

10kW 中波广播发射机电源故障分析研究

顾海丹

(内蒙古自治区广播电视传输发射中心突泉 728 台, 内蒙古 兴安盟 137500)

【摘要】与传统电子管发射机相比, 10kW 中波广播发射机在技术的加持下具备更高的传输效率, 整体能耗更低, 是电子管发射机的 40%。10kW 中波广播发射机应用半导体器件, 其功耗更低, 整机能耗也更低。10kW 中波发射机应用全固态设计, 可靠性更高, 故障率明显低于传统电子管发射机。10kW 中波发射机具备突出的保护功能, 运行过程中可实现自动化检测, 及时检测故障并自动纠正, 确保 10kW 中波广播发射机始终处于稳定运行状态。10kW 中波广播发射机的结构较为简单且可靠性高, 无须频繁地进行维修、调试作业, 维修工作量少, 成本更低。10kW 中波广播发射机是中波广播传播的重要设备之一。在中波广播发射机中, 电源是保证设备正常工作的重要组成部分。由于各种原因, 中波广播发射机电源可能会发生故障, 导致设备无法正常工作。结合 10 kW 中波广播发射机电源的工作原理, 对中波广播发射机存在的电源相序故障、主电源缺相故障以及主电源过压等故障类型进行分析, 总结出主电源故障的生成原因和解决方法。

【关键词】10kW; 中波广播; 发射机; 电源故障; 分析

引言:

10kW 中波广播发射机是一种重要的通信设备, 用于广播电台的信号发射。电源是发射机的关键部件之一, 为发射机提供必要的电能, 若电源出现故障, 将会对发射机的运行产生重大影响。现阶段, 经过长时间的使用后, 如果不重视 10 kW 中波广播发射机的管理维护工作, 极易出现故障, 降低广播电视信号传输效果, 影响广播电视节目的清晰度。在此背景下, 做好 10kW 中波广播发射机的管理维护工作具有重要的现实意义。10kW 中波广播发射机运行过程中, 首先对音频信号进行预处理, 其次利用调制器将其调制为高频信号, 将经过调制的音频信号搭载至高频载波上, 再次借助功率放大器将功率放大处理, 最后将放大的信号利用天线发射至空中, 利用无线电接收设备接收信号。10kW 中波广播发射机由电源、天线、调制器、功率放大器以及控制系统等组成。功率放大器是 10kW 中波广播发射机的核心设备, 主要起到信号转换并将功率放大的作用, 调制器主要是将音频信号调制到高频载波上转变为无线电信号, 方便天线发射。

一、分析频繁的自动开关机故障及优化措施

频繁的自动开关机 10kW 中波广播发射机电源的一种故障问题, 其表现为刚启动 10kW 中波广播发射机时无法正常运转, 但是运行一段时间后, 突然出现自动掉高压和显示屏闪动、影像时有时无以及频繁自动开关机等现象, 影响 10kW 中波广播发射机正常运转。处理该故障时, 需要先检查

电源供电情况, 确保供电电源一切正常, 保证控制板 N88155 块 40 脚电压为 5V。若检查时发现该引脚电压低于 4.7V, 就会出现显示异常的现象, 并且无法调节色度和亮度, 频繁自动开机或关机。若检查电源供电正常, 需要检测保险丝是否正常。如果发现是保险丝的问题, 需要立即更换, 保持两端电压稳定性。重新检测电压, 若电压在标准值范围内, 代表故障已解决, 10kW 中波广播发射机可恢复正常使用状态。

二、分析信号干扰的故障及优化措施

在 10kW 中波广播发射机运行的过程中, 信号干扰故障是比较常见的, 外部信号干扰轻则容易导致其信号传输质量下降, 严重的情况下会导致信号无法传输, 排查 10kW 中波广播发射机信号干扰故障时, 首先需要检查电源线路, 保证供电线路正常。其次需要检查接地系统, 尽可能地规避来自外部信号的干扰和影响。最后控制好 10kW 中波广播发射机的发射频率, 防止和其他发射台的发射频率产生冲突, 保证 10kW 中波广播发射机的正常运行。

三、分析设备故障及优化措施

10kW 中波广播发射机经过长期运行后会出现过热和漏电等问题, 对广播电视信号传输质量和安全有着较大影响, 处理 10kW 中波广播发射机设备故障时, 首先要通过检测确定故障设备和部位, 及时更换出现故障或损坏的零部件、设备。其次要规范化应用 10kW 中波广播发射机, 保证发射功率合理, 降低设备出现故障的可能性。最后要重视对卫星定位系统的

应用，将卫星定位系统和 10kW 中波广播发射机相结合，实时、动态掌控发射机运行状态，及时预警故障并解决。

四、分析主电源相序故障及优化措施

10kW 中波广播发射机的电源相序故障主要是三相电源的相序错误或者是中心线接反导致的故障，出现相序故障会导致发射机的各个模块供电不平衡，对设备的稳定工作有着直接的影响，在出现电源相序错误的情况下，电源无法正常的使用，导致设备无法获得所需要的电能供应，同时如果电源相序错误时间过长，会导致其设备内部出现高温，从而影响设备的寿命和性能。具体而言，电源相序错误可能会导致电气设备短路或产生电火花，引起火灾或其他安全问题。主电源相序故障亦可能引发发射机输出的信号掺杂其他干扰信号。这是由于电源相序错误导致电流波形发生畸变，产生高频干扰信号波。这种干扰信号会传播到发射机输出的信号中，从而影响信号质量和清晰度，因此，处理相序故障至关重要。在一个发射机的电路中，风机起着重要的作用，其能够帮助降温并保护系统的顺畅运行。然而，在主电源出现相序故障时，风机可能会出现反向转动。为了避免这种情况的发生，在此检测电路中设计了保护机制和报警提示的模块电路。当风机出现故障时，检测到的电压信号会发生变化，由高电压转化为低电压。而 10kW 中波广播发射机出现电源故障的原因包括了以下方面：一是电源接线错误，电源系统的相序错误可能是由于电源接线错误导致的，例如接线电源输入可能连接到电源系统中的错误相位，或者是接地线连接错误等等。二是电源系统的故障。电源系统本身的故障可能导致主电源相序错误。三是外部电力负荷变化：当外部电力负荷变化时，可能会导致电力系统中电压和电流相位出现偏移。此种偏移可能会影响发射机的电源相序，从而导致主电源相序故障。四是雷击和电网干扰：雷击和电网干扰可能导致主电源相序错误。当雷击发生时，在电力系统中耦合产生电流脉冲，从而影响电源输出的相位。当 10 kW 中波广播发射机出现主电源相序故障时，可以采取以下应对方案和处理流程：一是停止设备运行：需要停止设备运行，以防止故障进一步扩大或者导致安全问题。二是查看电源系统接线：检查电源系统接线是否正确，排除电源接线错误的可能性。确认电源系统接线无误后，可以重新启动设备并观察故障是否得到解决。三是检查电源系统元件：若电源系统接线无误，需要检查电源系统元件是否损坏或出现故障。可以使

用万用表等测试仪器检查电容器、电感、继电器等元件的电性参数，以确定是否需要更换或修理。四是处理外部电力负荷的变化。如果故障是通过外部电力负荷变化所导致的，此时可以考虑增加电源稳压器或者是电压调节器等，使其能够提高电源系统的稳定性。五是采取防雷和防干扰的措施，如果故障问题是由于雷击或者是电网干扰原因等导致的，那么可以采取防雷和防干扰的措施，例如增加避雷装置以及防干扰滤波器等。

五、分析主电源缺陷故障及优化措施

10kW 中波广播发射机输出功率通常是在千瓦级，在发射的过程中，主电源缺陷故障会导致发射机失效，导致广播质量和广播范围。在三相交流电输入电源时，与之相之间会出现比较大的不平衡甚至是缺陷问题，导致主电源缺陷故障问题，这种故障原因分为以下几个方面：一是电网故障。因为电网中断和电压等原因导致主电源中某相电压下降或消失。二是主电源故障：由于主电源内部元器件损坏或短路，导致某相电压下降或消失。三是主电源连接故障：当主电源与发射机之间的连接线路损坏或接触不良时，将导致某相电压下降或消失。当出现此类故障时，可参照关闭发射机高压电源的方法进行处理，以此保护三相主变压器。电源缺相检测电路包括缓冲放大器、有源低通滤波器、同相放大器、比较器和延时电路等组件。

六、分析主电源过压故障及措施

10kW 中波广播发射机在出现主电源电压过高的情况下通常会伴随着以下情况，一是异常噪声，过高的电压会出现电器噪声，会对设备和周围的环境产生负面的影响。二是设备损坏，过高的电压会对设备的内部电路和电子元件和电气绝缘材料造成损坏，严重的情形甚至会导致报废。三是安全问题。过高的电压会对设备安全性产生威胁，会导致电器火灾和电击等安全问题。四是操作困难。过高的电压可能会导致人员误操作或无法正常进行设备维护。

对部分异常现象关联的其他现象分析，可将造成电压过高故障的原因大致总结为以下几个方面：一是电网电压异常：当电网电压异常增高时，可能会导致设备主电源电压过高，从而引起过压故障。二是电源系统元件故障：电源系统中的电容器、电感、继电器等元件可能会损坏或出现故障，导致电源输出电压异常升高，从而引起设备主电源过压故障。三是设备接地不良：设备接地不良，可能会导致电源输出电压异常升高，从而引起过压故障。四是电源稳压器故障：电源稳压器故障可能会导致电源输出电压异常升高，

引起过压故障。

当中波广播发射机出现主电源电压过高故障时,可选择以下方案进行处理。一是停止设备运行:一旦设备出现电源过压故障,应该立即停止设备运行,以避免故障进一步扩大。二是确认故障原因:对于设备出现电源过压故障,应该进行仔细的检查,确认故障原因。三是排除故障原因:根据故障原因,采取相应的措施进行处理。例如,如果是电网电压异常引起的过压故障,可以增加电压稳定器进行控制;如果是设备接地不良引起的过压故障,加强设备接地保护。四是维护设备:如果设备元器件受损或电路出现故障,是需要进行维护和更换。五是检查设备:排除故障问题后,需要对其设备全面的检查,保证设备稳定的运行,六是预防电源过压:可以通过增加电压稳定区和设置防雷装置等方式预防出现电源过电压问题。七是定期检测电源电压:定期检测设备主电源的电压是否正常,以及是否存在波动或过压等现象。八是加强设备保护:为保护设备免受电源过压的影响,增加过压保护器、熔断器等电源保护器件,以避免设备受到过压损坏。

七、完善电源故障维护措施

首先制定完善的管理维护制度。建立完善的管理维护制度,在此基础上开展 10 kW 中波广播发射机管理维护工作。结合全 10kW 中波广播发射机使用频率,明确管理维护工作内容和要点,规范管理维护流程,严格按照制度要求落实管理维护工作,并根据常见故障开展针对性的管理与维护。安排专人负责排查 10kW 中波广播发射机运行状态、潜在故障隐患,及时发现存在隐患、异常的部位并加以修复处理,防止造成更大的故障和损失,保证 10kW 中波广播发射机能够安全、可靠运行。其次定期检查设备开关。开关是 10kW 中波广播发射机的重要组成部分,也是故障多发部件,因此做好定期检查和维修工作非常重要。制定针对性的开关检修计划,明确开关检修周期,严格按照要求落实开关检查工作,及时了解开关使用状况。若发现开关存在簧片丧失弹性、使用不灵活、零部件松动或脱落等现象,要及时进行针对性的修复处理,使开关恢复正常的状态,降低对 10kW 中波广播发射机的影响,保证广播电视信号传输的稳定性。最后定期落实除尘工作。经过长时间的使用后,受到环境因素的影响,极易出现大量的粉尘吸附堆积在 10kW 中波广播发射机上,不仅影响散热性能,还会导致发射机运行异常、灵敏度下降,进而造成广播电视信号发射失真或发射机运行中断,对工作开展产生不利影

响。在 10kW 中波广播发射机维护中要重视除尘工作,加强物理安全管理,保持环境干燥、无尘,并定期擦拭吸附在 10kW 中波广播发射机上的灰尘,使发射机始终具有良好的散热性能。

总结:

综上所述,10kW 中波广播发射机的工作原理是,将音频信号转换成中波频段的高频信号,通过天线辐射出去,以实现广播信号的传输。对 10kW 中波广播发射机电源故障进行的分析和研究对于深入了解此类设备的运作和维护具有重要价值。10kW 中波广播发射机的电源系统由主电源和备用电源组成。主电源一般采用三相交流电源,通过整流、滤波和逆变等电路将交流电源转换为直流电源,提供给发射机的各个模块。备用电源一般采用直流蓄电池组,作为主电源失效时的应急电源,以保证发射机的正常运行,对于 10kW 中波广播发射机电源故障分析尤为重要。主电源对于 10 kW 中波发射机而言是十分重要的组成部分,本文通过对主电源相序故障、主电源缺相以及主电源过压等故障类型的分析,指出故障的根本原因,并有针对性地介绍了相关解决方案。分析研究表明,及早识别潜在问题并实施预防措施,有助于避免浪费昂贵的停机时间,规避设备损坏造成的损失,对于 10kW 中波广播发射机的运行和维护具有一定的参考和借鉴意义。

参考文献:

- [1] 周嘉镇.DCM 10kW 中波广播发射机输出网络原理与调整[J].电视技术,2023,47(09):112-114+118.
- [2] 李彤.DM-10 全固态中波广播发射机高压供电的原理分析与故障处理[J].数字传媒研究,2023,40(09):63-66.
- [3] 刘拥军.PDM-1kW 中波广播发射机故障分析与处理[J].数字传媒研究,2023,40(08):48-50.
- [4] 班永祥.PDM1kW 中波广播发射机故障维修实例[J].数字传媒研究,2023,40(07):60-64.
- [5] 韩辉.中波广播发射机的功放问题及解决方法研究[J].信息记录材料,2023,24(07):83-85.
- [6] 孙建国.数字中波广播发射机的发展及应用[J].电视技术,2023,47(06):120-122.
- [7] 萨嘎尼玛.中波广播发射机自动化控制系统设计[J].数字通信世界,2023,(05):60-62.
- [8] 张有科.中波广播 DX-10 发射机输出匹配网络与调配[J].长江信息通信,2023,36(05):235-237.
- [9] 颜平.全固态中波广播发射机工作原理及维护技术[J].中国高科技,2023,(08):119-121.