

GPS 与微机测试仪相结合的成功经验

李斌, 邓卫民, 韩立民, 任吉望, 王彬龙

(鹤岗电业局继保所, 黑龙江 鹤岗 154101)

摘要: 针对高频保护在生产调试中的迫切需要, 本着经济和实用的基本原则, 利用 GPS 接收机和微机测试仪开发了高频保护双端对调装置, 并从理论和实践上予以详述, 以达到高频保护双端对调装置在继电保护生产维护中推广应用之目的。

关键词: GPS; 微机测试仪; 高频保护

中图分类号: TM77 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2002)01-0066-02

引用 GPS 全球定时系统, 是从高频保护双端对调的需要开始的, 因为生产应用中的微机测试仪, 不能在线路两端同时模拟故障, 不能实现真正意义的线路保护、高频通道联调, 不能完全检验高频保护, 而且对高频保护内部隐含的整定或设计缺陷无法进一步深查, 基于此, 鹤岗局继电保护所利用微机测试仪和 GPS 接收机重新组合, 并配以相应的软件, 组装了自己的高频保护双端对调试验装置, 并迅速地应用到日常生产维护中, 满足了生产的需要, 而且节约了大量的试验仪器更新费用。现将其生产调试过程予以详述。

GPS 的基本概念。GPS (即全球卫星定位系统) 由 24 颗卫星组成, 当 GPS 接收机锁定了其中的 4 颗卫星信号后, 便能准确地进行定位和定时。而且, 由于 GPS 具有全球性、全天候连续实时授时功能, 并且无条件无限制地向民用领域开放, 具有高科技、方便、廉价等诸多优点。在 GPS 的基本概念中, 有两个重要的名词, GPS 每秒发出一次覆盖全球的高精度脉冲信号, 称为 PPS, GPS 每分钟发出一次覆盖全球的标准脉冲, 称为 PPM, 我们正是应用了这两个触发脉冲, 给微机测试仪厂家提出软件要求, 要求其控制设备——笔记本电脑利用 PPS 实现多台微机测试仪信号输出同步, 主要是电压信号, 即要求其电压相位在同一高精度脉冲时刻为一固定相位角, 电流角度因与电压之间设置的阻抗角而固定。同时, 笔记本电脑以接收到的 PPM 启动微机测试仪输出故障模拟信号, 其原理示意图如图 1。

现在应用的微机测试仪多为笔记本电脑控制的方式, 因此我们建议把 GPS 触发装置实现在笔记本电脑上。实践证明, 这样改造微机测试仪造价低, 且实现方便。同时, 建议在改造微机测试仪时, 以同一厂家同一型号的微机测试仪相互配对比较合适。因为高频保护对时间的要求较为严格, 不同厂家的试

验仪内部实现故障量输出的原理不同, 且选材亦不同, 或多或少都有个时间差, 这对故障量的同步输出造成了不等的阻碍作用。

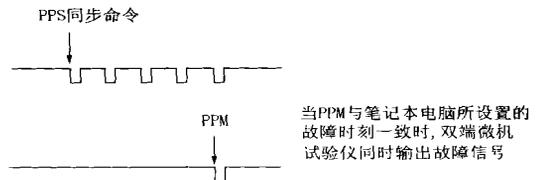


图1 原理示意图

下面就 GPS 接收机与笔记本电脑之间的通讯及故障实时触发细节予以详述。

对于 GPS 和笔记本电脑之间的通讯, 采用的是串口 1—RS232 口, 此处 RS232 口工作方式为异步、半双工, 数据格式为 8 位数据位、1 位停止位, ASC 码, 波特率多为 4800bps, 校验码无, GPS 接收机帧的格式与笔记本电脑必须一致, 否则笔记本电脑就读不到 GPS 卫星标准时间, 这对于线路两侧能否设置为一个统一的触发时刻起着至关重要的作用。一般笔记本电脑串口 RS232 只有三根线 (TXD、RXD、GND), 为了将 GPS 接收机的 PPM、PPS 引入笔记本电脑, 又多征用了 2 芯, 分别为芯 8 接 PPS, 芯 9 接 PPM。笔记本电脑的 RS232 采用的是负逻辑工作, 逻辑“1”用负电平 (范围为 -5V ~ -15V) 表示, 逻辑“0”用正电平 (范围为 +5V ~ +15V) 表示。通常门限电平是 $\pm 3V$, 因此许多 RS232 口利用 $\pm 8V$ 电源。而 GPS 接收机内部使用的是 TTL 电平, 采用的是正逻辑工作, 逻辑“1”用高电平 3.6V 表示, 逻辑“0”用低电平 0.3V 表示, 工作电源为 +5V。这就需要实现 GPS 接收机内部 TTL 电平与笔记本电脑串口电平之间的转换, 采用 MAX232 芯片, 该芯片仅需 +5V 电源 (GPS 接收机内部可提供 +5V 电源) 即可实现

电平转换,尤其是 GPS 接收机内部不提供 $\pm 8V$ 电源的,则只能通过此种方式实现电平转换,其原理接线图如图 2。

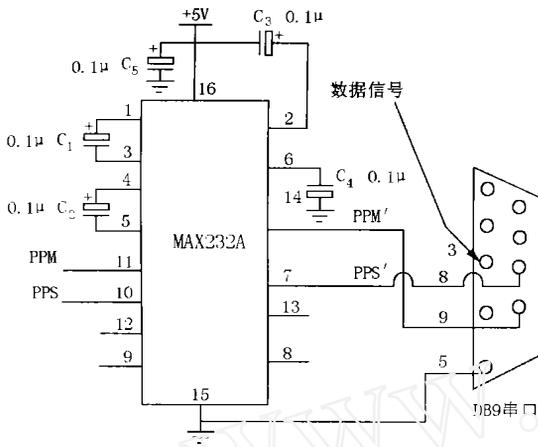


图 2 采用 MAX232 芯片时的原理接线图

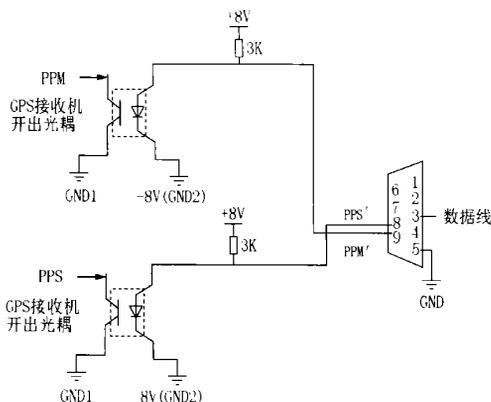


图 3 GPS 接收机内提供 $\pm 8V$ 电源时的原理接线图

对于提供了 $\pm 8V$ 电源的 GPS 接收机,只需利用 GPS 接收机本身的 PPS、PPM 光耦输出即可实现,其原理如图 3。

图 3 中 GND_1 与 GND_2 必须分开,不能共地。外接电阻根据 $\pm 8V$ 电源功率而定,以不致于击穿光耦为准。可以看出硬件上通过上面两个回路其中之一,再添一根串口线,就可以实现高频保护双端对调,实现手段比较容易,而且给系统的稳定运行多加了一道保险。

试验之前,必须保证 GPS 接收机已可靠接收到 GPS 信号,然后利用笔记本电脑将两侧的试验仪器设置为相同的 PPM 触发时刻,定下相同的故障输出时刻,当试验开始后,两侧试验仪器相继输出负荷状态信号,并通过 PPS 达到信号同步,同时在试验过程中令所接收到的 PPM 信号与笔记本电脑所设置的故障触发时刻相比较,当到达触发时刻时,线路两侧同时输出故障状态信号,实现同步模拟故障实验。

上述 GPS 与微机试验仪相结合的试验设备,在鹤岗局的 220kV 线路两端高频保护上分别模拟区内、外故障,高频保护均正确动作,动作时间亦满足高频保护的要求,实践经验证明,此组合设备的改造方法值得一试。

收稿日期: 2001-09-16

作者简介: 李斌(1966 -),男,大学,高级工程师,从事电力系统继电保护的管理和运行工作; 邓卫民(1970 -),男,大专,工程师,从事电力系统继电保护的管理和运行工作; 韩立民(1962 -),男,大专,工程师,从事继电保护的管理和运行工作。

Success experience on the combination of GPS and a microprocessor - based tester

LI Bin, DENG Wei-min, HAN Li-min, REN Ji-wang, WANG Bin-long
(Hegang Power Supply Bureau, Hegang 154101, China)

上海电业“十五”将实现持续发展

按上海“十五”期间国民生产总值保持 9% 增长的预测,预计到 2005 年全市最高用电负荷将达 1450 万 kW 左右,年均增长 6.8%;用电量约 725 亿 kWh,年均增长 5.3%。为此,在电源建设上,将努力完成吴泾电厂八期等重大项目建设,使 2005 年末可用容量达到 1230 万 kW,加上区域外来电,电力供应可保持充足。在电网建设上,“十五”期间也将有较大的发展。根据规划,上海主干网将由 500kV 双环网和 220kV 电网分成若干个分区运行。为实现 500kV 双环网,上海将新建两座 500kV 变电站和扩建泗泾、杨行变电站,新增容量 375 万 kVA。为接受市区域外大功率来电,将力争有 5 回路的交流或直流通道与区外电网联网。“十五”期间,上海还将规划新建、扩建 220kV 变电站 36 座,新增变电容量 882 万 kVA 左右;新建 220kV 架空线路和电缆线路 597 公里,其中电缆线路 130 公里。此外,还将新增 35(110)kV 变电站 80 座以上,新增变电容量 400 万 kVA 左右。

摘自《上海电力情报》