

项目 10

电流互感器的使用

10.1 项目描述

电流互感器(current transformer, 简称 CT)是一种在电力系统中广泛应用的电气测量设备,其主要作用是将高电流(一次侧电流)转换为低电流(二次侧电流),以便于测量、保护和控制。电流互感器是一种专门用作变换电流的特种变压器。

10.2 知识准备

10.2.1 电流互感器结构

电流互感器的一次绕组匝数很少,串联于被测电路中,而二次绕组匝数较多,它与二次侧的仪表、继电器等串联。由于二次侧所连接的仪表和继电器的电流线圈阻抗很小,故电流互感器正常工作情况接近于短路状态。

电流互感器的工作原理如图 10-1 所示。互感器的一次绕组串联在电力线路中,线路电流就是互感器的一次电流。互感器的二次绕组外部回路接有测量仪器、仪表或继电保护、自动控制装置。在图 10-1 中将这些串联的低电压装置的电流线圈阻抗以及连接线路的阻抗用一个集中的阻抗 Z_b 表示。当线路电流,也就是互感器的一次电流变化时,互感器的二次电流也相应变化,把线路电流变化的信息传递给测量仪

器、仪表和继电保护、自动控制装置。

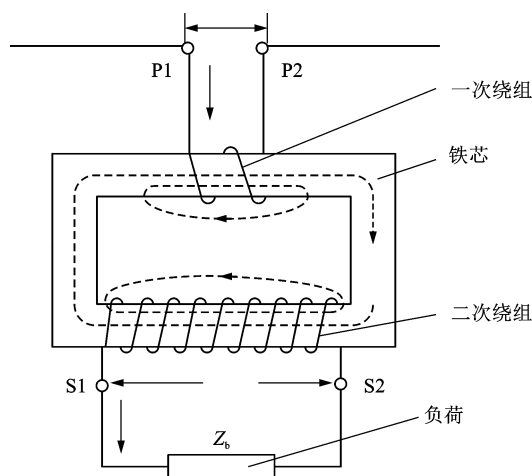


图 10-1 电流互感器工作原理图

根据电力线路电压等级的不同，电流互感器的一、二次绕组之间设置有足够的绝缘，以保证所有低压设备与高电压相隔离。电力线路中的电流各不相同，通过电流互感器一、二次绕组匝数比的配置，可以将不同的线路电流变换成较小的标准电流值，一般是 5 A 或 1 A，这样可以减小仪表和继电器的尺寸，简化其规格。所以说电流互感器的主要作用是：①给测量仪器、仪表或继电保护、控制装置传递信息；②使测量、保护和控制装置与高电压相隔离；③有利于测量仪器、仪表和继电保护、控制装置小型化、标准化。

10.2.2 电流互感器类型

1. 电流互感器分类

电流互感器通常按下述方法分类。

(1) 按用途分

- ①测量用电流互感器。
- ②保护用电流互感器。

(2) 按装置种类分

- ①户内型电流互感器。
- ②户外型电流互感器。

(3) 按绝缘介质分

①干式绝缘。包括有塑料外壳(或瓷件)和无塑料外壳,由普通绝缘材料,经浸漆处理的电流互感器。当用瓷件作主绝缘时,也称为瓷绝缘。

②油绝缘。即油浸式电流互感器,其绝缘主要由纸绕包,并浸在绝缘油中。若在绝缘中配置有均压电容屏,通常又称为油纸电容型绝缘。

③浇注绝缘。其绝缘主要是绝缘树脂混合胶浇注经固化成型的。

④气体绝缘。绝缘主要是具有一定压力的绝缘气体,例如六氟化硫(SF_6)气体。

(4) 按结构型式分

电流互感器的结构型式多种多样,分类的方法也较多,这里只能简单加以介绍。

①按安装方式不同可分为贯穿式和支柱式。安装在墙壁孔、房顶洞或金属构架上兼作穿墙套管用的称为贯穿式电流互感器。安装在支持平面上有时也兼作支持绝缘子的称为支柱式电流互感器。

②按一次绕组型式可分为单匝式和多匝式。图 10-2(a)(b)(c)三种结构均为单匝式。其中图(a)本身不带一次绕组,所谓母线式和套管式都属于此种。电器设备的母线或套管的导电杆就是电流互感器的一次绕组。图 10-2(b)是用导电杆(管)制成的一次绕组的单匝式电流互感器结构原理。图 10-2(c)为一次绕组是 U 字形的结构。图 10-2(d)(e)为多匝式(有时也称为线圈式)电流互感器的结构原理。

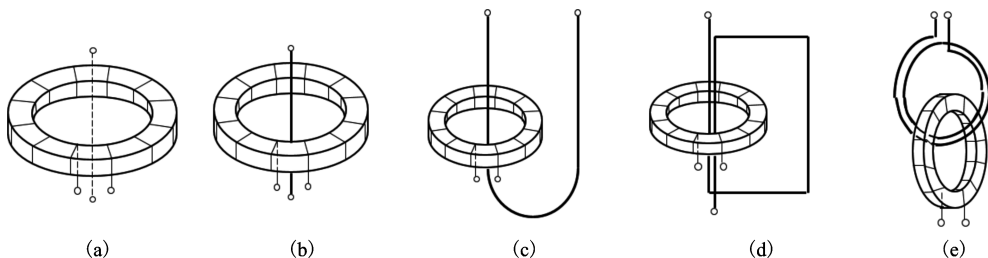


图 10-2 电流互感器结构原理示意图

③按变换的级数分,可分为单级式和串级式两种。图 10-3 为两级串级的电流互感器原理示意图。较大的一次电流经第一级变成合适的中间电流,再通过第二级变成标准的二次电流。这种结构的绝缘分为两级,磁路也分为两级,用于超高压或特大电流产品。

④按二次绕组装配位置分,可分为正立式和倒立式两种。在正立式结构中,二次绕组装在互感器下部,具有高压电位的一次绕组引到下部,并对二次绕组和其他地电位的零部件有足够的绝缘。而在倒立式结构中则是将具有地电位的二次绕组置于产

品上部,二次绕组外部有足够的绝缘,使之与高压电位的一次绕组相隔离。

⑤按电流比分,可分为单电流比、多电流比以及复合电流比三种。一、二次绕组匝数固定,只能实现一种匝数比的电流互感器即为单电流比互感器。多电流比可以通过不同的方式得到,最常用的方法有以下几种:

一次绕组分为多匝(或段),通过串、并联换接以使得在不同的一次电流下保持一次安匝不变,从而得到不同的电流比。

二次绕组具有不同的中间抽头,使之与一次电流相对应,以得到不同的电流比。

二次绕组匝数不变,但有多匝数不同的一次绕组,一次绕组的匝数与一次电流相对应,以保持一次安匝不变,从而得到不同的电流比。

复合电流比。在高压电流互感器中,为了同时满足测量和各种不同的继电保护方式的需要,往往有好几个各自具有铁芯的二次绕组,而要满足继电保护的要求,还要求各保护用二次绕组有不同的电流比。这种电流互感器就称为复合电流比电流互感器。

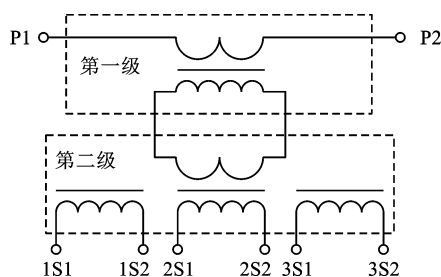


图 10-3 串级式电流互感器原理图

10.2.3 电流互感器性能指标

1. 准确等级

(1)定义:指电流互感器在规定使用条件下的准确度等级,表示互感器本身误差(比差和角差)的等级。

(2)分类:电流互感器的准确度等级分为0.001~1等多种级别,与原来相比准确度提高很大。用于发电厂、变电站、用电单位配电控制盘上的电气仪表一般采用0.5级或0.2级;用于设备、线路的继电保护一般不低于1级;用于电能计量时,视被测负荷容量或用电量多少依据规程要求来选择。

特殊等级:如0.2S级和0.5S级,这些等级的电流互感器在某些特殊要求下(如希望电能表在额定电流的较小范围内能作准确测量)具有更高的精度。

2. 额定电流比

(1)定义:额定一次电流与额定二次电流的比值即为额定电流比,一般用不约分的分数形式表示,如100/5 A。

(2) 意义：它表示了电流互感器将一次侧高电流转换为二次侧低电流的能力。

3. 额定一次电流和额定二次电流

(1) 额定一次电流：指测量用电流互感器额定的输入一次回路电流，对于电力系统的电流互感器，一次额定电流为 5~25000 A。

(2) 额定二次电流：指电流互感器额定输出的二次电流，一般为 1 A 或 5 A，低压系统中常见的是 5 A。

4. 额定负荷和下限负荷

(1) 额定负荷：指保证电流互感器二次准确度等级情况下，二次回路的阻抗或功率最大值。

(2) 下限负荷：指保证电流互感器二次准确度等级情况下，二次回路的阻抗或功率最小值。

表示方式：额定负荷和下限负荷可以用欧姆值或视在功率值数表示。

5. 热稳定及动稳定倍数

(1) 热稳定倍数：指热稳定电流 1 s 内不致使电流互感器的发热超过允许限度的电流与电流互感器的额定电流之比。

(2) 动稳定倍数：是电流互感器所能承受的最大电流瞬时值与其额定电流之比。

(3) 意义：这两个指标反映了电流互感器在电力系统故障时承受短路电流引起的热效应和电动力作用的能力。

6. 额定电压

(1) 定义：指一次绕组长期对地能够承受的最大电压(有效值)，以 kV 为单位。

(2) 分类：电流互感器的额定电压分为 0.5、3、6、10、35、110、220、330、500 kV 等几种电压等级。

(3) 意义：它只说明电流互感器的绝缘强度，而与电流互感器额定容量没有任何关系。

7. 10%倍数

(1) 定义：在指定的二次负荷和任意功率因数下，电流互感器的电流误差为 -10% 时，一次电流对其额定值的倍数。

(2) 意义：10% 倍数是与继电保护有关的技术指标。

8. 比差和角差

(1) 比差：互感器的误差包括比差和角差两部分。比值误差简称比差，一般用符号 f 表示，它等于实际的二次电流与折算到二次侧的一次电流的差值，与折算到二次

侧的一次电流的比值,以百分数表示。

(2)角差:相角误差简称角差,一般用符号 δ 表示,它是旋转 180° 后的二次电流向量与一次电流向量之间的相位差。规定二次电流向量超前于一次电流向量 δ 为正值,反之为负值。

这些性能指标共同构成了电流互感器的性能评价体系,对于选择合适的电流互感器以满足电力系统的测量、保护和控制需求具有重要意义。

10.2.4 电流互感器的原理与使用注意事项

1. 电流互感器工作原理

电流互感器由一次线圈、二次线圈、铁芯、绝缘支持及出线端子等组成,如图10-4所示。

电流互感器的铁芯由硅钢片叠制而成,其一次线圈与主电路串联,且通过被测电流 I_1 ,它在铁芯内产生变磁通,使二次线圈感应出相应的二次电流 I_2 (其额定电流为5 A)。如将励磁损耗忽略不计,则 $I_1 n_1 = I_2 n_2$,其中 n_1 和 n_2 分别为一、二次线圈的匝数,电流互感器的变流比 $K = I_1 / I_2 = n_2 / n_1$ 。由于电流互感器的一次线圈连接在主电路中,所以一次线圈对地必须采取与一次线路电压相适应的绝缘材料,以确保二次回路与人身的安全。二次回路由电流互感器的二次线圈、仪表以及继电器的电流线圈串联组成。

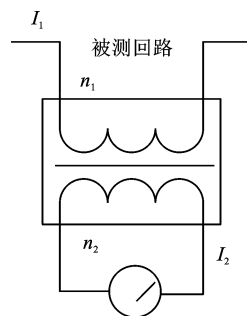


图 10-4 电流互感器原理

2. 注意事项

(1)电流互感器的接线应保证正确性。一次绕组和被测电路串联,而二次绕组应和连接的所有测量仪表、继电保护装置或自动装置的电流线圈串联,同时要注意极性的正确性,一次绕组与二次绕组之间应为减极性关系,一次电流若从同名端流入,则二次电流应从同名端流出。

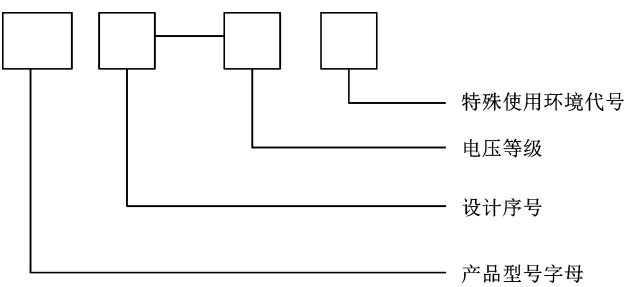
(2)电流互感器二次侧近似于短路状态。电流互感器二次侧所接负载是测量仪表、继电器的电流线圈等,它们匝数少、阻抗小,通过的电流非常大,因此电流互感器在正常运行状态下近似于短路状态。

(3)电流互感器的二次绕组绝对不允许开路。这是因为电流互感器正常工作时,二次电流有去磁作用,使合成磁势很小。当二次绕组开路时,二次电流的去磁作用消

失，一次电流将全部用来激磁，这时，将在二次侧产生超过正常值几十倍的磁通，结果会使铁芯过热而损坏互感器。同时，由于铁芯中磁通的急剧增加，在二次绕组上产生过电压，可能达到数百甚至数千伏，将危及人身和设备安全。因此，为了防止二次绕组开路，规定在二次回路中不准装熔断器等开关电器。如果在运行中必须拆除测量仪表或继电器及其他工作时，应首先将二次绕组短路。

(4)电流互感器的二次侧必须可靠接地。但接地点只允许有一个。这是为了防止一、二次绕组之间绝缘损坏或击穿时，一次高电压蹿入二次回路，危及人身和设备安全。

3. 电流互感器型号组成



电流互感器型号代表字母及含义

分类	含义	代表字母	分类用途	含义	代表字母
用途	电流互感器	L		变压器油	—
结构形式	套管式(装入式)	R	绕组外绝缘介质	空气(干式)	G
	支柱式	Z		气式	Q
	线圈式	Q		瓷式	C
	贯穿式(复匝)	F		浇注成型固体	Z
	贯穿式(单匝)	D		绝缘“壳”	K
	母线型	M	结构特征及用途	带保护级	B
	开合式	K		带保护级(暂“态”误差)	BT
	倒立式	V	油保护方式	带金属膨胀器	—
	链型	A		不带金属膨胀器	N

特殊使用环境代号主要有以下几种：

GY——高原地区使用；

W——污秽地区使用(W₁、W₂、W₃ 对应污秽等级为Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ)；

TA——干热带地区使用;

TH——湿热带地区使用。

10.2.5 电流互感器常见故障与简单维护

电流互感器作为电力系统中重要的测量设备,其常见故障及简单原因可以归纳如下:

1. 常见故障

1) 二次侧开路

现象:二次侧开路时,电流互感器会产生高电压,可能危及设备和人身安全。

原因:可能是二次侧接线松动、断开或接触不良。

2) 过热现象

现象:电流互感器在工作时温度过高,可能伴随有异味或冒烟。

原因:可能是过载运行、绝缘材料老化、接触不良或散热不良等。

3) 内部冒烟或发出臭味

现象:内部绝缘材料烧毁,产生烟雾和异味。

原因:通常是由于过热、短路或绝缘故障引起。

4) 线圈螺丝松动,匝间或层间短路

现象:线圈内部可能出现短路,导致输出电流异常。

原因:线圈松动、绝缘损坏或老化可能导致匝间或层间短路。

5) 内部放电,声响异常或引线与外壳间产生放电火花

现象:内部放电会产生异常声响,引线与外壳间可能产生放电火花。

原因:绝缘损坏、湿度过高或设计缺陷可能导致内部放电。

6) 充油式电流互感器漏油严重或油面过低

现象:油位下降,可能伴有漏油现象。

原因:密封不良、油质老化或油箱损坏等。

7) 绝缘故障

现象:不同极性之间的短路或直接接地,引起电弧或火灾等安全问题。

原因:绝缘材料老化、损坏或设计缺陷等。

8) 漏磁和饱和

现象:输出的电流偏差较大或变得不稳定。

原因:铁芯受到过高的磁场作用,导致漏磁和饱和现象。

2. 简单处理措施

(1) 二次侧开路处理：发现开路后应立即切断电源，检查并修复二次侧接线。

(2) 过热现象处理：检查是否过载运行，检查绝缘和散热情况，必要时更换绝缘材料或散热器。

(3) 内部冒烟或发出臭味处理：立即切断电源，检查并修复绝缘故障，必要时更换电流互感器。

(4) 线圈螺丝松动处理：定期检查并紧固线圈螺丝，防止匝间或层间短路。

(5) 内部放电处理：加强绝缘监测，发现放电现象后立即切断电源并检查绝缘情况。

(6) 漏油处理：检查密封情况，更换老化或损坏的油封和油箱，及时补充合格的绝缘油。

(7) 绝缘故障处理：加强绝缘监测和维护，发现绝缘故障后立即修复或更换绝缘材料。

(8) 漏磁和饱和处理：优化电流互感器的设计或使用适当的磁屏蔽措施以减少漏磁和饱和现象。

综上所述，电流互感器的常见故障涉及多个方面，需要定期进行检查和维护以确保其正常运行。在发现故障时，应根据具体情况采取相应的处理措施以消除故障并防止事故扩大。

10.3 任务实现

10.3.1 电流互感器的调试

1. 调试前的准备

电流互感器调试前的准备工作是确保调试过程顺利进行和调试结果准确可靠的重要环节。

1) 安装位置与环境检查

电流互感器应安装在电流回路中，通常选择在电缆或导线的负载端，以确保能够准确感知电流。

安装位置应远离电磁场强的设备和干扰源，如电动机、电源变压器等，以防止外

界磁场和电磁干扰影响测量精度。

2) 检查安装环境

电流互感器应安装在干燥通风的环境中,避免受到湿气和高温的影响,以保证其正常工作和延长使用寿命。

3) 设备检查

确认电流互感器的型号、规格和参数是否符合设计要求;检查电流互感器的外观是否有损坏,如外壳破裂、绝缘层脱落等;检查电流互感器的接线端子是否完好,有无松动或腐蚀现象。

4) 检查配套设备

确认调试所需的工具、仪器和设备是否齐全,如万用表、示波器、校准装置等;检查这些设备的准确性和可靠性,确保在调试过程中能够提供准确的测量数据。

5) 接线检查

根据施工图纸和电流互感器的接线图,核实电流互感器的接线方式是否正确;检查每个电流互感器二次绕组的实际排列位置与电流互感器铭牌上的标志、施工设计图纸是否一致,防止接线错误。

6) 实际接线检查

在通电前,使用万用表等工具检查电流互感器的接线是否正确无误,包括一次绕组和二次绕组的接线;确保接线牢固可靠,无虚接或短路现象。

7) 校准与测试

在进行正式调试前,需要对调试所需的仪器进行校准,以确保其测量结果的准确性。校准可以通过专业的校准设备和标准电流源进行。

根据实际需求,设定电流互感器的测量范围。确保测量范围能够满足电路中的最大电流需求,避免测量过程中造成电流互感器的过载和损坏。

8) 安全准备

在调试过程中,应佩戴必要的防护用品,如绝缘手套、护目镜等,以确保人身安全。

9) 确保电源安全

在通电前,确认电源已切断,并挂上“禁止合闸”的警示牌。在调试过程中,应严格遵守安全操作规程,防止触电事故的发生。

2. 接线方式

1) 两相星形接线

两相星形接线如图 10-5(a) 所示。两相星形接线又称不完全星形接线,这种接线只用两组电流互感器,一般测量两相的电流,但通过公共导线,也可测第三相的电

流。主要适用于小接地电流的三相三线制系统，在发电厂、变电所 6~10 kV 馈线回路中，也常用来测量和监视三相系统的运行状况。

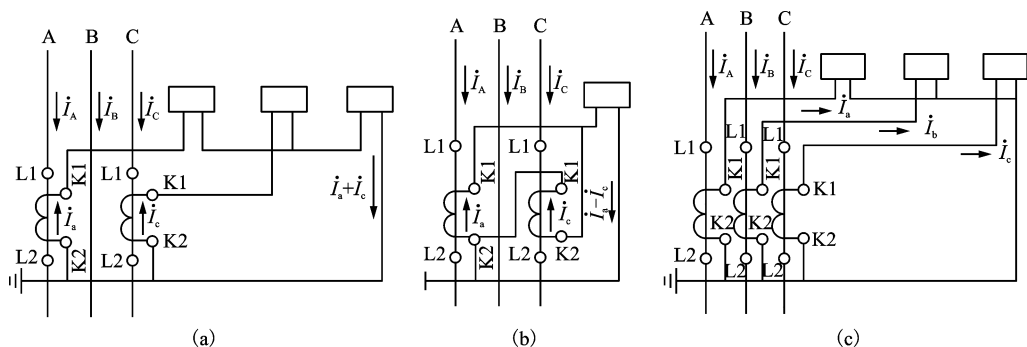


图 10-5 电流互感器接线方式

2) 两相电流差接线

两相电流差接线如图 10-5(b) 所示。两相电流差接线也称为两相交叉接线。由相量图 10-6 可知，二次侧公共线上电流为 $i_a - i_c$ ，其相量值为相电流的根号 3 倍。这种接线很少用于测量回路，主要应用于中性点不直接接地系统的保护回路。

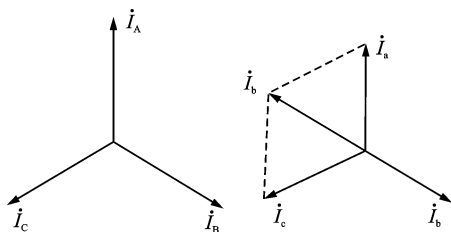


图 10-6 电流相量图

3) 三相星型接法

三相星型接法如图 10-5(c) 所示。三相星形接线又称完全星形接线，它是由三只完全相同的电流互感器构成的。由于每相都有电流流过，当三相负载不平衡时，公共线中就有电流流过，此时，公共线是不能断开的，否则就会产生计量误差。该种接线方式适用于高压大接地电流系统、发电机二次回路、低压三相四线制电路。

3. 调试注意事项

电流互感器在使用时需要注意多个方面，以确保其正常运行和测量准确性，同时避免潜在的安全风险。以下是一些关键的注意事项：

1) 接线与配置

(1) 接线原则:

电流互感器的接线应遵守串联原则,即一次绕组应与被测电路串联,而二次绕组则与所有仪表负载串联。同时,二次侧一端必须接地,以防绝缘一旦损坏时,一次侧高压窜入二次低压侧,造成人身和设备事故。

(2) 配置要求:

电流互感器的配置应满足测量表计、继电保护和自动装置的要求,并分别由单独的二次绕组供电,以满足不同设备的需求且互不干扰。

2) 选择与安装

(1) 选择合适型号:

根据被测电流的大小,选择合适的电流互感器,以确保测量精度。同时,电流互感器的额定电压应等于被测电路的电压,其一次额定电流应大于被测电路的最大持续工作电流。

(2) 安装位置:

选用合适的互感器安装位置,避免受到外部磁场干扰。为了保护设备安全,电流互感器通常布置在断路器的出线或变压器侧,以防止支柱式电流互感器套管闪络造成母线故障。

4. 运行与维护

1) 防止二次侧开路

电流互感器二次侧绝对不允许开路,因为一旦开路,一次侧电流将全部成为磁化电流,导致铁芯过度饱和磁化,发热严重乃至烧毁线圈。同时,磁路过度饱和磁化后会使误差增大,并可能产生高电压危及人身安全。

2) 定期检查与维护

使用前应检查电流互感器是否符合要求,如额定负载、频率等。在运行过程中,应定期检查电流互感器的运行状态,包括接线是否牢固、有无过热现象等。若发现异常,应及时处理。

3) 通风与散热

使用时保持通风良好,防止温度过高影响精度。对于长时间运行的电流互感器,应关注其散热情况,必要时采取降温措施。

5. 操作与安全

1) 操作

使用电流互感器应有专人操作,严禁未经授权人员进行拆卸或改装。在进行任何

操作前,应确保已了解相关操作规程和安全注意事项。

2) 安全标识

在电流互感器的醒目位置设置安全标识和警示牌,提醒操作人员注意安全事项和紧急处理方法。

综上所述,电流互感器的使用注意事项涉及接线与配置、选择与安装、运行与维护以及操作与安全等多个方面。只有严格遵守这些注意事项,才能确保电流互感器的正常运行和测量准确性,同时保障人身和设备的安全。

10.3.2 电流互感器的选择

电流互感器的选择是一个涉及多个因素的综合考量过程,主要包括被测电流范围、精度等级、额定负荷、短路容量、安装环境以及特殊需求等方面。

1. 被测电流范围

(1) 确定原则:根据电力系统中需要测量的最大电流来确定互感器的额定次级电流。一般情况下,电流互感器的额定次级电流应大于或等于被测电路中的最大电流,以保证测量的准确性和可靠性。

(2) 选择建议:例如,如果被测电路的最大电流为 100 A,则可以选择额定次级电流为 100 A 或更大的电流互感器。同时,考虑到一定的裕量,也可以选择额定次级电流稍大于 100 A 的互感器。

2. 精度等级

(1) 定义:电流互感器的精度等级决定了其测量结果的准确性。

(2) 选择原则:根据应用需求选择合适的精度等级。对于一般监测和控制,可以选择 1 级或 2 级的互感器;对于需要高精度测量的场合,如电能计量等,则应选择更高精度的互感器,如 0.2 级或 0.5 级。

3. 额定负荷

(1) 定义:互感器的额定负荷是指其在额定电流下能够承受的最大负荷。

(2) 选择原则:选择合适的额定负荷,以确保互感器在正常工作条件下不会过载。这需要根据实际电路中的负载情况进行评估。

4. 短路容量

(1) 定义:短路容量是指互感器在短路情况下能够承受的最大电流。

(2) 选择原则:根据电力系统的短路容量选择合适的互感器,以确保在短路情况下互感器的安全性能。这需要考虑电力系统的短路电流水平和互感器的短路承受能力。

10.4 考核评价

10.4.1 考核内容

1. 基础知识

电流互感器的定义、工作原理及作用。

电流互感器的结构组成,包括一次绕组、二次绕组、铁芯等。

电流互感器的极性、接线方式及极性错误的危害。

2. 技术参数

精度等级:了解不同精度等级(如0.1、0.2、0.5、1.0等)的含义及其适用场景。

额定电流:理解额定电流的定义及选择原则。

额定负荷:掌握额定负荷的概念及其对互感器性能的影响。

绝缘水平:了解电流互感器的绝缘性能要求及测试方法。

3. 运行与维护

电流互感器的安装、调试及运行注意事项。

电流互感器二次侧开路、短路的危害及处理方法。

电流互感器的故障排查及维修方法。

4. 特殊类型

零序电流互感器的原理、结构及应用场景。

其他特殊类型电流互感器(如开口式、穿心式等)的特点及应用。

10.4.2 考核要求

1. 理论知识掌握

要求考生熟练掌握电流互感器的基础知识、技术参数及运行维护等方面的知识。

能够准确理解并解释电流互感器的工作原理、极性、接线方式等关键概念。

2. 实际操作能力

要求考生具备电流互感器的安装、调试、故障排查及维修等实际操作能力。

能够根据实际需求选择合适的电流互感器，并进行正确的安装和接线。

3. 分析判断能力

要求考生能够根据电流互感器的运行数据或故障现象，分析判断其工作状态或故障原因，能够提出有效的解决方案或维修措施。

10.4.3 评价标准

1. 知识掌握程度

根据考生对电流互感器基础知识的掌握程度进行评价，包括定义、原理、结构、技术参数等方面的理解。对于重要概念和知识点的掌握情况给予重点关注。

2. 实际操作能力

通过模拟操作或实际案例分析等方式，评价考生的实际操作能力。关注考生在安装、调试、故障排查及维修等方面的表现。

3. 分析判断能力

根据考生对电流互感器运行数据或故障现象的分析判断结果进行评价。关注考生能否准确识别问题所在，并提出有效的解决方案或维修措施。

4. 综合表现

综合考虑考生的知识掌握程度、实际操作能力和分析判断能力等方面的表现，给予全面、客观的评价，并指出考生需要改进的地方。

需要注意的是，具体的考核内容、考核要求及评价标准可能会因不同的考核机构或考核标准而有所差异。因此，在实际应用中，应根据具体情况进行适当调整和完善。

10.5 拓展提高

10 kV 电流互感器试验报告

型号		额定电压		额定变比	
生产厂家		生产日期		安装位置	
绕组	1S1S2	2S1S2	3S1S2		
次级组合					

续上表

额定输出							
工程名称		温度		试验日期			
绝缘电阻 (MΩ) 使用仪表							
编号	编号	一地对二次及地	二次对地	1S 对其他	2S 其他	3S 其他	
A							
B							
C							
交流耐压 KV							
施加工频交流电 KV 一分钟无异常							
极性(由母线指向 为正方向)							
		A	B	C			
	1S1—1S2						
	2S1—2S2						
	3S1—3S2						
变比测试 试验仪表							
一次额定电流			A				
相别		A		B		C	
		实测 A	误差(%)	实测 A	误差(%)	实测 A	误差(%)
二次电流 A	1S1—1S2						
	2S1—2S2						
	3S1—3S2						
伏安特性试验 使用仪表							
电流(A)							
电压(V)	2S1—2S2						
备注				结论			
试验人员				审核			