

ICS 29.240.01

F20

DL/T 500 — 2017

代替 DL/T 500 — 2009

中华人民共和国能源行业标准
电压监测仪技术规范

Specification of voltage monitor

DL/T 500

2017-12-21 发布

2018-06-01 实施

2018-06-01

国家能源局 发布

次

目

附录 A (规范性附录) 电压监测统计计算方法.....	25
附录 B (资料性附录) 电压监测仪结构尺寸要求.....	26
附录 C (规范性附录) DS 220 串口联机检验接口接线规范.....	29

1 范围

本标准规定了电压监测仪的基本术语定义、分类和命名、使用环境条件、工作电源、结构和要求、试验要求、性能要求、运输要求、标志、包装、运输及贮存要求等。

本标准适用于对供电电压偏差进行监测、统计的电压监测仪。

本标准适用于 50Hz 交流电力系统。

本标准不适用于其他电压等级和特殊用途的电能信息采集装置及其他智能化装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的正确应用必不可少。凡是注日期的引用文件，仅所注明的版本适用于本文件。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.2 计数抽样检验程序 第 2 部分 按极限质量 LQ 检索的孤立批检验抽样方案

GB 4208 外壳防护等级 (IP 代码)

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：通用要求

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：通用要求

GB 6388 运输包装收发货标志

GB/T 6593 电子测量仪器检验规则

GB/T 6593 电子测量仪器检验规则

GB/T 12113 接触电流和保护导体电流的测量方法

GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.12 电磁兼容 试验和测量技术 振铃波抗扰度试验

DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差

DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差

DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差

DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差

DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差

DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差

DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电压偏差 deviation of voltage

3.2

10 因油中压有效值 *voltage effective value of oil pressure*

U_1

额定电压 (标准) 值 *voltage limiting*

U_b

按 GB/T 12325 规定的供电电压偏差的上限电压标准值与下限电压标准值。

3.6

启动电压 *the exact voltage when exceeding limit*

U_q

对于启动电压监测点超限时, 当保护装置超限时的监测电压值。

3.7

额定电压值基本误差 *error of voltage limiting*

整

电压合格率 *voltage qualification rate*

实际运行电压偏差在限值范围内累计运行时间 (min) 与对应的总运行累计时间 (min) 的百分比。

3.11

电压超上限率

rate of over voltage

在以上范围内累计运行时间 t (min)与对应的总运行统计时间

实际运行电压偏差在电压限值

(min)的百分比。

(min)的百分比。

3.12

电压超下限率 rate of low voltage

在以上范围内累计运行时间 t (min)与对应的总运行统计时间

(min)的百分比。

al clock

时间指示偏差表示的增量或减量。

3.13

时钟误差 error of intern

在规定的时间内，以

3.14

前置机 front-end proces

4.1.1.1 按安装方式可分为：

a) 壁挂式。

b) 槽装式。

4.1.1.2 按使用环境可分为：

a) 遮蔽型；

b) 户外型。

4.1.1.3 按工作电源额定电压可分为：

a) 100V；

b) 220V；

c) 380V。

d) 220V。

d) 自适配(100、220、380V)。

4.1.2 型号命名

产品型号命名规则如图 1。

4.2 使用环境条件

4.2.1 气候环境条件

电压监测仪正常运行的气候环境条件见表 1。

测量电压额定值为100V，从PT的二次侧接入。

表3 测量范围

单位：V

测量范围		下限	
130	100	60	
200	220	99	
300	350	199	

4.4 工作电源

4.4.1 接入条件

4.4.2 频率及波形范围

- 额定频率为50Hz，允许偏差不超过±5%；
- 电压总谐波畸变率不超过5%。

4.4.3 功率消耗

不进行通信时的功率消耗应不大于5VA；

a) 正常运行且不

b) 正常运行且通信时的功率消耗应不大于12VA。

4.5 结构要求

4.5.1 外观

- 电压监测仪面板应整洁，仪器名称、型号、出厂编号、生产日期等信息字迹应清楚醒目，人机界面布局合理、整洁美观，各显示器件及调整器件安装得当。
- 外表面应光滑且无明显的机械损伤和涂敷层剥落等现象。部件应安装正确，牢固可靠，操作灵活，各紧固部位无松动。塑料件无气泡、变形等缺陷。

c) 应在显著位置设有运行状态指示灯，以便于巡回观察。

4.5.2 外形及安装尺寸

电压监测仪外形应统一，外形尺寸、重量、深分别应不超过280mm、180mm、85mm。

尺寸要求参见附录B。其长、宽、深分别应不超过280mm、180mm、85mm。

电压监测仪外形应统一，外形尺寸、重量、深分别应不超过280mm、180mm、85mm。

4.5.3 外壳及其防护性能

4.5.3.1 绝缘要求

4.5.3.1.1 绝缘要求

a) 电压监测仪外壳的导电部分应在电气上连成一体，并可靠接地；

b) 外壳应满足发热元器件的通风散热要求。

4.5.3.2 机械强度

外壳应有足够的机械强度，外物撞击造成的变形不应影响其正常工作。电压监测仪的机箱

4.5.3.3 阻燃性能

非金属外壳的阻燃性能应符合 GB/T 5169.11 的阻燃要求。

4.5.3.4 外壳防护性能

户外型电压监测仪的外壳防护等级应符合 GB/T 4201 的要求。户外型电压监测仪的外壳防护等级应提高到 IP 56。

外壳防护等级应提高到 IP 56。

4.5.4 器件要求

4.5.4.1 接线端子

a) 户内型电压监测仪的端子排应采用压接式端子，端子排及其绝缘部分应密封。端子排的端子应密封，端子排的端子应密封，端子排的端子应密封。

端子排的端子应密封，端子排的端子应密封，端子排的端子应密封。

端子排的端子应密封，端子排的端子应密封，端子排的端子应密封。

4.5.4.4 开关和按键

电压监测仪的开关和按键应密封，开关和按键应密封，开关和按键应密封。

4.5.4.5 显示屏

4.5.4.5 显示屏

户内型电压监测仪应使用液晶显示模块。

a) 电压监测仪应使用

液晶显示模块，液晶显示模块应密封，液晶显示模块应密封。

液晶显示模块，液晶显示模块应密封，液晶显示模块应密封。

端子标志

4.5.5 接线端

电压监测仪的端子标志应清晰，端子标志应清晰，端子标志应清晰。

端子标志应清晰，端子标志应清晰，端子标志应清晰。

4.5.6 LED 灯标识

电压监测仪面板上应具有如下 LED 灯标识：

a) 上电运行标识；

b) 网络连接成功标识。

电压监测仪面板上应具有如下 LED 灯标识：

a) 前置机连接成功标识。

4.5.7 通信标识

表6 数据存储要求

数据项	存储要求	备注																																																									
最近48天	存储间隔为1min	U_{\min}																																																									
最近48天		日电压监测统计数据																																																									
电压监测统计数据	本月及上月	月																																																									
事件记录	本月及上月的最近256条	电压超上下限、超上下限返回、停电、上电等类型																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>系统参数</th> <th>+</th> <th>+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>系统额定电压</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>整定电压上限值</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>整定电压下限值</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>监测占参数</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>日线法统计</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>数据主动上送标记</td> <td>+</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>U_{\min}上送周期</td> <td>+</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>事件主动上送标记</td> <td></td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>通信地址码</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>通信参数</th> <th>+</th> <th>+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前置机端口号</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>APN</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>APN用户名和密码</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>心跳间隔</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>型号</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>通信规约版本</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>生产厂家</td> <td>+</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>			系统参数	+	+	系统额定电压	+	+	整定电压上限值	+	+	整定电压下限值	+	+	监测占参数			日线法统计			数据主动上送标记	+	-	U_{\min} 上送周期	+	-	事件主动上送标记		+	通信地址码			<table border="1"> <thead> <tr> <th>通信参数</th> <th>+</th> <th>+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前置机端口号</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>APN</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>APN用户名和密码</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>心跳间隔</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>型号</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>通信规约版本</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>生产厂家</td> <td>+</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			通信参数	+	+	前置机端口号	+	+	APN	+	+	APN用户名和密码	+	+	心跳间隔	+	+	型号	+		通信规约版本	+		生产厂家	+	
系统参数	+	+																																																									
系统额定电压	+	+																																																									
整定电压上限值	+	+																																																									
整定电压下限值	+	+																																																									
监测占参数																																																											
日线法统计																																																											
数据主动上送标记	+	-																																																									
U_{\min} 上送周期	+	-																																																									
事件主动上送标记		+																																																									
通信地址码																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>通信参数</th> <th>+</th> <th>+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前置机端口号</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>APN</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>APN用户名和密码</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>心跳间隔</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>型号</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>通信规约版本</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>生产厂家</td> <td>+</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			通信参数	+	+	前置机端口号	+	+	APN	+	+	APN用户名和密码	+	+	心跳间隔	+	+	型号	+		通信规约版本	+		生产厂家	+																																		
通信参数	+	+																																																									
前置机端口号	+	+																																																									
APN	+	+																																																									
APN用户名和密码	+	+																																																									
心跳间隔	+	+																																																									
型号	+																																																										
通信规约版本	+																																																										
生产厂家	+																																																										

b) 应具备和前置机对时的功能，无线通信对时误差不超过±5s，有线通信对时误差不超过±1s。

d) 时钟设置必须有防止非授权人员操作的安全措施。

直流电压为 5V、电流不小于 50mA。

4.6.6.2 自检自恢复功能

b) 一旦失去工作电源，上电后应自动恢复运行。

4.6.6.3 软件升级功能

- a) 应支持远程升级和本地升级。
- b) 软件升级应保证内部数据安全，确保数据格式兼容。
- c) 软件升级失败时应自动恢复至上一版本，并恢复运行。

4.6.6.4 失电保护与上报功能

4.6.7 通信功能

4.6.7.1 安全防护

前置机与电压监测仪间设置报文的传输应有身份认证和加密措施。

4.6.7.2 通信方式

通信，实现与远程前置机通信。

2 或 RS 485 串口通信，实现维护、校验、本地通信等功能。

b) 应提供 RS 232

4.6.7.3 无线通信

a) 电压监测仪应采用运行稳定可靠的工业级无线通信模块，且具备 SIM 卡仓位。

b) 无线通信模块设计在表壳内，可根据现场需求配置有表型表壳。

c) 应具备无线网络自动附着功能，在通信链路出现异常时能自动重新连接网络、恢复链路，每次连接时延应不大于 40s。

7.4 以太网通信

4.6.7

a) 电压监测仪可提供 RJ 45 以太网接口，支持跨网关的以太网络通信。

b) 以太网接口通信速率为 10/100Mbit/s（自适应），遵循 IEEE 802.3、10Base-T、100Base-TX 标准。

4.6.7.5 串口通信

a) 电压监测仪应具有至少 1 组 RS 232 或 RS 485 串口。

表 11 (续)

试验条件	试验项目
<p>风速: 0.5~7.5 m/s</p>	<p>自由跌落: 60cm</p>

4.7.4 电磁兼容要求

在正常工作条件下，由电磁兼容标准所要求，应满足相应等级的要求。且要求消除后不影响设备的正常工作。

表 12 电磁兼容要求

级	类别	规范要求	试验等级
	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	4
	电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	3

5.1 一般规定

5.1.1 正常试验条件

在正常试验条件下，由电磁兼容标准所要求，应满足相应等级的要求。且要求消除后不影响设备的正常工作。

表 13 试验时环境条件及其偏差允许值

备 注	影 响 量	标准值允许偏差
温度试验除外	环境温度	20℃ ± 15℃
大气压	79.5kPa~106kPa	

阳光照射	避免直射	电压影响试验除外
频率影响试验除外	测量范围 (见表 3)	50Hz \pm (1 \pm 2.5%)
谐波影响试验除外	工作电源频率	
	波形总畸变率	$\leq 5\%$

5.1.2 检验标准仪器或装置的要求

表及标准电源装置

5.1.2.1 标准电压表

- a) 标准电压表测量准确度不超过 $\pm 0.1\%$;
- b) 标准电源输出电压准确度不超过 $\pm 0.05\%$ 。

5.1.2.2 标准计时装置要求

标准时钟的频标误差不超过 0.1s/天, 也可采用 GPS 的标准时钟作为时钟的标准。

标准计时装置的

5.2 气候环境试验

5.2.1 温度试验

5.2.1.1 根据电压监测仪相应的使用条件, 在表 1 规定的正常工作条件的上限和下限环境温度, 使电压

正常工作, 误差应符合 4.7.1.1 的规定。

5.2.1.2 在规定的温度范围内, 电压监测仪应在自由状态, 保持 24h 后进行 5.5.1 规定的

试验。在试验期间及试验后, 电压监测仪应能正常工作, 误差应符合 4.7.1.2 的规定。

5.2.1.3 在被限条件下温度的上限和下限, 电压监测仪应

进行规定的试验。

5.2.1.4 在 7.1 规定的贮存条件的下限和

5.2.2 恒定湿热试验

要求。

5.3 电源影响试验

5.3.1 电压影响试验

符合 4.7.1.1 的规定。

5.3.4 功耗试验

5.3.4.1 在正常使用条件下，给电压监测仪施加额定电压，不进行通信，显示熄灭，在其输入端用伏安法测量其功耗最大值，应满足 4.4.3 中 a) 的规定。

5.3.4.2 在正常使用条件下，给电压监测仪施加额定电压，不进行通信，在其输入端用伏安法测量其功耗最大值，应符合 4.4.3 中 a) 的规定。

5.4 外观和结构试验

5.4.1 外观检查

5.4.9 外观防触电

5.4.9 由气筒吹拂和由磁棒检查

表 14 电气间隙和爬电距离

额定电压 V	额定电压		爬电距离 mm
	$U_1=U_2$	$U_1 \neq U_2$	
72~100	2	3	3.0
101~1000	3	3	3

■—L 表示两个带电部分之间的最小间隙；

□—L—A 表示带电部分和裸露导电部件之间的最小间隙。

1min内,给电压监测仪施加额定电压40s,施加120%额定电压20s,应识... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1x

... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1min内,给电压监测仪施加额定电压20s,施加80%额定电压40s,应识... 5.6

... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1min内,给电压监测仪施加额定电压20s,施加80%额定电压40s,应识... 5.6

... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1min内,给电压监测仪施加额定电压20s,施加80%额定电压40s,应识... 5.6

... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1min内,给电压监测仪施加额定电压20s,施加80%额定电压40s,应识... 5.6

... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1min内,给电压监测仪施加额定电压20s,施加80%额定电压40s,应识... 5.6

... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1min内,给电压监测仪施加额定电压20s,施加80%额定电压40s,应识... 5.6

... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1min内,给电压监测仪施加额定电压20s,施加80%额定电压40s,应识... 5.6

... 5.6.1.3 自时钟00秒起,在1min内,给电压监测仪施加额定电压20s,施加80%额定电压40s,应识... 5.6

5.6.2 基本测量误差试验

监测电压额定值对应的测量范围上限(至少3个试验点)进行测试。在每个测试点等待测试电压稳定后,至少读取两次测量数据,取其算术平均值作为测量结果。电压监测仪功能特性试验及电压测量误差检验的方法有比较法和交流标准源法。

5.6.2.2 比较法。用比较法检验电压监测仪的接线如图2所示。

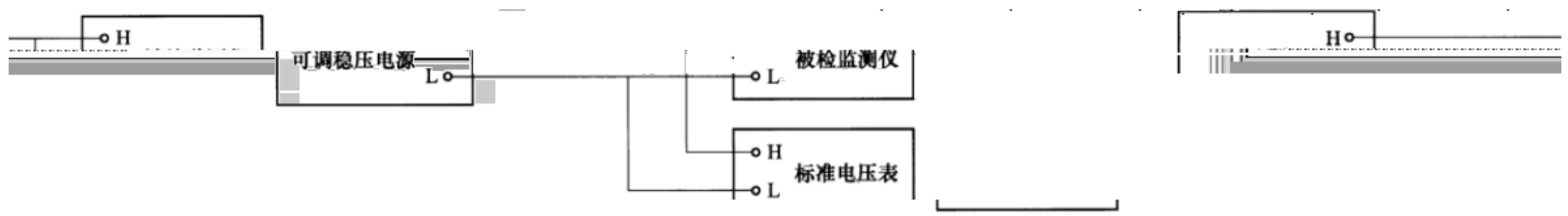


图2 比较法检验接线示意图

将被检电压监测仪和标准电压表并联到可调稳压电源,调节可调稳压电源,在3个试验点处,分别... 表的示值为 U_N (即实际值),被检电压监测仪的显示值为 U_X

绝对误差为:

$$(4) \quad \Delta = U_X - U_N$$

相对误差为:

$$(5) \quad \frac{U_X - U_N}{U_N} \times 100\%$$

式中:

U_X ——电压监测仪监测电压测量显示值;

5.6.2.3 交流标准源法。交流标准源法检验电压监测仪的接线如图3所示。



图3 交流标准源法接线示意图

若交流标准电源的示值为 U_N ,被检电压监测仪的显示值为 U_X ,则:

绝对误差为:

$$\Delta = U_x - U_N \tag{6}$$

相对误差为:

$$\gamma = \frac{U_x - U_N}{U_N} \times 100\% \tag{7}$$

测量相对误差, 应满足 4.7.1.1 的准确度要求。

5.6.3 整定电压基本误差试验

电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值, 且电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值, 且电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值。

5.6.4 超上限率、下限率(或时间)的综合测量误差试验

5.6.4.1 电压合格率(或时间)

在整定电压允许范围内波动, 超上限率或超下限率(或时间)的测量误差应不大于 10%。电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值, 且电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值。

电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值, 且电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值。

电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值, 且电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值。

5.6.5 时钟同步试验

在正常使用条件下, 任意设置年、月、日、时、分、秒值, 连续运行 3 天, 每天与标准计时总误差应不大于 1s。电压监测仪在整定电压上下限附近测量电压时, 电压监测仪应能准确显示电压值。

5.7 绝缘性能试验

5.7.1 绝缘电阻测量

电压监测仪处于非工作状态, 使用裸露软铜线将监测电压端子、通信端子和机壳接地或保护端分

表 15 绝缘电阻试验部位

检 查 部 位	序 号	检 查 项 目
保护端	1	电压监测仪监测电压端子——机壳接地端或
	2	电压监测仪通信端子——机壳接地端或保护端
	3	电压监测仪监测电压端子——电压监测仪通信端子
	4	电压监测仪通信端子——电压监测仪监测电压端子

5.7.2 绝缘强度试验

的要求

5.7.3 接触电流测试

按 GB 4004.1 和 GB/T 12113 的规定进行测试, 其结果应符合 4.7.2.3 的规定。

5.8 机械性能试验

5.8.1 振动试验

5.8.1 振动试验

电压监测仪应能承受 3 个轴向上的振动试验, 循环 2 次, 并符合表 11 的要求。在任意非工作状态, 参照 GB/T 6587 的有关规定进行。试验结束后, 对受试电压监测仪的检查应符合

4.7.3 的规定。

5.8.2 冲击试验

经正弦波的冲击, 并符合表 11 的有关要求, 试验在任意非工作状态, 电压监测仪应能承受。对受试电压监测仪的检查应符合 4.7.3 的规定。方法参照 GB/T 6587 的有关规定进行。试验结束后,

5.8.3 倾斜跌落试验

5.8.4 运输试验

电压监测仪应能承受运输试验, 试验程序应符合 GB 4004.1 的规定。在任意非工作状态, 电压监测仪应能承受。试验结束后, 对受试电压监测仪的检查应符合 4.7.3 的规定。方法参照 GB/T 6587 的有关规定进行。

5.9 电磁兼容试验

5.9.1 静电放电抗扰度试验

的要求和下述条件进行。工作条件下, 在电压监测仪外壳和可能触及的部位施加接触放电, 在邻近设备施加空气放电, 试验后电压监测仪不应出现损坏或信自的改变, 并能满足 4.7.1.1 规定的准确度要求。

表 10 静电放电抗扰度试验的要求

表 10 静电放电抗扰度试验的要求

放电方式	接触放电	空气放电
4级	4级	4级
8	15	15
10	10	10
	试验电压	kV
		放电次数

表 10 静电放电抗扰度试验的要求

条件下进行: 按照 GB/T 17626.3 的规定, 并在下述条

- 电压和辅助线路加参比电压；
- 频率范围为 80MHz~1000MHz；
- 严酷等级为 3 级；

——试验场强为 10V/m。



试验时间：60s。

4)

1) 电压峰值：4kV；

2) 严酷等级：4级；

3) 重复频率：100kHz；

4) 试验时间：60s。

c) 在参比电压超过 40V 的辅助线路之间施加：

1) 电压峰值：2kV；

2) 严酷等级：4 级；

3) 重复频率：100kHz；

4) 试验时间：在 10min 内等间隔地作用 3 次，每次作用 1s。

数据传输线，应进行由快速瞬变脉冲群
 4.7.1.4 规定，使用电容耦合来将试验电压以
 上下进行。

5.9.3.2 对于与通信接口连接的，长度超过 1m 的脉冲传输线，
 抗扰度试验。电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 17626
 试验方式耦合至输入/输出脉冲和数据通信线路。在所述条件

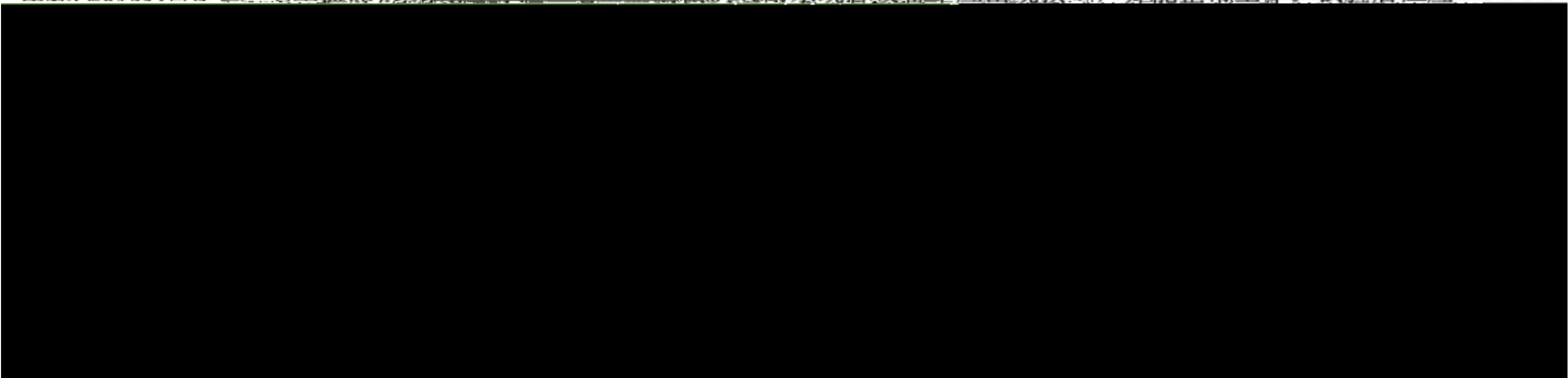
——严酷等级：4；

——耦合在脉冲/数据传输

——试验时间：60s。

线上的试验电压：2kV；

当在潮湿条件下，电压监测仪及网络系统各设备不应出现任何故障。试验后，应



试验后对电压监测仪进行准确度试验，应满足 4.7.1.1 的要求。

5.9.5 浪涌（冲击）抗扰度试验

电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 17626.5 的规定，并在下述条件下，对电压监测仪的电源回路和电压回路施加脉冲：

- 严酷等级：4；
 - 试验波形：1.2/50 μ s；
 - 试验电压：4kV；
 - 试验次数：正负极性各施加 5 次。
- 试验后对电压监测仪进行准确度试验，应满足 4.7.1.1 的要求。

5.9.6 工频磁场抗扰度试验

电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 17626.8 的规定，并在下述条件下进行：

- 严酷等级：S；
- 试验频率：50Hz；
- 试验方式：侵入法。

试验后对电压监测仪进行准确度试验，应满足 4.7.1.1 的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

包括型式试验、出厂试验、验收试验、周期检验。

6.2 型式试验

下列情况之一应随机抽取 3 台样品按本标准所规定的全部技术要求进行试验：

- a) 新产品设计定型鉴定及批量试生产定型鉴定；

6.4 验收试验

电压监测仪出厂前，应按本标准的要求进行验收试验。验收试验应在出厂前进行，试验结果应符合本标准的要求。

6.5 周期检验

电压监测仪出厂后，应按本标准的要求进行周期检验。周期检验应在电压监测仪出厂后，每隔 3 年进行一次。

6.6 项目和顺序

6.6.1 项目和顺序

试验项目和顺序应符合表 5 的要求。

和顺序

表17 试验项目

序号	试验项目	技术要求条款	试验方法条款	型式试验	出厂试验	验收试验	周期检验
3	中压影响试验	4.2.1	5.7.2				
4	频率影响试验	4.4.2	5.3.3	+	+		
5	谐波影响试验	4.4.2	5.3.2				
6	功耗试验	4.4.3	5.3.4	+	+		
7	工频耐压试验	4.5.1	5.4.1				
8	雷电冲击耐受试验	4.5.2	5.4.2				
9	电气强度试验	4.5.3	5.4.3				
10	工频耐压试验	4.6.1	5.5.1				
11	工频耐压试验	4.6.2	5.5.2				
12	工频耐压试验	4.6.3	5.5.3				
13	工频耐压试验	4.6.4	5.5.4				
14	工频耐压试验	4.6.5	5.5.5				
15	工频耐压试验	4.6.6	5.5.6				
16	工频耐压试验	4.6.7	5.5.7				
17	工频耐压试验	4.6.8	5.5.8				
18	工频耐压试验	4.6.9	5.5.9				
19	综合测量误差试验	4.7.1	5.6.4				
20	时钟准确度试验	4.7.1	5.6.5	+	+	+	+
21	绝缘电阻测量	4.7.2.1	5.7.1	+	+	+	+
22	绝缘强度试验	4.7.2.2	5.7.2	+	+	+	+
23	接触电流测试	4.7.2.3	5.7.3				
24	振动试验	4.7.3	5.8.1				
25	冲击试验	4.7.4	5.8.2				
26	冲击试验	4.7.5	5.8.3				
27	冲击试验	4.7.6	5.8.4				
28	冲击试验	4.7.7	5.8.5				
29	冲击试验	4.7.8	5.8.6				
30	冲击试验	4.7.9	5.8.7				
31	冲击试验	4.7.10	5.8.8				
32	冲击试验	4.7.11	5.8.9				
33	工频磁场抗扰度试验	4.7.4	5.9.6	+			

注：“+”表示要进行该项试验。

7.1 标志

7.1.1 产品标志

电压监测仪应具有下列标志：

- a) 名称及型号；
- b) 监测电压额定值；
- c) 准确度等级；
- d) 生产厂商名称及注册商标；
- e) 出厂编号；
- f) 出厂年月；

7.1.2 包装标志

- a) 生产厂商名称、地址、电话、网址；
- b) 产品名称、型号；
- c) 设备数量；
- d) 包装箱外形尺寸 (mm)；
- e) 重量或毛重 (kg)；

- i) 发站 (港) 及发货单位。

7.1.3 储运图示标志和发货标志

应根据被包装产品的特点，按 GB/T 194 和 GB 6388 的有关规定正确选用。

7.2 包装

7.2.1 包装前检查

电压监测仪包装前应检查下列内容：

- a) 技术资料、出厂试验报告、产品合格证、附件、备品备件及装箱清单应齐全；
- b) 外观无损伤、无锈蚀。

7.2.2 包装的要求

7.3 运输

在运输和装卸中必须严格遵守包装箱上的标志规定，允许采用各种方式运输。

附录 A
(规范性附录)

电压监测统计计算方法

A.1 U_{1s} 的计算方法

U_{1s} 为每秒连续测量的 10 个有效值，其计算公式如下：

$$U_{1s} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} U_i^2}{N}} \quad (\text{A.1})$$

式中：

U_{1s} ——1s 电压有效值；

U_i ——10 周波电压有效值；

N ——1s 内 U_i 个数， N 取 5。

A.2 $U_{1\text{min}}$ 的计算方法

$U_{1\text{min}}$ 为每分钟中 1s 电压有效值的平均值，其计算公式如下：

$$U_{1\text{min}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N U_{1si}^2}{N}} \quad (\text{A.2})$$

式中：

$U_{1\text{min}}$ ——1min 电压有效值；

U_{1si} ——1s 电压有效值；

U_{1si} ——1s 电压有效值；

N ——1min 内 U_{1s} 个数， N 取 60。

A.3 电压合格率的计算方法

A.3.1 电压合格率计算方法

$$\text{电压合格率} (\%) = \left(1 - \frac{\text{超上限累计时间} + \text{超下限累计时间}}{\text{总运行统计时间}} \right) \times 100\% \quad (\text{A.3})$$

A.3.2 电压超上限率计算方法如下：

电压超上限率计算方法如下：

$$\text{电压超上限率} (\%) = \frac{\text{超上限累计时间}}{\text{总运行统计时间}} \times 100\% \quad (\text{A.4})$$

计算方法

A.3.3 电压超下限率的计算方法

附录 B

(资料性附录)

视(安装)尺寸如图 B.1 所示。

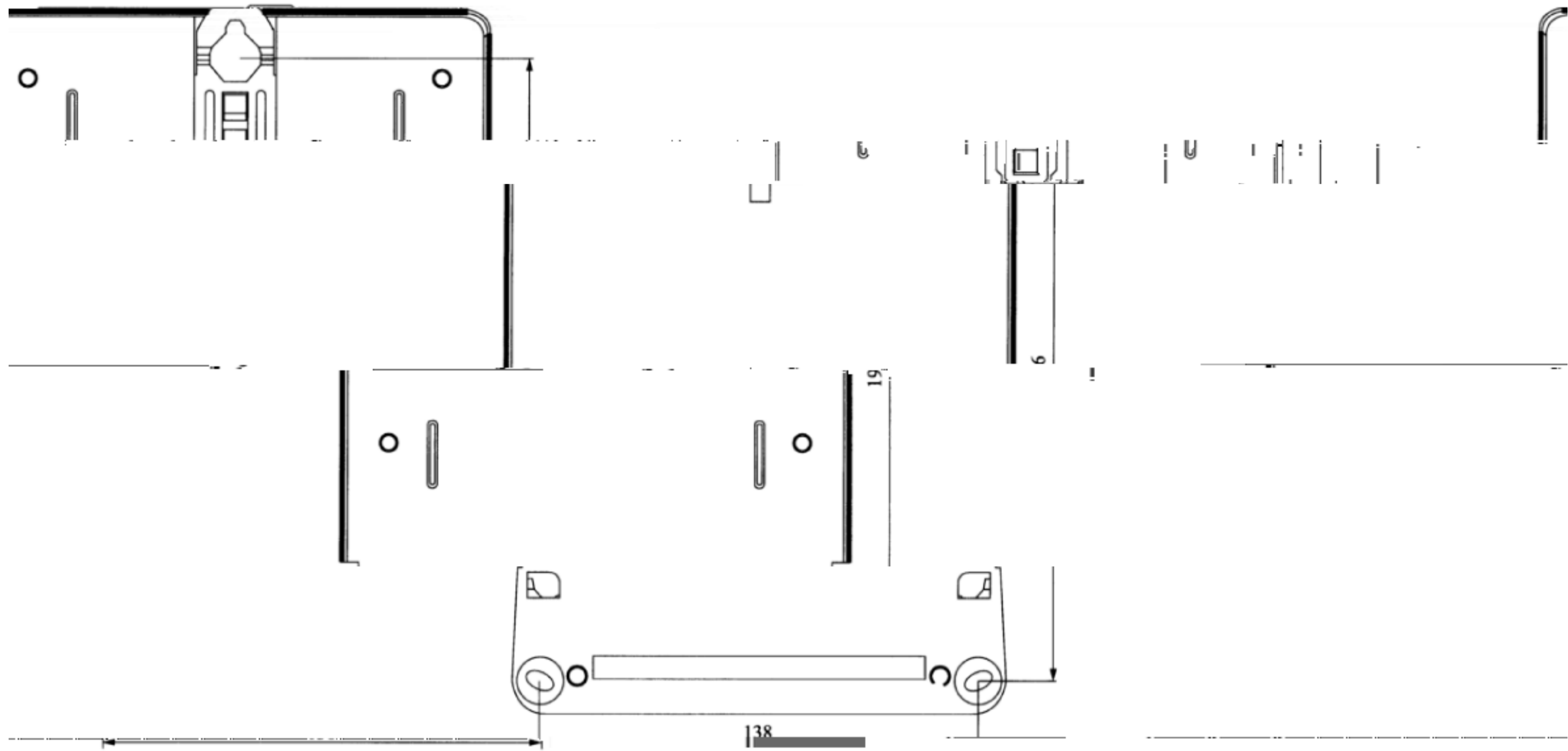


图 B.1 电压监测仪安装尺寸示意图

电压信号接线端子要求

B.2 挂装式电压监测仪

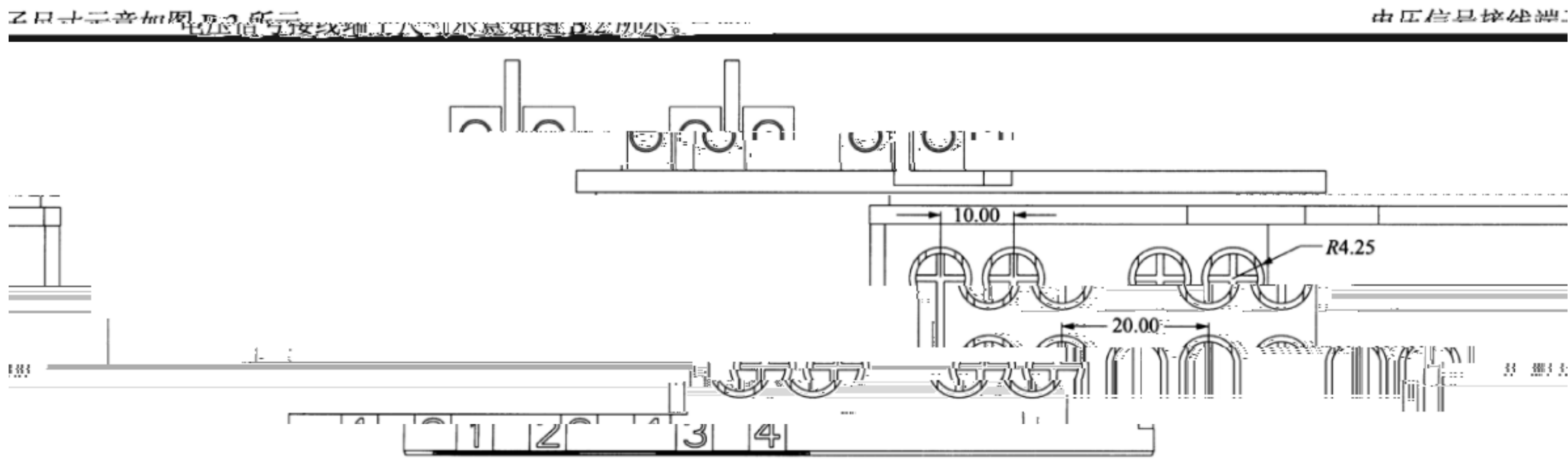
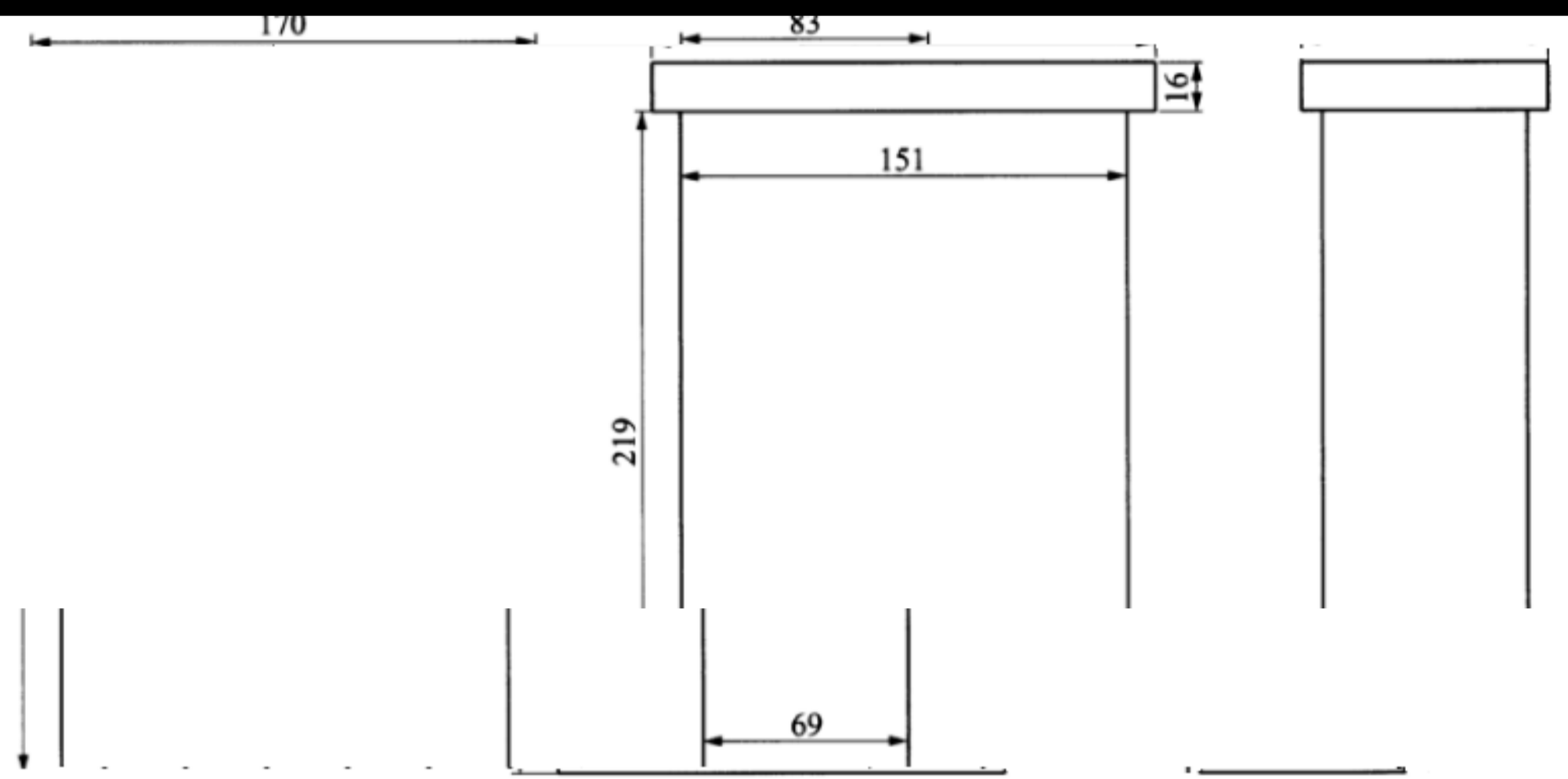


图 B.2 接线端子尺寸示意图



图B.3 外形尺寸示意图

附录 C

附录

(规范性)

RS 232 串口联机检验接口接线规范

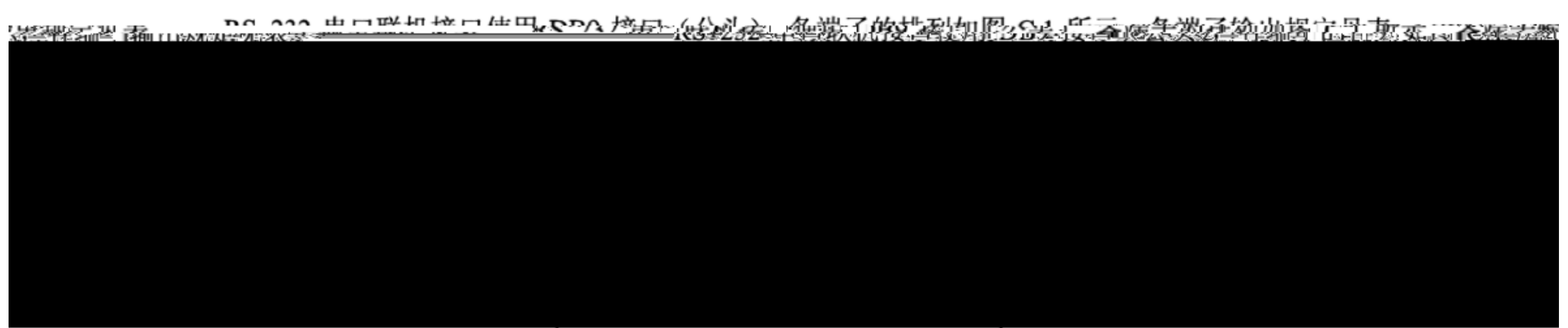


图 C.1 联机接口 (DB9-公头) 端子

表 C.1 DB9 端子输出规定

端子号	功能	电压	极性
1	空		
2	RS 232 RXD		输入
3	RS 232 TXD		输出
4	空		
5	GND		
6	GND		
7	空		
8	空		
9	空		