THE POWER BEHIND POWER.

# 操作说明书
# MESSKO® MPREC®. 压力释放阀

5789879/05 ZH

© MR 公司保留所有权利
未经明确授权，不得擅自传播和复印本文档，也不得使用或告知他人文档内容。
违者需负赔偿责任。保留所有专利、实用新型和外观设计注册的权利。
上述文档编辑定稿之后，产品可能发生变更。
我们保留更改技术数据、设计和供货范围的权利。
原则上，在处理相应报价和订单时所提供的信息和相关约定都具有约束力。
产品按照 MR 的技术规范交付，该技术规范基于客户提供的信息。客户有义务确保指定产品与客户计划的应用范围兼容。
原版操作说明书采用德语编制。

# 目录


1 简介 ..... 5
1.1 制造商 ..... 5
1.2 如有更改恕不另行通知 ..... 5
1.3 完整性 ..... 5
1.4 妥善保管 ..... 6
1.5 表述规则 ..... 6
1.5.1 警告 ..... 6
1.5.2 提示信息 ..... 7
1.5.3 指令系统 ..... 7
1.5.4 排版惯例 ..... 8

2 安全 ..... 9
2.1 预期用途 ..... 9
2.2 基本安全说明 ..... 10
2.3 人员从业资格 ..... 11
2.4 个人防护装备 ..... 12

3 产品说明 ..... 13
3.1 供货范围 ..... 13
3.2 功能说明 ..... 13
3.3 设计/版本 ..... 14
3.3.1 带标准防护盖的压力释放阀 ..... 15
3.3.2 带 OD 防护盖的压力释放阀 ..... 16
3.4 安全标记和铭牌 ..... 17

4 包装、运输和存放 ..... 19
4.1 目的 ..... 19
4.2 适合性、结构和生产 ..... 19
4.3 标记 ..... 19
4.4 包装、运输和存放 ..... 20
4.5 运输货物的存储 ..... 21
4.6 进一步运输 ..... 21

5 安装 ..... 22
5.1 安装带标准防护盖的压力释放阀 ..... 24
5.2 安装带 OD 防护盖的压力释放阀 ..... 29

5.3 电气连接压力释放阀 ..... 35
5.3.1 通过电缆密封套连接 ..... 36
5.3.2 通过端子盒连接 ..... 38
5.3.3 通过插头连接（ANSI 或西屋） ..... 39

6 调试 ..... 41

7 操作 ..... 43
7.1 压力释放阀工作状态 ..... 43
7.2 对压力释放阀排气 ..... 44

8 维护与检查 ..... 46

9 故障排除 ..... 47
9.1 测试跳闸回路以及跳闸原因 ..... 47

10 处理 ..... 48
10.1 遵守 REACH 法规下的 SVHC 规定 ..... 48

11 技术数据 ..... 49

12 图纸 ..... 54
12.1 7257026 ..... 55
12.2 7266672 ..... 56
12.3 7267429 ..... 59
12.4 7266974 ..... 61
12.5 8235729 ..... 64

词汇表 ..... 67

# 1 简介

此技术文件包含了有关安全及正确安装、连接、调试及监控产品的详细介绍。

此技术文档主要面向受过专业培训的授权人员。

## 1.1 制造商

MR 公司
Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
sales@reinhausen.com
reinhausen.com

MR 客户门户网站: https://portal.reinhausen.com

如需本产品的更多信息以及本技术文件的副本，可通过上述地址获取。

## 1.2 如有更改恕不另行通知

本技术文件中的信息包括打印时批准的技术规范。重要修改将包含在新版本的技术文件中。

本技术文件的文档编号和版本号在页脚显示。

## 1.3 完整性

如果未提供支持文档，本技术文件将不完整。

以下文档适用于此产品：
- 操作说明书
- 测试证书

## 1.4 妥善保管

请妥善保管本技术文件和所有支持文档，以供日后使用。

## 1.5 表述规则

本节包含有关所使用的符号与强调文字的概述。

### 1.5.1 警告

本技术文件中的警告显示如下。

#### 1.5.1.1 与章节相关的警告

与章节相关的警告涉及本技术文档中的整个章或节、小节或者若干段落。与章节相关的警告使用以下格式：

**⚠ 警告**

危险类型！
危险源及后果。

> 措施
> 措施

#### 1.5.1.2 嵌入式警告信息

嵌入式警告涉及某节内的某个特定部分。 这些警告适用于小于与章节相关的警告的信息单位。 嵌入式警告使用以下格式：

**⚠ 危险！** 有关如何避免危险情况的说明。

#### 1.5.1.3 信号词

视产品而定，使用以下信号词：

| 信号词 | 含义 |
|---|---|
| 危险 | 指示若不避免将会导致严重伤亡的危险情况。 |
| 警告 | 指示若不避免可能导致严重伤亡的危险情况。 |
| 小心 | 指示若不避免可能导致轻度或中度伤害的危险情况。 |
| 提示 | 指示为防止损害财产而应采取的措施。 |

表格 1: 警告提示中的信号词

### 1.5.2 提示信息

信息有助于简化某些流程并帮助理解。 在本技术资料中，提示信息以下列形式出现：

i 重要信息

### 1.5.3 指令系统

本技术文件包含单步和多步指令。

#### 单步指令

仅由单个进程步骤组成的指令按以下方式构成：

行动目标
✓ 要求（可选）。
1. 步骤 1（共 1 个步骤）。
   » 步骤结果（可选）。
» 行动结果（可选）。

#### 多步指令

由多个进程步骤组成的指令按以下方式构成：

行动目标
✓ 要求（可选）。
1. 步骤 1。
   » 步骤结果（可选）。
2. 步骤 2。
   » 步骤结果（可选）。
» 行动结果（可选）。

## 1.5.4 排版惯例

| 排版惯例 | 目的 | 示例 |
|---|---|---|
| 大写 | 工作控件、开关 | 打开/关闭 |
| [方括号] | 计算机键盘 | [Ctrl] + [Alt] |
| **粗体** | 软件工作控件 | 按**继续**按钮 |
| ...>...>... | 菜单路径 | 参数 > 调压参数 |
| «斜体» | 系统消息、错误消息、信号 | «功能监控»警报已触发 |
| [► 页码] | 交叉引用 | [► 第 41 页]。 |
| **点下划线** | 词汇表条目、缩写和定义等。 | **词汇表条目** |

表格 2: 本技术文件采用的排版惯例

# 2 安全

此技术文档包含了有关安全及正确安装、连接、调试及监控产品的详细介绍。
- 请仔细阅读此技术文件，以熟悉该产品。
- 该技术文件为本产品的一部分。
- 尤其应阅读并遵循本章中所给出的安全说明。
- 遵循技术文件中给出的警告信息，以防发生与功能相关的危险。
- 本产品是基于顶尖技术而制造的。但是，如果在使用中发生了与功能相关的危险，则会对操作员的生命和人身健康造成危险或对本产品造成损坏，以及引起其它资产损失。

## 2.1 预期用途

压力释放阀可防止变压器和有载分接开关出现不允许的压力增长。在预定的压力下，压力释放阀会打开、释放压力，一旦压力下降，便会再次紧紧关闭。

本产品专用于平稳的大型系统。

如果按照设计用途使用，依照此技术文件中规定的要求和条件进行操作，并遵循此技术文件中以及附在产品上的相关警告提示信息，则该产品不会对人员、财产或环境造成任何危险。在产品的使用周期（从交货到安装和操作再到拆卸和处置）内，上述内容均适用。

以下视为预期用途：
- 该产品只能与订单中指定的变压器型号和相关操作数据配合使用。
- 铭牌上标明了产品适用的相关标准和发布年限。
- 按照此技术文档和约定的交货条件及技术数据对本产品进行操作。
- 确保所有的必要工作都仅由合格人员来完成。
- 随附的运行设备和特殊工具只能用于预定用途，并且只能按照此技术文件的规范进行使用。
- 仅可在工业区域内操作本产品。遵循此技术文件中关于电磁兼容性和技术数据的提示信息。

## 2.2 基本安全说明

为避免产生事故、故障和损坏，并消除对环境造成无法承受的不利影响的风险，负责运输、安装、操作、维护和处置产品或产品零件的人员必须确保遵守以下事项：

### 个人防护装备

穿着宽松或穿戴不合宜的衣物会增加陷入困境或被旋转机器卷入以及被设备的凸出部分刮到的危险。这些无疑会增加对操作员生命及人身健康造成的危险。

- 特殊作业所需的所有必要设备及个人防护装备，如安全帽、安全鞋等，操作员必须穿戴齐全才可执行相应操作。.请遵循"个人防护装备" [►部分 2.4, 页码 12]部分的相关要求。
- 切勿穿着破损的个人防护装备。
- 切勿佩戴戒指、项链或其它首饰。
- 如果操作员为长发，则需要戴发罩。

### 工作区域

工作区域不整洁或照明昏暗易导致事故的发生。

- 保持工作区域干净整洁。
- 确保工作区域照明条件良好。
- 遵循本地区关于事故防护的相关法律要求。

### 爆炸防护

高度易燃或易爆的气体、蒸汽以及粉尘可能会引发严重的爆炸及火灾事故。

- 不可在存在爆炸危险的区域安装或操作该产品。

### 安全标记

警告牌和安全信息板为该产品的安全标记。这些安全标记为安全防护措施的重要组成部分。在"产品说明"一章中描述了安全标记。

- 遵循该产品上所有安全标记的要求。
- 确保该产品上所有的安全标记标识完整且易于辨认。
- 更换已损坏或丢失的安全标记。

### 环境条件

为确保实现可靠安全的操作，该产品操作环境的各项参数必须符合相应技术数据中的要求。

- 遵循规定的操作条件及对安装位置的要求。

### 更改及改造

对产品进行未授权或不合理改动都可能导致人员受伤、材料损失及运行故障。

- 只有咨询 MR 公司后才可对此产品进行改动。

### 备件

使用未经 MR 公司允许的备件可能会造成人员受伤、产品损坏和故障。

- 只能使用经 MR 公司允许的备件。
- 请联系 MR 公司。

### 在设备运行时作业

只有在设备运行状况良好的时候才能操作该产品。否则会对操作员生命及人身健康造成危险。

- 定期检查安全运行设备的操作可靠性。
- 定期执行本技术文档中所述的检查任务。

## 2.3 人员从业资格

负责装配、调试、操作和检查的人员必须具备以下资质。

### 电气技术人员

电气技术人员具有从业技术资格，因此应具备所需的技能知识及操作经验，并知悉相应的作业标准及法规。电气技术人员也应精通以下技能：

- 可独立辨识潜在危险，并能够尽量避免该危险。
- 能够从事电气系统方面的相关作业。
- 在作业环境方面，受到过专门培训。
- 必须遵循相应的法律规定中对于电气作业方面的事故防护要求。

### 技术服务

我们强烈建议由我们的技术服务部门来执行维修及改装操作。这样能够确保正确执行所有操作。如果不是由我们的技术服务部门进行维修，请确保一定要由经过 MR 公司培训及授权的人员来执行维修操作。

MR 公司
技术服务部
POB 12 03 60
93025 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

## 2.4 个人防护装备

为最大程度避免人身伤害，工作时必须穿戴个人防护装备。
- 在执行操作时务必穿戴合适的个人防护装备。
- 禁止穿戴破损的个人防护装备。
- 遵循工作区域内的个人防护装备要求。

| | |
|---|---|
| **防护服** | 撕裂强度低、袖筒紧且无任何凸出部分的贴身工作服。主要用于防止人员被机器部件卷入。 |
| **安全鞋** | 用于防止被掉落的重物砸伤以及在光滑地面滑倒。 |
| **护目镜** | 用于防止飞屑和溅液落入眼睛。 |
| **面罩** | 用于防止飞屑和溅液或其它危险物质对脸部造成伤害。 |
| **安全帽** | 用于防止被掉落和射出的部件和材料误伤。 |
| **听力保护** | 用于防止听力受损。 |
| **防护手套** | 机械、高温与电气危险防护。 |

表格 3: 个人防护装备

# 3 产品说明

## 3.1 供货范围

以下组件包括在供货范围内：
- MPREC® 压力释放阀
- 技术文档
- O 型圈 95x3（仅适用于带 OD 防护盖的 MPREC®）
- 密封安装环（可选）
- 适用于带内螺纹的排油口或适用于焊接的安装法兰（可选，仅适用于带 OD 防护盖的 MPREC®）
- 插座连接电缆（可选，仅适用于带插头连接件的 MPREC®）

请注意以下事项：
- 使用运输清单检查运输的产品是否齐全。
- 安装前将零件放在包装中，并存放在干燥的地方。

## 3.2 功能说明

带设备法兰的压力释放阀紧密安装在变压器油箱或有载分接开关上。如果变压器或有载分接开关上的内置压力超过压力释放阀的预定工作压力，则弹簧压接阀板会在几毫秒内从其油封座圈上升起。因此，会尽快释放内置压力，随后阀板会再次紧紧关闭压力释放阀。

当外置指示灯指示阀已触发动作时，自锁信号销会滑出外壳，此外，信号杆也可能变直。

一旦压力降低至工作压力以下，阀便会再次关闭。信号销和信号杆必须在其工作位置进行手动复位。作为选件安装的信号接点会在此过程中自动复位。

压力释放阀有 2 种型号：
- 带铝板标准防护盖
- 带铸铝 OD 防护盖（**O**il **D**irected = 采用引油设计）

结构和功能一致。

## 3.3 设计/版本

压力释放阀由设备法兰、阀、弹簧组、信号销和防护盖组成；选件还包括 1 个或 2 个微动开关和信号杆。

下图提供了最重要设备组件的设计和标识：
- 带标准防护盖的压力释放阀 [▶部分 3.3.1, 页码 15]
- 带 OD 防护盖的压力释放阀 [▶部分 3.3.2, 页码 16]（英语：**O**il **D**irected = 采用引油设计）

压力释放阀的法兰通过安装密封环紧密安装在变压器油箱或有载分接开关盖的对接法兰上。弹簧组将阀板压在密封座圈上，密封座圈由一个轴向布置的密封唇和一个径向布置的密封唇组成。弹簧组通过 6 个固定螺栓紧密固定在反向轴承和设备法兰之间。

信号销帽可以拧下来，以便将防护盖从设备法兰上拆除。根据变压器/有载分接开关中各种绝缘液的垫圈材料的类型和适用性，信号销可以具有多种颜色：
- 矿物油的颜色为红色（经过阳极化处理）
- 替代绝缘液（硅油、派兰诺油或类似油物）的颜色为蓝色（经过阳极化处理）

信号接点的微动开关选件经过密封，在结构上与阀的功能零件分离，从而防止受到环境影响，同时避免发生漏油情况。

## 3.3.1 带标准防护盖的压力释放阀

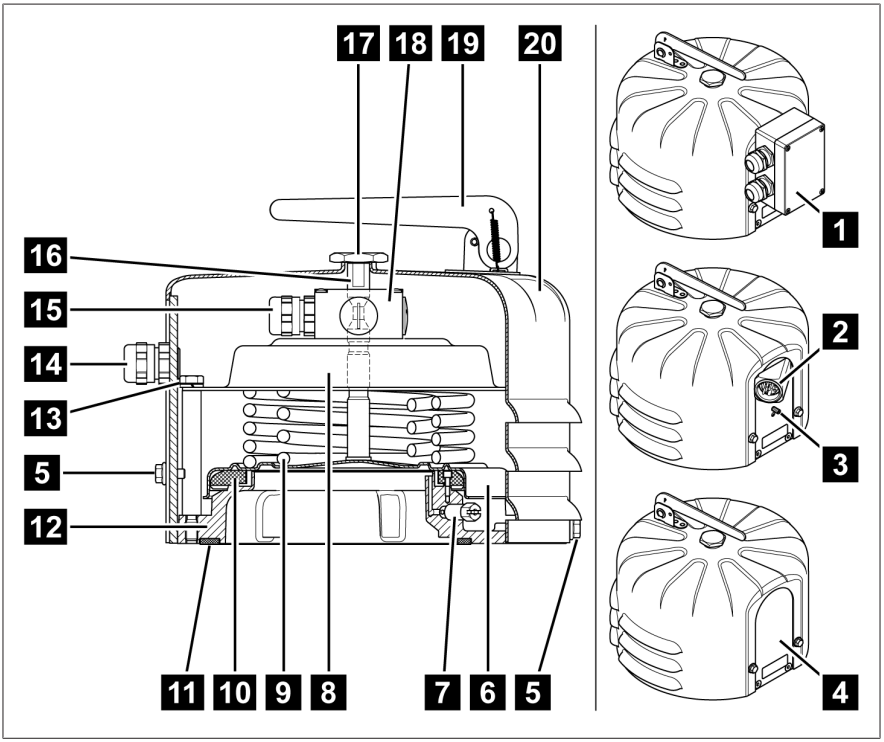



插图 1: 带标准防护盖的压力释放阀

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 端子盒 | 2 | ANSI 插头或西屋插头 |
| 3 | 接地（仅适用于带插头的型号） | 4 | 无连接，无微动开关（钢板无钻孔） |
| 5 | 3 个 M6x10 外壳螺栓 | 6 | 阀板 |
| 7 | 放气塞 | 8 | 弹簧组的反向轴承 |
| 9 | 弹簧组 | 10 | 垫圈（轴向）和密封唇（径向） |
| 11 | 安装密封环（可选） | 12 | 设备法兰 |
| 13 | 6 个反向轴承固定螺栓 | 14 | M20x1.5 电缆密封套，适用于直径为 5...14 mm 的电缆<br>（可选 1/2" NPT 适配器用于客户的管接头） |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 | 微动开关上的 M20x1.5 电缆密封套 | 16 | 信号销 |
| 17 | 信号销帽 | 18 | 1 个或 2 个微动开关（可选） |
| 19 | 信号杆（可选） | 20 | 标准防护盖 |

## 3.3.2 带 OD 防护盖的压力释放阀

OD 防护盖上有一个排油口，用于在触发动作时排油。排油口设计成连接到管道的法兰，以便有选择性地排出溢出的油。随附的 O 型圈可密封法兰连接。

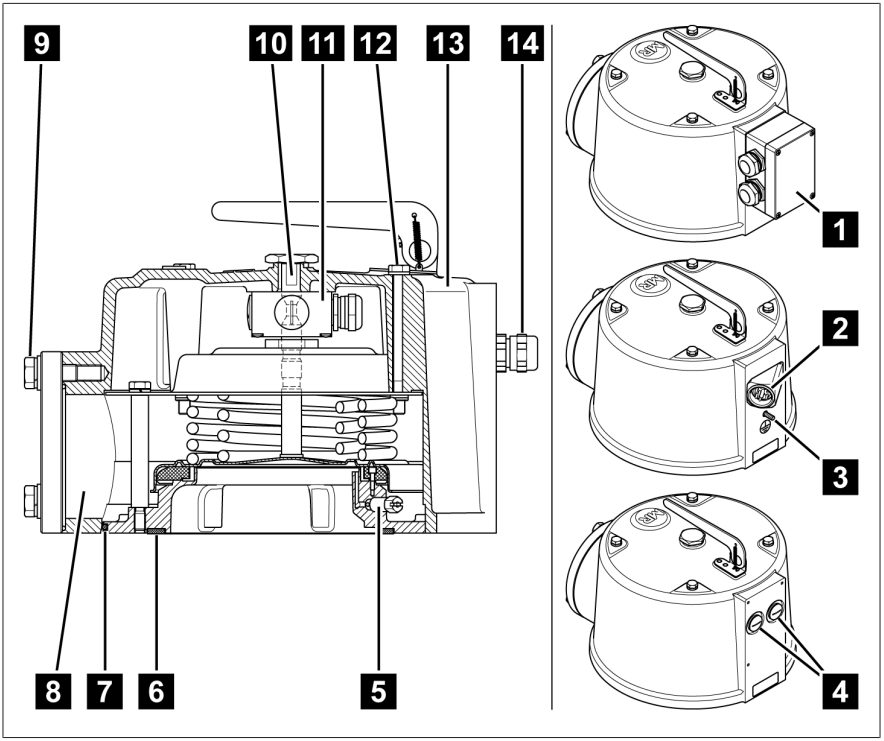



插图 2: 带 OD 防护盖的压力释放阀

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 端子盒 | 2 | ANSI 插头或西屋插头 |
| 3 | 接地（仅适用于带插头的型号） | 4 | 无连接，无微动开关（2 块钢板，带保护接头） |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 放气塞 | 6 | 安装密封环（可选） |
| 7 | 阀和防护盖之间的 O 型圈密封垫 | 8 | 排油口 |
| 9 | 管接头，带 O 型圈 95x3 和 3 个带垫圈和锁垫的六角螺栓 M12x40，扳手尺寸为 19 | 10 | 信号销，带信号销帽 |
| 11 | 1 个或 2 个微动开关（可选） | 12 | 4 个 M8x100 外壳螺栓 |
| 13 | OD 防护盖 | 14 | M20x1.5 电缆密封套，适用于直径为 5...14 mm 的电缆<br>（可选 1/2" NPT 适配器用于客户的管接头） |

## 3.4 安全标记和铭牌

安全标记位于弹簧组的反向轴承上。

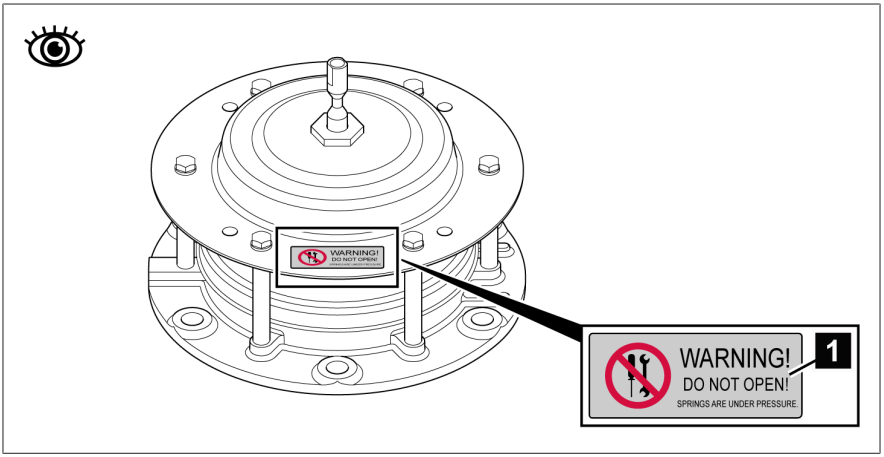



插图 3: 安全标记

| | | |
|---|---|---|
| 1 | | 弹簧组反轴承上的胶粘标签：<br>受伤危险！请遵守操作说明书中的提示；参见安装 [▶部分 5, 页码 22]一节 |

铭牌位于带标准防护盖的压力释放阀的支架板上和带 OD 防护盖的压力释放阀盖的表面上。

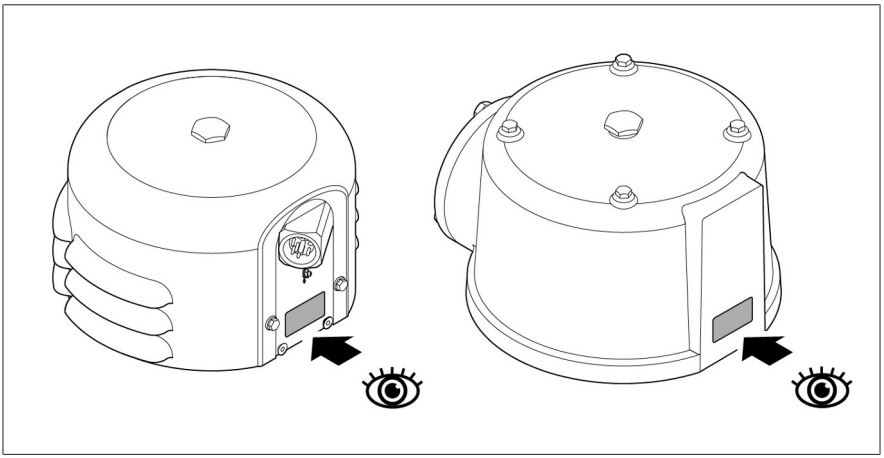


插图 4: MPREC® 上的铭牌

# 4 包装、运输和存放

## 4.1 目的

包装的目的是防止经包装的产品在运输、装卸和储存过程中发生（不利）变化。包装必须保护货品免受振动、敲击等可能出现的运输外力和潮湿（雨、雪、冷凝）环境的影响。

包装还可防止经包装的货品在包装箱内出现超出允许范围的移动。

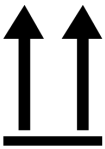
## 4.2 适合性、结构和生产

货品将用结实的纸板箱或坚固的木箱进行包装。这将确保运输货物在处于预定的运输位置时是安全的，并保证其各个部位不会接触运输工具的装载面或在卸载后碰到地面。

箱内的镶嵌物可使货品稳定以防止其位置变动超出允许范围，并可防止其受到振动。

## 4.3 标记

包装上附有关于安全运输与正确储存说明的标识。以下符号适用于非危险货物的装运。必须遵守这些符号所示规定。

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  | | | |
| 防止受潮 | 顶部 | 易碎品 | 此处安装起吊装置 | 质心 |

表格 4: 装运图形符号

## 4.4 包装、运输和存放

除振动外，运输过程中可能还会出现颠簸。应避免产品掉落、倾倒、翻倒和碰撞，以防受损。

如果包装箱倾倒或掉落，则无论重量如何都可能造成损坏。

接收（确认收货）前，接收人必须对每件交付货物进行以下检查：
- 按交货单检查货物是否齐全
- 检查是否存在任何类型的外部损坏。

这些检查必须在卸货后进行，这样才能对纸箱或运输集装箱进行全面检查。

### 外观破损

如果收到货物时发现外部运输破损，请执行如下操作：
- 立即将所发现的运输损坏记录在货运单据中，并由运送人签字确认。
- 如果是严重损坏、全部损失或损坏成本很高，则应立即通知德国 MR 公司销售部和相关的保险公司。
- 认定破损后，在运输公司或保险公司做出检查决策前，切勿进一步改变运输条件，并应保留包装材料。
- 立即在现场与相关运输公司一起记录损坏的详细信息。这对于任何有关损坏的索赔来说必不可少。
- 如果可能，应为包装和包装内货物所受到的损坏进行拍照。这也适用于包装内货物因包装内潮湿（雨、雪、冷凝）而出现的腐蚀迹象。
- 同时，务必检查密封包装。

### 隐性损坏

如果收到货物后直到开箱时才发现损坏（隐性损坏），请执行如下操作：
- 通过电话和书面形式，尽快让责任方对损坏负责，并准备一份损坏报告。
- 请遵守相应国家针对此类行为规定的有效时间期限。请及时问明相关信息。

对于隐性损坏，很难让运输公司（或其他责任方）承担责任。对于任何有关此类损坏的保险索赔，都只有在保险条款和条件中明确包含相关规定的情况下才能成功执行。

## 4.5 运输货物的存储

选择和设置存储位置时应确保以下事项：
- 安装前将产品和附件放在原包装中。
- 保护存储的货物免受潮湿（雨水、洪水、冰雪融水）、灰尘、有害动物（如老鼠、白蚁等）等的影响以及防止未经授权即对其加以使用。
- 将板条箱和包装箱放置在托盘、木梁或木板上以免受到地面潮气的影响，同时还能加强通风。
- 确保底板具有足够的承重能力。
- 保持入口通道畅通无阻。
- 定期检查库存货物。还应根据风暴、大雨或大雪等不同天气状况采取相应的措施。

## 4.6 进一步运输

使用原产品包装进行进一步运输。

如果将产品运输到处于安装状态的最终安装场所，请遵守以下信息以防产品因受到外部影响而产生机械损伤。

### 运输包装要求
- 考虑到气候条件，请选择适合运输或存储时间的包装。
- 确保选择的包装能够保护产品免受运输外力（如震荡、振动和冲击）的影响。
- 确保选择的包装能够保护产品免受潮湿（如雨、雪和冷凝）环境的影响。
- 确保选择的包装能够充分地进行空气流通，以防发生冷凝。

# 5 安装

本章介绍如何正确安装和连接此设备。

压力释放阀安装在变压器或有载分接开关的设备法兰上。

注意提供的接线图。

**⚠ 危险**

电击！
电压存在致命性伤害风险。在电气设备上操作时须始终遵循以下安全规定。

- 断开设备电源。
- 锁定设备防止其意外重启。
- 确保所有极点都已断电。
- 接地和短路。
- 遮盖或隔离邻近的带电部件。

**⚠ 警告**

受伤危险
处于高张力状态下的弹簧有导致人员受重伤的危险。

- 切勿拧下反向轴承的固定螺栓。

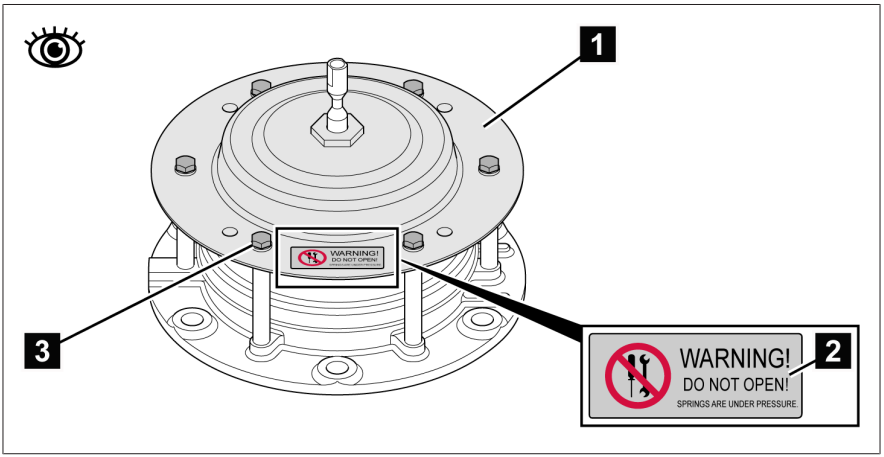



插图 5: 安全标记：弹簧组可能导致受伤

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 弹簧组的反向轴承 | 2 | 安全标记 |
| 3 | 6 个反向轴承固定螺栓 | | |

## 提示

财产损失！

干燥环境会损坏设备的功能。因此，不会再防止变压器出现不允许的压力增长。

- 确保设备不在烘箱中干燥。
- 只有在变压器/有载分接开关干燥后才能安装设备。

可水平或垂直安装压力释放阀。垂直安装标准型号时，支架板必须朝向左侧或右侧。安装 OD 型号时，排油口必须朝下，以确保触发动作时完全排出油。

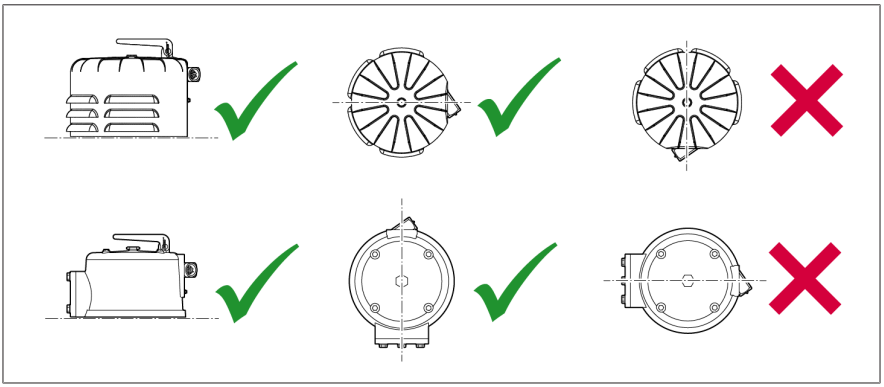


插图 6: 可行的安装位置

设备上方或前方必须至少留出 100 mm 的间隙，与信号杆之间至少留出 170 mm。因此，在警报位置，信号销可完全推出外壳，信号杆可完全折叠。

## 5.1 安装带标准防护盖的压力释放阀

必须打开设备，才能进行安装。安装完成后，关闭设备。

## 打开设备

1. 拔出信号销并旋下信号销帽。

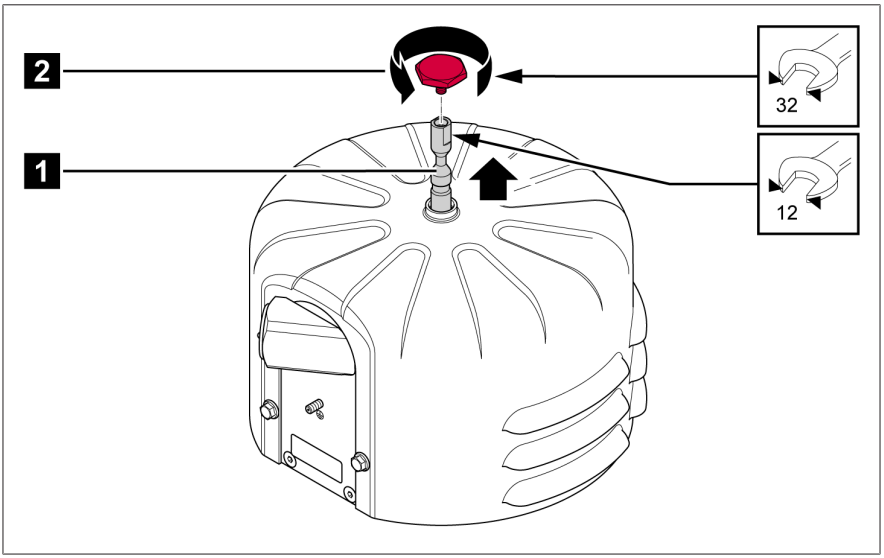



插图 7: 拔出信号销并取下信号销帽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 信号销 | 2 | 信号销帽 |

2. 拧松并取下 3 个外壳螺栓。

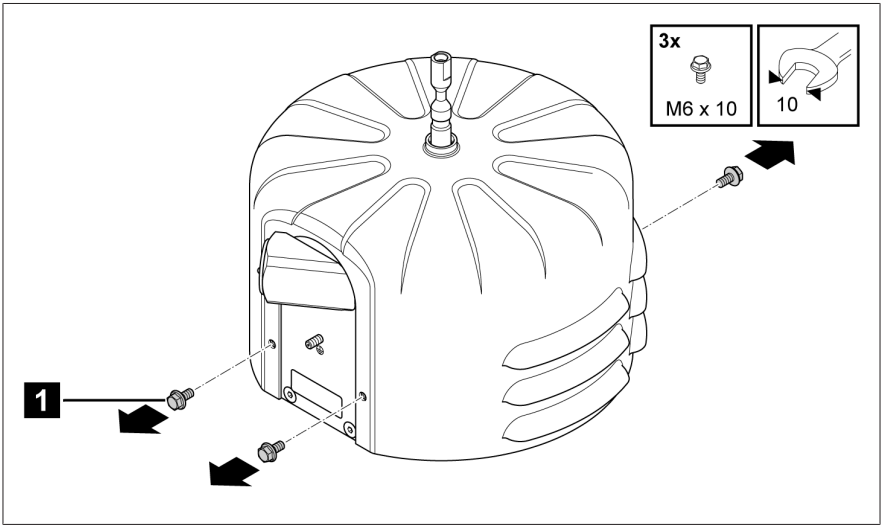



插图 8: 拧松并取下外壳螺栓

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 3 个 M6x10 外壳螺栓 | | |

3. 提起防护盖，然后将其置于稳定表面上。

## 安装设备

安装尺寸和连接数据，请参见图纸 [▶部分 12, 页码 54]一章。

1. 提示！ 发生故障！为确保设备正常运行，在选择安装位置时，请确保设备上方或前方至少留出 100 mm 的间隙。对于带信号杆的型号，至少留出 170 mm。
2. 将安装密封环（可作为选件提供）置于设备下方专为此设计的凹槽中。提示！ 发生故障！安装密封环放置不当可能导致泄漏。安装时，确保安装密封环正确安放在专为此设计的凹槽中。

3. 通过将 6 个（M12 或 1/2"）螺栓穿过设备法兰上的钻孔，将设备安装在变压器/有载分接开关的对接法兰上。

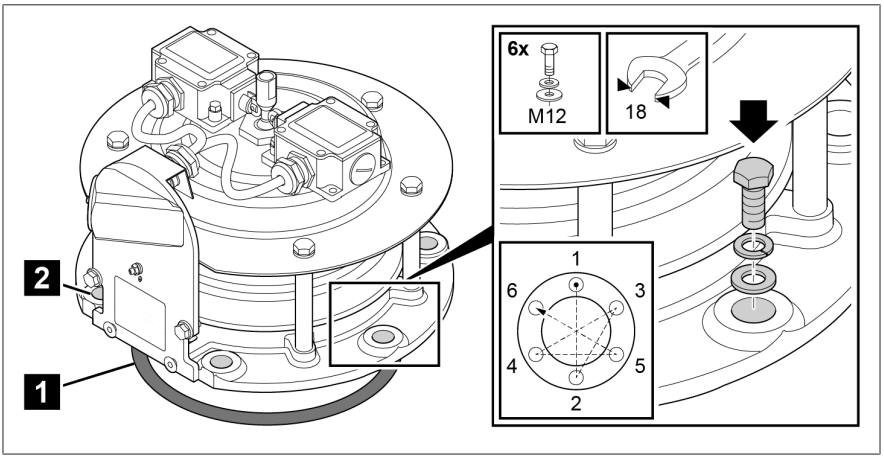



插图 9: 安装设备

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 安装密封环 | 2 | 6 个螺栓（M12 或 1/2"） |

## 关闭设备

1. 如果设备配有用于远距离信号传输的微动开关，则首先连接这些微动开关；请参见电气连接压力释放阀 [▶部分 5.3, 页码 35]。
2. 将防护盖置于压力释放阀上，使防护盖上 3 个外壳螺栓的钻孔与阀中的相应螺纹孔对齐。

3. 使用 3 个外壳螺栓固定防护盖。

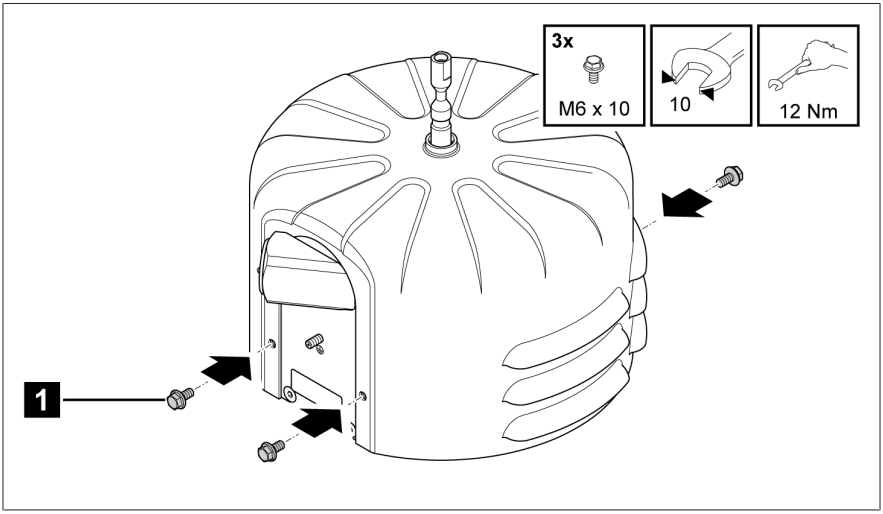



插图 10: 固定防护盖

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 3 个 M6x10 外壳螺栓 | | |

## 建立运行准备就绪状态

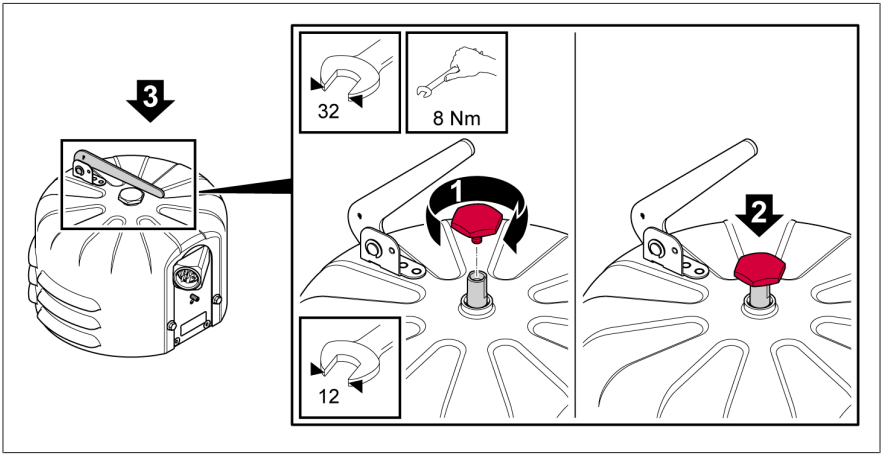



插图 11: 建立运行准备就绪状态

1. 将信号销帽拧到信号销上。
2. 将信号销尽可能推入设备。
3. 如果该设备配有信号杆，则将其向下折叠以使其下边沿与信号销垂直。
» 压力释放阀在工作位置可见。

## 5.2 安装带 OD 防护盖的压力释放阀

必须打开设备，才能进行安装。安装完成后，关闭设备。

### 打开设备

1. 拔出信号销并旋下信号销帽。

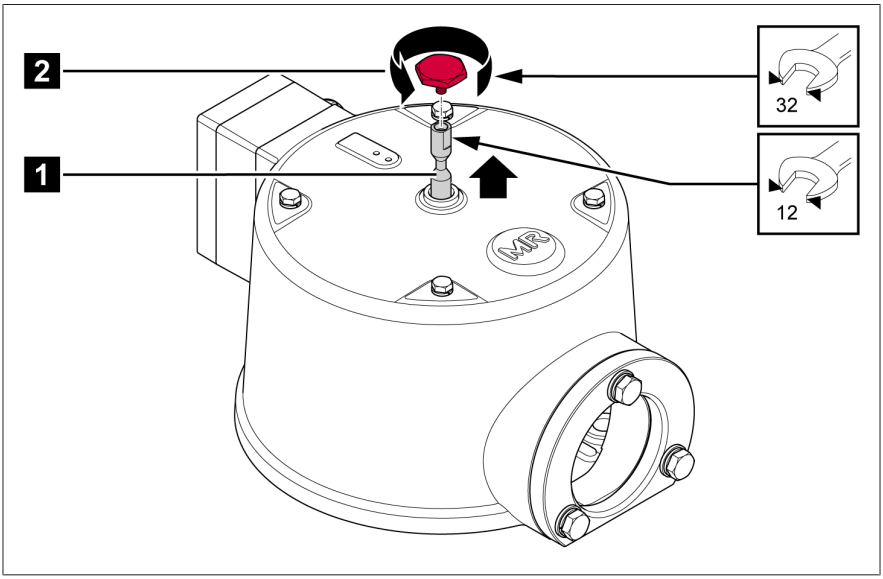



插图 12: 拔出信号销并取下信号销帽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 信号销 | 2 | 信号销帽 |

2. 拧松并取下 4 个外壳螺栓。

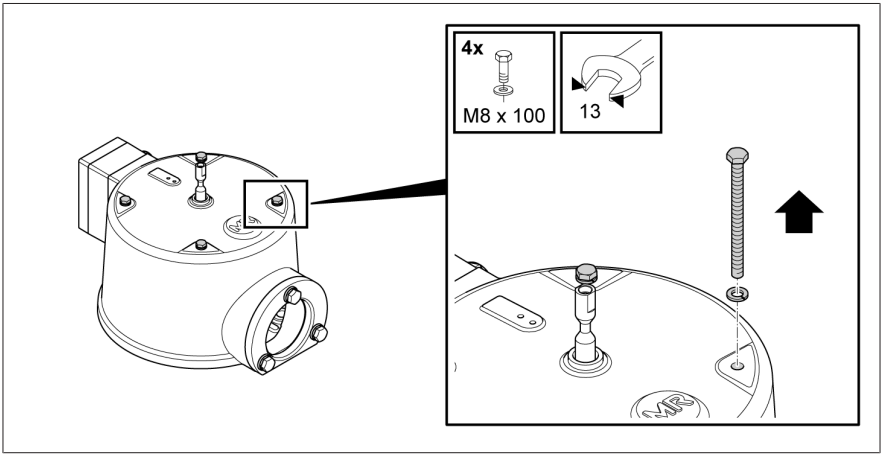



插图 13: 拧松并取下外壳螺栓

3. 提起防护盖，然后将其置于稳定表面上。

## 安装设备

安装尺寸和连接数据，请参见图纸 [▶部分 12, 页码 54]一章。

1. 提示！ 发生故障！为确保设备正常运行，在选择安装位置时，请确保设备上方或前方至少留出 100 mm 的间隙。对于带信号杆的型号，至少留出 170 mm。
2. 将安装密封环（可作为选件提供）置于设备下方专为此设计的凹槽中。提示！ 发生故障！安装密封环放置不当可能导致泄漏。安装时，确保安装密封环正确安放在专为此设计的凹槽中。

3. 通过将 6 个（M12 或 1/2"）螺栓穿过设备法兰上的钻孔，将设备安装在变压器/有载分接开关的对接法兰上。

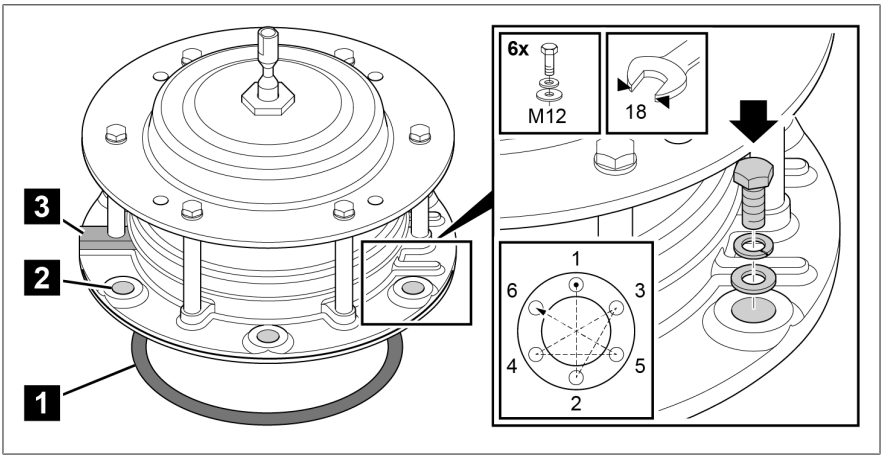



插图 14: 安装设备

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 安装密封环 | 2 | 6 个螺栓（M12 或 1/2"） |
| 3 | 设备法兰的连通条 | | |

## 关闭设备

1. 如果设备配有用于远距离信号传输的微动开关，则首先连接这些微动开关；请参见电气连接压力释放阀 [▶部分 5.3, 页码 35]。
2. **提示！** 损坏 O 型圈密封垫。注意保护设备和防护盖之间的 O 型圈密封垫，在所有中间步骤中，只需轻轻放置防护盖，不要向下按压。

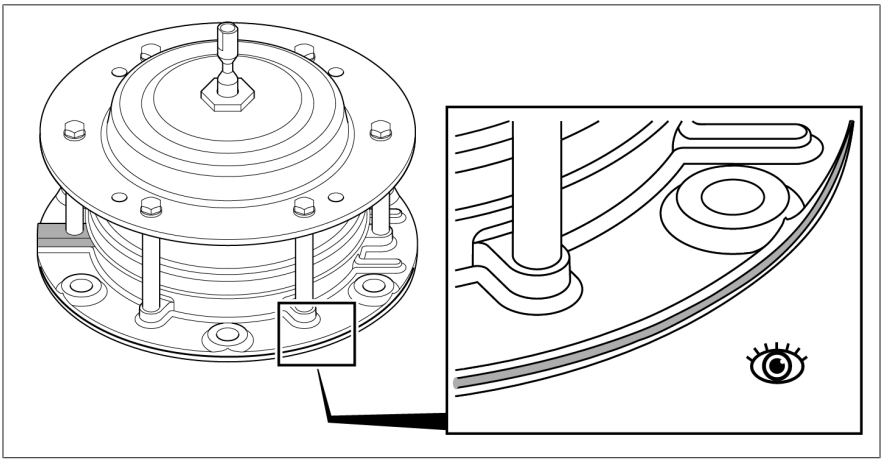


插图 15: 保护 O 型圈密封垫

3. 将防护盖降低至与设备法兰平行，然后将其轻轻放到弹簧组上，不要将防护盖压在 O 型圈上。对齐防护盖时，确保设备法兰的连通条垂直于防护盖端子板下方。弹簧组的螺栓必须在排油口的中心清晰可见。

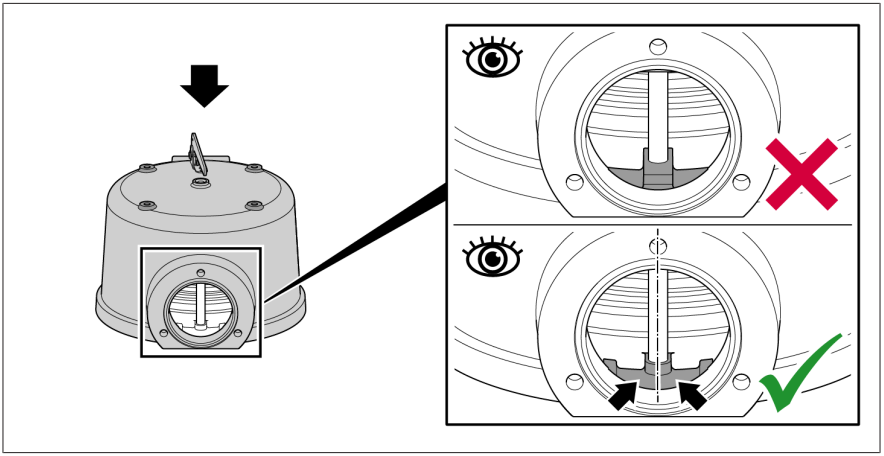


插图 16: 对齐 OD 防护盖

4. 将 4 个外壳螺栓插入预定的孔中，然后使防护盖轻轻绕其轴线旋转，直至螺栓与反向轴承中的螺纹接合。
5. **提示！** 请勿倾斜或挤压防护盖。按交叉顺序多次轻轻拧紧 4 个螺栓，以避免防护盖在下降期间倾斜或受到挤压。

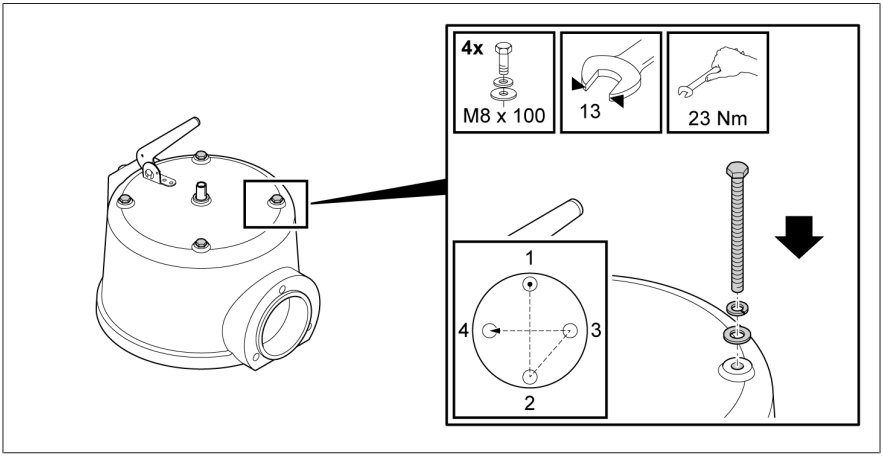



插图 17: 放置并关闭 OD 防护盖

6. 然后按交叉顺序将 4 个外壳螺栓拧紧至最大扭矩 23 Nm。

## *提示*

压力释放阀故障！

在运输过程中，会用塑料盖封住压力释放阀的排油口以对其进行保护。塑料盖未取下时，压力释放阀无法正常工作。因此，请注意以下事项：

- 安装防护盖后，请拆下塑料盖。
- 请勿在操作期间将塑料盖用作密封盖。

## 安装排油装置

设备中包含 O 型圈密封垫和 3 个带锁垫和垫圈的六角螺栓。带内螺纹的适用安装法兰或可焊接的安装法兰可作为选件进行订购。

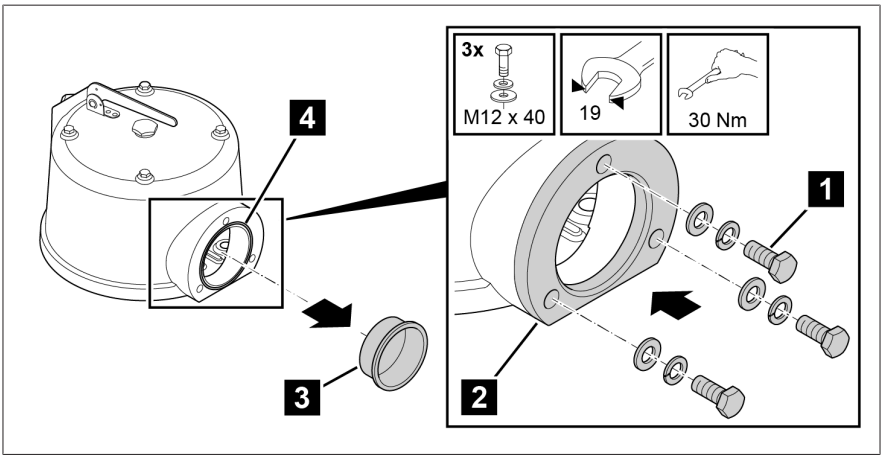



插图 18: 安装排油装置

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 3 个带锁垫和垫圈的 M12x40 六角螺栓（随附） | 2 | 排油装置的对接法兰 |
| 3 | 用作运输保护支架的塑料盖 | 4 | O 型圈 95x3（随附） |

1. 将排油装置通过法兰安装到排油口上。
2. **提示！** 安装法兰的尺寸以及排油管的设计建议请参见附图“MPREC Ableitrohr/DRAINAGE PIPE”（MPREC 排油管），物料号 101716100M 表 1 至 3。

### 建立运行准备就绪状态

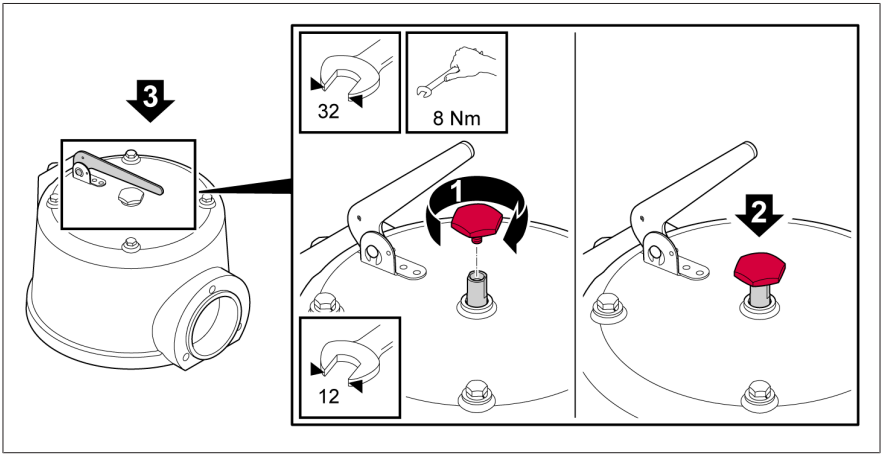



插图 19: 建立运行准备就绪状态

1. 将信号销帽拧到信号销上。
2. 将信号销尽可能推入设备。
3. 如果该设备配有信号杆，则将其向下折叠以使其下边沿与信号销垂直。

» 压力释放阀在工作位置可见。

## 5.3 电气连接压力释放阀

**⚠ 警告**

存在死亡或重伤危险！
压力释放阀的电气连接不当会存在人员死亡或重伤的危险。

> 当压力释放阀触发动作时，变压器必须通过断路器立即断电。
> 确保压力释放阀的信号接点以回路方式正确接入变压器断路器的跳闸回路。

### 连接微动开关（可选）

视型号而定，可通过以下其中一种方法连接微动开关：

- 电缆密封套
- 端子盒
- ANSI 插头或西屋插头

每个微动开关都设计有一个电气隔离常开触点和常闭触点。

## 5.3.1 通过电缆密封套连接

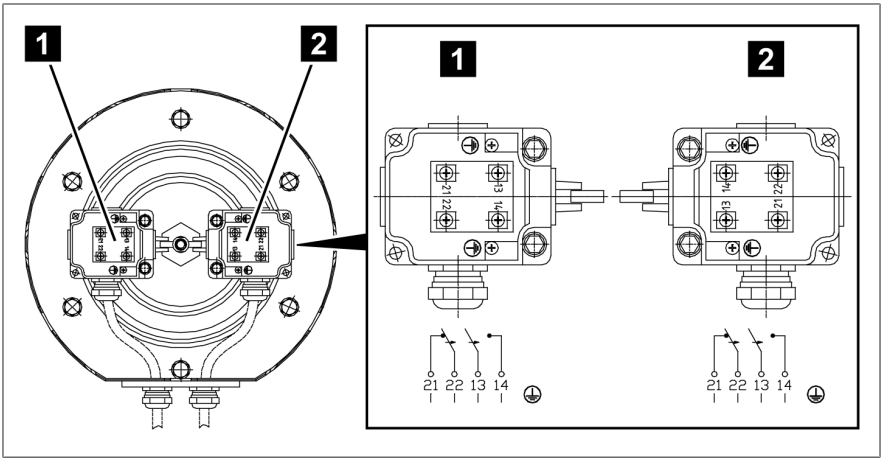



插图 20: 连接带标准防护盖的压力释放阀中的微动开关

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 微动开关 1 | 2 | 微动开关 2（如未安装，则会用螺丝塞替换外置电缆密封套） |

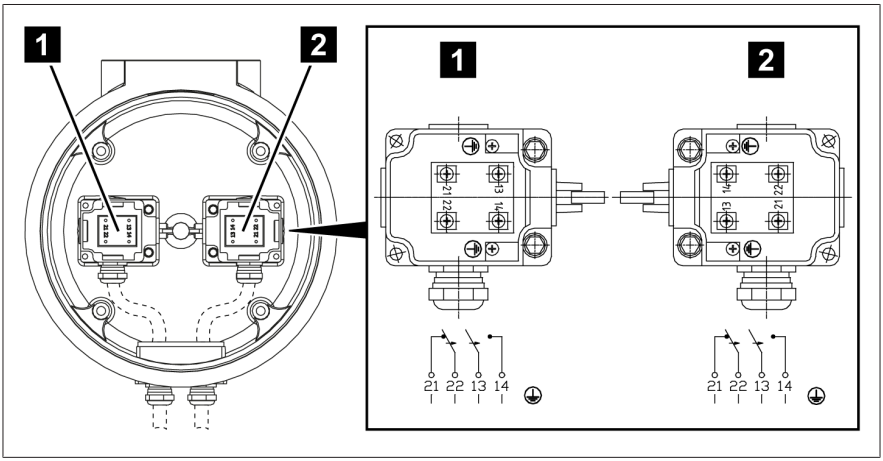



插图 21: 连接带 OD 防护盖的压力释放阀中的微动开关

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 微动开关 1 | 2 | 微动开关 2（如未安装，则会用螺丝塞替换外置电缆密封套） |

1. 打开设备：对于带标准防护盖 [▶部分 5.1, 页码 24]的型号，微动开关位于弹簧组的反向轴承上。对于带 OD 防护盖 [▶部分 5.2, 页码 29]的型号，微动开关位于防护盖内侧。因此，需要将 OD 防护盖开口朝上平放在稳定表面上，以连接电缆。
2. 拆下微动开关外壳的 4 个盖板螺栓，然后移除盖板（十字头螺丝刀）。
3. 根据接线需求，从双层绝缘电缆（电缆直径 5...14 mm）上移除一定数量的护套，从单根电线上剥掉 7 mm 绝缘层，并拆下压接套管的盖帽。
4. 打开外置电缆套管和微动开关外壳上的 M20x1.5 电缆密封套（活动扳手，扳手尺寸 24）。
5. 将电缆末端拉过（不要太紧）外置电缆密封套和内置电缆密封套。
6. **提示！** 不要扭结电线！按照接线图以松散弧线将信号线和保护接地线连接至 4 个夹紧螺栓。
7. 首先用手拧紧内置电缆密封套，然后拧紧外置电缆密封套，同时确保电缆和电线保持松动、无张力且未扭曲。
8. 关闭所有电缆密封套（活动扳手，扳手尺寸 24，5 Nm）。
9. 将盖板放到微动开关外壳上，并用 4 个盖板螺栓固定（十字头螺丝刀，2 Nm）。
10. 放上防护盖并固定：标准防护盖 [▶部分 5.1, 页码 24]或 OD 防护盖 [▶部分 5.2, 页码 29]。

## 5.3.2 通过端子盒连接

1. 拧下端子盒上的 4 个螺栓（十字头螺丝刀）并取下盖板。
2. 根据接线需求，从双层绝缘电缆（电缆直径 11...20 mm）上移除一定数量的护套，从单根电线上剥掉 7 mm 绝缘层，并拆下压接套管的盖帽。
3. 打开 M25x1.5 电缆密封套（活动扳手，扳手尺寸 32），然后穿过电缆。

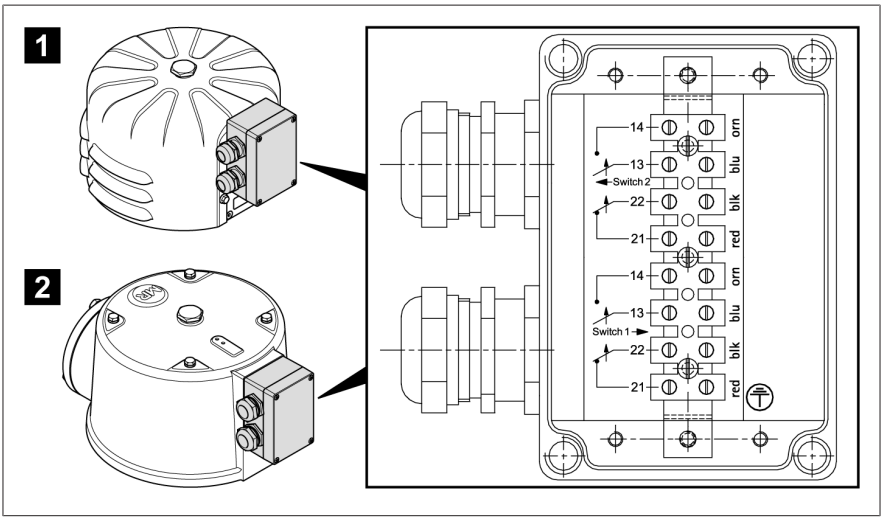



插图 22: 端子盒的接线图

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 标准防护盖 | 2 | OD 防护盖 |

4. **提示！** 不要扭结电线！按照接线图以松散弧线将信号线和保护接地线连接至带标签的端子排。
5. 关闭电缆密封套（活动扳手，扳手尺寸 32，6.7 Nm）。
6. 按照相同的方式操作第二个电缆密封套（如有）。
7. 如果仅使用两个可用电缆密封套中的一个，则用螺丝塞替换未使用的电缆密封套，以确保 IP 防护等级。
8. 将盖板放到端子盒上，并用 4 个螺栓固定（十字头螺丝刀，0.9 Nm ± 0.1 Nm）。

## 5.3.3 通过插头连接（ANSI 或西屋）

在连接设备前，检查插座连接电缆是否与设备上的插头匹配。然后，按以下步骤进行操作：

1. 连接插头连接件下方的接地螺丝（扳手尺寸 10，5 Nm）和变压器或有载分接开关的外壳之间的保护接地线。
2. 移除插座连接电缆自由端的护套，从电线上剥掉约 7 mm 的绝缘层，并拆下压接套管的盖帽。
3. 在设备和开关柜之间铺设插座连接电缆，然后按照针脚分配在开关柜中连接电线。

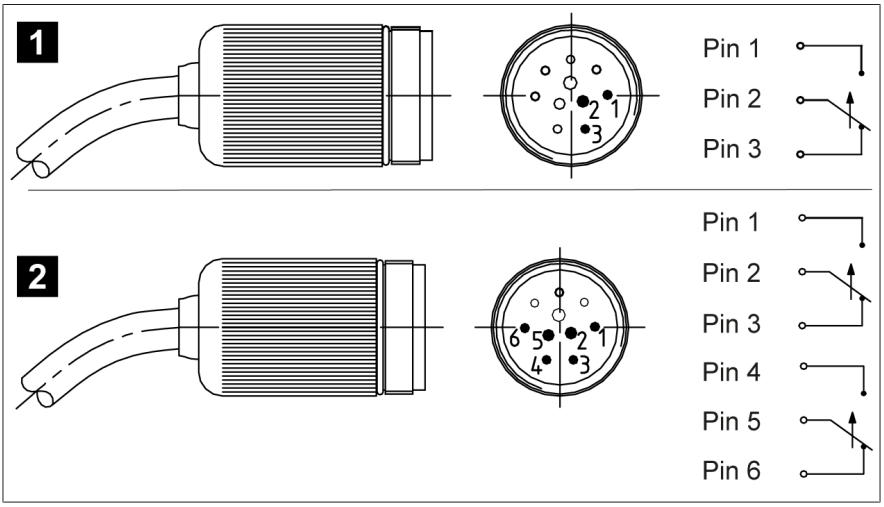



插图 23: ANSI 插座连接电缆的针脚分配（平面图）

| | | 随附电缆的电线颜色 | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 个微动开关 | 针脚 1：黑色<br>针脚 2：红色<br>针脚 3：蓝色 | - |
| 2 | 2 个微动开关 | 针脚 1：黑色<br>针脚 2：红色<br>针脚 3：蓝色 | 针脚 4：橘色<br>针脚 5：黄色<br>针脚 6：棕色 |

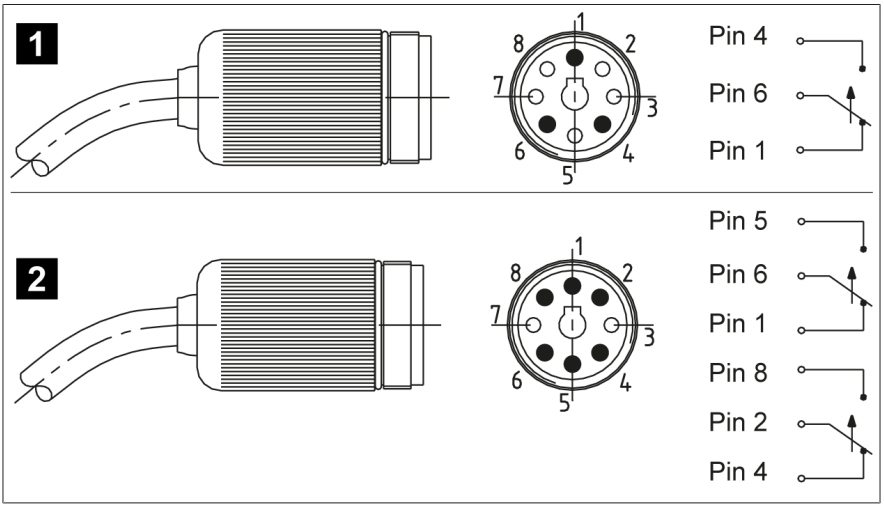



插图 24: 西屋插座连接电缆的针脚分配（平面图）

| | | 随附电缆的电线颜色 | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 个微动开关 | 针脚 1：黑色<br>针脚 4：绿色<br>针脚 6：白色 | - |
| 2 | 2 个微动开关 | 针脚 1：红色<br>针脚 5：蓝色<br>针脚 6：橘色 | 针脚 2：白色<br>针脚 4：黑色<br>针脚 8：绿色 |

4. 将连接电缆插座插到插头上。
5. 握住连接电缆并顺时针旋拧插座外壳，拧到底。执行此操作时，请勿转动连接电缆。

# 6 调试

在调试变压器/有载分接开关前，检查压力释放阀是否正常工作。有关功能测试的描述，请见下文。

在下文示例中，压力释放阀的一个微动开关连接到断路器的跳闸回路，该开关会在发生故障时将变压器断电。

如果已将微动开关连接至其他设备，则检查开关位置发生变化时该设备的反应（步骤 4、7 和 9）。

**⚠ 危险**

电击！
电压存在致命性伤害风险。在电气设备上操作时须始终遵循以下安全规定。

> 断开设备电源。
> 锁定设备防止其意外重启。
> 确保所有极点都已断电。
> 接地和短路。
> 遮盖或隔离邻近的带电部件。

1. **⚠ 警告！** 如果微动开关在发生故障时也使灭火装置跳闸，则在功能测试前禁用灭火装置。否则，灭火装置意外启动可能会导致窒息死亡。根据灭火装置的操作说明书检查信号传输或联系制造商。
2. 将信号销拉出外壳至警报位置以启动微动开关，请参见工作状态 [►部分 7.1, 页码 43]一章。
3. 远离变压器的危险区。
4. 确保变压器的断路器无法被关闭。
   » 无源保护测试
5. 将压力释放阀的信号销推入外壳以使微动开关返回至工作位置。
6. 远离变压器的危险区。
7. 在断开分断开关且变压器所有面均接地的情况下闭合变压器断路器。
8. 将信号销拉出外壳至警报位置以启动微动开关。
9. 检查变压器的断路器是否已跳闸。
   » 激活保护测试。
10. 将压力释放阀的信号销推回工作位置。

11. 如果灭火装置在测试前被停用，则按照制造商的相关操作说明书重新启动。
» 完成此功能测试后，可以继续调试变压器/有载分接开关。

# 7 操作

## 7.1 压力释放阀工作状态

压力释放阀的工作状态可通过信号销位置和信号杆位置（可选）从外部显示：

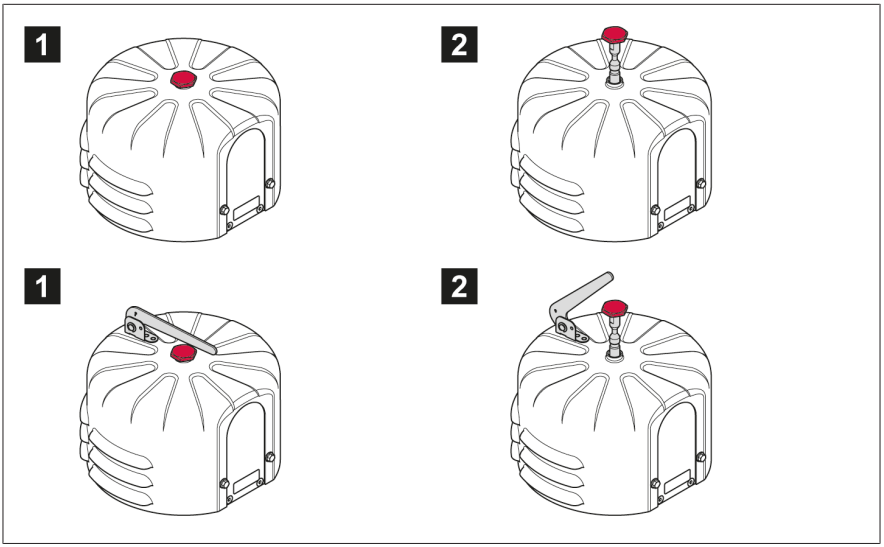



插图 25: 信号销和信号杆（可选）的工作位置

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 操作 | 2 | 警报« –» 压力释放阀已触发动作 |

如果压力释放阀已触发动作，则即使变压器/有载分接开关中的压力已重新标准化，信号销仍会保持在警报位置。如果连接外壳内的微动开关，信号会同时发送到控制室。

> 排除原因后，手动按下信号销（以及信号杆，如有）。

如果信号销处于工作位置，则压力释放阀尚未机械触发动作。如果微动开关仍然发出信号，则跳闸回路可能出现故障，请参见检查跳闸回路和跳闸原因 [▶部分 9.1, 页码 47]一章。

## 7.2 对压力释放阀排气

垂直安装时，阀板下方不会积聚气体。因此无需排气。

水平安装时，仅当变压器/有载分接开关制造商建议对压力释放阀进行排气时才需要执行此操作。

**⚠ 警告**

爆炸危险！
压力释放阀、变压器中或有载分接开关头盖下方的爆炸性气体可能吹出或爆炸，从而导致人员死亡或重伤。

> 确保周围环境中不存在明火、热表面或电火花（例如，由静电积聚产生的电火花）等着火源，而且也不会产生上述情况。
> 在打开压力释放阀之前，切断所有辅助电路（例如，分接开关监控装置、压力释放阀和压力监控器）。
> 在工作过程中不得运行任何电气设备（例如，冲击扳手有产生电火花的危险）。

要在注满变压器/有载分接开关后对压力释放阀进行排气，请按以下步骤进行操作：

1. 请参考变压器/有载分接开关操作说明书，且仅当变压器/有载分接开关制造商建议对压力释放阀进行排气时才可执行此操作。
2. 拆下压力释放阀的防护盖，请参见打开设备（带标准防护盖 [▶部分 5.1, 页码 24]或带 OD 防护盖）[▶部分 5.2, 页码 29]。

3. 使用扳手（扳手尺寸 10）或螺丝刀小心地将放气塞拧松几圈，但不要完全拧开。

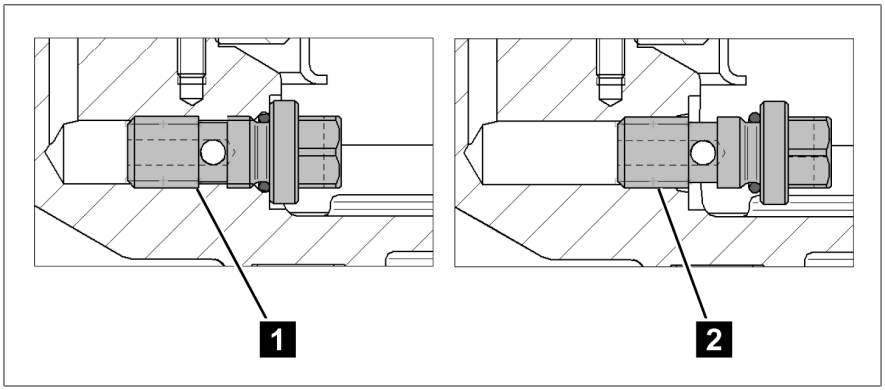



插图 26: 放气塞位置

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 拧紧的放气塞 | 2 | 松动的放气塞 |

4. 油开始排出时，立即拧紧放气塞，最大扭矩为 15 Nm。
5. 关闭设备，请参见带标准防护盖 [▶部分 5.1, 页码 24]或带 OD 防护盖 [▶部分 5.2, 页码 29]。

» 压力释放阀已做好运行准备。

# 8 维护与检查

## 维护

该产品免维护。

## 检查

根据设备的使用条件和所在国家/地区的国家规定，变压器制造商可以指定不同的检查间隔。

> 请遵守 CIGRE 出版物第 445 号“变压器维护指南”中规定的检查间隔或变压器制造商规定的检查间隔。

每次检查变压器时，都需要进行以下检查：

- 目视检查是否泄漏、腐蚀或损坏
- 功能测试，请参见调试 [▶部分 6, 页码 41]

此外，每隔一次检查变压器时，都需要进行以下检查：

- 目视检查盖板下方是否泄漏、腐蚀或损坏。为此，请移除盖板，请参见 [▶部分 5.1, 页码 24]。（仅适用于 OD 防护盖：首先取下排油口管接头，请参见 [▶部分 5.2, 页码 29]。）
- 目视检查压缩弹簧
- 目视检查法兰
- 目视检查开关

如有任何疑问或异常情况，请联系技术服务部门：

**MR 公司**
MR 服务和投诉部门
Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg, Germany
电子邮箱：service@reinhausen.com 或 complaint@reinhausen.com

# 9 故障排除

本章将说明如何排除简单的操作故障。

## 9.1 测试跳闸回路以及跳闸原因

如果信号销处于工作位置，则表示压力释放阀未触发动作。如果微动开关仍然发出信号，则跳闸回路可能出现故障。在这种情况下，请检查跳闸回路中的信号传输是否可靠。

如果信号销处于警报位置，则表示压力释放阀已触发动作。在这种情况下，请确认以下问题，（如有必要）联系变压器/有载分接开关制造商以便采取进一步措施：

- 压力释放阀是否漏油？
- 变压器是否受到机械应力？
- 跳闸时，变压器负载是多少？
- 跳闸前或跳闸时，有载分接开关是否正在运行？
- 跳闸时，是否启动了其他保护装置？
- 跳闸时，电网中是否正在进行开关操作？
- 跳闸时，是否记录了过电压？
- 压力释放阀上的静压有多高（储油柜和压力释放阀中油位之间的高度差）？

> 必须先修正所有潜在问题，之后方可将信号销推回设备中，否则阀门将无法再次触发动作。

# 10 处理

遵守设备使用国家的处置规定。

## 10.1 遵守 REACH 法规下的 SVHC 规定

本产品符合 2006 年 12 月 18 日颁布的欧盟法规 1907/2006/EC 关于化学品注册、评估、授权和限制 (REACH) 的规定。

本产品以下组件的 SVHC 铅（CAS 号 7439-92-1）含量 > 0.1% [w/w]：
- 铝合金
- 黄铜
- 性能等级低的标准件

# 11 技术数据

| 操作条件 | |
|---|---|
| 使用位置 | 室内和室外；耐热型 |
| 环境空气温度 | -50°C...+80°C（仅机械型号）<br>-40°C...+80°C（带微动开关的型号） |
| 工作温度 | –40°C...+80°C |
| 绝缘液温度 | –30°C...+120°C |
| 存储温度 | –50°C...+80°C |
| 防护等级<br>（端子盒、电缆密封套、微动开关） | IP66 符合 IEC 60529 |
| 污染程度 | 3 |
| 过电压类别 | III；外部防护：最大电流为 16 A 的小型断路器，C 特性 |

| 材料 | |
|---|---|
| 所有零件 | 都具有抗风化、耐变压器油的特性；所有外部零件都具有抗紫外特性 |
| | 海上型号：所有外部零件还具有耐海水腐蚀特性 |
| 设备法兰 | 防海蚀铝铸件 |
| 标准防护盖 | 带有 RAL 7033 或 RAL 7038 粉末涂层的防海蚀铝材 |
| OD 防护盖 | 带有 RAL 7033 或 RAL 7038 粉末涂层的防海蚀铝铸件；阀板的密封唇包含在供货范围内 |
| | 可选择海上型号：<br>– 符合 DIN 931/933 的 V4A 螺栓<br>– 符合 EN 60423、ISO 965 的电缆密封套<br>– 符合 ISO 12944 的涂漆类别 CX |
| 阀板 | 不锈钢 |
| 垫圈材料 | – 矿物油为 NBR<br>– 替代绝缘液（硅油、派兰诺油或类似油物）为氟橡胶 |
| 弹簧 | 符合 EN 10270-1 SH 的弹簧钢，带有配置特定零件涂层的压缩弹簧（德语：KTL），用于标识和防腐蚀 |

| 材料 | |
|---|---|
| 信号销 | 防海蚀铝材；经过阳极化处理 |
| | – 标准密封唇为红色，NBR（矿物油）<br>– 氟橡胶为蓝色（替代绝缘液，例如硅油、派兰诺油或类似油物） |
| 安装密封环（可选） | – 订购号：50032703 适用于 NBR（矿物油）<br>– 订购号：73314900 适用于氟橡胶（替代绝缘液，例如硅油、派兰诺油或类似油物） |
| 放气塞 | 自锁；不锈钢；扳手尺寸为 10 |
| 信号杆 | 可选；带 RAL 1026 粉末涂层的耐蚀钢，亮黄色；（不适用于海上应用） |

| 尺寸 | |
|---|---|
| 固定件 | Ø 235 mm [Ø 9.25"] 螺栓圆，带 6 个孔 Ø 15.5 mm [Ø 0.61"] |
| 防护板 | Ø 265 mm [Ø 10.43”] 标准防护盖 |
| | Ø 290 mm [Ø 11.42”] OD 防护盖 |
| 排油口 | 仅适用于带 OD 防护盖的型号：<br>– Ø 90 mm [3.54”] 带 O 型圈 95x3；螺栓圆，带 3 个孔 Ø 120 mm [Ø 4.72”]<br>– 带内螺纹 G3 1/4" 的安装法兰或可焊接的安装法兰（可作为选件提供） |
| 高度（触发状态下） | 无信号杆的标准防护盖最高 234.5 mm [9.23"]<br>带信号杆的标准防护盖最高 340 mm [13.39"] |
| | 无信号杆的 OD 防护盖最高 246 mm [9.96"]<br>带信号杆的 OD 防护盖最高 342 mm [13.46"] |
| 安装密封环 | 可作为选件提供；Ø 200 mm x Ø 178.5 mm x 4.25 mm [Ø 7.87” x Ø 7.03” x 0.17”] |
| 插头型号的连接电缆长度 | 1,219 mm [48”]；1,829 mm [72”]；2,134 mm [84”]；2,438 mm [96”]；3,658 mm [144”]；4,572 mm [180”]；5,004 mm [197”]；5,080 mm [200”]；6,096 mm [240”]；7,620 mm [300”]；9,144 mm [360”]；10,000 mm [394”]；11,990 mm [472”]；15,010 mm [591”]；20,110 mm [792”] |
| 重量 | 约 6 kg（含标准防护盖）<br>约 11 kg（含 OD 防护盖） |

| LMPRD [1] 类型 | 工作压力 | | |
|---|---|---|---|
| | [psi] | [bar] | [kPa] |
| 4-psi LMPRD | 4 ± 1 | 0.28 ± 0.07 | 28 ± 6.9 |
| 5-psi LMPRD | 5 ± 1 | 0.34 ± 0.07 | 34 ± 6.9 |
| 6-psi LMPRD | 6 ± 1 | 0.41 ± 0.07 | 41 ± 6.9 |
| 8-psi LMPRD | 8 ± 1 | 0.55 ± 0.07 | 55 ± 6.9 |
| 10-psi LMPRD | 10 ± 1 | 0.69 ± 0.07 | 69 ± 6.9 |
| 12-psi LMPRD | 12 ± 1 | 0.83 ± 0.07 | 83 ± 6.9 |
| 15-psi LMPRD | 15 ± 2 | 1.03 ± 0.14 | 103 ± 13.8 |
| 20-psi LMPRD | 20 ± 2 | 1.38 ± 0.14 | 138 ± 13.8 |
| 25-psi LMPRD | 25 ± 2 | 1.72 ± 0.14 | 172 ± 13.8 |
| 30-psi LMPRD | 30 ± 2 | 2.07 ± 0.14 | 207 ± 13.8 |
| [1] LMPRD = 大型 MESSKO® 压力释放阀 | | | |

| 微动开关 | | |
|---|---|---|
| 开关类型 | 带标准触点（银合金）的开关，<br>带镀金触点的开关 | |
| 触点类型 | 标准触点： | 1 个 NO（常开触点）和 1 个 NC（常闭触点）□<br>或<br>2 个 NO（常开触点） |
| | 镀金触点： | 1 个 NO（常开触点）和 1 个 NC（常闭触点） |
| 外壳材料 | 防海蚀铝材 | |
| 额定工作电压 | $U_e$ = 240 V | |

| 微动开关 | | | |
|---|---|---|---|
| 标准触点切换容量符合 IEC 60076-22-1 | 最大电流 | 10 A | 30 ms |
| | | 24 V DC...220 V DC | |
| | 接通容量 | 130 W | L/R <40 ms |
| | 开断容量 | 25 W | L/R <40 ms |
| | | 230 V AC | |
| | 接通容量 | 250 VA | cos φ >0.5 |
| | 开断容量 | 60 VA | cos φ >0.5 |
| 切换容量，带镀金触点的开关[2)]<br><br>[2)] 切换更高的负载会破坏镀金层 | | 24 V DC | |
| | 接通容量 | 最大 0.1 W | 阻性负载 |
| | 开断容量 | 最大 0.1 W | 阻性负载 |
| 切换特性符合 IEC 60076-22-1 | 最小介电强度，短时电源工频耐压 | 2 kV，1 分钟，在电路和接地之间<br>1 kV，1 分钟，在断开位置的触点之间 | |
| | 最小介电强度，雷电冲击耐压 | 4 kV（峰值），在电路和接地之间<br>3 kV（峰值），在断开位置的触点之间 | |

| 通过电缆密封套连接 | |
|---|---|
| 接线端子 | 单线：0.5...2.5 $mm^2$，AWG 21...14；带压接套管的电线：0.5...1.5 $mm^2$，AWG 21...16 |
| 电缆密封套 | IP66 和海上应用：M20x1.5 适用于电缆直径 5...14 mm；连接电缆不包含在供货范围内 |
| 可选 1/2" NPT 适配器 | 用于客户的管接头 |
| 防护等级 | 对于封闭式设备，为符合 IEC 60529 的 IP66 |

| 通过端子盒连接 | |
|---|---|
| 接线端子 | 单线：1...4 $mm^2$，AWG 18...12；带压接套管的电线：0.5...2.5 $mm^2$，AWG 21...14 |
| 电缆密封套 | IP66：M25x1.5 适用于电缆直径 11...20 mm |
| | 海上型号：M25x1.5 适用于电缆直径 11...20 mm，不锈钢 |
| 防护等级 | 对于封闭式设备，为符合 IEC 60529 的 IP66 |

| 通过插头连接 | |
|---|---|
| 连接电缆 | ANSI 插座连接电缆 AWG 16，或<br>西屋插座连接电缆 AWG 16 |
| 防护等级 | 对于封闭式设备，为符合 IEC 60529 的 IP65 |

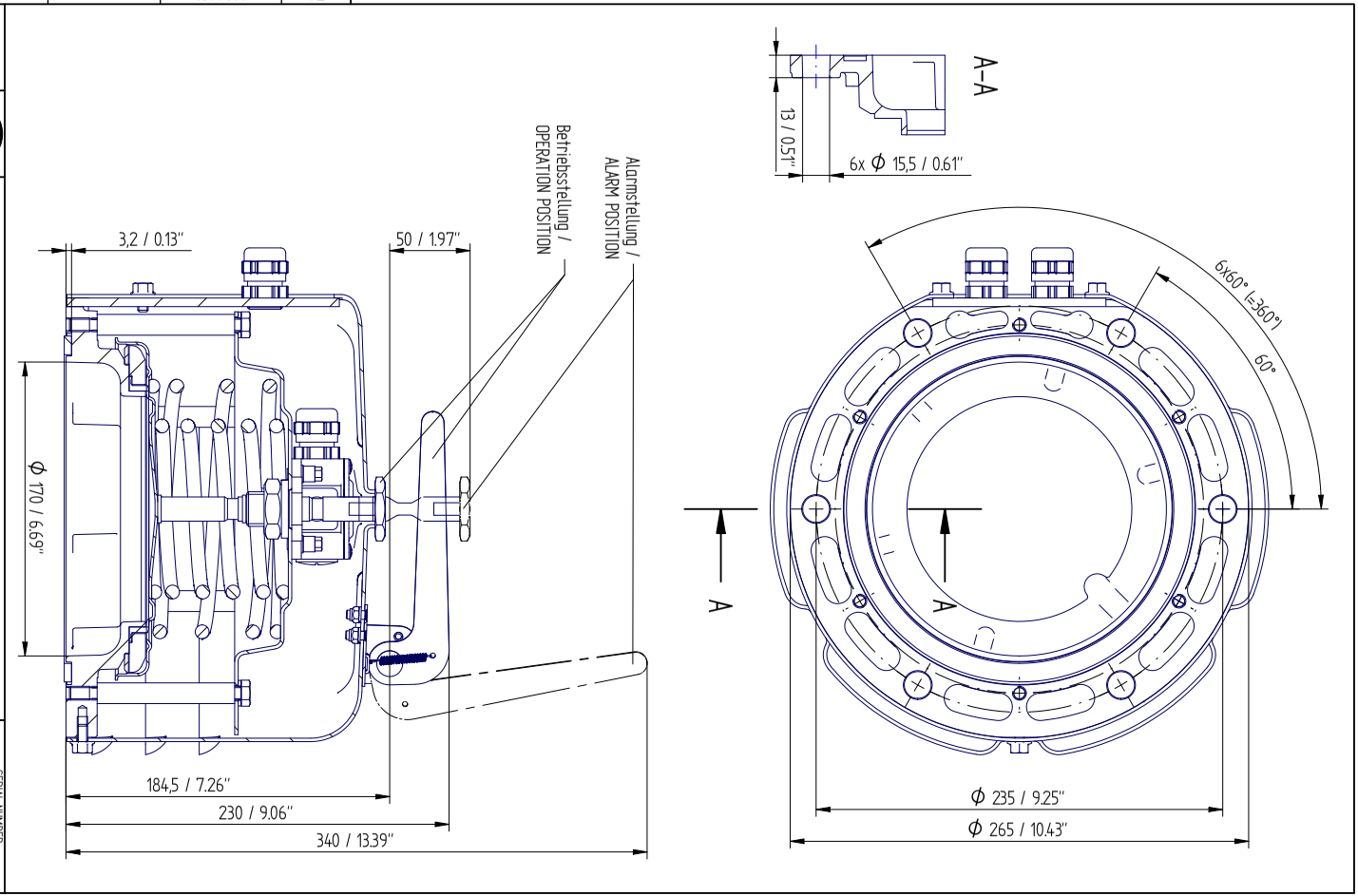
# 12 图纸

上述文件编辑定稿之后，产品可能发生变更。

| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. | |
|---|---|---|---|---|
| DFTR. | – | – | SED 7257026 000 00 | |
| CHKD. | – | – | CHANGE NO. | SCALE |
| STAND | – | – | 1099141 | 1:2 |

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED




TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
STANDARD COVER

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER

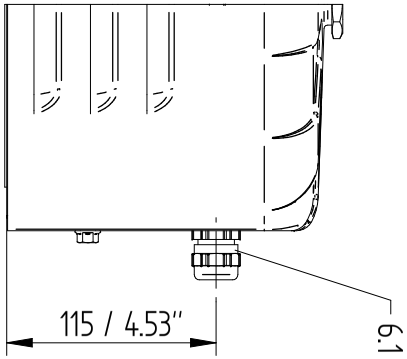
SHEET
1/ 1

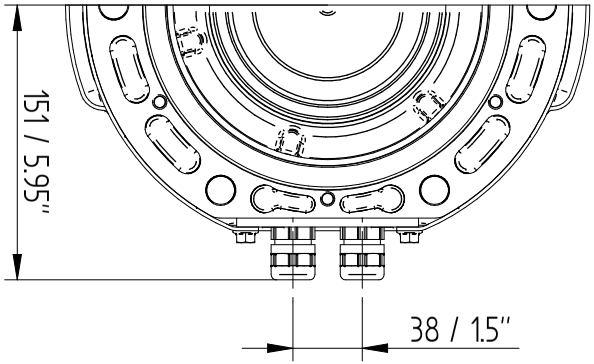
A3

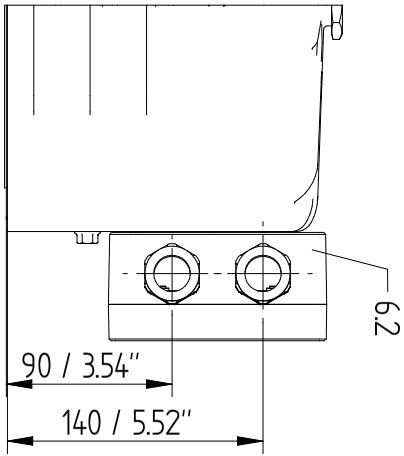
| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. | |
|---|---|---|---|---|
| DFTR. | 02.08.2023 | THIELEK | SED 7266672 000 03 | |
| CHKD. | 02.08.2023 | SCHAEFERB | CHANGE NO. | SCALE |
| STAND. | 02.08.2023 | KLEYN | 1123935 | 1:2 |

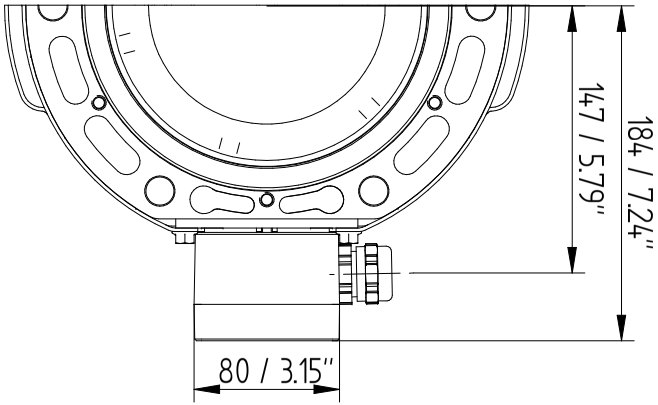
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED




TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
STANDARD COVER – DIRECT / BOX

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
101591100M

SHEET
1/ 3

A3

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.




| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. |
|---|---|---|---|
| DFTR. | 02.08.2023 | THIELEK | SED 7266672 000 03 |
| CHKD. | 02.08.2023 | SCHAEFERB | CHANGE NO. / SCALE |
| STAND. | 02.08.2023 | KLEYN | 1123935 / 12 |

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
STANDARD COVER – ANSI / WESTINGHOUSE

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
101591100M

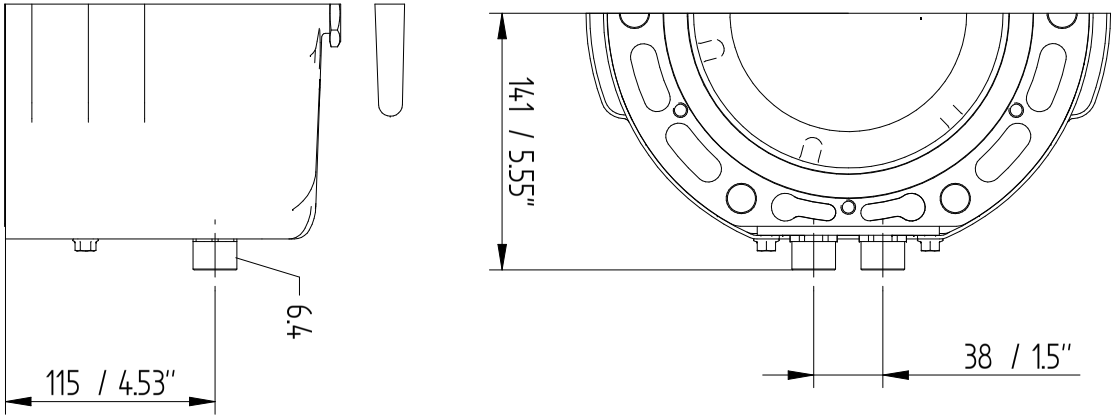
SHEET
2 / 3

A3

| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. | |
|---|---|---|---|---|
| DFTR. | 02.08.2023 | THIELEK | SED 7266672 000 03 | |
| CHKD. | 02.08.2023 | SCHAEFERB | CHANGE NO. | SCALE |
| STAND. | 02.08.2023 | KLEYN | 1123935 | 1:2 |

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED




TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
STANDARD COVER - 1/2" NPT - ADAPTER

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
101591100M

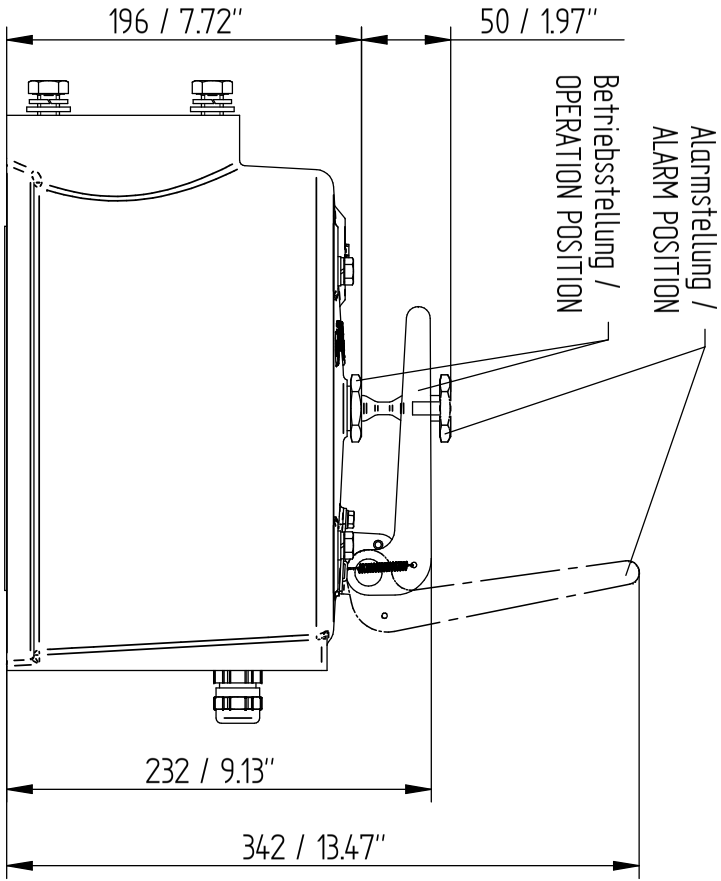
SHEET
3 / 3

A3

| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. | |
|---|---|---|---|---|
| DFTR. | 31.07.2023 | THIELEK | SED 7267429 000 01 | |
| CHKD. | 01.08.2023 | SCHAEFERB | CHANGE NO. | SCALE |
| STAND | 02.08.2023 | KLEYN | 1123935 | 1:2 |

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED




TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
OD (OIL DIRECTED) COVER

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
1017842.00M

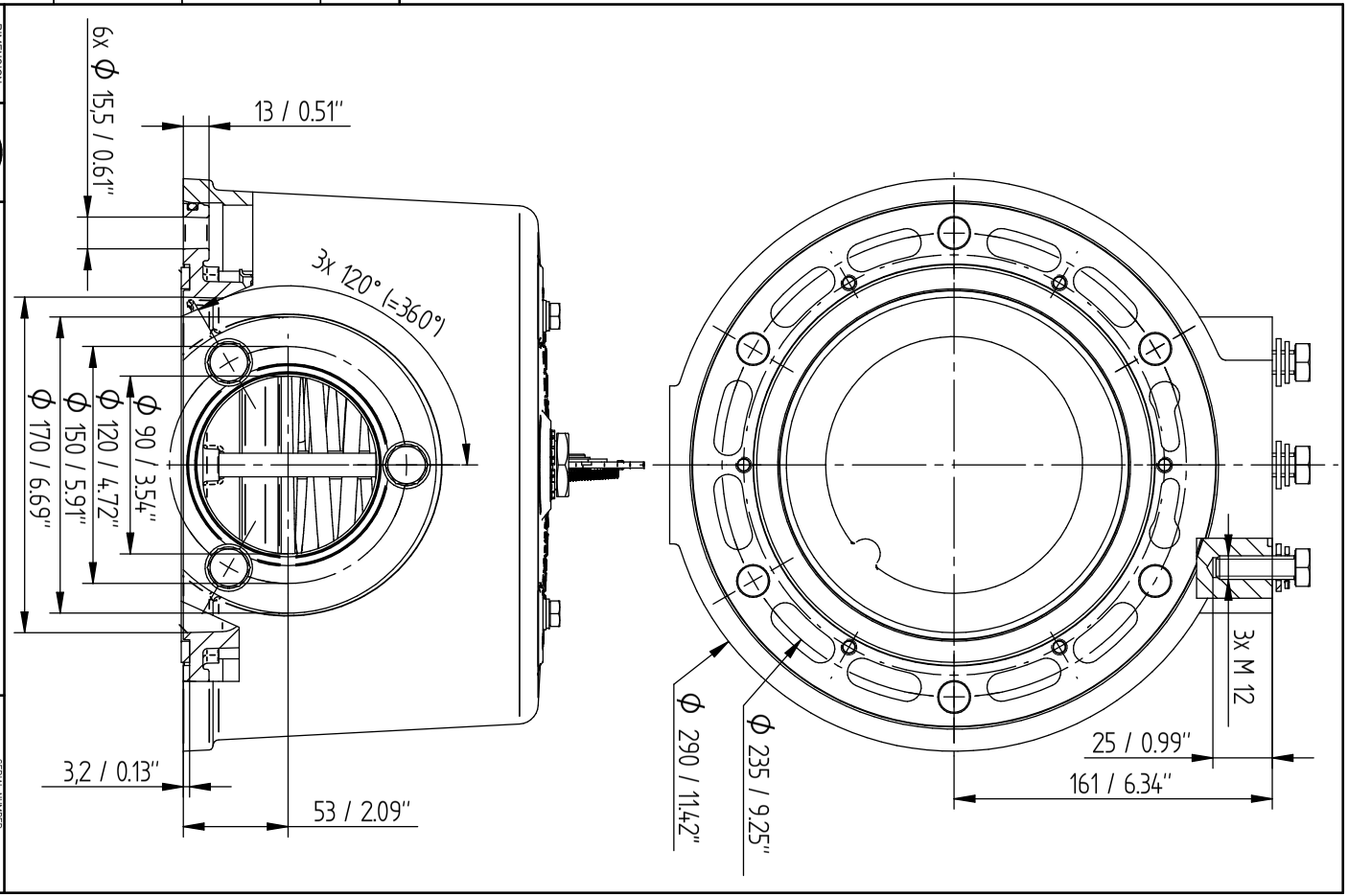
SHEET
1 / 2

A3

| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. | |
|---|---|---|---|---|
| DFTR. | 31.07.2023 | THIELEK | SED 7267429 000 01 | |
| CHKD. | 01.08.2023 | SCHAEFERB | CHANGE NO. | SCALE |
| STAND. | 02.08.2023 | KLEYN | 1123935 | 1:2 |

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED




TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
OD (OIL DIRECTED) COVER

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
101784200M

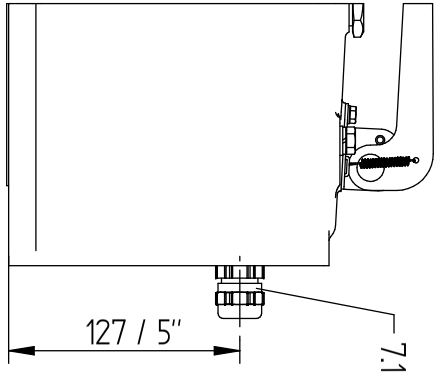
SHEET
2/ 2

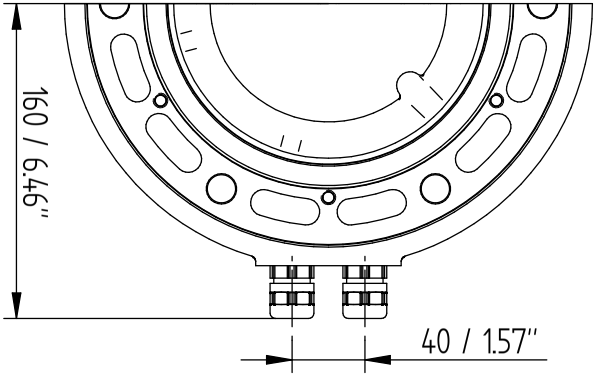
A4

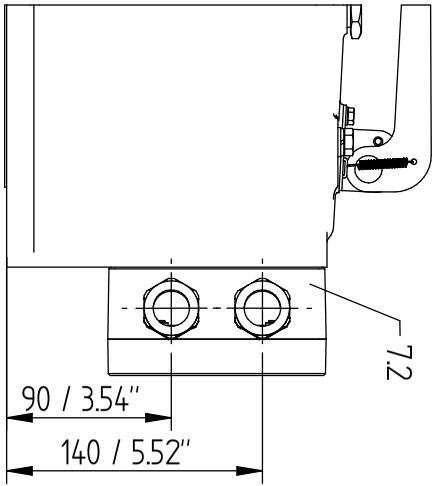
| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. | |
|---|---|---|---|---|
| DFTR. | 02.08.2023 | THIELEK | SED 7266974 000 03 | |
| CHKD. | 02.08.2023 | SCHAEFERB | CHANGE NO. | SCALE |
| STAND | 02.08.2023 | KLEYN | 1123935 | 1:2 |

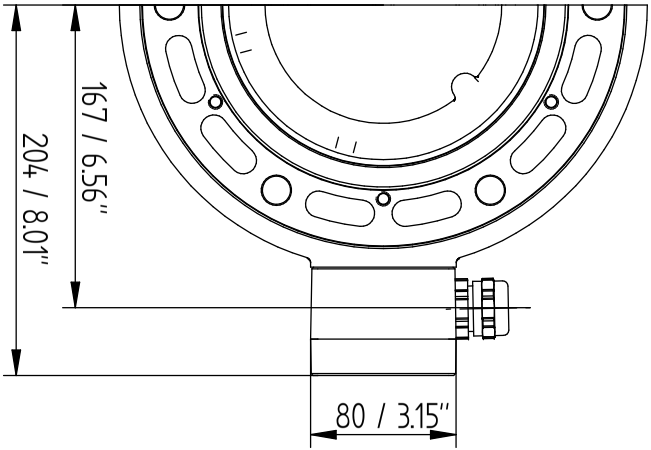
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED




TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
OD (OIL DIRECTED) COVER – DIRECT / BOX

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
10159111 0M

SHEET
1 / 3

A3

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. |
|---|---|---|---|
| DFTR. | 02.08.2023 | THIELEK | SED 7266974 000 03 |
| CHKD. | 02.08.2023 | SCHAEFERB | CHANGE NO. / SCALE |
| STAND. | 02.08.2023 | KLEYN | 112935 / 12 |

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
OD (OIL DIRECTED) COVER – ANSI / WESTINGHOUSE

SERIAL NUMBER –

MATERIAL NUMBER 101591110M

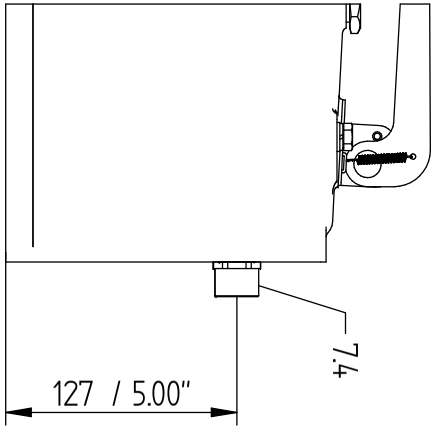
SHEET 2 / 3

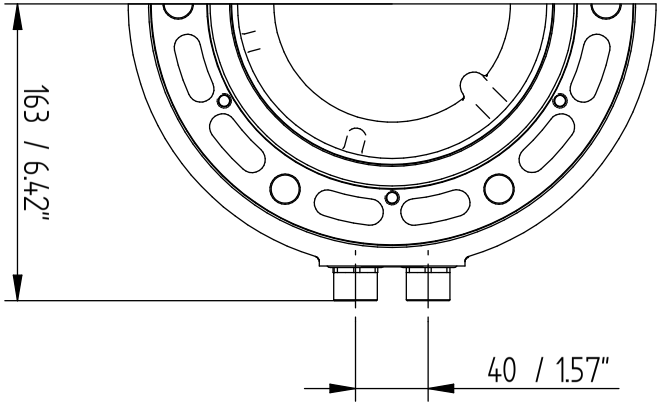
A3

| | DATE | NAME | DOCUMENT NO. | |
|---|---|---|---|---|
| DFTR. | 02.08.2023 | THIELEK | SED 7266974 000 03 | |
| CHKD. | 02.08.2023 | SCHAEFERB | CHANGE NO. | SCALE |
| STAND | 02.08.2023 | KLEYN | 1123935 | 1:2 |

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED




TRANSFORMER ACCESSORIES
PRESSURE RELIEF DEVICE MPREC
OD (OIL DIRECTED) COVER - 1/2" NPT - ADAPTER

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
10159111 0M

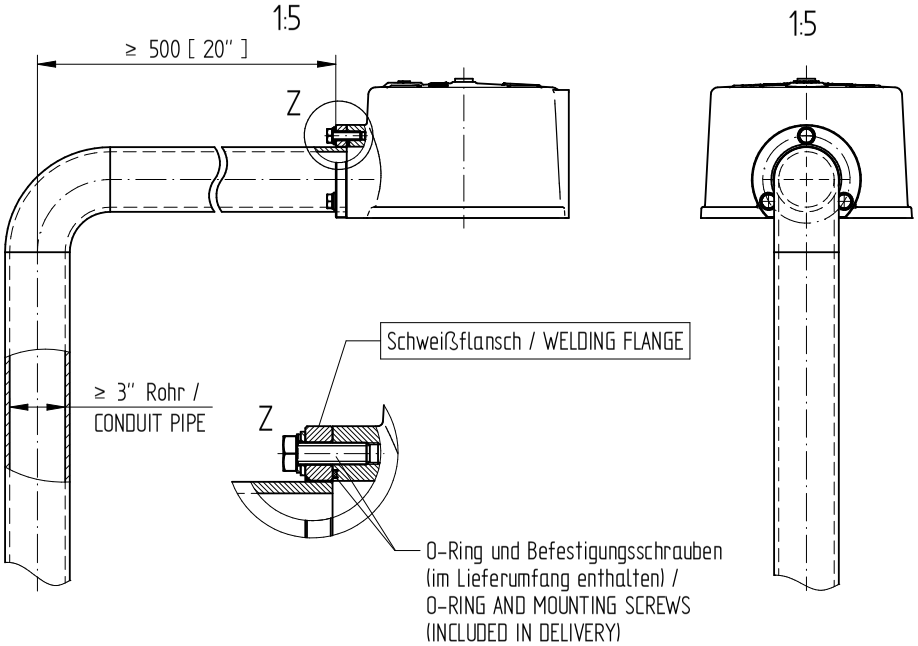
SHEET
3 / 3

A3

| | Datum | Name | Dokumentnummer | |
|---|---|---|---|---|
| Gez. | 14.07.2022 | THIELEK | SED 8235729 000 00 | |
| Gepr. | 14.07.2022 | STOPPEL | Änderungsnummer | Maßstab |
| Norm. | 14.07.2022 | KLEYN | 1116515 | 1:2 |

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben




TRANSFORMER ACCESSORIES
MPREC Ableitrohr/DRAINAGE PIPE
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

Materialnummer: 1017161000M

Seriennummer: –

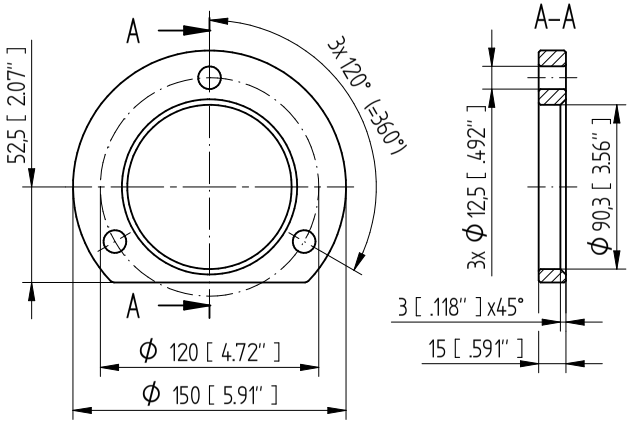
Blatt: 1/3

| | Datum | Name | Dokumentnummer | |
|---|---|---|---|---|
| Gez. | 14.07.2022 | THIELEK | SED 8235729 000 00 | |
| Gepr. | 14.07.2022 | STOPPEL | Änderungsnummer | Maßstab |
| Norm. | 14.07.2022 | KLEYN | 1116515 | 1:2 |

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben

Schweißflansch Bestell-Nr. / WELDING FLANGE ORDER NO.: 74045001
Werkstoff / MATERIAL: X5CrNi18-10 (1.4301, AISI 304)




TRANSFORMER ACCESSORIES
MPREC Ableitrohr/DRAINAGE PIPE
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

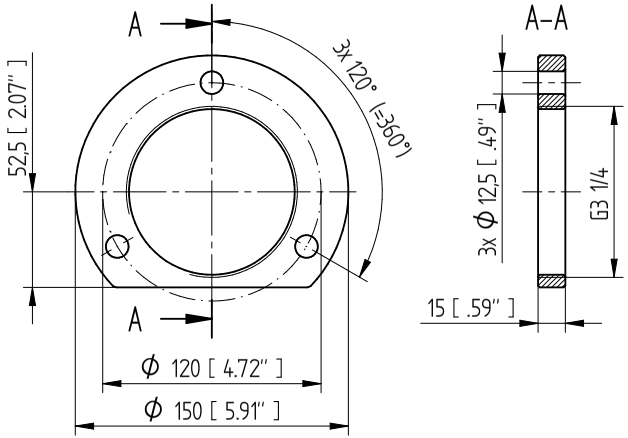
Materialnummer: 101716100M
Seriennummer: –
Blatt 2/3

| | Datum | Name | Dokumentnummer | |
|---|---|---|---|---|
| Gez. | 14.07.2022 | THIELEK | SED 8235729 000 00 | |
| Gepr. | 14.07.2022 | STOPPEL | Änderungsnummer | Maßstab |
| Norm. | 14.07.2022 | KLEYN | 1116515 | 1:2 |

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben

Gewindeflansch Bestell-Nr. / FLANGE INTERNAL THREAD ORDER NO. 73647901
Werkstoff / MATERIAL X5CrNi18-10 (1.4301, AISI 304)




TRANSFORMER ACCESSORIES
MPREC Ableitrohr/DRAINAGE PIPE
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

Materialnummer: 101716100M
Seriennummer: –
Blatt: 3 / 3

# 词汇表

### 存储温度
存放未固定设备或已固定但未处于运行状态的设备的允许温度。

### 工作温度
设备运行期间周围环境的允许温度，考虑环境影响，例如，运行设备和安装位置。

### 环境空气温度
安装有该设备的运行设备周围空气的允许温度。

### 绝缘液温度
产品中或直接在产品上的绝缘液的允许温度。

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
reinhausen.com

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered. We reserve the right to make changes without notice.
5789879/05 ZH - MESSKO® MPREC® 操作说明书 -
F0359305 - 10/23
MR 公司 2023

THE POWER BEHIND POWER.