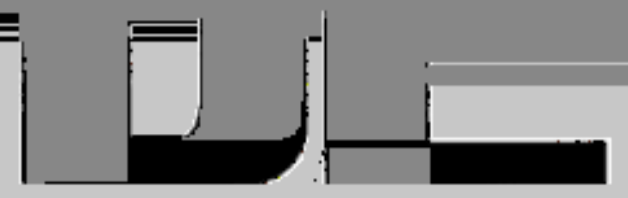


ICS 29.240.01

F20

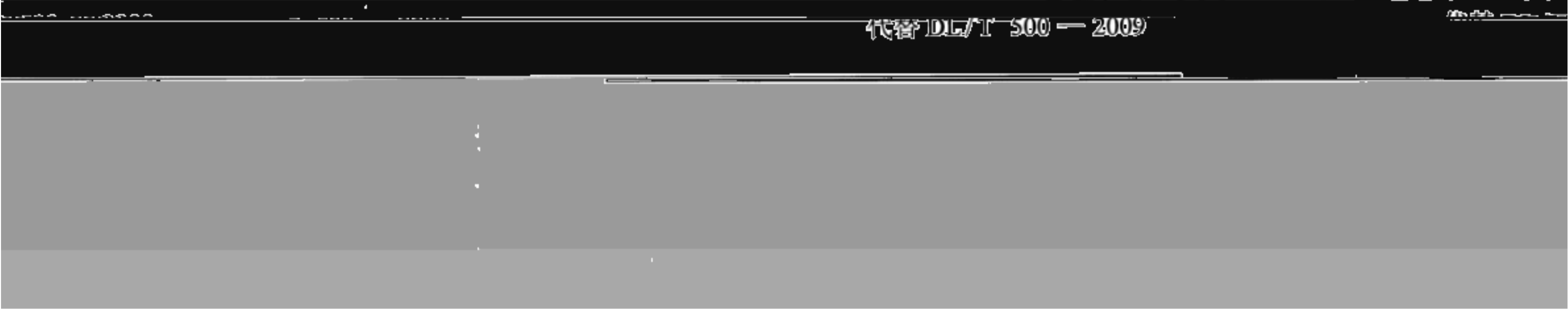
国家标准 GB 20874-2007

DL/T 500-2009



DL/T 500 — 2017

代替 DL/T 500 — 2009



中华人民共和国住房和城乡建设部



1 of voltage monitor

Specification



国家能源局 发布

目次

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) 电压监测设备的基本要求.....	26
附录 C (规范性附录) DS 222 串口联机检验接口接线规范.....	29

电压监测仪技术规范

1 范围

本标准规定了电压监测仪的术语和定义、分类和命名、使用环境条件、工作电源、性能要求、

试验要求、标志、包装、运输及贮存要求等。

适用于50Hz交流电力系统中对供电电压偏差进行监测、统计的电压监测仪。

本标准不适用于其他自动化装置。

本标准适用于具有电压异常检测和处理功能的电压监测仪。

2 规范性引用文件

本标准引用下列文件。凡是注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。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检索的逐批检验

GB 4208 外壳防护等级（IP代码）

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

丝可燃性试验方法

GB 6388 运输包装收发货标志

GB/T 6593 电子测量仪器通用规范

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 17626.1 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

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 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 电压暂降和短时中断抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

GB/T 17626.7 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

GB/T 17626.12 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

振铃波抗扰度试验

GB/T 17626.12 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时中断抗扰度试验

DL/T 1478 继电保护和安监局列表通用技术规范

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规范。

3.1

电压偏差 deviation of voltage

电力系统实际电压与电力系统标称电压的偏差。电压偏差是指电力系统实际电压与电力系统标称电压的偏差。电压偏差是指电力系统实际电压与电力系统标称电压的偏差。

3.2

10 因油电压有效值 *voltage effective value of oil voltage*

U_i

因油电压测量时因窗口获得的电压有效值。计算方法见附录 A。

整定电压（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

当启动电压监测值超过限值时，装置应动作的电压值。

3.7

整定电压值基本误差 *error of voltage limiting*

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）与对应的总运行时间（min）的百分比。

3.11

电压超上限率

rate of over voltage

在电压超上限标准值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

(min) 的百分比。

(min) 的百分比

3.12

电压超下限率 rate of low voltage

(min) 的百分比。

3.13

时钟误差 error of internal clock

在规定的时间内，以

3.14

前置机 front-end processor

internal clock

时间指示偏差表示的增量或减量。

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

产品型号命名规则见图 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时的气候环境条件见表 1。

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

金属外壳的防护性能应符合 GB 4201 的要求，非金属外壳的防护性能应符合 GB 4201 的要求。

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

端子：当端子由硬铜或硬铝制成时，其截面积应不小于 $5\text{mm}^2 \sim 4\text{mm}^2$ 的铜或铝线。

端子：当端子由硬铜或硬铝制成时，其截面积应不小于 $5\text{mm}^2 \sim 4\text{mm}^2$ 的铜或铝线。

4.5.4.4 开关和按键

4.5.4.4.1 显示屏

4.5.4.5 显示屏

a) 电压监测仪应使用高温型液晶显示模块。

液晶显示器应具有耐高温性能，额定电压不大于 1000V。

4.5.5 接线端子标志

电压监测仪接线端子应有连续和不连续的文字、数字和符号标志，电压监测仪的端子盖板背面

应有端子与外电路的连接线路图。

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。

c) 前置机连接成功标识。

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
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		日统计结果
		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	+	+
通信规约版本		+
生产厂家		+

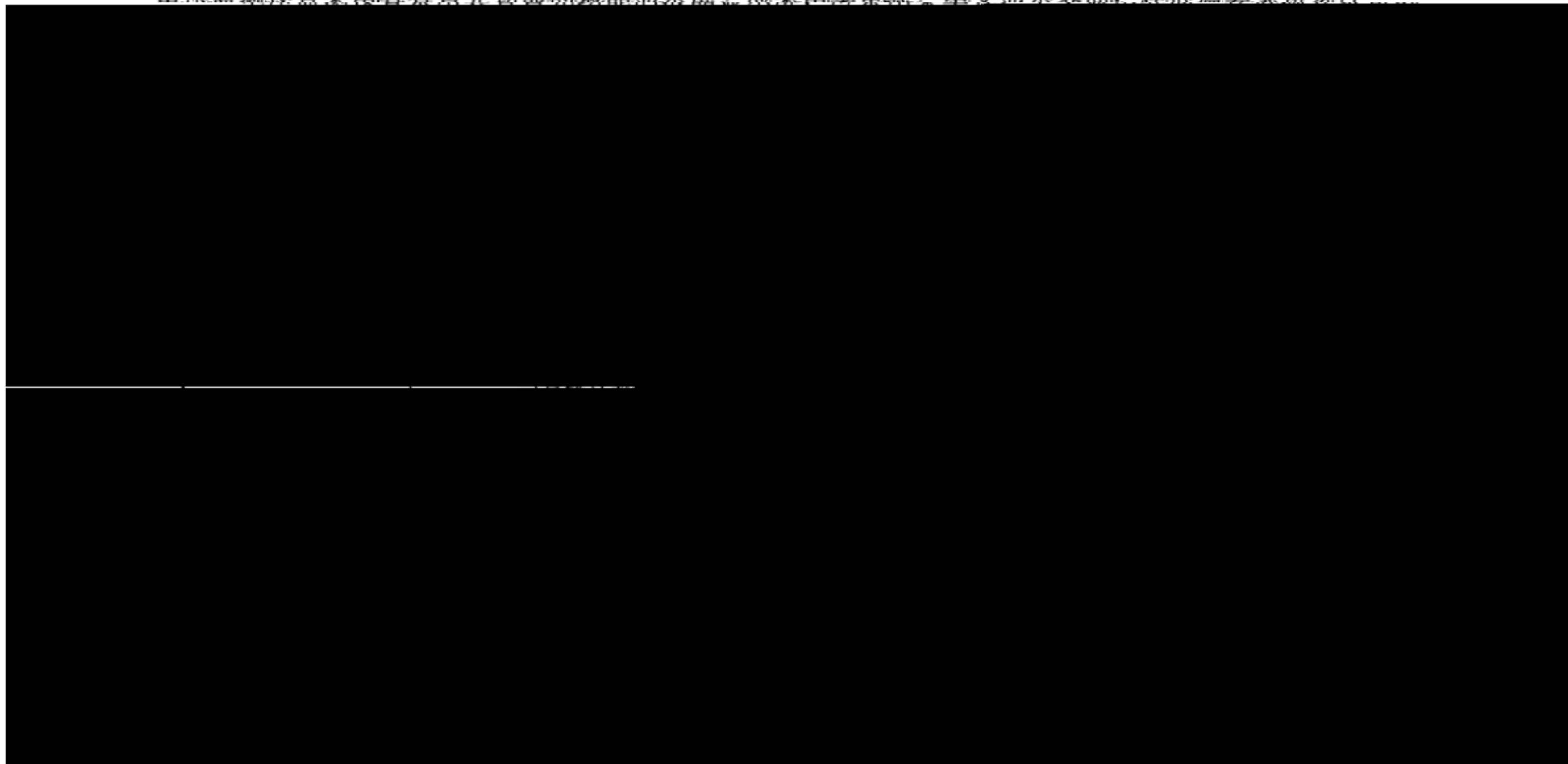
表7 (续)

参数类别	参 数 项	查 询	设 置	备 注
基本信息	生产日期	+		
	出厂编号		+	
	出厂日期		+	
其他	权限密码			+
	清除数据		+	
	电压监测仪复位		+	

注：“+”表示应具备该功能。

4.6.5 本地显示与指示功能

电压监测仪应采用具有背光功能的液晶显示屏，应来由交流电压、电流显示界面，在低温时液晶屏刻



	前置机端口号		
	APN		
	电压监测仪运行灯	显示电压监测仪是否上电运行	
与运营商网络或有线网络成功连接状态指示	前置机连接指示灯	显示电压监测仪是否与前置机成功连接	
	信号指示	显示信号强弱信息	

4.6.6 维护功能

4.6.6.1 时钟与对时功能

a) 电压监测仪应采用具有温度补偿功能的内置硬件时钟电路，日走时误差不超过±1s。

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。

b)

a) 时钟设置必须有防止误操作的安全措施。

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。
- d) 软件升级完成后应能自动转入正常工作。

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（可根据用户需求选择 GPRS、CDMA 等不同网络制式）或以太网通信，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) 无线通信模块应具备良好的密封性能，根据现场需求配置屏蔽罩或屏蔽网。

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，每次建立链路时间应不大于 45s。

以太网通信

4.6.7.4 以太网通信

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。

a) 电压

以太网接口通信速率为 10/100/1000Mbps（自适应），遵循 IEEE 802.3¹⁾、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: 0.2~7.5 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，要求的相应等级的干扰，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

本标准规定的试验环境条件，除另有规定外，均应符合表 13 的规定。

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	由电压影响试验除外
频率影响试验除外	测量范围 (见表 3)	工作电源频率
谐波影响试验除外	工作电源频率	50Hz (±2.5%)
	波形总畸变率	≤5%

5.1.2 检验标准仪器或装置的要求

标准电压表及标准电源装置

5.1.2.1

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

5.1.2.2 标准计时装置要求

标准计时装置的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。

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

监测仪处于通电状态, 保持 1h 后, 进行 5.6.2 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 4.7.1.1 的规定。

5.2.1.2 在极限条件温度的上限和下限, 电压监测仪处于通电状态, 保持 24h 后, 进行 5.6.2 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 在极限条件温度的上限和下限, 电压监测仪处于通电状态, 保持 24h 后, 进行 5.3.1 和 5.3.4 规

定的试验。

5.2.1.4 在 7.4 规定的贮存条件的上限和下限, 电压监测仪处于通电状态, 保持 24h 后, 进行 5.6.2 规定的试验。

和标志应清晰; 控制机构和元件; 紧固件应无松动; 漆层应无起皮、开裂、变形; 机械部件应无

破损、明显变形; 电气部件应无明显位移或脱落。

5.2.2 恒定湿热试验

正常工作, 试验过程结束后, 对电压监测仪进行目视检查; 外

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 4.7.1.1 的规定。

5.2.2.2 在极限条件温度的上限和下限, 电压监测仪处于通电状态, 保持 24h 后, 进行 5.6.2 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。

5.2.2.3 在极限条件温度的上限和下限, 电压监测仪处于通电状态, 保持 24h 后, 进行 5.3.1 和 5.3.4 规定的试验。

5.2.2.4 在 7.4 规定的贮存条件的上限和下限, 电压监测仪处于通电状态, 保持 24h 后, 进行 5.6.2 规定的试验。

5.2.2.5 在 7.4 规定的贮存条件的上限和下限, 电压监测仪处于通电状态, 保持 24h 后, 进行 5.6.2 规定的试验。

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。

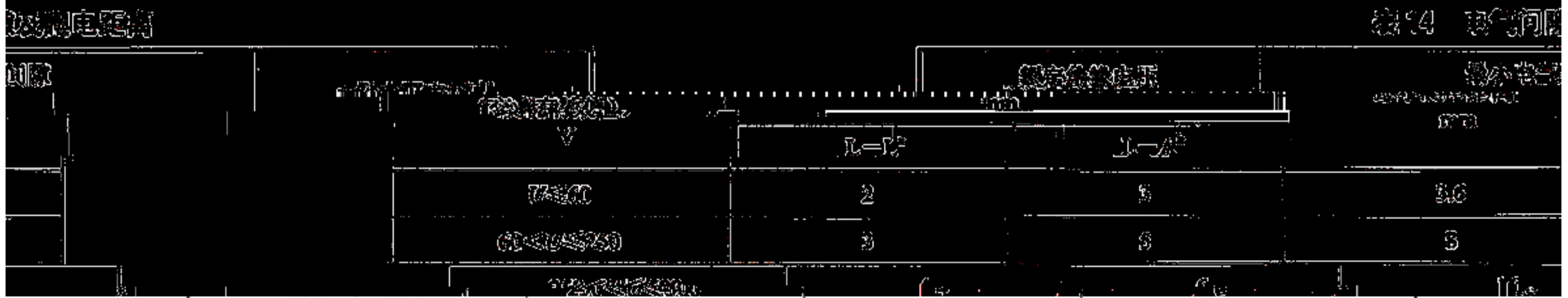
5.3.4.2 在正常使用条件下，给电压监测仪施加额定电压，不进行通信，在其输入端用伏安法测量其功耗最大值，应满足 4.4.3 中 a) 的规定。

5.4 外观和结构试验

5.4.1 外观检查

5.4.2 外观尺寸和结构要求

5.4.3 电气间隙和爬电距离



1. $L-A$ 表示带电部分和裸露导电部件之间的最小间隙。

5.4.4 外壳和端子着火试验

及相关连接性的模拟样机上按 GB/T 5169.11 规定的办法进行试验。在非金属外壳和端子排（座）的热丝试验温度为 $260^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ 。模拟样机使用的材料应与电压监测仪的材料相同。试验时间为 30s，观察样品外壳灼热丝试验温度为 $650^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，试验时间为 30s。在施加灼热丝期间和在移除灼热丝期间产生火焰或灼伤产品的试验端子以及端子周围，试验样品应无火焰或不灼热；或样品在施加灼热丝期间，但应在灼热丝移去后 30s 内熄灭。

5.5 功能试验

5.5.1 监测统计功能试验

记录监测电压额定值、整定电压上（下）限值，自电压监测仪时钟 00 秒起在测量范围内波动。当监测时间大于 1min 后，通过面板或通信接口读取电压监测仪的统计值，电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。

电压监测仪通电，查询并记录电压监测仪的统计值，电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。电压通电 5min，变更电压监测仪日期为 $(X+10)$ 月 20 日，查询当月合格时间应为 5min。

5.5.2 数据存储功能试验

电压监测仪通电，电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。

5.5.3 参数设置与查询功能试验

电压监测仪通电，电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。

5.5.4 显示功能试验

电压监测仪通电，电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。

5.5.5 软件升级功能试验

电压监测仪通电，电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。

5.5.6 通信功能试验

电压监测仪通电，电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。

5.6 准确度试验

5.6.1 采样时间试验

电压监测仪通电，电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。电压监测仪在电压额定值上下限范围内，各项统计值随之变化。

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

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

5.6.4 电压合格率(或时间)、超上限率、下限率(或时间)的综合测量误差试验

5.6.4.1 置入起始时间, 保证标准源输出电压为所需的额定值, 启动电压监测仪, 调节监测电压, 使之

在范围内波动, 超限指示不显示, 待监测时间满 10min 后, 进行试验。验收试验和周期检验。在整定电压为 2.5min, 下限) 后, 切断监测电压, 分别显示电压合格率为 100.000%, 超上限率为 0.000%, 超下限率为 0.000%。最大值为 10min 内输出电压的最大值, 最小值为 10min 内输出电压的最小值, 计算相对误差。应符合准确度要求 4.7.1.1 的要求。

5.6.4.2 调节监测电压, 使之在整定电压基础上, 增加额定值的 10% 或 20% 后, 电压监测仪进入下一个 10min 的监测统计, 时间满 10min 后, 切断监测电压, 分别显示电压合格率、超上限率、超下限率。

电压监测仪进入下一个 10min 的监测统计, 时间满 10min 后, 切断监测电压, 分别显示合格率为 22.22%, 超上限率为 22.22%, 超下限率为 22.22%。最大值为 10min 内输出电压的最大值, 最小值为 10min 内输出电压的最小值, 计算相对误差。

5.6.5 时钟准确度试验

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, 每天与标准计时电压对比, 电压监测仪显示的时间与标准时间的误差应不大于 5s。其他应符合 4.2.2 的要求。

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

别短接, 绝缘电阻应大于 500MΩ。其他应符合 4.2.2 的要求。

表 16 绝缘电阻检验部位

序号	检验部位
1	电压监测仪监测电压端子——机壳接地端或保护端
2	电压监测仪通信端子——机壳接地端或保护端

5.7.2 绝缘强度试验

5.7.3 接触电流测试

按 GB 4793.1 和 GB/T 12113 的规定进行试验, 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

在正常工作状态下, 电压监测仪应能经受 3 个轴向上的振动试验, 循环 2 次, 应符合表 11 的有关要求, 试验方法参照 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

电压监测仪应能承受半正弦波的冲击, 并符合表 11 的有关要求, 试验方法参照 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。

5.8.3 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, 试验方法参照 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。

5.9 电磁兼容试验

5.9.1 静电放电抗扰度试验

电压监测仪应符合表 16 的要求, 试验方法参照 GB/T 17626.3 的规定, 试验按表 16 的要求和下述条件进行: 在工作条件下, 在电压监测仪外壳和人员可能触及的部位上施加接触放电, 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可信的改变, 并能满足 4.7.1.1 规定的准确度要求。

表 16 静电放电抗扰度试验的要求

放电等级	试验电压/kV	放电次数
4 级	8	10
4 级	15	10

5.9.2 电磁场辐射抗扰度试验

电压监测仪应符合表 17 的要求, 试验方法参照 GB/T 17626.3 的规定, 并在下述条件下进行:

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。

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. 规定，使用电容耦合来将试验电压以
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
共模方式耦合至输入/输出脉冲和数据通信线路。在下列条件下：

——严酷等级：4；

——耦合在脉冲数据传输线上的试验电压：2kV；

——试验时间：60s。

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。

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：5；
- 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。

6.1 检验分类

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或不要求进行试验：

- 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，应按本标准规定的全部或不要求进行验收试验。验收试验应在电压监测仪在运输过程中采取防护措施后进行。

6.5 周期检验

电压监测仪在出厂前，应按本标准规定的全部或不要求进行周期检验。周期检验的间隔为 3 年。

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 6 的要求。

顺序

表17 试验项目和

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	周期试验
18	整定误差基本误差试验	4.7.1(7)	5.6.5	+	+	+	+
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	工频耐压试验	4.7.5	5.8.3	+	+	+	+
27	雷电冲击试验	4.7.6	5.8.4	+	+	+	+
28	操作冲击试验	4.7.7	5.8.5	+	+	+	+
29	短时耐受电流试验	4.7.8	5.8.6	+	+	+	+
30	峰值耐受电流试验	4.7.9	5.8.7	+	+	+	+
31	短路耐受电压试验	4.7.10	5.8.8	+	+	+	+
32	机械寿命试验	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) 毛重或净重 (kg)；
- f) 发站 (港) 及发货单位。

图 示 和 发 货 标 志

电压监测仪包装储运图示和发货标志应根据被包装产品的特点，按 GB/T 191 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、各品备件及装箱清单应齐全；
- b) 外观应完好、无损伤。

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} 为被试设备连续测量的 1s 电压有效值，其计算公式如下：

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

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

$U_{1\text{min}}$ 为被试设备连续测量的 1min 电压有效值，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；
- 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 电压合格率的计算方法

日、月电压合格率计算公式如下：

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

A.3.2 电压超上限率的计算方法

A.3.2 电压超上限率的计算方法

日、月电压超上限率计算公式如下：

日、月电压超上限率计算公式如下：

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

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)

电压监测仪结构尺寸图式

电压监测仪结构尺寸图式

挂装式电压监测仪安装尺寸要求

B.1 挂装式电压监测仪安装尺寸

挂装式电压监测仪的后视（安装）尺寸如图 B.1 所示。

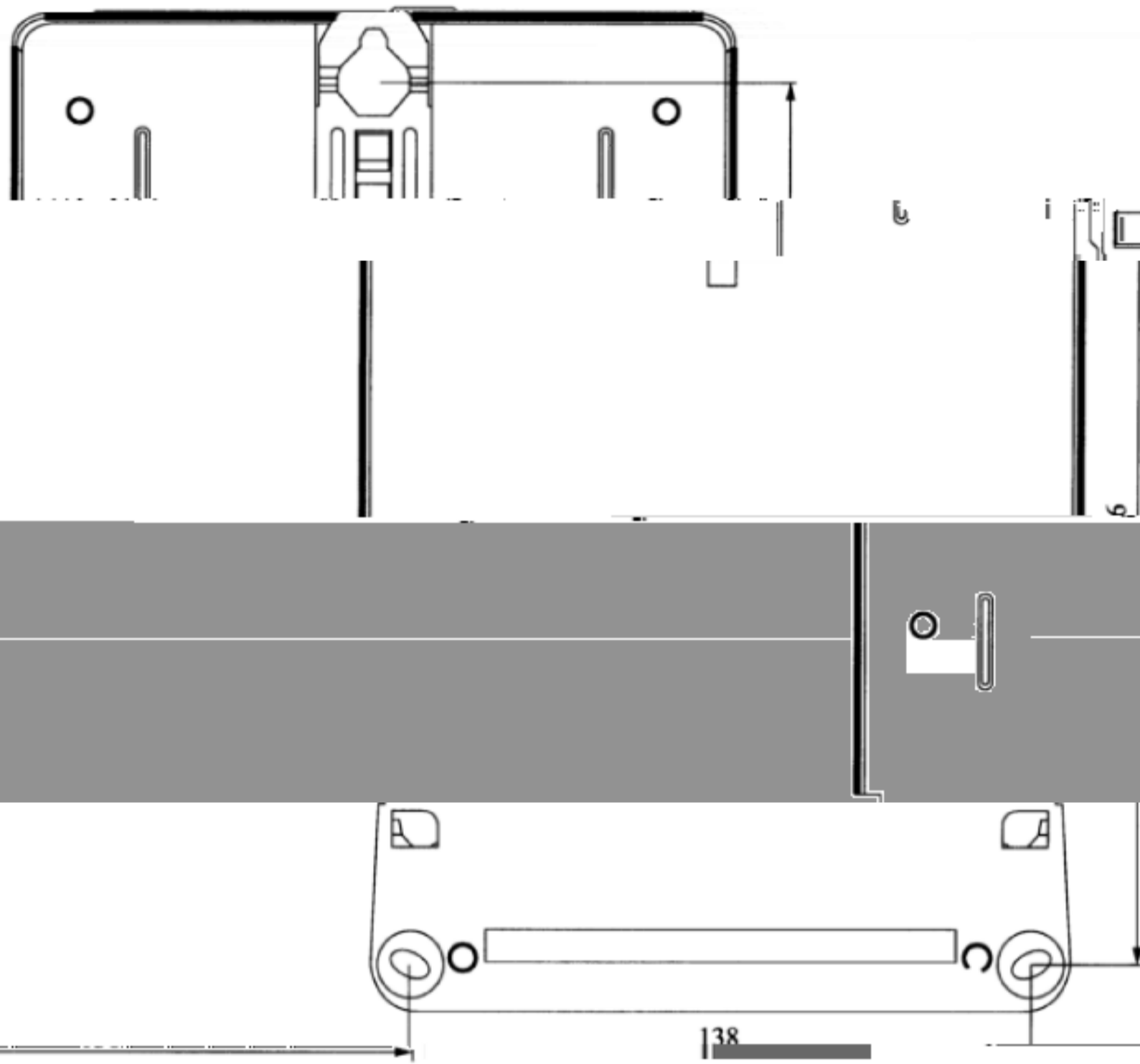


图 B.1 电压监测仪安装尺寸示意图

电压信号接线端子要求

B.2 挂装式电压监测仪

尺寸要求如图 B.2 所示

电压信号接线端子

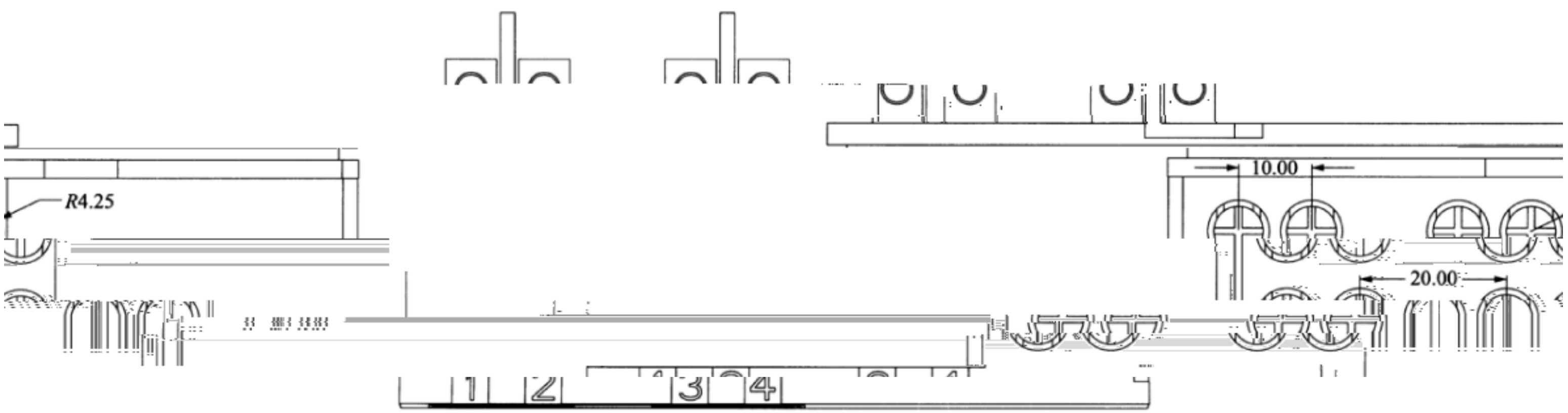
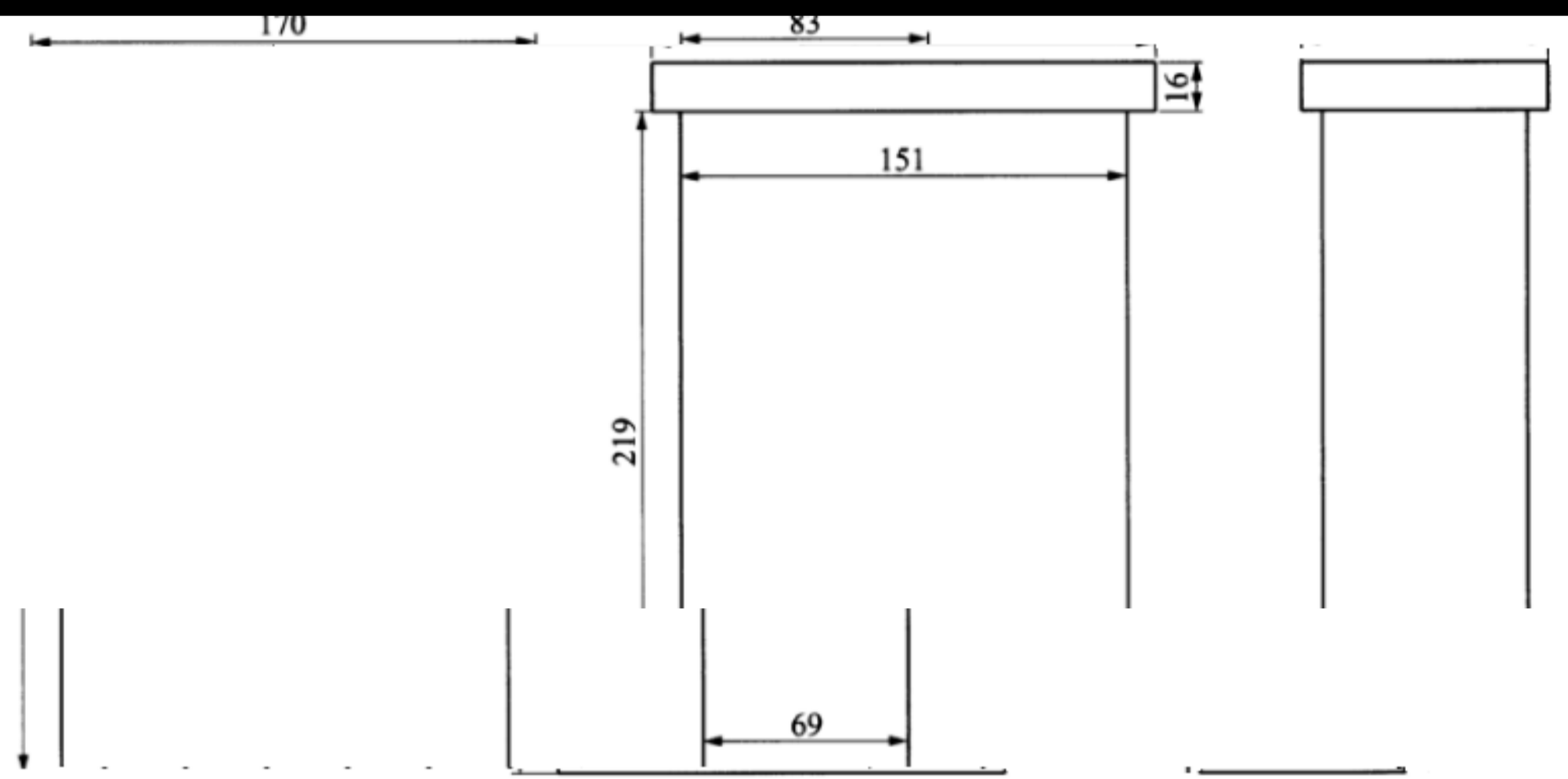


图 B.2 接线端子尺寸示意图



图B.3 外形尺寸示意图

附录 C

(规范性附录)

RS 232 串口联机检验接口接线规范

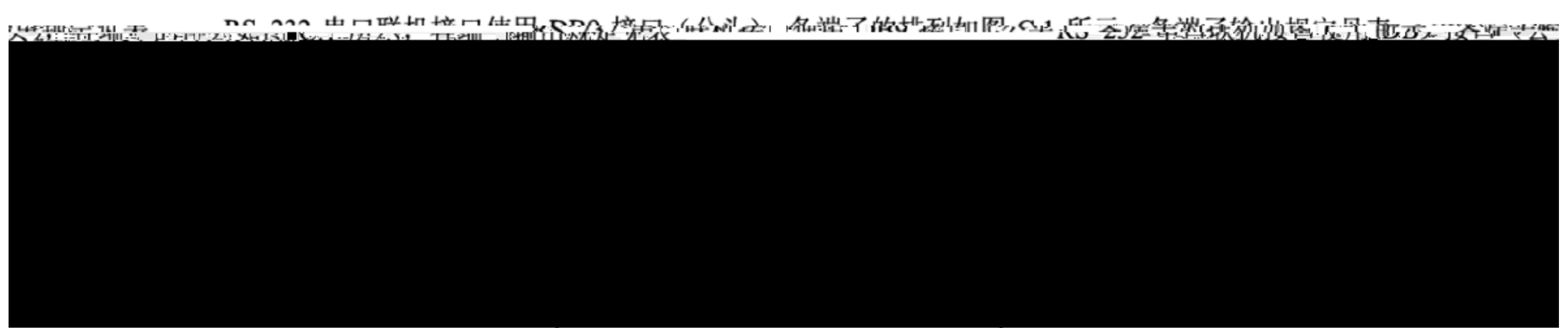


图 C.1 联机接口 (DB9-公头) 端子

表 C.1 DB9 端子输出规定

端子号	功能	电压范围	信号类型
1	空		
2	RS 232 RXD		输入
3	RS 232 TXD		输出
5	GND		
6	GND		
8	空		
9	空		