

## 材料说明

### 绝缘材料

万可主要采用尼龙(PA 66和PA 46)和聚邻苯二甲酰胺(PPA)及聚碳酸酯(PC)(见表)作为制作绝缘外壳的材料。在超过50年的应用中,万可产品质量市场表现良好,全部获得了第三方认证机构的相关认证。所有列出的无卤和阻燃聚合物材料配方成分中均不含任何重金属、有机硅、石棉或甲醛。

表：标准绝缘材料

材质	PA 66	PA 66 GF	PPA GF	PA 46	PC	PC
可燃性等级 UL 94可燃性测试等级	V0	V0	V0	V2	V2	V0
氧指数(OI)符合EN ISO 4589-2	> 32 %	> 33 %	> 37 %	> 27 %	> 26 %	> 35 %
灼热丝试验符合 IEC 60695-2-12 GWFI* IEC 60695-2-13 GWIT*	850°C 775°C	850°C 775°C	850°C 775°C	750°C 725°C	800°C 850°C	960°C 850°C
相对漏电起痕指数(CTI), 符合IEC 60112标准	600 V	600 V	600 V	375V	225V	225V
球压痕硬度测试温度符合IEC 60695-10-2	≥ 125°C	≥ 175°C	≥ 225°C	n.s.**	≥ 125°C	≥ 125°C
相对温度指数影响符合UL 746B	105°C	100°C	115°C	115°C	125°C	120°C
热变形温度(HDT/B)符合ISO 75 (弯曲应力A* : 1.8MPa, B : 0.45MPa)	215°C	235°C	285°C	280°C	130°C (1.8MPa)	130°C (1.8MPa)
表面电阻率符合IEC 60093	10 <sup>12</sup> Ω	10 <sup>12</sup> Ω	10 <sup>15</sup> Ω	10 <sup>13</sup> Ω	10 <sup>15</sup> Ω	10 <sup>15</sup> Ω
比接触电阻率符合IEC 60093	10 <sup>15</sup> Ω/cm	10 <sup>15</sup> Ω/cm	10 <sup>13</sup> Ω/cm	10 <sup>13</sup> Ω/cm	10 <sup>11</sup> Ω/cm	10 <sup>13</sup> Ω/cm
绝缘材料电气强度符合IEC 60243-1	30kV/mm	40kV/mm	25kV/mm	25kV/mm	25kV/mm	29kV/mm

\*值基于壁厚, 有关EN 60335合规性, 请咨询我们, \*\*n. s. = 未指定

### 万可电气连接产品的一般环境要求

万可电气连接产品设计用于全球应用。

为了正确调试产品, 在存储、运输和操作过程中必须遵守以下环境要求。

表1：存储、运输和操作的一般环境要求\*

环境要求	数值范围
操作	-35°C … +60°C
存储和运输	-40°C … +60°C
相对湿度(存储和运输)	20% … 95% (无冷凝、无露水)

\*这些要求适用于开箱和打包的产品, 除非在www.wago.com或目录页面上另有说明。

**尼龙(PA 66)**

万可使用改性无卤素阻燃尼龙材料。

这些材料不腐蚀，不易点燃，具有自熄特性(V0 额定值，符合UL 94标准)。

根据UL 746C，在基于一定冲击负载(RTlimp)条件下的相对温度指数中，万可使用的尼龙材料的持续工作温度可达105°C (221°F)。这确保了在长时间内维持必要的电气和机械绝缘等级。

瞬时的温度峰值为200°C (392°F)。

在较低温度范围内，已确定在低至-35°C (-31°F)的使用过程中不会对隔热材料造成损坏。在已安装或已布线的情况下，所有万可产品均可以在-60°C (-76°F)的温度下进行应用。

吸收环境湿度(在标准大气中达2.5%)，使尼龙实现最佳弹性、强度和耐用性。

在实际应用中，万可尼龙的基本稳定性经过时间的检验，足以防止预期应用中臭氧或紫外线导致的损害。

凭借出色的弹力，尼龙可以适用于最恶劣的气候，在热带应用中已得到证明。由尼龙制成的隔热部件可防昆虫。此材料会阻断微生物所必须的氧气或生物元素。

厌氧土壤细菌、霉菌、真菌和酶的存在不会使材料劣化。

尼龙可耐受大多数燃料、润滑脂和润滑油以及最常用的清洁剂，例如酒精、氟里昂、氟利根和四氯化碳等。耐酸性取决于酸类型和浓度以及暴露时间。

只有在通过工厂试验和指定材料试验后，才会在万可内部生产期间应用隔热材料。

**玻纤增强耐高温尼龙 (PA 66 GF)**

万可在一些组件中使用玻纤增强尼龙，用以提高自身机械性能，例如暴露于较高应力的操作杆、按钮或外壳，相比非增强尼龙，可明显提高其机械特性。

一般而言，使用的材料具有出色的耐痕性、易燃性等级和耐高温能力。

更多数据，请参见表格。

**耐高温尼龙(PPA GF)**

玻纤增强的高效能尼龙是高温应用的理想之选，因为该材料具有高度的热尺寸稳定性、对环境条件的低依赖性和出色的强度性能。该材料具备出色的耐痕性，支持较短的爬电距离，因此适于制作微型组件。防火设备的阻燃等级达V0，符合UL 94标准，同样适于墙壁等极薄的环境中。PPA GF会从大气中吸收少量的水分，使其非常适合再流焊应用和薄壁、尺寸稳定的组件。

更多数据，请参见表格。

**尼龙(PA 46)**

与PA 66对比，PA 46在受热条件下的尺寸稳定性明显更高。PA 4.6在一定冲击负载(RTlimp)下的相对温度指数为115°C (239°F)。万可使用的型号允许的瞬时温度峰值为280°C (536°F)。

更多数据，请参见表格。

**聚碳酸酯(PC)**

聚碳酸酯在受热条件下拥有出色的尺寸稳定性。在高达120°C (248°F)的极高温度条件下电气和机械特性仍保持稳定，符合UL黄卡认证的标准。出色的隔热特性和尺寸稳定性，几乎不受湿度和温度等环境条件的影响。注射成型期间材料收缩较小，因此可制造高精度组件。聚碳酸酯拥有出色的耐气候性，对高能辐射也具有很高的耐受能力。

如果聚碳酸酯无色，则制成的组件为透明。凭借其出色的特性(例如，尺寸稳定性、耐热性、非易燃性、耐用性和透明性)，聚碳酸酯是一种在电气行业表现优异并广泛使用的材料。

根据成品的要求，万可使用易燃性分级V2和V0的聚碳酸酯，符合UL 94标准。

使用的中等粘度聚碳酸酯拥有出色的耐化学性。

## 材料说明

### 导体材料

所有万可产品中的导流条以坚硬和有超强硬度的电解铜(ECu)及具有超强硬度的铜合金为标准原料。

这些材料具有优良的导电性和良好的化学稳定性，而没有压力腐蚀断裂的危险。

### 导体材料

特种锡合金镀层是所有万可产品中导流条的标准接触面，可保持其长期抗腐蚀。此外锡合金镀层可形成气密性接触面，从而使过渡电阻长期稳定。

在接线单元内，导线受压嵌入柔软的锡层中。这样，接触部位可免受腐蚀。

厚锡层还确保PCB接线端子和连接器焊针具备良好的可焊性。

### 夹持弹簧材料

万可公司使用的所有夹持弹簧均取材于高质量的、经过精密测试的镍铬弹簧钢(CrNi)。它具有较高的抗拉强度和多年实践检验的抗腐蚀能力。

它能抵抗海洋盐雾、城市废气以及二氧化硫和硫化氢等工业排放。

在大约20°C (68°F)的室温下，该材料可耐受浓度高达30%的盐溶液和高达30%的稀磷酸溶液。

即使经过数十年的使用，铬镍弹簧钢(万可所用导体材料相关)与连接的铜导体之间也未检测到电腐蚀问题。

材料随时间的变化以及因高达105°C (221°F)的周围温度而引发的松弛问题可以忽略不计。250°C (482°F)温度、500 N/mm<sup>2</sup>载荷下样品的松弛率仅为1.5%。

在某些产品系列中，夹紧弹簧生产后在350°C (662°F)和420°C (788°F)的温度下进行了热处理。

这种处理减少了因材料机械变形而引起的内部应力，这种内部应力可能导致弹簧表面出现轻微的棕色变色。

铬镍弹簧钢必须符合合格证书认证并在进行选定的材料测试后，万可方可接受交付。

## 危险区域中使用的电气设备的一般技术信息

存在潜在爆炸危险的条件是形成爆炸性气体环境。制造、加工、运输和/或存储易燃气体或液体的任何场所均可能产生此类气体环境。

类似的危险场所常存在于多种行业中，包括化工厂、精炼厂、发电厂、油漆厂、喷漆车间、加油站、汽车、污水处理厂、机场、谷物研磨设备以及港口设备。

以下内容可作为防爆保护基本原则的指导内容：

### 常规要求

欧洲EN 60079-0标准-VDE 0170-1分类-包含针对用于危险区域的电气设备设计和测试的常规要求。

这些要求可以确保该设备不会在周围环境中引起爆炸。

EN 60079-0由涉及专门的标准化防护类型的右侧所示欧洲标准补充或修订。

### 电气设备

电气设备包括所有整体使用或局部使用的带电设备。这包括用于电力的发电、输送、配电、存储、测量、控制、转换和消费及电信的项目。

### Ex组件

Ex组件是用于危险区域的电气设备元件，标有“U”字母。这些组件不得在此类区域中单独使用，安装在此类区域中使用的电气设备中时还需要相关证书。

### 点火防护类别

在采取了预防措施但仍可能会有爆炸性气体环境的区域，必须使用防爆(受保护)设备。

防爆电气设备可以根据EN 60079标准要求提供各种类型的保护。

制造商使用的防护措施基本上取决于设备的类型和功能。从安全角度来看，所有标准化防护类型都应视为等同。

点火防护类别“n”专门描述了在2区中使用防爆电气组件。该区域包括极少出现或短期出现危险、潜在易爆性气体环境的区域。这表示要在需要防爆保护的1区和可以随时进行焊接的安全区域之间进行过渡。

目前正在全球范围内制定涵盖这些电气组件的法规。荷兰KEMA或德国PTB等组织可以证明设备符合EN 60079-15标准要求。

点火防护类别“n”还要求为电气设备提供以下附加ID标记：

- nA-无火花
- nC-封闭、气封、非易燃、密封
- nR-限制通气

对页的表格概述了标准的点火防护类别，并描述了其基本原理以及典型应用。

## 危险区域中使用的电气设备的一般技术信息

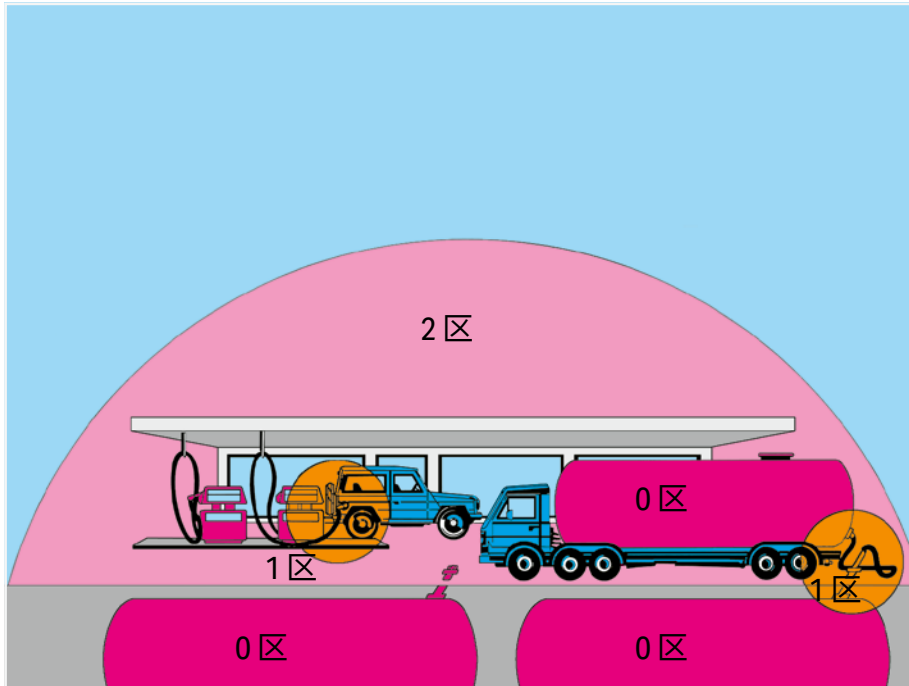
续

点火防护类别			
符号	标准	说明	应用领域
"o"	IEC 60079-6 EN 60079-6 GB/T 3836.6	<b>油浸防护设备：</b> 电气设备或此类设备的零件提供油浸防护。	1 + 2区
"p"	IEC 60079-2 EN 60079-2 GB/T 3836.5	<b>加压外壳防护设备：</b> 通过在电气设备外壳内充入保护气体并使其压力高于外部大气压，可以防止外部(爆炸性)气体进入设备外壳内。	1 + 2区
"q"	IEC 60079-5 EN 60079-5 GB/T 3836.7	<b>充砂防护设备：</b> 用细粒砂填充电气设备外壳可防止外壳中产生的电弧点燃周围的爆炸性气体。	1 + 2区
"d"	IEC 60079-1 EN 60079-1 GB/T 3836.2	<b>防爆外壳防护设备：</b> 封装在外壳中可能点燃爆炸性气体的部件需要在外壳内承受爆炸的压力。	1 + 2区
"eb" "ec"	IEC 60079-7 EN 60079-7 GB/T 3836.3	<b>增安型防护设备：</b> 为提高安全性而采取附加措施，防止温度过高以及产生电弧或火花。	1 + 2区
"i"	IEC 60079-11 EN 60079-11 GB/T 3836.4	<b>本质安全防护设备：</b> 不会产生火花或热效应且不会引燃某种爆炸性气体的电源电路。	1 + 2区 特殊测试后可用于 0区
"nC" "nR"	IEC 60079-15 EN 60079-15 GB/T 3836.8	<b>"n"型防护设备：</b> II类电气设备，用于在正常操作期间不易产生含气体、蒸气或薄雾等爆炸性混合物的区域，但是可短期用于爆炸性混合物的区域。	2区：
"m"	IEC 60079-18 EN 60079-18 GB/T 3836.9	<b>铸造封装防护设备：</b> 将危险的电气设备置入铸件中提供保护。这项防护类似于已知的特殊Ex防护类型。	1 + 2区
	IEC 60079-25 EN 60079-25 GB/T 3836.18	<b>本质安全型电气系统"i"：</b> 互连电气设备组合中整体或部分用于危险环境的电路为本质安全电路。系统说明中记录了相关信息	1 + 2区 特殊测试后可用于 0区

### 危险区域

危险区域即是指气体环境存在爆炸危险的区域。爆炸性气体环境是指大气条件下存在由气体、蒸汽及雾状的可燃性物质与空气构成的混合物，其可在超高温、火花或电弧等条件下引发爆炸。

根据EN 60079-10-1/EN 60079-10-2以及该领域其它常用标准，按照出现爆炸性气体的可能性，危险场所被划分为不同的区，具体如下：



爆炸性气体、蒸汽和薄雾造成的危险区域：

#### 0区

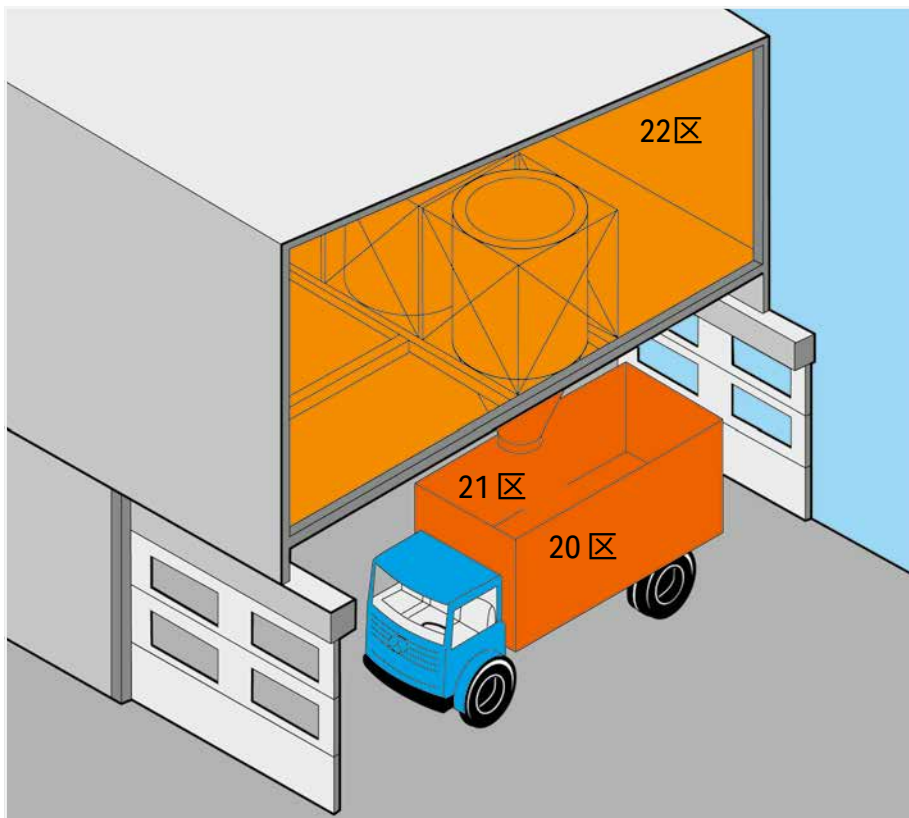
爆炸性气体环境连续、长时间或频繁存在的区域。

#### 1区

在正常运行时，定期或偶尔出现爆炸性气体环境的区域。

#### 2区：

在正常运行时，不易出现爆炸性气体环境，即使出现也是短暂存在的区域。



爆炸性粉尘/空气混合物造成的危险区域：

#### 20区

因粉尘/空气混合物而产生的爆炸性粉尘环境连续、长时间或频繁存在的区域。

#### 21区

在正常运行时，定期或偶尔出现因粉尘/空气混合物而产生的爆炸性粉尘环境的区域。

#### 22区

在正常运行时，不易出现因可燃粉尘/空气混合物而产生的爆炸性粉尘环境，即使出现也是短时间存在的区域。

## 危险区域中使用的电气设备的一般技术信息

### 续

EN 60079-0还将危险区域中使用的电气设备分为两组：

**组I：**  
易受沼气影响的矿山电气设备

**组II：**  
危险区域使用的电气设备，不包括易受沼气影响的矿山电气设备。

由于这种应用范围广泛，涵盖了大量潜在易燃气体，因此组II被细分为IIA、IIB和IIC子组。这一细分是基于不同气体/材料所表现出的不同点火能量水平作为参数而划分的。因此，对这三个子组分配了代表性气体：

- IIA-丙烷
- IIB-乙烯
- IIC-氢

万可接线端子在组I和组II内均可使用。

该信息在EU原型测试证书中的第12项下给出，接线端子基于该信息被批准用于组I和组II。

温度分类	最高表面温度(°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

根据最高表面温度，对于所有保护类型，组II中的电气设备被划分为温度类别T1至T6。周围空气温度(确定尺寸时必须考虑该指标)定义为40°C/104°F(在某些情况下可以接受偏差)。防护类型为“e”(增安)的接线端子通常划分至温度类别T6。在温度类别为T1至T5的设备中使用轨装式接线端子时，请确保绝缘部件的最高温度不超过85°C(185°F)。测得的最高表面温升不得超过40K。

绝缘材料的耐热温度必须比最大工作温度至少高20°C(68°F)。绝缘材料能够在-60°C(-76°F)的低温下存放24小时而不影响防护类型，则视为满足低温稳定性需求。

### 特殊要求 “增安型Ex e”

欧洲EN 60079-7标准-VDE 0170-6分类-或英国的EN IEC 60079-7标准包含针对用于危险区域的“e”(增安)防护类型电气设备设计和测试的特殊要求。

该标准是针对EN 60079-0或EN IEC 60079-0的补充要求，适用于正常工状态下不产生火花或电弧且不会升至危险温度的设备或零部件。此标准提出需要遵守的特殊措施，用以获得符合“e”(增安)防护类型的安全级别。

诸如轨装式接线端子等Ex组件，详见第4.2章节“外部导线用接线端子”：

- 连接器必须安装在满足EN 60079-0和EN IEC 60079-0第一部分或EN 60079-31认证防护类型要求的外壳内。
- 在符合EN 60079-7标准或英国 EN IEC 60079-7 标准的“e”(增安)防护类型外壳内安装接线端子时，必须遵守表2内注明的间隙和爬电距离要求。使用附件时，必须遵守制造商安装说明。
- 连接器符合组I类别M2 (IM 2)组件的要求。
- 另请遵守各个证书中的“限制表”。
- 需由指定的认证机构进行新的评估后才可使用此组件。
- 另请遵守各个证书中的“限制表”。

### 典型气体的最小点火能量：

爆炸组	I	IIA	IIB	IIC
气体	甲烷	丙烷	乙烯	氢
点火能量	280	250	82	16

以下是针对电气设备外部电源线用接线端子的最为重要的设计要求：

这些元件必须：

- 足够大，以确保能够可靠地连接满足或高于设备标称电流所需横截面尺寸的外部电源线
- 具备防自松保护，并且设计可确保电源线不会滑出其接线单元
- 设计必须确保足够的接触压力而不会损坏导线
- 设计必须保证其接触压力不会随温度周期性变化而发生变化
- 配备用于连接多股导线的弹簧连杆
- 设计必须确保较小的导线能够牢固地连接至最大4mm<sup>2</sup>(12AWG)的接线端子。

根据绝缘材料的耐痕性对绝缘材料进行分类时，基于其相对漏电起痕指数(CTI)，下表1中提供了具体定义：

此分类适用于没有筋条或开槽的绝缘零件。如果绝缘部件的筋条或开槽尺寸大到无法忽略，则必须根据下一个较高级别(例如，组I而非组II)中绝缘材料的值来设置最小爬电距离。考虑到电气设备规定的周围空气温度40°C (104°F)，橡胶绝缘导线的载流能力与DIN VDE 0298-4:2013-06表12定义的值相比降至82%；PVC绝缘导线载流能力与DIN VDE 0298-4:2013-06项目4.3.3定义在30°C (86°F)下的值相比降至87%。

### 导线类型和导线预处理

根据EN 60079-14/DIN VDE 0165-1，或依据所用接线端子的类型，多股绞合及细多股导线的端部必须具备防张开保护(例如通过电缆终端头或冷压接头)。仅做焊接处理不满足要求。根据EN 60069-7/DIN VDE 0170-6，将电气设备连接到“e”(增安)防护类型的接线端子时，不得导致间隙和爬电距离缩小。基于在化学行业腐蚀性环境中使用接线端子的经验，在腐蚀性环境中将细多股导线连接到接线端子时，万可建议使用气密镀锡铜冷压接头或镀锡铜引脚接线端子。

表1-绝缘材料的耐痕性

材料组别	相对漏电起痕指数
I	$600 \leq CTI$
II	$400 \leq CTI < 600$
III a	$175 \leq CTI < 400$
III b	$100 \leq CTI < 175$

表2-最小爬电距离/间隙和隔离

电压(见*)和) 交流或直流电压有效值 V	最小爬电距离 mm								最小间隙和隔离 mm		
	材料组别								间隙 mm	距离，外层 下方d	
	I		II		III a		III b				
"eb"	"ec"	"eb"	"ec"	"eb"	"ec"	"eb"	"ec"	"eb"	"ec"	"ec"	
≤ 10(见*)	1.6	1	1.6	1	1.6	1	-	1	1.6	0.4	0.3
≤ 12.5	1.6	1.05	1.6	1.05	1.6	1.05	-	1.05	1.6	0.4	0.3
≤ 16	1.6	1.1	1.6	1.1	1.6	1.1	-	1.1	1.6	0.8	0.3
≤ 20	1.6	1.2	1.6	1.2	1.6	1.2	-	1.2	1.6	0.8	0.3
≤ 25	1.7	1.25	1.7	1.25	1.7	1.25	-	1.25	1.7	0.8	0.3
≤ 32	1.8	1.3	1.8	1.3	1.8	1.3	-	1.3	1.8	0.8	0.3
≤ 40	1.9	1.4	2.4	1.6	3	1.8	-	1.8	1.9	0.8	0.6
≤ 50	2.1	1.5	2.6	1.7	3.4	1.9	-	1.9	2.1	0.8	0.6
≤ 63	2.1	1.6	2.6	1.8	3.4	2	-	2	2.1	0.8	0.6
≤ 80	2.2	1.7	2.8	1.9	3.6	2.1	-	2.1	2.2	0.8	0.8
≤ 100	2.4	1.8	3	2	3.8	2.2	-	2.2	2.4	0.8	0.8
≤ 125	2.5	1.9	3.2	2.1	4	2.4	-	2.4	2.5	1	0.8
≤ 160	3.2	2	4	2.2	5	2.5	-	2.5	3.2	1.5	1.1
≤ 200	4	2.5	5	2.8	6.3	3.2	-	3.2	4	2	1.7
≤ 250	5	3.2	6.3	3.6	8	4	-	4	5	2.5	1.7
≤ 320	6.3	4	8	4.5	10	5	-	5	6	3	2.4
≤ 400	8	5	10	5.6	12.5	6.3	-	6.3	6	4	2.4
≤ 500	10	6.3	12.5	7.1	16	8	-	8	8	5	2.4
≤ 630	12	8	16	9	20	10	-	10	10	5.5	2.9
≤ 800	16	10	20	11	25	12.5	-	-	12	7	4
≤ 1000	20	11	25	11	32	13	-	-	14	8	5.8
≤ 1250	22	12	26	12	32	15	-	-	18	10	-
≤ 1600	23	13	27	13	32	17	-	-	20	12	-
≤ 2000	25	14	28	14	32	20	-	-	23	14	-
≤ 2500	32	18	36	18	40	25	-	-	29	18	-
≤ 3200	40	22	45	22	50	32	-	-	36	22	-
≤ 4000	50	28	56	28	63	40	-	-	44	28	-
≤ 5000	63	36	71	36	80	50	-	-	50	36	-
≤ 6300	80	45	90	45	100	63	-	-	60	45	-
≤ 8000	100	56	110	56	125	80	-	-	80	56	-
≤ 10000	125	71	140	71	160	100	-	-	100	70	-
≤ 12500	-	90	-	90	-	125	-	-	-	89	-
≤ 13640	-	98	-	98	-	138	-	-	-	97	-

\* 确定所需的爬电距离和间隙值时，可能要在表中选择1.1倍实际工作电压所对应的电压值。  
注意：应用倍数1.1是考虑到电路中有很多位置工作电压与额定电压相等，并且电路中会使用额定电压不同的多种设备，因此需要通过1.1系数予以补偿。

† 表中指定的爬电距离和间隙值已对最高电压应用了10%的公差。因此，在确定使用表中的哪项电压值时，不必进一步考虑电压波动。

‡ CTI值不适用于10 V或以下电压。可以使用不满足材料组别III要求的材料。

§ 所考虑的指定距离适用于防护等级“ec”高于4.5的印刷电路板。

明确禁止使用绝缘部件传递接触力。禁止使用带有尖锐边缘的接线端子(可能会损坏电源线)，以及固定到位后可能会发生旋转、转动或永久变形的端子类型。用于电气设备内部连接的接线端子不得承受过大的机械应力。这些项目必须满足针对外部电源线用接线端子制定的具体要求。

用于外部连接时，电位不同的导电部件之间的间隙不得低于3mm，如表2所示。

爬电距离的值取决于工作电压、绝缘部件的表面几何形状以及绝缘材料的耐磨损性。

仅在深度和宽度不低于2.5mm时才可以考虑表面开槽，仅在高度不低于2.5mm且其宽度与材料的机械强度相对应且不低于1mm时才可在表面安装筋条。

## 危险区域中使用的电气设备的一般技术信息

### 续

#### 认证

接线端子可用于1和2区，但要求接线端子安装于防护等级不低于IP54且经Ex e认证的外壳内。

接线端子可视为Ex组件，因为其属于设备的一部分。Ex认证机构提供的零部件认证可作为出具设备完整合规声明的依据。

根据2014/34/EU ATEX指令颁发了EC型式检验证书。

此外，也可以根据欧洲各国以及加拿大、中国和澳大利亚等国家/地区均接受的IECEx认证协议，从所在国家/地区认可的认证机构获得IECEx证书。

这些证书还可从以下网址查看：[www.iecex.com](http://www.iecex.com)。

此外，还可以根据2016年英国《用于潜在爆炸性环境的设备和保护系统法规》(S.I.2016/1107)获得英国型式检验证书。

可按GB/T 3836.3标准获取CCC证书。

接线端子标记符合2014/34/EU ATEX指令：

	Ⓜ	II	2	G	Ex eb IIC	Gb
防爆标记						
组II (针对潜在爆炸性气体环境中使用的设备)						
第2类(高安全性，在仅偶发潜在爆炸性气体环境的区域中使用的设备。即使频繁发生设备故障，也必须继续提供防爆保护。)						
气体						
欧洲防爆保护，“增安型”防护类型组II						
设备防护等级 (具有“高”级别防护等级的设备，用于存在潜在爆炸危险但没有因可预测的故障/失灵而起火的危险的区域。)						
或						
防爆标记		I	M 2	Ex eb I		Mb
组I(针对地下应用场所使用的设备)						
采矿应用						
欧洲防爆保护，“增安型”防护类型组I						
设备防护等级 (具有“高”级别防护等级的设备，用于安装在易受沼气影响的矿山环境中，可保证在正常运行期间出现可预测的故障/失灵时，在气体泄漏后实施所需的安全措施并关闭设备的这段时间里不存在着火危险。)						

标记示例(背面)：

#### 系列

制造商名称

额定绝缘电压

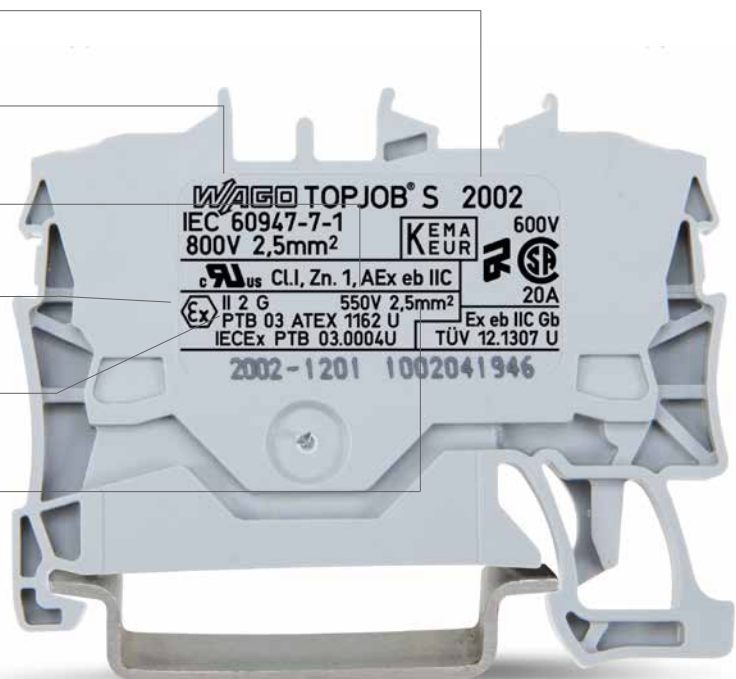
防护类型

零件认证编号

额定导线截面积

(单股、多股绞合或细多股导线)

接线端子上的标识包括制造商名称、产品型号、认证编号、认证数据以及认证机构名称。Ex eb IIC Gb防护类型在标签或最小包装单元上显示。



I类、1区、Ex eb IIC危险场所的接线端子可批准用于符合UL 60079-7标准的Ex防爆应用。作为国际协调工作的结果，如果接线端子通过UL 1059(原始地区)认证，即可根据EN 60079-0或EN 60079-7标准颁发UL证书。

如果申请人需要，则接线端子可以同时根据加拿大标准CAN/CSA-C22.2 No. 60079-0和CAN/CSA C22.2 No. 60079-7进行认证，并在加拿大使用。接线端子标记有Y Cl. I, Zn. 1, AEx eb IIC

本目录中列出的所有WAGO接线端子均已获得EC型式检验证书。

经认证可用于Ex eb IIC区域的万可接线端子，采用阻燃自熄性尼龙66材料制成。用于非危险区域的接线端子具备同样性能。耐痕性CTI值为600符合IEC 60112，恒定工作温度为105°C (22°F)符合IEC 60216-1和-2。

经Ex eb IIC认证的所有笼式弹簧接线单元导轨装式接线端子均进行了出厂零件质量测试，以监控并确保上述质量特性符合要求。

IEC		IECEX		IECEX Certificate of Conformity	
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres <small>For rules and details of the IECEX Scheme, visit www.iecex.com</small> Ex COMPONENT CERTIFICATE					
Certificate No.:	IECEX PTB 18.0012U	Issue No. 0	Certificate history: Issue No. 0 (2018-08-30)		
Status:	Current	Page 1 of 3			
Date of Issue:	2018-08-30				
Applicant:	WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG Hansastraße 27 32423 Minden Germany				
Ex Component:	WAGO type PE & Through terminal blocks type TOPJOB S 2202-**** and TOPJOB S 2202-****				
This component is NOT intended to be used alone and requires additional consideration when incorporated into other equipment or systems for use in explosive atmospheres (refer to IEC 60079-0).					
Type of Protection:	Increased Safety "eb"				
Marking:	Ex eb IIC Gb and Ex eb I Mb				
Approved for issue on behalf of the IECEX Certification Body:	Dipl.-Phys. U. Völkel				
Position:	Department "Explosion Protection in Energy Technology"				
Signature: (for printed version)					
Date:	31.8.18				
1. This certificate and schedule may only be reproduced in full. 2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body. 3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the Official IECEX Website.					
Certificate issued by: Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Bundesallee 100 38116 Braunschweig Germany					
					

PTB		Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig und Berlin Nationales Metrologieinstitut		Ex	
					
<b>EU-Baumusterprüfbescheinigung</b>					
(1)	Komponente zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen <b>Richtlinie 2014/34/EU</b>				
(2)	EU-Baumusterprüfbescheinigungsnummer <b>PTB 18 ATEX 1005 U</b> <b>Ausgabe: 0</b>				
(4)	Produkt: Durchgangsreihenklammern Typ TOPJOB S 2202-**** Schutzleiterreihenklammern Typ TOPJOB S 2202-****				
(5)	Hersteller: WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG				
(6)	Anschrift: Hansastraße 27, 32423 Minden, Deutschland				
(7)	Die Bauart dieses Produkts sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage und den darin aufgeführten Unterlagen zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.				
(8)	Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, notifizierte Stelle Nr. 0102 gemäß Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014, bescheinigt, dass dieses Produkt die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Produkten zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie erfüllt. Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht PTB Ex 18-17171 festgehalten.				
(9)	Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit <b>IEC 60079-0:2017, EN 60079-7:2015</b>				
(10)	Das Zeichen "U" hinter der Zertifikatsnummer gibt an, dass dieses Zertifikat nicht mit einem für ein Gerät oder Schutzsystem vorgesehenen Zertifikat verwechselt werden darf. Diese Komponenten-Bescheinigung darf als Basis für die Bescheinigung eines Gerätes oder Schutzsystems verwendet werden.				
(11)	Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption und Prüfung des festgelegten Produkts gemäß Richtlinie 2014/34/EU. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Bereitstellen auf dem Markt. Diese Anforderungen werden nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt.				
(12)	Die Kennzeichnung des Produkts muss die folgenden Angaben enthalten: <b>Ex II 2 G Ex eb IIC Gb bzw. IM 2 Ex eb I Mb</b>				
Konformitätsbewertungsstelle, Sektor Explosionsschutz Braunschweig, 30. August 2018 Im Auftrag  Dipl.-Phys. U. Völkel					
					
Seite 1/3					
<small>EU-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit. Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt. Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • 38116 Braunschweig • DEUTSCHLAND</small>					

## 危险区域中使用的电气设备的—般技术信息

### 续

#### 特殊要求

##### 本质安全“i”型防护设备

欧洲EN 60079-11标准-VDE 0170-7分类-包含针对用于危险区域的“i”(本安)防护类型电气设备设计和测试的特殊要求。

电路在正常工状态下和特定故障状态下是“本安”的,不会产生火花或热效应且不会引燃某种爆炸性气体。

有如下两种情况需要区分:

- 本安型电气设备,所有电路均为本安型
- 电气设备包含本安型和非本安型电路,并且其设计可保证非本安型电路不会影响本安型电路。

本安型电气设备和相关电气设备的本安型零部件划分为“ia”、“ib”或“ic”防护等级。

在以下情况下,分类为Ex“ia”的电气设备通电时不会点火:

- 在无故障运行期间,存在会导致最不利的状况的意外故障
- 在无故障运行期间,存在预料内故障,以及会导致不利状况的意外故障
- 在无故障运行期间,存在两次预料内故障,以及会导致最不利状况的意外故障。

在以下情况下,分类为Ex“ib”的电气设备通电时不会点火:

- 在无故障运行期间,存在会导致最不利的状况的意外故障
- 在无故障运行期间,存在预料内故障,以及会导致不利状况的意外故障。

在施加电压的情况下,防护等级为“ic”的电气设备内的本安型电路在无干扰运行期间以及在该标准规定的条件下不会点火。

接线端子用作“Ex i”防护类型的简单电气设备时无需任何特殊批准,因为其不含电压源,并且可以获得有关电气数据和温升性能的精确信息。

接线端子必须能够通过型号等信息被识别,并且还须遵守以下设计要求:

独立本质安全电路的接线端子的裸露导电部分与接地或浮动导电部件之间的间隙和爬电距离应等于或大于表5中给出的值(详见第672页)。

如果要考虑使用独立本安型电路,则外部连接部件的裸露导电部件之间的气隙必须满足以下要求:

-各独立本安型电路之间的气隙至少为6mm

-如果安全分析中未对可能的接地连接加以考量,则与接地部件之间的气隙至少为3mm。对于未经严格固定的金属零部件,必须考虑到其每种可能的运动。

接线端子标记必须唯一且清晰可见。如果为其使用颜色,则颜色必须为浅蓝色(类似于RAL 5015)。

使用接线端子时还需注意:

本安型电路使用的接线端子必须与非本安型电路使用的接线端子相互隔离。这可以通过多种有效方法实现隔离。第一种方法是,可以使本安型电路与非本安型电路相隔50mm以上的空隙。

第二种方法是,可以将本安型电路封装于独立外壳内。第三种方法是,使用绝缘隔板或接地金属隔板将本安型接线端子与非本安型接线端子隔离开。隔板尺寸必须与外壳侧面留有不超过1.5mm的距离,或者本安型和非本安型电路之间在所有方向上都留出不少于50mm的爬电距离。

本安型电路和非本安型电路之间的绝缘部件必须可承受2倍标称值(U) 1000V或至少1500kV的有效AC电压,其中U表示本安型电路和非本安型电路有效电压之和。

不同本安型电路之间发生短路可能会导致出现危险情况。这些电路之间的绝缘部件应承受至少500VAC或2UAC的有效电压,其中U是相关电路的有效电压之和。

根据EN 60079-14/DIN VDE 0165-1,或依据所用接线端子的类型,在本安型电路中,多股绞合及细多股导线的端部必须具备防张开保护(例如通过电缆终端头或冷压接头)。仅做焊接处理不满足要求。

在腐蚀性环境中将细多股导线连接到接线端子时,WAGO建议使用气密镀锡铜冷压接头或镀锡铜引脚接线端子。

有关在DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7)“爆炸性环境 – 第11部分：由本安型“i”(IEC 60079-11)保护的的设备”区域中使用接线端子的必要距离要求，在第6.2节“外部电路的连接点”第6.2.1小节“接线端子”内提供了相关信息。通常，基于图1：“带分区的隔离本质安全型接线端子示例”结合图2：“导电部件隔离示例”并参考表5—“间隙、爬电距离和隔离距离”可以说明以下端子信息：

外部：

a) 隔离本安型电路：至少6mm

订购页面上列出的适用于Ex“i”应用的所有PCB接线端子均满足这些要求。

b) 本安型电路和普通电路(非本安型)：≥ 50mm

内部：

a) Ex“i”接Ex“i”

b) Ex“i”接普通电路

c) Ex“i”接地

基于图2和表5 (参见下一页)，依据所选的防护等级和第6.3.1至6.3.13节中所述的隔离距离的特殊要求，或依据附录F中提供的可选隔离距离测量程序。

引脚间距较小的接线端子也可以用于内部连接，前提是其满足表5所示要求(参见下文)。

必须从上文所述的应用项目并根据表5得出确切间隙和爬电距离以及分隔距离。

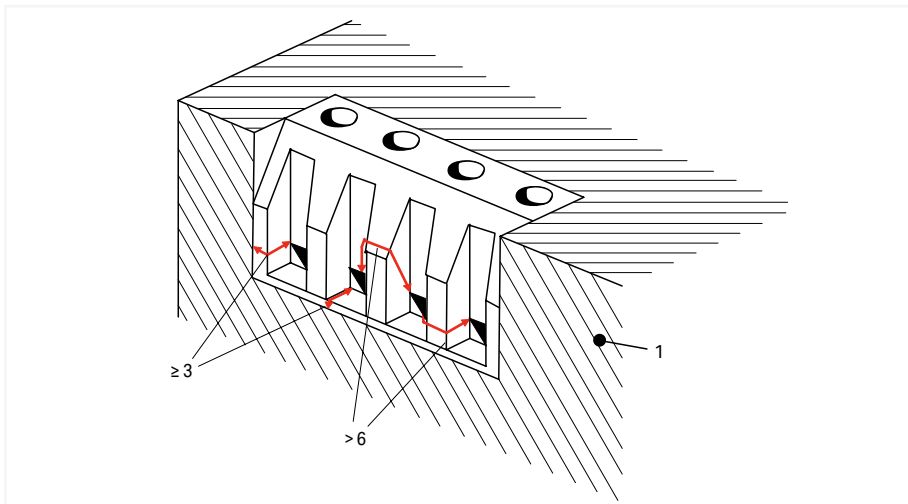
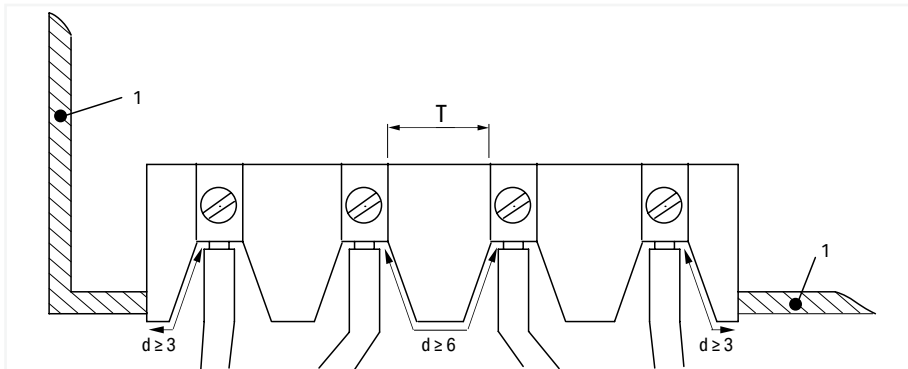


图1a：针对隔离本安型电路的接线端子的间隙和爬电距离要求

图例：

1 导电保护盖

T 基于表5的距离

d 接线端子外部连接部位的距离，符合6.2.1

注意：

此处显示的尺寸表示绝缘体周围的间隙和爬电距离，而非绝缘体厚度。

外形尺寸(单位：mm)

## 危险区域中使用的电气设备的一般技术信息

续

图1b：通过隔板隔离的本安型和非本安型接线端子示例

图例：

- 1 保护盖：不导电或导电接地
- 2 隔板基于6.2.1 b)，本例中，隔板必须止于底部位置
- T 基于表5的距离
- d1  $\geq 3\text{mm}$ ，保护盖导电接地
- d2  $\geq 6\text{mm}$
- d3  $\geq 50\text{mm}$ 或 $d4 \leq 1.5\text{mm}$

注意：此处显示的尺寸表示绝缘体周围的间隙，而非绝缘体厚度。

1 电压 (峰值) (V)	2 间隙 (mm)		3 利用封装 隔离 (mm)		4 利用固定绝缘材料 隔离 (mm)		5 空间爬电距离 (mm)		6 保护层下爬电距离 (mm)		7 相对漏电起痕指数 (CTI)	
	ia, ib	ic	ia, ib	ic	ia, ib	ic	ia, ib	ic	ia, ib	ic	ia	ib, ic
防护等级												
10	1.5	0.4	0.5	0.2	0.5	0.2	1.5	1.0	0.5	0.3	--	
30	2.0	0.8	0.7	0.2	0.5	0.2	2.0	1.3	0.7	0.3	100	100
60	3.0	0.8	1.0	0.3	0.5	0.3	3.0	1.9	1.0	0.6	100	100
90	4.0	0.8	1.3	0.3	0.7	0.3	4.0	2.1	1.3	0.6	100	100
190	5.0	1.5	1.7	0.6	0.8	0.6	8.0	2.5	2.6	1.1	175	175
375	6.0	2.5	2.0	0.6	1.0	0.6	10.0	4.0	3.3	1.7	175	175
550	7.0	4.0	2.4	0.8	1.2	0.8	15.0	6.3	5.0	2.4	275	175
750	8.0	5.0	2.7	0.9	1.4	0.9	18.0	10.0	6.0	2.9	275	175
1000	10.0	7.0	3.3	1.1	1.7	1.1	25.0	12.5	8.3	4.0	275	175
1300	14.0	8.0	4.6	1.7	2.3	1.7	36.0	13.0	12.0	5.8	275	175
1575	16.0	10.0	5.3	*	2.7	*	49.0	15.0	16.3	*	275	175
3.3k	*	18.0	9.0	*	4.5	*	*	32.0	*	*	*	*
4.7k	*	22.0	12.0	*	6.0	*	*	50.0	*	*	*	*
9.5k	*	45.0	20.0	*	10.0	*	*	100.0	*	*	*	*
15.6k	*	70.0	33.0	*	16.5	*	*	150.0	*	*	*	*

注1：\*目前，这些电压无建议值。  
 注2：制造商必须提供满足绝缘材料CTI要求的证明。  
 对于电压等级不超过10 V的绝缘材料，不需要定义CTI。

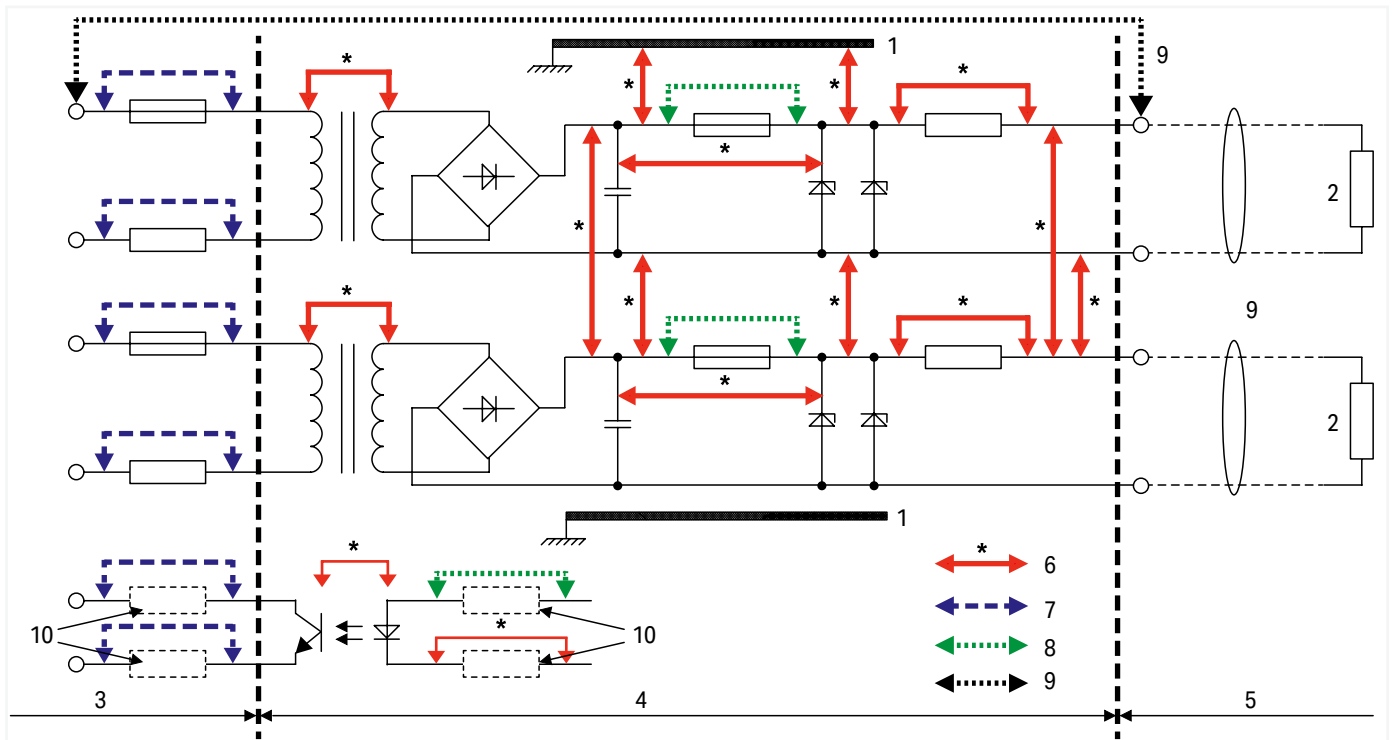


图2：导电部件的隔离示例

## 图例：

- 1 底盘
- 2 加载
- 3  $U_m$ 定义的非本安型电路
- 4 本安型电路部分，项目非本安型
- 5 本安型电路
- 6 表5适用的尺寸
- 7 一般工业标准适用的尺寸
- 8 符合7.3的尺寸
- 9 隔离本安型电路之间的输出接线端子的尺寸( $d_2 \geq 6\text{mm}$ )，以及本安型电路与非本安型电路之间的输出接线端子的尺寸( $d_3 \geq 50\text{mm}$ )基于6.2.1
- 10 需要处

根据DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1)，或依据所用接线端子的类型，在本质安全电路中，多股绞合及细多股导线的端部必须具备防张开保护(例如通过电缆终端头或冷压接头)。仅做焊接处理不满足要求。

万可PCB接线端子的漏斗形进线孔满足此要求。

在腐蚀性环境中将细多股导线连接到接线端子时，WAGO建议使用气密镀锡铜冷压接头或镀锡铜引脚接线端子。