

ICS 29.240.01

F20

国家标准 GB 26874-2010

DL/T 500

DL/T 500 — 2017

代替 DL/T 500 — 2009

中华人民共和国国家标准

电力系统电压监视和测量装置通用技术条件

Specification of voltage monitor

Specification

2017-12-21 发布

2018-06-01 实施

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 串口联网检验接口接线规范	29

前言

士仁海相相 CD/T 1.1-2000 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的编制起草

的修订。本次修订的主要内容包括：——本标准是对 DL/T 500—2009 的修订，对 DL/T 500—2009 进行了相应修改；

——增加了电压监测仪的型式和器件要求；

——增加了电压监测仪的型式和器件要求；

——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，对数据存储、参数设置、显示功能等进行了修改；

本标准由中国电力企业联合会提出。

大正11年(1922)の日本銀行券(50円)の紙幣

[illegible]

化、罗宗志、丁昕、杨建新、谢松玲、倪学峰、罗兵、康明、

本标准实施后代替 DL/T 500—2009。

条一号, 100761)。

1 范围

本标准规定了电压监测仪的基本要求、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。

1 范围

本标准规定了电压监测仪的基本要求、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。

本标准适用于具有电压异常检测功能并能存储电压异常

记录及报警功能的电压监测仪。

本标准适用于具有电压异常检测功能并能存储电压异常

2 规范性引用文件

下列文件中的规定通过本标准的规范性引用成为本标准的强制性规定。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检索的孤立

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

GB/T 8189

GB/T 8189 额定电压10kV及以下交流金属氧化物避雷器

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 电子测量仪器通用规范

GB 6593 电子测量仪器通用规范

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 17626.1 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 17626.2 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 17626.3 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 17626.5 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 17626.5 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 17626.6 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 17626.6 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 17626.7 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 17626.7 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 17626.8 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 17626.8 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 17626.9 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 17626.9 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 17626.10 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 17626.10 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 17626.11 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 17626.11 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 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 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.13 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 17626.13 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 17626.14 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 17626.14 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 17626.15 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 17626.15 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 17626.16 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 17626.16 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 17626.17 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 17626.17 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 17626.18 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 17626.18 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 17626.19 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 17626.19 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 17626.20 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 17626.20 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 17626.21 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 17626.21 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 17626.22 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 17626.22 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 17626.23 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 17626.23 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

3.1

电压偏差 deviation of voltage

电压偏差是指电力系统运行中，实际电压与额定电压的偏差。本标准中电压偏差是指电力系统运行中，实际电压与额定电压的偏差。本标准中电压偏差是指电力系统运行中，实际电压与额定电压的偏差。

3.2

10 国油电压有效值 *voltage effective value of 10 voltage effective value*

U_i

由 10 国油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

当电压监测点超限时，当电压监测点超限时的电压值。

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) 与对应的总运行统计时间 (min) 的百分比。

3.11

电压超上限率 rate of over voltage
在电压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T (min)的百分比。
实际运行电压偏差 (min) 的百分比

3.12

电压超下限率 rate of low voltage

在电压标准值以下范围内累计运行时间t (min)与对应的总运行统计时间T (min)的百分比。

clock

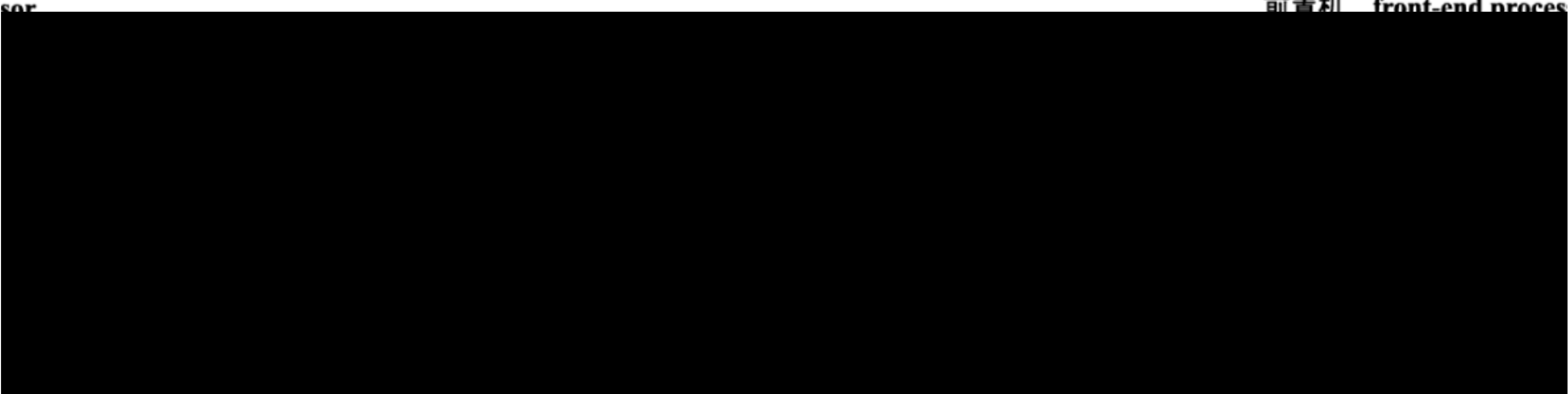
时间指示偏差表示的增量或减量。

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



4.1.1.1 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) 自耗电 (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。

测量电压额定值为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		测量范围	测量范围
上限	下限	上限	下限
60	130	100	
99	296	220	
171	496	350	

4 工作电源

4.1 接入条件

4.4.2 频率及波形范围

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

4.4.3 功率消耗

- a) 正常运行且不进行通信时的功率消耗应不大于5VA；
- 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

- a) 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。
- b) 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。

状态指示灯，以便于巡视观察。

c) 应在显著位置设有运行状

4.5.2 外形及安装尺寸

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

b) 挂装式电压监测仪外形尺寸应不大于360mm、65mm、65mm，外形及安装尺寸要求参见附录B。

4.5.3 外壳及其防护性能

4.5.3.1 一般要求

4.5.3.1.1 一般要求

应可靠接地；

- a) 电压监测仪外壳的导电部分应在电气上连成一体；
- 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

电压监测仪的机箱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。

非金屬外皮的阻燃性能應符合 GB/T 5169.11 的阻燃要求

[illegible]

外壳防护等级应提高到 IP56。

4.5.4.1 接线端子

4.5.4.1 接线端子

在大陆没有用茶袋泡茶的习惯，一般是用茶壶煮茶，或者用茶包泡茶。

“5mm”指除测量长度外,在终端上的连接应与截面积 $5\text{mm}^2 \sim 4\text{mm}^2$ 的导线配合。

b) 端 1 的固有频率为 $\omega_1 = 2.45 \text{ rad/s}$, $\omega_2 = 5.16 \text{ rad/s}$, $\omega_3 = 7.86 \text{ rad/s}$ 。

地址：上海南京路100号 电话：021-62481111 电报：62481111 电传：62481111 电邮：62481111 电报：62481111 电传：62481111 电邮：62481111

1515 早午屏

a) 电压监测仪应使用宽温型液晶显示模块:

① D) 冰晶並永显有音疏比度 48: 冰致席古天 1200

在写测位时,外边造字应右连,并且不是接合的汉字、数字和符号说明,由写测位时造字盖板背面。

应有端子与外电路的连接线路图。

电压监测仪面板上应具有如下 LED 灯标识:

a) 上电运行标识;

h) 网络连接成功标识.

4. 前置机连接成功标识

7457 田宮國雄

7.2.1.1 7.2.1.2 7.2.1.3

1. The first of these is the fact that the *Journal of the American Medical Association* (JAMA) has been the most influential of the medical journals in the United States since its founding in 1883. It has been the most widely read and cited of the medical journals in the United States since its founding in 1883. It has been the most widely read and cited of the medical journals in the United States since its founding in 1883.

461 张明华、王士敏

表4 监测统计功能要求

对监测电压的有效值采样，基本测量时间窗口为 10 周波，并且每个测量时间窗口与紧邻的测量时间窗口连续无间隙而不重叠						两位小数	
作为预处理值储存，取该秒内 5 个 U_{rms} 的均方根值						两位小数	
以 1min 作为一个统计单元，取 0s 时刻开始的 1min 内的有效值的平方根值，不足 1min 的值不进行统计						两位小数	
计算							
单位为分钟		时间统计		总运行统计时间、合格累计时间、超限累计时间、超下限累计时间			
两位小数		合格率统计		电压合格率、电压超上限率、电压超下限率			
极值保留两位小数，发生时		数据		最大值、最小值			
电压最大值及其发生时刻、电压最小值及其发生时刻		刻精确到分钟		电压平均值			
平均电压值、中位数、平均值		电压异常次数		电压异常原因			
保存四位小数		电压监测仪工作状态信息		前一次复位后连续工作时间、自投			
运以来总运行时间		单位：h					
电压监测仪统计数据是在全年电压允许范围内，由电压监测仪自动采集并存储在设备内部存储器中的。当电压监测仪发生故障或人为干预时，数据采集将暂停。							
电压下压限停来统计							
注：月统计数据统计周期从上月统计开始之日起至本月统计结束之日止。当月统计时间为月统计结算日的当日零点起至上月的月统计结算日当日零点的止。							

4.6.2 事件检测与告警功能

记录要求见表 5:

表 5 事件判断方法

事件类别	判断方法	事件记录要求
定电 压上限值而	II、从低于整定电压上限值变化到高于整定电压上限值时，应记录发生时刻及当时的运行工况。	II、从低于整定电压上限值变化到高于整定电压上限值时，应记录发生时刻及当时的运行工况。
上电	II、从停电状态恢复到工作电压连续波动范围以内，并持续1min以上时，应记录上电发生时刻（精确到秒）。	II、从停电状态恢复到工作电压连续波动范围以内，并持续1min以上时，应记录上电发生时刻（精确到秒）。

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		电压监测统计数据
电压监测统计数据	本月及上月	电压超过上限、超过下限返回、停电、上电等类型	电压监测统计数据
事件记录	本月及上月的最近256条		
系统标准电压			+
整定电压上限值			+
整定电压下限值			+
数据主动上送标记			
U_{1min} 上送周期			
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		+	
	出厂名称		+	
	权限密码			+
其他	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

电压监测仪宜采用具有背光功能的液晶显示屏，应采用单色或重彩显示界面，在低温时液晶屏口



	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	网络连接指示灯	网络连接指示灯亮，表示电压监测仪已与运营商网络或有线网络成功连接
	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 $\pm 5s$ ，有线通信对时误差不超过 $\pm 1s$ 。

b)

在星部电源供应后应能继续计时，断电后可保持内部时钟正确工作时间累计不少于5年。

a) 时钟设置必须有防止非法篡改的操作安全措施。

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运行。

4.6.6.4 失电保护与上报功能

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

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等公网网络制式）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GPRS模块。

b) 无线通信模块应安装在仪表壳内，根据现场需求配置屏蔽罩或天线。

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 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。

b) 以太网

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
		止市电压	额定电压	
$U \geq 250V$		$\geq 10V$	$\geq 2V$	1000
注：同一电压等级及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

在正常试验大气条件下，电压监测仪被试部位应能承受表 10 中规定的 50Hz 交流电压历时 1min 绝缘强度试验，试验时不得出现击穿、闪络、发热、发黑、开裂等异常现象。

表 10 试 验 电 压

额定电压 V	试验电压 V	试验次数
0.1~0.2	1000	1
0.2~0.3	2000	1
0.3~0.5	3000	1

注1: 试验电压应逐级施加。

注2: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。当试验电压施加在绝缘体与绝缘体之间时，应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注3: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注4: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注5: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注6: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注7: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注8: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注9: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注10: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注11: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注12: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注13: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注14: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注15: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注16: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注17: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注18: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注19: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注20: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注21: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注22: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注23: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注24: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注25: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注26: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注27: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注28: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注29: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注30: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注31: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注32: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注33: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注34: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注35: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注36: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注37: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注38: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注39: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注40: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注41: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注42: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注43: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注44: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注45: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注46: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注47: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注48: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注49: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注50: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注51: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注52: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注53: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注54: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注55: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注56: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注57: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注58: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注59: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注60: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注61: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注62: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注63: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注64: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注65: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注66: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注67: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注68: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注69: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注70: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注71: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注72: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注73: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注74: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注75: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注76: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注77: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注78: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注79: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注80: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注81: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注82: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注83: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注84: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注85: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注86: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注87: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注88: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注89: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注90: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注91: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注92: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注93: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注94: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注95: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注96: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注97: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注98: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注99: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注100: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注101: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注102: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注103: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注104: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注105: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注106: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注107: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注108: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注109: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注110: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注111: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注112: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注113: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注114: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注115: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注116: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注117: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注118: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注119: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注120: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注121: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注122: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注123: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注124: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注125: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注126: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注127: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注128: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注129: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注130: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注131: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注132: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注133: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注134: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注135: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注136: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注137: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注138: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注139: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注140: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注141: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注142: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注143: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注144: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注145: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注146: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注147: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注148: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注149: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注150: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注151: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注152: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注153: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注154: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注155: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注156: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注157: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注158: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注159: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注160: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注161: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注162: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注163: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注164: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注165: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注166: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注167: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注168: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注169: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注170: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注171: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注172: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注173: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注174: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注175: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注176: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注177: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注178: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注179: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注180: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注181: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注182: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注183: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注184: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注185: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注186: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注187: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注188: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注189: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注190: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注191: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注192: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注193: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注194: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注195: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注196: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注197: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

注198: 试验电压应施加在导体与导体之间。

注199: 试验电压应施加在导体与绝缘体之间。

注200: 试验电压应施加在绝缘体与绝缘体之间。

处，应使导电箔尽可能地接近端子和接线孔，距离不大于2cm。

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

在正常条件下，由监测站应能可靠地接收，要求的相应等级的干扰，且要求消除后不影响监测仪的正常工作。

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

在正常条件下，由监测站应能可靠地接收，要求的相应等级的干扰，且要求消除后不影响监测仪的正常工作。

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	
	工作电源电压	测量范围 (见表 3)	电压影响试验除外
频率影响试验除外		工作电源频率	50Hz (1±2.5%)
谐波影响试验除外		波形总畸变率	≤5%
连接端子部位			

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

- 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 16h 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 5.3.1 和 5.3.4 规定的试验。

和标志应清晰;控制机应无松动;紧固件应无松动;零件应无脱落、开裂、变形;机械动作应无故障;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。

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 外观结构等试验

5.4.3 电气间隙和爬电距离

表 14 电气间隙和爬电距离

电压等级	电气间隙	爬电距离	材料组别
10kV	12.5mm	16mm	II
20kV	16mm	20mm	II
35kV	20mm	25mm	II
110kV	25mm	31mm	II
220kV	31mm	39mm	II
330kV	39mm	49mm	II
500kV	49mm	61mm	II
750kV	61mm	76mm	II
1000kV	76mm	95mm	II

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

子排(底)的热丝试验温度为 $(260\pm 15)^{\circ}\text{C}$,在施加灼热丝期间和在互斥的10s内,双试样、外壳的热线试验温度为 $(650\pm 10)^{\circ}\text{C}$,试验时间为30s。在施加灼热丝期间和在互斥的10s内,双试样、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时发热,但在灼热丝移去后30s内熄灭。

5.5 功能试验

5.5.1 监测统计功能试验

电压监测仪通电，查询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 秒起调节输出电源电压，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各项统计值随之变化。

电压通电 5min，变更电压监测仪有效期为 $(X+1)$ 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

[illegible]

5.5.3 参数设置与查询功能试验

根据上述分析可知，在设置初始值时，应充分考虑初始值对系统性能的影响。在设置初始值时，应充分考虑初始值对系统性能的影响。在设置初始值时，应充分考虑初始值对系统性能的影响。

3.5.4 「显示功能」试验

中压蒸汽锅炉应满足《中压蒸汽锅炉安全技术监察规程》4.6.5的要求。

5.5.5 软件升级功能试验

通过就地移位和远程两种方式进行电压监测仪程序升级,检查其功能。

5.5.6 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,并满足 4.6.7.6 的要求。

5.6 准确度试验

5.6.1 采样时间试验

清除电压监测仪保存的统计数据

别为增加电压超限时间 t_{lim} 。

列内增加电压起升时间 1mm。

40s, 工作电源电压降至零, 1min 后恢复至额定————5.6.1.6 自时钟 100 秒起, 给电压监测仪施加额定电压

电压监测仪各统计值误差应满足 4.5.1.1 的要求。

[illegible]

「房」率亦由兩成半三三三測量數據，取其最大平穩值作為測量結果，即其臨測值與該特作試驗及臨測

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。

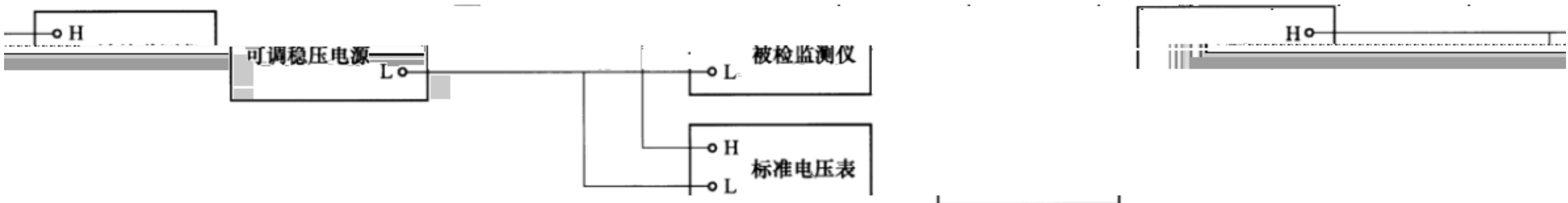


图 2 比较法检验接线示意图

柳宗元《答崔石渠》

绝对误差为:

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

相对误差为:

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

式中:

U_x ——电压监测仪监测电压测量显示值;

5.6.2.3 交流标准源法。交流



图 3 交流标

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

监测中压给——调节监测中压，使之在额定中压上（下）限内波动且甚微小上（下）限由经验变化。将
此电压与———为或型调压器上的上下限电压相比较又使达到通流电阻时，
大电流监测仪，当电压（下）限达到的，其报警监测系统有，并让调整定用电压（下）限值基本误差。
甘居田六放人

5.6.4. 电压合格率(或时间)、超上限率、下限率(或时间)的综合测试

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, 使之在额定电压附近波动, 超限指示不显示, 待监测时间满 10min, 停止试验, 验收试验和周期检验在额定电压附近(2min, 下星)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, 各参数值误差均满足 4.7.1.1 的要求。

[illegible]

相应的电压合 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，分别显示格率为 22.22%，超上限率为 22.22%，超下限率为 22.22%，最小值为 10min 中输出电压的最小值，最大值为 10min 中输出电压的最大值。

5.5.5 可移植性设计

秒值,连续运行 3 天,每天与标准计时电压差值,三天的平均值应小于或等于 0.0001s。

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 的要求。试验方法参照 GB/T 6587 的有关要求进行。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 的要求。试验方法参照 GB/T 6587 的有关要求进行。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 的有关要求进行。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 的要求和下述条件进行。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异常或性能的改变,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

放电等级	试验电压	放电次数
4 级	8 kV	10
4 级	15 kV	10

5.9.2 电磁场辐射抗扰度试验

电压监测仪应符合表 17 的要求和下述条件进行。

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。

4.7.1.2 对于与通信接口连接的、长度超过 1m 的脉冲传输线，应进行由快速瞬变脉冲群引起的抗扰度试验。电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 17626.2 模态方式耦合至输入/输出脉冲和数据通信线路，在下述条件下进行：

- a) 在参比电压超过 40V 的辅助线路之间施加：
 - 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。
- b) 在参比电压超过 40V 的辅助线路与地之间施加：
 - 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引起的抗扰度试验。电压监测仪处于正常工作状态，按照 GB/T 17626.2 模态方式耦合至输入/输出脉冲和数据通信线路，在下述条件下进行：

- 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。

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。

试验

5.9.6 工频磁场抗扰度试验

5.9.6 工频磁场抗扰度

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：

电压监测仪处于工

- 严酷等级：5；

磁场强度：1.0A/m；

磁场强度：1.0A/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

检验规则

6.1 检验分类

1. 型式试验

型式试验、出厂试验、验收试验、例行试验

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的要求进行验收试验。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

电压监测仪在出厂后，应执行周期检验。周期检验的间隔为 3 年。

电压监测仪在出厂后，应执行故障检修。

6.6 项目和顺序

6.6 项目和顺序

7. 试验要求

试验项目和顺序应符合表 7

顺序

表17 试验项目和

顺序	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
1	额定电压偏差试验	4.2.1	5.2.2	+	+	+	+
2	5.3.3	+	+				
3	电压影响试验	4.2.1	5.2.2	+	+	+	+
4	频率影响试验	4.2.1	5.2.2	+	+	+	+
5	4.4.2	5.3.2	+	+	+	+	+
6	4.4.3	5.3.4	+	+	+	+	+
7	4.4.4	5.3.2	+	+	+	+	+
8	4.4.5	5.3.2	+	+	+	+	+
9	4.4.6	5.3.2	+	+	+	+	+
10	4.4.7	5.3.2	+	+	+	+	+
11	4.4.8	5.3.2	+	+	+	+	+
12	4.4.9	5.3.2	+	+	+	+	+
13	4.4.10	5.3.2	+	+	+	+	+
14	4.4.11	5.3.2	+	+	+	+	+
15	4.4.12	5.3.2	+	+	+	+	+
16	4.4.13	5.3.2	+	+	+	+	+
17	4.4.14	5.3.2	+	+	+	+	+
18	4.4.15	5.3.2	+	+	+	+	+
19	4.4.16	5.3.2	+	+	+	+	+
20	4.4.17	5.3.2	+	+	+	+	+
21	4.4.18	5.3.2	+	+	+	+	+
22	4.4.19	5.3.2	+	+	+	+	+
23	4.4.20	5.3.2	+	+	+	+	+
24	4.4.21	5.3.2	+	+	+	+	+
25	4.4.22	5.3.2	+	+	+	+	+
26	4.4.23	5.3.2	+	+	+	+	+
27	4.4.24	5.3.2	+	+	+	+	+
28	4.4.25	5.3.2	+	+	+	+	+
29	4.4.26	5.3.2	+	+	+	+	+
30	4.4.27	5.3.2	+	+	+	+	+
31	4.4.28	5.3.2	+	+	+	+	+
32	4.4.29	5.3.2	+	+	+	+	+
33	4.4.30	5.3.2	+	+	+	+	+
34	4.4.31	5.3.2	+	+	+	+	+
35	4.4.32	5.3.2	+	+	+	+	+
36	4.4.33	5.3.2	+	+	+	+	+
37	4.4.34	5.3.2	+	+	+	+	+
38	4.4.35	5.3.2	+	+	+	+	+
39	4.4.36	5.3.2	+	+	+	+	+
40	4.4.37	5.3.2	+	+	+	+	+
41	4.4.38	5.3.2	+	+	+	+	+
42	4.4.39	5.3.2	+	+	+	+	+
43	4.4.40	5.3.2	+	+	+	+	+
44	4.4.41	5.3.2	+	+	+	+	+
45	4.4.42	5.3.2	+	+	+	+	+
46	4.4.43	5.3.2	+	+	+	+	+
47	4.4.44	5.3.2	+	+	+	+	+
48	4.4.45	5.3.2	+	+	+	+	+
49	4.4.46	5.3.2	+	+	+	+	+
50	4.4.47	5.3.2	+	+	+	+	+
51	4.4.48	5.3.2	+	+	+	+	+
52	4.4.49	5.3.2	+	+	+	+	+
53	4.4.50	5.3.2	+	+	+	+	+
54	4.4.51	5.3.2	+	+	+	+	+
55	4.4.52	5.3.2	+	+	+	+	+
56	4.4.53	5.3.2	+	+	+	+	+
57	4.4.54	5.3.2	+	+	+	+	+
58	4.4.55	5.3.2	+	+	+	+	+
59	4.4.56	5.3.2	+	+	+	+	+
60	4.4.57	5.3.2	+	+	+	+	+
61	4.4.58	5.3.2	+	+	+	+	+
62	4.4.59	5.3.2	+	+	+	+	+
63	4.4.60	5.3.2	+	+	+	+	+
64	4.4.61	5.3.2	+	+	+	+	+
65	4.4.62	5.3.2	+	+	+	+	+
66	4.4.63	5.3.2	+	+	+	+	+
67	4.4.64	5.3.2	+	+	+	+	+
68	4.4.65	5.3.2	+	+	+	+	+
69	4.4.66	5.3.2	+	+	+	+	+
70	4.4.67	5.3.2	+	+	+	+	+
71	4.4.68	5.3.2	+	+	+	+	+
72	4.4.69	5.3.2	+	+	+	+	+
73	4.4.70	5.3.2	+	+	+	+	+
74	4.4.71	5.3.2	+	+	+	+	+
75	4.4.72	5.3.2	+	+	+	+	+
76	4.4.73	5.3.2	+	+	+	+	+
77	4.4.74	5.3.2	+	+	+	+	+
78	4.4.75	5.3.2	+	+	+	+	+
79	4.4.76	5.3.2	+	+	+	+	+
80	4.4.77	5.3.2	+	+	+	+	+
81	4.4.78	5.3.2	+	+	+	+	+
82	4.4.79	5.3.2	+	+	+	+	+
83	4.4.80	5.3.2	+	+	+	+	+
84	4.4.81	5.3.2	+	+	+	+	+
85	4.4.82	5.3.2	+	+	+	+	+
86	4.4.83	5.3.2	+	+	+	+	+
87	4.4.84	5.3.2	+	+	+	+	+
88	4.4.85	5.3.2	+	+	+	+	+
89	4.4.86	5.3.2	+	+	+	+	+
90	4.4.87	5.3.2	+	+	+	+	+
91	4.4.88	5.3.2	+	+	+	+	+
92	4.4.89	5.3.2	+	+	+	+	+
93	4.4.90	5.3.2	+	+	+	+	+
94	4.4.91	5.3.2	+	+	+	+	+
95	4.4.92	5.3.2	+	+	+	+	+
96	4.4.93	5.3.2	+	+	+	+	+
97	4.4.94	5.3.2	+	+	+	+	+
98	4.4.95	5.3.2	+	+	+	+	+
99	4.4.96	5.3.2	+	+	+	+	+
100	4.4.97	5.3.2	+	+	+	+	+
101	4.4.98	5.3.2	+	+	+	+	+
102	4.4.99	5.3.2	+	+	+	+	+
103	4.4.100	5.3.2	+	+	+	+	+
104	4.4.101	5.3.2	+	+	+	+	+
105	4.4.102	5.3.2	+	+	+	+	+
106	4.4.103	5.3.2	+	+	+	+	+
107	4.4.104	5.3.2	+	+	+	+	+
108	4.4.105	5.3.2	+	+	+	+	+
109	4.4.106	5.3.2	+	+	+	+	+
110	4.4.107	5.3.2	+	+	+	+	+
111	4.4.108	5.3.2	+	+	+	+	+
112	4.4.109	5.3.2	+	+	+	+	+
113	4.4.110	5.3.2	+	+	+	+	+
114	4.4.111	5.3.2	+	+	+	+	+
115	4.4.112	5.3.2	+	+	+	+	+
116	4.4.113	5.3.2	+	+	+	+	+
117	4.4.114	5.3.2	+	+	+	+	+
118	4.4.115	5.3.2	+	+	+	+	+
119	4.4.116	5.3.2	+	+	+	+	+
120	4.4.117	5.3.2	+	+	+	+	+
121	4.4.118	5.3.2	+	+	+	+	+
122	4.4.119	5.3.2	+	+	+	+	+
123	4.4.120	5.3.2	+	+	+	+	+
124	4.4.121	5.3.2	+	+	+	+	+
125	4.4.122	5.3.2	+	+	+	+	+
126	4.4.123	5.3.2	+	+	+	+	+
127	4.4.124	5.3.2	+	+	+	+	+
128	4.4.125	5.3.2	+	+	+	+	+
129	4.4.126	5.3.2	+	+	+	+	+
130	4.4.127	5.3.2	+	+	+	+	+
131	4.4.128	5.3.2	+	+	+	+	+
132	4.4.129	5.3.2	+	+	+	+	+
133	4.4.130	5.3.2	+	+	+	+	+
134	4.4.131	5.3.2	+	+	+	+	+
135	4.4.132	5.3.2	+	+	+	+	+
136	4.4.133	5.3.2	+	+	+	+	+
137	4.4.134	5.3.2	+	+	+	+	+
138	4.4.135	5.3.2	+	+	+	+	+
139	4.4.136	5.3.2	+	+	+	+	+
140	4.4.137	5.3.2	+	+	+	+	+
141	4.4.138	5.3.2	+	+	+	+	+
142	4.4.139	5.3.2	+	+	+	+	+
143	4.4.140	5.3.2	+	+	+	+	+
144	4.4.141	5.3.2	+	+	+	+	+
145	4.4.142	5.3.2	+	+	+	+	+
146	4.4.143	5.3.2	+	+	+	+	+
147	4.4.144	5.3.2	+	+	+	+	+
148	4.4.145	5.3.2	+	+	+	+	+
149	4.4.146	5.3.2	+	+	+	+	+
150	4.4.147	5.3.2	+	+	+	+	+
151	4.4.148	5.3.2	+	+	+	+	+
152	4.4.149	5.3.2	+	+	+	+	+
153	4.4.150	5.3.2	+	+	+	+	+
154	4.4.151	5.3.2	+	+	+	+	+
155	4.4.152	5.3.2	+	+	+	+	+
156	4.4.153	5.3.2	+	+	+	+	+
157	4.4.154	5.3.2	+	+	+	+	+
158	4.4.155	5.3.2	+	+	+	+	+
159	4.4.156	5.3.2	+	+	+	+	+
160	4.4.157	5.3.2	+	+	+	+	+
161	4.4.158	5.3.2	+	+	+	+	+
162	4.4.159	5.3.2	+	+	+	+	+
163	4.4.160	5.3.2	+	+	+	+	+
164	4.4.161	5.3.2	+	+	+	+	+
165	4.4.162	5.3.2	+	+	+	+	+
166	4.4.163	5.3.2	+	+	+	+	+
167	4.4.164	5.3.2	+	+	+	+	+
168	4.4.165	5.3.2	+	+	+	+	+
169	4.4.166	5.3.2	+	+	+	+	+
170	4.4.167	5.3.2	+	+	+	+	+
171	4.4.168	5.3.2	+	+	+	+	+
172	4.4.169	5.3.2	+	+	+	+	+
173	4.4.170	5.3.2	+	+	+	+	+
174	4.4.171	5.3.2	+	+	+	+	+
175	4.4.172	5.3.2	+	+	+	+	+
176	4.4.173	5.3.2	+	+	+	+	+
177	4.4.174	5.3.2	+	+	+	+	+
178	4.4.175	5.3.2	+	+	+	+	+
179	4.4.176	5.3.2	+	+	+	+	+
180	4.4.177	5.3.2	+	+	+	+	+
181	4.4.178	5.3.2	+	+	+	+	+
182	4.4.179	5.3.2	+	+	+	+	+
183	4.4.180	5.3.2	+	+	+	+	+
184	4.4.181	5.3.2	+	+	+	+	+
185	4.4.182	5.3.2	+	+	+	+	+
186	4.4.183	5.3.2	+	+	+	+	+
187	4.4.184	5.3.2	+	+	+	+	+
188	4.4.185	5.3.2	+	+	+	+	+
189	4.4.186	5.3.2	+	+	+	+	+
190	4.4.187	5.3.2	+	+	+	+	+
191	4.4.188	5.3.2	+	+	+	+	+
192	4.4.189	5.3.2	+	+	+	+	+
193	4.4.190	5.3.2	+	+	+	+	+
194	4.4.191	5.3.2	+	+	+	+	+
195	4.4.192	5.3.2	+	+	+	+	+
196	4.4.193	5.3.2	+	+	+	+	+
197	4.4.194	5.3.2	+	+	+	+	+
198	4.4.195	5.3.2	+	+	+	+	+
199	4.4.196	5.3.2	+	+	+	+	+
200	4.4.197	5.3.2	+	+	+	+	+
201	4.4.198	5.3.2	+	+	+	+	+
202	4.4.199	5.3.2	+	+	+	+	+
203	4.4.200	5.3.2	+	+	+	+	+
204	4.4.201						

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

电压监测仪应具有下列标志:

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

7.1.2 包装标志

- 生产厂商名称、地址、电话、网址;
- 产品名称、型号;
- 设备数量;
- 包装箱外形尺寸 (mm);
- 净重或毛重 (kg);
- 运输作业安全标志, 标志以“小心轻放”、“向上”、“防潮”、“易碎”等标志;
- 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收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:

- 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;
- 外观应整洁, 无损伤。

7.2.2 包装的要求

7.3 运输

在运输和装卸时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 U_i 的均方根值，计算公式如下：

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

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} 为每分钟中 U_{1s} 的均方根值，计算公式如下：

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

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

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：

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

A.3.2 电压超上限率的计算方法

A.3.3 电压超下限率的计算方法

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：

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

A.3.4 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

挂装式电压监测仪安装尺寸要求

挂装式电压监测仪的后视（安装）尺寸如图 B.1 所示。

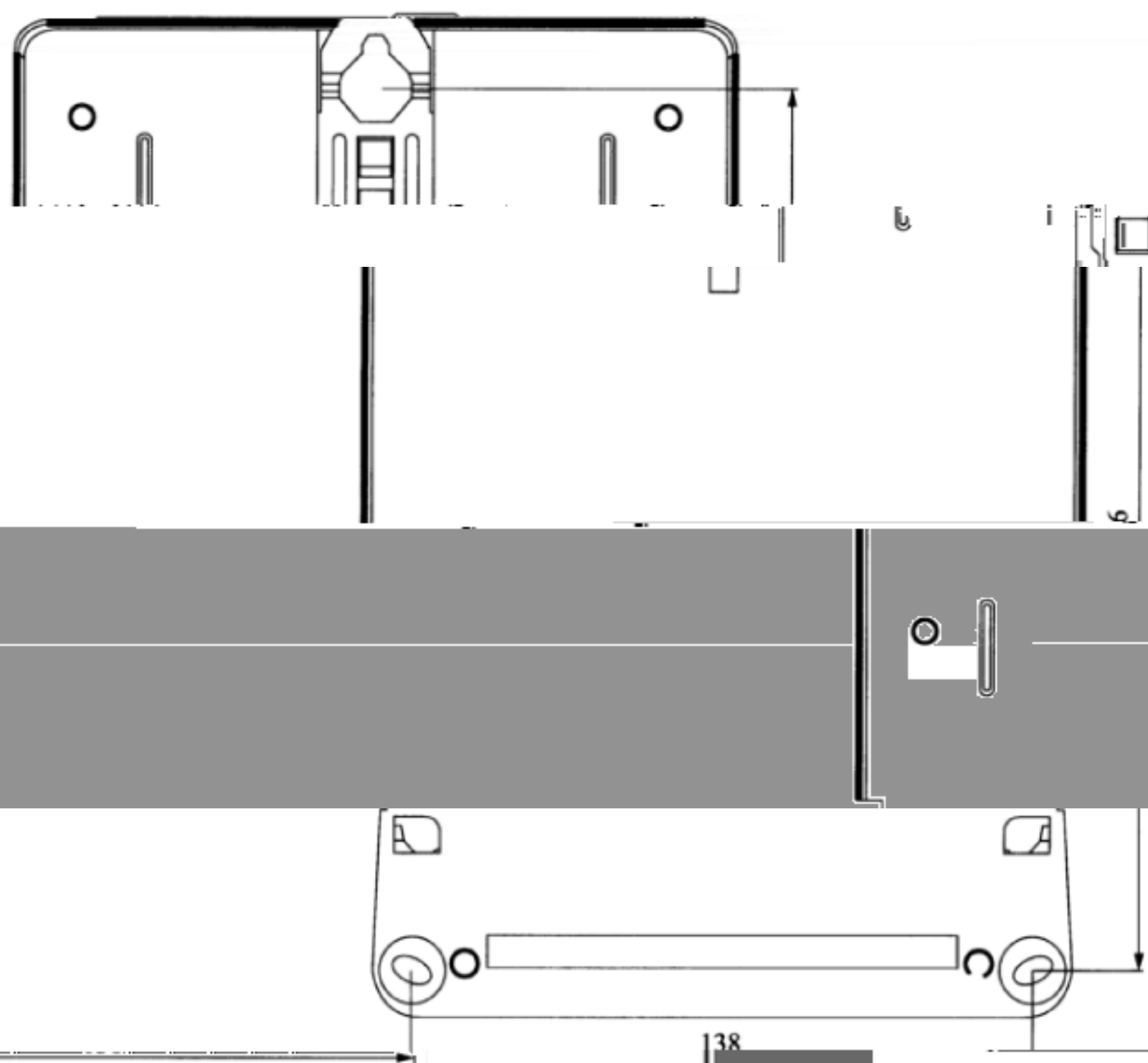


图 B.1 电压监测仪安装尺寸示意图

电压信号接线端子要求

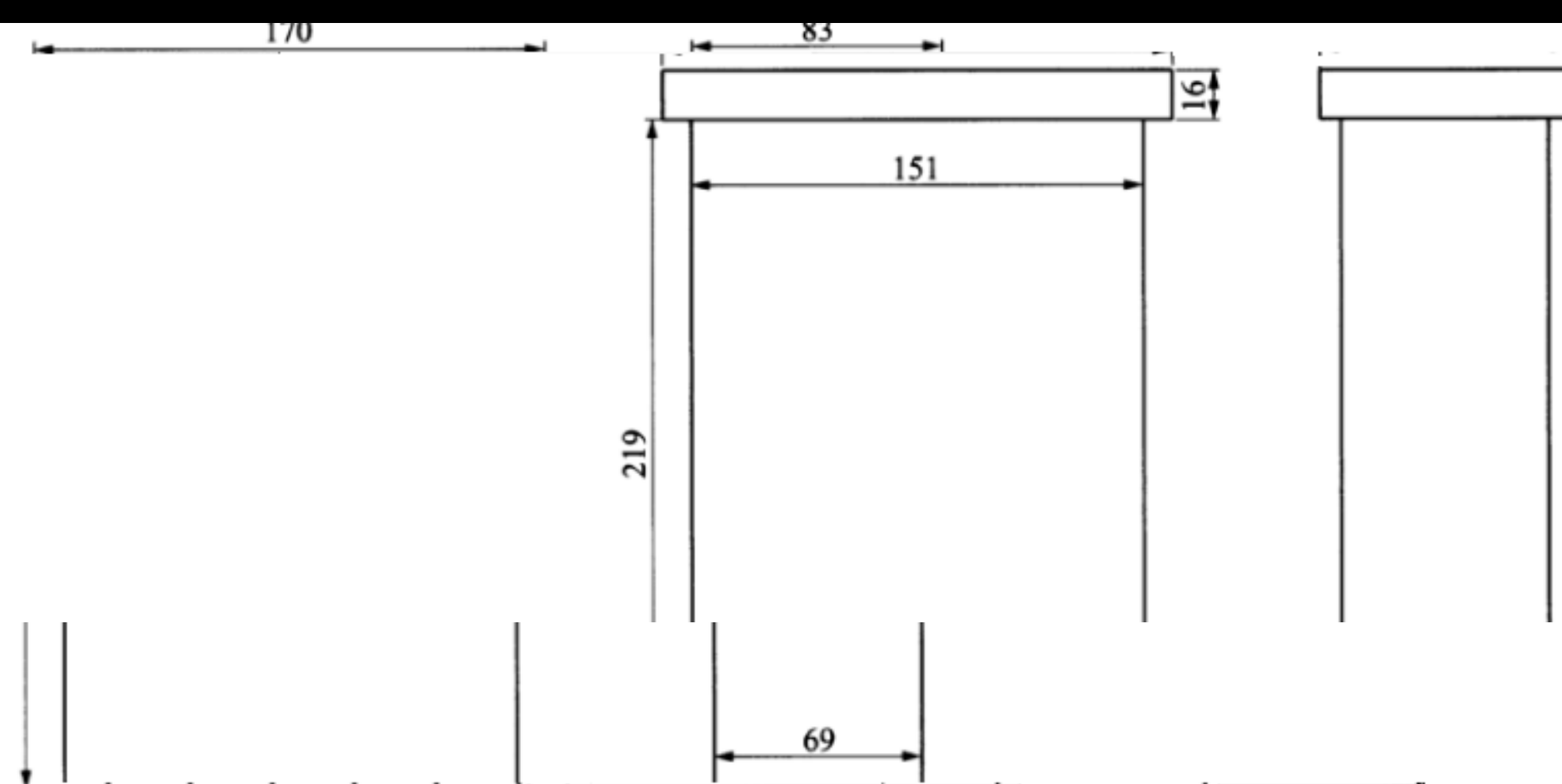
B.2 挂装式电压监测仪

尺寸示意图如图 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

(规范性附录)

RS 232 串口联机检验接口接线规范

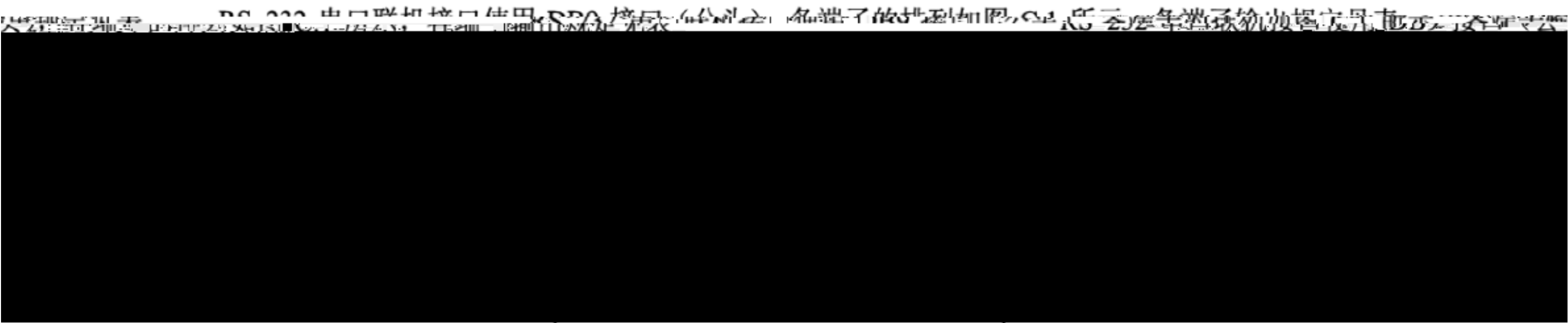


图 C.1 联机接口 (DB9 公头) 端子

表 C.1 DB9 端子输出规定

端子号	功能	电压/电流范围	信号类型
1	空		
2	RS232 RXD		输入
3	RS232 TXD		输出
4	空		
5	GND		
6	GND		
7	空		
8	空		
9	空		