

电力通信网脆弱性分析OTN在电力通信中的应用

郝睿源

内蒙古电力(集团)有限责任公司通信分公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要: 在漫长的发展历程中,为了更好地适应用户的需要和自己的发展需要,需要对其电力通讯传输的可靠和安全进行持续的提高,目前为了保证电力通讯的稳定和大容量的通讯,需要有关工作人员加强对光传送的理解和把握,使其在电力传输网络中的合理运用。

关键词: OTN技术; 电力通信传输; 应用

随着通讯资讯系统的迅速发展和人民生活水平的提高,对其服务质量提出了更高的要求,这不仅对其高可靠、高稳定运行提出了更高的要求。然而,在现阶段,由于SDH传输方式不能很好地适应新形势下的网络传输要求,给我国电信产业带来了很大的挑战。光传送是一种新型的光传送方式,它可以提高传输系统的运行效率和稳定性,促进整个电网的健康发展。

1 OTN技术的概念

OTN以其独特的优势,突破了传统的电域-光域模式,突破了传统的电域-光域模式,实现了对传统电网的调度与防护能力的有效提升。对光传送的研究主要分为光传送层、光传送层和光传送塔三个层面。

(1) OCL层。OCL层是用来处理服务信号的,它将OCL层进一步细分成三个不同的电子层区域,从而克服了因功率通讯网络传输速率不同而引起的各种问题,从而更好地保证服务信号的传送访问,高效地完成监控与维修工作,使电网的稳定运转得到切实的保证。

(2) OMS层。OMS层的一个重要作用就是协助工作人员对电网多路信号进行测试与维修。其次,构建多个波段的安全连通区,使得多个波段的信息都可以得到正确的传送,使得整个电网的传输级别达到绝对保密。

(3) OTS层。可视光通信(OVT)中,光载波的传播媒介并非单一,有可能出现多个光媒体,OTS层的任务就是实现光载波传输的高成本与高适应性。当然,OTS的功能并非只有一个,它不仅承担以上任务,还要对光学放大与中继设备进行实时监测,以便在出现问题的时候能够第一时间进行处理。

2 OTN技术的优点

与SDH相比,OTN可以实现更大粒度的流量分配,其大粒度的调度功能可以很好地解决SDH的缺点,在大容量、高带宽的数据流量上有着显著的优势。另外,与WDM相比,OTN还通过多种其它的方法,增强了光传

输网的组网能力,使每一层的网络都拥有相关的监控与管理机制,增强监控性能与失效的能力,从而解决现有WDM技术缺乏组网和管理上的不足,从目前和未来的使用需要来看,OTN技术有着非常显著的优点,是未来传输网的主要选择。

3 OTN技术的应用

21世纪,随着大数据的到来,很多项目都已实现了自动运行,很多企业都可以利用相关的装备和相关的技术来提升自己的生产效率。随着电力通信网络的不断发展,要求企业不断地进行电脑技术和网络技术的升级,以提升总体的工作质量,必须改进设备的整改技术,系统的应用,增强科技在管理中的特殊地位,确保工作全过程的数字化、智能化,利用现代的互联网和科技的应用,既能给管理带来正面的影响,又能确保有关工作的精度,逐步朝着信息化的发展趋势迈进。从组网战略上来看,将其划分为主干网、汇聚网和接入网,光传送技术侧重于主干网的大粒度流量的传输,在具体的操作中,除了要对电力通信传送网所要求的综合光传送技术的容量进行考量,同时也要结合具体的操作带宽服务要求和实际的网络费用等诸多方面,来挑选出能够成为主通讯节点的区域等。在设备选择上,通过OTN电气交叉设备的应用,可以对波长等层次的服务进行调度、保护和恢复,从而能够灵活调度不同层次的不同粒度流量,同时可以针对不同的用户要求进行相应的布线,从而达到层的柔性调度。从系统容量角度看,电力通信网络中的单波采纳状况要综合考量,包括实际操作的带宽服务发展的需要和实施服务的费用等,依据网络的大小和线路数目等因素决定了电网中的波道数目,例如河北南网光传送网的构建就使用了80波X10Gb/s光传送装置。

4 电力通信网脆弱性分析

业务分布不均衡风险电力通信网中业务路由分配若缺乏全局规划,将会造成严重的负荷,从而增大系统的

运营风险。比如,把流量过分地聚集在几条传送链路上,就会大大减少网路的灾难恢复能力。

(1) 技术依赖性短板。现有的SDH网络由于受到VC-4等调度粒子的限制,以及单一信道的传送,很难适应大粒度的流量要求;然而,前期WDM系统缺少对流量的灵活调配与管理,制约了其柔性与发展性。

(2) 光层与电层协同不足。目前,由于缺乏有效的传输距离和较差的链路层维护性能,导致了网络中的数据质量下降或者错误率的增加,从而影响到整个网络的稳定。其中,光学信噪比(OSNR)的缺失将严重降低通信系统的可靠性。

(3) 应急响应能力不足。当出现突发的阻塞或者器件失效时,常规的网络很难迅速完成多余的带宽分配与服务保障,并且面临紧急情况下的紧急恢复时延。

5 OTN 技术在电力通信传输网中的应用

明确OTN技术与现有网络之间的关系的是研究OTN技术在电力通信传输网中的实际应用的首要前提。在电力传输网络中,SDH是以SDH技术为核心的,SDH技术很好地克服了其最大的两个缺陷:承载效率低、带宽容量小,并且SDH技术在监视和维护方面非常出色,这一优点可以很好地弥补了传统WDM技术监视能力不强的缺陷。

(1) 骨干网需求。当前我国电网的电网站点众多、规模庞大,面临着电网运营过程中的大量数据和智能的传输需求,对于电网的安全性、自愈性等方面的需求也越来越高。OTN是一种新型的光传送方式,它具有强大的弹性,能够为用户提供全方位的电能输送与分配。在实践中,这种方法可以将电力装置进行高效地联接起来,通过对装置的合理调整,可以最大限度地利用它的控制能力,从而完全地实现它的调整作用,而且这种技术还比较经济,在使用的时候不需要其它的转换装置。此外,还可以针对不同地区的电力供应状况,建立与之相适应的电力供应建设通讯网络,这种方法可以搭建各种不同的拓扑,并且可以按照用户的要求进行适当的组态架构,从而为建设电力供应通讯网络提供强大的支撑。

(2) 组网与规划。将光传输网络技术引入到电力通信网络的核心层是必然的发展方向,它将逐渐被推广,通过这种技术可以提高网络的传输可靠性。在ROADM等相关技术的运用上,将使电网通信网络在实践中能够真正地解决用户的需要,并通过对其进行数据信息的分析,从而提高其服务水平。作为电网输电干线的主干,如直流换流站、特高压输电线路等,通过合理运用OTN,可以实现高效的数据调度等。骨干层主要负责高效能的数据处理,而骨干网通常采用的是宽频的服务,

因此,采用OTN可以保证传送的可靠和服务的有效。

(3) 在局域网络核心层的应用。光传送在波细分领域有着很好的应用前景,它可以支持各种传输率的流量,确保在各种传输速率的情况下,能够正常可靠地传输。光传送可以极大地提高传送效率,同时也可以适应平坦化的数据网要求,为电力工业的平稳发展提供保障。光传送线体系可以根据不同的光传送方式,对光传送网进行适当的配置,并对传送网中的高速率链接进行支撑。

(4) 网络保护策略。第一种是线性保护。在OTN中,采用了一种比较常用的方法,即在对顾客端的数据进行防护的同时,通过使用光交换机,可以有效地对用户端的数据进行有效的防护。第二,环形保护。在环状拓扑下,光传送可为用户提供更好的防护保障,例如,光传送系统中双纤维具有同一条波长,对传送信道起到很好的支撑作用,保证了光传送的正常工作;三是P-线圈保护。P圈是一种环状的保护方式,它不仅有效地提高系统的整体性能,而且能有效地提高系统的整体性能。与常规保护环比较,P环只需增加30%的冗余下钻深度,可在防止误误的同时提高带宽的整体利用效率。

(5) 技术测试。通过对光传送系统的测试,制定了光传送与分配所需的各种性能与功能是否符合有关的应用规范。为此,提出了一套完整的检测方法:建立了一套完整的网络拓扑,并设计了一套完整的检测电路。在此基础上,提出了一种基于模糊集理论的无线信道估计方法。通过相关的技术手段,在进行了大量的实验验证之后,对各个负载进行了验证,以保证光传送装置可以成功地导入OUT帧。此外,在进行实践测试时,要将背景管理系统发挥到极致,对已确认的费用进行彻底修正,并根据程序对重复的费用进行确认,确保测试结果的正确性。该方法在实际中得到了验证,能够对各个环节进行实时监测,并且能够对整个网络进行全面的检测,从而达到服务扩展的目的。

6 OTN 技术在电力通信中的应用实例

(1) 分层网络架构建设。某省电力公司利用光传送技术搭建了核心层、汇聚层、访问层的三层传送网,并对其进行了分析。1) 核心层:采用OTN(OTN)将12座500kV变电所接入,以支持继电保护路由和调度数据网络等大容量服务,将单个光缆能力提高到40G/100G水平,缓解光缆资源紧缺问题。2) 汇聚层:利用环状OTN网络将220kV变电所和电厂站点进行互联,实现GE/10GE粒度流量的柔性调配,将系统的故障恢复速度降低到50ms以下。3) “接入层”:保留155M以内的小粒度流量,采用

OTN和SDH的互联方式进行混联,减少重构费用。

(2)多业务统一承载。基于OTN帧结构(ITU-T G.709),对某电网企业进行了如下信息的透明传送:

(c)(视频监控):携带变电所(单路(8Mbps)的高清晰(8Mbps)的高清晰度(1/8Mbps),保证低延迟(ODU0)(1.25Gbps)。智能电表数据:对数以千万计的智慧仪表收集的资料进行中央化处理,透过ODUflex对频宽的弹性调节,提高30%的资源利用效率。

(3)跨区域骨干网优化。某省地区的电力系统,利用OTN搭建了环形+网格复合结构:光层防护:配置1+1的光信道防护,当光纤出现故障时,可以在不超过50ms的情况下,进行路径转换,服务中断时间小于50ms。电层调度:利用ODU2的交叉联接,可以使各地市的调度数据网络互联,服务开放的效率提高60%。FEC纠错:采用正向误差校正(Forward Error Correction),使无线信号的传播范围扩大到1200公里,提高光信噪比(OSNR)3dB。

(4)与现有网络协同。某电网采用OTN和SDH/MSTP的协作,使其平稳地进行了提升:“流量转移”政策:将GE及以上的大粒度流量转移到OTN,而155M以内的流量则由SDH网承载,传送费用减少25%。统一网管:整合了SDH网络管理系统的SDH装置监测能力,使查找错误的时间不超过5分钟。资源复用:在现有的光缆基础上,采用80(Wavelet)波分复用(WDM)技术,将单个光缆的传送能力由10G提高到3.2T。

7 对 OTN 技术发展的思考

随着科学技术的进步,建设专业化的故障维修体系的建设面临着巨大的挑战,其主要表现为:能够通过提升设备操作层次的完备程度,对工作方式进行优化,实

现云计算、云服务等多个领域之间的协同与持续融合。要符合现实需要,从业者必须充分意识到大数据在建立系统、优化信息等工作中的重要性,把好设备保证工作做到最好,这样才能让质保工作人员针对各种错误进行相应的应对。与光传送网络有关的器件的故障检测与诊断,是实现器件管理的一种主要方法,也是实现光传送网络建设项目中,提升器件的安全性、有效性、减少器件维护费用等的关键。通常,设备检查是采用某种方法来探测装备的一些特性参数,当这个特性参数超过了容许范围,就会被认为是一个不正常的情况,也就是说,这个装置目前的工作状况并不是很好。提高了设备的故障探测技术,能够让我们能够对装备的工作状况进行即时的了解,还能与以往的装备存在的问题相联系,从而防止这些问题的产生,从而降低机电装置对整个发电系统的作用。为了保证设备的安全可靠运转,有关企业必须充分认识到缺陷探测技术的作用。

总之,随着科技的进步,智能技术被越来越多地运用于电力行业,推动着整个行业向智能化和信息化方向发展。目前,光传送是一种新兴的传输方式,它可以保证网络的稳定和可靠,提高传输效率,推动电网的平稳发展。特别是随着国家工业体制的变革和变革,光传送具有重要的现实价值,对推动电力工业的转型和发展具有重要的现实意义和现实价值。随着电网的持续发展,光传送网的研究也会越来越深入,它的功能也会越来越大。

参考文献

[1]王凯.电力信息通信传输网OTN技术的应用分析.2022.

[2]刘雪宁.OTN技术在电力通信传输网中的应用.2023.