



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19212.11—2020

## 变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第 11 部分：高绝缘水平分离变压器和 输出电压超过 1 000 V 的分离变压器的 特殊要求和试验

**Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof—  
Part 11: Particular requirements and tests for separating transformers with high  
insulation level and separating transformers with output voltages  
exceeding 1 000 V**

(IEC 61558-2-10:2014, Safety of transformers, reactors, power supply units  
and combinations thereof—Part 2-10: Particular requirements and tests for  
separating transformers with high insulation level and separating transformers  
with output voltages exceeding 1 000 V, MOD)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全  
第 11 部分：高绝缘水平分离变压器和  
输出电压超过 1 000 V 的分离变压器的  
特殊要求和试验  
GB/T 19212.11—2020

\*

xx	2
xx	16

2020 年 12 月第一版

\*

• 1-66602

目 次

前言 ..... Ⅲ

引言 ..... V

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 2

3 术语和定义 ..... 2

4 一般要求 ..... 2

5 试验的一般说明 ..... 3

6 额定值 ..... 3

7 分类 ..... 3

8 标志和其他信息 ..... 3

9 电击防护 ..... 5

10 输入电压设定值的改变..... 5

11 负载输出电压和输出电流..... 5

12 空载输出电压..... 5

13 短路电压..... 6

14 发热..... 6

15 短路和过载保护..... 6

16 机械强度..... 6

17 防止灰尘、固体异物和潮湿有害进入的防护 ..... 6

18 绝缘电阻、介电强度和漏电流 ..... 6

19 结构..... 7

20 元器件..... 8

21 内部布线..... 8

22 电源连接和其他外部软电缆或软线..... 8

23 外部导线接线端子..... 8

24 保护接地装置..... 8

25 螺钉和连接..... 8

26 爬电距离、电气间隙和贯通绝缘距离 ..... 8

27 耐热、耐燃和耐电痕化..... 10

28 防锈 ..... 10

附录 ..... 11

参考文献 ..... 12

表 101 输出电压差值 ..... 6

表 102 介电强度试验电压值及其施加电压的部位 ..... 7

表 103 均匀电场或非均匀电场的电气间隙 ..... 9

表 104 材料组别Ⅲa、Ⅱ和Ⅰ (CTI>175)的基本绝缘或附加绝缘的爬电距离 ..... 9

## 前 言

GB/T 19212《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全》<sup>1)</sup>由以下部分组成：

- 第1部分：通用要求和试验；
- 第2部分：一般用途分离变压器和内装分离变压器的电源的特殊要求和试验；
- 第3部分：控制变压器和内装控制变压器的电源的特殊要求和试验；
- 第4部分：燃气和燃油燃烧器点火变压器的特殊要求和试验；
- 第5部分：隔离变压器和内装隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验；
- 第6部分：剃须刀用变压器、剃须刀用电源装置及剃须刀供电装置的特殊要求和试验；
- 第7部分：安全隔离变压器和内装安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验；
- 第8部分：玩具用变压器和电源的特殊要求和试验；
- 第9部分：电铃和电钟用变压器及电源装置的特殊要求和试验；
- 第10部分：Ⅲ类手提钨丝灯用变压器和电源装置的特殊要求和试验；
- 第11部分：高绝缘水平分离变压器和输出电压超过1 000 V的分离变压器的特殊要求和试验；
- 第13部分：恒压变压器和电源装置的特殊要求和试验；
- 第14部分：自耦变压器和内装自耦变压器的电源装置的特殊要求和试验；
- 第15部分：调压器和内装调压器的电源装置的特殊要求和试验；
- 第16部分：医疗场所供电用隔离变压器的特殊要求和试验；
- 第17部分：开关型电源装置和开关型电源装置用变压器的特殊要求和试验；
- 第20部分：干扰衰减变压器的特殊要求；
- 第21部分：小型电抗器的特殊要求和试验；
- 第24部分：建筑工地用变压器的特殊要求；
- 第27部分：节能和其他目的用变压器和电源装置的特殊要求和试验。

本部分为GB/T 19212的第11部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用IEC 61558-2-10:2014《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第2-10部分：高绝缘水平分离变压器和输出电压超过1 000 V的分离变压器的特殊要求和试验》。

本部分与IEC 61558-2-10:2014的技术性差异及其原因如下：

——关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件或便于使用，调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 保留了GB/T 19212.1—2016与IEC 61558-1:2009在第2章中存在的技术性差异，以便与GB/T 19212.1—2016配套使用；
- 用修改采用国际标准的GB/T 19212.1—2016和GB/T 19212.17分别代替了IEC 61558-1:2005(包括其第1号修改单)和IEC 61558-2-16；
- 增加引用了IEC 60417-DB(见第8章)。

1) 本系列标准中，有些部分是在《电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全》标题下，有些部分是在《电源电压为1 100 V及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全》标题下，有些部分是在《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全》标题下，未来发布的本系列标准的标题可能还会修改。

——将原文 26.1 中的“爬电距离、电气间隙和贯通绝缘距离”修改为“电气间隙”；将原文 26.1.101 中的“爬电距离、电气间隙和贯通绝缘距离”修改为“爬电距离”，以符合我国实际情况。

本部分还做了下列编辑性修改：

——为了满足 GB/T 19212 系列标准的统一编号，将标准名称改为《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第 11 部分：高绝缘水平分离变压器和输出电压超过 1 000 V 的分离变压器的特殊要求和试验》；

——第 2 章和第 3 章中增加了引导语；

——将原文 26.1 的注 2 中的表 102 修改为表 103；

——删除了原文 26.1 中注 2 下面的一句话和注 7 的内容，因与 GB/T 19212.1—2016 中的内容重复；

——将原文的表 103 调整到 26.1 中；

——将原文表 104 注 3 中的“海拔不超过 2 000 m”移到表头中，并删除注 3 和注 2 的内容；

——将参考文献中的 IEC 60076-11 和 IEC 61050 改为对应的国家标准。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国小型电力变压器、电抗器、电源装置及类似产品标准化技术委员会(SAC/TC 418)归口。

本部分起草单位：沈阳变压器研究院股份有限公司、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司、铜陵三佳变压器科技股份有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、中山市宝利金电子有限公司、工业和信息化部电子第五研究所赛宝质量安全检测中心、上海出入境检验检疫局机电产品检测技术中心、天津光电惠高电子有限公司、温州正泰电源电器有限公司、明珠电气股份有限公司。

本部分主要起草人：张显忠、张雅芳、李新满、俞毅敏、林俊容、孙建龙、梁辉、李东波、李辉、毛启武、李思佳。

## 引 言

本部分是在 GB/T 19212.1—2016 的基础上制定的,本部分需与 GB/T 19212.1—2016 配套使用。

本部分是对 GB/T 19212.1—2016 的相应章、条进行补充和修改,以便将 GB/T 19212.1—2016 的内容转化为本部分的内容。

本部分针对 GB/T 19212.1—2016 新增加的内容从 101 开始编号。



# 变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全

## 第 11 部分：高绝缘水平分离变压器和 输出电压超过 1 000 V 的分离变压器的 特殊要求和试验

### 1 范围

GB/T 19212.1—2016 的该章用下列内容代替：

GB/T 19212 的本部分规定了高绝缘水平分离变压器和输出电压超过 1000 V 的分离变压器的安全要求。带有电子电路的变压器也包括在本部分中。

注 1：安全要求包括电气、温度和机械方面。

除非另有规定，以下“变压器”包括高绝缘水平分离变压器和输出电压超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V 的分离变压器。

本部分适用于驻立式或移动式、单相或多相、空气冷却（自然冷却或强制冷却）、独立或配套用于式变压器。其绕组可以是包封式或非包封式。

本部分适用于内部工作频率不超过 500 Hz 的变压器和电源装置（线性）。

当本部分与 GB/T 19212.17 开关型电源装置结合使用时，也适用于内部工作频率超过 500 Hz 的电源装置。当两项标准的要求不一致时，优先采用更严格的标准。

本部分适用于额定电源电压不超过交流 1 000 V，额定电源频率和内部工作频率不超过 500 Hz。

本部分适用于额定输出不超过：

——对于单相变压器，为 25 kVA；

——对于三相变压器，为 40 kVA。

如果采购方与制造方另有协议时，则本部分也适用于对额定输出无限制的变压器。

本部分适用于空载输出电压或额定输出电压：

——对于高绝缘水平分离变压器不超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V；

——对于输出电压超过 1 000 V 的分离变压器，超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V 且不超过交流或直流 15 000 V。

本部分不适用于：

——GB/T 1094.11 包括的变压器；

——GB/T 19149 涉及的霓虹灯变压器；

——IEC 61347-2-10 涉及或配套使用的电源和转换器。

本部分不适用于预定要与变压器的输入端子和输出端子连接的外部电路及其元器件。

当安装规程或最终产品标准不要求电路之间为双重绝缘或加强绝缘时，可使用本部分包括的变压器。

注 2：通常，变压器预定要与设备配套使用来提供与电源电压不同的电压，以满足设备的功能要求。其电击防护可以通过所配套设备的其他部件来提供（或实现），例如外壳。输出电路的部件可以连接到输入电路或保护接地。

本部分适用于与专用设备配套的变压器，其范围由相关标准确定。

注 3：注意以下情况：

- 对预定要用在车辆、船舶或飞机上的变压器,可能需要附加要求(按其他适用的标准、国家规程等);
- 避免外壳和外壳内元器件受诸如霉菌、害虫、白蚁、日辐射和结冰等外界影响的防护措施也宜考虑;
- 变压器运输、储存和工作的不同条件也宜考虑;
- 对预定要用于特殊环境,例如:热带环境的变压器,可以采用符合其他适用的标准和国家规程规定的附加要求。

注 4: 随着今后变压器的技术发展,可能需要提高频率的上限值,到那时之前,本部分可作为导则使用。

## 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。

除下列内容外,GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

该章增加下列引用文件:

GB/T 19212.1—2016 变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第 1 部分:通用要求和试验 (IEC 61558-1:2009,MOD)

GB/T 19212.17 电源电压为 1 100 V 及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第 17 部分:开关型电源装置和开关型电源装置用变压器的特殊要求和试验 (GB/T 19212.17—2019, IEC 61558-2-16:2013,MOD)

IEC 60417-DB<sup>2)</sup> 电气设备用图形符号 (Graphical symbols for use on equipment)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

除下列内容外,GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

该章的第 3 段不适用。

### 3.1 变压器

该条增加下列术语和定义。

#### 3.1.101

**高绝缘水平分离变压器** separating transformer with high insulation level

输出电压不超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V 但超过交流或直流 50 V 的独立用分离变压器。

注: 工作电压超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V 但不超过交流或直流 15 000 V 的输出绕组与输入绕组和壳体间均是隔离的。

#### 3.1.102

**输出电压超过 1 000 V 的分离变压器** separating transformer with output voltages exceeding 1 000 V

输出电路的电压超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V 但不超过交流或直流 15 000 V 的分离变压器。

## 4 一般要求

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

---

2) “DB”是指 IEC 在线数据库。

## 5 试验的一般说明

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 6 额定值

GB/T 19212.1—2016 的该章不适用。

该章用下列条款代替：

### 6.101 额定输出电压按下列要求被限制：

对于高绝缘水平分离变压器：

- 空载输出电压或额定输出电压应不超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V；
- 对于独立用变压器，额定输出电压应超过交流或直流 50 V，此输出电压限值也适用于不预定互相连接的输出绕组呈串联连接的情况。

对于空载输出电压超过 1 000 V 的分离变压器：

- 额定输出电压应超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V 但不超过交流或直流 15 000 V；
- 对于独立用变压器，此输出电压限值也适用于不预定互相连接的输出绕组呈串联连接的情况。

### 6.102 额定输出不应超过：

- 对于单相变压器，为 25 kVA；
- 对于多相变压器，为 40 kVA。

当制造方与采购方协商确定时，变压器的额定输出不受限制。

### 6.103 额定电源频率和内部工作频率不应超过 500 Hz。

### 6.104 额定电源电压不应超过交流 1 000 V。

通过检查标志来检验是否符合 6.101~6.104 的要求。

## 7 分类

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 8 标志和其他信息

除下列内容外，GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

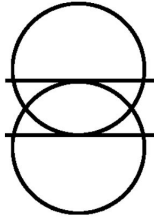
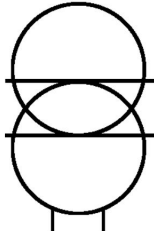
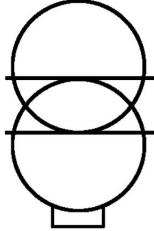
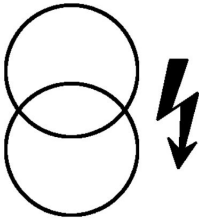
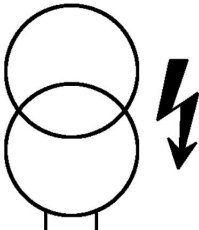
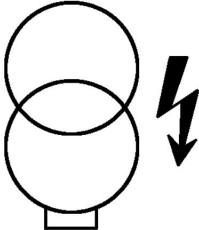
### 8.1 h)项用下列内容代替：

用下列内容代替第一句：

8.11 中所示的表示该种变压器的相关图形符号。

绝缘水平的电压用 kV 表示，不是图形的部分。

### 8.11 该条增加下列内容：

符号或图形符号	说明或名称	标识代号
	一般用途高绝缘水平分离变压器 标识高绝缘水平分离变压器。可在图形旁边使用字母“F”来标明具有无危害功能 可在图形旁边标明以 kV 为单位的绝缘水平电压	IEC 60417-DB 中的 6063
	非耐短路高绝缘水平分离变压器 标识非耐短路高绝缘水平变压器 可在图形旁边标明以 kV 为单位的绝缘水平电压	IEC 60417-DB 中的 6064
	耐短路高绝缘水平分离变压器 标识(固有或非固有)耐短路高绝缘水平变压器 可在图形旁边标明以 kV 为单位的绝缘水平电压	IEC 60417-DB 中的 6065
	一般用途输出电压超过 1 000V 的分离变压器 标识输出电压超过 1 000 V 但不超过 15 000 V 的分离变压器。可在图形旁边使用字母“F”来表明具有无危害功能	IEC 60417-DB 中的 6066
	输出电压超过 1 000V 的非耐短路分离变压器 标识输出电压超过 1 000 V 但不超过 15 000 V 的非耐短路分离变压器	IEC 60417-DB 中的 6067
	输出电压超过 1 000V 的耐短路分离变压器 标识输出电压超过 1 000 V 但不超过 15 000 V 的耐短路(固有或非固有)分离变压器	IEC 60417-DB 中的 6068

该章增加下列条款：

8.101 高绝缘水平分离变压器应在符号的右侧标明以 kV 为单位的绝缘水平电压。

## 9 电击防护

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 10 输入电压设定值的改变

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 11 负载输出电压和输出电流

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 12 空载输出电压

除下列内容外,GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

该章增加下列内容：

在环境温度下,当变压器接至额定工作频率的额定电源电压时,测量空载电压。

### 12.101 对于高绝缘水平分离变压器：

空载输出电压不应超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V。对独立用变压器,空载输出电压应超过交流或直流 50 V。此限值也适用于不预定互相连接但呈串联连接的独立用输出绕组。

### 12.102 对于输出电压超过 1 000 V 的分离变压器：

空载输出电压应超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V 但不应超过交流或直流 15 000 V。对独立用变压器,此限值也适用于不预定互相连接但呈串联连接的独立用输出绕组。

### 12.103 空载输出电压与负载输出电压之差值不应过大。

其差值表示为后者的百分数时,按照下列公式计算：

$$\frac{U_{\text{空载}} - U_{\text{负载}}}{U_{\text{负载}}} \times 100\%$$

式中：

$U_{\text{空载}}$ ——空载输出电压,单位为伏(V)；

$U_{\text{负载}}$ ——负载输出电压,单位为伏(V)。

差值不应超过表 101 中所示的值。

表 101 输出电压差值

变压器类型 额定输出 VA	空载输出电压与负载输出电压的电压差值的百分数 %
固有耐短路变压器： ≤63 >63~≤630 >630 其他变压器： ≤630 >630	 100 50 20  20 15

应在环境温度下将变压器接至额定工作频率的额定电源电压,通过测量空载输出电压来检验是否满足 12.101~12.103 的要求。

13 短路电压

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

14 发热

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

15 短路和过载保护

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

16 机械强度

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

17 防止灰尘、固体异物和潮湿有害进入的防护

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

18 绝缘电阻、介电强度和漏电流

除下列内容外,GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

18.3 介电强度试验

该条用下列内容代替：  
在进行 18.2 的试验后,立即使绝缘承受在 50 Hz 或 60 Hz 下大体上是正弦波的介电强度试验电

压,持续时间为 1 min。介电强度试验电压值及其施加电压的部位见表 102。

试验前,将电阻器、电容器和其他部件断开。

表 102 介电强度试验电压值及其施加电压的部位

介电强度试验电压的施加部位	介电强度试验电压值 (1 000 V<工作电压≤15 000 V)
a) 输入电路的带电零部件与输出电路的带电零部件之间的基本绝缘	两倍工作电压再加 1 000 V
b) 下列部件间的基本绝缘或附加绝缘: 1) 不同极性的带电零部件(不适用于同一绕组内的试验); 2) 带电零部件与壳体(如果壳体预定要与保护接地连接); 3) 可触及的导电零部件与插入进线护套、软线护套、固定装置和类似装置内的,其直径和软电缆或软线的直径相同的金属棒(或缠绕在软线上的金属箔); 4) 带电零部件与中间导电零部件; 5) 导电零部件与壳体; 6) 每个输入电路与连接在一起的所有其他输入电路	两倍工作电压再加 1 000 V

19 结构

除下列内容外,GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

该章的 19.1 用下列内容代替:

19.1 输入电路与输出电路在电气上应彼此分离,其结构应使这些电路之间不可能存在任何直接或间接通过其他导电部件的连接,但有意采取时除外。

通过检查和测量,同时考虑第 18 章和第 26 章的规定来检验是否合格。

该条增加下列内容:

19.1.101 输入绕组与输出绕组之间的绝缘应当至少由基本绝缘构成(与工作电压相对应)。

此外,还要符合下列要求:

- 对 I 类变压器,输入绕组与壳体间的绝缘、输出绕组与壳体间的绝缘应由基本绝缘构成(两者基本绝缘与工作电压相对应);
- 对 II 类变压器,输入绕组与壳体间的绝缘、输出绕组与壳体间的绝缘应由双重绝缘或加强绝缘构成(双重绝缘和加强绝缘均与工作电压相对应)。

19.1.102 对带有不接到壳体且位于输入绕组与输出绕组间的中间导电零部件(例如:铁心)的变压器,中间导电零部件与输入绕组间的绝缘、中间导电零部件与输出绕组间的绝缘应由基本绝缘构成(与工作电压相对应)。

注:没有用至少为基本绝缘与输入绕组或输出绕组或壳体隔开的中间导电零部件,可认为是与有关部件相连。

此外,还要符合下列要求:

- 对 I 类变压器,其输入绕组与输出绕组间经过中间导电零部件间的绝缘应至少由基本绝缘构成(与工作电压相对应);
- 对 II 类变压器,其输入绕组与壳体间以及输出绕组与壳体间经过中间导电零部件的绝缘应由

双重绝缘或加强绝缘构成(与输入电压和输出电压相对应)。

该章增加下列条款:

19.101 输出电路的部件可以接到保护接地。

19.102 输出电路与壳体之间应无连接,但对配套用变压器,当相关的设备标准允许时除外。

通过检查来检验是否合格。

## 20 元器件

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 21 内部布线

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 22 电源连接和其他外部软电缆或软线

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 23 外部导线接线端子

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 24 保护接地装置

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 25 螺钉和连接

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 26 爬电距离、电气间隙和贯通绝缘距离

除下列内容外,GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

### 26.1 用下列内容代替第一段和第二段:

对于工作电压不超过 1 000 V,组别Ⅲa 的绝缘材料(参见 GB/T 16935.1),电气间隙不应小于表 103 的规定值。

对于工作电压超过 1 000 V 至不超过 15 000V,组别Ⅲa 的绝缘材料(参见 GB/T 16935.1),电气间隙不应小于表 103 的规定值。

通过 26.2 和 26.3 的测量来检验是否合格。

注 1: 对于工作电压不超过 1 000 V,组别Ⅰ和Ⅱ的绝缘材料,见 C.1 和 D.1。对于工作电压超过 1 000 V 至不超过 15 000 V,组别Ⅱ和Ⅰ的绝缘材料,见表 103。

注 2: 表 13、表 C.1、表 D.1 和表 103 仅适用于频率不大于 30 kHz。

表 103 均匀电场或非均匀电场的电气间隙

最小电气间隙 海拔高度不超过 2 000 m		
工作电压 V	非均匀电场	均匀电场
1 000	8.0	3.0
1 500	11.5	4.0
3 000	21.0	6.5
6 000	47.0	14.0
10 000	78.0	23.0
15 000	117.0	35.0
注 1: 来自 EN 50178 和 IEC 62103 的值也适用。 注 2: 允许用内插法。		

该条增加下列条款:

#### 26.1.101

爬电距离不应小于表 104 的规定值。

表 104 材料组别 III a、II 和 I (CTI&gt;175) 的基本绝缘或附加绝缘的爬电距离

最小爬电距离 (海拔不超过 2 000 m)							
工作电压 V	污染等级						
	1	2			3		
	所有材料组别 mm	材料组别 I mm	材料组别 II mm	材料组别 III a mm	材料组别 I mm	材料组别 II mm	材料组别 III a mm
1 000	3.2	5.0	7.1	10.0	12.5	14.0	16.0
1 250	4.2	6.3	9.0	12.5	16.0	18.0	20.0
1 600	5.6	8.0	11.0	16.0	20.0	22.0	25.0
2 000	7.5	10.0	14.0	20.0	25.0	28.0	32.0
2 500	10.0	12.5	18.0	25.0	32.0	36.0	40.0
3 200	12.5	16.0	22.0	32.0	40.0	45.0	50.0
4 000	16.0	20.0	28.0	40.0	50.0	56.0	63.0
5 000	20.0	25.0	36.0	50.0	63.0	71.0	80.0
6 300	25.0	32.0	45.0	63.0	80.0	90.0	100.0
8 000	32.0	40.0	56.0	80.0	100.0	110.0	125.0

表 104 (续)

最小爬电距离 (海拔不超过 2 000 m)							
工作电压 V	污染等级						
	1	2			3		
	所有材料组别 mm	材料组别 I mm	材料组别 II mm	材料组别 III a mm	材料组别 I mm	材料组别 II mm	材料组别 III a mm
10 000	40.0	50.0	71.0	100.0	125.0	140.0	160.0
12 500	50.0	63.0	90.0	125.0	155.0	180.0	200.0
15 000	59.0	75.0	103.2	150.0	200.0	230.0	240.0
<p>注 1: P1=污染等级 1,P2=污染等级 2,P3=污染等级 3。</p> <p>注 2: 组别 III b 的绝缘材料不准许。</p> <p>注 3: 允许使用内插法。</p> <p>注 4: GB/T 16935.1—2008 中表 F4 的值也适用。</p> <p>注 5: 双重或加强绝缘的爬电距离宜为表中基本绝缘爬电距离值的两倍。</p>							

27 耐热、耐燃和耐电痕化

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

28 防锈

GB/T 19212.1—2016 的该章适用。

## 附 录

GB/T 19212.1—2016 的该附录适用。

## 参 考 文 献

除下列参考文献外,GB/T 19212.1—2016 的参考文献适用:

增加下列参考文献:

- [1] GB/T 1094.11 电力变压器 第 11 部分:干式变压器
  - [2] GB/T 19149 空载输出电压超过 1 000 V 的管形放电灯用变压器(霓虹灯变压器)的一般要求和安全要求
  - [3] IEC 61347-2-10:2000 Lamp controlgear—Part 2-10: Particular requirements for electronic invertors and convertors for high-frequency operation of cold start tubular discharge lamps (neon tubes)
  - [4] IEC 62103 Electronic equipment for use in power installations
  - [5] EN 50178 Electronic equipment for use in power installations
- 

