

# SIEMENS

## 中压开关柜

8DH10 型

最高电压24 kV，气体绝缘，可扩展



中压开关柜

**操作和安装手册**

订货号: 818-9309.0

修订: 05

发行: 24.10.2008

西门子股份公司  
能源业务领域  
配电集团

1992

西门子技术测试站由DATech 德国技术认证机构进行评估，符合德国标准 DIN EN 45 001，并由DATech 授权，西门子高压开关设备及开关柜技术测试站作为德国法兰克福开关柜测试实验室，DAR（德国认证委员会）注册号：DAT-P-013/92-03，和德国法兰克福PEHLA测试实验室，DAR注册号：DAT-P-013/92-53。

1995

在中压开关柜和系统引入并应用DIN EN ISO 9001 和 DIN EN ISO 14001 质量和环保管理体系，该体系是由DQS（德国质量和环保管理体系认证协会）认证的有关设计、开发、生产、安装和服务认证的质量保证模型，注册号：3473-02。

## 关于手册

本手册并不包括该类设备的全部细节和变动；也不可能提供安装和操作中遇到问题的所有答案。

关于各种技术设计和设备细节例如技术数据、二次元器件、电路图，请参阅订货资料。

注意开关柜处在技术进步阶段，即持续开发阶段。

如果各个章节没有专门说明，我们保留修改相关数据和图纸的权利。文中所有尺寸单位为[mm]。

有关详细信息，如有关其它设备和开关类型的信息，请参见产品目录 HA 41.11 和 HA 40.1（8DJ 和 8DH 型开关柜：概述部分）。

本手册未尽事宜，请联系西门子有关业务部门。

本手册的内容不能成为已经生效的合同、承诺或合作关系的一部分，也不作为修改条款。

西门子公司的全部义务都包含在销售合同中。

合同中的保证内容即西门子的全部保证。

本手册的任何说明不产生新的保证或者修改现有的保证

。

# 内容

安全指导 .....	5	11.5 安装和固定材料 .....	52
1 符号术语和定义 .....	5	12 开关柜卸货就位 .....	52
2 通用说明 .....	5	12.1 运输单元和包装 .....	52
3 适合用途 .....	6	12.2 完整性和运输损坏 .....	53
4 称职人员 .....	6	12.3 运输到安装地点 ( 开关室 ) .....	54
说明 .....	7	12.4 检查准备就绪指示器 .....	56
5 特点 .....	7	13 组装开关柜 .....	57
6 柜型 ( 示例 ) .....	9	13.1 地面开孔和固定点 .....	57
7 部件 .....	12	13.2 扩展现有开关柜或更换部件 .....	58
7.1 断路器 .....	12	13.3 将运输单元用螺栓连接在一起 .....	60
7.2 三位置负荷隔离开关 .....	14	13.4 将开关柜与基础固定 .....	61
7.3 三位置隔离断路器 ( LST 型 ) .....	15	13.5 组装母排 .....	62
7.4 用于三位置负荷开关/隔离断路器 ( LST 型 ) 的操作机构 .....	16	13.6 安装 ME1 型计量柜 .....	68
7.5 电流和电压互感器 .....	19	13.7 在 ME1 型计量柜中连接电压互感器 .....	73
7.6 保护和控制设备 .....	19	13.8 在 ME1 型计量柜中安装接地螺栓 .....	76
7.7 高压HRC熔断器安装 .....	20	13.9 在 ME1 型计量柜中安装接地附件 .....	78
7.8 联锁 .....	22	13.10 开关柜接地 .....	78
7.9 母线 .....	23	13.11 安装接地母线 .....	78
7.10 电缆连接 .....	23	13.12 安装低压室 .....	79
7.11 准备就绪指示器 .....	25	14 电气连接 .....	81
7.12 电压检测系统 .....	26	14.1 连接高压电缆 .....	81
7.13 短路/接地故障指示器 .....	29	14.2 连接双电缆和避雷器 .....	85
7.14 附件 .....	30	14.3 电缆穿芯式电流互感器的电缆连接 .....	86
8 技术数据 .....	31	14.4 在电缆馈线端连接电压互感器 .....	87
8.1 开关柜整柜 .....	31	14.5 安装 / 拆除母线电压互感器 .....	90
8.2 标准, 技术规范, 指南 .....	35	14.6 连接辅助电路 .....	93
8.3 3AH 真空断路器 .....	36	14.7 更正线路图 .....	95
8.4 三位置负荷开关 .....	40	15 调试 .....	96
8.5 三位置隔离断路器 ( LST 型 ) .....	41	15.1 最后工作 .....	96
8.6 高压HRC熔断体的选择 .....	43	15.2 检查附件 .....	97
8.7 铭牌 .....	47	15.3 操作人员指导 .....	97
9 开关柜维护 .....	48	15.4 功能试验 / 试验操作 .....	97
10 使用寿命结束 .....	48	15.5 准备工频电压测试 .....	99
安装 .....	50	15.6 施加运行电压 ( 高压 ) .....	99
11 安装之前 .....	50	操作 .....	101
11.1 初步条件 .....	50	16 指示器和控制元件 .....	102
11.2 开关室 .....	50	17 三位置负荷开关 / 隔离断路器 ( LST 型 ) 的操作 .....	103
11.3 中间存放 .....	50	17.1 操作 .....	104
11.4 工具/辅助器具 .....	52		

17.2	通过带有弹簧操作 / 弹簧储能操作机构的三位 置负荷开关进行保护性跳闸 .....	105
17.3	通过三位置隔离断路器 ( LST 型 ) 进行保护性脱扣 .....	106
17.4	环网电缆柜、变压器馈线柜和隔离断路器柜 ( LST 型 ) : 操作三位置开关 .....	107
18	断路器柜 : 操作 3AH 型真空断路器 .....	108
18.1	在本地合闸断路器 .....	109
18.2	在本地分闸断路器 .....	110
18.3	手动为弹簧储能机构储能 .....	111
18.4	在断路器柜 ( 带有 3AH 型断路器 ) 上将三位置负荷开关合闸 ( 带可选的联锁装置 ) .....	112
18.5	在断路器柜 ( 带有 3AH 型断路器 ) 上将三位置负荷开关分闸 ( 带可选的联锁装置 ) .....	113
18.6	断路器柜 ( 带 3AH 型断路器 ) 上的三位置负荷开关 : 开关位置“接地” ( EARTHED ) ( 带可选的联锁装置 ) .....	115
18.7	断路器柜 ( 带 3AH 型断路器 ) 上的三位置负荷开关 : 开关位置“解除接地” ( DE-EARTHED ) ( 带可选的联锁装置 ) .....	116
19	检查与电源的安全隔离 .....	117
20	更换高压HRC熔断器 .....	118
21	电缆测试 .....	121
21.1	通过插入式电缆系统进行电缆测试 .....	121
21.2	电缆护套测试 .....	123
22	索引 .....	124

# 安全指导

## 1 符号术语和定义

	<p><b>危险！</b></p> <p>在本文中，该符号表示如果不采取相关预防措施，可能发生人身伤害。</p> <p>⇒ 请遵守安全规定。</p>
	<p><b>当心！</b></p> <p>在本文中，该符号表示如果不采取相关预防措施，可能发生财产损失或环境破坏。</p> <p>⇒ 请遵守安全规定。</p>
	<p><b>注意！</b></p> <p>在本文中，该符号表示权宜措施、特殊操作，或者可能的误操作。</p> <p>⇒ 请遵照有关说明指导。</p>

- 使用的符号**
- ⇒ 操作符号：区别各种操作。请操作工执行某种操作。
  - ✓ 结果符号：说明有关操作结果。

## 2 通用说明

除本操作手册给出的各项安全指导以外，有关电气设备的操作及人员健康和环保的地方法律法规、操作指南和标准均适用。

**电气工程五项安全规定** 在本手册产品和部件的操作过程中，必须遵守电气工程五项安全规定：

- 隔离
- 防止重合闸
- 检查与电源的安全隔离
- 接地和短路
- 覆盖或遮挡邻近的带电部件。

### 3 适合用途

本开关柜交货时符合相关法律、规定和标准。

如果使用正确，由于逻辑和机械联锁作用和带电部件的防触电金属外壳，该设备可以高度安全工作。

	<b>危险！</b>
	<p>本开关柜的可靠安全操作取决于以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ 遵守操作和安装指导说明</li><li>⇒ 称职的人员</li><li>⇒ 开关柜的合理运输和存放</li><li>⇒ 正确安装和调试</li><li>⇒ 专心操作与维护</li><li>⇒ 遵守现场安装操作和相关安全说明。</li></ul>

### 4 称职人员

符合本手册的合格人员是指德国法兰克福开关柜厂认可的人员，他们熟悉该产品运输、安装、调试、维护和操作并且具有相应的资格证书，例如：

- 经过培训指导或者授权，根据有关安全标准能够进行合闸、分闸、接地操作，以及查找电路、设备和系统。
- 经过安全标准方面的培训指导，能够使用相应的安全设备。
- 发生事故时所采取的急救措施方面的培训。

# 说明

## 5 特点

**典型应用** 8DH10  
可扩展固定安装断路器柜主要应用在通过环网电缆供电的用户变电站以及工业配电系统。

它们的额定最高电压 24 kV，额定电流最大 630 A。

- 技术**
- 适合室内安装的金属封闭开关柜，工厂装配，经过型式试验
  - 分隔等级 PM
  - 运行连续性丧失类别：LSC 2
  - 可对单体柜和/或组合柜组进行任意组合

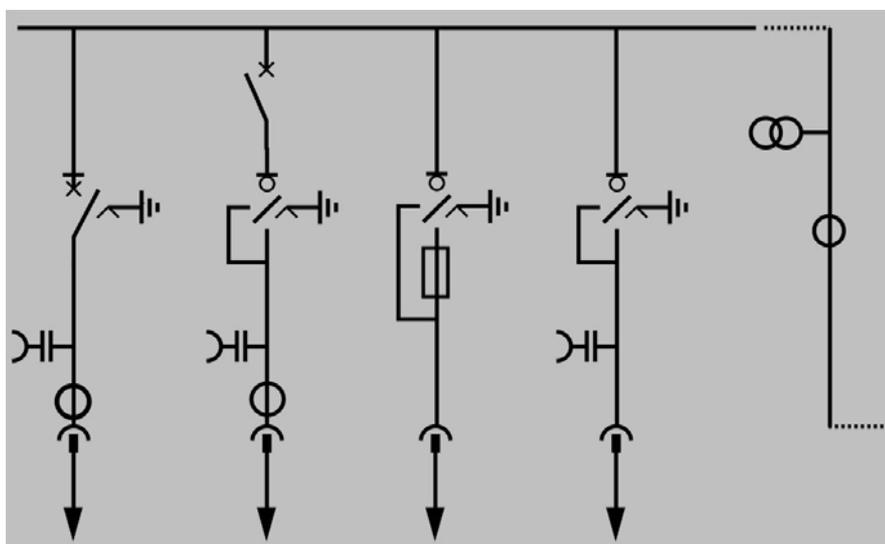
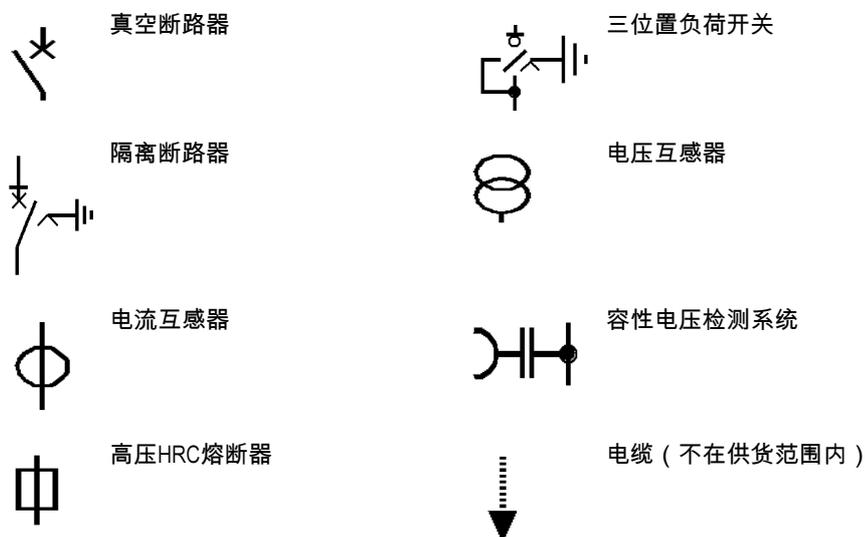


图 1: LST 型断路器柜，LS1 型断路器柜，TR 型变压器馈线柜，RK 型环网电缆柜，ME1 型计量柜。



- 带有免维护三极室内真空断路器 3AH 的断路器柜，额定电压 7.2 至 24 kV
- 额定电压为 7.2 至 24 kV 的隔离断路器柜（LST 型）
- 安装和扩展，无气体作业
- 固体绝缘母线系统
- 外锥电缆头
- 对环境无害的生产和处置

**人身安全**

- 带电部件有金属外壳，可安全触及
- 直观的模拟图
- 高压HRC熔断器和电缆密封头只有当馈线端被接地时才可触及
- 只有在外壳关闭之后才能进行操作
- 逻辑机械联锁装置
- 容性电压检测系统用于验证与电源的安全隔离
- 输出馈线接地具有关合能力

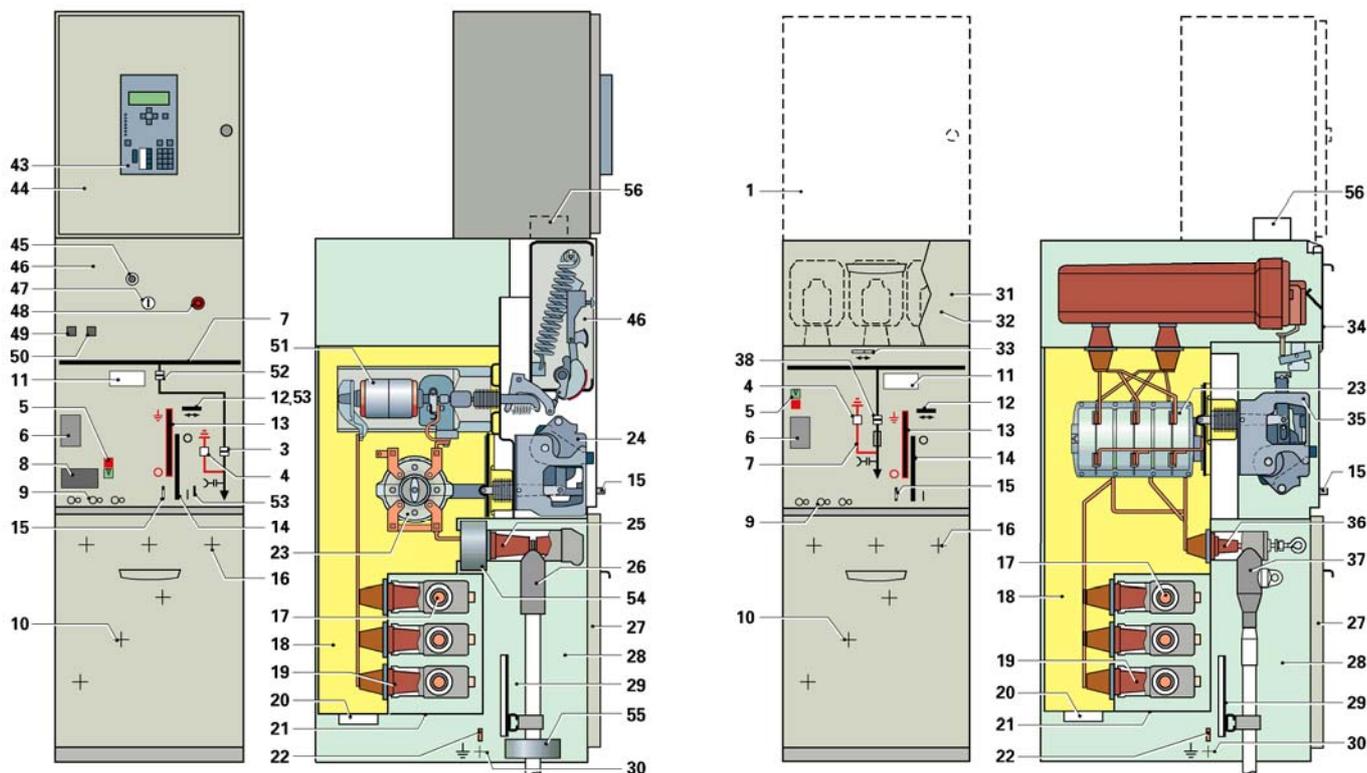
**操作安全性和可用性**

- 气密性一次部件外壳，不受灰尘、湿气和小动物等环境因素的影响。
- 焊接开关柜气箱，终生密封。
- 开关操作机构可从开关柜气箱外面触及
- 采用逻辑机械联锁装置的开关柜联锁系统

**高性价比**

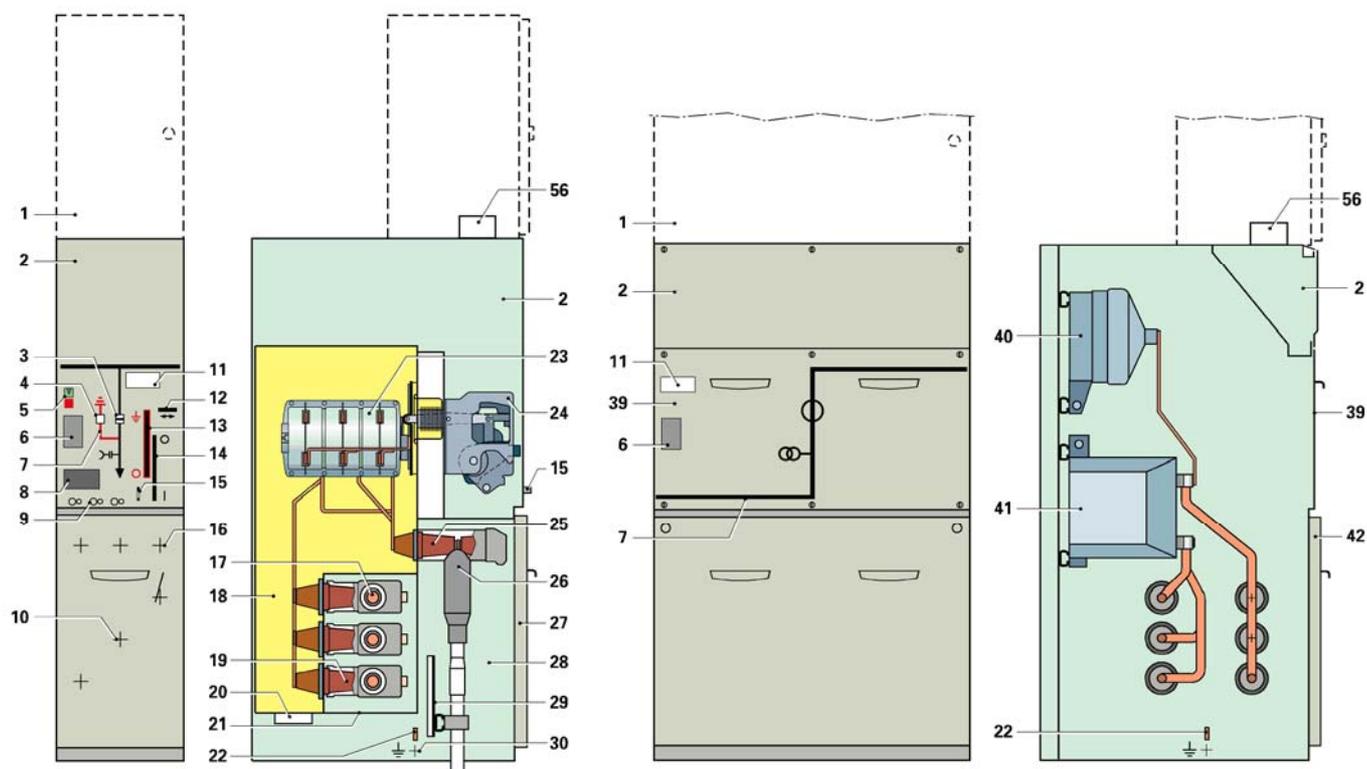
- 因以下方面而具有极低的生命周期成本和极高可用性：
- 免维护设计
  - 不受气候影响
  - 极为节省空间
  - 使用寿命长

## 6 柜型 ( 示例 )



LS1 型断路器柜

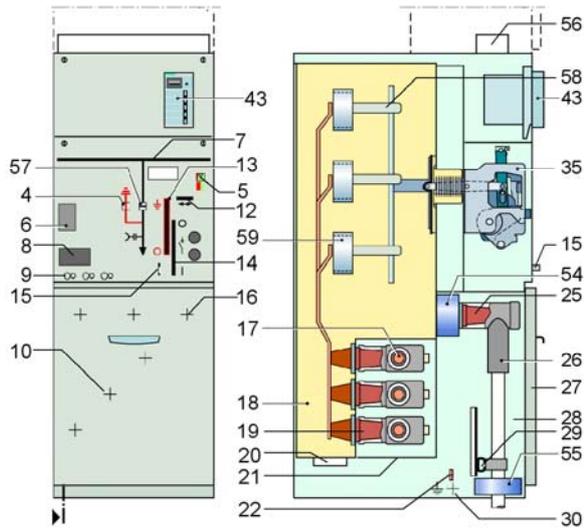
TR 型变压器馈线柜



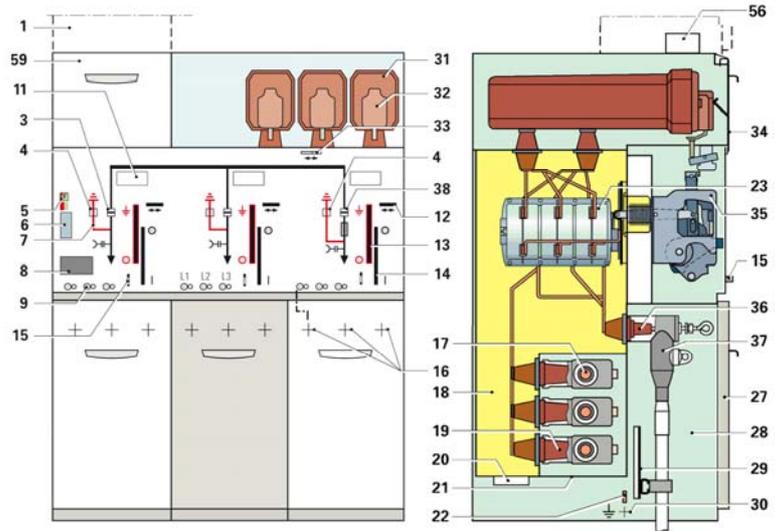
RK 型环网电缆柜

计量柜

# 说明



**LST1 型断路器柜，带隔离断路器**



**组合柜（此处为 2RT-B3 型环网电缆柜 / 变压器馈线组合柜）**

## 图例：

- |  |   |
|--|---|
| 1 选件：低压室   | 2 客户自定义的低压设备小室，带可拆卸盖板                                   |
| 3 负荷分断功能“合闸-分闸”的位置指示器                                    | 4 接地功能“分闸-接地”的位置指示器                                     |
| 5 准备就绪指示器  | 6 铭牌  |
| 7 模拟图  | 8 选件：短路 / 接地故障指示器                                       |
| 9 用于电压检测系统的插孔  | 10 母线布置   |
| 11 馈线名称标签  | 12 选件：用于三位置负荷开关或三位置隔离断路器（LST1型）的锁定装置                    |
| 13 接地功能的手动操作机构   | 14 用于负载分断 / 电路隔离 / 分断功能的手动操作机构                          |
| 15 电缆室门联锁装置  | 16 电缆接头布置   |
| 17 母线系统  | 18 开关柜气箱，充有绝缘气体   |
| 19 母线连接  | 20 压力释放装置   |
| 21 母线隔板  | 22 接地母线   |
| 23 三位置负荷开关   | 24 弹簧操作机构   |
| 25 用于带螺栓连接的电缆头的套管 (M16)                                  | 26 选件：T形电缆头   |
| 27 电缆室门板   | 28 电缆室  |
| 29 电缆架   | 30 接地连接端  |
| 31 高压HRC熔断器组件，盖板已卸下                                      | 32 用于更换高压HRC熔断体的手柄                                      |
| 33 高压HRC熔断器组件用锁  | 34 高压HRC熔断器室盖板  |
| 35 弹簧储能操作机构  | 36 用于带插入式电缆头的套管   |
| 37 选件：带插入式肘型电缆头  | 38 负载分断功能“合闸-分闸”位置指示器，带“高压HRC熔断器已脱扣”或“分励脱扣器已脱扣”指示（如果适用） |
| 39 用于接触母线接头和互感器的盖板，螺栓连接                                  | 40 4MR型电压互感器  |
| 41 4MA7型电流互感器  | 42 母线隔室护盖，螺栓连接  |
| 43 选件：SIPROTEC保护继电器                                      | 44 低压室（标准）  |
| 45 手摇曲柄开孔 - 用于使用手动操作机构合闸 - 用于通过电动操作机构进行紧急操作              | 46 带操作机构的操作机构箱  |
| 47 机械合闸按钮（弹簧操作机构不配备）                                     | 48 机械分闸按钮   |
| 49 操作计数器   | 50 “弹簧已储能”指示器   |
| 51 真空灭弧室   | 52 位置指示器  |
| 53 选件：真空断路器与三位置负荷开关之间的联锁装置                               | 54 选件：三相电流互感器   |
| 55 电缆穿芯式电流互感器  | 56 配线槽，可拆卸，用于控制电缆和 / 或总线电缆                              |
| 57 线路隔离 / 分断功能“合闸-分闸”位置指示器，带“保护系统已脱扣”或“分励脱扣器已脱扣”指示（如果适用） | 58 断路器，带有隔离功能和接地功能，作为三位置开关（断路器模块 LST）                   |
| 59 客户自定义低压设备小室   |   |

## 7 部件

### 7.1 断路器

#### 设计

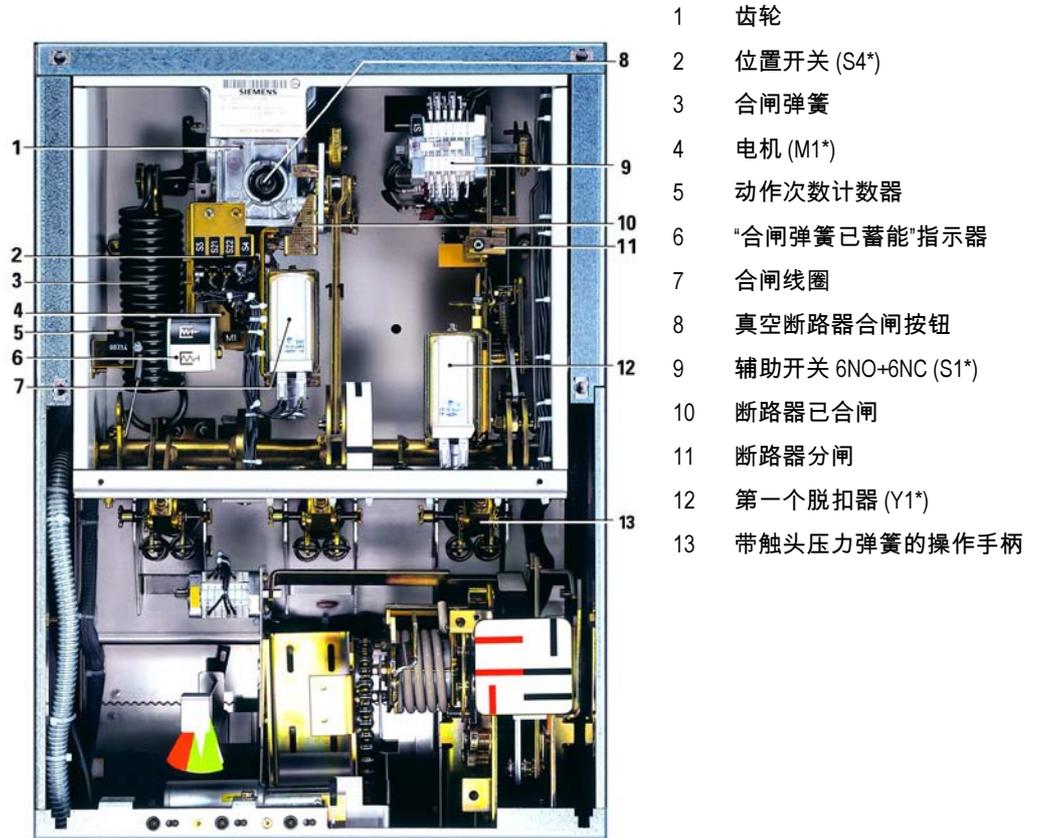


图 2: 真空断路器操作机构

西门子 3AH 型真空断路器是一种三极柱户内断路器，额定电压 7.2 至 24 kV。

此断路器由下列部件组成：

- 操作机构箱，带弹簧储能操作机构和控制部件
- 三个断路器极柱，带真空灭弧室
- 安装板
- 用于触头操作的操作杆，在气箱前部（安装板）通过金属波纹管密封，可拆除

在操作机构箱中，安装有断路器合分闸所需的所有电气和机械部件。

由于在 3AH 断路器中触头压力弹簧具有分闸功能，因此该断路器不需要分闸弹簧。

操作机构箱通过可拆盖板密闭，盖板上包含控制部件和指示器安装开孔。

按下合闸按钮使断路器合闸。通过金属波纹管操作断路器极柱。之后，储能电机立即自动对合闸弹簧重新储能。

如果电机电源故障，则可通过操作手柄手动储能。为此，在盖板上有一个开孔用于连接手柄。弹簧储能情况可从指示器上读出。

动作次数计数器可显示储能次数。

铭牌安装在操作机构箱上。

**操作机构的类型** 有以下操作机构类型可供使用：

- 手动弹簧操作机构
- 手动弹簧储能操作机构
- 电动操作弹簧储能机构

设备：

- 带机械 / 电气防跳装置 (M1) 的电动操作机构 ( 储能电机 )
- 合闸线圈 ( Y9 )
- 分励脱扣器 (Y1)
- 低压插头，10 针 (X09)
- 辅助触头 (S1)
- “合闸弹簧已储能”指示用位置开关 (S4)
- 断路器脱扣信号，切断开关 (S6, S7)
- 动作次数计数器
- 机械联锁装置

辅助配置：

- 扩展辅助触头 (S1)
- 分励脱扣器 (Y2)
- 欠电压脱扣器 (Y7)

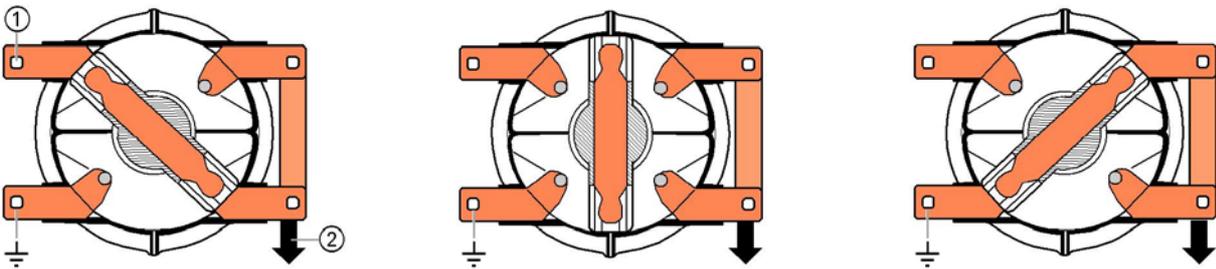
除串联分励脱扣器 (Y1) 以外，3AH 断路器还可配装两个脱扣器。

### 7.2 三位置负荷隔离开关

- 特点**
- 设计为多室结构开关，具有负荷隔离开关以及防短路接地开关的功能，开关位置为“合闸 - 分闸 - 接地”
  - 操作运动通过开关柜气箱正面的无缝焊接的金属波纹管。

**操作模式** 带有动触头的开关轴在含有静触头的小室内旋转。与开关轴一起旋转的压缩叶片把灭弧室分成两个子室，分别随着旋转而变化。在分断过程中，压缩叶片在子室之间产生压差。SF<sub>6</sub>气体流过喷嘴，使分闸电弧定向吹出并且快速熄灭。没有必要进行联锁，因为无法同时执行“CLOSED”（合闸）和“EARTHED（接地）功能”。

#### 三位置负荷开关的开关位置



合闸位置

分闸位置

接地位置

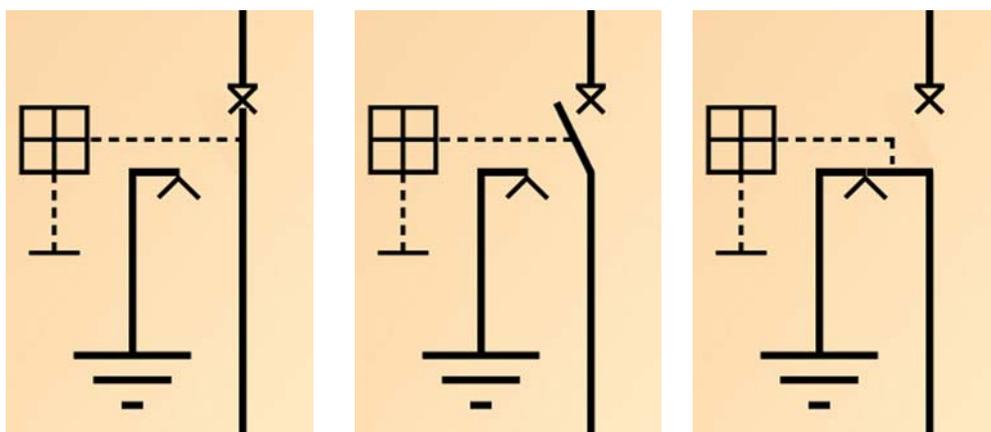
- 1 母线连接
- 2 环网电缆柜电缆连接

### 7.3 三位置隔离断路器 ( LST 型 )

- 特点**
- 三位置隔离断路器 ( LST 型 )，具有开关位置：合闸 – 分闸 – 接地
  - 操作通过开关柜气箱正面气密焊接的金属波纹管。

**操作模式** 在不带密封圈的气密性不锈钢气箱中，隔离断路器可分断最大 630 A 的额定电流和最大 20 kA 的短路电流。通过旋转燃弧原理，可安全分断短路电流。例如，隔离断路器 ( LST 型 ) 可在变压器容量高于 630 kVA 的馈线柜中使用，或在二次配电系统的馈线柜或变压器柜中使用。

#### 三位置隔离断路器 ( LST 型 ) 的开关位置



合闸位置

分闸位置

接地位置

#### 7.4 用于三位置负荷开关/隔离断路器 ( LST 型 ) 的操作机构

三位置负荷开关 / 隔离断路器 ( LST 型 ) 是从开关柜的前面进行操作的 :

##### 可拆卸手柄机构

- 三位置隔离开关的弹簧操作机构
  - 包括“弹簧合闸”和“弹簧分闸”



- 用于变压器馈线柜的弹簧储能操作机构
  - 带有“弹簧合闸”和“弹簧分闸”机构，用于安装在三位置隔离开关中
  - 具有分闸储能功能，用于通过高压HRC熔断器（撞针脱扣）或分励脱扣器脱扣后的“储能分闸”功能
- 断路器柜 ( LST 型 ) 弹簧储能操作机构
  - 带有“弹簧合闸”和“弹簧分闸”机构，用于安装在三位置隔离断路器中
  - 具有额外储能功能，用于通过保护继电器（撞针脱扣）或分励脱扣器脱扣后的“储能分闸”功能。

**选件 • 用于分断功能“合闸”和“分闸”的电动操作机构****- 操作：**

- 遥控操作（标准）接入接线端子
- 就地操作通过瞬时接触旋转控制开关（选件）
- 通过通常的手动操作手柄来切换到“接地”和紧急操作

**• 分励脱扣器（f 脱扣器）**

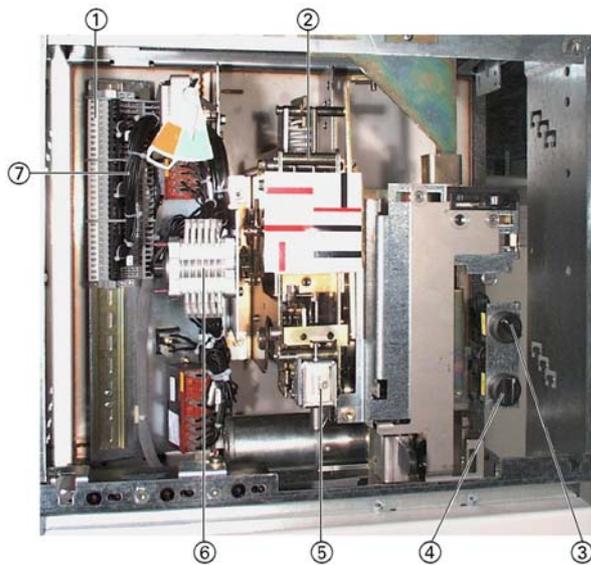
- 弹簧储能操作机构可以配备分励脱扣器。可以通过分励脱扣器的电磁线圈使三位置负荷开关 / 隔离断路器遥控脱扣，例如，变压器过热跳闸。

**• 辅助触头**

- 三位置负荷开关 / 隔离断路器（LST 型）的每个操作机构可针对开关位置指示配备一个辅助触头。

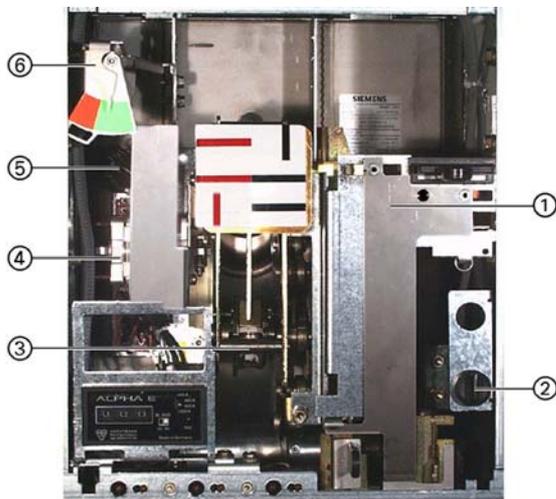
**• 接线**

- 辅助触头、电动操作机构或分励脱扣器是与端子排相连的。它们与馈线有关，位于有关馈线端的操作机构模块旁边。客户侧的电缆是从侧面连接到操作机构模块处的端子排的，如果需要也可以从上面进行连接。



- ① 端子排
- ② 弹簧储能操作机构
- ③ 用于电动操作机构的本地 / 遥控开关
- ④ 用于电动操作机构的合闸 / 分闸按钮
- ⑤ 分励脱扣器
- ⑥ 辅助触头

图 3: 变压器馈线柜



- ① 控制门 / 锁定装置
- ② 用于电动操作机构的合闸 / 分闸按钮
- ③ 带电机的弹簧操作机构
- ④ 辅助触头
- ⑤ 低压室中到端子排的电缆布线。在不带低压室的开关柜中，端子排位于低压小室的位置
- ⑥ 准备就绪指示器

图 4: 环网电缆柜

## 7.5 电流和电压互感器

电流互感器

- 符合 IEC 60,044-1 标准

电压互感器

- 符合 IEC 60,044-2 标准

### 技术数据

电流和电压互感器的技术数据需参见相关项目文档。

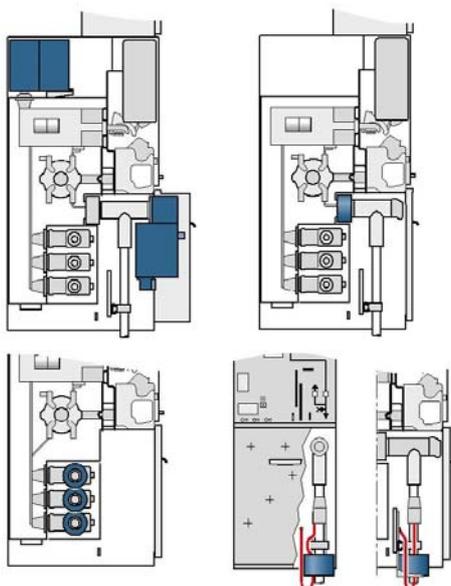


图 5: 互感器的不同安装位置

## 7.6 保护和控制设备

根据客户要求装备保护和控制设备。这些设备通常安装在低压室或低压小室中。有关详细信息，请参见相关的项目文件。

## 7.7 高压HRC熔断器安装

### 特点

- 高压HRC熔断器符合 DIN 43 625 ( 主要尺寸 ) ，中型，配有撞针，符合标准 IEC 60 282-1
  - 作为变压器的短路保护装置
  - 具有对上级和下级设备的选择性
  - 单相绝缘
- 通过把高压HRC熔断器和三位置负荷开关进行组合而满足标准 IEC 62 271-105 的要求。
- 使用相应的高压 HRC 熔断器时，过热使撞针脱扣。
- 不受气候影响，免维护，熔断器盒由环氧树脂制成。
- 熔断器组件安装在开关柜气箱的上面。
- 熔断器组件通过焊接套管和连接排与三位置负荷开关相连
- 只有当馈线接地时，才可以更换熔断器。
- 可选：变压器开关的已跳闸指示，带 1常开接点用于远方电气指示。



图 6: 插入一个高压HRC熔断器

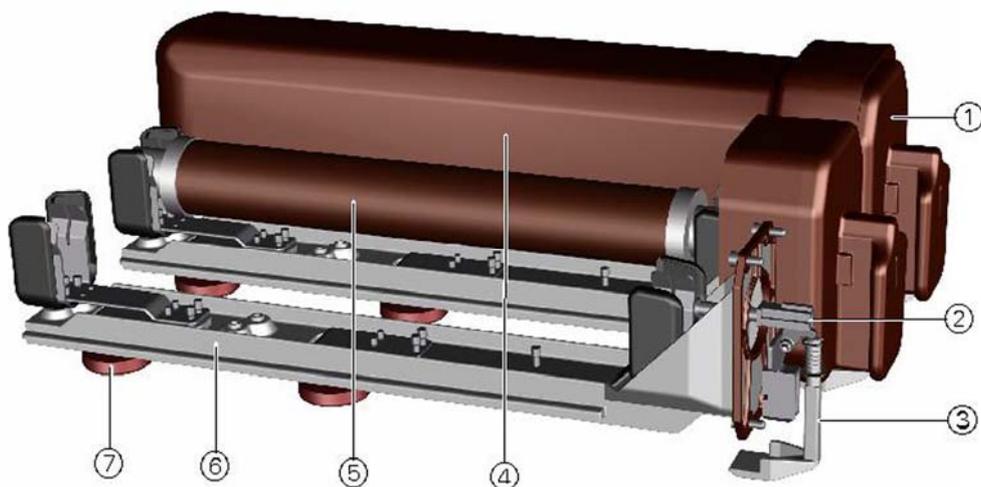


图 7: 高压 HRC熔断器组件

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| ① 带密封圈的盖板                  | ④ 熔断器盒     |
| ② 高压熔断器和导杆的撞针，可将弹簧储能操作机构跳闸 | ⑤ 高压HRC熔断器 |
| ③ 弹簧操作 / 储能机构的撞针           | ⑥ 熔断器座     |
|                            | ⑦ 套管       |

**运行方式**

如果高压HRC熔断器已产生响应，则开关就会通过一个集成在熔断器仓盖板中的导杆实现脱扣。

若熔断器脱扣失败（例如熔断器安装不正确），则由过热保护来保护熔断器仓，过热产生的过压通过熔断器仓盖上的触发器使开关跳闸，由于电流被及时分断，从而避免对熔断器仓造成无法修复的损坏。上述过热保护装置与所使用的高压HRC熔断器型号和设计无关。与熔断器本身一样是免维护的，而且不受外界气候影响。

**熔断器跳闸示意图**



运行状态中的熔断器



熔断器通过撞针发生跳闸



熔断器在过压力的作用下跳闸，例如，如果故障电流小于  $I_{min}$  以及高压HRC熔断器插入不正确。

此外，高压 HRC

熔断器过载时，会依据温度释放撞针，立即使负荷开关脱扣，避免熔断器盒过热。

## 7.8 联锁

- 三位置负荷开关 / 隔离断路器 ( LST 型 ) 的开关门可防止直接从“合闸”切换到“分闸”，反之亦然。操作手柄必须重新插入“分闸”位置。
- 只有在变压器馈线已接地并且操作手柄已移去的情况下，才可以移去高压HRC熔断器隔室盖板。三位置负荷开关只有在高压HRC熔断器隔室盖板已关闭并闭锁的情况下，才可从“接地”位置切换到“分闸”位置。
- 3AH5 断路器和三位置隔离开关 ( 选件 ) 之间的联锁装置断路器，配有：
  - 弹簧操作机构：

断路器在“分闸”位置：三位置负荷开关可以合闸和分闸。断路器联锁，防止合闸。

断路器处于“合闸”位置：三位置负荷开关不能操作。

- 带有合闸线圈和按钮的弹簧储能操作机构：

断路器在“分闸”位置：三位置负荷开关可以合闸和分闸。断路器机械和电气联锁，防止合闸。

断路器处于“合闸”位置：三位置负荷开关不能操作。

- 只有在相关馈线已接地的情况下，才可以移去电缆室门。



- 如果电缆室门已移去，则可以使用一个合闸闭锁 ( 选配 ) 来防止三位置负荷开关 / 隔离断路器被切换到“合闸”位置。
- 如果电缆室门已移去，则可以使用一个接地解除闭锁 ( 选配 ) 来防止三位置负荷开关 / 隔离断路器被从“接地”位置切换到“分闸”位置。

## 7.9 母线

### 特点

- 金属外壳，可安全触及
- 插入式，绝缘
- 耐污染和抗冷凝
- 开关柜扩展或柜体更换时，不需要气体作业
- 连接到空气绝缘计量柜的专用母线
- 选件：屏蔽型母排：- 通过硅橡胶绝缘中的电感层进行电场控制 - 可安装母线电压互感器
- 选件：母线的容性电压检测系统



图 8: 母线接头 (金属盖板已卸下)

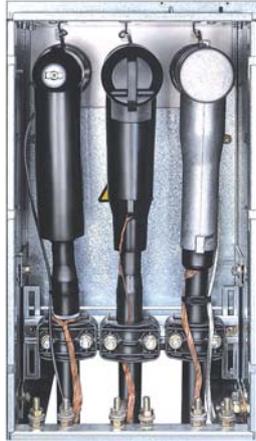
## 7.10 电缆连接

### 环网电缆柜电缆连接

### 特点

- 带有螺栓连接 (M16) 的套管，作为符合 EN 50 181 标准的“C”型接口
- 用于 250/400/630 A 额定电流
- 电缆从底部进线，正面接线
- 用于热塑性塑料绝缘电缆，电缆截面积最大达 300 mm<sup>2</sup> (标准)
- 用于 T 形电缆头或肘形电缆头
- 用于带接头系统的整体浸渍纸绝缘电缆
- 用于常规电缆密封头，通过弯头连接件 AKE 20/630 (西门子公司制造)

- 选件**
- 适用于连接过电压限制器
  - 安装电缆夹具
  - 通过深电缆隔室盖板进行双电缆连接



**变压器馈线柜电缆连接**

- 特点**
- 带有插入式连接的套管，作为符合 EN 50 181 标准的“A”型接口
  - 用于 200 A 额定电流
  - 用于热塑性塑料绝缘电缆，电缆截面最大达 120 mm<sup>2</sup> ( 标准 )
  - 用于肘形电缆头或带插入式连接的直型电缆头



电缆套件选择表

厂商	用于环网电缆柜或断路器柜的电缆头类型	用于变压器馈线柜的电缆头类型
Euromold	(K) 400 TB (S)	(K) 158 LR
	(K) 400 LB	(K) 151 SR
	AGT (L)10(20)	AGW (L) 10 (20); AGG (L) 10 (20)
NKT	AV 20	EASW 10/250
	EAVI 20	EASW 20/250
Südkabel (ABB)	SEH DT 13 (23)	SEHDG 11.1 (21.1)
	SEHDT 13.1 (23.1)	SEHDW 11.1 (21.1)
Prysmian Kabel (Pirelli)	FMCTs(m)-400	FMCE(m)-250
西门子	AKE 20/630	-
Tyco-Electronic/Raychem	RICS 51...	RSES; RSSS
Cooper	DT 400 P	DE 250; DS 250
根据要求提供其它类型		

### 7.11 准备就绪指示器

开关柜中充有具有一定压力的绝缘气体。

开关柜正面的准备就绪指示器通过红色/绿色指示，来显示出气体密度是否正常。

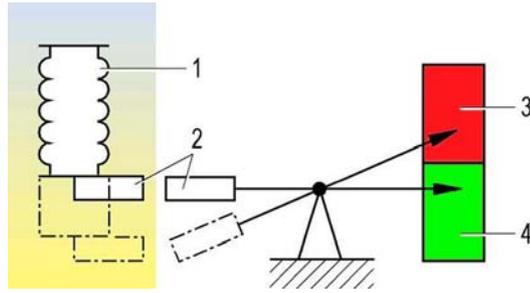


图 9: 准备就绪指示器

#### 特点

- 自检，易读
- 不受温度和外部压力变化的影响
- 只对气体密度变化做出响应
- 选件：信号触头，用于遥控电气指示
- 选件（只对于三位置隔离断路器（LST 型））
  - 信号触头，用于遥控电气指示
  - 中断保护继电器的脱扣电路

操作模式



带有准备就绪指示器的气体监测器的工作原理

- ① 充气不锈钢气箱中的测量盒
- ② 耦合电磁铁
- ③ 红色指示：未准备就绪
- ④ 绿色指示：准备就绪

开关柜气室内部装有一个供“准备工作”指示器适用的气密测量盒。

固定在气密测量盒底部的耦合磁铁将其位置通过不可磁化的不锈钢开关气箱传递至外部耦合磁铁上。这块耦合磁铁使开关柜“准备工作”指示器动作。

将会显示漏气过程中气体密度的变化（对绝缘能力起决定作用），而不会显示与温度有关的气体压力的变化。测量盒中的气体温度与开关柜气室中的气体温度相同。

温度影响通过两个气室中相同的压力变化来补偿。

7.12 电压检测系统

用于通过以下系统并按照 IEC 61243-5/VDE 0682-415 进行电压检测：

- HR 系统（标准）
- LRM 系统（可选）
- 集成电压检测系统 CAPDIS-S1+/-S2+（可选）

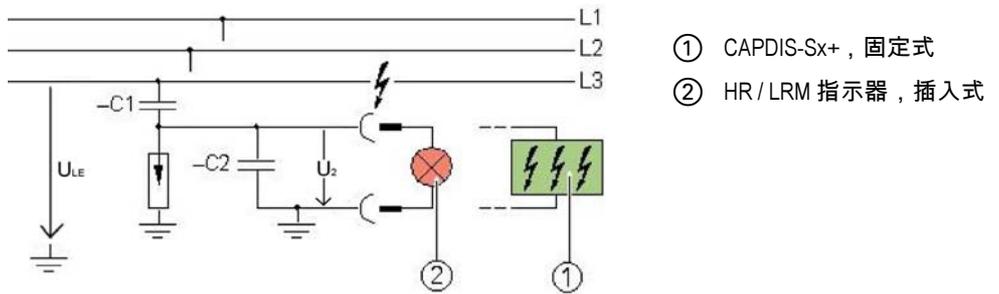
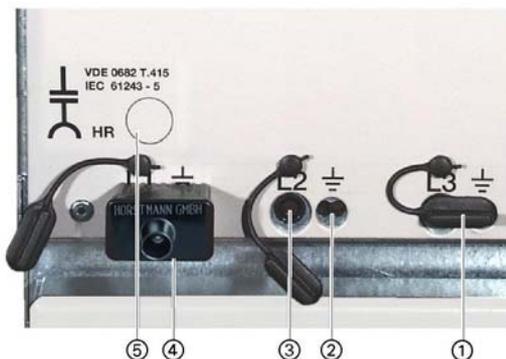


图 10: 通过电容分压进行电压检测（原理）

- -C1：集成到套管中的电极电容
- -C2：导线连接处与地之间的电容
- $U_{LE} = U_N / \sqrt{3}$ ，在三相系统额定运行过程中
- $U_2 = U_A$  = 接口电压（插入式电压检测系统）或测试插孔电压（集成电压检测系统）

### HR/LRM 系统的特点



- ① 测试插孔盖板
- ② 接地插孔
- ③ L2 的容性测试插孔
- ④ HR 型电压指示器，Horstmann 公司制造
- ⑤ 接口条件重复试验的记录

- 带有电压指示器
  - HR 系统 ( 标准 )
  - LRM 系统 ( 可选 )
- 通过插入每对插孔来逐相检查与电源的安全隔离
- 如果存在高压，则电压指示器闪烁
- 指示器适合连续工作
- 可安全触摸
- 可以测试测量系统和电压指示器

### CAPDIS -S1+/- S2+ 系统的特点

- 免维护
- 接口的集成重复测试 ( 自检测 )
- 无需辅助电源
- 可选：带遥控电压控制的 CAPDIS S2+ ( 需要辅助电源 )
- 带有用于相序比较的集成 3 相测试插孔 ( 盖板后面 )



图 11: CAPDIS-S2+ : 盖板关闭



图 12: CAPDIS-S2+ : 盖板打开

- |                            |           |
|----------------------------|-----------|
| ① 液晶显示屏                    | ⑤ L2 测试插孔 |
| ② Display Test ( 显示测试 ) 按钮 | ⑥ L3 测试插孔 |
| ③ 盖板                       | ⑦ 接地插孔    |
| ④ L1 测试插孔                  | ⑧ 简要说明    |

**CAPDIS -S1+/- S2+**  
系统的显示

CAPDIS-S2+ :				CAPDIS-S2+ :		
-L1 :	-L2 :	-L3 :		-L1 :	-L2 :	-L3 :
			无电 (CAPDIS-S2+)			
			带运行电压			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 无电</li> <li>- 无辅助电源 (CAPDIS-S2+)</li> </ul>			
			L1 相中存在接地故障, L2 和 L3 相为运行电压			
			电压 (不是运行电压) 存在			
			设备功能测试已通过指示			
			错误 (ERROR) 指示, 例如, 在缺失辅助电压的情况下 (CAPDIS-S2+)			

### 7.13 短路/接地故障指示器

所有环网柜馈线都可以选配一个三相短路或接地故障指示器。

- 特点**
- 在开关柜正面进行指示
  - 工厂组装，包括安装在环网柜电缆套管上的传感器
  - 短路起始值：见表
  - 超过预选短路起始值时发出光信号
  - 可选：通过与端子（设备后面）相连的转换接点进行遥控电气控制

#### 短路/接地故障指示器的选择

Horstmann 指示器<sup>1)</sup>



图 13: Alpha E 指示器

指示器型号	复位	短路合闸电流	接地故障电流 <sup>3)</sup> [A]
ALPHA M	手动	400, 600, 800, 1000	–
ALPHA E	手动/2 或 4 小时后自动	400, 600, 800, 1000	–
GAMMA 4.0)	手动/电源恢复之后/2 或 4小时之后	400, 600, 800, 1000	–
ALPHA automatic	手动（通过按钮）， 遥控复位（通过辅助电压）， 3 小时后自动	电流改变 DI= 150 A – 300 A（取决于负载电流），t=20 ms 时	–
<b>接地故障/短路指示器</b>			
GAMMA -3)	电源恢复之后	450	40, 80, 160
DELTA M	手动	400, 600, 800, 1000	200
DELTA E	手动，2 或 4 小时后自动	400, 600, 800, 1000	200
<b>接地故障指示器</b>			
EKA - 3/1 3)	电源恢复之后	–	40, 80, 160

1) 可根据需要提供其它类型和型号。

2) 标准值。其它值根据需要提供。

3) 需要 AC 240 V 辅助电压。

## 7.14 附件

### 标准附件

- 操作和安装手册
- 用于三位置负荷开关 / 隔离断路器的操作手柄
- 用于 3AH 断路器的手柄
- 双头钥匙 ( 可选 )

**其他附件** 根据订货文档/购货订单 ( 选型 ) :

- 高压HRC熔断体
- 电缆头 / 接头系统
- 避雷器
- 用于对变压器馈线柜中的高压HRC熔断体的撞针进行机械模拟的测试熔断器



图 14: 带延长管的测试熔断器

- HR / LRM 电压指示器
- 用于检查容性接口和电压指示器的测试仪 ( 例如 , Horstmann 的型号 )



- 相位比较测试仪 ( 例如 Pfisterer 制造的 EPV 型 )



## 8 技术数据

### 8.1 开关柜整柜

#### 通用技术数据

		标准柜	型柜 LST	
			最高电压 12 kV	> 12 kV
额定运行压力 $p_{re}$ (绝对) 20	用于绝缘	1500 hPa	1750 hPa	1950 hPa
最低运行压力 (绝对) 20	用于绝缘	1300 hPa	1550 hPa	1750 hPa
环境空气温度 T)	不带二次设备	"户内 -25 型"(-40 C ~ +70 C <sup>1)</sup> )		
	带二次设备, 断路器柜	"户内 -5 型"(-5 C ~ +55 C <sup>1)</sup> )		
分隔等级		PM 等级 (金属隔板)		
运行连续性丧失	LSC	LSC 2		

<sup>1)</sup>温度范围, 额定电流 > + 40

#### 电气数据

铭牌上列有所提供开关柜的电气数据。

额定电压		$U_r$	kV	7.2	12	15	17.5	24
额定绝缘水平	额定短时工频耐受电压	$U_d$	kV	20	28/42*	36	38	50
	额定雷电冲击耐受电压	$U_p$	kV	60	75/95*	95	95	125
额定频率		$f_r$	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
额定正常电流	进线 / 馈线	$I_r$	A	250/400/630	250/400/630	250/400/630	250/400/630	250/400/630
	变压器馈线柜	$I_r^{**}$	A	200	200	200	200	200
额定短时耐受电流	对于开关柜 $t_k=1s$	$I_k$	up to kA	25	25	25	25	20
	对于开关柜 $t_k=3s$	$I_k$	up to kA	20	20	20	20	20
额定峰值耐受电流		$I_p$	up to kA	63	63	63	63	50
额定短路开断电流	断路器 3AH	$I_{ma}$	up to kA	50/63	50/63	50/63	50/63	50
		$I_{sc}$	up to kA	20/25	20/25	20/25	20/25	20
	断路器 LST	$I_{ma}$	up to kA	50	50	40	40	40
		$I_{sc}$	up to kA	20	20	16	16	16
电气运行寿命	断路器 3AH	在额定正常电流下	10,000 次操作循环					
	断路器 LST	在额定正常电流下	2,000 次操作循环					

\* 根据国标要求,  $I_k = 20$  kA 时, 绝缘等级 42 kV / 95 kV

\*\* 取决于所使用的熔断器类型

\*\*\* 熔断器的最大遮断电流

**尺寸和重量** 有关开关柜的外形尺寸，请参见订货文件（尺寸图，正视图）。

标准开关柜的单体柜、组合柜或它们的组合 (不带压力吸收系统)	型号	单体柜或组合柜		标准柜的运输单元 (不带压力吸收系统)			
		宽 B1 [mm]	宽度 B2 [m]	不带 / 带 低压室* 的高度 [m]	深 T2 [m]	不带 / 带 低压室* 的净重 [kg]	
<b>单体柜的运输</b>							
环网电缆柜 (标准)	RK	350	0.70	1.60/2.20	1.10	150/210	
	RK1	500	0.70	1.60/2.20	1.10	180/240	
电缆直连柜 (标准)	K	350	0.70	1.60/2.20	1.10	145/205	
变压器馈线柜	TR	500	0.70	1.60/2.20	1.10	180/240	
断路器柜 (标准)	LS1	500	0.70	-/2.20	1.10	-/260	
	LS2	500	0.70	-/2.20	1.10	-/380	
	LST1	500	0.70	1.60/2.20	1.10	280/340	
母线分段柜	LT1	500	0.70	-/2.20	1.10	-/280	
	LT1-V	500	0.70	-/2.20	1.10	-/380	
	LT2	500	0.70	1.60/2.20	1.10	150/210	
母线接地柜	SE1	500	0.70	1.60/2.20	1.10	150/210	
	SE2	500	0.70	1.60/2.20	1.10	250/310	
母线电压计量柜	ME3	500	0.70	1.60/2.20	1.10	250/310	
计量柜, 空气绝缘	低结构	ME1	850	1.08	1.60/2.20	1.10	250/310
	带有组合式互感器	ME2	600	1.08	1.60/2.20	1.10	390/450
<b>组合柜的运输</b>							
环网电缆组合柜	R-B2	700	1.08	1.60/2.20	1.10	280/400	
	R-B3	1050	1.40	1.60/2.20	1.10	400/580	
环网电缆柜 / 断路器组合柜	R LST-B2	700	1.08	1.60/2.20	1.10	400/520	
	2R LST-B3	1050	1.40	1.60/2.20	1.10	510/690	
	3R LST-B4	1400	2.03	1.60/2.20	1.10	610/850	
变压器馈线组合柜	T-B2	1000	1.40	1.60/2.20	1.10	320/440	
	T-B3	1500	2.03	1.60/2.20	1.10	480/660	
环网电缆和变压器馈线组合柜	R T-B2	700	1.08	1.60/2.20	1.10	300/420	
	2R T-B3	1050	1.40	1.60/2.20	1.10	450/630	
	3R T-B4	1400	2.03	1.60/2.20	1.10	580/820	
	T 2R T-B4 <sup>2)</sup>	1400	2.03	1.60/2.20	1.10	590/830	
电缆直连柜 / 变压器馈线柜	K T-B2	700	1.08	1.60/2.20	1.10	300/420	
电缆直连柜 / 断路器柜	K LST-B2	700	1.08	1.60/2.20	1.10	400/520	

<sup>1)</sup>柜体净重取决于其配置 (例如, 电流互感器、电动操作机构、电缆室门), 因此给出的是一个平均值。

<sup>2)</sup>根据要求

\* 低压室, 600 mm 高, 重约 60 kg (取决于柜型和配置)

单体柜或组合柜的运输						
不带压力吸收系统						
包括：	总宽 B3 [mm]	宽 B2 [m]	不带 / 带 低压室的高度 [m]	深 T2 [m]	不带 / 带低压室的体积 [m³]	重量 [kg]
- 多个单体柜，或	≤ 850	1.08	1.60/2.20	1.10	1.90/2.61	1)+ 60***
- 1 个组合柜，或	≤ 1200	1.40	1.60/2.20	1.10	2.46/3.39	1)+ 70***
- 多个组合柜，或	≤ 1800	2.03	1.60/2.20	1.10	3.57/4.91	1)+ 85***
- 单体柜与组合柜的组合	≤ 2350	2.53	1.60/2.20	1.10	4.49/6.17	1)+ 100***
带有压力吸收系统，靠墙安装						
包括：						
- 多个单体柜，或	≤ 850	1.08	2.10*/2.50	1.10	2.49/2.97	1)+ 140** + 60***
- 1 个组合柜，或	≤ 1200	1.40	2.10*/2.50	1.10	3.23/3.85	1)+ 150** + 70***
- 多个组合柜，或	≤ 1800	2.03	2.10*/2.50	1.10	4.69/5.58	1)+ 340** + 85***
- 单体柜与组合柜组合	≤ 2000	2.53	2.10*/2.50	1.10	5.84/6.96	1)+ 370** + 100***
带有压力吸收系统，离墙安装						
包括：						
- 多个单体柜，或	≤ 850	1.08	2.50/2.50	1.10	2.97/2.97	1)+ 180** + 60***
- 1 个单体柜，或	≤ 1200	1.40	2.50/2.50	1.10	3.85/3.85	1)+ 205** + 70***
- 多个组合柜，或	≤ 1800	2.03	2.50/2.50	1.10	5.58/5.58	1)+ 380** + 85***
- 单体柜与组合柜组合	≤ 2000	2.53	2.50/2.50	1.10	6.96/6.96	1)+ 420** + 100***

1) 单体柜和/或组合柜净重之和

\* 如果带压力吸收系统的ME1 计量柜靠墙安装，则适用带有低压室的高度

\*\* 压力吸收系统的附加重量

\*\*\* 包装重量

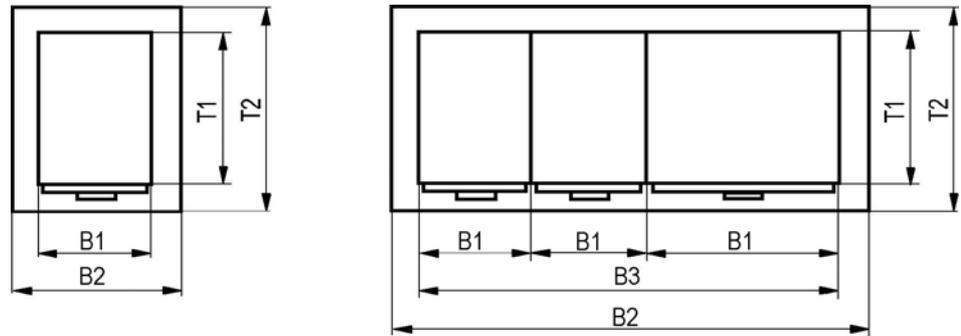


图 15: 用于装运的运输单元 (俯视图)

**绝缘强度**

- 绝缘强度是根据 IEC 62 271-1 / VDE 0670-1，  
通过用短时工频耐受电压和雷电冲击耐受电压的额定值对开关柜进行试验来验证的。
- 这些额定值是海平面高度和标准大气条件下的数值（根据 IEC 60071 和 VDE 0111，标准大气条件为 1013 hPa、20 C、11g/m<sup>3</sup>水分含量）。
- 随着海拔高度的升高，绝缘强度会降低。对于超过 1000 m 的海拔高度，标准中没有提供绝缘额定值的指导值，需就该额定值进行专门协商。

开关柜气箱中承受高电压的所有部件均针对接地外壳用 SF<sub>6</sub> 气体进行绝缘。

通过这种绝缘，可将开关柜在任意所需的海拔高度上安装，而不会对绝缘强度产生不利影响。这种情况也适合使用 T 形电缆头或肘型电缆头（屏蔽型）时的电缆连接以及 8DH 开关柜的母线（屏蔽型）。

**带高压HRC熔断器的开关柜的绝缘强度**

- 当使用高压HRC熔断器时，导体通过套管引出气箱。对于空气绝缘的接头，根据 IEC 60071 和 VDE 0111，绝缘强度的额定值（额定雷电冲击耐受电压和额定短时工频耐受电压）为标准大气条件（1013 hPa、20 C、湿度 11 g/m<sup>3</sup>）和海平面下的数值。

**安装现场海拔高度**

对于海拔高度大于 1000 m 的安装现场，建议使用校正系数 K<sub>a</sub>，与实际海拔高度无关。

额定电压（有效值）	[kV]	7.2	12	15	17.5	24
额定短时工频耐受电压（有效值）						
- 隔离断口	[kV]	23	32	39	45	60
- 相间及对地		20	28	36	38	50
额定雷电冲击耐受电压（峰值）						
- 隔离断口	[kV]	70	85	105	110	145
- 相间及对地		60	75	95	95	125

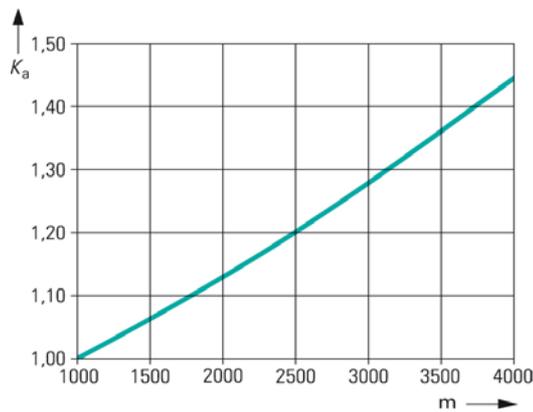


图 16: 校正系数 K<sub>a</sub>与安装地点海拔高度（单位为 m）的关系

**针对安装地点海拔高度 > 1000 m 选择的额定短时工频耐受电压**

≥ 额定短时工频耐受电压 ≤ 1000 m \* K<sub>a</sub>

**针对安装地点海拔高度 > 1000 m 选择的雷电冲击耐受电压**

≥ 额定雷击耐受电压最大为 ≤ 1000 m \* K<sub>a</sub>

**举例**

3000 m 安装地点海拔高度

17.5 kV 开关柜额定电压

95.0 kV 额定雷电冲击耐受电压

要选择的额定雷电冲击耐受电压

95 kV \* 1.28 = 122 kV

**结果**

根据上表，需要选择一个额定雷电冲击耐受电压为 125 kV、额定电压为 24 kV 的开关柜。

**8.2 标准，技术规范，指南**

**标准** 适合室内安装的开关柜符合以下规定及标准：

		IEC/EN 标准	VDE 标准
<b>开关柜</b>		62 271-1	0670-1
		62 271-200	0671-200
<b>开关装置</b>	断路器	62 271-100	0671-100
	隔离开关 / 接地开关	62 271-102	0671-102
	负荷开关	60 265-1	0670-301
	负荷开关 / 熔断器组合	62 271-105	0671-105
<b>电压检测系统</b>		61 243-5	0682-415
<b>避雷器</b>		60 099	0675
<b>防护等级</b>		60 529	470-1
<b>互感器</b>	电流互感器	60 044-1	0414-1
	电压互感器	60 044-2	0414-2
	组合式互感器	60 044-3	0414-3
<b>SF<sub>6</sub></b>		60 376	0373-1
		60 480	0373-2
<b>安装和接地</b>		61 936-1 / HD 637 -S1	0101
<b>环境条件</b>		60 721-3-3	DIN EN 60 721-3-3

**电磁兼容性 - EMC**

开关柜的设计、制造和安装适用以上标准以及“开关柜 EMC 指南”。  
 必须按照操作手册中的规定来进行安装、连接和维护。  
 对于运行来说，还必须遵守安装地点所适用的法律规定。  
 通过这种方式，此系列开关柜装置满足 EMC 指南的基本保护要求。

开关柜操作人员/拥有者必须在开关柜的整个使用寿命内保留随开关柜提供的技术文档，并在开关柜发生技术改动的情况下，使它们保持最新状态。

\* ( Bernd Jäkel、Ansgar Müller 博士；中压系统 - 开关柜 EMV 指南；A&D ATS SR/PTD M SP )

**防护固体异物和水的进入及触电防护**

按照 IEC 62271-1、IEC 62271-200 和 IEC 60529，这些中压开关柜具有以下防护等级：

防护等级	防护类型
IP 2X(标准)	带有高压HRC熔断器的开关柜中的高压部件
IP3X ( 可选 )	带有锁定装置的开关柜中的高压部件外壳
IP3XD ( 根据要求 )	带有锁定装置的开关柜中的高压部件
IP65	不带高压HRC熔断器的开关柜中的高压部件

**运输条例**

根据 1957 年 9 月 30 日发布的“关于危险货物道路国际运输的欧洲协议 (ADR)”的附录 1，西门子公司气体绝缘中压开关柜不属于危险运输货物类别，因此不受 ADR 特殊运输条例第 1.1.3.1 b 款的制约。

**8.3 3AH 真空断路器**

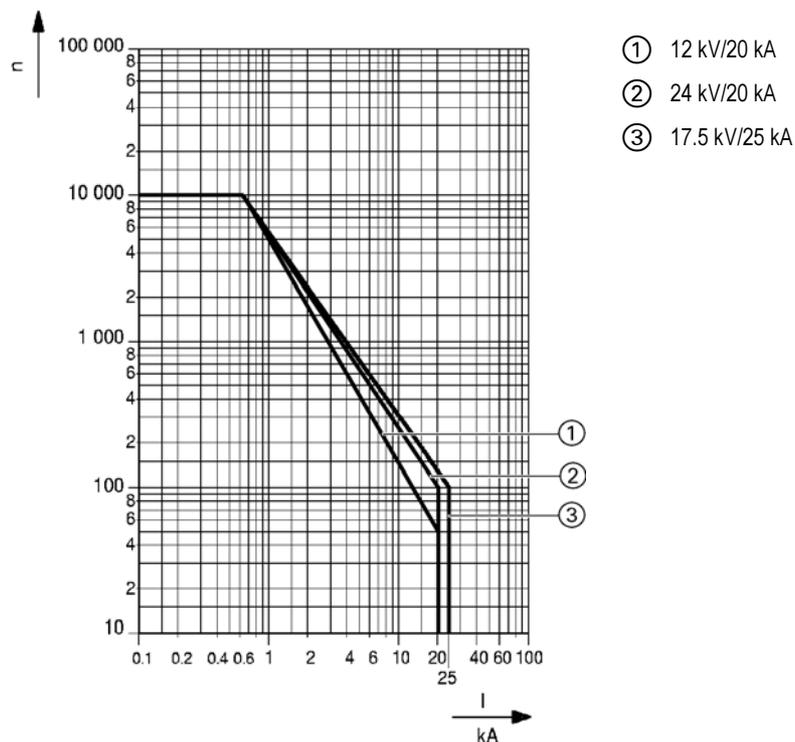


图 17: 允许操作次数 [n] 与分断电流 (有效值) [I<sub>a</sub>] 的关系

## 允许操作次数

在额定正常电流下		10 000
在短路分断电流下	12 kV / 20 kA	50
	24 kV / 20 kA	100
	17.5 kV / 25 kA	100

## 开关装置的等级

功能	等级	标准	性能
分闸	M2	IEC 62271-100	10000 次机械操作，不需维护
	E2	IEC 62271-100	10000 次，额定正常电流，无维护
	C2	IEC 62271-100	极低的重击穿概率

## 分断时间

分断时间	组件		持续时间	单位
合闸时间			75	ms
储能时间			<15	s
分闸时间	分励脱扣器	(Y1)	<65	ms
	附加脱扣器 3AX 11	(Y2), (Y4),(Y7)	<50	ms
燃弧时间			<15	ms
开断时间	分励脱扣器	(Y1)	<80	ms
	附加脱扣器 3AX 11	(Y2), (Y4),(Y7)	<65	ms
滞后时间			300	ms
分合时间	分励脱扣器	(Y1)	<80	ms
	附加脱扣器 3AX 11	(Y2), (Y4),(Y7)	<50	ms
命令持续最短时间				
合闸	合闸线圈	(Y9)	45	ms
分闸	分励脱扣器	(Y1)	40	ms
分闸	附加脱扣器 3AX 11	(Y2), (Y4),(Y7)	<50	ms
断路器脱扣信号的瞬时脉冲持续时间			10	ms

**合闸时间** 合闸操作开始（命令）到所有极触头碰触瞬间之间的时间间隔。

**分闸时间** 分闸操作开始（命令）和所有极触头分离瞬间之间的时间间隔。

**燃弧时间** 从第一次燃弧到在所有极中最终灭弧瞬间的时间间隔。

**开断时间** 开断动作开始（命令）与最后一个灭弧极柱中电弧熄灭之间之间的时间间隔（= 分闸时间和灭弧时间）。

**分合时间** 在一个分合操作循环中，从合闸过程中第一个极柱中的触头接触的瞬间到随后的分闸过程中触头分离瞬间之间的时间间隔。

**电动储能操作机构**

3AH 真空断路器的操作机构适合自动重合闸。直流运行时，最大功耗约为 350 W。交流运行时，最大功耗约为 400 VA。

**额定分断顺序：**

- 快速负载转移 (U) : O-t-CO-t'-CO (t, t'= 3 min)
- 自动重合闸 ( K ) : O-t-CO-t'-CO (t= 0,3 s, t'= 3 min)
- 多次自动重合闸 : O-t-CO-t'-CO-t'-CO-t'-CO (t= 0,3 s, t'= 15 s)

下表显示了电机保护设备的额定电流：

额定电源电压	保护设备的建议额定电流*
V	A
DC 24	8
DC 48	6
DC 60	4
DC/AC 110 50/60 Hz	2
DC 220/AC 230 50/60 Hz	1.6

\*) 具有 C 特性的小型断路器

电源电压可偏离表中规定的额定电源电压的 -15% 至 +10%。

辅助开关 3SV92 的分断能力在下表中列出：

分断能力	工作电压[V]	正常电流 [A]		
AC 40, 频率达 60 Hz	最高 230	10		
DC	24	阻性负载	感性负载	
		10	10	
		48	10	9
		60	9	7
		110	5	4
220	2.5	2		

**合闸线圈 ( Y9 )**

合闸线圈 3AY1510

闭合断路器。完成合闸操作后，合闸线圈内部断电。辅助电源可为直流或交流电压。

功耗：140 W 或 140 VA。

**分励脱扣器** 分励脱扣器用于自动和手动将断路器脱扣。它们设计为与外部电源连接（直流或交流电源）。在特殊情况下，对于手动脱扣，它们也可以连接到电压互感器。

使用基于两种不同原理的分励脱扣器：

- **分励脱扣器 ( Y1 ) 3AY1510**  
为基本型断路器的标准部件。采用这种设计，断路器以电气方式分闸。功耗：  
140 W 或 140 VA。
- 如果需要使用一个以上的分励脱扣器，则安装具有储能能力的**分励脱扣器 (Y2)3AX1101**。采用这种设计，电气分闸命令经电磁转换，来分闸断路器。功耗：  
70 W 或 50 VA。

**欠电压脱扣器** 欠电压脱扣器通过电磁铁自动脱扣或手动脱扣。欠电压脱扣器的手动脱扣通常是通过脱扣电路中的常闭触头或，使电磁线圈短路通过常开触头完成。对于这种类型的脱扣，短路电流受到内置电阻器的限制。功耗：20 W 或 20 VA。

**断路器脱扣信号** 当断路器通过一个脱扣器而发生脱扣时（如通过保护脱扣），则通过常开触头 -S6 发出一个信号。如果断路器是用机械按钮手动脱扣的，那么常闭接点-S7会抑制这个信号。

**电流互感器驱动脱扣器 (Y6)** 有以下电流互感器驱动脱扣器可供选择：

- **电流互感器驱动脱扣器 3AX1102**  
由一个储能机构、一个锁定机构和一个电磁系统组成。额定脱扣电流：0.5 A/1 A
- **电流互感器驱动脱扣器 3AX1104**  
(低能量脱扣器)与适当保护系统结合使用使用，适用于  $\leq 0.1$  W 的脱扣脉冲。它使用于无辅助电源的系统，通过保护继电器跳闸。

**变阻器模块**

	<b>当心！</b>
	<p>开关过电压会损坏电子控制装置。</p> <p>⇒ 不要关断直流电路中的感性用电设备。</p>

使用变阻器模块

3AX1526，断路器操作机构和断路器控制系统（马达，合闸线圈，分励脱扣器以及辅助接触器）的电感可以进行直流操作。模块限制过电压至约 500 V，有额定工作电压从 60 V ( DC ) 到 220 V ( DC ) 可供选择。它含有两个单独的变阻器电路。

**根据德国 X 射线法规 (RöV) 进行的型式认证**

安装在 3AH 真空断路器中的真空灭弧室按照德国的 X 射线法规进行了型式认证。它们符合 1996 年 7 月 25 日颁布的 Federal Law Gazette (BGBl) I 第 1172 页第 8 章中有关 X 射线的管理要求，以及附录 III 第 5 节中有关符合 IEC/DIN VDE 所规定的额定短时工频电压的要求。

# 说明

## 8.4 三位置负荷开关

通用型开关 (E3 级) 的分断能力, 符合 IEC 60265-1					7.2	12	15	17.5	24
测试循环 1	额定有效负载分断电流	100 次操作	$I_1$ :	A	630	630	630	630	630
	额定有效负载分断电流	20 次操作	$I_1$ :	A	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
测试循环 2a	额定闭环分断电流	20 次操作	$I_{2a}$	A	630	630	630	630	630
测试循环 3	额定变压器分断电流	20 次操作	$I_3$ :	A	40	40	40	40	40
测试循环 4a	额定电缆充电分断电流	10 次操作	$I_{4a}$	A	68	68	68	68	68
	额定电缆充电分断电流	10 次操作	(.2...0.4) $I_{4a}$	A	15	15	15	15	15
测试循环 4b	额定线路充电分断电流	10 次操作	$I_{4b}$	A	68	68	68	68	68
测试循环 5	额定短路关合电流	5 次操作	$I_{ma}$	达 kA	63	63	63	63	50
测试循环 6a	额定接地故障分断电流	10 次操作	$I_{6a}$	A	60	60	60	60	60
测试循环 6b	接地故障条件下的额定电缆充电分断电流和线路充电分断电流	10 次操作	$I_{6b}$	A	35	35	35	35	35
-	接地故障条件下带有重叠负载电流的电缆充电分断电流	10 次操作	$I_1+I_{6b}$	A	630+50	630+50	630+50	630+50	630+50
<b>符合 IEC 62271-105 的分断能力</b>									
额定转移电流			$I_{转移}$	A	1150	1150	830	830	830
额定交接电流			$I_{to}$	A	1150	1150	830	830	830
<b>符合 IEC 62271-102 的防闭接地开关</b>									
额定短路关合电流			$I_{ma}$	达 kA	63	63	63	63	50
<b>电动操作机构的运行电压 :</b>					<b>辅助和控制电压 <math>U_d</math>:</b>				
DC 24、48、60、110、220 V					24 至 220 V DC 或				
AC 50/60 Hz, 110 和 230 V					110 至 230 V AC (50/60 Hz)				

### 寿命等级和操作次数

功能	等级	标准	性能
隔离	M0	IEC 62271-102	1000 次机械操作, 不用维护
负载分断	M1	IEC 60265-1	1000 次机械操作, 不用维护
	E3	IEC 60265-1	100 次额定总有效负载分断电流 $I_1$ <sup>1)</sup> , 不用维护 5 次额定短路关合电流 $I_{ma}$ , 不用维护
接地	E2	IEC 62271-102	5 次额定短路关合电流 $I_{ma}$ , 不用维护

<sup>1)</sup>除  $I_1$  外, 等级 E3 也涉及测试电流  $I_{2a}$ ,  $I_{4a}$ ,  $I_{4b}$ ,  $I_{6a}$  和  $I_{6b}$

## 8.5 三位置隔离断路器 (LST 型)

## 电气数据

额定													
电压	$U_r$	kV	7.2	12	15	17.5	24						
短时工频耐受电压	$U_d$	kV	20	28	36	38	50						
雷电冲击耐受电压	$U_p$	kV	60	75	95	95	125						
频率	$f_r$	Hz	50	50	50	50	50						
标称电流	$I_r$	A	250/630										
短时耐受电流	at $t_k=1$ s	$I_k$	高达 kA	16	20	16	20	16	-	16	-	16	-
	$t_k=3$ s 时	$I_k$	最大 kA	-	20	-	20	16	-	16	-	16	-
峰值耐受电流	$I_p$	最大 kA	40	50	40	50	40	-	40	-	40	-	
短路关合电流	$I_{ma}$	kA	40	50	40	50	40	-	40	-	40	-	
短路开断电流	$I_{sc}$	kA	16	20	16	20	16	-	16	-	16	-	
电缆充电分断电流	$I_c$	A	63										

## 寿命等级和操作次数

以下参数下的断路器电气操作次数“n”：	额定电压 $U_r$	kV	7.2	12	15	17.5	24						
	额定标称电流 $I_r$	n	2000	2000	2000	2000	2000						
	额定短路关合电流 $I_{ma}$	n	4	4	4	4	4	-	4	-	4	-	
	额定短路分断电流 $I_{sc}$	n	6	6	6	6	6	-	6	-	6	-	
	可选		20		20		20		20		20		
等级	E2 (IEC 62271-100)												
断路器机械操作次数“n”	n	2000											
等级	M1 (IEC 62271-100)												
隔离开关机械操作次数“n”	n	2000											
等级	M1 (IEC 62271-102)												
额定短路关合电流 $I_{ma}$ 下接地开关的电气操作次数“n”	n	5											
等级	E2 (IEC 62271-102)												
有关合能力的接地开关的机械操作次数“n”	n	1000											
等级	M0 (IEC 62271-102)												
适用于断路器的“C”类：极低的重击穿概率	等级	C1 (IEC 62271-100)											

**额定操作顺序** 符合 IEC 62271-100 (T 100 s) 的额定操作顺序：

**O - t - CO - t' - CO ,  $t=t'=3$  min**

# 说明

分断时间	组件		持续时间	参数	
合闸时间	弹簧储能操作机构	( 手动操作 )	<2	s	
储能时间	弹簧储能操作机构	( 手动操作 )	<2	s	
分闸时间	低能量脱扣器	(Y6)	<50	ms	
	分励脱扣器	(Y3)	<30	ms	
燃弧时间			<20	ms	
开断时间	低能量脱扣器	(Y6)	<70	ms	
	分励脱扣器	(Y3)	<50	ms	
滞后时间			3	min	
分合时间	低能量脱扣器	(Y6)	<230*	ms	
	分励脱扣器	(Y3)	<75	ms	
命令持续最短时间					
合闸	弹簧储能操作机构	( 手动操作 )	<2	s	
分闸	低能量脱扣器	(Y6)	7SJ45	100	ms
			WIC 1	50	ms
分闸	分励脱扣器	(Y3)	7SJ46	500	ms
			WIC 1	150	ms

\* 通过 WIC 继电器的测试输入进行测试

## 8.6 高压HRC熔断体的选择

### 高压HRC熔断器和变压器的配置

变压器出线柜中的三位置负荷开关（变压器开关）与高压HRC熔断器结合使用，并根据 IEC 62 271-105 进行了测试。

下面的变压器保护表列出了推荐用于对变压器保护的高压HRC熔断器。并且，开关柜还允许对额定值达 2000 kVA 的变压器进行熔断器保护。关于这样的应用，请与我们联系。

该**保护表**适用于：

- 根据 IEC 62 271-1 并考虑到开关柜外壳的影响，开关房中的最高环境温度为 40 C
- 满足 IEC 62271-105 的要求
- 按照 IEC 60787 对配电变压器进行保护。
- 变压器的额定容量（无过载运行）

指定的SIBA高压HRC熔断器是根据IEC 60 282-1型式试验的部分范围熔断器。其尺寸符合 DIN 43625。高压HRC熔断器具有温度限制撞针脱扣动作形式的热保护，可在高压HRC熔断器有故障或存在过载电流时发生脱扣。

如果您想使用其它厂商的高压HRC熔断器，请与我们联系。

高压HRC熔断体的选型基础：

- IEC 60282-1
- IEC 62271-105
- IEC 60787
- 熔断器厂商推荐值和数据表
- 40 C 环境温度下开关柜壳体内部的允许功耗

变压器保护表，SIBA 高压 HRC 熔断器和变压器配合推荐值

变压器 / 互感器				高压HRC熔丝				变压器 / 互感器				高压HRC熔断器										
U [kV]	Sn[kVA]	uk[%]	I <sub>1</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	U <sub>s</sub> [kV]	e [mm]	订货号	U [kV]	Sn[kVA]	uk[%]	I <sub>1</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	U <sub>s</sub> [kV]	e [mm]	订货号							
6 - 7,2	50	4	4,8	10	3 - 7,2	292	30 098 13.10	6 - 7,2	500	4	48	80	6 - 12	292	30 012 43.80							
				10	6 - 12	292	30 004 13.10					80	6 - 12	442	30 102 43.80							
				10	6 - 12	442	30 101 13.10					80	3 - 7,2	292	30 099 13.80							
	75	4	7,2	16	3 - 7,2	292	30 098 13.16					80	6 - 12	292	30 012 13.80							
				16	6 - 12	292	30 004 13.16					80	6 - 12	442	30 102 13.80							
				16	6 - 12	442	30 101 13.16					100	6 - 12	292	30 012 43.100							
	100	4	9,6	16	3 - 7,2	292	30 098 13.16					100	6 - 12	442	30 102 43.100							
				16	6 - 12	292	30 004 13.16					630	4	61	100	6 - 12	442	30 102 43.100				
				16	6 - 12	442	30 101 13.16								10 - 12	50	4	2,9	10	6 - 12	292	30 004 13.10
				20	3 - 7,2	292	30 098 13.20												10	6 - 12	442	30 101 13.10
	20	6 - 12	292	30 004 13.20	10	10 - 17,5	292												30 255 13.10			
	20	6 - 12	442	30 101 13.20	10	10 - 17,5	442					30 231 13.10										
	125	4	12	20	3 - 7,2	292	30 098 13.20		10	10 - 24	442	30 006 13.10										
				20	6 - 12	292	30 004 13.20		75	4	4,3	10	6 - 12	292	30 004 13.10							
				20	6 - 12	442	30 101 13.20					10	6 - 12	442	30 101 13.10							
				25	3 - 7,2	292	30 098 13.25					10	10 - 17,5	292	30 255 13.10							
				25	6 - 12	292	30 004 13.25					10	10 - 17,5	442	30 231 13.10							
	25	6 - 12	442	30 101 13.25	10	10 - 24	442					30 006 13.10										
	160	4	15,4	31,5	3 - 7,2	292	30 098 13.31,5		100	4	5,8	16	6 - 12	292	30 004 13.16							
				31,5	6 - 12	292	30 004 13.31,5					16	6 - 12	442	30 101 13.16							
				31,5	6 - 12	442	30 101 13.31,5					16	10 - 17,5	292	30 255 13.16							
	200	4	19,2	31,5	3 - 7,2	292	30 098 13.31,5		16	10 - 17,5	442	30 231 13.16										
				31,5	6 - 12	292	30 004 13.31,5		16	10 - 24	442	30 006 13.16										
				31,5	6 - 12	442	30 101 13.31,5		125	4	7,2	16	6 - 12	292	30 004 13.16							
40				3 - 7,2	292	30 098 13.40	16	6 - 12				442	30 101 13.16									
40				6 - 12	292	30 004 13.40	16	10 - 17,5				292	30 255 13.16									
40	6 - 12	442	30 101 13.40	16	10 - 17,5	442	30 231 13.16															
40	6 - 12	442	30 101 13.40	16	10 - 24	442	30 006 13.16															
250	4	24	40	3 - 7,2	292	30 098 13.40	160	4	9,3	20	6 - 12	292	30 004 13.20									
			40	6 - 12	292	30 004 13.40				20	6 - 12	442	30 101 13.20									
			40	6 - 12	442	30 101 13.40				20	10 - 17,5	292	30 221 13.20									
			50	3 - 7,2	292	30 098 13.50				20	10 - 17,5	442	30 231 13.20									
			50	6 - 12	292	30 004 13.50				20	10 - 24	442	30 006 13.20									
315	4	30,3	50	3 - 7,2	292	30 098 13.50	200	4	11,5	25	6 - 12	292	30 004 13.25									
			50	6 - 12	292	30 004 13.50				25	6 - 12	442	30 101 13.25									
			50	6 - 12	442	30 101 13.50				25	10 - 17,5	292	30 221 13.25									
			63	6 - 12	292	30 012 43.63				25	10 - 17,5	442	30 231 13.25									
400	4	38,4	63	6 - 12	292	30 012 43.63	25	10 - 24	442	30 006 13.25												
			80	6 - 12	292	30 012 43.80																
			80	6 - 12	442	30 102 43.80																
			63	3 - 7,2	292	30 099 13.63																
			63	6 - 12	292	30 012 13.63																
			63	6 - 12	442	30 102 13.63																

变压器 / 互感器				高压HRC熔丝				变压器 / 互感器				高压HRC熔断器								
U [kV]	Sn[kVA]	uk[%]	I <sub>1</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	U <sub>s</sub> [kV]	e [mm]	订货号	U [kV]	Sn[kVA]	uk[%]	I <sub>1</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	U <sub>s</sub> [kV]	e [mm]	订货号					
10 - 12	250	4	14,5	25	6 - 12	292	30 004 13.25	13,8	50	4	2,1	6,3	10 - 17,5	442	30 231 13.6,3					
				25	6 - 12	442	30 101 13.25					6,3	10 - 24	442	30 006 13.6,3					
				25	10 - 17,5	292	30 221 13.25					75	4	3,2	6,3	10 - 17,5	442	30 231 13.6,3		
				25	10 - 17,5	442	30 231 13.25					100	4	4,2	10	10 - 17,5	442	30 231 13.10		
				25	10 - 24	442	30 006 13.25					125	4	5,3	10	10 - 17,5	442	30 231 13.10		
				31,5	6 - 12	292	30 004 13.31,5					160	4	6,7	16	10 - 17,5	442	30 231 13.16		
				31,5	6 - 12	442	30 101 13.31,5					200	4	8,4	16	10 - 17,5	442	30 231 13.16		
				31,5	10 - 17,5	292	30 221 13.31,5					250	4	10,5	20	10 - 17,5	442	30 231 13.20		
				31,5	10 - 17,5	442	30 231 13.31,5					315	4	13,2	25	10 - 17,5	442	30 231 13.25		
				31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5					400	4	16,8	31,5	10 - 17,5	442	30 231 13.31,5		
				31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5					31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5					
				315	4	18,3	31,5					6 - 12	292	30 004 13.31,5	500	4	21	40	10 - 17,5	442
31,5	6 - 12	442	30 101 13.31,5				40	10 - 24	442	30 006 13.40										
31,5	10 - 17,5	292	30 221 13.31,5				630	4	26,4	50	10 - 17,5	442	30 232 13.50							
31,5	10 - 17,5	442	30 231 13.31,5				50	10 - 24	442	30 014 13.50										
31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5				800	5 - 6	33,5	63	10 - 24	442	30 014 43.63							
40	6 - 12	292	30 004 13.40				1000	5 - 6	41,9	80	10 - 24	442	30 014 43.80							
40	6 - 12	442	30 101 13.40				15 - 17,5	50	4	1,9	6,3	10 - 17,5	442	30 231 13.6,3						
40	10 - 17,5	292	30 221 13.40								6,3	10 - 24	442	30 006 13.6,3						
40	10 - 17,5	442	30 231 13.40								75	4	2,9	6,3				10 - 17,5	442	30 231 13.6,3
40	10 - 24	442	30 006 13.40								100	4	3,9	10				10 - 17,5	442	30 231 13.10
400	4	23,1	40				6 - 12	292	30 004 13.40	125 <sup>1)</sup>	4	4,8	16	10 - 17,5				442	30 231 13.16	
			40				6 - 12	442	30 101 13.40	16	10 - 24	442	30 006 13.16							
			40	10 - 17,5	292	30 221 13.40	160	4	6,2	16	10 - 17,5	442	30 231 13.16							
			40	10 - 17,5	442	30 231 13.40	200 <sup>1)</sup>	4	7,7	20	10 - 17,5	442	30 231 13.20							
			40	10 - 24	442	30 006 13.40	20	10 - 24	442	30 006 13.20										
500	4	29	50	6 - 12	292	30 004 13.50	250 <sup>1)</sup>	4	9,7	25	10 - 17,5	442	30 231 13.25							
			50	6 - 12	442	30 101 13.50	25	10 - 24	442	30 006 13.25										
			50	10 - 17,5	292	30 221 13.50	315 <sup>1)</sup>	4	12,2	31,5	10 - 17,5	442	30 231 13.31,5							
			50	10 - 17,5	442	30 232 13.50	31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5										
			50	10 - 24	442	30 014 13.50	400	4	15,5	31,5	10 - 17,5	442	30 231 13.31,5							
			63	6 - 12	292	30 012 43.63	31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5										
			63	10 - 24	442	30 014 43.63	500	4	19,3	31,5	10 - 17,5	442	30 231 13.31,5							
630	4	36,4	63	6 - 12	292	30 012 43.63	31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5										
			80	10 - 24	442	30 014 43.80	630	4	24,3	40	10 - 17,5	442	30 231 13.40							
			63	6 - 12	292	30 012 13.63	40	10 - 24	442	30 006 13.40										
			63	6 - 12	442	30 102 13.63	800 <sup>1)</sup>	5 - 6	30,9	63	10 - 24	442	30 014 43.63							
			63	10 - 17,5	442	30 232 13.63	1000 <sup>1)</sup>	5 - 6	38,5	80	10 - 24	442	30 014 43.80							
			80	6 - 12	292	30 012 43.80	1250 <sup>1)</sup>	5 - 6	48,2	100	10 - 24	442	30 022 43.100							
			80	6 - 12	442	30 102 43.80														
800	5 - 6	46,2	80	6 - 12	292	30 012 43.80														
			80	6 - 12	442	30 102 43.80														
1000	5 - 6	58	100	6 - 12	442	30 102 43.100														

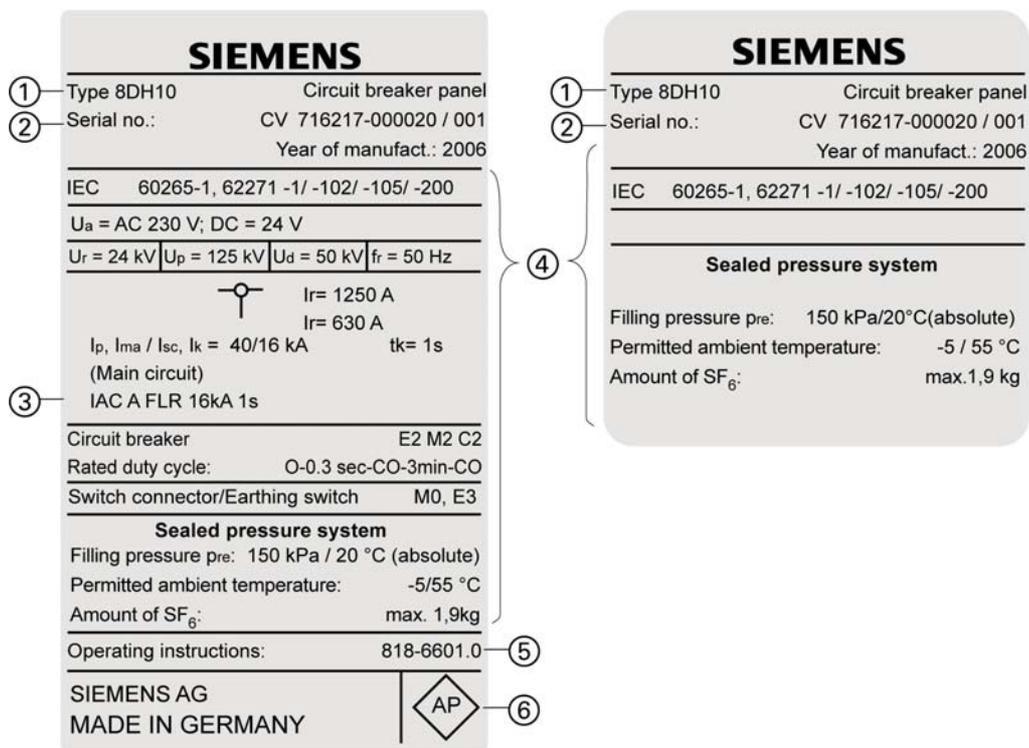
# 说明

变压器 / 互感器				高压HRC熔丝				变压器 / 互感器				高压HRC熔断器			
U [kV]	Sn[kVA]	uk[%]	I1[A]	Is[A]	Us[kV]	e [mm]	订货号	U [kV]	Sn[kVA]	uk[%]	I1[A]	Is[A]	Us[kV]	e [mm]	订货号
20 - 24	50	4	1,5	6,3	10 - 24	442	30 006 13.6,3	20 - 24	800	5 - 6	23,1	31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5
	75	4	2,2	6,3	10 - 24	442	30 006 13.6,3		1000	5 - 6	29	50	10 - 24	442	30 014 13.50
	100	4	2,9	6,3	10 - 24	442	30 006 13.6,3		1250	5 - 6	36	50	10 - 24	442	30 014 13.50
	125	4	3,6	10	10 - 24	442	30 006 13.10		1600 <sup>1)</sup>	5 - 6	46,5	100	10 - 24	442	30 022 43.100
	160	4	4,7	10	10 - 24	442	30 006 13.10		2000	5 - 6	57,8				根据需求
	200	4	5,8	16	10 - 24	442	30 006 13.16		U 额定系统电压 Sn 额定功率 uk 相对阻抗电压 I1 额定电流 Is 熔丝额定电流 Us 熔丝额定电压 e 基准尺寸						
	250	4	7,3	16	10 - 24	442	30 006 13.16								
	315	4	9,2	16	10 - 24	442	30 006 13.16								
				20	10 - 24	442	30 006 13.20								
	400	4	11,6	20	10 - 24	442	30 006 13.20								
				25	10 - 24	442	30 006 13.25								
	500	4	14,5	25	10 - 24	442	30 006 13.25								
				31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5								
	630	4	18,2	31,5	10 - 24	442	30 006 13.31,5								
40				10 - 24	442	30 006 13.40									

1) 机械时间延迟是必需的 ( 对于17.5kV开关柜, 带此时间延迟 )

	<b>注意 !</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - 对于额定电压 12 kV 的开关柜, 通常提供有用于292mm高压HRC熔断器的熔断器滑座。</li> <li>• - 不允许使用尺寸为 192 mm 的 7.2 kV 熔断器和尺寸为 292 mm 的 24 kV 熔断器。</li> </ul>

## 8.7 铭牌



位于正面的铭牌 ( 示例 )

操作机构箱内部的铭牌 ( 示例 )

- |                 |  |
|-----------------|--|
| ① 开关柜型号和制造年份    | ④ 技术数据   |
| ② 序列号           | ⑤ 操作手册编号   |
| ③ 内部电弧等级 ( 可选 ) | ⑥ 完成气箱验收试验的试验标志<br>( 德文 : Abnahme-Prüfung ) ( 压力测试 ) |

**IAC 等级**

此数据 ( 见项目③ ) 描述了符合 IEC 62271-200 的开关柜内部电弧等级。示例中的 **IAC A FL 16 kA 1 s** 的含义 :

- **IAC**: 内部电弧等级
- **A**: 可接触性等级  
A ; 只适合获得授权的人员 ; 封闭运行状态中的开关柜 ; 只有专业人员才可以接触。
- **F**: 内部电弧等级 ( 正面 )
- **L**: 侧面内部燃弧等级 ( 侧面 )
- **R**: 后侧内部电弧等级 ( 后部 )
- **16 kA**: 试验短路电流
- **1 s**: 试验持续时间

每种柜均有 IAC 内部电弧等级。

铭牌上的数据 ( 见项目③ ) 描述了针对相应开关柜进行分类的部分。

## 9 开关柜维护

**维护** 正常情况下，8DH10 中压开关柜是免维护的。例外：ME1 型空气绝缘计量柜。此时，需要在正常操作条件下进行目视检查。如有必要，对高压部件进行清洁。

**部件更换** 由于该开关柜的所有部件都已经为保证正常使用寿命进行了优化，因此无需特殊备件。

单一部件和装置备件订货时需要的信息：

- 开关柜的型号和序列号（见铭牌）
- 基于示意图/照片或线路图来描述/识别设备或部件

## 10 使用寿命结束

### SF<sub>6</sub>气体

	<b>注意！</b>
	<p>该设备中含有防止全球变暖京都议定书中所记载的含氟温室气体 SF<sub>6</sub>，其全球变暖潜能值 (GWP) 为 22 200。必须对 SF<sub>6</sub> 进行回收，不得其释放大气中。</p> <p>⇒ 在使用与处理 SF<sub>6</sub> 时，必须遵守 IEC 62271-303：高压开关柜与控制设备 - 第 303 部分“六氟化硫 (SF<sub>6</sub>) 的使用与处理”。</p>

在将材料回收之前，请以专业的方法将气体排出，并准备将其用于其它用途。

**回收** 该开关为环境适应型产品。

开关柜的部件可以通过移去成分类的废料以及剩余混合废料来进行环保回收。

排出 SF<sub>6</sub> 气体之后，开关柜主要包含以下材料：

- 镀锌钢板（一次壳体和操作机构）；
- 不锈钢（气箱）；
- 铜（导线排）；
- 银（触头）；
- 环氧树脂（套管和熔断器盒）；
- 塑料材料（灭弧室和熔断器滑座）；
- 硅橡胶。

开关柜可按照现行法规以环保方式进行回收。

辅助装置（如短路指示器等）必须作为电子废料进行回收。

电池必须以专业方式进行回收。

在由西门子公司交付时，断路器中不含德国危险材料法规所规定的危险材料。  
对于在其它国家中的操作，必须遵守当地适用法规。

有关其它信息，请与您当地的西门子公司代表处联系。

# 安装

## 11 安装之前

### 11.1 初步条件

为了以适宜的安装顺序来装载运输单元，相关西门子公司代表会在交付开关柜之前要求您提供以下信息：

- 安装房间的示意草图包括开关柜的安装位置和数目以及附件存放空间位置。
- 由公共道路去开关房的出入通道草图以及地面相关条件（例如草坪、耕地、沙土、砾石等）。
- 在开关房内的运输路线草图，各种门或狭窄点的位置和尺寸，安装位置的楼层。
- 可以调配的起重设施，例如移动式起重机、叉车、千斤顶、滚杠。  
如果没有起重设备，一定明确说明。

### 11.2 开关室

选择设计开关室的时候务必注意下列要点：

- 到开关室的运输通道
- 材料分发和存放空间
- 地板的结构和承载能力
- 照明、暖气、电源和水源供应
- 安装脚手架和基础滑道尺寸
- 高压电缆安装
- 接地系统

### 11.3 中间存放

	<p><b>危险！</b></p> <p>如果储存空间内储存物品过多，可能会造成人员伤害和储存的物品损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 请注意地面的承载能力。</li> <li>⇒ 请勿将运输单元叠放。</li> <li>⇒ 不要以叠放的方式而超载存放较轻部件。</li> </ul>
	<p><b>当心！</b></p> <p>注意！有火灾危险。运输单元是用可燃材料包装的。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 禁止吸烟。</li> <li>⇒ 请将灭火器存放在一个防风雨的位置。</li> <li>⇒ 对灭火器的位置进行标记。</li> </ul>

	<b>当心！</b>
	<p>所提供的干燥剂袋如果未在没有损坏的原始包装中存放，将会失去干燥效果。</p> <p>⇒ 不要损坏或拆掉干燥剂袋的包装。</p> <p>⇒ 使用之前不要打开干燥剂袋。</p>

如果在安装之前必须将交付的开关柜及其各种部件和附件进行储存，则必须选择和准备一个适宜的储存房间。

运输单元的中间存放：

- 尽可能装在原始包装中存放。
- 请根据所安装的二次设备，遵循  $-25^{\circ}\text{C}$  至  $+70^{\circ}\text{C}$  的储存温度。  
在个别情况下，必须在允许的温度限值以及相关应用温度方面对电子部件进行检查。
- 存放地点具备防风雨条件。
- 存放地点具备防损坏条件。
- 如果采用适于海运的板条箱，则开关柜最长可存放六个月（干燥剂袋）。
- 储存运输单元时，要使得它们能够在以后按照正确的安装顺序取出。

#### 在封闭房间内存储开关柜

通常，应在一个封闭的房间内来存储开关柜。储存房间必须具备以下特点：

- 地面具有足够的承载能力（按照交货说明中的重量）。
- 具有适合稳定存放的平坦地面
- 尽可能保持通风良好，没有尘土
- 干燥，具有防潮和防害虫（如昆虫、老鼠等）措施。
- 每隔 4 个星期检查包装中的湿度（冷凝）。
- 不要打开小型部件的包装，以避免发生腐蚀和丢失。

#### 将开关柜装在海运板条箱中在室外储存

如果将开关柜及其部件装海运板条箱内进行交付，则也在其它房间或室外储存长达 6 个月。储存地点必须具备以下特点：

- 地面具有足够的承载能力（按照交货说明中的重量）。
- 具有防潮（雨水及冰雪的融化水、跑水等）、防污染和防害虫（老鼠、蚂蚁等）措施和防非授权接触的措施。
- 将所有板条箱放置在厚木板和方木上以防受潮。
- 储存时间超过 6 个月之后，应以专业方式将干燥剂再生。  
为此，通过您当地的西门子公司代表处请专业人员提供帮助。

## 11.4 工具/辅助器具

在开始处理开关柜之前，需要提供以下工具/辅助器具：

- 六角螺丝刀 10 DIN 911 (改锥)
- Torx 螺丝刀 Tx30
- 力矩扳手 40 - 70 Nm
- 组合式棘轮扳手，DIN 3122
- 接杆，DIN 3123 40-125
- 套筒扳手 DIN 3124
- 套筒扳手 10 mm£¬带磁性插件，伸长 > 360 mm
- 地脚调整垫片 0.5 - 1.0 mm
- ARAL 4005 型或 HAKU 1025/40 型清洁剂
- 叉车
- 加力杆，辊轮撬杠
- 运输辊

## 11.5 安装和固定材料

安装各个部件之前，准备所需安装和固定材料。

# 12 开关柜卸货就位

## 12.1 运输单元和包装

**包装** 运输单元必须按照要求包装：

- 放在托板上，使用 PE 聚乙烯保护膜盖好。
- 放入海运包装板条箱里 ( PE 聚乙烯包装膜内有干燥剂密封 )
- 特殊情况使用其它包装材料 ( 如木格板条箱、用于空运的硬纸板箱 )

**运输单元** 根据客户要求，运输单元可能包含：

- 带有单独低压室的单体开关柜

或

- 带由已安装母排和附件的预组装

“开关柜组”

## 12.2 完整性和运输损坏

### 检查完整性

- ⇒ 通过交货说明和装箱单来检查交付的设备是否完整正确。
- ⇒ 将交货说明上的开关柜的序列号与包装和开关柜铭牌上的序列号进行比较。
- ⇒ 检查附件是否完整正确。

### 检查运输损坏情况

- ⇒ 在风雨地点临时打开包装箱检查有无隐藏损坏。  
在到达最终安装位置之前，请勿揭掉聚乙烯塑料薄膜，以使开关尽可能保持清洁。
- ⇒ 检查气体压力指示器（SF<sub>6</sub>气体）（参见第页 56, "检查准备就绪指示器"）。
- ⇒ 如果发现缺损或运输损坏，立即通知承运公司。必要时拒收货物。
- ⇒ 只要可能，用照相方法记录下较大缺损和运输损坏；准备一份损坏报告并立即通知当地西门子代表。
- ⇒ 安排修复运输损坏，否则不允许开始安装。
- ⇒ 改装包装。

	<p><b>当心！</b></p> <p>卸货时可能损坏运输设备。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 在离起重滑轮足够距离处连接挂缆，尽量不使开关柜壁板在起重时受到外力。</li> <li>⇒ 不要爬到开关柜顶上。</li> <li>⇒ 遵守包装物外面的说明和指导。</li> <li>⇒ 在包装状况下移去运输单元，只有必要时才能拆开包装。</li> <li>⇒ 不要损坏聚乙烯保护膜。</li> </ul>

- ⇒ 在离起重滑轮足够距离处连接挂缆，尽量不使开关柜壁板在起重时受到外力。
- ⇒ 起重缆绳挂在木制托板端部。
- ⇒ 将运输单元卸载并安放在靠近安装建筑物的位置，尽量缩短距离。
- ⇒ 把所有运输单元移到安装建筑物内，如果可能，连同木制托板一起移动。  
仅在绝对必要时取下包装物，以尽可能保持开关柜清洁。
- ⇒ 仅在建筑物内组装运输单元之前取下薄膜，并检查有无运输损坏。

### 12.3 运输到安装地点 ( 开关室 )

- ⇒ 彻底清扫开关间，安装是绝对需要洁净条件。
- ⇒ 移动时尽量利用原运输托板。
- ⇒ 把所运开关柜运到开关室准备安装。
- ⇒ 使用升降车或叉车将运输单元移动到建筑物内的安装位置。
- ⇒ 以正确顺序将运输单元安放在安装位置的前面。

#### 从木制托板上卸下开关柜

运输单元是通过运输角铁和螺丝固定到木制托板上的。

- ⇒ 揭下聚乙烯包装膜。
- ⇒ 从运输角铁/托板上移去固定螺丝。

如果无法将开关柜从木制托板直接提升到安装位置，则按下列步骤进行：

- ⇒ 通过侧面运输角铁将运输单元降低到辊垫（加强辊）或管子上。
- ⇒ 使用辊轮撬杠通过边缘将开关柜抬起，并缓慢地将它降低到安装位置。

#### 通过运输吊耳运送开关柜

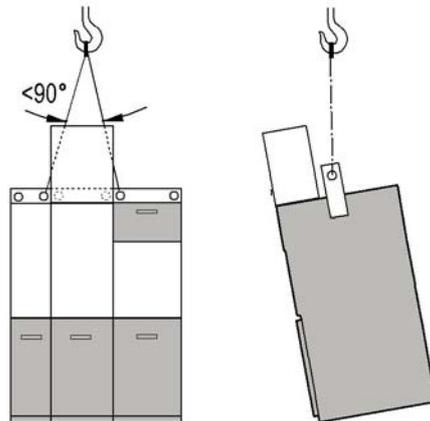


图 18: 使用起重机运输开关柜

	<p><b>当心！</b></p> <p>如果固定缆绳承受负荷过高，则存在开关柜坠落的危险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 固定缆绳的分开角度总要 &lt; 90。</li> </ul>
	<p><b>当心！</b></p> <p>摆动的开关柜会带来危险。重心不总是位于固定点下方。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 要缓慢地将开关柜提升。</li> <li>⇒ 保持安全距离。</li> </ul>

- ⇒ 总要在两个外部柜体和邻近的内部柜体之间连接处的起重钩眼处来固定柜体组（见图）。



- ⇒ 只能缓慢提升或降低，因为开关在提升过程中，开关柜会发生摆动，使中心偏离。  
 ⇒ 提升时观察内部的部件（如穿芯式互感器、连接电缆等）。

### 运输单元的安装

准备基础时要注意以下问题：

- 合适的基础可以是活动地板、双层地板或者是加强混凝土基础。  
混凝土基础地面必须有支承开关柜的基础轨道。
- 关于基础的设计和结构，适用相关标准 DIN 43 661“室内电气安装用基础导轨”以及 DIN 18 202“结构工程的测量公差”（第 3 页）。
- 开关柜文档中给出了地面开孔尺寸以及开关柜框架的固定点。
- 使用一个测量板来确定开关柜安装表面之间的水平差别，然后使用垫片进行补偿。

只有具有下列条件之后，才能开始安装：

- 所有运输损坏到得到维修
- 基础框架已经找平（1mm/m），参见 DIN 43661。
- 已检查开关柜气箱充气情况
- 附件以及所需材料完备无缺

#### 12.4 检查准备就绪指示器

开关柜中充有具有一定表压的绝缘气体。

开始安装之前，请通过位于控制盘左侧的准备就绪指示器检查开关柜的气体密度是否足够。

⇒ 查看准备就绪指示器。



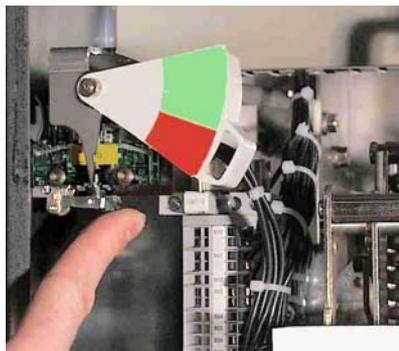
如果指示器位于绿色区域内，则说明气体密度是正常的。如果指示器位于红色区域内：

⇒ 检查准备就绪指示器的辅助开关。

#### 检查准备就绪指示器的辅助开关（选配）

准备就绪指示器的辅助开关（选配）可能会因运输过程中的过度冲击而锁紧。随后，指示器就会位于红色区域内。

⇒ 移去开关柜的前柜体。小心地推动辅助开关的杆，直到它松开。



✓ 指示器必须跳回绿色区域。

如果没有，则请停止安装，并与当地西门子公司代表联系。

## 13 组装开关柜

### 13.1 地面开孔和固定点

必须将开关柜紧固到基础上，以保证足够的抗压性。建议每块开关柜使用 4 颗 M8 螺丝而将开关柜紧固；对于宽度为 350 mm 的中间开关柜，每块开关柜至少使用 2 颗 M8 螺丝，而对于宽度超过 350 mm 的中间开关柜，则每块开关柜使用 4 颗 M8 螺丝。

前提：操作机构处于“EARTHED”（已接地）位置。

	<b>当心！</b>
	<p>进行房间规划和安装开关柜时，请遵守以下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 地面开孔尺寸符合开关柜文档中的尺寸图。</li> <li>⇒ 释压方向符合与电缆弯曲半径相符的电缆基础层的高度。</li> <li>⇒ 释压室符合开关柜文档中的尺寸图。</li> </ul>

- ⇒ 从开关柜子架上移去前电缆隔室盖。  
为此，需要松开电缆隔室盖（选配）的螺丝固定接头。  
然后，将解锁手柄向下按并保持在此位置，将盖提起并将它移到前面。
- ⇒ 为了直接固定到混凝土上，在基础上钻孔，并插入销钉。
- ⇒ 在紧固开孔区域中的开关柜框架与基础之间的缝隙中插入垫片，这样在用螺栓紧固时，开关柜不会变形。
- ⇒ 用螺栓将开关柜固定到基础上或固定到基础导轨上。
- ⇒ 有关尺寸和地面开孔大小，请参见开关柜文档中的尺寸图。

#### 通过压力吸收装置来安装开关柜

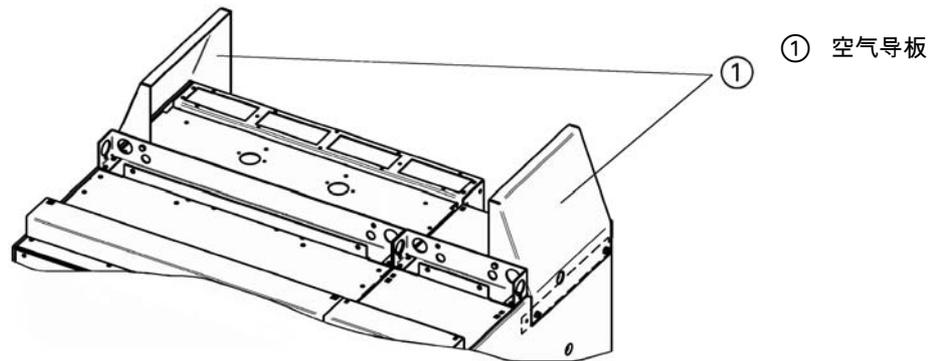


图 19: 压力吸收装置

可以将开关配备一个压力吸收装置，它可以在工厂预先组装，也可以单独供应。

如果压力吸收装置是单独供应的，则必须首先用螺栓将它固定到基础或基础导轨上。然后，将开关柜安放在压力吸收装置上并用螺栓连接在一起。开关柜文档的尺寸图中说明了吸收装置和开关柜的固定点。

- ⇒ 将压力吸收装置放置在基础或基础导轨上，然后对准并用螺栓拧紧。
  - ⇒ 将开关柜放置在压力吸收装置上，然后用螺丝将两个单元固定在一起。
  - ⇒ 在压力吸收装置已预组装的情况下：
    - 将带有压力吸收装置的开关柜放置在基础或基础导轨上，然后对准并用螺栓拧紧。
- 对于带有压力吸收器的靠墙安装型开关柜（不带 ME1）：



- ⇒ 在左侧和右侧已制作好的固定点上固定空气导板。

### 13.2 扩展现有开关柜或更换部件

下面各节给出的指导说明首先假定安装的是新的开关柜，尚未接到外电源，所以根本不带电。

如果您要将现有的一台开关柜装置进行扩展或更换部件，则必须提前采取以下附加措施：

#### 关闭高电压

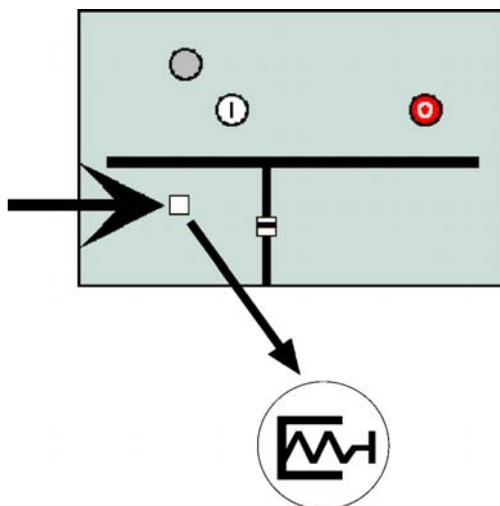
- ⇒ 将开关柜断电隔离。
- ⇒ 措施以防止开关柜被通电。
- ⇒ 验证已与开关柜的电源实现安全隔离（参见第页 117, "检查与电源的安全隔离"）。
- ⇒ 将所有馈线接地（参见第页 103, "三位置负荷开关 / 隔离断路器（LST 型）的操作"）。

#### 分断辅助电压

- ⇒ 分断辅助电压。
- ⇒ 防止辅助电压被接通。
- ⇒ 检查与电源的安全隔离。

**释放弹簧储能机构的能量**

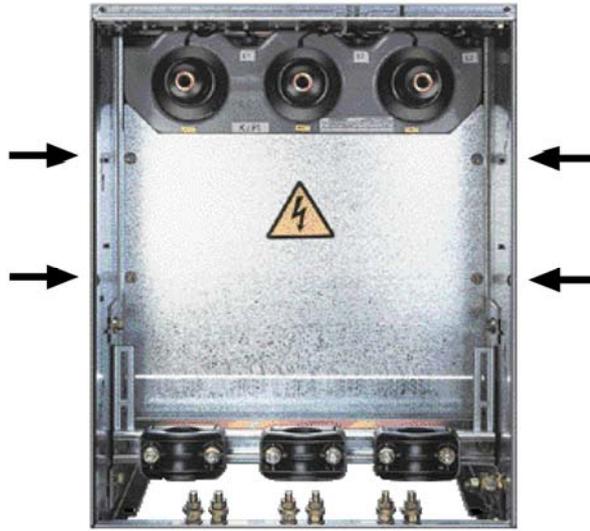
- ⇒ 将所有 3AH 型断路器依次切换到“分闸”、“合闸”位置，然后再切换回“分闸”位置（参见第页 108, "断路器柜：操作 3AH 型真空断路器"）。
- ⇒ 检查弹簧是否已释放。必须可以看见“弹簧未储能”指示。



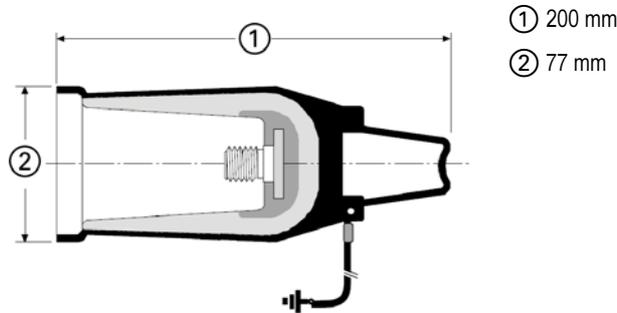
**准备扩展**

	<p><b>危险！</b></p>
	<p>危险！ 在运行中的开关柜上进行安装工作是十分危险的。</p> <p>⇒ 要确保高压和辅助电压都已断开。</p>
	<p><b>当心！</b></p>
	<p>在松开已储能的储能弹簧机构时有被卡住的危险。</p> <p>⇒ 确保所有储能弹簧机构都已释放。</p>

- ⇒ 移去用于开关柜扩展的柜体的端板。
- ⇒ 操作机构处于“EARTHED”（已接地）位置
- ⇒ 移去用于扩展柜和相邻开关柜电缆室盖板。  
为此，将解锁手柄向下按并保持在此位置，然后将盖提起并将它移到前面。
- ⇒ 拆下两台开关柜的电缆头。
- ⇒ 拧下控制盘前面板、电缆架以及两块板的母排隔板的螺栓（见图）。



防浪涌端罩



① 200 mm

② 77 mm

- ⇒ 在未连接母线的柜组型号中：确保未使用的套管配有一个防浪涌端罩。
- ✓ 此时，您可以将开关柜进行扩展，或按后面的说明来更换部件。

### 13.3 将运输单元用螺栓连接在一起

将第一个运输单元放置在它的安装位置，将其它运输单元放在一小段距离以外。

- ⇒ 从侧面对准第一个运输单元。
- ⇒ 按照基础框架的测量板在柜体的下面放置垫片。
- ✓ 所有开关柜必须处于垂直位置并在相同的高度。

#### 调整运输单元

- ⇒ 将 11 个  $\varnothing 10.5$  间隔圆片放到接口右面连接侧的毡条中。
- ⇒ 小心地将下一个运输单元与已对准的运输单元完全接触。
- ⇒ 对准已接触的运输单元，并确保它保持垂直，并使用垫片使它位于所需的高度上。

#### 将运输单元结合在一起

- ⇒ 在运输单元连接位置（接口）将开关柜的后面顶板移去。
- ⇒ 移去所有开关柜的电缆室盖板。  
为此，将三位置隔离开关切换到“接地”位置（参见第页 115, “断路器柜（带 3AH 型断路器）”上的三位置负荷开关：开关位置“接地”（EARTHED）（带可选的联锁装置）”）上的三位置负荷开关：开关位置“接地”（带可选的联锁装置）”，将解锁杆向下按并保持在此位置，然后将电缆室盖板提起并将它移到前面。
- ⇒ 拧下控制盘前面板、电缆架以及所有柜体的母排隔板的螺栓。

- ⇒ 将 11 颗固定螺栓推过左侧柜的框架和隔板，并拧到右侧柜的框架上。  
相关螺母被永久性按压在那里。
- ⇒ 重新装入顶板。
- ⇒ 检查通过螺丝连接的运输单元是否处于垂直位置。  
如果不垂直，则使用垫片将它们调节垂直。
- ⇒ 将低压室相互连接在一起，（参见第 79 页，"安装低压室"）。

### 13.4 将开关柜与基础固定

开关柜可以通过以下方式与基础固定：

- 用螺栓固定到基础导轨。
- 焊接到到基础导轨。
- 如果没有基础导轨，则使用 10 号销钉固定到混凝土中。

开关柜框架的基础部件上含有用于固定开关柜的开孔（请参见尺寸图）。

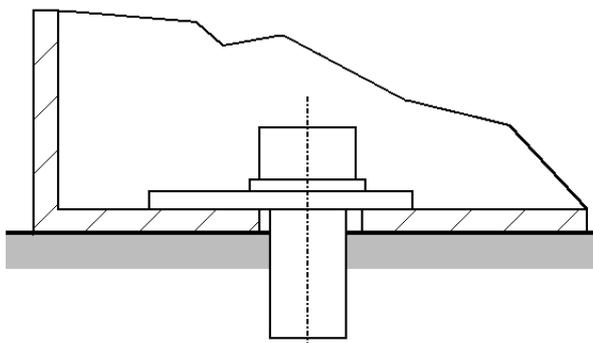


图 20: 将开关柜与基础固定

可通过以下方式将每个开关柜与基础固定：

- ⇒ 为了直接固定到混凝土上，在基础上钻孔，并插入 10 号销钉。
- ⇒ 在紧固开孔区域中开关柜框架与基础之间的间隙中放置垫片，这样在使用螺栓进行固定时，开关柜不会变形，并且在焊接开关柜时，焊缝不会覆盖任何充气间隙。
- ⇒ 将开关柜用螺栓或焊接方法与基础固定。
- ⇒ 清除污物，因为在安装过程需要极为清洁的环境。
- ⇒ 在焊缝上喷漆以防止它们受到腐蚀。

### 13.5 组装母排

通常，母排已在运输单元中组装好。组装工作仅在连接运输时只需要。

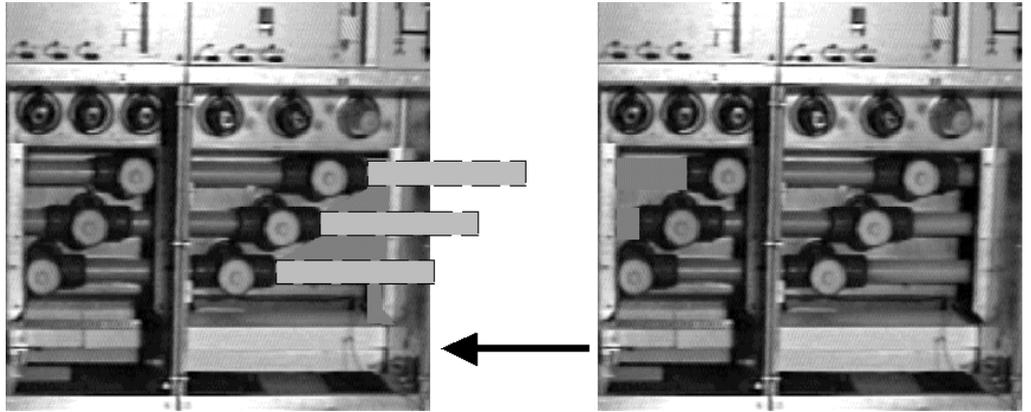


图 21: 运输单元之间母排的相互连接

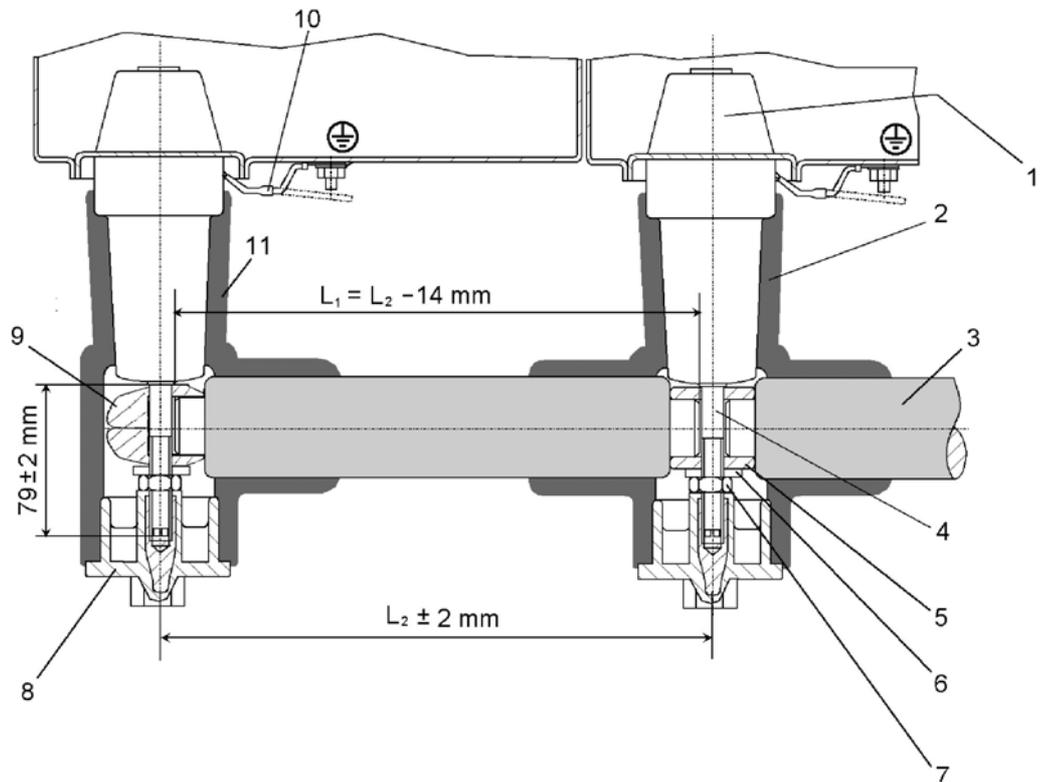


图 22: 非盘蔽型母排：L<sub>1</sub>= 开关柜宽度参考尺寸，L<sub>2</sub>= 开关柜间距参考尺寸

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1 衬套   | 7 六角螺母 ISO 4032-M12 |
| 2 十字连接件  | 8 挡块                |
| 3 绝缘母排：<br>630A: Ecu ; 32 x 4<br>800A 至 1250A : Ecu ; 32 | 9 端部连接件的接触壳         |
| 4 M12 / M16 螺栓   | 10 系留式抽头            |
| 5 接触壳  | 11 端部连接件            |
| 6 弹性垫片 DIN 6796-12                                       |                     |

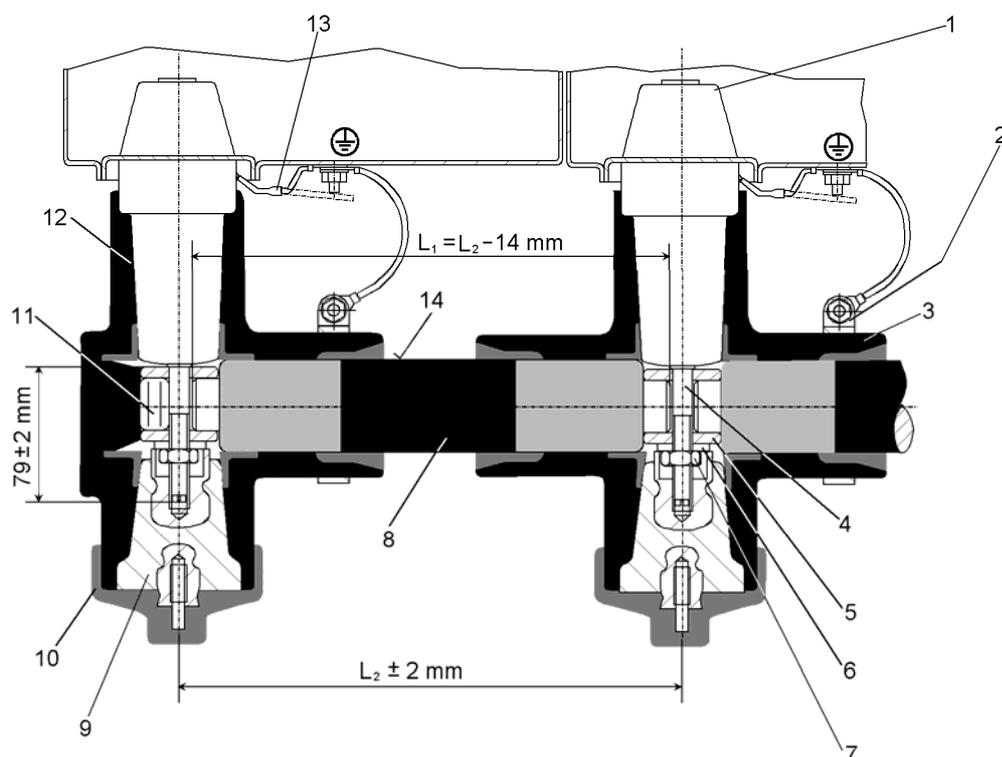


图 23: 盘蔽型母排 (即绝缘层周围具有附加的接地导电层) :  
 $L_1$  = 开关柜宽度参考尺寸,  $L_2$  = 开关柜间距参考尺寸

- |                         |             |
|-------------------------|-------------|
| 1 衬套                    | 9 SE 型螺纹连接件 |
| 2 接地连接端                 | 10 端罩       |
| 3 十字连接件                 | 11 配合件      |
| 4 M12/M16 螺栓            | 12 端部连接件    |
| 5 接触壳                   | 13 电容分压抽头   |
| 6 弹性垫片 DIN 6796-12      | 14 控制层      |
| 7 六角螺母 ISO 4032-M12     |             |
| 8 绝缘母排:                 |             |
| 630A: Ecu ; 32 x 4      |             |
| 800A 至 1250A : Ecu ; 32 |             |

用于各个开关柜的母排部件 (用于连接开关柜组) 随附件单独提供。

- ⇒ 在组装之前, 不要打开母排部件的包装。
- ⇒ 组装母排之前, 执行所有开关柜相互连接工作 (参见第页 60, "将运输单元用螺栓连接在一起")。

## 安装

### 相邻运输单元/各个开关柜的相互连接

	<b>当心！</b>
	<p>如果电气接触不充分，则在运行过程中母排会损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ 组装母排时必须特别小心。首先要避免损坏接触表面。</li><li>⇒ 保持环境十分清洁。</li><li>⇒ 禁止吸烟。</li><li>⇒ 连接之前将已氧化的铜表面用刷子刷亮。</li></ul>

#### 准备母排

- ⇒ 确保所有母排部件均已齐备。
- ⇒ 连接之前将已氧化的铜表面用刷子刷亮。
- ⇒ 使用不起毛抹布擦净母排部件的尘土。

在将插入挡块中之前，不要在挡块区域中的十字/端部连接件上涂油脂，因为它们可能会在组装过程中变脏。

- ⇒ 用提供的安装膏涂抹十字/端部连接件中绝缘部件（高质量接头）、挡块或螺纹连接件的推入表面以及母排绝缘部分的末端，以确保各个部件在长时间使用之后而可分离。



如果开关柜上尚未安装十字/端部连接件：

- ⇒ 用一把规格为 10x1.6 的螺丝刀将 M12/M16 螺栓拧到母排接头处的衬套中。操作时不要将衬套损坏（最大紧固扭矩为 10 Nm）。如有必要，重新切削螺纹以遵守  $79 \pm 2$  mm 的参考尺寸。
- ⇒ 按照图中所示，将十字/端部连接件的部件安装到衬套上。仅需松开用螺丝固定的接头。

当已安装十字/端部连接件时：

- ⇒ 如果可以，将所有开关柜中母排十字/端部连接件上的端罩移去。
- ⇒ 移去所有开关柜的十字/端部连接件上的挡块或螺纹连接件。
- ⇒ 在两块外部盘上，拧松 M12 螺母，并将它们拧出大约 5 mm。
- ⇒ 在中心盘上，将 M12 螺母完全拧松。取出弹性垫圈和上面的接触壳（仅对于非屏蔽型母排）。
- ⇒ 在中心盘上，通过转动并均匀拉动，取出十字连接件。

与现有开关柜的连接：

- ⇒ 完全移去端部开关柜的现有端部连接件。
- ⇒ 将中心盘上的十字连接件松动地置于衬套上。

### 连接母排单元

隔离母排（非盘蔽型）

- ⇒ 如母排没有预组装：确定开关柜间隔尺寸，并选择适宜的母排单元。
- ⇒ 将缺少的母排单元推入开关柜 A 的十字连接件内，然后将它穿到开关柜 B 的十字/端部连接件中（为此，旋转并拉动十字/端部连接件）。
- ⇒ 将第二个母排单元推入开关柜 C 的十字/端部连接件中，同样将它穿到开关柜 B 的十字/端部连接件中。
- ⇒ 旋转开关柜 B 的十字连接件并将它完全推到衬套上，直到它到达最终位置。
- ⇒ 对于其它两相，以相同的方式进行操作。

盘蔽型母排

- ⇒ 将接触壳安放在（在端部连接件情况下带有配合件）母排的末端上，并将它们保持住。
- ⇒ 将十字/端部连接件推到母排上。



- ⇒ 将缺少的母排推到开关柜 A 的十字连接件中，然后将开关柜 B 的十字/末端连接件推到衬套上。
- ⇒ 将第二个母排单元推入开关柜 C 的十字/端部连接件中，同样将它穿到开关柜 B 的十字/端部连接件中。
- ⇒ 旋转开关柜 B 的十字连接件并将它完全推到衬套上，直到它到达最终位置。
- ⇒ 对于其它两相，以相同的方式进行操作。

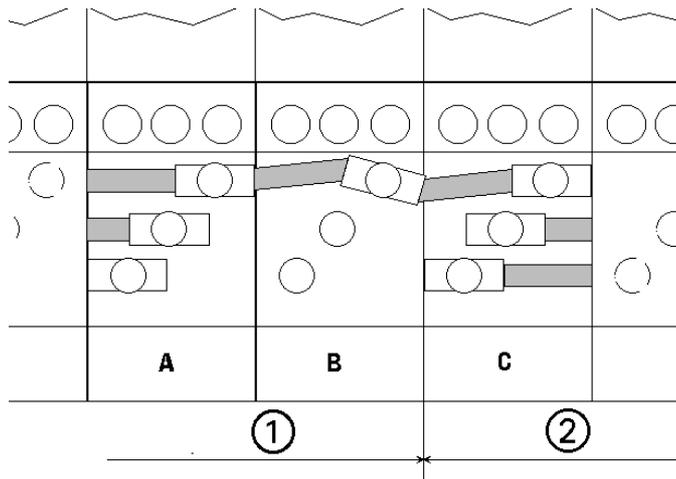


图 24: 两个运输单元①和②之间的接头示例

**固定母排**

- ⇒ 通过移动位置，将母排单元的中心对准。
- ⇒ 将接触壳和弹簧垫片重新装配到中心开关柜上。
- ⇒ 将 M12 螺母重新装配到所有开关柜上，紧固扭矩为 50 Nm。
- ⇒ 将挡块或螺纹连接件重新装配到所有开关柜中，在十字/端部连接件与挡块或螺纹连接件之间布置尼龙线以排出过量空气。拧紧之后，拉出尼龙线。  
紧固扭矩为 30 Nm。
- ⇒ 在使用盘蔽型母排的情况下，将端罩推到十字/端部连接件上。

**最后工作** ⇒ 清除残留的安装膏。

	<p><b>当心！</b></p>
	<p>在未使用的带电衬套上有发生飞弧的危险。</p> <p>⇒ 用防浪涌端罩盖上未使用的衬套。</p>

⇒ 使用柔软的不掉毛干布对母排进行清洁。

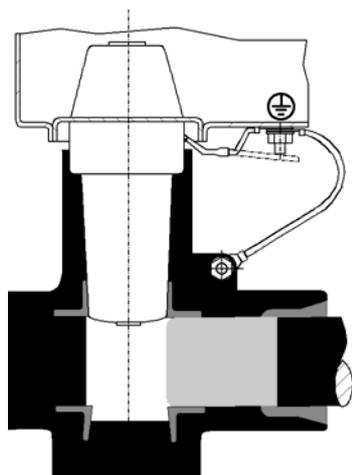


图 25: 盘蔽型母排



图 26: 非盘蔽型 (隔离) 母排

⇒ 将所有端部/十字连接件的接地电缆连接到开关柜框架的接地螺栓。  
紧固扭矩为 5 Nm。

✓ 此时，开关柜的母排单元已完全相互连接。

### 13.6 安装 ME1 型计量柜

共有几种类型和设计形式的计量柜，可以不同方式来实现：

- ME2 型计量柜：带有组合式互感器的设计
- ME3 型计量柜：带有电压互感器和三位置开关的设计

	<b>注意！</b>
	ME2 和 ME3 的安装（如母排）： ⇨ 同标准柜型(参见第页 62, "组装母排")。

#### 在空气绝缘计量柜 (ME1 型) 中安装互感器

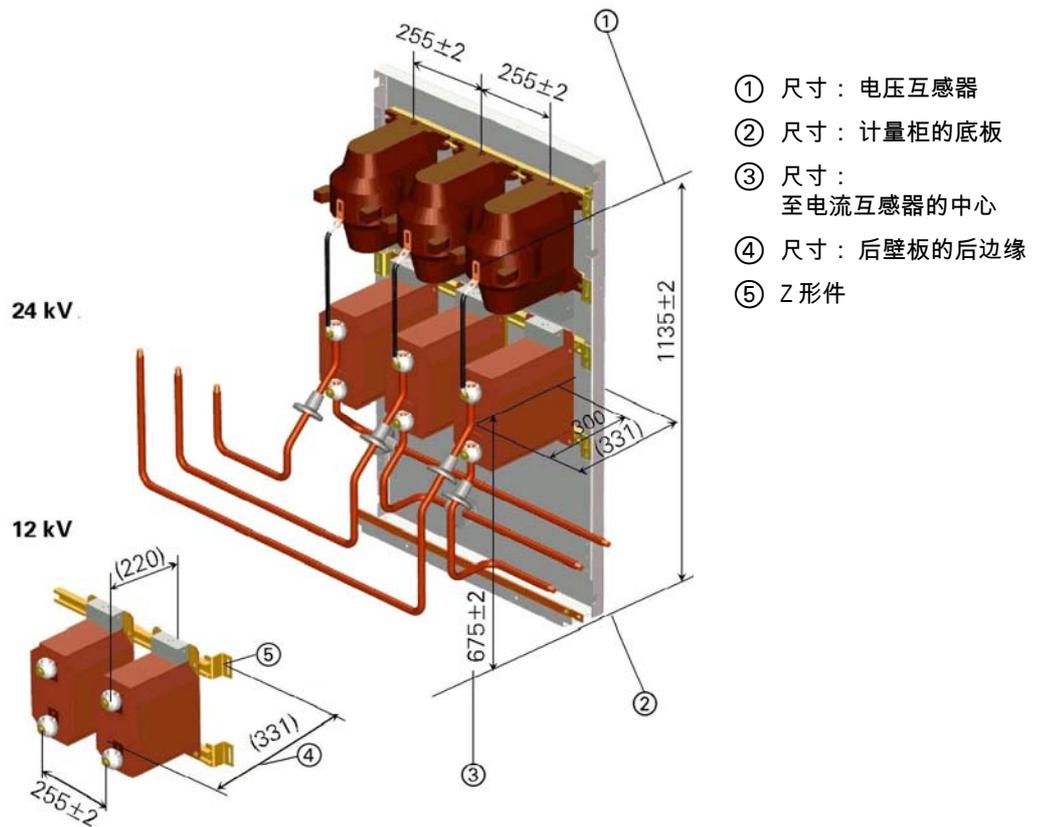


图 27: ME1 型空气绝缘计量柜中互感器位置 (尺寸单位为 mm)

- ⇨ 将 L2 相的电流和电压互感器从中心用螺丝固定到 C 形导轨上。对于 12 kV 型：用 Z 形件⑤将 C 形导轨固定到前面。对于 24 kV 型：用 Z 形件⑤将 C 形导轨固定到后面。
- ⇨ 用螺栓将其它互感器以  $255 \pm 2$  mm 的间距固定到 C 形导轨上。
- ⇨ 在  $1135 \pm 2$  mm 的高度上将各电压互感器对准并用螺丝拧紧。
- ⇨ 在  $675 \pm 2$  mm 的高度上将各电流互感器对准并用螺丝拧紧。
- ✓ 此时电流和电压互感器已安装好。下面介绍如何继续连接计量柜母排。

**连接计量柜母排**

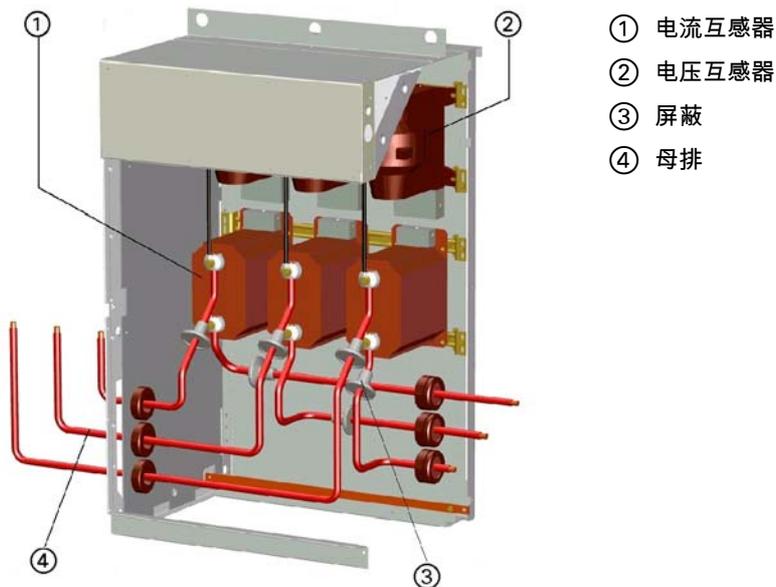


图 28: ME1 型空气绝缘计量柜 (图中未显示前盖)

必须将电缆架和相邻柜体的母排盖移去。

**准备母排**

- ⇒ 在盘蔽型母排中，从相邻柜体的十字/端部连接件上移去端罩。
- ⇒ 移去母排连接件的挡块或螺纹连接件。
- ⇒ 松开 M12 螺母。
- ⇒ 移去弹簧垫片和上面的接触壳。

**准备计量柜母排**

计量柜母排具有不同的设计形式，取决于计量柜的左侧或右侧是否有开关柜：

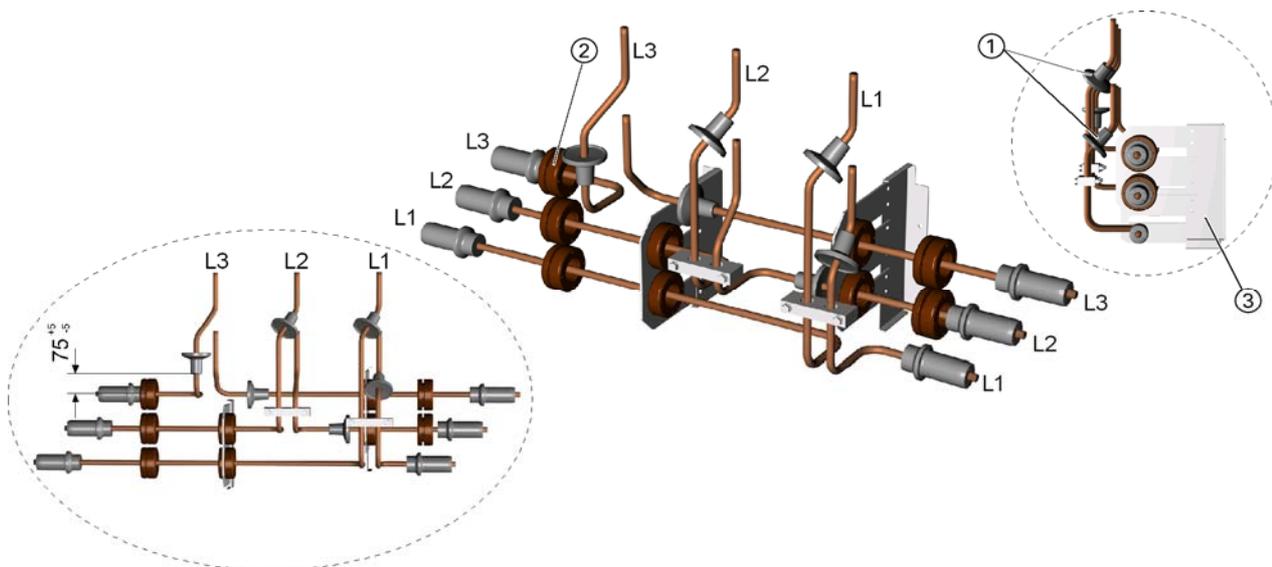


图 29: 计量柜母排：用于在两侧与母排连接 (母排段中的计量柜)

- ① 斜坡上中心布置的屏蔽件
- ② 移去橡胶环和螺纹衬套
- ③ 支撑片 (仅用于 25 kA/1s 型)

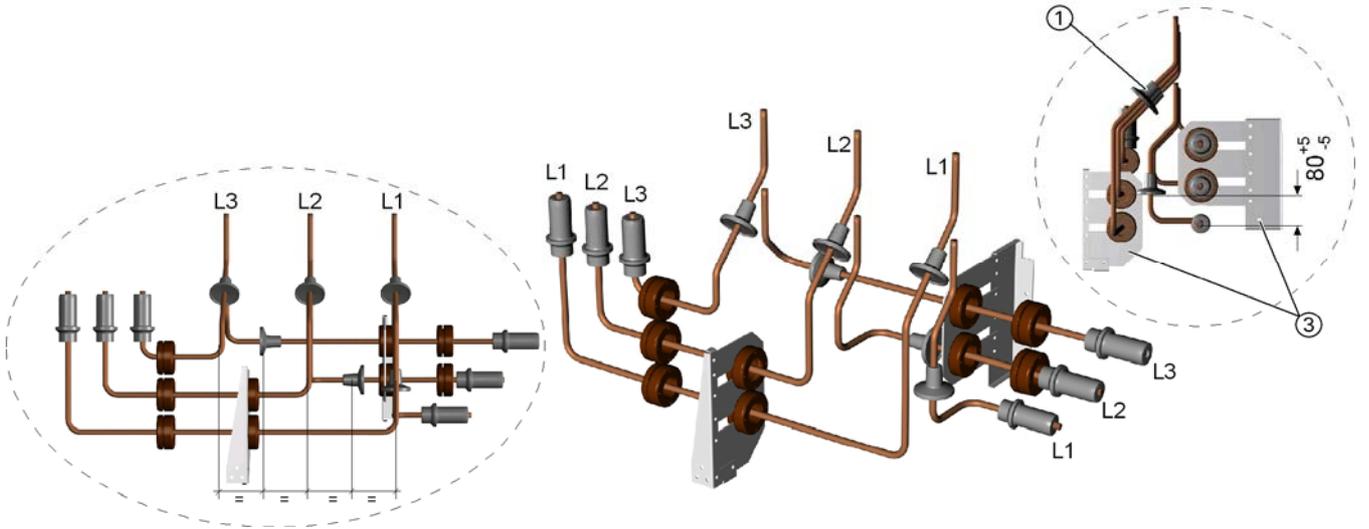


图 30: 计量柜母排：左侧与开关柜相连，右侧与母排相连（开关柜位于 ME1 计量柜的左侧）

- ① 斜坡上中心布置的屏蔽件
- ② 移去橡胶环和螺纹衬套
- ③ 支撑片（仅用于 25 kA/1s 型）

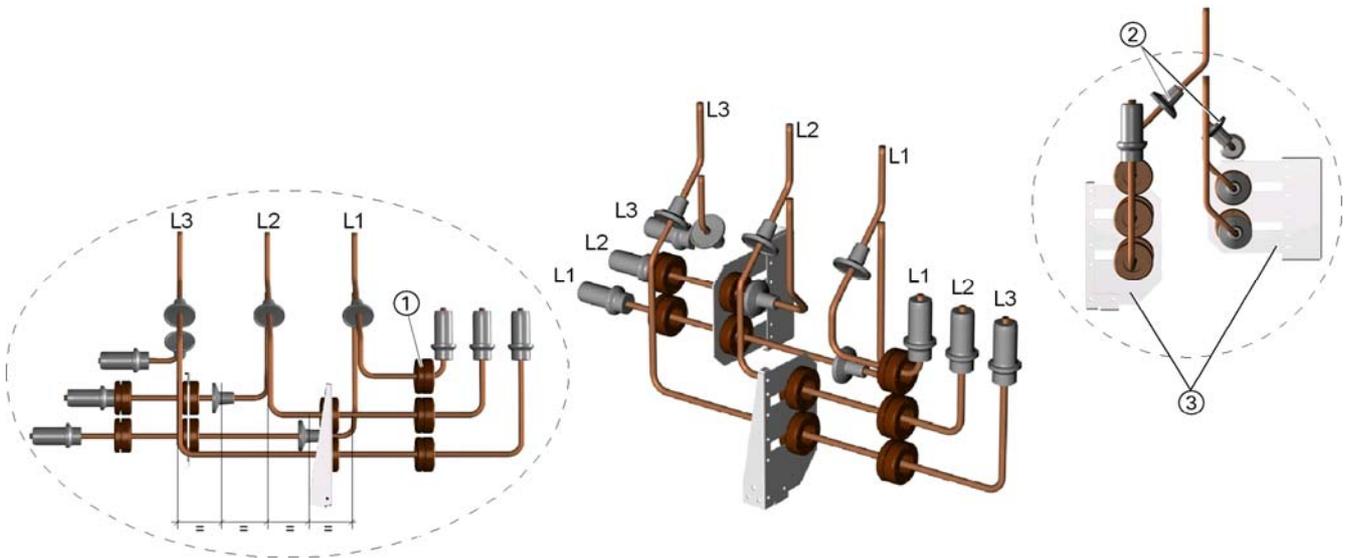


图 31: 计量柜母排：左侧与母排相连，右侧与开关柜相连（开关柜位于 ME1 计量柜右侧）

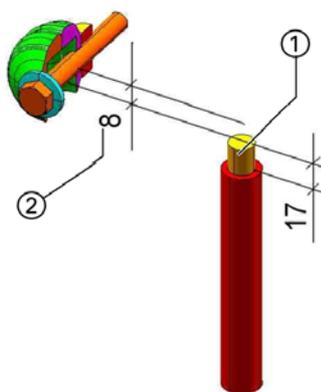
- ① 移去橡胶环和螺纹衬套
- ② 斜坡上中心布置的屏蔽件
- ③ 支撑片（仅用于 25 kA/1s 型）

	<b>当心！</b>
	<p>存在因计量柜母排的绝缘损坏而发生闪络的危险。</p> <p>⇒ 不要损坏绝缘层，避免绝缘层与金属边缘接触。</p>

- ⇒ 根据相应于安装位置的图来找到适宜的计量柜母排单元。
  - ⇒ 按图将屏蔽件推到计量柜母排上。  
将屏蔽件布置在计量柜母排倾斜部分的中心位置，然后将它们定位在与平行仪表柜母排上互感器接头的距离相同的位置上。对位置进行观察。
  - ⇒ 移去图中所标明的计量柜侧壁上的螺纹衬套。
  - ⇒ 将螺纹衬套和橡胶环推到图中标明的母排上（仅适用于 25 kA/1s 型开关柜）。
  - ⇒ 将计量母排穿过计量柜侧壁上的螺纹衬套。
- 连接计量柜母排**
- ⇒ 将带有橡胶环的螺纹衬套穿到计量柜母排上。
  - ⇒ 将渐缩接头推到从计量柜伸出的计量柜母排的末端上。
  - ⇒ 将夹环安装到母排上。随后，销必须位于接触壳的隔板高度上。



- ⇒ 对于深度较小的电流互感器，使用隔离环增加接触壳与互感器之间的距离，这样在安装母排时就不会存在机械应力。
- ⇒ 将带有渐缩接头的计量柜母排和夹环插到十字 / 端部连接件中并将其对准。
- ⇒ 如果您自己已经安装了互感器：  
从相邻开关柜的连接点开始将计量柜母排对准，如果需要，根据互感器接头的位置将它们截短并剥去绝缘层。
- ⇒ 将母排支撑片与螺纹衬套相连，并在规定位置将它固定到仪表柜上（仅限于 25 kA/1s 型）。



- ① 剥去母排绝缘层
- ② 如果需要，将母排截短 8 mm

**固定母排**

- ⇒ 将接触壳和弹簧垫片推到母排十字 / 端部连接件上。
- ⇒ 重新装好 M12 螺母。紧固扭矩为 50 Nm。
- ⇒ 重新安装好挡块或螺纹连接件，在十字 / 端部连接件与挡块或螺纹连接件之间布置尼龙线以排出过量空气。拧紧之后，拉出尼龙线。紧固扭矩为 30 Nm。
- ⇒ 将带有橡胶环的螺纹衬套安装到绝缘板上。
- ⇒ 在电流互感器的球形端子处将计量柜母排固定。紧固扭矩为 70 Nm。



**电缆连接处最小距离**

在计量柜中连接高压电缆时，必须遵守下列最小距离。

下图显示了所需的最小距离：

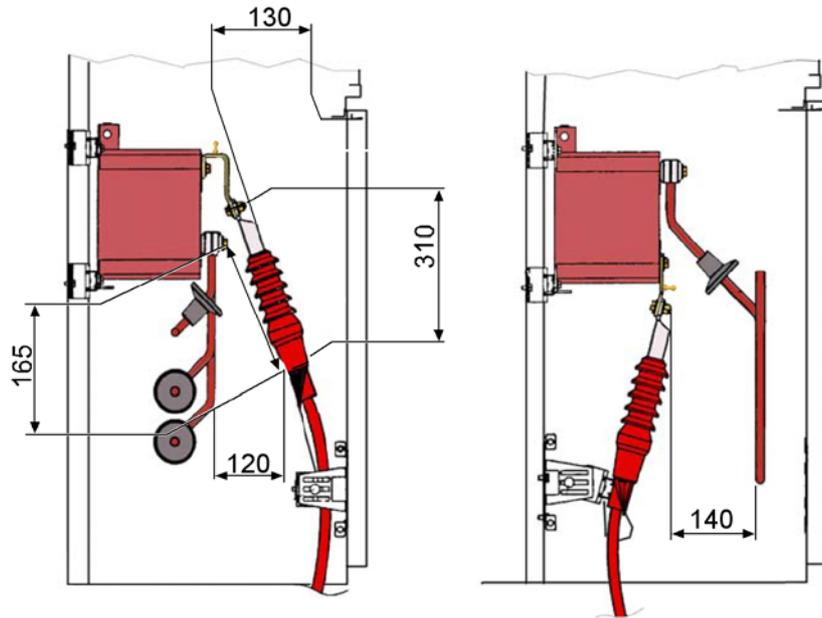


图 32: ME1-K 型计量柜中连接电缆时的最小距离

	<p><b>当心！</b></p> <p>如果高压电缆与带电或接地部件之间的距离过小，则有发生飞弧的危险。</p>
	<p>⇒ 在安装过程中，请检查并注意最小距离。</p>

- ⇒ 在上面和下面电流互感器端子处连接高压电缆。

### 13.7 在 ME1 型计量柜中连接电压互感器

电压互感器在出厂时已在电流互感器上面的计量柜中进行了预组装。

必需使用电压互感器随附的连接电缆在现场将电压互感器与电流互感器相连。

可以在电流互感器的下面端子或上面端子处连接，取决于线路图的规定。

#### 标准电压互感器连接

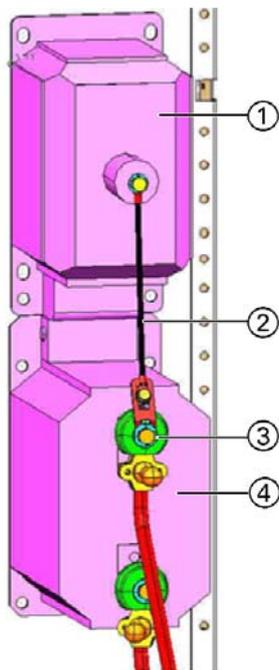


图 33: 连接到上面的电流互感器端子

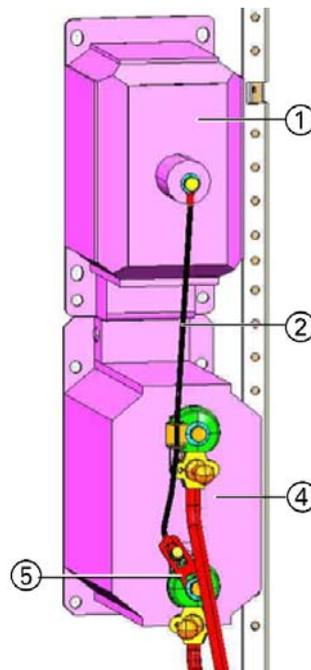


图 34: 连接到下面的电流互感器端子

- ① 电压互感器
- ② 连接电缆
- ③ 上面的电流互感器端子

- ④ 电流互感器
- ⑤ 下面的电流互感器端子

# 安装

## 仪表柜中带有压力释放通道的电压互感器连接

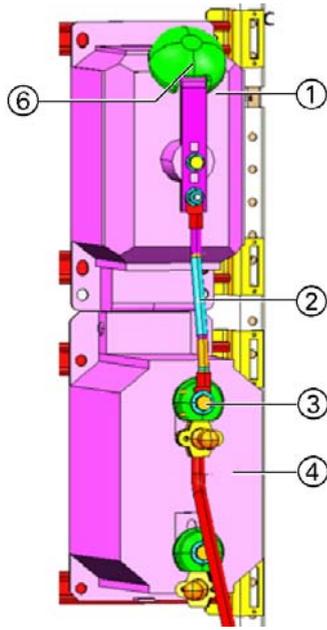


图 35: 连接到上面的电流互感器端子

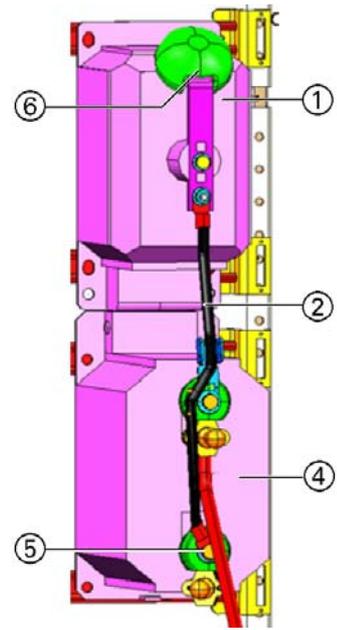


图 36: 连接到下面的电流互感器端子

① 电压互感器

② 连接电缆

③ 上面的电流互感器端子

④ 电流互感器

⑤ 下面的电流互感器端子

⑥ 带控制端罩的连接排

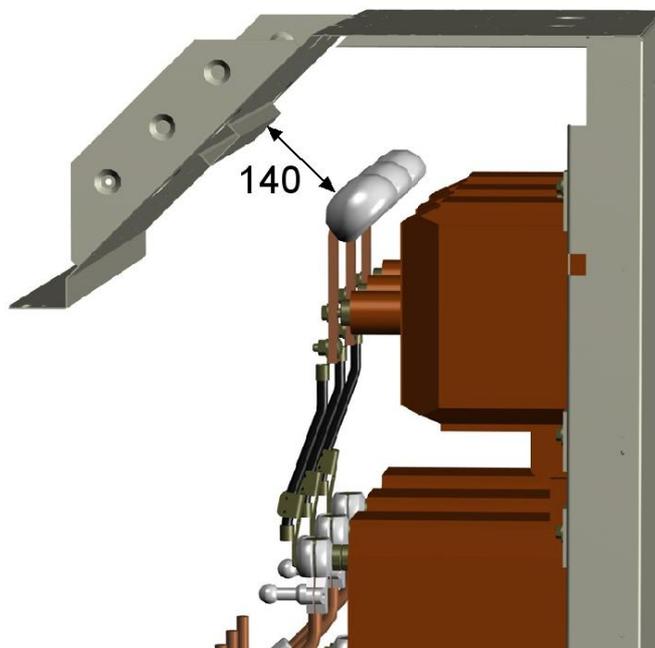


图 37: 控制端罩与一次壳体之间的最小距离：最小 140 mm

### 双极电压互感器的连接

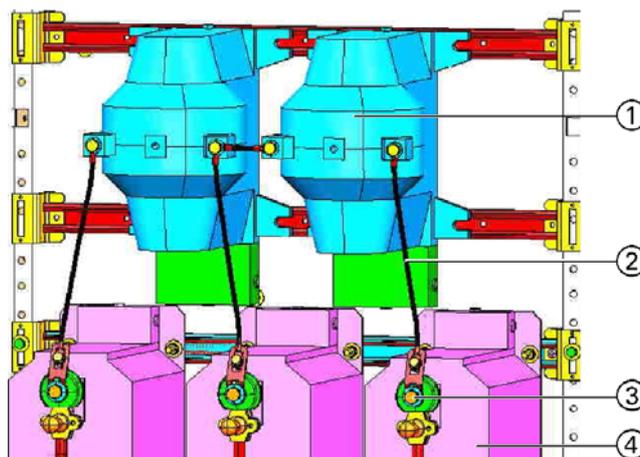


图 38: 连接到下面的电流互感器端子

- ① 双极电压互感器
- ④ 电流互感器
- ② 连接电缆
- ③ 上面的电流互感器端子

### 连接电压互感器

	<p><b>当心！</b></p> <p>如果电流和电压互感器的连接电缆之间的最小距离过小，则存在发生飞弧的危险。</p> <p>⇒ 适宜切割电流互感器与电压互感器之间的连接电缆，以保证运行过程中具有所需的最小距离。</p>
	<p><b>当心！</b></p> <p>如果带电部件与用于电缆布线的软金属管之间的最小距离过小，则存在发生飞弧的危险。</p> <p>○</p> <p>⇒ 如果软金属管在用于电缆布线的电缆室中使用： 布置钢管时要使它与带电部件之间保持足够距离。</p>

- ⇒ 将连接电缆进行适当切割，以适合电流互感器与电压互感器之间的距离。
- ⇒ 剥去连接电缆的绝缘层，并压入电缆头。
- ⇒ 按照线路图将电缆与电流和电压互感器相连。

### 13.8 在 ME1 型计量柜中安装接地螺栓

为了在电流互感器移去后将计量柜母排或高压电缆接地，必须在母排或电缆连接件上安装接地螺栓。接地螺栓以附件形式提供。

#### 安装接地螺栓的最小距离

	<b>当心！</b>
	如果接地螺栓与带电或接地部件之间的距离过小，则有发生飞弧的危险。 ⇒ 在安装过程中，请检查并注意最小距离。

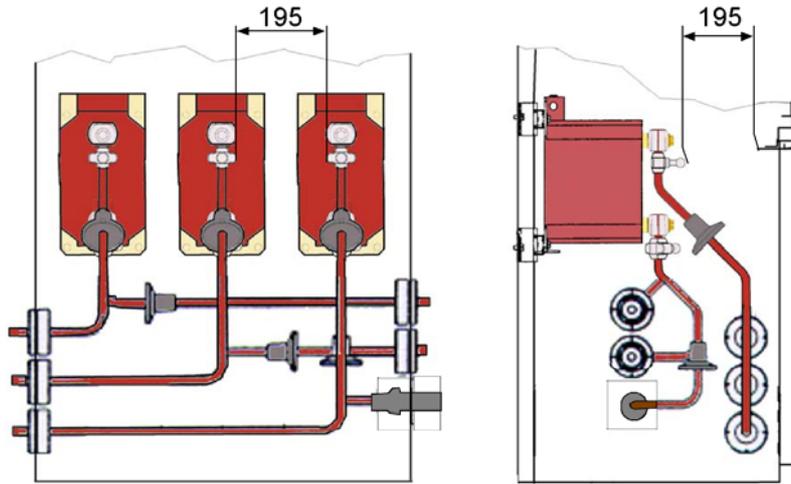


图 39: 计量柜母排上接地螺栓之间的最小距离

#### 在计量柜母排上安装接地螺栓

接地螺栓安装在电流互感器端子上，直接位于球形端子下面。

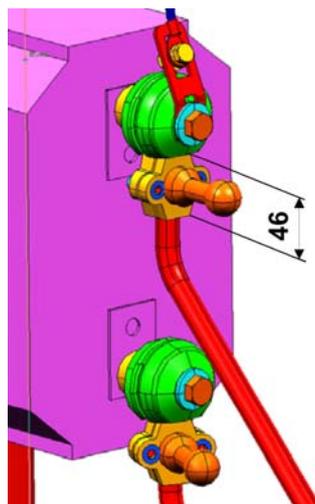


图 40: 球形端子下面的接地螺栓

- ⇒ 将球形端子下面计量柜母排的绝缘层剥去 46 mm。
- ⇒ 直接在球形端子的下面安装接地螺栓。

	<p><b>注意！</b></p> <p>在下面的电流变压器端子处，必须将接地螺栓安装在转开 20°的母排上。</p>
	<p>⇒ 按照下图将接地螺栓安装在下面的电流变压器端子处。</p>

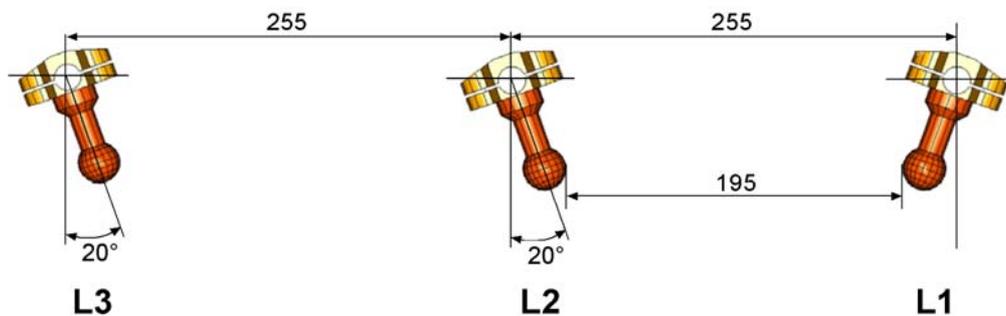


图 41: 在下面的电流变压器端子处对准接地螺栓

**在电缆连接件处安装接地螺栓**

接地螺栓可直接安装在电流变压器的电缆连接件上。



图 42: 上面电缆连接件处的接地螺栓

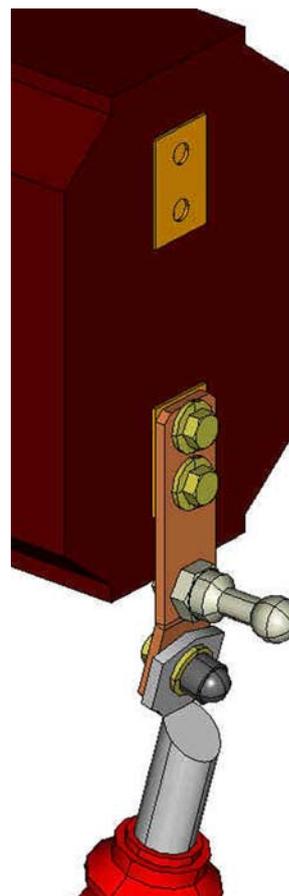
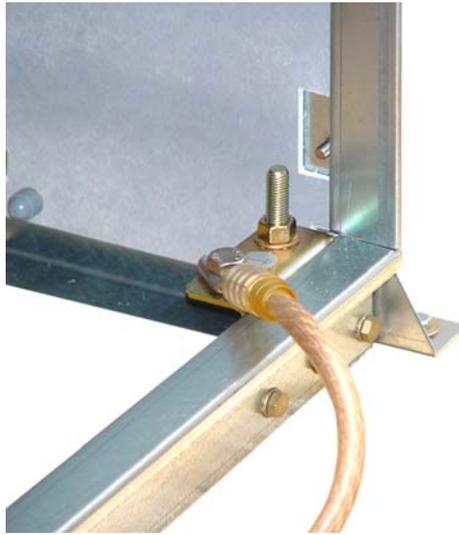


图 43: 下面电缆连接件处的接地螺栓

⇒ 在上面或下面电缆连接件处将接地螺栓紧固。

### 13.9 在 ME1 型计量柜中安装接地附件

⇒ 如下图所示，将接地附件安装在 ME1 型计量柜的接地连接件上。



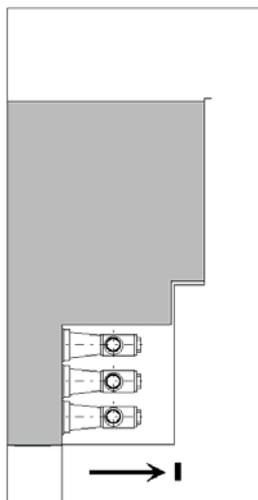
### 13.10 开关柜接地

⇒ 将一个开关柜的接地端子 ( M12 螺栓 ) 与变电站接地端相连。对于具有 5 个以上开关柜的开关柜装置，必须至少每隔 5 个开关柜与变电站接地端相连。



### 13.11 安装接地母线

各个接地母排单元必须在运输单元的接口处相互连接。



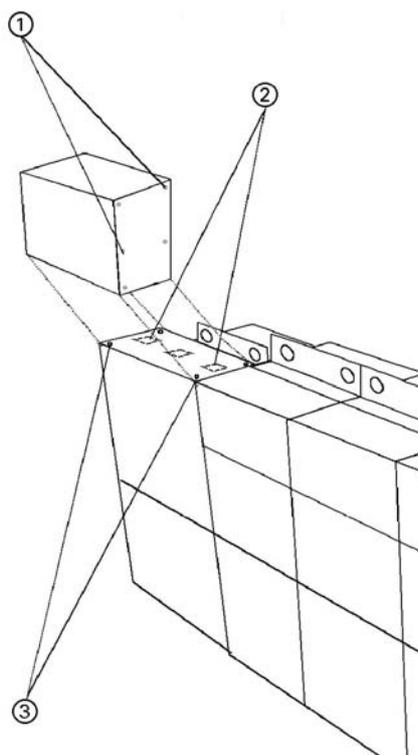
⇒ 将接口处提供的预组装连接件分离。



- ⇒ 用刷子清理已经氧化的铜表面，并涂上一层安装膏。
- ⇒ 将连接件推过子框架侧壁上的开孔，然后用螺丝将它与相邻接地母排单元连接在一起。
- ⇒ 对于其它接口，以相同的方式进行操作。
- ✓ 此时，整个开关柜的接地母排单元已相互连接好。
- ⇒ 此后，将母排隔板和电缆架重新安装到所有开关柜上。  
在连接辅助电路之前，不要安装控制盘的前柜体（参见第页 93, "连接辅助电路"）。

### 13.12 安装低压室

所有 3AH 型断路器柜都配备有用于布置辅助设备的低压室；其它类型的开关柜具有其各自设计形式。



- ① 如果需要，用螺栓与相邻低压室固定在一起
- ② 用于低压电缆的开孔
- ③ 用螺栓将低压室与开关柜固定在一起

## 安装

通常，低压室已安装在相关开关柜上。

在连接开关柜之后，在接口处用螺丝将低压室固定在一起（对于 600mm 高的低压室为 2 点固定，对于 900mm 高的低压室为 4 点固定）。

### 低压室单独供货

- ⇒ 将低压室放置在相关开关柜的顶部。
- ⇒ 用螺栓将低压室的底板在四角处与开关柜连接在一起。
- ⇒ 对于其它低压室，以相同的方式进行操作。
- ⇒ 用螺栓将相邻开关柜的低压室连接在一起。
- ⇒ 按照线路图进行电气连接。

## 14 电气连接

本节中介绍的操作按照逻辑内容来安排，因此不总是符合实际执行顺序。

请在开始连接之前阅读本节内容，并自行决定连接操作的顺序。

下面各节给出的指导说明首先假定安装的是新的开关柜，尚未接到外电源，所以根本不带电。

### 14.1 连接高压电缆

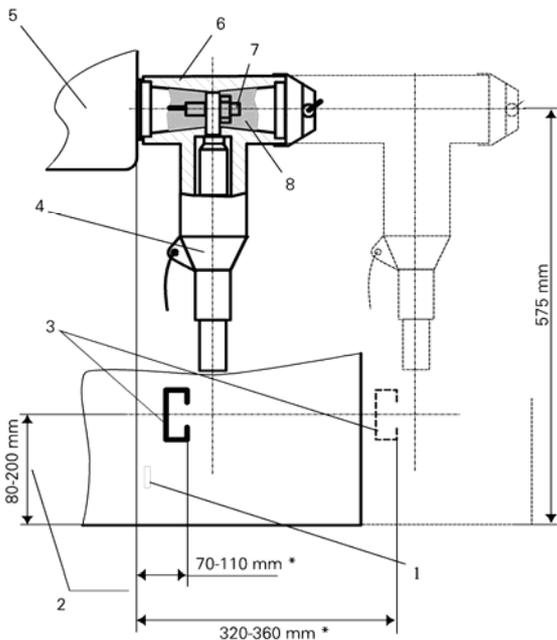
	<p><b>当心！</b></p> <p>优质接头表面很容易因不正确的处理而受到损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 保持环境十分清洁。</li> <li>⇒ 避免因推入螺栓所带来的损坏。</li> </ul>
	<p><b>当心！</b></p> <p>对于没有连接电缆的备用馈线端，请注意以下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 将三位置负荷开关切换到"EARTHED"（已接地）位置并将其闭锁。</li> <li>⇒ 可选：安装防浪用端罩。</li> </ul>
	<p><b>当心！</b></p> <p>在金属加工过程中，请注意以下问题：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 不要在气箱上钻孔。</li> <li>⇒ 不要在气箱上留下金属切屑，以避免产生锈层。</li> </ul>

连接馈线电缆



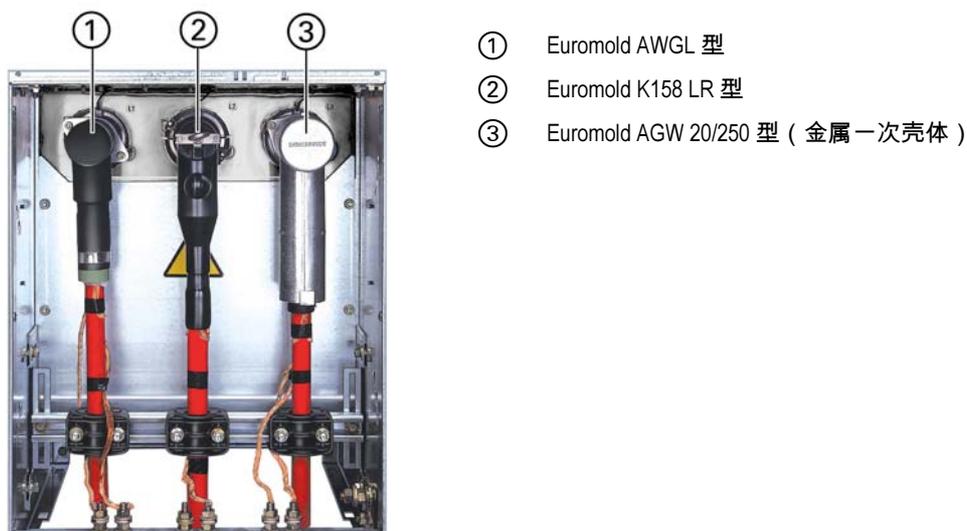
- ① 解锁手柄
- ② L1 相：Euromold 公司制造，型号 K400 LB 作为肘型电缆头
- ③ L2 相：Euromold 公司制造，型号 K400 TB 作为电缆 T 形电缆头
- ④ L3 相：弯头连接件，西门子公司制造，型号 AKE 20/630
- ⑤ 横向构件
- ⑥ 电缆夹
- ⑦ 电缆架
- ⑧ 用于电缆屏蔽和插头一次壳体的接地连接件

图 44: RK 型环网电缆柜中的电缆连接



- 1 用于连接到变电站接地端的 M12 接地螺栓
- 2 带双 T 形电缆头的 C 形导轨的调节区域
- 3 电缆架 (C 形导轨)
- 4 用于带有 M16x2 螺纹的 T 形电缆头
- 5 气箱
- 6 带有外锥体的衬套
- 7 用于电缆头连接的螺柱
- 8 用于电缆测试的螺纹锥体
- \* 取决于密封端
- \*\* 用于电缆和/或带标准电缆室盖板的过电压限制器的最大安装空间

图 45: 环网柜电缆连接 (侧视图)



- ① Euromold AWGL 型
- ② Euromold K158 LR 型
- ③ Euromold AGW 20/250 型 (金属一次壳体)

图 46: TR 型变压器柜中的电缆连接

### 操作步骤

先决条件：馈线必须接地（参见第页 115, "断路器柜（带 3AH 型断路器）上的三位置负荷开关：开关位置“接地”（EARTHED）（带可选的联锁装置）"）。

- ⇒ 松开电缆室盖板的螺栓固定接头（可选）。  
然后向下按电缆室盖板的解锁手柄①，将电缆室盖板提起并将它移到前面。
- ⇒ 如有必要，拆开横向构件⑤以甩入电缆。
- ⇒ 预调节电缆架⑦和电缆夹的下面部分。
- ⇒ 如果提供：安装电缆穿芯型电流互感器（参见第页 86, "电缆穿芯式电流互感器的电缆连接"）。
- ⇒ 按照厂商说明安装导体末端的电缆头。
- ⇒ 使用安装膏（在接头套件的供货范围内）仔细涂抹接头组和衬套圆锥的推入表面（优质接头）。
- ⇒ 将接头组②至④推到衬套上，然后按照厂商的说明进行固定。观察相序是否正确！
- ⇒ 安装电缆夹⑥的上面部分，将电缆架对准并用螺丝拧紧。
- ⇒ 在前面横向构件处连接电缆屏蔽和接头一次壳体的接地。

## 安装

### 带压力吸收装置的开关柜中的电缆连接

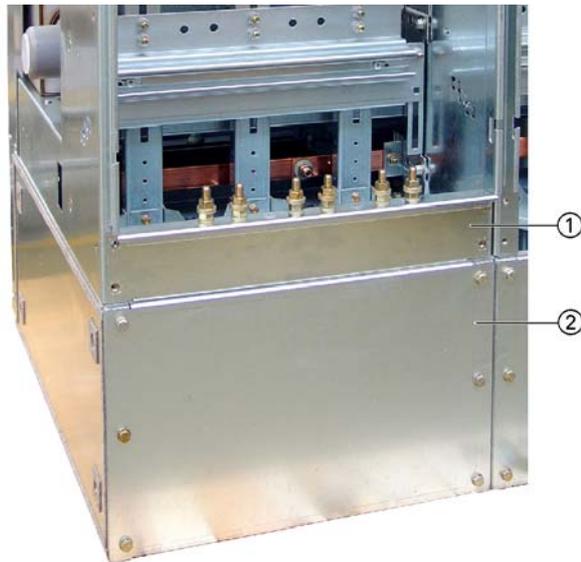
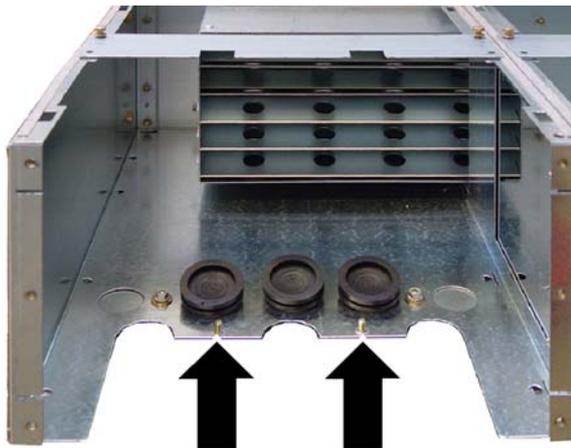


图 47: 带压力吸收装置的开关柜

- ⇒ 重新安装好压力吸收装置的横向构件①和前柜体②。
- ⇒ 松开两个固定螺母，然后取出前面底板。



- ⇒ 将高压电缆引入电缆室。
  - ⇒ 将橡胶套管推到高压电缆上
  - ⇒ 将带有橡胶套管的高压电缆推到底板上提供用于此目的的开孔中。
  - ⇒ 将前面底板重新安好，观察底板是否正确就位于橡胶套管的槽中。
  - ⇒ 使用两个固定螺母用螺丝将底板固定在一起。
  - ⇒ 重新安装好压力吸收装置的横向构件和前柜体。
- 前面底板上提供了用于固定到基础的三个长形孔。

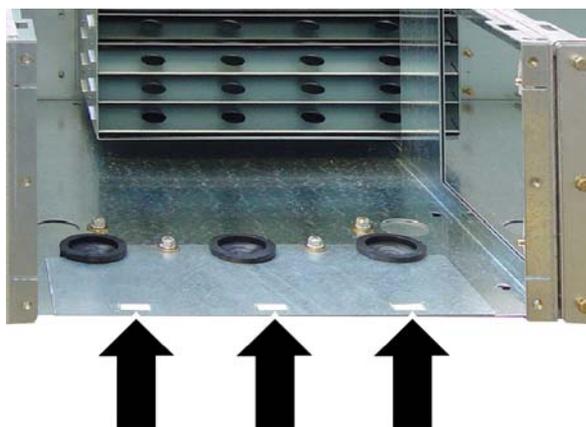


图 48: 用于固定到基础的长形孔

⇒ 使用三颗螺丝将前面底板与基础及压力吸收器前柜体固定在一起。

### 14.2 连接双电缆和避雷器

可以使用充分的插入式电缆系统将双电缆和避雷器连接到环网柜馈线。

请注意以下问题：

- 根据类型，双电缆连接需要深电缆室盖和较长地面开孔。
- 根据类型，避雷器也需要深电缆室盖。

有关详细信息，请参见订货文档。

### 14.3 电缆穿芯式电流互感器的电缆连接

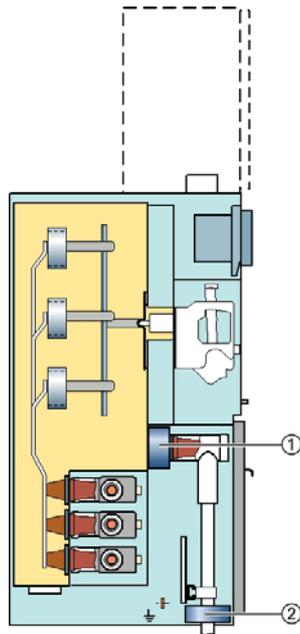
#### 电缆穿芯式电流互感器的安装位置

互感器安装板在出厂时已预组装在电缆架上。

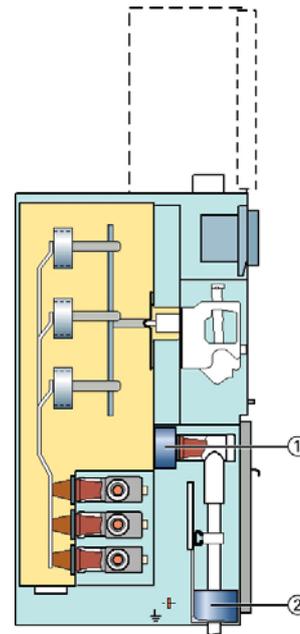
电缆穿芯式电流互感器已安装在电缆室内，必须在现场安装在高压电缆上。

根据电缆穿芯式电流互感器的设计形式和总高度，可将互感器安装在电缆室内或部分位于电缆室下面。

标准



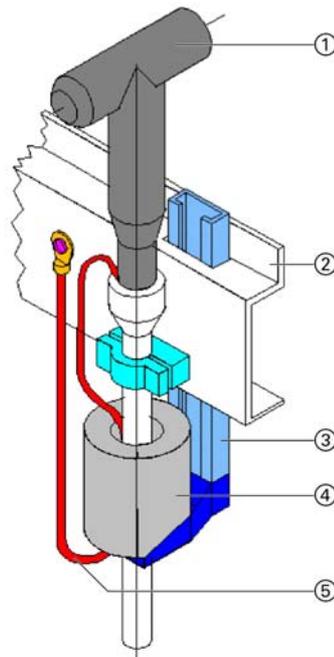
选件



① 4MC63 三相一体电流互感器

② 4MC7033 电缆穿芯式电流互感器

#### 电缆穿芯式电流互感器的安装原理



① 电缆插头

② 电缆架

③ 互感器安装板

④ 电缆穿芯式电流互感器

⑤ 屏蔽电缆

**电缆穿芯式电流互感器的安装**

- ⇒ 拆卸电缆室盖板。
- ⇒ 如有必要，移去开关柜框架上的下面横向构件。
- ⇒ 将提供的电缆穿芯式电流互感器从电缆连接室中取出。
- ⇒ 将高压电缆引入电缆室。
- ⇒ 将电缆穿芯式电流互感器推到高压电缆上。
- ⇒ 按照厂商说明来安装电缆头。
- ⇒ 将预组装互感器的安装板在电缆架上定位，使得可以安装所有三个电缆穿芯式电流互感器。
- ⇒ 连同电缆穿芯式电流互感器一起甩入高压电缆，然后将电缆头连接到电缆馈线端（参见第页 81, "连接高压电缆"）。

**14.4 在电缆馈线端连接电压互感器**

要在电缆馈线端连接电压互感器，首先必须将互感器安装板调节到所需高度。这种高度调节必须在没有连接电缆的情况下进行。

	<p><b>当心！</b></p>
	<p>在处理带有金属涂层的电压互感器时，涂层可能会被划伤或损坏。随后，电压互感器就不允许再安全触摸了。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 处理金属涂层电压变压器时需要格外小心。</li> <li>⇒ 注意不要划伤或损坏金属涂层。</li> </ul>

**准备工作** 必须移去馈线端的电缆室盖板，并且不允许连接任何电缆。

互感器的固定部件就位于电缆头的上方。

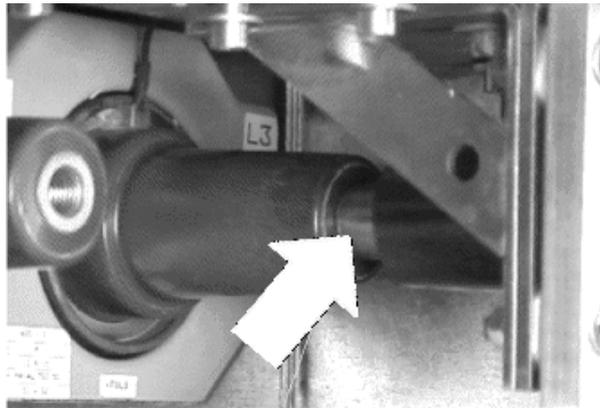


- ⇒ 松开互感器连接线的运输固定件。
- ⇒ 移去互感器固定螺栓和衬套的保盖板。

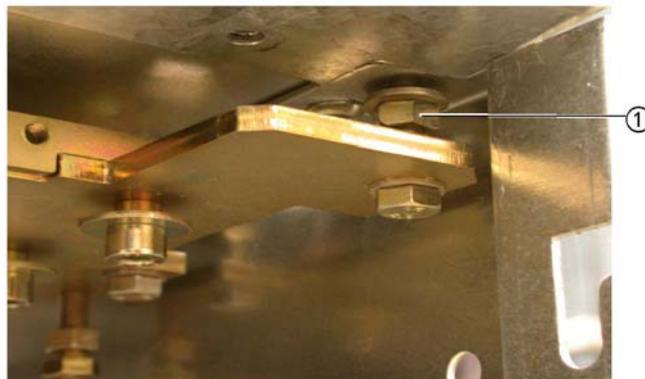
## 安装

### 调整互感器安装板

- ⇒ 将定心螺丝拧到左侧衬套 (L1) 中。
- ⇒ 将互感器连同它的支撑件一起推到导向螺栓上。



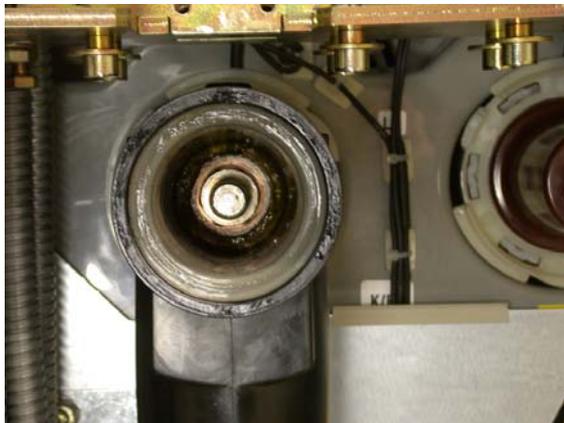
- ✓ 定心螺栓必须很容易穿到互感器的连接孔中。
- ⇒ 如果需要，通过调节上下螺母①的位置来纠正互感器安装板的位置，然后再次检查。再检查一次。



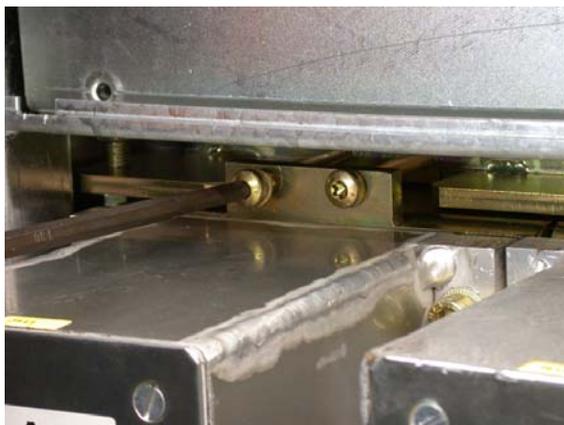
- ⇒ 将定心螺栓拧到右侧衬套 (L3) 中，然后以相同的方法进行调节。
- ⇒ 将定心螺栓拧到中心衬套 (L2) 中，然后以相同的方法进行调节。
- ⇒ 移去定心螺栓。
- ✓ 此时互感器固定件已调整好，可以用于安装互感器了。电缆可与馈线端相连。

**连接互感器** 如果计划在安装之后在现场进行工频电压测试（参见第页 99, "准备工频电压测试"），则先不要安装电压互感器。

互感器安装板的高度必须在连接电缆之前已进行调整（参见上面）。  
将电缆与馈线端相连，电缆头的挡块必须移去。



⇒ 将互感器连同它的支撑件一起推到左侧电缆头 (L1) 正面的导向螺栓上。  
互感器的锥体必须完全插入到 T 形电缆头中。



⇒ 交替而均匀地拧紧互感器的固定螺栓。  
⇒ 以相同的方法安装右侧互感器 (L3)，然后安装中间的互感器 (L2)。  
⇒ 按照相序将低压插头插到互感器中。



✓ 此时，电压互感器已连接到电缆馈线端。

### 14.5 安装 / 拆除母线电压互感器

	<b>当心！</b>
	<p>在安装金属涂层电压互感器时，外面的涂层可能划破损坏。 随后，电压互感器就不允许再安全触摸了。</p> <p>⇒ 处理金属涂层电压变压器时需要格外小心。 ⇒ 注意不要划伤或损坏金属涂层。</p>

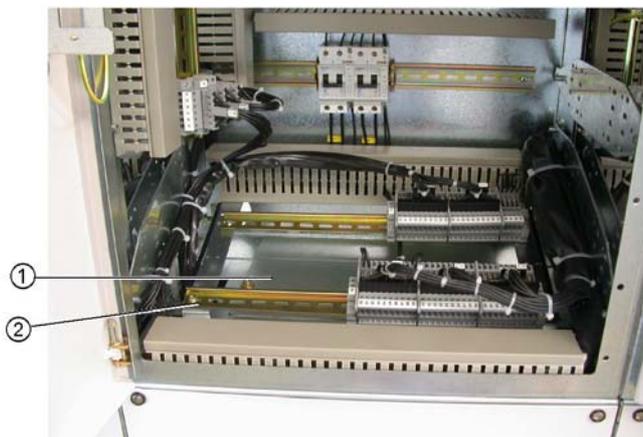
如果在调试之前要进行一次工频电压测试（参见第页 99, "准备工频电压测试"），则必须将电压互感器移去。

要更换母排电压互感器，必须可以从后面和上面接触有关开关屏。

配备有电压互感器的开关柜也必须配备一个低压室。

#### 准备拆除或安装

- ⇒ 打开低压室，拧下底板①的螺丝并将底板取出。
- 在配备许多部件的低压元件室中，移去正面的 DIN 导轨②。



- ⇒ 移去其中钩眼①和顶板②，然后向上滑动后壁板③将其移去。



- ⇒ 如果尚未安装互感器：从母排衬套上取下防浪涌端罩。

- 拆除互感器**
- ⇒ 拆下互感器上的低压接头。
  - ⇒ 安装提供的手柄。
  - ⇒ 移去互感器固定螺栓。所需工具：
    - 套筒扳手延长件
    - 带磁铁的 10 号套筒扳手插件

要将螺栓保持在插件中，也可能要使用油脂。



- ⇒ 向上移动以将电压互感器移去。
- ⇒ 如果不需要再安装电压互感器，则必须使用防浪涌盖板将衬套封闭。

**准备安装互感器**

- ⇒ 将手柄用螺丝固定到互感器上，然后移去互感器的型号牌。
- ⇒ 用安装膏来涂抹互感器的内锥体。



## 安装

⇒ 插入互感器锥体。



### 安装和连接互感器

⇒ 为了将过量空气排出，将一条尼龙线或电缆带放到内锥中，然后在互感器的外部将其固定（使用胶粘带）。



⇒ 抓住互感器的手柄，从上面将它安装到衬套上。注意不要使尼龙线脱离位置。

⇒ 用螺栓将互感器拧紧四次，然后小心地拉出尼龙线。所需工具：

- 套筒扳手延长件
- 带磁铁的 10 号套筒扳手插件



⇒ 以同样方法安装另外两个互感器。

- 最后工作**
- ⇒ 将互感器的低压插头穿过低压室的底板，并按照相名称符号将它连接到匹配插孔。
  - ⇒ 用螺栓将低压室的底板重新固定好，然后关上低压室。
  - ⇒ 用螺栓将互感器装置的盖板重新固定好。如果需要，将松动的 DIN 导轨重新固定。
  - ✓ 此时，电压变压器已连接到母排。

### 14.6 连接辅助电路

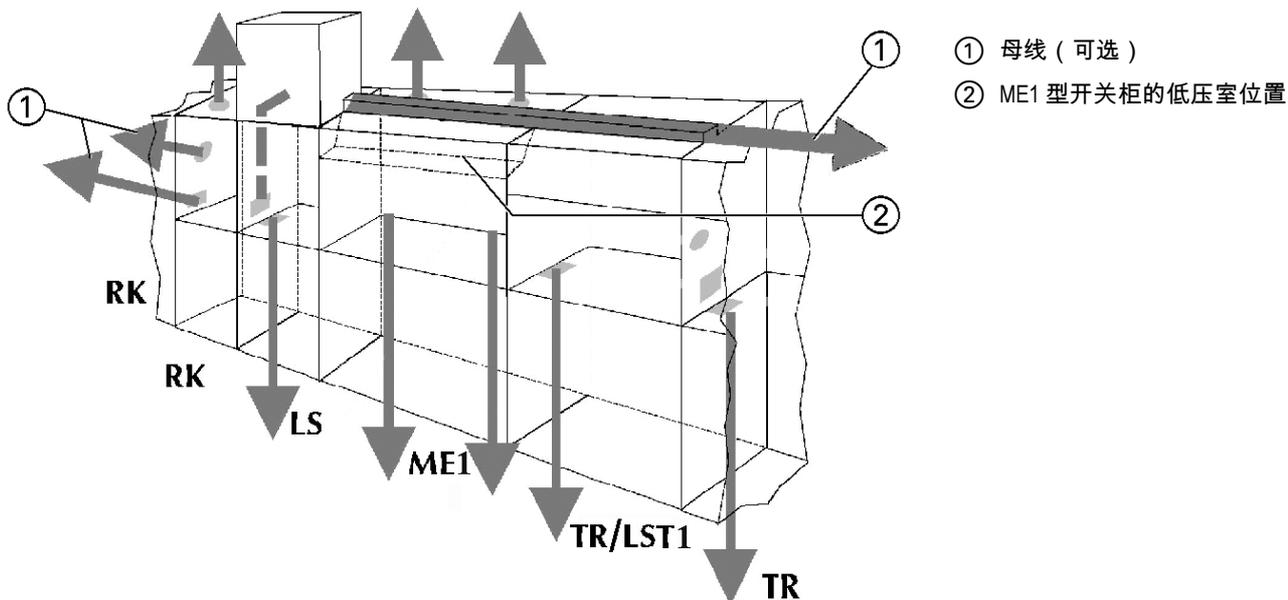


图 50: 用于辅助电路的开关柜之间的开孔

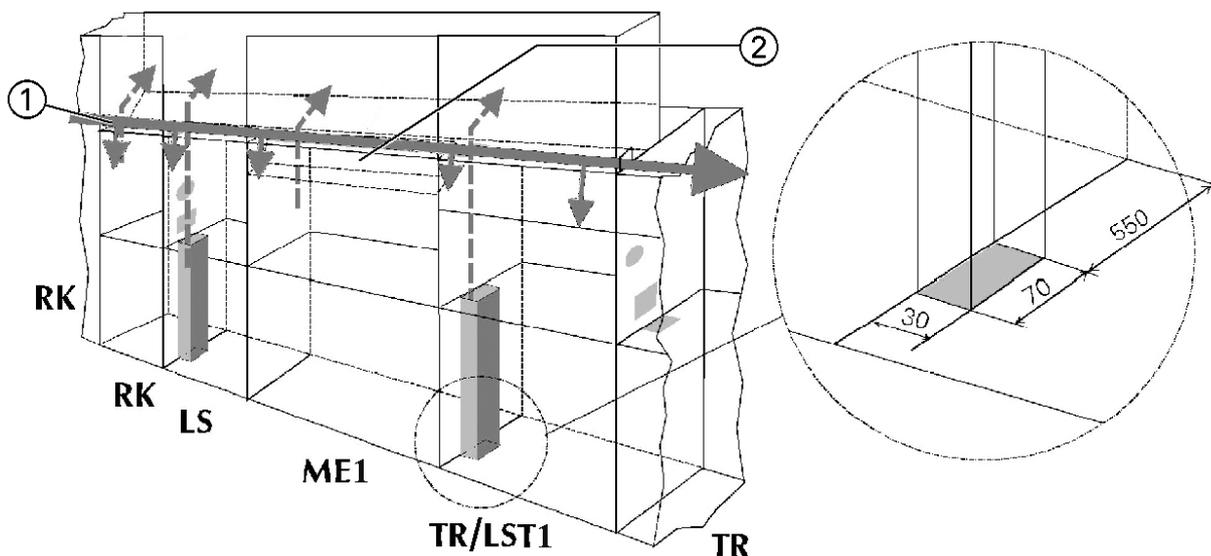
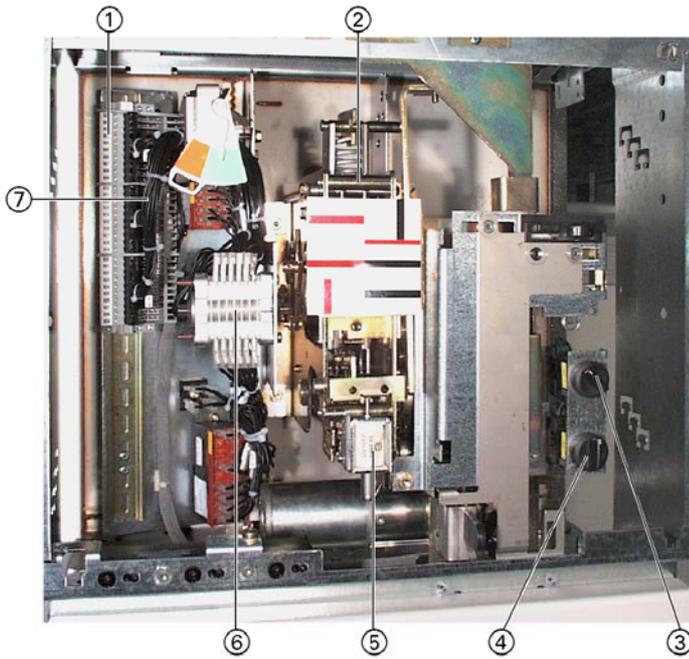


图 51: 电缆管道的位置

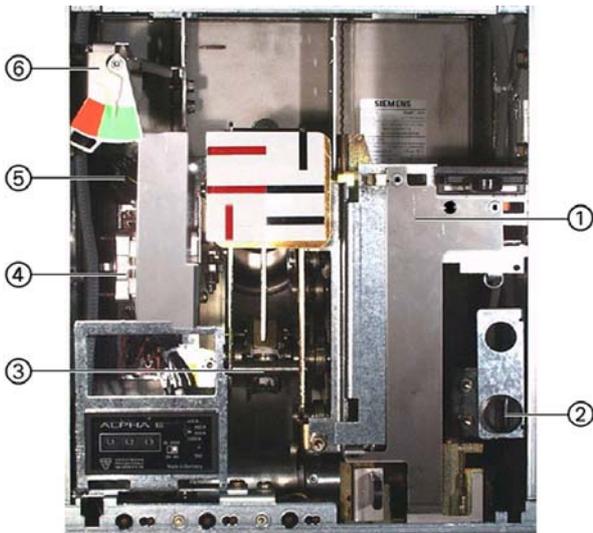
- ① 母线 (可选)
- ② ME1 型开关柜的低压室位置

# 安装



- ① 端子排
- ② 带电机的弹簧 / 储能机构
- ③ 用于电动操作机构的本地 / 遥控开关
- ④ 用于电动操作机构的合闸 / 分闸按钮
- ⑤ 分励脱扣器
- ⑥ 辅助触头
- ⑦ 控制电缆

图 52: 互感器柜



- ① 切换门 / 锁定装置
- ② 用于电动操作机构的合闸 / 分闸按钮
- ③ 带电机的弹簧操作机构
- ④ 辅助触头
- ⑤ 低压室中到端子排的电缆布线。  
在不带低压室的开关柜中，端子排位于低压小室的位置
- ⑥ 准备就绪指示器

图 53: 环网柜

您需要使用提供的线路图。

### 操作步骤

	<b>当心！</b>
	<p>准备就绪指示器的传动连接机构必须能够自由移动，以便显示出工作就绪状态。</p> <p>⇒ 布置电缆时，不要使它们触及准备就绪指示器的连接机构。</p>

- ⇒ 移去开关柜的前柜体。
- ⇒ 根据线路图，将导线 ⑦ 连接到端子排 ① 或直接连接到设备端子（如 CAPDIS S2+、短路指示灯），然后将它们整齐地进行布置。
- ⇒ 先不要接通辅助电压。

	<b>危险！</b>
	<p>如果准备就绪指示器未正常工作，并且负荷隔离开关在开关柜没有准备就绪时就产生动作，则可能会引起燃弧故障，将会损坏开关柜，并危及在场人员的生命安全。</p> <p>⇒ 确保准备就绪指示器的操作连接机构移动自如。</p>

- ⇒ 打开低压开关室。
- ⇒ 按照线路图连接电缆，并将它们整齐地布置好。  
请仅使用现有的电缆导管和规定开孔。检查极性。
- ⇒ 先不要接通辅助电压。

#### 14.7 更正线路图

- ⇒ 在提供的线路图上记录下在安装和调试过程中所做出的任何改动。
- ⇒ 将更正后的文档发送给您当地的西门子公司代表，以便考虑进所做出的改动。

## 15 调试

	<p><b>危险！</b></p> <p>存在因带电部件而产生的致命危险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 将开关柜断电隔离。</li> <li>⇒ 防止重合闸。</li> <li>⇒ 检查与电源的安全隔离。</li> <li>⇒ 接地和短路。</li> <li>⇒ 覆盖或遮挡邻近的带电部件。</li> </ul>
	<p><b>危险！</b></p> <p>机械部件运动速度很快，甚至可被遥控控制。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 不要移去盖板。</li> <li>⇒ 不要把手伸入开孔内。</li> </ul>
	<p><b>危险！</b></p> <p>在不使用的带电套管上有发生飞弧的危险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 用防浪涌端罩盖上未使用的衬套。</li> </ul>

### 15.1 最后工作

- 铭牌** ⇒ 检查铭牌上的数据以及控制设备和末端设备的辅助电压，将它们与要求相对照。
- 检查准备就绪指示器** ⇒ 检查准备就绪指示器。参见第页 56, "检查准备就绪指示器"
- 开关柜固定** ⇒ 检查开关柜的固定状态。
- 检查螺栓连接点**
  - ⇒ 检测接地接头的紧固扭矩。
  - ⇒ 随机检查低压设备螺栓连接接头的紧固扭矩。
  - ⇒ 检查安装过程中是否在现场正确移去并再次相继安装好开关柜的所有部件，以确保正确组装和完整性。
- 检查辅助电缆连接**
  - ⇒ 根据线路图检查接线是否正确。
  - ⇒ 随机检查压接式和插入式接头（接触良好、标签正确等）。
- 检查高压连接**
  - ⇒ 检查所有已连接高压电缆的电缆头接地情况。
  - ⇒ 如果需要，对电缆进行测试（参见第页 121, "电缆测试"）。
  - ⇒ 用防浪涌端罩盖上未使用的高压接头。

**无出线电缆的馈线** ⇒ 将负荷隔离开关切换到“EARTHED”(已接地)位置并将它闭锁，或者用防浪涌端罩将衬套盖住。

- 目测**
- ⇒ 清理任何不再需要的说明标签或文档。
  - ⇒ 清理开关柜周围任何不再所需的工具和材料。
  - ⇒ 清除开关柜周围的脏物(使用清洁剂 ARAL 4005 或 HAKU 1025/90 以及不掉毛的抹布或刷子)。
  - ⇒ 装好各种盖板。
  - ⇒ 将端帽盖在容性测试插孔上。
  - ⇒ 刷补表面漆膜的划痕和破损点。所用工具：修补套件(刷子和油漆)和笔刷。

### 15.2 检查附件

确保下列附件在手边随时可用：

- 操作说明书
- 用于三位置开关的操作手柄
- 用于 3AH 断路器的手动起重机
- 开关柜钥匙(双头钥匙)
- 接线图
- 报警标记

### 15.3 操作人员指导

⇒ 理论上指导操作人员，并在开关柜上实践。

### 15.4 功能试验 / 试验操作

	<p><b>危险！</b></p> <p>有缺陷的开关柜投入运行可能危及人员生命，损坏开关柜。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 如果您在试验运行过程中发现开关柜的某个部件没有按这里所说明的方式工作，则决不要将开关柜投入运行。</li> <li>⇒ 只能使用辅助电源进行试验运行！</li> </ul>
	<p><b>危险！</b></p> <p>真空断路器的处理不适当可能会带来因施加辅助电压时马达突然起动而引起的伤害。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 只能使用原装手柄为真空断路器储能。</li> </ul>

**机械功能测试** ⇒ 将三位置负荷开关 / 隔离断路器 (LST 型) 以及 3AH 型真空断路器切换到 CLOSED、OPEN 和 EARTHED 位置数次，观察相关开关位置指示器的指示是否正确。

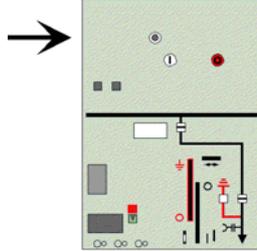
## 安装

### 调节 3AH 型真空断路器的欠电压脱扣器

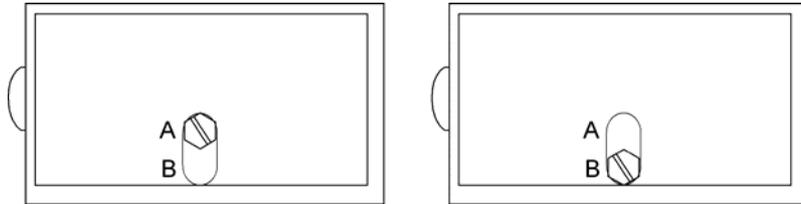
- ⇒ 通过测试熔断器来测试熔断器跳闸性能。
- ⇒ 检查高压高开断容量 (高压 HRC) 型熔断体。
- ⇒ 检查机械联锁装置和盖板以确保安全操作。

安装在 3AH 型断路器中的所有欠电压脱扣器都必须仍调节到其相关断路器。

断路器操作机构位于开关柜 ON/OFF 按钮后上部。



- ⇒ 移去断路器的前盖板。
- ⇒ 把撞针的定位螺栓从 A 移到 B 位置。



- ⇒ 关闭操作机构箱，重装盖板。
- ✓ 此时，断路器的操作机构已可以通过欠电压脱扣器而发生动作了。

### 电气功能试验

试验运行可在调试之前在不使用高电压的情况下帮助您检查开关柜是否正确运行。

- ⇒ 接通所有辅助和控制电压，并检查电源极性是否正确。
- ✓ 断路器 (3AH 型) 操作机构的马达起动，并使合闸弹簧储能。
- ⇒ 仅在施加辅助电压情况下对带有电磁联锁三位置开关的开关柜进行测试。
- ⇒ 检查是否不必使用过大的力就可满足机械和 / 或电气联锁条件。
- ⇒ 检查三位置开关的位置显示是否正确。
- ⇒ 将三位置负荷开关 / 隔离断路器 (LST 型) 以及 3AH 型真空断路器切换到 CLOSED、OPEN 和 EARTHED 位置，以便通过开关柜或遥控进行测试。同时，检查开关柜上和控制室内 (如果适用) 是否正确显示了开关位置，以及辅助开关和位置开关的动作是否正确。
- ⇒ 检查现有闭合和断开分励脱扣器的电气动作。

### 测试中发现异常

如果现场不能消除测试发现的故障：

- ⇒ 不要将开关柜投入运行。

### 完成试验运行

- ⇒ 将所有分断设备置在分断 (OPEN) 位置。

### 15.5 准备工频电压测试

根据要求，可以在现场对已组装好的开关柜进行一次工频电压测试。

在此情况下，按以下步骤来准备测试：

- ⇒ 拆下电压互感器（参见第页 87, "在电缆馈线端连接电压互感器" 以及 参见第页 90, "安装 / 拆除母线电压互感器"）以及过电压限制器和浪涌限制器。
- ⇒ 使用适宜的密封端罩对变压器衬套、过电压限制器和浪涌限制器进行浪涌保护。
- ⇒ 对容性测试插孔接地。
- ✓ 此时您可以执行测试了。

### 15.6 施加运行电压（高压）

	<b>危险！</b>
	<p>存在因接近带电部件而产生的致命危险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 遵守电气工程五项安全规定。</li> <li>⇒ 遵守有关事故预防的技术规范。</li> <li>⇒ 遵守开关柜厂商的操作和使用说明。</li> </ul>

操作人员必须已得到培训指导，安装工作已得到检查，并且试验运行已无故障地执行完毕。

- ⇒ 盖上所有盖板。
- ⇒ 确保盖上容性测试插孔班。
- ⇒ 将所有开关柜的三位置负荷开关 / 隔离断路器（LST 型）切换到断开位置。  
（如果某个馈线端没有连接电缆，则将馈线端地并在可能的情况下用挂锁锁上）。
- ⇒ 打开所有 3AH 断路器（参见第页 108, "断路器柜：操作 3AH 型真空断路器"）。
- ⇒ 将短路指示器复位。
- ⇒ 确保所有与馈线端连接的用电器都已关闭，并且进入馈线的所有三位置负荷开关 / 隔离断路器（LST 型）处于断开位置。
- ✓ 现在可以施加工作高压，并按照下述步骤将开关柜投入运行。

**检查端子相序连接是否正确/连接进入馈线**

	<b>危险！</b>
	进入馈线相序不同可能会发生短路。 ⇒ 确认所有进入馈线的相序相同。 ⇒ 为了检查相序，只能使用适用于 HR 或者 LRM 测试插孔的相序比较测试仪。

⇒ 连接测试过的进入馈线。

馈线的三位置负荷开关 / 隔离断路器 ( LST 型 ) 必须处于“OPEN”位置。

相对的变电站应该带电，不要接地。

使用一个相序比较测试仪在要被测试的开关柜以及一个已连接的开关柜的容性测试插孔处检查端子相序是否正确。

⇒ 将相序比较测试仪的测量电缆插入两个开关柜的 "L1" 测试插孔。



⇒ 读取显示值。

⇒ 按同样的方法测试其它相的测试插孔 ( "L2" 和 "L3" ) 。

✓ 如果测试仪在任何情况下都显示“一致”，则说明被测试馈线的相序是正确的。

**母排通电**

⇒ 首先，从相对的变电站施加电压。

⇒ 在相应的相对变电站中连接进入馈线。

⇒ 将一条输入馈线连接到母线 ( 参见第页 103, "三位置负荷开关 / 隔离断路器 ( LST 型 ) 的操作" ) 。

✓ 此时开关柜的母排已经带电了。

**连接用电器馈线**

连接完所有进入馈线后：

⇒ 相继接通连接有用电器的输出馈线的电源。

✓ 此时所有馈线已连接好；开关柜已完全处于运行状态。

## 操作

	<b>危险！</b>
	<p>符合 IEC 62271-200</p> <p>的开关柜内部燃弧等级仅通过用于具有内部燃弧等级和封闭高压隔室的开关柜侧的测试进行了证明。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ 通过铭牌上的数据来确定开关柜的内部燃弧等级 (IAC) ( 参见第页 47, "铭牌" )。</li><li>⇒ 开关柜厂商和所有人必须制定有关接近符合 IEC 62271-200 的不具有内部燃弧等级的开关区域的规定。</li></ul>

## 16 指示器和控制元件

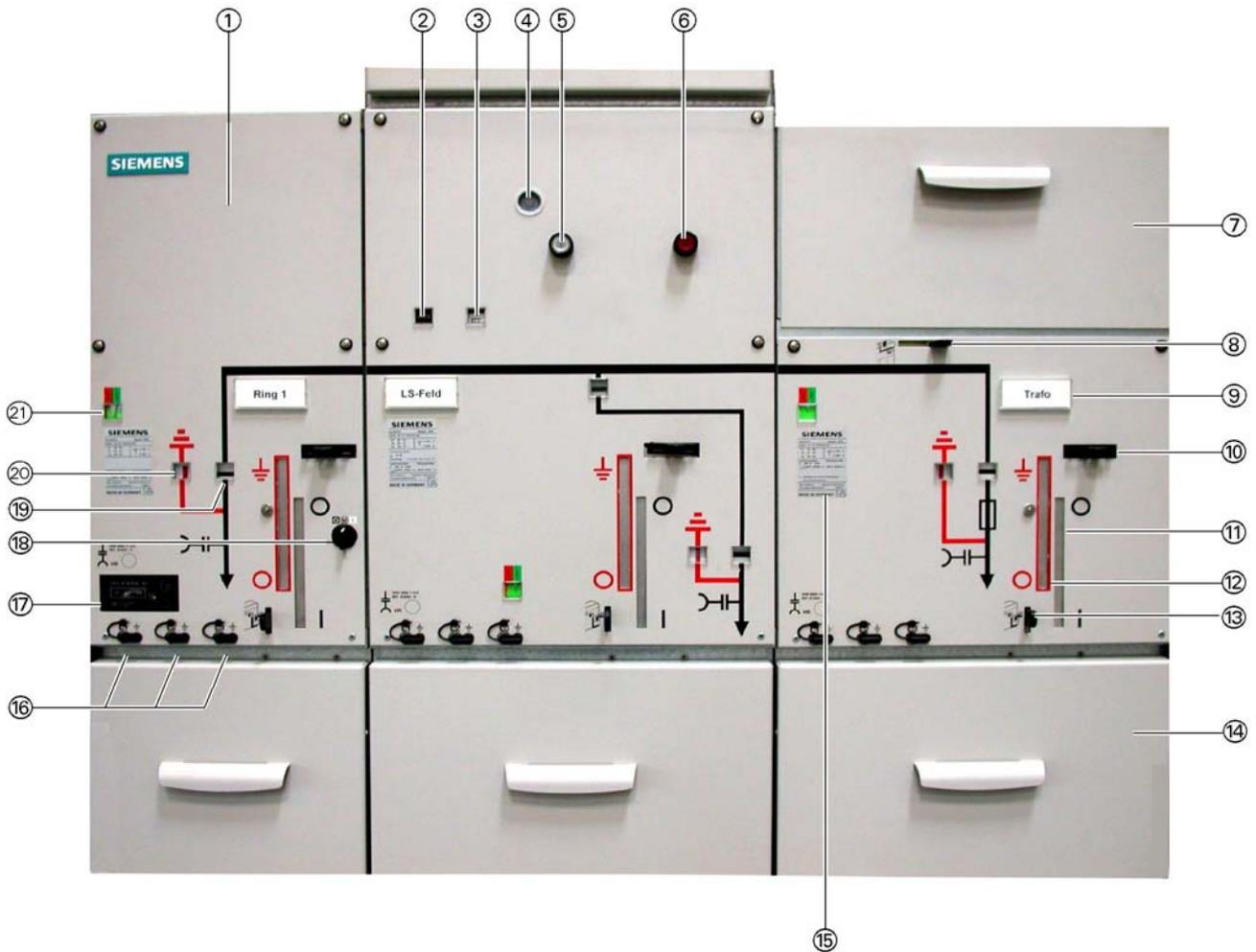
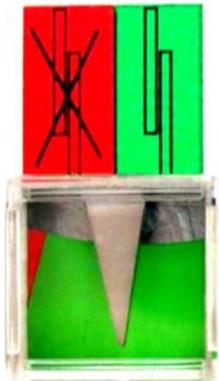


图 54: 8DH

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1 客户侧低压小室的盖板                     | 12 接地开关的手动操作机构               |
| 2 3AH 断路器的操作次数计数器                | 13 电缆室门联锁装置                  |
| 3 3AH 断路器的“弹簧储能”指示器              | 14 电缆室门                      |
| 4 3AH 断路器的手动储能                   | 15 铭牌                        |
| 5 3AH 断路器的合闸按钮                   | 16 电压检测系统的插孔                 |
| 6 3AH 断路器的分闸按钮                   | 17 短路 / 接地故障指示器              |
| 7 高压HRC熔断器室盖板                    | 18 用于电动操作机构的本地 / 远程开关 ( 选项 ) |
| 8 高压HRC熔断器组件联锁                   | 19 三位置负荷开关 / 隔离断路器的开关位置指示器   |
| 9 馈线名称标签                         | 20 接地开关的开关位置指示器              |
| 10 锁定部件 ( 用于三位置负荷开关 / 隔离断路器的选项 ) | 21 准备就绪指示器                   |
| 11 负荷开关 / 隔离断路器的手动操作机构           |                              |

## 17 三位置负荷开关 / 隔离断路器 ( LST 型 ) 的操作

	<p><b>危险 !</b></p> <p>电气设备和开关柜运行过程中，设备的某些部分会带有危险电压。机械部件运动速度很快，甚至可被遥控控制。</p> <p>⇒ 不要移去盖板。</p> <p>⇒ 不要把手伸入开孔内。</p>
	<p><b>危险 !</b></p> <p>如果充气不充分，可能会引起人员受伤以及材料损坏。</p> <p>⇒ 在执行任何分断操作之前，请检查准备就绪指示器：准备就绪指示器的指示器必须位于绿色区域中。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>⇒ 如果指示器位于红色区域内：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>不要</b>进行分断操作</li> <li>• 将开关柜隔离并停止使用。</li> </ul>
	<p><b>当心 !</b></p> <p>对一条带电的进线电缆接地会使上级断路器跳闸。</p> <p>⇒ 接地之前检查与馈线电源的安全隔离。</p>

### 17.1 操作

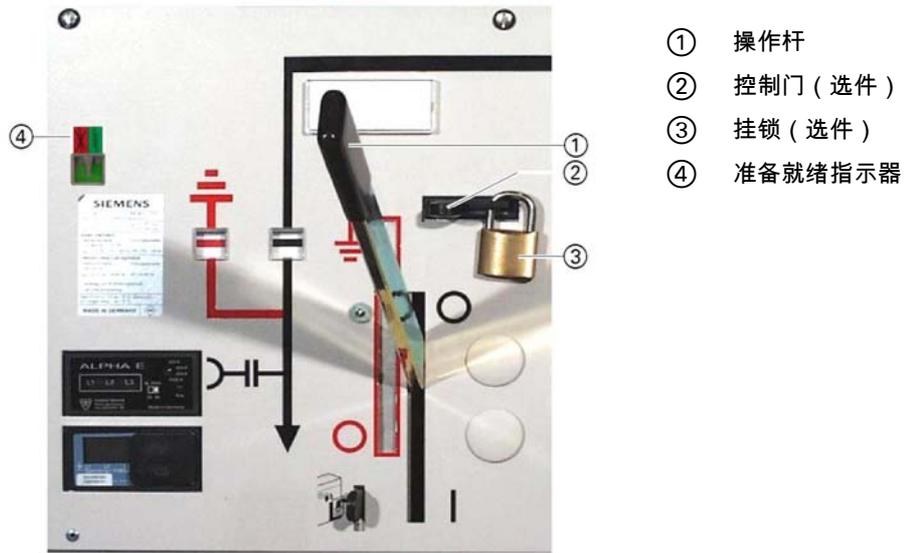
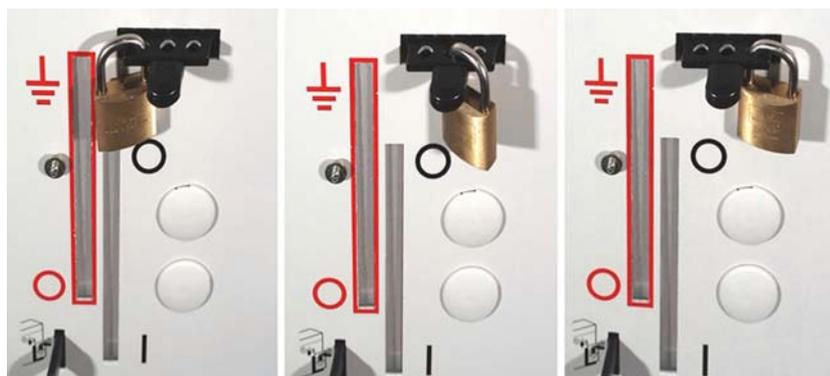


图 55: 三位置负荷开关 / 隔离断路器的操作机构



图 56: 带有红色手柄的操作杆用于接地和解除接地，带有黑色手柄的操作杆用于负载分断 / 断路器分断/隔离分断。可选：单杆操作和防反向操作杆（反向分断操作需要重新插入操作杆）

- ⇒ 检查准备就绪指示器 ④。
- ⇒ 取下挂锁 ③（选件）。
- ⇒ 操作控制门 ②（选件）以释放切换门并将其保持。
- ⇒ 插入操作杆 ①，将其一直移动到所需的开关位置。
- ⇒ 取下操作杆。控制门会自动返回中央位置。
- ⇒ 在所需位置重新锁好挂锁。
- ✓ 切换门的多项装置（选件）可用挂锁锁定在所有三个开关位置。



挂锁	左	中心	右
杆的位置	右或中	中心	左或右
可能的分断操作	仅可“接地”(EARTHING)和“解除接地”(DE-EARTHING)	不允许进行分断操作	仅可“合闸”(CLOSED)和“分闸”(OPEN) 负荷隔离开关/隔离断路器

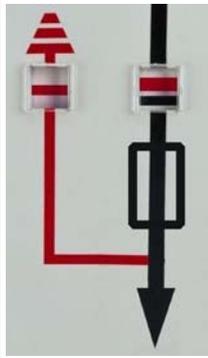
### 17.2 通过带有弹簧操作 / 弹簧储能操作机构的三位置负荷开关进行保护性跳闸



**注意！**

如果变压器开关的分闸弹簧由一个分励脱扣器或熔断器跳闸：

- ⇒ - 负荷开关的开关位置指示器显示一个附加的红色条。
- ⇒ - 操作机构处的操作手柄仍处于 CLOSED (合闸) 位置。
- ⇒ - 电动操作机构 (选配) 不工作。



#### 重新建立工作就绪状态

- ⇒ 插入操作手柄并将操作机构从 CLOSED (合闸) 切换到 OPEN (分闸) 位置。分闸弹簧重新储能，已准备进行接地。
- ⇒ 需要时更换熔断体，否则操作机构会立即再次跳闸，因为跳闸命令通过撞针仍然有效。

### 17.3 通过三位置隔离断路器 (LST 型) 进行保护性脱扣

	<p><b>注意！</b></p> <p><b>手动操作机构：</b> 如果三位置隔离断路器 (LST 型) 的分闸弹簧由保护继电器或分励脱扣器脱扣：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 隔离断路器 (LST 型) 的开关位置指示器显示一个附加的红色条。</li> <li>⇒ 操作机构处的操作杆仍处于合闸 (CLOSED) 位置。</li> </ul>
	

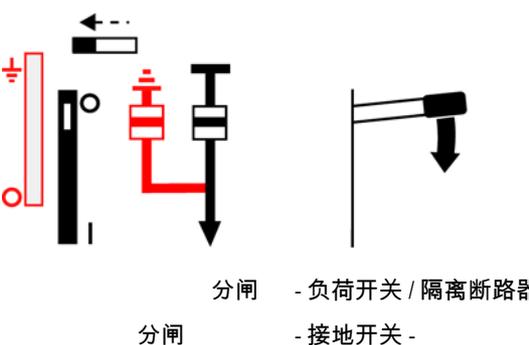
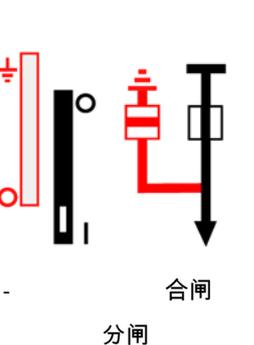
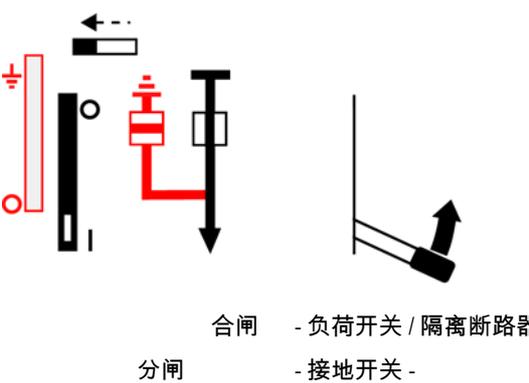
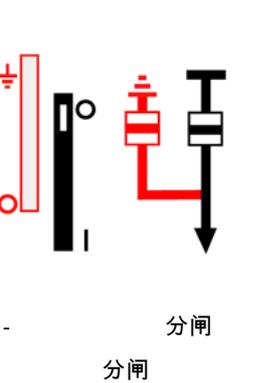
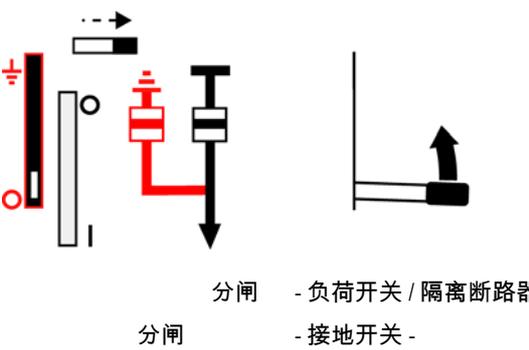
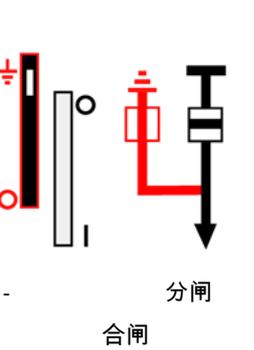
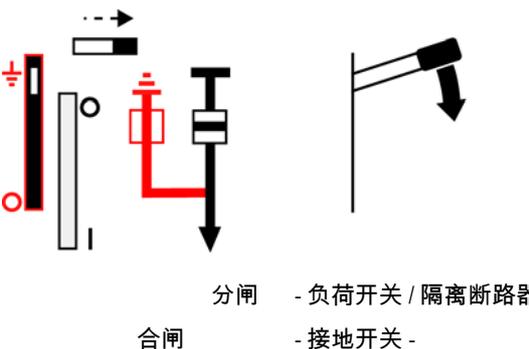
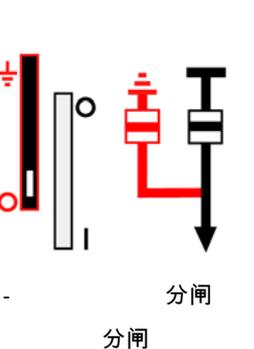
**重新建立工作就绪状态**

- ⇒ 插入操作手柄并将操作机构从 CLOSED (合闸) 切换到 OPEN (分闸) 位置。操作机构动作时，分闸弹簧重新储能。
- ✓ 隔离断路器 (LST 型) 已做好下一次合闸准备。

	<p><b>注意！</b></p> <p><b>电动操作机构：</b> 如果三位置隔离断路器 (LST 型) 的分闸弹簧由保护继电器或分励脱扣器脱扣：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 故障位置指示自动由电动操作机构清除。</li> <li>⇒ 操作机构立即复位到分闸 (OPEN) 位置，同时重新为储能弹簧储能。</li> </ul>
	

- ⇒ 检查开关位置指示器。
- ✓ 隔离断路器 (LST 型) 再次做好下一次合闸 (CLOSE) 准备。

17.4 环网电缆柜、变压器馈线柜和隔离断路器柜 (LST 型) : 操作三位置开关

分断操作	操作之前的分断状态	操作之后的分断状态
<p>闭合负荷开关 / 隔离断路器</p>	 <p>分闸 - 负荷开关 / 隔离断路器 - 分闸 - 接地开关 -</p>	 <p>合闸 分闸</p>
<p>分闸负荷开关 / 隔离断路器</p>	 <p>合闸 - 负荷开关 / 隔离断路器 - 分闸 - 接地开关 -</p>	 <p>分闸 分闸</p>
<p>接地</p>	 <p>分闸 - 负荷开关 / 隔离断路器 - 分闸 - 接地开关 -</p>	 <p>分闸 合闸</p>
<p>解除接地</p>	 <p>分闸 - 负荷开关 / 隔离断路器 - 合闸 - 接地开关 -</p>	 <p>分闸 分闸</p>

## 18 断路器柜：操作 3AH 型真空断路器

可能的分断操作：

- 手动和本地操作，即在开关柜进行的操作
- 从远程位置（如控制室）进行手动操作
- 通过安装的保护装置进行自动操作

如果断路器柜配备有一个电动储能机构，则合闸弹簧会在施加辅助电压后自动储能。分断序列“合闸-分闸-合闸”（自动重合闸）所需的能量可在将断路器合闸之后 15 s 之后获得。

如果断路器配备有一个手动操作储能机构，则必须用手来将合闸弹簧储能（参见参见第页 111, "手动为弹簧储能机构储能"）。

如果断路器配备有一个手动弹簧操作机构，则只能在开关柜上手动将它合闸。

分闸弹簧总在合闸过程中储能。

3AH 型断路器的控制部件位于前面板上，在控制盘的上面区域中。

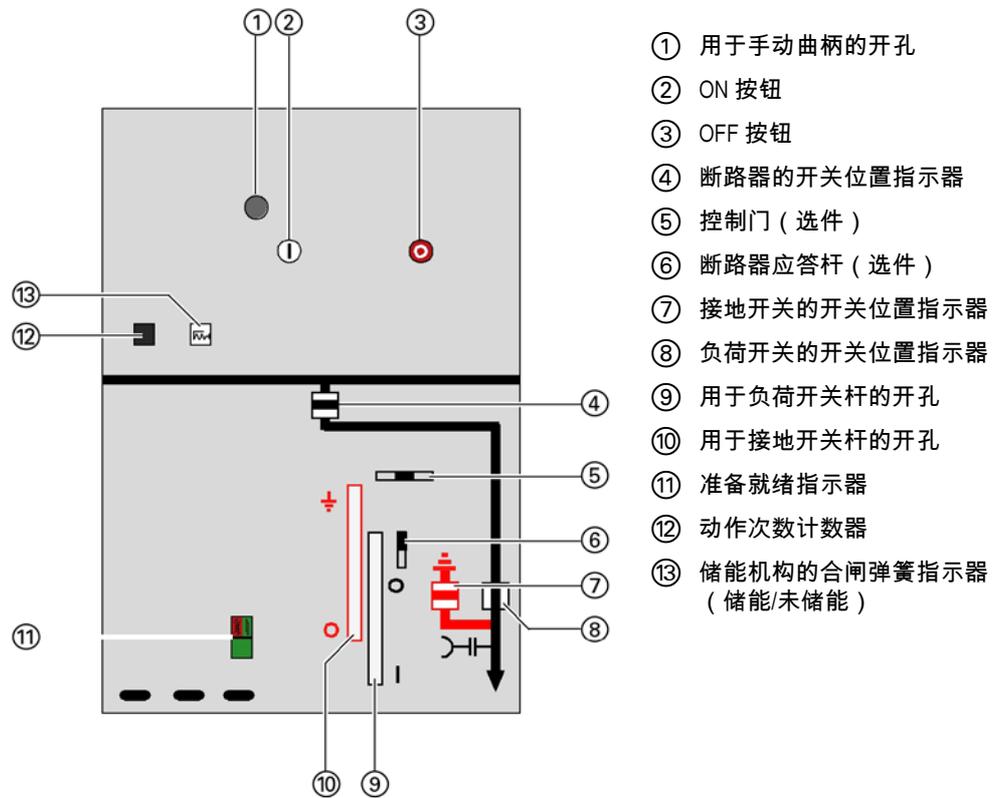


图 57: 断路器柜的控制面板

	<b>当心！</b>
	<p>由于开关装置具有不同的操作次数，所以负载分断操作最好应通过断路器来进行。断路器柜的最长工作寿命取决于所用开关装置的允许操作次数（参见参见第页 36, "3AH 真空断路器"和参见第页 40, "三位置负荷开关"）。</p> <p>⇒ 最好通过断路器来执行负载分断操作。</p>

### 18.1 在本地合闸断路器

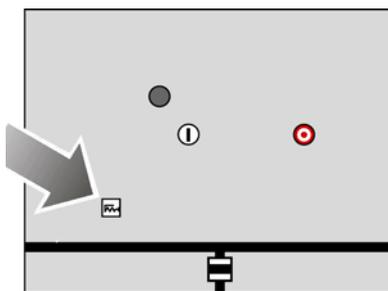
将 3AH 断路器合闸的方法取决于开关柜设备。

有三种不同形式的断路器操作机构：

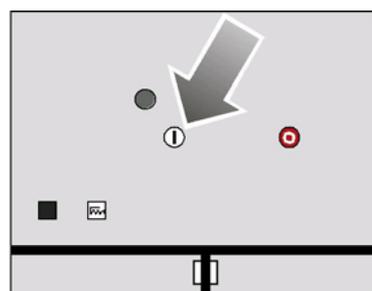
- 储能弹簧机构
- 带电机（选件）的储能弹簧机构
- 手动弹簧操作机构

#### 通过储能机构进行合闸

⇒ 确保储能机构的合闸弹簧已储能。



⇒ 按 ON 按钮。

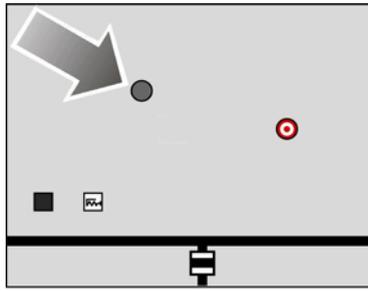


- ✓ 在带有储能机构的断路器中，电机（选件）会自动为合闸弹簧重新储能。分断序列“分闸-合闸-分闸”（自动重合闸）所需的能量可在 15 s 之后获得。

## 操作

### 通过手动弹簧操作机构进行合闸

⇒ 卸下手动曲柄开孔的护盖。

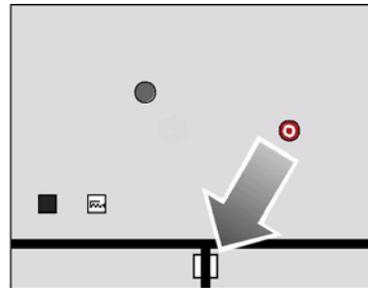


⇒ 插入手动曲柄（标准附件）。

⇒ 顺时针转动手动手柄，直到断路器合闸（大约 20 转）。

⇒ 取下手动曲柄。

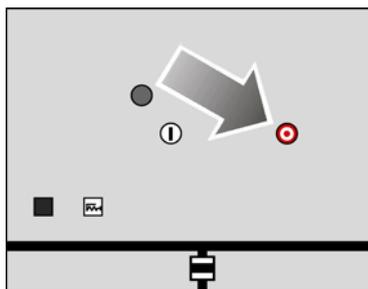
⇒ 重新安好护盖。



✓ 示意图上断路器的开关位置指示器显示合闸 (CLOSED) 位置。

### 18.2 在本地分闸断路器

⇒ 按 OFF 按钮。



✓ 示意图上断路器的开关位置指示器显示分闸 (OPEN) 位置。

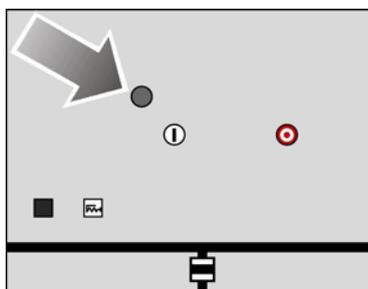
### 18.3 手动为弹簧储能机构储能

进行手动操作时或辅助电压（电动操作机构）出现故障时，必须手动为弹簧储能机构进行储能。合闸弹簧在施加控制电压之后自动储能。分断序列“分闸-合闸-分闸”（自动重合闸）所需的能量在将断路器合闸之后 15 s 之后被储存在合闸弹簧中。

所需工具：手动曲柄。

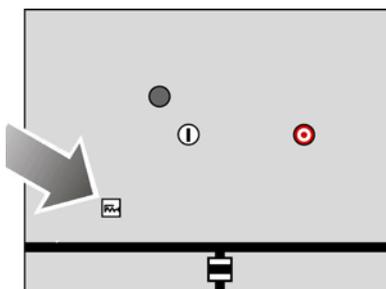


用于手动曲柄的开孔位于控制盘的左上部。



	<p><b>当心！</b></p> <p>如果电机突然起动（例如由于电压恢复），则插入的手柄在没有提供一个自由轮的情况下可能会引起伤害。</p>
	<p>⇒ 请仅使用原始手动曲柄。</p>

- ⇒ 卸下手动曲柄开孔的护盖。
- ⇒ 插入手动曲柄。
- ⇒ 顺时针转动手动曲柄，直到在检查窗口（带有弹簧符号的黑色区域）中出现“弹簧已储能”指示。

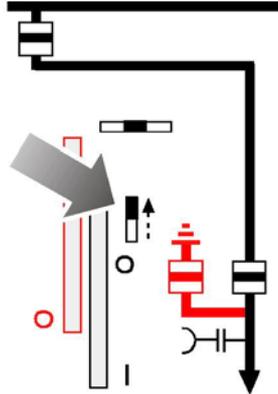


- ⇒ 取下手动曲柄。
- ⇒ 重新安好护盖。
- ✓ 断路器的合闸弹簧已被储能。可以将断路器再次合闸并分闸。

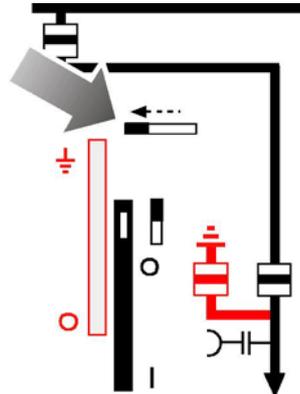
**18.4 在断路器柜 ( 带有 3AH 型断路器 )  
上将三位置负荷开关合闸 ( 带可选的联锁装置 )**

	<p><b>当心 !</b></p> <p>由于开关装置具有不同的操作次数，所以负载分断操作最好应通过断路器来进行。断路器柜的最长工作寿命取决于所用开关装置的允许操作次数 ( 参见参见第页 36, "3AH 真空断路器"和参见第页 40, "三位置负荷开关" )。</p> <p>⇒ 最好通过断路器来执行负载分断操作。</p>
---	---

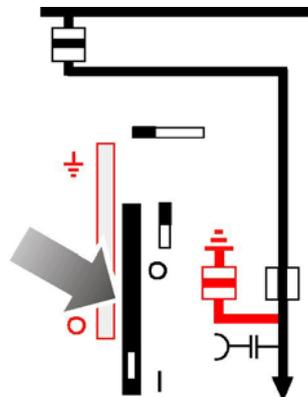
⇒ 向上推断路器应答杆。



⇒ 把控制门推到左侧。操作开孔可以操作。

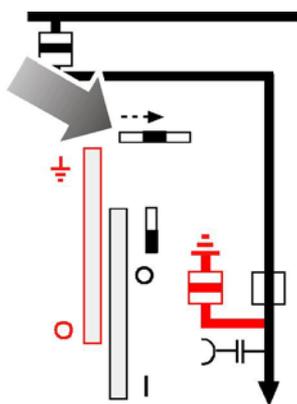


⇒ 插入操作杆，将其向下推。负荷开关被合闸。



⇒ 取下操作杆。

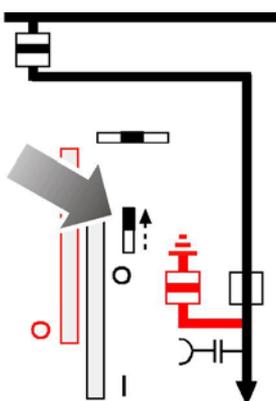
⇒ 控制门自动返回到中心位置。断路器应答杆降低。操作开孔关闭。



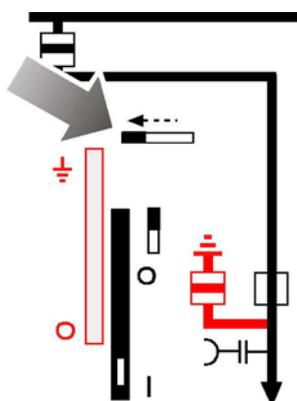
**18.5 在断路器柜 (带有 3AH 型断路器)  
上将三位置负荷开关分闸 (带可选的联锁装置)**

	<p><b>当心！</b></p>
	<p>由于开关装置具有不同的操作次数，所以负载分断操作最好应通过断路器来进行。断路器柜的最长使用寿命取决于所用开关装置的允许操作次数（参见参见第页 36, "3AH 真空断路器"和参见第页 40, "三位置负荷开关"）。</p> <p>⇒ 最好通过断路器来执行负载分断操作。</p>

⇒ 向上推断路器应答杆。

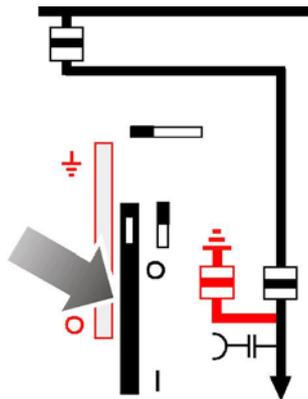


⇒ 把控制门推到左侧。操作开孔不受阻挡。



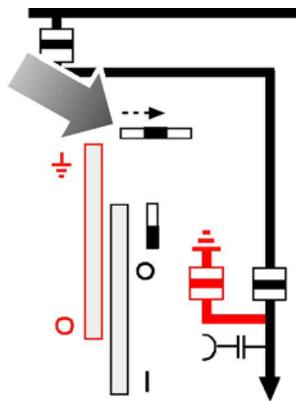
# 操作

⇒ 插入操作杆，将其向上推。负荷开关被分闸。



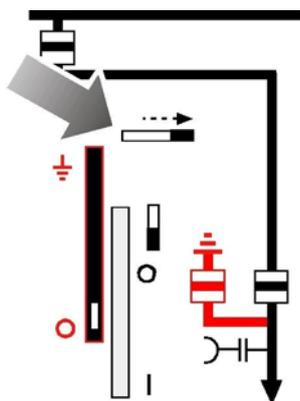
⇒ 取下操作杆。

⇒ 控制门自动返回到中心位置。断路器应答杆降低。操作开孔关闭。

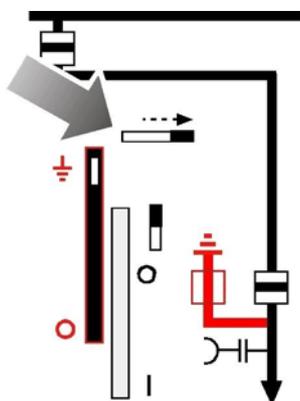


### 18.6 断路器柜 (带 3AH 型断路器) 上的三位置负荷开关：开关位置“接地” (EARTHED) (带可选的联锁装置)

⇒ 把控制门推到右侧。操作开孔可以操作。

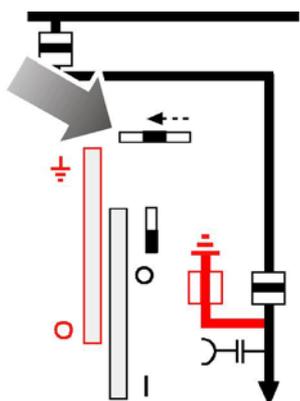


⇒ 插入操作杆，将其向上推。断路器柜被接地。



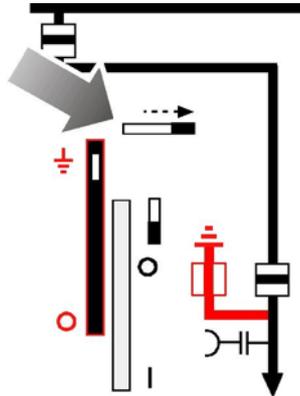
⇒ 取下操作杆。

⇒ 控制门自动返回到中心位置。操作开孔关闭。

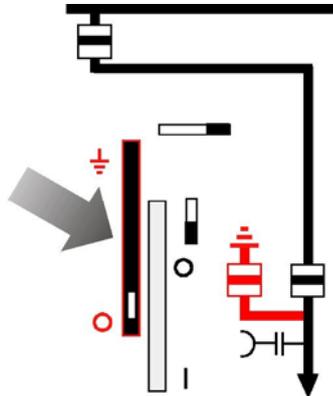


**18.7 断路器柜（带 3AH 型断路器）上的三位置负荷开关：开关位置“解除接地”（DE-EARTHED）（带可选的联锁装置）**

⇒ 把控制门推到右侧。操作开孔不受阻挡。

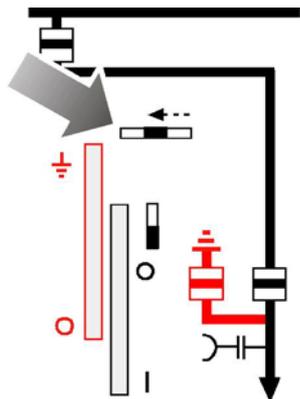


⇒ 插入操作杆，将其向下推。断路器柜被解除接地。



⇒ 取下操作杆。

⇒ 控制门自动返回到中心位置。操作开孔关闭。

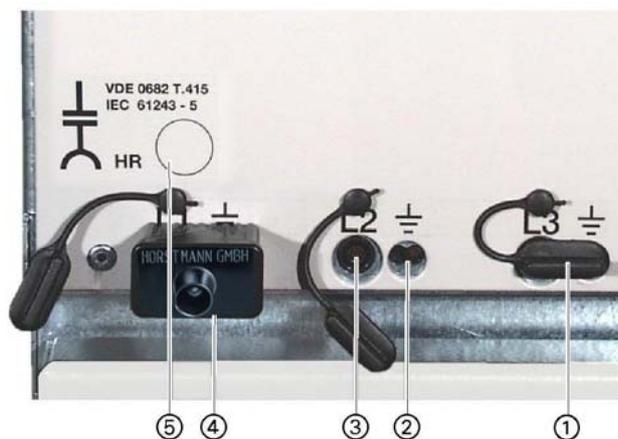


## 19 检查与电源的安全隔离

	<p><b>危险！</b></p> <p>如果没有正确验证与电源的安全隔离，会存在致命危险！</p>
	<p>⇒ 根据国家标准，检查电压指示器和耦合部分的功能是否正常。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在带电设备上验证</li> <li>• 使用一个符合 IEC 61243-5/EN 61243-5 的测试仪</li> <li>• 对所有极进行检查</li> </ul> <p>⇒ 请按照 EN 61 243-5 / IEC 61 243-5 / VDE 0682-415 的要求仅使用电压指示器或装置来测试耦合部分的功能。（与旧标准 VDE 0681 Part 7 相比，在接口条件上没有变化，这样，仍可以使用相应指示器）。</p> <p>⇒ 按照客户技术规格或国家标准，在容性接口以及指示器上对接口条件进行重复测试。</p> <p>⇒ 不要使用短接跳线作为接头。 如果使用短接跳线，则所安装过电压限制器的功能不再得到保证（参见第页 26, "电压检测系统"）。</p>

可以使用一个 HR 或 LRM 电压指示器或使用一个 CAPDIS 系统来检查与电源的安全隔离。

### HR/LRM 系统



- ① 测试插孔盖板
- ② 接地插孔
- ③ L2 的容性测试插孔
- ④ HR 型电压指示器，Horstmann 公司制造
- ⑤ 接口条件重复试验的文件记录

- ⇒ 移去容性接口的盖板。
- ⇒ 将电压指示器的插头插入容性接口的测试插孔中。如果指示器没有闪烁或亮起，则说明馈线不带电。馈线可被接地。如果指示器闪烁或亮起，则说明馈线带电。
- ⇒ 重新安装好容性测试插孔的护盖，以保护插孔不受污染。

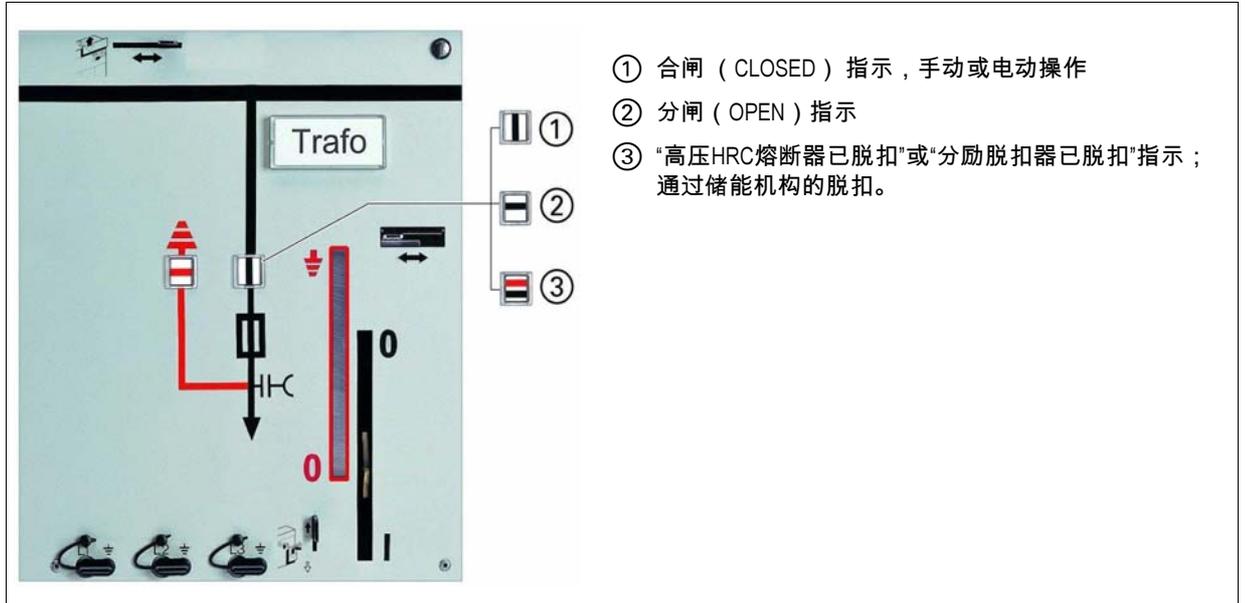
### CAPDIS -S1+/- S2+

- ⇒ 在 CAPDIS-S1+/-S2+ 的显示屏上检查与电源的安全隔离，参见第页 26, "电压检测系统"。

## 20 更换高压HRC熔断器

本手册中介绍了适宜的高压HRC熔断器（参见参见第页 20, "高压HRC熔断器安装"和参见第页 43, "高压HRC熔断体的选择"）。

### 高压HRC熔断器 / 分励脱扣器（F 脱扣器）的脱扣指示



### 高压限流熔断器室盖板的拆卸

高压限流熔断器室盖板只有在接地开关位于“接地”（EARTHED）位置时才可被接触锁定。

当高压限流熔断器室盖板解除锁定之后，接地开关被联锁在“接地”（EARTHED）位置。

在通过电机（选件）操作的情况下，必须将电源电压断开。

#### 工作步骤

- ⇒ 将互感器馈线隔离并接地。
- ⇒ 将高压HRC熔断器隔室盖板的解锁手柄向左推，打开盖板并向上掀开。



## 抽出熔断体滑座

	<b>当心！</b>
	<p>高压HRC熔断器的温度可能很高！</p> <p>⇒ 让高压HRC熔断器冷却下来，或戴上手套将熔断器滑座抽出。</p>

⇒ 抽出带高压HRC熔断体的熔断器滑座。



## 更换高压HRC熔断器

如果一个高压HRC熔断器已脱扣，则总要更换所有三相中的熔断体。

	<b>当心！</b>
	<p>选择或安装不正确的熔断体和延长管可能会损坏熔断器盒或开关柜。</p> <p>⇒ <b>不允许</b>使用尺寸为 192 mm 的 7.2 kV 熔断体和尺寸为 292 mm 的 24 kV 熔断体。</p>

⇒ 将高压HRC熔断体从接触弹簧中取出。



⇒ 将新的高压HRC熔断体装入接触弹簧中，注意撞针位置。高压HRC熔断体上的箭头应指向护盖。

⇒ 如果需要使用延长管，则必须总要将它们安装在护盖的相对一侧。

**插入高压HRC  
熔断器滑座**

	<b>当心！</b>
	选择或安装不正确的熔断体和延长管可能会损坏熔断器盒或开关柜。 ⇒ <b>不允许</b> 使用尺寸为 192 mm 的 7.2 kV 熔断体和尺寸为 292 mm 的 24 kV 熔断体。

⇒ 将高压HRC熔断器滑到高压HRC熔断器盒中，直到其锁紧。



**盖上高压HRC  
熔断器室盖板**

⇒ 从上面安装高压HRC熔断器隔室盖板，并将它向下滑动。  
盖板将从下面伸出大约 3 cm。

⇒ 将高压HRC熔断器隔室盖板的下部向开关柜按压。由于开关后面提供有导轨，因此盖板只能在高压HRC熔断器滑座已正确闭锁的情况下可关闭。

⇒ 将控制盘上的锁定杆向右推。这样，盖板就会再次闭锁，  
接地开关的联锁装置被释放。

## 21 电缆测试

### 21.1 通过插入式电缆系统进行电缆测试

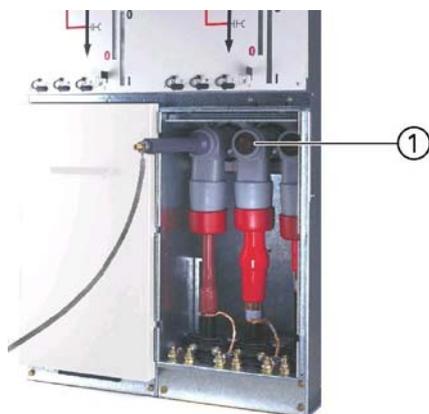
	<p><b>危险！</b></p> <p>通过连接电缆进行电缆测试总会为隔离距离带来特殊压力。如果被测试开关柜或相对变电站的母线带有工作电压，则必须采取充分措施来防止过电压。通常，负荷隔离开关在电缆测试过程中不被联锁。</p> <p>⇒ 放置禁止分断的标志。</p> <p>⇒ 通过一把挂锁（选件）来确保合闸后上锁。</p>
	<p><b>危险！</b></p> <p>在 K 型电缆柜中，接地（EARTHED）位置的分断操作对螺丝固定电缆室盖板后面的径向电缆的电压状态没有影响。</p> <p>⇒ 在移去螺丝固定电缆隔室盖板之前，将相对变电站中的放射式电缆进行隔离和接地。</p>

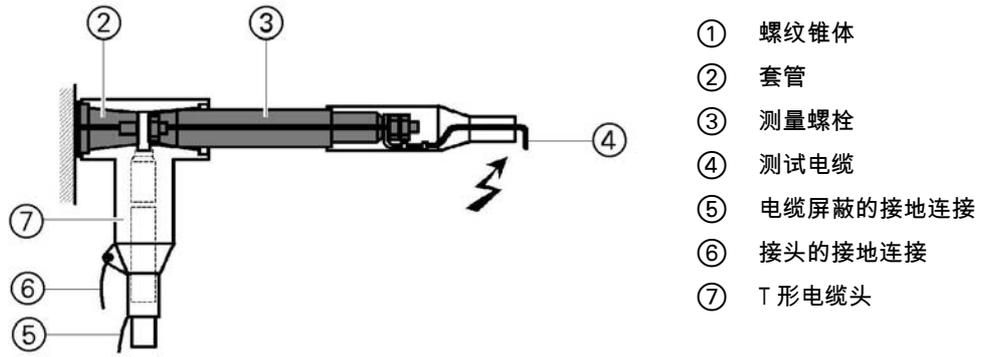
**将被测试馈线进行隔离和接地。**

- ⇒ 断开被测试馈线。
- ⇒ 确保上级变电站中的馈线也进行了隔离，并针对采取了防止重新合闸措施。
- ⇒ 检查与电源的安全隔离。
- ⇒ 将馈线接地。

**准备工作**

- ⇒ 拆卸电缆室盖。
- ⇒ 卸下 T 形电缆头①或接头处的螺纹锥体。
- ⇒ 按照接头厂商的使用说明来安装电缆测试部件（如测量螺栓）。





**测试**

测试电压最大值：

开关柜的额定电压 [kV]	直流测试电压，最大值 [kV]	交流测试电压 VLF* 0.1 Hz，最大值 [kV]
12	48	19
24	70	38

\* 极低频率

	<b>当心！</b>
	<p>电缆、电缆头和电压检测系统可能会被过高的测试电压损坏。</p> <p>⇒ 请遵照电缆、电缆头和电压检测系统的厂商说明（最大测试值）执行。</p>

- ⇒ 解除接地。
  - ⇒ 按照电缆厂商的建议或客户技术规格来执行测试。
- 测试完成之后**
- ⇒ 将被测试馈线接地。
  - ⇒ 移去电缆测试部件。
  - ⇒ 对螺纹锥体进行清洁，涂抹安装膏并按照厂商说明将它安装在 T 形电缆头上。
  - ⇒ 安装并闭锁电缆隔室盖板。
  - ⇒ 解除开关柜中和相对变电站中馈线的接地，并重新将馈线合闸。

## 21.2 电缆护套测试

	<p><b>危险！</b></p>
	<p>通常，负荷隔离开关柜在电缆护套测试过程中不被联锁。通过以下方式防止从“接地”（EARTHED）位置切换到“分闸”（OPEN）位置或“合闸”（CLOSED）位置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 放置禁止分断的标志。</li> <li>⇒ 通过一把挂锁（选件）来确保上锁。</li> </ul>

	<p><b>危险！</b></p>
	<p>在 K 型电缆柜中，接地（EARTHED）位置的分断操作对螺丝固定电缆室盖板后面的径向电缆的电压状态没有影响。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 在移去螺丝固定电缆隔室盖板之前，将相对变电站中的放射式电缆进行隔离和接地。</li> </ul>

- 操作步骤**
- ⇒ 将被测试馈线进行隔离和接地。
  - ⇒ 移去电缆隔室盖板。
  - ⇒ 解除底部框架的横向构件处以及上级变电站中的电缆屏蔽的接地。
  - ⇒ 按照电缆厂商的建议或客户技术规格来执行电缆护套测试。
  - ⇒ 对底部框架的横向构件处以及上级变电站中的电缆屏蔽重新接地。
  - ⇒ 重新安装并闭锁电缆隔室盖板。
  - ⇒ 解除开关柜中和上级变电站中馈线的接地，并重新将馈线合闸。

## 22 索引

### C

CAPDIS ..... 26

### M

ME1 型计量柜, 接地附件 ..... 78

### 三

三位置开关, 操作 ..... 103

三位置负荷隔离开关 ..... 14

三位置隔离断路器 (LST 型) ..... 15

### 与

与电源的安全隔离, 检查 ..... 117

### 互

互感器, 在电缆馈线端连接 ..... 87

互感器, 安装在空气绝缘计量柜中 ..... 68

互感器安装板, 馈线电压互感器 ..... 88

### 交

交付设备的完整性 ..... 53

### 从

从木制托板上移出 ..... 54

### 低

低压室, 安装 ..... 79

### 保

保护表 ..... 43

### 储

储存室/放置, 准备 ..... 50

储能弹簧机构, 释放 ..... 59

储能机构 ..... 16

储能机构, 合闸断路器 ..... 109

### 准

准备就绪指示器 ..... 25, 56

准备就绪指示器, 检查 ..... 103

### 分

分励脱扣器 ..... 16

分闸, 断路器 ..... 110

### 剥

剥去绝缘层, 计量柜母排 ..... 71

### 包

包装 ..... 52

### 卸

卸载开关柜 ..... 52

### 压

压力吸收装置, 开关柜安装 ..... 57

压力吸收装置, 电缆安装 ..... 84

### 双

双电缆, 连接 ..... 85

### 变

变压器保护表 ..... 43

变压器馈线柜电缆连接 ..... 24

变阻器模块 ..... 39

### 合

合闸, 断路器 ..... 109

合闸, 馈线 (断路器) ..... 109

### 回

回收 ..... 48

### 固

固定材料 ..... 52

固定点 ..... 57

### 地

地面开孔 ..... 57

### 基

基础, 固定开关柜 ..... 61

### 安

安全指导 ..... 5

安装 ..... 50

安装, 准备 ..... 50

安装, 工具 ..... 52

安装, 辅助器具 ..... 52

安装, 运输单元 ..... 55

安装工作, 调试之前检查 ..... 97

安装材料 ..... 52

### 定

定心螺栓, 馈线电压互感器 ..... 88

### 将

将开关柜与基础固定 ..... 61

### 尺

尺寸 ..... 32

### 工

工具, 安装 ..... 52

### 开

开关 ..... 103

开关位置指示器 ..... 102

开关室, 准备安装 ..... 50

开关柜, 卸货就位 ..... 52

开关柜的顶板 ..... 60

弹	
弹簧储能操作机构	16
弹簧操作机构，合闸断路器	110
手	
手动为断路器的弹簧储能机构储能	111
手动弹簧操作机构，合闸断路器	110
手动曲柄，合闸断路器	110
手动曲柄，手动为弹簧储能机构储能	111
技	
技术数据	31
技术数据，开关柜整柜	31
技术数据，真空断路器	36
指	
指示器	102
接	
接地	103
接地，ME1 型计量柜	78
接地，开关柜	78
接地夹，母排接头	67
接地母排，安装	78
接地螺栓，安装	76
接地附件	78
控	
控制部件	102
操	
操作	101
操作，断路器	108
操作机构	16
断	
断路器，分闸	110
断路器，合闸	109
断路器，手动为弹簧储能机构储能	111
断路器，操作	108
断路器，设计	12
断路器脱扣信号	39
曲	
曲柄，合闸断路器	110
曲柄，手动为弹簧储能机构储能	111
更	
更正线路图	95
标	
标准，电磁兼容性，EMC	35

检	
检查，运输损坏	53
欠	
欠电压脱扣器	39
欠电压脱扣器，断路器调节（调试）	98
正	
正确的端子相序连接，检查	100
海	
海运板条箱，准备存放	50
熔	
熔断器，更换	118
熔断器盖	118
环	
环网电缆柜电缆连接	23
现	
现场工频电压测试	99
用	
用螺栓连接在一起，运输单元	60
电	
电动储能操作机构	103
电压互感器，在电缆馈线端连接	87
电压检测系统	26
电气数据	31
电流互感器驱动脱扣器 (Y6)	39
电缆安装	82
电缆安装，带压力吸收装置	84
电缆护套测试	123
电缆测试	121
电缆连接	23
盖	
盖板，TR 型开关柜	60
真	
真空断路器	36
真空断路器，分励脱扣器	39
真空断路器，合闸线圈	38
真空断路器，工作时间	37
真空断路器，电动储能操作机构	38
短	
短路/接地故障指示器	29
称	
称职人员	6
符	
符号术语和定义	5

<b>维</b>	
维护 .....	48
<b>联</b>	
联锁 .....	22
联锁机构 .....	22
<b>自</b>	
自动重合闸，断路器 .....	108
<b>装</b>	
装配开关柜 .....	52
<b>西</b>	
西门子发货前所需资料 .....	50
<b>解</b>	
解除接地 .....	103
<b>计</b>	
计量柜，安装 .....	68
计量柜，安装接地螺栓 .....	76
计量柜，连接电压互感器 .....	73
计量柜母排，空气绝缘计量柜 .....	69
<b>调</b>	
调节断路器的欠电压脱扣器 .....	98
调试 .....	96, 97
<b>负</b>	
负荷开关，分闸 .....	103
负荷开关，合闸 .....	103
<b>辅</b>	
辅助器具，安装 .....	52
辅助电缆，连接 .....	93
辅助电路，连接 .....	93
辅助触头 .....	16

<b>运</b>	
运行寿命，结束 .....	48
运输到安装地点 .....	54
运输单元 .....	52
运输单元，用螺栓连接在一起 .....	60
运输损坏 .....	53
运输条例 .....	36
运输钩眼 .....	54
<b>连</b>	
连接电压互感器 .....	73
<b>适</b>	
适合用途 .....	6
<b>通</b>	
通用技术数据 .....	31
<b>避</b>	
避雷器，连接 .....	85
<b>重</b>	
重量 .....	32
<b>铭</b>	
铭牌 .....	47
<b>附</b>	
附件 .....	30
<b>馈</b>	
馈线电缆，连接 .....	82
<b>高</b>	
高压HRC熔断体的选择 .....	43
高压HRC熔断器，更换 .....	118
高压HRC熔断器安装 .....	20

## **版本说明**

**西门子有限公司**

**Energy Sector**

Division Power Distribution

Schaltanlagenwerk Frankfurt

Carl-Benz-Str. 22

D-60386 Frankfurt

© Siemens AG 2008