

KYN28-12高压开关柜

基本知识及组成介绍

基本概念

- × **开关柜（又称成套开关或成套配电装置）**：它是以断路器为主的电气设备；是指生产厂家根据电气一次主接线图的要求，将有关的高低电压电器（包括控制电器、保护电器、测量电器）以及母线、载流导体、绝缘子等装配在封闭的或敞开的金属柜体内，作为电力系统中接受和分配电能的装置。
- × **高压开关设备**：主要用于发电、输电、配电和电能转换的高压开关以及和控制、测量、保护装置、电气联结（母线）、外壳、支持件等组成的总称。
- × **KYN28-12型户内金属铠装移开式开关设备**：主要用于发电厂、工矿企事业配电以及电力系统的二次变电站的受电、送电及大型电动机的起动等。实行控制、保护、实时监控和测量之用。配用高开断能力和低截流值的国产VS1(ZN73)型真空断路器（也可以配置ABB、西门子、施耐德公司的VD4、3AE、HVX型真空断路器等）作为主开关，结构先进、合理、紧凑，性能优越，安全可靠，同时具有“五防”联锁功能，满足IEC298、GB3906等技术标准要求。

KYN28-12高压开关柜特点

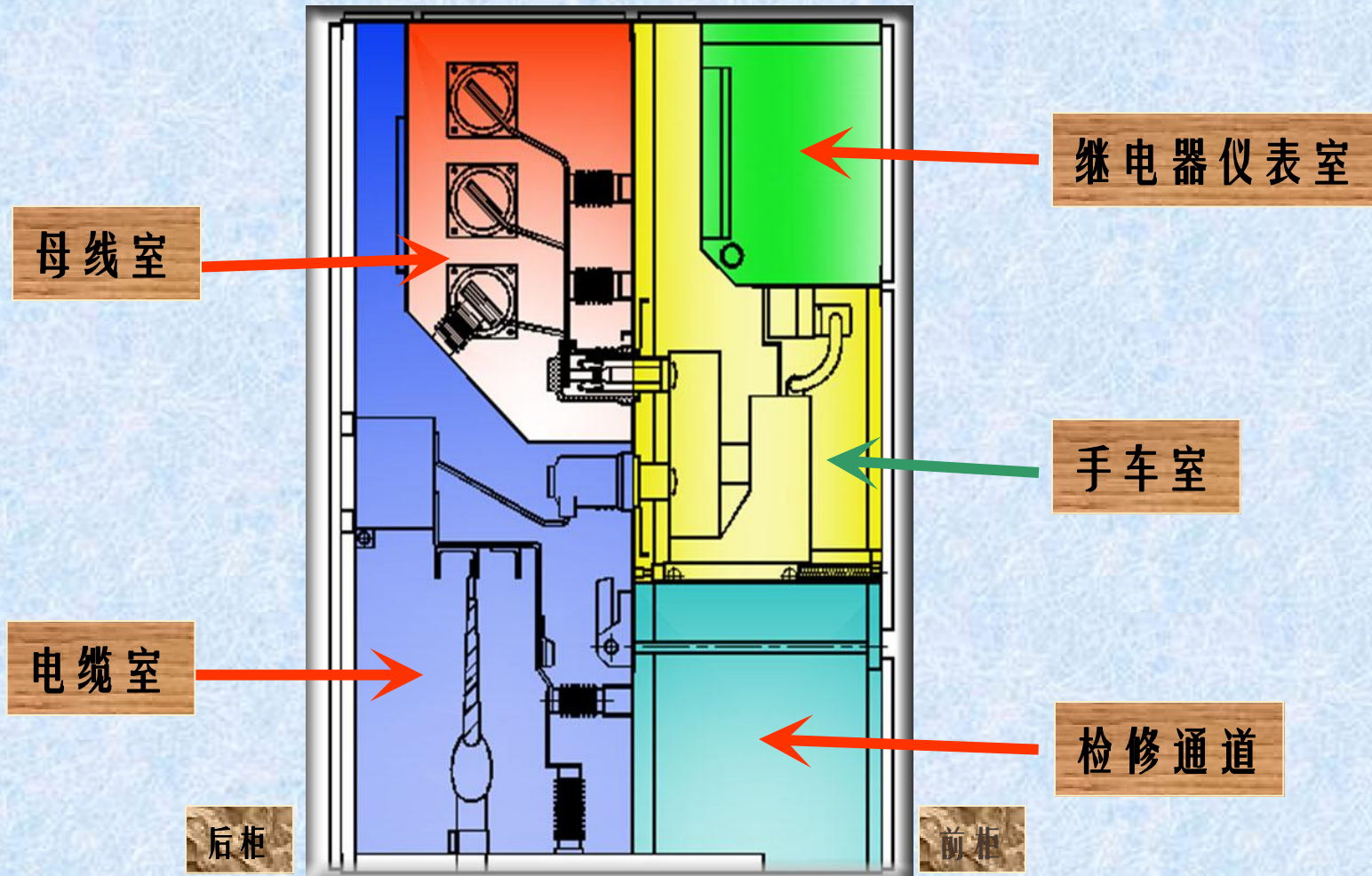
- ✘ 柜体结构采用敷铝锌板经CNC机床使用多重折弯工艺加工之后栓接而成；
- ✘ 所有操作均在柜门关闭状态下进行；
- ✘ 防护等级高（IP4X），可防止杂物和虫害侵入；
- ✘ 简单有效的“五防”闭锁，防止误操作；
- ✘ 可配用VS1及VD4型真空断路器；
- ✘ 更换断路器简单，手车互换性能好；
- ✘ 柜体可靠墙安装、柜前维护，减少占地面积；
- ✘ 电缆室空间充裕、可连接多根电缆；
- ✘ 断路器室和电缆室可分别加装加热器，防止凝露与腐蚀发生。

高压开关柜五防要求

- × 防止误分误合断路器
- × 防止带电分合隔离开关
- × 防止带电合接地开关
- × 防止带接地分合断路器
- × 防止误入带电间隔



KYN28-12柜结构



功能隔室

× 母线室

- × 一般主母线布置按“品”字形或“1”字形两种结构。

× 手车室

- × 包括：断路器手车、隔离手车、PT手车、避雷器手车、计量手车、熔断器手车等。

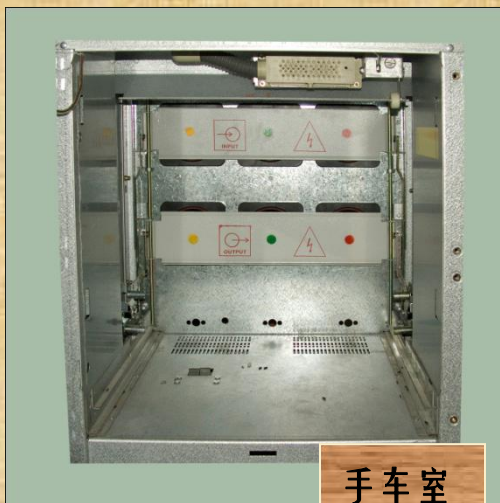
× 电缆室

- × 电缆室内可安装电流互感器、电压互感器、零序互感器、接地开关、避雷器以及电缆端子。电缆室空间充裕、可连接多根电缆。

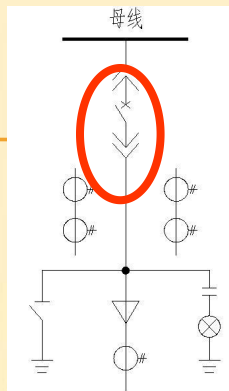
× 继电器仪表室

- × 设有内摇式安装板，并配以通用的安装孔，可方便地安装凸出式继电器等各类二次设备，并方便布线。
- × 继电仪表室门上可安装各种计量仪表、操作开关、信号装置、嵌入式继电器及各类综合保护装置等。

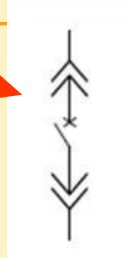
功能隔室



真空断路器



绘图符号



× 概述

× 真空断路器是高压断路器中最常被使用的一类，主要分为户内和户外两种。

× 真空断路器因其灭弧介质和灭弧后触头间隙的绝缘介质都是高真空而得名；具有体积小、重量轻、适用于频繁操作、灭弧不用检修的优点，在3KV~40.5KV配电网中应用较为普及。

× 作用

× 控制作用：根据电力系统运行的需要，将部分或全部电气设备，以及部分或全部线路投入或退出运行。

× 保护作用：当电力系统某一部分发生故障时，它和保护装置、自动装置相配合，将该故障部分从系统中迅速切除，减少停电范围，防止事故扩大，保护系统中各类电气设备不受损坏，保证系统无故障部分安全运行。

× 构成

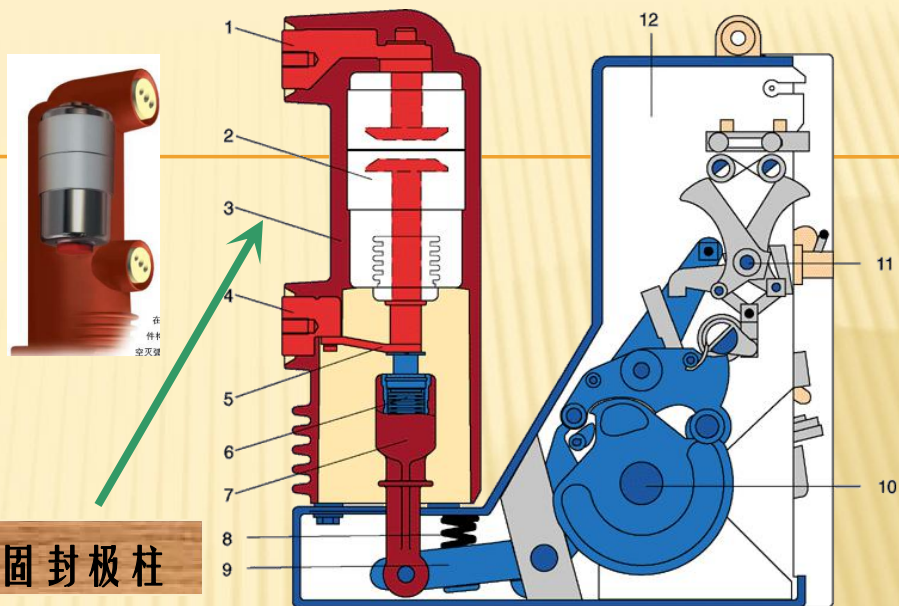
× 真空断路器的构成部分由真空灭弧室、电磁或弹簧操动机构、支架及其他部件。

× 真空灭弧室是真空断路器的核心部件，其主要作用是，通过管内真空优良的绝缘性使中高压电路切断电源后能迅速熄弧并抑制电流，避免事故和意外的发生。

× 操动机构有弹簧操作机构和永磁操作机构两种。

× 导电回路分为绝缘筒形式（真空灭弧室安装在绝缘筒中）和固封极柱形式（真空灭弧室浇注在环氧树脂中）。

真空断路器



固封极柱

× 工作原理

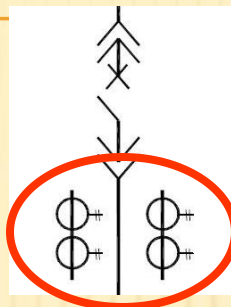
- × 真空断路器的工作原理是：当动、静触头在操作机构的作用下分闸时，触头间产生电弧，触头表面在高温下挥发出蒸汽，由于触头设计为特殊形状，在电流通过时产生一磁场，电弧在此磁场作用下沿触头表面切线方向快速运动，在金属圆筒(屏蔽罩)上凝结了部分金属蒸汽，电弧在自然过零时就熄灭了，触头间的介质强度又迅速恢复起来。
- × 真空断路器的构成部分由真空灭弧室、电磁或弹簧操动机构、支架及其他部件。导电回路分为绝缘筒形式和固封极柱形式。
- × 一名话理解：高度真空，从而达到灭弧开断电流的效果，电弧的燃烧是要通过介质燃烧的，高度的真空泡不能提供燃弧介质，所以达到灭弧开断电流的效果。

× 重要参数

- × 额定电压kV、额定电流A、额定短时耐受电流或热稳定电流kA、额定峰值短时耐受电流或动稳定电流kA、额定短路开断电流kA、额定短路关合电流kA等。

电流互感器

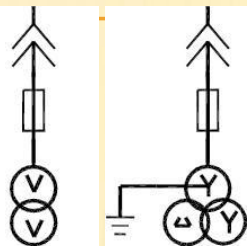
绘图符号



- ✘ **概述：**电流互感器（简称CT）与变压器类似，也是根据电磁感应原理工作，变压器变换的是电压而电流互感器变换的是电流罢了。
- ✘ **原理：**电流互感器是由闭合的铁心和绕组组成。一次绕组的匝数较少，直接串联于电源线路中，一次负荷电流通过一次绕组时，产生的交变磁通感应产生按比例减小的二次电流；二次绕组的匝数较多，与仪表、继电器、变送器等电流线圈的二次负荷串联形成闭合回路。
- ✘ 电流互感器实际运行中负荷阻抗很小，二次绕组接近于短路状态，相当于一个短路运行的变压器。
- ✘ **作用：**在发电、变电、输电、配电和用电的线路中电流大小悬殊，从几安到几万安都有。为便于测量、保护和控制需要转换为比较统一的电流，另外线路上的电压一般都比较高如直接测量是非常危险的。电流互感器就起到电流变换和电气隔离作用。
- ✘ 电流互感器可以把数值较大的一次电流通过一定的变比转换为数值较小的二次电流，用来进行保护、测量等用途。
- ✘ 如变比为400/5的电流互感器，可以把实际为400A的电流转变为5A的电流。
- ✘ 常用电流互感器型号：LZZBJ9-10

电压互感器

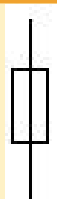
绘图符号



- × **概述：**电压互感器（简称PT）其基本结构和变压器很相似，都是用来变换线路上的电压。变压器变换电压的目的是为了输送电能，容量很大，以千伏安或兆伏安为单位；而电压互感器变换电压的目的，主要是用来给测量仪表和继电保护装置供电，用来测量线路的电压、功率和电能，或者用来在线路发生故障时保护线路中的电气设备，容量很小，以伏安为单位。
- × **原理：**电压互感器是一个带铁心的变压器。它主要由一、二次线圈、铁心和绝缘组成。当在一次绕组上施加一个电压 U_1 时，在铁心中就产生一个磁通 ϕ ，根据电磁感应定律，则在二次绕组中就产生一个二次电压 U_2 。改变一次或二次绕组的匝数，可以产生不同的一次电压与二次电压比，这就可组成不同比的电压互感器。
- × **作用：**电压互感器将高电压按比例转换成低电压，即100V，电压互感器一次侧接在一次系统，二次侧接测量仪表、继电保护等。
- × 常用电流互感器型号：JDZ10-10

熔断器

绘图符号



× 概述

× 熔断器 (fuse) 是指在电路发生过载或短路时，当电流超过规定值一段时间后，以其自身产生的热量使熔体熔化，从而使电路断开，运用这种原理制成的一种电流保护器。

× 熔断器结构简单，使用方便，作为短路和过电流的保护器，是应用最普遍的保护器件之一。

× 工作原理

× 利用金属导体作为熔体串联于电路中，当过载或短路电流通过熔体时，熔断器因其自身发热而熔断，从而分断电路的一种电器。

避雷器

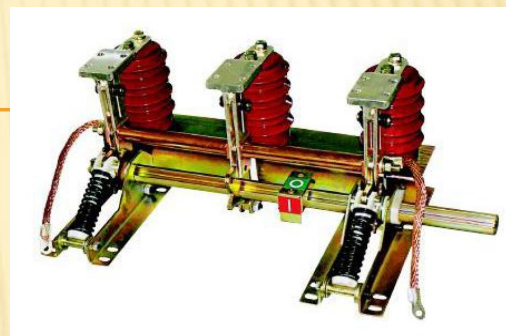
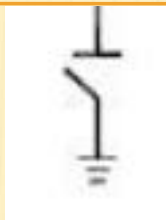
绘图符号



- × 交流金属氧化物避雷器用于保护交流输变电设备的绝缘，免受雷电过电压、操作过电压、工频暂态过电压冲击而损坏。
- × 原理：避雷器是连接在导线和地之间的一种防止雷击的设备，通常与被保护设备并联。一旦出现不正常电压，避雷器产生作用，起到保护作用。当被保护设备在正常工作电压下运行时，避雷器不会产生作用，对地面来说视为断路。一旦出现高电压，且危及被保护设备绝缘时，避雷器立即动作，将高电压冲击电流导向大地，从而限制电压幅值，保护电气设备绝缘。当过电压消失后，避雷器迅速恢复原状，使系统能够正常供电。避雷器的主要作用是通过并联放电间隙或非线性电阻的作用，对入侵流动波进行削幅，降低被保护设备所受过电压值，从而达到保护电力设备的作用。

接地开关

绘图符号



× 概述

- × 接地开关用于电路接地部分的机械式开关，属于隔离开关类别。主要是对现场操作人员的人身安全和设备安全起到一定的安全保护作用。

× 作用

- × 1、在高压设备和线路检修时将设备接地，释放余压，保护人身安全。
- × 2、造成人为接地，满足保护要求。
- × 3、接地开关配置在断路器两侧隔离开关旁边，起到断路器检修时两侧接地的作用。

微机保护装置



× 概述

- × 微机保护是用微型计算机构成的继电保护，是电力系统继电保护的发展方向，它具有高可靠性，高选择性，高灵敏度。
- × 微机保护由硬件和软件两部分组成。
- × 软件由初始化模块、数据采集管理模块、故障检出模块、故障计算模块、自检模块等组成。
- × 硬件包括微处理器（单片机）为核心，配以输入、输出通道，人机接口和通讯接口等。
- × 通俗的说：微机保护是将一套柜子里面的所有继电保护功能集于一体的，拥有智能化操作，能够与后台监控系统连接，实时进行数控操作的继保综合装置。是目前替代传统继电器保护的主流产品。

带电显示器

绘图符号



× 1、基本概况

- × 带电显示器是一种直接安装在室内电气设备上，直观显示出电气设备是否带有运行电压的提示性安全装置。当设备带有运行电压时，该显示器显示窗发出闪光，警示人们高压设备带电，无电时则无指示。

× 2、设备用途

- × 该系列装置一般安装在进线母线、断路器、主变、开关柜、GIS组合电器及其它需要显示是否带电的地方，防止电气误操作。

× 3、工作原理

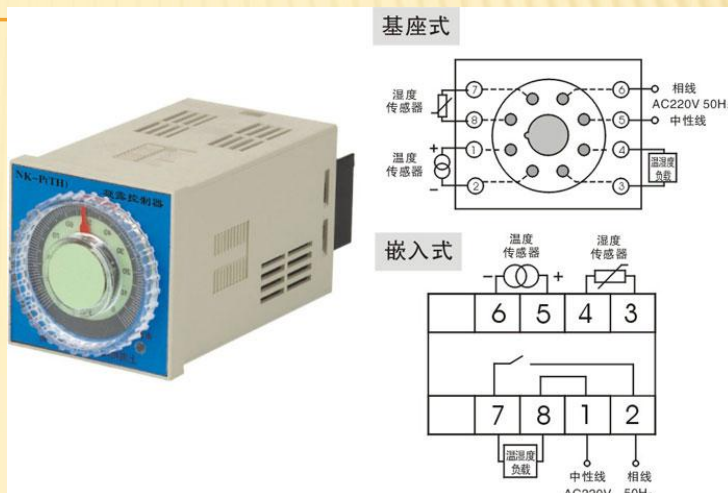
- × 该装置是利用高压电场与传感器之间的电场耦合原理，在安全距离外进行感应式（非接触式）测量。
- × 高压带电显示闭锁装置由传感器、显示器二部分组成，传感器共三支、分别对准“A、B、C”三相带电体，与高压带电体无直接接触，并保持一定的安全距离，它接受高压带电体电场信号，并传送给显示器进行比较判断；
- × 当被测设备或网络带电时，“A、B、C”三相指示灯亮，“操作”指示灯熄灭，且输出强制闭锁信号。
- × 当被测设备或网络不带电时，“A、B、C”三相指示灯都熄灭，“操作”指示灯亮，同时解除闭锁信号，可以进行设备操作。装置采用分相控制，任何一相带电时即闪光报警，并输出强制闭锁信号。
- × 当显示器失去控制电源时，显示器输出强制闭锁信号，保持闭锁状态。显示器上设有“自检”功能，即可自动检测传感器和显示器的各种功能模块，在装置发生任何故障时，“电源”指示灯长亮，“操作”指示灯不会亮，始终输出强制闭锁信号，保持闭锁状态。

电磁锁



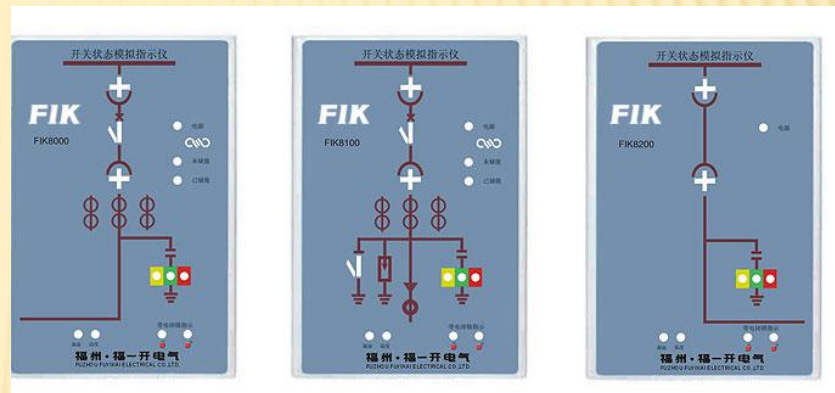
- ✘ 作用：电磁锁是一种防止高压开关设备电气误操作的电控机械联锁装置。主要适用于户内高压开关设备的前后柜门、网门、隔离开关、断路器，接地线等需要闭锁部位实现联锁，防止误操作的发生，是发电和供电部门不可缺少的闭锁装置。
- ✘ 结构：电磁锁分柜门电磁锁、刀闸电磁锁、接地电磁锁三种，由机械和电气两部分组成。机械总价包括锁体、盖板、锁栓、解锁钥匙等，电气部分包括指示灯、电磁铁、行程开关、辅助开关、接线插座等。
- ✘ 工作原理：采用间吸式原理，电磁锁在有电压时，指示灯亮，按下行程开关，串联的线圈通电，锁栓释放，电磁锁便可开锁。特殊情况下，电磁锁无电压时需开锁，可借助解锁钥匙解锁。

温湿度控制器



- ✘ 本仪表以先进的单片机为控制核心，采用高性能温湿度传感器，可同时对温度、湿度信号进行测量控制，并实现数字显示，还可通过按键对温、湿度分别进行上、下限设置和显示，使仪表可以根据现场情况，自动启动风扇或加热器，对被测环境的实际温、湿度自动调节。动作指示通过两常开触点输出，真正使仪表实现了智能化，更能适应复杂多变的现场情况，从而达到有效的保护设备的目的。
- ✘ 适用于高低开关柜、端子箱、箱式变电站等多种柜型。
- ✘ 温湿度控制器主要由传感器（温度、湿度）、控制器、加热器（或风扇等）三部分组成，传感器检测柜内温湿度信息，并传递到控制器由控制器分析处理：当柜内的温度、湿度达到或超过预先设定的值时，控制器中的继电器触点闭合，加热器（或风扇）接通电源开始工作，对柜内进行加热或鼓风等；一段时间后，柜内温度或湿度远离设定值，控制器中的继电器触点断开，加热或鼓风停止。除基本功能外不同型号还带有断线报警输出、变送输出、通信、强制加热鼓风等辅助功能。

开关状态指示仪



× 概述

× 开关状态指示仪是一种新型的多功能、高集成度、高智能化模拟动态显示的自动装置，配置灵活，操作方便、显示直观，信息丰富，人机界面清晰，可替代传统安装方式。

× 采用一体化布局，适用于各种3-35kV户内高压开关柜。产品美化了面板结构、简化了现场接线、提高了安全性能。

× 功能

× 开关状态指示仪集一次回路模拟图、开关状态、弹簧储能状态、断路器位置、接地刀状态、高压带电指示、高压带电闭锁、温湿度控制等多种功能于一体，开关状态显示器可带RS485通信，实现远程自动化管理。

故障指示器



× 概述

- × 故障指示器是配套安装在配电网系统中的环网开关、电缆分支箱、箱变上，用于指示相应电缆区段的短路和单相接地故障的一种实时监测装置。线路发生故障时，维修人员可以根据此指示器的报警信号迅速找到发生故障的区段，分断开故障区段，从而及时恢复无故障区段的供电，可节约大量的工作时间，减少停电时间和停电范围。

× 组成

- × 故障指示器由两部分组成：主机、短路（接地）传感器

× 功能

- × 短路报警指示：短路传感器在工作中检测线路的电流，当线路发生短路故障且故障电流达到或超过报警电流整定值时，短路传感器发出报警信号，通过光纤传输给主机，主机接收到此信号后，产生相应的报警指示信号。
- × 接地报警指示：接地传感器在工作中检测线路的零序电流，当线路发生接地故障且接地故障电流达到或超过报警电流整定值时，接地传感器发出报警信号中，通过电缆传输到主机，主机接收到此信号后，产生相应的报警指示信号。

穿墙套管



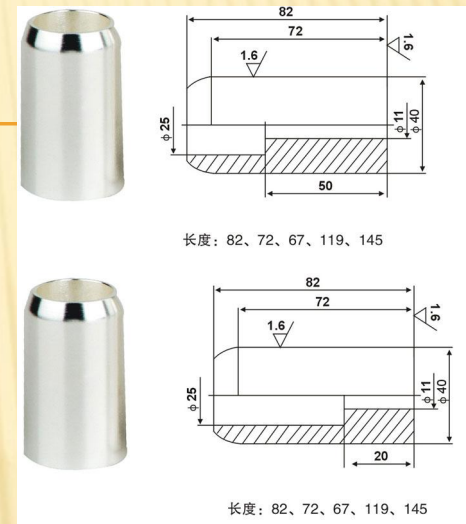
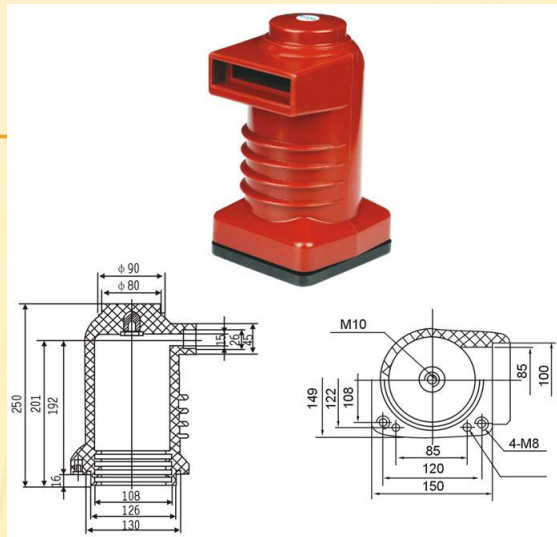
× 概述

- × TG系列套管为环氧树脂自动压力凝胶工艺成型（简称APG工艺），适用于额定电压为12KV及以下成套设备中，作绝缘隔离的联接过渡用。耐污秽及潮湿，无需特别维护，只需定期地清除表面污物。安装时，母排从孔中穿过。

× 用途

- × 母线穿越开关柜隔板时，用穿墙套管固定绝缘。若母线室内出现内部故障电弧，该穿墙套管起隔离作用，能限制事故蔓延到邻柜，并能保障母线的机械强度。

触头盒



× 概述

- × CH系列为环氧树脂APG工艺压力凝胶成型结构，用于手车式开关柜，起绝缘隔离和联接过渡作用。

× 用途

- × 触头盒与静触头一起与手车配套，手车自带动触头，当手车推入柜中后与静触头接触，触头盒起增加绝缘作用。

KYN28A-12开关柜运行规程

- × 装置说明
- × 开关柜正常巡视项目
- × 操作要领
- × 维护注意事项

装置说明

- × 中开柜高的配型采用封闭式母线、金属铠装式中置式开关柜，
- × 控柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 关柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 线柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 光柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 开柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 母柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 发柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 开柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 操柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 极柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 每柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 所柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 缘柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 开柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯
- × 机柜和分电柜成四室。相互隔离的小室：继电器室、小车室、主灯

开关柜正常巡视项目

- × 1、开关柜正常运行时，开关柜面板上各项指示正确，带电显示器工作正常，综保指示灯正常、无故障报警显示，三相带电指示灯正常，多功能数字仪表显示正常
- 2、柜内小车在正常位置，控制分合闸指示正确，合闸弹簧正常在储能状态
- 3、检查电缆、母线连接处无发热、脱落及打火现象
- 4、室内无异味、无振动、温湿度正常
- 5、PT柜电压指示正常（相电压10KV以上）
- 6、检查电度表正常

操作要领

- ✘ 1、打开小车柜门前应认真核对设备名称、编号，并检查继保柜门上各项指示是否正常。 2、推小车进柜时，进车前应确认开关在分闸位置；进柜时，打开小车柜门，调整好转运车高度，推进转运车使之与开关柜连接锁定，推小车至试验位置，插好二次插头，检查继保柜门上各项指示正确。 3、从试验位置推进小车前，必须确认开关处于分闸状态，接地闸刀已拉开。将摇把插入操作孔，顺时针旋转，直到工作位置。 4、从工作位置拉出小车前，必须确认开关处于分闸状态。将摇把插入操作孔，逆时针旋转，直到试验位置。 5、由柜内拉出小车时，打开小车柜门，取下二次插头，调整好转运车高度，使转运车与开关柜锁定，将小车拉出柜外，锁定在转运车上，移开转运车。 6、接地闸刀操作使用专用手把，合闸前应确认小车在试验位置或移出柜外，并查看带电显示器指示确认电缆不带电。将手把插入接地闸刀操作孔，顺时针旋转90度，就可完成合闸操作，检查确认三相全部合上。分闸操作前应确认电缆柜门已完全关好，接地闸刀确在合位，将手把插入接地闸刀操作孔，逆时针旋转90度，就可完成分闸操作，分闸操作后，检查确认三相全部拉开。

维护注意事项

- × 1、对潮布料漏参数操作，一次插头接触部位应定期清理并涂导电膏。无且滑在真空灭弧室的清洗和保养。a、检查剂能降低开关的使用寿命。b、检查危险。c、检查危险。d、检查危险。e、检查危险。
- 2、对潮布料漏参数操作，一次插头接触部位应定期清理并涂导电膏。无且滑在真空灭弧室的清洗和保养。a、检查剂能降低开关的使用寿命。b、检查危险。c、检查危险。d、检查危险。e、检查危险。
- 3、对潮布料漏参数操作，一次插头接触部位应定期清理并涂导电膏。无且滑在真空灭弧室的清洗和保养。a、检查剂能降低开关的使用寿命。b、检查危险。c、检查危险。d、检查危险。e、检查危险。
- 4、对潮布料漏参数操作，一次插头接触部位应定期清理并涂导电膏。无且滑在真空灭弧室的清洗和保养。a、检查剂能降低开关的使用寿命。b、检查危险。c、检查危险。d、检查危险。e、检查危险。
- 5、对潮布料漏参数操作，一次插头接触部位应定期清理并涂导电膏。无且滑在真空灭弧室的清洗和保养。a、检查剂能降低开关的使用寿命。b、检查危险。c、检查危险。d、检查危险。e、检查危险。

KYN28-12 高压开关柜操作规程

- **KYN28-12 高压开关柜 “五防” 联锁操作要求**
- **送电操作程序**
- **停电操作程序**
- **手车拉出柜外的操作程序**
- **高压电缆室停电检修操作程序**
- **高压母线室停电检修操作程序**

KYN28-12高压开关柜“五防”联锁操作要求

- × 1、防止误分合断路器—断路器手车必须处于工作位置或试验位置时，断路器才能进行合、分闸操作。
- × 2、防止带负荷移动断路器手车—断路器手车只有在断路器处于分闸状态下才能进行拉出或推入工作位置的操作。
- × 3、防止带电合接地刀或挂接地线—断路器手车必须处于试验位置时，接地刀才能进行合闸操作（挂接地线）。
- × 4、防止带接地刀送电或带接地线送电—接地刀必须处于分闸位置时（接地线拆除后），断路器手车才能推入工作位置进行合闸操作。
- × 5、防止误入带电间隔—断路器手车必须处于试验位置，接地刀处于合闸状态时，才能打开后门；没有接地刀的开关柜必须在高压停电后（打开后门电磁锁），才能打开后门。
- × 注：KYN28-12（24）高压开关柜在正常运行时，应闭门操作。

送电操作程序

- ✘ 1、在确认电缆室内接地线等安全设施拆除后，具备送电条件后，关闭开关柜后上下门和前下门并锁紧。
- ✘ 2、打开前中门，通过转运小车将断路器手车（或PT手车、隔离手车、熔断器手车）推入开关柜；手车进柜时将手车的左右把手同时向内拉动把手，并将手车推入开关柜的试验位置，然后将手车的左右把手同时向外推，使手车推进机构与开关柜可靠锁定。
- ✘ 3、将手车的二次插头插入开关柜的二次插座内，并用扣件锁定，关好并锁紧前中门。
- ✘ 4、检查仪表室内的控制、合闸、信号、交流及母线电压等电源开关（或二次熔断器）处于合闸状态，并测量电源电压属于正常范围后，关闭仪表室门。
- ✘ 5、用就地或远方操作方式控制操作（处在开关柜试验位置的）断路器合、分各一次，确认断路器控制回路接线及信号回路显示正确。
- ✘ 6、将手车进出专用摇把插入手车底盘操作机构孔内，顺时针转动摇把能听到有“咔嚓”声，同时手车明显受阻取下摇把，此时手车处于工作位置（二次插头在手车摇进到工作位置时同时被锁定），手车一、二次回路接通；注意：在用摇把手摇动手车进出过程中，要一气呵成，不要有停顿，防止对地或相间放电拉弧短路。
- ✘ 7、根据操作票的指令，操作控制回路的开关，对开关柜进行分合闸操作（断路器柜）。

停电操作程序

- × 1、用就地或远方操作方式控制操作（处在开关柜工作位置的）断路器分闸。
- × 2、检查开关柜的带电显示器A/B/C三相指示灯熄灭。此时开关柜已处于高压出线侧断电，但高压母线侧仍然处于带电状态（热备用状态）。
- × 3、将手车进出专用摇把插入手车底盘操作机构孔内，逆时针转动摇把约20圈，手车到达试验位置时会发出“卡嗒”的扣锁响声。此时断路器处于开关柜试验位置，属于停电待用状态（冷备用状态）。

手车拉出柜外的操作程序

- ✘ 1、断路器手车（或PT手车、隔离手车、熔断器手车）需要拉出柜外时，应首先完成停电操作程序的所有步骤。
- ✘ 2、打开开关柜前门（断路器室门），拔掉手车的二次插头。
- ✘ 3、将手车转运小车放置并锁定在开关柜前指定位置；将手车的左右把手同时向内拉至把手，并将手车拉出至转运小车上，将手车的左右把手同时向外推至把手与转运小车可靠锁定。
- ✘ 4、检查开关柜内的上、下静触头防护活门处于自动闭合位置，关闭开关柜前门（断路器室门）。

高压电缆室停电检修操作程序：

- × 1、完成停电操作程序的所有步骤。
- × 2、打开开关柜后门（电缆室门），用高压验电器检测无电后，用专用放电棒放电，最后按要求挂好接地线。
- × 3、检修人员在确认安全措施落实到位后，才能进入高压电缆室进行工作。

高压母线室停电检修操作程序

- × 1、完成停电操作程序的所有步骤。
- × 2、再次确认进线柜和分段开关柜断路器手车已处于试验位置或柜外隔离位置，并确认进线电缆或母线已处于完全停电状态。
- × 3、打开高压母线室的后盖板或顶板，用高压验电装置检测并确认母线室内的所有导电部分完全处于无电压状态后，检修人员才可进入高压母线室进行工作。
- × 注意事项：
 - × 1、操作程序的每一项步骤完成后，必须确认开关柜及手车部件处于正常状态后，才能进行下一步骤的程序操作。以上程序在操作过程中，如遇到任何阻碍，不可强行操作，应首先检查操作程序是否正确，并检查和排除其他故障后，才可继续进行操作。
 - × 2、开关柜送电顺序：计量或母线PT柜—进线柜—出线柜；开关柜停电顺序：出线柜—进线柜—计量或母线PT柜
 - × 3、断路器手车上的手动合闸、分闸按钮以及手动储能装置只在调试或检修时使用。