ICS 17.220.20
N 21

中华人民共和国国家标准

GB/T 7676.5—2017
代替 GB/T 7676.5—1998

直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第5部分：相位表、功率因数表和同步指示器的特殊要求

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories—Part 5: Special requirements for phase meters, power factor meters and synchroscopes

2017-09-07 发布　　2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

GB/T 7676《直接作用模拟指示电测量仪表及其附件》由以下 9 个部分组成：

——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。

本部分为 GB/T 7676 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 7676.5—1998《直接作用模拟指示电测量仪表及其附件　第 5 部分：相位表、功率因数表和同步指示器的特殊要求》。

与 GB/T 7676.5—1998 相比主要技术变化如下：

调整了标准结构，修改了多个条款，采用不确定度代替误差，具体的变化参见附录 B。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国电工仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 104)归口。

本部分主要起草单位：哈尔滨电工仪表研究所、上海康比利仪表有限公司、深圳友讯达科技股份有限公司、国网四川省电力公司计量中心、国网湖南省电力公司电力科学研究院、冀北电力有限公司计量中心、河南省计量科学研究院、浙江迪克森电器有限公司、深圳星龙科技股份有限公司、北京自动化控制设备厂、国网北京市电力公司、德力西集团仪器仪表有限公司、河南省电力公司电力科学研究院、山东省计量科学研究院、国家电工仪器仪表质量监督检验中心浙江省计量科学研究院、中南仪表有限公司、国网重庆市电力公司电力科学研究院、上海市计量测试技术研究院、国网江西省电力公司电力科学研究院、国网湖北省电力公司电力科学研究院、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、上海英孚特电子技术有限公司、华立科技股份有限公司、西安立贝安智能科技有限公司、义乌源泰智能科技有限公司。

本部分主要起草人：李荣平、刘复若、薛德晋、丁振、王伟能、陈波、申莉、刘献成、甘依依、周丽霞、冯学礼、侯兴哲、王三强、赵铎、李冀、袁慧昉、刘沛、蔡毅、刘鹍、陈闻新、郑元豹、黄建钟、白泰、郭小广、崔涛、郑孟霞、林晓龙、刘丹、靳绍平、秦国鑫、裴茂林、吴维德、李道民、邵凤云、王新军、赵锦锦、霍建华、来磊、曾仕途、王念莉、毕伟、谢萍、陈双杰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 7676.5—1987、GB/T 7676.5—1998。

直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第5部分:相位表、功率因数表和同步指示器的特殊要求

1 范围

GB/T 7676的本部分规定了直接作用模拟指示电测量相位表、功率因数表和同步指示器的定义、分类、分级、技术要求、标志符号、包装和贮存以及检验规则。

本部分适用于直接作用模拟指示电测量相位表、功率因数表和同步指示器。本部分也适用于某些与相位表、功率因数表和同步指示器连同使用的不可互换附件。本部分也适用于其分度线与输入电量的关系为已知,但不直接对应的直接作用模拟指示相位表,功率因数表。

本部分也适用于在其测量和/或辅助电路中具有电子器件的相位表、功率因数表和同步指示器。

本部分不适用于另有相应国家标准规定的特殊用途的相位表、功率因数表和同步指示器及其附件。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 7676.1—2017 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第1部分:定义和通用要求

GB/T 7676.9—2017 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第9部分:推荐的试验方法

3 术语和定义

GB/T 7676.1—2017界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类、分级和符合性

4.1 分类

按GB/T 7676.1—2017中4.1的规定。

4.2 分级

相位表、功率因数表和同步指示器按下列等级指数表示的准确度等级分级:

0.1,0.2,0.5,1,1.5,2,2.5,5。

4.3 与本部分要求的符合性

按GB/T 7676.1—2017中4.3的规定。

5 技术要求

5.1 参比条件

5.1.1 按表1和GB/T 7676.1—2017中表1的规定。

5.1.2 可以规定不同于 GB/T 7676.1—2017 中表 1 的条件，但应按 GB/T 7676.1—2017 中第 6 章的规定进行标志。

5.1.3 不同于 GB/T 7676.1—2017 中表 1 的环境温度的参比值可从 20 ℃和 27 ℃中选用。

表 1 试验时有关影响量的参比条件和允许偏差

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）[a]
被测量的电压分量	额定电压或参比范围（若有时）内的任意电压		额定值的±2%
被测量的电流分量	额定电流的 40%～100%		—
相平衡（对多相仪表）	对称电压和电流		[b]
被测量的电压和电流分量的频率	使用移相装置的仪表	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%

[a] 此允许偏差适用于表中规定的单一参比值或由制造厂标志的单一参比值，对参比范围不允许有偏差。

[b] 每一电压（线电压或相电压）与系统电压（线电压或相电压）平均值之差不应超过 1%。
每一相电流与电流的平均值之差不应超过 1%。
每个电流与相应相的电压之间的相位角与各相位角的平均值之差不应超过 2°。

5.2 基本不确定度极限、基准值

5.2.1 基本不确定度极限

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.2.1 的规定。

对同步指示器仅在同步指示标志处有基本不确定度极限要求。

5.2.2 基本不确定度与准确度等级的关系

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.2.2 的规定。

5.2.3 基准值

基准值相当于 90°电角度。

等级指数用 GB/T 7676.1—2017 中表 6 规定的符号 E-1 标志。

5.3 标称使用范围和改变量

5.3.1 标称使用范围

按表 2 和 GB/T 7676.1—2017 中 5.3.1 的规定。

5.3.2 改变量极限

按表 2 和 GB/T 7676.1—2017 中 5.3.2 的规定。

5.3.3 确定改变量的条件

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.3.3 的规定。

表 2　标称使用范围限值和允许改变量

<table>
<tr><th colspan="2">影响量</th><th>标称使用范围极限
(另有标志者除外)</th><th colspan="3">用等级指数的百分数表示的
允许改变量(V_i)</th><th>推荐试验方法
GB/T 7676.9—2017
中条款</th></tr>
<tr><td rowspan="2">被测量的电压和/或电流的畸变</td><td>畸变因数</td><td>5%</td><td colspan="3">100%(V_D)</td><td>6.7</td></tr>
<tr><td>峰值因数[a]</td><td>1～3[b]</td><td colspan="3">100%(V_{PK})</td><td>6.8</td></tr>
<tr><td colspan="2">被测量的电流分量</td><td>额定电流的
20%～120%</td><td colspan="3">100%(V_I)</td><td>6.10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">被测量的电压和/或电流的频率</td><td>用移相装置的仪表</td><td>参比频率±1%
或参比范围下限－1%
和参比范围上限＋1%</td><td colspan="3" rowspan="2">100%(V_F)</td><td rowspan="2">6.9</td></tr>
<tr><td>其他仪表</td><td>参比频率±10%
或参比范围下限－10%
和参比范围上限＋10%</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">外磁场</td><td rowspan="4">0.4 kA/m</td><td></td><td>等级指数
＜0.5</td><td>等级指数
≥0.5</td><td rowspan="4">6.5</td></tr>
<tr><td>非无定向和/或无磁屏蔽的电动系仪表</td><td>基准值的
3%[c]
(V_M)</td><td>基准值的
6%[c]
(V_M)</td></tr>
<tr><td>非无定向和/或无[a]磁屏蔽的铁磁电动系仪表</td><td>基准值的
1.5%[c]
(V_M)</td><td>基准值的
3%[c]
(V_M)</td></tr>
<tr><td>所有其他仪表</td><td>基准值的
0.75%[c]
(V_M)</td><td>基准值的
1.5%[c]
(V_M)</td></tr>
<tr><td colspan="2">被测量的电压分量</td><td>额定电压±15%
或参比范围下限－15%
和参比范围上限＋15%</td><td colspan="3">100%(V_V)</td><td>6.10</td></tr>
<tr><td colspan="2">负载平衡
(对多相仪表)</td><td>被测量的一个
电流分量断开</td><td colspan="3">200%(V_B)</td><td>6.13</td></tr>
</table>

[a] 对测量线路中有电子器件的仪表。

[b] 由于峰值因数非$\sqrt{2}$(对应于正弦波)所引起的允许改变量包括在由被测量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:

- 产生等级指数 100%改变量的峰值因数能力;
- 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;
- 仪表内部交流放大器响应的最大有效改变率(转换速率),以 V/s 计,用国际单位词头。

峰值因数与仪表总的峰值因数能力有关,应包括由于畸变波形引起的峰值因数和包含可忽略平均功率的寄生脉冲所引起的峰值因数(此寄生脉冲可以是随机的或与基频相和谐的)。

[c] 不是等级指数的百分数。

5.4 工作不确定度

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.4 的规定。

5.5 电的要求

5.5.1 介电强度和其他安全要求

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.5.1 的规定。

5.5.2 自热

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.5.2 的规定，但 GB/T 7676.1—2017 中 5.5.2 的要求不适用于同步指示器。

5.5.3 允许过负载

5.5.3.1 连续过负载

所有相位表、功率因数表连同其不可互换附件(若有时)，除安装有非锁定开关的仪表外，所有电流线路应能同时承受 120%额定值的连续过负载，持续时间为 2 h。

冷却到参比温度后，仪表连同其不可互换附件(若有时)应符合其基本不确定度要求，但不允许重复过负载。

连续过负载试验除电流外均应在参比条件下进行。

连续过负载试验不适用于同步指示器(除制造厂另有规定)。

5.5.3.2 短时过负载

5.5.3.2.1 所有相位表、功率因数表和同步指示器连同其不可互换附件(若有时)应能承受短时过负载试验。但这些要求不适用于分度线不直接对应输入量的仪表(但不包括与仪用互感器的仪表)。

5.5.3.2.2 短时过负载的电流值和电压值应是表 3 规定的有关因数与额定值或电流标称使用范围上限的乘积，制造厂另有规定值者除外。

过负载应分别施加于每组输入线路。

5.5.3.2.3 每次过负载应施加全部持续时间。装有以小于表 3 规定的时间断开线路的自动断路器(熔断器)的仪表除外。

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)。

5.5.3.2.4 经受短时过负载并冷却到参比温度以后，相位表、功率因数表和同步指示器连同其不可互换附件(若有时)应符合其基本不确定度要求，但不允许重复过负载。

表 3 短时过负载

测量线路	过负载因数	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≤0.5				
电流线路	2	5	1	15
电压线路	2			

表 3（续）

测量线路	过负载因数	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≥1				
电流线路	10	9	0.5	60
电压线路	2			
电流线路	10	1	5	—
电压线路	2			
凡规定有两个试验序列者，二者均应按表所示序列依次进行试验。				

5.5.4 极限工作温度范围

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.5.4 的规定。

5.5.5 偏离零位

5.5.5.1 如果相位表或功率因数表在标度尺上有设定标志（零分度线），当断电时，应进行回复到该标志的检查。

5.5.5.2 按测量范围上限值通电 30 s 后，指示器偏离设定标志（零分度线）不应超过相应等级指数的 50%，用标度尺长度的百分数表示。

5.5.5.3 5.5.5.1 和 5.5.5.2 的要求不适用于同步指示器。

5.5.6 电磁兼容要求

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.5.6 的规定。

5.5.7 同步指示器的特殊要求

5.5.7.1 同步指示器应有两个单独的输入线路，它们之间没有导线连接。

5.5.7.2 对多相同步指示器，当施加与两组输入上的频率之差减小到 1.5 Hz，且其中一组频率为参比频率或参比频率范围（若有时）的任意频率时，指示器将按正确方向转动。

对单相同步指示器，1.5 Hz 改为 1 Hz。

5.5.7.3 对多相同步指示器，任意恒定的频率差不应超过 1.5 Hz，指示器的转速由直观审定大体均匀。对单相同步指示器，1.5 Hz 改为 1 Hz。

5.5.7.4 在参比条件下，将一组或两组线路断开，在任意时间指示器不指示在同步标志两侧 30°角度以内。

5.5.7.4 的要求也适用于仪表与正常组合仪用互感器的次级仍保持连接、初级开路的情况。

5.6 结构要求

5.6.1 通用的结构要求

按 GB/T 7676.1—2017 的规定。

5.6.2 阻尼

GB/T 7676.1—2017 中 5.6.2 的要求不适用于同步指示器。

5.6.3 防接触封印

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.3 的规定。

5.6.4 标度尺

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.4 的规定。

5.6.5 止挡和超量程指示

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.5 的规定。

5.6.6 优选值

相位表、功率因数表和同步指示器的额定值由制造厂和用户协商确定。

5.6.7 机械的和/或电的调节器

5.6.7.1 按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.7 的规定。

5.6.7.2 相位表和功率因数表在标度尺上有一机械零位，在该位置应有一设定标志(零分度线)。

5.6.7.3 没有确定的机械零位或机械零位在标度尺以外的相位表和功率因数表，不应具备可触及的零位调节器。

5.6.7.4 5.6.7.1 和 5.6.7.2 的要求不适用于同步指示器。

5.6.8 机械力作用的影响

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.8 的规定。

5.6.9 耐机械应力

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.9 的规定。

5.6.10 耐热和阻燃

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.10 的规定。

5.6.11 外壳防护能力

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.11 的规定。

5.6.12 接线端

按 GB/T 7676.1—2017 中 5.6.12 的规定。

6 信息、标志和符号

6.1 信息

按 GB/T 7676.1—2017 中 6.1 的规定。

如果仪表装有移相装置，应按 GB/T 7676.1—2017 中 6.1 的 m)和 z)的要求说明。

6.2 通用标志符号及其位置

按 GB/T 7676.1—2017 中 6.2 的规定。

6.3 关于影响量的标称使用范围和参比值的标志

按 GB/T 7676.1—2017 中 6.3 的规定。

6.4 仪表和附件用标志符号

按 GB/T 7676.1—2017 中 6.4 的规定。

6.5 接线端的标志和符号

6.5.1 对接线端标志的要求

按 GB/T 7676.1—2017 中 6.5.1 的规定。

6.5.2 对接地端标志的要求

按 GB/T 7676.1—2017 中 6.5.2 的规定。

6.5.3 测量线路的接线端

按 GB/T 7676.1—2017 中 6.5.3 的规定。

6.5.4 接线端的特殊标志

所有接线端应予以标志，且能唯一确认。

6.5.4.1 单元件仪表

仅有两个电流接线端和两个电压接线端的相位表、功率因数表，其电流和电压接线端应予以明确标志，与特定电压接线端正常连接的电流接线端应用和此电压接线端一样的公共符号来识别。

6.5.4.2 多相仪表

对所有多相相位表、功率因数表和同步指示器应提供接线图，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连接方式。

6.6 使用说明书

按 GB/T 7676.1—2017 中 6.6 的规定。

7 包装和贮存

按 GB/T 7676.1—2017 中第 7 章的规定。

8 检验规则

按 GB/T 7676.1—2017 中第 8 章的规定。

附 录 A
（规范性附录）
试 验 项 目

相位表、功率因数表和同步指示器的例行试验、周期性试验和型式试验项目见表 A.1 的规定。

表 A.1 试验项目

序号	试验项目名称	技术要求条款	不合格类别	检验类别		
				例行试验	周期性试验	型式试验
1	信息、标志和符号	6.1～6.5	B	√	√	√
2	基本不确定度极限	5.2.1	B	√	√	√
3	环境温度	5.3.1	B			√
4	湿度	5.3.1	B			√
5	交流被测量畸变	5.3.1	B			√
6	交流被测量的频率影响	5.3.1	B		√	√
7	被测量的交流电压和/或电流分量的畸变	5.3.1	B			√
8	被测量的交流电压和/或电流分量的频率	5.3.1	B		√	√
9	被测量的电流分量	5.3.1	B		√	√
10	射频电磁场	5.3.1	B			√
11	射频场感应的传导骚扰	5.3.1	B			√
12	负载平衡(对多相仪表)	5.3.2	B		√	√
13	介电强度和其他安全要求	5.5.1	A	√	√	√
14	自热	5.5.2	B			√
15	连续过负载	5.5.3.1	B		√	√
16	短时过负载	5.5.3.2	B			√
17	极限工作温度范围	5.5.4	B		√	√
18	偏离零位	5.5.5	B	√	√	√
19	静电放电抗扰度	5.5.6	B			√
20	射频电磁场抗扰度	5.5.6	B			√
21	电快速瞬变脉冲群	5.5.6	B			√
22	射频场感应的传导骚扰的抗扰度	5.5.6	B			√
23	浪涌抗扰度	5.5.6	B			√
24	振铃波抗扰度	5.5.6	B			√
25	同步指示器的特殊要求	5.5.7	B	√	√	√
26	防接触封印	5.6.3	B	√	√	√

表 A.1（续）

序号	试验项目名称	技术要求条款	不合格类别	检验类别		
				例行试验	周期性试验	型式试验
27	标度尺	5.6.4	B	√	√	√
28	止挡和超量限指示	5.6.5	B		√	√
29	机械的和/或电的调节器（同步指示器除外）	5.6.7	B		√	√
30	振动	5.6.8	B			√
31	冲击	5.6.8	B			√
32	耐振动和耐颠震（碰撞）	5.6.8	B			√
33	耐机械应力	5.6.9	B			√
34	耐热和阻燃	5.6.10	B			√
35	外壳防护能力	5.6.11	B			√
36	接线端	5.6.12	B			√
37	使用说明书	6.6	C			√
38	包装和贮存	第 7 章	C		√	√

附 录 B
（资料性附录）
与前一版本相比主要的技术变化

本次修订属于技术修订。与前一版本相比有较大变化，主要技术变化如下：

1） 调整了标准的结构：
   - 将原标准的第 4 章～第 7 章等有关技术要求的各章，合并为第 5 章“技术要求”；
   - 将原标准的第 8 章“信息、一般标志和符号”，以及第 9 章端子的标志和符号合并为第 6 章“信息、标志和符号”；
   - 增加了第 7 章“包装和储存”、第 8 章“检验规则”；
   - 增加了附录 A（规范性附录）和附录 B（资料性附录）。
2） 引入基本不确定度和工作不确定度代替基本误差。
3） 增加外壳防护等级及电磁兼容性抗扰度要求。