

MARS远程航电光纤网络

MARS Long-Distance Avionics Optical Fiber Network

北京旋极信息技术股份有限公司

系统介绍

MARS 远程航电光纤网络以自主知识产权为本,通过高带宽光纤网络,面向航空航天应用,实现集远程系统联调、异地信号观察及设备共享、海量信号存储、故障分析、系统仿真等功能于一体的统一技术平台,为航空航天的仿真测试、系统调试、运行维护和分析诊断全过程提供强有力的综合保障。

MARS 远程航电光纤网络的核心技术是北京旋极信息技术股份有限公司自主研发的 MARS 信号中继系统。这是一个基于光纤的信号传输网络,具有信号保真度高、传输时延极小、传输距离远、现场可重构网络、带宽资源丰富等特点,为光纤统一网络的实现提供了技术保障。

系统功能

1 远程系统联调

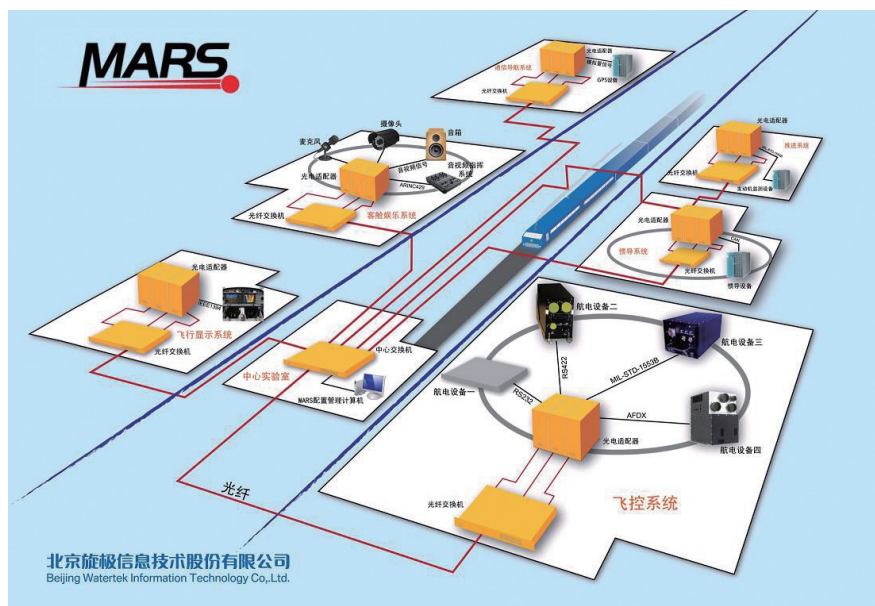
远程系统联调功能属于 MARS 信号中继系统的基本功能,通过专用信号转换设备,把所有子系统的外部信号都连接到 MARS 远程航电光纤网络,各子系统之间即可进行远程系统联调。在信号的远程中继传输方面,由于 MARS 天生具备信号接口



MARS设备实物照片



MARS提供了丰富的电气信号接口(如CAN、1553B、AFDX等)



MARS远程航电光纤网络示意图

丰富、保真度高和系统实时性好等特点,远程系统联调的结果非常接近本地联调的实际结果。

2 异地信号观察及设备共享

当某个信号已经连接到 MARS 远程航电光纤网络之后,利用 MARS 的多向路由功能,即可在网络上的不同节点同时对信号进行实时观察和录制。

当某种设备连接到 MARS 远程航电光纤网络之后,网络任意节点的现场设备均可连接到这台设备,从而实现远程设备共享。

3 计算机监测和海量信号存储

通过计算机接口卡, MARS 把光纤网络中正在传输的各种电气信号

与计算机连接到一起,从而可以利用计算机软件对参与系统联试的各个信号进行监测。波形监测、报文成帧监测,或者整个通过程的监测,都可以在远程计算机上同步进行,大大丰富了调试手段。

系统提供 $32T \times N$ 存储结构,理论上可以扩展任意数量的硬盘存储空间,可以全程实时录制一个试验周期中产生的所有接口信号,所有信号均采用完全一致的全局时标。这样,在实验结束以后,可以随时复查实验过程中的任意信号,分析不同信号之间的时序关系,并提供用于分析信号的多种软件工具,以满足实验结果分析的要求。

4 故障分析

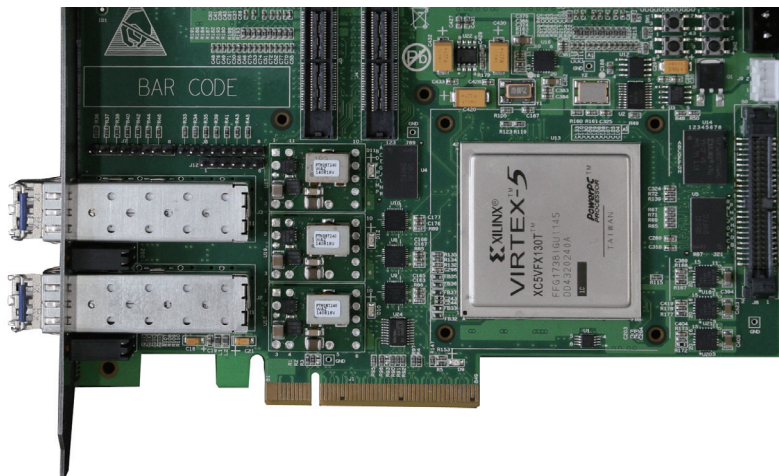
系统联调过程中往往会遇到一些偶然的故障现象,如果没有信号回溯措施,则很难查找故障的真实源头,只能靠一遍又一遍的重复测试,以及经年累月的拷机去定位故障点。

由于 MARS 真实地记录了整个实验过程中的所有信号,从而可以在实验完成以后对各个信号进行组合分析,分析信号的缺陷以及信号之间的关联关系,从而辅助定位故障。

系统还可以把实验过程中录制的信号实时回放到线路上,还原构造出以前出现故障的信号环境,检查被测设备是否确实出现异常。在被测设备升级以后,通过观测历史信号环境中的表现,可以辅助判断被测设备的修正结果是否满足要求。

5 分布式系统仿真

在连接到 MARS 远程航电光纤



MARS计算机接口卡

网络的计算机上,操作人员可以为各个信号设计任意波形,然后把这些波形按照线路特征发送到节点设备上,为这些节点设备构造虚拟的信号环境,实现信号仿真。通过信号仿真,我们可以查看设备在这些特定信号环境中的表现,借以判断将来实际遇到这种信号时的响应是否满足设计要求。

系统采用分布式架构,允许构造极其庞大的综合仿真网络。信号是分布的,只要是光纤能够到达的地方,就可以输出激励信号或者接收信号反馈;信号激励源也是分布的,只要是光纤能够到达的地方,就可以接入信号激励主机。系统还允许组合使用仿真激励信号、实物设备、历史实验数据,以满足不同的仿真要求。

性能指标

MARS 远程航电光纤网络的整体性能指标如下:

1 基础指标

- (1) 网络种类: 有线通信网络;
- (2) 传输介质: 光纤;
- (3) 线路带宽: 2.5Gbps;
- (4) 传输距离: $\geq 100\text{km}$ 。

2 信号连接

- (1) 支持模拟信号、数字信号等离散信号的输入输出;
- (2) 支持 RS232、RS422、ARINC429 等简单线路连接;
- (3) 支持 CAN、1553B 等传统总线连接;
- (4) 支持 AFDX、SpaceWire、IEEE1394 等高速总线连接;
- (5) 支持自定义的特定信号连接。

3 信号传输

- (1) 平均传输延时: $10\mu\text{s}$ (光纤传播延时除外);
- (2) 插入抖动 (Jitter): $\leq 0.5\mu\text{s}$;
- (3) 数字信号插入误码: $\leq 10^{-14}$;
- (4) 模拟信号插入损耗: $\leq -2\text{dB}$ 。

4 信号存储

- (1) 存储空间: 单台主机 32T Bytes, 可线性扩展到 2048T 以上;
- (2) 持续存储速度: 单台主机 4Gbps, 可线性扩展到 256Gbps 以上;
- (3) 连续存储时间: 一般配置 2 天, 可扩展至 1 年。 (责编 三丰)



MARS光电转换设备与光纤交换机堆叠