户内户外用开口电流互感器选型手册

产 品 名 称： 户内外用开口电流互感器

产 品 孔 径： φ10mm ～ φ45mm

产品测量范围： 0～1000A

北 京 霍 远 科 技 有 限 公 司

开口电流互感器选型手册

I、概述

产品类型：户内用开口电流互感器

本产品用于线路和设备的电流的检测、监控。

应用领域：	特点：
在线环保监控	在线不断电快速安装
智慧消防用电	产品种类齐全，适用于多种场合
低压配电系统	精度高、角差非线性好、一致性高
电能管理改造项目	人手操作的地方全部为绝缘，安装安全

本技术规范明确了该互感器的功能设计、结构、性能参数、安装和试验等方面的技术要求。

II、参考及引用标准

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 4793.1-2007　测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第 1 部分：通用要求

GB/T 4793.2-2008　测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第 2 部分：电工测量和试验用手持和手操电流传感器的特殊要求

GB 20840.1-2010　互感器 第 1 部分：通用技术要求

GB 20840.2-2014　互感器 第 2 部分电流互感器的补充技术要求

GB/T 4208－2017　外壳防护等级

Ⅲ、互感器类型

1、纳米晶 CT 及带取电测温、防开启一体系列

2、开口防潮系列

3、铁氧体 CT 系列

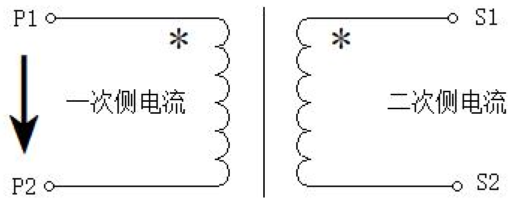
4、取电压穿刺夹系列

5、温度传感器对应阻值表

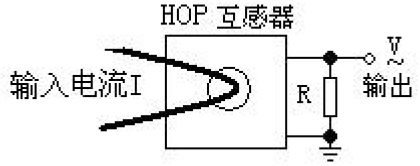
一、户内用纳米晶 CT 及带取电测温、防开启一体系列

1、电气原理图及应用电路

（1）电气原理图



（2）应用电路



电路图 1

电路图 1： 互感器输出直接并电阻采样，图中 R 要求温度系数优于 25ppm，注意功率的选择，输出电压=输出电流 Iout*R。输出电阻要求≤20 欧。

2、基本参数

<table>
<tr><td rowspan="2">工作环境</td><td>环境温度</td><td>-30℃～75℃</td><td>贮存温度</td><td colspan="2">0℃～40℃，湿度≤70%
通风无腐蚀性气体的仓库</td></tr>
<tr><td>相对湿度</td><td>≤90%</td><td>气压条件</td><td colspan="2">66kpa～110kpa</td></tr>
<tr><td rowspan="5">电气参数</td><td>额定频率</td><td>50Hz</td><td>精度温度系数</td><td colspan="2">50ppm/℃</td></tr>
<tr><td>负载</td><td>≤20 欧</td><td>初次级工频耐压</td><td colspan="2">3000Vac/分钟</td></tr>
<tr><td colspan="2">孔内精度变化量</td><td colspan="3">≤0.2%（直径 10mm 的输入电流线在穿线孔不同位置的精度差异）</td></tr>
<tr><td colspan="2">温度传感器参数</td><td colspan="3">0℃～40℃对应阻值范围：35kΩ～5kΩ</td></tr>
<tr><td colspan="2">互感器输出 TV 保护电压</td><td colspan="3">4V～8V</td></tr>
<tr><td rowspan="5">机械参数</td><td>一次孔径</td><td colspan="4">Φ16mm，Φ22mm，Φ36mm，Φ45mm
Φ16~φ36mm 孔外壳结构可以有穿刺取电功能
φ45mm 孔外壳结构无穿刺取电功能</td></tr>
<tr><td>原边一次</td><td colspan="4">穿心孔 1 匝</td></tr>
<tr><td rowspan="2">副边二次输出</td><td colspan="4">只有 CT 测量输出系列：2*0.3mm²，黄色&黑色</td></tr>
<tr><td colspan="4">带刺针取电系列：电压输出：0.20mm²，红色
CT 输出：0.12mm²，黑色&黄色
温度传感器输出：0.12mm²，棕色&橙色
备注：有传感器的是 5 芯线，无传感器的是 3 芯线。</td></tr>
<tr><td>外壳</td><td>PC 阻燃塑料
颜色为：黑色</td><td>重量</td><td colspan="2">Φ16mm：约 105g，Φ22mm：约 145g
Φ36mm：约 215g，Φ45mm：约 285g</td></tr>
<tr><td>结构</td><td colspan="5">户内使用，不防潮，开口式电流互感器</td></tr>
</table>

温度传感器（热敏电阻）参数：

计算公式：B={T1*T2/(T2-T1)}*Ln(R1/R2)

B25/50=3950±1% 为热敏电阻特定的材料常数，为 T1(25℃)和 T2（50℃）时测得的 B 值。

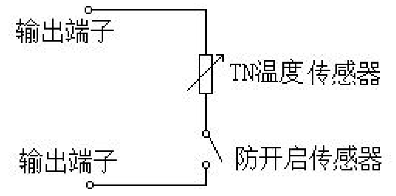
T1----（25℃+273.15）K（单位：开尔文）

T2----（被测温度+273.15）K（单位：开尔文）

R1----25℃时电阻值，10KΩ

R2----被测温度时电阻值，单位 KΩ

互感器温度传感器和防开启功能内部接线图：（防开启功能为可选功能）



3、误差限值表

孔径	变比	最大测试电流	A类				B类				C类			
			额定点比差值	线性度5%~Imax	额定点相位差	相位差非线性	额定点比差值	线性度5%~Imax	额定点相位差	相位差非线性	额定点比差值	线性度5%~Imax	额定点相位差	相位差非线性
Φ16mm	5A:2.5mA	100A	无此类				±0.5%	0.5%	≤100′	≤20′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ16mm	5A:2mA	120A	无此类				±0.5%	0.5%	≤100′	≤20′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ16mm	5A:1.25mA	120A	±0.5%	0.3%	≤35′	≤15′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤15′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ22mm	100A:50mA	300A	无此类				±0.5%	0.3%	≤100′	≤20′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ22mm	100A:40mA	300A	无此类				±0.5%	0.3%	≤100′	≤20′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ22mm	100A:33.33mA	360A	±0.5%	0.3%	≤50′	≤15′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤15′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ22mm	100A:25mA	400A	±0.5%	0.3%	≤30′	≤15′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤15′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ36mm	400A:100mA	480A	±0.5%	0.3%	≤30′	≤15′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤15′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ36mm	500A:100mA	600A	±0.5%	0.3%	≤30′	≤15′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤15′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ36mm	600A:100mA	720A	±0.5%	0.3%	≤30′	≤15′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤15′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ36mm	200A:25mA	800A	±0.5%	0.3%	≤25′	≤15′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤15′	±1%	0.5%	≤200′	≤25′
Φ45mm	400A:100mA	600A	±0.5%	0.3%	≤30′	≤25′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤25′	±1%	0.5%	≤200′	≤35′
Φ45mm	800A:100mA	1000A	±0.5%	0.3%	≤30′	≤15′	±0.5%	0.3%	≤100′	≤25′	±1%	0.5%	≤200′	≤35′

4、使用要求

（1）带穿刺取电系列的互感器主体上贴白色警示标签，标签上内容如下图所示：

郑重声明：互感器带电操作，必须带绝缘手套，手不得直接碰触接线端子内部的金属件，输出引线如有破损请勿使用，否则会出现生命安全，请使用厂家注意。如果因操作不当导致的安全问题，我司概不负责。

（2）注意事项：

1）以上参数均为常温 25℃±5℃、工频 50Hz 使用状态，初级引线在穿线孔内位置固定不动时的参数值。相移为负载 20 欧时的测量值。

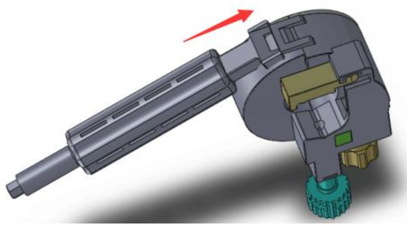
2）使用频率范围指互感器应用于固定的频率值的使用范围。

3）互感器使用或者测试前，开合互感器时需要保证铁芯断面干净、无污物。

4）互感器为充气袋包装，保证运输和转运过程中产品完好。在使用过程中如果出现跌落或者磕碰，请检查和测试产品是否完好。

5、安装操作说明

(1) 使用专用开启工具，方法如下图：



将工具如图位置放置，按照箭头方向轻轻一推，互感器上半卡扣轻松开启。

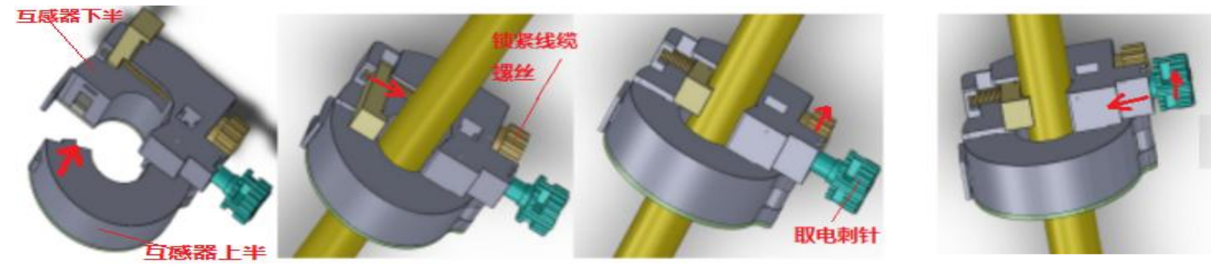
重要声明：开启互感器的时候，用专用工具开启。不能外掰卡扣否则会导致卡扣折断。人为原因造成的卡扣损坏本公司不承担责任。每箱货物内装有 2 个工具。

(2) 安装步骤及图纸

不带刺针系列互感器安装步骤：

1 打开互感器　　2 将互感器卡在线缆上挤压互感器的上半与下半　　3 拧锁紧线缆螺丝将线固定牢固

带刺针系列互感器安装步骤：



1 打开互感器	**2 将互感器卡在线挤压互感器的上半与下半缆上**	**3 拧锁紧线缆螺丝固定牢固将线**	**4 拧刺针螺栓将刺穿进线缆(不带取电的互感器无此步骤)针头**

6、命名规则

互感器

HCT16 K-□-□-□-□

- 输出引线类别:
  - G:硅胶引线:使用温度-60℃~200℃，耐压3000Vac
  - PVC:PVC 引线:使用温度-20℃~75℃，耐压600Vac
- 互感器匝数
  - 2 :代表 5A:2.5mA(100A:50mA)
  - 2.5 :代表 5A:2mA(100A:40mA)
  - 4 :代表 5A:1.25mA(100A:25mA)
- 互感器角差一致性:
  - A:代表可互换(角差一致性20分以内，3000匝以下无此类)
  - B:代表不可互换，角差≤100分
  - C:代表角差≤200分
- D 不带手拧螺丝
- DZ 带手拧螺丝
- 开口互感器
- 孔径16mm

带取电、温度

HCT16 K-ACQD-TN-FK-□-□-□

- 端子类型序号
- 互感器匝数
  - 2 :代表 5A:2.5mA(100A:50mA)
  - 2.5 :代表 5A:2mA(100A:40mA)
  - 4 :代表 5A:1.25mA(100A:25mA)
- 互感器角差一致性:
  - A:代表可互换(角差一致性20分以内，3000匝以下无此类)
  - B:代表不可互换，角差≤100分
  - C:代表角差≤200分
- 型号上有FK发表有防开启功能
- 型号上没有 FK发表没有防开启功能
- 型号上有TN代表有测温功能
- 型号上没有TN代表没有测温功能
- 取电压功能
- 开口互感器
- 孔径16mm

互感器

HCT22 K-□-□-□-□

- 输出引线类别:
  - G:硅胶引线:使用温度-60℃~200℃，耐压3000Vac
  - PVC:PVC 引线:使用温度-20℃~75℃，耐压600Vac
- 互感器匝数
  - 2 :代表 200A:100mA
  - 2.5 :代表 250A:100mA
  - 3 :代表 300A:100mA
  - 4 :代表 400A:100mA
- 互感器角差一致性:
  - A:代表可互换(角差一致性20分以内，3000匝以下无此类)
  - B:代表不可互换，角差≤100分
  - C:代表角差≤200分
- D 不带手拧螺丝
- DZ 带手拧螺丝
- 开口互感器
- 孔径22mm

带取电、温度

HCT22 K-ACQD-TN-FK-□-□-□

- 端子类型序号
- 互感器匝数
  - 2 :代表 200A:100mA
  - 2.5 :代表 250A:100mA
  - 3 :代表 300A:100mA
  - 4 :代表 400A:100mA
- 互感器角差一致性:
  - A:代表可互换(角差一致性20分以内，3000匝以下无此类)
  - B:代表不可互换，角差≤100分
  - C:代表角差≤200分
- 型号上有FK发表有防开启功能
- 型号上没有 FK发表没有防开启功能
- 型号上有TN代表有测温功能
- 型号上没有TN代表没有测温功能
- 取电压功能
- 开口互感器
- 孔径22mm

互感器

HCT36 K-□-□-□-□

- 输出引线类别:
  - G:硅胶引线:使用温度-60℃~200℃，耐压3000Vac
  - PVC:PVC 引线:使用温度-20℃~75℃，耐压600Vac
- 互感器匝数
  - 4:代表 400A:100mA
  - 5:代表 500A:100mA
  - 6:代表 600A:100mA
  - 8:代表 800A:100mA
- 互感器角差一致性:
  - A:代表可互换(角差一致性20分以内，3000匝以下无此类)
  - B:代表不可互换，角差≤100分
  - C:代表角差≤200分
- D 不带手拧螺丝
- DZ 带手拧螺丝
- 开口互感器
- 孔径36mm

带取电、温度

HCT36 K-ACQD-TN-FK-□-□-□

- 端子类型序号
- 互感器匝数
  - 4:代表 400A:100mA
  - 5:代表 500A:100mA
  - 6:代表 600A:100mA
  - 8:代表 800A:100mA
- 互感器角差一致性:
  - A:代表可互换(角差一致性20分以内，3000匝以下无此类)
  - B:代表不可互换，角差≤100分
  - C:代表角差≤200分
- 型号上有FK发表有防开启功能
- 型号上没有 FK发表没有防开启功能
- 型号上有TN代表有测温功能
- 型号上没有TN代表没有测温功能
- 取电压功能
- 开口互感器
- 孔径36mm

说明：A类:代表可互换(角差一致性20分以内，3000匝以下无此类)

B类:代表不可互换，角差≤100分

C类:代表角差≤200分

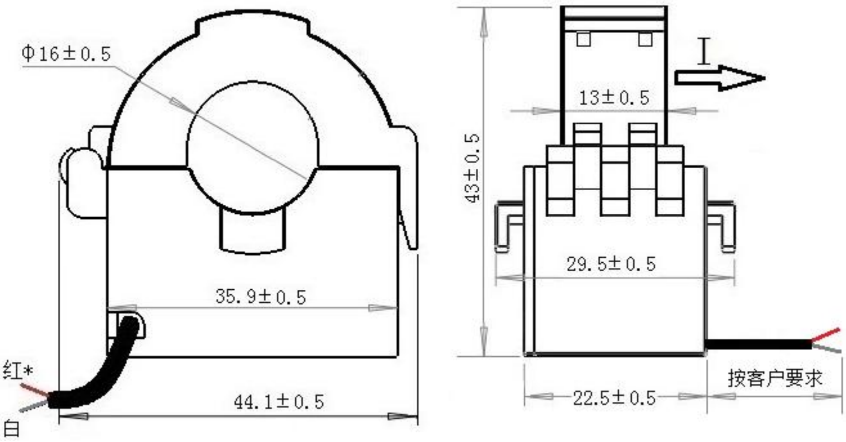
HCT45K-□-□-□-□

- 输出引线类别:
  - G：硅胶引线：使用温度-60℃~200℃，耐压3000Vac
  - PVC：PVC 引线：使用温度-20℃~75℃，耐压600Vac
- 互感器匝数
  - 4：代表 400A:100mA
  - 5：代表 500A:100mA
  - 6：代表 600A:100mA
  - 8：代表 800A:100mA
- 互感器角差一致性：
  - A：代表可互换（角差一致性20分以内，3000匝以下 无此类）
  - B：代表不可互换，角差≤100分
  - C：代表角差≤200分
- D 不带手拧螺丝
- DZ 带手拧螺丝
- 开口互感器
- 孔径45mm

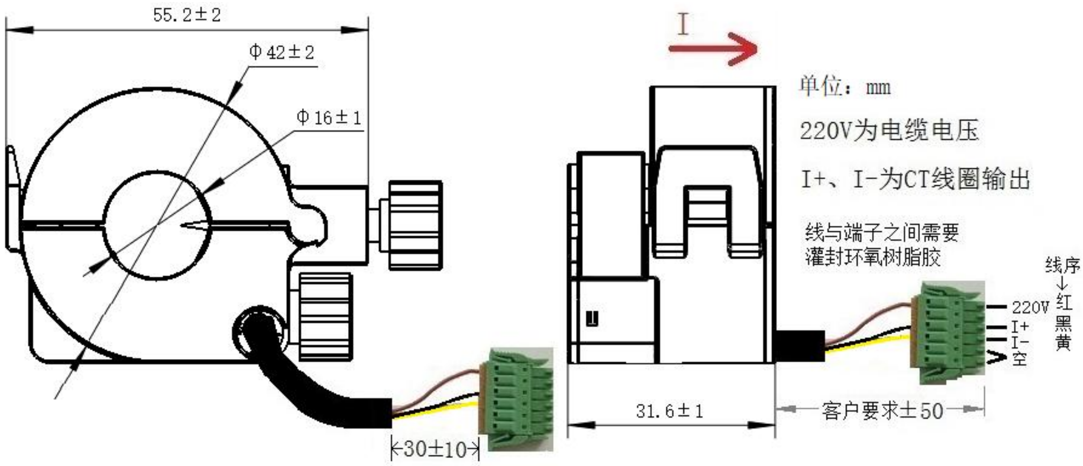
说明：A类：代表可互换（角差一致性20分以内，3000匝以下 无此类）
B类：代表不可互换，角差≤100分
C类：代表角差≤200分

7、结构图

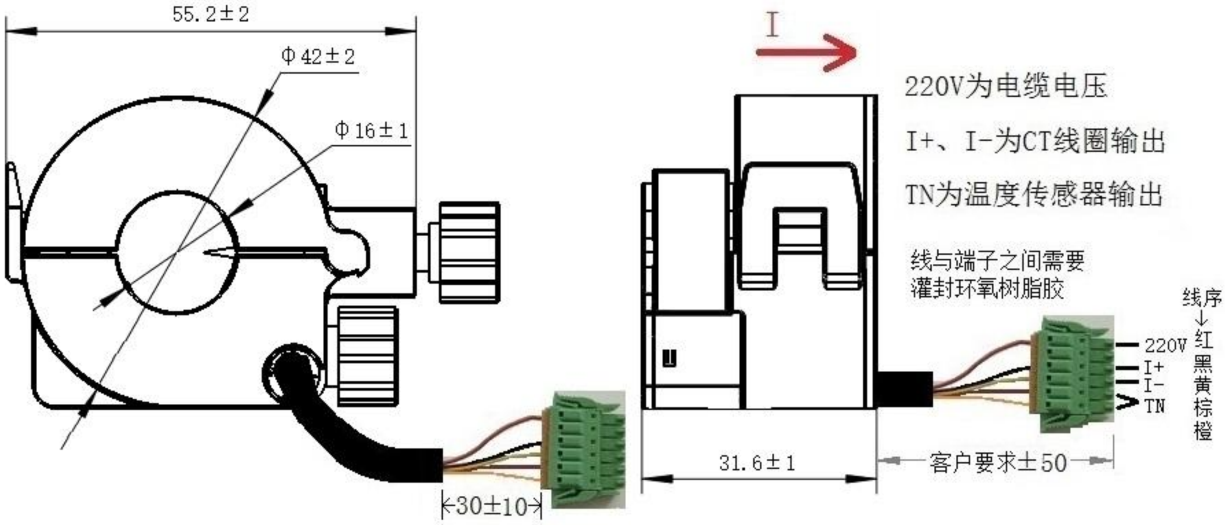
（1）16 孔只有 CT 输出（无手拧螺丝）系列



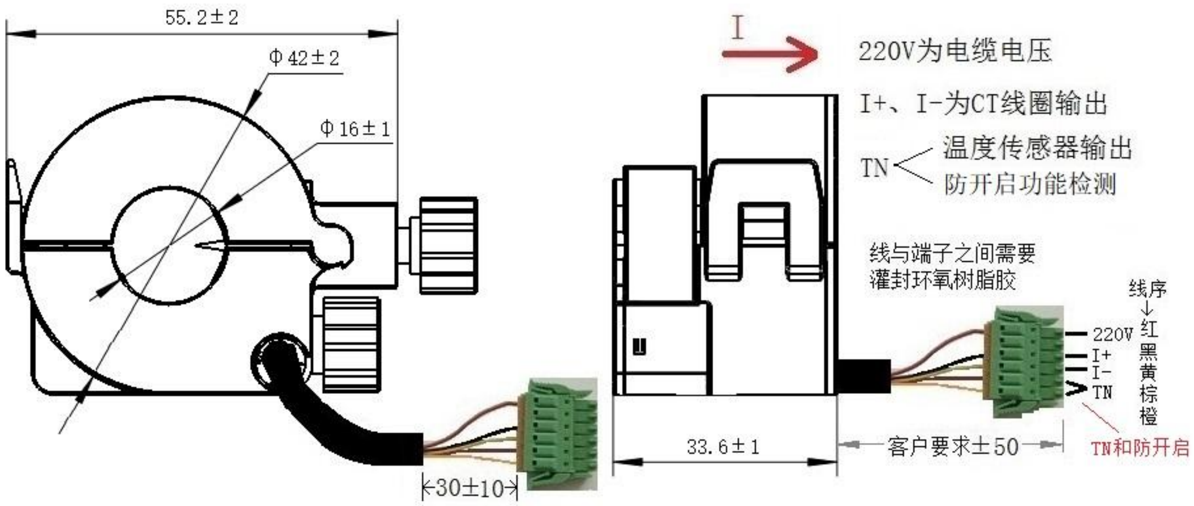
（2）16 孔带取电不带测温系列



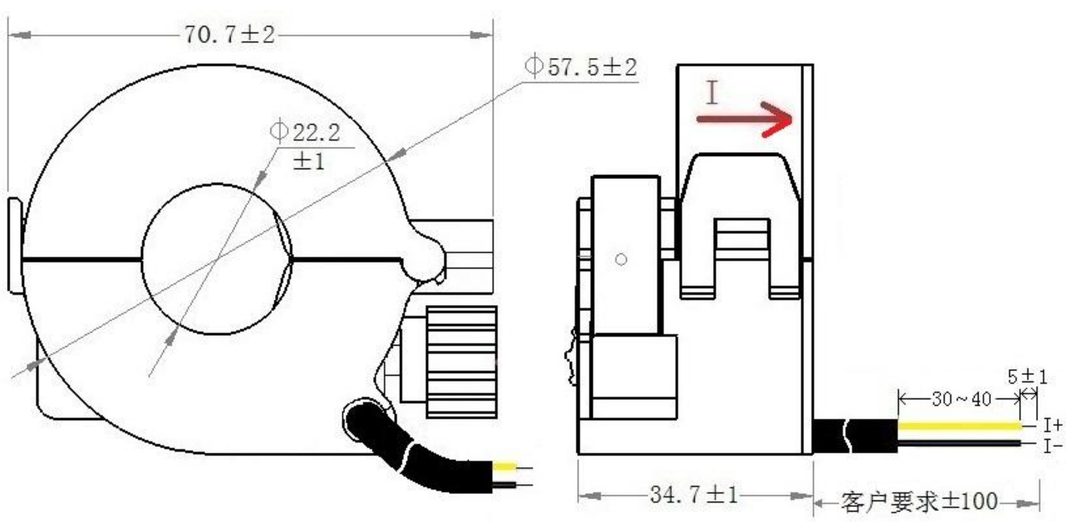
（3）16 孔带取电、带测温系列



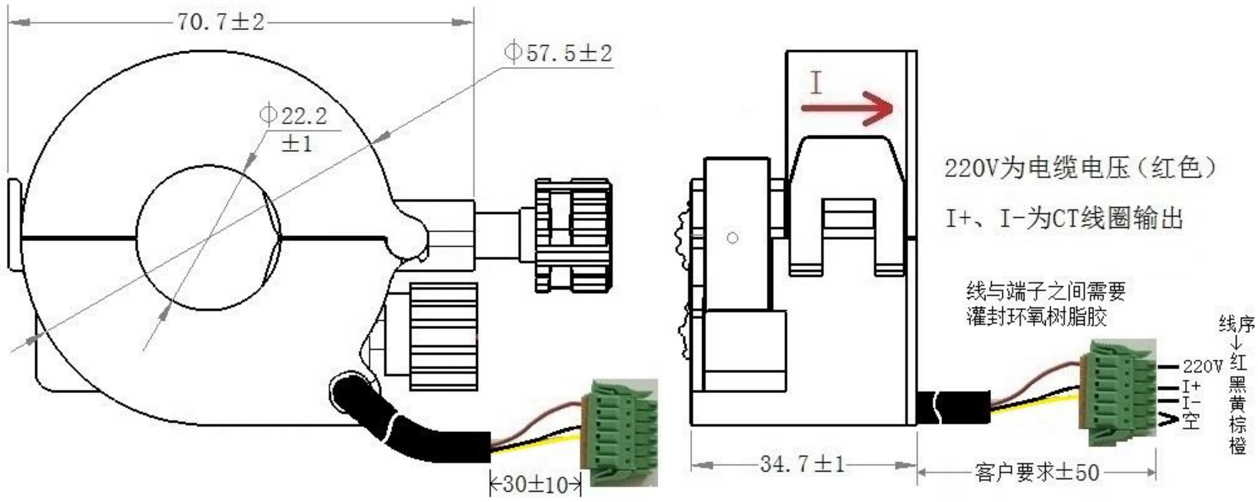
（4）16 孔带取电带测温、防开启系列



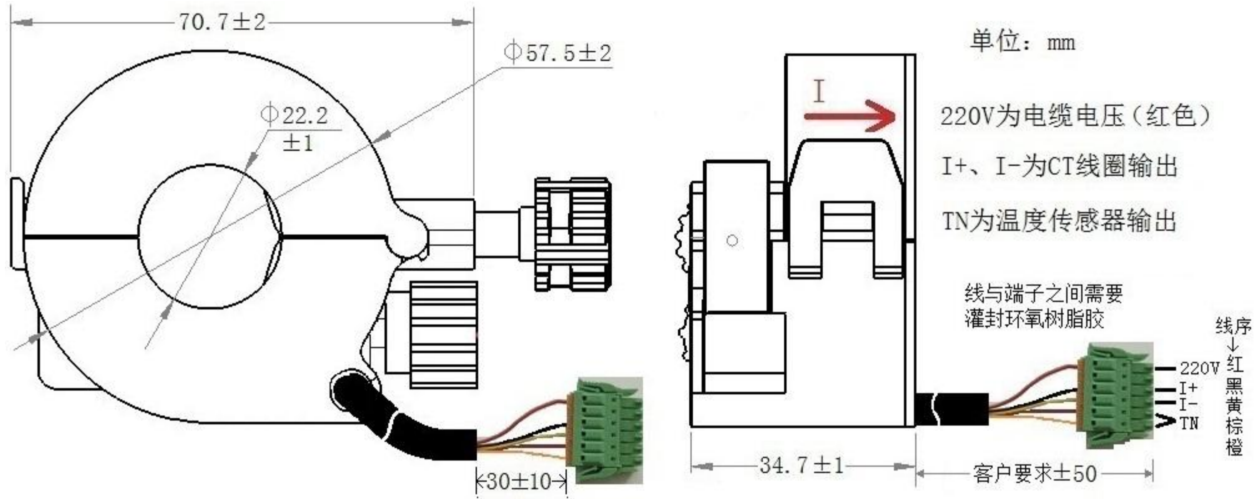
（5）22 孔带 CT 输出系列



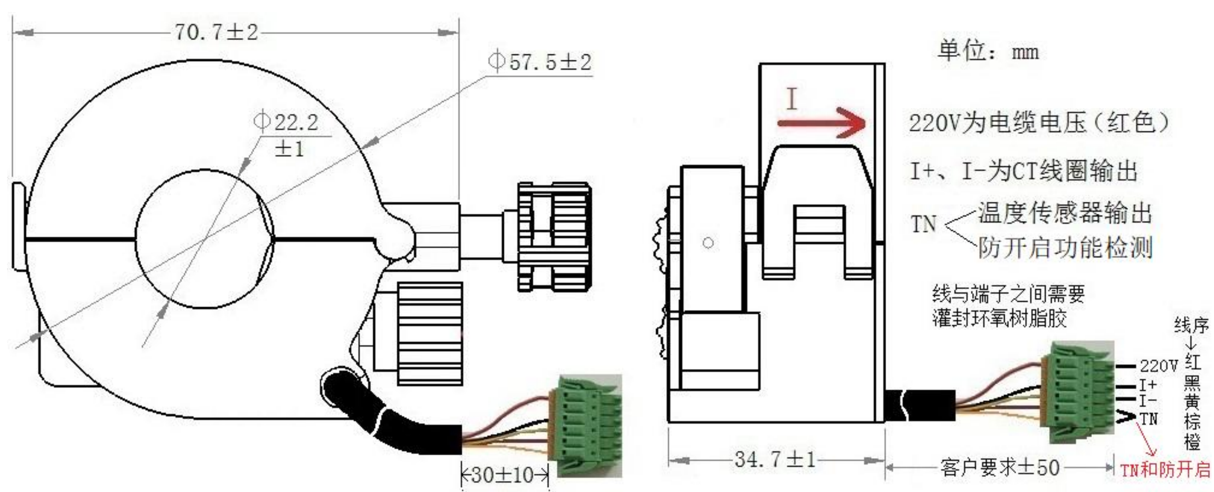
（6）22 孔带取电不带测温系列



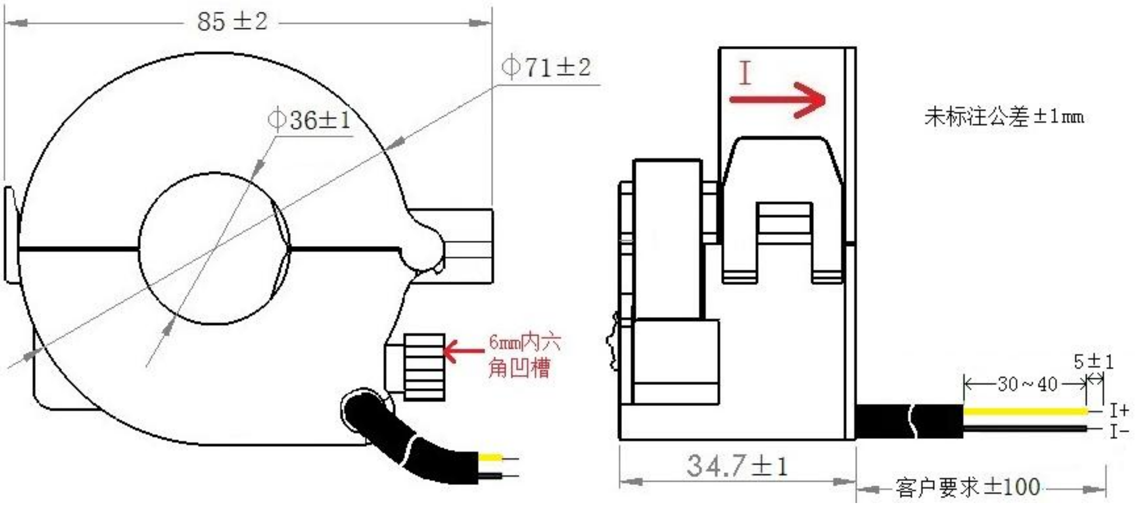
（7）22 孔带取电、带测温系列



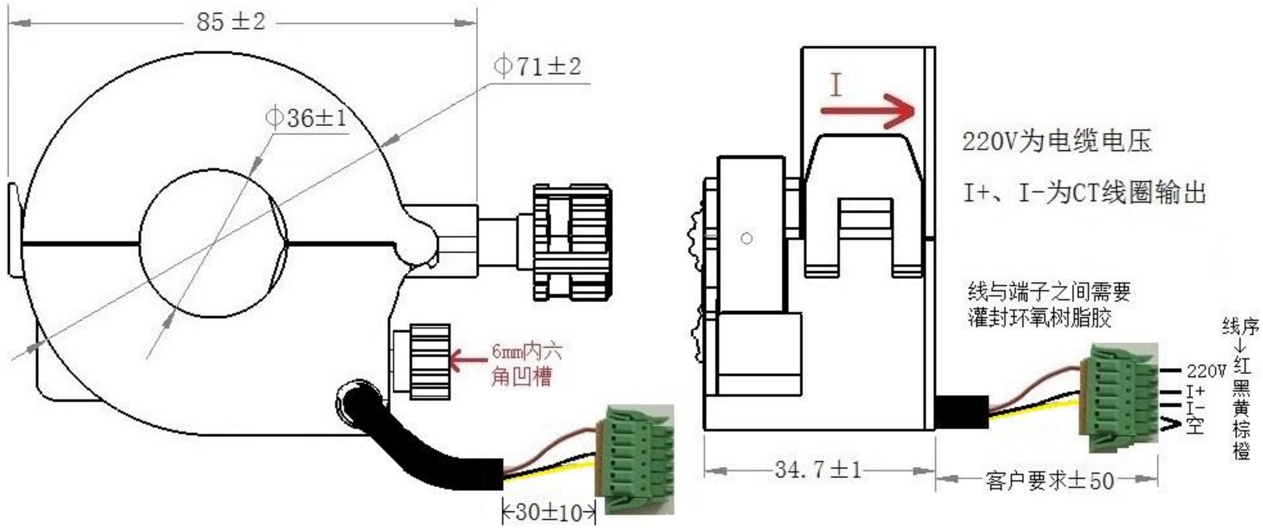
（8）22 孔带取电带测温、防开启系列



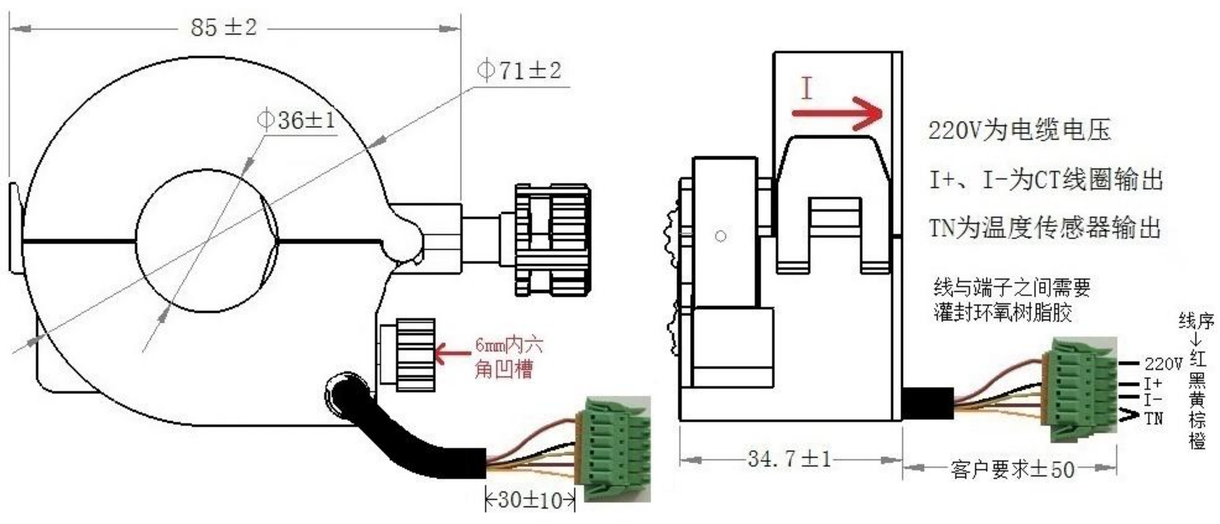
（9）36 孔带 CT 输出系列



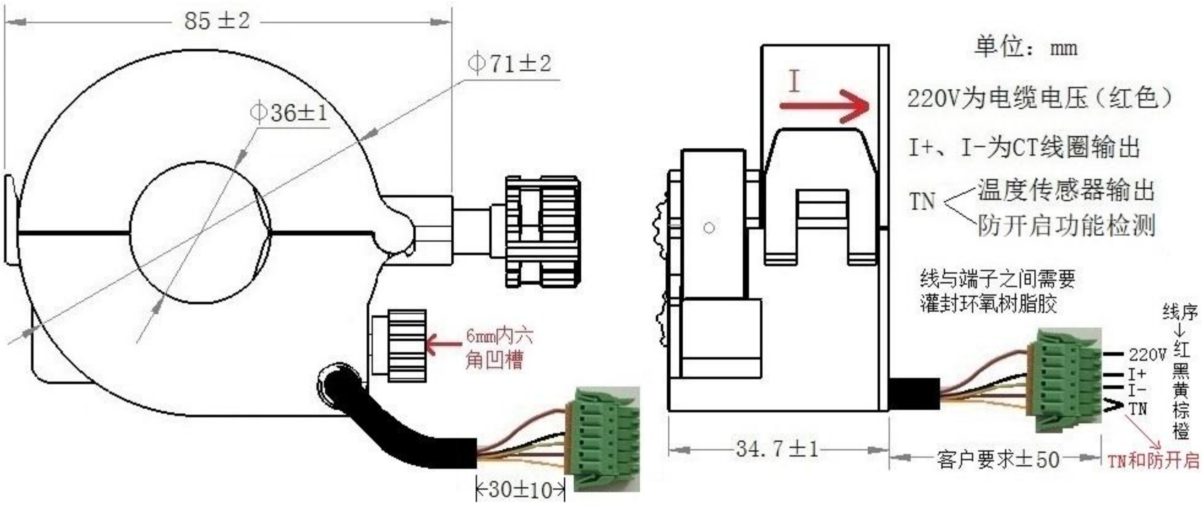
（10）36 孔带取电不带测温系列



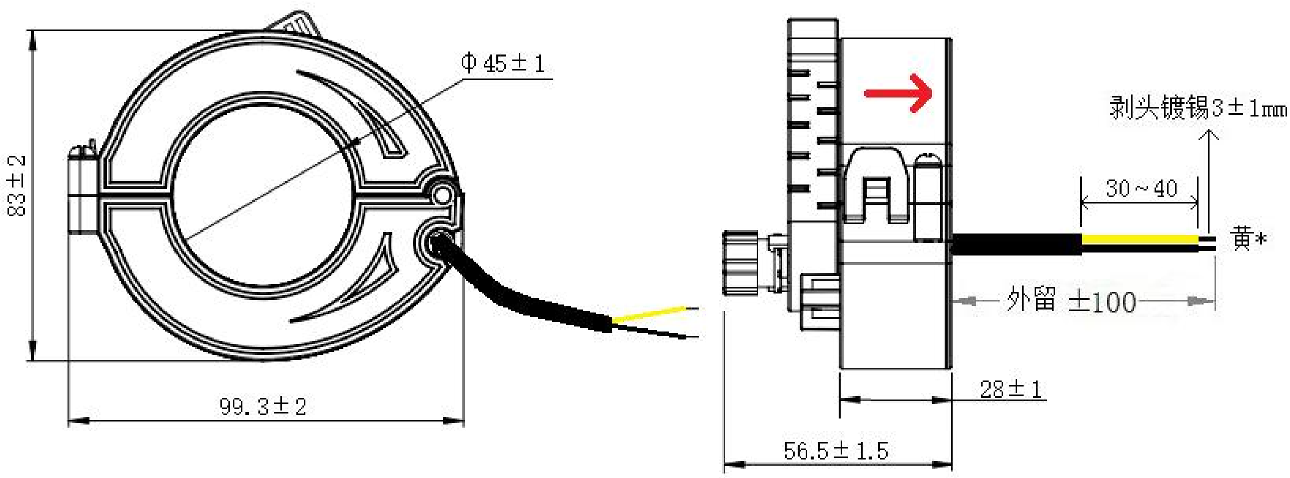
（11）36 孔带取电、带测温系列



（12）36 孔带取电带测温、防开启系列



（13）45 孔带 CT 输出系列



二、户外用开口防潮系列

1、电气参数、原理及使用注意事项、安装方式参照上一节“纳米晶 CT 及带取电测温、防开启一体系列”孔径Φ36mm

2、防潮等级：IP66/IP67

3、命名规则

HCT36KFS-ACQD-TN-FK-□-□-□

端子类型序号

互感器匝数

4：代表 400A:100mA
5：代表 500A:100mA
6：代表 600A:100mA
8：代表 800A:100mA

互感器角差一致性：

A：代表可互换（角差一致性20分以内，3000匝以下 无此类）
B：代表不可互换，角差 ≤100分
C：代表角差 ≤200分

型号上有FK发表有防开启功能
型号上没有 FK发表没有防开启功能

型号上有TN代表有测温功能
型号上没有TN代表没有测温功能

取电压功能

开口 互感器防潮系列

孔径36mm

HCT45KFS-□-□-□-□

端子类型序号

互感器匝数

4：代表 400A:100mA
5：代表 500A:100mA
6：代表 600A:100mA
8：代表 800A:100mA

互感器角差一致性：

A：代表可互换（角差一致性20分以内，3000匝以下 无此类）
B：代表不可互换，角差 ≤100分
C：代表角差 ≤200分

D　不带手拧螺丝
DZ 带手拧螺丝

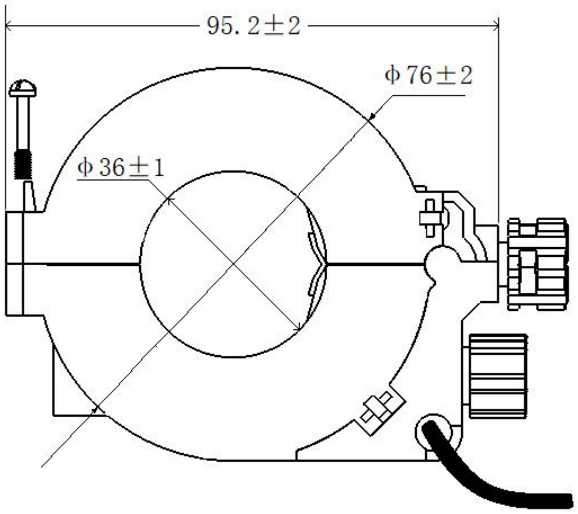
开口 互感器 防水型

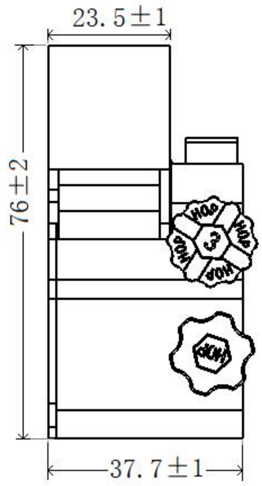
孔径45 mm

说明：A类：代表可互换（角差一致性20分以内，3000匝以下 无此类）
B类：代表不可互换，角差 ≤100分
C类：代表角差 ≤200分

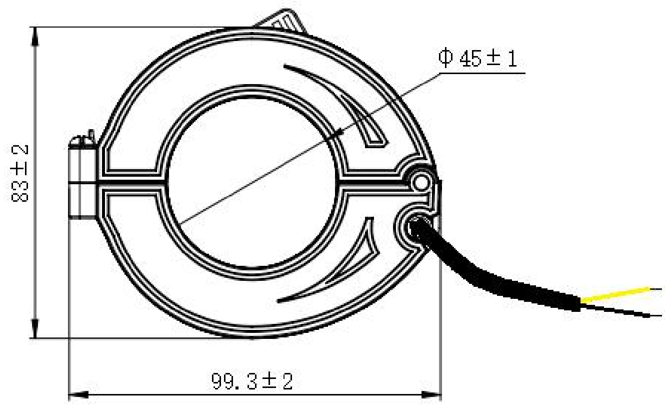
4、结构图

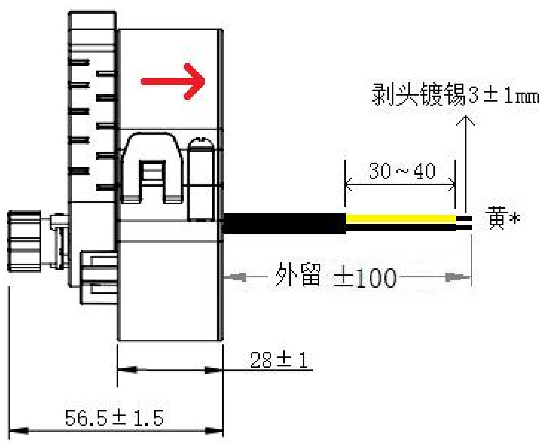
（1）36孔





（1）45孔

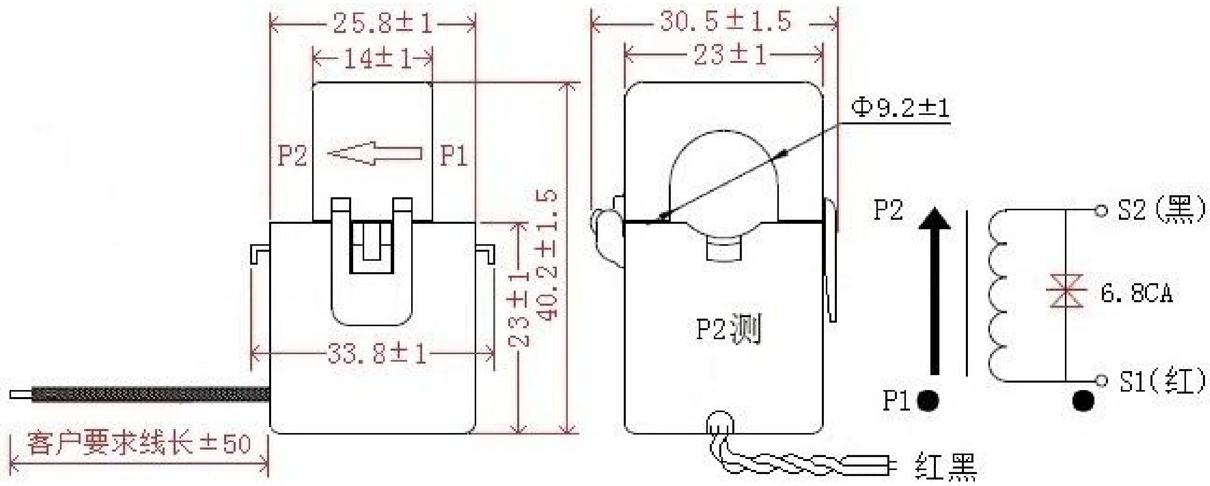




三、铁氧体系列

1、型号：HCT10K-TYT　5A:2.5mA

（1）外形图：（单位：mm）



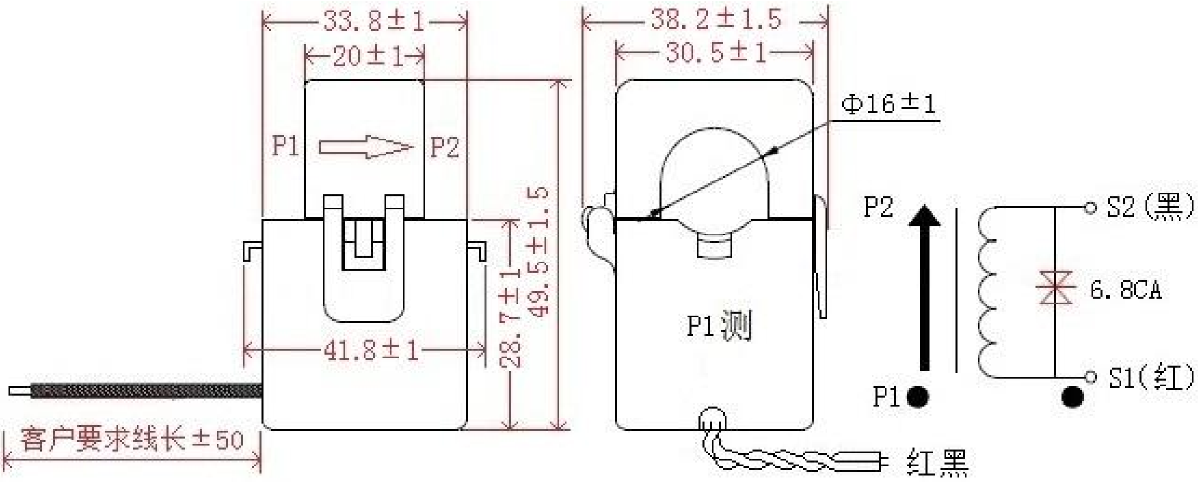
（2）产品说明：开合式电流互感器，输入通过中间孔穿过，经过互感器后次级输出电流信号，经采样电阻转化为所需要的电压信号。输出为引线。测量型互感器。**互感器可以直接固定在直径为 3mm~9mm 的电缆上。安装方便、简单。**

（3）电气特性：

指标 / 参数	HCT10K-TYT（测量型）	单位
额定输入电流	5	A
额定输出电流	2.5	mA
测量最大输入电流	60	A
最大输出电流	30	mA
额定点角差	≤90′	分
精　　度	0.5	%
线 性 度	0.5（额定 5%～max）	%
隔离耐压	3000	V/min
温度系数	100	ppm/℃
工作温度	-25～+75	℃
储存温度	-40～+85	℃
相对湿度	≤90% 不结露	
重　　量	约	g
使用频率范围	50/60	Hz
负载电阻	≤20(60A 时)	Ω
短时热电流	400 输入线径能承受(1S)	A

2、型号：HCT16K-TYT 100A:50mA

（1）外形图：（单位：mm）



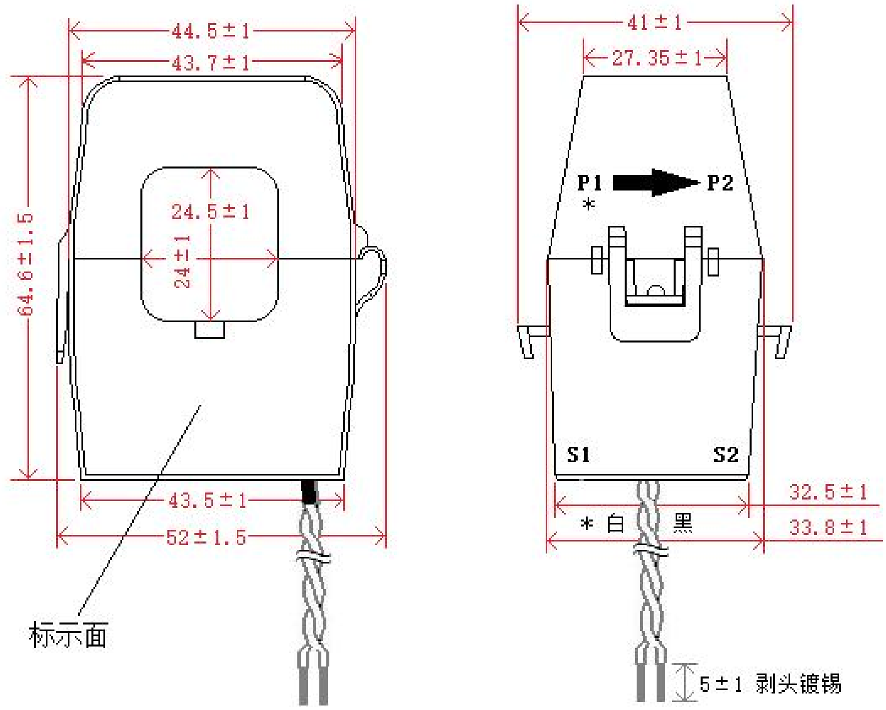
（2）产品说明：开合式电流互感器，输入通过中间孔穿过，经过互感器后次级输出电流信号，经采样电阻转化为所需要的电压信号。输出为引线。测量型互感器。**互感器可以直接固定在直径为 3mm~15.5mm 的电缆上。安装方便、简单。**

（3）电气特性：

指标 / 参数	HCT16K-TYT（测量型）	单位
额定输入电流	100	A
额定输出电流	50	mA
测量最大输入电流	120	A
最大输出电流	60	mA
额定点相位差	≤80′	分
角差非线性度	≤50′ （额定 1%～max）	分
精 度	0.5	%
线 性 度	0.5（额定 1%～max）	%
隔离耐压	4000	V/min
温度系数	100	ppm/℃
工作温度	-25～+75	℃
储存温度	-40～+85	℃
相对湿度	≤90% 不结露	
重 量	约	g
使用频率范围	50/60	Hz
负载电阻	≤20(120A 时)	Ω
短时热电流	400 输入线径能承受(1S)	A

3、型号：HCT24K-TYT　200A:50mA

1.外形图：（单位：mm）



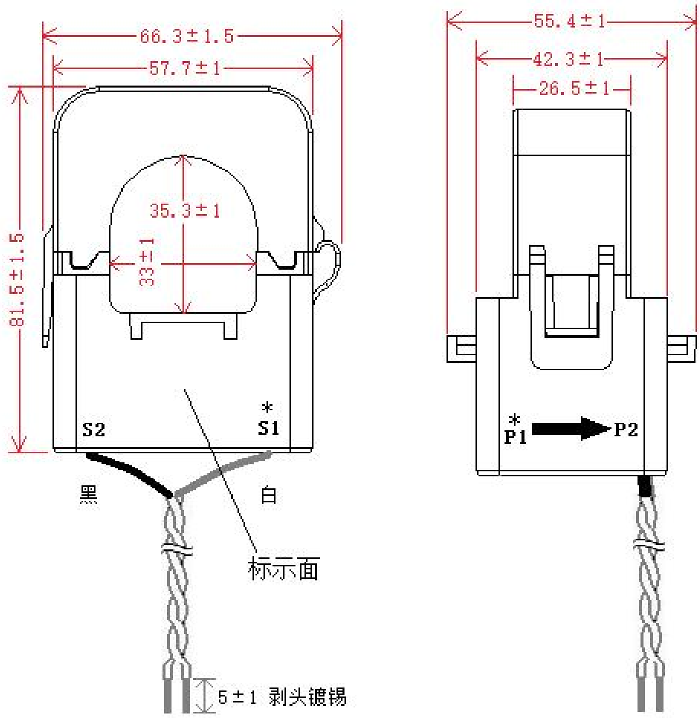
2.产品说明：开合式电流互感器，输入通过中间孔穿过，经过互感器后次级输出电流信号，经采样电阻转化为所需要的电压信号。输出为引线。测量型互感器。**互感器可以直接固定在直径为10mm~23mm 的电缆上。安装方便、简单。**

3.电气特性：

指标 / 参数	HCT24K-TYT	单位
额定输入电流	200	A
额定输出电流	50	mA
测量最大输入电流	240	A
最大输出电流	60	mA
额定点相位差	≤30′	分
精　　度	0.5	%
线 性 度	0.5（额定 5%～max）	%
隔离耐压	4000	V/min
温度系数	150	ppm/℃
工作温度	-20～+75	℃
储存温度	-25～+75	℃
相对湿度	≤90% 不结露	
使用频率范围	50/60	Hz
负载电阻	≤10(240A 时)	Ω
短时热电流	2000 输入线径能承受(1S)	A

4、型号：HCT35K-GG　400A:50mA

4.外形图：（单位：mm）



5.产品说明：开合式电流互感器，输入通过中间孔穿过，经过互感器后次级输出电流信号，经采样电阻转化为所需要的电压信号。输出为引线。测量型互感器。**互感器可以直接固定在直径为20mm~32mm 的电缆上。安装方便、简单。**

6.电气特性：

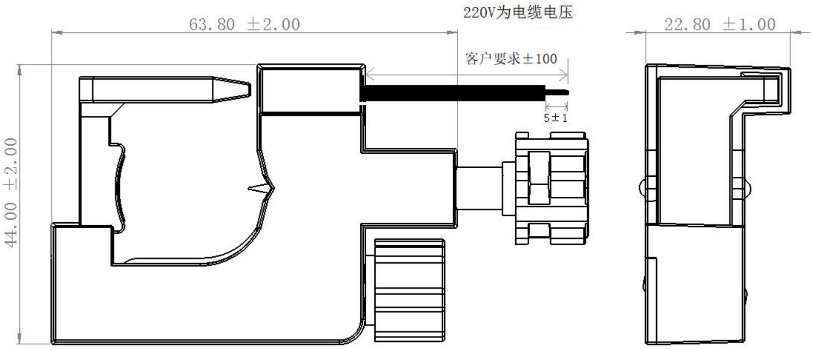
指标 / 参数	HCT35K-GG	单位
额定输入电流	400	A
额定输出电流	50	mA
测量最大输入电流	480	A
最大输出电流	60	mA
额定点相位差	≤20′	分
精　　度	0.5	%
线 性 度	1（额定 5%～max）	%
隔离耐压	4000	V/min
温度系数	150	ppm/℃
工作温度	-20～+75	℃
储存温度	-25～+75	℃
相对湿度	≤90% 不结露	
使用频率范围	50/60	Hz
负载电阻	≤10(480A 时)	Ω
短时热电流	4000 输入线径能承受(1S)	A

四、取电压穿刺夹系列

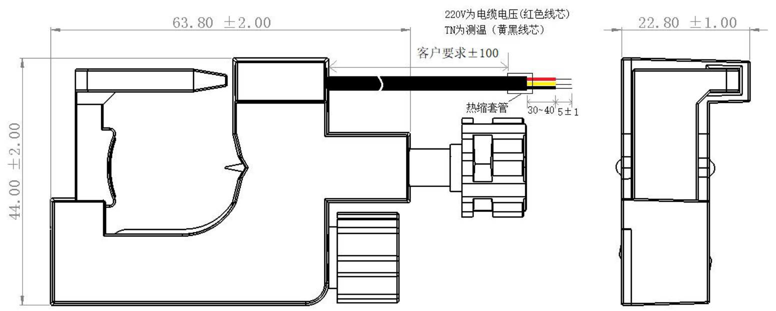
1、型号：HCT20K-QD HCT20K-QD-TN 取电互感器

（1）外形图：（单位：mm）

不带测温型



带测温型



互感器主题上贴白色警示标签，标签上内容如下图所示：

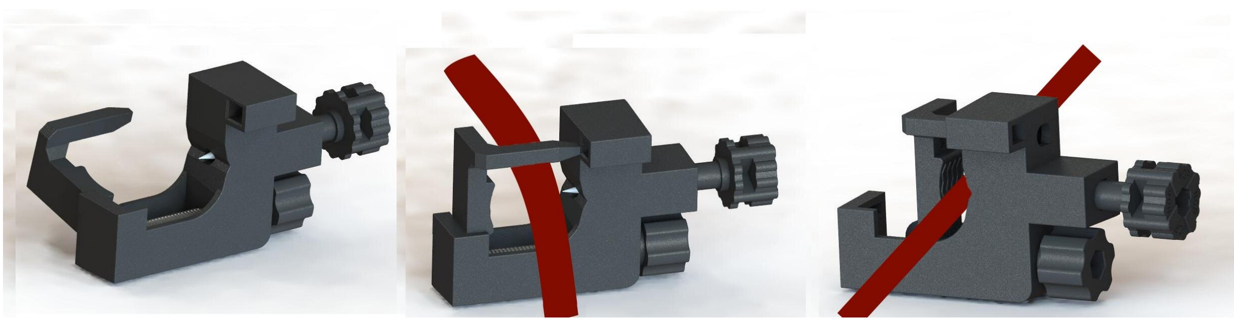
郑重声明：互感器带电操作，必须带绝缘手套，手不得直接碰触接线端子内部的金属件，输出引线如有破损请勿使用，否则会出现生命安全，请使用厂家注意。如果因操作不当导致的安全问题，我司概不负责。

（2）产品说明：**在线安装**开合式取电装置，输入通过中间孔穿过，刺针刺破电缆取电压。**互感器可以直接固定在直径为 5mm~20mm 的电缆上。**

（3）电气特性：

指标 / 参数	HCT20K-QD，HCT20K-QD-TN（取电装置）	单位
工作温度	-40～+75	℃
储存温度	0℃～+40℃	℃

（4）安装图纸

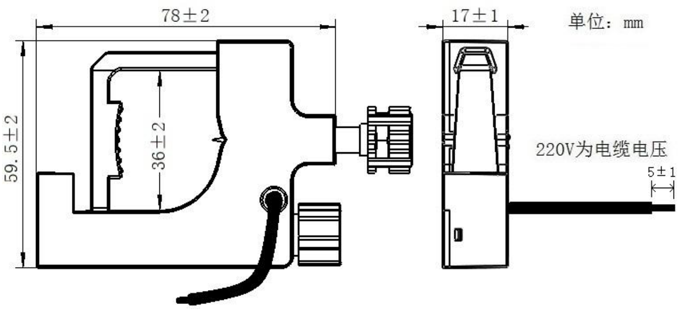


1 旋转拉线钩子成打开状态 2 将装置卡在线缆上，旋转手拧螺栓锁紧线缆 3 拧刺针螺栓将刺针头穿进线缆

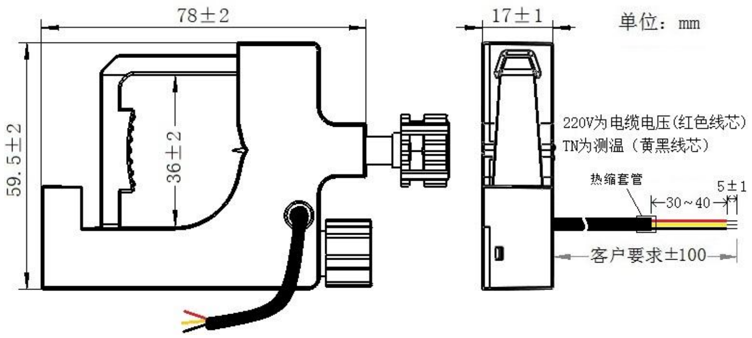
2、型号：HCT36K-QD　HCT36K-QD-TN 取电互感器

（1）外形图：（单位：mm）

不带测温型



带测温型



互感器主题上贴白色警示标签，标签上内容如下图所示：

郑重声明：互感器带电操作，必须带绝缘手套，手不得直接碰触接线端子内部的金属件，输出引线如有破损请勿使用，否则会出现生命安全，请使用厂家注意。如果因操作不当导致的安全问题，我司概不负责。

（2）产品说明：**在线安装**开合式取电装置，输入通过中间孔穿过，刺针刺破电缆取电压。**互感器可以直接固定在直径为 15mm~35mm 的电缆上。**

（3）电气特性：

参数 \ 指标	HCT36K-QD　HCT36K-QD-TN（取电装置）	单位
工作温度	-40～+75	℃
储存温度	0℃～+40℃	℃

（4）安装图纸

1 旋转拉线钩子成打开状态 2 将装置卡在线缆上，旋转手拧螺栓锁紧线缆 3 拧刺针螺栓将刺针头穿进线缆

五、温度传感器对应阻值表

TX(℃)	Rnom(KΩ)	TX(℃)	Rnom(KΩ)	TX(℃)	Rnom(KΩ)	TX(℃)	Rnom(KΩ)
-45	493.3	-8	50.27	29	8.401	66	2.002
-44	459.9	-7	47.63	30	8.048	67	1.933
-43	428.9	-6	45.14	31	7.712	68	1.867
-42	400.3	-5	42.80	32	7.391	69	1.804
-41	373.8	-4	40.60	33	7.086	70	1.743
-40	349.2	-3	38.52	34	6.795	71	1.685
-39	326.4	-2	36.56	35	6.518	72	1.629
-38	305.2	-1	34.71	36	6.253	73	1.575
-37	285.6	0	32.97	37	6.001	74	1.523
-36	267.3	1	31.31	38	5.760	75	1.473
-35	250.4	2	29.75	39	5.531	76	1.425
-34	234.6	3	28.28	40	5.311	77	1.378
-33	219.9	4	26.89	41	5.102	78	1.334
-32	206.2	5	25.57	42	4.902	79	1.291
-31	193.5	6	24.33	43	4.711	80	1.250
-30	181.7	7	23.15	44	4.528	81	1.210
-29	170.6	8	22.04	45	4.353	82	1.172
-28	160.3	9	20.99	46	4.186	83	1.135
-27	150.7	10	20.00	47	4.027	84	1.099
-26	141.7	11	19.05	48	3.874	85	1.065
-25	133.3	12	18.16	49	3.728	86	1.032
-24	125.5	13	17.32	50	3.588	87	0.9999
-23	118.1	14	16.52	51	3.454	88	0.9692
-22	111.3	15	15.76	52	3.326	89	0.9395
-21	104.9	16	15.04	53	3.204	90	0.9109
-20	98.88	17	14.36	54	3.086	91	0.8834
-19	93.26	18	13.71	55	2.973	92	0.8568
-18	88.00	19	13.09	56	2.865	93	0.8311
-17	83.06	20	12.51	57	2.762	94	0.8063
-16	78.43	21	11.95	58	2.663	95	0.7824
-15	74.09	22	11.43	59	2.568	96	0.7593
-14	70.02	23	10.93	60	2.477	97	0.7369
-13	66.20	24	10.45	61	2.389	98	0.7154
-12	62.60	25	10.000	62	2.305	99	0.6946
-11	59.23	26	9.570	63	2.225	100	0.6744
-10	56.06	27	9.161	64	2.147		
-9	53.07	28	8.771	65	2.073		