

一种适用于配电自动化系统的新型以太网通信方式

焦磊,叶继明

(河南理工大学,河南 焦作 450001)

摘要: 鉴于通信系统是实现配电自动化系统的重要组成部分,采用一种新型的网络设备成功组建配网通信模式算是我们在这方面的一次大胆探索。目前比较先进的配电主干通信网多采用光纤加光纤收发器或光端机构成的光纤环网,在此采用一种由工业以太网设备服务器或交换机(EtherDeviceServer,简称EDS)代替光纤收发器或光端机的新型通信方案。从多层次对它们进行了比较,并对这种新型通信方式的特点、先进性及可推广性做了重点说明。嵌入该新型通信方式的配电自动化系统产品已投入现场运行。实践证明,其性能优越,技术先进,值得推广。

关键词: 配电自动化系统; 光纤环网; EDS; DE-311M

中图分类号: TM76 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2006)22-0084-03

0 引言

配电自动化系统是由一个主站控制系统、若干子站以及分布在10 kV配电网各节点上的配电终端组成,它们之间通过通信系统连接在一起,通过通信系统交换各类信息。当通信系统发生故障或者通信系统不能提供优良的服务时,势必影响配电自动化系统的正常运行,甚至不能实现配电自动化的基本功能。

目前,子站至主站通信系统普遍采用光纤自愈环网,而配电终端至子站采用自愈光纤收发器或光纤MODEM组成光纤环网。采用自愈型光环的形式组织信道,若光环的一点出现断点时,信息依然可以传至站控终端。配变监测单元TIU利用屏蔽双绞线(一般为485总线)连接至就近的FTU完成通信转接。

1 目前流行的光纤以太网通信方式

1.1 采用光纤收发器

在光纤网络上实现以太网协议,即组成光纤以太网。在光纤以太网上存在两种通信设备:光纤收发器和光纤网络模块。

光纤收发器:实现RJ45与光纤环路的信号连接。

光纤网络模块:实现RS232与光纤环路的信号连接。

在同一个光纤环路上,可以挂接多个光纤收发器和多个光纤网络模块,光纤收发器和光纤网络模

块在地位上是平等的,可以根据不同的DTE终端设备选用。组网结构如图1。

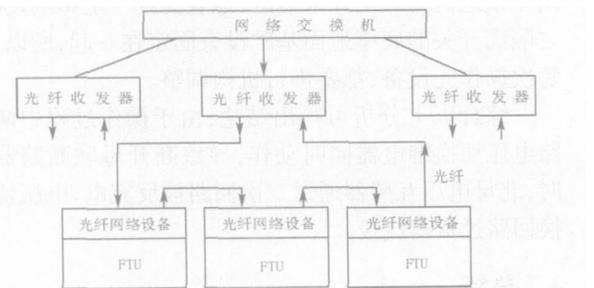


图1 光纤收发器组网图

Fig 1 Fiber transducer framework system

1.2 采用光端机

采用光纤调制解调器组成光纤网是一种廉价的组网方式,一般来说,其通信速度在115 kbps以下,因此它常应用于规模较小并且投资不大的系统。组建光纤自愈环网如图2。主要技术参数:

光接口: ST单模/多模,最大传输距离单模30 km,多模5 km

电接口: RJ232,最大传输距离12 m,DC-115 Kbps

单环/双环自愈

1.3 该通信方式特点

主网采用TCP/IP协议,传输速率为10 M,传输速率快;

采用光纤介质,传输距离远;

采用环网结构,通信可靠性高;

性价比较高。

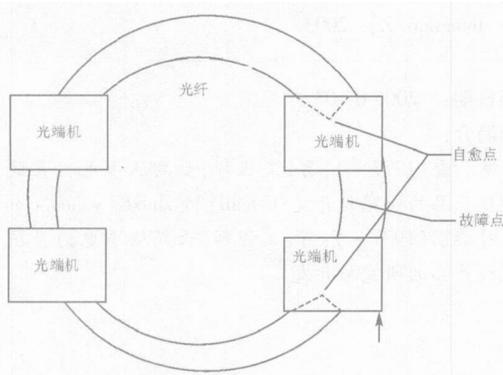


图 2 光端机自愈环网组网图

Fig 2 Fiber modem recovering framework system

2 新型的光纤以太网通信方式

我们在开发配电自动化系统产品时,针对目前国内配电自动化通信现状,大胆尝试用 MOXA 公司生产的工业光纤以太网设备服务器(简称 EDS)代替光纤收发器和光端机,组建真正意义上的光纤以太环网。实现这种模式的前提是 FTU 必须首先实现以太网通信。组网结构如图 3。

EDS 主要参数如下:

光纤: ST 单模/多模,最大传输距离单模 30 km,多模 5 km;

接口: 10/100BaseT(X) 自适应 RJ45 端口, 100BaseFX 光纤接口;

安装方式: DIN - Rail 导轨,壁挂式安装;

工作温度: -40 度至 80 度

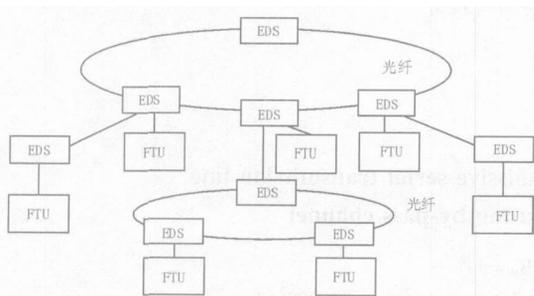


图 3 EDS 光纤环网组网图

Fig 3 EDS fiber loop framework system

在某种程度上,EDS 雷同于商用网络交换机,但有其不可替代性。最重要一点就是它基于工业现场而设计的网络设备。选择适合现场的网络设备,必须着眼于确保现场工业设备长期连续可靠的运行,这一点无论怎么强调都不过分。EDS 设计完全符合工业标准,从上述 EDS 的主要技术参数可窥一斑。其鲜明的特点具体表现为:

1) 高性能的以太网交换机

EDS 具备 8 个以上的以太网交换口,支持 10/100TX (RJ45) 或者 100FX (光纤), 10/100M 自适应特性和 MDI/MDIX 功能减少了其它支持以太网设备与其相连接的时候出现的兼容性问题。全蓝色的面板符合 IEEE 标准,并且在处理大负荷的以太网数据交换的时候,体现出了带宽方面的优越性能。让你的网络系统始终工作在最佳状态,体现最高性能。

2) 快速以太网冗余环网能力 (<300 ms)

对工业自动化来说,冗余性一直是增加系统可靠性非常重要的手段。EDS 配备了网络冗余协议。有了该协议的保证,EDS 就能很简单建立起冗余的以太网。当系统的任一段与网络断开的时候,整个系统将在 300 ms 之内通信恢复正常。

3) 专为工业环境设计

EDS 是转为苛刻的工业应用环境设计的,具备 -40 到 80 度的宽范围工作温度,并且能够抵抗高强度的振动和冲击。

4) Line - Swap 快速恢复

当以太网设备改变了它们的位置信息,一般的商用以太网设备交换机需要花费 3 到 5 分钟来恢复连接,这是工业应用所不能接受的情况。而 EDS 极具特色的 Line - Swap 则能够用少于 1 秒钟的时间快速恢复,让您的通信线路更持久。

3 综合比较

传统光纤通信方式代替其他通信方式是一大进步,它不仅局部实现以太网通信,而且采用了 TCP/IP 协议,通信效率大大提高,开放性也大大增强,更难能可贵的是自愈环网的实现增强了系统通信的可靠性。但它毕竟不是完全的以太网通信,尤其它摆脱不了多点共线模式,所以依然存在较多缺憾。

采用 EDS 实现完全以太网通信,使得配电自动化通信具备了以太网的全部特点,其优越性是不言而喻的了。纵然采用 EDS 创建的准以太网通信方式,它已实现了点对点的访问方式,就此也值得推广。

EDS 由于实现智能化,对其在线监控及网络管理功能是其网络设备所不具备的,它能很好地实现通信网络设备节点状态的监视等功能。

鉴于 EDS 诞生时日不久,其价格较光纤收发器及光端机昂贵些,但比其所实现的先进网络通信方式带来的优越性而言,也就不足称道了。

4 结论

河南英博电气有限公司自主研制的 GDA - 2000 配电自动系统中就采用 EDS 实现了这种新型的光纤以太网通信方式, 并已投入现场运行。经测试和运行, 其整体性能良好, 用户反映满意。实践证明这种通信方式完全切实可行且技术先进。

参考文献:

[1] MOXA. Industrial Ethernet Solutions for Control and Au-

tomation[Z]. 2003.

收稿日期: 2006-07-03

作者简介:

焦磊 (1977 -): 男, 工程师, 长期从事电力系统自动化通信产品的研究与开发; E-mail: dd_zhuxl@yahoo.com.cn
叶继明 (1971 -): 男, 工程师, 长期从事电力系统自动化软件产品的研究与开发。

A new Ethernet telecommunication model for distribution automation system

JIAO Lei, YE Jiming

(Hehan University of Technology, Jiaozuo 451000, China)

Abstract: Telecommunication system is very important to the realization of the distribution automation system. Applying a new net device to this field is an adventurous attempt for us. At present, an optical fiber loop normally made up of fiber transducer or fiber modem is prevailed. This paper introduces a more advanced telecommunication system adopting the Ethernet Device Server (EDS). Its characteristic and excellences are emphasized. The distribution automation system product including this new telecommunication model has already been put into field operation. The practice proves that this new telecommunication model has more ascendant performance and advanced technology than usual ones.

Key words: distribution automation system; optical fiber loop; EDS; DE - 31 IM

(上接第 70 页 continued from page 70)

题, 但只要我们认真分析并采取相应的措施还是能够将问题解决的。希望本文能够给大家在工作中起到一些借鉴作用。

作者简介:

甘景福 (1973 -): 男, 双学士, 主要从事继电保护运行管理工作; E-mail: tsxg@sina.com
刘宝志 (1966 -): 男, 硕士研究生, 研究方向为电力系统分析与控制。

收稿日期: 2006-06-16

Related problem for the type of the permissive serial transmission line protection under the condition using by-pass channel

GAN Jing-fu¹, LIU Bao-zhi²

(1. Dispatching Dept, Tangshan Power Supply Company, Tangshan 063000, China;

2. North China Electric Power University, Baoding 071003, China)

Abstract: Of all the transmission line protections with the voltage level 220 kV and its above, the permissive serial type is of much importance, but the type protection will operate abnormally while it is used under by-pass situation due to itself inherent features. This paper analyses malfunction on this situation and the effective solution.

Key words: permissive type; serial transmission line protection; by-pass channel replacing primary circuit temporarily