

# SK-TBP

## 三相组合过电压保护器

THREE-PHASE COMBINATION OVERVOLTAGE PROTECTOR



安徽上凯电力科技有限公司

Anhui Shangkai Electric Power Technology Co., Ltd

电话: 0551-65780641

邮箱: 3032547243@qq.com

地址: 安徽省合肥市蜀山区青鸾路8号民营二园

安徽上凯电力科技有限公司

ANHUI SHANGKAI ELECTRIC POWER TECHNOLOGY CO., LTD

## PRODUCT OVERVIEW

# 产品概述

本公司的高新技术产品三相组合式过电压保护器，又称三叉戟式过电压保护器，简称SK-TBP，是针对常规避雷器的缺点而设计的具有独特联接方式和结构形式的过电压保护器。与常规的避雷器相比，三相组合式过电压保护器具有不可比拟的优点，它广泛应用于电力、冶金，化工、煤炭、轻工等行业，是保护变压器、开关、母线、电动机及其它电气设备大气过电压和操作过电压的理想设备。

该产品设计思想新颖、结构独特、参数合理，提高了被保护设备的安全水平，在保护高压电动机及其它电气设备方面具有国内先进水平。



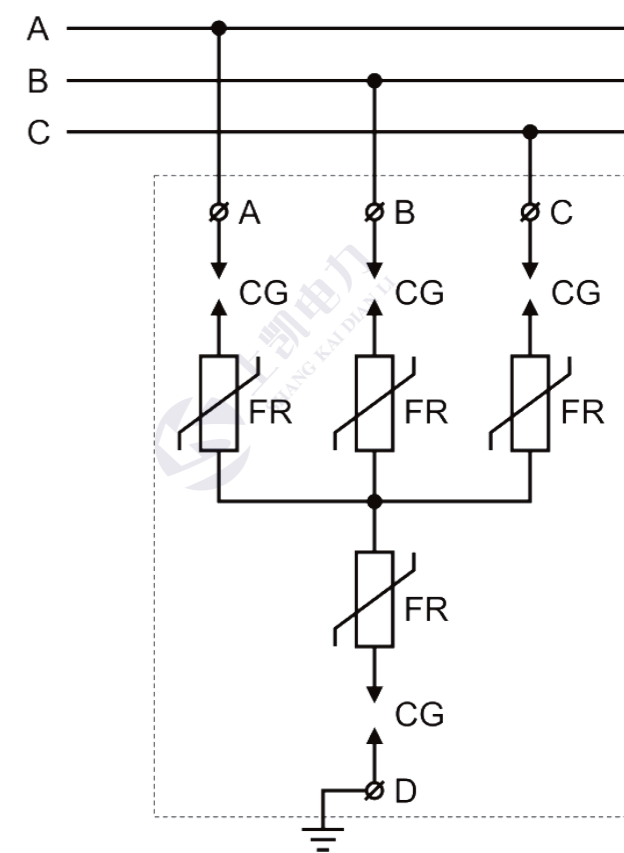
## COMPOSITINO PRINCIPLE

# 构成原理

装SK-TBP的电气原理如右图所示，图中：FR为氧化锌非线性电阻，CG为放电间隙，由于采用对称结构，因此无论是相间还是相对地，都有相同的过电压保护倍数。

SK-TBP一共有四个保护单元，其中三个接入系统的A、B、C三相，另一个接地。

131型SK-TBP为三立柱式，因此三立柱可任意在A、B、C三相之间调换安装，接地相必须接地安装。



电气原理图

## FUNCTIONAL FEATURES

# 功能特点

SK-TBP三相组合式过电压保护器因其独特的三相四星形接线方式，不可以限制相对地过电压，而且可以有效的限制相间过电压。

三相组合式过电压保护器SK-TBP与传统的避雷器以及其它同类产品相比，有不可比拟的特点：

◆采用氧化锌非线性电阻和放电间隙串联的结构，使两者互为保护；放电间隙使氧化锌非线性电阻的荷电率为零，氧化锌的非线性特性又使放电间隙动作后立即熄弧，无续流、无截波，放电间隙不再承担灭弧任务，提高了产品的使用寿命，在操作过电压下，动作寿命可达 $10^5$ 次；

◆电压冲击系数为1，在各种电压波形下，放电值均相等，不受操作过电压类型影响，过电压保护值准确，保护性能优良；

◆采用四星形接法，可将相间过电压大大降低，与常规避雷器相比，相间过电压降低了60-70%，保护的可靠性大为提高；

◆采用硅橡胶外套和高压电缆外引结构的SK-TBP，除具有瓷绝缘外套的电气性能外，还具有易安装、密封性强、体积小、耐震（振）等优点，可直接安装在开关柜的手车底盘上或互感器室内；

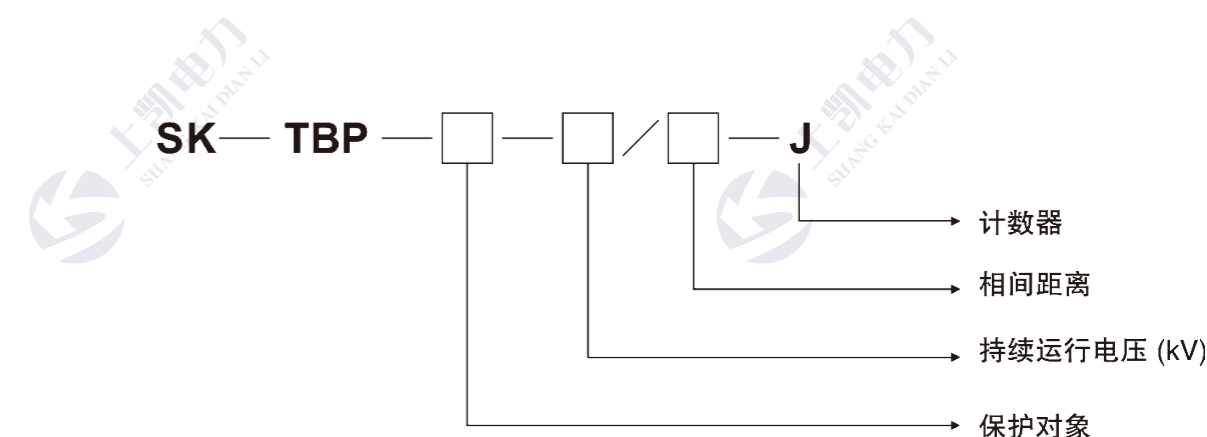
◆在系统发生间歇性弧光接地过电压及铁磁谐振过电压，若其能量小于2ms、400A方波冲击能量时，SK-TBP可以起到保护作用。

## MODEL PARAMETERS

# 型号参数

### 型号说明

#### ◆10KV及以下系统用SK-TBP表明方法



保护对象 (类型)

A: 电动机

B: 发电机、变压器、母线线路、开关

C: 并联补偿电容器

持续运行电压

允许持久的施加在SK-TBP相间及相对地的工频电压有效值，3kV系统为3.8，6kV系统为7.6，10kV系统为12.7

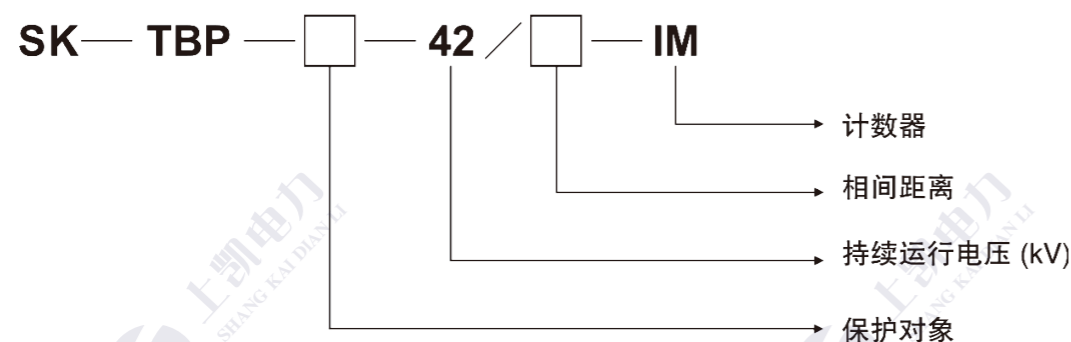
相间距离

保护单元之间的距离

计数器

“J”为无源液晶计数器

## ◆ 35KV及以下系统用SK-TBP表明方法



- 保护对象 (类型) B: 发电机、变压器、母线线路、开关  
C: 并联补偿电容器
- 持续运行电压 允许持久的施加在SK-TBP相间及相对地的工频电压有效值, 35kV系统为42
- 相间距离 保护单元之间的距离
- 使用环境 W为户外型, 无“W”只适用于户内
- 计数器 “IM”为有源数码计数器 (适用于系统电压为35kV户内型);  
JS-8为指针式计数器 (适用于系统电压为35kV户外型)

## ○ 技术参数

(表1) 3、6、10kV系统户内型SK-TBP电气参数表

型号	保护对象	保护对象额定电压(有效值)(kV)	持续运行电压(有效值)(kV)	工频放电电压(有效值)90%~125%(kV)	操作冲击电流残压(峰值)≤(kV)		1.2/50冲击放电残压(峰值)≤(kV)	雷电冲击电流残压(峰值)≤(kV)		2ms方波冲击电流(A)	产品高度H(mm)
					100A	500A		500A	2500A		
SK-TBP-A-3.8	电动机	3.15	3.8	5.2	7	--	7.5	7.5	--	400~800	182
SK-TBP-A-7.6		6.3	7.6	10.4	14	--	15	15	--		
SK-TBP-A-12.7		10.5	12.7	17.2	23.1	--	24.8	24.8	--		
SK-TBP-B-3.8	发电机、变压器、母线、开关、线路	3	3.8	7	--	10.2	10.2	--	12	400~800	182
SK-TBP-B-7.6		6	7.6	14	--	20.4	20.4	--	24		
SK-TBP-B-12.7		10	12.7	23.2	--	33.8	33.8	--	40		
SK-TBP-C-3.8	电容器	3	3.8	7.4	--	10.4	--	--	11.7	400~800	182
SK-TBP-C-7.6		6	7.6	14.6	--	20.4	--	--	23.4		
SK-TBP-C-12.7		10	12.7	24.4	--	34.5	--	--	39.1		

(表2) 35kV系统用SK-TBP电气参数表 (持续运行电压为: 42kV, 2ms方波400~800A)

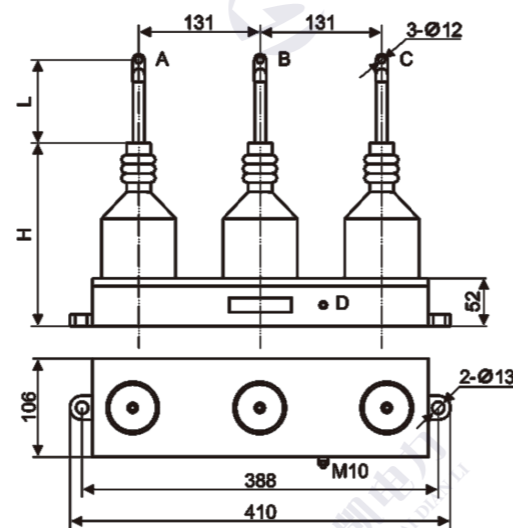
型号	保护对象	保护对象额定电压(有效值)(kV)	持续运行电压(有效值)(kV)	工频放电电压(有效值)90~120%(kV)	操作冲击电流残压(不大于)(kV)		1.2/50冲击放电电压及残压(不大于)(kV)	雷电冲击电流残压(不大于)(kV)
					100A	500A		
SK-TBP-B-42	发电机、变压器、母线、开关、线路	35	42	72	--	105	105	119
SK-TBP-C-42	电容器	35	42	74	--	105	--	119

(表3) SK-TBP-O电机中性点过电压保护器电气参数表

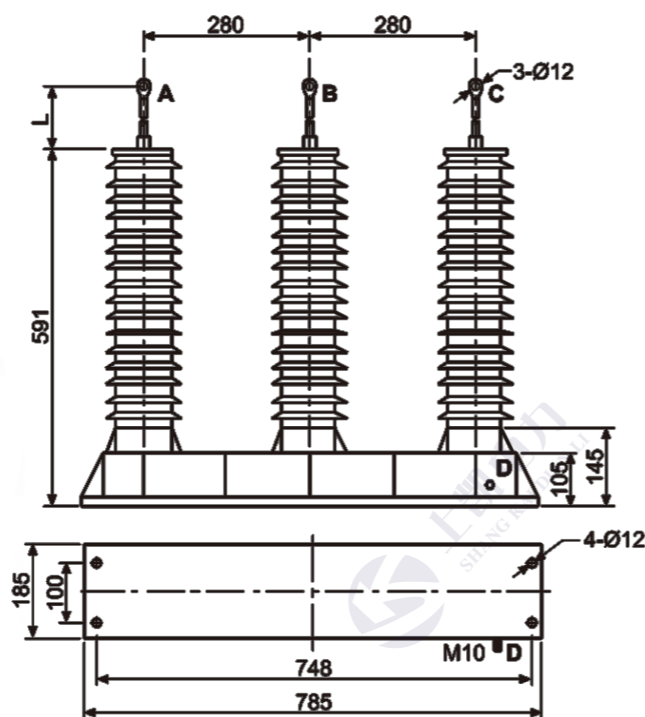
型号	电机额定电压(有效值)(kV)	保护器持续运行电压(有效值)(kV)	雷电冲击电流残压(峰值)≤(kV)	直流1mA参考电压≥(kV)
SK-TBP-O-2.13	3.15	2.13	6.0	3.4
SK-TBP-O-4.6	6.3	4.6	12.0	6.9
SK-TBP-O-7.6	10.5	7.6	9.0	11.3

## 外形及安装尺寸 (户外型)

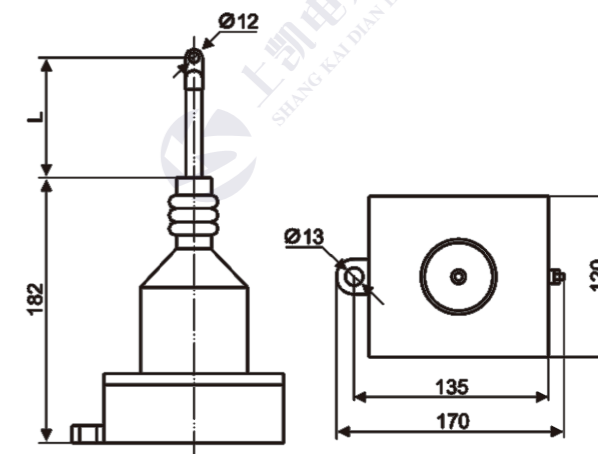
### ◆10KV及以下系统SK-TBP实物照片及外形安装尺寸图



### ◆10KV及以下系统SK-TBP实物照片及外形安装尺寸图



### ◆10KV及以下系统SK-TBP实物照片及外形安装尺寸图



## 应用方案

SK-TBP并接在系统中，主要用来保护变压器、开关、母线、电动机等电气设备，可限制大气过电压及各种真空断路器引起的相间操作过电压；

户内型SK-TBP可以安装在各种不同型号的开关柜内，该产品除直接与开关柜“A”、“B”、“C”三相及接地相(“D”相)相连的部分为裸导体外，其余部分被绝缘体封闭，因此它的相间、相对地(柜体)的距离及对柜体安装空间要求相应较小，可直接安装在开关柜的手车底盘内或互感器室内。

为了便于在手车等处安装，SK-TBP采用三立柱式外形结构，将接地相埋装在底座中通过外引螺栓接地，A、B、C三相相间距为131mm，基本能和用户的母线装头或开关装头对应连接。

这样的结构不仅美观，而且从SK-TBP本体到设备装头之间的高压电线基本呈平行直线，无交叉碰靠，有利于安全运行。

## ○ J型无源液晶过电压动作计数器

### ◆ 简介

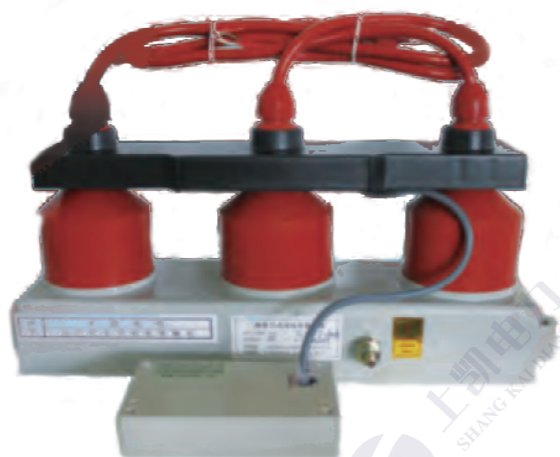
过电压动作计数器是对SK-TBP产品工作状况进行实时及累计计数的装置。通过本产品可以详细监视SK-TBP及SK-TBP所保护设备的过电压发生状况，预知事故前异常情况，达到分析异常动作原因，预防事故发生的作用。



图一、计数器外挂安装形式

### ◆ 主要功能和指标

分别对AB、AC、BC、AD、BD、CD相之间过电压动作计数；  
无需外接电源，自备电源可使用三年以上；  
计数总次数 $\geq 100000$ 次；



图二、计数器分体安装形式

### ◆ 安装方式及尺寸

#### ◆ 本体安装

如图一所示，采用本体外挂式安装无需另外加工。

#### ◆ 柜门安装

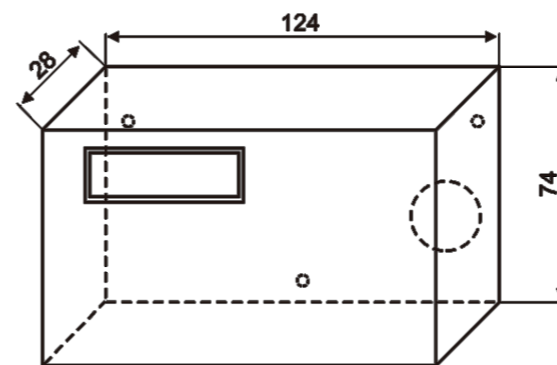
如图二所示，采用分体安装方式需在柜门上开安装孔，计数器外形尺寸和开孔尺寸见图三、图四、图五。

#### ◆ 注意事项

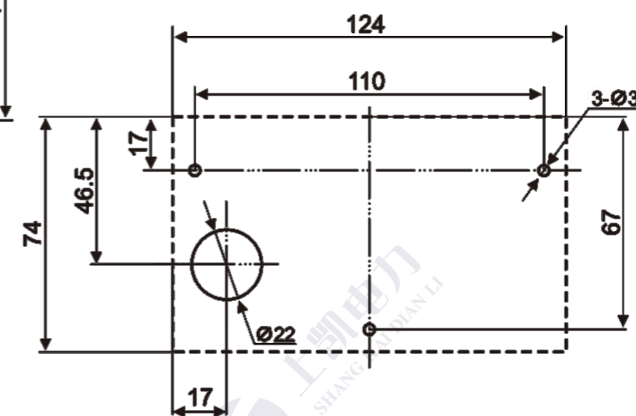
当采用柜门安装方式的时候，用户需注明计数器到SK-TBP本体之间所需信号线的长度。

详细说明请参见《J型SK-TBP计数器安装使用说明》

图三、计数器正面



图四、计数器外形尺寸



图五、计数器柜门开孔背视图  
(图中虚线框为计数器外形尺寸)

# IM OVERVOLTAGE MONITOR

## IM过电压监测仪

### 简介

IM过电压监测仪，是针对过电压保护器研制的一种智能型放电记录装置。本装置采用高性能单片机(MIRCOCHIP-PIC16F690)为处理核心，通过对信号光电隔离、智能信号分析处理，实现对TBP放电动作次数进行实时的采集处理。FRAM数据存储器，无限次的擦写，上万次的累加数据并掉电保存数据十年以上。良好的人机接口功能，方便操作维护。装置可选配工业标准RS485接口，可与后台通讯实现远程监控。



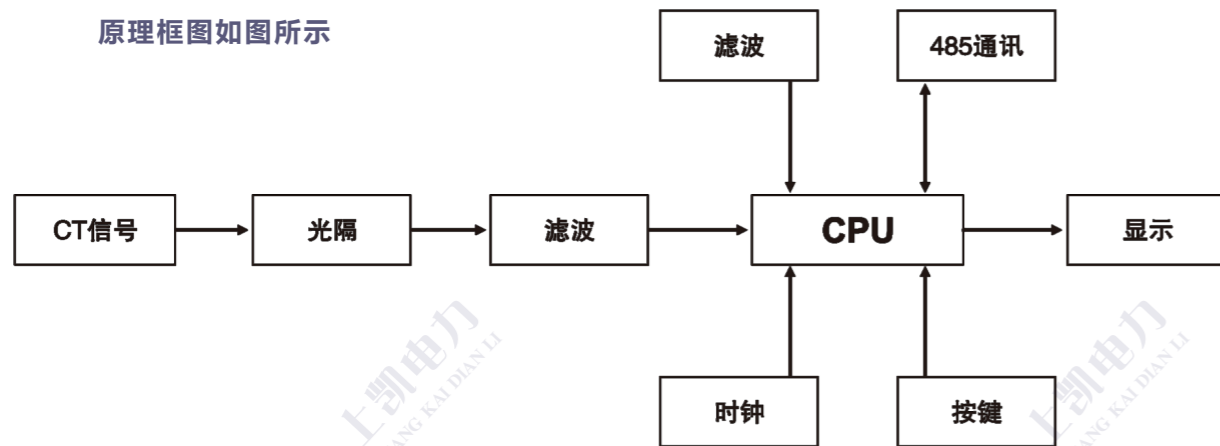
### 功能特点

- ◆本装置结构紧凑，技术先进。采用性价比高的单片机(MIRCO-CHIP-PIC16F690)做为处理核心，功耗低速度快。
- ◆系统对采集信号光电隔离，并实时数据分析处理，记录过电压发生相别及时间，精确度高。
- ◆装置灵敏度高，稳定性强，系统通过软、硬件两方面着手，增强了对电磁场，信号串模，电网电压波动等各种干扰的抵抗能力，有效防止误动，有较高的可靠性。
- ◆采用先进的非易失RAM作为数据存储器，使记录数据掉电后保存十年以上，确保系统的长期运行。
- ◆本装置人机界面友好，LED数码管动态显示数据，菜单简洁明了，按键输入操作简单方便。
- ◆采用工业标准RS485通讯接口，实现远程监控。
- ◆装置体积小，重量轻，安装方便简单。

## 工作原理

当过电压保护器动作时，套在线缆上的CT感应电流经过光电隔离、滤波处理后，CPU对其信号采集处理。通过软件智能分析，实现实时处理，精确记录，追忆查询，时间整定，远程通讯等功能。

原理框图如图所示



## 主要技术指标

◆当装置外部工作环境：

电源电压：AC220V±10%；

环境温度：-10℃-65℃；大气压力：80-110kPa；

相对湿度：90%（25七）、50%（40七）；

◆功耗：≤2W

◆介质强度：≥AC2000V

◆抗干扰能力：满足GB6261-85《静态继电器及保护装置的电气干扰实验》及IEC255电气继电器等标准的要求

◆通讯接口：RS485@9600bps

◆重量：<1kg

## 结构安装说明

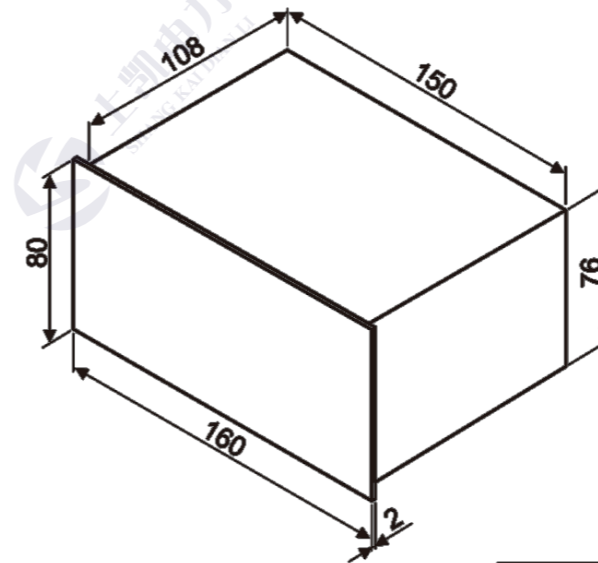
◆本装置安装方式为嵌入式安装，封闭式结构，外壳为工程塑料。

◆安装尺寸参见外型尺寸图。

◆接线端子参见后面板接线端子图。

◆信号输入接口为七芯航空插头，中间用七芯屏蔽电缆线，与TBP本体相连。

◆电源和通讯采用接线端子，接线牢固可靠。



外形尺寸图



后面板线端子图

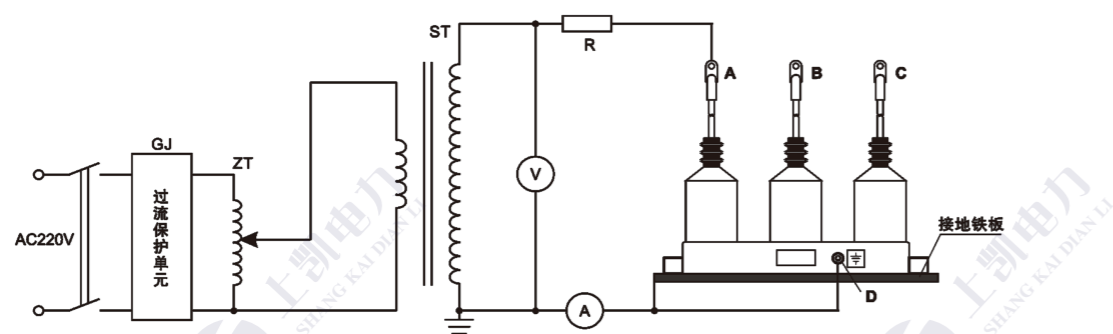
# TESTING AND MAINTENANCE

## 试验与维护

### ○工频放电电压试验

按SK-TBP工频放电试验接线原理图（如下图）将相关仪表和设备连接好，其中ZT为调压器，GJ为过流保护单元，ST为SkVA以下试验变压器，V为高压表，A为数字电流表。

试验电压分别加在被测试品的A/B、A/C、B/C、A/D、B/D、C/D端，缓慢调节试验变压器的输出电压，同时观察电压表和数字电流表。SK-TBP未击穿放电时，数字电流表读数几乎没有变化；当试验变压器的输出电压达到SK-TBP的动作值时，SK-TBP间隙击穿放电，数字微安表出现较大变化，并且呈不稳定状态，此时，试验变压器高压输出值即为SK-TBP的工频放电电压值。



SK-TBP工频放电试验接线原理图

### ○试验注意事项

户内型SK-TBP在做工放试验时，应先将SK-TBP放置在铁板上进行，铁板必须可靠接地，铁板面应略大于SK-TBP下底面；

在做SK-TBP工放试验时，应均匀升压，当SK-TBP放电时，应立即将调压器回零，并切断电源，切忌在放电后继续升高电压，以免损坏保护器；

用户在试验时如果发现其工放值超出参数表中规定值的90%-125%时，应仔细检查接线是否正确、表计是否准确、调压器输出是否正常、铁板是否可靠接地、电源是否有高次谐波等，如经检查测试数据无误，确已超出允许范围时，请与我公司联系；

用户在做其它电气设备绝缘试验时，应将SK-TBP从设备上解除；试验时，只有内部间隙放电，外围任何部分不得有闪络。

### ○运行维护

本产品应每一至二年做一次预防性工放试验，同时将SK-TBP表面除灰。

# ORDERING INSTRUCTIONS

## 订货须知

### ○使用条件

环境温度：-40~+50℃

海拔高度：<2000m(高于2000m, 在订货时请注明)

### ○安装注意事项

本产品在安装时，应参照相关标准保证柜内的安全绝缘要求，计数器CT盒、网线属于二次部分，网线从本产品接口出来后应贴近地行线。

本产品建议采用水平安装。35kV产品采用倒装、侧装需在订货时说，明井加装倒装支架，并且不得倒装、侧装运输，需到现场安装。

接地线选用2.5m对以上即可。

### ○订货要求

用户在订货时需确定三相组合式过电压保护器顶端到桩头之间的连接电缆长度，我公司标配的电缆长度为：

10kV以下500mm、35kV 600mm，线鼻孔径为 $\varnothing 12$ ；

如选配计数器，用户需确认三相组合式过电压保护器到计数器之间的连接线长度，我公司的标配长度为：

10kV以下5m、35kV 6m；

用户如有特殊要求需在订货时注明；

如电压等级和相间距等有特殊要求，我公司可根据用户的要求设计生产。