

前 言

本标准等同采用国际电工委员会标准 IEC 51-3《直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第3部分:功率表和无功率表的特殊要求》(第四版 1984 年)。

本标准代替 GB 7676.3—87《直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 功率表和无功率表的特殊要求》。

GB 7676.3—87《直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 功率表和无功率表的特殊要求》是等效采用 IEC 51-3(第四版 1984 年)制定的。在此之后,IEC 在 1994 年对本部分表 I-3 的注 3 作了修订,又分别于 1994、1995 和 1997 年对 IEC 51 的第 1 部分作了三次修订。为使本系列标准各部分协调一致,在此次对本部分的修订中除对表 I-3 的注 3 进行了相应修订外,对其他某些条文的叙述也做了少许编辑性的修改。

本标准在技术内容上与 IEC 51-3(第四版 1984 年)完全相同。在结构上,保留了 IEC 51-3(第四版 1984 年)的前言和引言,同时增加了本前言。

自本标准实施之日起,原国家标准 GB 7676.3—87 同时废止。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国电工仪器仪表标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:北京自动化控制设备厂、哈尔滨电表仪器厂精密仪表分厂、哈尔滨电工仪表研究所。

本标准主要起草人:霍建华、栾红艳、袁慧芳。

IEC 前言

- 1) IEC 关于技术问题的正式决议,是由对该问题特别关心的国家委员会的代表参加的技术委员会制订的,因而,它们尽可能地表达了国际上对该问题的一致意见。
- 2) 这些决议或协议形成的文件,以推荐的形式供国际上使用,并且在此意义上为各国家委员会所接受。
- 3) 为促进国际统一,各 IEC 国家委员会承担在各自的国家和地区标准中尽最大可能采用 IEC 国际标准的责任。IEC 标准与相应的国家或地区标准之间的任何分歧均应在国家或地区标准中明确指出。

IEC 引言

本标准是由 IEC 第 85(基本电量测量设备)技术委员会(原分技术委员会 13B:电测量仪表)制定的。

本第四版本代替 IEC 51 第三版。

本标准为第 3 部分。

本 IEC 51 修订版包括下列内容:

- 第 1 部分:定义和通用要求
- 第 2 部分:电流表和电压表的特殊要求
- 第 3 部分:功率表和无功功率表的特殊要求
- 第 4 部分:频率表的特殊要求
- 第 5 部分:相位表、功率因数表和同步指示器的特殊要求
- 第 6 部分:电阻表(阻抗表)和电导表的特殊要求
- 第 7 部分:多功能仪表的特殊要求
- 第 8 部分:附件的特殊要求
- 第 9 部分:推荐的试验方法

第 2 部分到第 9 部分本身是不完整的,应结合第 1 部分一起使用。

所有各部分均按相同的格式编排,且标题和条款号间始终保持一致关系。此外,各部分的表、图和附录分别添加了该部分的后缀号以示区别。这样的编排有助于 IEC 51 的读者区别有关不同类型仪表的信息。

本标准的文本基于下列文件:

六月法草案	表决报告
13B(CO)95	13B(CO)102

有关本标准投票的全部资料可查阅上表中的表决报告。

本标准中引用了下列 IEC 出版物:

IEC 185:1966 电流互感器

中华人民共和国国家标准

直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第3部分:功率表和无功功率表的特殊要求

GB/T 7676.3—1998
idt IEC 51-3:1984

Direct acting indicating analogue electrical
measuring instruments and their accessories
Part 3: Special requirements for wattmeters and varimeters

代替 GB 7676.3—87

1 范围

1.1 本标准第3部分适用于直接作用具有模拟显示的功率表和无功功率表。

注:多功能仪表见第7部分。

1.2 本部分也适用于和功率表及无功功率表连同使用的不可互换附件(按第1部分第2.1.15.3定义)。

1.3~1.8 见第1部分。

2 定义

见第1部分。

3 分类、分级和符合性

3.1 分类

功率表和无功功率表按第1部分2.2规定的工作方法分类。

3.2 分级

功率表和无功功率表应按以下等级指数的准确度等级分类:

0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 5。

3.3 与本标准要求的符合性

见第1部分。

4 参比条件和基本误差

4.1 参比条件

4.1.1 影响量的参比值在表 I-1 和 I-3 中给出。

4.1.2 见第1部分。

4.1.3 可以规定与表 I-1 和 I-3 所规定的不同的参比条件,但应按第1部分第8章标志。

4.2 基本误差极限、基准值

见第1部分。

4.2.1 基本误差与准确度等级的关系

见第1部分。

4.2.2 基准值

国家质量技术监督局 1998-07-28 批准

1999-05-01 实施

功率表和无功功率表的基准值规定如下：

4.2.2.1 下列仪表为测量范围的上限：

- 机械的和/或电的零位在标度尺一端的仪表；
- 不考虑电的零位位置，机械的零位在标度尺以外的仪表；
- 不考虑机械的零位位置，电的零位在标度尺以外的仪表。

等级指数用表Ⅲ-1中规定的符号E-1标志(见第1部分第8章)。

4.2.2.2 机械的和电的零位两者均在标度尺以内的仪表，基准值为测量范围两个极限的电量值之和，不考虑符号。

等级指数用表Ⅲ-1中规定的符号E-1标志(见第1部分第8章)。

4.2.2.3 分度线与其电输入量不直接对应的仪表，基准值是量程。

等级指数用表Ⅲ-1中规定的符号E-10标志(见第1部分第8章)。

本条不适用于和一个或多个分流器串联电阻(阻抗)器或仅用互感器连接使用的功率表或无功功率表，这些仪表应按4.2.2.1或4.2.2.2相应地进行处理。

表 1-3 供试验用参比条件和允许偏差
(对表 1-1 规定的补充)

影响量	参比条件(另有标志除外)		试验用允许偏差适用于单一参比值 ¹⁾
被测功率的电压分量	额定电压或参比范围(若有时) 内的任意电压		额定值的±2%
被测功率的电流分量	额定电流以下或参比范围(若有时) 上限以下的任何电流		—
被测功率的电压和 电流分量的频率	用移相装置的仪表	参比频率	参比频率的±0.1%
	其他仪表	45 Hz~65 Hz	参比频率的±2%
功率因数	$\cos\phi=1$ 或额定 $\cos\phi^{2)}$		0.01 滞后或超前 ±0.01
相平衡(对多相仪表)	对称电压和电流		3) 4)
<div>1) 此偏差适用于本表中规定的或由制造厂标志的单一参比值,对参比范围不允许有偏差。</div> <div>2) 无功功率表为 $\sin\phi$,滞后(感性)为正符号,超前(容性)为负符号。</div> <div>3) 任一两线电压之差值和任一两相电压之差值分别不应超过所对应的线电压平均值和相电压平均值的 1%。</div> <div> 每相中的电流与电流平均值之差应不大于 1%;</div> <div> 每个电流与相应相电压之间的角度应不大于 2°。</div> <div>4) 如果制造厂允许,可以对可做单相试验的多相表做单相试验。</div>			

5 标称使用范围和改变量

5.1 标称使用范围

见第1部分和表Ⅱ-3。

5.2 改变量极限

见第1部分和表Ⅱ-3。

5.3 确定改变量的条件

见第1部分。

5.4 确定由于功率因数引起的改变量

对于等级指数等于和大于0.5的仪表，功率因数为滞后，对于等级指数等于和小于0.3的仪表，应施行滞后和超前两种功率因数的试验。

5.5 改变量的特殊试验

当制造厂和用户协商认为必要时,可以用被测量分量组合进行特殊试验。

表 1-3 标称使用范围限值和允许改变量

(对表 1-1 的补充)

影响量		标称使用范围 (另有标志者除外)	用等级指数的百分数 表示的允许改变量			推荐的试验方法 第 9 部分中条款
被测功率的 交流电压或 电流分量的 畸变	畸变因数	用移相装置的仪表 5%	100%			3.7.3
		其他仪表 20%				
	峰值因数 ¹⁾	1~3 ²⁾	待定			
被测功率的 交流电压和 电流分量的 频率	用移相装置 的仪表	参比频率±1%或参比 范围下限-1%和参比范 围上限+1%	100%			3.8.1
	其他仪表	参比频率±10%或参比 范围下限-10%和参比范 围上限+10%				
被测功率的电压分量		参比电压±15%或参比 范围下限-15%和参比范 围上限+15%	100%			3.9.1
功率表的 功率因数	等级指数等于 和小于 0.3	任意:滞后或超前	100%			3.10.1
	等级指数等于 和大于 0.5	相角从 0°~60° ³⁾ 滞后(感性)				
无功功率表 的功率因数	等级指数等于 和小于 0.3	任意:滞后或超前	100%			3.10.2
	等级指数等于 和大于 0.5	相角从 0°~60° ³⁾ 滞后(感性)				
相平衡 (对多相仪表)		被测功率的一个 电流分量的断开	200%			3.12.1
多相仪表测量元件 之间相互作用 ⁴⁾		被测功率的一个 电压分量断开	200%			3.16
外磁场		0.4 kA/m		等级指数等 于和小于 0.3	等级指数等 于和大于 0.5	3.5
			非无定向的和 /或无磁屏蔽 的电动系仪表	基准值的 3% ⁵⁾	基准值 的 6% ⁵⁾	
			非无定向的和 /或无磁屏蔽的 铁磁电动系仪表	基准值的 1.5% ⁵⁾	基准值 的 3% ⁵⁾	
			所有其他仪表	基准值的 0.75% ⁵⁾	基准值的 1.5% ⁵⁾	

表 I-3(完)

影响量	标称使用范围 (另有标志者除外)	用等级指数的百分数 表示的允许改变量	推荐的试验方法 第9部分中条款
<p>1) 对测量线路中有电子器件的仪表。</p> <p>2) 由于峰值因数非 $\sqrt{2}$ (相当正弦波) 所引起的允许改变量包括在被测功率的畸变引起的允许改变量之中。 对峰值因数能力大于 3 的仪表, 制造厂应说明:</p> <p>a) 产生等级指数 100% 改变量的仪表峰值因数值。</p> <p>b) 示值改变到参比频率时的 0.707 倍频率响应(带宽)的上限和下限。</p> <p>c) 仪表内部交流放大器响应的最大有效改变率(转换数率), 以 V/s 表示, 用国际单位词头。</p> <p>峰值因数与仪表的总峰值因数能力有关, 应包括由于波形畸变引起的峰值因数和可忽略平均功率的寄生脉冲引起的峰值因数(它可以是随机的或与基频相谐和)。</p> <p>3) 除制造厂与用户之间另有协商外, 功率因数为感性。</p> <p>4) 由于电流和/或电压线路的相互连接引起的测量元件之间的相互作用, 有时不可能进行试验。</p> <p>5) 不是指等级指数的百分数。</p>			

6 其他电的和机械的要求

6.1 电压试验、绝缘试验和其他安全要求

见第 1 部分。

6.1.1 对额定电流范围上限为 1 A~10 A 的以及旨在使用具有高电流过载能力互感器的固定式功率表或无功功率表(IEC 第 185 号出版物《电流互感器》规定的 P 级互感器)。当其遭受到所连接结的电流互感器的标称次级电流* 的 30 倍的电流, 持续时间为 2 s 时, 电流线路不应开路。

具有相同用途的便携式功率或无功功率表应能经受住其 15 倍电流范围上限的电流, 持续时间为 2 s。

在施加此过载后, 功率和无功功率表不需考核功能, 但电流线路不应开路。

推荐的试验方法见第 9 部分的 4.8。

6.2 阻尼

见第 1 部分。

6.2.1 过冲

见第 1 部分。

6.2.2 响应时间

见第 1 部分。

但是第 1 部分的 6.2.1 和 6.2.2 不适用于下列形式的功率表和无功功率表:

- 热偶系仪表;
- 可动部分自由悬挂的仪表;
- 实体指针长度超过 150 mm 的仪表;
- 测量范围上限的功率(有功或无功)小于 10 W 或 10 var 的仪表;
- 特殊用途的仪表可以规定其他响应时间, 此类仪表由制造厂和用户之间协商确定。

6.2.3 外部测量线路的阻抗

见第 1 部分。

6.3 自热

* IEC 第 185 号出版物表述为“额定电流”(GB 1208 等效 IEC 185)。

见第1部分。

6.4 允许过负载

6.4.1 连续过负载

推荐的试验方法见第9部分的4.6。

功率表和无功功率表连同其不可换附件(若有时),除装有非锁定开关的仪表外,应能承受电流和电压额定值的120%连续过负载,其他值则维持其额定值,每次持续时间2 h。

冷却到参比温度后,仪表连同其不可互换附件(若有时)一起应符合它的准确度要求,但不允许重复过负载。

连续过负载试验除电流和电压外应在参比条件下进行,功率表的功率因数 $\cos\phi=1$,无功功率表的功率因数 $\sin\phi=1$ 。

6.4.2 短时过负载

推荐的试验方法见第9部分的4.4。

功率表和无功功率表连同其不可互换附件(若有时)一起应承受短时过负载。

但这些要求不适用于:

- 热偶系仪表;
- 具有一个可动部分自由悬挂的仪表。

6.4.2.1 除非制造厂规定其他值,短时过负载的电流和电压值应为表IV-3规定的有关因数与电流和电压的标称使用范围上限值的乘积,功率因数(无功功率因数)应为其参比值。

表 IV-3 短时过负载

电流因数	电压因数	过负载次数	每次过负载持续时间,s	连续过负载之间的间隔时间,s
等级指数等于和小于 0.5				
1	2	1	5	—
2	1	5	0.5	15
等级指数等于和大于 1				
10	1	9	0.5	60
10	1	1	5	—
1	2	1	5	—
注:当规定为2或3组试验,所有试验应按给定顺序施行,短时过负载同时施加于多相功率表和无功功率表的所有测量元件。				

6.4.2.2 每次过负载应施加全部的持续时间,仪表安装有自动断路器(熔断器)以小于表IV-3规定的时间断开线路除外。

在施加下一次过负载之前,自动断路器应予复位(或更换熔断器)。

6.4.2.3 在承受短时过负载并冷却到参比温度,机械零位在标度尺以内的功率和无功功率表连同不可互换附件(若有时)应符合以下要求:

- a) 用标度尺长度百分数表示的指示器偏离零分度线应不超过下列值:
 - 1) 等级指数等于和小于 0.5 的仪表为 0.5;
 - 2) 等级指数等于和大于 1 的仪表为等级指数值。
- b) 功率表和无功功率表连同不可互换附件(若有时)调整零位以后(若需要时)应符合准确度要求,但不允许重复过负载。

对机械零位在标度尺外的功率表或无功功率表,在冷却到参比温度以后,其误差不应超过相应的等级指数,但不允许重复过负载。

6.5 温度极限值

见第1部分。

6.6 偏离零位

推荐的试验方法见第9部分的4.9。

如果一个功率表或无功功率表在标度尺上有零位分度线,则应测定偏离零位的改变量。

该试验应在参比条件下施行。

6.6.1 所有线路通电

以测量范围上限通电30 s后,用标度尺长度的百分数表示的指示器偏离零分度线的改变量不应超过相应等级指数50%的值。

6.6.2 仅是电压线路通电

只有电压线路通电,指示器偏离零分度线的改变量不应超过相应等级指数100%的值。

7 结构要求

7.1~7.3 见第1部分。

7.4 优选值

功率表和无功功率表其测量范围上限应优先选用下列值之一:

1,1.2,1.5,2,2.5,3,4,5,6,7.5,8或者是它们的十进倍数和小数倍。

对多测量范围仪表至少应有一个范围优先符合此要求。

7.5 机械的和/或电的调节器

见第1部分。

7.6 振动和冲击的影响

见第1部分。

8 信息、通用标志和符号

见第1部分。

9 接线端的标志和符号

9.1~9.3 见第1部分。

9.4 接线端的特殊标志

所有接线端应予标志,且能唯一确认。

9.4.1 单元件仪表

仅有两个电流接线端和两个电压接线端的功率表和无功功率表,其电流和电压接线端应容易区别,与特定电压接线端正常连接的电流接线端应该用和此电压接线端一样的公共符号来识别。

9.4.2 多相仪表

对所有多相功率表和无功功率表,应提供一个接线图,并最好固定在表壳上。

仪表上的接线端的标志应和接线图上的标志一致。

接线图应标明仪表元件与外部线路的互相连接。

10 本标准的验证试验

见第1部分。