

A blue-tinted photograph of a large electrical substation with multiple high-voltage power lines and metal structures.

FTR 系列
变电站故障录波分析装置

山东科汇电力自动化股份有限公司
Shandong Kehui Power Automation Co., Ltd.

以人为本 用户至上 持续创新 不断进步

ABOUT KEHUI

关于科汇 ▶

山东科汇电力自动化股份有限公司（简称：科汇股份，证券代码：688681）地处鲁中工业名城淄博，在济南、青岛、武汉和英国伦敦设有全资子公司，在北京、上海、广州、成都、福州等十余个城市设有销售、服务中心。

科汇股份致力于电力自动化、电力电缆故障测试，智慧供电与储能以及开关磁阻电机技术的研发与产业化，拥有一支以徐丙垠教授为学术带头人，博士、硕士为主的专业研发团队，产学研氛围浓厚，科研环境优良。先后承担了多项国家863计划重大专项子课题、国家重点新产品计划和省自主创新成果转化重大专项等科技计划项目；获得国家技术发明二等奖1项、四等奖1项和省部级技术发明奖、科技进步奖12项，拥有形成核心技术及主营产品的国内外专利50余项。

科汇股份产品广泛应用于电力系统、厂矿企业和终端用户，遍布全国各地、出口30多个国家和地区。国内第一条1000kV特高压输电线路、第一条±800kV直流输电线路和阿根廷国家电网公司输电线路故障行波测距工程；国家电网第一批配电自动化试点城市杭州、厦门配电终端工程；国内第一条时速250km客运专线“合宁铁路”电力远动工程；国内外单机功率最大的630kW开关磁阻电机驱动系统应用于8kt电动螺旋压力机工程等典型案例，获得用户一致好评。

开启新时代，踏上新征程。秉承“以人为本、不断创新、持续改进、健康发展”的理念，科汇股份将不忘初心，胸怀使命，持续为用户奉献电气自动化与工业物联网创新解决方案。

概述

FTR系列变电站故障录波分析装置是在电力系统发生故障时，自动地、准确地记录故障前、后过程的各种电气量的变化情况，通过这些电气量的分析、比较，对分析处理事故、判断保护是否正确动作、提高电力系统安全运行水平均有着重要作用。故障录波器是提高电力系统安全运行的重要自动装置，当电力系统发生故障或振荡时，它能自动记录整个故障过程中各种电气量的变化。近几年，随着电力系统自动化水平的提高，特别是光电式互感器、智能化开关等二次设备的发展，对发电机，电力电缆，断路器等一次运行设备在线状态检测技术日趋成熟。结合当前成熟的高速以太网在实时系统中的开发应用，变电站中的数据监控已可以网络化。在IEC 61850协议的框架下，可以通过订阅的方式实现全站数据对象的自由记录。智能电网是大电网发展的必然趋势，数字化变电站是智能电网的重要组成部分。伴随着数字化变电站的大力发展，需要对传统故障录波器进行改进以适应数字化变电站的要求。我公司基于电力系统故障录波专业二十多年的研发生产经验，推出了FTR-100系列故障录波与分析装置，它是一种高性能，实用性良好的新型故障录波器。



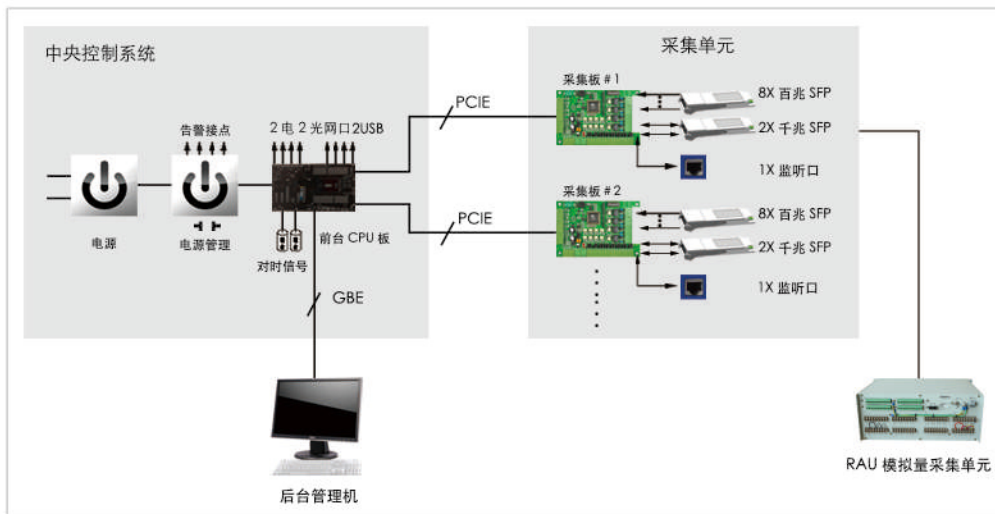


FTR-100系列故障录波与分析装置主要用于电力系统中的数字化或传统变电站或发电厂，该装置同时支持IEC61850过程层和站控层。可采集过程层的SV（采样值）信号和GOOSE(变电站状态事件)信号，也可以采集来自传统互感器的电信号，并可以对SV和GOOSE报文进行记录，异常判断和事件记录，并为站控层提供基于MMS协议的IEC61850关联服务，信息模型服务、主动上送的报告服务、文件服务等其他服务。可以很好的解决录波器的通用化问题。

FTR-100（模拟式、数字式、混合式）可从SMV报文、GOOSE报文或来自二次互感器的信号获取电网及二次系统的运行状态，如电压、电流量、保护跳闸，重合闸。完全按行标DL/T553记录电网故障的暂态过程。

产品通过了参照DL/T553标准进行的型式检验，并获得了IEC61850规约一致性的检验报告和智能变电站故障录波及分析装置的型式检验报告，并通过了国家电网的入网检测。

FTR-100产品结构



FTR-100总体拓扑图

- FTR-100智能变电站故障录波与分析装置主要由数据采集单元，数据处理单元和后台管理单元组成。
- 装置采用分布式、模块化结构设计。
- 数据采集单元由若干块采集板组成，每块采集板配置8个100M SFP模块，配置2个1000M SFP模块，每块采集板上还配置了1个RJ45网口可以连接PC机对上述任何一个网口进行镜像监听。
- 数据处理单元采用的嵌入式COM-Express计算机模块，支持PCI-E总线高效传输各种信号。
- 后台管理单元提供便携电脑，站内录波器工程师站，或者本地工控机三种方案。采用Linux，Windows或MAC OS操作系统，可配备就地打印设备。
- RAU模拟量采集单元可以采集常规模拟量和开关量，通过光纤接入采集板任意百兆网口，实现常规录波和混合录波功能。



产品特点



- 服务器级的intel网卡芯片，为系统提供了两光两电4个千兆网口，支持MMS模型服务和文件服务。
- 样率4K/10K可选择，满足数字录波和模拟录波的需求。
- 高效的数据写入。数据通过自主开发的数据库引擎进行管理，直接接管硬盘，无须文件系统干预，大大提高了写速度。
- 数据压缩技术，有效增加报文存储的时间。
- 大数据量报文快速列表及刷新。采用虚拟列表技术快速载入大数据量的报文，提高了用户体验。
- 高性能的FPGA作为前端通信规约处理芯片，由其构建的PCI-E总线数据接口，是最新的总线和接口标准，属于高速串行点对点双通道高带宽传输，所连接的设备分配独享通道带宽，不共享资源，主要支持主动电源管理，错误报告，端对端的可靠性传输以及服务质量(QOS)等功能。
- FTR-100录波器提供了各种异常报文的实时监控（如：配置不匹配、失序、同步丢失、双AD差异、丢包、异常跳变、虚变、间隔异常等）、端口信息（如：端口流量、错包数、巨包数、短包数等）的实时监控。
- 具有录波器信息查看功能，如：CRC校验信息、软件版本、工作电压、保持电压和系统温度的实时监控。对时丢失告警、时间跳变告警和SV/GOOSE总断链和异常告警。
- 具有报文和录波故障日志查询功能：包括故障启动录波和非故障启动录波、报文异常告警及复归，对时丢失告警及复归、RAU断链告警及复归、各种开关量动作告警及复归。其中可以根据需求选择只显示录波信息或者事件（SV、GOOSE事件和其他网络异常事件）信息。
- 可通过web客户端增加，删除或者修改主机IP地址、子网掩码、路由和网关的功能。通过web客户端还可以查看硬盘分区信息、逻辑卷信息、录波记录挂载点信息。
- 具有Linux系统日志查询功能。
- 具有异常报文可投退功能，用户可以根据需求选择关注的异常报文。

主要技术指标



| 项 目 | 主要技术参数 |
|--------------------------|--|
| 通道配置 | 接入的可配置和分析的MU个数不少于32 个。判启动的采样值通道数（包含模拟通道）160个；另有计算量（有功、无功、频率、谐波等）可参与启动录波。可配置和分析的GOOSE控制块不少于64个，经挑选的记录信号（包含硬节点开关量）不少于576路；判启动开关量通道数最多576个。MMS报文可接收512个IP对。 |
| SV连续记录能力 | 不小于24个小时 |
| GOOSE原始报文和MMS原始报文的连续记录能力 | 不小于15天 |
| MMS通信接口 | 2光2电共4个1000M以太网接口 |
| SV/GOOSE接口 | 32个100M以太网接口和2个1000M以太网接口 |
| 记录量接入种类 | MMS报文；SV报文；GOOSE报文；PTP报文 |
| 主站通讯 | 通过MMS协议上送信息和记录 |
| 对时方式 | IRIG-B码光信号和直流信号对时； |
| 守时精度 | 同步对时精度: $< \pm 1\mu\text{s}$ ；装置自身时钟精度: $< \pm 50\text{ms}/24\text{h}$ |
| 供电电源 | 交流220V，允许偏差-20%~20%；直流110V和220V，允许偏差-20%~20% |
| 数据处理和存储能力 | 存储速度 $>70\text{MB/s}$ ；存储容量最大3TB。 |
| 时标精度 | 报文接收时间分辨率精度为60ns； |
| 各数字采集端口之间时标偏差 | 小于1us |
| 开关量分辨率 | 小于1ms |
| 记录数据安全性 | 可记录系统断电后5s的现场数据 |
| 通信规约 | 过程层支持IEC61850-9-2和IEC61850 GOOSE通信规约，站控层支持IEC61850 MMS通信规约 |
| 录波数据记录方式 | 故障前500ms，故障后10s |
| 功率消耗 | 小于50W |
| 采样指标 | GOOSE事件与SV的同步偏差不大于1ms；模拟信号与SV信号采样同步误差 $\leq 0.3\mu\text{s}$ ；模拟信号采样精度 $\geq 0.5\%$ ，相位误差不大于1度。 |
| 启动指标 | 模拟通道突变量启动误差不大于10%；模拟通道门限启动误差不大于5%；频率变化率启动误差不大于0.05Hz；振荡启动/谐波启动误差不大于5%；序分量门限启动/过激磁启动/逆功率启动/差流启动误差不大于10%； |
| 大短路电流记录能力 | 电流瞬时值误差 $<10\%$ |
| 故障测距误差 | 不大于2.5% |
| 光以太网接口接收灵敏度 | 100Mbps: -31dBm~-14dBm 1000Mbps: -21dBm~-14dBm |

试验报告



备注：2016年业通过国家电网、变电站故障录波装置检测。

工程案例

产品广泛用于国内变电站/电厂，其英文版、俄文版及法文版产品已进入国际市场，部分用户包括江苏省电力公司、陕西省电力公司、西藏电力公司、湖北电力公司及印度、塔吉克斯坦、土耳其、印度尼西亚等国家。



山东科汇电力自动化股份有限公司

Shandong Kehui Power Automation Co.,Ltd.

地址:山东省淄博市张店区三赢路16号

客户服务电话:400-0533-069

客户服务邮箱:400@kehui.cn

电话:0533-3181567

传真:0533-3818921

网址:www.kehui.cn

科汇济南分公司:山东省济南市高新区伯乐路192号

电话:0531-66777667

传真:0531-88064061

武汉科汇方得电子有限公司:湖北省武汉市武大科技园

电话:027-82668396

传真:027-67848757

青岛科汇电气有限公司:山东省青岛市高新区松园路17号

电话:0532-68012536

传真:0532-68012536

