

中华人民共和国国家标准

地区电网数据采集与监控系统

通用技术条件

GB/T 13730—92

General specification for SCADA system to the district power network

国家技术监督局 1992-10-06 批准

1993-05-01 实

施

本标准参照采用国际标准 IEC 870(1988)《远动设备和系统》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了地区电网数据采集与监控系统的技术要求、试验方法、检验规则等。

本标准适用于地区电网及各类供电网的数据采集与监控系统。变电站的集中控制系统亦可参照使用。

2 引用标准

GB2887 计算机场地技术条件

GB9813 微型数字电子计算机通用技术条件

GB/T 13729 远动终端通用技术条件

DL451 循环式远动规约

3 技术要求

3.1 环境条件

3.1.1 工作大气条件

系统中主站(调度端)计算机正常工作条件一般为：

- a.环境温度 15 ~ 30 ；
- b.相对湿度 10% ~ 75% ；
- c.大气压力：86 ~ 108kPa , 66 ~ 108kPa。

3.1.2 周围环境要求

- a.无爆炸危险、无腐蚀性气体及导电尘埃、无严重霉菌，无剧烈振动冲击源；
- b.接地电阻符合 GB 2887 中第 8 条的规定。

3.2 电源要求

3.2.1 交流电源

- a.额定电压 220V，允许偏差-15% ~ +10% ；
- b.谐波含量小于 5% ；
- c.频率 50Hz，允许偏差 ± 5%。

3.2.2 直流电源

- a.电压允许偏差-15% ~ +10% ， -10% ~ +15%(浮充供电方式) ；
- b.纹波系数小于 5%。

3.2.3 不间断电源(UPS)

交流电源失电时间不大于 20min 时，UPS 应维持系统正常工作。

3.3 系统设计要求

3.3.1 系统构成

地区电网数据采集与监控系统通常由主站(调度端)、通道和若干子站(厂站端)组成，见图 1。

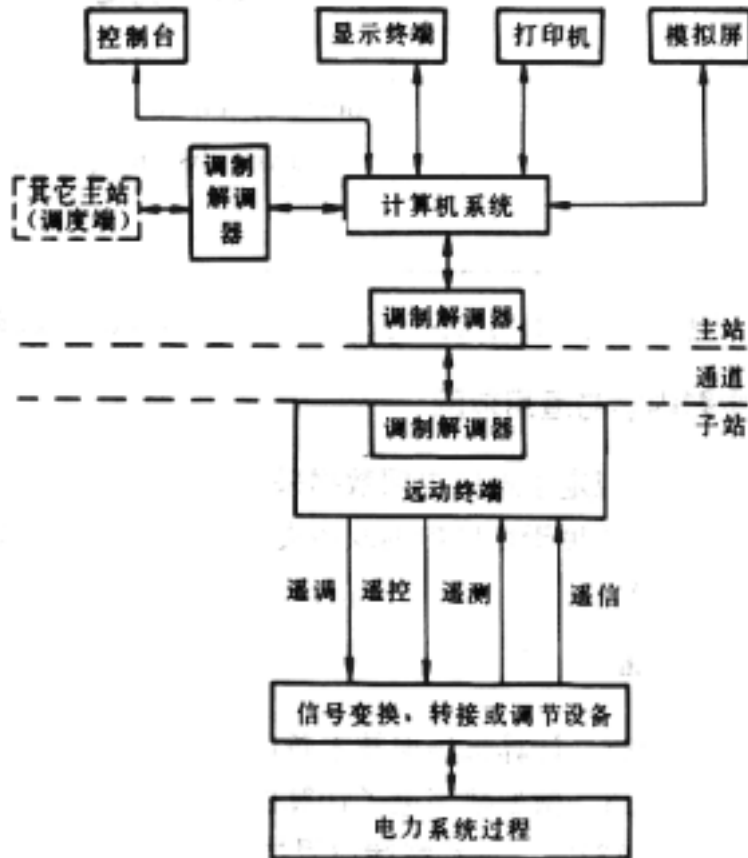


图 1

3.3.2 硬件

在系统设计时，应满足 3.4 条和 3.5 条功能要求，还应考虑可靠性、可维修性、可扩性。系统和各单元的逻辑设计应采用校验技术，留有适当逻辑余量。硬件系统应有自检功能。配置的设备其性能和结构尺寸应符合相应产品的国家标准。

3.3.3 软件

配置的软件应与系统的硬件资源相适应，除系统软件、应用软件外，还应该配置在线故障诊断软件。数据库应考虑具有在线修改运行参数、在线修改屏幕显示画面等功能。软件设计亦应遵循模块化和向上兼容的原则。软件技术规范、汉字编码、点阵、字型等都应符合相应的国家标准。

3.3.4 远动规约

循环式(CDT)、远动规约应符合电力行业标准 DL 451。

3.4 基本功能

3.4.1 数据采集(遥测、遥信)

- a.模拟量；
- b.数字量；
- c.脉冲量；
- d.状态量(开关量)。

3.4.2 数据通信

主站与子站的通信采用点对点、星形、共线或环形方式(详见附录 B)。与上下级电网的主站通信采用计算机通信或远动数据转发方式。

3.4.3 数据处理

- a.数值运算、统计、存贮；
- b.事件分类处理；
- c.数据合理性检查。

3.4.4 告警

- a.异常告警；
- b.事故告警。

3.4.5 屏幕显示

图形、表格、曲线、棒图等。

3.4.6 打印

- a.定时或召唤制表；
- b.异常、事故记录；
- c.操作记录。

3.4.7 汉化

屏幕显示与打印制表应汉化。

3.4.8 模拟屏显示

- a.十进制数字或其他方式表示的测量量；
- b.状态量。

3.4.9 运行参数人工设置

3.5 选配功能

- a.循环式(CDT)与问答式(POLLING)规约兼容；
- b.与其他计算机系统通信；
- c.记录仪表驱动；
- d.遥控；
- e.遥调；
- f.事故追忆；
- g.系统对时；
- h.事件顺序记录；
- i.通道故障监视；误字率显示；
- j.画面拷贝；

k.趋势显示。

3.6 基本性能要求

3.6.1 模拟量遥测总误差： 1.5%(变送器总误差 1%)。

3.6.2 事件顺序记录站间事件分辨率： 20ms。

3.6.3 屏幕显示

3.6.3.1 分辨率：400 线以上。

3.6.3.2 符号种类：256。

3.6.3.3 几何失真： 1.5%。

3.6.4 数据通道

3.6.4.1 传输速率：(50)，(200)，300，600，1200，2400bit/s。

3.6.4.2 通道工作方式：单工，半双工、全双工，有主备用通道时，可自动切换通道(包括手动)。

3.6.4.3 比特差错率： 1×10^{-4} 。

3.6.4.4 接收电平：-40 ~ 0dB。

3.6.4.5 发送电平：0 ~ -20dB(5 ~ 20dB)。

注：括号内数值为专用通道且特殊要求时采用。

3.6.5 远动终端

3.6.5.1 遥测、遥信、遥控、遥调的容量可以组合。

3.6.5.2 事件顺序记录站内事件分辨率： 10ms。

3.6.5.3 模数转换总误差： 0.5%。

3.6.6 模拟屏控制器接口：串行方式或并行方式。

3.6.7 系统响应时间

3.6.7.1 遥信变位传输到主站时间： 3s。

3.6.7.2 遥测量超越定值变化(越死区)传输到主站端时间，或在循环传送方式下，重要遥测量更新时间： 3s。

3.6.7.3 遥控命令选择，执行或撤销传输时间： 3s。

3.6.7.4 遥调命令传输时间： 3s。

3.6.7.5 有实时数据的画面整幅调出响应时间：

画面总数的 85%： 3s；

其余画面： 5s。

3.6.7.6 画面数据刷新周期：5 ~ 20s。

3.6.7.7 双机自动切换时间： 50s。

3.6.7.8 主站计算机与远动终端通信总速率： 9600bit/s。

注：通信总速率为各通信口传输速率之和。

4 试验方法

4.1 性能检查

按产品标准中规定的各项技术性能逐项进行检查，应符合产品标准的要求。

通过运行检查程序检查单个装置(如计算机、远动终端等)功能时，应从头至尾执行一遍

检查程序。检查程序编制原则与技术要求应符合 GB 9813 附录 A 的规定。

检查系统基本功能时，应按附录 A 系统功能测试步骤进行。

4.2 连续运行试验

系统所有设备同时投入运行，连续运行 72h，每隔 2~4h 测试一次系统各项功能是否符合 3.4、3.5 及 3.6 条要求。如测试中出现关连性故障则终止连续运行试验，待故障排除后重新开始计时试验，如测试中出现非关连性故障，待故障排除后继续试验，排除故障过程不计。

关连性故障及非关连性故障的定义见 GB 9813 附录：“故障的分类”。

5 检验规则

系统应通过出厂检验和现场检验。

5.1 出厂检验

按第 4 章试验方法检验系统是否具备 3.4 或 3.5 条规定的功能，以及是否达到 3.6 条规定的要求。完全符合以上各项技术要求者，为合格系统并附合格证书。

5.2 现场检验

当系统所有设备在现场安装、联接、调试完毕后，按 3.4、3.5 条及 3.6 条规定的要求进行在线检验。检验不合格者，供货单位应进行修改直至符合要求。

6 标志、包装、运输、贮存

系统中所用的产品标志、包装、运输、贮存由产品标准规定。

附录 A 系统功能测试 (补充件)

A1 基本设备

现场检验时按实际配置的系统进行，出厂测试时应具备下列设备：

a. 计算机系统 1 套，包括主机、控制终端、外存贮器、通信接口等(双机系统时各种设备应为 2 套)；

b. 图形终端至少 1 台；

c. 打印机至少 1 台；

d. 调制解调器至少 5 路；

e. 模拟屏显示器：遥测量显示器，遥信显示器各若干块；

f. 远动终端至少 5 台；

g. 模拟量发生器及精度为 $\pm 0.1\text{ms}$ 的状态信号模拟器各 1 套；

h. 遥控执行指示器 1 台；

i. 通道延时器至少 2 台；

j. 512 位数字电压表 1 台；

k. 毫秒计一块。

将上述设备按图 A1 连接成一个数据采集与监控系统，通电运行。

A2 屏幕显示及打印制表测试

按画面显示目录检查屏幕显示功能和打印制表功能，各项功能均应正常。

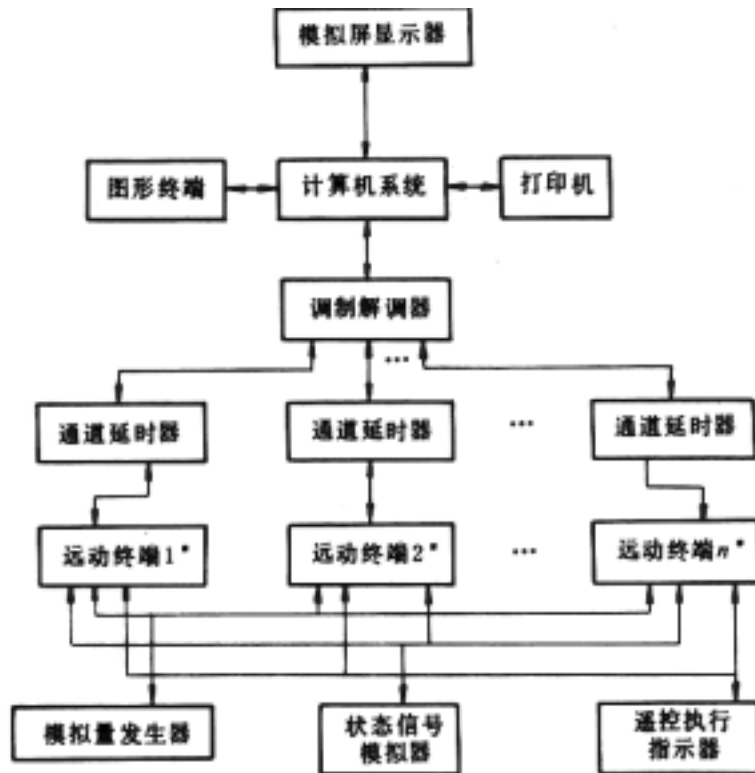


图 A1 数据采集与监控系统测试

A3 遥测量采集及显示试验

在模拟量发生器上改变模拟量输出值，在 3.6.7.2 条及 3.6.7.6 条规定的时间内应在图形终端的画面上和模拟屏显示器上显示出相应的数据，该数据应与接在模拟量发生器输出端的数字电压表读数(经工程量换算后)相符，模拟量遥测总误差应符合 3.6.1 条规定。模拟量遥测总误差计算公式如下：

$$E = \sqrt{E_a^2 + E_b^2}$$

式中 E——模拟量遥测总误差；

E_a ——模数转换误差和工程量变换等引起的误差之和；

E_b ——变送器误差。

A4 状态量采集及显示告警试验

在状态信号模拟器上模拟开关的跳闸、合闸操作，则在 3.6.7.1 条规定的时间内，图形终端的画面上应有显示或告警，在模拟屏遥信显示器上有灯光显示。

A5 事件顺序记录分辨率测试

A5.1 站内事件分辨率测试

将状态信号模拟器的两路输出信号接至任意一台运动终端的任意两路状态量输入端上，如图 A2 所示。在状态信号模拟器上设置一个时间定值，使该定值等于 3.6.5.2 条规定的站内事件

分辨率,启动状态信号模拟器工作,则计算机系统应打印出符合先后次序并带有各自时标的两个事件的顺序记录。

重复上述试验 5 次。

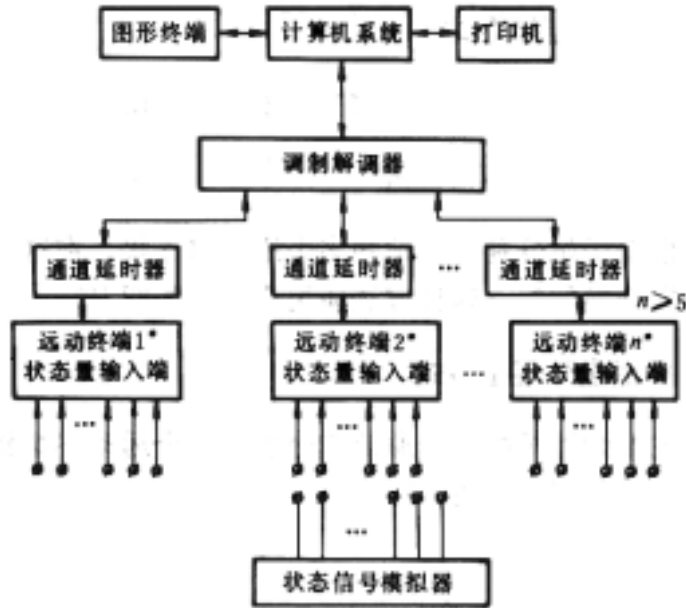


图 A2 事件顺序记录测试

A5.2 站间事件分辨率测试

将 n 路状态信号模拟器输出分别接至 n 台运动终端装置的任意一路状态量输入端上,如图 A2 所示。在状态信号模拟器上设置一个时间定值,使该定值等于 3.6.2 条规定的站间事件分辨率,启动状态信号模拟器工作,则计算机系统应打印出符合先后次序并带有各自时标的 n 个事件的顺序记录。

重复上述试验 5 次。

A6 遥控功能测试

在操作键盘上进行遥控操作,则在 3.6.7.3 条规定的时间内遥控执行指示器应正确显示。

A7 双机切换试验

a.人工手动切换

记录从切换操作开始到备用机正常工作的时间,该时间应符合 3.6.7.7 条规定。

b.双机自动切换

按双机切换测试程序进行试验,双机自动切换时间应符合 3.6.7.7 条规定。

A8 画面响应时间测试

每幅画面从输入命令开始直到画面全部画素显示完毕的时间应符合 3.6.7.5 条规定。

附录 B

数据通信结构

(参考件)

数据通信结构有以下 6 种方式:

B1 点对点连接方式

这种方式是最简单的数据通信方式，由一个主站和一个子站所组成，如图 B1。

B2 多路点对点连接方式

多个子站分别与主站的多个通信口连接，在这种方式下，主站计算机可同时与所有的远动终端交换数据。这种方法使用广泛，如图 B2。

B3 多点星形连接方式

主站计算机由一个通信口分别与多个远动终端相连接，在这种方式下，主站分时与所有子站交换数据，如图 B3。

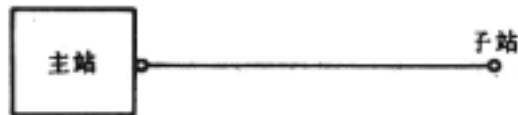


图 B1 点对点连接方式图

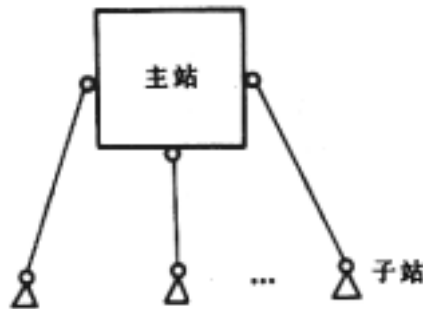


图 B2 多路点对点连接方式



图 B3 多点星形连接方式

B4 多点共线连接方式

主站计算机由一个通信口并由公共通道与多个远动终端相连接，数据交换方式与多点星形连接方式相同，即计算机分时与各远动终端交换数据，如图 B4。

B5 多点环形连接方式

主站计算机与所有远动终端都连接在一个封闭的环形网络中，这种方式可提高通道利用率，还可使主站从两个方向与各子站交换数据，起到了主备用通道的作用，如图 B5。

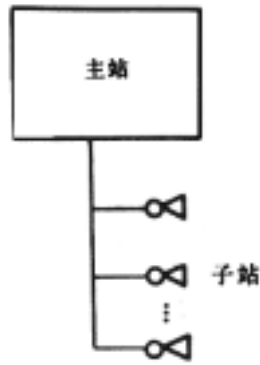


图 B4 多点共线连接方式

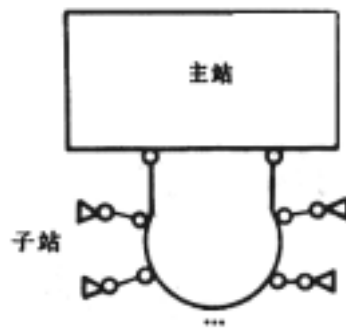


图 B5 多点环形连接方式

B6 复合连接方式

复合方式是上述方式全部或部分组合而成的数据通信方式，一般由多个主站或数据采集转发站及多个子站组成，这种方法使用较广泛，如图 B6。

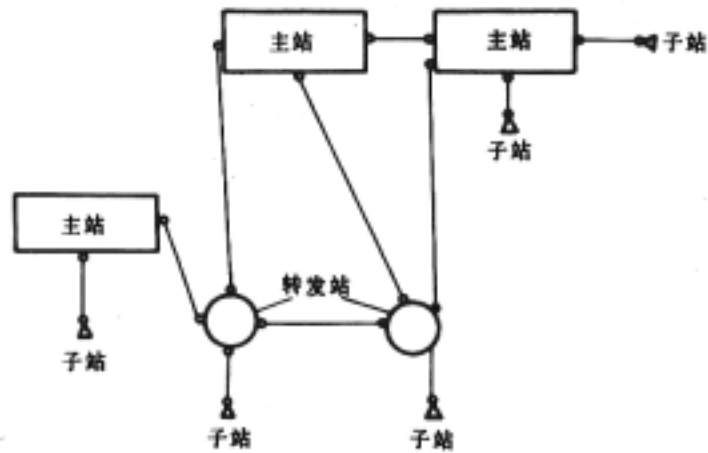


图 B6 复合连接方式

附加说明：

本标准由中华人民共和国能源部提出。

本标准由全国电力远动通信标准化技术委员会归口。

本标准由能源部南京自动化研究所、南京电力自动化设备厂负责起草，电力科学研究院、华东电力设计院、华东电业管理局参加。

本标准主要起草人朱大新、陈鼎坤、谭文恕、杨雅梁、丁国华。