

ICS 29.040.10

E 38

备案号: 53917-2016

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1498.1 — 2016

变电设备在线监测装置技术规范

第 1 部分: 通则

Technical specification for on-line monitoring device of transformation equipment

Part 1: general technical specification

杭 州 高 电

专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 电力试验工程服务

2016-01-07 发布

2016-06-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工作条件	2
4.1 正常工作条件	2
4.2 特殊工作条件	2
5 技术要求	2
5.1 安全性能	2
5.2 可靠性	2
5.3 结构和外观要求	3
5.4 基本功能要求	3
5.5 测量误差	3
5.6 绝缘性能	4
5.7 电磁兼容性能	4
5.8 环境适应性能	5
5.9 机械性能	6
5.10 外壳防护性能	6
6 试验	6
6.1 试验条件	6
6.2 结构和外观检查	6
6.3 基本功能检验	6
6.4 测量误差试验	7
6.5 绝缘性能试验	7
6.6 电磁兼容性能试验	7
6.7 环境适应性能试验	8
6.8 机械性能试验	8
6.9 外壳防护性能试验	9
7 检验规则	9
7.1 检验类别	9
7.2 型式试验	9
7.3 出厂试验	10
7.4 交接试验	10
7.5 现场试验	10
8 标志、包装、运输和贮存	10
8.1 标志	10
8.2 包装	10
8.3 运输	11
8.4 贮存	11

前 言

变电设备在线监测装置一般用于对变电设备进行状态监测,为了确定此类装置的相关技术指标,特制订本标准。本标准对变电设备在线监测装置需要满足的技术条件、试验方法以及试验项目提出了规范性要求。

DL/T 1498《变电设备在线监测装置技术规范》分为5个部分:

- 第1部分:通则;
- 第2部分:变压器油中溶解气体在线监测装置;
- 第3部分:电容型设备及金属氧化物避雷器绝缘在线监测装置;
- 第4部分:气体绝缘金属封闭开关设备特高频局部放电在线监测装置;
- 第5部分:变压器铁芯接地电流在线监测装置。

本部分为第1部分。本部分包含在线监测装置技术要求,试验,检验规则,标志、包装、运输和贮存等,应与有关在线监测装置专用技术规范结合使用。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由全国电力设备状态维修与在线监测标准化技术委员会归口。

本部分主要起草单位:中国电力科学研究院。

本部分主要参加单位:国网浙江省电力公司、广东电网公司电力科学研究院、华北电力大学、北京四方继保自动化股份有限公司、宁波理工监测科技股份有限公司、北京圣泰实时电气技术有限公司。

本部分主要起草人:袁帅、阎春雨、高克利、毕建刚、是艳杰、刘明、王峰、彭江、吴立远、杨圆、弓艳朋、杨宁、常文治、焦飞、应高亮、何宏明、程养春、任雁铭、赵勇、王圣、孟楠、邓彦国、张维。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号,100761)。

变电设备在线监测装置技术规范

第 1 部分：通则

1 范围

本部分规定了变电设备在线监测装置的技术要求，试验，检验规则，标志、包装、运输和贮存等。

本部分适用于变压器、电抗器、断路器、气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）、电容型设备、金属氧化物避雷器等变电设备的在线监测装置，其他在线监测装置可参照执行。

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，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Db：交变湿热

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第 1 部分：通用要求

GB/T 9361 计算站场地安全要求

GB/T 11287 电气继电器 第 21 部分 量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第 1 篇：振动试验（正弦）

GB/T 14537 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2006 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—2008 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—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6—2008 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9—2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 17626.10—1998 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

DL/T 860 变电站通信网络和系统

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

在线监测 on-line monitoring

在运行情况下，对电力设备状况进行连续或周期性地自动监视检测。

3.2

在线监测装置 on-line monitoring device

通常安装在被监测设备上或附近,用以自动采集、处理和发送被监测设备状态信息的监测装置(含传感器)。监测装置能通过现场总线、以太网、无线等通信方式与综合监测单元或直接与站端监测单元通信。在线监测装置等同于智能变电站中监测智能电子设备(IED)与传感器的组合。

3.3

传感器 sensor

变电设备的状态感知元件,用于将设备某一状态参量转变为可采集的信号。

3.4

平均无故障工作时间 mean time between failures (MTBF)

对可修复的在线监测装置,平均无故障工作时间是指两次故障间隔时间的平均值。

4 工作条件

4.1 正常工作条件

在线监测装置的正常工作条件如下。

- a) 环境温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 或 $-40^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 工作环境温度: 按照在线监测装置专用技术规范执行。
- c) 环境相对湿度: $5\% \sim 95\%$ (产品内部既不应凝露,也不应结冰)。
- d) 大气压力: $80\text{kPa} \sim 110\text{kPa}$ 。
- e) 最大风速: 35m/s (离地面 10m 高, 10min 平均风速) (户外)。
- f) 最大日温差: 25°C (户外)。
- g) 日照强度: $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ (风速 0.5m/s) (户外)。
- h) 覆冰厚度: 10mm (户外)。
- i) 场地安全要求: 符合 GB/T 9361 中 B 类安全规定。
- j) 监测装置安全要求: 符合 GB 4943.1 中的相关规定。
- k) 工作电源。

额定电压: $\text{AC } 220\text{V}$ ($1 \pm 15\%$);

频率: $(50 \pm 0.5)\text{Hz}$;

谐波含量: $<5\%$ 。

4.2 特殊工作条件

当超出 4.1 中规定的工作条件时,由用户与供应商协商确定。

5 技术要求

5.1 安全性能

在线监测装置的安全性能要求如下:

- a) 在线监测装置的接入不应改变被监测设备的连接方式,不影响被监测设备的密封性能和绝缘性能,不影响现场设备的安全运行。
- b) 对于需从被监测设备接地线上获取信号的在线监测装置,应不改变原有的接地性能,接地引下线应可靠接地并满足相应的通流能力。
- c) 对于带有运动部件的在线监测装置,应不会因其故障影响被监测设备的性能。

5.2 可靠性

监测装置的设计应充分考虑其工作条件,应能在 4.1 所述工作条件下长期可靠工作,平均无故障工

作时间 (MTBF) 应大于 25 000h。

5.3 结构和外观要求

结构和外观要求如下:

- a) 装置机箱应采取必要的防电磁干扰的措施。机箱的外露导电部分应在电气上连成一体, 并可靠接地。
- b) 机箱应满足发热元器件的通风散热要求。
- c) 机箱模件应插拔灵活、接触可靠, 互换性好。
- d) 外表涂敷、电镀层应牢固均匀、光洁, 不应有脱皮锈蚀等。

5.4 基本功能要求

5.4.1 监测功能

在线监测装置的监测功能要求如下:

- a) 应具备被监测设备状态参量的自动采集、信号调理、模数转换和数据的预处理功能。
- b) 监测参量应就地数字化和缓存, 至少可存储一个月内的在线监测数据。
- c) 应具备定期发送、响应召唤、主动报送等数据传输方式。
- d) 宜具备监测数据本地读取功能。

5.4.2 数据记录功能

在线监测装置的数据记录功能要求如下:

- a) 在线监测装置运行后应能正确记录动态数据, 装置异常等情况下应能够正确建立事件标识。
- b) 保证记录数据的安全性, 不应因电源中断、快速或缓慢波动及跌落丢失已记录的动态数据; 不应因外部访问而删除动态记录数据; 不提供人工删除和修改动态记录数据的功能; 按任意一个开关或按键, 不应丢失或删除已记录的信息。

5.4.3 报警功能

对各种异常状态发出报警信号, 报警功能限值可修改。

5.4.4 自检功能

具备自检功能, 并能根据要求将自检结果远传。

5.4.5 通信功能

在线监测装置的通信功能要求如下:

- a) 在线监测装置通信接口应满足监测数据交换所需要的、标准的、可靠的现场工业控制总线、以太网总线或无线网络的要求。
- b) 在线监测装置宜采用符合 DL/T 860 的通信协议。
- c) 在线监测装置应采用统一的数据格式, 特殊情况下采用自有数据格式的, 应公开所用数据格式, 并负责解释其含义。

5.5 测量误差

测量误差应满足相关在线监测装置专项技术规范中的具体规定。

5.6 绝缘性能

5.6.1 绝缘电阻

在正常试验大气条件下，装置各独立电路与外露的可导电部分之间，以及各独立电路之间，绝缘电阻的要求见表 1。

表 1 绝缘电阻要求

额定工作电压 U_N	绝缘电阻要求
$U_N \leq 60V$	$\geq 100M\Omega$ (用 250V 绝缘电阻表测量)
$250 > U_N > 60V$	$\geq 100M\Omega$ (用 500V 绝缘电阻表测量)

注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路绝缘电阻采用 $250 > U_N > 60V$ 的要求。

5.6.2 介质强度

介质强度要求如下：

- 在正常试验大气条件下，装置各独立电路与外露的可导电部分之间，以及各独立电路之间，应能承受频率为 50Hz、历时 1min 的工频耐压试验而无击穿闪络及元件损坏现象。
- 工频耐压试验电压值按表 2 规定进行选择，也可以采用直流试验电压，其值应为规定的交流试验电压值的 1.4 倍。

表 2 工频耐压试验电压要求

额定工作电压 U_N	交流试验电压有效值
$U_N \leq 60V$	0.5kV
$250 > U_N > 60V$	2.0kV

注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路试验电压采用 $250 > U_N > 60V$ 的要求。

5.6.3 冲击电压

在正常试验大气条件下，装置各独立电路与外露的可导电部分之间，以及各独立电路之间，应能承受 1.2/50 μ s 的标准雷电波的短时冲击电压试验而无击穿闪络及元件损坏现象。当额定工作电压大于 60V 时，开路试验电压为 5kV；当额定工作电压不大于 60V 时，开路试验电压为 1kV。

5.7 电磁兼容性能

5.7.1 抗扰度要求

在线监测装置的抗扰度应符合表 3 的要求。

表 3 在线监测装置的抗扰度要求

端 口	试验项目	基础标准	试验等级	性能判据
外壳	静电放电 (ESD)	GB/T 17626.2	4 级	B 或 A
	射频电磁场辐射	GB/T 17626.3	3 级	A
	工频磁场	GB/T 17626.8	5 级	A
	脉冲磁场	GB/T 17626.9	5 级	A
	阻尼振荡磁场	GB/T 17626.10	5 级	A

表 3 (续)

端 口	试验项目	基础标准	试验等级	性能判据
交流电源	电压暂降	GB/T 17626.11	3 类	B 或 A
	脉冲群	GB/T 17626.4	4 级	B 或 A
	浪涌	GB/T 17626.5	4 级	B 或 A
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6	3 级	A
直流电源	脉冲群	GB/T 17626.4	4 级	B 或 A
	浪涌	GB/T 17626.5	4 级	B 或 A
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6	3 级	A
I/O 信号/控制 (包括功能接地 端口的连接线)	脉冲群	GB/T 17626.4	4 级	B 或 A
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6	3 级	A

5.7.2 抗扰度性能判据

抗扰度性能判据如下：

- 试验过程中，在技术要求限值内功能或性能正常，可判定为 A 级。
- 试验过程中，功能或性能暂时降低或丧失，但能自行恢复，可判定为 B 级。
- 试验过程中，功能或性能暂时降低或丧失，但需要人工干预或系统复位才能恢复，可判定为 C 级。
- 试验过程中，出现设备（元件）或软件损坏（存储数据丢失），功能丧失，性能下降，即使人工干预或系统复位也不能恢复，可判定为 D 级。

5.8 环境适应性能

5.8.1 环境适应性能试验环境温度与严酷等级

环境适应性能试验环境温度与严酷等级见表 4。

表 4 环境适应性能试验温度与严酷等级

℃

环境温度	严 酷 等 级	
	低温温度	高温温度
-25~+45	-25	+70
-40~+45	-40	+70

5.8.2 低温

装置应能承受 GB/T 2423.1 规定的低温试验，试验温度为表 4 规定的低温温度，试验时间 2h。

5.8.3 高温

装置应能承受 GB/T 2423.2 规定的高温试验，试验温度为表 4 规定的高温温度，试验时间 2h。

5.8.4 恒定湿热

装置应能承受 GB/T 2423.3 规定的恒定湿热试验。试验温度 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(93 \pm 3)\%$ ，试验时间为 48h。

5.8.5 交变湿热

装置应能承受 GB/T 2423.4 规定的交变湿热试验。高温温度 55℃，循环次数 2 次。

5.9 机械性能

5.9.1 振动

装置应能承受 GB/T 11287 中规定的严酷等级为 I 级的振动耐久试验。

5.9.2 冲击

装置应能承受 GB/T 14537 中规定的严酷等级为 I 级的冲击耐久试验。

5.9.3 碰撞

装置应能承受 GB/T 14537 中规定的严酷等级为 I 级的碰撞试验。

5.10 外壳防护性能

5.10.1 防尘

室内及遮蔽场所使用的装置，应符合 GB 4208 中规定的外壳防护等级 IP31 的要求；户外使用的装置，应符合 GB 4208 中规定的外壳防护等级 IP55 的要求。

5.10.2 防水

室内及遮蔽场所使用的装置，应符合 GB 4208 中规定的外壳防护等级 IP31 的要求；户外使用的装置，应符合 GB 4208 中规定的外壳防护等级 IP55 的要求。

6 试验

6.1 试验条件

除非另有规定，正常试验大气条件不应超出下列范围：

- a) 环境温度 15℃~35℃（户外试验不做要求）。
- b) 相对湿度 25%~75%。
- c) 大气压力 86kPa~106kPa。

注：对大型设备或基于某种原因，设备不能在上述条件下进行试验时，应把实际气候条件记录在检验报告中。当有关标准要求严格控制环境条件时，应在该标准中另行规定。

6.2 结构和外观检查

根据 5.3 的要求逐项进行检查。

6.3 基本功能检验

按照现场配置方案组成在线监测系统，给监测装置通电，施加相应信号，分项检验在线监测装置是否具有 5.4 所描述的各项功能。利用上位机通信软件对在线监测装置进行通信功能检测，装置应能正确响应上位机召唤传送记录数据。

6.4 测量误差试验

按照相关变电设备在线监测装置专用技术规范的要求进行试验。在进行其他试验项目之前,先进行测量误差试验。完成所有试验项目后,可再进行一次测量误差试验(选取一个测量点)作为参考。

6.5 绝缘性能试验

6.5.1 绝缘电阻试验

在正常试验大气条件下,按表1要求对各被试回路进行绝缘电阻试验。测试前应断开被试回路与外部的电气连接。测试结果应满足5.6.1的要求。

6.5.2 介质强度试验

在正常试验大气条件下,按表2要求对各被试回路进行介质强度试验。试验前,除被试回路外,其余回路应等电位互联并接地。试验过程中及试验后,装置不应发生击穿、闪络及元器件损坏现象。

6.5.3 冲击电压试验

在正常试验大气条件下,按5.6.3的要求对各被试回路进行冲击电压试验。试验前,除被试回路外,其余回路应等电位互联并接地。试验过程中及试验后,装置不应发生击穿、闪络及元器件损坏现象。

6.6 电磁兼容性能试验

6.6.1 静电放电抗扰度试验

按照GB/T 17626.2—2006中8的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表3中的性能判据要求。

6.6.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按照GB/T 17626.3—2006中8的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表3中的性能判据要求。

6.6.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按照GB/T 17626.4—2008中8的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表3中的性能判据要求。

6.6.4 浪涌(冲击)抗扰度试验

按照GB/T 17626.5—2008中8的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表3中的性能判据要求。

6.6.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按照GB/T 17626.6—2008中8的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表3中的性能判据要求。

6.6.6 工频磁场抗扰度试验

按照GB/T 17626.8—2006中8的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表3中的性能判据要求。

DL/T 1498.1—2016

能判据要求。

6.6.7 脉冲磁场抗扰度试验

按照 GB/T 17626.9—2011 中 8 的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表 3 中的性能判据要求。

6.6.8 阻尼振荡磁场抗扰度试验

按照 GB/T 17626.10—1998 中 8 的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表 3 中的性能判据要求。

6.6.9 电压暂降抗扰度试验

按照 GB/T 17626.11—2008 中 8 的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足表 3 中的性能判据要求。

6.7 环境适应性性能试验

6.7.1 低温试验

按 GB/T 2423.1 中规定的试验要求和试验方法进行,应能承受表 4 中规定的严酷等级对应的低温温度、持续时间 2h 的低温试验。试验期间及试验后,监测装置应能正常工作。

6.7.2 高温试验

按 GB/T 2423.2 中规定的试验要求和试验方法进行,应能承受表 4 中规定的严酷等级对应的高温温度、持续时间 2h 的高温试验。试验期间及试验后,监测装置应能正常工作。

6.7.3 恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3 中规定的试验要求和试验方法进行,应能承受温度 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(93 \pm 3)\%$ 、持续时间 48h 的恒定湿热试验。试验期间及试验后,监测装置应能正常工作。

6.7.4 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4 中规定的试验要求和试验方法进行,应能承受严酷等级为高温 55°C 、循环次数为 2 次的交变湿热试验。试验期间及试验后,监测装置应能正常工作。

6.8 机械性能试验

6.8.1 振动试验

按 GB/T 11287 中的规定和方法,对监测装置进行严酷等级 I 级的振动耐久试验,要求试验后,装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

6.8.2 冲击试验

按 GB/T 14537 的规定和方法,对监测装置进行严酷等级 I 级的冲击耐久试验,要求试验后,装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

6.8.3 碰撞试验

按 GB/T 14537 中的规定和方法,对监测装置进行严酷等级 I 级的碰撞试验,要求试验后,装置不

应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

6.9 外壳防护性能试验

6.9.1 防尘

按 GB 4208 中规定的试验要求和试验方法进行, 室内及遮蔽场所使用的装置, 应符合外壳防护等级 IP31 的要求; 户外使用的装置, 应符合外壳防护等级 IP55 的要求。

6.9.2 防水

按 GB 4208 中规定的试验要求和试验方法进行, 室内及遮蔽场所使用的装置, 应符合外壳防护等级 IP31 的要求; 户外使用的装置, 应符合外壳防护等级 IP55 的要求。

7 检验规则

7.1 检验类别

装置检验分为型式试验、出厂试验、交接试验和现场试验四类。试验项目按表 5 的规定进行。

表 5 试 验 项 目

序号	检验项目	技术要求	型式试验	出厂试验	交接试验	现场试验
1	结构和外观检查	5.3	●	●	●	●
2	基本功能检验	5.4	●	●	●	●
3	测量误差试验	5.5	●	●	●	●
4	绝缘电阻试验	5.6.1	●	●	●	*
5	介质强度试验	5.6.2	●	●	*	*
6	冲击电压试验	5.6.3	●	●	*	○
7	电磁兼容性性能试验	5.7	●	○	○	○
8	低温试验	5.8.2	●	○	○	○
9	高温试验	5.8.3	●	○	○	○
10	恒定湿热试验	5.8.4	●	○	○	○
11	交变湿热试验	5.8.5	●	○	○	○
12	振动试验	5.9.1	●	○	○	○
13	冲击试验	5.9.2	●	○	○	○
14	碰撞试验	5.9.3	●	○	○	○
15	防尘试验	5.10.1	●	○	○	○
16	防水试验	5.10.2	●	○	○	○

●表示规定必须做的项目; ○表示规定可不做的项目; *表示根据客户要求选做的项目。

7.2 型式试验

有以下情况之一时, 应进行型式试验:

DL/T 1498.1 — 2016

- a) 新产品定型;
- b) 连续批量生产的装置每 4 年一次;
- c) 正式投产后, 设计、工艺材料、元器件有较大改变, 可能影响产品性能时;
- d) 产品停产 1 年以上又重新恢复生产时;
- e) 出厂试验结果与型式试验有较大差异时;
- f) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时;
- g) 合同规定进行型式试验时。

7.3 出厂试验

每台装置出厂前应在正常试验条件下逐个按规定进行例行检验, 检验合格后, 附有合格证, 方可允许出厂。

7.4 交接试验

在装置安装完毕后、正式投运前, 由运行单位开展试验, 装置试验合格后, 方可运行。

7.5 现场试验

现场试验是现场运行单位或具有资质的检测单位对现场待测装置性能进行的测试。现场试验一般分两种情况:

- a) 定期例行试验, 试验周期为 1 年~2 年;
- b) 必要时。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 在监测装置的显著位置应有下列标志:

- a) 装置型号;
- b) 产品全称;
- c) 制造厂全称及商标;
- d) 额定参数;
- e) 出厂年月及编号。

8.1.2 在包装箱的适当位置, 应标有显著、牢固的包装标志, 内容包括:

- a) 生产企业名称、地址;
- b) 产品名称、型号;
- c) 设备数量;
- d) 包装箱外形尺寸及毛重;
- e) 包装箱外面书写“防潮”“小心轻放”“不可倒置”等字样, 标记应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 产品包装前的检查

- a) 产品的合格证书和产品说明书、附件、备品、备件齐全;
- b) 产品外观无损伤;
- c) 产品表面无灰尘。

8.2.2 包装的一般要求

产品应有内包装和外包装，包装应有防尘、防雨、防水、防潮、防振等措施。

8.3 运输

产品应适于陆运、空运、水（海）运，并按照运输装卸包装箱上的标准进行操作。运输允许的环境温度为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%。

8.4 贮存

包装好的装置应贮存在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 、湿度不大于 85%的库房内，室内无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体，不受灰尘雨雪的侵蚀。

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
变电设备在线监测装置技术规范
第 1 部分：通则
DL/T 1498.1 — 2016

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2016 年 6 月第一版 2016 年 6 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 24 千字
印数 0001—1000 册

*

统一书号 155123 · 3113 定价 9.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

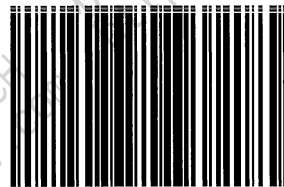
版 权 专 有 翻 印 必 究



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155123.3113