SHZV 型油浸式真空有载分接开关

操作手册

HM 0.460.3901-2026/8/7

适用产品型号： SHZV 型 I/II/III

重要说明！

使用前请仔细阅读。

妥善保存，以备查阅。

上海华明电力设备制造有限公司

法律声明

操作设备前请仔细阅读本手册。未按说明书要求操作可能导致人身伤害或设备损坏。上海华明电力设备制造有限公司（以下简称 " 华明 "）对因未按本手册要求使用产品而导致的任何损失或损害概不负责，但根据适用产品责任法应承担的责任除外。

请妥善保存本手册以备查阅。

本技术文件信息基于印刷时技术规格。产品规格可能因持续改进而变更，恕不另行通知。重要修改将纳入本手册的新版本中。如需获取最新版本，请访问我们的网站或与我们联系。

© 上海华明电力设备制造有限公司版权所有。

为保障安全使用，允许复制本手册。禁止商业性使用。

违规者需承担赔偿责任。本公司保留所有专利权、实用新型权及外观设计专利权。

制造商

上海华明电力设备制造有限公司

地址：中国上海市普陀区同普路 977 号

邮编：200333

电话：+86 21 5270 8966（总机）

传真：+86 21 5270 3385

网址：www.huaming.com

电子邮箱：Order@huaming.com

如需获取更多信息或本手册副本，请与我们联系。

目录

1. 关于本手册 1
1.1. 目标受众 1
1.2. 文件保存 1
1.3. 相关文件 1
1.4. 文档约定 2
1.4.1. 警告信息 2
1.4.2. 注释说明 3
1.4.3. 步骤操作说明 4
1.5. 缩略语 4
2. 安全须知 5
2.1. 安全说明 5
2.2. 安全标识 6
2.3. 预期用途 7
2.4. 可预见的误用 8
2.5. 人员资质 8
2.6. 个人防护装备（PPE） 9
3. 产品概述 10
3.1. 有载分接开关（OLTC）在变压器中的位置 10
3.2.OLTC 主体 11
3.3. 传动装置部件 12
3.4. 技术规格 13
3.5. 运行条件 14
3.6. 产品兼容性要求 14
3.7. 型号说明 14
3.7.1. 铭牌 14
3.7.2. 型号编号结构 15
3.7.3. 基本连接方式 15
4. 包装、运输和储存 16
4.1. 供货组件 16
4.2. 运输 16
4.2.1. 收货检验 17
4.2.2. 中转运输 17
4.2.3. 开箱检验 18

4.2.4. 起吊 18
4.3. 储存 19
5. 有载分接开关（OLTC）在变压器上的安装 20
5.1. 安全注意事项 20
5.2. 安装准备 20
5.2.1. 变压器安装法兰 21
5.2.2. 工具清单 22
5.3. 在钟罩式变压器上安装有载分接开关（OLTC） 22
5.3.1. 概述 22
5.3.2. 拆除顶盖并吊出切换开关芯子 23
5.3.3. 拆除 OLTC 安装法兰 28
5.3.4. 组装油室和分接选择器 29
5.3.5. 将 OLTC 安装至钟罩式变压器 34
5.3.6. 将 OLTC 安装法兰安装至钟罩式变压器箱盖 36
5.3.7. 安装切换开关芯子 38
5.3.8. 安装顶盖 40
6. 变压器变比测试及直流绕组电阻测量 42
6.1. 变比测试 42
6.2. 直流绕组电阻测量 43
7. 干燥和注油 44
7.1. 真空干燥 44
7.1.1. 干燥炉内真空干燥 44
7.1.2. 变压器油箱内真空干燥 44
7.2. 气相干燥 46
7.2.1. 干燥炉内气相干燥 47
7.2.2. 变压器油箱内气相干燥 48
7.3. 注油 49
8. 保护装置及传动装置安装 50
8.1. 安装保护继电器 50
8.2. 安装压力释放阀 50
8.3. 安装电动机构（MDU） 50
8.4. 安装传动装置部件 51
8.4.1. 传动装置部件 51
8.4.2. 调整圆齿轮盒 52

8.4.3. 安装伞齿轮盒 53
8.4.4. 安装中间支撑齿轮盒 55
8.4.5. 安装水平传动轴和垂直传动轴 56
8.4.6. 安装传动轴防护罩 57
8.5. 三个单相 OLTC 或 I+II OLTC 配置的安装注意事项 60
8.6.OLTC 传动系统校准 60
8.6.1. 校准程序 60
8.6.2. 校准示例 60
9. 出厂验收试验（FAT） 61
9.1. 试验准备 61
9.1.1.OLTC 排气处理 61
9.1.2. 接地处理 62
9.2. 变压器制造商厂内试验 62
9.2.1. 功能试验 62
9.2.2. 变压器电气试验 62
10. 变压器运输与现场调试 63
10.1.MDU 拆卸运输 63
10.2. 注油状态下无储油柜运输 63
10.3. 无注油运输 63
10.4. 现场调试 64
11.OLTC 运行监测 65
12. 检查、维护与处置 66
12.1. 定期维护检查 67
12.2. 维护周期 68
12.3. 处置 68
13. 图纸 69
13.1.SHZV 型 OLTC 安装法兰尺寸 70
13.2. 带压力释放阀的 SHZV 型 OLTC 安装法兰尺寸 71
13.3.SHZV 型 OLTC 支撑法兰尺寸 72
13.4.SHZV 型 OLTC 伞齿轮盒尺寸 73
13.5.SHZV 型 OLTC 与 SHM 系列电动机构连接布置图 74
13.6.SHZV 型 OLTC 与 CMA7 系列电动机构连接布置图 75
13.7.OLTC 旁通管结构图 76
13.8. 水平、垂直传动轴安装示意图 77

13.9. 专用吊板尺寸图 78
13.10.SHZV 型 OLTC 10193W 工作档位及接线图 79

图表目录

图 2-1 防爆盖上的安全标识 6
图 3-1 变压器中的 OLTC 10
图 3-2 OLTC 结构总览 11
图 3-3 传动装置部件 12
图 3-4 有载分接开关铭牌 14
图 3-5 型号编号说明 15
图 3-6 连接方式说明 15
图 4-1 供货组件（部分） 16
图 4-2 包装标识 17
图 4-3 起吊 OLTC 18
图 5-1 变压器安装法兰 21
图 5-2 固定圆齿轮盒限位板 23
图 5-3 拆除顶盖螺钉 24
图 5-4 拆除顶盖 25
图 5-5 从 OLTC 安装法兰上拆除螺母 26
图 5-6 将切换开关芯子从油室中吊出 27
图 5-7 从 OLTC 安装法兰上拆除吸油管 27
图 5-8 拆除 OLTC 安装法兰上的螺母 28
图 5-9 吊离 OLTC 安装法兰示意图 28
图 5-10 拆除分接选择器的定位板 29
图 5-11 拆除油室的定位板 30
图 5-12 吊起油室 30
图 5-13 对齐联轴器半体 31
图 5-14 对齐安装孔 31
图 5-15 将油室放置到分接选择器上 32
图 5-16 将油室安装到分接选择器上 32
图 5-17 连接编号引线 33
图 5-18 放置在临时支撑上的 OLTC 34
图 5-19 将分接选择器端子连接到变压器调节绕组 35
图 5-20 支撑法兰的密封圈 36
图 5-21 变压器安装法兰上的螺栓和密封圈 36
图 5-22 对齐安装法兰 37
图 5-23 安装 OLTC 安装法兰 37

图 5-24 安装吸油管 38
图 5-25 切换开关芯子与油室对齐 39
图 5-26 安装切换开关芯子 39
图 5-27 在顶盖上安装密封圈 40
图 5-28 对齐三角形标记 40
图 5-29 将顶盖放置在 OLTC 安装法兰上 41
图 5-30 安装顶盖 41
图 6-1 OLTC 头部基本结构 42
图 6-2 OLTC 观察窗位置 43
图 7-1 拆卸 OLTC 顶部的管接头 45
图 7-2 使用旁通管连接 E2 和 R 45
图 7-3 旋松放油螺栓 46
图 7-4 旋松放油螺栓 47
图 7-5 拆卸 OLTC 顶部的管接头 48
图 8-1 压力释放阀上的红色保护条 50
图 8-2 传动装置部件 51
图 8-3 圆齿轮盒的调整与固定 52
图 8-4 对齐伞齿轮盒的轴与 MDU 的轴 53
图 8-5 安装伞齿轮盒 54
图 8-6 安装垂直轴中间支撑齿轮盒 55
图 8-7 安装水平轴中间支撑齿轮盒 55
图 8-8 安装伞齿轮盒与传动轴 56
图 8-9 安装水平防护罩 57
图 8-10 垂直防护罩安装步骤 58
图 8-11 衬套安装 59
图 8-12 垂直防护罩安装 59
图 9-1 放气阀排气操作 61
图 9-2 管接头 S 排气 61
图 9-3 接地线连接 62

表格目录

表 1-1 信号词分类 2
表 1-2 安全符号 3
表 1-3 缩略语及全称 4
表 2-1 潜在危险及防范措施 5
表 2-2 预期用途 7
表 2-3 人员资质 8
表 2-4 个人防护装备 9
表 12-1 检查指示 67
表 12-2 油样限值 68
表 12-3 OLTC 维护周期 68

1.关于本手册

本手册提供了 SHZV 型油浸式真空有载分接开关（OLTC）的概述及基本安全说明。同时，还全面介绍了 OLTC 的运输、安装、调试和维护指南，以确保其与配套变压器的正确集成。

1.1.目标受众

本手册适用于参与 OLTC 安装、调试、操作和维护的专业技术人员。

角色	职责
现场技术助理（Technical Field Assistant, TFA）或调试工程师	• 安装并调试 OLTC 系统 • 将 OLTC 集成至电力变压器 • 验证功能和安全合规性
操作人员	• 监控运行参数 • 执行常规分接切换操作 • 报告异常情况
维护技术人员	• 执行检查、油样采集和维护 • 进行机械 / 电气安全检查 • 执行小修作业

重要说明！
本设备必须由专业技术人员操作。未经培训的人员不得操作、维护或改装 OLTC。有关所需人员资质，请参见“2.5. 人员资质”。

1.2.文件保存

请妥善留存本手册和所有相关文件，以便后续使用。

1.3.相关文件

本手册应与以下文件配合使用。单独阅读本手册可能无法全面了解产品信息。

- 接线图
- 订单文件
- 例行试验报告
- 装箱单
- 电动机构（MDU）手册
- 保护继电器手册
- 补充文件（如有）

1.4.文档约定

1.4.1.警告信息

本手册中的警告信息遵循以下格式：

⚠ 危险	
	明确危险类型 说明未规避危险的后果 ✓ 指明规避危险的方法

⚠ 警告	
	明确危险类型 说明未规避危险的后果 ✓ 指明规避危险的方法

⚠ 注意	
	明确危险类型 说明未规避危险的后果 ✓ 指明规避危险的方法

提示
明确危险类型 说明未规避危险的后果 ✓ 指明规避危险的方法

表 1-1 信号词分类

信号词	危险等级	潜在后果
⚠ 危险	紧迫危险	死亡或重伤
⚠ 警告	潜在危险	死亡或重伤
⚠ 注意	潜在风险	轻伤或中度伤害
提示	潜在风险	设备（或其他财产）损坏

表 1-2 安全符号

符号	符号含义
	危险：表示若不规避，将导致重伤或死亡的危险。
	警告：表示若不规避，可能导致重伤或死亡的危险。
	标志“上方有重物”。
	标志“高压危险”。
	标志“爆炸物”。
	标志“易燃材料”。

1.4.2.注释说明

下列符号用于标示需要注意的信息：

重要说明！

表示关键信息，需要特别注意。

注：

表示一般性说明。

1.4.3.步骤操作说明

文档中的步骤操作分为单步操作和多步操作两类。

1.4.3.1.单步操作

操作前准备（可选）

背景信息（可选）

此为一个操作步骤。

1. 此为一个子步骤。
2. 此为一个子步骤。

预期结果（可选）

后续操作（可选）

1.4.3.2.多步操作

操作前准备（可选）

背景信息（可选）

1. 此为一个操作步骤。
   a. 此为一个子步骤。
   b. 此为一个子步骤。
   c. 此为一个子步骤。

预期结果（可选）

后续操作（可选）

1.5.缩略语

表 1-3 列出了本手册中使用的缩略语及其全称。

表 1-3 缩略语及全称

缩略语	全称
FAT	Factory Acceptance Test（出厂验收试验）
MDU	Motor Drive Unit（电动机构）
OLTC	On-Load Tap-Changer（有载分接开关）
PPE	Personal Protective Equipment（个人防护装备）
TFA	Technical Field Assistant（现场技术助理）

2.安全须知

本手册是产品不可或缺的组成部分。

请仔细阅读本手册，以便熟悉产品。

务必留意本手册中的所有警告和警示信息，以防范危险。

阅读并遵循本章中的所有安全说明。

尽管本产品采用了先进的技术进行设计和制造，但使用不当仍可能导致人身伤害、设备损坏或财产损失。

2.1.安全说明

为避免可能造成的伤害，请阅读并遵循表 2-1 中的说明。

表 2-1 潜在危险及防范措施

潜在危险	说明	防范措施
电击	与带电部件接触可能导致严重伤害或死亡。	• 在进行检查或维护之前，请采取以下安全措施： ◦ 切断设备电源。 ◦ 防止设备重新带电。 ◦ 验证无电压存在。 ◦ 根据需要进行放电、接地和短路。 ◦ 对相邻带电部件进行隔离，防止意外接触。 • 根据相应作业，佩戴适当的个人防护装备（PPE），如安全帽、工作手套等。
电弧和闪络	切换操作或绝缘故障可能引发电弧，导致烧伤或火灾。	• 确保绝缘完好。 • 穿戴防电弧个人防护装备（PPE）。 • 操作时保持安全距离。
爆炸或火灾	高度易燃或易爆的气体、蒸汽和粉尘可能导致严重爆炸和火灾。	• 仅在非爆炸性环境中操作有载分接开关（OLTC）。 • 使油远离明火、火花或任何潜在火源。 • 如遇火灾，使用干粉、泡沫或二氧化碳灭火器。严禁用水。
接地不当	接地不当可能导致危险的电位差和设备故障。	在安装、操作或测试前，确认接地正确。
化学危害	劣化变压器油可能释放有害物质。	• 使用合格的变压器油。 • 配备适当的个人防护装备（PPE），如工作手套，避免直接接触变压器油。 • 操作时确保通风良好。

潜在危险	说明	防范措施
机械危害	移动或旋转部件存在缠绕风险。	• 穿着合身衣物。 • 禁止佩戴戒指、项链等饰品。 • 留长发者需佩戴发网。
工作区域危害	照明不足和区域杂乱会增加事故风险。	• 保持工作区域整洁、光线充足。 • 遵守国家事故预防法规。
噪音危害	切换操作可能产生高噪声。	根据需要佩戴听力保护装置。
废弃物处理	绝缘油、包装材料或拆除部件等废弃物处理不当可能危害环境并带来健康风险。	• 将用过的变压器油收集在指定容器中并妥善存放。 • 按照当地法规处理废弃物。 • 不同类别的废弃物需要特定的处理方法。废弃物处理不当可能危害环境和人类健康。

2.2.安全标识

有载分接开关（OLTC）切换开关的防爆盖上贴有以下安全标识：“请勿重压”。这表明严禁踩踏防爆盖，否则可能导致结构损坏或人身伤害（见图 2-1）。

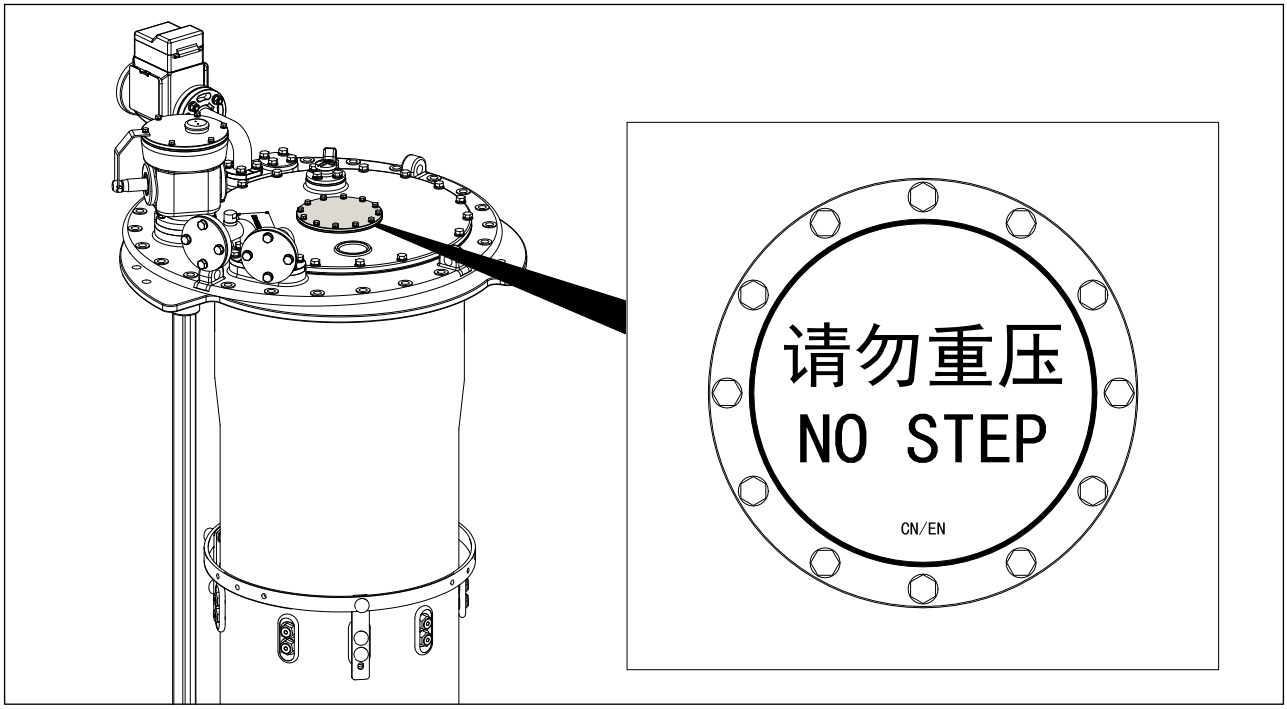


图 2-1 防爆盖上的安全标识

⚠ 警告	
	结构损坏或人身伤害风险！ 缺失标识可能导致危险未被识别。 ✓ 保持所有安全标识完好且清晰可读。 ✓ 如标识缺失或损坏，必须立即更换。

2.3.预期用途

本产品为 SHZV 型有载分接开关，设计用于在变压器带电运行状态下调节其变比。

该产品适用于电力系统及相关电气装置。

若按照本手册及产品本身提供的说明、条件和安全警告进行操作，本产品不会对人员、设备或环境造成危害。

此保证涵盖产品的整个生命周期——从交付、安装到运行、维护及最终处置。

表 2-2 展示了本产品的预期用途。

表 2-2 预期用途

项目	要求与规范
设备兼容性	仅可按照订单文件中的规定，将本有载分接开关（OLTC）与指定的变压器和电动机构（MDU）配套安装和运行。若本有载分接开关（OLTC）及附件以成套形式供应，需核实所有部件的序列号是否匹配且兼容。
产品标识	安装前，请使用铭牌数据（合规标准、型号、序列号、制造年份）核实规格。关于铭牌位置，详见“3.7.1. 铭牌”。
运行条件	必须严格按照“3.4. 技术规格”和“3.5. 运行条件”中规定的环境和电气条件运行本有载分接开关（OLTC）。这些条件包括环境温度、湿度和电压范围。
人员资质	所有安装、调试、检查、维护和处置工作必须由具备“2.5. 人员资质”中所述资质的人员执行。操作人员必须确保： • 定期接受有关程序和指南的安全培训。 • 工作区域展示并可随时获取安全说明和应急预案。
操作流程	操作人员必须： • 严格遵守本手册中所述的所有警告和安全说明。 • 严格遵守本手册中所述的运输、安装、调试、测试和处置程序。 • 仅在本有载分接开关（OLTC）处于良好工作状态时操作。定期检查安全装置，确保其可靠运行。 • 按照本手册所述，为每项任务提供所有必要的工具和个人防护装备（PPE）。
工具与设备	仅可将提供的工具和设备用于其预期目的，并按照本手册中的说明使用。不得修改或误用工具。
辅助设备	使用辅助设备（如油净化系统）为可选项，具体取决于特定应用和客户要求。仅可使用制造商批准的辅助设备。
备件	仅可使用制造商批准的备件和消耗品，以确保持续的安全性和功能性。
改装	严禁未经制造商授权对产品进行任何改装或变更。未经授权的改装可能导致人员受伤、设备故障或保修失效。

2.4.可预见的误用

超出“2.3. 预期用途”中所述范围的任何有载分接开关（OLTC）使用行为均被视为不当使用，并可能对人员、设备和环境造成重大危害。

可预见的误用形式包括但不限于：

- 与不兼容设备配合运行：将本有载分接开关（OLTC）与订单文件中未指定的变压器、电动机构（MDU）或附件配合使用。
- 在规定环境条件外运行：在超出运行条件中规定的允许温度、湿度或其他条件的环境中运行本有载分接开关（OLTC）。
- 未经授权的改装：未经制造商明确书面批准，对有载分接开关（OLTC）或其部件进行机械或电气改装。
- 绕过安全装置：禁用或篡改本有载分接开关（OLTC）或相关设备中集成的保护继电器或警告系统。
- 电气连接不当：接线错误或电压应用不符合连接图或额定电气值。
- 忽视维护和检查间隔：未执行规定的检查和维护任务，可能导致不安全运行条件或过早失效。
- 人员资质不足：允许未经培训或未经授权的人员安装、调试、维护或操作本有载分接开关（OLTC）。
- 在关键部件上踩踏或放置重物：无视“禁止踩踏”安全标识（如切换开关防爆盖上的安全标识），可能导致机械损坏或人员受伤。
- 未经授权或不当更改本有载分接开关（OLTC）可能导致人员受伤、材料损坏和运行故障。

2.5.人员资质

参与有载分接开关（OLTC）安装、调试、运行和维护的所有人员，必须达到表 2-3 所示的资质等级。

表 2-3 人员资质

资质等级	适用岗位	核心能力与要求
电气专业技术人员	• 技术现场助理（TFA） • 调试工程师 • 维护技术人员	• 具备国家安全法规要求的有效技术证书（如持证电工 / 注册工程师） • 具备识别 / 规避电气危险（电弧、高压风险）的专业知识 • 熟练掌握电气系统工作技能 • 了解本地电气规范及事故预防条例 • 接受过特定环境操作培训 • （TFA 及调试工程师）需完成变压器安装内部培训
受训电气人员	操作人员（在监督下工作）	• 接受电气专业技术人员提供的针对特定任务的培训，内容包括： ◦ 设备特定危险 ◦ 安全规程和防护措施 ◦ 高压设备操作 • 必须在电气专业技术人员的直接监督下工作
维护技术人员	维护技术人员	需持有机械与电气安全规程认证
所有岗位	全体人员	具备电力变压器和有载分接开关系统的基本知识

2.6.个人防护装备（PPE）

表 2-4 列出了在运行和维护过程中必须佩戴的个人防护装备，以降低潜在风险。

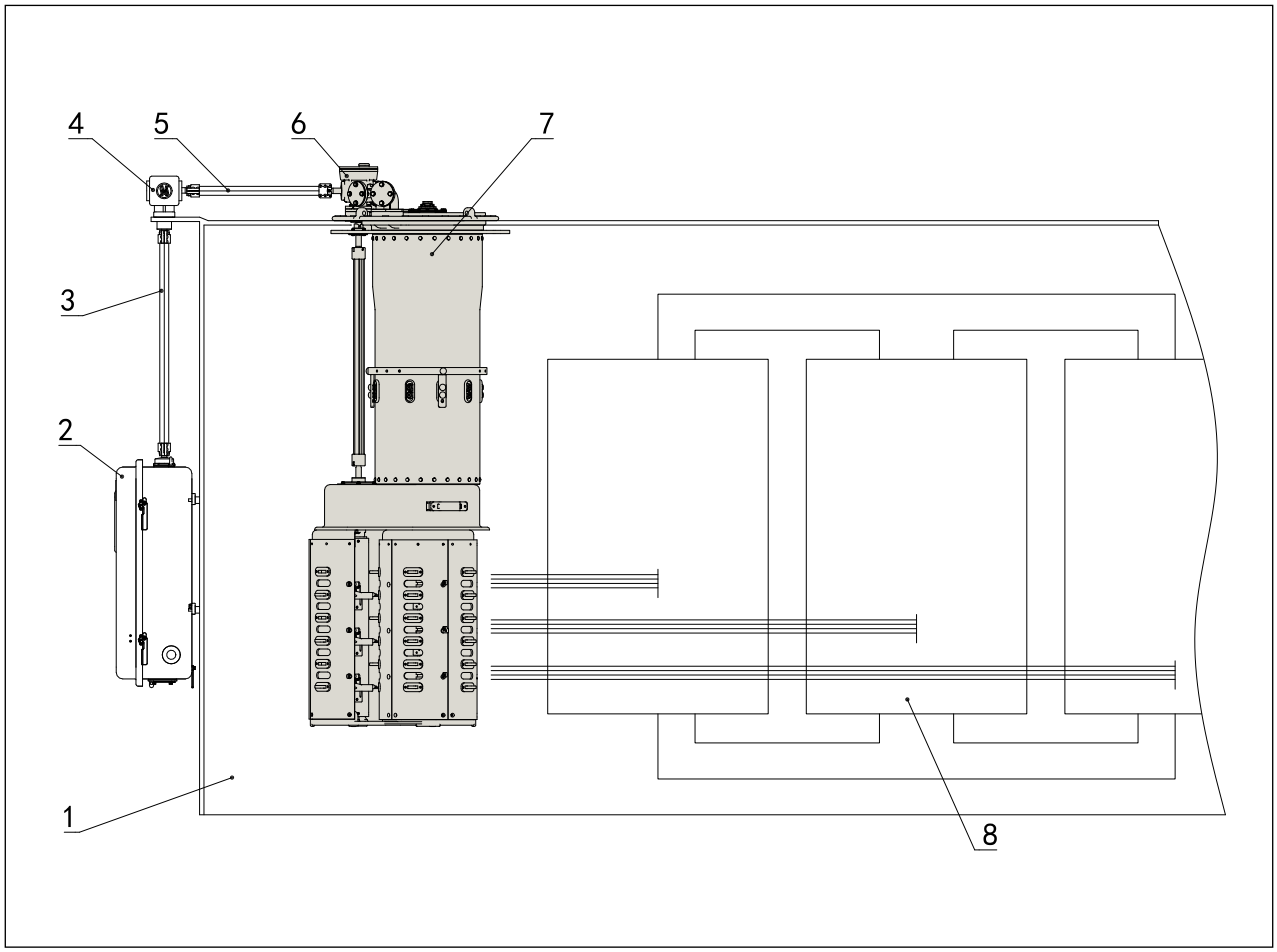
表 2-4 个人防护装备

	穿着由低撕裂强度材料制成的贴身工作服，袖口要紧，无突出部分，以降低被运动机械部件夹住的风险。
	穿着具有防穿刺和防滑鞋底的安全鞋。
	佩戴护目镜以保护眼睛和面部免受冲击、灰尘、飞溅物和高热危害。
	佩戴安全帽，保护头部免受撞击。
	在嘈杂环境中佩戴听力保护装置，防止听力受损。有载分接开关的某些操作，特别是在切换顺序、功能测试或故障情况下，可能会产生超过 85 dB（A）的脉冲噪声水平。反复或长时间暴露在此类噪声水平下可能会导致永久性听力损伤。
	佩戴绝缘手套，保护双手免受机械危害、热危害和电气危害。

3.产品概述

3.1.有载分接开关（OLTC）在变压器中的位置

SHZV 型油浸式真空有载分接开关通过安装法兰牢固固定在变压器箱盖上。通过圆齿轮盒、伞齿轮盒以及水平和垂直传动轴与电动机构（MDU）连接，实现电动及远程分接变换操作（见图 3-1）。

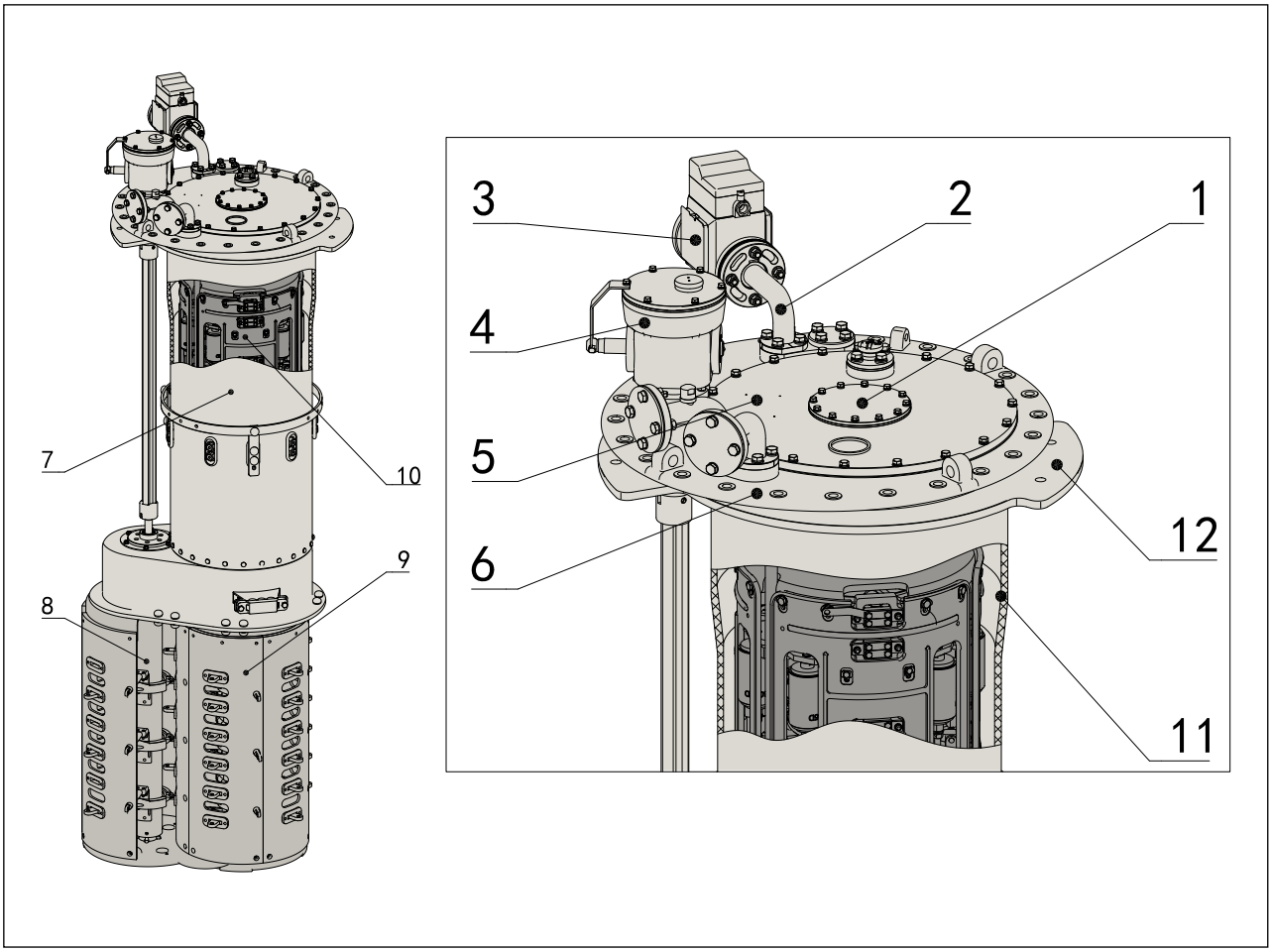


1. 变压器油箱	2. 电动机构（Motor Drive Unit, MDU）
3. 垂直传动轴	4. 伞齿轮盒
5. 水平传动轴	6. 圆齿轮盒
7. OLTC 主体	8. 变压器绕组

图 3-1 变压器中的 OLTC

3.2.OLTC 主体

SHZV 型油浸式真空有载分接开关为组合式有载分接开关，主要由切换开关和分接选择器组成。（见图 3-2）。



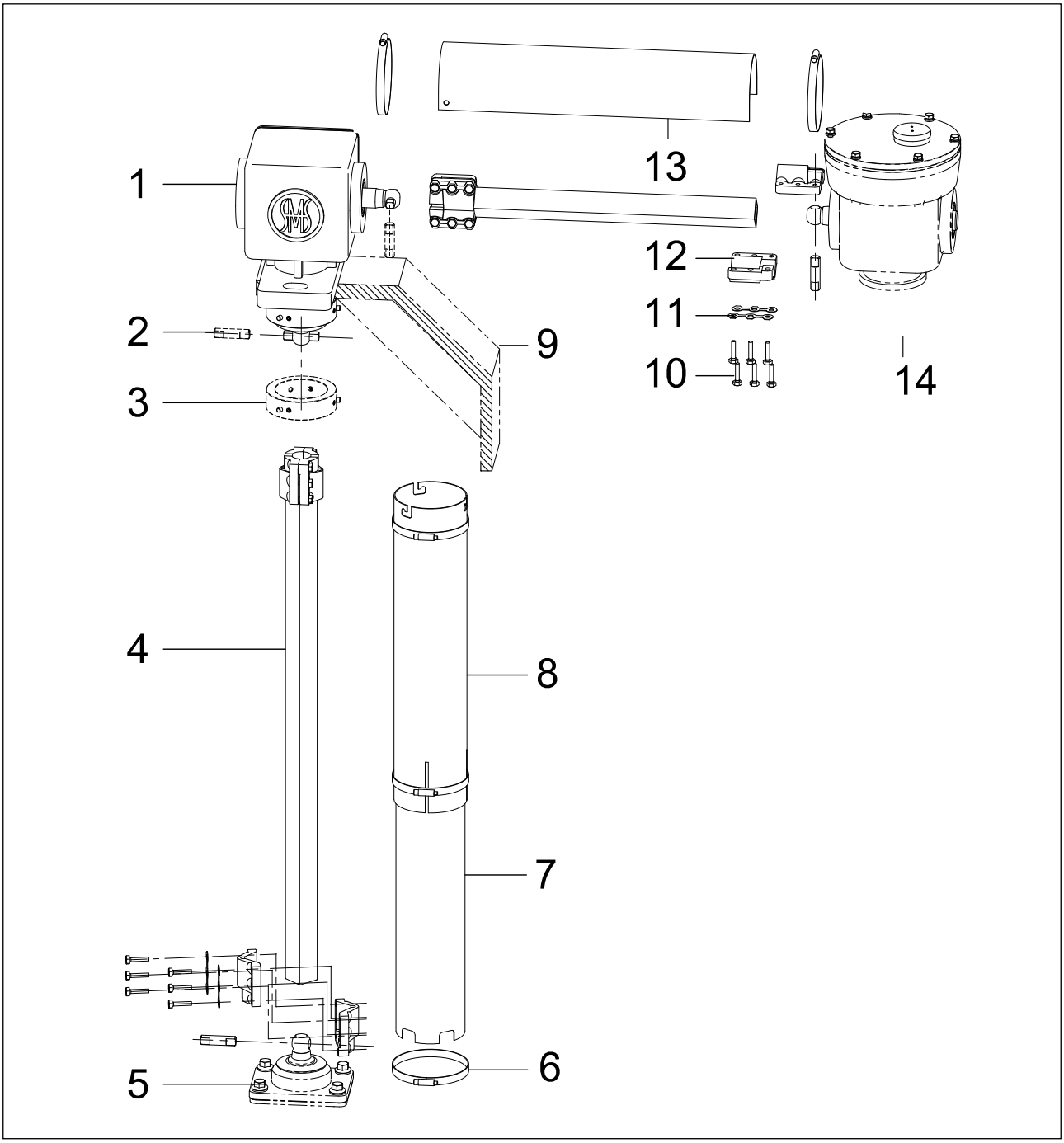
1. 防爆盖	2. 油管
3. 保护继电器	4. 圆齿轮盒
5. 顶盖	6. 安装法兰
7. 切换开关	8. 转换选择器
9. 分接选择器	10. 切换开关芯子
11. 油室	12. 支撑法兰

图 3-2 OLTC 结构总览

重要说明！建议真空 OLTC 使用带有气体检测信号的保护继电器。

3.3.传动装置部件

传动装置部件主要由伞齿轮盒、传动轴、联轴器和其他附件组成（见图 3-3）。



1. 伞齿轮盒	2. 圆柱销	3. 衬套
4. 传动轴	5. 电动机构（MDU）	6. 卡箍
7. 垂直防护罩 1	8. 垂直防护罩 2	9. 齿轮盒支架（变压器）
10. M6 螺钉	11. 锁紧垫圈	12. 联轴器
13. 水平防护罩	14. 圆齿轮盒	

图 3-3 传动装置部件

3.4.技术规格

分接开关执行 IEC 60214-1:2014 和 GB/T 10230.1-2019 标准。

项目	型号		SHZV III			SHZV I				
1	最大额定通过电流（A）		400	600	1000	400	600	1000	1600	2400
2	额定频率（Hz）		50/60							
3	联结方式		三相 Y 接			单相（任意）				
4	最大额定级电压（V）		4000							
5	额定级容量（kVA）		1500	1600	3000	1500	1600	3000	4400	5600
6	短路耐受能力（kA）	热稳定（3s）	6	8	12	6	8	12	20	24
		动稳定（峰值）	15	20	30	15	20	30	50	60
7	最大分接位置数		• 标准型： ◦ 不带转换选择器：14（MAX） ◦ 带转换选择器：27（MAX） • 非标准型（电流 ≤600A）： ◦ 通过 CM 型选择器扩展：107（MAX）							
8	对地绝缘水平（kV）	最高设备电压	72.5	126	170	252	300	363		
		额定外施耐受电压（50Hz, 1min）	140	230	325	460	480	510		
		额定雷电冲击耐受电压（1.2/50μs）	350	550	750	1050	1100	1175		
9	分接选择器		按绝缘水平分为：B、C、D、DE、E							
10	机械寿命		150 万次							
11	免维护操作次数		30 万次							
12	切换开关油室	工作压力	0.03MPa							
		密封性能	0.1MPa 下 24 小时无渗漏							
		过压保护	防爆盖爆破压力 0.3±20%MPa							
		保护继电器	整定油速 1.0m/s±10%							

注：

级容量等于级电压与负载电流的乘积，额定级容量是连续允许的最大级容量。

3.5.运行条件

有载分接开关（OLTC）必须在以下条件下运行：

运行条件	要求
允许运行温度范围	-25 ℃ 至 +105 ℃
环境温度范围	-25 ℃ 至 +40 ℃
相对湿度范围	≤ 85% **⚠ 警告** **爆炸风险！** 冷凝可能影响电气性能、损坏设备，极端情况下可能导致爆炸。 ✓ 不得在相对湿度超过 85% 的场所安装有载分接开关。
安装到变压器后 OLTC 的对地垂直度偏差	≤ 2%
OLTC 安装位置要求	无过量粉尘、爆炸性气体及腐蚀性气体

重要说明！如需针对特殊环境定制解决方案，请联系华明。

3.6.产品兼容性要求

为确保安全可靠运行，有载分接开关（OLTC）必须与关键系统部件正确匹配与变压器、保护继电器及安装接口的兼容性对实现最佳性能及避免损坏或安全隐患至关重要。

- MDU：华明 CAM7 或 SHM 系列
- 保护继电器：QJ-25 或等效产品

3.7.型号说明

3.7.1.铭牌

有载分接开关的铭牌位于顶盖上（见图 3-4）。铭牌提供关键标识信息，包括序列号、制造日期、型号、技术规格及适用的合规标准。

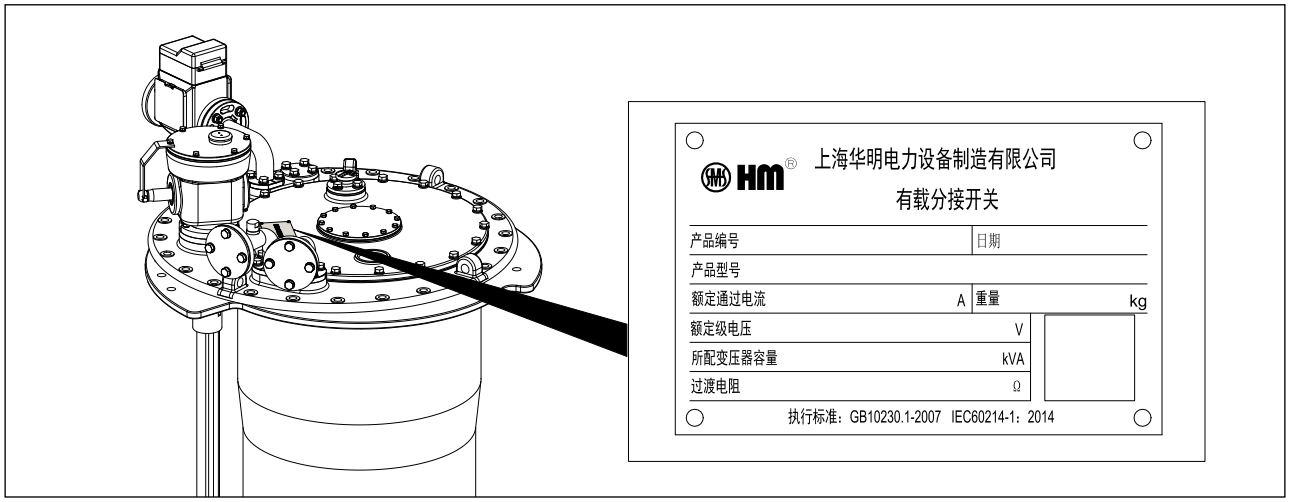


图 3-4 有载分接开关铭牌

3.7.2.型号编号结构

有载分接开关的型号编号反映了其关键规格参数，其中包括相数、最大额定通过电流、设备最高电压、分接选择器绝缘等级及联结方式（见图 3-5）。

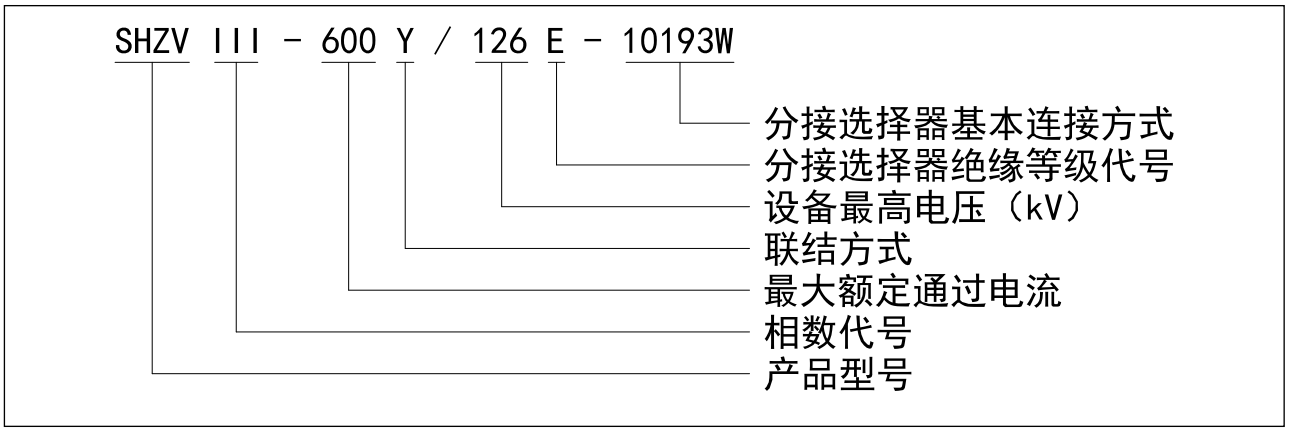


图 3-5 型号编号说明

3.7.3.基本连接方式

提供多种分接选择器配置，以适应不同的电压调节范围和绕组连接方式。分接选择器类型由触头数量、工作档位、中间档位及是否配备转换选择器决定（见图 3-6）。

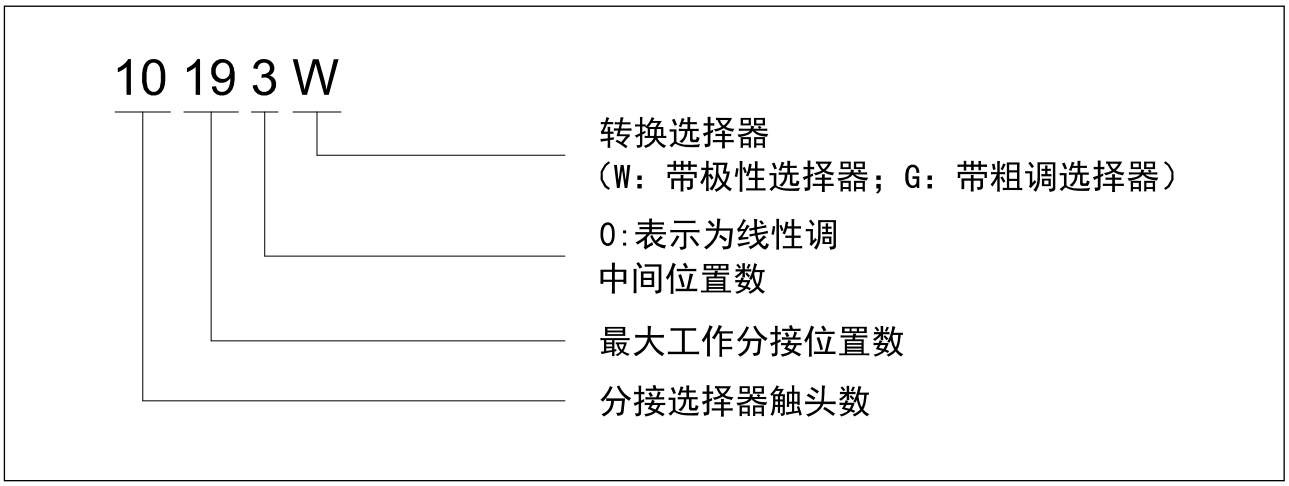


图 3-6 连接方式说明

以下示例说明编号如何表示基本连接方式：

- 10090：表示分接选择器，具有 10 个触头、9 个工作档位，无转换选择器。
- 10191W ：表示分接选择器，具有 10 个触头、19 个工作档位、1 个中间档位、带极性转换选择器（W）。
- 10191G ：表示分接选择器，具有 10 个触头、19 个工作档位、1 个中间档位、带粗调转换选择器（G）。

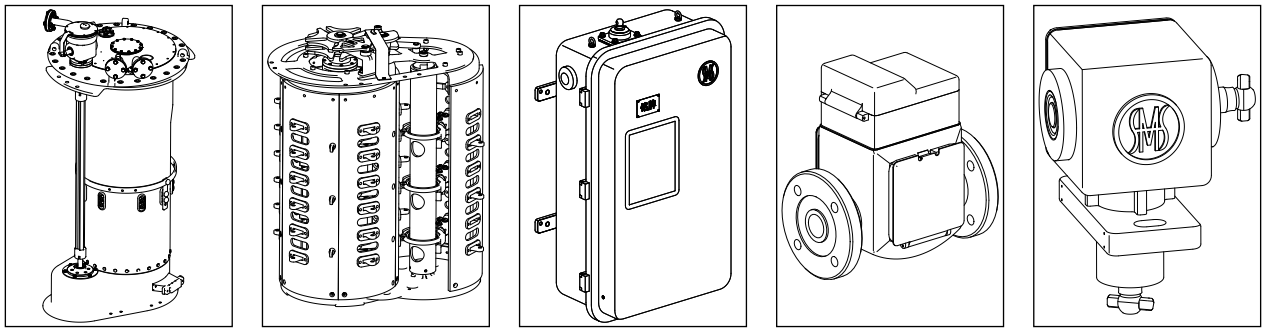
4.包装、运输和储存

4.1.供货组件

本有载分接开关（OLTC）为成套交付，其中包含以下组件：

1. 切换开关
2. 分接选择器
3. 电动机构（MDU）
4. 保护继电器
5. 伞齿轮盒
6. 传动轴、联轴器及其他附件
7. 用于 OLTC 组装的专用工具及附件
8. 针对客户特殊需求的附件（如有）

图 4-1 展示了第 1 至第 5 项的外观。



1. 切换开关　2. 分接选择器　3. 电动机构（MDU）　4. 保护继电器　5. 伞齿轮盒

图 4-1 供货组件（部分）

重要说明！ 实际供货组件以随货装箱单为准。

4.2.运输

⚠ 警告

倾倒风险！

包装件倾倒或跌落可能导致人员严重受伤及设备损坏。

✓ 吊绳选择与负荷加固，须由受过培训的指定人员操作。

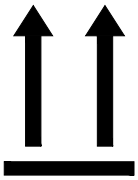
✓ 禁止在悬吊载荷下方站立。

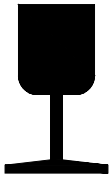
✓ 使用载重能力大于 1000 kg 的运输设备及起吊装置。

⚠ 注意	
	运输不当风险！ 操作不当可能导致产品损坏、功能失效甚至引发二次安全事故。 ✓ 运输与起吊必须由专业人员执行。 ✓ 仅使用额定载荷不低于 1000 kg 的起吊及运输设备。 ✓ 必须使用包装上标明的指定起吊点。 ✓ 运输及起吊过程中需牢固固定包装箱。防止振动、冲击、倾斜、跌落或碰撞，避免产品损坏。 ✓ 若包装件跌落或受到强烈冲击，需检查 OLTC 是否受损。必要时联系华明进行检修。

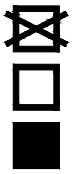
工厂包装适用于多种运输方式。运输时需遵守以下要求：

- 放置包装件时需遵循重心标识。
- 储存时，仅当顶面载荷不超过 500 kg/m^2 时方可堆叠包装件。
- 运输过程中始终遵循包装上的标识（见图 4-2）。


此面向上


小心轻放

防雨防潮


堆码层数限制

毛重 (G.W.)　　净重 (N.W.)　　千克（KG）

图 4-2 包装标识

4.2.1.收货检验

收到包装件后，需检查每件包装是否完好无损。若发现损坏（如凹陷、撕裂、受潮），请按以下步骤处理：

1. 拒收货物并立即通知承运人。
2. 尽可能拍摄包装及内容物损坏照片。
3. 若无法与承运人解决问题，请书面联系华明售后服务部门。

4.2.2.中转运输

收货检验后，如需将包装件转运至其他地点。

1. 需按照包装上的说明卸载及搬运 OLTC。
2. 使用指定起吊点进行吊装，或根据叉车标识使用叉车运输。

重要说明！根据包装箱或木箱的尺寸及毛重选择合适的叉车和 / 或起重机。

4.2.3.开箱检验

开箱检验步骤如下：

1. 开箱前将包装件移至安装现场。

   重要说明！开箱检验时注意避免损坏原始包装。

2. 对照装箱单及验收确认单检查每件包装确认以下内容：
   - 物品数量与装箱单一致。
   - 产品规格与订单文件一致。

   重要说明！

   组件缺失可能影响后续使用。若任何物品或附件与装箱单不符，请立即联系华明。

   若包装件在交付后跌落或受到冲击，需假设可能存在损坏。彻底检查 OLTC，必要时联系华明安排专业人员进行检查和 / 或维修。

3. 安装前，将所有组件储存在干燥场所，并保持 OLTC 在原始包装内密封保存。

4.2.4.起吊

⚠ 警告

起吊过程中存在人员受伤及设备损坏风险！

起吊不当可能导致载荷跌落或失稳，造成严重人员伤害或设备损坏。

✓ 使用额定载荷不低于 1000 kg 的起吊设备。

✓ 按照规定，始终使用至少两个水平起吊点或所有指定起吊点。

✓ 起吊或降落载荷时避免突然动作或抖动。

✓ 禁止在悬吊载荷下方站立或行走。

使用安装法兰上的所有指定起吊点垂直起吊 OLTC（见图 4-3）。

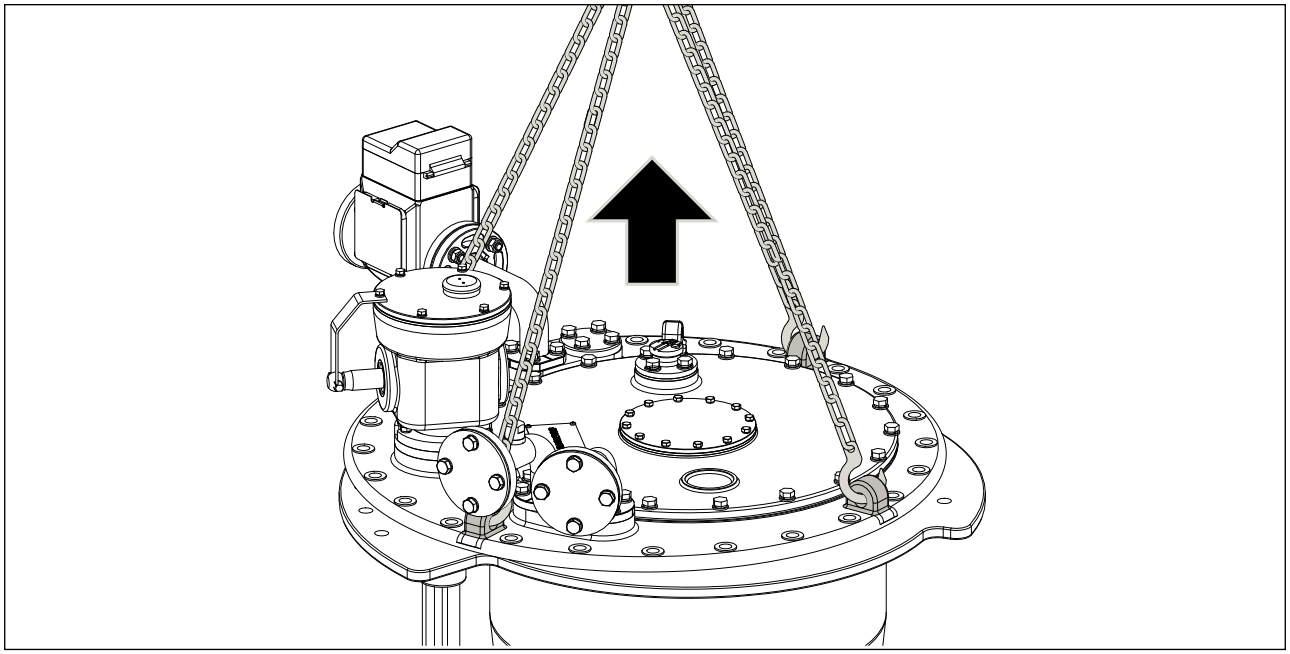


图 4-3 起吊 OLTC

4.3.储存

若满足以下条件，密封包装的单元可户外储存：

- 环境温度在 -25 ℃ 至 +40 ℃之间。
- 储存区域远离易燃、易爆或腐蚀性气体。
- 防止 OLTC 受潮、积尘、鼠害及虫害。
- 存放 OLTC 要有相应的保护，能防止受潮、积尘、鼠害及虫害。
- 定期检查存放的设备是否出现异常情况。
- 长期储存期间定期更换干燥剂，并确保包装保持密封。

5.有载分接开关（OLTC）在变压器上的安装

5.1.安全注意事项

⚠ 警告

放置不稳导致受伤风险！

将从 OLTC 上拆下的部件（如顶盖、OLTC 安装法兰）放置在不平整或不稳定表面上时，可能导致其倾斜或跌落，进而造成人员受伤。

✓ 务必将部件放置在水平、稳定且清洁的平面上。

提示

紧固件掉落导致设备损坏风险！

掉落的紧固件（如螺栓、螺母）可能污染绝缘油、损坏内部部件，导致设备故障或异常运行。

✓ 妥善保管所有紧固件。

✓ 采取预防措施，防止紧固件掉入油室。

提示

密封失效风险！

若部件的密封圈或密封面受损，可能导致密封不严，进而引发设备故障或泄漏。

✓ 在搬运和安装过程中保护好密封圈。

✓ 避免损坏顶盖和法兰的密封面。

5.2.安装准备

重要说明！

各 OLTC 均与特定变压器匹配。

安装前需仔细检查 OLTC 及其附件。

确认 OLTC 规格符合变压器要求。

在将 OLTC 安装到变压器上之前，需准备以下物品：

- 切换开关及其配件箱
- 分接选择器及其配件箱（如有）
- 变压器安装法兰
- 安装过程中用于临时支撑 OLTC 的临时支撑结构
- 需由客户准备的工具（见“5.2.2. 工具清单”）。

5.2.1.变压器安装法兰

OLTC 通过变压器安装法兰安装到变压器箱盖上。该法兰不属于 OLTC 供货范围，需由客户按照华明提供的图纸自行制作。

该法兰的制作必须满足以下要求（见图 5-1）：

- 变压器安装法兰必须与 OLTC 安装法兰的密封面相匹配。
- 双头螺柱（M12，最大长度 45mm）必须精确定位。

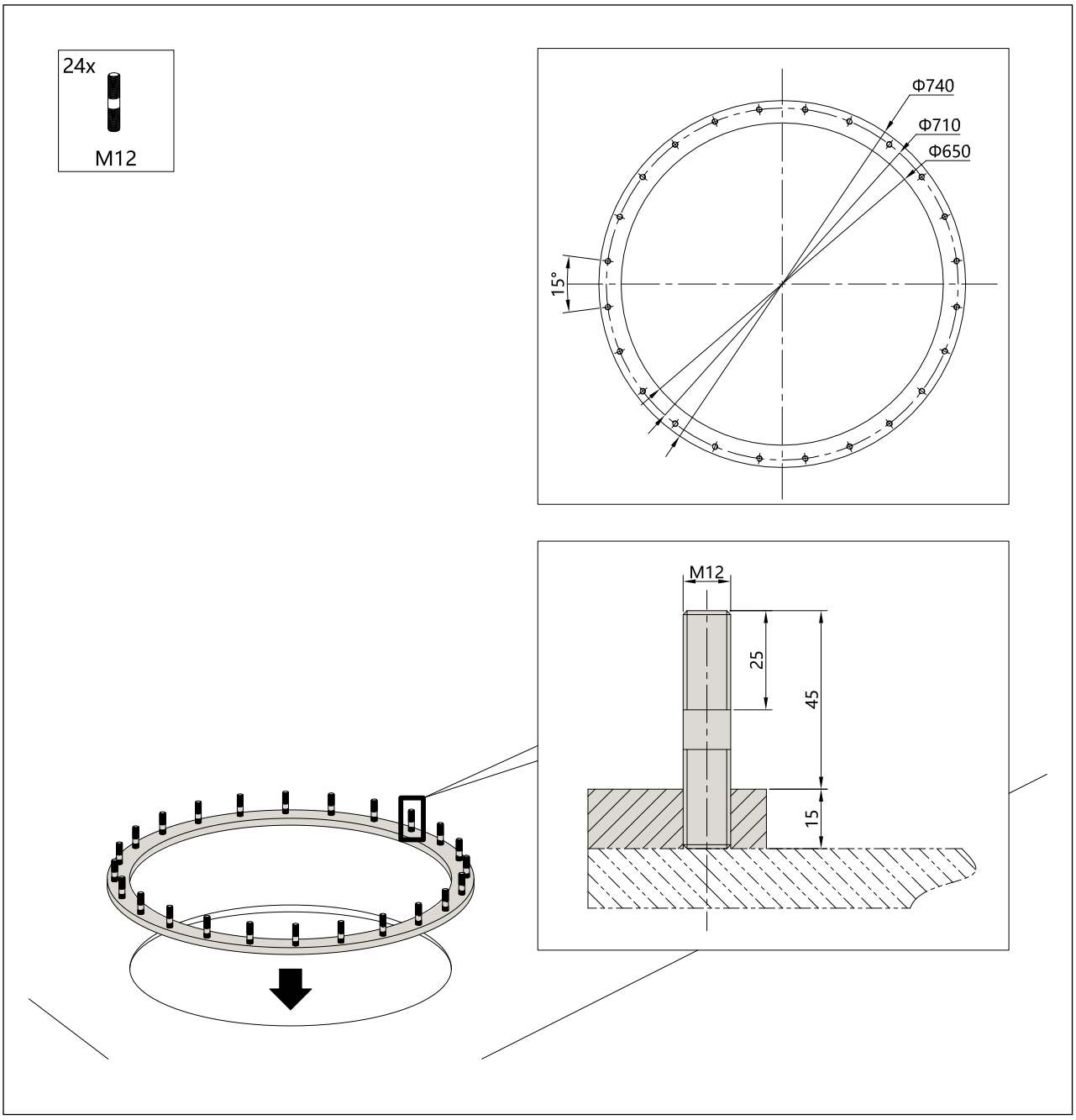


图 5-1 变压器安装法兰

5.2.2.工具清单

安装全过程所需工具：

- 额定载荷不低于 1000 kg 的起吊设备
- 专用起吊工具，如起吊环
- 5mm 内六角扳手
- 10mm 开口 / 套筒扳手
- 13mm 开口 / 套筒扳手
- 13mm 开口扳手
- 17mm 开口 / 套筒扳手
- 19mm 开口 / 套筒扳手
- 24mm 开口扳手
- 一字螺丝刀

5.3.在钟罩式变压器上安装有载分接开关（OLTC）

5.3.1.概述

在变压器上安装 OLTC 包含以下步骤：

编号	步骤	参见
1	“拆除顶盖并吊出切换开关芯子”	第 5.3.2 段（在第 23 页上）
2	“拆除 OLTC 安装法兰”	第 5.3.3 段（在第 28 页上）
3	“组装油室和分接选择器”	第 5.3.4 段（在第 29 页上）
4	“将 OLTC 安装至钟罩式变压器”	第 5.3.5 段（在第 34 页上）
5	“将 OLTC 安装法兰安装至钟罩式变压器箱盖”	第 5.3.6 段（在第 36 页上）
6	“安装切换开关芯子”	第 5.3.7 段（在第 38 页上）
7	“安装顶盖”	第 5.3.8 段（在第 40 页上）

5.3.2.拆除顶盖并吊出切换开关芯子

按以下步骤拆除顶盖并从油室中吊出切换开关芯子：

1. 确认 OLTC 圆齿轮盒的限位板已按图 5-2 要求固定。

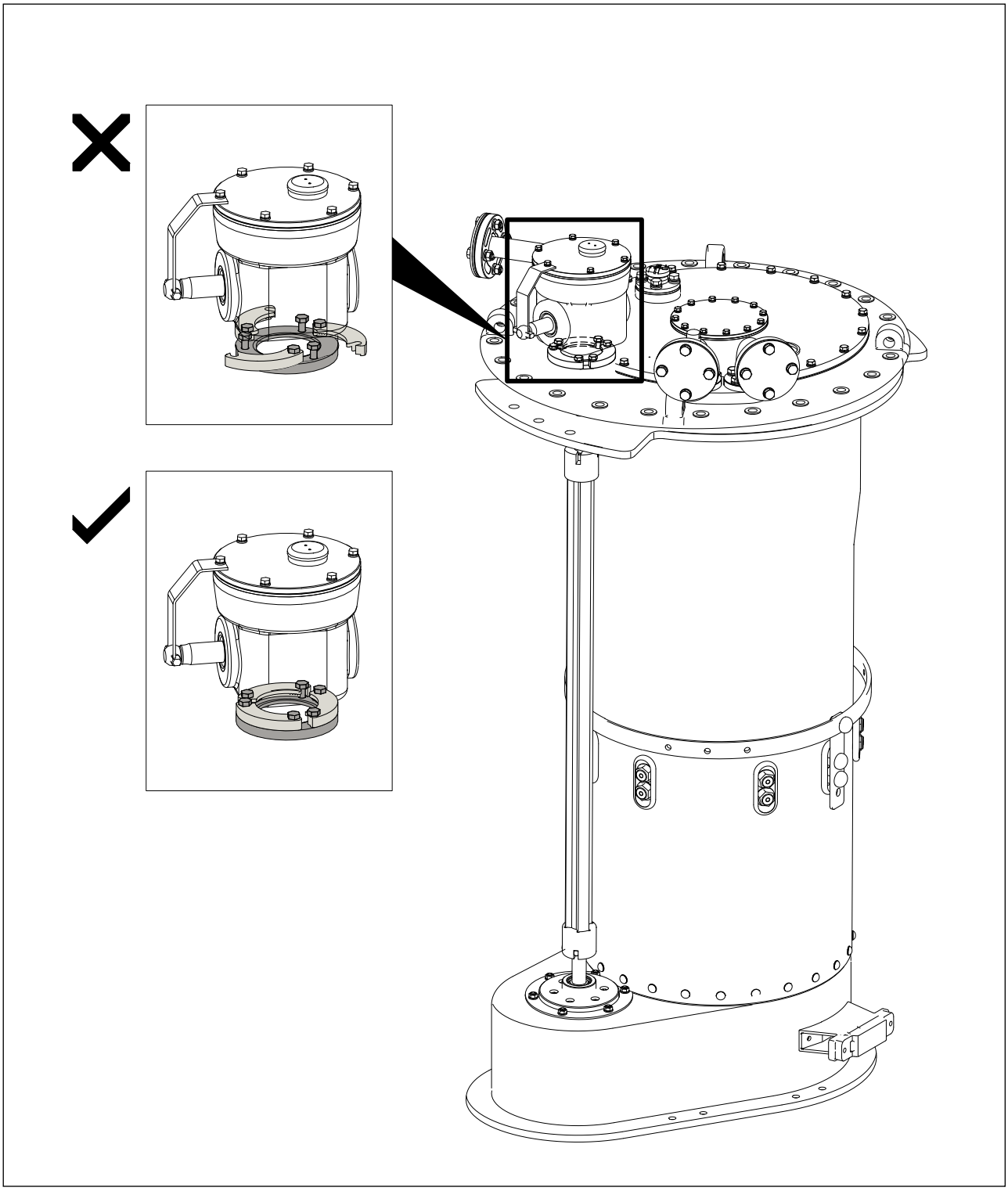


图 **5-2** 固定圆齿轮盒限位板

2. 使用 13mm 开口 / 套筒扳手，拆除 18 套 M8 螺钉，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x1，从 OLTC 安装法兰上拆除顶盖螺钉（见图 5-3）。

   提示 妥善保管所有紧固件。防止紧固件掉入油室。

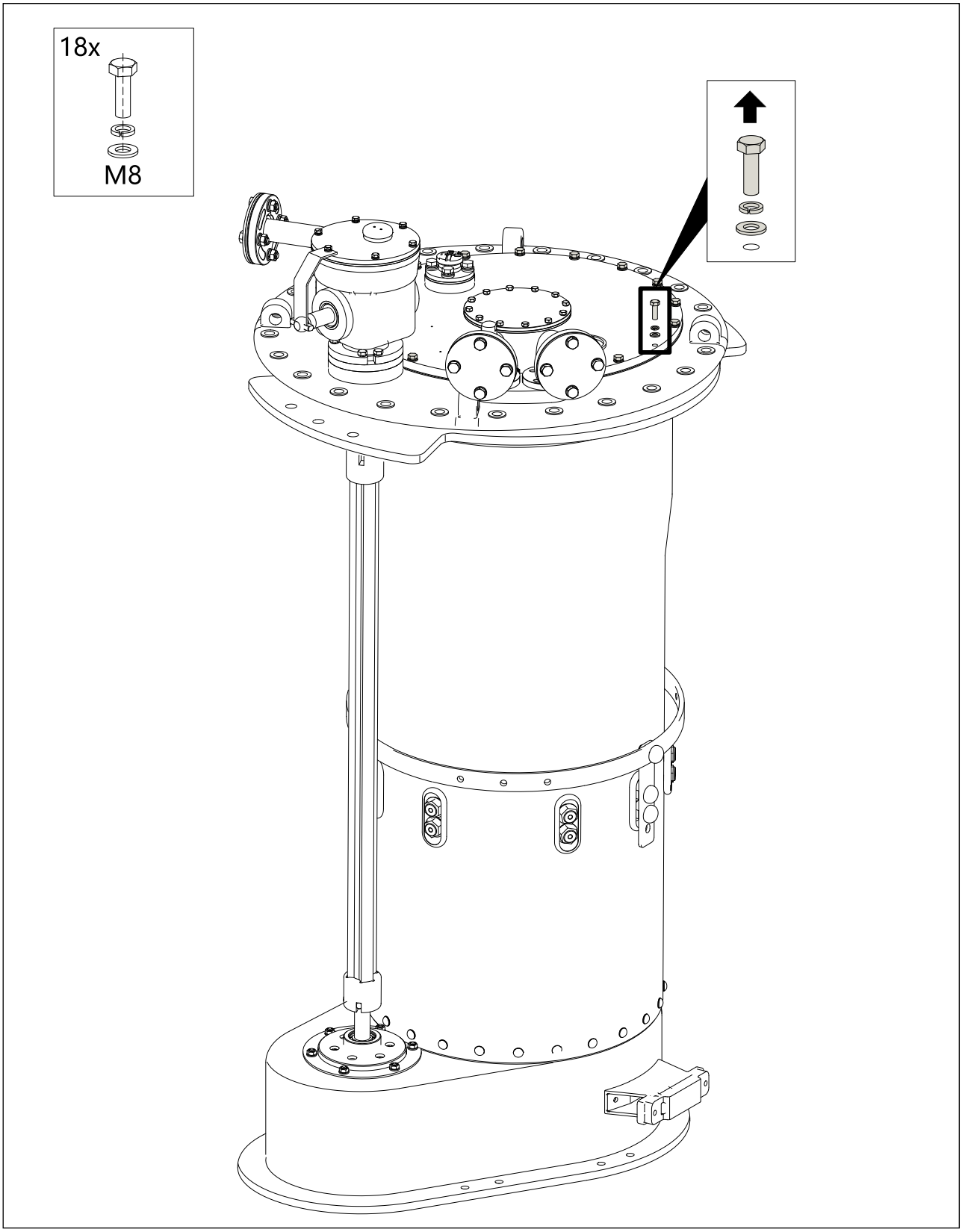


图 5-3 拆除顶盖螺钉

3. 拆除 OLTC 顶盖（见图 5-4）。

提示 将顶盖放置在水平、稳定且清洁的平面上。保持顶盖密封圈完好无损且清洁。

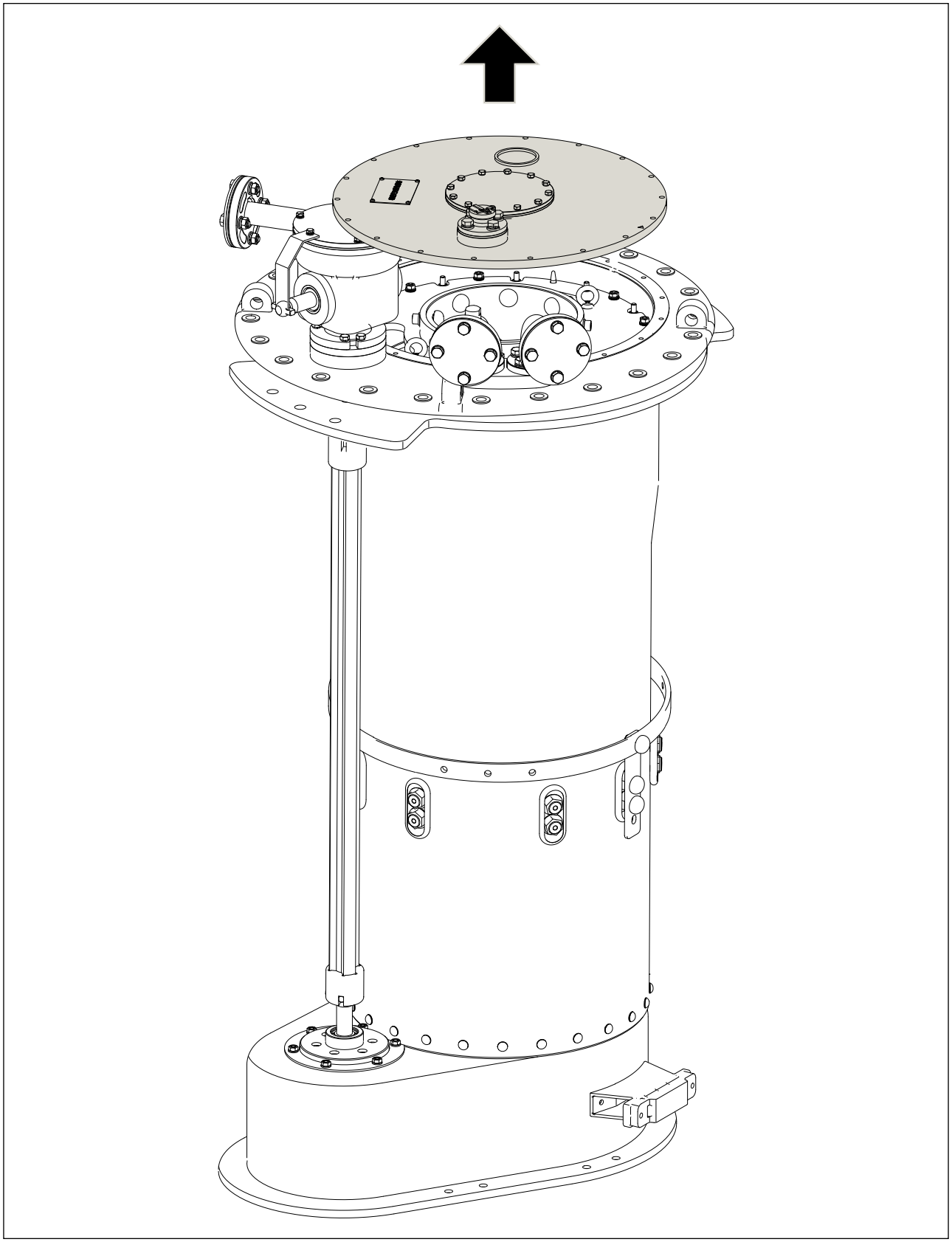


图 **5-4** 拆除顶盖

4. 使用 13mm 开口 / 套筒扳手，拆除 9 套 M8 螺母，每套配碟形垫圈 x4，从 OLTC 安装法兰上未涂红色漆的区域进行螺母拆除作业（见图 5-5）。

   提示 妥善保管所有紧固件。防止紧固件掉入油室。

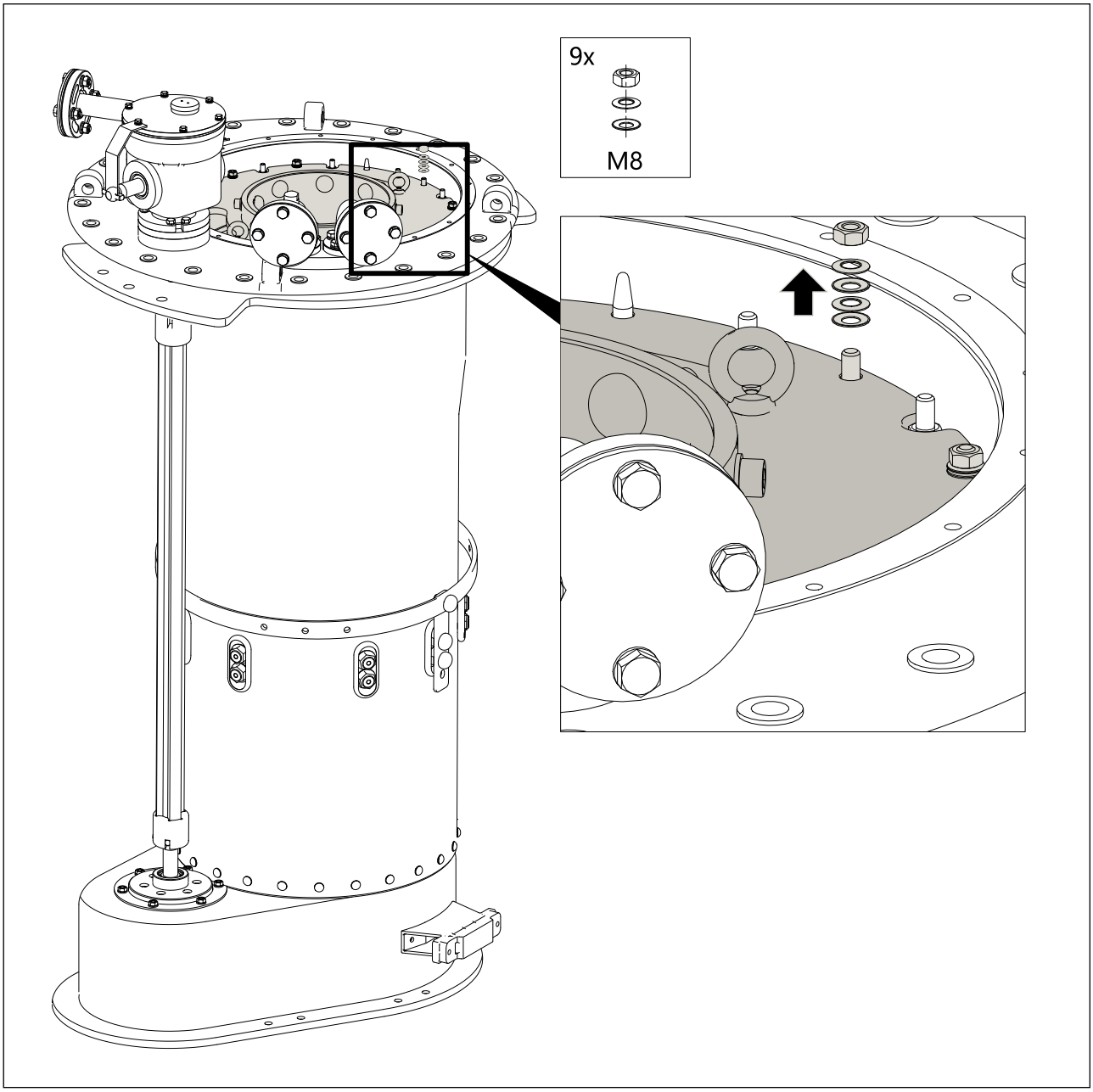


图 5-5 从 OLTC 安装法兰上拆除螺母

5. 使用额定载荷不低于 1000 kg 的起吊设备，小心地将切换开关芯子从油室中垂直吊出（见图 5-6）。

提示

设备损坏风险！

切换开关芯子操作不当可能导致部件损坏、设备故障和运行失效。

✓ 在切换开关芯子完全安装好之前，不要旋转它。

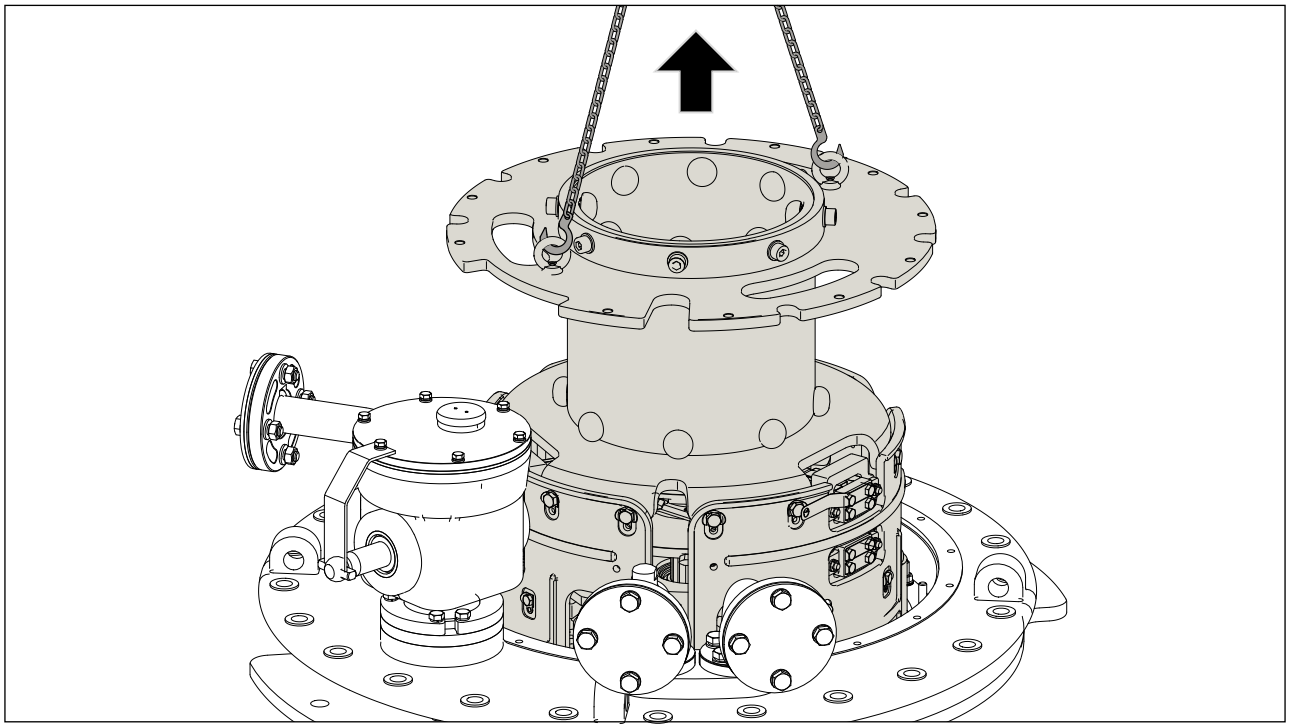


图 **5-6** 将切换开关芯子从油室中吊出

6. 将切换开关芯子放置在水平、稳定且清洁的平面上。

   提示 使用合适的支撑物或衬垫，确保切换开关芯子底部传动轴不接触地面。

7. 从 OLTC 安装法兰上拆除吸油管（见图 5-7）。

   提示 妥善保管吸油管。防止其掉入油室。

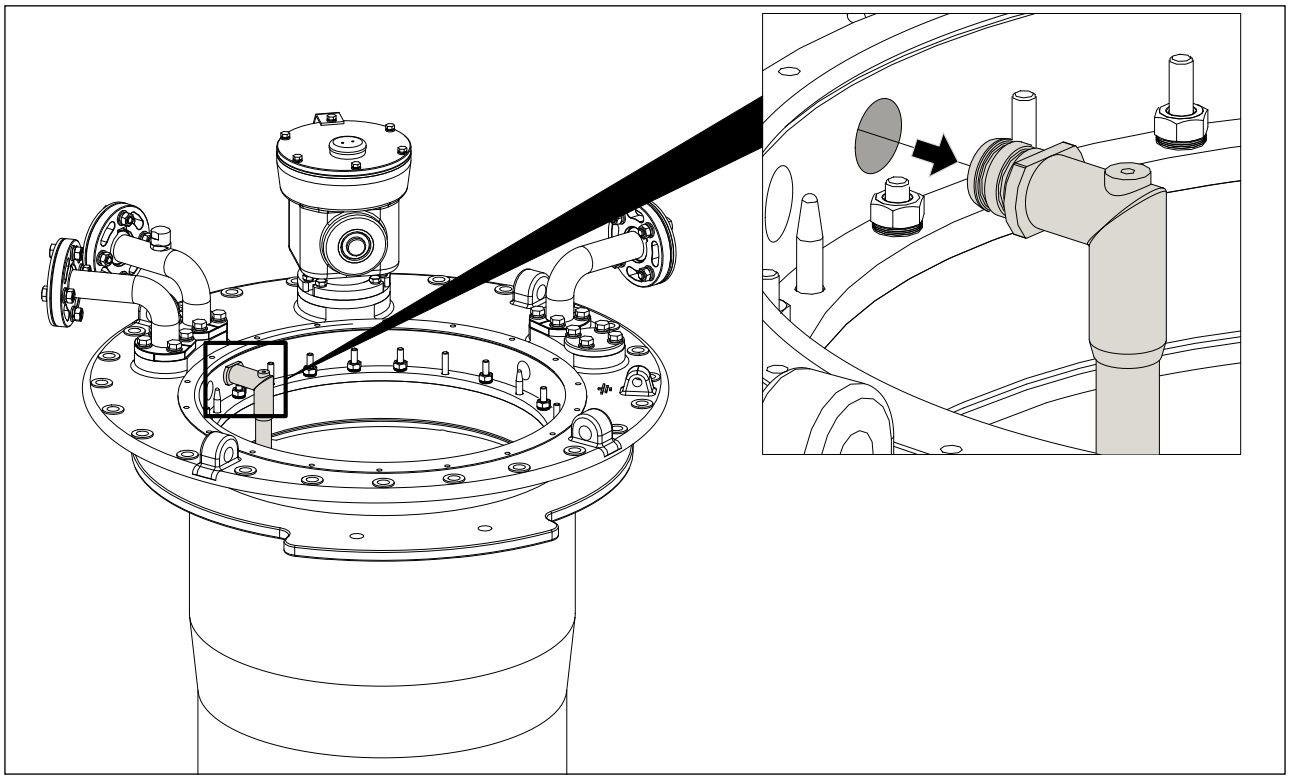


图 **5-7** 从 **OLTC** 安装法兰上拆除吸油管

5.3.3.拆除 OLTC 安装法兰

按以下步骤从切换开关上拆除 OLTC 安装法兰：

1. 使用 13mm 开口 / 套筒扳手，拆除 13 套 M8 螺母，每套配碟形垫圈 x4。

   提示 妥善保管所有紧固件。防止紧固件掉入油室。

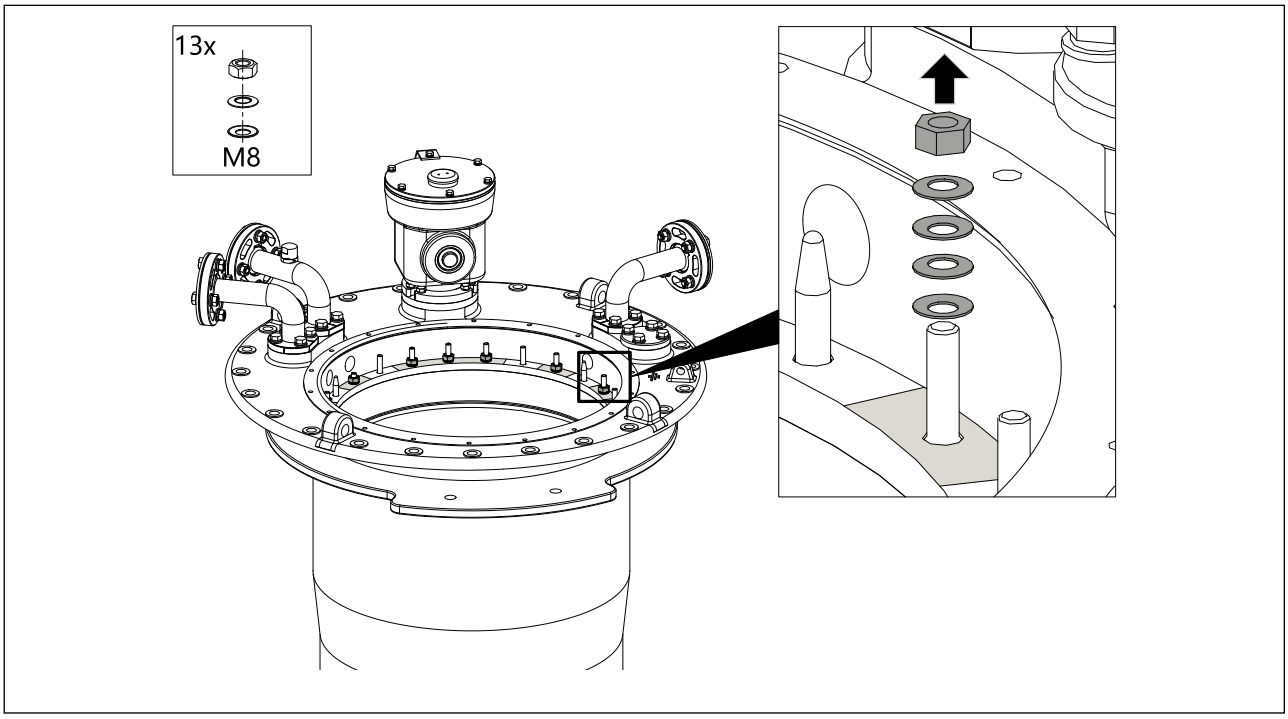


图 **5-8** 拆除 **OLTC** 安装法兰上的螺母

2. 小心将 OLTC 安装法兰从支撑法兰上吊离（见图 5-9）。

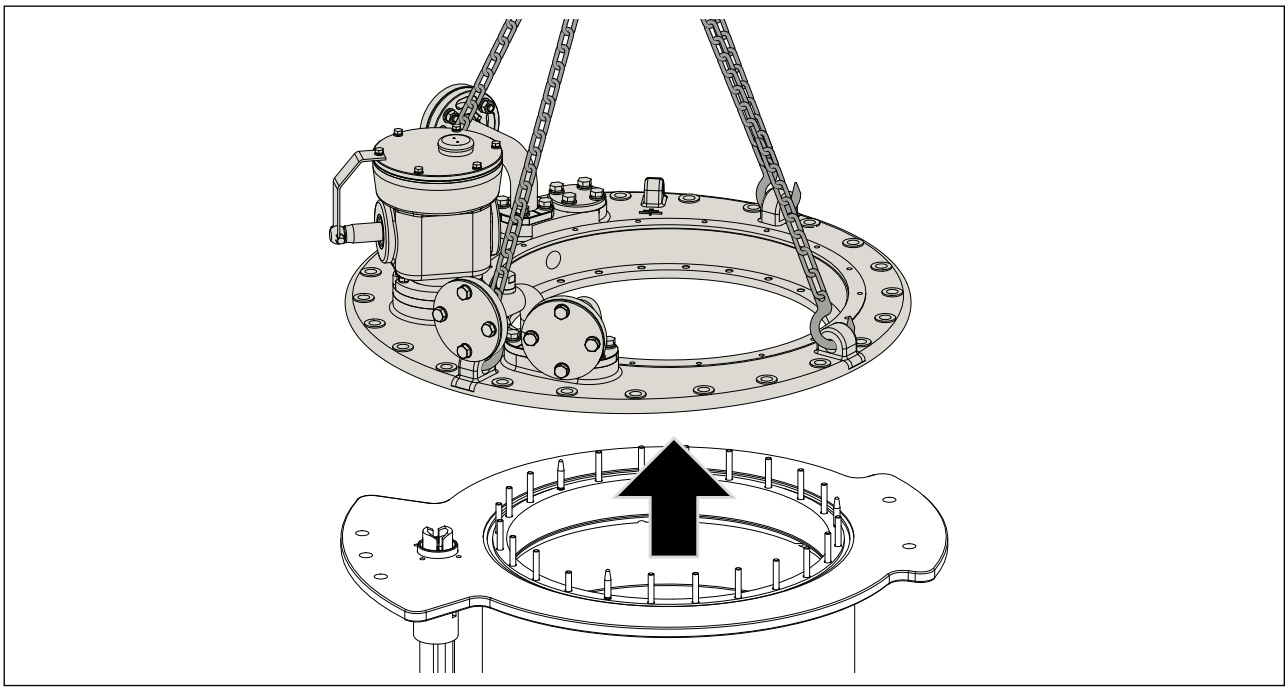


图 **5-9** 吊离 **OLTC** 安装法兰示意图

3. 将 OLTC 安装法兰置于水平、稳定且清洁的平面上。

5.3.4.组装油室和分接选择器

按以下步骤组装油室与分接选择器：

1. 将分接选择器置于水平面上。
2. 配件箱中取出 M12 螺栓紧固件备用。
3. 使用 19mm 开口 / 套筒扳手，拆除 M12 螺栓紧固件，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x2、螺母 x1，拆除分接选择器的定位板（见图 5-10）。

   提示 拆除定位板后，不要旋转分接选择器。

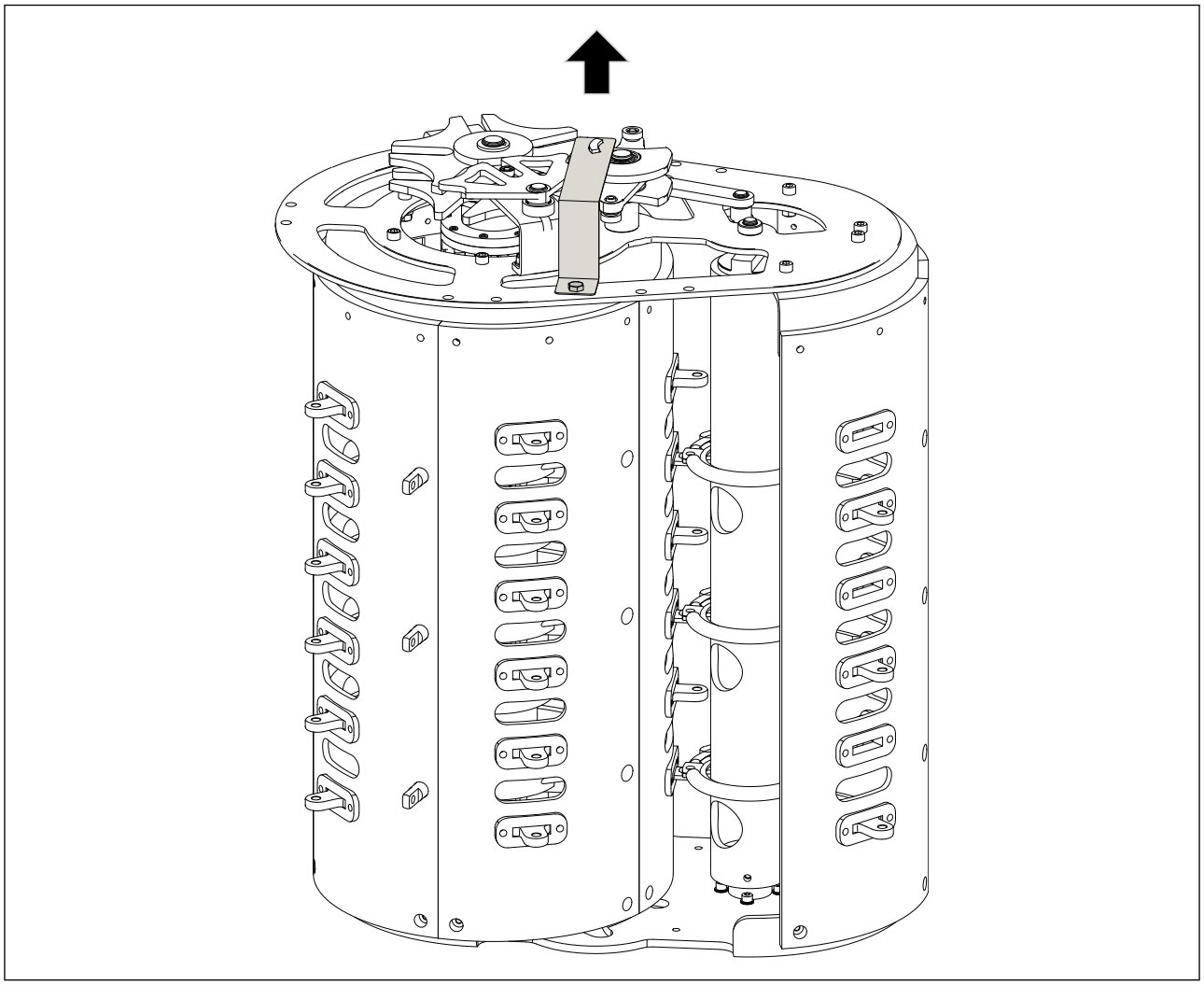


图 5-10 拆除分接选择器的定位板

4. 使用 10mm 开口 / 套筒扳手，拆除 M6 螺钉，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x1，拆除油室的定位板。

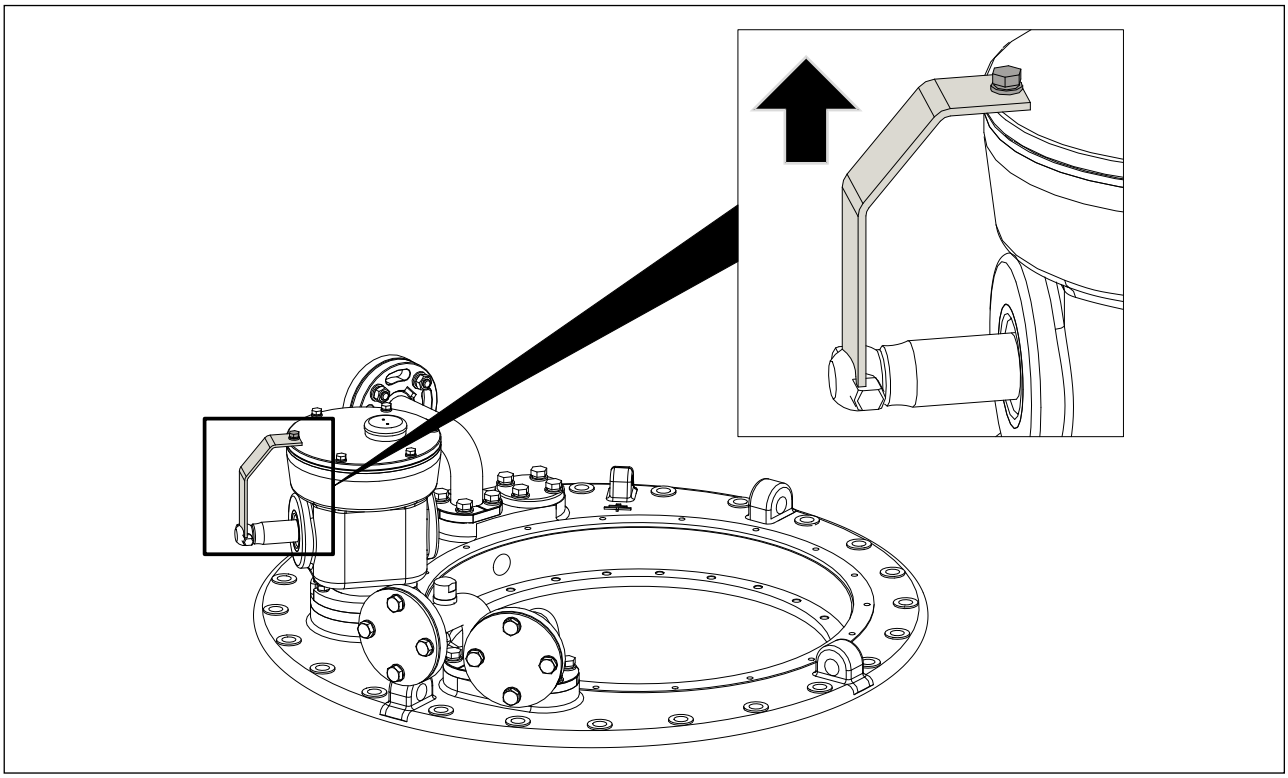


图 **5-11** 拆除油室的定位板

5. 按照以下步骤将油室安装到分接选择器上：
   a. 使用专用吊环吊起切换开关的油室，并将其放置在分接选择器上方（见图 5-12）。

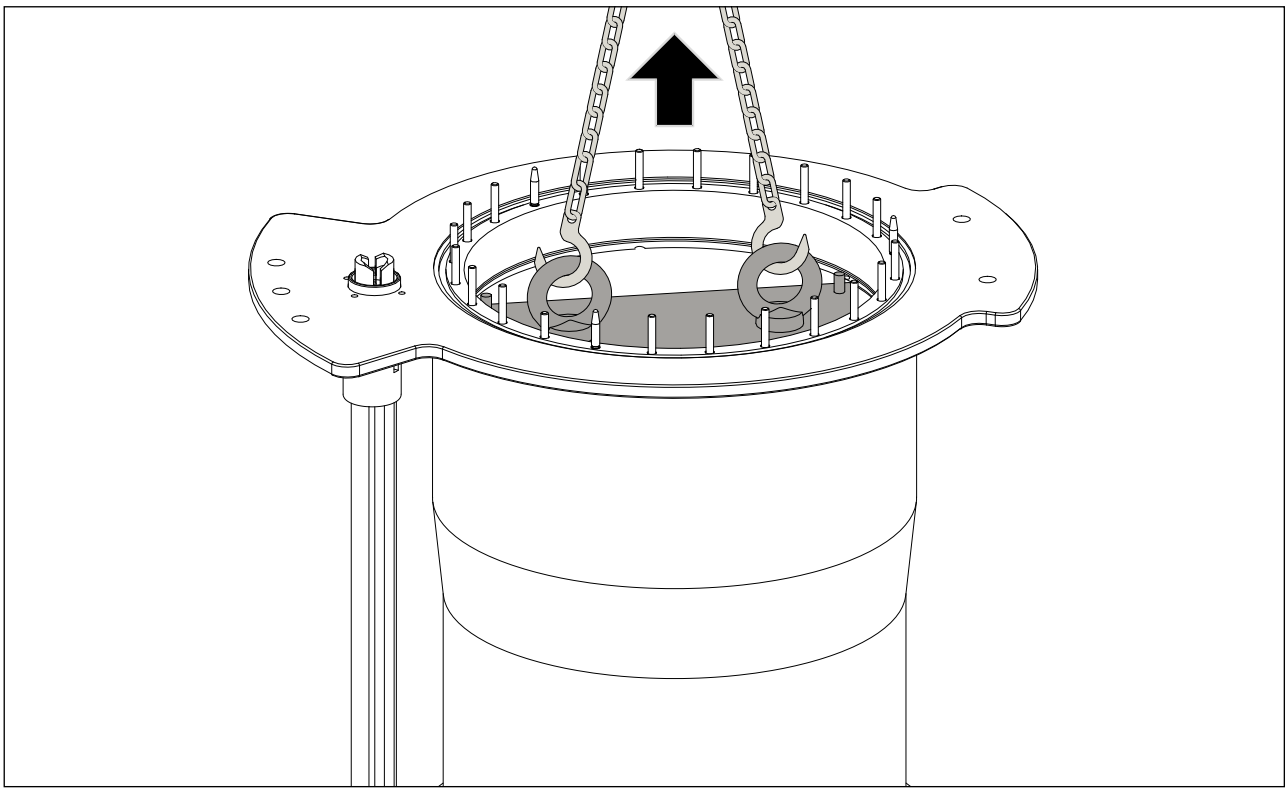


图 **5-12** 吊起油室

b. 对齐上下联轴器半体。

提示 确保联轴器半体的凸耳错开排列，以避免干涉。

提示 保持油室竖直，避免旋转。

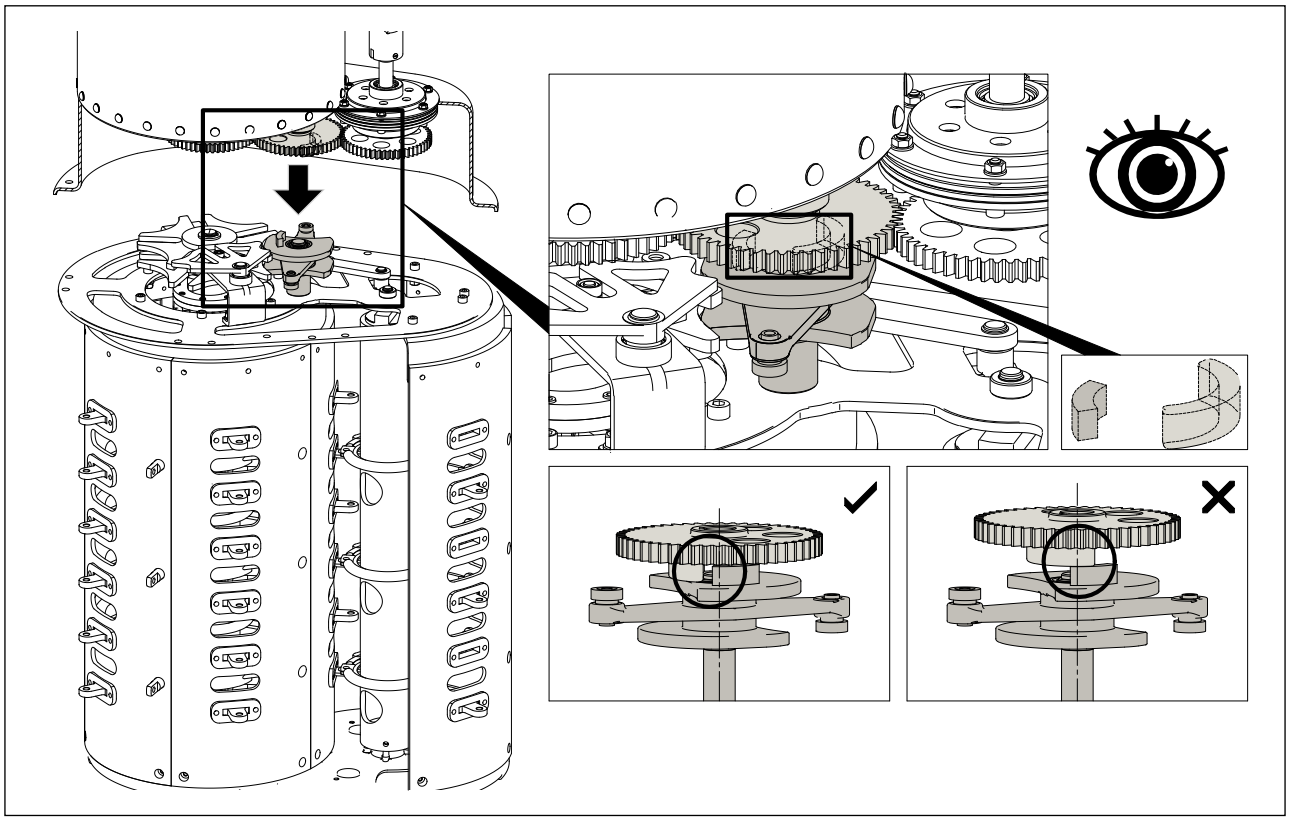


图 5-13 对齐联轴器半体

c. 对齐油室与分接选择器的安装孔。

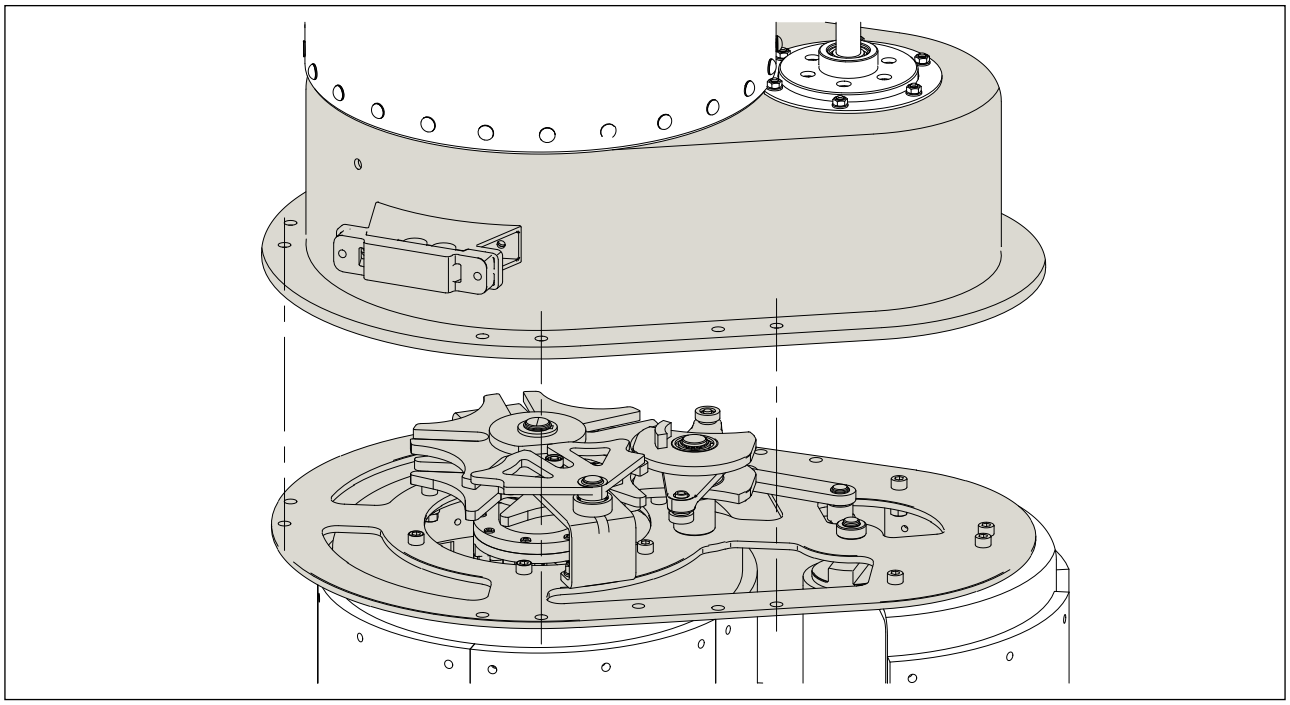


图 5-14 对齐安装孔

d. 小心地将油室放置到分接选择器上。

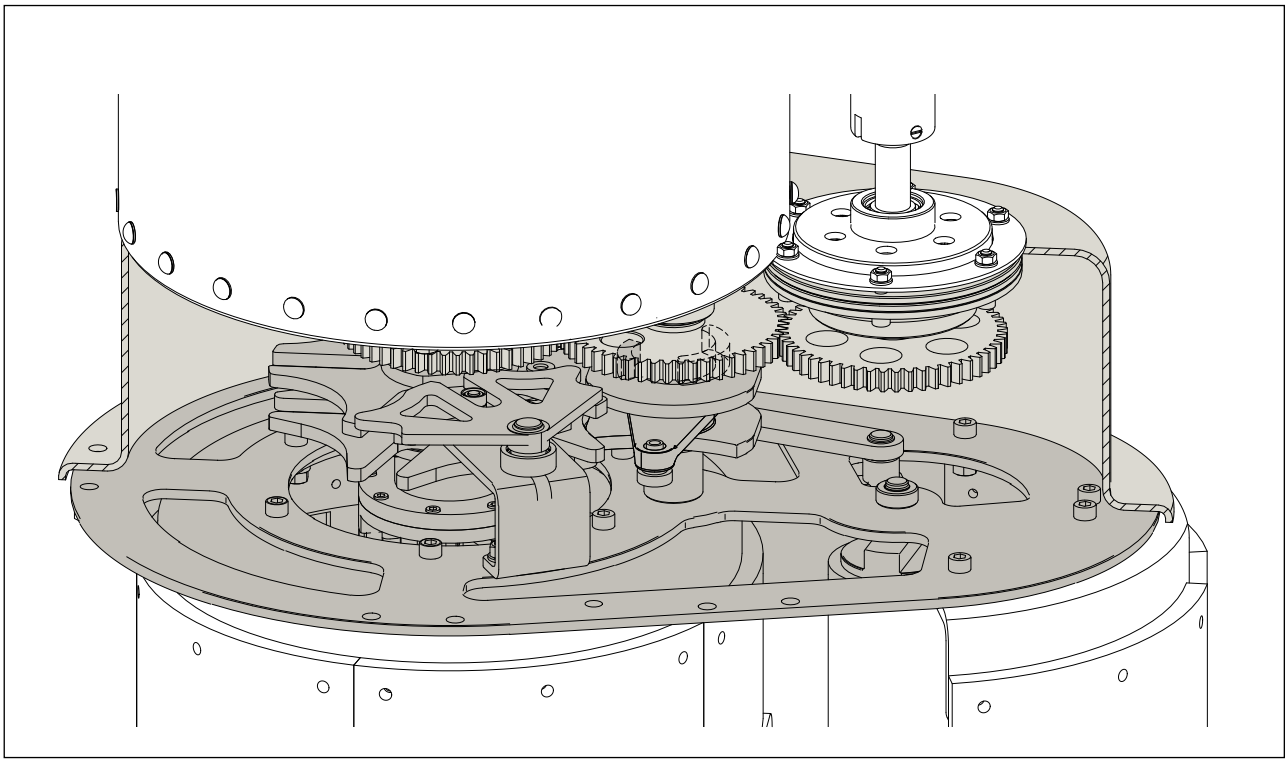


图 **5-15** 将油室放置到分接选择器上

e. 使用 19mm 开口 / 套筒扳手，安装 M12 螺栓紧固件，每套配屏蔽罩 x2、平垫圈 x2、弹簧垫圈 x1、碗状垫圈 x1、螺母 x1，扭矩：50~60Nm。

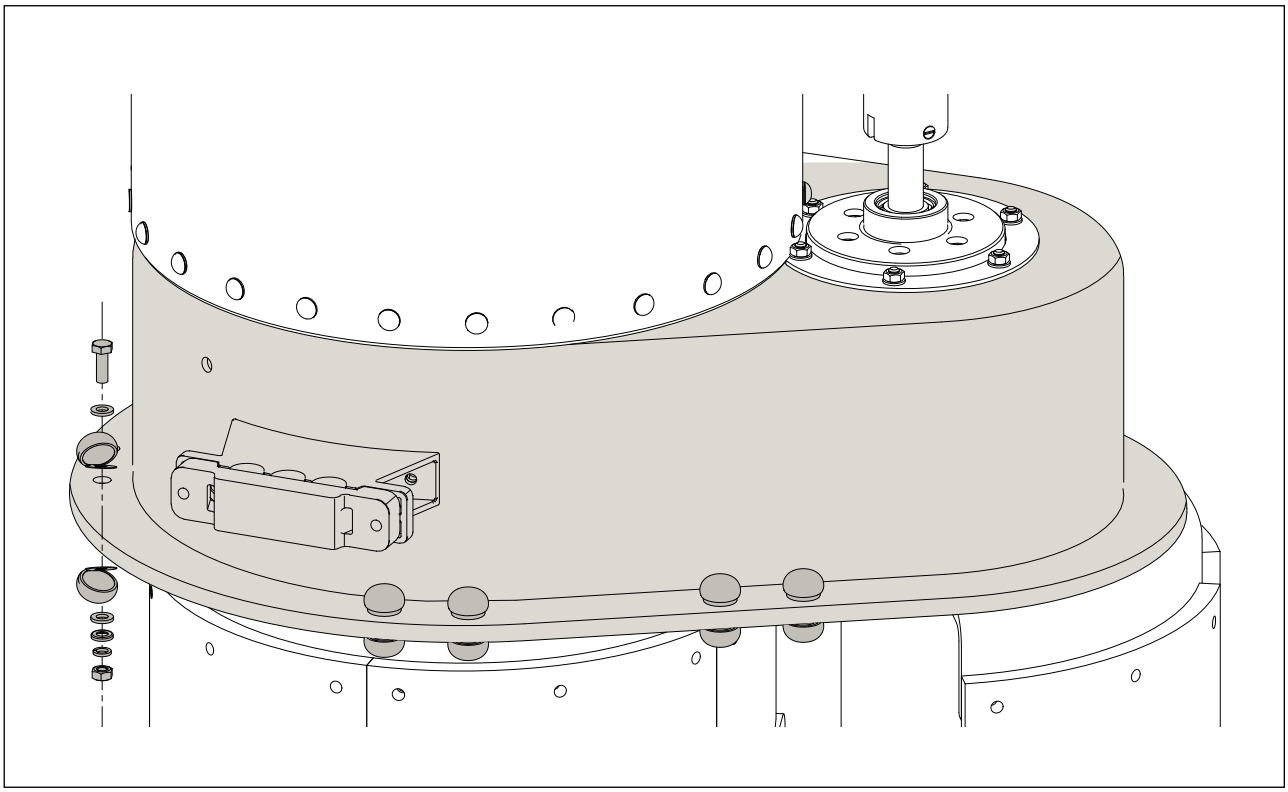


图 **5-16** 将油室安装到分接选择器上

6. 按照以下步骤在分接选择器和油室之间安装编号引线：
   a. 从切换开关配件箱中取出引线（如有）、紧固件及其他配件。
   b. 按照编号将对应的引线分别连接到分接选择器和油室。
   c. 使用 13mm 开口 / 套筒扳手，安装 M8 螺钉，每套配屏蔽罩 x1、平垫圈 x1、弹簧垫圈 x1，扭矩：15Nm，进行油室引线连接（见图 5-17）。
   d. 使用 17mm 开口 / 套筒扳手，安装 M10 螺栓紧固件，每套配屏蔽罩 x2、平垫圈 x2、弹簧垫圈 x1、碗状垫圈 x1、螺母 x1，扭矩：29Nm，进行分接选择器引线连接（见图 5-17）。

   提示 防止紧固件掉入油室。

> **重要说明！**
> 为确保安装正确，请严格按照每根导线和油室上标注的编号进行安装，确保引线贴合平整。
> 连接分接选择器和切换开关之间的引线时，注意不要损坏引线的绝缘层。

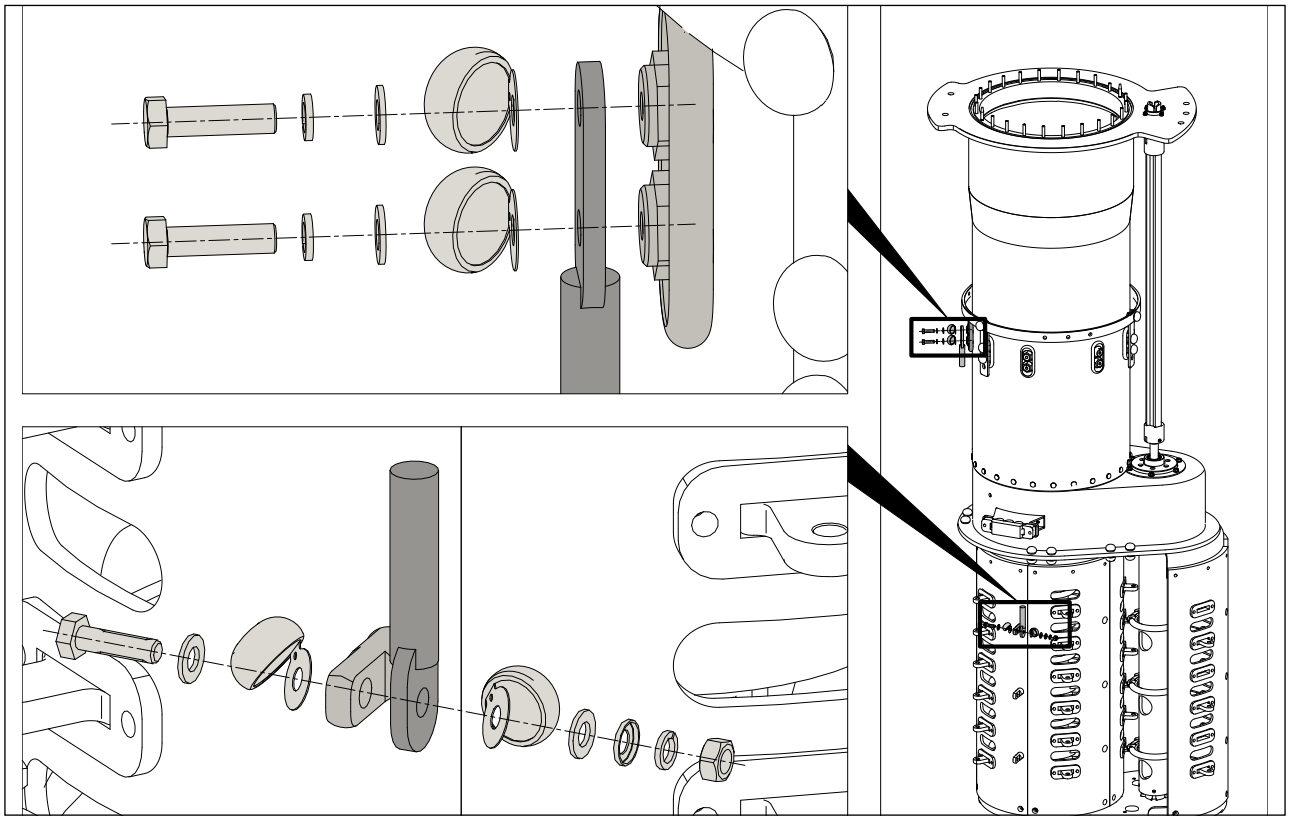


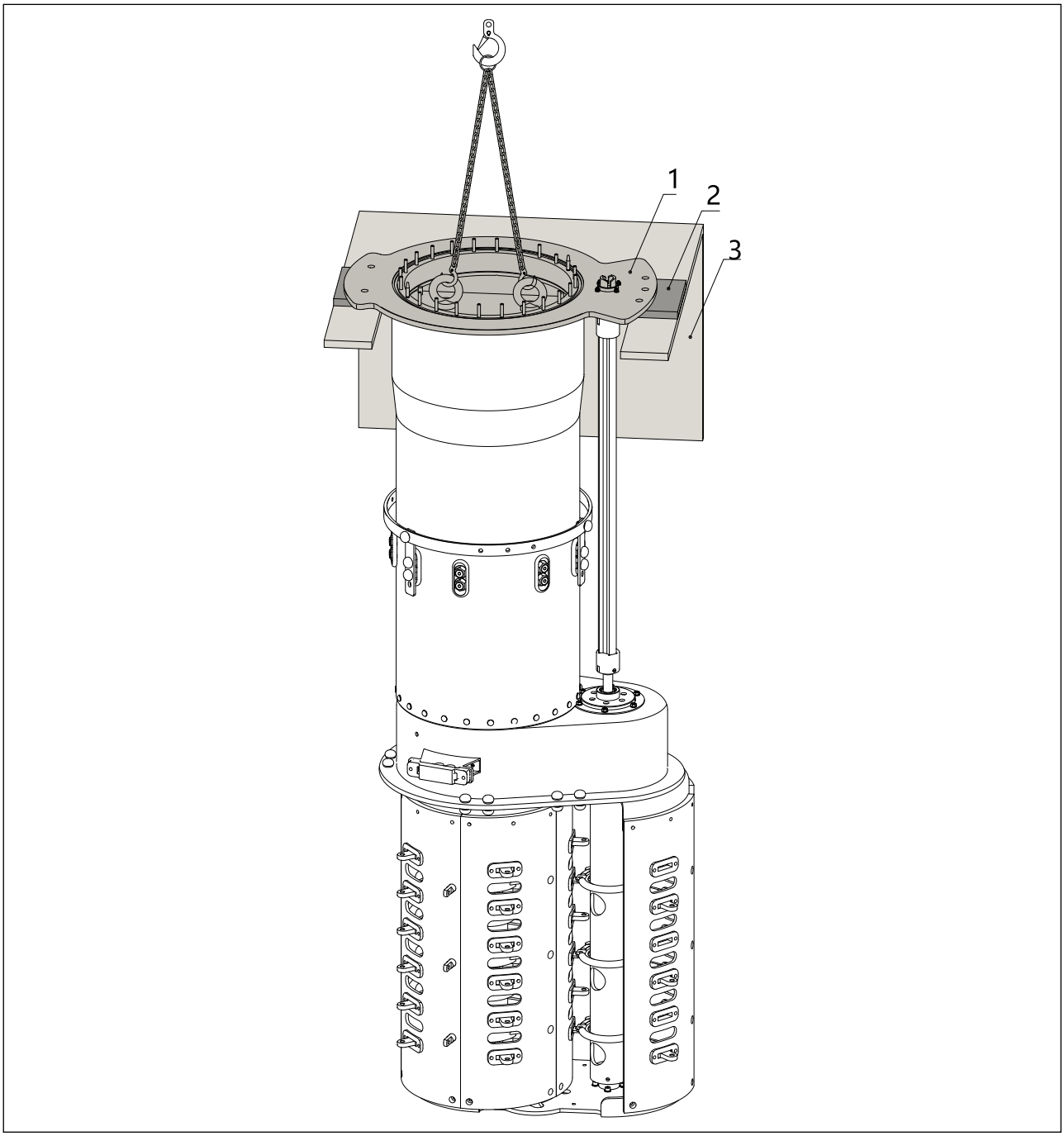
图 5-17 连接编号引线

5.3.5.将 OLTC 安装至钟罩式变压器

按以下步骤将组装完成的 OLTC（由油室和分接选择器组成）安装至钟罩式变压器：

1. 将 OLTC 吊起并小心放置在支撑结构上，使用调整垫块调整其高度，使其达到最终安装高度（抬高约 5–20 mm）（见图 5-18）。

   提示 起吊时使用专用吊环。



1. 支撑法兰	2. 调整垫块	3. 支撑结构

图 5-18 放置在临时支撑上的 OLTC

2. 确认 OLTC 达到最终安装高度后，使用螺栓穿过支撑法兰的安装孔，将其固定在支撑结构上，防止移动。

3. 使用 17mm 开口 / 套筒扳手，安装 M10 螺栓紧固件，每套配屏蔽罩 x2、平垫圈 x2、弹簧垫圈 x1、碗状垫圈 x1、螺母 x1，扭矩：29Nm，按照图示安装变压器调压绕组引线（见图 5-19）。

   提示 35kV 及以上 OLTC 必须安装屏蔽罩。

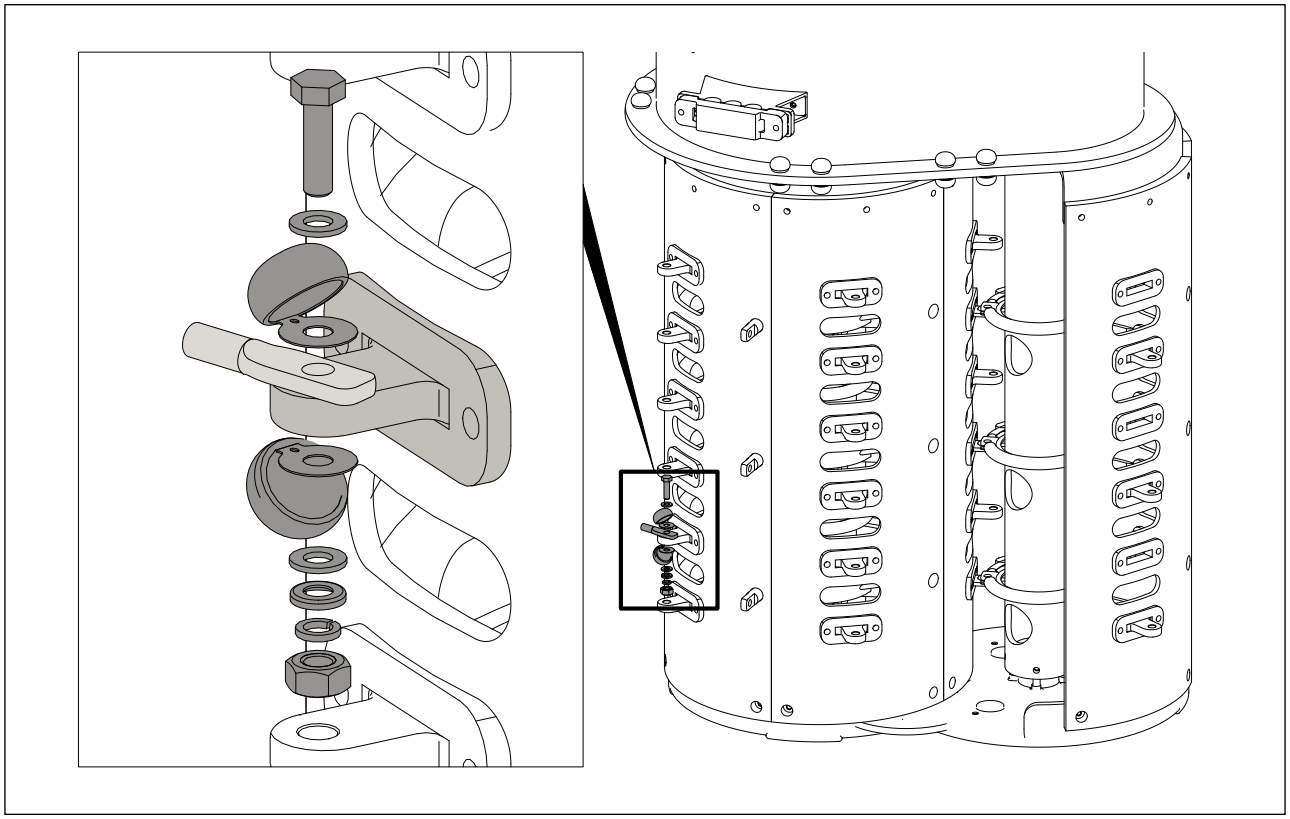


图 5-19 将分接选择器端子连接到变压器调节绕组

4. 检查引线张力，确保 OLTC 不受力。

> **重要说明！**
>
> 引线不得对分接选择器施加拉力或应力。
>
> 引线布线不当或拉力过大可能会使部件变形并导致故障。
>
> 从两侧引出变压器绕组引线，以避免对分接选择器施力不平衡。

5. 拆除调整垫块。

5.3.6.将 OLTC 安装法兰安装至钟罩式变压器箱盖

按以下步骤将 OLTC 安装法兰安装至钟罩式变压器箱盖：

1. 清洁 OLTC 支撑法兰的密封面。在支撑法兰上安装密封圈（见图 5-20）。

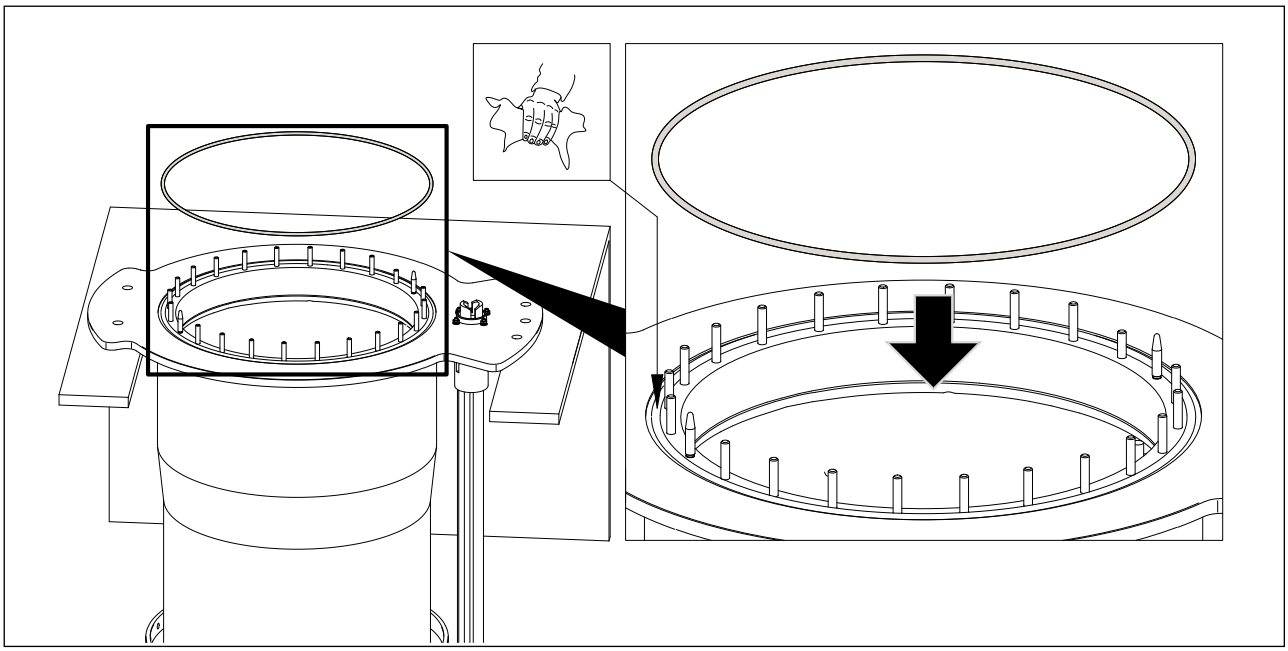


图 **5-20** 支撑法兰的密封圈

2. 将钟罩式变压器箱盖吊起至变压器主体上方，并将其牢固地组装到变压器上。
3. 清洁 OLTC 安装法兰和变压器安装法兰的密封面。
4. 在变压器安装法兰上放置密封圈（见图 5-21）。

   提示 为避免漏油和 / 或设备故障，确保密封圈完好无损。

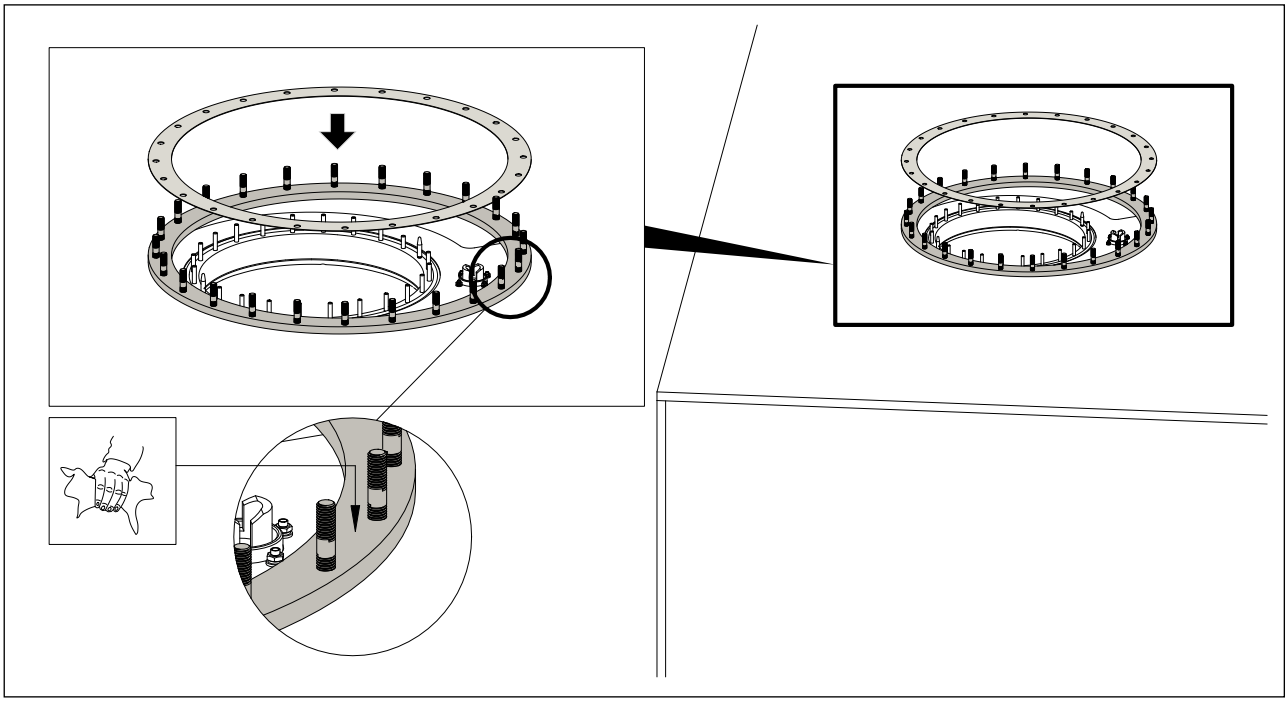


图 **5-21** 变压器安装法兰上的螺栓和密封圈

5. 吊起 OLTC 安装法兰，将其孔与变压器安装法兰上的螺栓对齐。然后放下 OLTC 安装法兰，使用 19mm 开口 / 套筒扳手，安装 M12 螺母，扭矩：35Nm, 确保其牢固地固定在变压器安装法兰上（见图 5-22）。

   提示 防止紧固件掉入油室。

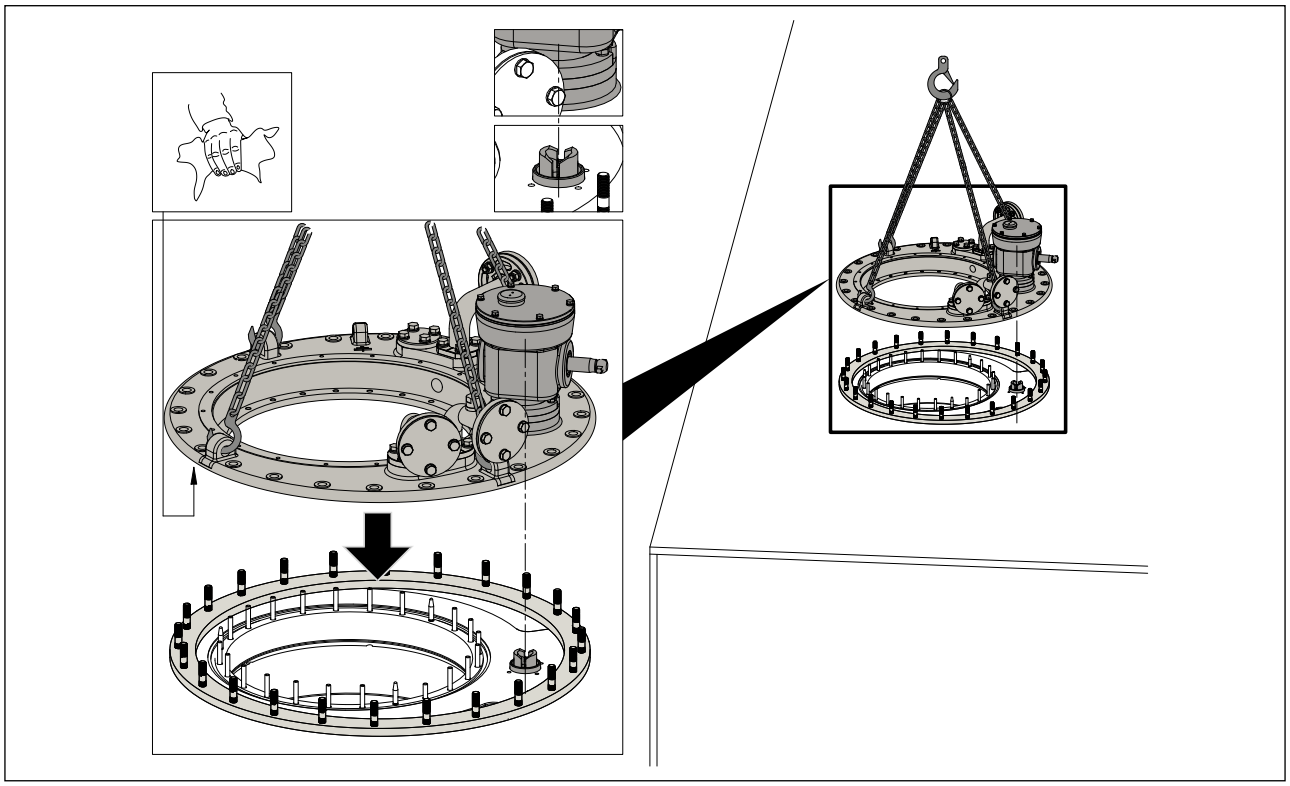


图 **5-22** 对齐安装法兰

6. 使用 13mm 开口 / 套筒扳手，安装 13 套 M8 螺母，每套配碟形垫圈 x4，扭矩：15Nm。吊起 OLTC 支撑法兰，使其与 OLTC 安装法兰对齐。当支撑法兰与安装法兰的安装参考面紧密接触时，在安装法兰环的未涂红色漆的区域进行安装做业（见图 5-23）。

   提示 起吊时使用专用吊环。

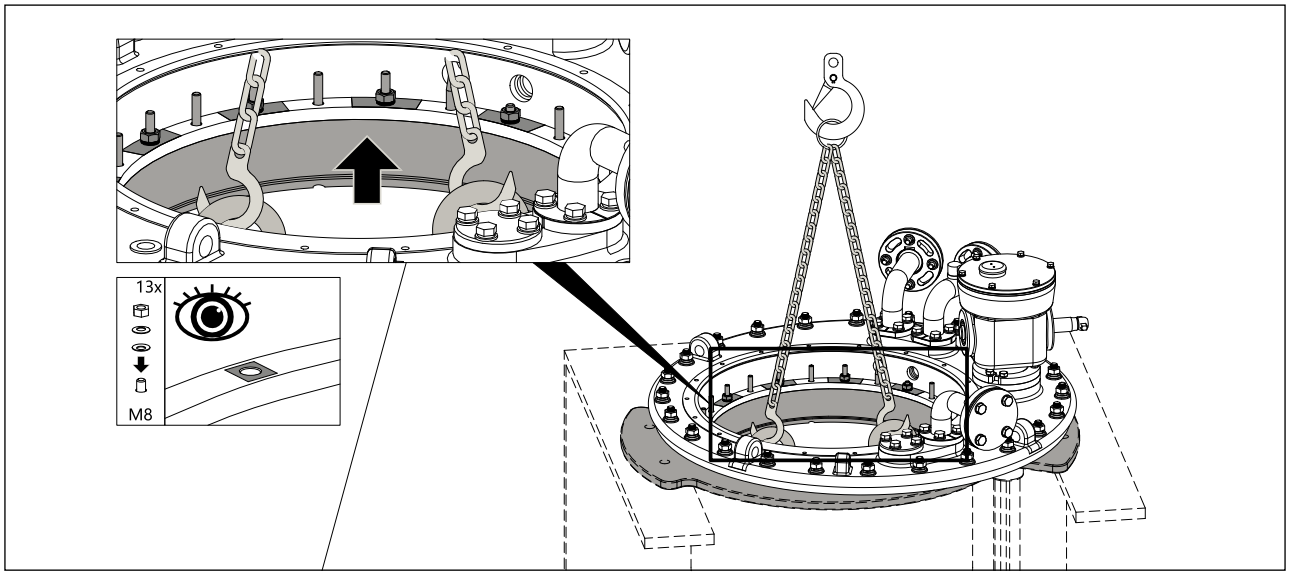


图 **5-23** 安装 **OLTC** 安装法兰

5.3.7.安装切换开关芯子

按以下步骤将切换开关芯子安装至油室：

1. 将吸油管一端插入油室指定孔中，另一端插入 OLTC 安装法兰的对应孔中（见图 5-24）。

   提示 为避免漏油和 / 或设备故障，确保管道接头密封圈完好无损。

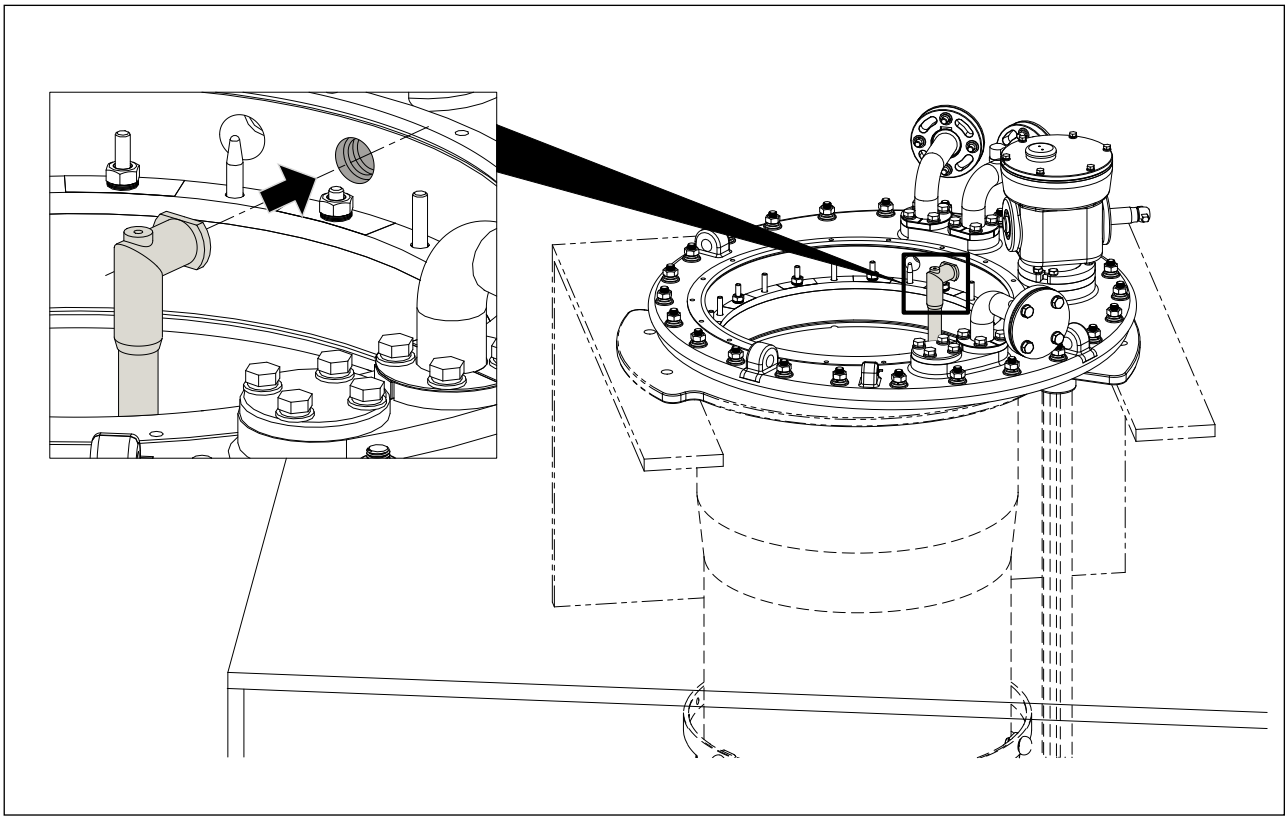


图 5-24 安装吸油管

2. 安装切换开关芯子。

   重要说明！法兰面必须完全贴合。法兰环不得超出红色标记线。

   a. 在放下切换开关芯子之前，确保油室底部联轴器与切换开关芯子较小端联轴器准确对齐。

   b. 吊起切换开关芯子，并将其放置在油室上方。缓慢将切换开关芯子下放至油室中（见图 5-25）。

   重要说明！

   确保切换开关芯子法兰环的底面与 OLTC 安装法兰的配合面完全齐平，不允许有间隙。

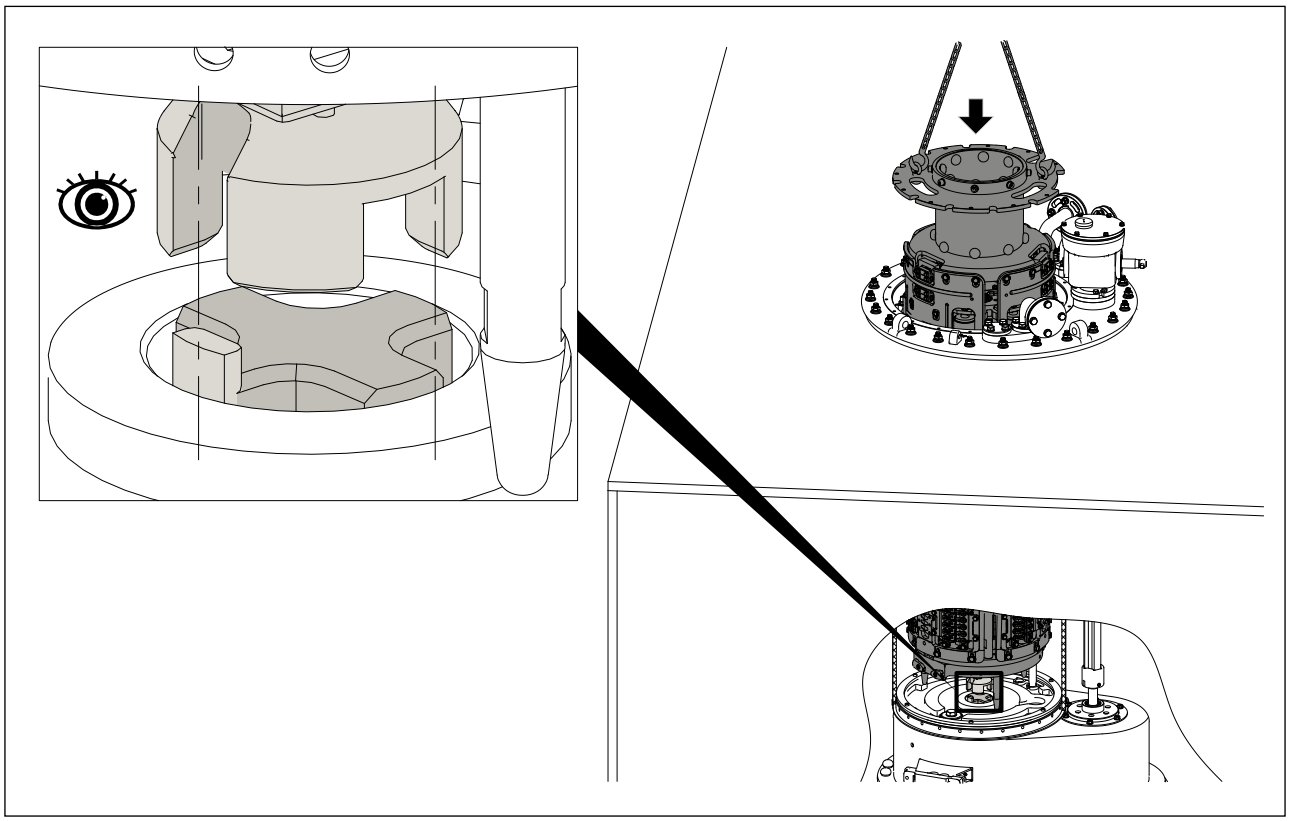


图 **5-25** 切换开关芯子与油室对齐

c. 确认法兰环的顶面未超出红线。

d. 使用 13mm 开口 / 套筒扳手，安装 9 套 M8 螺母，每套配碟形垫圈 x4，扭矩：15Nm，在法兰环上未涂红色漆区域进行螺母安装做业（见图 5-26）。

提示 防止紧固件掉入油室。

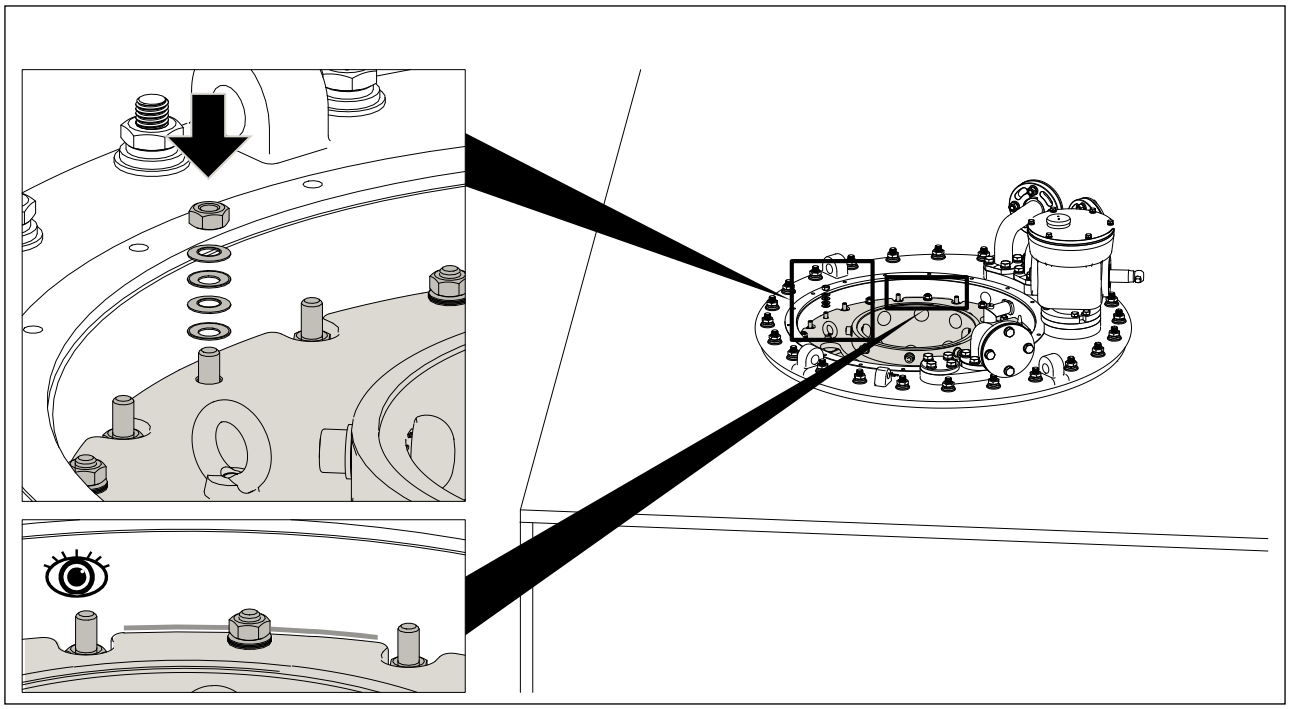


图 **5-26** 安装切换开关芯子

5.3.8.安装顶盖

按照以下步骤将顶盖安装到 OLTC 安装法兰上：

1. 安装顶盖前，清洁密封面。在顶盖上安装密封圈，确保密封圈完好无损且安装位置正确。（见图 5-27）。

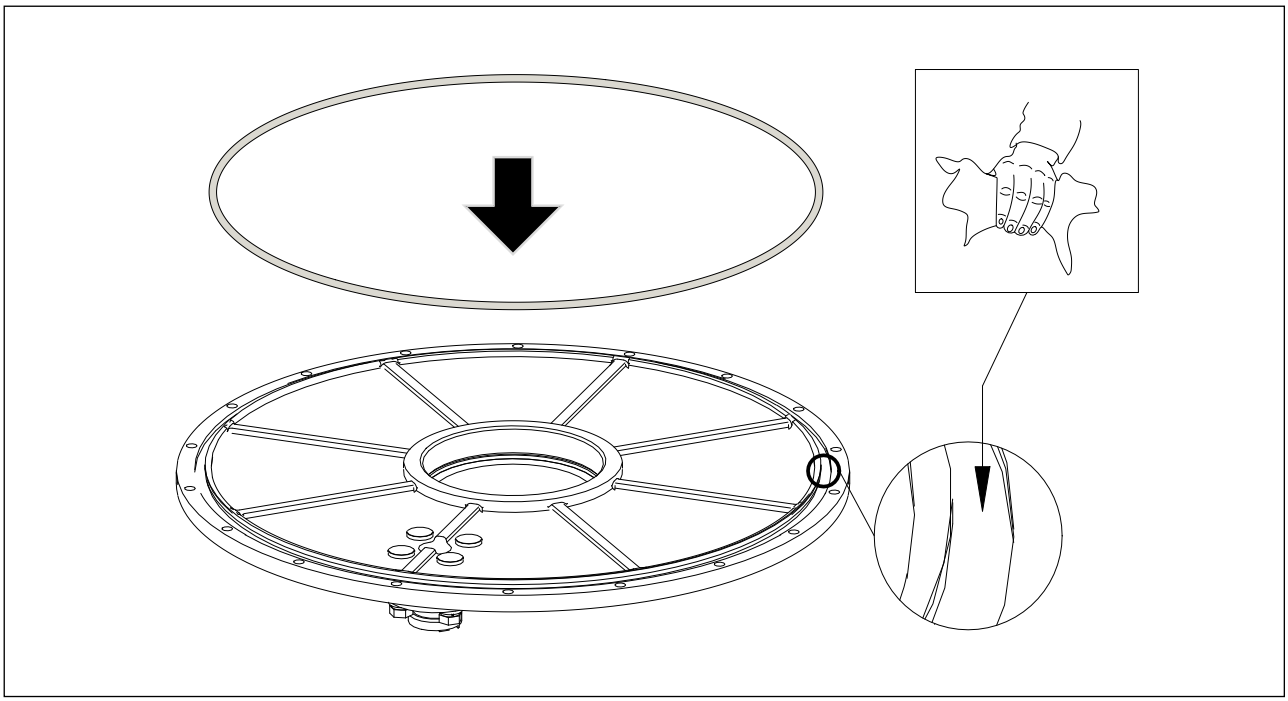


图 **5-27** 在顶盖上安装密封圈

2. 对齐顶盖和安装法兰上的三角形标记（见图 5-28）。

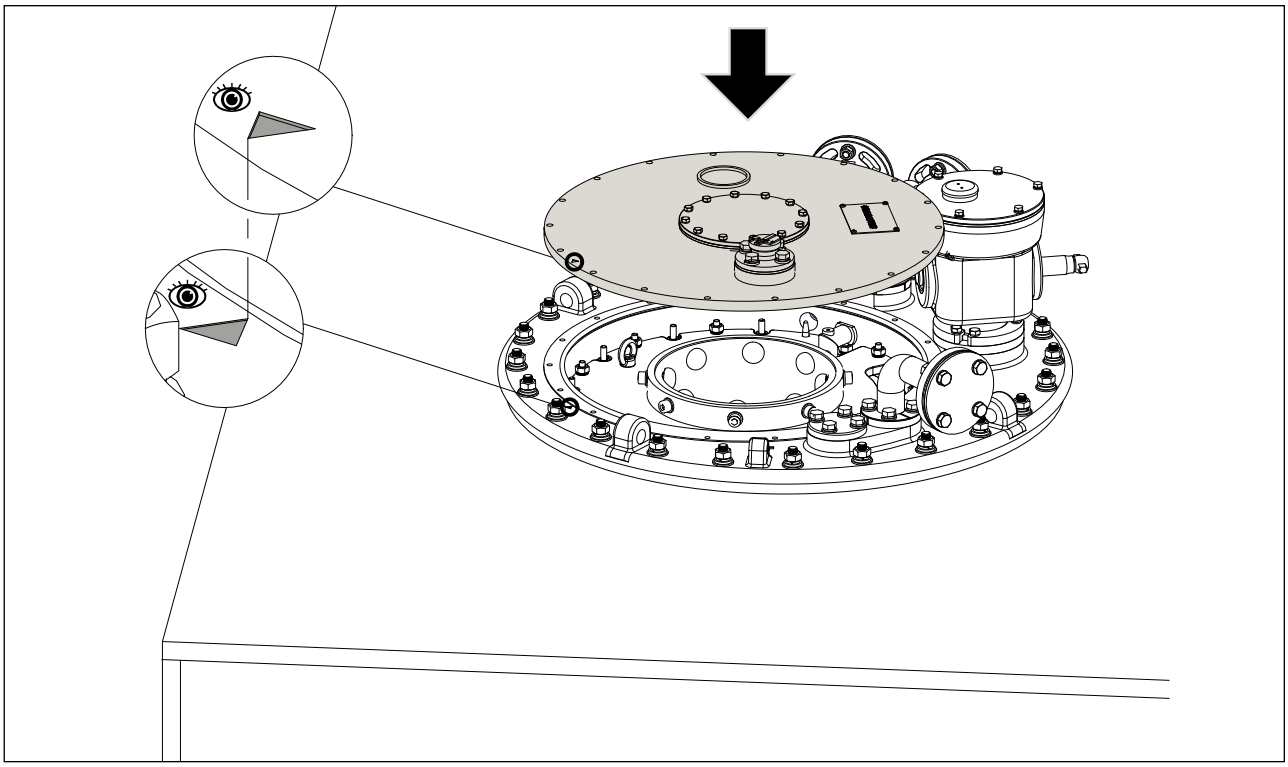


图 **5-28** 对齐三角形标记

3. 将顶盖放置在 OLTC 安装法兰上（见图 5-29）。

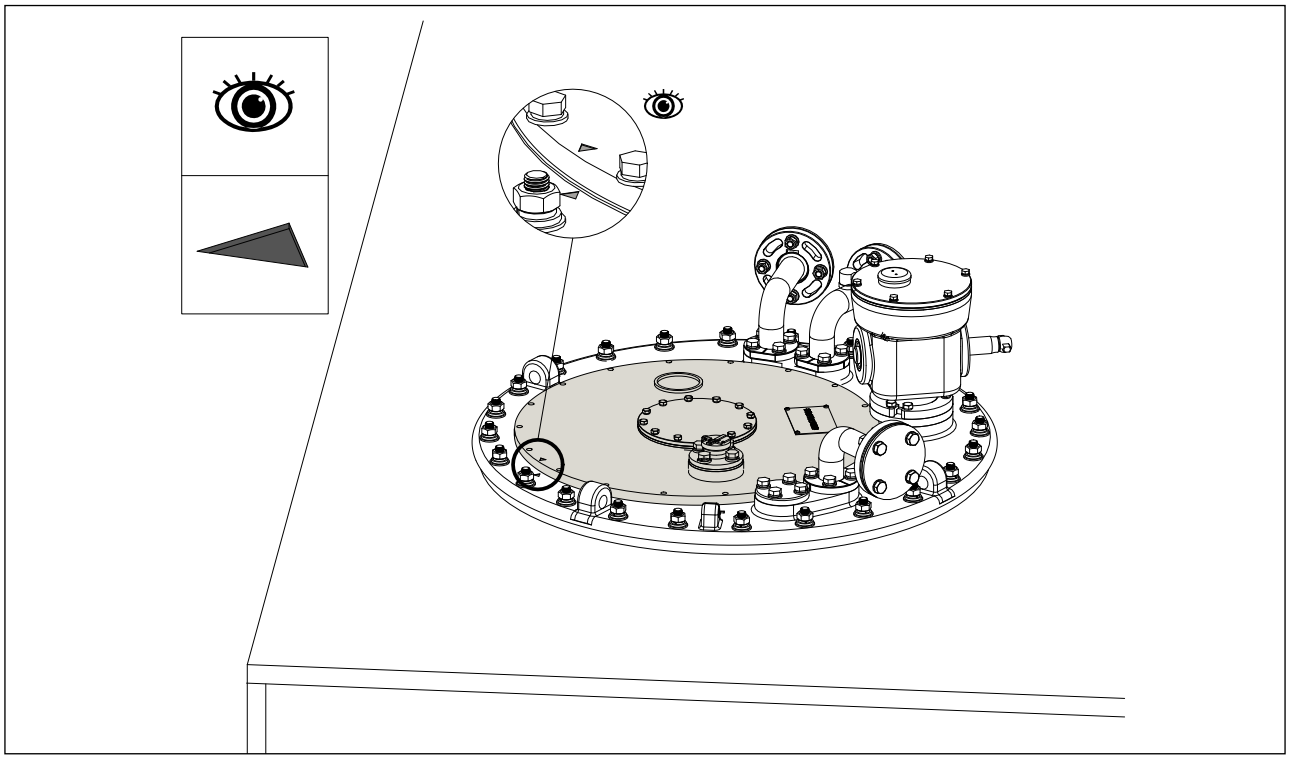


图 **5-29** 将顶盖放置在 **OLTC** 安装法兰上

4. 使用 13mm 开口 / 套筒扳手，安装 18 套 M8 螺钉，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x1，扭矩：22Nm，将顶盖固定到 OLTC 安装法兰上（见图 5-30）。

   提示 防止紧固件掉入油室。

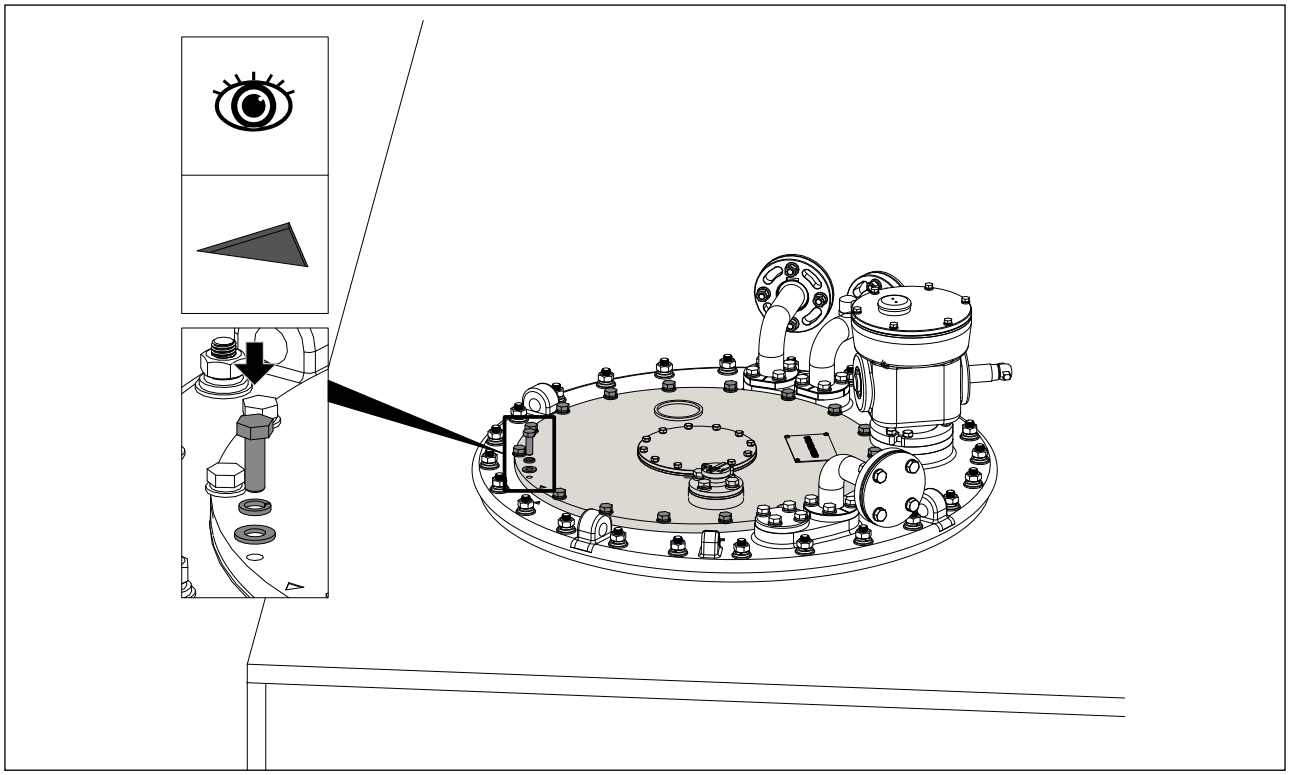


图 **5-30** 安装顶盖

6.变压器变比测试及直流绕组电阻测量

重要说明！ 建议在干燥处理前进行变比试验和直流绕组电阻测量。

6.1.变比测试

提示

OLTC 损坏风险！

操作不当会导致 OLTC 损坏和故障。

- ✓ 干燥前，无油状态下操作 OLTC 不得超过 10 个周期。无油状态下操作 OLTC 会造成损坏。
- ✓ 若在干燥后进行变比测试，需确保分接选择器完全浸入油中，且切换开关油室注满油后再操作 OLTC。
- ✓ 每次分接变换操作必须完整执行。

重要说明！ 测试前需确保 OLTC 安装法兰、切换开关及顶盖均已安装到位。

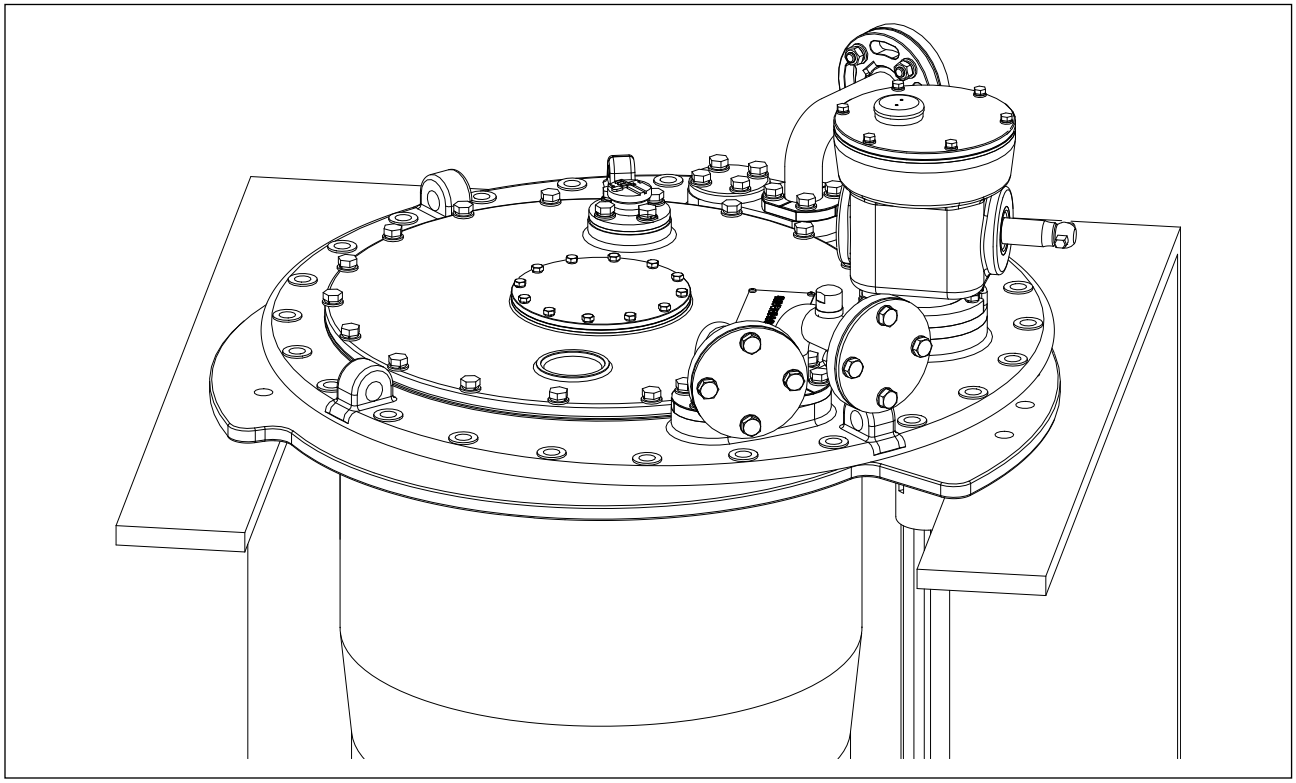


图 6-1 OLTC 头部基本结构

按照如下步骤进行变比测试：

1. 使用内径 25mm 的短管（管内插入直径 12mm 螺栓）配合手轮或曲柄，旋转圆齿轮盒的传动轴。
2. 对于并列安装的有载分接开关组（两台或三台），需用水平轴连接所有 OLTC 圆齿轮盒。
3. 将 OLTC 切换到所需的工作位置。每次分接变换时，切换开关会发出清脆“咔嗒”声。
4. 在听到切换开关操作的声音后，需继续沿同一方向旋转传动轴两圈半以完成分接变换。

   提示 不完整的分接变换操作可能损坏 OLTC。
5. 通过 OLTC 头部观察窗（见下图）确认分接位置，避免超出 OLTC 限位。

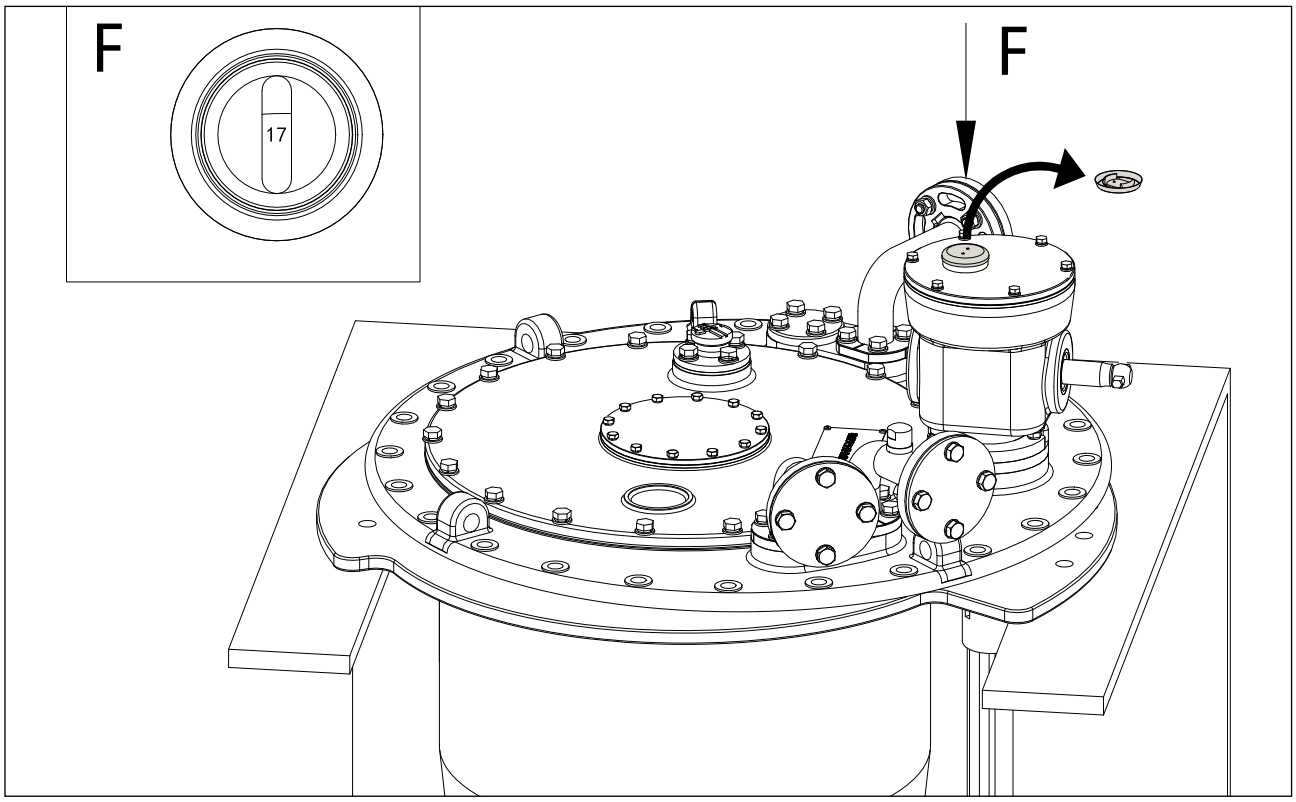


图 6-2 OLTC 观察窗位置

6. 对所有运行档位进行变压器变比测试。
7. 将 OLTC 重新调整至整定位置。

6.2.直流绕组电阻测量

提示

OLTC 损坏风险！

操作不当会导致 OLTC 损坏和故障。

✓ 干燥前，无油状态下操作 OLTC 不得超过 10 个周期。无油状态下操作 OLTC 会造成损坏。

✓ 每次分接变换操作必须完整执行。

按照以下步骤进行直流绕组电阻测量：

1. 对 OLTC 进行直流绕组电阻测量。

   提示 如在无油状态下进行，应尽量减少 OLTC 操作。

2. 直流绕组电阻测量完成后，将 OLTC 恢复至整定位置。

7.干燥和注油

7.1.真空干燥

重要说明！ 为了保证 OLTC 的绝缘性能，必须按照真空干燥或气相干燥的流程进行彻底干燥。

7.1.1.干燥炉内真空干燥

提示

OLTC 损坏风险

干燥操作不当可能导致部件损坏或故障，从而影响 OLTC 的正常运行。

- ✓ 在干燥炉内干燥时，以下部件不得放入干燥炉内：顶盖、圆齿轮盒、MDU、保护继电器、顶盖密封垫、压力释放装置、伞齿轮盒及其他附件。
- ✓ 拆装过程中防止部件落入切换开关油室。检查所有部件是否齐全。

按照以下步骤在干燥炉内进行真空干燥：

1. 若已安装顶盖，则将其拆除。（见“5.3.2. 拆除顶盖并吊出切换开关芯子”）
2. 执行干燥程序：
   a. 在常压空气中以每小时约 10℃的速度加热 OLTC，直至达到 110℃。
   b. 用循环热风保持 OLTC 在 110℃下 20 小时。
   c. 在真空下干燥 OLTC 50 小时，保持温度在 105℃至 125℃之间。最大残余压力应为 133Pa。
3. 重新安装顶盖。（见“5.3.8. 安装顶盖”）

7.1.2.变压器油箱内真空干燥

提示

OLTC 损坏风险

干燥操作不当可能导致部件损坏或故障，从而影响 OLTC 的正常运行。

- ✓ 在变压器自身油箱干燥过程中 OLTC 顶盖需要保持闭合。
- ✓ 拆装过程中防止部件落入切换开关油室。检查所有部件是否齐全。

按照以下步骤在变压器油箱内进行真空干燥：

1. 使用 17mm 开口 / 套筒扳手，拆除 8 套 M10 螺钉，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x1。拆卸 OLTC 安装法兰上的管接头 E2 和 R。

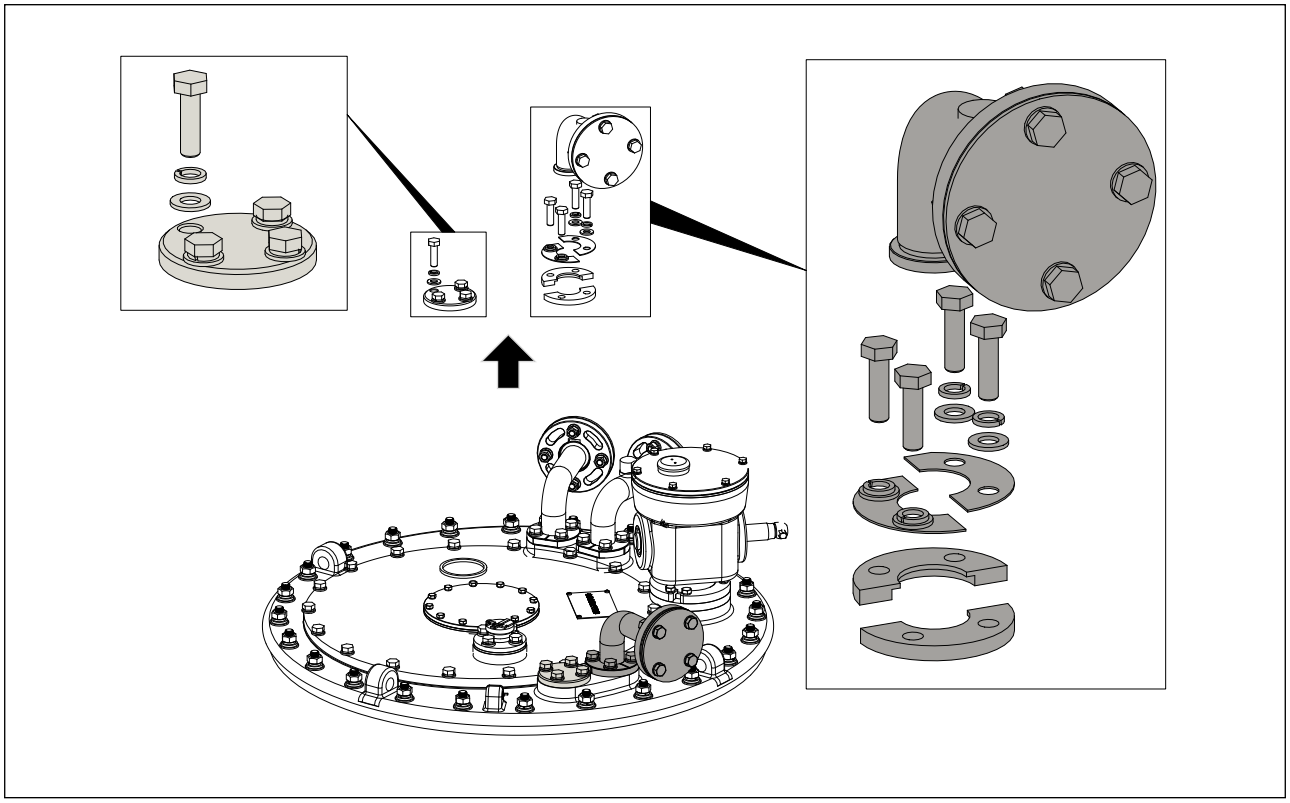


图 **7-1** 拆卸 **OLTC** 顶部的管接头

2. 使用 17mm 开口 / 套筒扳手，安装 8 套 M10 螺钉，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x1，扭矩：28~34Nm，使用内径至少为 25mm 的旁通管连接 E2 和 R。

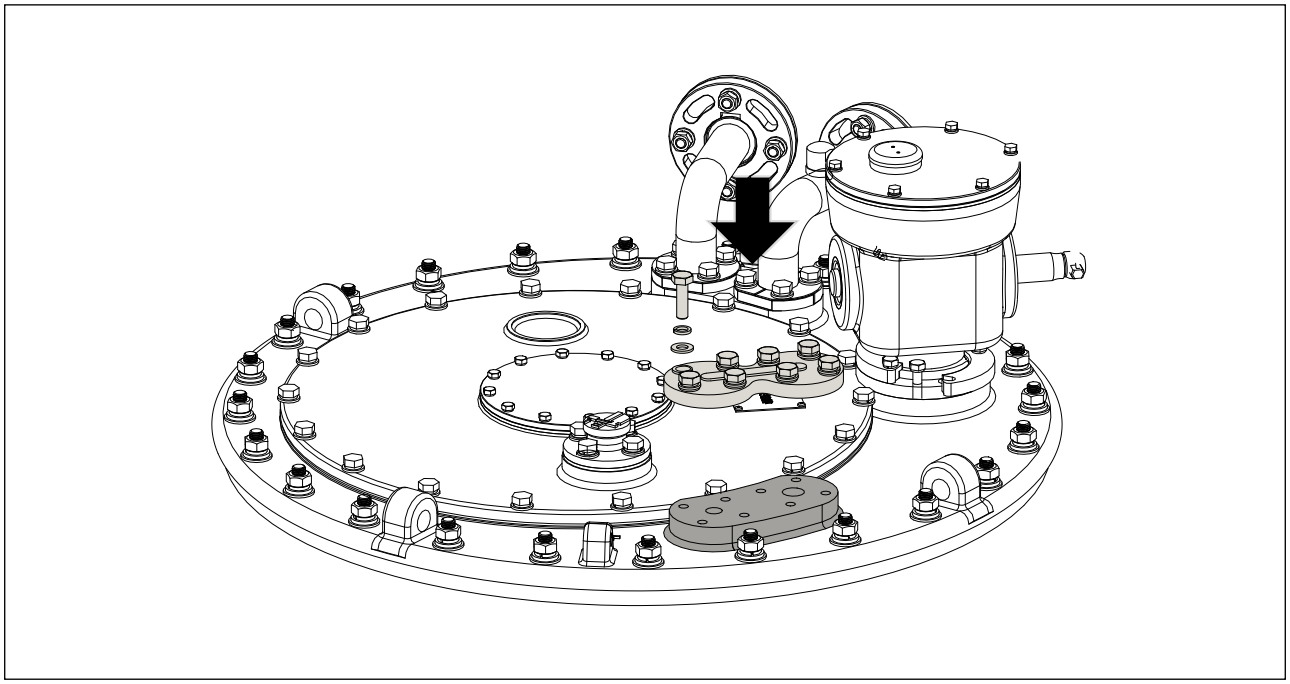


图 **7-2** 使用旁通管连接 **E2** 和 **R**

3. 执行干燥程序：
   a. 在常压空气中以每小时约 10℃的速度加热 OLTC，直至达到 110℃。
   b. 用循环热风保持 OLTC 在 110℃下 20 小时。
   c. 在真空下干燥 OLTC 50 小时，保持温度在 105℃至 125℃之间。最大残余压力应为 133Pa。
4. 拆除旁通管，重新安装管接头 E2 和 R。

7.2.气相干燥

重要说明！为了保证 OLTC 的绝缘性能，必须按照真空干燥或气相干燥的流程进行彻底干燥。

1. 使用工具旋松切换开关油室内的放油螺钉，转动不超过 10 圈。

   提示 该螺栓位于切换开关油室底部与分接选择器之间。

   提示 根据安装方式及实际情况，选择 A 方式或 B 方式旋松放油螺钉。

   a. A 方式使用专用扳手，旋松放油螺钉。
   b. B 方式使用开口 / 套筒扳手，旋松放油螺钉。

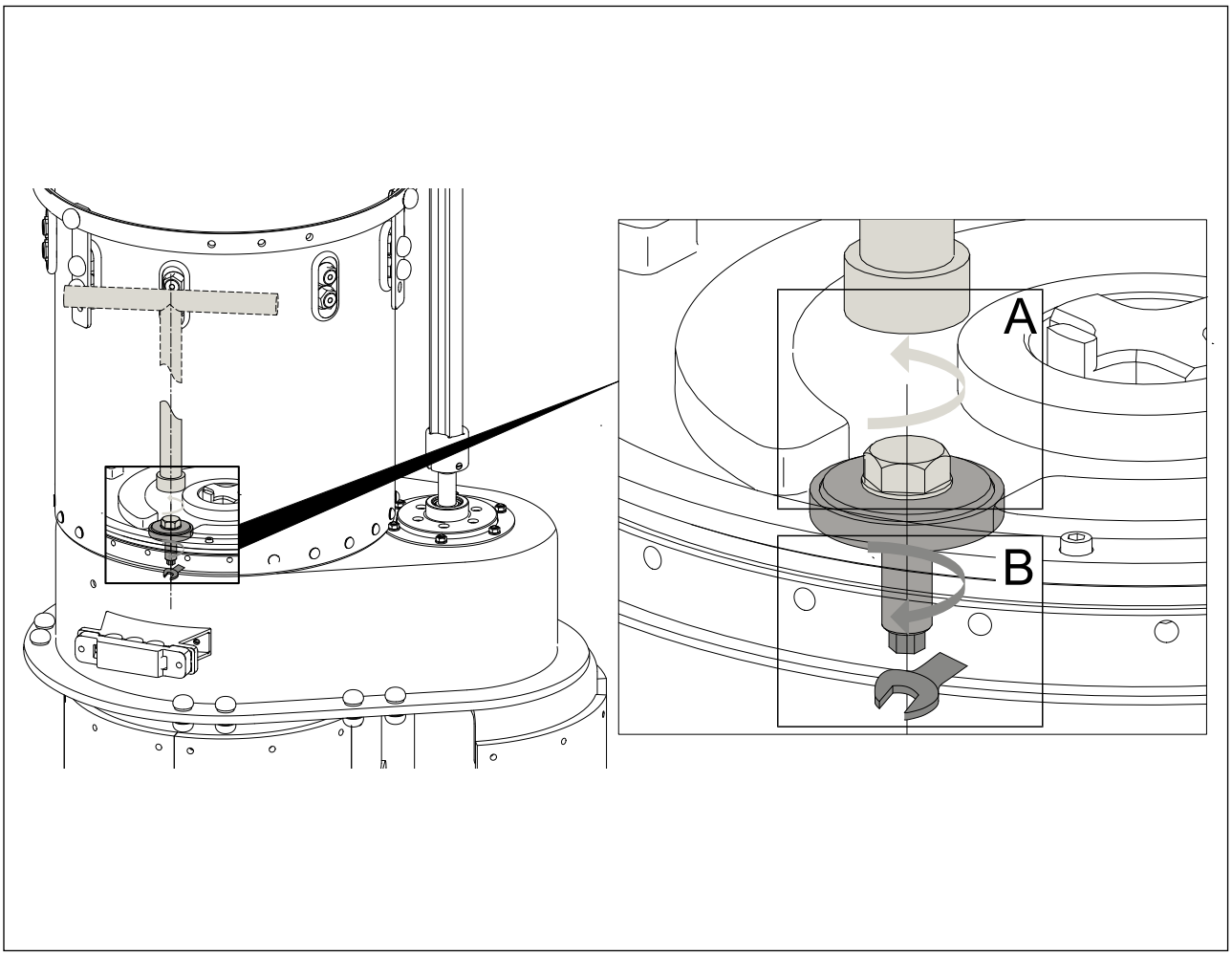


图 7-3 旋松放油螺钉

2. 干燥处理后，拧紧放油螺钉，扭矩：22Nm。

7.2.1.干燥炉内气相干燥

提示

OLTC 损坏风险！

干燥操作不当可能导致部件损坏或故障，从而影响 OLTC 的正常运行。

✓ 在干燥炉内干燥时，以下部件不得放入干燥炉内：顶盖、圆齿轮盒、MDU、保护继电器、顶盖密封垫、压力释放装置、伞齿轮盒及其他附件。

✓ 拆装过程中防止部件落入切换开关油室。检查所有部件是否齐全。

重要说明！

将 OLTC 干燥前，打开放油螺钉。

干燥处理后，拧紧放油螺钉。

按照以下步骤在干燥炉内进行气相干燥：

1. 拆除顶盖。（见“5.3.2. 拆除顶盖并吊出切换开关芯子”）
2. 旋松放油螺钉（如图 7-4 中类型 B）。如无法操作，执行“7.2.2. 变压器油箱内气相干燥”中的步骤 4 至步骤 9。

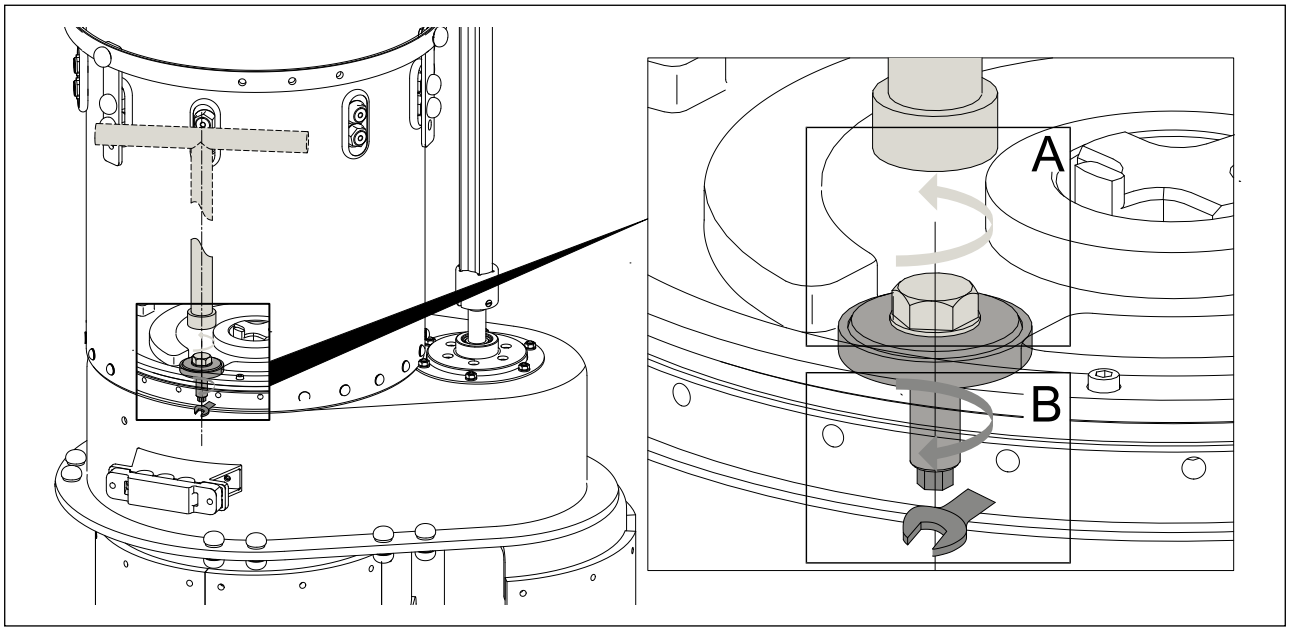


图 7-4 旋松放油螺钉

3. 执行干燥程序：
   a. 注入约 90℃的煤油蒸汽，并保持此温度 3–4 小时。
   b. 以每小时 10℃的速度提高煤油蒸汽温度，直至达到所需最终温度。OLTC 最高温度不得超过 125℃。
   c. 在真空下干燥 OLTC，保持温度在 105℃至 125℃之间。最大残余压力应为 133Pa。干燥时间应与变压器干燥时间相同，但不得少于 50 小时。
4. 拧紧放油螺钉，扭矩：22Nm。
5. 重新安装顶盖。（见“5.3.8. 安装顶盖”）

7.2.2.变压器油箱内气相干燥

提示

OLTC 损坏风险！

干燥操作不当可能导致部件损坏或故障，从而影响 OLTC 的正常运行。

✓ 在变压器自身油箱干燥过程中 OLTC 顶盖需要保持闭合。

✓ 拆装过程中防止部件落入切换开关油室。检查所有部件是否齐全。

重要说明！

将 OLTC 干燥前，打开放油螺钉。

干燥处理后，拧紧放油螺钉。

按照以下步骤在变压器油箱内进行气相干燥：

1. 使用 17mm 开口 / 套筒扳手，拆除 8 套 M10 螺钉，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x1，拆卸 OLTC 安装法兰上的管接头 E2 和 R。

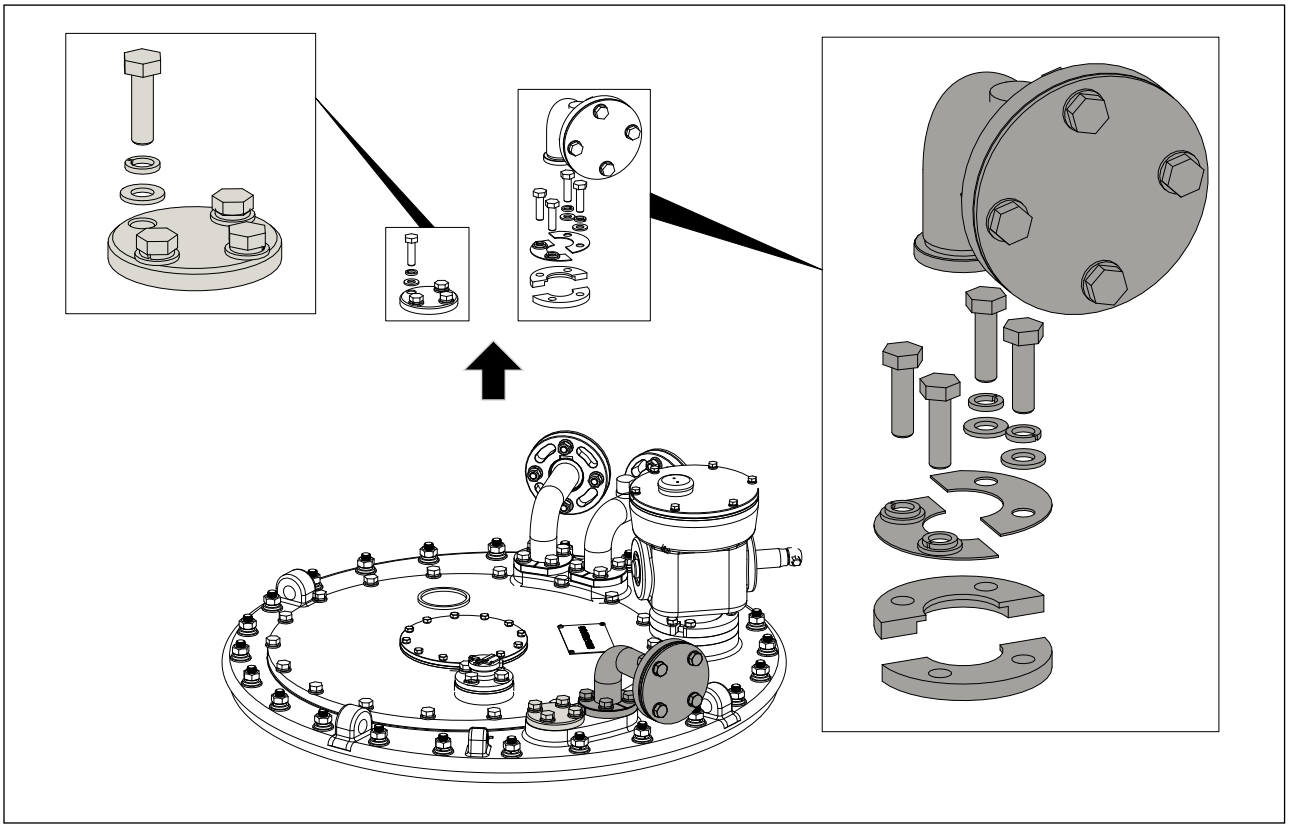


图 7-5 拆卸 OLTC 顶部的管接头

2. 使用旁通管（内径至少 25mm）连接 E2 与 R。
3. 拆除顶盖。（见“5.3.2. 拆除顶盖并吊出切换开关芯子”）
4. 拆除切换开关芯子。（见“5.3.2. 拆除顶盖并吊出切换开关芯子”）
5. 旋松放油螺钉。
6. 重新安装切换开关芯子。（见“5.3.7. 安装切换开关芯子”）
7. 重新安装 OLTC 顶盖。（见“5.3.8. 安装顶盖”）

8. 执行干燥程序：
   a. 注入约 90℃的煤油蒸汽，并保持此温度 3–4 小时。
   b. 以每小时 10℃的速度提高煤油蒸汽温度，直至达到所需最终温度。OLTC 最高温度不得超过 125℃。
   c. 在真空下干燥 OLTC，保持温度在 105℃至 125℃之间。最大残余压力应为 133Pa。干燥时间应与变压器干燥时间相同，但不得少于 50 小时。
9. 拧紧放油螺钉，扭矩：22Nm, 并重新组装 OLTC。

7.3.注油

重要说明！

拆装或其他操作过程中，避免损坏 OLTC 安装法兰的密封面。

确保变压器干燥后，在操作 OLTC 前，分接选择器完全浸没在变压器油中，且 OLTC 油室充满绝缘油。

提示 干燥处理后，尽快为（已安装切换开关芯子的）OLTC 油室注油，以减少潮气侵入。

提示 油室和其储油柜的注油只准使用符合标准的新变压器油。

提示 OLTC 和变压器均应同时在真空下注入新油。

注油步骤如下：

1. 确保顶盖已安装。
   a. 确保密封圈位置正确。
   b. 使用 13mm 开口 / 套筒扳手，安装 18 套 M8 螺钉，扭矩：22Nm。
2. 安装旁通管。
   a. 在管接头 E2 和 R 之间连接旁通管。
   b. 确保 OLTC 和变压器同时抽真空。
3. 使用闲置管接头之一（S 或 Q）注油。

8.保护装置及传动装置安装

注：

图示仅供安装参考，实际内容以实物为准。

8.1.安装保护继电器

按照保护继电器手册中提供的说明安装保护继电器。

8.2.安装压力释放阀

提示 若配置压力释放阀，在操作 OLTC 前需移除装置顶部的红色保护条。

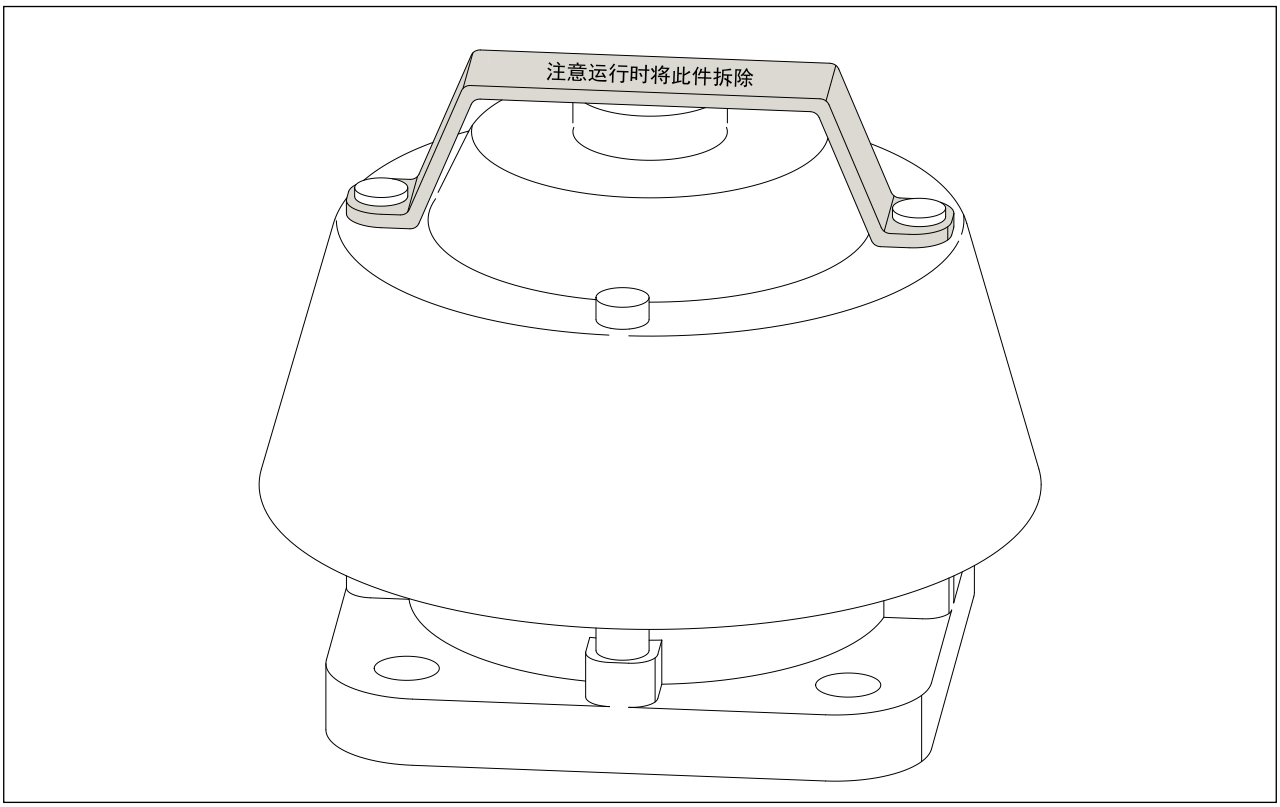


图 **8-1** 压力释放阀上的红色保护条

8.3.安装电动机构（MDU）

提示

MDU 安装不当！

MDU 安装不当会影响 OLTC 的运行。

✓ 仅当 MDU 和 OLTC 均处于整定位置时，才可将 MDU 连接到 OLTC 上。

✓ 将 MDU 垂直安装在变压器油箱壁上，确保精确对齐。

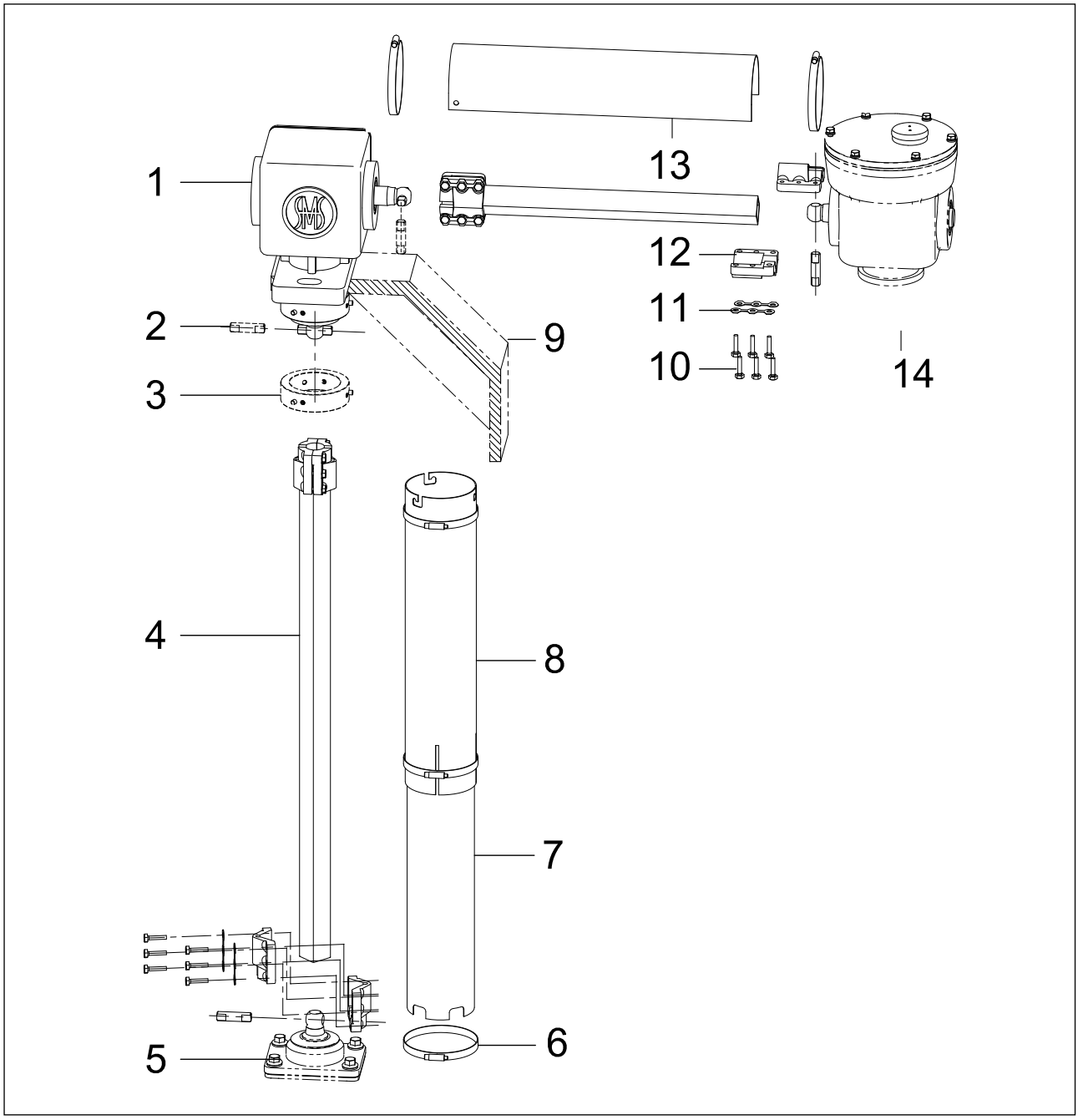
✓ 确保 MDU 安装板平整，防止变形，以免影响运行。

MDU 通过电动或手动方式驱动 OLTC 分接变换。具体安装步骤，参见华明 MDU 手册。

8.4.安装传动装置部件

8.4.1.传动装置部件

传动装置部件主要由伞齿轮盒、传动轴、联轴器和其他附件组成。



1. 伞齿轮盒	2. 圆柱销	3. 衬套
4. 传动轴	5. 电动机构（MDU）	6. 卡箍
7. 垂直防护罩 1	8. 垂直防护罩 2	9. 齿轮盒支架（变压器）
10. M6 螺钉	11. 锁紧垫圈	12. 联轴器
13. 水平防护罩	14. 圆齿轮盒	

图 8-2 传动装置部件

8.4.2.调整圆齿轮盒

提示

OLTC 部件不匹配！

部件不匹配会影响 OLTC 的正常稳定运行。

✓ 确保铭牌编号匹配。每个齿轮盒对应特定的 OLTC。

重要说明！ 对于长度超过 2 米的传动轴，需安装中间支撑齿轮盒。

按照以下步骤调整圆齿轮盒：

1. 松开圆齿轮盒下方固定压板的六颗螺栓（不要完全移除螺栓）。
2. 将三块限位板向外撬开，然后旋转圆齿轮盒，使其输出轴与 MDU 对齐。
3. 使用 13mm 开口扳手，拧紧 6 套 M8 螺钉，扭矩：22Nm，重新定位限位板，确保圆齿轮盒安装牢固，无松动。

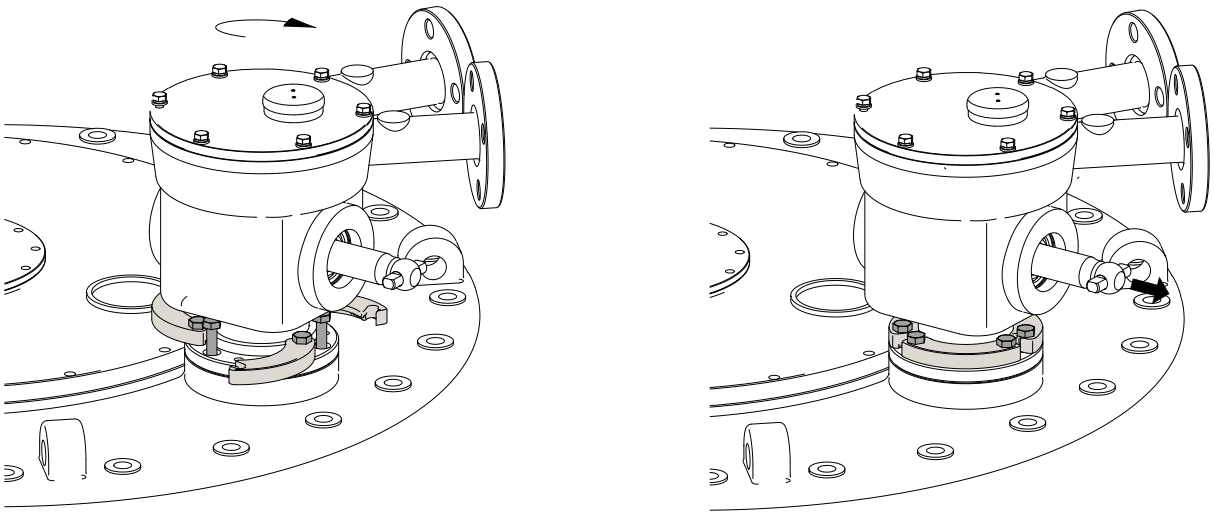


图 **8-3** 圆齿轮盒的调整与固定

8.4.3.安装伞齿轮盒

提示

OLTC 部件不匹配！

部件不匹配会影响 OLTC 的正常稳定运行。

✓ 确保伞齿轮盒和 OLTC 上的铭牌编号匹配。每个齿轮盒对应特定的 OLTC。

重要说明！ 对于长度超过 2 米的传动轴，需安装中间支撑齿轮盒。

1. 将伞齿轮盒的轴与 MDU 的轴保持在同一条垂直线上，确保精确对齐。

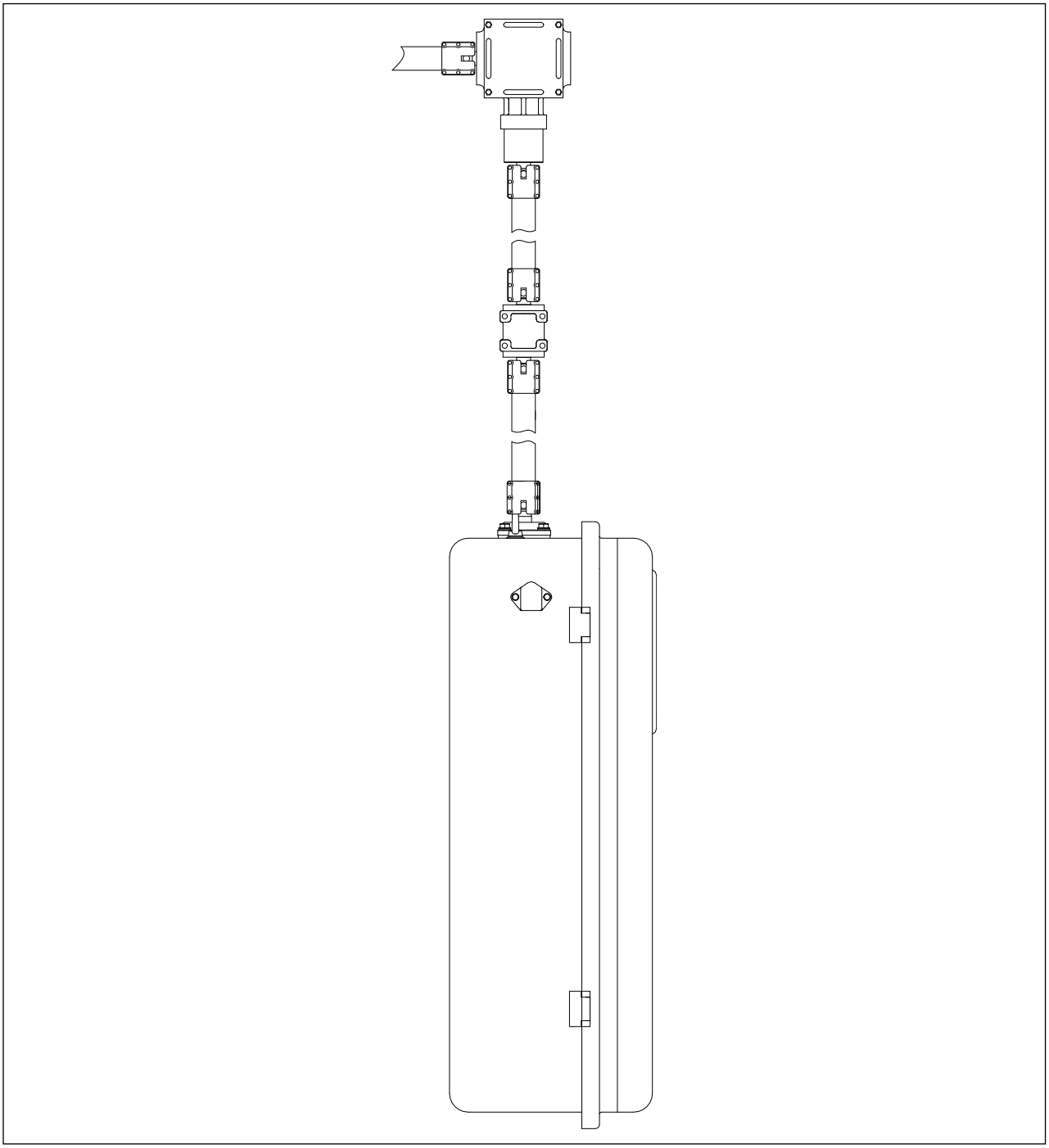


图 **8-4** 对齐伞齿轮盒的轴与 **MDU** 的轴

2. 使用两颗螺栓（孔径 18 mm）将伞齿轮盒固定在变压器盖支架上。（变压器盖支架与紧固件由变压器厂家配置）

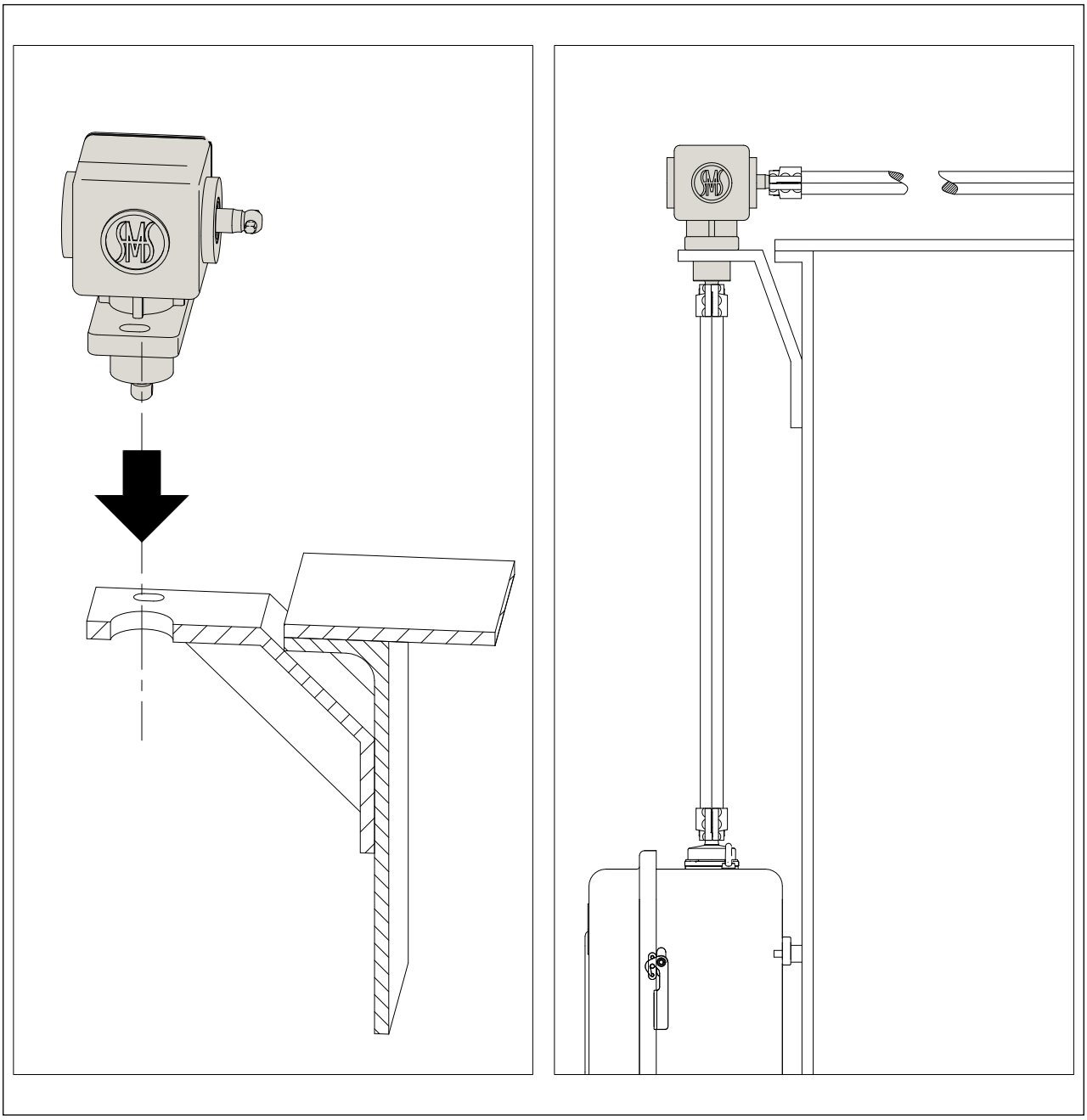


图 **8-5** 安装伞齿轮盒

8.4.4.安装中间支撑齿轮盒

当传动轴长度大于 2m 时，建议增设中间支撑部件，以提升传动稳定性。

使用 5mm 内六角扳手，拧紧 M6 螺钉，扭矩：7~9Nm。

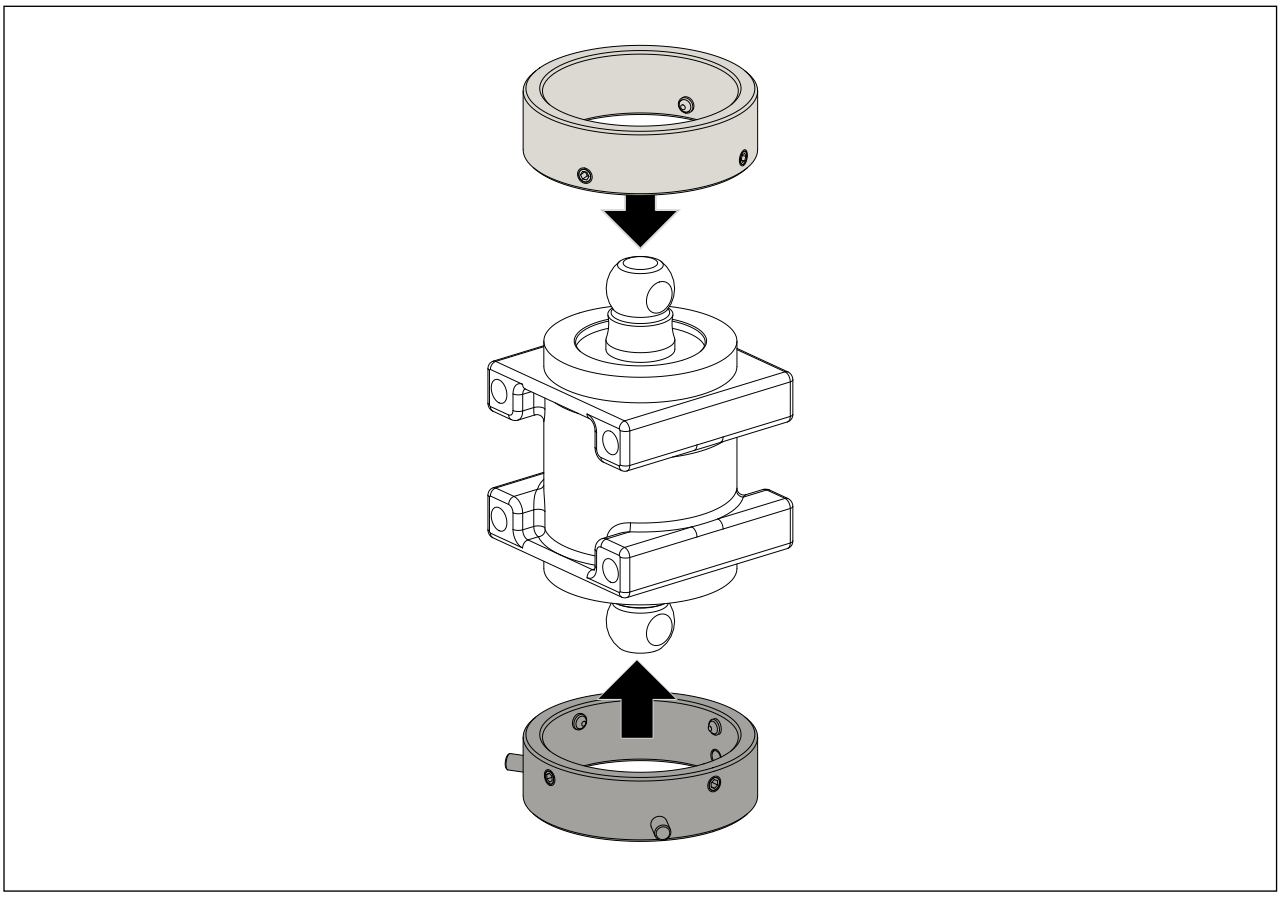


图 **8-6** 安装垂直轴中间支撑齿轮盒

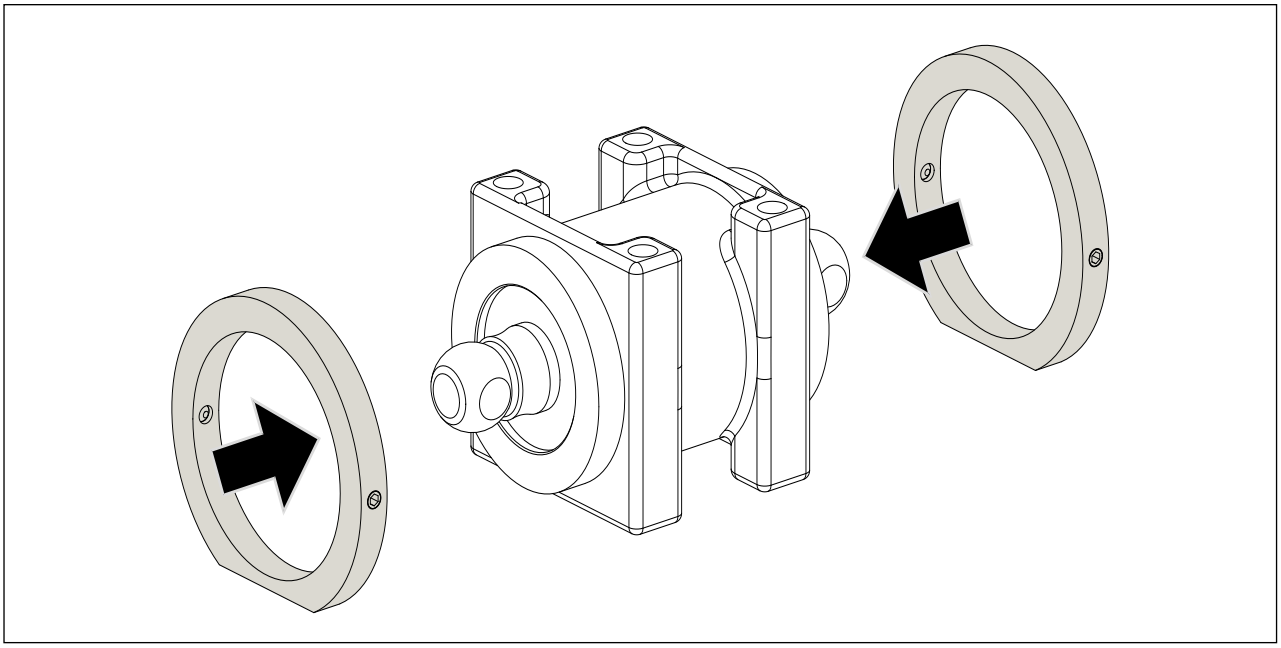


图 **8-7** 安装水平轴中间支撑齿轮盒

8.4.5.安装水平传动轴和垂直传动轴

重要说明！

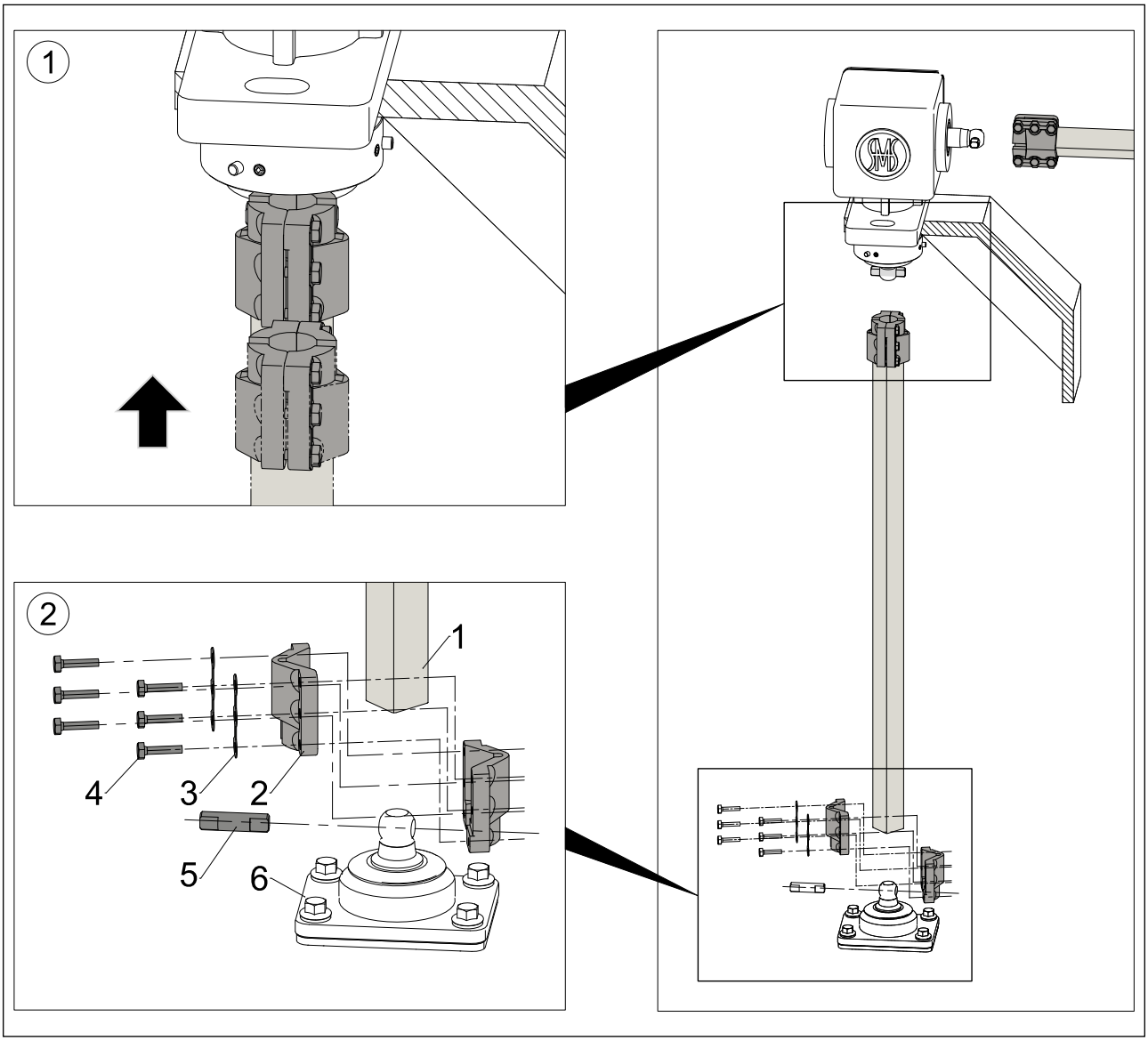
对于长度超过 2 米的传动轴，需安装中间支撑齿轮盒。

如需安装垂直防护罩，需要在安装垂直传动轴的同时一起安装垂直防护罩。详见“8.4.6.2. 安装垂直防护罩”。

连接传动轴、MDU 和分接开关。

图 8-8 展示了伞齿轮盒与垂直传动轴之间联轴器的安装。水平传动轴联轴器和垂直传动轴联轴器的安装方式相同。

使用 10mm 开口 / 套筒扳手，安装 M6 螺钉，扭矩：7~9Nm。



1. 传动轴	2. 联轴器	3. 锁紧垫圈
4.M6 螺钉	5. 圆柱销	6. 电动机构（MDU）

图 8-8 安装伞齿轮盒与传动轴

8.4.6.安装传动轴防护罩

重要说明！对于长度超过 2 米的传动轴，需安装中间支撑齿轮盒。

8.4.6.1.安装水平防护罩

水平防护罩的长度由变压器厂家设计决定。

1. 安装传动轴后，将配套卡箍置于水平防护罩两端。
2. 将防护罩置于圆齿轮盒与伞齿轮盒的安装面上，滑动卡箍至安装面并紧固（见图 8-9）。

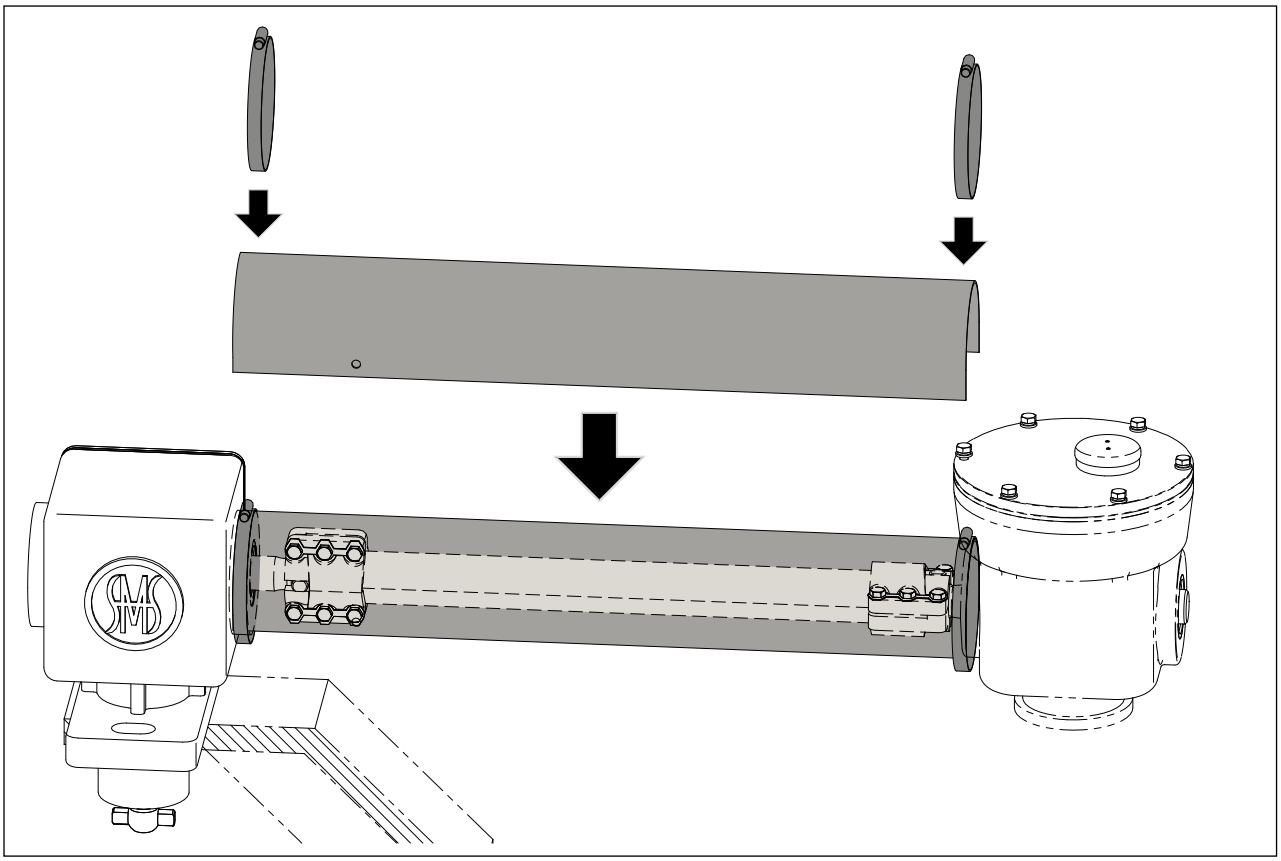


图 **8-9** 安装水平防护罩

8.4.6.2. 安装垂直防护罩

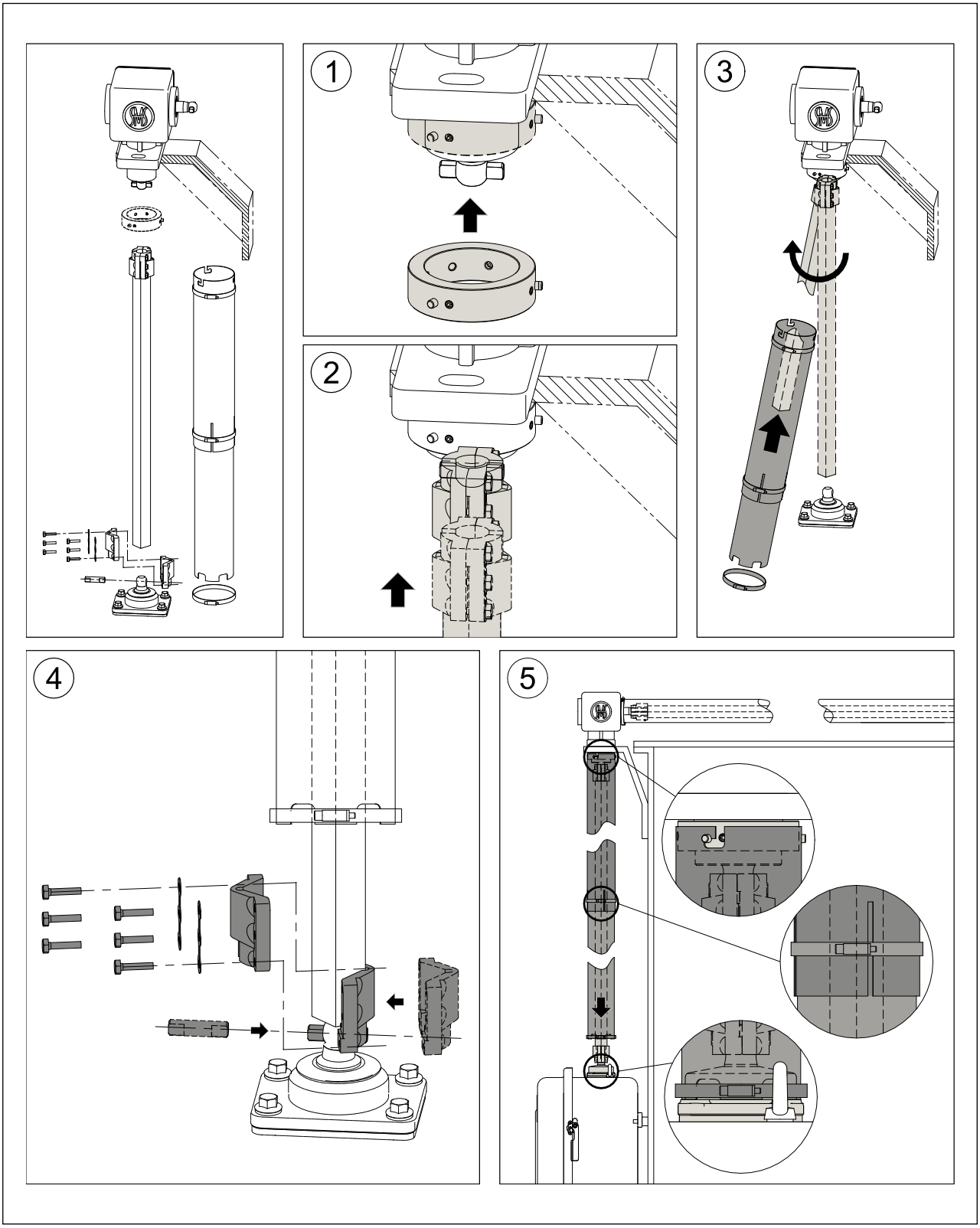


图 8-10 垂直防护罩安装步骤

按照以下步骤安装垂直防护装置：

1. 将三根 6x16 不锈钢圆柱销（均匀间隔 120°）安装到衬套中。销钉应突出衬套外径约 5mm，且不应突入内径。

2. 使用5mm内六角扳手，拧紧4套M6螺钉，扭矩：7~9Nm，将衬套固定在伞齿轮盒下端（见图8-11）。

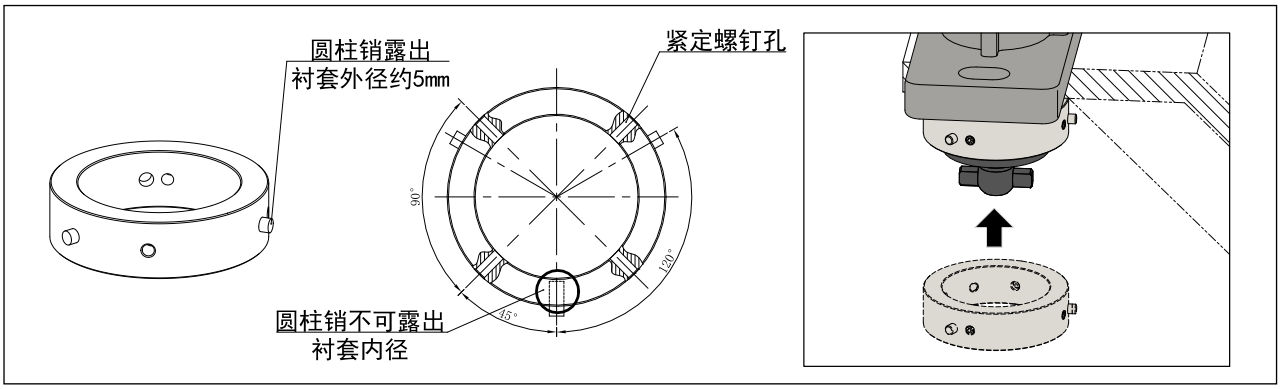


图 8-11 衬套安装

3. 将垂直防护罩向上滑动至伞齿轮盒下端，并将垂直防护罩套在衬套上。将防护罩上的三个凹槽与三个圆柱销对齐。旋转防护罩，直到销钉卡入凹槽（见图8-12）。
4. 将较薄的下防护罩滑到MDU的输出轴上（见图8-12）。
5. 将两个防护罩均放置到位后，用两个卡箍固定（见图8-12）。
6. 如果垂直传动轴超过2米且使用了中间连接轴，则重复步骤1-5。

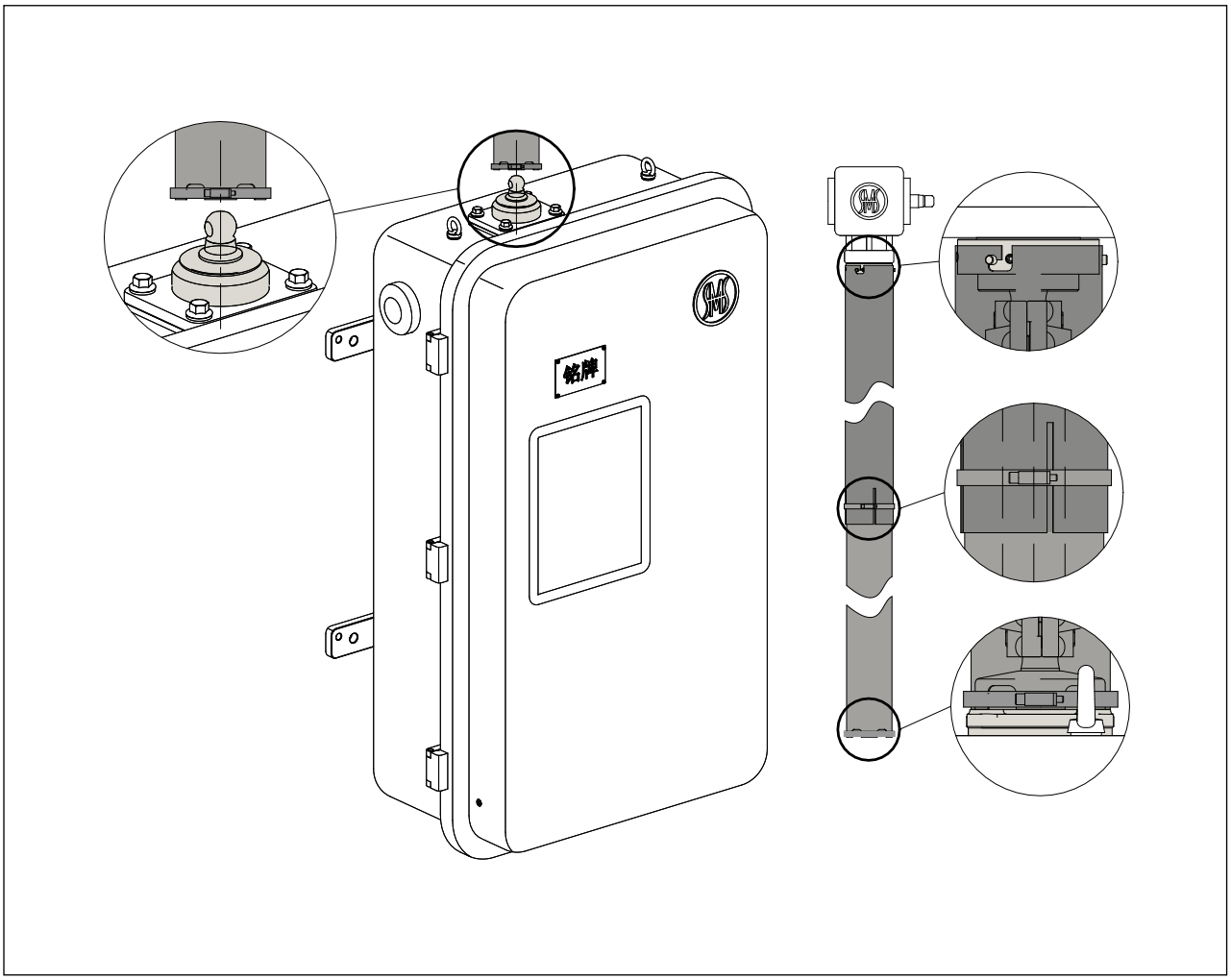


图 8-12 垂直防护罩安装

8.5.三个单相 OLTC 或 I+II OLTC 配置的安装注意事项

重要说明！确保所有切换开关处于相同档位并能同步操作。

在同一变压器上安装三个单相 OLTC 或 I+II OLTC 配置时，调整齿轮盒可能会导致切换开关动作。因此，在调整齿轮盒后，需逐一检查所有切换开关，确保它们处于相同档位，且在手动操作时能够同时动作。

8.6.OLTC 传动系统校准

在电动操作 MDU 前，需手动操作 OLTC 完成一个完整周期，以验证其是否对齐且功能正常。切换开关操作与 MDU 动作完成之间的时间间隔在两个旋转方向上应相同。

为确保 OLTC 可靠运行，在断开和重新连接水平轴或垂直轴后，需对传动系统进行校准。

8.6.1.校准程序

按照以下步骤校准传动系统（以 SHM-D 校准程序为例）：

1. 用手柄将传动轴向 1 → N 方向转动。当听到切换开关动作（咔嗒声）时，继续旋转并计算手柄旋转圈数（m），直至 MDU 分接位置指示器上灰色区域的中心标记与箭头对齐。
2. 将手柄向相反方向（N → 1 方向）旋转回原始整定位置。使用相同方法计算手柄旋转圈数（k）。
3. 如果 m = k，则连接正确。如果 m ≠ k 且绝对差值（|m - k|）大于 1，则断开垂直传动轴，向转数多的方向旋转手柄 1/2（|m - k|）圈。完成后重新连接垂直传动轴与 MDU。
4. 重复上述步骤，直至两个方向的旋转圈数几乎相等。

8.6.2.校准示例

校准分接选择器为 10193W 的 OLTC：

1. 从档位 10（整定位置）旋转至档位 11（m = 5 圈）。
2. 从档位 11 旋转回档位 10（k = 3 圈）。
3. 计算：
   a. 旋转圈数差值：|m - k| = |5 - 3| = 2 圈
   b. 调整旋转圈数：1/2（m - k） = 1/2（5 - 3） = 1 圈
4. 断开垂直传动轴与 MDU 的连接，将手柄从 10 档向 11 档旋转一圈，然后重新连接轴。
5. 验证两个方向的旋转圈数差值是否平衡。

校准总结：

1. 记录两个方向的旋转圈数（m 和 k）。
2. 断开联轴器后，向旋转圈数多的方向旋转手柄 1/2（|m - k|）圈。
3. 重新连接并验证，直至 |m - k| < 1。

9.出厂验收试验（FAT）

9.1.试验准备

9.1.1.OLTC 排气处理

首次操作前，需从 OLTC 头部及与管接头 S 相连的吸油管中排出空气。

OLTC 排气步骤如下：

1. OLTC 头部排气：
   a. 拆卸放气阀 E1 的螺栓帽。
   b. 用螺丝刀轻撬阀杆排气至油液溢出（见图 9-1）。
   c. 重新紧固 E1 放气阀螺栓帽。

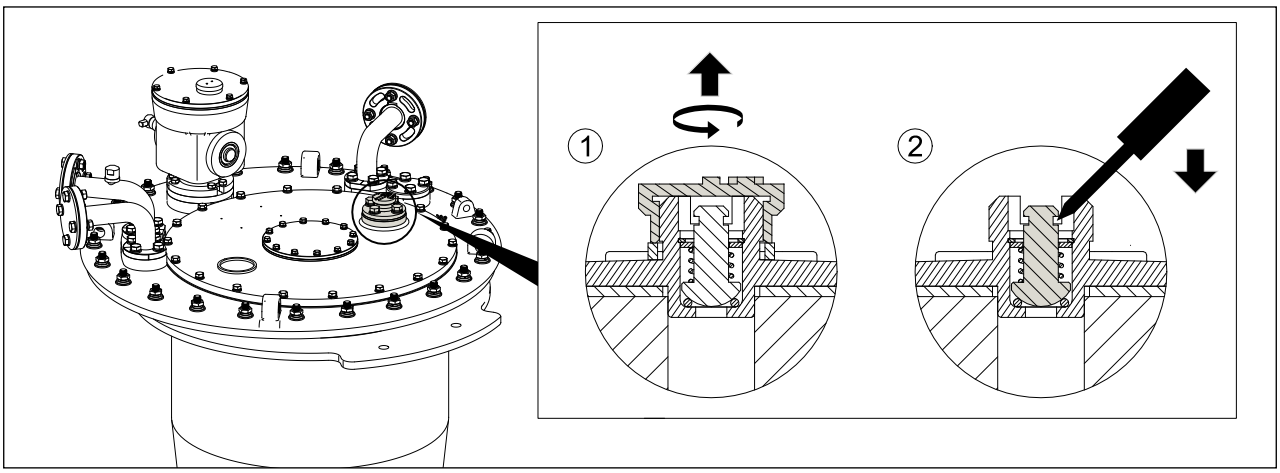


图 9-1 放气阀排气操作

2. 管接头 S 处吸油管排气：
   a. 使用 24mm 开口扳手，拆除螺栓帽（见图 9-2）。
   b. 使用 10mm 开口 / 套筒扳手，旋松 M6 放气塞，进行放气作业。
   c. 使用 10mm 开口 / 套筒扳手，拧紧 M6 放气塞，扭矩：7~9Nm。
   d. 使用 24mm 开口扳手，拧紧螺栓帽，扭矩：9Nm。

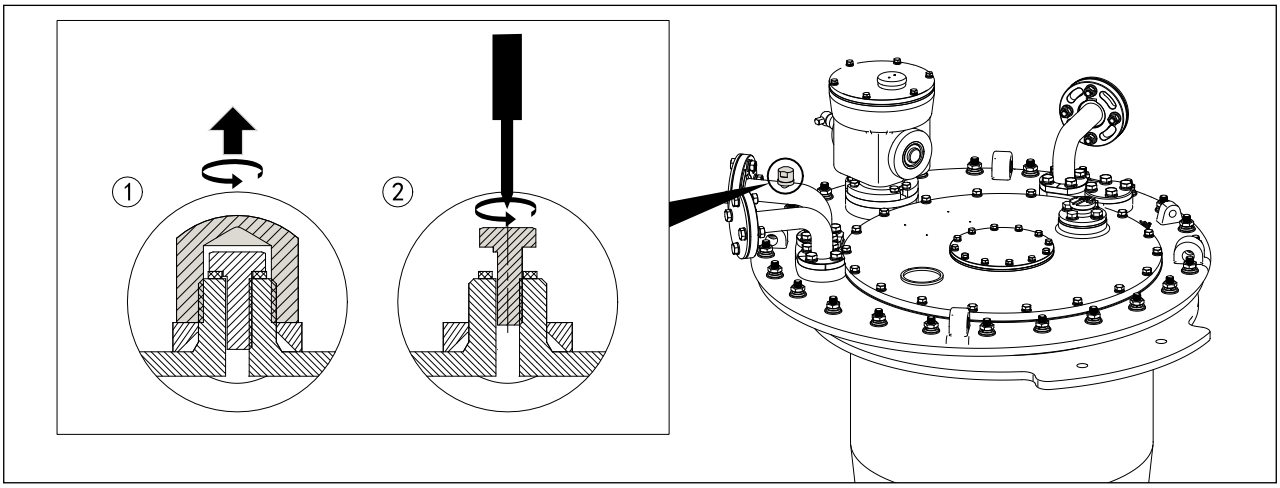


图 9-2 管接头 S 排气

9.1.2.接地处理

接地步骤如下：

1. 使用 19mm 开口 / 套筒扳手，安装 M12 接地螺栓，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x1、螺母 x1，扭矩：50~60Nm，将 OLTC 头部的接地螺栓连接到变压器箱盖上（见图 9-3）。

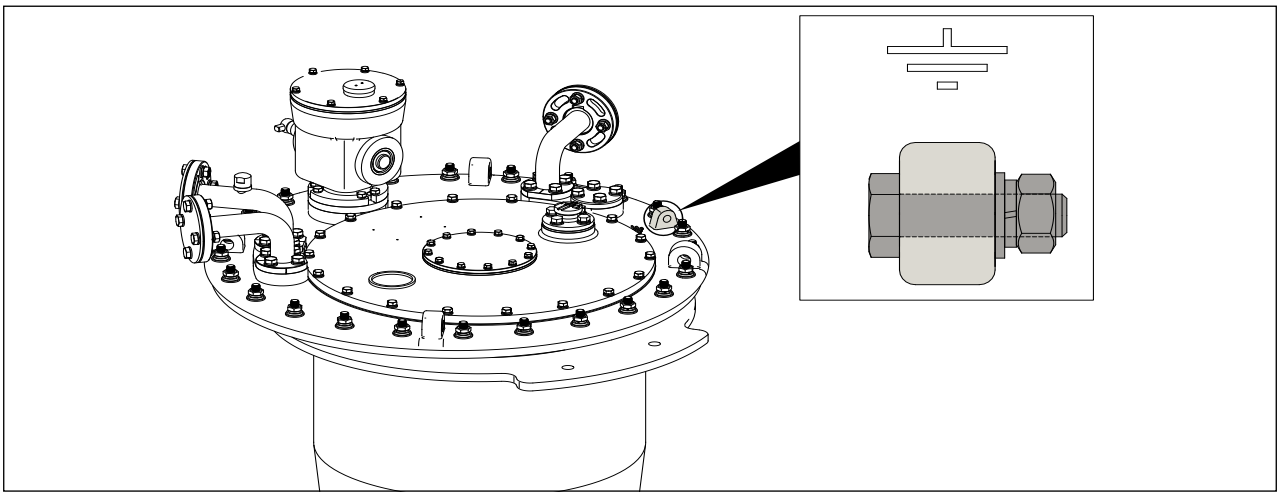


图 9-3 接地线连接

2. 使用 19mm 开口 / 套筒扳手，安装 M12 接地螺栓，每套配弹簧垫圈 x1、平垫圈 x1、螺母 x1，扭矩：50~60Nm，将 MDU 外壳上的 M12 接地螺栓连接到变压器油箱。

9.2.变压器制造商厂内试验

9.2.1.功能试验

提示

OLTC 损坏及故障风险！

无油运行、未完成 OLTC 完整操作周期或连接错误，均可能导致 OLTC 部件损坏或运行故障，进而影响设备正常运行。

✓ 分接选择器必须完全浸没在油中，且切换开关油室必须充满油。切勿在无油状态下操作 OLTC。

✓ 试验期间，需使 OLTC 完成全范围动作（一个完整周期）。

✓ 确保 OLTC 与 MDU 之间连接正确。

重要说明！确保 MDU 和 OLTC 的档位指示器（通过顶盖上的观察窗观察）显示的档位一致。

变压器通电前，需进行功能试验，以检查 OLTC 和 MDU 的机械运行情况。

9.2.2.变压器电气试验

⚠ 警告

易燃易爆气体！

易爆气体可能积聚在 OLTC、连接系统、储油柜和空气干燥器出口内。部件弹出和热油溅出可能导致严重或致命伤害。

✓ 确保变压器周围环境无明火、高温表面、火花（包括静电）或任何潜在火源。

✓ 所有 OLTC 试验必须由合格人员按照既定程序进行。

10.变压器运输与现场调试

10.1.MDU 拆卸运输

在将变压器从制造厂运输至使用现场时，若因整体尺寸超过运输限制而必须拆下 MDU，则分接开关和 MDU 必须按照生产厂家交付时的放置状态进行存放和固定。

重要说明！ MDU 与 OLTC 断开连接时，切勿操作 MDU。

按照以下步骤拆卸 MDU 以便运输：

1. 将 MDU 置于整定位置。
2. 断开联轴器。
3. 拆下 MDU。

运输至使用现场后，重新安装 MDU 和传动装置部件。参见华明 MDU 操作手册。

10.2.注油状态下无储油柜运输

重要说明！

若变压器不带储油柜，以充油状态存储和运输 3-4 周，需将 OLTC 内的油量减少约 5 升。

若变压器在未安装储油柜的情况下充油存储和运输，需在切换开关油室与变压器油箱之间连接旁通管，以平衡因油膨胀产生的压力。该旁通管应连接在 OLTC 顶部的管接头 E2 和 R 之间。

10.3.无注油运输

提示

部件受潮损坏风险！

湿气可能导致部件损坏、性能下降，并影响 OLTC 的正常运行。

✓ 长期存储时，定期为 MDU 加热器通电，防止湿气积聚。

若变压器无注油运输或存储，需将切换开关油室内的油完全排空。建议根据当地法规和实际条件，采用适当的保护方法（如充干燥空气或充惰性气体等）对油室内部进行防护。

10.4.现场调试

⚠ 警告

易燃易爆气体！

OLTC 顶盖下方、连接系统、储油柜和空气干燥器出口处可能存在易爆气体。部件弹出和热油溅出可能导致严重或致命伤害。

✓ 确保操作环境中无明火、高温表面或潜在火源（包括静电）。

✓ 所有 OLTC 试验必须由合格人员按照既定程序进行。

提示

OLTC 损坏风险！

无油运行可能损坏 OLTC。

✓ 变压器通电前，确保分接选择器完全浸没在变压器油中，且切换开关油室充满油。

变压器通电前，按以下步骤进行现场调试：

1. 初次通电前，确保变压器油满足以下要求：击穿电压（Ud）> 40 kV/2.5 mm（最低要求），含水量 < 30 µL/L（最高要求）。
2. 按“9.1.1.OLTC 排气处理”进行 OLTC 排气。
3. 按“9.2.1. 功能试验”执行功能试验。
4. 将 OLTC 储油柜最低油位信号触点接入断路器跳闸回路
5. 根据 QJ-25 或等效产品的保护继电器手册，检查保护继电器是否正常运行。
6. 变压器通电前，移除压力释放阀（如有）上的红色保护条。

! 重要说明！

进行分接变换操作前，必须确保励磁涌流瞬态过程完全衰减。励磁涌流可达正常工作电流数倍，在切换过程中可能导致 OLTC 过载。变压器通电后至少等待 30 秒，待电流稳定后方可操作 OLTC。

调试和测试期间须遵守所有安全预防措施及说明。具体安全规范参见本手册相关章节。

变压器通电且励磁涌流衰减后，可在空载或带载条件下进行分接变换操作。

11.OLTC 运行监测

需结合变压器检查，定期对 OLTC 进行目视检查，以确保其正常运行。

调压方式	击穿电压	含水量
中性点调压	≥30 kV/2.5 mm	<40 µL/L
其他调压方式	≥40 kV/2.5 mm	<30 µL/L

变压器过载时，避免频繁操作 OLTC。安装“过电流自闭接点”，当负载电流超过 2 倍额定电流（2 * In）时禁止分接变换。

将保护继电器跳闸触点设置为在油流速为 1.0m/s±10% 时动作。将该触点连接到变压器的断路器跳闸回路。OLTC 内部发生故障时会产生气体，使油流速加快，触发继电器动作，使断路器跳闸，隔离变压器。保护继电器跳闸后，在检查 OLTC 之前，切勿手动合上断路器。

OLTC 顶盖上装有防爆盖（或压力释放阀）。该装置在正常分接变换操作时不会动作。其仅在切换开关内部发生故障，导致油室压力超过 0.3 ± 20% MPa 时才会破裂，这可以防止进一步损坏 OLTC。

安装和维护 OLTC 时，避免踩踏或撞击压力释放装置。

12.检查、维护与处置

⚠ 危险

电击危险！

在带电变压器上作业可能导致死亡或严重伤害。

✓ 对变压器的高、低压端子进行断电并断开连接。

✓ 对变压器进行锁定，防止意外重新通电。

✓ 确保所有部件均已断电。

✓ 对变压器所有端子（包括接地线和接地隔离开关）进行接地，并确保其短路。

✓ 遮盖或隔离相邻的带电部件。

⚠ 危险

电击危险！

在带电的有载分接开关（OLTC）上作业可能导致死亡或严重伤害。

✓ 不得在带电状态下操作或检修 OLTC。

✓ 断开所有辅助电路，包括分接开关控制、压力释放阀和压力监测装置。

✓ 确认所有部件均已断电。

⚠ 危险

爆炸危险！

有载分接开关（OLTC）的油室、变压器、管道系统、储油柜和吸湿器出口中的爆炸性气体可能会被点燃或爆炸，造成严重伤亡。

✓ 确保变压器周围无明火、高温表面、火花（包括静电放电）及其他潜在火源。

✓ 不得操作任何可能产生火花的电气设备（如冲击扳手）。

✓ 仅使用适用于易燃液体的导电且接地的软管、管道和泵送设备。

提示

MDU 损坏风险！

MDU 内的冷凝现象可能导致损坏。

✓ 始终保持 MDU 密封。

✓ 若停机时间超过两周，需连接并运行 MDU 内的防冷凝加热器。若上述要求无法实现，则应在 MDU 外壳内放置足够的干燥剂。

重要说明！ 如需对 OLTC 进行故障排查和维修，请联系华明售后服务部门。

12.1.定期维护检查

请遵循表 12-1 中的检查指示：

表 12-1 检查指示

周期	检查项目	检查流程
年检	门密封、电缆入口、MDU 外壳通风及控制面板通风	• 目视检查是否存在老化、损坏或漏油情况。更换任何受损或老化的部件。 • 对 MDU 和控制面板进行通风测试。
年检	OLTC 顶盖密封、保护继电器密封及所有管道连接	• 目视检查是否存在老化、损坏或漏油情况。使用绝缘探针检查密封垫弹性。 • 更换任何受损或老化的密封件。
年检	MDU 外壳及控制面板加热器	• 目视检查电路元件是否存在变色、损坏或引脚断裂情况。若发现损坏，请联系华明售后服务部门。 • 使用温度计进行温度测试，并验证加热器是否达到规定的运行温度。
年检	储油柜呼吸器内的硅胶干燥剂	在储油柜内放置湿度指示卡至少 30 分钟。若湿度超过 10%，则更换干燥剂；或作为预防性维护措施，每隔一年更换一次。
随变压器检修周期同步	保护继电器功能	目视检查是否存在变色、损坏或引脚断裂情况。若发现损坏，请联系华明售后服务部门。
5 年	I 类分接开关油样检测	排空采样管路（根据采样管路长度和直径，排空 1 至 5 升油）后，从 OLTC 底部提取 0.5 升油样。如果参数不符合表 12-2 中的参数要求，则需更换或处理（清洁）分接开关油。
2 年	II 类分接开关油样检测	

注：

上述维护周期部分参考 IEC 标准，用户可根据实际情况与当地法规，采用更严苛的检修周期。

表 12-2 油样限值

项目		击穿电压	含水量
矿物油（IEC 60296）			
变压器初次调试		>60 kV/2.5 mm	<15 μL/L
运行期间	I 类 OLTC	>30 kV/2.5 mm	<40 μL/L
	II 类 OLTC	>40 kV/2.5 mm	<30 μL/L
维护后		>50 kV/2.5 mm	<15 μL/L
天然酯油（IEC 62770）仅适用于真空灭弧型分接开关			
变压器初次调试		>60 kV/2.5 mm	≤100 μL/L
运行期间	I 类 OLTC	>30 kV/2.5 mm	≤200 μL/L
	II 类 OLTC	>40 kV/2.5 mm	≤200 μL/L
维护后		>50 kV/2.5 mm	≤100 μL/L
合成酯油（IEC 61099）仅适用于真空灭弧型分接开关			
变压器初次调试		>60 kV/2.5 mm	≤100 μL/L
运行期间	I 类 OLTC	>30 kV/2.5 mm	≤400 μL/L
	II 类 OLTC	>40 kV/2.5 mm	≤400 μL/L
维护后		>50 kV/2.5 mm	≤150 μL/L

注：

I 类 OLTC 安装在绕组中性点位置；II 类 OLTC 未安装在绕组中性点位置。（根据 IEC 60214-1 分类）

12.2.维护周期

表 12-3 OLTC 维护周期

周期（根据电动机构的计数器显示）	任务
分接开关运行 30 万次 （根据电动机构的计数器显示）	分接开关的检查和维护。 请联系华明的售后服务部门。
分接开关运行 60 万次 （根据电动机构的计数器显示）	真空灭弧室的检查。 请联系华明的售后服务部门。
分接开关运行 80 万次 （根据电动机构的计数器显示）	更换切换开关芯子。 请联系华明售后服务部门。
分接开关运行 150 万次 （根据电动机构的计数器显示）	更换分接选择器。 请联系华明售后服务部门。

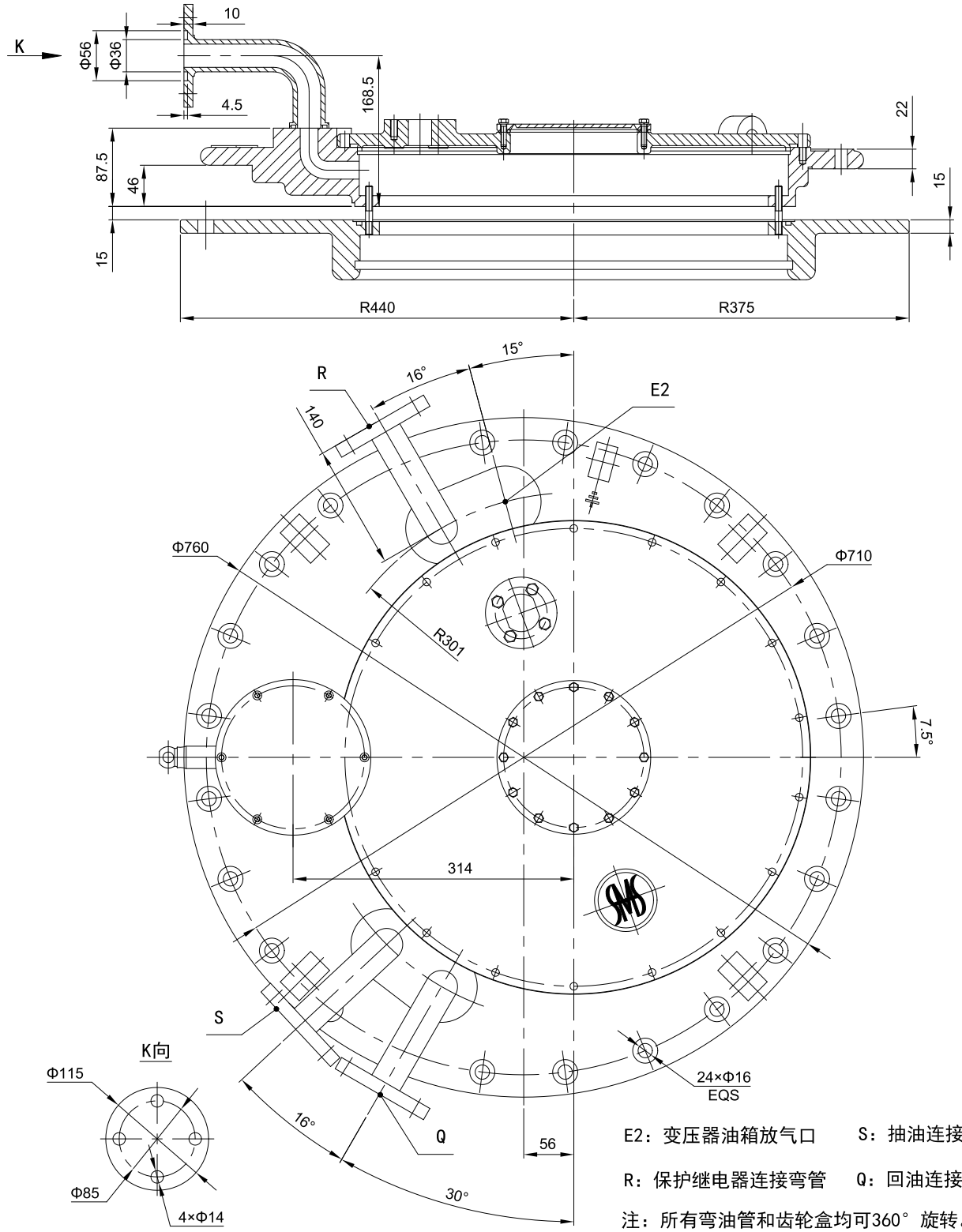
12.3.处置

处置时，需遵守使用国家的适用国家法规。如对拆卸或处置有任何疑问，请联系华明售后服务部门。

13.图纸

本章包含 SHZV 型油浸式真空有载分接开关（OLTC）的主要尺寸图纸及部分电气图。

13.1.SHZV 型 OLTC 安装法兰尺寸

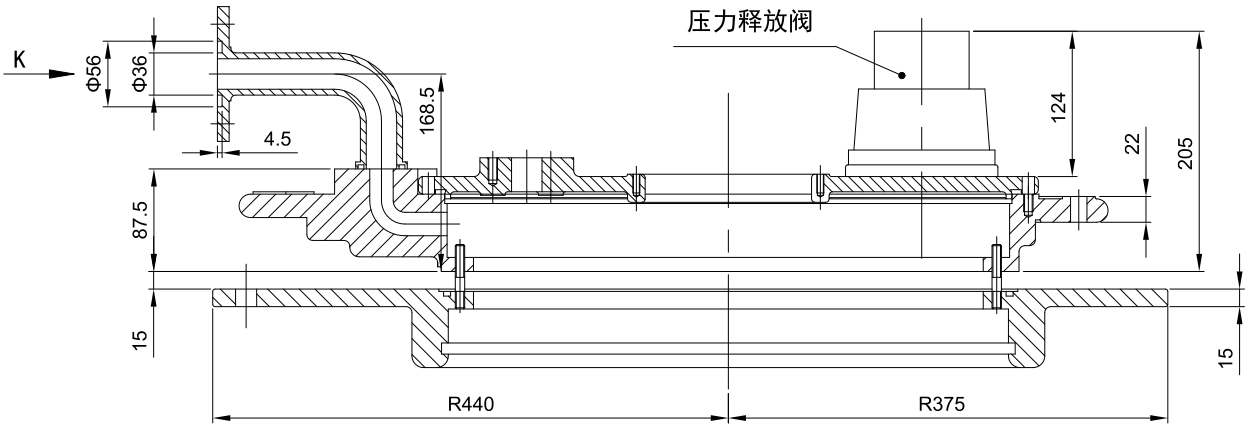


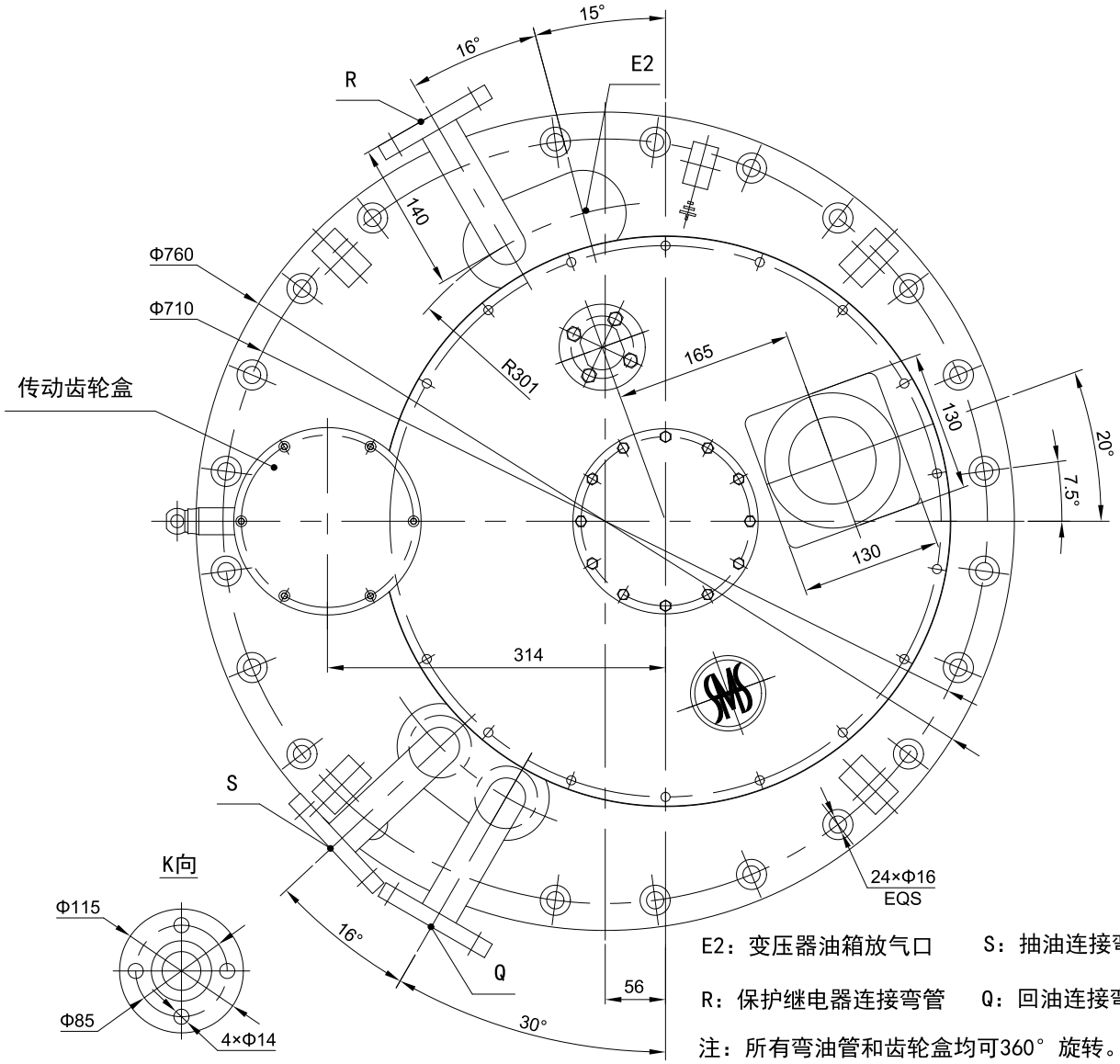
E2：变压器油箱放气口　　S：抽油连接弯管

R：保护继电器连接弯管　　Q：回油连接弯管

注：所有弯油管和齿轮盒均可360°旋转。

13.2.带压力释放阀的 SHZV 型 OLTC 安装法兰尺寸





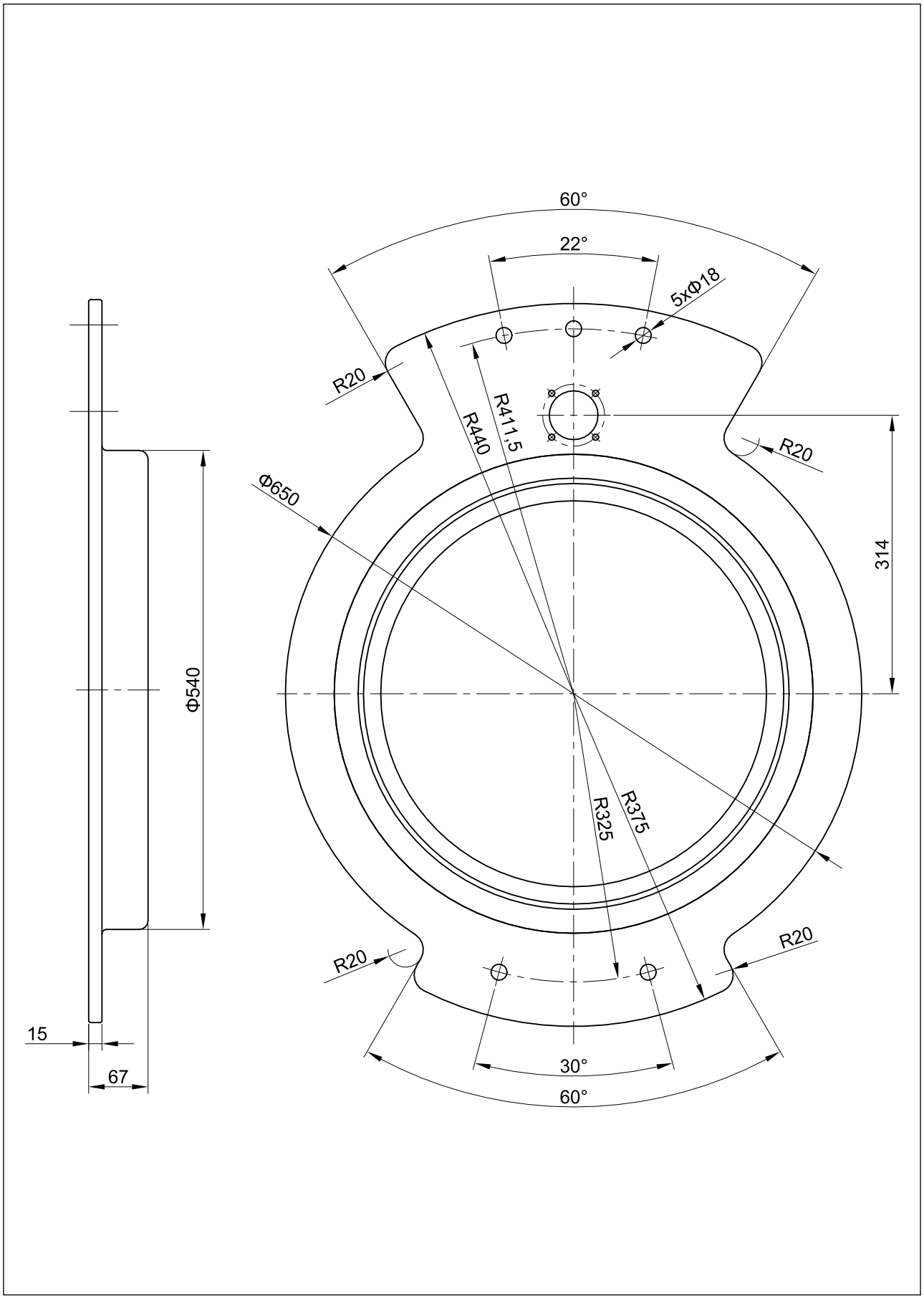
E2：变压器油箱放气口　　S：抽油连接弯管

R：保护继电器连接弯管　　Q：回油连接弯管

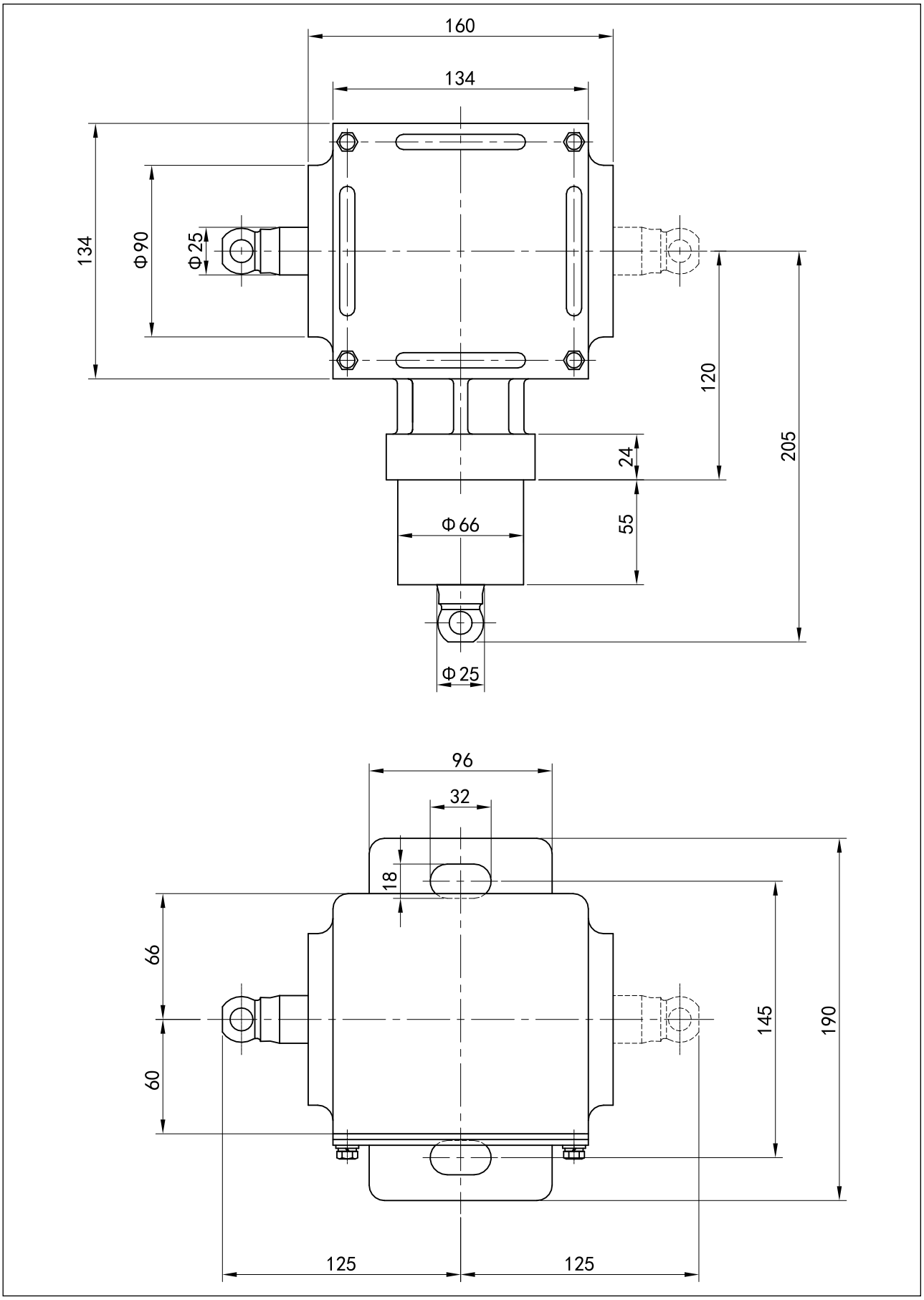
注：所有弯油管和齿轮盒均可360°旋转。

图纸

13.3.SHZV 型 OLTC 支撑法兰尺寸

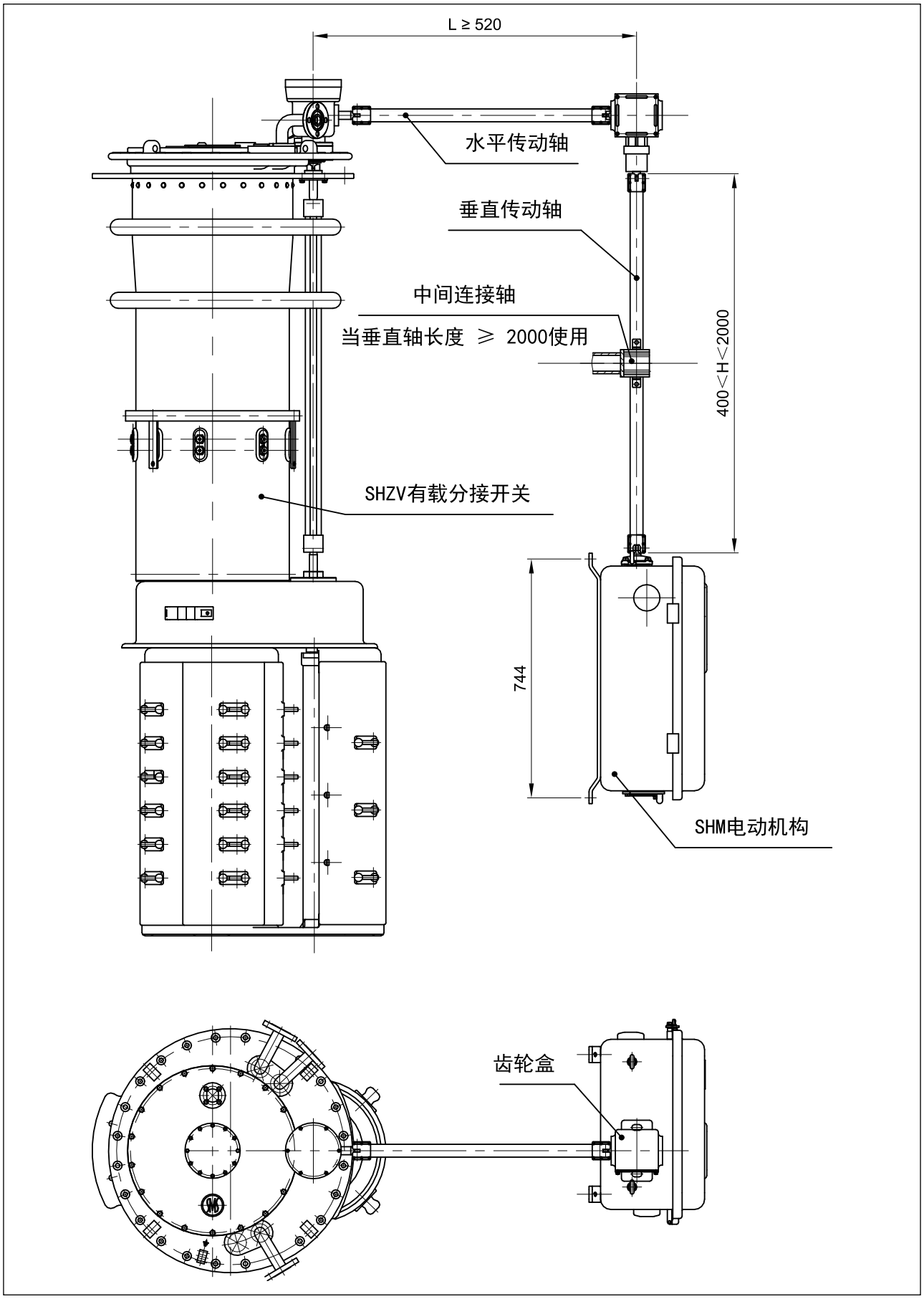


13.4.SHZV 型 OLTC 伞齿轮盒尺寸



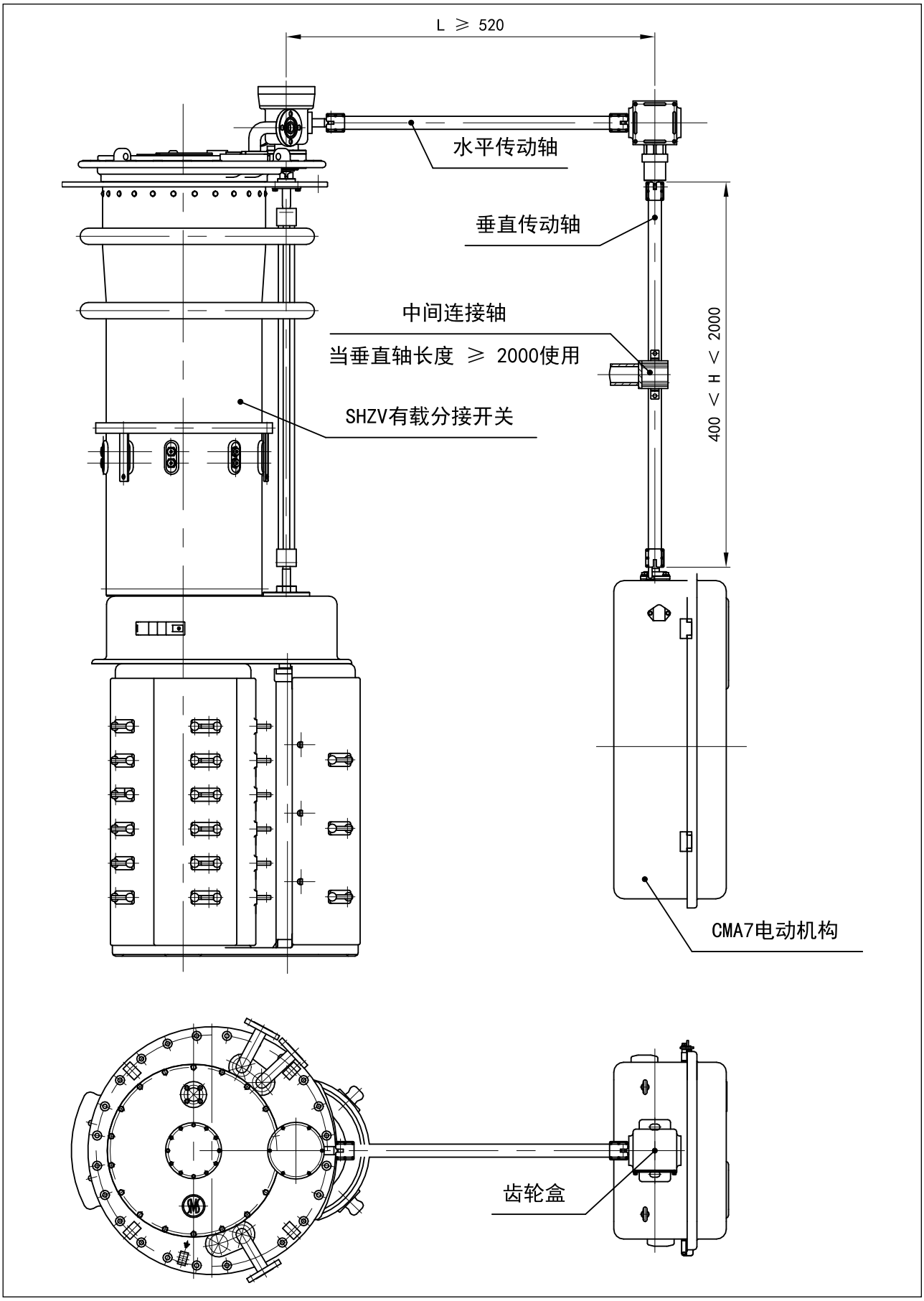
图纸

13.5.SHZV 型 OLTC 与 SHM 系列电动机构连接布置图



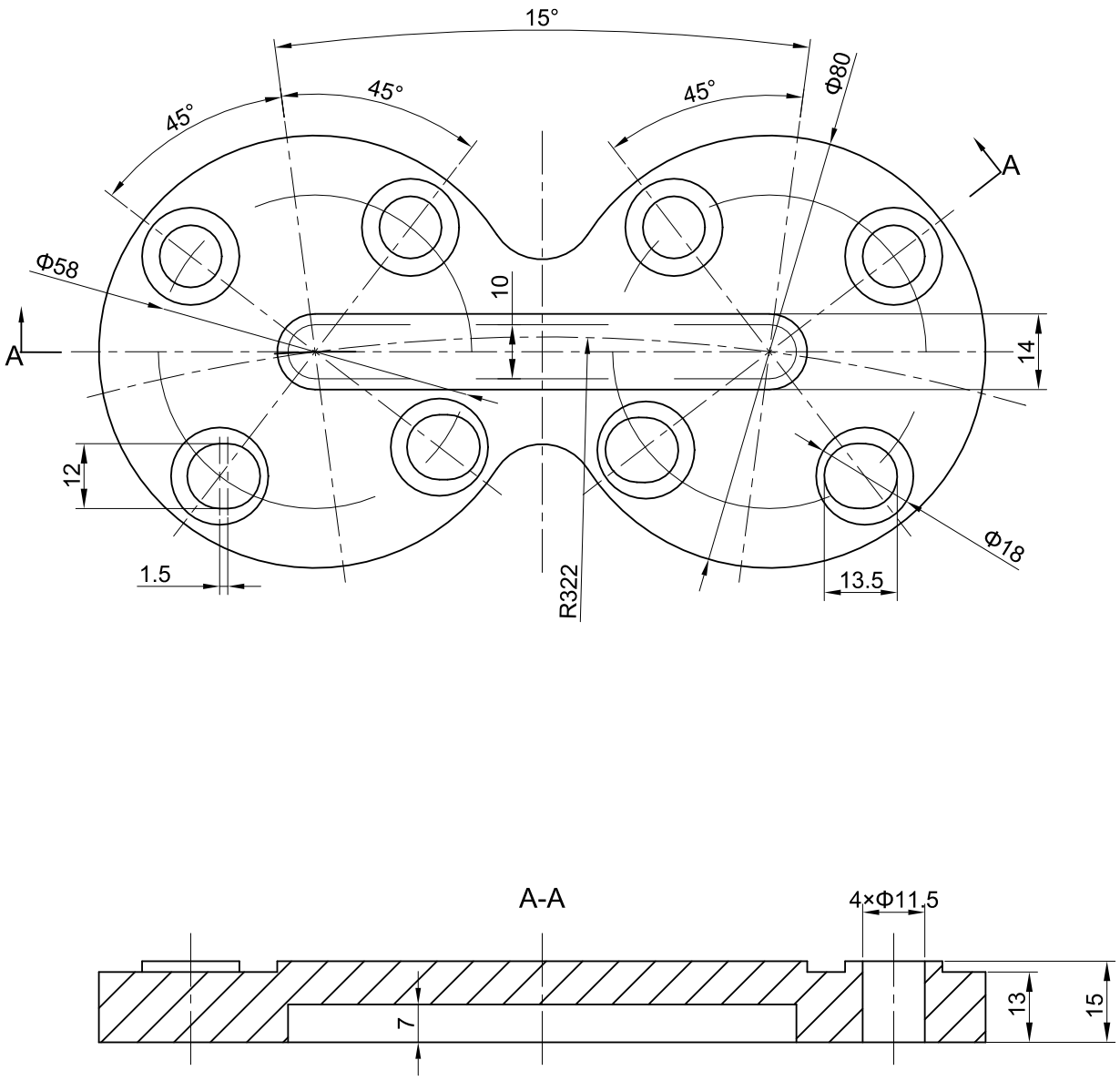
图纸

13.6.SHZV 型 OLTC 与 CMA7 系列电动机构连接布置图



图纸

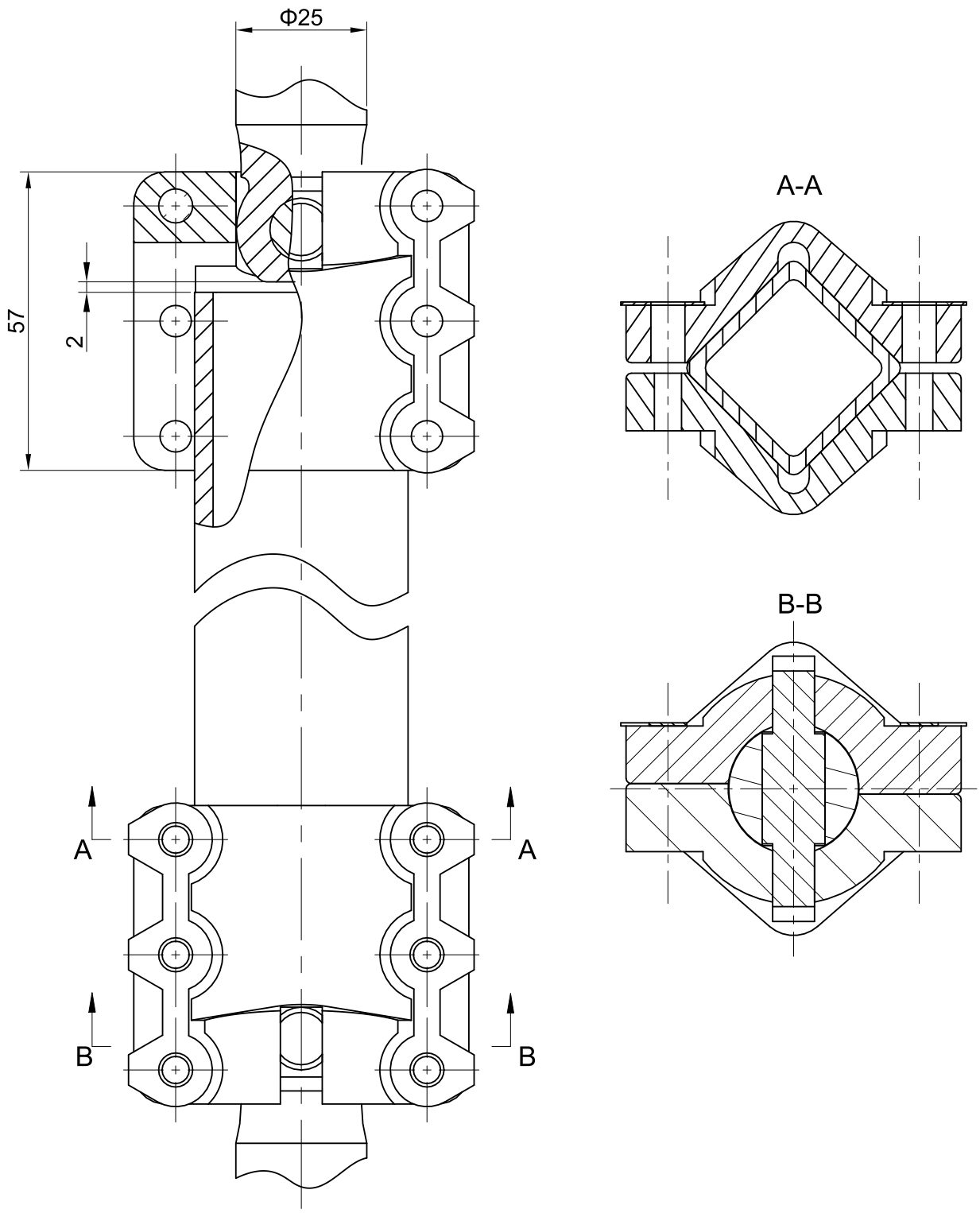
13.7.OLTC 旁通管结构图



尺寸单位：MM

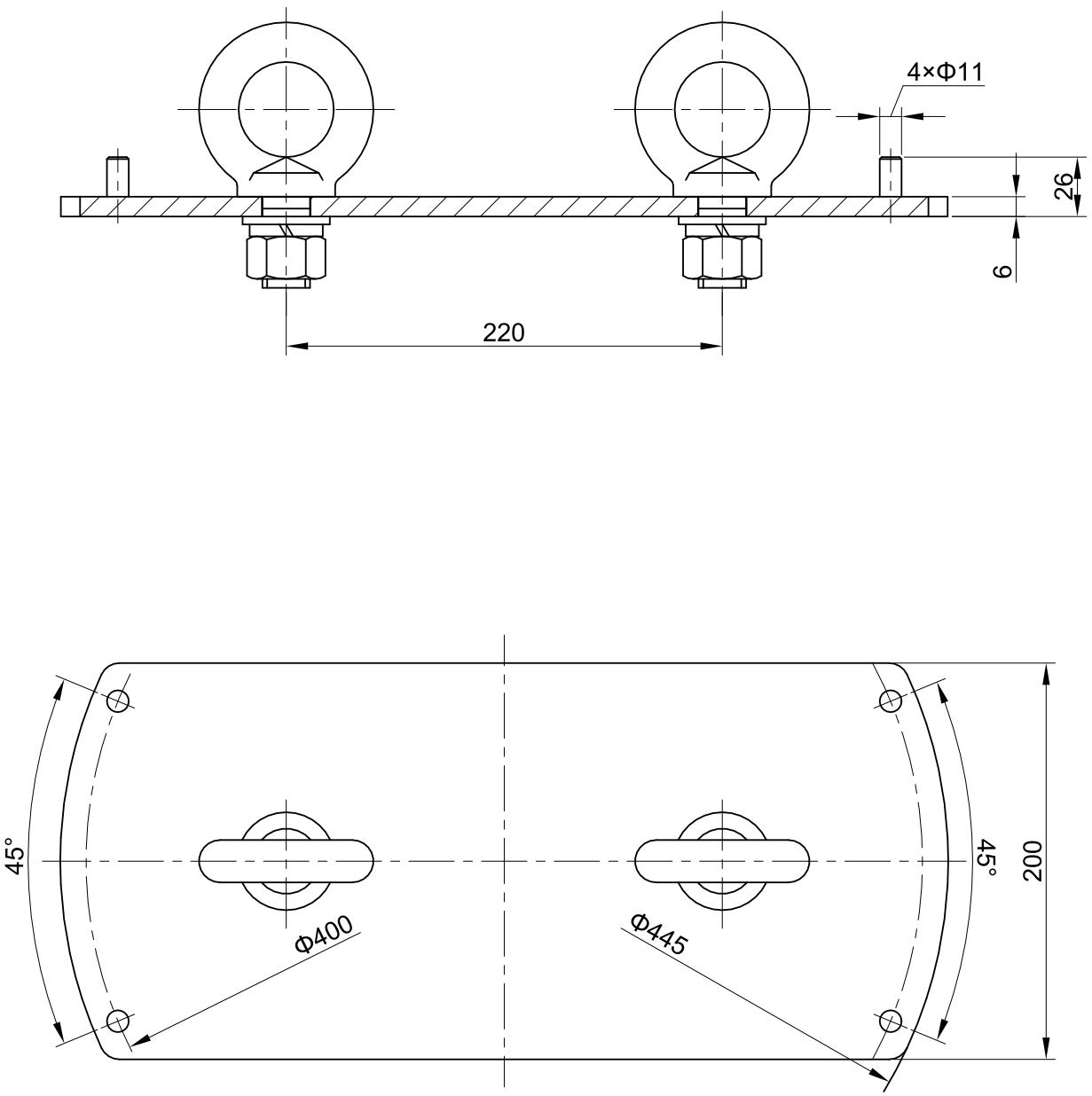
图纸

13.8.水平、垂直传动轴安装示意图



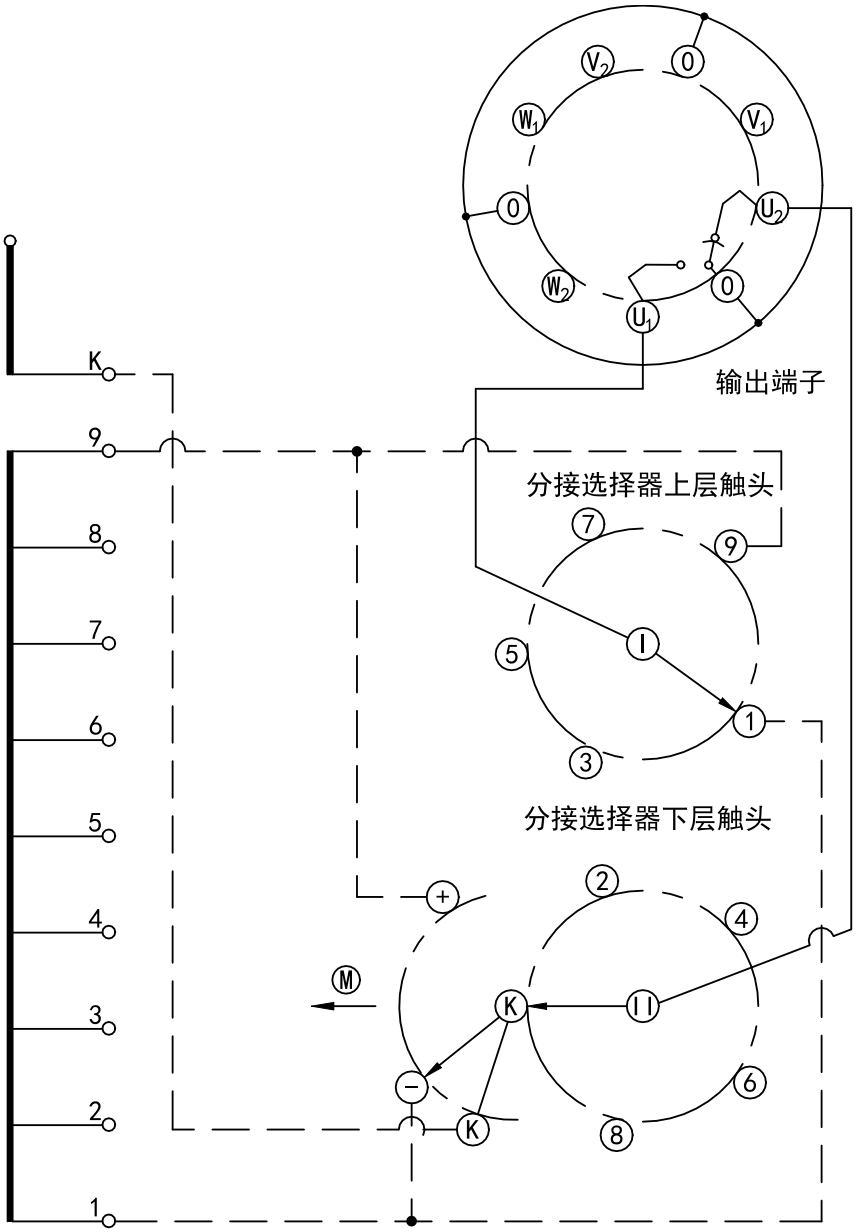
图纸

13.9.专用吊板尺寸图



纸图

13.10.SHZV 型 OLTC 10193W 工作档位及接线图



分接开关位置数	19
不同电压数	17
整定位置 ●	9b

M 选择器驱动侧

华明负责连接

用户负责连接

图示●为整定工作位置

极性选择器位置	K+										K-								
分接选择器触头	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分接位置指示	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17

上海华明电力设备制造有限公司

地址：上海市 普陀区 同普路 977 号　　邮编：200333
电话：+86 21 5270 8966（总机）
传真：+86 21 5270 3385
网址：www.huaming.com　　邮箱：Order@huaming.com

2026/8/7　　0000196