

電力積算計「読み」に就て

富士電機製造株式会社

福 永 良 藏

現今は積算計が非常に普及致しまして次の様な質問が屢々起りますから此處に少し説明致して見たいと思ひます。

- 1) 電力積算計の「読み」
 - 2) 最大限度の「読み」或は k.w.h.
 - 3) 最少(或は最初)の「読み」
 - 4) 「読み」の乗數
 - 5) 計器の試験に要する定數 (Testing constant)
- 1) 電力積算計の「読み」「リーディング」(Reading)

積算計の「読み」は一般に

B.O.T. (Boord of Trade Unit)

即ち 1 k.w.h. (キロワットアワー) が單位となり數字板の上に現はれる様になつております但し電流積算計 (Ampere hourmeter) の「読み」は「アムペア、アワー」で表はされるととき「キロワットアワー」で表はさるゝ場合と二通りあります。

又時間積算計は勿論「時間」が單位となつて表はれます。

が一般の有効電力積算計も無効電力積算計も皆單位が「キロワットアワー」で表はれます。普通 1「キロワットアワー」以下即ち「コンマ」以下に着色を變じて「コンマ」より上の數字と混讀せぬ様鮮明に區別してあります。

- 2) 最大限度の「読み」

積算計の「マキシマムリーディング」(Max. Reading) と云ふことは常に質問を受けます。

先年もさる有力な電氣技師より電力積算計は計數板上に

99999

が表はれた後之の數字を如何にして取り替へるものなるかの質問もありました、積算計の「読み」に表はれる數字は五位のものと四位のものがあります即ち

99999 と

9999 と

あります一般に電燈用の内

100 volt 5 Ampere

用の如きは「コンマ」の位置が第三位

999,99

の如くなる故右端の一位は實際上無用にしてむしろ害ありとなし現今

999,9

の如く四字のみを採用せる計器が流行しております。

しかし一般動力用の如き計器は未だ五位 99999 を採用しております。

積算計の「読み」は

99999

の如く各位が 9 となれば次には

00000

が表はれる次には

00001

が表はれ順次に再び積算して行きます。

而して計器の「読み」が

99999

となるのは普通何年目かと云ふと

一般家庭に取り付けた「メートル」では

三年乃至四年目位で「メートルに」全負荷をかけ晝夜間断なく使用した場合でも大底六ヶ月目位で

99999

が出ます。

計器の読みは一ヶ月に一度は読み取りますからもとの位の読みと新しき位の読みとは決して混同しません。

依つて積算計の読みには限度はありませんいくらでも轉換して「読み」取れます。

計器の壽命の續く限り「読み取」が出来ます併しながら積算計の「最大限度の読み」に對する答としては常に「最大の読み」として考へ

99999

の位取りと乗數例へば

9999,9 k.w.h.

或は 99999×100 k.w.h.

を附記しております。

3) 次に積算計の「最小の読み」

積算計「ミニマムリーディング」(Minimum Reading)と云ふことも常に質問されております。

特に附屬變流器や變壓器を組み合はせた場合「計器の最小の読み」と云ふことが屢々問題になります。之れは別表の如く定數表を作つておきましたから之れに依つて御覽を願いたい實例を擧げて説明致しますと

今三相不平衡 33,000/110 ヴォルト
250/5 アムペア

の「積算計」の「最小の読み」を 100 k.w.h. にす可し

との仕様書がありましたが之れは次の説明で判明するのですが「計器」の構造並に遞信省電氣試験所型式檢定規則に依り計器の速度にも限度あるため

1000 k.w.h.

を「最小の読み」としなければなりません

即ち 33,000 ヴォルト
250 アムペア

の回路に於ける總容量は

$$\sqrt{3} \times 33000 \times 250 = 14,289,000 \text{ ワット}$$

となりますから次の定數表でみると

99999 × 1000

となつております

即ち「最小の読み」は

1,000 k.w.h.

です決して 100 k.w.h. にする事が出来ないので。

若し型式檢定の制限を無視して計器の圓板回轉速度を變へたり特殊の齒輪を附して作るとき少しは目的を達し得る點もあるが、之れは又全負荷の場合に於る不合理となる故「最小の読み」は此の際如何にしても 1,000 k.w.h. にせねばなりません。抑此場合この計器は

1 時間に付 10,000 k.w.h.

1 日に付 240,000 k.w.h.

1 ヶ月に付 7,200,000 k.w.h.

を累積算するものですから一ヶ月の終りに於て最小 100 k.w.h. を精確に知りたいと云ふこ

とは

$$100 \div 7,200,000 \times \frac{1}{100} = 0,0014 \text{ パーセント}$$

と云ふ精度を望む様なもので現代では不可能であります。

実際の場合積算計は今月に指度を少なく讀んでも來月に加算して讀む等の事が出来るから此の最小限度の讀みに嚴重に固執する必要はなからうと思ひます。

4) 「讀み」の乗數讀みの乗數と云ふのは私は常に「ダイヤルコンスタント」(dial constant)と稱へております次に述べる「テストイング、コンスタント」と區別するためであります、「マルチプライヤー」(multiplier)と云ふことは稀であります。前項に記載した計器の「讀み」

$$99999 \times 1,000 \text{ k.w.h.}$$

に於ける 1,000 は即ち「讀みの乗數」であります讀みの乗數は普通の十進數

$$\times 10$$

$$\times 100$$

$$\times 1,000$$

$$\times 10,000$$

より成るものですが

$$\times 5$$

$$\times 6$$

$$\times 9$$

$$\times 50$$

$$\times 60$$

$$\times 90$$

の如きものもあります尙又

$$3500/110 \text{ ボルト} \quad 75/5 \text{ アムペア}$$

$$\times 477,3 \left(= \frac{3500}{110} \times \frac{75}{5} \right)$$

等の乗數が記入したのものもあります。

此の「讀みの乗數」に関しては次の様な注意がいらいます。前例の

$$3500/110 \text{ volt.} \quad 75/5 \text{ アムペア}$$

の計器に就て申し上げますと

先づ積算計は「シーメンス」三相式 D7 型を使用致すいたしますと

此の D7 型 110 volt. 5-Amp. の「テストイングコンスタント」は

$$\begin{aligned} \text{Total Watts} &= \sqrt{3} \times 110 \times 5 \\ &= 952,6 \end{aligned}$$

でありますから之れを定數表で御覽になると

「テストイングコンスタント」= 3000 r.p.m. per watt

でありまして讀みの位取は

9999,9

となつております。

又一次電壓と一次電流の方に依れば

$$\begin{aligned} \text{Total Watts} &= \sqrt{3} \times 3500 \times 75 \\ &= 454,640. \end{aligned}$$

となります。

今「讀みの乗數」を決定するのに三種類あります。即ち

第一は進數のみを乗數に採用するもの

第二は比較的端數の附かざる $\times 3$. $\times 5$. $\times 25$. $\times 360$. 等の數字を用ふるもの

第三は目下遞信省電氣試験に於て採用してゐるもの

之れであります

即ち第一の方法に依れば例題の

$$\text{D7 型 } \frac{3500}{110} \text{ volt } \frac{75}{5} \text{ Amp.}$$

計器の「讀み」は定數表に依り 99999

「讀みの乗數」は $\times 10$

齒輪の比 は 30:60

「テストイングコンスタント」は 6. Rev. Per 1 kwh.

となります。

而して D7 型 110 volt 5 Amp.

計器の速度に變更を加へて之れに適合せしむる様調整するのでありますが

こゝに注意すべきは比の速度變更は目下遞信省電氣試験所に於て次の如き制限を附しておられます。

一般積算計の速度は公稱速度の +10 パーセントより早くする事は計器の特性に悪結果を及ぼす又速度を遅くする場合は -15% を超過せざること

となつておりますから顧客が最も熱望せられてゐる第一方法に依る事能はざる場合も起り得

るのであります。

第二方法は第一方法に準じて容易に判断出来ます。

第三方法は試験所が齒輪常數の監視容易なるため極力之を採用しておられるもので一般計器、読み取りに不便なる事は明かです。

此の方法に依る時は例題の

$$D7 \text{ 型 } \frac{3750}{110} \text{ .volt. } \frac{75}{5} \text{ .Amp.}$$

計器の「読み」は	9999,9
読みの乗數	×477,3
齒輪の比	10:100

となり「テストイングコンスタント」は

$$3000 \div 477.3 = 6,7 \text{ Rev. Per 1 k.w.h.}$$

となりまして

$$D7 \text{ 型 } 110 \text{ volt } 5 \text{ Amp}$$

計器には何等の變更及び調整は必要でない併しながら積算計に

變流器

を附したる場合の合成誤差は $\frac{1}{10}$ 負荷の時「マイナス」の誤差が出易く

變壓器

を附したる場合の合成誤差は力率 $\frac{1}{2}$ 試験の時「プラス」の誤差が出やすいものであるから計器に附屬せしむる變成器の選擇には特に比の點に法意せねばなりませぬ。

5) 計器の試験に要する定數

「テストイングコンスタント」(Testing constant) のことは前項にも澤山出ましたからこゝには簡単に述べておきます。

此の「コンスタント」の數は僅かでありませぬ。齒輪の數が僅かですから澤山はありませぬ又「コンスタント」の字を簡單にしたならば便利だと云はれる人々もありますが之の「コンスタント」の數は全く齒輪の組み合わせに支配されるのであります。齒輪のある場所の都合であまり大なる齒輪を置く場所がない場合は凡ての問題がぎせいになるのでありますこの「テストイングコンスタント」には次の様なのがありまして今でも種々論議されております。私も之れに對して意見を述べておりますが此處には永くなりますから省略致します。

即ち此の「コンスタント」には

イ) 1 k.w.h. に對する圓板の回轉數

- ロ) 圓板 1 回轉に要する wh.
 ハ) 1 ワット 1 分間の圓板回轉數
 ニ) 全負荷に於ける 1 分間の圓板回轉數

等澤山種類がありますが私は (イ) のものが最も多く採用されておる理由を四方に述べてお
 ります。

次の表は常に四方から質問されるものでありますから御入手の御方は御保管願ます。

積算計 D7 型 は交流三相三線式不平衡用

積算計 W3d 型 は交流三相三線式平衡用

積算計 W3 型 は交流单相二線式用

であります。

交流三相 D7 型 (シーメンス製) 「ワットアワー」積算計

定 數 表

測定容量 ($\sqrt{3} \times V \times A$) (ワット)	齒輪の 番 號	齒 輪 の 比	「コンマ」の位置と 最大の「読み」 「キロワット」	圓板の回轉數	
				1K.W.H. に對し	1W. Min. に對し
80 - 100	B	10 : 100	999,99	30000	0,5000
101 - 125	C	12 : 96	"	24000	0,4000
126 - 160	E	12 : 75	"	18750	0,3125
161 - 200	F	15 : 75	"	15000	0,2500
201 - 250	G	18 : 72	"	12000	0,2000
251 - 310	H	20 : 64	"	9600	0,1600
311 - 400	J	26 : 65	"	7500	0,1250
401 - 500	K	30 : 60	"	6000	0,1000
501 - 625	L	35 : 56	"	4800	0,0800
626 - 800	A	8 : 100	9999,9	3750	0,0625
801 - 1,000	B	10 : 100	"	3000	0,0500
1,000 - 1,250	C	12 : 96	"	2400	0,0400
1,251 - 1,600	E	12 : 75	"	1875	0,03125
1,601 - 2,000	F	15 : 75	"	1500	0,0250
2,001 - 2,500	G	18 : 72	"	1200	0,0200
2,501 - 3,100	H	20 : 64	"	960	0,0160
3,101 - 4,000	J	26 : 65	"	650	0,0125
4,001 - 5,000	K	30 : 60	"	600	0,0100
5,001 - 6,250	L	35 : 56	"	480	0,0080
6,251 - 8,000	A	8 : 100	99999	375	0,00625
8,001 - 10,000	B	10 : 100	"	300	0,00500

10,001 - 12,500	C	12 : 96	"	240	0,00400
12,501 - 16,000	E	12 : 75	"	187,5	0,003125
16,001 - 20,000	F	15 : 75	"	150	0,00250
20,001 - 25,000	G	18 : 72	"	120	0,00200
25,001 - 31,000	H	20 : 64	"	96	0,00160
31,001 - 40,000	J	26 : 65	"	75	0,00125
40,001 - 50,000	K	30 : 60	"	60	0,00100
50,001 - 62,500	L	35 : 56	"	48	0,00080
62,501 - 80,000	A	8 : 100	99999×10	37,5	0,000625
80,001 - 100,000	B	10 : 100	"	30	0,000500
100,001 - 125,000	C	12 : 96	"	24	0,000400
125,001 - 160,000	E	12 : 75	"	18,75	0,0003125
160,001 - 200,000	F	15 : 75	"	15	0,000250
200,001 - 250,000	G	18 : 72	"	12	0,000200
250,001 - 310,000	H	20 : 64	"	9,6	0,000160
310,001 - 400,000	J	26 : 65	"	7,5	0,000125
400,001 - 500,000	K	30 : 60	"	6,0	0,000100
500,000 - 625,000	L	35 : 56	"	4,8	0,000080
625,001 - 800,000	A	8 : 100	99999×100	3,75	0,0000625
800,001 - 1,000,000	B	10 : 100	"	3,0	0,0000500
1,000,001 - 1,250,000	C	12 : 96	"	2,4	0,0000400
1,250,001 - 1,600,000	E	12 : 75	"	1,87	0,00003125
1,600,000 - 2,000,000	F	15 : 75	"	51,5	0,0000250
2,000,001 - 2,500,000	G	18 : 72	"	01,20	0,0000200
2,500,001 - 3,100,000	H	20 : 64	"	0,96	0,0000160
3,100,001 - 4,000,000	J	26 : 65	"	0,75	0,0000125
4,000,001 - 5,000,000	K	30 : 60	"	0,60	0,0000100
5,000,001 - 6,250,000	L	35 : 56	"	0,48	0,0000080
6,250,001 - 8,000,000	A	8 : 100	99999×1,000	0,378	0,00000625
8,000,001 - 10,000,000	B	10 : 100	"	0,30	0,0000050
10,000,001 - 12,500,000	C	12 : 96	"	0,24	0,0000040
12,500,001 - 16,000,000	E	12 : 75	"	0,1875	0,000003125
16,000,001 - 20,000,000	F	15 : 75	"	0,150	0,00000250
20,000,001 - 25,000,000	G	18 : 72	"	0,120	0,00000200
25,000,001 - 31,000,000	H	20 : 64	"	0,096	0,00000160
31,000,001 - 40,000,000	J	26 : 65	"	0,075	0,00000215
40,000,001 - 50,000,000	K	30 : 60	"	0,060	0,00000100
50,000,001 - 62,500,000	L	35 : 56	"	0,048	0,00000080
62,500,001 - 80,000,000	A	8 : 100	99999×10,000	0,0378	0,000000625

W3 及び W3d 型 (シーメンス製) 「ワットアワー」積算計の

定 數 表

測定容量 ($V \times A$) ($\sqrt{3} \times V \times A$) (ワット)	齒輪 番 號	齒輪の 比	數字 板の 番號	「コンマ」の位 置と最大の 「読み」 キロワット	1「キロワツ トアワー」 に對する 圓板の回轉 數	1「ワット」 に對する分 間の圓板 回轉數	二種料金 齒輪の比
105 - 125	17a	42/90	0	99,999	21430	0,3571	56/30
126 - 155	12	7/125	1	999,99	17860	0,2976	15/67
156 - 185	12a	8/124	1	"	15500	0,2583	16/62
186 - 215	13	10/122	1	"	12200	0,2033	20/61
216 - 270	13a	12/120	1	"	10000	0,1667	22/55
271 - 330	14	14/118	1	"	8430	0,1405	28/59
331 - 390	14a	17/115	1	"	6765	0,1127	29/49
391 - 490	15	20/112	1	"	5600	0,09333	30/42
491 - 600	15a	24/108	1	"	4500	0,07500	32/36
601 - 740	16	27/105	1	"	3890	0,06482	36/35
741 - 850	16a	32/100	1	"	3125	0,05208	41/32
851 - 1050	17	36/96	1	"	2666	0,04444	45/30
1051 - 1250	17a	42/90	1	"	2143	0,03571	56/30
1251 - 1550	12	7/125	2	9999,9	1786	0,02976	15/67
1551 - 1850	12a	8/124	2	"	1550	0,02583	16/62
1851 - 2170	13	10/122	2	"	1220	0,02033	20/61
2171 - 2700	13a	12/120	2	"	1000	0,01667	22/55
2701 - 3300	14	14/118	2	"	843	0,01405	28/50
3301 - 3900	14a	17/115	2	"	676,5	0,01127	29/49
3901 - 4900	15	20/112	2	"	560	0,009333	30/42
4901 - 6000	15a	24/108	2	"	450	0,007500	32/36
6001 - 7400	16	27/105	2	"	389	0,006482	36/35
7401 - 8500	16a	32/100	2	"	312,5	0,005208	41/32
8501 - 10500	17	36/96	2	"	266,6	0,004444	45/30
10501 - 12500	17a	42/90	2	"	214,3	0,003571	56/30
12501 - 15500	12	7/125	3	9999	178,6	0,002976	15/67
15501 - 18500	12a	8/124	3	"	155	0,002583	16/62
18501 - 21700	13	10/122	3	"	122	0,002033	20/61
21701 - 27000	13a	12/120	3	"	100	0,001667	22/55
27001 - 33000	14	14/118	3	"	84,3	0,001405	28/59

終り



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。