



RG-MXP

用电安全防御装置



保定市如高电气设备制造有限公司

一、 产品概述

在 3~35KV 电力系统中，存在各种瞬态或暂态电压，特别是各种过电压造成的事故时有发生，给供电设备造成了极大的危害。目前对电力系统瞬态过电压的监测，主要集成在一些智能设备中。是一种附带功能，还没有专门的设备对瞬态电压进行有效的监测和记录。对于这类事故的分析只能是根据事故现场的情况进行推测和判断。由于缺乏精确的数据记录，往往难以准确地判定事故的原因，这对于事故责任的认定，防止事故的重复发生十分不利。

一般来说，目前市场现有产品对电压的记录，采样信号来自于电磁式电压互感器，采样频率在 10kHz 以下，由于电磁式电压互感器的铁芯响应的频谱很窄，通常只有几十到几千赫兹。再加上过低的采样频率，无法真实准确的监测到电力系统中出现的多种瞬态电压，特别是大气雷电过电压这类快波头的过电压。

针对目前中低压系统过电压防治的现状我公司

研制生产的 RG-MXP 用电安全防御装置可以实时在线监测电力系统中可能出现的大气雷电过电压、操作过电压和工频过电压等各种过电压，可以实时准确判断出高阻死区、低阻死区等之前无法判断的故障。该装置能自动跟踪记录暂态过电压，具有全电量测量及分析功能，可实时分析不平衡度、偏差、电压电流夹角、记录极值；并实时测量谐波及电压电流的总谐波含量；可进行故障录波、触发录波、手动录波及定时录波。

该装置采用触摸屏操作，用户界面友好，可以实现电力系统暂态过电压可视化，全面了解运行过电压产生的原因、机理，并可以在控制器上做出分析，进而采取积极有效的预防措施。

该产品采用的双核 DSP 处理器，同时要求具备上电自检功能。内置 SD 卡，具备高速 AD 及 FPGA 采样和功能强大的数字信号处理能力、快速浮点数运算能力以及大数据存储功能，装置采样信号取自于宽频电压传感器，其频宽达到 100MHz，具有很好的频率响应特性，能够采集到电网电压的高频分量，利用 DSP

高速浮点运算实现信号的快速傅里叶分析，以及我公司独创的电压快速算法，快速计算与分析电力系统的电压信号，及时准确地对电网各种故障状态进行分析，并采取相应的动作报警，达到快速保护电力系统的目的。

该装置配备高清 7 寸触摸屏可实现人机交互界面进行查询和各种定值的设置。控制器同时具有记录装置的运行过程以及故障时刻或手动录波时的系统电压以及电流波形，最多可以记录 200 条动作记录以及故障波形。波形记录可通过 U 盘导出到电脑，利用专用软件进行深入分析。控制器还具备有远程通信和掉电数据保护等功能。

二、适用范围

- 本装置适用于 3-35KV 中压电力系统;
- 本装置适用于中性点直接接地、中性点经电阻接地、中性点不接地，中性点经消弧线圈接地

的电力系统;

- 本装置适用于电缆线路为主的电网，电缆与架空线路的混合电网以及架空线路位置的网。

三、工作原理

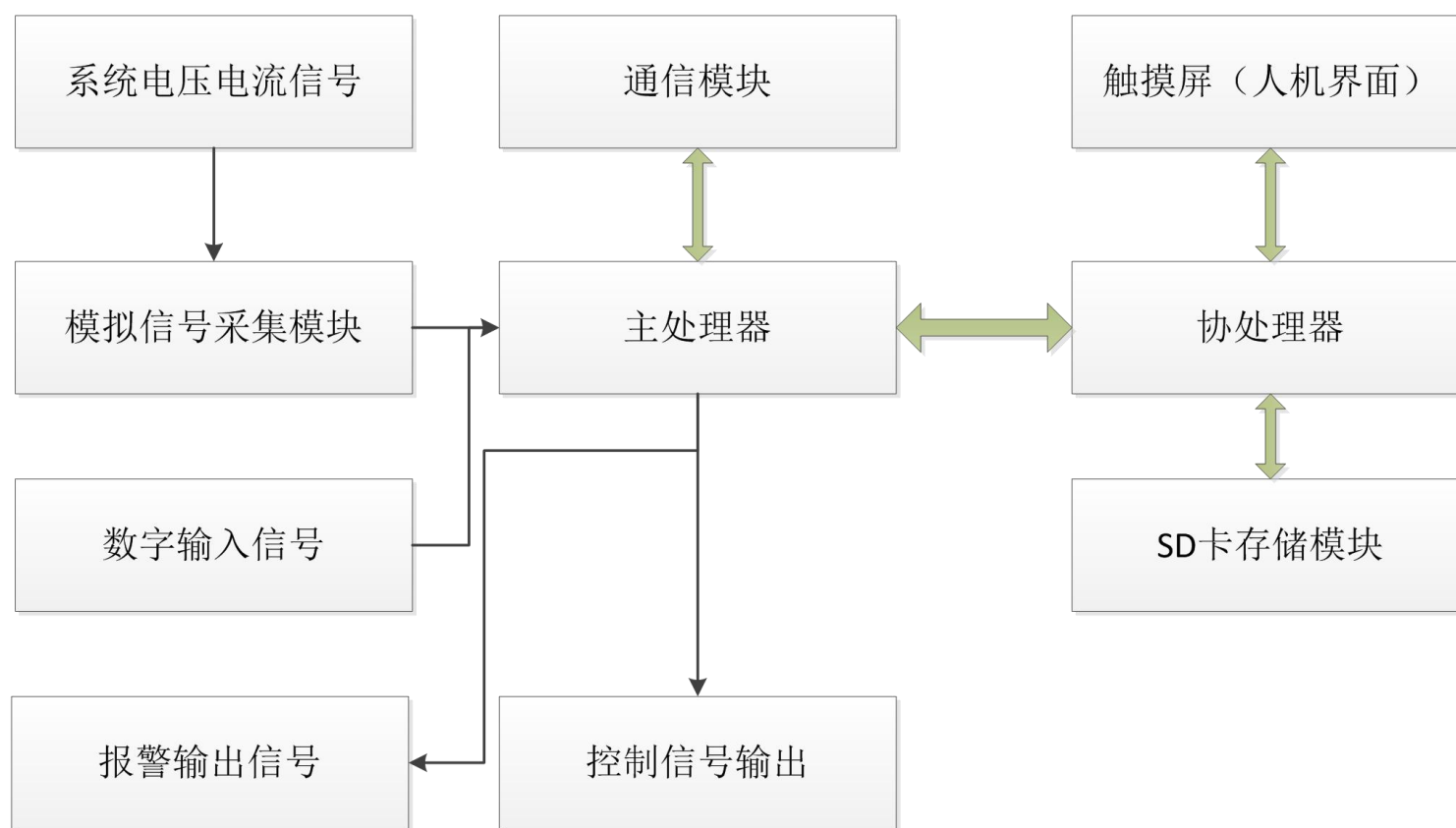
RG-MXP 用电安全防御装置中嵌入式控制器采用工控机系统及 DSP 数字处理器和高速 FPGA 处理的 PCI 接口采样卡，实时分析处理瞬态、暂态过电压及电流波形，并保存、分析过电压及电流类型和波形文件。

RG-MXP 用电安全防御装置正常运行时。柜内的嵌入式工控机系统不仅实时采样分析电压传感器输出的电压信号，并录制多种过电压过电流，电压电流畸变波形，分析电压电流的多种质量参数。还能够实时不间断监测母线 PT 提供的电压信号，一旦系统发生 PT 断线、过电压、低电压、失压、谐振，微机控制器根据 PT 提供的电压信号，利用 DSP 技术快速准确处理能力实现对波形的实时采集，并准确地判断系

统的故障情况，显示故障类别，输出相应的开关量接点信号发出报警信息，并实现保护功能动作。

RG-MXP 用电安全防御装置具有数据远传功能装置配置了 RS485 通讯接口，可以通过总线实现数据远传。

RG-MXP 用电安全防御装置可根据用户要求，定制各种保护功能，可在系统出现弧光故障时，本装置保护功能投入，解决各种过电压问题。



四、功能及特点

4.1 运行监测功能

实时对电压互感器送来的 A、B、C 三相电压、开口三角电压以及电流互感器二次侧的电流信号进行采集、计算。面板上显示系统运行相电压、线电压及电流的有效值，取代常规的 PT 柜监测仪表。

4.2 越限报警功能

当系统运行的线电压超过或低于预先设定的限值（默认为超过 80V 或低于 40V）时可及时报警，面板显示故障类型和故障时的电压，并输出接点信号，用户可以用作信号报警或跳闸。

4.3 PT 断线报警功能

当开口三角电压越限（大约 30V 左右）而且非故障相电压正常时，根据相电压是否低于限值来判断出 PT 断线。一旦系统发生断线故障，面板上显示断线相别和三相电压，并输出接点信号。

4.4 接地报警功能

当开口三角电压越限（大约 45V 左右）而且有二相电压接近或超过线电压时，本装置根据故障相对地电压的变化判断是单相弧光接地还是单相金属接地故障，并输出接点信号。

4.5 消除谐振功能

当开口三角电压越限后，本装置立即进行开口三角电压幅值的运算和傅里叶级数分析，根据开口三角电压的幅值和频率判断出铁磁谐振的类型（1/3、1/2 分频谐振、基频谐振或 3 倍频谐振）。若判断为铁磁谐振故障，系统立即启动微机消谐功能投入相应的阻尼电阻，持续 0.2S 自动切除后若谐振仍然存在则再次投入阻尼电阻。若连续五次（持续 6s）不能消除谐振，则停止微机消谐功能，同时输出报警信号（无源继电器接点）。发生谐振时，显示屏显示发生谐振的频次和时间，同时记录故障时的数据。记录的故障数据包括故障时间、谐振类型、开口三角电压和各相电压。

当谐振故障消失后，显示屏返回到正常电压监测

界面。

4.6 系统谐波监测功能

基于快速傅里叶变换原理，运算结果快速准确。能够实时监测和分析电网中母线及线路的电压的基波及 2~21 次谐波，可对谐波越限给出报警。

4.7 数据远传功能

本装置配置了 RS485 通讯接口，可按照给定的通讯规约（MODBUS 通讯规约）实现与后台监控系统的数据远传，用户可以在监控中心实时监测系统运行电压电流，调阅故障类型、故障状态及故障时的电气参数。

4.8 本装置配置了无线自诊断过电压保护器，可自动上传保护器的温湿度数据、过电压动作次数、相别、动作时长、泄漏电流值等数据

4.9 装置可选配无线测温功能，可实时记录测温点的温度数据，并记录温度变化曲线。

4.10 IRIG-B 码授时功能

时间的精确和统一是变电站自动化系统的最基

本要求。针对现场变电站装有 GPS 授时装置的现场，本装置可以通过 RS485 总线传输 IRIG-B 码进行授时。通过精确的授时，才能具有准确的故障记录及录波数据，对事故的原因、过程进行准确分析。

在没有授时装置的现场，装置内置晶振且有内部温度补偿，误差可做到 1 分钟每年。

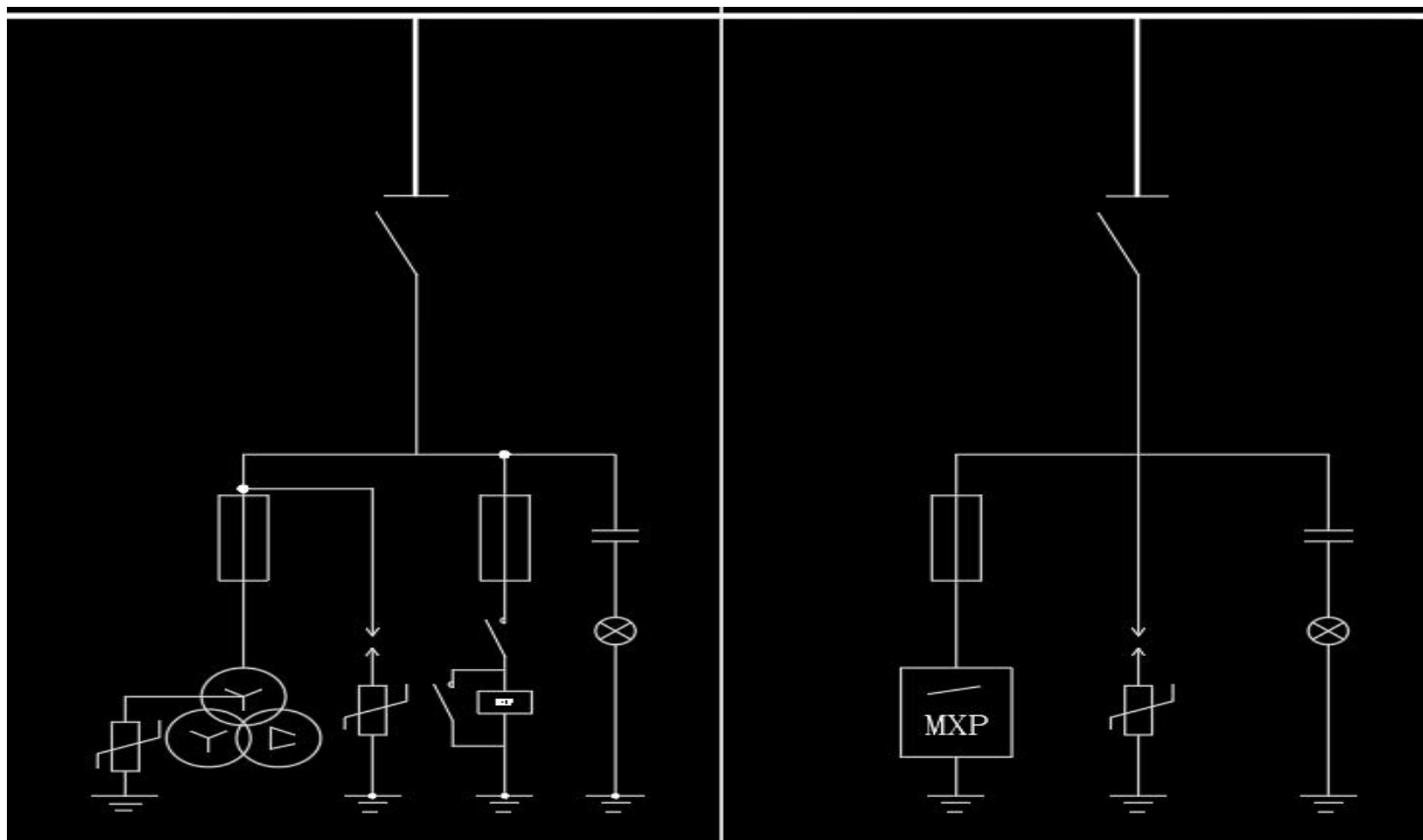
4.11 事件记录及故障报警功能

无论显示屏界面在哪一级，一旦出现故障立即弹出故障界面，显示故障类型、故障时间、故障参数等，同时系统自动记录 200 次的故障信息并输出报警接点。

4.12 录波及波形分析功能

针对二次电压和电流设有手动录波和故障录波功能，针对故障进行记录并录波，录波次数可存储 200 次，每次录波长度 20 个周波（400ms）。液晶的波形显示界面可查看波形。同时可以将 U 盘插入到面板上的 USB 接口，导出 CFG 格式的文件。在电脑上通过专业软件分析，可以得到相位角、谐波分量等具体参数。

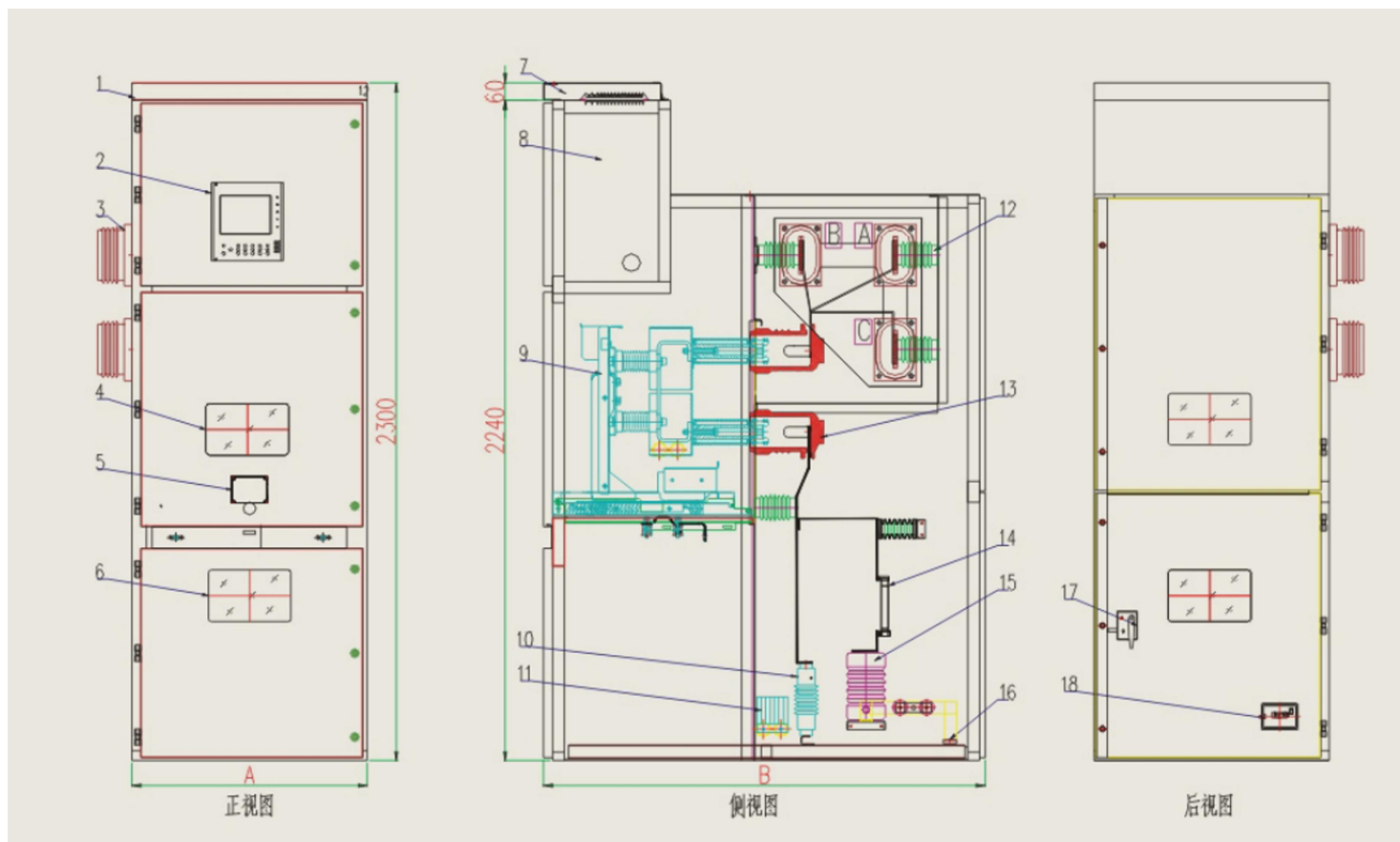
五、一次系统图



六、使用条件

- 环境温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$;
- 大气压力: $80 \sim 110\text{kPa}$;
- 空气相对湿度: $90\%(25^{\circ}\text{C})$ 、 $50\%(40\text{C})$;
- 海拔高度: $\leq 1000\text{m}$ (海拔 $\geq 1000\text{m}$ 时订货需注明);
- 安装地点应具有防御风、雨沙和防尘设施;
- 使用地点不得有爆炸危险的介质, 周围介质中不得含有腐蚀和破坏绝缘的导电介质或气体, 不允许环境充满蒸汽及含有较严重霉菌存在。

七、结构示意图及安装尺寸



- | | | | | | | |
|----------|------------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1、眉头 | 2、控制器 | 3、穿墙套管 | 4、观察窗 | 5、柜体铭牌 | 6、观察窗 | 7、小母线室 |
| 8、二次室 | 9、隔离手车 | 10、避雷器 | 11、加热器 | 12、支撑绝缘子 | 13、触头盒 | |
| 14、高压熔断器 | 15、宽频电压传感器 | 16、接地排 | 17、电磁锁 | 18、照明灯 | | |