

电测仪表所受干扰的分析及对策

刘姝廷

国能亿利能源有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要: 电测仪表使用环境类型较多且复杂,因此在电测仪表工作过程中常常会受到不同因素的影响而造成测量不准确,甚至产生故障而无法使用。一般情况下影响电测仪表无法正常工作的主要因素就是干扰信号,因为电测仪表工作过程中需要将所测参数转变成电信号才可以完成后续的处理工作,而信号转换以及传输过程中容易受到外部无关信号的影响,从而对测量有用信号造成影响。所以需要电测仪表所受的干扰情况进行全方位的分析,并且需要通过针对性的方式以及措施进行全面的预防。

关键词: 电测仪表; 干扰分析; 处理对策

引言:有关电测仪表的工作稳定性来讲,影响其工作稳定性的主要原因是电测仪表工作环境的多样性。在电测仪表使用的过程中,外部干扰信号是造成仪器设备特性不稳定以及出现故障的主要缘故。在电测仪表工作前,需要首先将待测对象的主要参数转换成电信号,并且再将变换后的电信号通过传输线传输至电测仪表,从而由电测仪表对数据信号开展全方位的处理,随后显示出具体的数据。在电信号的传输过程中,从主要参数转化的电信号的网络信号十分薄弱,因此,假如与精确测量数据信号不相干的外界干扰信号闯入以后,那么电信号的传输就会被阻拦,从而使电测仪表就不能正常稳定地进行操作和工作。一般来说,干扰信号的影响方式主要有串行通信方式影响和共模干扰影响。前者干扰工作电压与被测量电信号串连重合并通过传输途径传输到设备的影响,第二种是影响数据信号产生与被测量信号同样的振幅和相位差,并且在仪表的任意键入端与地面之间作用的干扰。这二种影响方式都会容易因为电测仪表工作不稳定,从而造成相关工作的不成功^[1]。

1 电测仪表概述

现阶段,各种各样的电测仪表已经被普遍应用于各种工业生产和多种控制系统,其主要具有关键参数精确测量、收集、分析、意见反馈等一系列相关作用。电测仪表的稳定性主要表现在两方面:检验性能和持续应用作用。在有关的结构上,电测仪表主要包含各种各样的电感元件、数据信号和同轴电缆等。有关零部件的稳定性有利于全部电测仪表应用的稳定性和提升生产效率。伴随着工业生产生产效率的提升,对电测仪表有关的性能的要求愈来愈严格,需要逐步完善电测仪表应用的稳定性。

2 电测仪表所受干扰分析

2.1 电磁感应的干扰分析

电磁感应主要就是指磁耦合,这种干扰主要是视频信号与设备之间的接线和设备的内部电极连接线通过磁耦合所形成的干扰造成的。比如,在电测仪表设备的应用环境中,存在功率大的的电气设备(交流电动机、变电器等),从而就会产生磁场。当电流量测量仪器的闭合回路受到该电磁场的影响时,就会形成感应电流,感应电流随交变磁场的变化而变化,尤其是发生最高值感应电动势时,非常容易影响电测仪表的精密度以及准确性^[2]。

2.2 静电感应的干扰分析

一般来说,静电感应就是指电耦合,当静电感应发生的时候,电测仪表信号就会受到相关的干扰,从而就会影响到电测仪表的稳定性。静电感应往往产生,是由于当两个物体中的一个物体电位发生变化时,另一个物体电位也随物体间的静电感应电容器而发生变化。干扰因素产生工作电压的时候,数据信号电源电路和干扰源产生电容耦合,静电感应接踵而至。在电测仪表干扰因素中,电磁的磁效应一般会比较多,这也是干扰电测仪表的主要原因之一。

2.3 热电势和化学电势的干扰

热电势和化学电势的干扰与电测电路中金属的特性有直接的关系。电测电路中使用的金属性质不同,也会导致热电势的不同,而不同金属在受腐蚀时产生的化学电势也是有相应的差异性。因此,在电测电路中,这种不同的热电势和化学电势干扰电测电路^[3]。

2.4 振动的干扰分析

电测仪表设备在具体工作之中非常容易受到振动干扰。在具体操作中,电测仪表必须将待测主要参数转换成电子信号,并通过同轴电缆传输信息。当电力线路受到一定电场和磁场的影响时,电力线路内部结构磁通量产生变化,电力线路振动,感应电动势影响电测仪表的

正常工作。

2.5 漏电流感应的干扰分析

首先,假如电测仪表内部结构各器件的绝缘层效果不佳,就会非常容易造成走电的情况发生。此外,感应器湿度过高时,也会容易造成走电的情况发生。泄露电流特别大,越容易干扰电测仪表。假如泄露电流注入精确测量电路,检测仪器的检测精度将大幅度降低,电测仪表将无法正常工作。针对泄露电流干扰,主要预防措施是提升电流测试仪原有所有构件与电路的绝缘层,同时确保电流测试仪处在相对干燥环境中,从而可以有效的防止走电情况的产生。

2.6 雷击的干扰分析

在自然界当中的各类普遍状况中,遭雷击在很短的时间内释放出来很强的能量,在能量释放的过程中,就会造成非常大的破坏力。如果雷击一旦发生,将对相关范围内的设施以及设备、精确测量系统造成严重的电磁感应干扰。

3 抗干扰技术分析

3.1 信号电缆选择

开展精确测量的过程中,信号电缆的选择至关重要。依据信号的种类,需要不同类别的电缆来传送信号。因此在敷设的过程中,需要充分的考虑到电缆传送的信号种类,并且开展分层次的敷设。尽量减少在同一根电缆上传送不同类别的信号,同时传送开关电源信号和电源。并且,应尽量避免电缆和信号线相互平行、接近敷设,降低和变弱弱电安装信号的电磁性^[4]。

3.2 抑制干扰措施

(1)如需要经过该部分设备的周边,敷设电缆时需穿铁槽箱和铁管,同时做好铁槽箱和钢管的接地处理。对于类似信号,必须放到同一个槽或电缆管内。对于类似类别的信号,假如需要在同一电缆槽体走线,则必须用密封垫片分隔。对于电力工程电缆和信号线,应分层次敷设,以防平行面敷设。这是一种高效简单磁场损耗和静电感应控制方式,频率稳定度高,能够降低干扰的力度。(2)接地的目的取决于,即便连接着具有同样标准电位差的接地设备,通过将检测装置接地,不但能够有效抑止干扰,并且能够将不同的电信号设成同样的标准电位差。依据类别的不同,接地分成信号接地、屏蔽接地、逻辑性接地。此外,在接地工作中,必须将信号与屏蔽层在同一个一点接地,防止多点接地。通过应用适度的接地处理,不但可以抑止电磁感应干扰的影响,还能够避免来源于设备的干扰。(3)设置人工屏蔽。对电容耦合干扰而言,屏蔽是防止这种干扰的有效方式。

在具体屏蔽处理中,需要留意屏蔽层的持续性,使屏蔽层不能开展外露屏蔽处理,需要电缆护套,金属材料结构和电导体与屏蔽层触碰产生通孔,防止接地工作电压和地电流的干扰。

4 电测仪表抗干扰及预防方法

4.1 保持安全距离设计,强化硬件软件的可靠性设计

因为电磁干扰,自动化技术仪表需要保持一定的安全距离,从而可以良好的降低电磁干扰水平。维持安全距离的目的是控制电磁波辐射的次数和抗压强度。一般对仪表的安装和使用部位开展预处理,确保其应用部位避开交变磁场很强的大型变压器和配电站,并设定一定的安全距离,做到检测仪表电磁干扰的目的。其次,搞好电器软硬件抗干扰设计^[5]。首先,在硬件抗干扰设计中,电表的硬件电流量一般由微型机控制器设计,对外部干扰高度敏感。针对键入端存在的电磁干扰,设计硬件开关电源保护电路,并模块化设计硬件电路,可以更加靠谱地开展电路过滤和干扰信号的功率抑止,防止系统控制模块之间的干扰。在此基础上,硬件电路的接地设计抑止了电容耦合干扰,也起到了屏蔽掉的作用。对电池干扰信号的功率屏蔽掉和抑止依赖于不同电池干扰数据信号特征的多元化分析和处理,及其虚拟接地和数据接地的合理选择。在接地电路的设计中,还可以将一点接地和多点接地组成开展处理。为了保证接地系统抗干扰能力、防护干扰源效果,在硬件设计中也可以采用光电耦合防护等方式作为硬件电路的干扰措施。再度,在软件稳定性设计层面,选用软件滤波程序开展抗干扰,可以确保计算机接口通讯过程不受外界电磁信号的干扰。现阶段,电测仪表多选用微控制器与芯片组成设计,软件过滤程序可选择完善的高通滤波器方式,如算数平均值过滤、复合型高通滤波器等。此外,软件设计的稳定性能够通过分布式系统储存器的数据冗余设计方式、软件“看门狗”设计和数据检验的复位信号测量,能够持续精确测量全部设备系统的抗干扰特性。

4.2 加强串模干扰的预防

串模干扰方式就是指干扰工作电压和有效信号串连累加后作用于仪表的干扰。串模方式干扰无法清除,必须尽可能防止。一般来说,可以按照以下的几种方式开展串模干扰的预防:第一,能够通过信号导线方式避免交叉方式噪声。通过扭绞信号传输线路的方法,能够减少信号电路板上磁通量的变化,这样的话,可以有效控制磁通量的变化速率,从而可以有效的减少感生电动势。此外,在这个前提下,不同输电线和干扰源之间的距离基本相同,能够保证接触电阻的均匀度,因此能够

有效地减少由磁场的电感耦合所引起的交叉方式干扰。第二,开展有效屏蔽。为了能有效地防止静电场干扰,能用金属材料包裹信号电导体,它能够防护外界电场和磁场的干扰信号,而且能够避免电场和磁场对被测量信号的干扰。第三,开展有效的固定。此方法主要是为了防止振动所引起的信号干扰,主要是把信号线固定于墙面或其他固定不动的建筑物上,能够避免外部环境所引起的输电线摇晃和晃动问题,避免干扰信号的传送;第四,开展有效滤波。此方法主要通过测量线键入端连接电容和电感电磁线圈,或连接电容和电阻滤波器,防止噪声信号进到二次仪表、PLC和DCS,从而有效的降低噪声信号的影响。假如仪表选用直流信号时,还可以在仪表的导入端设定滤波器电源电路,从而有效的减少噪声信号。需要特别注意的是,这种滤波电源电路在具体工程应用过程里是在仪表电源电路设计中安装,因此非常少用以外界滤波。坐落于高空或室外场所电气测量设备非常容易受到遭雷击的影响,因此,需要在室内配备适度的浪涌保护器。在具体应用中,软件滤波,则在PLC或DCS中设定适宜的程序处理信号的办法是常用。比较常见的滤波方式包括:①限幅滤波。此方法主要依据取样周期和真实信号的变化明确2个邻近取样最大的差值。超出较大差值的信号被称作干扰信号,2个样版差值最大的一个信号被称作正常信号。②均值滤波。一种平均值滤波器,以多个样版的均值作为滤波器的导出,同时依据实际要求按新样版比例开展加权平均值滤波;③中值滤波。就是指对多次采样值按照一定的标准对多个采样值进行筛选,将平均值作为滤波器的导出。此方法对缓变过程的脉冲干扰有较好的滤波实际效果^[6]。

4.3 加强共模干扰的预防

共模干扰影响低电平的仪表系统信号。防止有共模干扰的方式有以下的几类办法。第一,绝缘,绝缘层能够有效防止泄露电流的产生。此外,还可以将电源线包裹,避免外界信号的功率干扰,改进电缆的绝缘层。第二,接地线能够保护射电检测仪传送被测信号免受外部干扰,保持零电位情况,同时将干扰数据信号引进地面

清除,避免共模干扰。第三、双层屏蔽,双层屏蔽主要指的是在一般屏蔽以外,在仪表机壳内部结构设定内部结构屏蔽罩,使视频信号能够稳定仪表的抗干扰能力。

4.4 利用各种仪器设备解决干扰问题

除了以上抗干扰措施以外,还能够选用其他仪器设备去解决电测仪表系统的抗干扰问题。比如,屏蔽设备防护电磁波辐射,保护电力线路免受电磁波辐射的干扰;选用过滤器确保电测仪表系统的抗干扰能力;在信号增强器和设备之间组装绝缘层材料,精确测量设备的工作效率;用磁耦合器清除电磁场的影响;合理的零部件选择,严格的原厂认证,仪表主要参数充足的设计,可信赖的生产加工工艺,电焊焊接拼装时的初期持续高温时效性处理等。

结束语:综上所述,电测仪表的准确性以及精确度对其所监测的设备具有非常重要的意义,因为其关系到各项统计数据的准确性以及精确度,所以电测仪表的抗干扰工作必须做到位。电测仪表抗干扰防治措施必须要根据实际的情况开展准确的判断,然后再有针对性的采取相应的措施以及对策,从而可以良好的使仪表所受干扰程度降到最小,从而提高电测仪表监测数据的准确性以及精确度,使其的作用可以正常的发挥出来,最后最大程度的提高其抗干扰能力。

参考文献:

- [1]施光跃; 王宗晶; 王曦.电测仪表所受干扰的分析及预防方法[J].黑龙江科技信息, 2020(08): 15-17
- [2]刘岩; 李自强.电测仪表所受干扰的分析及预防方法[J].黑龙江科技信息, 2021(01): 218-219.
- [3]牛聪.电测仪表所受干扰的分析及预防方法[J].广东科技, 2021(11): 88-91
- [4]李莹.电测仪表测量不稳定的原因及对策[J].民营科技, 2020(06): 18-19.
- [5]刘岩, 李自强.电测仪表所受干扰的分析及预防方法[J].黑龙江科技信息, 2021(3): 68-69.
- [6]牛聪.电测仪表所受干扰的分析及预防方法[J].广东科技, 2021, 20(22): 92-93.