

ICS 29.240.01

F20



备案号: 020024-2017.0

DL/T 500 — 2017

代替 DL/T 500 — 2009



Specification of voltage monitor

Speci

2017年06月01日实施 2017年06月01日发布

国家电网公司 发布

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
222 串口联机检验接口接线规范.....	29	附录 C (规范性附录) DS

# 前 言

本标准根据 QD/T 1—2009《电力系统工作局网 第 1 部分 标准的结构和编写》的编制和修

09 的修订。本次修订的主要内容包括：

本标准是对 DL/T 500—20

对主要监测仪的型号命名、使用环境条件、监测精度、工作电源要求、  
等级等进行了相应修改；

在太阳电磁干扰环境、  
功耗要求、电磁兼容

监测仪的型式和器件要求；

增加了电压

根据当前生产和技术情况，对主要监测仪的采样频率、统一了数据采样周期、增加了数据  
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；

增加了关于系统安全的要求。

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：广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网浙江省电

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、贵州电网公

司、国网四川省电力公司、南京电网有限责任公司、南方电网公司、国网福建省电

力公司、国网湖南省电力公司、国网江西省电力公司、国网广东省电力公司、

国网广西壮族自治区电力公司、国网河南省电力公司、国网河北省电力公司、

国网山西省电力公司、国网辽宁省电力公司、国网山东省电力公司、国网

天津市电力公司、国网浙江省电力公司、国网安徽省电力公司、国网

河南省电力公司、国网湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网

广东省电力公司、国网福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网

山东省电力公司、国网河北省电力公司、国网河南省电力公司、国网

湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网广东省电力公司、国网

福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网安徽省电力公司、国网

河南省电力公司、国网湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网

广东省电力公司、国网福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网

山东省电力公司、国网河北省电力公司、国网河南省电力公司、国网

湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网广东省电力公司、国网

福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网安徽省电力公司、国网

河南省电力公司、国网湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网

广东省电力公司、国网福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网

山东省电力公司、国网河北省电力公司、国网河南省电力公司、国网

湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网广东省电力公司、国网

福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网安徽省电力公司、国网

河南省电力公司、国网湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网

广东省电力公司、国网福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网

山东省电力公司、国网河北省电力公司、国网河南省电力公司、国网

湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网广东省电力公司、国网

福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网安徽省电力公司、国网

河南省电力公司、国网湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网

广东省电力公司、国网福建省电力公司、国网江西省电力公司、国网

山东省电力公司、国网河北省电力公司、国网河南省电力公司、国网

湖北省电力公司、国网湖南省电力公司、国网广东省电力公司、国网

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装置。

### 2 规范性引用文件

- 下列文件对于本标准的实施是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。
- 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 4793.2 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第2部分：特殊要求
  - 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 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 静电放电抗扰度试验
  - 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

### 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，电力系统各节点电压瞬时值与系统标称电压的偏差相对值。

3.2

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

$U_i$

因波电压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*

$U_q$

电压波动监测值超过限值，并稳定在超限值的

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）与对应的总运行累计时间（min）的百分比。

### 3.11

电压超上限率

rate of over voltage

实际运行的电压差在规定的电压限值以上范围内累计运行时间  $t_{\text{min}}$  与对应的额定运行时间  $t_{\text{nom}}$  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；

- d) 自适应 (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	
130	100
236	230
400	380
	60
	69
	99.7

## 4.4 工作电源

## 4.4.1 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；

且通信时的功率消耗应不大于12VA。

b) 正常运行时

## 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。

本指示灯，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

本电压监测仪应采用统一的外形尺寸，外形尺寸如图3所示。外形及安装尺寸要求参见附录B。其长、宽、深分别应不超过280、180、85mm。

附录B 外形及安装尺寸要求

## 4.5.3 外壳及其防护性能

## 4.5.3.1 绝缘要求

## 4.5.3.1.1 一般要求

- 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。电压监测仪的机械

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 外壳防护等级

非全金属外壳的防护等级应不低于 IP 54。对于户外使用的设备，其防护等级应不低于 IP 56。

外壳防护等级应提高至 IP 56。

4.5.4 器件要求

4.5.4.1 接线端子

接线端子、接线端子板或其他能接插的端子，应使用铜质材料，其镀层厚度应不小于 0.1 μm。端子应通过盐雾试验，其镀层应无脱落。

端子制造应符合 GB/T 191 的要求。端子制造应符合 GB/T 191 的要求。

端子制造应符合 GB/T 191 的要求。端子制造应符合 GB/T 191 的要求。

端子制造应符合 GB/T 191 的要求。端子制造应符合 GB/T 191 的要求。

4.5.4.4 开关和按键

开关和按键应符合 GB/T 191 的要求。开关和按键应符合 GB/T 191 的要求。

4.5.4.5 显示屏

a) 由监测仪应使用宽温型液晶显示模块。

b) 液晶显示模块应在高低温环境下工作，其工作温度应不低于 -40℃，不高于 70℃。

4.5.5 接线端子标志

接线端子标志应符合 GB/T 191 的要求。接线端子标志应符合 GB/T 191 的要求。

应有端子与连接线的对应接线图。

4.5.6 LED 灯标识

板上应具有如下 LED 灯标识：  
示识；  
成功标识。

电压监测仪面  
a) 上电运行  
b) 网络连接

前置板连接成功标识。

4.5.7 运行标识

运行标识应符合 GB/T 191 的要求。运行标识应符合 GB/T 191 的要求。



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	$U_{1min}$
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
系统标识电压		+
整定电压上限值		+
整定电压下限值		+
监测点参数		数据主动上送标记
		$U_{1min}$ 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

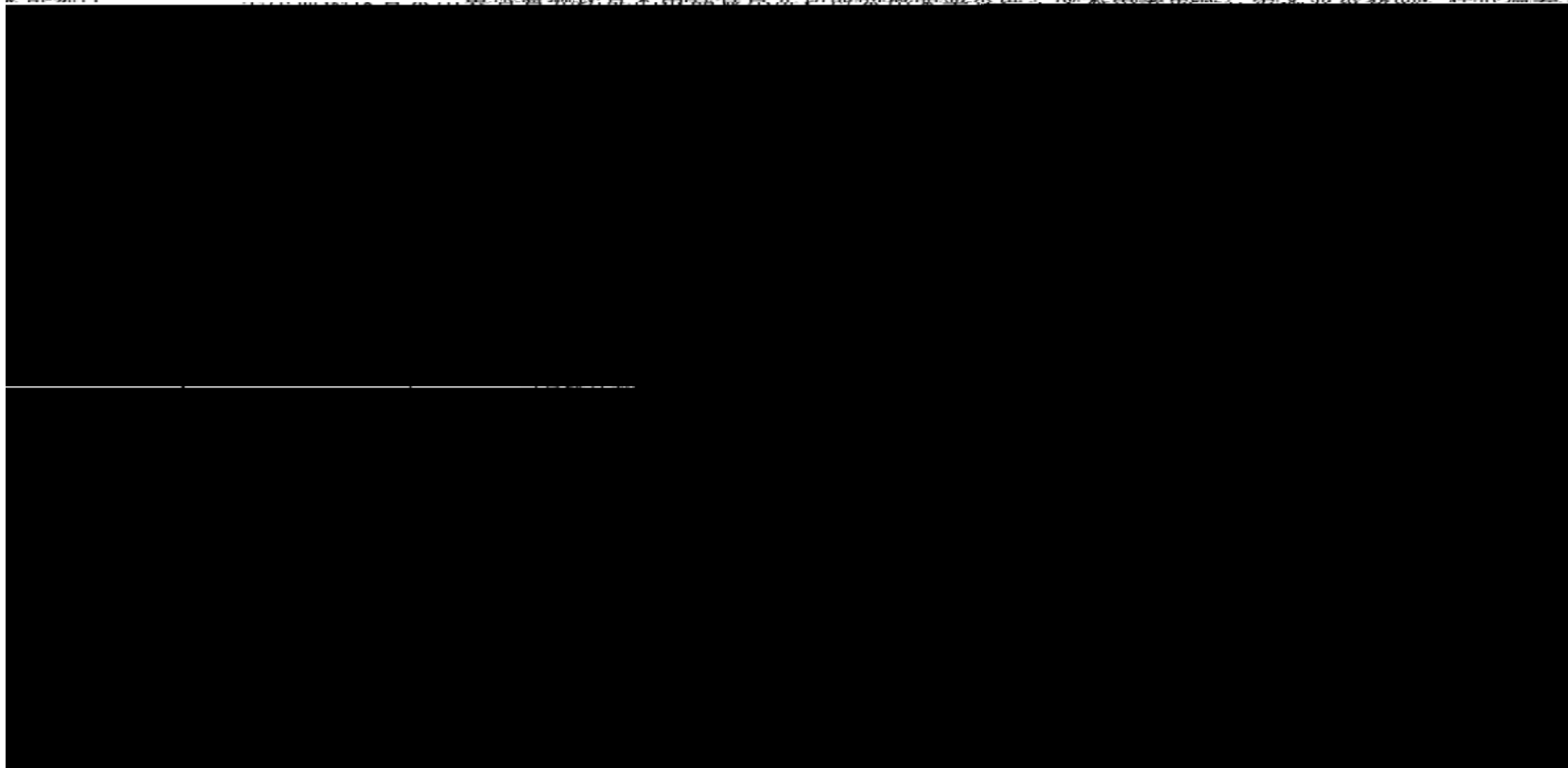
表7 (续)

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本地显示功能，应采用液晶显示屏，显示界面在低温时



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
否与前置机成功连接	前置机连接指示灯
	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±5s，有线通信对时误差不超过±1s。

在外部电源停止后应能继续工作，断电后可维持内部时钟正常工作时间应不少于5年。

d) 时钟装置必须有防止非授权人操作的安全措施。

三、所有软件升级应提供输出功能，升级时的输出信号应与外部设备接口一致，升级时保持输出

直流电压为5V、电流不小于50mA。

#### 4.6.6.2 自检自恢复功能

当设备的硬件不正常工作或软件运行异常或硬件异常，应

b) 一旦失去工作电源，上电后应自动恢复运行。

导线通信功能，且每次升级前应进行数据备份，升级失败时应自动恢复至上一版本，并恢复运行。

#### 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

#### 4.6.6.4 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。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，实现与远程前置机通信。

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

#### 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) 无线通信模块应支持表壳内，可根据现场需求配置不同容量表壳。

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，每次连接链路时间应不大于45s。

#### 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10/100Mbps（自适应），遵循IEEE 802.3、10Base-T、100Base-TX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
	≥10	≥2	
$U \geq 250$	$\geq 10$	$\geq 2$	1000

注：同一电压等级及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

在正常试验大气条件下，中压监测仪被试部位应能承受表 10 中规定的 60Hz 交流电压历时 1min 的绝缘强度试验，试验时不得出现击穿、闪络及发热现象。

表10 试验电压

额定电压 U <sub>N</sub> (kV)	试验电压 U <sub>T</sub> (kV)
0.6	2.5
1.0	3.0
1.2	3.5
1.5	4.0
2.0	5.0
2.4	6.0
3.0	7.5
3.6	9.0
4.0	10.0
5.0	12.5
6.0	15.0
6.3	16.0
10.0	25.0
12.0	30.0
15.0	37.5
20.0	50.0
24.0	60.0
30.0	75.0
36.0	90.0
40.0	100.0
50.0	125.0
60.0	150.0
66.0	165.0
72.5	180.0
110.0	275.0
126.0	315.0
150.0	375.0
175.0	450.0
200.0	500.0
220.0	550.0
252.0	630.0
300.0	750.0
330.0	825.0
360.0	900.0
400.0	1000.0
460.0	1150.0
500.0	1250.0
550.0	1375.0
600.0	1500.0
660.0	1650.0
720.0	1800.0
800.0	2000.0
870.0	2175.0
960.0	2400.0
1050.0	2625.0
1170.0	2925.0
1260.0	3150.0
1380.0	3450.0
1500.0	3750.0
1650.0	4125.0
1800.0	4500.0
2000.0	5000.0
2200.0	5500.0
2400.0	6000.0
2640.0	6600.0
2880.0	7200.0
3120.0	7800.0
3360.0	8400.0
3600.0	9000.0
4000.0	10000.0
4500.0	11250.0
5000.0	12500.0
5500.0	13750.0
6000.0	15000.0
6600.0	16500.0
7200.0	18000.0
8000.0	20000.0
8700.0	21750.0
9600.0	24000.0
10500.0	26250.0
11700.0	29250.0
12600.0	31500.0
13800.0	34500.0
15000.0	37500.0
16500.0	41250.0
18000.0	45000.0
20000.0	50000.0
22000.0	55000.0
24000.0	60000.0
26400.0	66000.0
28800.0	72000.0
31200.0	78000.0
33600.0	84000.0
36000.0	90000.0
40000.0	100000.0
45000.0	112500.0
50000.0	125000.0
55000.0	137500.0
60000.0	150000.0
66000.0	165000.0
72000.0	180000.0
80000.0	200000.0
87000.0	217500.0
96000.0	240000.0
105000.0	262500.0
117000.0	292500.0
126000.0	315000.0
138000.0	345000.0
150000.0	375000.0
165000.0	412500.0
180000.0	450000.0
200000.0	500000.0
220000.0	550000.0
240000.0	600000.0
264000.0	660000.0
288000.0	720000.0
312000.0	780000.0
336000.0	840000.0
360000.0	900000.0
400000.0	1000000.0
450000.0	1125000.0
500000.0	1250000.0
550000.0	1375000.0
600000.0	1500000.0
660000.0	1650000.0
720000.0	1800000.0
800000.0	2000000.0
870000.0	2175000.0
960000.0	2400000.0
1050000.0	2625000.0
1170000.0	2925000.0
1260000.0	3150000.0
1380000.0	3450000.0
1500000.0	3750000.0
1650000.0	4125000.0
1800000.0	4500000.0
2000000.0	5000000.0
2200000.0	5500000.0
2400000.0	6000000.0
2640000.0	6600000.0
2880000.0	7200000.0
3120000.0	7800000.0
3360000.0	8400000.0
3600000.0	9000000.0
4000000.0	10000000.0
4500000.0	11250000.0
5000000.0	12500000.0
5500000.0	13750000.0
6000000.0	15000000.0
6600000.0	16500000.0
7200000.0	18000000.0
8000000.0	20000000.0
8700000.0	21750000.0
9600000.0	24000000.0
10500000.0	26250000.0
11700000.0	29250000.0
12600000.0	31500000.0
13800000.0	34500000.0
15000000.0	37500000.0
16500000.0	41250000.0
18000000.0	45000000.0
20000000.0	50000000.0
22000000.0	55000000.0
24000000.0	60000000.0
26400000.0	66000000.0
28800000.0	72000000.0
31200000.0	78000000.0
33600000.0	84000000.0
36000000.0	90000000.0
40000000.0	100000000.0
45000000.0	112500000.0
50000000.0	125000000.0
55000000.0	137500000.0
60000000.0	150000000.0
66000000.0	165000000.0
72000000.0	180000000.0
80000000.0	200000000.0
87000000.0	217500000.0
96000000.0	240000000.0
105000000.0	262500000.0
117000000.0	292500000.0
126000000.0	315000000.0
138000000.0	345000000.0
150000000.0	375000000.0
165000000.0	412500000.0
180000000.0	450000000.0
200000000.0	500000000.0
220000000.0	550000000.0
240000000.0	600000000.0
264000000.0	660000000.0
288000000.0	720000000.0
312000000.0	780000000.0
336000000.0	840000000.0
360000000.0	900000000.0
400000000.0	1000000000.0
450000000.0	1125000000.0
500000000.0	1250000000.0
550000000.0	1375000000.0
600000000.0	1500000000.0
660000000.0	1650000000.0
720000000.0	1800000000.0
800000000.0	2000000000.0
870000000.0	2175000000.0
960000000.0	2400000000.0
1050000000.0	2625000000.0
1170000000.0	2925000000.0
1260000000.0	3150000000.0
1380000000.0	3450000000.0
1500000000.0	3750000000.0
1650000000.0	4125000000.0
1800000000.0	4500000000.0
2000000000.0	5000000000.0
2200000000.0	5500000000.0
2400000000.0	6000000000.0
2640000000.0	6600000000.0
2880000000.0	7200000000.0
3120000000.0	7800000000.0
3360000000.0	8400000000.0
3600000000.0	9000000000.0
4000000000.0	10000000000.0
4500000000.0	11250000000.0
5000000000.0	12500000000.0
5500000000.0	13750000000.0
6000000000.0	15000000000.0
6600000000.0	16500000000.0
7200000000.0	18000000000.0
8000000000.0	20000000000.0
8700000000.0	21750000000.0
9600000000.0	24000000000.0
10500000000.0	26250000000.0
11700000000.0	29250000000.0
12600000000.0	31500000000.0
13800000000.0	34500000000.0
15000000000.0	37500000000.0
16500000000.0	41250000000.0
18000000000.0	45000000000.0
20000000000.0	50000000000.0
22000000000.0	55000000000.0
24000000000.0	60000000000.0
26400000000.0	66000000000.0
28800000000.0	72000000000.0
31200000000.0	78000000000.0
33600000000.0	84000000000.0
36000000000.0	90000000000.0
40000000000.0	100000000000.0
45000000000.0	112500000000.0
50000000000.0	125000000000.0
55000000000.0	137500000000.0
60000000000.0	150000000000.0
66000000000.0	165000000000.0
72000000000.0	180000000000.0
80000000000.0	200000000000.0
87000000000.0	217500000000.0
96000000000.0	240000000000.0
105000000000.0	262500000000.0
117000000000.0	292500000000.0
126000000000.0	315000000000.0
138000000000.0	345000000000.0
150000000000.0	375000000000.0
165000000000.0	412500000000.0
180000000000.0	450000000000.0
200000000000.0	500000000000.0
220000000000.0	550000000000.0
240000000000.0	600000000000.0
264000000000.0	660000000000.0
288000000000.0	720000000000.0
312000000000.0	780000000000.0
336000000000.0	840000000000.0
360000000000.0	900000000000.0
400000000000.0	1000000000000.0
450000000000.0	1125000000000.0
500000000000.0	1250000000000.0
550000000000.0	1375000000000.0
600000000000.0	1500000000000.0
660000000000.0	1650000000000.0
720000000000.0	1800000000000.0
800000000000.0	2000000000000.0
870000000000.0	2175000000000.0
960000000000.0	2400000000000.0
1050000000000.0	2625000000000.0
1170000000000.0	2925000000000.0
1260000000000.0	3150000000000.0
1380000000000.0	3450000000000.0
1500000000000.0	3750000000000.0
1650000000000.0	4125000000000.0
1800000000000.0	4500000000000.0
2000000000000.0	5000000000000.0
2200000000000.0	5500000000000.0
2400000000000.0	6000000000000.0
2640000000000.0	6600000000000.0
2880000000000.0	7200000000000.0
3120000000000.0	7800000000000.0
3360000000000.0	8400000000000.0
3600000000000.0	9000000000000.0
4000000000000.0	10000000000000.0
4500000000000.0	11250000000000.0
5000000000000.0	12500000000000.0
5500000000000.0	13750000000000.0
6000000000000.0	15000000000000.0
6600000000000.0	16500000000000.0
7200000000000.0	18000000000000.0
8000000000000.0	20000000000000.0
8700000000000.0	21750000000000.0
9600000000000.0	24000000000000.0
10500000000000.0	26250000000000.0
11700000000000.0	29250000000000.0
12600000000000.0	31500000000000.0
13800000000000.0	34500000000000.0
15000000000000.0	37500000000000.0
16500000000000.0	41250000000000.0
18000000000000.0	45000000000000.0
20000000000000.0	50000000000000.0
22000000000000.0	55000000000000.0
2400000000	

表 11 (续)

试验条件	试验项目
<p>风速: 0.5~7.5m/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监测仪的正常工作。

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	
频率影响试验除外	工作电源电压	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

- 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

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。

标准计时装置的标准时钟的频标

## 5.2 气候环境因素影响试验

### 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状态, 保持 24h 后进行规定的试验。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, 进行规定的试验。

### 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 外观检查应在出厂前进行，检查应符合 GB 1983 的要求。外观检查应包括：产品外观、标志、铭牌、说明书、包装等。

5.4.2 外观检查的合格判定应符合 GB 1983 的要求。

#### 5.4.3 电气间隙和爬电距离

5.4.3.1 电气间隙和爬电距离应符合 GB 1983 的要求。电气间隙是指两个带电部分之间或带电部分与裸露导电部分之间的最短空气距离。爬电距离是指两个带电部分之间或带电部分与裸露导电部分之间的最短表面距离。

表 14 电气间隙和爬电距离

电气间隙		爬电距离	
电压等级 (kV)	最小电气间隙 (mm)	电压等级 (kV)	最小爬电距离 (mm)
5	5.0	7.2/10	2
5	5	10/15/20	3

注：L 表示两个带电部分之间的最小间隙。

注：L-A 表示带电部分和裸露导电部分之间的最小间隙。





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

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

在整定电压允许范围内波动, 超限指示不显示, 待监测时间满 10min 后, 切断监测电压, 分别显示电压合格率为 100%, 超上限率为 0%, 超下限率为 0%。

### 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 在整定电压允许范围内波动, 超限指示不显示, 待监测时间满 10min 后, 切断监测电压, 分别显示电压合格率为 100%, 超上限率为 0%, 超下限率为 0%。

可取 2 组数据, 下同) 后, 切断监测电压, 分别显示电压合格率为 100%, 超上限率为 0%, 超下限率为 0%。

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, 应满足 4.7.1.1 的准确度要求。

5.6.4.2 在整定电压允许范围内波动, 超限指示不显示, 待监测时间满 10min 后, 切断监测电压, 分别显示电压合格率为 100%, 超上限率为 0%, 超下限率为 0%。

5.6.5 在整定电压允许范围内波动, 超限指示不显示, 待监测时间满 10min 后, 切断监测电压, 分别显示电压合格率为 100%, 超上限率为 0%, 超下限率为 0%。

5.6.6 在整定电压允许范围内波动, 超限指示不显示, 待监测时间满 10min 后, 切断监测电压, 分别显示电压合格率为 100%, 超上限率为 0%, 超下限率为 0%。

## 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, 使用裸导线将监测电压端子、通信端子和机壳接地或保护端分别接地, 绝缘电阻应大于 500MΩ。

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

的要求

## 5.7.3 接触电流测试

按 GB 4001.1 和 GB/T 12113 的规定进行测试, 其结果应符合 4.7.2.3 的规定。

## 5.8.1 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, 应符合表 11

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

4.7.3 的规定。

## 5.8.2 冲击试验

正弦正弦波的冲击, 应符合表 11 的有关要求, 试验

在电压表非工作状态, 电压监测仪应能经受

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

## 5.8.4 运输试验

电压监测仪应能承受运输试验, 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。

## 5.9 电磁兼容试验

### 5.9.1 静电放电抗扰度试验

按表 16 的要求和下述条件进行。工作条件下, 在电压监测仪外壳

按照 GB/T 17626.2 的规定, 试

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外

观可信的改变, 并能满足 4.7.1.1 规定的准确度要求。

抗扰度试验的要求

表 16 静电放电抗扰度试验的要求

接触放电	空气放电	放电电压	放电次数
15	15	4 级	10
10	10	4 级	10

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

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

5.9.3.3 在潮湿条件下，电压监测仪及到系统，设备不应出现被破坏。

并横方式耦合至输入/输出脉冲和数据通信线路。在下述条件

——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 $\mu$ 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 5.9.6 工频磁场抗扰度试验 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；
- 磁场强度：100A/m；
- 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

### 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，应按本标准所规定的全部技术要求进行验收试验。

验收试验应按 GB/T 17626.5 的规定进行。

### 6.5 周期检验

电压监测仪在运行过程中，应按本标准所规定的全部技术要求进行周期检验。

周期检验间隔为 3 年。

### 6.6 项目和顺序

### 6.6 项目和顺序

电压监测仪的检验项目和顺序应符合表 6 的要求。

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	周期检验
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	+	+			
18	额定电压基本误差试验	4.7.1.1	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	+				
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) 净重 (kg)；
- f) 毛重 (kg)；
- g) 运输方式；
- h) 发站 (港) 及发货单位

#### 7.1.3 储运图示和发货标志

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) 产品各件及装箱清单应齐全；
- b) 外观应整洁、无损伤；
- c) 技术资料、出厂试验报告、产品合格证、附件、合格证等应齐全。

#### 7.2.2 包装的要求

包装箱内应放置干燥剂，干燥剂应密封，且不应直接接触产品。包装箱内不应出现包装破损现象。

### 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：

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

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

$U_{1min}$  为被试设备连续测量的 1min 电压有效值，其计算公式如下：

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

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

电压合格率的计算方法

日、月电压合格率计算公式如下：

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

电压超下限率的计算方法

日、月电压超下限率计算公式如下：

日、月电压超上限率计算公式如下：

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

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

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。

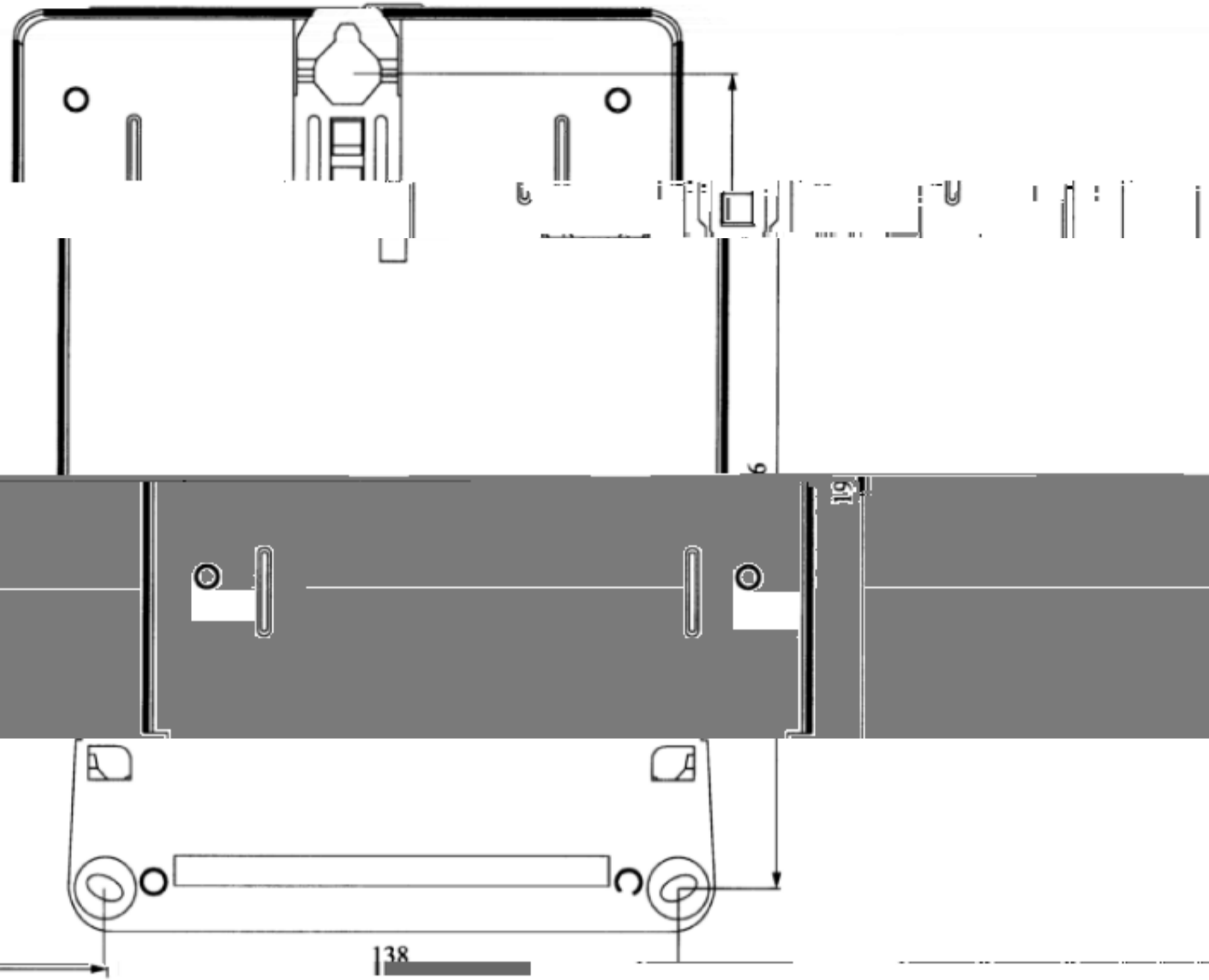


图 B.1 电压监测仪安装尺寸示意图

电压信号接线端子要求

B.2 挂装式电压监测

电压信号接线端子要求

电压信号接线

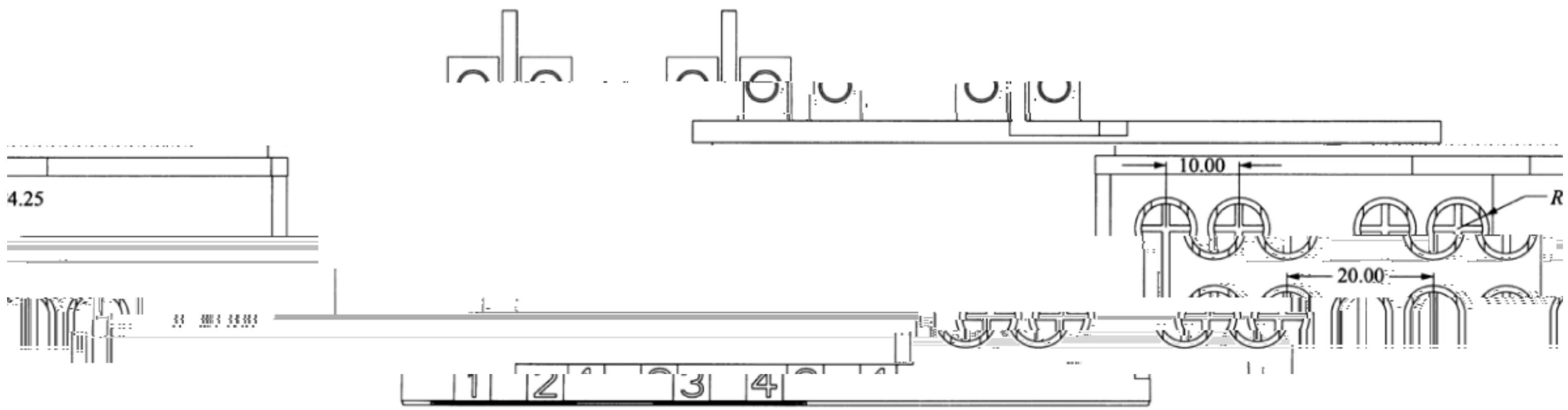
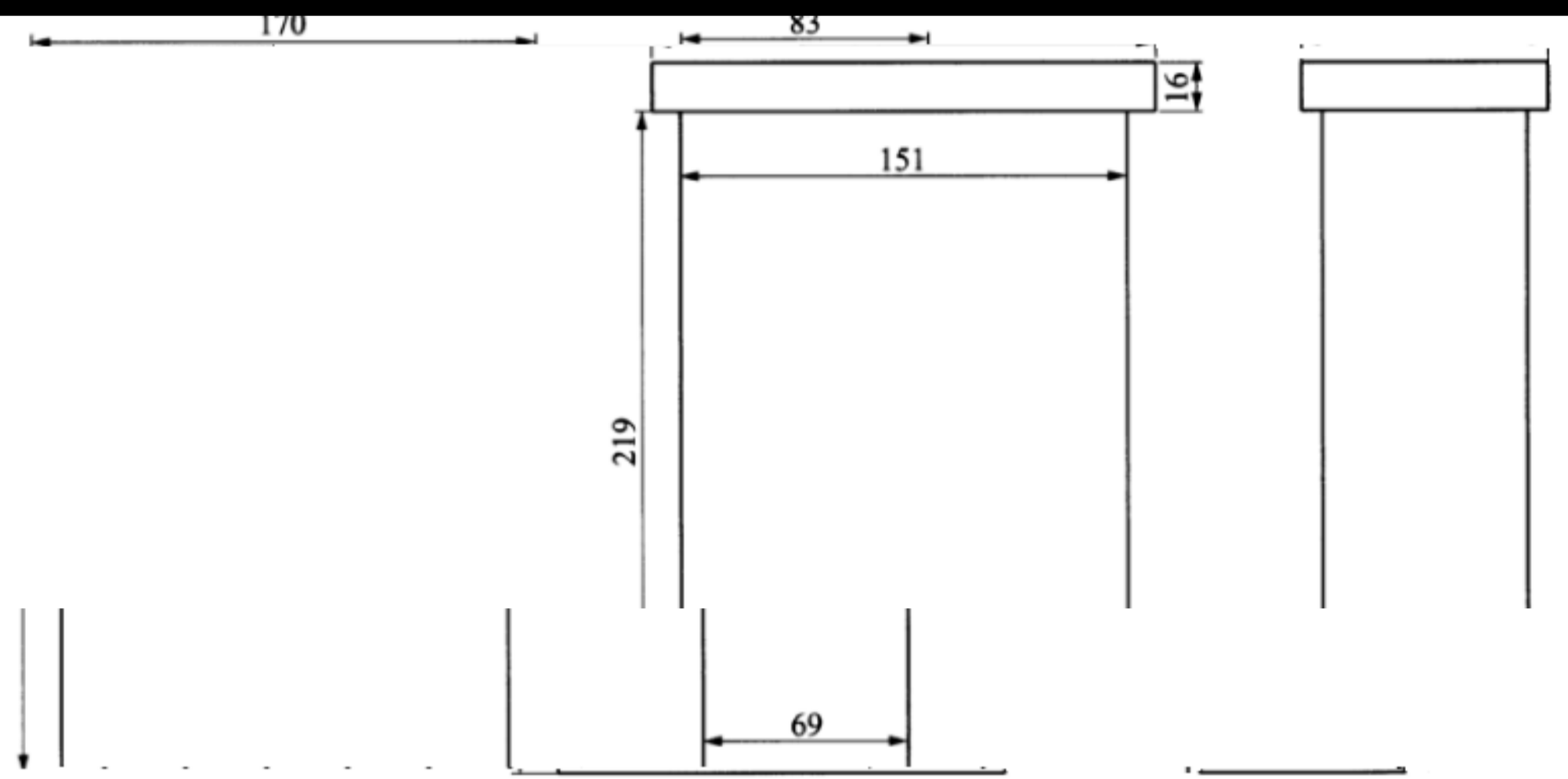


图 B.2 接线端子尺寸示意图



图B.3 外形尺寸示意图

附录 C

规范性附录

RS 232 串口联机检验接口接线规范

RS 232 串口联机检验接口使用 DB9 接口（公头），各端子的功能如图 C.1 所示。端子输出规定见表 C.1。

C.1。

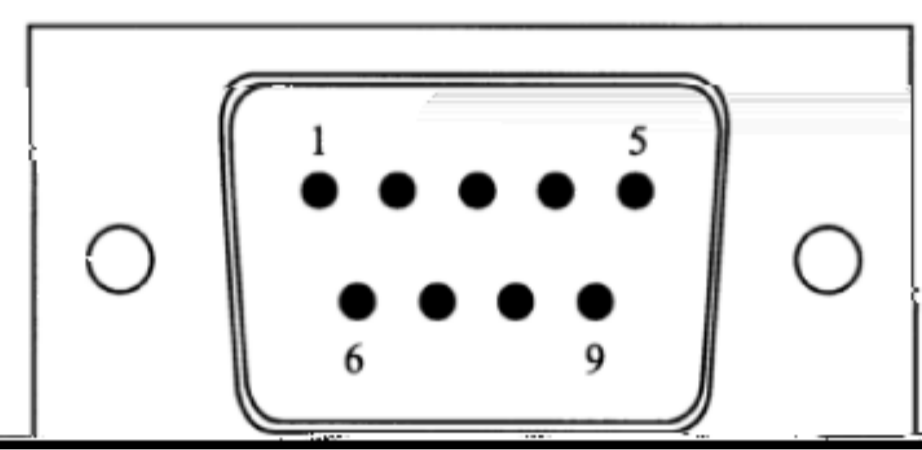


图 C.1 联机接口（DB9-公头）端子

表 C.1 DB9 端子输出规定

端子编号	功能	信号类型	输出规定
1	空		
2	RS 232 RxD	接收	输入
3	RS 232 TxD	发送	输出
4	空		
5	GND	地线	
6	GND	地线	
7	空		
8	空		
9	空		