

N22

备案号: 7792—2000

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 732—2000

电能表测量用光电采样器

Optical-electrical/acquisition used in
electrical energy meter calibrating

2000—11—03 发布

2001—01—01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

前 言

电能表测量用光电采样器(以下简称光电采样器),是电能测量用误差计算器的重要配套设备。本标准采用国家有关标准、参考有关机械行业标准并根据电能计量工作的实际需要而制定,是电力计量部门使用、测试、验收光电采样器的技术依据,也可供产品制造厂参照执行。

本标准附录A是提示附录。

本标准由原电力工业部提出。

本标准由电力行业电测量标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:华东电力试验研究院、海盐电力仪表厂、羊城科技实业公司、海盐华电实业公司。

本标准主要起草人:王之浩、陈鹤鸣、郁伟、刘伟华、蒋明祥。

本标准由电力行业电测量标准化技术委员会负责解释。

目 次

前言

1 范围

2 引用标准

3 术语

4 分类

5 技术要求

6 试验方法

7 检验规则

8 标志、包装和贮存

附录A(提示的附录)插头连接器与接线排序

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 732—2000

电能表测量用光电采样器

**Optical-electrical/acquisition used in
electrical energy meter calibrating****1 范围**

本标准规定了电能表测量用光电采样器的技术要求、试验方法及检验规则等。

本标准适用于将电能表的非电量(转数识别标志)信息、光谱信号输入转换成与电能表测量用误差计算器输入相匹配的电信号的光电采样器。

感应式电能表内置光电采样器亦可参照使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB / T 2423.1—1981 电工电子产品基本环境试验规程 试验A(低温试验方法)

GB / T 2423.2—1981 电工电子产品基本环境试验规程 试验B(高温试验方法)

GB / T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验Db: 交变湿热试验方法

GB 2829—1981 周期检查计数抽样程序及抽样表

GB / T 15464—1995 仪器仪表包装运输用通用技术条件

3 术语**3.1 光波 Light wave**

波长为10nm~10⁶nm范围的电磁波称为光波。

3.2 光照度 Illuminance

物体表面被光照亮的程度用光照度来衡量，单位为勒[克斯]，符号为lx。

3.3 光电采样器 Optical—electrical scannor

将非电量光波信号转换成电信号输出的器件。

4 分类**4.1 按采样信号输入方式**

- a) 有源式转数识别标志信号采样器；
- b) 无源式光信息采样器。

4.2 按使用方式

- a) 挂式光电采样器；
- b) 扣式光电采样器；
- c) 台式光电采样器；

- d) 吸盘式光电采样器；
- e) 其他。

5 技术要求

5.1 环境条件

5.1.1 工作温度、湿度范围

- a) 工作温度范围-10℃~50℃；
- b) 相对湿度不大于85%(+25℃)。

5.1.2 如需在特殊工作环境条件下使用，可与制造厂另行确定

5.2 机械外观

光电采样器的外壳及附件应整洁、无明显划痕和毛刺，各部件调节应灵活、轻便和平稳。接插件接触可靠、互换性强。

5.3 光电采样调节机构

5.3.1 位置调节

对于垂直安装或水平安装的挂式光电采样器的调节机构，调节应灵活、方便、快捷，并应能满足表1要求。

表1 垂直安装或水平安装挂式光电采样器位置调节范围

垂直安装的挂式光电采样器调节范围				水平安装的挂式光电采样器调节范围			
纵向角度	纵向粗调	纵向细调	前后径向	水平角度	纵向粗调	纵向细调	前后径向
90°	≥150mm	≥10mm	≥50mm	90°	≥150mm	≥10mm	≥50mm

对于扣式、台式、吸盘式的光电采样器，其位置调节范围不受表1限制。

5.3.2 对光调节

光电采样器应具有采样电平调节功能，可手动调节或自动识别调节锁定功能。

5.4 光电采样器工作适应性

5.4.1 光电采样在下列条件下应能正常工作

- a) 有源式光电采样器应沿着感应式电能表外壳玻璃窗水平方向平移0mm~50mm，光电采样器发射的光束照在转盘边形成的光斑长度>2mm，沿转盘边正前方左(右) 移动15mm弧线距离。
- b) 转盘边白区有比转盘颜色标记反光较弱的锈斑、伤痕或毛刺；颜色标记内有比白区反光较强的淡斑。
- c) 转盘在沿轴向上下摆动±0.5mm。
- d) 电能表在不同功率负载折算成频率值分别为0.01Hz / s、2Hz / s的条件下，经一次对光调节后均能正常工作，并且再移动2mm位置不影响其正常工作。
- e) 无源式光信息采样器应能在电子式电能表上采集可见光或红外光。对于LED发光信号，采样器距光信息在15mm范围内。

5.4.2 环境光照度

- a) 采样器在自然光环境中不大于8000lx和下列条件下，应能正常工作。
- b) 距电能表1m处，用50Hz、不大于2000lx的白炽灯，以任何方向照射电能表采样点。

5.5 光电采样器输出性能

5.5.1 输出信号为正极性矩形波，不大于+3.5V，低电平小于+0.6V；负载能力大于2mA。

5.5.2 频率范围大于15Hz，如有特殊要求可与制造厂另行商定。

5.6 采样器单次测量重复性

光电采样器单次测量重复性应小于 5×10^{-5} 。

5.7 光电采样器的工作电压及功耗

5.7.1 标称直流电压值分类

(5 ± 0.25) V、(12 ± 0.5) V、(24 ± 0.5) V三种, 推荐直流工作电压值为(5 ± 0.25) V。

5.7.2 标称直流工作电压值功耗

根据不同电压值其功耗分别不大于5V / 2VA、12V / 2VA、24V / 4VA。

5.8 绝缘电阻

光电采样器输入端对外壳金属部分间的绝缘电阻应大于10M Ω 。

5.9 气候影响

光电采样器应能经受以下各项气候试验, 试验后不应发生元器件损坏影响正常工作。

5.9.1 高温影响

光电采样器在不工作状态加温至(70 ± 2) $^{\circ}\text{C}$, 保持72h后恢复至23 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.9.2 低温影响

光电采样器在不工作状态降温至(-25 ± 2) $^{\circ}\text{C}$, 保持72h后恢复至23 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.9.3 交变湿热影响

光电采样器施加参比工作电压, 在不采取特殊措施排除表面潮气条件下, 试验6个周期。

5.10 温升

在环境温度不超过40 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下, 光电采样器施加标称工作电压, 用电阻法和温度计测量外壳表面任一点温升应不大于25K。

5.11 抗运输环境性能

光电采样器在运输包装条件下, 按GB / T15464—1995的规定进行试验后, 在室温条件下放置24h以上, 其各项性能符合本标准之规定。

6 试验方法

6.1 试验参比条件

在对光电采样器进行试验时所选用装置及设备技术要求, 应按照国家相关标准。试验参比条件:

- a) 温度为(23 ± 2) $^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度为(75 ± 10)%, 23 $^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 机械外观检查

外观质量缺陷采用目测法和操作试验手感来确定其产品质量。应符合5.2要求。

6.3 光电采样器调节机构检查

6.3.1 位置调节

对于由光电转换和位置调节机构组成的光电采样器, 各位置调节机构的调节范围可用钢尺进行检验, 应符合5.3.1要求。扣式、台式、吸盘式光电采样器, 其位置调节不受限制。

6.3.2 对光调节

用同一只光电采样器对任意一款电能表进行位置调节和对光调节后即能正常工作, 然后更换相同型式规格的电能表, 允许位置可作细调外, 其手动对光电平调节机构则不应作多次调节即能正常工作; 若是自动识别调节, 应无需调节便能正常工作, 且应符合5.3.2要求。

6.4 光电采样器工作适应性

6.4.1 采样信号试验

a) 对于有源式垂直安装或水平安装光电采样器, 可任选一件安装式电能表进行位置调节, 将光电采样器应沿着感应式电能表外壳玻璃窗水平方向平移0mm~50mm(用钢尺), 光电采样器发射的光束照在转盘边形成的光斑长度应大于2mm, 然后调节位置及电平使其能正常工作; 再沿转盘边正前方左(右)移动15mm弧线距离, 试验光电采样器也应保持其正常工作, 且应符合5.4.1的要求。

b) 按5.4.1b) 要求用正常视力目测选择一具电能表, 试验光电采样器工作适应性, 试验结果应符合5.4.1的要求。

c) 按5.4.1c) 要求选取一具轴向摆动仪, 试验光电采样器工作适应性, 试验结果应符合5.4.1的要求。

d) 按5.4.1d) 要求选取一具电能表, 在不同功率负载折算成频率值分别为0.01Hz / s、2Hz / s的条件下, 经一次对光调节后即能正常工作, 再移动2mm位置仍不影响其正常工作, 试验结果应符合5.4.1的要求。

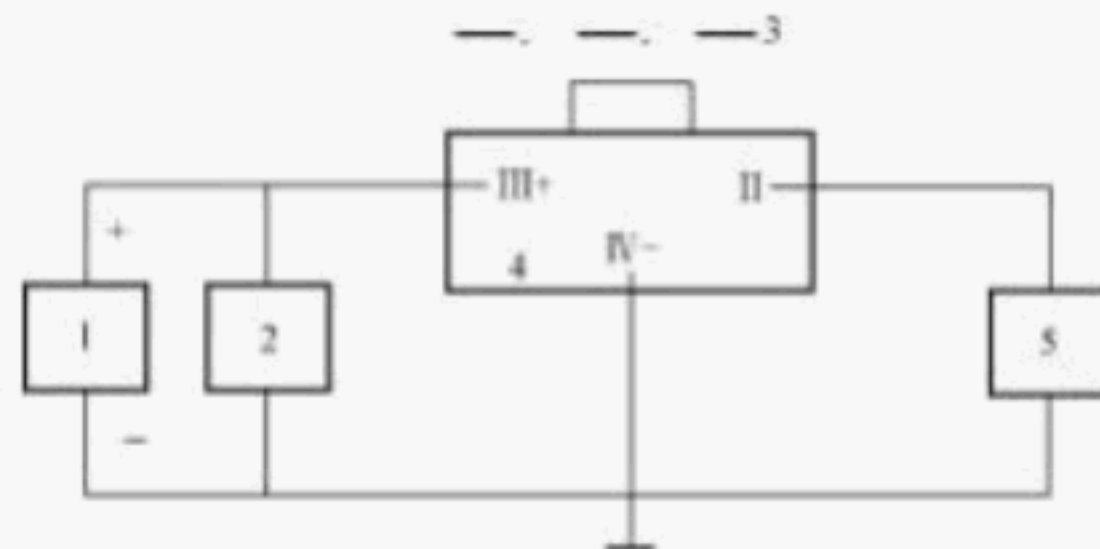
e) 按5.4.1e) 要求选取不同发光信号输出的电能表, 试验光电采样器工作适应性, 试验结果应符合5.4.1的要求。

6.4.2 环境光照度试验

在环境自然光小于8000lx和下列条件下, 且距电能表1m处, 用50Hz、不大于2000lx的白炽灯 (相当于40W), 以任何方向照射电能表采样点均应满足5.4.2要求。

6.5 光电采样器输出性能试验

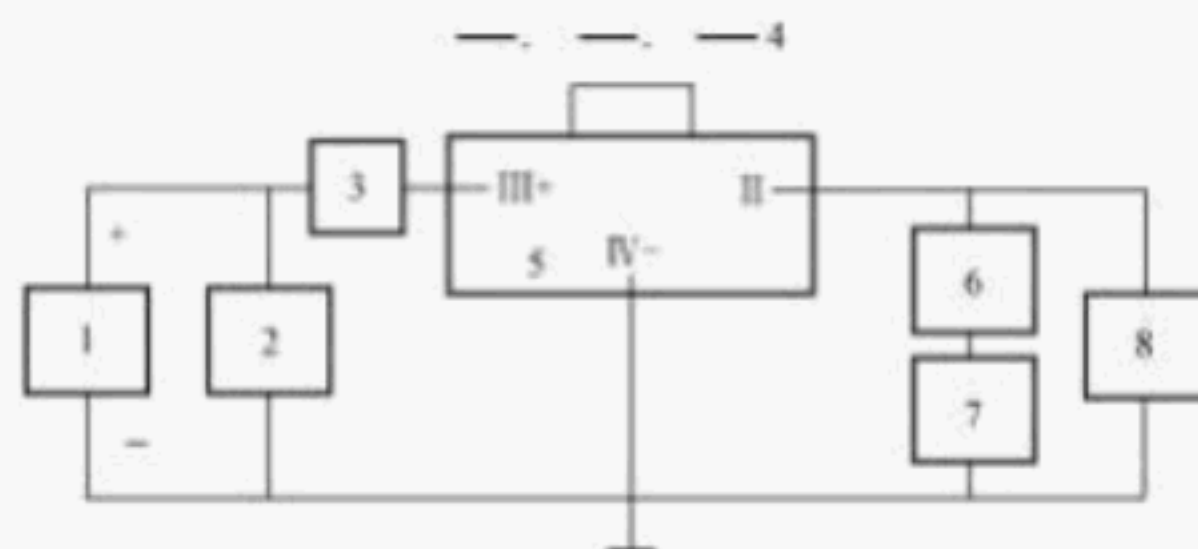
a) 低电平信号幅值及波形: 按图1试验电路调节直流电源1, 将工作电压调至光电采样器标称电压上限值同时读取电压表2读数, 移动遮挡物3使光电采样器4输出脉冲信号指示灯熄灭, 此时操作数字示波器5并观察其波形及记录其电压幅值, 应符合5.5.1要求。



1—直流工作电源; 2—直流电压表; 3—遮挡物;
4—光电采样器(II 信号III电源正+IV电源地—);
5—数字式示波器

图1 脉冲波形低电平信号试验

b) 高电平信号、波形及负载能力: 按图2试验电路调节直流电源1, 将工作电压调至光电采样器标称电压下限值同时读取电压表2, 移动遮挡物4使光电采样器5输出脉冲信号指示灯亮, 调节输出负载电位器6并读取电流表7的电流示值不小于2mA, 同时也读取工作电源侧的电流表3示值, 此时操作数字示波器8并观察其波形及记录其电压幅值, 应符合5.5.1要求。



1—直流工作电源; 2—电压表; 3—低内阻电流表;
4—遮挡物; 5—光电采样器(II 信号III电源正+IV电
源地—); 6—负载电位器; 7—低内阻电流表;
8—数字式示波器

图2 脉冲波形高电平及负载电流试验

c) 输出频率范围试验: 按图3试验线路, 调节变频脉冲信号发生器1使其输出频率为15Hz, 此时发光器件3以同频率工作, 然后将发光器件3放置距被检光电采样器4镜头前约20mm处, 可进行对光调节采样器应能正常工作。再操作计数器2、6复位按钮使计数初值为零; 测量同一时间(1min)内读两计数器的示值相符, 重复3次测量结果应符合5.5.2要求。

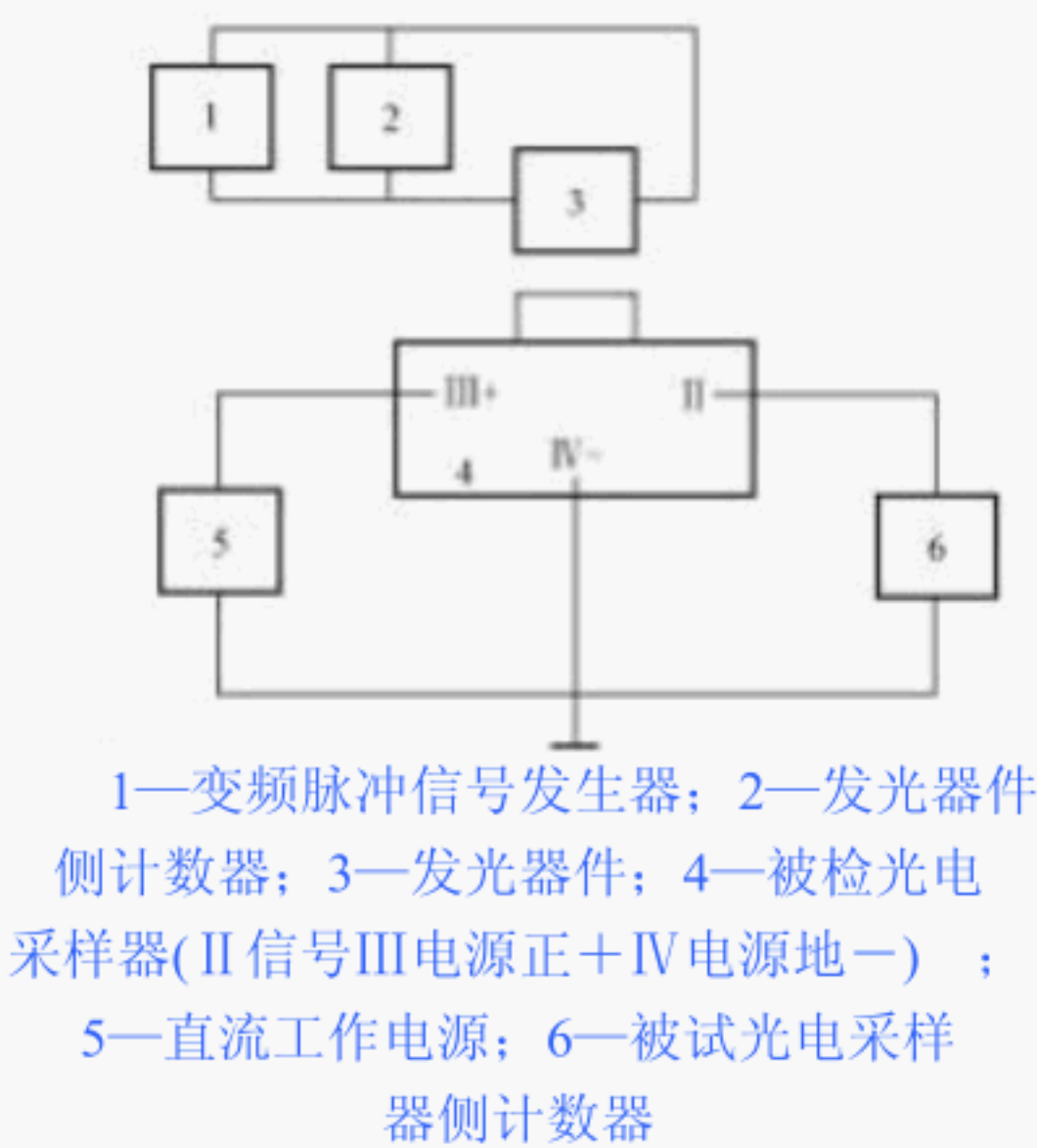


图3 工作频率范围试验

6.6 光电采样器单次测量重复性试验

采用可变频率为0.01Hz / s、2Hz / s的发光信号源，其输出稳定度小于 5×10^{-6} ，模拟被测电能表用光电采样器进行测量，光电采样器输出控制一计数器闸门对其标准表脉冲信号进行计数其接线如图4所示。要求计数器的计数值应大于50000个脉冲，光电采样器连续不少于5次的重复测量，按式(1) 计算确定应符合5.6要求。

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\delta_i - \delta)^2} \tag{1}$$

式中：S——测量重复性；
n——重复测量的次数；
 δ_i ——第n次测得的相对误差值；
 δ ——共n次测得的相对误差平均值。

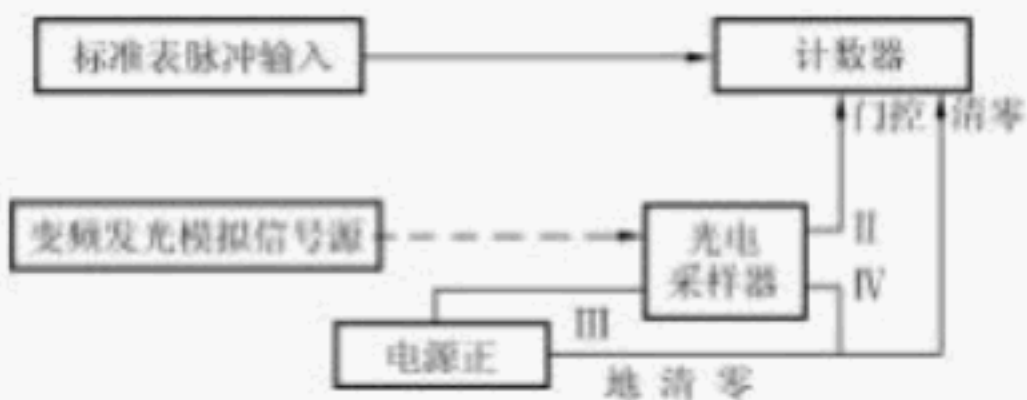


图4 光电采样器单次测量重复性试验接线图

6.7 采样器直流工作电压及功耗试验

采用伏安法进行试验，其接线图可参照图2采样器工作电源输入部分线路，应符合5.7要求。

6.8 绝缘电阻试验

环境温度为15℃～25℃、空气相对湿度(60±15) %时，用500V绝缘电阻表测量光电采样器输入端对外壳金属部分间的绝缘电阻应大于10MΩ。

6.9 气候影响试验

6.9.1 高温影响试验

按GB / T 2423.2—1981进行，试验条件应符合5.9.1要求。

6.9.2 低温影响试验

按GB / T2423.1—1981进行，试验条件应符合5.9.2要求。

6.9.3 交变湿热影响试验

按GB / T2423.4—1993进行，试验条件应符合5.9.3要求。

6.10 温升的测定试验

- a) 试验前，采样器应置于参比条件至少2h。
- b) 试验中，采样器不应暴露于通风或阳光直接照射处。
- c) 试验后，应符合5.10要求。

6.11 抗运输环境性能试验

光电采样器在运输包装条件下，按照GB / T15464—1995规定进行。试验后，应满足5.11要求。

7 检验规则

光电采样器的检验分为：型式检验、出厂检验和验收检验，验收检验可按出厂检验的要求进行。

7.1 出厂试验和验收检验

由制造厂或电力部门技术检验机构对新生产的或新购置的全部产品，按本标准技术条件规定的出厂检验项目进行检验(见表2)，合格后给出检验合格证。

表2 型式检验、出厂检验(验收检验) 项目

序号	试 验 项 目	本标准章条		检验类别		不合格分类
		技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验	
1	机械外观检查	5.2	6.2	△	△	C
2	光电采样器调节机构试验	5.3	6.3	△	△	A
3	光电采样器工作适应性试验	5.4	6.4	△		A
4	光电采样器输入输出信号试验	5.5	6.5	△	△	A
5	光电采样器单次测量重复性试验	5.6	6.6	△	△	A
6	采样器标称工作电压及功耗试验	5.7	6.7	△		B
7	绝缘电阻试验	5.8	6.8	△	△	A
8	气候影响试验	5.9	6.9	△		B
9	温升影响试验	5.10	6.10	△		C
10	抗运输环境试验	5.11	6.11	△		B
注：“△”为检验项目，如用户有具体试验要求可与厂家另行商定。						

7.2 型式检验

由制造厂委托专门机构，按本标准技术条件规定的全部项目进行检验。

下列情况均进行全性能型式检验：

- a) 新产品设计定型鉴定；
- b) 当光电采样器的结构、电气原理线路改变、主要生产工艺或光电器件改变，可能影响其符合本标准及产品技术条件要求时；
- c) 批量生产间断一年后，又重新投入生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时；
- f) 正常连续生产时每五年进行一次。

7.3 型式检验抽样方案

按GB2829—1981规定的抽样方案进行。

7.4 不合格产品分类

抽样不合格产品分为A、B、C三类。

7.4.1 定A类不合格产品权值为1, B类不合格产品权值0.6, C类不合格产品权值为0.4。

7.4.2 检验项目不合格产品的类别划分见表2

对于某个样品的某个检验项目发生一次或一次以上不合格情况, 均按一个不合格产品计。

7.5 检验结果的判定

检验中任一样品出现A类不合格或其他不合格, 均应将其权值折算为A类不合格产品的权值, 其累积数大于或等于1时, 则判为不合格品。

除另有说明外, 对同一类样品的同一检验项目多次出现不合格, 均以一個不合格计。

8 标志、包装和贮存

8.1 标志

光电采样器应有下列标志:

- 产品名称及型号;
- 制造厂名及商标;
- 制造年份及出厂编号;
- 产品性能符合技术标准的标识。

8.2 包装和贮存

a) 产品包装和贮存应符合GB / T 15464—1995的规定。包装内应附产品说明书和合格证。

b) 产品在非包装条件下, 应存放在气温为0℃~40℃、空气相对湿度低于85%、没有引起腐蚀的有害物质的户内。

附录A(提示的附录)

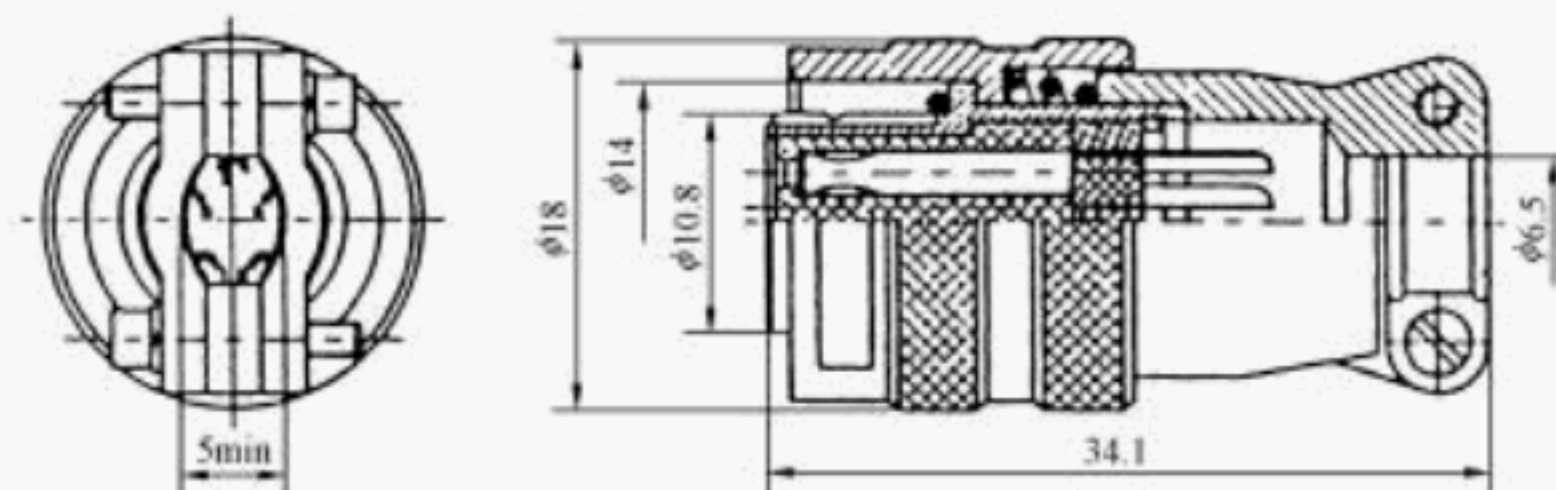
插头连接器与接线排序

A1 插头连接器名称

插头连接器名称为XS系列推拉式圆形连接器。

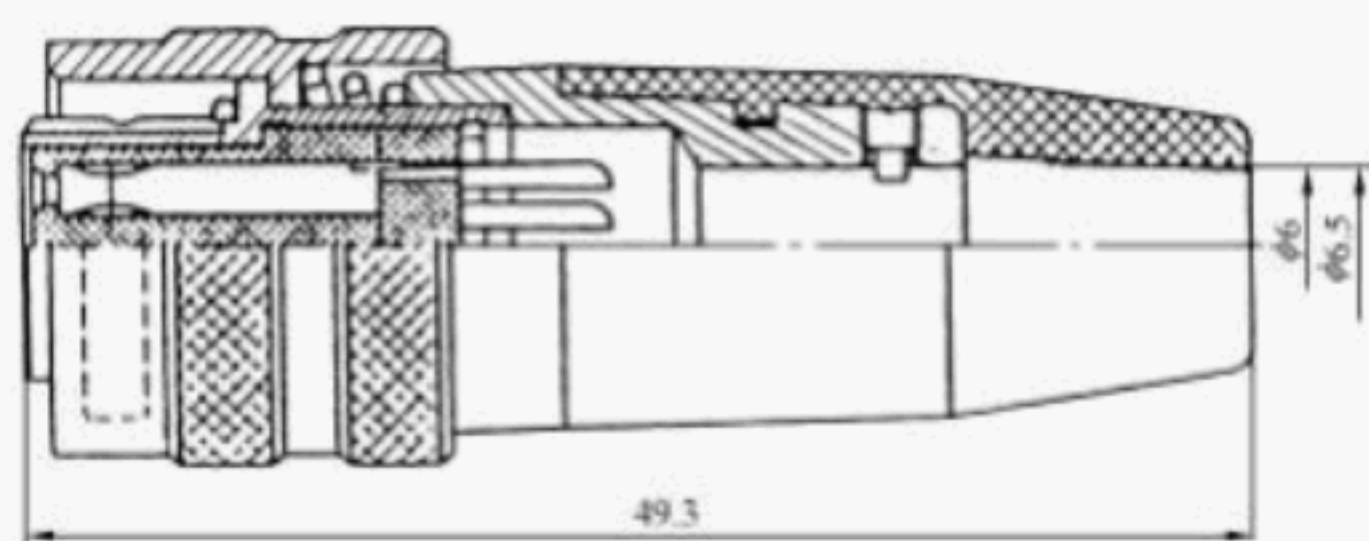
A2 插头连接器外形尺寸

a) XS12-P型外形尺寸如图A1所示;



图A1 XS12-P型插头连接器外形尺寸

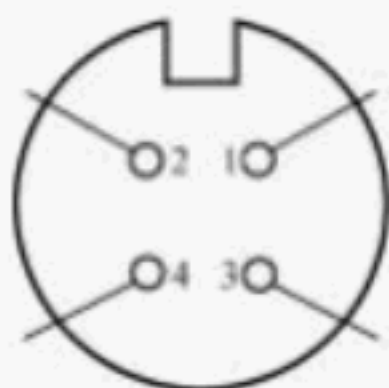
b) XS12-T型外形尺寸如图A2所示。



图A2 XS12-T型插头连接器外形尺寸

A3 插头连接器接线排序

插头连接器的焊接线端正视图及接线颜色如图A3所示:



1—复位信号白色线接; 2—采样信号蓝色线接;
3—正电源红色线接; 4—电源地黑色线接

图A3 插头连接器接线排序