



1ZSE 5492-129 zh, Rev. 6

# UC 型有载分接开关 (配 BUE/BUL 型电动机构) 检修说明书

未得到本公司的书面许可，不得翻印本文件，  
并且其内容不得向第三方透露，亦不得用于任何未经授权之目的。违者必究。

使用说明

ABB 公司建议在维护和检修有载分接开关时，慎重考虑以下因素：

未经 ABB 公司首肯，不得使用存在严重机械或电气故障的材料维修有载分接开关或电动机构。

在开始任何工作之前，确保维护人员已经阅读并充分理解随同设备一起提供的检修文件。为避免损坏设备，决不能超出供货文件及铭牌规定的使用范围。

未得到 ABB 公司的首肯，不得变换或改变设备。

在任何时间，必须遵循当地和国际装线惯例。

仅可使用 ABB 公司认可的替换备件和处理程序。

“警告”、“注意”和“备注”

| 警告                       |
|--------------------------|
| “警告”提示一些可能因疏忽而导致伤亡事故的信息。 |
| 注意                       |
| “注意”提示一些可能因疏忽而导致设备损坏的信息。 |
| 备注：“备注”提示协助开展所述工作的额外信息。  |

安全预防措施

| 警告                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 在有载分接开关进行任何工作之前：确保变压器已断开电源，并且已可靠接地。必须获得主管工程师签发的凭据。                                                                   |
| 在开始任何工作之前，必须阅读并理解关技术文件，必须随时遵循本文件所述的程序。                                                                               |
| 在有载分接开关进行任何工作之前，应将电动机构中的“本地/远控”（LOCAL/REMOTE）开关设置在位置 0。我们还建议您关闭电动机构箱门，并在有载分接开关工作过程中用挂锁将门锁住。钥匙应由操作员保管。这是为了避免电动机构意外启动。 |
| 在电动机构内部开始任何工作前，辅助电源必须断开。                                                                                             |
| 注：电动机、接触器和加热器使用单独的电源供电。                                                                                              |
| 在变压器盖上执行工作时，应注意偶尔溢油可能引起的滑溜风险。                                                                                        |

### 注意

---

ABB 公司建议，仅允许具备有载分接开关方面专业技能的服务工程师来执行维修工作。

---

---

ABB 公司建议，仅允许经过 ABB 公司培训的维护工程师来更换触头。

---

## 运行期间

### 警告

---

当打开油室顶盖时，从呼吸器（带吸湿器或单向呼吸器）会溢出少量可燃气体，确保现场附近无明火、热表面或火花。

---

---

如果电动机构电动操作时电源失效，那么当电源重新合上时，电动机构将继续完成操作。

---

---

电动操作分接开关时，严禁插入手柄。

---

---

如有载分接开关不在准确位置时拔出手柄，此时如电动机构电源合上，电动机构将启动并动作到准确位置。

---

### 注意

---

当压力继电器跳闸之后，参阅本说明书“压力继电器”这一章的说明进行处理。

---

## 处理油期间

### 警告

---

废弃的变压器油具有轻微的有害性。废弃热油蒸发的气体会刺激人体呼吸器官和眼睛。长时间和反复接触变压器油，人体皮肤会变得非常干燥。

切换开关及选择开关油室内用过的有载分接开关油含有害物质。蒸发的气体会刺激人体呼吸器官和眼睛，并且很容易引燃。用过的变压器油很可能含致癌物质。

在处理油时，应戴上防护手套，以尽可能避免直接接触油。

紧急救护：

皮肤接触：洗干净手，涂上护肤霜，以防皮肤干燥。

不慎入眼：用清洁的水冲洗眼睛。

不慎吞咽：饮水或牛奶，避免用呕吐剂，并请医生处理。

用油桶收集用过的油。

清除废物：必须用吸收器收集，并按对环境有害物质的标准进行处理。

着火时：使用粉末、泡沫或碳素酸灭火器灭火。

---

### 警告

当抽出切换开关油室内用过的油时，管子和软管连接的金属体必须接地，避免运作中电弧所产生气体发生爆炸的风险。

切换开关油室内的油可能是热的，务必小心！

油面上方始终存在可燃气体的气垫，这是抽油时吸入油室内的气体形成的。因此打开顶盖时，严禁有明火、热表面或火花出现。

### 注意

如果变压器油箱处于真空状态，且有载分接开关没抽至真空，在这种情况下，不能给有载分接开关注油。

如果有载分接开关处于真空状态，且变压器油箱没抽至真空，在这种情况下，不能给变压器油箱注油。

让切换开关油室内油上方的气垫保持。

当抽油时，应避免潮湿空气进入。如果环境空气潮湿，则让外部进入的空气缓慢通过脱水呼吸器，以达到去湿的目的。

备注：注油后一个月检查油位。如果有载分接开关未使用，则通常情况下储油柜的油位会因切换开关油室内的油吸入了气垫中的气体而下降。按照 3.3 节中的说明恢复气垫和油位。

## 密封垫的安装

### 注意

密封面和密封垫必须清洁且未受到任何损坏。密封结合面上径向对装的螺栓必须进行数次交替紧固，开始时用比较小的扭矩紧固一边，最后才用本文 1.6 节所述的扭矩紧固。

## 注油之后

### 注意

在常压下注满油后三个小时，变压器才能通电。这一静放时间是让油中气泡逸出。



---

## 目录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. 概述                           | 9  |
| 1.1 综述                          | 9  |
| 1.2 检修类别                        | 9  |
| 1.3 出厂编号                        | 11 |
| 1.4 备用零件列表                      | 11 |
| 1.5 维护说明书                       | 12 |
| 1.6 紧固扭矩                        | 12 |
| 2. 故障排除                         | 13 |
| 2.1 有载分接开关                      | 13 |
| 2.2 压力继电器                       | 14 |
| 2.3 电动机构                        | 15 |
| 2.3.1 控制系统                      | 15 |
| 2.3.2 电力系统                      | 17 |
| 2.3.3 其他                        | 17 |
| 3. 检修和调整                        | 22 |
| 3.1 更换有载分接开关上的齿轮盒或更换齿轮盒的 O 型密封圈 | 22 |
| 3.1.1 综述                        | 22 |
| 3.1.2 所需工具                      | 22 |
| 3.1.3 所需材料和备用零件                 | 22 |
| 3.1.4 检修程序                      | 23 |
| 3.2 更换切换开关油室盖的垫圈                | 27 |
| 3.2.1 综述                        | 27 |
| 3.2.2 所需工具                      | 27 |
| 3.2.3 所需材料和备用零件                 | 27 |
| 3.2.4 检修程序                      | 27 |
| 3.3 恢复气垫                        | 28 |
| 3.3.1 综述                        | 28 |
| 3.3.2 所需设备                      | 28 |
| 3.3.3 检修程序                      | 28 |
| 3.4 更换或增加多位置开关（仅限 BUL 型）        | 30 |
| 3.4.1 综述                        | 30 |
| 3.4.2 所需工具                      | 30 |
| 3.4.3 检修程序                      | 30 |
| 3.5 压力继电器跳闸后检查切换开关              | 32 |
| 3.5.1 所需工具和材料                   | 32 |
| 3.5.2 检修程序                      | 32 |
| 3.6 测试压力继电器                     | 33 |
| 3.7 更换压力继电器                     | 34 |
| 3.7.1 综述                        | 34 |
| 3.7.2 所需工具                      | 34 |
| 3.7.3 所需备用零件                    | 34 |
| 3.7.4 检修程序                      | 34 |

---



## 1. 概述

### 1.1 综述

ABB 公司多年来不断发展 UC 系列有载分接开关，旨在提供最佳的可靠性。简洁与坚固的结构，使其使用寿命等于变压器的使用寿命，只需很少的维护工作便能保证有载分接开关的可靠运行。需要维护检修的部件只有触头（在使用寿命期间可能需要更换）、绝缘油及电动机构。

杰出的设计结构使所有零件均可触及，令检修和维护工作能快捷简便地完成。

UC 型有载分接开关安装在变压器箱内。BUE 型或 BUL 型电动机构固定在变压器油箱上，通过传动轴和伞齿轮与有载分接开关相连，如图 1 和 2 所示。

### 1.2 检修类别

有载分接开关 UC 系列的检修分为两大类：

- 检修：检修的目的是更换磨损的或达到使用寿命期限的零件。
- 改造：改造只可由 ABB 公司发起，目的在于进一步改善已达高标准的可靠性，同时帮助延长设备的使用寿命。

改造包括两种类别：

- 即时改造，这种改造应尽可能在最适合的时候完成。
- 日常改造，这种改造应在常规非工作时间内完成。

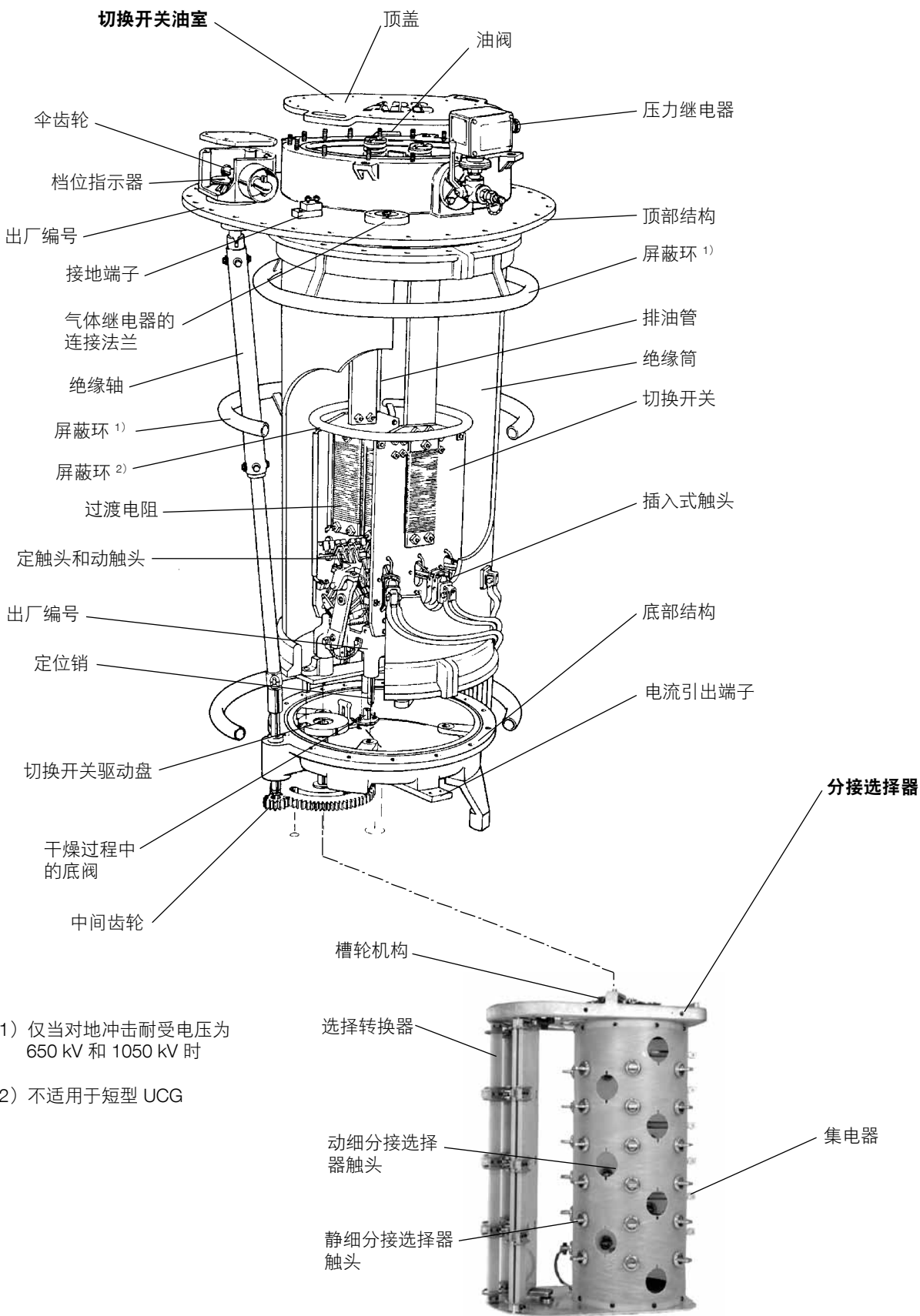


图 1 UC 型有载分接开关总布置图

### 1.3 出厂编号

在向 ABB 公司咨询有关技术建议，以获得检修帮助或订购检修所需的备用零件时，必须告知有载分接开关的出厂编号。出厂编号可以在以下位置找到：

- 电动机构的铭牌上（图 2）
- 切换开关油室上（图 1）
- 切换开关上（图 1）
- 分接选择器上（图 1）

如果不能提供有载分接开关的出厂编号，则应告知变压器的出厂编号（仅当变压器由瑞典路德维卡的 ABB 公司制造时）。

**备注：**必须在发送信件和传真及与 ABB 公司进行电话沟通时告知至少一个出厂编号。如果未能告知出厂编号，可能会使帮助延迟。

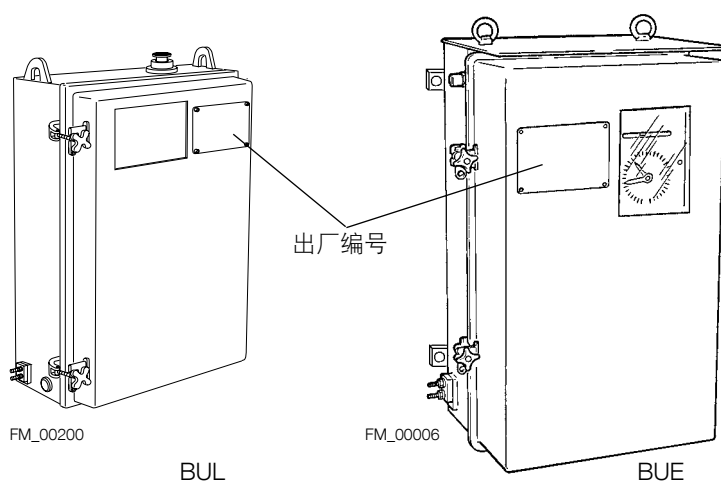


图 2 铭牌

### 1.4 备用零件列表

检修说明书不含备用零件及如何订购备用零件方面的信息。有关备用零件的信息，请参阅 **1ZSE 5492-133 有载分接开关 UC 系列（配 BUE 和 BUL 型电动机构）** 的备用零件列表。

备用零件列表还含有多种详细图解，在检修时可以带来许多方便。

**1.5 维护说明书**

有载分接开关 UC 系列的检查和检修应按照相应维护说明书中的说明执行。您将需要用到维护说明书，因为该说明书中包含了相关的参考信息。

**1.6 紧固扭矩**

建议采用以下紧固扭矩：

|           |             |       |
|-----------|-------------|-------|
| 对于金属连接螺栓： | M6, 10 Nm   | ±10 % |
|           | M8, 24.5 Nm | ±10 % |
|           | M10, 49 Nm  | ±10 % |
|           | M12, 84 Nm  | ±10 % |

|            |            |       |
|------------|------------|-------|
| 对于非金属连接螺栓： | M10, 9 Nm  | ±10 % |
|            | M12, 13 Nm | ±10 % |
|            | M16, 22 Nm | ±10 % |

如果本说明书中未另作规定。

## 2. 故障排除

本章的内容主要涵盖如何定位故障。有关纠正故障、更换零件等的说明包含在第 3 章“检修和调整”中。

### 2.1 有载分接开关

| 错误条件    | 故障查找程序                                                                                               |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 高油位报警   | 有载分接开关储油柜中的油位上升可能说明切换开关油室和变压器油箱之间存在泄漏。<br><br>确保报警原因不是由于调试或检修时注油过多。检查可根据变压器文件以调整油的方式进行，并在一段时间后再进行一次。 |
| 储油柜油位低  | 1. 检查是否存在泄漏。<br>2. 如果未发现泄漏，则说明气垫溶解在油中，此时应将气垫恢复。请按照本说明书 3.3 节中的说明进行恢复。                                |
| 压力继电器跳闸 | 请参阅本说明书“压力继电器”一节中的说明。                                                                                |

2.2 压力继电器

警告

为了使变压器投入使用，在未通过提升切换开关油室详细检查切换开关的情况下，压力继电器跳闸和检修故障（如果有）可能会导致有载分接开关和变压器受到严重损坏。

| 错误条件             | 故障查找程序                                                                                                                          |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 压力继电器在正常操作过程中跳闸。 | 1. 按照本说明书 3.5 节“压力继电器跳闸后检查切换开关”中的说明检查切换开关。如果未找到故障，则继续第 2 步和第 3 步。<br>2. 按照本说明书 3.7 节“测试压力继电器”中的说明测试压力继电器。<br>3. 有载分接开关已做好使用的准备。 |

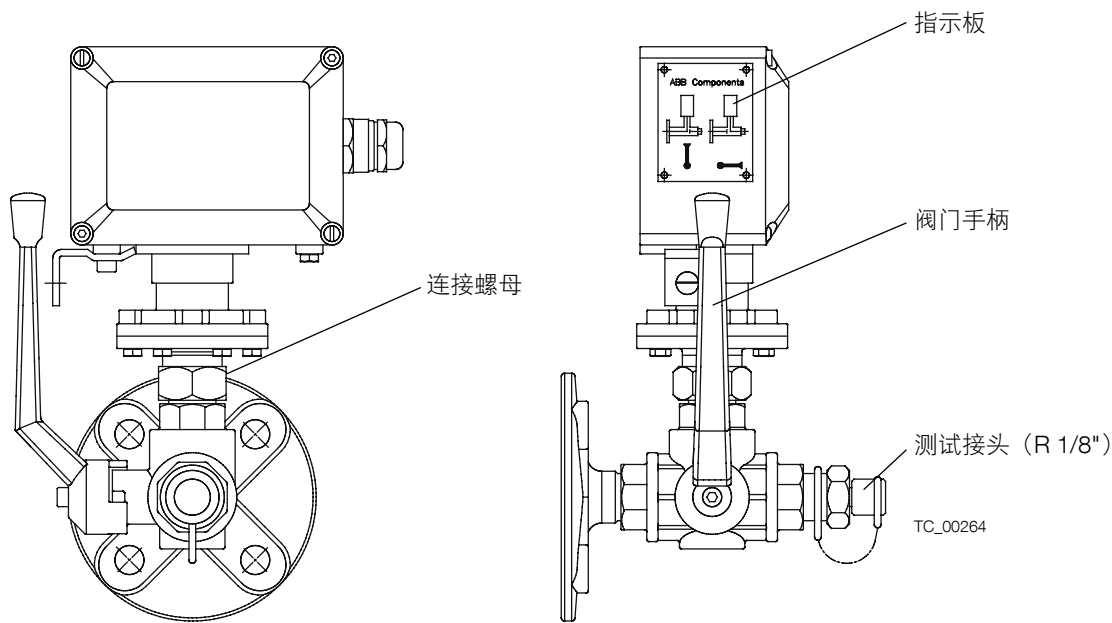


图 3 压力继电器

## 2.3 电动机构

### 2.3.1 控制系统

| 错误条件                            | 故障查找程序                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 无法进行“本地”（LOCAL）或“远控”（REMOTE）操作。 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 当控制选择器开关位于位置“远控”（REMOTE）或 0 时，无法进行“本地”（LOCAL）操作；当控制选择器开关位于位置“本地”（LOCAL）或 0 时，无法进行“远控”（REMOTE）操作。</li> <li>2. 检查控制器和电机的电源。</li> <li>3. 检查电机保护开关是否已断开。</li> <li>4. 检查紧急停止按钮是否已按下。通过顺时针旋转断开电机保护开关，然后重置电机保护开关。</li> <li>5. 检查运行通过保护是否已断开。先将“本地/远控”（LOCAL/REMOTE）开关设置到位置 0，然后再恢复到之前的位置，最后再重置电机保护开关。</li> <li>6. 如果已采用手柄将电动机构操作至远离机械终点止动位置，使用手柄将其操作回端点位置。</li> </ol>                                                                                                                                                         |
| 有载分接开关执行了多于预定的步骤或者向终点止动位置操作。    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认维护触头在操作后断开。</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>警告</b></p> <hr/> <p><b>电压危险！</b></p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 确认升触头与降触头均运作正常（见电路图的图 4、图 6 以及接触时间图的图 5、图 7）。</li> </ol> <p><b>BUE:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 确认制动盘停在 <math>\pm 25</math> 度公差范围的中间位置。<br/>有关如何调整制动器的信息，请参阅维护说明书。</li> <li>4. 确认启动触头功能运作正常<br/>（见电路图和接触时间图）。</li> </ol> <p><b>BUL:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 确认制动器臂上的滚轮停在凸轮盘凹槽中央。<br/>有关如何调整制动器的信息，请参阅维护说明书。</li> </ol> |

| 错误条件              | 故障查找程序                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 远控位置指示器显示位置错误或无信号 | <div>1. 如果有测量放大器：<div>用两个调整螺钉调节来自测量放大器的输出信号。<br/>如果故障未消除，则按下述要求进行：</div><div>警告</div><div>电压危险！</div><div>测量所有位置上来自测量放大器的输出信号。信号应直线上升到最高位置。<br/><br/>如果无信号，检查到测量放大器和位置发送器的馈入。<br/><br/>确认信号到达了位置指示器。</div></div> <div>2. 在升与降操作后，测量所有位置上位置发送器端子上的电阻。<div>警告</div><div>在电动机构内部开始任何工作前，辅助电源必须断开。</div><div>注：电动机、接触器和加热器使用单独的电源供电。</div><div>BUE：<div>3. 确认多位置开关上的触头板和臂上无灰尘和氧化物。确认带动触头臂的触头在所有位置均功能正常。<br/><br/>检查位于多位置开关的动触头的回弹力。<br/><br/>有关如何调整回弹力的信息，请参阅维护说明书。</div></div><div>BUL：<div>3. 如果电阻错误，则更换位置发送器。请参阅本说明书的 3.4 节。</div></div></div> |

**2.3.2 电力系统**

| 错误条件                      | 故障查找程序        |
|---------------------------|---------------|
| 三相电机在有载分接开关未改变位置的情况下来回运行。 | 将接入电源的其中两相反转。 |
|                           | <b>警告</b>     |
|                           | <b>电压危险！</b>  |

**2.3.3 其他**

| 错误条件             | 故障查找程序                                        |
|------------------|-----------------------------------------------|
| 电动机构箱内出现腐蚀和/或冷凝。 | 1. 检查加热器的功能。请参阅维护说明书中“加热器”一节。<br>2. 确认通气孔未堵塞。 |
| 电动机构箱内有水。        | 1. 调整机箱门的铰链。<br>2. 更换机箱上的门垫。                  |

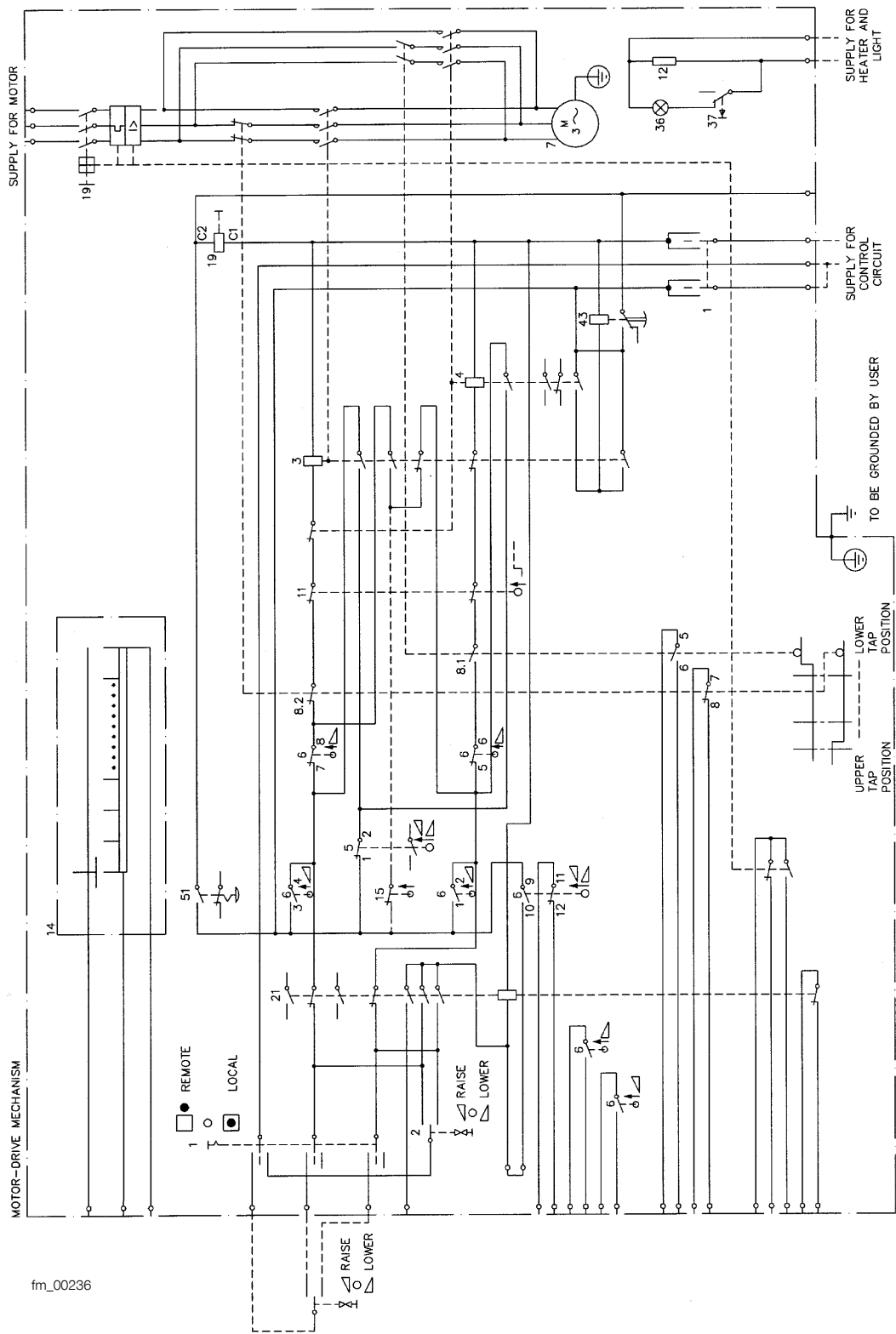


图 4 BUE 标准电路图

欲获得相关实际信息，请参阅与有载分接开关一起交付的电路图。

1) 仅当有载分接开关有“通过”位置时才包括延续触头。  
当有载分接开关位于“通过”位置时关闭。

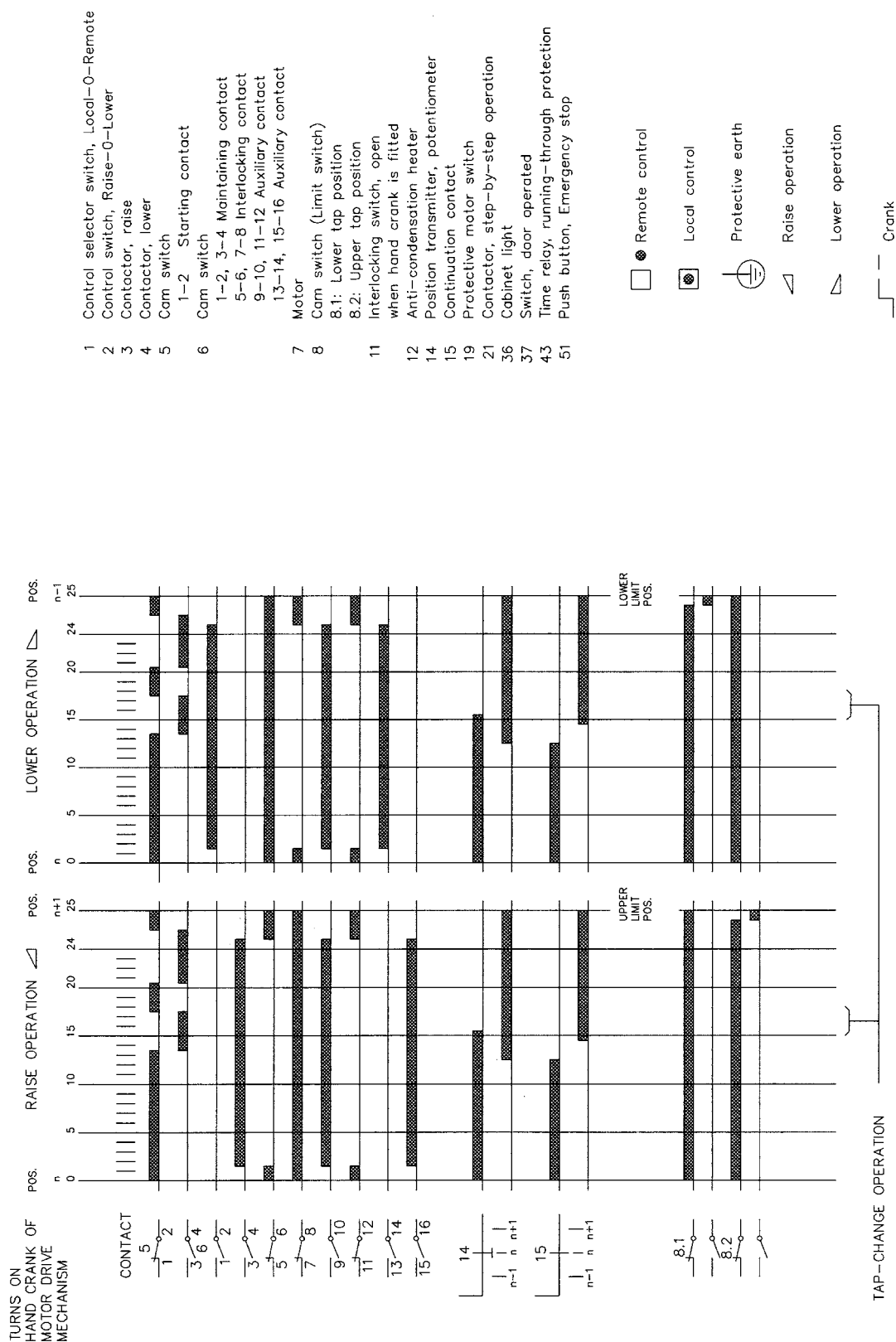


图 5 BUE 接触时间图

fm\_00237

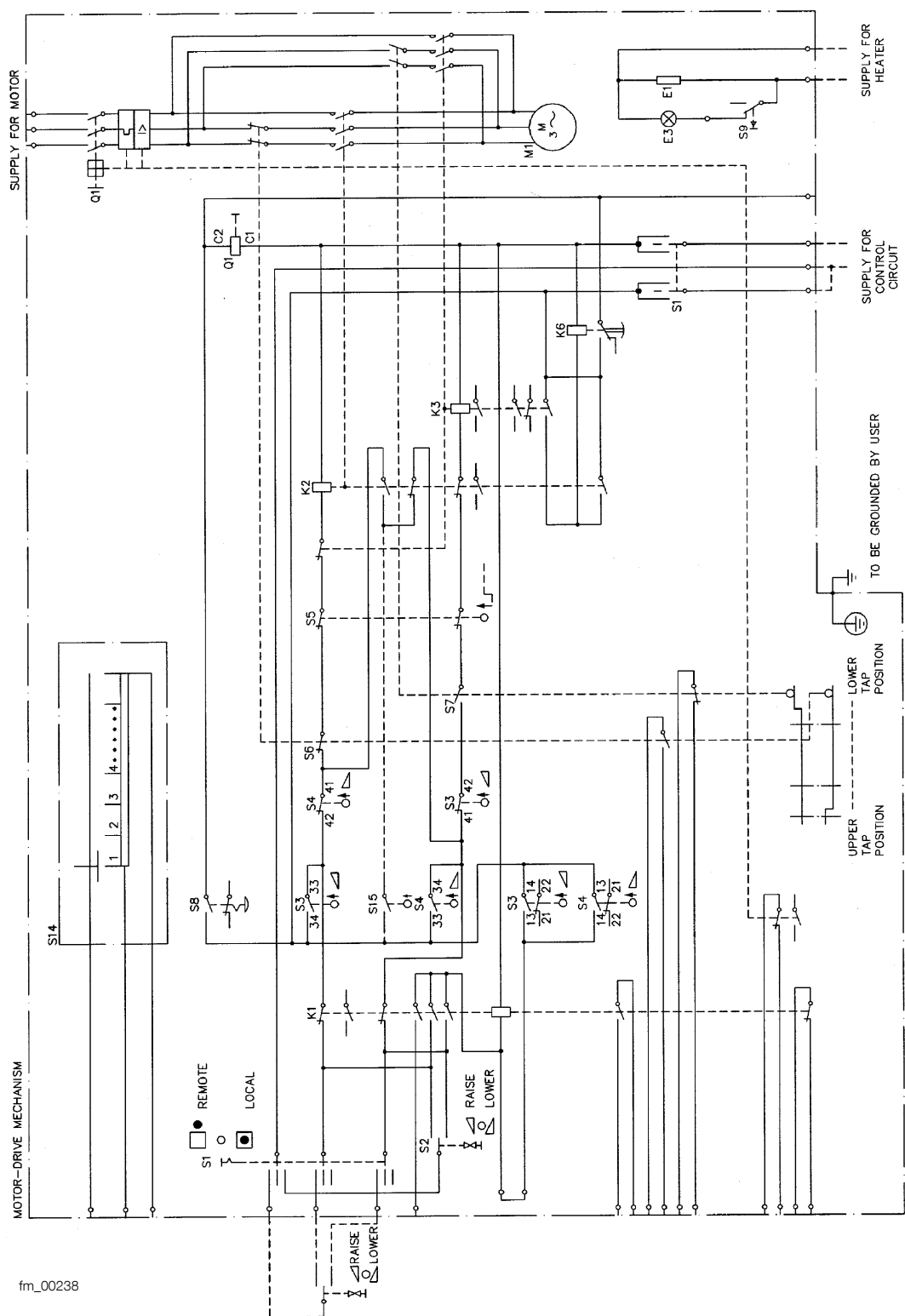


图 6 BUL 标准电路图

欲获得相关实际信息，请参阅与有载分接开关一起交付的电路图。

1) 仅当有载分接开关有“通过”位置时才包括延续触头。  
当有载分接开关位于“通过”位置时关闭。

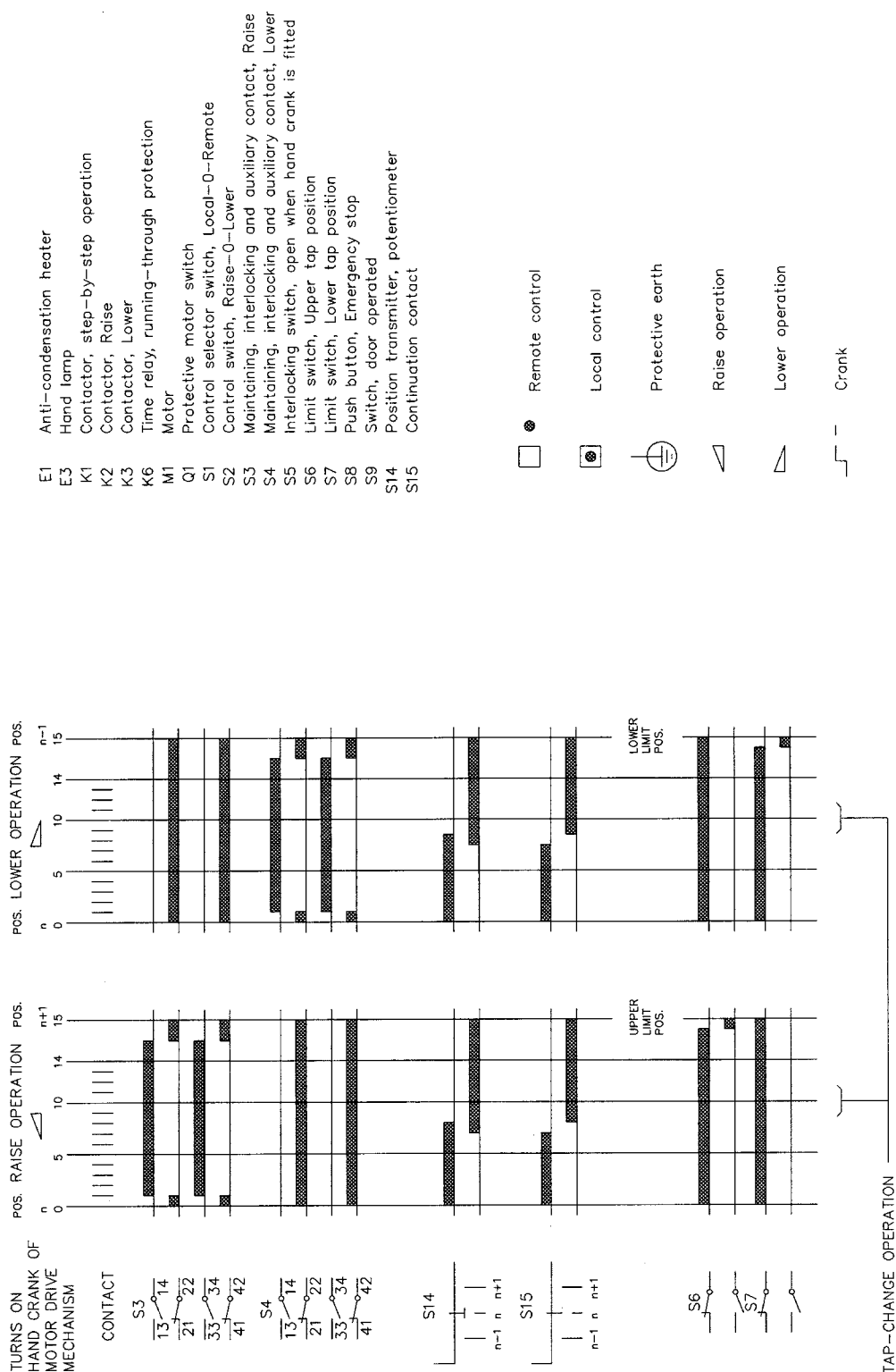


图 7 BUL 接触时间图

fm\_00239

### 3. 检修和调整

#### 3.1 更换有载分接开关上的齿轮盒或更换齿轮盒的 O 型密封圈

##### 3.1.1 综述

本说明书涵盖如何更换 **UCG**、**UCL** 型和 **UCC**、**UCD** 型有载分接开关顶部结构上的齿轮盒的信息。

如果只是垫圈需要更换，则遵照说明的相应部分。

---

##### 警告

---

齿轮盒包含动齿轮，务必小心！

---

---

##### 注意

---

执行检修时，切记不得在传动轴断开时操作有载分接开关和电动机构。

---

##### 3.1.2 所需工具

- 手动工具标准套件
- 适合 8 mm 内六角固定螺钉且带延伸套筒的套筒扳手
- 卡尺
- 弧形刻度板

##### 3.1.3 所需材料和备用零件

- 齿轮盒
- 用于 UCL 的 O 型密封圈 (84.1 x 5.7)  
用于 UCG、UCC 和 UCD 的 O 型密封圈 (92.5 x 5.7)
- Loctite 601 (UCL)
- 低温油脂 (球轴承润滑脂) GULF-718 EP 合成润滑脂、Mobilgrease 28、Shell-Aero Shell 油脂 22 或类似产品
- 电动机构锁闭装置 (与开关单元一起交付)

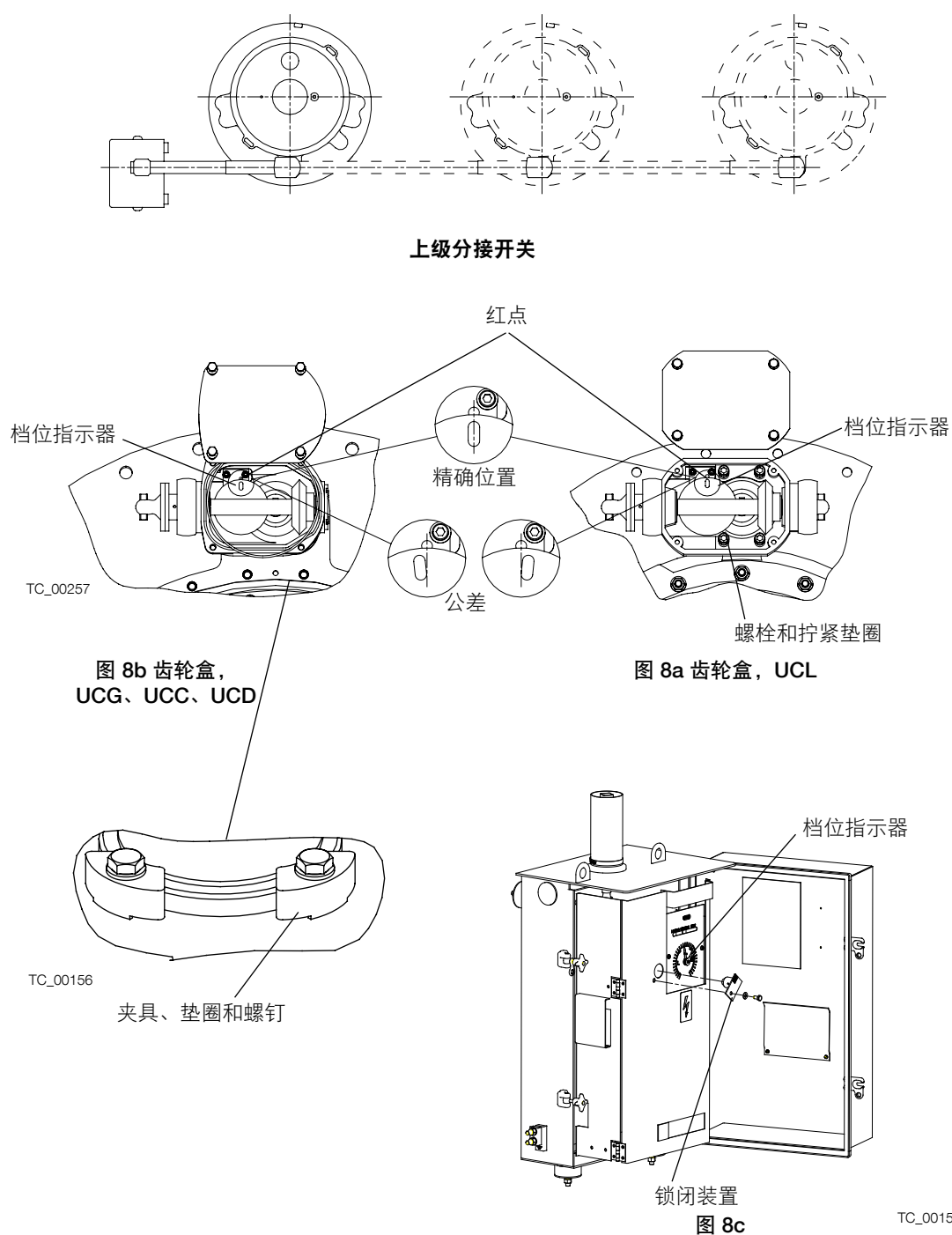
## 3.1.4 检修程序

**警告**

在有载分接开关进行任何工作之前：

确保变压器已断开电源，并且已可靠接地。必须获得主管工程师签发的凭据。

切换开关油室内的油可能是热的，务必小心！



#### 警告

---

在变压器盖上执行工作时，应注意偶尔溢油可能引起的滑溜风险。

---

1. 将变压器油的油位降低到与盖子刚刚齐平的位置。有关抽油的信息，请参阅变压器文件。
2. 有载分接开关只作一级电气分接转换操作，然后即让其停在工作位置。留心有载分接开关的工作位置。
3. 用手柄将电动机构转动一定的角度，使其到达相关维护说明书“制动盘”一节中规定的精确位置。
4. 用与开关单元一起交付的闭锁装置锁住电动机构。
5. 拆卸需更换的齿轮盒盖。如果有载分接开关由单个电动机构驱动的多个开关单元组成，则应拆下所有齿轮盒的盖子。

#### 注意

---

齿轮盒拆下后，确保齿轮盒和变压器均不会受潮。即使遇到雨雪天气的可能性极小，也必须安排妥善的保护措施。

---

6. 确认所有的开关单元已处于图 8 中所示的精确位置。所有开关单元的黄铜齿轮开口应正对齿轮盒机壳内的红点。最大允许偏差见图 8。  
此外，确认所有的开关单元均处于与电动机构相同的工作位置。  
如果任何事情超出自行处理范围，请向 ABB 公司咨询建议。

#### 注意

---

将未对齐或未在正确位置上的有载分接开关投入使用将可能带来有载分接开关和变压器的损坏风险。

---

---

确保遵守以下详细说明，以便在检修后妥善对齐有载分接开关。

---

如果只需更换由单个电动机构驱动的两个或三个开关单元组成的有载分接开关上的至少一个开关单元的齿轮盒，则应按照以下说明一次性更换。从离电动机构最近的齿轮盒开始更换。

7. 松开需更换传动轴保护管上的软管夹子。推动全部的管子，以接触联轴器。

#### 注意

---

记下齿轮盒安装的方向，确保新的齿轮盒安装正确。

---

8. 对于 UCL: 松开固定齿轮盒的四个螺钉（M10，带六角承窝 8 mm 圆柱头），如图 8 所示。这些螺钉采用了锁定流体锁止，需要较大的松动扭矩。  
对于 UCG、UCC、UCD: 松开固定齿轮盒的四个夹子的四个螺钉 M10。
9. 如果有两根传动轴，则松开离电动机构最近的传动轴上的黄铜联轴器上的螺钉。提升齿轮盒并在传动轴与齿轮盒松动时注意传动轴。如果有两根传动轴，则注意它们分别属于哪一侧。

**注意**

确保无松动的零件通过齿轮盒的孔掉入变压器内。

有载分接开关的传动轴应可旋转。

10. 拆下新齿轮盒的盖子。
11. 将新的齿轮盒调整到与电动机构相同的位置，然后再通过旋转传动轴将其转到精确的位置。
12. 齿轮盒的传动轴具有带传动销的球形联轴器，可放入轴端联轴器的槽中。转动垂直联轴器的传动销，使其扁平侧垂直并与变压器油箱内的传动轴平行。
13. 在齿轮盒法兰上安装一个新的 O 型密封圈。
14. 检查变压器油箱内传动轴联轴器槽的位置，该位置可从齿轮盒法兰的孔中看到。球形联轴器的传动销应与槽的位置相同。
15. 将齿轮盒降到法兰位置，方向保持不变。传动销应进入绝缘轴的槽内。

**注意**

齿轮盒不得用力将下！如果联轴器未啮合，则提升齿轮盒并调节传动销的设置。

16. 对于 UCL: 安装四个螺钉（用锁定流体锁止螺钉）和密封垫圈。  
对于 UCG、UCC、UCD: 在安装螺钉和垫圈的同时安装夹具。
17. 如果齿轮盒上有两根水平轴，则从离电动机构最近的那一个开始。将轴的末端与离电动机构最近的齿轮盒的静黄铜联轴器相连。安上保护管和软管夹子。
18. 将松动的联轴器固定到更换的齿轮盒上。拧紧离齿轮盒最近的两个螺钉，第一个留 2 mm 的轴隙。拧紧剩余的螺钉。

确认齿轮盒中的位置指示器处于精确的位置，如图 8 所示。如果否，则松开齿轮盒上多孔联轴器中的两个螺钉，并找出将黄铜齿轮开孔定位在齿轮盒机壳红点的螺钉的位置。与精确对准位置的偏差**不得**大于图 8 中所示的数值！拧紧螺钉。

19. 在联轴器上涂抹油脂。向下转动槽，将保护管固定到齿轮盒上。固定和拧紧软管夹子。

**对于单开关单元有载分接开关或有载分接开关上最后一个开关单元的齿轮盒需更换时，请继续第 23 点。**

**如果分接开关由一个以上的开关单元组成且已更换齿轮盒开关单元附近的开关单元的齿轮盒也需更换，则应重新执行第 7 点。如果否，则按第 20 点执行。**

20. 如果已更换的齿轮盒有两根水平轴，则按如下所述安装第二根传动轴：  
松开将黄铜联轴器固定在传动轴上的螺钉。将轴的末端与在拆卸之前连接齿轮盒的静黄铜联轴器相连。安上保护管和软管夹子。将松动的联轴器固定到更换的齿轮盒上。拧紧离齿轮盒最近的两个螺钉，第一个留 2 mm 的轴隙。拧紧剩余的螺钉。
21. 确认 第二个齿轮盒中的位置指示器处于精确的位置，如图 8 所示。如果否，则松开第二个齿轮盒上多孔联轴器中的两个螺钉，并找出将黄铜齿轮开孔定位在齿轮盒机壳红点的螺钉的位置。与精确对准位置的偏差**不得**大于图 8 中所示的数值！同时，检查并在必要时调整第三个（如果有）齿轮盒上的多孔联轴器。

22. 在联轴器上涂抹油脂。向下转动槽，将保护管固定到齿轮盒上。固定和拧紧软管夹子。
23. 确认所有齿轮盒已采用油脂润滑，否则在齿轮上涂上油脂。
24. 最后检查所有齿轮盒是否处于图 8 所示公差范围内的精确位置上，以及所有的有载分接开关单元是否处于与电动机构相同的工作位置。
25. 安装齿轮盒的垫圈和盖子。在 UCL 上，齿轮盖有一个槽。确保转动盖子以使槽位于齿轮上方。
26. 按照变压器文件重新对变压器注油。
27. 拆卸电动机构的闭锁装置。朝两个方向各操作有载分接开关几次，确保一切运作正常。将有载分接开关放回第 2 点注释的位置。
28. 如果一切运作正常，说明有载分接开关可以投入使用。

3.2 更换切换开关油室盖的垫圈

3.2.1 综述

此节指导如何处理油泄漏。这些说明可适用于所有 UC 型有载分接开关。

3.2.2 所需工具

- 套筒扳手（19 mm）

3.2.3 所需材料和备用零件

- O 型密封圈（8 mm），用于 UCG 428 x 8 及用于 UCL 540 x 8  
适用于 UCD 和 UCC 的 O 型密封圈（806 x 10）
- 油脂（滚珠轴承），（见 3.1.3 节）

3.2.4 检修程序

警告

在有载分接开关进行任何工作之前：  
确保变压器已断开电源，并且已可靠接地。必须获得主管工程师签发的凭据。

在变压器盖上执行工作时，应注意偶尔溢油可能引起的滑溜风险。

切换开关油室内的油可能是热的，务必小心！

切换开关油室上方总是存在可燃气体的气垫。打开油室或从阀门中抽油时，不能有明火、热表面或火花出现。移开油室箱盖后，让气体散发约 15 分钟后方能开启工作。

注意

- 保护有载分接开关不受潮。
1. 重新拧紧固定盖子的螺母。  
如果仍存在油泄漏现象，则更换 O 型密封圈。
  2. 关闭储油柜的阀门。
  3. 拆下盖子。如果油位低于盖子以下 50 mm，则在投入使用之前按照第 6 点执行。
  4. 更换新的 O 型密封圈。清洁槽和盖子的相应部位。O 型密封圈不得粘胶。
  5. 安装盖子。转动盖子，使得油室内的定位销朝向盖子内的导向孔。（必须按下盖子，以便抵消将切换开关保持在适当位置的弹簧的弹力。）交替拧紧螺母。  
紧固扭矩为 42 Nm。
  6. 必要时按照本说明书 3.3 节恢复气垫。
  7. 将阀门开向储油柜。

## 3.3 恢复气垫

### 3.3.1 综述

注油后一个月检查储油柜内的油位。如果油位低于注油完成时（存在温差时正确）的位置且未观察到泄漏，则说明气垫溶解于油中，因此必须恢复气垫。

在无持续滤油装置的情况下，对有载分接开关执行以下程序。如果有载分接开关配备了ABB公司的持续滤油装置且按照我们的建议安装，则按照**有载分接开关滤油手册**中的说明恢复气垫。

---

#### 注意

在气垫太小或无气垫的情况下操作有载分接开关可能会导致压力继电器跳闸。

---

### 3.3.2 所需设备

- 手动工具标准套件
- 与油阀相连的泵
- 含油阀连接尺寸的有载分接开关尺寸图

### 3.3.3 检修程序

---

#### 警告

切换开关油室内的油可能是热的，务必小心！

---

切换开关油室上方总是存在可燃气体的气垫。打开油室或从阀门中抽油时，不能有明火、热表面或火花出现。移开油室箱盖后，让气体散发约 15 分钟后方能开启工作。

---

在有载分接开关进行任何工作之前：

确保变压器已断开电源，并且已可靠接地。必须获得主管工程师签发的凭据。

---

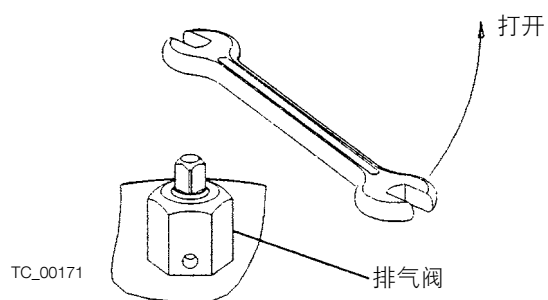
1. 关闭储油柜管道内的阀门。
2. 将油泵连接至油阀。（连接尺寸请参阅有载分接开关尺寸图）
3. 打开油阀和排气阀，如图 9 所示。
4. 按照以下要求启动油泵并将油抽到干净且干燥的容器内。
  - UCC/UCD: 45 l
  - UCL: 25 l
  - UCG: 15 l
5. 关闭排气阀。
6. 关闭油阀并拆除油泵。
7. 将泵的输出侧连至油阀。
8. 打开油阀。

**9. 打开储油柜管道内的阀门！**

10. 将早期排出的油泵送回切换开关油室内。
11. 关闭油阀并拆除油泵。
12. 储油柜内的油位和气垫现已恢复。

**注意**

避免在潮湿的天气下恢复气垫，因为水气将进入切换开关油室。如果必须在这种天气下执行恢复，则应对进入的空气进行脱水并保护排出的油不受潮。

**图 9**

#### 3.4 更换或增加多位置开关（仅限 BUL 型）

##### 3.4.1 综述

当有 1、2 或 4 个多孔位置开关时，可以增加如下所述的多位置开关。否则，必须交换传动轴并联系 ABB 公司以获得进一步的指导。

##### 3.4.2 所需工具

- 小扳手（10 mm）

##### 3.4.3 检修程序

---

##### 警告

在电动机构内部开始任何工作前，辅助电源必须断开。

注：电动机、接触器和加热器使用单独的电源供电。

---

1. 拆卸底板，如下一页的图 10 所示。  
更换时还应拆除必要的远控螺钉和多位置开关及其导线。
2. 此外更换新的下部远控螺钉，长度为 20 和 10 或 35 mm。
3. 将新的多位置开关上的触头臂转至与当前多位置开关相同的位置。将透明盖置于多位置开关上，并将其全部推到传动轴上。多位置开关轮毂按钮必须进入传动轴的槽内。
4. 重新安装垫圈和远控螺钉。向上按传动轴，并确保联轴器上的槽已进入扭矩盘的槽内。向下按底板中的滑动轴承，然后组装底板。确认传动轴中无轴隙。必要时可拆除或增加垫圈。
5. 留心有载分接开关的位置。沿升与降方向在所有位置操作电动机构，并使用蜂鸣器确认所有多位置开关功能正常。
6. 连接各端子。
7. 将所有的电源重新连接到电动机构。
8. 将其操作回第 5 点所注的位置。

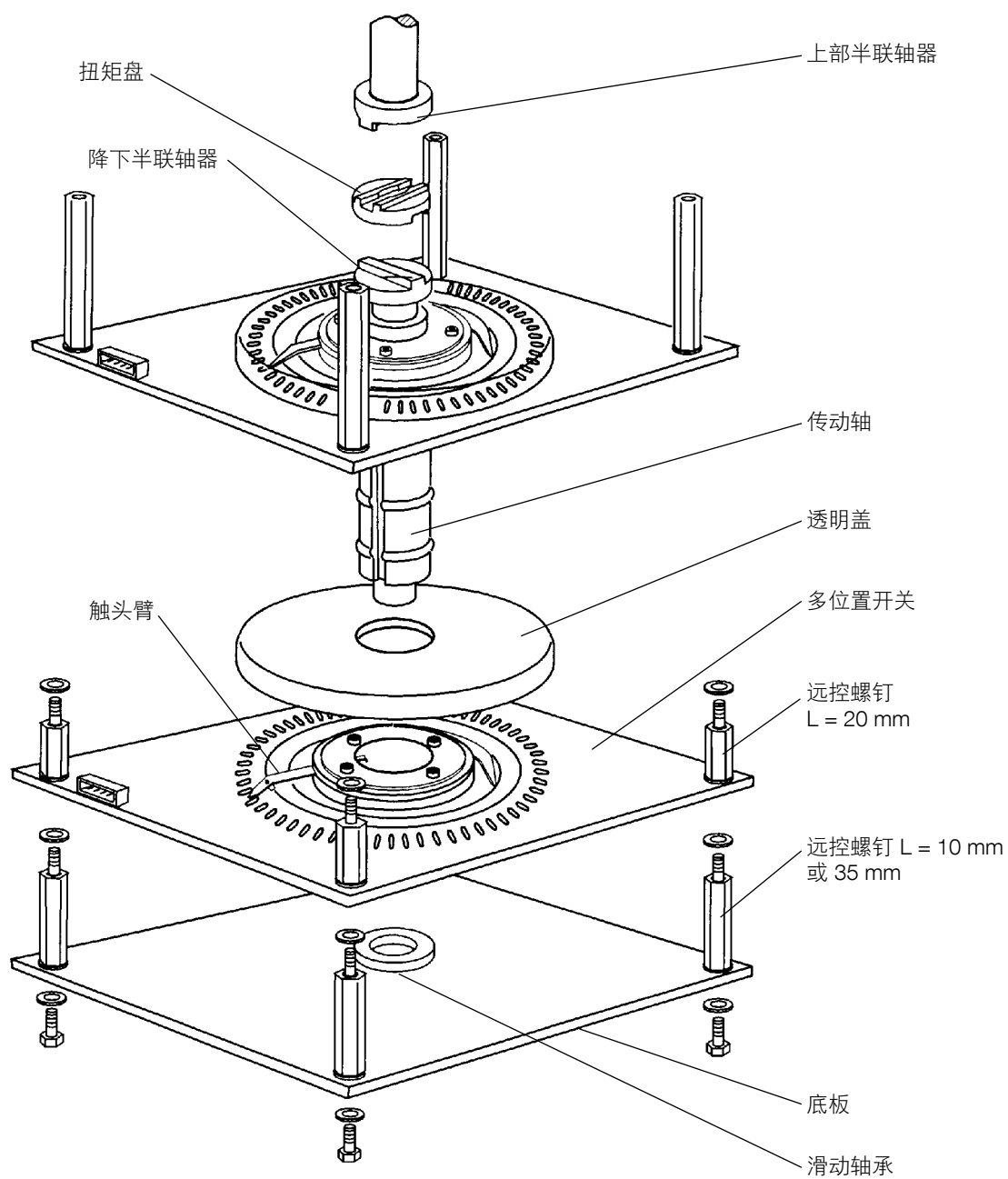


图 10 BUL 多位置开关

#### 3.5 压力继电器跳闸后检查切换开关

压力继电器在正常操作过程中跳闸。

##### 3.5.1 所需工具和材料

- 有载分接开关维护说明书（未定稿）
- 维护说明书中建议的提升装置
- 卡尺
- 抹布（非绒毛质地）

##### 3.5.2 检修程序

---

###### 警告

在有载分接开关进行任何工作之前：

**确保变压器已断开电源，并且已可靠接地。必须获得主管工程师签发的凭据。**

---

对储油柜关闭阀门。移开切换开关油室盖。油位至少在油室上沿以下 50 mm 的位置。如果油室已注满或接近注满，则压力继电器跳闸的原因可能是由于气垫过小或根本无气垫。

即使气垫过小或无气垫，也**应将切换开关提出**油室，并小心检查以排除压力继电器跳闸的其他原因。提升切换开关时，请遵照维护说明书“提升与清洁切换开关”一节中的程序。

寻找闪烁标记、松动零件等。按照维护说明书“检查过渡电阻器”一节中的说明测量过渡电阻器。按照维护说明书“检查过渡电阻器”一节中的说明完成**偶**数次切换开关的操作。确保切换开关运作快速、出色且停在止动位置。

如果未找到故障，则按照维护说明书“安装切换开关”一节中的说明安装切换开关。

---

###### 注意

正确安装切换开关非常重要。错误的安装将损坏有载分接开关和变压器！

---

必要时按照本说明书 3.3 节“恢复气垫”中的说明恢复气垫。**确保储油柜的阀门打开！** 压力继电器跳闸后，我们还建议对变压器执行绝缘测试和变压比检测。

如果有载分接开关和变压器均运作正常，则继续下一步。

### 3.6 测试压力继电器

所需工具：

- 带压力表的压缩空气泵（0-250 kPa），外螺纹连接 R 1/8"。
- 螺丝刀
- 高阻表（500-2 000 V）

#### 1. 绝缘测试

拆下继电器接线盒盖。断开各端子的所有接入线。

将压力继电器盒上的端子 NO（标识为 61）接地。端子 C（标识为 61）应用高阻表（500-2000 V 持续一分钟）通电。

将压力继电器接线盒接地。使四个端子短路并施加 500-2000 V 的测试电压一分钟。消除端子短路并重新连接。

如果压力继电器不能耐受电击，则应更换压力继电器，请参见 3.9 节“更换压力继电器”。

#### 2. 功能测试

将阀门手柄设置到指示板所示的测试位置。

将气泵与压力计连接到压力继电器的测试接头上。（螺纹 R 1/8"）。

增加压力，直到压力继电器工作，断开变压器的电路断路器。

查看压力表的读数，并对照检查指示板显示的读数，两者之间允许的最大偏差为  $\pm 10\%$ 。

如果偏差超出允许范围，则应更换压力继电器，请参见 3.9 节“更换压力继电器”。

检查当压力释放时，信号是否消失。

检查完成之后，将阀门手柄打到工作位置。

返回至 2.2 节。

## 3.7 更换压力继电器

### 3.7.1 综述

如果压力继电器未能通过绝缘测试和/或功能测试，则必须更换压力继电器。

---

#### 注意

禁止只更换压力继电器内的微动开关。

---

### 3.7.2 所需工具

- 螺丝刀
- 开口扳手（30 mm）

### 3.7.3 所需备用零件

- 压力继电器
- O 型密封圈（17.1 x 1.6 mm）

### 3.7.4 检修程序

---

#### 警告

在有载分接开关进行任何工作之前：

确保变压器已断开电源，并且已可靠接地。必须获得主管工程师签发的凭据。

---

在变压器盖上执行工作时，应注意偶尔溢油可能引起的滑溜风险。

---

更换压力继电器：

1. 将三通阀把手设置到测试位置（见图 11 及压力继电器信息板）。

---

#### 警告

在开始工作之前断开所有电源。用电压表确认电源已断开。

---

2. 断开电缆。
3. 松开快速联轴器并拆下压力继电器。
4. 安装新 O 型密封圈（17.1 x 1.6 mm）。
5. 用油脂润滑连接螺母的螺纹。
6. 安装新压力继电器。紧固扭矩约为 25 Nm。
7. 按照 3.6 节“测试压力继电器”执行测试程序。
8. 连接电缆。电缆线外面的密封护套，包括一个 O 型密封圈，作为压力继电器接线盒与护套之间的密封。如果不用护套，改用其它形式的密封，必须使用密封垫或密封胶保证接线盒密封可靠。小心拧紧，最大扭矩为 5 Nm。
9. 将三通阀把手设回工作位置。

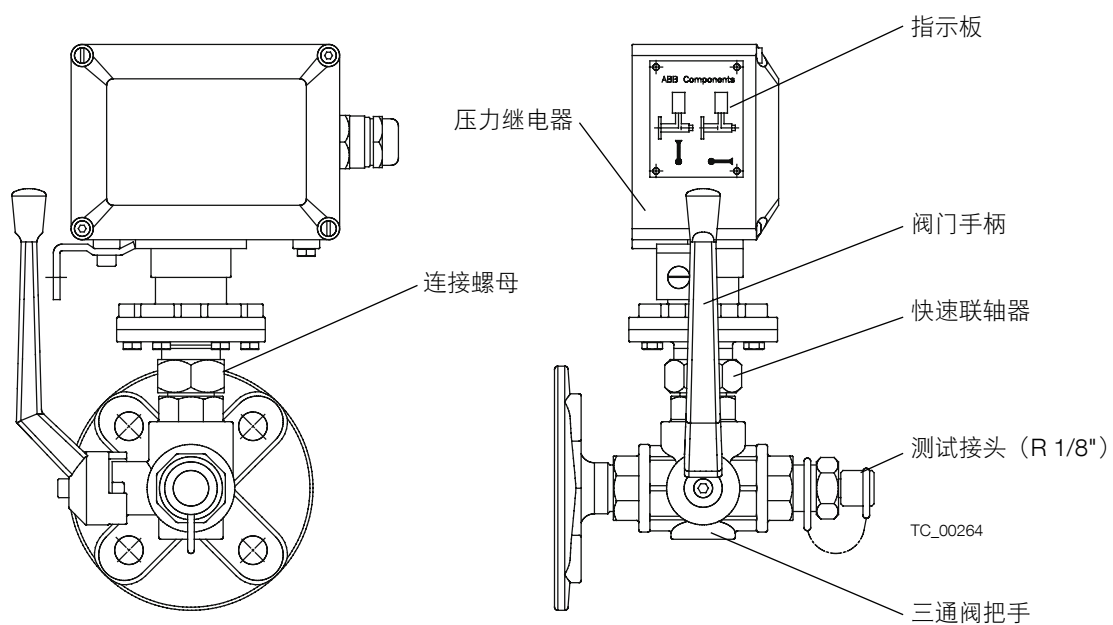


图 11 压力继电器

# 联系我们

## ABB AB

### 部件

瑞士路德维卡市 SE-771 80

电话: +46 240 78 20 00

传真: +46 240 121 57

电子邮件: [sales@se.abb.com](mailto:sales@se.abb.com)

[www.abb.com/electricalcomponents](http://www.abb.com/electricalcomponents)