における電流コイルの表面および端子の温度上昇は下表の値以下。(温度は熱電対法で測定。) <table border="1" style="margin: 5px auto;"><thead><tr><th rowspan="2">測定負荷</th><th colspan="2">温度上昇限度(℃)</th></tr><tr><th>普通耐熱形計器</th><th>強化耐熱形計器</th></tr></thead><tbody><tr><td>電流コイルの表面</td><td>65以下</td><td>55以下</td></tr><tr><td>端子</td><td>40以下</td><td>40以下</td></tr></tbody></table>	測定負荷	温度上昇限度(℃)		普通耐熱形計器	強化耐熱形計器	電流コイルの表面	65以下	55以下	端子	40以下	40以下	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ の1.2倍の負荷電流を同時に加えたとき、2時間後における電流コイルの表面および端子の温度上昇は下表の値以下。(温度は熱電対法で測定。) <table border="1" style="margin: 5px auto;"><thead><tr><th>測定負荷</th><th>温度上昇限度(℃)</th></tr></thead><tbody><tr><td>電流コイルの表面</td><td>65以下</td></tr><tr><td>端子</td><td>40以下</td></tr></tbody></table>	測定負荷	温度上昇限度(℃)	電流コイルの表面	65以下	端子	40以下	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ の1.2倍の負荷電流を同時に加えたとき、2時間後における電流コイルの表面および端子の温度上昇は下表の値以下。(温度は熱電対法で測定。) <table border="1" style="margin: 5px auto;"><thead><tr><th>測定負荷</th><th>温度上昇限度(℃)</th></tr></thead><tbody><tr><td>電流コイルの表面</td><td>65以下</td></tr><tr><td>端子</td><td>40以下</td></tr></tbody></table>	測定負荷	温度上昇限度(℃)	電流コイルの表面	65以下	端子	40以下	
測定負荷	温度上昇限度(℃)																										
	普通耐熱形計器	強化耐熱形計器																									
電流コイルの表面	65以下	55以下																									
端子	40以下	40以下																									
測定負荷	温度上昇限度(℃)																										
電流コイルの表面	65以下																										
端子	40以下																										
測定負荷	温度上昇限度(℃)																										
電流コイルの表面	65以下																										
端子	40以下																										

特別精密計器		無効電力計 JIS C1263-1												
	F ₀ 、E ₀ 、pf1、I ₀ の5%のもとで、20回繰返して連続測定した誤差の開きの最大値（1回の誤差試験は回転子の1回転で行なう。）が0.2%以下のこと。	F ₀ 、E ₀ 、pf1およびI ₀ の5%のもとで、20回繰返して連続測定した誤差の開きの最大値（1回の測定時間はほぼ50秒）が1.0%以下のこと。												
	F ₀ 、E ₀ 、pf1、I ₀ の5%のもとで、20回繰返して連続測定した場合、計量装置を離脱したときの変化が0.5%以下のこと。 a. 誤差の変化は、20回測定した誤差の平均値の差で表わす。	F ₀ 、E ₀ 、pf1、I ₀ の5%のもとで、20回繰返して連続測定した場合、計量装置を離脱したときの変化が2.0%以下のこと。 a. 誤差の変化は、20回測定した誤差の平均値の差で表わす。 b. 1回の誤差試験は、回転子の1回転で行なう。 又、現字形計量装置においては、計量装置を装着したときの誤差の平均値と、数字車が2個同時にくり上る状態で、回転子の速さが最も遅くなるときの誤差の差（誤差の平均値は2.3(1)と同一条件で行ない、その誤差の算術平均で表わす。）が1.5%以下のこと。												
	正常な姿勢から前・後・左・右にそれぞれ3度傾斜させたとき、正常姿勢の誤差との差は <table border="1" data-bbox="252 1131 547 1216"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>50~100</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table> a. I ₀ の5%の試験は、2.3(1)の試験条件とし、その誤差の算術平均とした値。 b. 50～100%の試験はF ₀ 、E ₀ 、pf1で行なう。	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	5	0.4	50~100	0.1	正常な姿勢から前・後・左・右にそれぞれ3度傾斜させたとき、正常姿勢の誤差との差は <table border="1" data-bbox="571 1131 866 1216"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>50~100</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> a. I ₀ の5%の試験は、2.3(1)の試験条件とし、その誤差の算術平均とした値。 b. 50～100%の試験はF ₀ 、E ₀ 、pf0で行なう。	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	5	2.0	50~100	1.0
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)													
5	0.4													
50~100	0.1													
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)													
5	2.0													
50~100	1.0													
	F ₀ 、E ₀ 、pf1、I ₀ のもとで、1m離れた所で騒音を測定し、その値が30dB以下。	F ₀ 、E ₀ 、pf0、I ₀ のもとで、1m離れた所で騒音を測定し、その値が30dB以下。												
	上下・左右・前後の方向に振動（振動数16.7Hz 複振幅2mm）をそれぞれ1時間加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。	上下・左右・前後の方向に振動（振動数16.7Hz 複振幅4mm）をそれぞれ1時間加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。												
	回転子軸の方向とこれに直角の方向に衝撃（最大加速度200m/s ² ）をそれぞれ2回加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。	回転子軸の方向とこれに直角の方向に衝撃（最大加速度500m/s ² ）をそれぞれ2回加える。誤差の変化は2.1許容差の絶対値の1/2を超えないこと。また2.2の(1)(2)および2.3(1)に適合のこと。												
	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ の1.2倍の負荷電流を同時に加えたとき、2時間後における電流コイルの表面および端子の温度上昇は下表の値以下。（温度は熱電対法で測定。） <table border="1" data-bbox="252 1937 547 2022"> <thead> <tr> <th>測定 負 荷</th> <th>温度上昇限度(℃)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電流コイルの表面</td> <td>65以下</td> </tr> <tr> <td>端 子</td> <td>40以下</td> </tr> </tbody> </table>	測定 負 荷	温度上昇限度(℃)	電流コイルの表面	65以下	端 子	40以下	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ の1.2倍の負荷電流を同時に加えたとき、2時間後における電流コイルの表面および端子の温度上昇は下表の値以下。（温度は熱電対法で測定。） <table border="1" data-bbox="571 1937 866 2022"> <thead> <tr> <th>測定 負 荷</th> <th>温度上昇限度(℃)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電流コイルの表面</td> <td>65以下</td> </tr> <tr> <td>端 子</td> <td>40以下</td> </tr> </tbody> </table>	測定 負 荷	温度上昇限度(℃)	電流コイルの表面	65以下	端 子	40以下
測定 負 荷	温度上昇限度(℃)													
電流コイルの表面	65以下													
端 子	40以下													
測定 負 荷	温度上昇限度(℃)													
電流コイルの表面	65以下													
端 子	40以下													

電力量計規格一覧表 (JIS C1211-1 1216-1 1263-1)

(表のうち 1. E₀とあるのは定格電圧 2. I₀とあるのは定格電流 3. F₀とあるのは定格周波数 4. pfとあるのは力率を表わす)

項目	普通電力量計(単独計器) JIS C1211-1	電力量計(変成器付計器) JIS C1216-1																																													
		普通計器	精密計器																																												
2.5 絶縁性能 (1) 絶縁抵抗	DC500で 電気回路とベース間 } 5MΩ以上 電圧回路と電流回路 }	DC500で 電気回路とベース間 } 5MΩ以上 電圧回路と電流回路 }	DC500で 電気回路とベース間 } 5MΩ以上 電圧回路と電流回路 }																																												
(2) 商用周波耐電圧	電気回路とベース間にAC2000V、1分間加えこれに耐えること。	電気回路とベース間にAC2000V、1分間加えこれに耐えること。	電気回路とベース間にAC2000V、1分間加えこれに耐えること。																																												
(3) 雷インパルス耐電圧	a. 印加電圧 { 正極性の標準雷インパルス電圧波形 : + (1.2/50) μs 全波電圧 : 6kV b. 印加方法 : 試験電圧を各素子ごとに1回印加 c. 電圧コイル、電流コイル、リード線などで放電したり、電圧コイルが断線するなどの異常がないこと。	a. 印加電圧 { 正極性の標準雷インパルス電圧波形 : + (1.2/50) μs 全波電圧 : CT付計器 6kV PT-CT付計器 5kV b. 印加方法 : 試験電圧を各素子ごとに1回印加 c. 電圧コイル、電流コイル、リード線などで放電したり、電圧コイルが断線するなどの異常がないこと。	a. 印加電圧 { 正極性の標準雷インパルス電圧波形 : + (1.2/50) μs 全波電圧 : CT付計器 6kV PT-CT付計器 5kV b. 印加方法 : 試験電圧を各素子ごとに1回印加 c. 電圧コイル、電流コイル、リード線などで放電したり、電圧コイルが断線するなどの異常がないこと。																																												
2.6 調整範囲	—	—	F ₀ 、E ₀ のもとで、下表の調整範囲を有すること。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>区別</th> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>調整可能範囲(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>重負荷調整装置</td> <td>100</td> <td>1</td> <td>+2~-2</td> </tr> <tr> <td>軽負荷調整装置</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>+1~-1</td> </tr> <tr> <td>位相調整装置</td> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>+1~-1</td> </tr> </tbody> </table>	区別	I ₀ に対する(%)	pf	調整可能範囲(%)	重負荷調整装置	100	1	+2~-2	軽負荷調整装置	5	1	+1~-1	位相調整装置	100	0.5(遅)	+1~-1																												
区別	I ₀ に対する(%)	pf	調整可能範囲(%)																																												
重負荷調整装置	100	1	+2~-2																																												
軽負荷調整装置	5	1	+1~-1																																												
位相調整装置	100	0.5(遅)	+1~-1																																												
2.7 耐久度	F ₀ 、E ₀ 、pf1のもとで、2000時間連続回転を行い、500時間経過ごとの誤差変化は <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.3</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	3.3	0.9	100	0.7	F ₀ 、E ₀ 、pf1のもとで、2000時間連続回転を行い、500時間経過ごとの誤差変化は <table border="1"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	5	0.9	100	0.7	F ₀ 、E ₀ 、I ₀ 、pf1のもとで、2000時間連続回転させて、この連続回転中に、500時間ごとに連続して3日間行なったとき。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>調整可能範囲(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1)各日ごとの20回の誤差の最大値と最小値の開き</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td rowspan="2">0.2</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2)各日ごとの誤差の平均値の3日間における最大値と最小値の開き</td> <td>5</td> <td>0.5(遅)</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1</td> <td rowspan="2">0.3</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3)各3日間ごとの誤差の平均値の最大値と最小値の開き</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td rowspan="2">0.3</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. 各日の誤差試験は、20回繰り返し連続して測定した誤差の変動を求める。 b. 1回の誤差試験は、I₀の5%では回転子の1回転、I₀では20回転で行なう。</p>	項目	I ₀ に対する(%)	pf	調整可能範囲(%)	1)各日ごとの20回の誤差の最大値と最小値の開き	5	1	0.5	100	0.5(遅)	0.2	100	1	2)各日ごとの誤差の平均値の3日間における最大値と最小値の開き	5	0.5(遅)	0.6	100	1	0.3	100	1	3)各3日間ごとの誤差の平均値の最大値と最小値の開き	5	1	0.6	100	0.5(遅)	0.3	100	1	
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)																																														
3.3	0.9																																														
100	0.7																																														
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)																																														
5	0.9																																														
100	0.7																																														
項目	I ₀ に対する(%)	pf	調整可能範囲(%)																																												
1)各日ごとの20回の誤差の最大値と最小値の開き	5	1	0.5																																												
	100	0.5(遅)	0.2																																												
	100	1																																													
2)各日ごとの誤差の平均値の3日間における最大値と最小値の開き	5	0.5(遅)	0.6																																												
	100	1	0.3																																												
	100	1																																													
3)各3日間ごとの誤差の平均値の最大値と最小値の開き	5	1	0.6																																												
	100	0.5(遅)	0.3																																												
	100	1																																													
3. 構造 3.1 計量装置	計量装置の各けた1目のkWh数 <table border="1"> <thead> <tr> <th>全負荷(kW)</th> <th>各けた1目のkWh数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10未満</td> <td>1000 100 10 1 0.1</td> </tr> <tr> <td>10以上</td> <td>10000 1000 100 10 1</td> </tr> </tbody> </table>	全負荷(kW)	各けた1目のkWh数	10未満	1000 100 10 1 0.1	10以上	10000 1000 100 10 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区別</th> <th>各けた1目のkWh数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10の整数べきを乗率とする場合(1)</td> <td>10000 1000 100 10 1</td> </tr> <tr> <td>合成変成比を乗率とする場合</td> <td>1000 100 10 1 0.1</td> </tr> <tr> <td>合成変成比の1/10を乗率とする場合</td> <td>10000 1000 100 10 1</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 (1)計器が使用される負荷の全負荷電力に応じ、つぎの乗率を用いること。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>全負荷電力(kW)</th> <th>乗率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100未満</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>100以上1000未満</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1000以上は上に準ずる</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	区別	各けた1目のkWh数	10の整数べきを乗率とする場合(1)	10000 1000 100 10 1	合成変成比を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1	合成変成比の1/10を乗率とする場合	10000 1000 100 10 1	全負荷電力(kW)	乗率	100未満	—	100以上1000未満	10	1000以上は上に準ずる		<table border="1"> <thead> <tr> <th>区別</th> <th>各けた1目のkWh数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10の整数べきを乗率とする場合(1)</td> <td>10000 1000 100 10 1</td> </tr> <tr> <td>合成変成比を乗率とする場合</td> <td>1000 100 10 1 0.1</td> </tr> <tr> <td>合成変成比の1/10を乗率とする場合</td> <td>1000 100 10 1 0.1</td> </tr> <tr> <td>10000 1000 100 10 1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注 (1)全負荷電力の範囲に応じ、つぎの乗率を用いる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>全負荷電力(kW)</th> <th>乗率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120未満</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>120以上1200未満</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1200以上12000未満</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>12000以上は上に準ずる</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	区別	各けた1目のkWh数	10の整数べきを乗率とする場合(1)	10000 1000 100 10 1	合成変成比を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1	合成変成比の1/10を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1	10000 1000 100 10 1		全負荷電力(kW)	乗率	120未満	—	120以上1200未満	10	1200以上12000未満	100	12000以上は上に準ずる			
全負荷(kW)	各けた1目のkWh数																																														
10未満	1000 100 10 1 0.1																																														
10以上	10000 1000 100 10 1																																														
区別	各けた1目のkWh数																																														
10の整数べきを乗率とする場合(1)	10000 1000 100 10 1																																														
合成変成比を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1																																														
合成変成比の1/10を乗率とする場合	10000 1000 100 10 1																																														
全負荷電力(kW)	乗率																																														
100未満	—																																														
100以上1000未満	10																																														
1000以上は上に準ずる																																															
区別	各けた1目のkWh数																																														
10の整数べきを乗率とする場合(1)	10000 1000 100 10 1																																														
合成変成比を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1																																														
合成変成比の1/10を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1																																														
10000 1000 100 10 1																																															
全負荷電力(kW)	乗率																																														
120未満	—																																														
120以上1200未満	10																																														
1200以上12000未満	100																																														
12000以上は上に準ずる																																															
3.2 調整装置																																															
3.3 水準器および内蔵温度計																																															

特別精密計器		無効電力計 JIS C1263-1																																				
DC500で 電気回路とベース間 } 5MΩ以上 電圧回路と電流回路 }	DC500で 電気回路とベース間 } 5MΩ以上 電圧回路と電流回路 }																																					
電気回路とベース間にAC2000V、1分間加えこれに耐えること。	電気回路とベース間にAC2000V、1分間加えこれに耐えること。																																					
a. 印加電圧 { 正極性の標準雷インパルス電圧波形 : + (1.2/50) μs 全波電圧 : CT付計器 6kV PT-CT付計器 5kV b. 印加方法 : 試験電圧を各素子ごとに1回印加 c. 電圧コイル、電流コイル、リード線などで放電したり、電圧コイルが断線するなどの異常がないこと。	a. 印加電圧 { 正極性の標準雷インパルス電圧波形 : + (1.2/50) μs 全波電圧 : CT付計器 6kV PT-CT付計器 5kV b. 印加方法 : 試験電圧を各素子ごとに1回印加 c. 電圧コイル、電流コイル、リード線などで放電したり、電圧コイルが断線するなどの異常がないこと。																																					
重負荷調整装置は、回転子の回転速度を容易にかつ円滑に0.1%まで微細に調整できること。	—																																					
F ₀ 、E ₀ 、I ₀ 、pf ₁ のもとで、2000時間連続回転させて、この連続回転中に、500時間ごとに連続して3日間行なったとき。 <table border="1" data-bbox="256 1039 552 1335"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>I₀に対する(%)</th> <th>pf</th> <th>調整可能範囲(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①各日ごとの20回の誤差の最大値と最小値の開き</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">②各日ごとの誤差の平均値の3日間における最大値と最小値の開き</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">③各3日間ごとの誤差の平均値の最大値と最小値の開き</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.5(遅)</td> <td>0.15</td> </tr> </tbody> </table> a. 各日の誤差試験は、20回繰り返し連続して測定した誤差の変動を求める。 b. 1回の誤差試験は、I ₀ の5%では回転子の1回転、I ₀ では20回転で行なう。	項目	I ₀ に対する(%)	pf	調整可能範囲(%)	①各日ごとの20回の誤差の最大値と最小値の開き	5	1	0.2	100	0.5(遅)	0.1	②各日ごとの誤差の平均値の3日間における最大値と最小値の開き	5	1	0.3	100	0.5(遅)	0.15	③各3日間ごとの誤差の平均値の最大値と最小値の開き	5	1	0.3	100	0.5(遅)	0.15	F ₀ 、E ₀ 、pf ₀ のもとで、2000時間連続回転を行い、500時間ごとの誤差変化は <table border="1" data-bbox="579 1039 874 1122"> <thead> <tr> <th>I₀に対する(%)</th> <th>誤差の変化(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table>	I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)	5	0.9	100	0.7						
項目	I ₀ に対する(%)	pf	調整可能範囲(%)																																			
①各日ごとの20回の誤差の最大値と最小値の開き	5	1	0.2																																			
	100	0.5(遅)	0.1																																			
②各日ごとの誤差の平均値の3日間における最大値と最小値の開き	5	1	0.3																																			
	100	0.5(遅)	0.15																																			
③各3日間ごとの誤差の平均値の最大値と最小値の開き	5	1	0.3																																			
	100	0.5(遅)	0.15																																			
I ₀ に対する(%)	誤差の変化(%)																																					
5	0.9																																					
100	0.7																																					
<table border="1" data-bbox="256 1469 552 1659"> <thead> <tr> <th>区 別</th> <th>各けた1目のkWh数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10の整数べきを乗率とする場合(1)</td> <td>10000 1000 100 10 1</td> </tr> <tr> <td>合成変成比を乗率とする場合</td> <td>1000 100 10 1 0.1</td> </tr> <tr> <td>合成変成比の1/10を乗率とする場合</td> <td>1000 100 10 1 0.1</td> </tr> </tbody> </table> 注 (1)全負荷電力の範囲に応じつぎの乗率を用いる。 <table border="1" data-bbox="256 1742 552 1877"> <thead> <tr> <th>全負荷電力(kW)</th> <th>乗 率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1200以上12000未満</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>12000以上120000未満</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>120000以上1200000未満</td> <td>10000</td> </tr> <tr> <td>1200000以上は上に準ずる</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	区 別	各けた1目のkWh数	10の整数べきを乗率とする場合(1)	10000 1000 100 10 1	合成変成比を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1	合成変成比の1/10を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1	全負荷電力(kW)	乗 率	1200以上12000未満	100	12000以上120000未満	1000	120000以上1200000未満	10000	1200000以上は上に準ずる		<table border="1" data-bbox="579 1469 874 1659"> <thead> <tr> <th>区 別</th> <th>各けた1目のkWh数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10の整数べきを乗率とする場合(1)</td> <td>10000 1000 100 10 1</td> </tr> <tr> <td>合成変成比を乗率とする場合</td> <td>1000 100 10 1 0.1</td> </tr> <tr> <td>合成変成比の1/10を乗率とする場合</td> <td>1000 100 10 1 0.1</td> </tr> </tbody> </table> 注 (1)全負荷電力の範囲に応じつぎの乗率を用いる。 <table border="1" data-bbox="579 1742 874 1877"> <thead> <tr> <th>全負荷電力(kvar)</th> <th>乗 率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120未満</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>120以上1200未満</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1200以上12000未満</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>12000以上は上に準ずる</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	区 別	各けた1目のkWh数	10の整数べきを乗率とする場合(1)	10000 1000 100 10 1	合成変成比を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1	合成変成比の1/10を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1	全負荷電力(kvar)	乗 率	120未満	—	120以上1200未満	10	1200以上12000未満	100	12000以上は上に準ずる		
区 別	各けた1目のkWh数																																					
10の整数べきを乗率とする場合(1)	10000 1000 100 10 1																																					
合成変成比を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1																																					
合成変成比の1/10を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1																																					
全負荷電力(kW)	乗 率																																					
1200以上12000未満	100																																					
12000以上120000未満	1000																																					
120000以上1200000未満	10000																																					
1200000以上は上に準ずる																																						
区 別	各けた1目のkWh数																																					
10の整数べきを乗率とする場合(1)	10000 1000 100 10 1																																					
合成変成比を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1																																					
合成変成比の1/10を乗率とする場合	1000 100 10 1 0.1																																					
全負荷電力(kvar)	乗 率																																					
120未満	—																																					
120以上1200未満	10																																					
1200以上12000未満	100																																					
12000以上は上に準ずる																																						
重負荷調整装置だけを取り付けることを基準。																																						
取り付け位置を正常に調整できる構造としそのための水準器を取り付けること。また計器内部の温度計を観測できる温度計を内蔵とすること。																																						

電力量計規格一覧表 (JIS C1211-1 1216-1 1263-1)

(表のうち 1. E_0 とあるのは定格電圧 2. I_0 とあるのは定格電流 3. F_0 とあるのは定格周波数 4. pfとあるのは力率を表わす)

項目	普通電力量計(単独計器) JIS C1211-1	電力量計(変成器付計器) JIS C1216-1																										
		普通計器		精密計器																								
3.4 回転数検出装置																												
3.5 計器の寸法	計器の端子ボックスおよび端子ボックスの標準寸法、計器取付寸法、端子金物・端子間隔および端子ねじ寸法について、それぞれ規定している。	計器取付寸法および端子部の寸法、ならびに3線式計器の取付穴および端子部の寸法について、それぞれ規定している。	計器の取付寸法および端子部の寸法について、それぞれ規定している。																									
4. 試験	<p>(1)型式試験：型式を代表する最小限度の個数で2.性能および3.構造に規定した事項の全部を行なう。</p> <p>(2)受渡試験：型式試験を経た型式について2.性能のうち、2.1 2.2(1)および(2)、2.3(1)に規定した事項を行なう。</p> <p>型式試験を経ない場合は、2.性能の必要と認める事項を適宜抜取って行なう。</p> <p>2.1の誤差試験点は下表による。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>pf</th> <th>I_0に対する(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3.3 6.7 50 100</td> </tr> <tr> <td>0.5(遅)</td> <td>6.7 100</td> </tr> </tbody> </table>	pf	I_0 に対する(%)	1	3.3 6.7 50 100	0.5(遅)	6.7 100	<p>(1)型式試験：型式を代表する最小限度の個数で2.性能および3.構造に規定した事項の全部を行なう。</p> <p>(2)受渡試験：型式試験を経た型式について2.性能のうち、2.1 2.2(1)および(2)、2.3(1)に規定した事項を行なう。</p> <p>型式試験を経ない場合は、2.性能の必要と認める事項を適宜抜取って行なう。</p> <p>2.1の誤差試験点は下表による。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>pf</th> <th>相順</th> <th>I_0に対する(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>正</td> <td>5 10 20 50 100</td> </tr> <tr> <td>0.5(遅)</td> <td>正</td> <td>10 20 100</td> </tr> </tbody> </table>	pf	相順	I_0 に対する(%)	1	正	5 10 20 50 100	0.5(遅)	正	10 20 100	<p>(1)型式試験：型式を代表する最小限度の個数で2.性能および3.構造に規定した事項の全部を行なう。</p> <p>(2)受渡試験：型式試験を経た型式について2.性能のうち、2.1 2.2(1)および(2)、2.3(1)に規定した事項を行なう。</p> <p>型式試験を経ない場合は、2.性能の必要と認める事項を適宜抜取って行なう。</p> <p>2.1の誤差試験点は下表による。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>pf</th> <th>相順</th> <th>I_0に対する(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>正</td> <td>5 10 20 50 100</td> </tr> <tr> <td>0.5(遅)</td> <td>正</td> <td>10 20 100</td> </tr> </tbody> </table>	pf	相順	I_0 に対する(%)	1	正	5 10 20 50 100	0.5(遅)	正	10 20 100	
pf	I_0 に対する(%)																											
1	3.3 6.7 50 100																											
0.5(遅)	6.7 100																											
pf	相順	I_0 に対する(%)																										
1	正	5 10 20 50 100																										
0.5(遅)	正	10 20 100																										
pf	相順	I_0 に対する(%)																										
1	正	5 10 20 50 100																										
0.5(遅)	正	10 20 100																										
付属書	1. 集中検針用及び自動検針用電力量計(単独計器)の発信装置に関して規定。	1. 集中検針用及び自動検針用電力量計(変成器付計器)の発信装置に関して規定。 2. 組合せ計器用変成器はJIS C 1736の0.5W又は1.0Wを基準。 3. 総合誤差の許容限度は、2.1項の限度を越えないこと。 4. 計器用変成器の二次接続導線の合成誤差に与える影響は、できるだけ小さいこと。	1. 電流合成方式における多回路計器と組合わせて使用する変流器について規定。 多回路変流器の精度階級は0.5W級を基準とする。 2. 組合せ計器用変成器はJIS C 1736の0.5Wを基準。 3. 総合誤差の許容限度は、2.1項の許容限度の120% (力率1) および130% (力率0.5) を越えないこと。 4. 計器用変成器の二次接続導線の合成誤差に与える影響は、できるだけ小さいこと。																									

		無効電力計 JIS C1263-1																		
	特別精密計器																			
	回転子の1回転を検出できる電氣的パルス発生装置を取り付けること。ただし、1回転あたりのパルス数は1または2とする。																			
	三相3線式および三相4線式計器の最大寸法を規定。	三相3線式および三相4線式計器の最大寸法を規定。																		
	<p>(1)型式試験：型式を代表する最小限度の個数で2.性能および3.構造に規定した事項の全部を行なう。</p> <p>(2)受渡試験：型式試験を経た型式について2.性能のうち、2.1 2.2(1)および(2)、2.3(1)に規定した事項を行なう。</p> <p>型式試験を経ない場合では、2.性能の必要と認める事項を適宜抜取って行なう。</p> <p>2.1の誤差試験点は下表による。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>pf</th> <th>相順</th> <th>loに対する[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>正</td> <td>5 10 20 50 100</td> </tr> <tr> <td>0.5(遅)</td> <td>正</td> <td>10 20 100</td> </tr> </tbody> </table>	pf	相順	loに対する[%]	1	正	5 10 20 50 100	0.5(遅)	正	10 20 100	<p>(1)型式試験：型式を代表する最小限度の個数で2.性能および3.構造に規定した事項の全部を行なう。</p> <p>(2)受渡試験：型式試験を経た型式について2.性能のうち、2.1 2.2(1)および(2)、2.3(1)に規定した事項を行なう。</p> <p>型式試験を経ない場合では、2.性能の必要と認める事項を適宜抜取って行なう。</p> <p>2.1の誤差試験点は下表による。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>pf</th> <th>相順</th> <th>loに対する[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>正</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>0.866</td> <td>正</td> <td>10 20 50 100</td> </tr> </tbody> </table>	pf	相順	loに対する[%]	0	正	100	0.866	正	10 20 50 100
pf	相順	loに対する[%]																		
1	正	5 10 20 50 100																		
0.5(遅)	正	10 20 100																		
pf	相順	loに対する[%]																		
0	正	100																		
0.866	正	10 20 50 100																		
	<p>1. 組合せ計器用変成器はJIS C 1736の0.3Wを基準。</p> <p>2. 総合誤差の許容限度は、2.1項の許容限度の120%(力率1)および130%(力率0.5)を越えないこと。</p> <p>3. 計器用変成器の二次接続導線の合成誤差に与える影響は、できるだけ小さいこと。</p>	<p>1. 電流合成方式における多回路計器と組合わせて使用する変流器について規定。</p> <p>多回路変流器の精度階級は0.5W級を基準とする。</p> <p>2. 組合せ計器用変成器はJIS C 1736の0.5Wを基準。</p> <p>3. 総合誤差の許容限度は、2.1項の限度を越えないこと。</p> <p>4. 計器用変成器の二次接続導線の合成誤差に与える影響は、できるだけ小さいこと。</p>																		

目次

更新推獎時期

9. 更新推獎時期	138
-----------------	-----

9. 更新推奨時期

各計器の更新推奨時期は下表のとおりである。

製品名		更新推奨時期			
電力量計	取引・証明用	取引・証明に使用する計器は基準適合検査または検定を受けた有効期限内のものを使用しないと計量法違反となる。(計量法 172条 六ヵ月以下の懲役若しくは五十万円以下の罰金に処し、又はこれを併科する) 取引・証明用電気計器の有効期限は単独計器の場合は基準適合証印ラベルまたは検定ラベルに、変成器付計器の場合は検定小判に表示されており、この有効期間内で使用すること。 取引・証明用電気計器の有効期間は次のとおりである。			
		計器の種類		定格電流	検定有効期間 (※4)
		単独計器 (※1)	普通電力量計	30A 120A 250A	10年
	変成器付計器 (※2)	普通電力量計 精密電力量計 特別精密電力量計 無効電力量計 電力需給用複合計器 (普通級) 電力需給用複合計器 (精密級)	5A	機械式5年 (※3) 電子式7年	
	参考用	取引・証明用電気計器の有効期間を目安として更新を推奨する。			
	デマンド監視・制御装置	使用状況にもよるが、10年を目安として更新を推奨する。			
	パルス検出器 パルス変換器 パルス合成器	使用状況にもよるが、10年を目安として更新を推奨する。			
	自動力率調整装置	使用状況にもよるが、10年を目安として更新を推奨する。			
	集合形漏電監視装置	使用状況にもよるが、10年を目安として更新を推奨する。			

※1：単独計器……計器用変成器と組合わせず単独で使用する計器。
 ※2：変成器付計器…変流器又は計器用変圧器と組合わせて使用する計器。
 ※3：定格電圧及び計器用変圧器(VT)の一次電圧が300V以下で、変流器(CT)の一次電流が120A以下のものは7年となる。
 ※4：検定有効期間満了の年月は、検定に合格した月の翌月から起算した年月となる。

目次

付 録

付録1. 用語の意味

1.1 JIS規格関連用語	140
1.2 検定関連用語	142
1.3 計器に関する用語	143
1.4 電気関連用語	144

付録2. 各電力会社の送配電電圧

2.1 標準電圧	148
2.2 契約電力と受電電圧	148

付録3. 電気料金の解説（例 関西電力の大口電力の場合）

3.1 電気料金	149
3.2 契約超過金	149
3.3 基本料金 電力量料金	149
3.4 電気料金計算例	150
3.5 契約超過金の計算例	150

付 録

1. 用語の意味

1.1 JIS 規格関連用語

(電力量計)

- Ⅱ形計器** Ⅱ形計器とは、定格電流から定格電流の1/20までの精度を保証した計器をいう。
- Ⅲ形計器** Ⅲ形計器とは、定格電流から定格電流の1/30までの精度を保証した計器をいう。
- Ⅳ形計器** Ⅳ形計器とは、定格電流から定格電流の1/40までの精度を保証した計器をいう。
- Ⅴ形計器** Ⅴ形計器とは、定格電流から定格電流の1/50までの精度を保証した計器をいう。
- 単独計器** 単独計器とは、計器用変成器（以下 変成器という）と組合せないで単独で使用する計器をいう。

変成器付計器 変成器付計器とは、変成器と組合わせて使用する計器をいい、変成器を含まない。

変成器組合わせ計器 変成器組合わせ計器とは、変成器付計器に変成器を組合わせたものをいう。

分離形計器 分離形計器とは、駆動部分および受量装置の全部または一部が、それぞれ別のベースおよびカバー内に収容され、その間を電氣的に接続するようにした計器をいう。

合成変成比 合成変成比とは、変流器の公称変流比と計器用変圧器の公称変圧比との積をいう。

変流器の公称変流比 変流器の公称変流比とは、定格一次電流を定格二次電流で除した値をいう。

計器用変圧器の公称変圧比 計器用変圧器の公称変圧比とは、定格一次電圧を定格二次電圧で除した値をいう。

全負荷 全負荷とは、単独計器では計器固有の、また変成器付計器では変成器の一次側の定格電圧・定格電流・定格周波数および力率1における負荷（多線式では平衡負荷）をいう。

合成誤差 合成誤差とは、変成器が計器の計量に影響をおよぼす誤差をいい、比誤差と位相角による誤差とを合成したものである。

総合誤差 総合誤差とは、計器と変成器とを組合わせた場合の全体の誤差をいい、計器単独の誤差と合成誤差との代数和で表わされる。

発信装置付計器 発信装置を備えた計器。

屋内耐候形計器 直射日光が当たり、雨水のかからない場所で使用される計器で、銘板には屋内耐候形の表記のあるものをいう。

普通耐候形計器 屋外の雨線内又は屋内で使用することができる耐候構造とした計器。

強化耐候形計器 雨線外で使用することができる耐候構造とした計器。

雨線内 建造物の屋外側面において、のき、ひさし又はこれらに類するものの先端から鉛直に対して建造物の方向に45°の角度で下方に引いた線から内側の部分。

雨線外 建造物の屋外側面において、のき、ひさし又はこれらに類するものの先端から鉛直に対して建造物の方向に45°の角度で下方に引いた線より外側の部分。

備 考 雨線内及び雨線外は図1のとおりである。

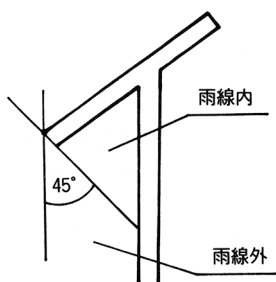


図 1

パルス合成方式 2回路又は4回路までの多回数において、各回路の電力量又は無効電力量をパルス数に変換した後、パルス合成器を用いて総合計量する方式。

電流合成方式 2回路又は3回路の多回路において、各回路の電流を合成変流器を用いて総合計量する方式。

駆動部分 計量装置を駆動する一連の機構をいい、発信装置を含まない部分。

素子 回転子軸に駆動トルクを与える作動装置の一組。

素子の内部位相角 素子に同相の電圧及び電流を加えた場合の、電圧及び電流両有効磁束間の位相差。ただし、電圧磁束の遅れる場合を正とする。

電圧回路 供給電圧又はこれに相応する電圧が加わる回路で、計器端子間の回路部分。

電流回路 負荷電流又はこれに相応する電流が通ずる回路で、計器端子間の回路部分。

計量装置 電力量又は無効電力量を表示する装置。

発信装置 駆動部分における回転子の1回転に対して一定数の電氣的パルスが発生する装置。

付加装置 逆回転阻止装置、逆計量防止装置及び回転数検出装置などの計器に付加された装置。

計器定数 計器の1kWh又は1kvarh当たりの回転子の回転数をいい、rev/kWh又はrev/kvarhで表わす値。

(パルス形計器)

パルス定数 発信装置及び表示装置(パルス合成器を含む)の1kWh又は1kvarh当たりにおける入力パルス又は出力パルスのパルス数をいい、pulse/kWh又はpulse/kvarhで表す値。

パルス単位 発信装置の1パルスの重みがPT・CTの一次側で、実際何kWhに相当するかを表し、kWh/pulse又はkvarh/pulseで表す値。パルス単位とパルス定数には次の関係がある。

$$\text{パルス単位 (kWh/pulse kvarh/pulse)} = \frac{1}{\text{パルス定数 (pulse/kWh pulse/kvarh)}}$$

パルス装置 パルス装置とは、パルス発信装置または受量装置(パルス増幅器・パルス合成器などを含む)をいう。

パルス発信装置 パルス発信装置とは、パルス形計器の回転子の1回転ごとに一定数のパルスが発生する装置をいい、たんに発信装置ともいう。

受量装置 受量装置とは、パルス発信装置から伝送されたパルスを受信して、電力量・無効電力量および最大需要電力をそれぞれ表示する装置をいい、パルス増幅器・パルス合成器などを含む。

パルス増幅器 パルス増幅器とは、パルス発信装置の発生するパルスを増幅または整形して、他のパルス装置へ伝送する装置をいう。

パルス合成器 パルス合成器とは、2回路パルス形計器において、各回路のパルス発信装置から伝送されるパルス数を合成して1回路のパルス出力とする装置をいう。

パルス形計器 パルス形計器とは、パルス装置を備えた計器をいう。

一体形計器 一体形計器とは、駆動部分および受量装置が同一のベースおよびカバー内にある計器をいう。

分離形計器 分離形計器とは、駆動部分および受量装置の全部または一部がそれぞれ別のベースおよびカバー内に収容され、その間を電氣的に接続するようにした計器をいう。

パルス計数誤差 パルス形最大需要電力計のパルス計数誤差とは、パルス計数時に起こる±1パルスの固有誤差u(%)をいう。需要時限あたりの計数値をn、パルス定数をR(pulse/kWh)、需要時限をT(min)、負荷電力をP(kW)とすれば、

$$\begin{aligned} u &= \frac{100}{n} \% \\ &= \frac{1}{P} \cdot \frac{60}{T} \cdot \frac{100}{R} \% \end{aligned}$$

集中検針 集中検針とは、2個以上の計器の計量値をそれぞれの計器とは別の1個所に集中し、目視により読みとることをいう。

自動検針 自動検針とは、計器の計量値を、電氣的また自動的に読みとることをいう。

(最大需要電力量計)

最大需要電力計 最大需要電力計とは、最大需要電力表示装置および駆動部分からなり、最大需要電力を表示する計器をいう。

最大需要電力表示装置付電力量計 最大需要電力表示装置付電力量計とは、計量装置と最大需要電力表示装置が一体構造のものおよび駆動部分からなり、電力量および最大需要電力を表示する計器をいう。

最大需要電力表示装置 最大需要電力表示装置とは、表示装置および時限装置からなり、最大需要電力を表示する装置をいう。

駆動部分 駆動部分とは、最大需要電力表示装置を駆動する一連の機構をいい、パルスを発生させる装置も含む。

最大需要電力 最大需要電力とは、その測定期間中における需要電力の最大値をいう。

需要電力 需要電力とは、定められた時間間隔中における電力の平均値をいう。

需要時限 需要時限とは、平均電力を求めるため定められた時間の長さをいう。

表示誤差 需要計の表示誤差は、需要計の指示した需要電力値をP、これに対応する真の需要電力値をP₀として、つぎの式であらわされる。

$$\text{表示誤差} = \frac{P - P_0}{P_0} \times 100\%$$

機構誤差 需要計の機構誤差は、需要計の表示誤差から駆動部分の誤差を減じたものをいう。

合成誤差 変流器、計器用変圧器と変流器または計器用変圧変流器の需要計の指示に影響をおよぼす誤差をいい、比誤差と位相角による誤差を合成したものである。

総合表示誤差 需要計と変流器、需要計と計器用変圧器ならびに変流器または需要計と計器用変圧変流器とを組合わせた場合の全体の誤差をいい、需要計単独の表示誤差との代数和であらわされる。

1.2 検定関連用語

提出検定 単独計器または変成器付計器および変成器が提出されたときの検定をいう。

出張検定 変成器付計器だけが提出され、変成器はその所在の場所で検査する検定をいう。

特別検定 変成器は検査しないで、変成器付計器だけが提出されたときの検定をいう。

計器 普通電力量計（以下「普通計器」という）・精密電力量計（以下「精密計器」という）・特別精密電力量計（以下「特別精密計器」という）・最大需要電力表示装置付電力量計（以下「最大需要電力表示付計器」という）・最大需要電力計または無効電力量計（以下「無効計器」という）をいう。

単独計器 変成器と組合わせて使用できない計器をいう。

変成器付計器 変成器と組合わせて使用する計器をいい、変成器を含まない。

Ⅱ形計器 普通計器であって、型式承認の始動電流値が定格電流の1/250以下のもので、その銘板に表記されている定格電流の値が20(10)A、120(60)Aなどの単独計器をいう。

Ⅲ形計器 普通計器であって、型式承認の始動電流値が定格電流の1/375以下の単独計器をいう。

Ⅳ形計器 普通計器であって、型式承認の始動電流値が定格電流の1/500以下の単独計器をいう。

Ⅴ形計器 普通計器であって、型式承認の始動電流値が定格電流の1/625の単独計器をいう。

屋内形計器 直射日光が当たらず、雨水のかからない場所で使用される計器で、銘板には屋内形の表記のあるものをいう。

屋内耐候形計器 直射日光が当たり、雨水のかからない場所で使用される計器で、銘板には屋内耐候形の表記のあるものをいう。

普通耐候形計器 屋外の雨線内に設置され、直射日光を受け、雨水が時々かかる場所で使用される計器をいう。

強化耐候形計器 普通計器であって、屋外の雨線外に設置され、直射日光を受け、雨水が直接かかる場所で使用される計器で、銘板には強化耐候形の表記のあるものをいう。

- 発信装置付計器** 計器に発信装置が付加されている計器をいう。
- 多回路計器** 2回路以上の回路の電力量、無効電力量または最大需要電力を総合する計器をいう。
- 分離形計器** 送量器（発信装置付計器）と受量器とを組合わせたものをいう。
- 受量器** 分離形計器の送量器と組合わけて使用することができる指示機構（パルス合成器・パルス増幅器およびパルス変換器を含む）をいう。
- 変成器** 変流器（合成変流器を含む）、計器用変圧器（以下「変圧器」という）および変流器を組合せたもの、または計器用変圧変流器（以下「変圧変流器」という）をいい、主変成器に付加してある補償変成器も含む。
- 合成変流器** 多回路における各回路の変流器の二次電流を合成して1回路の電流出力とする変流器をいう。
- 現 品** 検定をうけるために提出された計器（パルス増幅器、パルス合成器およびパルス変換器を含む）変成器および付属器具をいう。
- 付属器具** 変成器の二次側または三次側に接続される計測器およびその他の器具をいう。
- (イ) 計測器は、指示電気計器（例：電圧計・電流計・力率など）または電気の取引・証明用には使用しない管理用などの参考計器（例：電力量計・無効計器・記録電力計）などである。
- (ロ) その他の器具は、継電器、タイムスイッチ、表示灯などである。
- 使用負担** 変成器の二次側において使用される負荷（三次巻線の各相ごとに使用される負荷を含む）をいい、申請者が指定した検定条件としての負担VAおよび負担力率の値で表わす。
- 負担幅** 変成器の負担を変更しても変成器付計器の総合器差が変わらないとみなせる負担変更の幅をいう。
- 使用負担の範囲** 検定をうけなおすことなく変成器の使用負担を変更できる範囲をいう。
- 型式承認** 型式承認制度は個別検定を合理化し、簡素化するための手段として採られたもので、電気計器については、これまで長い沿革があり現在までに約3700件が承認されている。
- なお、承認された型式は日本電気計器検定所理事長名でその都度官報に公示される。
- 型式承認を経た検定（通常の検定）** 同一種類の構造の計器を多量に生産・販売しようとする場合、予め日本電気計器検定所へ型式申請し、詳細な構造・性能の検査がされて合格したものについて型式承認番号が授与される。その後は詳細な試験は省略され、器差、その他の必要最小限の試験項目について計器個々に検査して検定封印される。
- 特殊検定（イキナリ検定）** 特殊な仕様の計器については日本工業規格（JIS）に規格がないなどの理由により一般化されていないものがあり、申請しても型式承認されない。これらの計器については型式承認と同等の試験（受検品と別計器が必要）を行ない、さらに通常の検定を受ける必要がある。特殊検定は割高で期間も長くかかり、また種々の制約があるので極力型式承認された計器の使用が有利である。
- 特別検定** 変成器組合せ計器の場合、変成器が計器より検定有効期間が長い場合、また計器は破損することがあるため計器のみ提出して検定を受けることができる。但し変成器の初検定年月から14年以内の場合のみ可能である。この場合、変成器は提出する必要はないが、計器についている原検定票（合番号）は提出した方が検定業務が円滑に進むので便利である。
- 基準適合検査（自主検査）** 経済産業大臣より、「指定製造事業者」の指定を受けた製造事業者が、計量法で定められた「検定検査規則」に基づき電力量計の検査を行うこと。

1.3 計器に関する用語

- 契約電力** 電力会社と大口需要家（一般に500kW以上）の間において電力取引を行なう場合、両者間において契約する需要家が可能となる需要電力の上限値をいう。
- 全負荷電力** 定格電圧・定格電流・定格周波数および力率1の場合の負荷をいう。
- 需要時限** 需要電力を算定するための定められた時間間隔をいう。

許容負荷表示ダイヤル 警報デマンドメータの第1段警報が発生したとき、それ以後の負荷をどの程度にしたら契約電力を超過しないかを表示するダイヤルで警報デマンドメータの前面に取付けられている。(従来HK-2SH HK-2BSH形に付加されていたが現在は生産中止機種である。)

5A方式 2回路計器において2回路の内1回路のみの全負荷でその計量装置の定格とする方式をいう。したがって2回路全部が動作するときは各回路の負荷は、その回路の全負荷の1/2で動作しているときが、その計量装置の定格となる。(電力会社が主として採用している配電方式である)

5+5A方式 2回路計器において2回路それぞれの全負荷の合計をその計量装置の定格とする方式をいう。

電力管理 電力需要家においてその需要家の負荷設備に適し、かつ、合理的・経済的な電力利用ができるよう、受電状態を監視記録制御することをいう。

計数誤差 個数の計数に当り、一定の計数値に対し ± 1 個の固有誤差をいい、一定計数値の%であらわす。

機械接点式 測定量を機械的エネルギーで、接点開閉することにより、電氣的断続信号に変換する方式。

パルス変換比 パルス変換器・パルス合成器等において入力パルスに対する出力パルスの比率をいい分数であらわす。

誘導電圧 1つの電路Aに近隣する(回路的には独立している)別の電路Bの電気エネルギーにより電圧を誘起するもので、2電路間に存在する静電容量に起因する静電誘導の場合と、電路Bに電流が流れることによりその周囲に生じる磁気の影響により電路Aに電圧を誘起する電磁誘導の場合がある。

追従能力 パルスを受けて動作するパルス形計器の受量器において、正常な機能を維持できる最高速度をいい、定格に対する百分率、または単位時間当りの動作を完了するに必要な時間であらわす。

パルス幅 電氣的断続記号において、1つの信号が連続している長さを時間であらわしたもの。

接点定格 その接点の動作回路が所定の回数に至るまで、所定の接点機能を保証できる電圧・電流の最大値をいい、一般的に誘導負荷で使用する場合は抵抗負荷で使用する場合に比べて定格電流が小さい。

チャタリング (CHATTERING) 接点の開閉の際に、接点が必要に開閉を反復する現象をいう。

逆回転阻止装置 電力量計・無効電力量計・パルス変換器の回転子等の回転物が、正常の方向とは逆に回転するのを防ぐ装置。

負 担 計器用変成器の二次端子間に接続される負荷をいい、定格周波数・定格二次電流または定格二次電圧のもとで、負荷に消費される皮相電力(VA)と力率であらわす。

サージ電圧 雷、スイッチの開閉操作などにより、電路に発生する異常電圧。

電力潮流 送電系統の有効電力および無効電力の流れを総称して電力潮流という。ただし、計測回路では一般に、電力潮流のある回路とは、同一回路で送受電を行なう等、有効電力の方向が変わる回路をいう。

乗 率 電力量計は一般の電気計器と同様に変成器の二次側出力を計測し、この値を一次側入力に換算して使用全負荷電力を知ることができる。すなわち一次側と二次側との入・出力比を電力量計の計量値に乗じてやれば一次側の使用全負荷電力がわかる。この比の値を乗率という。

一次定数 一次定数とは、計器用変成器の一次側に単位電力量を通電したときの回転円板の回転数でありわが国では、1 kWhの電力量で回転する円板の回転数であらわす。

単位は、計器定数と同じく rev/kWh (rev/kvarh) であらわす。

歯 車 比 計量装置の末位の指針、または数字車が1回転するのに必要な回転円板の回転数である。

1.4 電気関連用語

電 流 (アンペア A) 単位時間に電気が導体の中を通る時のその流れの強さ、普通100ワットの電球には1アンペア流れている。

$$\text{ミリ・アンペア (mA)} = \frac{1}{1,000} \text{ アンペア}$$

$$\text{キロ・アンペア (kA)} = 1,000 \text{ アンペア}$$

電 圧 (ボルト V) 電流を流そうとする圧力、電灯線の電圧は通常100ボルト。

$$\text{ミリ・ボルト (mV)} = \frac{1}{1,000} \text{ ボルト}$$

$$\text{キロ・ボルト (kV)} = 1,000 \text{ ボルト}$$

電気抵抗 (オーム Ω) 流れようとする電流に反抗する要素。

電 力 (ワット W) 電気のエネルギーを使って仕事をする能力の大きさ。

1 ボルト1 アンペア流れているところの電力は1 ワットである。

$$\text{キロ・ワット (kW)} = 1,000\text{W}$$

$$\text{メガ・ワット (MW)} = 1,000\text{kW} = 1,000,000\text{W}$$

電力量 (ワット時 Wh) 一定の電力がある時間働いて使った電気の量 (エネルギー) 1 ワットが1時間働いた電力量を1ワット時 (Wh) という。

$$\text{キロ・ワット時 (kWh)} = 1,000\text{Wh}$$

$$\text{メガ・ワット時 (MWh)} = 1,000\text{kWh} = 1,000,000\text{Wh}$$

キロワット (kW) とキロワット時 (kWh) キロワットは電力の単位で、発電機の発電能力 (これを出力という) またモータをはじめ電気機械や器具が必要とする (使う) 電力 (これを容量という) を表示するのに用いられる。

キロワット時 (キロワットアワー) は、キロワットに時間を乗じたもので、電力量の単位であり、発電し販売または消費された電力量を表示するのに用いられる。

たとえば出力50kWのモータが1時間全能力で運転される場合にはおよそ50kWhの電力が消費されることになる。したがって1日8時間運転すると50kW×8時間 (h) =400kWhが消費されることになる。

モータ類の容量を表すのに用いられる言葉に馬力 (HP) という語がある。

1馬力は0.746kWである。

周波数 (ヘルツ Hz)

交流の電圧または電流の1秒間に電流方向が変化する回数で、その単位はヘルツである。

関東が50ヘルツ、関西が60ヘルツとなっている。

熱 量 (カロリー cal)

熱エネルギーの量、熱量の単位はカロリー (cal) であらわされる。1 calは標準気圧の下で純水1gの温度を14.5℃より15.5℃まで (一般には1℃) 上げるのに要する熱量である。熱量は他の電力、動力エネルギーに換算できる。

$$1 \text{ kWh} = 860\text{kcal}$$

力 率 直流の電力は電流 (アンペア) と電圧 (ボルト) をかけ合わせたものであるが、交流の場合には実際に働く電力は、電圧と電流とをかけたものより小さいものとなる場合が多い。この実際の電力と、電圧と電流とをかけたものとの比率を力率といい、次の式によって求められる。

$$\text{力率} = \frac{\text{実際に働いた電力}}{\text{電圧} \times \text{電流}} \times 100\%$$

実際に働いた電力とは電力量計に表われた電力である。

電磁誘導の機械を使うと力率が悪くなるので、その改善のためコンデンサを入れるとよい。

低圧・高圧・特別高圧 電圧の種類は、電気設備技術基準第3条で次のように定められている。

低圧 直流750ボルト以下

交流600ボルト以下

高圧 直流750ボルトをこえ、7,000ボルト以下

交流600ボルトをこえ、7,000ボルト以下

特別高圧 7,000ボルトをこえるもの

(なお一般に17万ボルト以上のものを超高圧といっている)

負荷（ロード）と負荷率（ロードファクタ）電気設備中実際に使われた電力（キロワット）を負荷という。負荷率というのはこの電力のある期間（日 月 年など）における平均（平均電力）の最大電力に対する比率をいう。

この負荷率は一般に需要者側では次の式で算出されている。

$$\text{負荷率} = \frac{\text{使用期間中の消費電力量}}{\text{最大使用電力} \times \text{使用日数} \times 24 \text{ 時間}} \times 100 (\%)$$

負荷曲線（ロードカーブ）ある期間中における使用電力をグラフにしたもの。

尖頭負荷・夏季ピーク 1日の負荷曲線は一般にある時刻に著しく隆起を示すもので、この部分の頂点の値を尖頭負荷（ピーク）という。

1日の尖頭負荷の表われる時刻は需要構成や季節的条件その他によって異なるが、電灯負荷の多い系統では点灯時に、動力負荷の多い系統は昼間に表われるのが普通である。近年では、ビル冷房、ルームクーラー、扇風機などの冷房需要のため夏季の昼間負荷が点灯時負荷を上回り、季節的にも夏季尖頭負荷（夏季ピーク）が冬季尖頭負荷（冬季ピーク）を上回っている。

合成電力 2つ以上の負荷が1系統にある場合に一定期間分または一定時間内における個々の電力の同時刻の和を合成電力といい、合成電力の最大値をその期間の合成最大電力という。広い意味では系統のみならず地域内の負荷についてもいう。

最大電力 電力の使い方には、多いときと少ないときがあるが、ある期間（日 月 年）中で最も多く使用した電力を最大電力という。

一般には毎時間における電力量計の最大のもをいう。30分間平均、15分間平均、瞬間などを記録すればそれぞれ30分、15分、瞬間の最大電力という。なお、期間のとり方によって日、月、年、豊水期、渇水期最大電力がある。これが供給契約の場合は最大需要電力（マキシマムデマンド）という。

平均電力 一定期間中の電力量をその期間数の総時間で割ったものをいう。期間の採り方によって日平均電力、月平均電力、期平均電力、年平均電力などがある。

デマンド電力（デマンド） 30分時限の平均電力のことで、需要電力ともいう。単位はキロワット（kW）。

最大デマンド電力 デマンド電力のうち、1ヶ月間の最大のもを指す。最大需要電力ともいう。電力会社との契約が実量制の場合には、当月および過去11ヶ月の最大デマンドのうち、最も大きいものが契約電力となる。

30分時限 デマンド電力を測定する時間間隔のことで、正時（00分）から30分までの30分間と、30分から次正時までの30分間となる。

電気事業者 電気事業法（昭和39年法律第170号）に基づき、一定の供給区域を持ってその区域内の一般需要家に電気の供給を行なうことを業とするもの（これを「一般電気事業者」という）と、供給区域を持たず一般電気事業者に電気の卸売りを行なうことを業とするもの（これを「卸電気事業者」という）との2種類がある。前者には、9電力会社と沖縄電力(株)がある。後者には、電源開発(株)、共同火力発電会社等の法人組織のものと同営（都道府県営および市営）のものがある。

自家発電・共同発電・共同自家発電 会社、工場その他事業場内で消費する電力を自社で発電するものを自家発電という。ただし、本書の中でいう自家用は、これらのうち、1発電所の最大出力500kW以上のものである。

共同発電とは、たとえば大量の電力を使用する工場をもつ会社が電力会社と共同で別会社を設立して発電所を建設し、発生電力の一部は電力会社に卸供給するとともに、他の一部はその工場へ供給する場合をいい、この場合の別会社は卸電気事業者である。

なお、電気事業者以外の2以上の会社が共同で発電所を建設し、その発生電力を共同出資者が消費するものを共同自家発電という。

一般用電気工作物 原則として電気の供給者から600V（受電電力の容量が50kW未満の場合は、7,000V）以下の電圧で受電し、その受電の場所と同一構内において受電した電気を使用するための電気工作物であって、その構外にある電気工作物と電線路により電氣的に接続されていないものをいう。

自家用電気工作物 電気事業の用に供する電気工作物および一般用電気工作物以外の電気工作物をいう。

供給予備力 電気は発生と消費が同時に行なわれるものであるから、不意の需要増加や異常渇水また

は発電所の事故などにそなえ、常に需要を上回る供給力を確保しておかないと安定した電力供給を行なうことができない。この余力が供給予備力である。

電力損失 電気を生産して送るとき、電線などの抵抗のため、電気の一部が熱に変わりそれだけ電気が失われる。これを電力損失（ロス）という。

損失率 （総合損失率）総供給電力量から需要電力量を差引いた電力量を総供給電力量で除したものの百分率をいう。

（送配電損失率）送電端供給電力量から需要端供給電力量を差引いた電力量を送電端供給電力量で除したものの百分率をいう。

定額電灯 電灯または小型機器を使用する需要で、その総容量（入力）が400VA以下であるものをいう。

従量電灯 電灯または小型機器を使用する需要で、契約電流1A以上契約電力50kW未満であるものをいう。

臨時電灯 電灯または小型機器を使用する需要で契約期間が1年未満であるものをいう。

公衆街路灯 公衆のため一般道路等に照明用として設置された電灯または火災報知機灯等これに準ずる電灯もしくは小型機器を使用するもので、契約容量50kVA以下であるものをいう。

業務用電力 高圧または特別高圧で電気の供給を受けて、電灯・小型機器・動力のいずれかまたはあわせて使用する需要で、契約電力が50kW以上であるものをいう。

低圧電力 低圧で電気の供給を受けて動力を使用する需要で、契約電力が原則として50kW未満であるものをいう。

高圧電力 高圧で電気の供給を受けて動力（付帯電灯を含む）を使用する需要で、契約電力が50kW以上で、かつ原則として500kW未満のものを高圧電力A、500kW以上で、かつ原則として2,000kW未満であるものを高圧電力Bという。

特別高圧電力 特別高圧で電気の供給を受けて動力（付帯電灯を含む）を使用する需要で、契約電力が原則として2,000kW以上であるものをいう。

臨時電力 契約期間が1年未満の電力需要をいう。

農事用電力 農業用のかんがい排水のために動力を使用するもの。なお、中国・九州の電力会社には農事用の脱穀調整のために動力を使用するものをいう。

深夜電力 深夜時間（一般に午後11時から午前7時まで）を限り、動力を使用するものをいう。

融雪用電力 道路、屋根等屋外に施設して融雪のために毎年1定期間を限り継続して使用する電熱需要をいう。

特約電力 特別の事情のある場合、電気供給規程の規定によらず、電力会社と需要家との協議により供給条件を契約し、経済産業大臣の認可を受けて使用するものをいう。

建設工事用電力 電力会社の自社発電所等の建設工事の目的のために使用するものをいう。

事業用電力 電力会社の事業遂行のための事務所等に使用するものをいう。

電力原単位 これには製品原単位とkW原単位の2通りの表わし方があり、前者は製品単位当りの生産に要する使用電力量をいい、後者は契約最大電力1kW当りの使用電力量をいう。

電源3法 発電所の建設を円滑に進めるため、発電所建設による利益を地元に戻元することによって地元住民の理解と協力が得られるよう昭和49年に次の3法が制定された。

- ①「発電用施設周辺地域整備法」は、発電所等の周辺地域の公共用の施設を整備することにより、地域住民の福祉の向上をはかり、発電所等の設置の円滑化に資することを目的とし、必要な資金を交付金として関係地方公共団体に交付することを定めている。
- ②「電源開発促進税法」は、原子力・火力・水力発電施設等の設置を促進するための費用に充てるため一般電気事業者の販売電気に対して電源開発促進税を課することを定めている。
- ③「電源開発促進対策特別会計法」は、電源開発促進税の収入を財源として行う電源開発促進に関する政府の経理を明確にするため、一般会計と区分して経理することを定めている。

定格感度電流 零相変流器の一次側の地絡電流によって、漏電監視装置が必ず動作する一次側の電流値のこと。

定格不動作電流 零相変流器の一次側に地絡電流があっても、漏電監視装置が動作しない一次側の電流値のこと。漏電継電器のJIS C 8374では、定格感度電流の50%以上の値と規定されている。

感性動作時間 零相変流器の一次側の1極に定格感度電流以上の電流を短時間通電したときに漏電監視装置が動作しない最大の時間のこと。

2. 各電力会社の送配電電圧

受電電圧を、普通高圧から特別高圧までのどの電圧に選定するかは、受電容量・地理的条件・各電力会社の電力供給規定などの制約を受けるが、最終的には、需要家と電力会社との話し合いによって決定される性格のものである。一般的には、受電容量が大きくなれば電圧も高くなり、電力の質と信頼性は高電圧ほどよいが、建設費が高価になる。

送配電電圧は各電力会社の電力供給規程等で、次のとおり決められている。ただし、供給設備の都合により、標準電圧より上位または下位の電圧で供給されることがある。

2.1 標準電圧（表 1(a)・(b) 参照）

表 1 (a) 1000V を超過する電線の標準電圧

公 称 電 圧 (V)	
3300	110000
6600	154000
11000	187000
22000	220000
33000	275000
66000	500000
77000	

表 1 (b) 1000V 以下の電線の標準電圧

公 称 電 圧 (V)	
100	240/415
200	415
100/200	

(注) 電線の公称電圧とは、その電線を代表する線間電圧をいう。

2.2 契約電力と受電電圧

電力会社の送配電系統は、標準電圧に従って構成されているが、一般には、表 2 (a)・(b) のように、契約電力によって受電電圧が決められる。

表 2 (a) 各電力会社の契約電力（単位kW）と受電電圧

電力会社	電 圧		
	6 kV	10 20 30 kV	60 70 kV
北海道電力	※2000未満	2000～10000未満 (30kV)	10000以上 (60kV)
東北電力	2000未満	2000～10000未満 (30kV)	10000～50000未満 (60kV)
東京電力	※2000未満	2000～10000未満 (10 20 30kV)	10000～50000未満 (60kV)
北陸電力	2000未満	2000～10000未満 (20 30kV)	10000～50000未満 (60 70kV)
中部電力	※2000未満	2000～10000未満 (20 30kV)	10000～50000未満 (70kV)
関西電力	※2000未満	2000～10000未満 (20 30kV)	10000以上 (70kV)
中国電力	2000未満	2000～10000未満 (20kV)	10000～50000未満 (60kV)
四国電力	2000未満	2000以上	
九州電力	※2000未満	2000～10000未満 (20kV)	10000以上 (60kV)

表 2 (b) 契約電力と受電電圧の関係

契約電力 (kW)	受電電圧区分	最高電圧 (V)
50未満	低 圧	600
50～1000	高 圧	7000
1000～2000	高圧または 特別高圧	(別途約定)
2000超過	特別高圧	(別途約定)

(注) ※印の都心地区では、500kW以上になると、電力会社からスポットネットワーク配電方式を推奨される場合がある。この場合、電圧は特別高圧（20～30kV級）が採用される。

3. 電気料金の解説（例 関西電力の大口電力の場合）〔平成 25 年 3 月時点〕

3.1 電気料金

$$\begin{aligned} \text{電気料金} &= \text{基本料金} \times \text{力率割引（増）} + \text{電力量料金（消費税を除く）} \\ &= \left[\text{契約電力（kW）} \times \text{料金単価（円/kW）} \right] \\ &\quad \times \left(1 + \frac{85\% - \text{力率}\%}{100\%} \right) + (\text{使用電力量（kWh）} \times \text{料金単価（円/kWh）}) \end{aligned}$$

(1) 契約電力の決定

(a) 高压電力A、500kW未満の業務用電力

- 契約設備電力が60kW未満の場合

契約電力は契約設備電力となる。

一般に契約受電設備容量で決められる。

- 契約設備電力が120kW以上の場合

各月の契約電力は、その月を含む過去12ヶ月の最大需要電力のうち最も大きい値により自動的に決められる。

従って最大需要電力が計量できる電子式計量器が設置される。

(b) 高压電力B、特別高压、500kW以上の業務用電力

需要家と電力会社との協議により決定。

ただし最大需要電力は最大需要電力計により実測し、最大需要電力が契約電力を超過した場合、契約超過金が必要。

3.2 契約超過金（契約 500kW 以上に限る）

$$\text{契約超過金} = (\text{最大需要電力計の読み（kW）} \times \text{契約電力}) \times \left(1 + \frac{85\% - \text{力率}}{100} \right) \times 1.5 \times \text{料金単価（円/kW）}$$

3.3 基本料金 電力量料金

基本料金 電力量料金

契約種別	標準供給電圧	基本料金 契約電力 1kWにつき (円)	電力量料金 1kWにつき その他季/夏季 (円)	備 考
業務用電力	6kV	1685.25	11.06/12.08	50kW以上 2,000kW未満
	20kVまたは 30kV	1643.25	10.02/10.94	2,000kW以上 10,000kW未満
	70kV	1601.25	9.80/10.70	10,000kW以上
高压電力	A 6kV	1323.00	11.53/12.59	50kW以上 500kW未満
	B 6kV	1811.25	9.84/10.74	500kW以上 2,000kW未満
特別高压	20kVまたは 30kV	1769.25	9.26/10.09	2,000kW以上 10,000kW未満
	70kV	1727.25	8.97/9.78	10,000kW以上

3.4 電気料金計算例

契約：高圧電力 B 供給電圧 6kV

契約電力1000kW 使用電力量270,000kWh 力率90%

<基本料金>

$$1,811.25\text{円/kW} \times 1000\text{kW} \times \left(1 + \frac{85-90}{100}\right) = 1,720,688\text{円}$$

力率98%に改善すれば

$$1,811.25\text{円/kW} \times 1000\text{kW} \times \left(1 + \frac{85-98}{100}\right) = 1,575,788\text{円}$$

<使用電力量料金（その他季の場合）>

$$9.84\text{円/kWh} \times 270,000\text{kWh} = 2,656,800\text{円}$$

<当月電力料金：基本料金＋使用電力量料金>

力率90%の場合

$$1,720,688\text{円} + 2,656,800\text{円} = 4,377,488\text{円}$$

力率98%の場合

$$1,575,788\text{円} + 2,656,800\text{円} = 4,232,588\text{円}$$

差：144,900円

力率改善による電気料金の節約はかなりの効果があり力率管理が望まれる。

なお、当月電力料金は上記金額に、さらに消費税が課税される。

3.5 契約超過金の計算例

上記例において最大需要電力が1200kWになった場合、

$$\text{力率90\%} : (1200\text{kW} - 1000\text{kW}) \times \left(1 + \frac{85-90}{100}\right) \times 1.5 \times 1811.25\text{円/kW} = 516,206\text{円}$$

$$\text{力率98\%} : (1200\text{kW} - 1000\text{kW}) \times \left(1 + \frac{85-98}{100}\right) \times 1.5 \times 1811.25\text{円/kW} = 472,736\text{円}$$

上記例の如く契約超過金は、無視できない金額であり、デマンド管理が必要である。



三菱 FA

検索

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

メンバー登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

⚠ 安全に関するご注意

- 正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に必ず「取扱説明書」をお読みください。
- 安全のため接続は電気工事電気配線などの専門技術を有する人が行ってください。

三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)

お問合せは下記へどうぞ

本社 機器営業第一部	〒100-8310	東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル7F)	(03) 3218-6660
北海道支社	〒060-8693	札幌市中央区北二条西4-1 (北海道ビル5F)	(011) 212-3789
東北支社	〒980-0011	仙台市青葉区上杉1-17-7 (仙台上杉ビル)	(022) 216-4554
関越支社	〒330-6034	さいたま市中央区新都心11-2 (明治安田生命さいたま新都心ビル ランドアクシスタワー34F)	(048) 600-5845
新潟支店	〒950-8504	新潟市中央区東大通2-4-10 (日本生命ビル6F)	(025) 241-7227
神奈川支社	〒220-8118	横浜市西区みなとみらい2-2-1 (横浜ランドマークタワー18F)	(045) 224-2625
北陸支社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル)	(076) 233-5501
中部支社	〒451-8522	名古屋市西区牛島町6-1 (名古屋ルーセントタワー)	(052) 565-3341
豊田支店	〒471-0034	豊田市小坂本町1-5-10 (矢作豊田ビル)	(0565) 34-4112
関西支社	〒530-8206	大阪市北区大深町4-20 (グランフロント大阪タワーA)	(06) 6486-4096
中国支社	〒730-8657	広島市中区中町7-32 (ニッセイ広島ビル)	(082) 248-5296
四国支社	〒760-8654	高松市寿町1-1-8 (日本生命高松駅前ビル)	(087) 825-0072
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神2-12-1 (天神ビル)	(092) 721-2243

計器、B/NETに関する技術的なお問合せは FAXサービスをご利用ください。

三菱電機株式会社
計測制御機器技術FAXサービス担当 宛
FAX: 福山 084-926-8340

電話技術相談【月～金曜日9:00～19:00】
*土・日・祝日・春期・夏期・年末年始の休日を除く通常営業日

- ◆計器: (052) 719-4556
変成器、WHM、指示計器、タイムスイッチ、デマコンなど管理用計器
- ◆省エネ支援機器: (052) 719-4557 ※金曜日のみ17:00まで。
EcoMonitor、EcoServer、E-energy、アプリケーションソフト、B/NET機器、集中自動検針装置など