



HY-PTLA 型 发电机电压互感器避雷器柜

使 用 说 明 书

保定市恒越电气科技有限公司



目 录

一、概述	2
二、引用标准	3
三、使用条件	4
四、型号含义	4
五、技术原理图	5
六、结构形式	6
七、运输及储存	6
八、安装和调试	7
九、外形与地基安装图	7
十、订货须知	9
附录一	10
附录二	11
附录三	12



一、概述:

电力系统中,同步发电机是十分重要和贵重的电气设备,它的安全运行对电力系统的正常工作、用户的不间断供电、保证电能的质量等方面,都起着极其重要的作用。

由于发电机是长期连续运转的设备,它既要承受机身的振动,又要承受电流、电压的冲击,因而常常导致定子绕组和转子绕组绝缘的损坏。因此,同步发电机在运行中,定子绕组和转子励磁回路都有可能产生危险的故障和不正常的运行情况。

为了使同步发电机能根据故障的情况有选择地、迅速地发出信号或将故障发电机从系统切除,以保证发电机免受更为严重的损坏,减少对系统运行所产生的不良后果,使系统其余部分继续正常运行,在发电机上装设能反应各种故障的继电保护是十分必要的。

一般说来,发电机的故障和不正常工作情况有以下几种。

(1) 定子绕组的多相相间短路:定子绕组的多相相间短路是对发电机危害最大的一种故障。故障时,短路电流可能把发电机烧毁。

(2) 定子绕组的匝间短路:定子绕组匝间短路时,在匝间电压的作用下产生环流,可能使匝间短路发展为单相接地短路和相间短路。

(3) 定子绕组的单相接地故障:定子绕组的单相接地故障是发电机内较常见的一种故障,故障时,发电机电压系统的电容电流流过定子铁芯,造成铁芯烧伤,当此电流较大时,会使铁芯局部熔化。

(4) 发电机励磁电流急剧下降或消失:发电机励磁电流急剧下降或消失时,发电机将从系统吸收大量无功功率,发电机可能与系统失步并转入异步运行状态,从而引起系统电压下降,甚至可使系统崩溃。

(5) 发电机励磁回路一点或两点接地:发电机励磁回路一点或两点接地时,一般说来,转子一点接地对发电机的危害并不严重,但一点接地后,如不及时处理,就有可能导致两点接地,而发生两点接地时,由于破坏了转子磁通的平衡,可能引



起发电机的强烈振动, 或将绕组烧损。

(6) 调速系统惯性较大发电机的过电压: 调速系统惯性较大的发电机, 如水轮发电机或大容量的汽轮发电机, 在突然甩负荷时, 可能出现过电压, 造成发电机绕组绝缘击穿。

(7) 过负荷: 超过发电机额定容量运行形成过负荷时, 将引起发电机定子温度升高, 加速绝缘老化, 缩短发电机的寿命, 长时间过负荷, 可能导致发电机发生其他故障。

(8) 定子过电流: 由于外部短路或系统振荡而引起定子过电流时, 也将引起发电机定子升高, 加速绝缘老化等后果, 长时间过电流, 也可能导致发生其他故障。

针对上述故障和不正常运行情况, 发电机上配备了相应的继电保护装置。

二、引用标准

GB156-93 标准电压

GB/T 1985—89 交流高压隔离开关和接地开关

DL/T486 交流高压隔离开关和接地开关订货技术条件

DL/T593 高压开关设备的共用订货技术导则

DL/T615 交流高压断路器参数选用导则

DL/T620 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合

GB/T 311—1997 高压输变电设备的绝缘配合

GB/T 775—1987 绝缘子试验方法

GB/T 5582—1993 高压电力设备外绝缘污秽等级

GB/T 7354—1987 局部放电测量

GB11032—2000 交流无间隙金属氧化物避雷器

GB/T 11604—1989 高压电器设备天线电干扰测量方法

GB/T 16927—1997 高电压试验技术

GB191-1990 包装储运图示标志

GB/T 2900-1989 电工名词术语避雷器



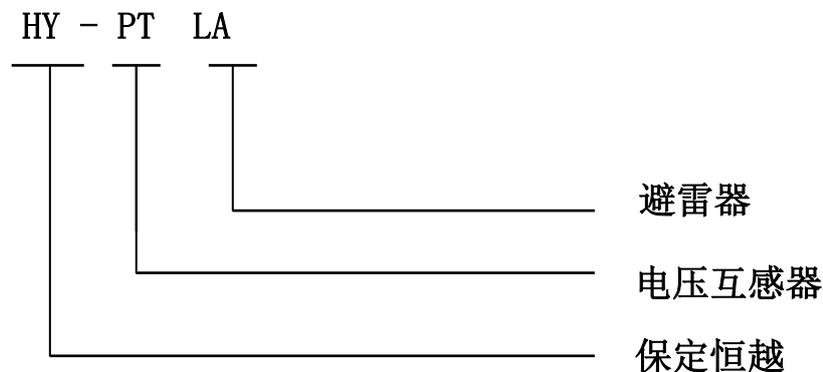
DL/T 620-1997 交流电气装置的过电压保护及绝缘配合

国电发[2000]589号 防止电力生产重大事故的二十五项重点要求

三、使用条件

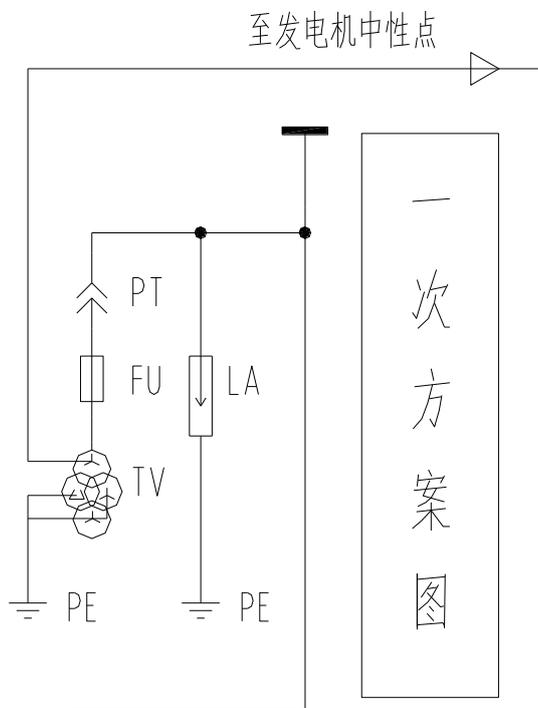
- 3.1 安装地点：户内。
- 3.2 产品结构：组合式高压电气设备
- 3.3 周围空气温度：
 - 最高温度：+55℃
 - 最低温度：-40℃
 - 最大日温差：25K
 - 日照强度：0.1W/cm²
- 3.4 海拔高度：2000m
- 3.5 最大风速：35m/s
- 3.6 地震烈度：8度
 - 水平加速度：0.3g
 - 垂直加速度：0.15g
- 3.7 污秽等级：III级(2.8KV/cm)
- 3.8 覆冰厚度：10mm

四、型号含义

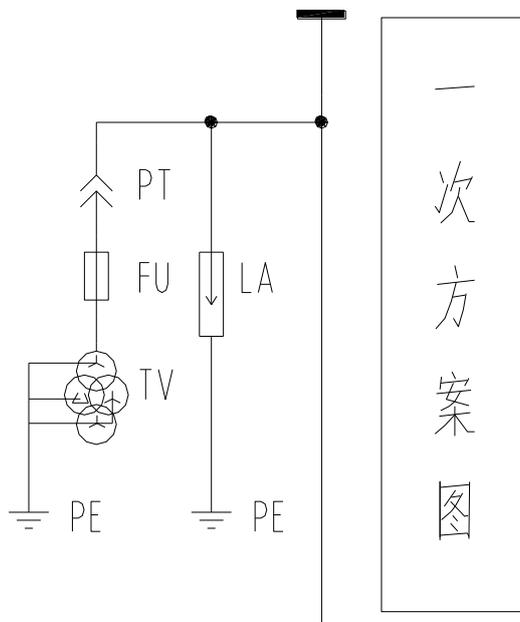


五、技术原理图

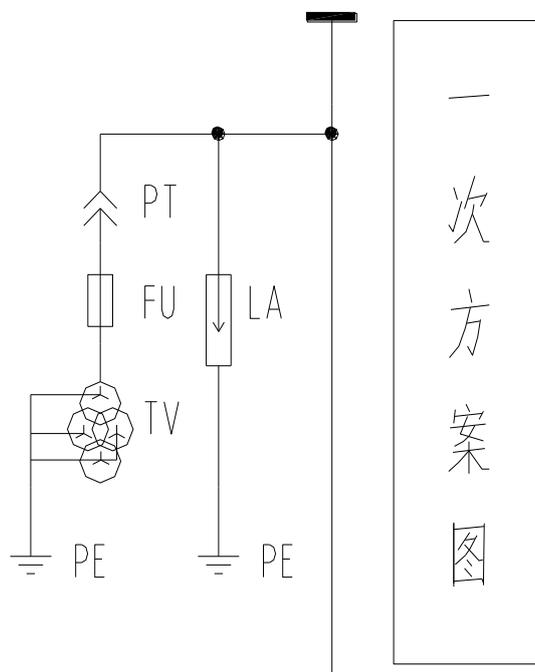
5.1 方案一



5.2 方案二



5.3 方案三



六、结构形式

- 6.1 电压互感器和避雷器的一次部分与系统的连接采用手车式结构,可以带电与系统分离,接口采用扁形鸭舌触头,结合紧密,方便拔插检修。二次回路部分采用军工航空插头连接,自带锁紧结构不易松动。
- 6.2 柜体内部采用上下两层结构形式,上层为全绝缘 PT 抽屉,下层为半绝缘 PT 抽屉,后部为避雷器抽屉。
- 6.3 PT 二次回路经航插过渡后接至柜内出线端子,方便与 PT 端子箱之间的连接。

七、运输及储存

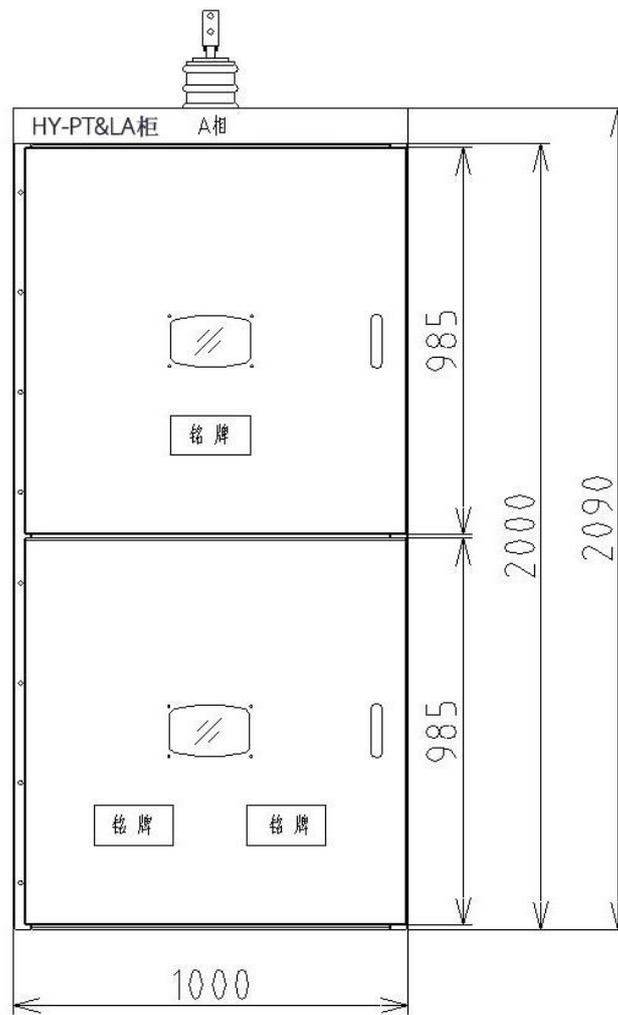
- 7.1 发电机电压互感器避雷器柜整柜包装运输。
- 7.2 柜体运输过程中应防雨、轻放、向上直立、防碰。
- 7.3 柜体存放时应保持直立状态,存放地点环境温度在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 范围内,不允许有易燃易爆性气体及化学物质

八、安装和调试

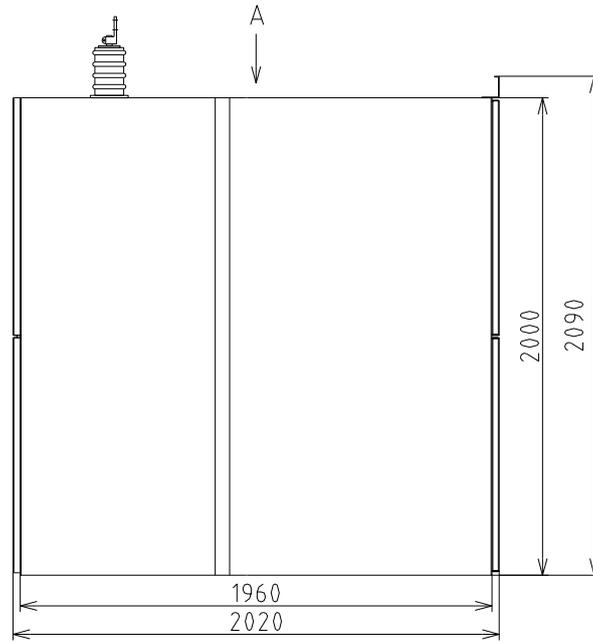
为确保安全可靠运行，安装前应进行下列检查方可安装。

- 8.1 拆箱后检查装置和机构外观是否完整，有无破损；
- 8.2 检查箱内附件是否齐全，如说明书、图纸等；
- 8.3 检查 PT 外壳有无碰损，二次接线有无松动，安装固定是否松动；
- 8.4 拉动 PT 及避雷器小车手柄进行数次小车动静触头分合操作，检查小车机构分合是否正常。

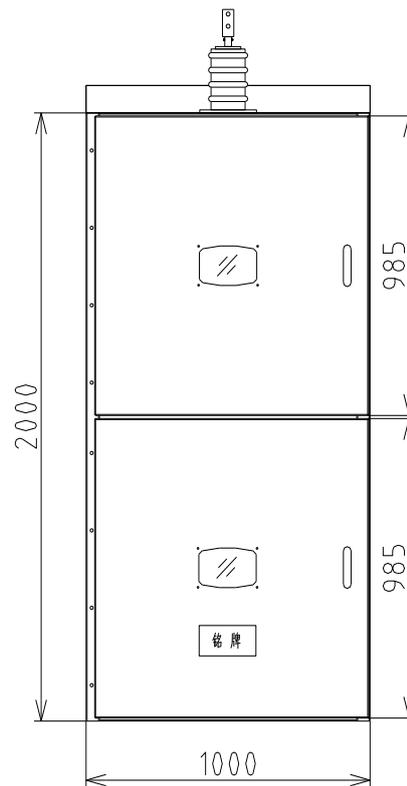
九、外形与地基安装图



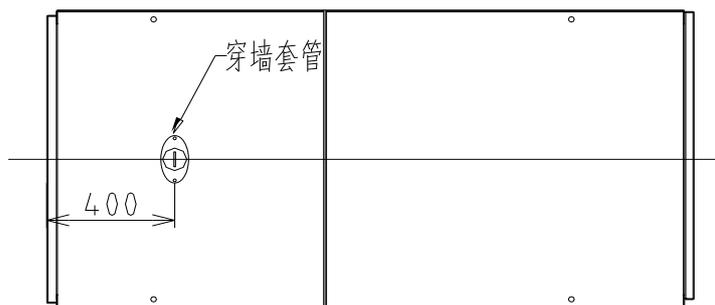
正视图



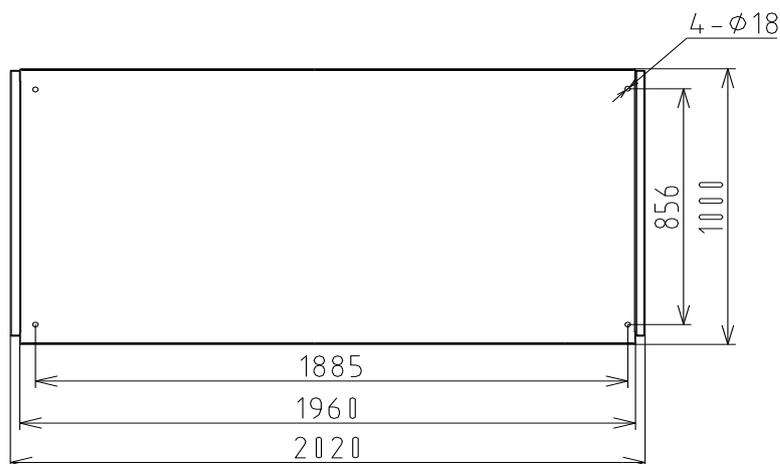
侧视图



背视图



顶视示意图



PT 柜基础安装图

十、订货须知：

- 10.1 用户需提供发电机端电压；
- 10.2 用户需提供电压互感器的变比、精度及容量；
- 10.3 用户需提供电压互感器的绝缘型式；
- 10.4 用户需提供避雷器的参数；
- 10.5 用户需提供高压熔断器的参数；
- 10.6 用户需提供内部元器件生产厂家，如没提供我公司自选；
- 10.7 用户需提供柜体颜色；



附录一：微机发变组保护种类

- (1) 发电机差动保护。
- (2) 定子匝间保护。
- (3) $3U_0$ 定子接地保护。
- (4) 三次谐波式100%定子接地保护。
- (5) $3I_0$ 定子接地保护。
- (6) 失磁保护。
- (7) 失步保护。
- (8) 逆功率保护。
- (9) 低频保护。
- (10) 过励磁保护。
- (11) 过电压保护。
- (12) 定时限对称过电流(过负荷)保护。
- (13) 反时限对称过负荷保护。
- (14) 定时限负序过电流(过负荷)保护。
- (15) 反时限负序过负荷保护。
- (16) 单元件横差保护。
- (17) 转子一点接地保护。
- (18) 转子两点接地保护。
- (19) 定时限励磁回路过电流(过负荷)保护(反应直流或交流)。
- (20) 反时限励磁回路过负荷保护(反应直流或交流)。
- (21) 发电机—变压器组(变压器)差动保护。
- (22) 轴电流保护。
- (23) 轴电压保护。
- (24) 低压过流保护(可带电流记忆)。
- (25) 阻抗保护。
- (26) 变压器零序电流保护。
- (27) 变压器间隙零序电流保护。
- (28) 变压器零序过电压保护。



- (29) 复合电压过流保护(可带电流记忆)。
- (30) 负序功率方向保护。
- (31) 零序功率方向保护。
- (32) 相间功率方向保护。
- (33) 厂用变压器分支过流保护。
- (34) 高压断路器失灵启动。
- (35) 高压断路器非全相保护。
- (36) 机组误上电保护。
- (37) 各种非电量保护接口:发电机断水、热工、变压器瓦斯、温度、压力释放、油位冷却器全停等。
- (38) 高压引线差动保护。
- (39) 多分支不完全差动保护。
- (40) 叠加低频交流式100%定子接地保护。
- (40) 抽水蓄能电站各种特殊保护。
- (42) 微机保护管理一体化系统。

附录二 电压互感器二次回路中熔断器的配置原则:

(1) 在电压互感器二次回路的出口应装设总熔断器或自动开关,用以切除二次回路的短路故障。自动调节励磁装置及强行励磁用的电压互感器的二次侧不得装设熔断器,因为熔断器熔断会使它们拒动或误动。

(2) 若电压互感器二次回路发生故障,由于延迟切断二次回路故障时间可能使保护装置和自动装置发生误动作或拒动,因此应装设监视电压回路完好的装置。此时宜采用自动开关作为短路保护,并利用其辅助触点发出信号。

(3) 在正常运行时,电压互感器二次开口三角辅助绕组两端无电压,不能监视熔断器是否断开,且熔丝熔断时,若系统发生接地,保护会拒绝动作,因此开口三角绕组出口不应装设熔断器。

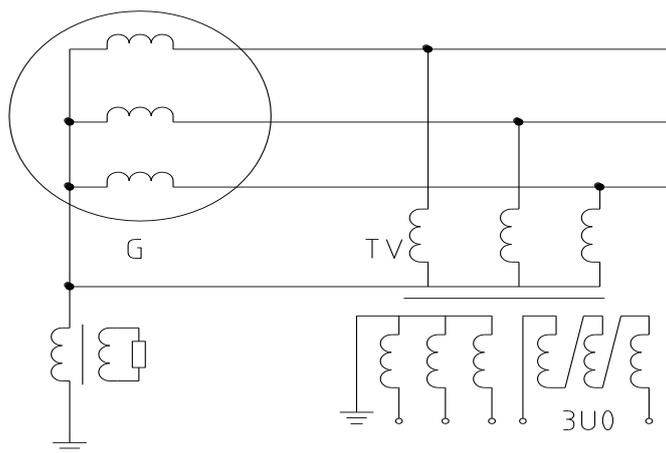
(4) 接至仪表及变送器的电压互感器二次电压分支回路应装设熔断器。

(5) 电压互感器中性点引出线上,一般不装设熔断器或自动开关。采用B相接地时,其熔断器或自动开关应装设在电压互感器B相的二次绕组引出端与接地点之间。

附录三：发电机匝间保护原理：

大型机组的定子绕组匝间短路保护一般由零序电压原理并带有三次谐波滤过器的过电压继电器构成。相应的电压互感器采用全绝缘电压互感器，并将其一次侧中性点直接与发电机中性点相连而不接地。

零序电压匝间短路保护 $3U_0$ 原理接线图，如下图所示：



发电机定子绕组发生内部匝间短路时，其三相绕组的对称性遭到破坏，机端三相对发电机中性点出现基波零序电压 $3U_0$ ，因此TV0有 $3U_0$ 输出。

发电机正常运行和外部相同相间短路时， $3U_0=0$ 。

发电机内部或外部发生单相接地故障时，一次系统出现对地零序电压 $3U_0$ ，发电机中性点电位升高 U_0 ，因此TV0一次侧中性点是接在发电机中性点上，因此开口三角绕组输出的 $3U_0$ 仍为零。