



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 632—1997

模拟屏数字显示器通用 技术条件

General specification for digital display of mimic board

1997-11-28 发布

1998-05-01 实施

中华人民共和国电力工业部 发布

前 言

模拟屏数字显示器目前尚无相对应的国际标准，本标准主要根据国内该类产品的的设计、制造及运行情况 and 用户要求，并参照国外有关技术资料而制订。

本标准与行业标准《镶嵌式电力调度模拟屏通用技术条件》及有关驱动器和通信规约方面的标准一起构成相关的配套技术标准。使用本标准时，请注意上述相关技术标准的改变情况。

本标准的附录 A 是提示的附录，可作为抗共模和串模高频干扰试验的参考电路。

本标准由中华人民共和国电力工业部提出。

本标准由全国电力远动通信标准化技术委员会归口。

本标准由华东电业管理局负责起草，上海市电力工业局、华东电力设计院、电力工业部南京电力自动化设备总厂、浙江宁海调度自动化设备厂参加。

本标准主要起草人：潘勇伟、丁国华、邹锦候、陈鼎坤、华雄飞。

本标准由全国电力远动通信标准化技术委员会负责解释。

目 次

前 言

1 范围	1
2 引用标准	1
3 产品分类	1
4 技术要求	1
5 试验方法	5
6 检验规则	7
7 标志、包装、运输、储存	8
附录 A (提示的附录) 抗高频干扰试验电路	9

1 范围

本标准规定了模拟屏数字显示器的技术要求、试验方法、检验规则等。

本标准适用于电力系统及其他工业部门调度和控制模拟屏的数字显示器，是该类产品设计、制造及检验的依据。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB2423.1—89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法
GB2423.2—89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法
GB2423.3—93	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法
GB2423.10—1995	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc：振动（正弦）试验方法
GB2829—87	同期检查计数抽样程序及抽样表 （适用于生产过程稳定性的检查）
DL412—91	电力系统复用调制解调器 600bit/s 移频键控 调制解调器技术要求

3 产品分类

3.1 按显示形式分类

按数字显示器的显示形式分为：不带符号或方向的数字显示器、带符号或方向的数字显示器、百分段显示器。

3.2 按输入信号接口分类

按数字显示器的输入信号接口方式分为：串行数字接口、并行数字接口、模拟信号接口。

3.3 按电路原理分类

按数字显示器的电路原理分为：微处理器型数字显示器和集成电路型数字显示器。

4 技术要求

4.1 环境条件

4.1.1 工作大气条件

- a) 环境温度： $+5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ；
 $0^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $5\%\sim95\%$ （最大绝对湿度 $28\text{g}/\text{m}^3$ ）；
- c) 大气压力： $86\text{kPa}\sim108\text{kPa}$ ；
 $66\text{kPa}\sim108\text{kPa}$ 。

4.1.2 周围环境要求

- a) 无爆炸危险、无腐蚀性气体及导电尘埃、无严重霉菌存在、无剧烈振动冲击源；
- b) 交流供电的显示器应有安全保护接地，接地电阻不大于 4Ω 。

4.1.3 抗振要求

数字显示器应能适应频率 $f\leq 10\text{Hz}$ 时振幅为 0.3mm 及频率 $f>10\text{Hz}\sim 150\text{Hz}$ 时加速度为 $1\text{m}/\text{s}^2$ 的振动。

4.2 电源要求**4.2.1 直流电源**

- a) 直流电源额定电压： $+12\text{V}$ （或 $+24\text{V}$ ），允许偏差 $-15\%\sim+10\%$ ；
- b) 直流电压纹波系数小于 5% 。

4.2.2 交流电源

- a) 标称电压： 220V ，允许偏差 $-15\%\sim+10\%$ ；
- b) 频率： 50Hz ，允许偏差 $\pm 5\%$ ；
- c) 谐波含量 $\leq 5\%$ 。

4.3 结构要求**4.3.1 外形尺寸**

数字显示器镶嵌入模拟屏部分的外形尺寸

- a) 宽 (mm) \times 高 (mm)
 25×25 、 50×25 、 100×25 、 125×25 、 125×50 、 150×50 、 175×50 ；
 - b) 显示器深度不大于 150mm ；
- 其他尺寸由用户与制造厂商定（按 25mm 的整数倍）。

4.3.2 外形尺寸公差

数字显示器镶嵌部分外形尺寸公差值不大于 0.2mm ，且与模拟屏镶嵌的缝隙不大于 0.2mm 。

4.4 字体要求**4.4.1 字体高度 (mm)**

- 13、20、30、40；
- 其他字体高度由用户与制造厂商定。

4.4.2 字体颜色

- 红、橙、绿；
- 其他颜色由用户与制造厂商定。

4.4.3 字符

- a) 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、十、一；
 - b) 上、下、左、右的箭头；
 - c) 小数点；
- 其他字符由用户与制造厂商定。

4.4.4 视角

左右夹角不小于 120° 。

4.5 功能要求

4.5.1 数字显示范围

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位
不带极性的显示器	0~9	0~99	0~999	0~9999	0~99999	0~999999
带极性的显示器			0~±999	0~±9999	0~±99999	

4.5.2 极性或方向的显示方式及设置

极性符号：输入极性位 = $\begin{cases} 0 & \text{显示“+”} \\ 1 & \text{显示“-”} \end{cases}$

箭头方向符号：输入极性位 = $\begin{cases} 0 & \text{箭头方向向上或向左} \\ 1 & \text{箭头方向向下或向右} \end{cases}$

显示器应有选择开关，供用户选择与上述定义的极性相反的显示符号。

4.5.3 小数点显示方式

串行数字接口的显示器由接收到的相应控制字确定各小数点的亮或暗。

并行数字接口的显示器应有选择开关，供用户选择固定位置的小数点符号亮或暗。

4.5.4 显示器地址设置

串行和并行数字信号接口的显示器应有选择开关，用于设置显示器的 8 位二进制编码的物理地址。通过开关设置也可以屏蔽物理地址，用于无地址的显示方式。

4.5.5 自检功能

数字显示检查功能。数字显示器应具有独立或受控自检功能，控制显示器连续循环显示 0~9 的数字、极性或方向符号，每一数字和符号显示间隔时间为 1s。

4.5.6 受控闪光和熄灭功能

微处理器的数字显示器应具有受通信规约控制，实现数字显示闪光和熄灭功能。

4.5.7 串行接口通信功能

微处理器的数字显示器应具有符合模拟屏通信规约的通信功能。

4.5.8 自恢复功能

微处理器的数字显示器应具有自恢复的功能，确保电源恢复和受干扰后能自动恢复到正常显示状态。

4.6 接口要求

4.6.1 串行数字接口

4.6.1.1 插座形式

9 插针 D 型插座，孔连接器装在数字显示器侧。

4.6.1.2 接口信号序列

参照采用国际标准 ISO2110《信息技术数据通信 25 插针 DTE/DCE 接口连接器及接插件号分配》(1989 年版)，表 1 列出 9 插针与 25 插针接口电路的功能分配。

表 1 9 插针与 25 插针接口电路的功能分配

9 插针号	25 插针号	电 路 号	电 路 名 称
1	8	109	数据信道接收线路信号检测器
2	3	104	接收数据
3	2	103	发送数据
4	20	108/1 或 108/2	把数据设备接至线路或数据终端准备好

表 1 (续完)

9 插针号	25 插针号	电 路 号	电 路 名 称
5	7	102	信号电线或公共回路
6	6	107	数据设备作好准备
7	4	105	请求发送
8	5	106	准备发送
9	22	125	呼叫指示器

注：美国电子工业协会 (EIA) 标准 RS-232-C 规定的插针功能分配与本表对应一致。

4.6.1.3 接口电路的电特性

非平衡双流电路是基本的接口电路，为使数字显示器串行接口在电气上隔离，可以采用光耦合器的单流接口电路，其电特性应符合 DL412—91 附录 A 规定的要求。

4.6.1.4 传输速率

1200、2400、4800、9600bit/s。

4.6.1.5 传输规约

应符合模拟屏通信规约。

4.6.2 并行数字接口

4.6.2.1 接口插座形式

- 标准 25 针 D 型插座，针连接器装在数字显示器侧；
- 37 针 CD1 插座，针连接器装在数字显示器侧。

4.6.2.2 逻辑电平

CMOS：“1”电平 +7V~+12V，“0”电平 0V~+2V；

TTL：“1”电平 +3V~+5.5V，“0”电平 0V~+0.7V。

4.7 性能要求

4.7.1 绝缘电阻

在正常试验大气条件下绝缘电阻的要求见表 2。

表 2 正常试验大气条件下绝缘电阻要求

额定绝缘电压 U_i V	绝缘电阻要求 $M\Omega$
$U_i \leq 60$	≥ 5 (用 250V 兆欧表)
$U_i > 60$	≥ 5 (用 500V 兆欧表)

注：与外部回路直接连接的接口回路绝缘电阻应满足 $U_i > 60V$ 的要求。

湿热条件(温度 $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 相对湿度 90%~95%，大气压力 86kPa~108kPa)下绝缘电阻的要求见表 3。

表 3 湿热条件下绝缘电阻要求

额定绝缘电压 U_i V	绝缘电阻要求 $M\Omega$
$U_i \leq 60$	≥ 1 (用 250V 兆欧表)
$U_i > 60$	≥ 1 (用 500V 兆欧表)

注：与外部回路直接连接的接口回路绝缘电阻满足 $U_i > 60V$ 的要求。

4.7.2 绝缘强度

在正常试验大气条件下,设备的被试部分应能承受表4中规定的50Hz交流电压1min绝缘强度的试验,无击穿与闪络现象。

试验部位为非电气连接的两个独立回路之间,各带电回路与金属外壳之间。

表4 绝缘强度要求

V

额定绝缘电压 U_i	试验电压有效值
$U_i \leq 60$	500
$60 < U_i \leq 125$	1000
$125 < U_i \leq 250$	1500

注:与外部回路直接连接的接口回路试验电压采用 $125V < U_i < 250V$ 的要求。

4.7.3 高频干扰适应能力

在正常试验大气条件下设备处于工作状态时,施加下述所规定的高频干扰,由电子逻辑电路组成的回路及软件程序应能正常工作。

4.7.3.1 高频干扰波特性

波形:衰减振荡波,包络线在3~6周期后衰减到峰值的50%;

频率: (1 ± 0.1) MHz;

重复率:400次/s。

4.7.3.2 高频干扰电压值

下列回路按共模1kV,串模0.5kV(均指干扰发生器未与被试品连接的空载情况下的第一半波峰值)进行试验:

- 设备接于专用的稳压电源或逆变电源,从电源到设备的引线长度小于50m的电源回路;
- 引线有较好屏蔽接地的信号输入回路。

下列回路按共模2.5kV、串模1kV(均指干扰发生器在未接入被试品的空载情况下的第一半波峰值)进行试验:

引线长度在50m以上又没有采用有效的屏蔽接地的输入信号回路。

4.7.4 发光元件的亮度

数字显示器发光元件的亮度应均匀,笔划全亮时,任一笔划规定测点的平均亮度不小于 80cd/m^2 。连续运行两年内,其平均亮度的降低不大于10%。

4.7.5 可靠性

数字显示器平均无故障工作时间(MTBF)应不低于17000h。

4.7.6 连续通电试验时间

数字显示器完成调试后,在出厂前进行不少于72h连续稳定的通电试验,直流或交流电压为额定值,各项功能和性能均应符合技术要求。

5 试验方法

5.1 正常试验大气条件

除非另有规定,正常试验大气条件不应超出下列范围:

- 环境温度为 $+15^\circ\text{C} \sim +35^\circ\text{C}$;
- 相对湿度为45%~75%;
- 大气压力为 $86\text{kPa} \sim 108\text{kPa}$ 。

5.2 外观检查

用目测法检查显示器的字体颜色、字符、视角应符合 4.4.2、4.4.3 和 4.4.4 的规定。

5.3 镶嵌体公差测量

测量显示器镶嵌于模拟屏部分的外形尺寸，应符合 4.3.2 的规定。

5.4 绝缘电阻试验

按 4.7.1 的规定对被试品用相应电压的兆欧表测量绝缘电阻，测量时间不小于 5s。

在试验整机对地绝缘电阻时，应采取相应保护措施，如短接有关电路。

5.5 绝缘强度试验

按 4.7.2 的规定对被试品用击穿电压测试仪进行绝缘强度试验。试验电压从零起始，在 5s 内逐渐升到规定值并保持 1min，然后迅速平滑地降到零值。测试完毕断电后应用接地线对被试品进行安全放电。

对额定电压为 60V 以下的半导体器件（光耦器件除外），在整机进行绝缘强度试验时，应采取防护措施，如短接有关电路。

5.6 低温试验

低温室的温度偏差范围为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，在低温室内试件各表面与相应的室内壁之间的最小距离不小于 150mm。低温室以不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 变化率降温，待温度达到 5°C （或 0°C ）并稳定后开始计时，保温 2h，再使试件连续通电 2h（电源电压为额定值），检查被试件的各项功能应正常。然后将试件断电，以不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 变化率升温，待室内温度恢复到正常温度并稳定后，将试件取出低温室进行外观检查。试验细节按 GB2423.1 “试验 A” 进行。

5.7 高温试验

高温室的温度偏差范围为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不超过 50%（ $+35^{\circ}\text{C}$ ）。在高温室内，试件各表面与相应的室内壁之间的最小距离不小于 150mm，高温室以不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 变化率升温，待温度达到 $+40^{\circ}\text{C}$ （或 $+55^{\circ}\text{C}$ ）并稳定后开始计时，保温 2h。再使试件连续通电 2h（电源电压为额定值），检查试件的各项功能应正常。然后将试件断电，以不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 变化率降温，待室内温度恢复到正常温度并稳定后，将试件取出高温室进行外观检查。试验细节按 GB2423.2 “试验 B” 进行。

5.8 湿热试验

试验室的温度偏差范围为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度偏差范围为 $\pm 2\%$ ，试件各表面与相应的室内壁之间最小距离不小于 150mm，凝结水不得滴落到试验样品上。试验室以不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 变化率升温，待温度达到 $+40^{\circ}\text{C}$ ，并稳定后再加湿到 90%~95% 范围内，保持 48h。在试验过程最后的 1~2h 内，按 4.7.1 的规定用相应电压的兆欧表测量绝缘电阻，测量时间不小于 5s。试验结束后，先把试验室内的相对湿度在 0.5h 内降到 $(75\pm 3)\%$ ，然后在 0.5h 内将试验室的温度恢复到正常温度并稳定后，将试件取出试验室进行外观检查。试验细节按 GB2423.3 “试验 Ca” 进行。

5.9 电源影响试验

在正常试验大气条件下，按 4.2 的规定的参数中任一项，在极限内变化时（其余各项为额定值）显示器应可靠工作，性能及参数符合功能要求。

5.10 抗高频干扰试验

按 4.7.3 的规定，用高频干扰发生器在被试设备处于工作状态下进行试验：

- a) 共模干扰试验，将干扰波加在每组输入（或输出）端子与地之间；
- b) 串模干扰试验，将干扰波加在被试回路端子之间；

试验时间 2~2.2s，试验电路见附录 A。

5.11 振动试验

根据 GB2423.10 “试验 Fc” 的规定，在三个互相垂直的轴线上依次进行扫频试验，每轴线扫频循环 20 次，试验结果应符合 4.1.3 要求，试件结构应完好，各项功能正常。

5.12 亮度测试

在笔划长度的轴线上等分六段取中间五个等分点。在额定电压条件下，用亮度计测量点直径为1.5mm的圆孔发光亮度，计算出平均亮度值应符合4.7.4的规定。

5.13 功能试验

5.13.1 试验设备

- a) 串行接口通信规约模拟器一台；
- b) 并行接口模拟信号试验器一只。

5.13.2 显示功能试验

串行接口通信规约模拟器设置并传送不同地址、数据、功能码，并行接口模拟信号试验器设置不同的地址、数据、符号等，试验结果是数字显示器应符合4.5的规定和通信规约的规定。

5.14 可靠性测定，对已经运行的显示器进行质量跟踪，可靠性应符合4.7.5的规定。

6 检验规则

6.1 出厂检验

每个产品出厂前应进行的检验项目有：

- a) 外观检查；
- b) 绝缘电阻试验；
- c) 绝缘强度试验；
- d) 连续通电试验；
- e) 功能试验；
- f) 电源影响试验。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时应进行型式检验

- a) 新产品定型鉴定前；
- b) 国家质量监督机构提出型式检验的要求时；
- c) 正式生产后，如设计、工艺、材料、元件有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 正常生产时每2~3年应进行一次；
- e) 产品停产一年又恢复生产时；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.2.2 型式检验的项目

- a) 外观检查；
- b) 绝缘电阻试验；
- c) 绝缘强度试验；
- d) 电源影响试验；
- e) 低温试验；
- f) 高温试验；
- g) 湿热试验；
- h) 振动试验；
- i) 镶嵌体公差测量；
- j) 亮度测试；
- k) 抗高频干扰试验；
- l) 功能试验；
- m) 连续通电试验；
- n) 可靠性测定。

6.2.3 型式检验样品的抽样与型式检验结果判定

按 GB2829 规定进行。

7 标志、包装、运输、储存

7.1 标志

显示器应在非镶嵌体的外壳表面上，带有下列标志，且清晰不易涂抹。

- a) 制造厂名称和商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 出厂年月及编号；
- d) 工作电源电压值。

7.2 包装

- a) 产品包装应适合于规定条件下的运输和储存；
- b) 产品包装还须有良好的防雨、防潮、防震等措施；
- c) 包装的每台产品必须检验合格，并有产品合格证和随机文件。

7.3 运输

产品应适合于陆地、水运（海运）空运及装卸过程，运输和装卸应按包装箱上的标记进行。

7.4 储存

包装好的产品适合于储存在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $5\%\sim 100\%$ （包括凝露）的库房内，室内无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体，并且不受灰尘、雨、雪的伤害。

抗高频干扰试验电路

A1 共模高频干扰试验电路

试验电路如图 A1 所示。对被试设备施加额定电压的电源，当对某回路进行干扰试验时，应将电感 L 串入该输入（输出或电源）回路的外回路中。此处所指的外回路，是模拟 4.7.3.2 所指的外部回路。高频干扰波通过电容 C 加于设备被试回路与外壳之间，外壳应接地。

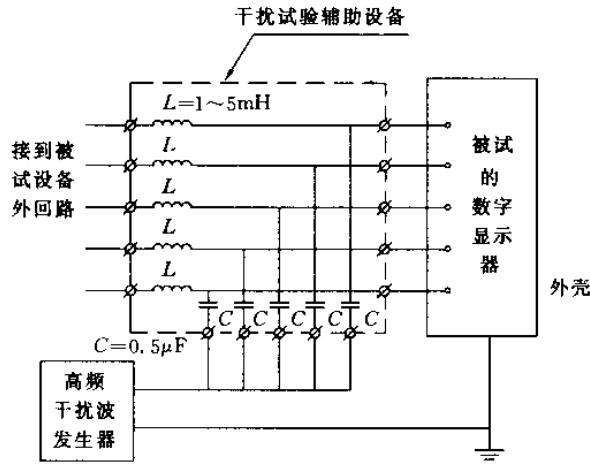


图 A1 共模高频干扰试验电路

A2 串模高频干扰试验电路

试验电路如图 A2 所示。电源、外电路的连接与共模干扰试验相同，不同的是，干扰波加于同一组的两条回路之间。

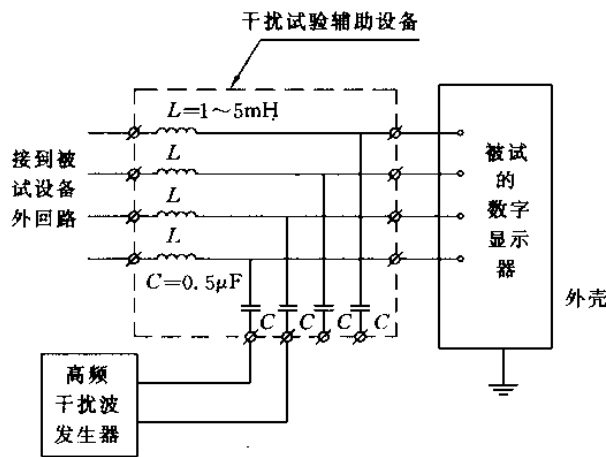


图 A2 串模高频干扰试验电路