

ICS 29.240.01

F20

DL/T 500—2017



备案号: 02002-2017

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公告

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

fication of voltage monitor

Speci

2017-06-01 实施

2017-06-01 实施

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
-------------------------	----

监测仪结构尺寸要求	26
-----------	----

附录 B (资料性附录) 电压

1.2.2.2 串口联机检验接口接线规范	29
----------------------	----

附录 C (规范性附录) 电压

前 言

本标准根据 DL/T 500—2009《电力系统远方规约 第1部分：标准的结构和编号》的编制和修

2009 的修订。本次修订的主要内容包括：

本标准是对 DL/T 500—2009

对单点监测仪的监测设备、使用环境条件、监测电源、工作电源要求

在太阳辐射、环境温度

等级等进行了相应修改；

功耗要求、电磁兼容

监测仪的型式和器件要求；

增加了电压

根据当前生产技术和应用情况，对单点监测仪的采样时间、统一接口要求进行了相应修改

存储、参数设置、

增加了事件检测与告警、远程维护、软件升级、失电上报等功能，对数据

显示功能等进行了修改；

本标准由

提出了本标准的主要

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业标准化管理委员会归口。

本标准起草单位：

本标准起草单位：广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网浙江电力

公司、国网上海市电力公司电力科学研究院、广州供电局有限公司、杭州电力公

院、国网河南省电力

公司、国网山东省电力公司、国网河北省电力公司、国网山西省电力公司、国网

电力科学研究院、国网

电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网电力研究

院、国网电力研究

院、国网电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网

电力科学研究院、国网

电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网电力研究

院、国网电力研究

院、国网电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网

电力科学研究院、国网

院、国网电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网电力科学研究院、国网

电力科学研究院、国网

本标准实施后代替 DL/T 500—2009。

条一号，100761)。

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、结构要求、功能要求、性能要求、试验要求、标志、包装、运输及贮存要求等。

本标准适用于 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。本标准也适用于具备电压偏差监测和统计功能的电能信息采集终端及其他自动化装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。

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。

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/T 5169 电工电子产品着火危险试验 第 1 部分：试验方法

GB 5169.1 电工电子产品着火危险试验 第 1 部分：试验方法

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 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 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 17626.12 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

variation of voltage

电压偏差 dev

在电力系统正常运行条件下，实际电压与额定电压之差。

在电力系统正常运行条件下，实际电压与额定电压之差。

电压偏差是指电力系统实际电压与额定电压之差。

电压偏差是指电力系统实际电压与额定电压之差。

3.2

10 国波电压有效值 *voltage effective value of 10 cycle wave*

U_i

按 10 国波头测量时间窗口获得的电压有效值。计算方法见附录 A。

数字电压（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

监测电压值。当监测电压监测值超限达时，并稳定在超限达时。

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) 与对应的总运行统计时间 (min) 的百分比。

3.11

电压超上限率 rate of over voltage 实际运行的电压偏差在电压额定值以上范围内累计运行时间 t_{min} 与对应的额定运行时间 t_{nom} 的百分比。(%) 的百分比

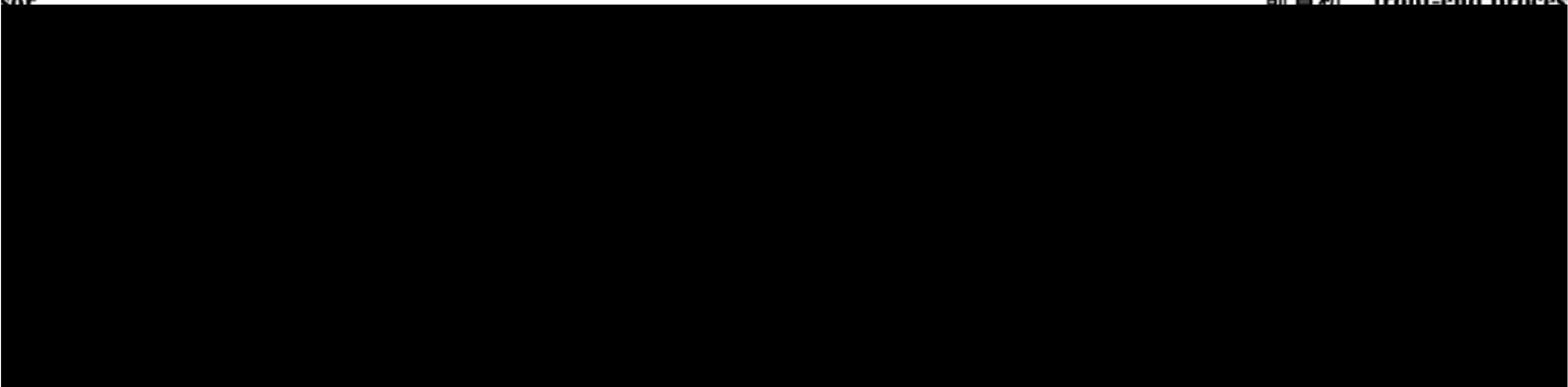
3.12

电压超下限率 rate of low voltage

实际运行的电压偏差在电压额定值以下范围内累计运行时间 t_{min} 与对应的额定运行时间 t_{nom} 的百分比。(%) 的百分比

时钟误差 error of internal clock 在规定的时间间隔内，以时间指示偏差表示的增量或减量。

前置机 front-end processor



4.1.1 按安装方式可分为：

- a) 柱装式。
- 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) 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的气候环境条件见表 1。

测电压额定值为100V，从电压互感器二次侧接入。

表3 测量范围

单位：V

测量范围		
130	100	60
236	220	99
400	380	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

- 正常运行且不进行通信时的功率消耗应不大于5VA；

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。

4.5.2 外形及安装尺寸

电压监测仪应采用统一的外形尺寸，长、宽、高分别不大于360mm、65mm、65mm。外形及安装尺寸要求参见附录B。长、宽、深分别应不超过280、180、85mm。

4.5.3 外壳及其防护性能

- 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；
- 外壳应满足发热元器件的通风散热要求。

4.5.3.1 机械强度

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

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。

4.5.4 外壳防护性能

4.5.4.1 外壳防护性能

电压监测仪在标准试验条件下应满足 GB 4201 中第 4 级要求，外壳防护等级应不低于 IP56。

外壳防护等级应提高到 IP56。

4.5.4 器件要求

4.5.4.1 接线端子

接线端子、接线端子及接线端子应满足以下要求：

a) 电压监测仪接线端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求，端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求，端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求，端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

4.5.4.4 开关和按键

电压监测仪开关、按键应满足 GB 4201 中第 4 级要求，开关、按键应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

4.5.4.5 显示屏

a) 电压监测仪应使用宽温型液晶显示模块。

b) 液晶显示模块应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

4.5.5 接线端子标志

电压监测仪接线端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求，接线端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

电压监测仪接线端子应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

4.5.6 LED 灯标识

板上应具有如下 LED 灯标识：

电压监测仪面板

标识：

a) 上电运行标识

成功标识。

b) 网络连接标识

c) 前置机连接成功标识。

4.5.7 通信接口

4.5.7.1 串行接口

4.5.7.2 并行接口

电压监测仪应满足 GB 4201 中第 4 级要求，电压监测仪应满足 GB 4201 中第 4 级要求。

表6 数据存储要求

数 据 项		存 储 要 求	备 注	
最近45天	存储间隔为1min		 	
最近45天			日电压监测统计效果	
电压监测统计数据	本月及上月			月电
事件记录	本月及上月的最近255条	电压超出75限、超出45限返回、停电、上电等类型		

[illegible]

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

电压监测仪应具有本地显示功能，应设置液晶显示屏，应设置液晶显示屏，在低温条件下应能正常工作。				
	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		
与运行网网络或有线网络成功连接	网络连接指示灯		网络连接指示灯	显示电压监测仪是否
否与前置机成功连接	前置机连接指示灯		前置机连接指示灯	显示电压监测仪是否
	信号指示		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。

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

c) 在外部电源停止后应能继续计时,断电后可继续由内部时钟正常工作,时间累计误差不大于 $\pm 5\text{s}$ 。

d) 时钟设置必须有防止非授权人操作的安全措施。

e) 应具有软件时钟校准输出功能,软件时钟的输出信号应与外部时钟信号一致,软件时钟的输出

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投入正常运行。

4.6.6.4 失电保护与上报功能

上报停电事件,失电期间保持原有数据不丢失。在工作电源失去时,电压监测仪应能立即向前置机

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

电压监测仪应支持有线或无线通信,其中监测的遥测信号应通过 GPRS、CDMA

通信,实现与远程前置机通信。

串口通信,实现维护、校验、本地通信等功能。

b) 应提供 RS 232 或 RS 485

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,且应具备 SIM 卡仓位。

b) 无线通信模块应安装在表壳内,可根据现场需求配置不同类型天线。

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,每次建立连接时间应不大于 40s 。

以太网通信

4.6.7.4

电压监测仪可提供 RJ 45 以太网接口,支持跨网关的以太网通信。

a)

以太网接口通信速率为 $10/100\text{Mbps}$ (自适应),遵循 IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x 标准。

b)

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 9 (续)

测试电压 V	额定绝缘电压 V	绝缘电阻 MΩ
$U \geq 250$	≥ 10	≥ 2
注：与一次设备及其外部回路直接连接的接口回路采用 $U \geq 250V$ 的要求。		

4.7.2.2 绝缘强度

4. 在常温试验条件下, 中压试验仪被试部件应能承受表 12 中规定的 60 Hz 交流电压历时 1 min 的电压试验。

表 10 试 验 电 压

[illegible]

4.7.2.3 接觸電流

出版人 陈虹 2005 年 6 月第 1 版
定价 35.00 元 32 开 144 页 1 印次 1 印数 10000 册

4.7.3 机械性能

4. 本 应 予 列 位 论

表11 机械性能

环境范围: 5Hz~550Hz~5Hz 振动(峰值): 0.19mm/s 时间: ≤ 1 小时/天 最大允许位移: 1.9mm	振动试验(非稳态状态) 1.59mm/s (5Hz~100Hz) 0.76mm/s (100Hz~250Hz)
---	--

表 11（续）

试 验 条 件	试 验 项 目
风速：2.5~7.5m/s	
自由跌落：60cm	

4.7.4 电磁兼容要求

在正常工况条件下，由监测站应能耐受表 12 要求的相应等级的干扰，且要求消除后不影响监测站的正常工作。

表 12 电 磁 兼 容 要 求

级	类 别	规 范 要 求	试 验 等
	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

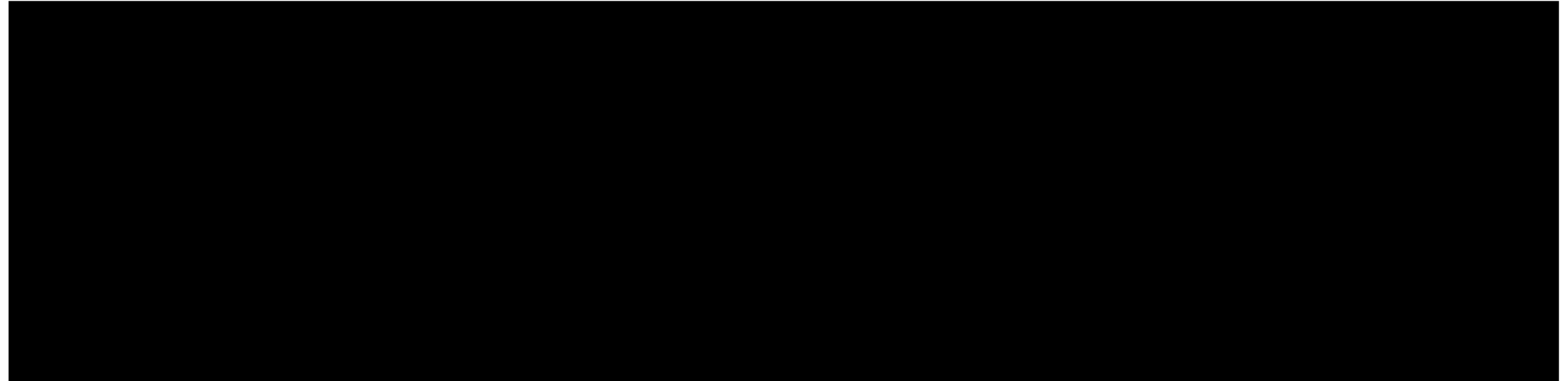
5.1 一般规定

5.1.1 正常试验条件

在正常工况条件下，由监测站应能耐受表 13 规定的试验条件及其偏差允许值。

表 13 试验时环境条件及其偏差允许值

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



阳光照射	避免直射	避免直射
频率影响试验除外	测量范围 (见表3)	电压影响试验除外
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

5.1.2.1 标准电压表及标准电源装置

- 标准电压表测量准确度不超过±0.1%;
- 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

误差不得超过 0.1s/天,也可采用 GPS 的标准时钟作为时钟的标准。

5.2 气候环境影响试验

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,使电压监测仪处于正常工作,误差应符合 4.7.1.1 的规定。

5.2.1.2 在极端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,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.1.3 在极端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,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.1.4 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.1.5 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2 恒定湿热试验

5.2.2.1 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2.2 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2.3 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2.4 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2.5 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2.6 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2.7 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2.8 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

5.2.2.9 在 5.2.1.1 规定的正常工作条件的上限和下限,电压监测仪处于通电状态,保持 24h 后,再进行 5.2.1.1 规定的试验。

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。

试验

5.4 外观和结构试验

5.4.1 外观检查

5.4.1.1 外观检查应在产品出厂前进行，检查内容应符合 4.4.1 的要求。

5.4.1.2 外观检查应在产品出厂前进行，检查内容应符合 4.4.1 的要求。

5.4.2 电气间隙和爬电距离试验

5.4.2.1 电气间隙和爬电距离试验应在产品出厂前进行，试验应符合 4.4.2 的要求。



5.4.2.2 电气间隙和爬电距离试验应在产品出厂前进行，试验应符合 4.4.2 的要求。

5.4.4 外壳和端子着火试验

法进行试验。在非金属外壳和端子排（座）及相关连接件的模拟样机上按 GB/T 5169.11 规定的材料相同。端子排（座）的热丝试验温度为 $650^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ 。模拟样机使用的材料应与被试电压检测元件的材料相同。端子排（座）的热丝试验温度为 $650^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，试验时间为 30s。在施加灼热丝期间和在随后的 30s 内，观察样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产生火焰或灼热，但应在灼热丝移开后 30s 内熄灭。

5.5 功能试验

5.5.1 监测统计功能试验

并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 秒电压监测仪通电,查询使其在测量范围内波动。当监测时间大于 1min 后,通过面板或通信接口读取超调节输出电源电压,统计新组 4.0.1 中规定的电压监测点一个数据,改又电源电压,在不满足一个 1min 后,再次记录该值,又,再 1min 后各项统计值随之变化。

电压通电 5min，变电电压监测仪日期为（X+T）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

电压检测仪器通电，当输入电压达到额定电压，至是电压主（下）限值，两

电压值在4.0V范围内，应要更准确检测电压，当电压值在4.0V范围内，应要更准确检测电压。

5.5.3 参数设置与查询功能试验

规定的参数项，依次查询验证保存的各项参数应与设置值相同。■

5.5.4 显示功能试验

电压监视仪施加额定工作电压，电压监视仪显示电压为4.62V的。

5.5.5 软件升级功能试验

项能符合 4.6.6.3 的要求。通过脚本接口和远程两种方式升级电压监测仪程序。检查其

3.5.6 通信功能试验

按 4.6.7.2 规定选择一种或几种通信方式,在每种通信方式下逐项测试电压监测仪的通信规约,应符合 4.6.7.6 的要求。

5.6 准确度试验

5.6.1 采样时间试验

统计软件

别为增加电压超上限时间 t_{min} 。

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 1min 内, 给电压监测仪施加

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 5.6.1.4 自时钟 00 秒起, 在

别为增加电压超下限时间 1min。

要施加额定电压 40s, 施加 80% 额定电压 20s, 应识 5.6.1.5 自时钟 00 秒起, 在 1min 内, 给电压监测仪

别为增加电压合格时间 1min。

电压 40s, 工作中电压降为零, 1min 内恢复至额定 5.6.1.6 自时钟 00 秒起, 给电压监测仪施加额定

电压, 电压监测仪合格的时间超上限 电压监测仪合格时间 1min 内, 电压监测仪合格的时间超上限

时间和超下限时间保持不变。

电压监测仪合格时间 1min 内, 电压监测仪合格的时间超上限 5.6.1.7 自时钟 00 秒起, 在 1min 内, 给电压监测仪

电压监测仪合格时间 1min 内, 电压监测仪合格的时间超上限 5.6.2 基本测

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。

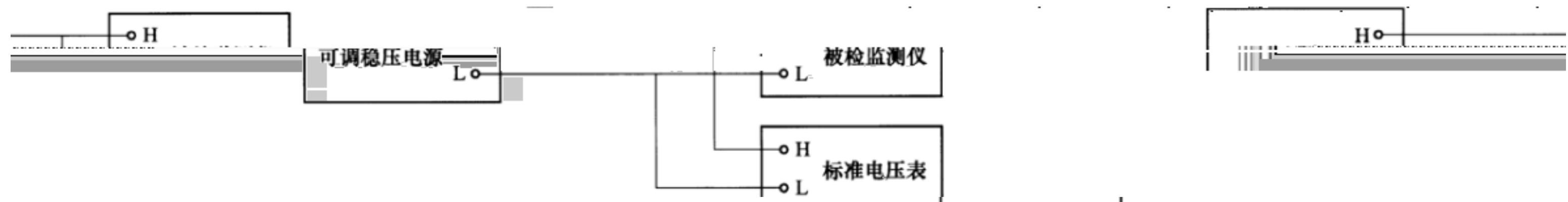


图 2 比较法检验接线示意图

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

调节电压, 电压监测仪和标准电压表的示值应一致。电压监测仪的示值为 U_X , 标准电压表的示值为 U_N (即实际值), 被检电压

监测仪的显示值为 U_X , 则: 表的示值为 U_N (即实际值), 被检电压

绝对误差为:

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

相对误差为:

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

式中:

U_X ——电压监测仪监测电压测量显示值;

流标准源法检验电压监测仪的接线如图 3 所示。 5.6.2.3 交流标准源法。交流



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:

$$\Delta = U_x - U_N \quad (6)$$

相对误差为:

$$\gamma = \frac{U_x - U_N}{U_N} \times 100\% \quad (7)$$

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

[illegible]

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

在整定电压允许范围内波动，超限提示不显示。待监测时间满 10min，C 出厂试验、验收试验和圆钢检验可取 α^2 min，下同），后切换监测电压，分别显示电压合格率为 99.99%，超上限率为 0.00%，超下限率为 0.00%。最大值为 27.1mm，最小值为 26.8mm，平均值为 26.95mm。

将电压限值要小于额定电压的波动, 将额定电压输入电压限值, 5.6.4.4 将额定电压, 电压限值
监测统计, 选 10 后, 开始监测电压, 分别显示超压的电压合格率, 电压监测位进入下一个 10 的

高压监测仪进入下一个 10min 的监测统计。时间满 10min 后, 切换监测电压, 分别为 100kV、120kV、140kV、160kV、180kV、200kV、220kV、240kV、260kV、280kV、300kV、320kV、340kV、360kV、380kV、400kV、420kV、440kV、460kV、480kV、500kV、520kV、540kV、560kV、580kV、600kV、620kV、640kV、660kV、680kV、700kV、720kV、740kV、760kV、780kV、800kV、820kV、840kV、860kV、880kV、900kV、920kV、940kV、960kV、980kV、1000kV。

“6.6.5”的铜牌显示式在正常使用条件下，在标准工作、月、日、时、分、秒值，连续运行 3 天，每天与标准计时电压误差应满足 4.7.1.1 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

主 15 纤维中阳检验部位

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

[illegible]

5.7.2 绝缘强度试验

的要求

5.7.3 接触电流测试

按 GB 4001.1 和 GB/T 12113 的要求进行测试,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

在正常工作条件下,电压监测仪应能经受 3 个轴向上的振动试验,循环 2 次,并符合表 11 的要求。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

在正常工作条件下,电压监测仪应能经受 10 次正弦波的冲击,并符合表 11 的要求。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

电压监测仪在运输过程中应能承受 1000g 的冲击,并符合表 11 的要求。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。

5.9 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性能的改变,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

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

5.9.2 电磁场辐射抗扰度试验

电压监测仪应按表 17 的要求和下述条件进行。按照 GB/T 17626.3 的规定,并在下述条件下进行:

- 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

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、

4. 规定，使用电容耦合来将试验电压以

抗扰度试验。电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 17626

——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。

5.9.3.3 在脉冲群的作用下，电压监测仪及到系统，设备不应出现被锁，并能正常工作。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

5.9.7 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：

电压监测仪处于

- 严酷等级：5；

磁场强度：100A/m；

磁场频率：100V/m；

- 试验频率：50Hz；
- 试验方式：侵入法。

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

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

电压监测仪在出厂前，应按本标准规定的全部技术要求进行验收试验，合格后方可出厂。

电压监测仪应按 GB/T 17626.5 的规定进行

左右侧接线端子应牢固，无松动现象。

6.5 周期检验

电压监测仪应定期进行

在电压监测仪 MTBF 内，进行故障检修。在电压监测仪 MTBF 后，进行周

隔为 3 年。

6.6 项目和顺序

6.7 项目和顺序

试验要求。

试验项目和顺序应符合表 6.7

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
1	额定电压基本误差试验	4.1.1.1	5.6.5.3	+	+	+	+
2	综合测量误差试验	4.7.1	5.6.4	+	+	+	+
3	时钟准确度试验	4.7.1	5.6.5	+	+	+	+
4	绝缘电阻测量	4.7.2.1	5.7.2.1	+	+	+	+
5	绝缘强度试验	4.7.2.2	5.7.2.2	+	+	+	+
6	接触电流测试	4.7.2.3	5.7.3	+	+	+	+
7	振动试验	4.7.3	5.8.1	+	+	+	+
8	冲击试验	4.7.3	5.8.2	+	+	+	+
9	工频磁场抗扰度试验	4.7.4	5.9.6	+	+	+	+
10	频率影响试验	4.4.2	5.3.2	+	+	+	+
11	谐波影响试验	4.4.3	5.3.4	+	+	+	+
12	功耗试验	4.4.3	5.3.4	+	+	+	+
13	电涌影响试验	4.4.2	5.3.2	+	+	+	+
14	雷电冲击影响试验	4.4.2	5.3.2	+	+	+	+
15	过电压影响试验	4.4.2	5.3.2	+	+	+	+
16	过电流影响试验	4.4.2	5.3.2	+	+	+	+
17	过电压和过电流影响试验	4.4.2	5.3.2	+	+	+	+
18	额定电压基本误差试验	4.1.1.1	5.6.5.3	+	+	+	+
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	5.7.2.1	+	+	+	+
22	绝缘强度试验	4.7.2.2	5.7.2.2	+	+	+	+
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	4.7.3	5.8.2	+	+	+	+
26	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。

7.1.1 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 包装要求

- 1) 产品名称、型号、
2) 设备数量;
3) 包装箱外形尺寸 (mm)
4) 重量或毛重 (kg)
5) 发站 (港) 及发货单位

“随选随示和收发货标志”

规定正确选用。

7.2 包装

7.2.1 包裝前檢查

电压监测仪包装前应检查下列内容:

- b) 修理应提供: 无要求;

2 包裝的要求

7.3 运输

左運輸和裝卸時必須嚴格遵守包裝箱上的標志規定。允許採用各種方式運輸。

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 1s 连续测量的电压有效值，计算公式如下：

$$U_{1s} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N U_i^2}{N}}$$

(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_{1min} 的计算方法

U_{1min} 为 1min 连续测量的电压有效值，计算公式如下：

$$U_{1min} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N U_{1si}^2}{N}}$$

(A.2)

式中：

U_{1min} ——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

日、月电压合格率计算公式如下：

$$= \left(1 - \frac{\text{超上限累计时间} + \text{超下限累计时间}}{\text{总运行统计时间}} \right) \times 100\%$$

(A.3)

电压合格率 (%)

A.4 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：

$$\text{超上限率} = \frac{\text{超上限累计时间}}{\text{总运行统计时间}} \times 100\%$$

(A.4)

电压超上限率 (%)

A.5 电压超下限率的计算方法

附录 B
(资料性附录)

结构尺寸要求

电压监测仪

B.1 挂装式电压监测仪安装尺寸要求

B.1 挂装式电

挂装式电压监测仪的后视（安装）尺寸如图 B.1 所示。

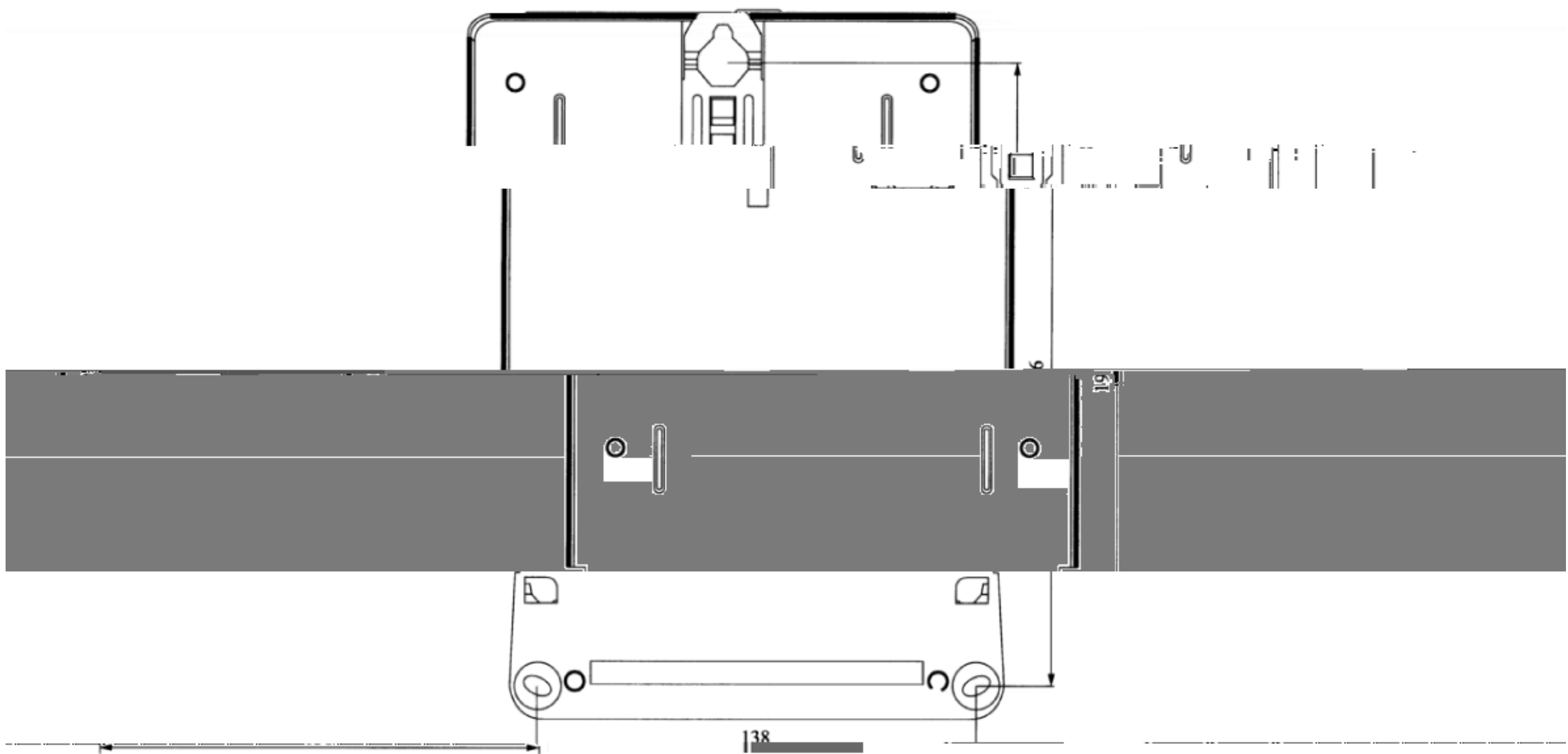


图 B.1 电压监测仪安装尺寸示意图

仪电压信号接线端子要求

B.2 挂装式电压监测

端子尺寸示意图如图 B.2 所示

电压信号接线

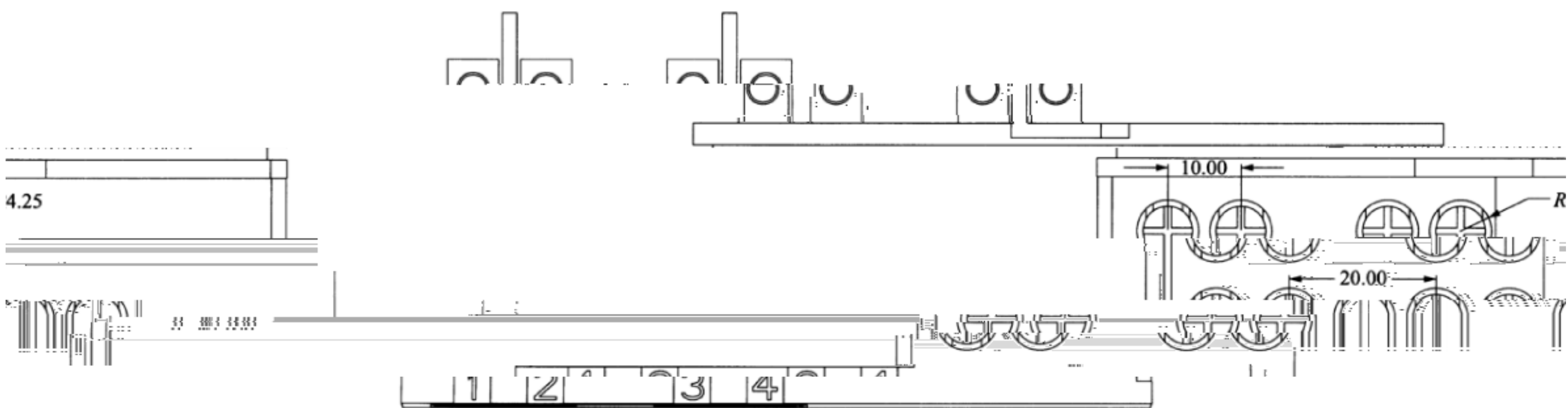
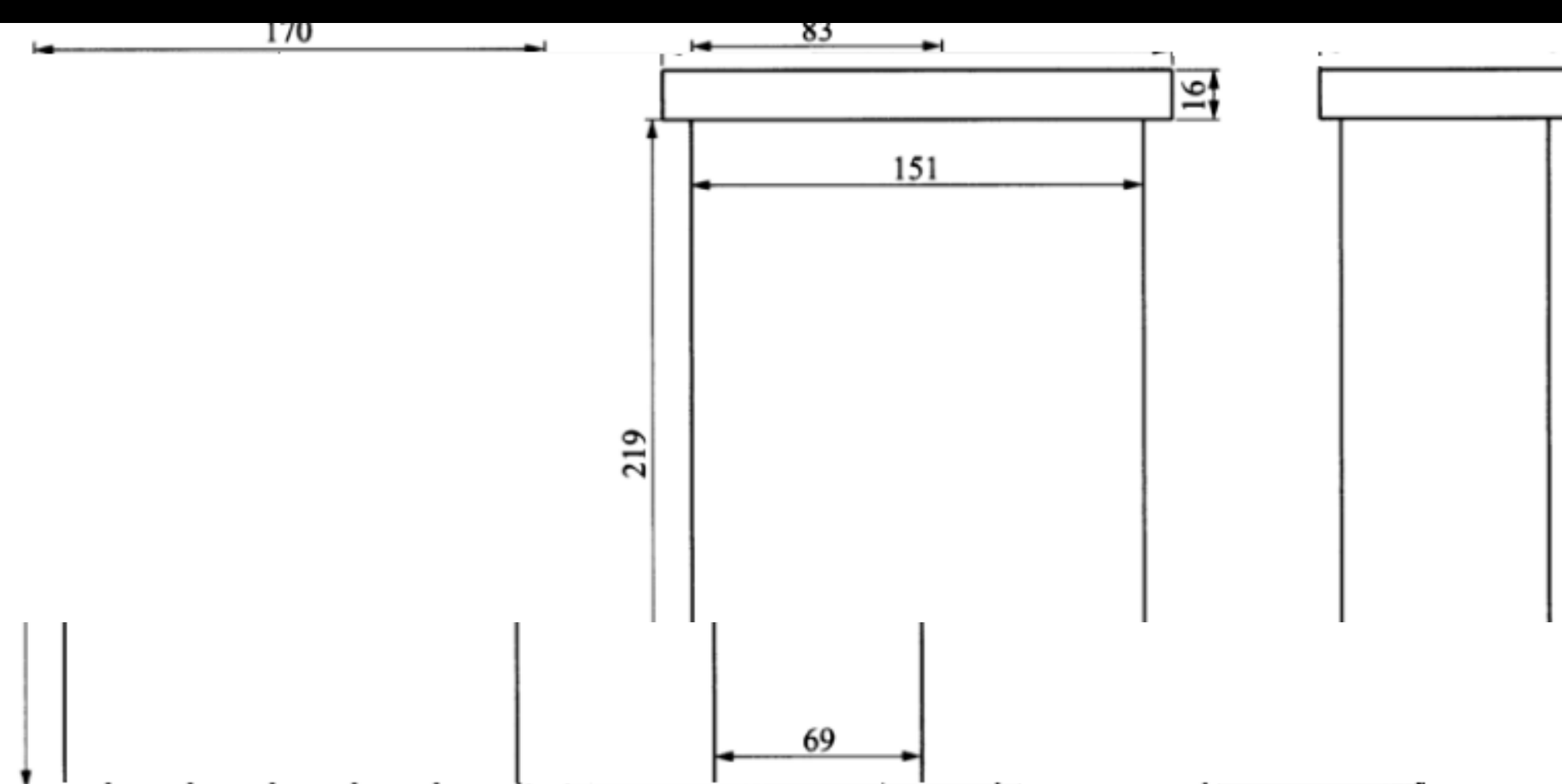


图 B.2 接线端子尺寸示意图



图B.3 外形尺寸示意图

规范性附录

RS 232 串口联机检验接口接线规范

RS 232 串口联机接口使用 DB9 接口（公头），各端子的接法如图 C.1 所示。各端子的接法规定见表 C.1。

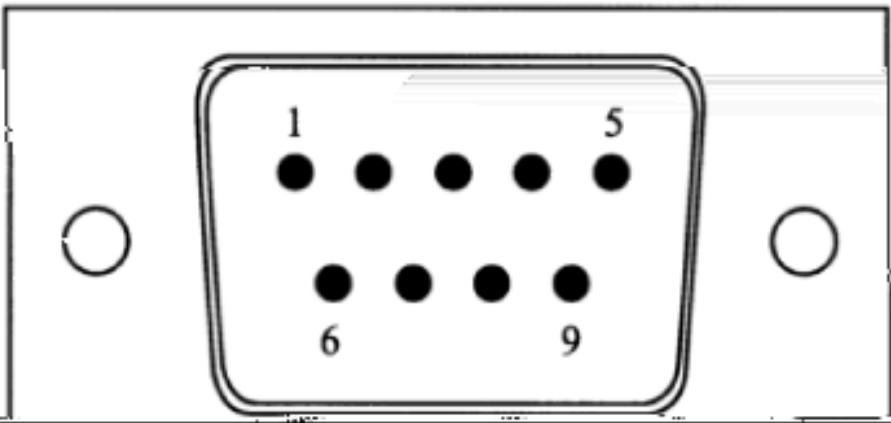


图 C.1 联机接口（DB9 公头）端子

表 C.1 DB9 端子输出规定

端子编号	信号名称	信号类型	信号方向
1	空		
2	RS 232 RxD	接收	输入
3	RS 232 TxD	发送	输出
4	数据信号	接收/发送	输入/输出
5	GND	接地	
6	GND	接地	
7	数据信号	接收/发送	输入/输出
8	空		
9	空		