



中华人民共和国国家标准

GB/T 18216.8—2015/IEC 61557-8:2007

交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下 低压配电系统电气安全 防护措施的 试验、测量或监控设备 第 8 部分：IT 系统中绝缘监控装置

Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c and
1 500 V d.c—Equipment for testing, measuring or monitoring of protective
measures—Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems

(IEC 61557-8:2007, IDT)

2015-12-10 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 要求 | 3 |
| 5 标志和使用说明 | 5 |
| 6 试验 | 6 |
| 附录 A (规范性附录) 医疗绝缘监控装置(IMDs) | 9 |
| 附录 B (资料性附录) 过载和高温的监控 | 12 |
| 参考文献 | 13 |

前　　言

GB/T 18216《交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备》分为 13 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：绝缘电阻；
- 第 3 部分：环路阻抗；
- 第 4 部分：接地电阻和等电位接地电阻；
- 第 5 部分：对地电阻；
- 第 6 部分：在 TT 和 TN 系统中残余电流防护装置（RCD）；
- 第 7 部分：相序；
- 第 8 部分：IT 系统中绝缘监控装置；
- 第 9 部分：IT 系统中的绝缘故障定位设备；
- 第 10 部分：防护措施的综合检测或监测装置；
- 第 11 部分：在 TT、TN、IT 系统中 A 类和 B 类残余电流监测的有效性；
- 第 12 部分：性能测量和监控装置（PMD）；
- 第 13 部分：用于电力配电系统漏电流测量的手持式电流钳和传感器。

本部分为 GB/T 18216 的第 8 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 61557-8:2007《交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第 8 部分：IT 系统中绝缘监控装置》（英文版）。

本部分纳入了 IEC 61557-8:2007 技术勘误的内容，这些修正内容涉及的条款已通过在其外侧边空白位置的垂直双线（||）进行了标示。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB 4793.1—2007 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
(IEC 61010-1:2001, IDT)
- GB/T 4798.1—2005 电工电子产品应用环境条件 第一部分：贮存(IEC 60721-3-1:1997, MOD)
- GB/T 4798.2—2008 电工电子产品应用环境条件 第 2 部分：运输(IEC 60721-3-2:1997, MOD)
- GB/T 4798.3—2007 电工电子产品应用环境条件 第 3 部分：有气候防护场所固定使用
(IEC 60721-3-3:2002, MOD)
- GB 9816—2008 热熔断体的要求和应用导则(IEC 60691:2002, IDT)
- GB 14048.5—2008 低压开关设备和控制设备 第 5-1 部分：控制电路电器和开关元件 机
电式控制电路电器(IEC 60947-5-1:2003, MOD)
- GB/T 14048.17—2008 低压开关设备和控制设备 第 5-4 部分：控制电路电器和开关元
件 小容量触头的性能评定方法 特殊试验(IEC 60947-5-4:2002, IDT)
- GB 16895.24—2005 建筑物电气装置 第 7-710 部分：特殊装置或场所的要求-医疗场所
(IEC 60364-7-710:2002, IDT)
- GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验(IEC 60664-

1:2007, IDT)

——GB/T 16935.3—2005 低压系统内设备的绝缘配合 第3部分:利用涂层、罐封和模压进行防污保护(IEC 60664-3:2003, IDT)

——GB/T 18216.1—2012 交流1 000 V和直流1 500 V以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第1部分:通用要求(IEC 61557-1:2007, IDT)

——GB/T 18268.24—2010 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第24部分:特殊要求 符合IEC 61557-8的绝缘监控装置和符合IEC 61557-9的绝缘故障定位设备的试验配置、工作条件和性能判据(IEC 61326-2-4:2006, IDT)

本部分做了下列编辑性修改:

——用GB/T 18216的本部分代替IEC 61557-8:2007;

——在第1章的注1和参考文献中用GB 16895.21代替IEC 60364-4-41;

——小数点符号用“.”代替“,”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国电工仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 104)归口。

本部分起草单位:上海仪器仪表研究所、洞头县海光电器有限公司、上海科学院、上海产业技术研究院、上海计量测试技术研究院、杭州彼爱琪电器有限公司、苏州市伟铭电子仪表有限公司。

本部分主要起草人:沈骞、滕华强、张银福、叶永康、楼志斌、吴维华、史小涛、许峰、徐明洁、孙峻岩、陈进育、张敬周、侯殿成。

**交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下
低压配电系统电气安全 防护措施的
试验、测量或监控设备
第 8 部分:IT 系统中绝缘监控装置**

1 范围

GB/T 18216 的本部分规定了绝缘监控装置(IMD)的要求。绝缘监控装置不间断地监控不接地交流 IT 系统以及不接地直流 IT 系统的对地绝缘电阻,对于电气上接有直流电路的交流 IT 系统标称电压为交流 1 000 V 以下,不接地直流 IT 系统的标称电压为直流 1 500 V 以下,与测量方法无关。

- 注 1: IT 系统在 GB 16895.21(包括其他文献)中作出阐述。用于选择监控装置的附加信息宜在其他标准中予以注明。
- 注 2: 多种标准对 IT 系统中使用绝缘监控装置都作了规定。在这种情况下,装置的目标是在绝缘电阻下降到最低限值以下时进行信号提示。
- 注 3: 根据 GB/T 18216 的本部分,绝缘监控装置也可用于不带电的电气系统。

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。

IEC 60364-7-710:2002 建筑物电气装置 第 7-710 部分:特殊装置或场所的要求 医疗场所
(Electrical installations of buildings—Part 7-710: Requirements for special installations or locations—Medical locations)

IEC 60664-1 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分:原理、要求和试验(Insulation coordination for equipment within low-voltage systems—Part 1: Principles, requirements and tests)

IEC 60664-3 低压系统内设备的绝缘配合 第 3 部分:防污染用的涂覆、封装和模压的应用(Insulation coordination for equipment within low-voltage systems—Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution)

IEC 60691:2002 热熔断体的要求和应用导则(Thermal-links—Requirements and application guide)

IEC 60721-3-1 环境条件的分类 第 3 部分:环境参数及其严酷程度的分组 第 1 节:储存(Classification of environmental conditions—Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities—Section 1: Storage)

IEC 60721-3-2 环境条件的分类 第 3 部分:环境参数及其严酷程度的分组 第 2 节:运输(Classification of environmental conditions—Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities—Section 2: Transportation)

IEC 60721-3-3 环境条件的分类 第 3 部分:环境参数及其严酷程度的分组 第 3 节:在不受气候影响场所固定的使用(Classification of environmental conditions—Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities—Section 3: Stationary use at weatherprotected locations)

IEC 60947-5-1 低压开关装置和控制装置 第 5-1 部分:控制电路器件和开关元件 机电控制电器器件(Low-voltage switchgear and controlgear—Part 5-1:Control circuit devices and switching elements—Electromechanical control circuit devices)

IEC 60947-5-4 低压开关设备和控制设备 第 5-4 部分:控制电路器件和开关元件 低能量触点性能的评估方法 特殊试验(Low-voltage switchgear and controlgear—Part 5-4:Control circuit devices and switching elements—Method of assessing the performance of low-energy contacts—Special tests)

IEC 61010-1:2001 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(Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use—Part 1: General requirements)

IEC 61326-2-4 测量、控制和实验室用的电气设备 EMC 要求 第 2-4 部分:特殊要求 适用于依据 IEC 61557-8 的绝缘监控装置和依据 IEC 61557-9 的绝缘故障定位设备的试验配置、运行条件和性能准则(Electrical equipment for measurement, control and laboratory use—EMC requirements—Part 2-4: Particular requirements—Test configurations, operational conditions and performance criteria for insulation monitoring devices according to IEC 61557-8 and for equipment for insulation fault location according to IEC 61557-9)

IEC 61557-1 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第 1 部分:通用要求(Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.—Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures—Part 1: General requirements)

IEC 61810-2 基础机电继电器 第 2 部分:可靠性 (Electromechanical elementary relays—Part 2: Reliability)

CISPR 11 工业、科学和医疗(ISM)射频设备电磁骚扰特性的测量方法和限值(Industrial, scientific and medical(ISM)radio-frequency equipment—Electromagnetic disturbance characteristics—Limits and methods of measurement)

3 术语和定义

IEC 61557-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外部直流电压 extraneous d.c. volatage

U_{fg}

交流系统中在交流导体与地之间产生的直流电压(由直流部件产生)。

3.2

绝缘电阻 insulation resistance

R_F

被监控系统的对地电阻,包括所有连接设备的对地电阻。

3.3

规定响应值 specified response value

R_{an}

在绝缘监控装置上固定设置或可调节的绝缘电阻值,并监控绝缘电阻是否降低到这一限值以下。

3.4

响应值 response value

R_a

在规定条件下,绝缘监控装置作出响应的绝缘电阻值。

3.5

相对不确定度 relative uncertainty*A*

响应值减去规定的响应值后再除以规定的响应值乘以 100%，以百分数的形式表示。

$$A = \frac{R_a - R_{an}}{R_{an}} \times 100\%$$

3.6

系统泄漏电容 system leakage capacitance*C_e*

被监控的系统对地总电容量的最大允许值(包括该系统连接的所有用电设备),低于此值绝缘监控装置能够按规定工作。

3.7

额定触点电压 rated contact voltage

在规定条件下,继电器触点断开和闭合的额定电压。

3.8

响应时间 response time*t_{an}*

在 6.1.2 中所规定的条件下绝缘监控装置响应所需的时间。

3.9

测量电压 measuring voltage*U_m*

测量时出现在测量端子上的电压。

注: 对 IEC 61557-1 所给出的定义的补充说明,测量电压(*U_m*)为无故障、不通电的被监控系统端子与保护导体端子之间所出现的电压。

3.10

测量电流 measuring current*I_m*在系统与接地之间能流过的最大电流,受绝缘监控装置的测量电压源内阻 *R_i* 的限制。

注: 测量电流在 IEC 60364-7-710 中被称作注入电流。

3.11

内阻抗 internal impedance*Z_i*

在标称频率下从(连接)被监控系统的端子与接地端子之间测得的绝缘监控装置的总阻抗。

3.12

直流内阻 internal d.c. resistance*R_i*

绝缘监控装置上的(连接)被监控系统的端子与接地端子之间的电阻。

3.13

功能接地 functional earthing; FE

系统、装置或设备中一个或多个点进行接地,其目的是为装置除电气安全之外的功能需要。

注: 对绝缘监控装置而言,功能接地就是对地的测量联结。

4 要求

以下要求以及 IEC 61557-1 中所给出的要求应为适用。

4.1 绝缘监控装置应能够监控 IT 系统对称和非对称的绝缘电阻变化,如果系统与接地之间的绝缘电阻降低至预先确定的水平时应发出警示。

注 1: 当被监控系统中所有的导体绝缘电阻都(大致)相似地下降,则表明发生了对称性绝缘劣化。而例如当其中一个导体的绝缘电阻明显下降,超过了其他的导体,则表明发生了非对称性绝缘劣化。

注 2: 在出现接地故障时利用电压不平衡(电压偏移)作为仅有的测量判据的所谓接地故障继电器,不是 GB/T 18216 的本部分解释的绝缘监控装置。

注 3: 为满足特定条件下对系统的监控,(可能要)结合使用包括非对称监控在内的几种测量方法。

4.2 绝缘监控装置应带有一个测试设备,或者能提供一个能连接测试设备的设施,以检测该绝缘监控装置能否完成其应有的功能。被监控的系统不应被直接接地,且不容许对监控装置有损害。这一试验不用于检测响应值。

4.3 与 IEC 61557-1 相反,绝缘监控装置的 PE 连接端是一测量连接,可以视为功能接地(FE)。如果绝缘监控装置另外带有作接地保护用的部件,应将该连接视为保护接地(PE)。

4.4 当绝缘监控装置的规定响应值 R_{an} 是可调时,其设定值应设计为不可随意修改,除非通过使用一个钥匙、工具或者密码。

注: 电气系统安装标准规定了带可变响应值的绝缘监控装置允许的最小设定值。

4.5 绝缘监控装置应包括一可视警示(信号)的器件,或者备有连接这类指示运行状态器件的设施。这一器件不应配有切断其电源的手段。内装的或外部可连接的声音信号装置可以带有复位机构。确保一个新发生的故障在上一个故障被清除且声音信号装置完成复位之后,能够发出声音信号。

注: 给出绝缘电阻的示值的测量设备,就其本身来说,不足以作为可视信号器。

4.6 绝缘监控装置的最大工作不确定度用相对不确定度来表述。不确定度及其极限值由表 1 列出。

表 1 绝缘监控装置所适用的要求

| 标志 | 对所有的系统 | |
|----------------------|---|---|
| 响应时间 t_{an}^a | $\leq 10 \text{ s}$, 当处于 $0.5 \times R_{an}$ 且 $C_e = 1 \mu\text{F}$ 时 | $\leq 100 \text{ s}$, 当处于 $0.5 \times R_{an}$ 且 $C_e = 1 \mu\text{F}$ 时 |
| 允许持续附加的直流电压 U_{fg} | 根据制造商的说明 | |
| 测量电压 U_m 的峰值 | | 当处于 $1.1 \times U_n$ 和 $1.1 \times U_s$, 以及 $R_F = \infty$ 时: $\leq 120 \text{ V}$ |
| 测量电流 I_m | | $\leq 10 \text{ mA}$, 当处于 $R_F = 0$ 时 |
| 内阻抗 Z_i | | $\geq 30 \Omega/\text{V}$ 额定系统电压, 至少 $\geq 15 \text{ k}\Omega$ |
| 直流内阻 R_i | | $\geq 30 \Omega/\text{V}$ 额定系统电压, 至少为 $1.8 \text{ k}\Omega$ |
| 允许持续施加的标称电压 | $\leq 1.15 \times U_n$ | |
| 相对不确定度 ^b | $\pm 15\%$ 规定响应值 R_{an} | |
| 气候环境条件 | 运行: ^c 等级 3k5(IEC 60721-3-3), $-5 \text{ }^\circ\text{C} \sim +45 \text{ }^\circ\text{C}$ | |
| | 运输: 等级 2k3(IEC 60721-3-2), $-25 \text{ }^\circ\text{C} \sim +70 \text{ }^\circ\text{C}$ | |
| | 储存: 等级 1k4(IEC 60721-3-1), $-25 \text{ }^\circ\text{C} \sim +55 \text{ }^\circ\text{C}$ | |

^a 在某些 IT 系统中,其电压以低速度进行变化(例如:低速控制过程的逆变器系统,或者低速变化的直流电机),响应时间取决于 IT 系统与接地之间的最低工作频率。这些响应时间可与上述定义的响应时间有所不同。

^b 相对不确定度在下列参比条件下进行确定:

——温度: $-5 \text{ }^\circ\text{C} \sim +45 \text{ }^\circ\text{C}$ 之间;

——电压:标称电压的 $0\% \sim 115\%$ 以及额定电源电压的 $85\% \sim 110\%$;

——频率:额定频率;

——泄漏电容: $1 \mu\text{F}$ 。

如果响应值是可调的,应标识出不在规定极限范围的响应值范围,例如:在这一范围或多个范围极限处用点线标出。在制造商规定的工作范围内有关相对不确定度的信息应包括在文件之中,但不包括泄漏电容量大于 $1 \mu\text{F}$ 且频率低于或者高于额定频率或频率范围的情况。

^c 凝露和结冰除外。

4.7 当绝缘监控装置包括指示绝缘电阻的设备时,制造商应标明额定工作条件下这些设备的不确定度。

4.8 根据 IEC 60664-1 和 IEC 60664-3 或者仅依据 IEC 61010-1:2001 的要求,绝缘监控装置应具有最小电气间隙和爬电距离。

应根据下列要求选择电气间隙和爬电距离:

——过电压类别Ⅲ;

——污染等级 2;

——对根据 IEC 60664-3 的要求进行涂层的 IMD 内部线路,污染等级 1。

注:对外壳上可触及的部件,应推荐污染等级 3 的爬电距离,以承受更高的环境要求。

4.9 在绝缘监控装置使用不同电压的地方(例如: U_s, U_n)设计的电气间隙和爬电距离应满足于最高的电压。

4.10 在设备组合应用中,当电气连接是借助于电阻的、电容的或电感的分压器时,允许将电路按不同的标称绝缘电压进行分隔(例如,针对额定电压高于 1 000 V 交流和 1 500 V 直流的 IT 系统),并且如果发生故障,这样的线路设计特性还可防止不允许的高接触电压或不允许的对地大电流的发生。例如,上述的线路设计特性(见 IEC 61140)可以用可靠的分压器或者在电阻分压器中用双电阻器(安全阻抗)的形式来附加提供。

4.11 绝缘监控装置应遵守 IEC 61326-2-4 相关的电磁兼容性(EMC)要求。

4.12 对绝缘监控装置的其他要求列于表 1 之中。

5 标志和使用说明

5.1 标志

在绝缘监控设备上除了有 IEC 61557-1 规定的标志外,还应提供以下标志:

5.1.1 装置的类型、以及原产标志或制造商的名称。

5.1.2 被监控的 IT 系统(如果绝缘监控装置是用于特定类型的 IT 系统)。

5.1.3 接线图、或接线图的编号、或操作指南的编号。

5.1.4 标称的系统电压 U_n 或标称电压的范围。

5.1.5 额定电源电压 U_s 的标称值、或额定电源电压的工作范围。

5.1.6 额定电源电压 U_s 的标称频率,或额定电源电压频率的工作范围。

5.1.7 规定响应值 R_{an} ,或最小和最大响应值 R_{an} ;如适用,规定响应值的范围,在此范围内,相对(百分比)不确定度高于表 1 所列的值。

5.1.8 外部的强制性标志,如必要时,可于装置的内部列出:系列号、制造年份或型号标识。

在 5.1.1 中所给出的数据必需耐久地标志在绝缘监控装置上,标志的方式应保证在完成对装置的安装后这些标志仍是清晰可见的。

5.2 使用说明

除了 IEC 61557-1 给出的使用说明外,使用说明还应提供下列内容:

5.2.1 作为标称频率函数的测量线路的内部阻抗 Z_i 。

5.2.2 当额定供电电压为标称值 U_s 时,测量电压的峰值 U_m 应符合表 1 要求。

5.2.3 当测量端短路时,测量电流的最大值 I_m 应符合表 1 要求。

5.2.4 连接外部报警装置接口的技术数据,包括额定电压和电流、额定绝缘电压和接口功能的说明。

对于触点电路,其数据应参考标准 IEC 61810-2 或 IEC 60947-5-1 和 IEC 60947-5-4。

5.2.5 有关绝缘监控装置不应并联连接的提示(例如:当多个系统被联结到一起时)。

- 5.2.6 未按照 5.1.3 的要求在装置上标示接线图时,应提供接线图。
- 5.2.7 关于系统泄漏电容 C_e 的影响的信息和其允许最大值。
- 5.2.8 能连续作用于绝缘监控装置而不造成其损坏的任意极性的外来附加直流电压(U_{tg})。
- 5.2.9 按 4.9 要求的试验电压,并符合相关的 EMC 标准。
- 5.2.10 按 5.2.4 的要求,触点电路的电气数据。
- 5.2.11 测量线路的内阻 R_i 。

6 试验

除了 IEC 61557-1 给出的试验外,还应施行下列试验。

6.1 型式试验

应根据 6.1.1~6.1.7 的要求进行型式试验。

6.1.1 响应值

应在规定的标称电压 U_n 和额定电源电压 U_s 最小值和最大值上进行响应值试验。

进行试验时,绝缘电阻应按下列方式进行模拟操作:

- 单极(从 U_n 的某一相);
- 对称(从 U_n 有相同电阻的全部各相)。

试验用的测量装置在模拟绝缘电阻时应能够缓慢、连续或小步进变化调节并附加一个与其并联泄漏电容。模拟系统泄漏电容量时,使用的电容器其绝缘电阻应至少具有规定响应值的 100 倍并且其最大允许偏差限值为 10%。在试验中,试验电阻应从高位值开始,缓慢降低,同时观察绝缘监控装置的运行情况。当确定响应值时,应考虑到试验线路所呈现的绝缘电阻和其固有的泄漏电容量。

当绝缘监控装置的规定响应值是连续可调的,或者带有无机械开关的数字设定,应至少在设定范围内的 5 个点上对表 1 所列条件的符合性进行检查。本检查应在各端点处,以及在设定范围内大致平均分布的各点上进行。本方法同样适用于不带开关的设定装置。

如果通过机械式开关的方法来设定规定的响应值,则每一级都应进行测试。进行初始的试验应在线路中不含任何系统泄漏电容,同时试验电阻应缓慢降低,以便发现稳态响应值。

制造商应提供详细的说明,如果测量方法受到系统泄漏电容量 C_e 大小的影响,应通过分步插入电容器的方法进行检查,以确定在制造商所标明的电容量范围内是否满足表 1 所示的极限值。应确定相对不确定度。

6.1.2 响应时间

在 $1 \mu\text{F}$ 的泄漏电容量 C_e 和标称系统电压的条件下,绝缘电阻值从接近无穷大突然降低到最小响应值 R_{an} 的 50% 时,应测试输出电路的动作延迟时间。

6.1.3 测量电压 U_m 的峰值

应通过峰值电压测试来检查是否满足表 1 给定的要求,以及 5.2.2 的说明是否适用。电压测量仪的内阻应至少是测量电路的直流内阻 R_i 的 20 倍。

6.1.4 内部电阻和阻抗

应使用下列试验来检查是否满足表 1 所规定的要求。进行这些试验时可以在施加或不施加额定电源电压 U_n 下进行,在相互连接的系统端子与接地端子之间施加适当的测量电压。测量装置的不确定

度极限值在参比条件下应不超过 5%。

6.1.4.1 内阻抗 Z_i

为确认内阻抗 Z_i 符合表 1 的要求, 其电压源应与标称的系统电压 U_n 相一致, 其频率应等于标称的系统频率, 其谐波系数应低于 5%, 而内阻应低于 10Ω 。

由产生的电流峰-峰值 I_{pp} 用下列公式来计算内阻抗:

$$Z_i = \frac{2 \times \sqrt{2} \times U_n}{I_{pp}}$$

6.1.4.2 直流内阻 R_i

为确认直流内阻符合表 1 的要求, 直流电压应具有标称系统电压 U_n 相同的数量级, 但不得超过允许的最大外部直流电压 U_{fg} 。应使用下列公式, 由产生的电流 I 来计算直流内阻 R_i :

$$R_i = \frac{U_n}{I} (U_n \leq U_{fg})$$

6.1.5 指示绝缘电阻的设备

当绝缘监控装置备有指示绝缘电阻的设备时, 应根据 4.7 的要求进行试验来检查制造商所规定的不确定度极限值是否满足。

6.1.6 介电强度试验

应根据 IEC 61010-1 的要求对绝缘监控装置进行试验。

6.1.7 电磁兼容性(EMC)

应根据 4.11 的要求进行电磁兼容性试验。

6.2 常规试验

应对每一台绝缘监控装置进行常规试验。

注: 如果在系列化生产中通过技术失效分析和/或统计分析的方法, 能够证明是低失效率的, 可对常规试验进行限制为简化抽样试验。所有的常规试验应在制造过程中或在结束时进行。

6.2.1 响应值

应根据 6.1.1 的要求对响应值相对不确定度进行常规试验。在本试验中, 应适用下列条件:

- 室温($23^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$);
- 1.0 倍的 U_n 和 1.0 倍的 U_s , 或者对有几种额定电压的装置, 按最高的额定电压 U_n 或 U_s ;
- $C_e = 1 \mu\text{F}$ 。

在本试验中, 应尽量降低极限值直至能满足表 1 的条件。当绝缘监控装置具有连续可调的规定响应值, 则应在设置范围内至少三个点上对运行情况进行检查。检查时, 应对设置范围的开始点和终止点以及中间点进行检查。当规定的响应值是通过机械开关的方式进行分级选择时, 则应对每一级进行检查。

6.2.2 试验装置的效能

应对内部试验按钮和外部试验按钮(若配备)进行检查, 查看是否操作正常, 是否符合 4.2 所给定的要求。

6.2.3 指示绝缘电阻的设备

根据 4.7 的要求, 当绝缘监控装置含有指示绝缘电阻的设备时, 应对其进行检查, 以确定是否满足

制造商所规定的不确定度极限值。

6.2.4 介电强度试验

应根据 IEC 61010-1 附录 F 的要求对绝缘监控装置进行试验。

6.2.5 标志和使用说明书

通过目测检验进行检查。

6.2.6 应对本章试验结果的符合性进行记录。

附录 A
(规范性附录)
医疗绝缘监控装置(IMDs)

A.1 范围和目的

本附录规定了绝缘监控装置的技术要求,这些装置根据 IEC 60364-7-710 中 710.413.1.5 条款的要求,连续地监视 2 类医疗场所不接地 IT 交流系统对地的绝缘电阻。

注:这里所规定的信息和要求是对本部分内容相应条款和分条款的取代或补充,特此指出。

A.2 定义

本部分第 3 章界定的以及下列定义适用于本附录。

A.2.1

2 类医疗场所 group 2 medical locations

将接触部件用于诸如心内诊疗术、手术室以及断电(故障)将危及生命的重要治疗的医疗场所。

注:心内诊疗术是将电导体放入患者的心脏内或电导体很可能接触心脏的操作,而该导体是易于在患者体外被人触及的。本部分中的电导体包括例如心脏起搏器电极或心内心电图电极的绝缘电线,或充有导电液体的绝缘管。

[改写 IEC 60364-7-10, 定义 710.3.7]

A.2.2

医疗绝缘监控装置 medical insulation monitoring device

医疗 IMD medical IMD

特殊的绝缘监控装置(IMDs),主要用来监视 2 类医疗场所的 IT 系统。这类装置应符合本附录的要求。

A.3 要求

应适用以下的要求或修改意见,以及在 GB/T 18216 本部分中所给定的其他要求。

A.3.1 EMC

适用标准 IEC 61326-2-4。

应根据表 A.2 的要求进行辐射和传导放射试验。

A.3.2 内阻抗(Z_i)

内部交流阻抗应至少为 $100 \text{ k}\Omega$ (见表 A.1)。

A.3.3 测量电压(U_m)

测量电压峰值应不大于 25 V。

A.3.4 测量电流(I_m)

即使在故障条件下,测量电流峰值应不大于 1 mA(见表 A.1)。

如果 IT 系统包括连接的直流线路,按本部分的规定,绝缘监控装置应能在整个 IT 系统中探测出绝缘电阻,甚至在直流一侧的绝缘故障。

注: 测量电流在 IEC 60364-7-710 中被称作注入电流。

A.3.5 报警指示

当绝缘电阻一旦下降至 $50 \text{ k}\Omega$ 时应发出报警指示。应根据本部分 4.2 的要求提供测试装置。

注: 当响应值是可调时,所有的响应值都应 $\geq 50 \text{ k}\Omega$ 。

对于每个医疗 IT 系统,包括下列部件在内的听觉的和视觉的报警系统(设置在医用 IMD 的内部或外部),应安排在一合适的位置,以便于医务人员能够进行连续的监视:

- 绿色信号灯指示正常运行。
- 当绝缘监控装置的报警指示出现时,黄色信号灯亮起。要取消或断开该灯应是不可能的。
- 当达到为绝缘电阻所设置的最低值时,声音警报响起。在报警状态下该声音警报可有静音用的开关。
- 当清除了故障,恢复到正常的工作状态时,黄色信号和声音警报应被消除。

注: 如果受监视的接地连接或与系统的连接会断开,安装一提示装置是值得推荐的。

A.3.6 响应时间

对于突然施加的 $25 \text{ k}\Omega$ ($50 \text{ k}\Omega$ 的 50%) 的绝缘电阻,其响应时间应不大于 5 s。

对于突然从 $25 \text{ k}\Omega$ 上升到 $10 \text{ M}\Omega$ 的绝缘电阻,清除故障的警报断开时间应不大于 5 s。

响应时间和报警断开时间应是与最大为 $0.5 \mu\text{F}$ 的系统泄漏电容量相对应的。

如果在医用 IT 系统中泄漏电容量大于 $0.5 \mu\text{F}$,则响应时间可大于 5 s。

对于为了功能上的安全而自动进行周期性自测的医疗绝缘监控装置(IMDs),在自测期间,其响应时间可延长。

注: 如果绝缘监控装置(IMD)包括对地连接或对系统连接失效的提示装置,就表 1 关于绝缘监控的要求而言,则这一功能响应时间会更长。

操作说明中宜给出连接失效提示的响应时间。

A.4 标志和使用说明书

适用本部分的第 5 章。

注: 如果医疗绝缘监控装置是设计用来满足附录 B 的要求,则宜根据本部分 B.3 的要求提供附加的标志和使用说明。

A.5 试验

除了 GB/T 18216 本部分所要求的试验外,还应进行下列试验。应采用表 A.1 的规定值进行第 6 章的试验。

A.5.1 型式试验

6.1.3 不适用。

A.5.1.1 测量电压 U_m 和测量电流 I_m 的最大值

应通过测量来检查是否满足 A.3.3 和 A.3.4 所给定的要求。测量 U_m 的仪器内部电阻应至少是医

疗绝缘监控装置(IMD)直流内阻 R_i 的 20 倍。

注：当装置含有对地连接或被监控系统连接失效的提示功能时，应进行下列试验：如果 FE 连接、或与系统的连接、或所有的连接一起断开，应发出报警信号。

表 A.1 适用于医疗绝缘监控装置(IMDs)的附加要求

| 测试项目 | 附加要求 |
|-----------------------------------|---|
| 响应时间 t_{an} ^a | $\leq 5 \text{ s}$, 当处于 $25 \text{ k}\Omega$ 且 $C_e = 0.5 \mu\text{F}$ 时 |
| 测量电压 U_m 的峰值 | $\leq 25 \text{ V}$, 当处于 $1.1 \times U_n$ 和 $1.1 \times U_s$, 以及 $R_F = \infty$ 时 |
| 测量电流 I_m | $\leq 1 \text{ mA}$, 当处于 $R_F = 0 \Omega$ 时 |
| 内阻抗 Z_i | $\geq 100 \text{ k}\Omega$, 当处于 $50 \text{ Hz} \sim 60 \text{ Hz}$ 时 |
| 直流内阻 R_i | $\geq U_m / 1 \text{ mA}$ |
| 连续许可的额定电压 | 适用表 1 的值 |
| 相对不确定度 | 适用表 1 的值 |
| 气候环境条件 | 适用表 1 的值 |

^a 在纯的交流系统中以及具有连接直流线路的交流系统中应保持的响应时间。

表 A.2 医疗绝缘监控装置(IMDs)的辐射试验

| 试验编号 | 选用 | 试验 | 规范 | 等级 | 备注 | 基本标准 |
|------|-------------|---------|-------------------------------------|----|-------|----------|
| 1 | 整个装置 | 辐射骚扰的发射 | 30 MHz~230 MHz 230 MHz~1 000 MHz | B | 按额定电压 | CISPR 11 |
| 2 | 供电连接线和电网连接线 | 传导骚扰的发射 | 150 kHz~30 MHz | B | 按额定电压 | CISPR 11 |

附录 B
(资料性附录)
过载和高温的监控

B.1 范围和目的

本附录根据 IEC 60364-7-710 中 710.413.1.5 要求, 对用于监视医疗 IT 变压器过载和温度的元(组)件作出了规定。

这些功能可作为一个选择项包含在医疗绝缘监控装置中(IMDs)。

注: 这里所规定的信息和要求是对本部分内容相应条款和子条款的取代或补充, 特此指出。

B.2 要求

B.2.1 过载和高温的监控

应适用以下的要求。

B.2.1.1 当负载电流超过变压器的额定输出电流时应立即发出报警指示。

注: 推荐负载电流监视的响应值可调。考虑到个别安全系数的需要, 切断电流值的设置可低于变压器额定输出电流。

B.2.1.2 应至少用峰值系数为 2 来测量负载电流的有效值。

B.2.1.3 如果医疗 IT 变压器中的温度传感元件(双金属片、PTC 或类似元件)给出温度过高的信号, 警告指示应立即响应。

注: 如果负载电流传感器的连接会开路或短路, 以及如果与超温传感应器的连接会开路, 建议设置一提示装置。

B.3 标志和使用说明

B.3.1 标志

除根据 IEC 61557-1 的要求进行标示外, 在装置上还应提供下列信息。

B.3.1.1 负载电流监控所规定的响应值或响应值的范围。

B.3.1.2 外接负载电流传感器的型号, 负载电流测量的相对百分比不确定度。

B.3.1.3 根据 IEC 60691 的要求, 可连接到医疗 IT 变压器中温度传感器件的型号。

B.3.1.4 过载和过热报警的响应时间, 以及关于这些报警功能的连接信息。

B.4 试验

除了 IEC 61557-1 所要求的试验外, 还应进行下列的试验。

B.4.1 过载和过热监视

应通过模拟相应负载电流来对由制造商标明的过电流指示的切断动作电流值进行试验。

通过相应的温度传感元件(双金属片, PTC 或类似元件), 用模拟温度过热的方法来对过热温度报警进行试验。

参 考 文 献

- [1] GB 16895.21—2011 低压电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护
 - [2] IEC 61140 电击防护 装置和设备的通用概念
-

中华人民共和国
国家标准

交流 1 000 V 和 直流 1 500 V 以下
低压配电系统电气安全 防护措施的
试验、测量或监控设备

第 8 部分：IT 系统中绝缘监控装置

GB/T 18216.8—2015/IEC 61557-8:2007

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室：(010)68533533 发行中心：(010)51780238
读者服务部：(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

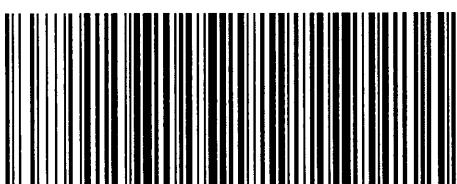
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 28 千字
2015 年 12 月第一版 2015 年 12 月第一次印刷

*

书号：155066·1-52612 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68510107



GB/T 18216.8-2015