

同步时钟扩展装置的设计应用说明

本文主要基于电厂，化工厂，石油基地等大型场所的运行，考虑到目前这些场合在设备同步机制运行中，所应用到的智能变电站和传统综自站的合并单元和保护装置均引入了同步时钟信号，但时钟同步基准源由多处不同的应用场合独立运行而导致没有统一的基准。

本文针对上述技术方案的不足，介绍了可接收全站同步时钟的扩展装置，并提出了一种基于该装置的整组试验方法。

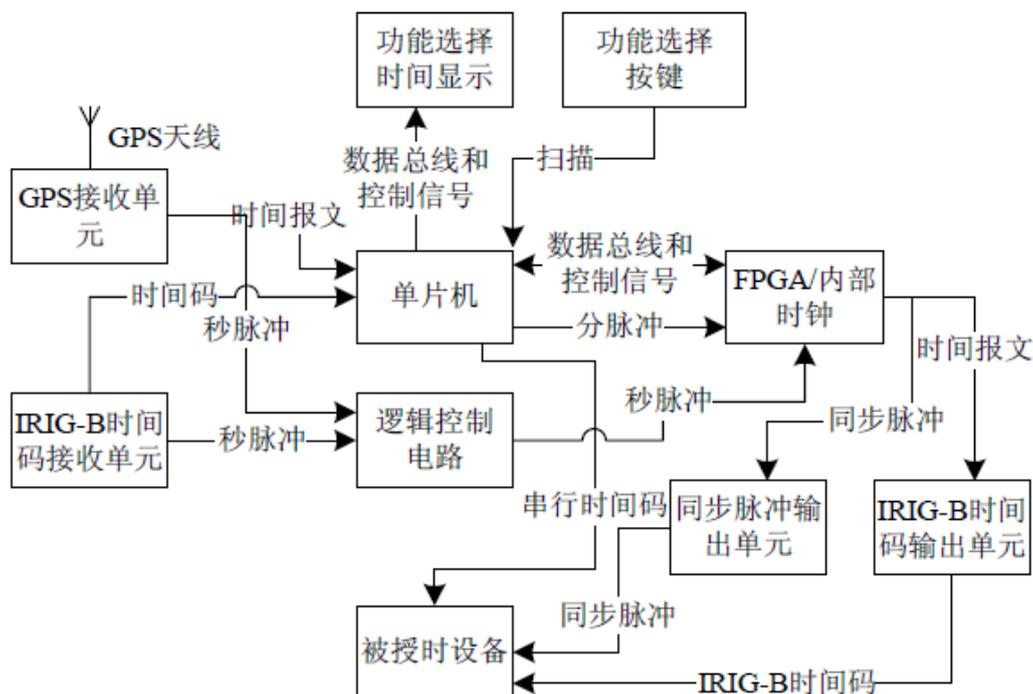
1、同步时钟扩展装置的结构设计

在基于电厂，化工厂，石油基底等大型场所，由于各合并单元的数据处理延时不同，需要精确测量各合并单元的延时，并根据测量结果设置时延参数，否则延时测量误差及参数整定错误将造成电压、电流之间失去同步性。

因此我们引入扩展装置，即同步时钟扩展装置，是基于全站同步时钟扩展装置的同步。我们引入同步时钟扩展装置对大型场合的同步方法，使得其在传统的时钟同步基础上不依赖于GPS的绝对时间，而可以采用以站内同步时钟系统作为同步信号源，从而巧妙地利用了站内原有的同步时钟信号，不再受环境和场地的限制。

同步时钟扩展装置在硬件上分为控制单元、接收单元和发送单元。控制单元负责解析显示时间、人机操作、控制同步信号触发及发送时间报文。接收单元由IRIG-B码接口转换电路和GPS解析模块组成，IRIG-B码接口电路将各种电气形式的信号转换为TTL电平，GPS解析模块接收GPS天线的信号，以串口数据的形式传给控制单元。发送单元由逻辑控制电路、FPGA、串口和IRIG-B码输出电路组成。逻辑控制电路控制不同链路的同步触发信号的选择和传递，保证有效的同步触发信号发送给被授时设备；FPGA输出IRIG-B时间码；串口通信电路将解析的时间报文以串行码形式转发给被授时设备。

其硬件结构原理如图所示：



2、同步时钟扩展装置功能设计

同步时钟扩展装置的出现是满足于现行运行中的时间同步功能，在功能设计上是综合于运行场合的所有时间信号基准设置，可接收运行体系中同步时钟系统的对时信号，包括IRIG-B光信号、TTL电平信号，并具有GPS，北斗，GNSS天线接口，用于兼容北斗等卫星直接对时的同步方式。

同步时钟扩展装置对外提供IRIG-B、光纤脉冲、串口、TTL电平等多种信号用于同步触发系统内多台继电保护测试仪。扩展装置可以显示当前时间，具有定时触发功能，可以在设定的触发时间到达后输出同步触发信号，改变测试仪的输出状态。

同步时钟扩展装置可以工作在三种模式下，分别为GPS北斗GNSS卫星模式：以内部集成的卫星模块秒脉冲作为参照脉冲，由卫星天线完成授时同步；IRIG-B码(光纤、TTL、RS422)模式：以输入的B码起始码元为参照脉冲；内部时钟模式：以输出的秒脉冲为参照。通过上述多种接口的设置，可以兼容当前各种同步时钟系统和继电保护测试仪的对时接口，并能够直接外接卫星天线，兼容实现基于卫星绝对时间的同步测试方法。

3、同步时钟扩展装置的应用

目前由于工业的需求，对同步时钟扩展装置的要求也在逐渐增多，但是因其应用主要是考虑到大型场所的智能电站系统，所以在设备的设计研发中，采用电力时间同步系统Q/CSG110018-2011规范，并在实际基础应用上更新了2017年数字及时间同步系统技术规范

中的新的要求。

目前我公司完全满足于规范要求的同步时钟扩展装置为SYN4505A型时钟同步系统，满足于同步时钟扩展装置的系统需要，其参数满足：

参考 2017 规程，列述如下：

- 1) 完全适用于数字及时间同步系统技术规范中对适用范围的界定要求；
- 2) 现标准电力时钟同步设备依据规范性引用文件中所列标准设计；
- 3) 规范中所列术语和定义，设备已全部涵盖，包含定义如下：
 - a. 协调世界时（以世界时作为基准）
 - b. 北京时间（我国标准时间，东八时区的标准区时）
 - c. 北斗卫星导航系统（我国自主发展，独立运行的卫星导航系统）
 - d. 全球定位系统（GPS）
 - e. 无线时间基准信号（以无线通信方式传播的时间基准信号）
 - f. 有线时间基准信号（以有线通信方式传播的时间基准信号）
 - g. 时间同步系统（能接收外部时间基准信号，并按照要求的时间准确度向外输出时间同步信号和时间信息的系统）
 - h. 时间同步网（由安装在不同地点的时间同步系统组成的网络）
 - i. 时间同步装置（通常包含主时钟和从时钟）
 - j. 主时钟（同时能接收不少于两种外部时间基准信号，具有内部时间基准，按照要求的时间准确度向外输出时间同步信号和时间信息的装置）
 - k. 从时钟（能同时接收主时钟通过有线传输方式发送的至少两路时间同步信号，具有内部时间基准（晶振或原子频标），按照要求的时间准确度向外输出时间同步信号和时间信息的装置）
 - l. 时间报文（包含时间信息的信息串）
 - m. 秒脉冲（一种时间基准信号，每秒一个脉冲）
 - n. 分脉冲（一种时间基准信号，每分一个脉冲）
 - o. 时脉冲（一种时间基准信号，每时一个脉冲）
 - p. 时间准确度（时钟装置输出的时间与标准时间的一致性程度）
 - q. 时间同步准确度（被授时时钟输出的时间与授时时钟输出的时间一致性的程度）
 - r. IRIG-B 码（一种串行时间交换码）
 - s. 网络时间协议（一种通过网络服务于计算机时钟的同步时间协议）

t. 钟差（有效的外部时间基准信号于本地时钟相位差）

u. 闰秒（协调世界时刻与世界时刻之差保持在 ± 0.9 秒之内，必要时用阶跃1整秒的方式来调整，这个一整秒，称为闰秒）

v. 闰日（阳历的平年有365日，与回归年比较，每年相差5时48分46秒，所以每4年积成1日，加于2月成29日，这一天成为闰日）

4) 缩略语定义中所含定义标准等，已全部涵盖；

5) 数字同步网部分，对数字同步组网中层次结构和设备构成，对节点设备配置中一级节点配置要求，二级节点配置要求和三级节点配置要求，对同步定时链路组织中同步节点的输入基准，极长定时链路的设计，频率基准传输链路的选择，数字同步网频率传送原则和利用SDH传送同步定时基准宜遵从原则，对SDH设备与BITS设备SSM信息的互通，对接口要求，对BITS设备的基本要求完全满足要求；

6) 时间同步系统中时间同步系统组成，时间同步系统配置，时间同步系统的组网符合配置要求；

7) 时间同步装置技术要求中时间同步装置组成，时间同步装置配置，时间同步装置的功能要求，时间同步装置的性能要求，时间同步输入信号，时间同步输出信号，守时性能，电网频率测量，时钟天线布设要求均可满足规定性能；

8) 同步网管系统中同步网管系统的组网，网管系统基本功能要求均满足规定；

9) 附录表中所附定点参数等，均可在系统中正常实现。

西安同步现有同步时钟扩展装置系统完全适用于现有规范要求，满足大型场所对各种自动化系统的时间精度同步要求，对于各种不同场所项目上面对时间授时的功能，可直接与我公司业务人员沟通确定。