

JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 691—90

分时记度(多费率)电能表

1990—06—14 批准

1990—10—01 实施

国家技术监督局

**分时记度(多费率)
电能表检定规程**
Verification Regulation of
Multi-Rate Alternating-Current
Watt-hour Meters

JJG 691—90

本检定规程经国家技术监督局于1990年6月14日批准,并自1990年10月1日起施行。

归口单位:辽宁省计量局

起草单位:东北电力试验研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人：

蓝永林（东北电力试验研究院）

目 录

一 技术要求.....	(19-1)
二 检定条件和检定项目.....	(19-3)
三 检定方法.....	(19-4)
四 检定结果处理和检定周期.....	(19-6)

分时记度(多费率)电能表检定规程

本规程适用于新生产、修理后和使用中额定频率为 50 Hz(60 Hz)的感应系电能表、脉冲电能表与晶控时间开关组成的分离式或整体式分时记度三相有功、无功电能表的检定。

一 技术要求

1 标志

分时记度电能表的标志,应符合国家标准或有关技术条件要求。

2 基本误差

分时记度电能表的基本误差限,不得超过表 1 和表 2 规定。

表 1 平衡负载时分时记度电能表的基本误差限

类别	负载电流	功率因数 ^②	分时记度电能表准确度等级			
			0.5	1	2	3
			基本误差限(%)			
有功电能表	0.05 I_b	$\cos\varphi=1.0$	±1.0	±1.5	±2.5	—
	0.1 $I_b \sim I_{max}$ ^①	$\cos\varphi=1.0$	±0.5	±1.0	±2.0	—
	0.1 I_b	$\cos\varphi=0.5$ 感性	±1.3	±1.5	±2.5	—
		$\cos\varphi=0.8$ 容性	±1.3	±1.5	—	—
	0.2 $I_b \sim I_{max}$	$\cos\varphi=0.5$ 感性	±0.8	±1.0	±2.0	—
		$\cos\varphi=0.8$ 容性	±0.8	±1.0	—	—
	用户特殊要求时 0.2 $I_b \sim I_b$	$\cos\varphi=0.25$ 感性	±2.5	±3.5	—	—
$\cos\varphi=0.5$ 容性		±1.5	±2.5	—	—	
无功电能表	0.1 I_b	$\sin\varphi=1.0$ 感性或容性	—	—	±3.0	±4.0
	0.2 $I_b \sim I_{max}$	$\sin\varphi=1.0$ 感性或容性	—	—	±2.0	±3.0
	0.2 I_b ^③	$\sin\varphi=0.5$ 感性或容性	—	—	±4.0	±5.0
	0.5 $I_b \sim I_{max}$	$\sin\varphi=0.5$ 感性或容性	—	—	±2.0	±3.0
	0.5 $I_b \sim I_{max}$ ^③	$\sin\varphi=0.25$ 感性或容性	—	—	±4.0	±6.0

注:① I_b —标定电流; I_{max} —额定最大电流。

② 周期检定时允许将 $\cos\varphi=0.8$ 改成 $\cos\varphi=0.866$,但其基本误差限仍不改变,角 φ 是指相电压与相电流的相位差。

③ 适用于使用中的分时记度无功电能表。

分时记度(多费率)电能表

表 2 不平衡负载时分时记度电能表的基本误差限^①

类别	负载电流	每组元件 功率因数 ^②	分时记度电能表准确度等级			
			0.5	1	2	3
			基本误差限 (%)			
有功电能表	$0.2 I_b \sim I_b$	$\cos\theta=1.0$	±1.5	±2.0	±3.0	—
	$0.5 I_b$	$\cos\theta=0.5$ 感性	±1.5	±2.0	—	—
	I_b	$\cos\theta=0.5$ 感性	±1.5	±2.0	±3.0	—
	$>I_b \sim I_{max}$	$\cos\theta=1.0$	—	—	±4.0	—
无功电能表	$0.2 I_b \sim I_b$	$\cos\theta(\sin\theta)=1.0$	—	—	±3.0	±4.0
	I_b	$\cos\theta(\sin\theta)=0.5$ 感性或容性	—	—	±3.0	±4.0

注:① 不平衡负载是指在对称三相额定电压下,电能表任一电流线路有电流而其余电流线路无电流。

② 角 θ 是指加在同一组元件上的电压与电流间的相位差, $\cos\theta$ 适用于有功电能表和余弦式无功电能表(余弦式无功电能表运行在感性负载时 $\cos\theta=0.5$ 容性;容性负载时 $\cos\theta=0.5$ 感性); $\sin\theta$ 适用于正弦式无功电能表。

3 潜动

当电流线路无负载电流而电压线路加 80%~110%对称三相额定电压时,电能表转盘转动不得超过 1 r(转)。

4 起动

在额定电压、额定频率和 $\cos\varphi=1.0$ (对有功电能表)或 $\sin\varphi=1.0$ (对无功电能表)的条件下,负载电流不超过表 3 规定时,电能表转盘应连续转动。

5 晶控时间开关

晶控时间开关,包括用日显示器的数字器件显示时间的数显钟和用日标度盘显示时间的度盘钟。这两种时间开关的最短时段和日计时误差及时段投切误差,应不超过表 4 规定。

时间开关应有方便地检测日计时误差(时基频率)和时段投切误差的检测部位。

6 控制电路

感应系脉冲电能表和数显钟组成的分时记度电能表,其控制电路应符合下列要求。

6.1 有负载功率时,转数变换电路应输出与电能表转数成正比的脉冲数,正确驱动峰(谷)计度器计数。为此,应有方便地检测脉冲数的检测部位。

具有反向功率判别器的分时记度电能表,其转盘在 360°以内来回转动时应不输出脉冲。

6.2 无负载电流时,峰(谷)计度器应不计数(受电压影响,在 1 r(转)内潜动时例外)。

表 3 分时记度电能表的起动电流

有无止逆器	分时记度电能表准确度等级			
	0.5	1	2	3
	允许起动电流值			
无	$0.003 I_b$	$0.004 I_b$	$0.005 I_b$	$0.01 I_b$
有	$0.008 I_b$	$0.009 I_b$	$0.01 I_b$	$0.015 I_b$

7 电源电压

7.1 当电源电压在 80%~115% 额定工作电压范围变化时,晶控时间开关和驱动峰(谷)计度器的继电器或静态开关器件及控制电路,应正常运行。

继电器或静态开关器件,当其承受的电压低到 35% 额定工作电压时,应能随即返回。

表 4 最短时段和日计时误差及时段投切误差

晶控时间开关类别		数显钟		度盘钟	
最短时段 (min)		15	30	30	60
环境温度	18~22℃	±0.3		±0.3	
	-10~+50℃	±2		±2	
时段投切误差 (min)①		±5		±5	±7

注:① 任一预置时段起始或终止时间与实际时间的差值简称时段投切误差,其允许值含累积日计时误差和时间预置误差。

② 本规程施行前,所用的 0.5 级晶控时间开关,在工作温度范围(-10~+50℃)内,其日计时误差应不超过±3 s/d。

7.2 电源电压中断后,在由电池提供的工作储备期间(工作储备应不少于 720 h)和电源电压恢复正常时,晶控时间开关和控制电路功能均应保持正常。

8 工频耐压

在室温和空气相对湿度为 80%(对 A₁ 组和 B₁ 组电能表)或 95%(对 A 组和 B 组电能表)以下,整体式和分离式分时记度电能表,应能承受频率为 50(60) Hz 的实际正弦波交流电压(有效值)历时 1 min 的试验。

8.1 电压、电流线路和交流电源线路对金属或绝缘材料外壳间的试验电压为 2 kV,工作电压不高于 40 V 的线路对外壳间的试验电压为 500 V。

8.2 电压线路与电流线路间、不同相别的电流线路间的试验电压为 600 V。

二 检定条件和检定项目

9 检定条件

确定分时记度电能表基本误差、潜动和起动的条件应符合《交流电能表(电度表)检定规程》(JJG 307—88)第 7 条规定及所用交流电能表检定装置应符合 JJG 597—89 中的有关规定。

晶控时间开关的检定条件,应符合表 5 规定。

表 5 晶控时间开关的检定条件

类别	参比条件		工作条件
	参比值	偏差值	量值
环境温度	20℃	±2℃	-10~+50℃
电源电压	额定电压	±1.5%	(0.8~1.15)U _e

分时记度(多费率)电能表

续表

类 别	参比条件		工作条件
影响量	参比值	偏差值	量 值
电源频率	额定频率	$\pm 0.5\%$	$50(60) \pm 0.5 \text{ Hz}$
相对湿度	65%	$\pm 10\%$	$< 95\%$
标准时钟 误 差	测日计时误差时	$\pm 0.05 \text{ s/d}$	$\pm 0.5 \text{ s/d}$
	测定投切误差时	$\pm 1 \text{ s/d}$	$\pm 1 \text{ s/d}$

注:对县市和乡镇地区,若无条件使室内温度达到 $18\sim 22^\circ\text{C}$,则允许按现场检定条件(工作条件)处理,即根据当地环境温度,对电能表和晶控时间开关进行周期检定。

10 检定项目

- 10.1 工频耐压试验;
- 10.2 直观检查;
- 10.3 检验晶控时间开关;
- 10.4 检查控制电路;
- 10.5 确定电源中断影响;
- 10.6 潜动试验;
- 10.7 起动试验;
- 10.8 测定基本误差;
- 10.9 校核常数和计度器示数。

三 检 定 方 法

11 工频耐压试验

11.1 耐压试验装置,高压侧容量不少于 500 VA ,且能平稳地将试验电压从零升到规定值,试验电压波形为实际正弦波。

11.2 将 2 kV 的工频电压,加在所有连接在一起的电压电流线路、交流电源线路端钮与外壳的接地螺钉(或紧固螺钉、紧靠电能表底座的金属平板)之间,并将端钮内的接线螺钉拧到固定最大直径导线的位置,盖好端钮盒盖。

当进行不同电路间的工频耐压试验时,将 600 V 的工频电压,加在连接在一起的所有电流线路与连接在一起的所有电压线路(含交流电源线路)之间和不同电流线路之间(注意,解开端钮盒内电压线路与电流线路间的并线钩)。

将 500 V 的工频电压,加在工作电压不高于 40 V 的开关线路和引至端钮盒内的其它弱电线路与外壳金属部件(地)之间。

进行上述耐压试验时,未予试验的线路与外壳金属部件(地)连接。

11.3 试验电压在 $5\sim 10 \text{ s}$ 内由零平稳地升到规定值并保持 1 min ,绝缘应不被击穿。随后试验电压以同样速度降到零。

耐压试验中,如出现电晕、噪声和转盘抖动,不能认为绝缘已被击穿。

12 直观检查

对每台分时记度电能表进行外部检查,可随机抽取 5 台分时记度电能表进行内部检查。内部检查发现缺陷时应加倍抽检;若仍有缺陷者,则提交检定的所有分时记度电能表都需检修。

发现下列缺陷的分时记度电能表,必须经检修合格后才予检定。

12.1 存在 JJG 307—88 第 12.1 款所指缺陷,标志不符合有关标准规定。

时间开关无接线图或接线图与端钮标志不符,额定电源电压与电能表电压线路额定电压不同。

时间开关标度盘无转动方向标记或不能转动,指针位置和时间标志不正常,游码损坏,时段信号牌显示不正确。

12.2 内部布线不整齐,连线固定或焊接不良,电路板不整洁或有短路、烧损痕迹,各元件固定(接插)不牢,测得的电池电压不正常。

13 检验晶控时间开关

13.1 测定日计时误差。将晶控时间开关的时基频率检测孔(或端钮),同计时误差为 0.03 s/d 或 0.5 s/d 的日差测试仪(电子表校表仪)的输入端相连,通电预热 1 h 后开始测定时间,重复测定 10 次,每次测试时间 1 min,取 10 次测定结果的平均值,即得瞬时日计时误差。

无日差测试仪表时,可将晶控时间开关连续运行 72 h,根据电台报时声,每隔 24 h 测定 1 次计时误差,取 3 次计时误差之和再除以 3,即得平均日计时误差。

还可用标准时钟或频率准确度不低于 $2 \times 10^{-7}/s$ 的电子计数器(数字频率计)测定日计时误差。

13.2 测定时段投切误差

在预置时段内,用标准时钟或电台报时声所得实际时间 t_0 ,与时段起始(或终止)时间 t 比较,即得时段投切误差:

$$\Delta t = t - t_0$$

在日标度盘或显示器上,至少需检验两个时段。时段起始(终止)时,相应的时段信号应随即显示(消失)。

13.3 测定驱动计度器计数的继电器或开关的动作电压。

将电源电压平稳地升到继电器敏捷动作为止,而后投切电源 10 余次,每次投入和切除时间约为 5 s,继电器均应可靠动作,同时观察有关信号是否正确。使继电器刚能可靠动作的电压称为起动电压,该电压不能超过继电器额定工作电压的 80%。

由额定工作电压值平稳地降到继电器瞬时返回,重复试验 3 次,如此求得的返回电压应不低于额定工作电压的 35%。

14 检查控制电路

14.1 有载检查

14.1.1 在下列情况下,驱动峰(谷)计度器计数的脉冲数,应与转盘转数成正比(允许有 1 个脉冲的计数误差)。

a. 电能表电压线路加额定电压,功率因数为 1 时,电流线路通 5% 标定电流,令转盘转完 2 转即刻通额定最大电流,待转盘转完 10 转即刻降到 5% 标定电流,如此循环 5 回。电流转换时电流回路保持通路。

电能表起动试验期间,仍需检测与转数成正比的脉冲数。

b. 电流线路通 50%~100% 标定电流,电压线路加瞬变电压(此电压为控制电路和时间开关的电源电压),在功率因数为 1 的情况下,检定控制电路和时间开关的动作情况。为此,将电压从额定值的 115% 即刻变到 80%,令转盘转完 5 转时即刻将电压变到初始值,再令转盘转 5 转,如此循环 5 回,电压变化瞬间,电压回路不得断路。

14.1.2 对有反向功率判别器的分时记度电能表,加额定电压和通标定电流,功率因数为 1 时,改变电流方向,使转盘在 360° 以内来回转动 5 次,应无脉冲输出。

14.2 无载检查

电流线路不通电流和无潜动时,在下列情况下,均无脉冲驱动峰(谷)计度器计数。

a. 电压线路重复地接通和切断额定电压 10 次,每次通电和断电时间不少于 5 s。

b. 电压线路加额定电压,另用适当的时段发生器按 15 s 间隔切换时间,持续试验 3 min。

15 确定电源中断影响

重复地接通和切断额定电压 3 次,通电和断电持续时间不少于 1 min,检查控制电路功能、预置时间及其有关信号是否正常。

本规程第 10.6~10.8 款和第 10.9 款中校核常数部分,按 JJB 307—88 第 13 条至第 18 条进行检定。

16 校核计度器示数

无平段负载时,对有总计度器的分时记度电能表,加额定最大负载和轻载各运行一段时间,使峰谷时段至少切换 1 次,各计度器示数之间应满足如下要求:

$$|\Delta W_F + \Delta W_G - \Delta W_Z| \times 10^a \leq b$$

式中: ΔW_F ——峰计度器示数;

ΔW_G ——谷计度器示数;

ΔW_Z ——总计度器示数;

a——总计度器小数窗口位数;

b——已知数,若转盘每转采样脉冲数 $m > 1$ 和各计度器小数窗口位数相同,当峰(谷)时段寄存的脉冲数达到预定值才使峰(谷)计度器末位字轮步进 1/10 周时, $b \leq 1.6$; 其它情况, $b \leq 0.8$ 。

校核计度器示数和电能表常数应同时进行。

首次检定和周期检定,都可随机抽取一定数量的分时记度电能表(可按提交检定的总表数的 5% 抽检,但不得少于 3 台表),检测其日计时误差和控制电路,发现不合格的不准出厂和使用外,还应加倍抽检。若加倍抽检仍有不合格率,则应停止检定。

四 检定结果处理和检定周期

17 检定结果处理

17.1 按照表 6 规定,分时记度电能表各类误差的末位数,应化整为化整间距的整数倍。

需要修正电能表的相对误差时,先考虑用标准仪表或检定装置的已定系统误差修正检定结果,再进行误差化整。判断各类误差是否超过允许值,一律以化整后的结果为准。

分时记度(多费率)电能表

表 6 化整间距

类别	电能表准确度等级			晶控时间开关准确度等级		时段投切误差
	0.5	1	2;3	0.3	0.5	
化整 间距	0.05	0.1	0.2	0.01 s		1 s

17.2 符合本规程各项要求的分时记度电能表,由检定单位加上封印;不合格的不准出厂和使用,并消去已有的封印。

17.3 对分时记度电能表进行仲裁检定时,合格的发给“检定证书”,不合格的发给“检定结果通知书”。

首次检定合格的一般发给“检定合格证”;周期检定合格的则在分时记度电能表上加注检定标记。

18 检定和周期

分离式和整体式分时记度电能表的检定(轮换)周期,应符合 JJG 307—88 中第 20 条规定;每年至少校对 1 次时段投切误差。