



产品说明书

SafeRing/ SafePlus 40.5 SF₆绝缘环网柜和紧凑型开关柜 产品说明书

用电力与效率
创造美好世界™



在任何时候，安全第一！

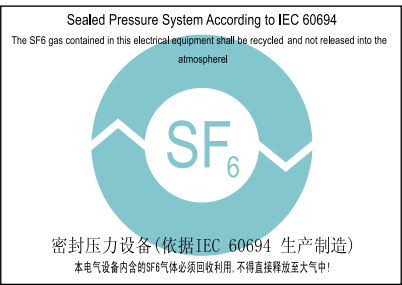
安装和操作之前务必阅读本说明书，并遵守如下规定：

- 只可在适合电气设备的安装/运行环境下安装/运行开关设备。
- 确保只有具有专业资质的人员才可进行安装、操作及维护。
- 严格遵守现行标准（GB/IEC）电气设施的连接条件和相关的工作安全规章。
- 所有涉及开关设备的操作都必须遵守说明书中的相关规定。

-  危险！

请特别注意说明书中标有该警告符号的危险注意事项。

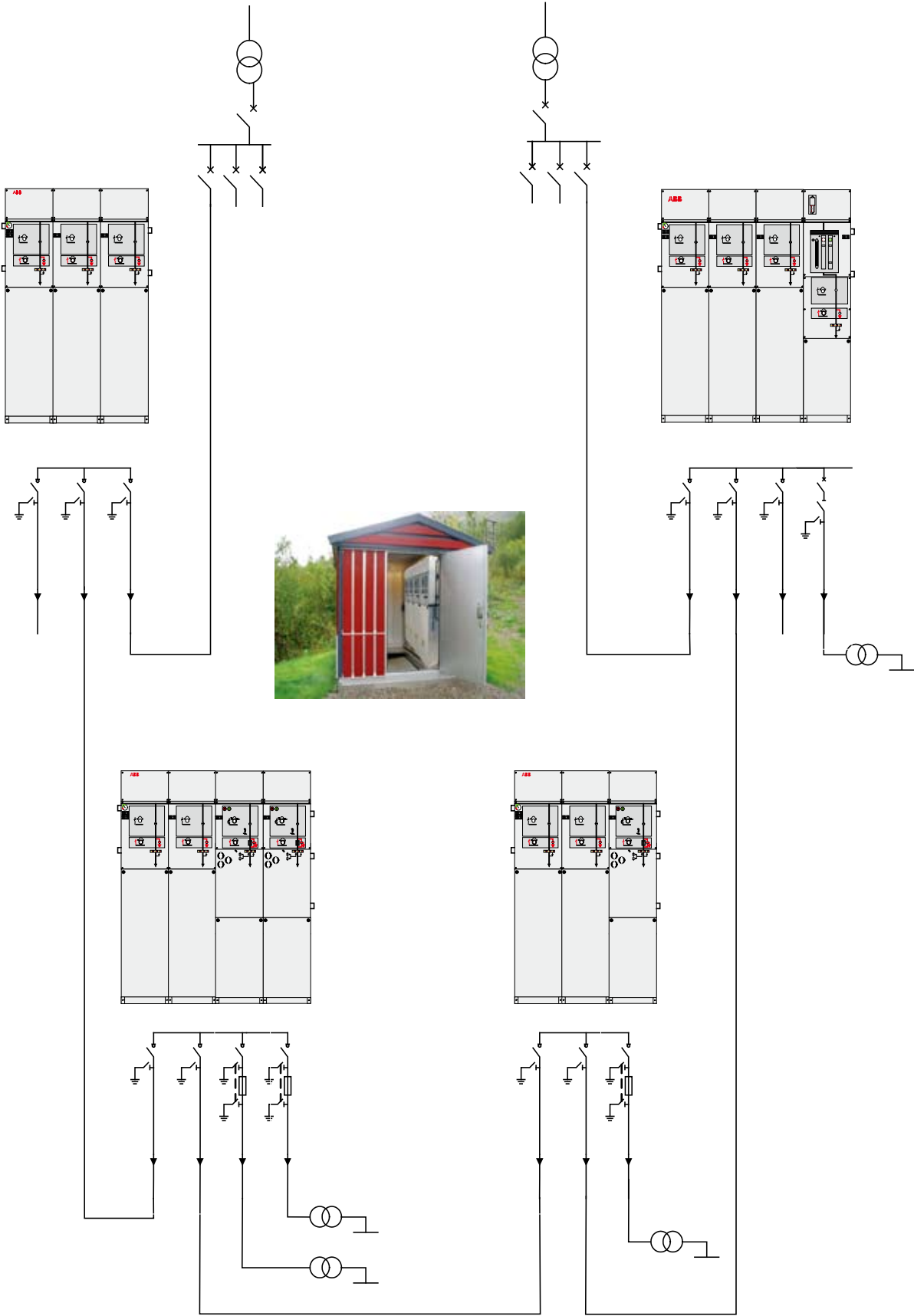
- 确保开关设备的工作参数不会超过规定数据。
- 妥善保管说明书，便于所有与安装、操作和维护相关的人员取用。
- 工作人员在执行任何影响工作安全及开关设备正确使用的操作期间都应谨慎负责。



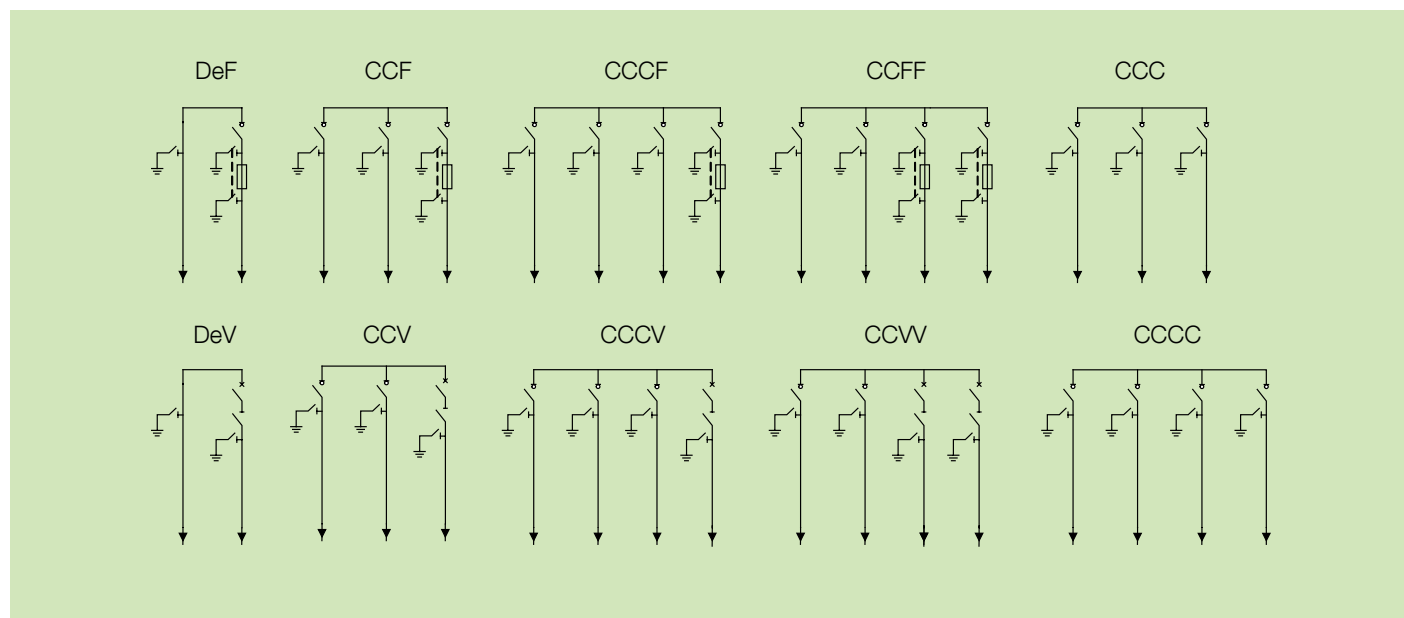
如果您有任何关于本说明书的疑问，我们的工作人员将非常乐意为您提供所需信息。

1.	Safe 40.5应用	4
1.1	SafeRing 40.5应用	5
1.2	SafePlus 40.5应用	6
2.	设计理念	8
3.	SafeRing 40.5环网柜	9
3.1	概述	9
3.2	配置	10
3.3	技术数据	12
4.	SafePlus 40.5开关柜	13
4.1	概述	13
4.2	C - 电缆开关	14
4.3	F - 负荷开关 – 熔断器组合电器	15
4.4	V - 真空断路器	16
4.5	D - 直接电缆连接单元	17
4.6	De - 带接地开关的直接电缆连接单元	18
5.	设计	19
5.1	外部装配件	19
5.2	电缆开关单元	20
5.3	负荷开关 – 熔断器单元	21
5.4	真空断路器单元	22
5.5	电缆套管	23
5.6	全密封外壳	24
5.7	机构与联锁	25
5.8	侧扩展组件	27
6.	辅件	29
6.1	低压室	29
6.2	电动操作	30
6.3	变压器保护	33
6.4	熔断器选择表	34
6.5	熔断器	36
6.6	继电器	37
6.7	电缆终端头	42
6.8	短路指示器与核相器	45
6.9	Ronis钥匙联锁装置	47
7.	远动与配网自动化	48
8.	尺寸	52
9.	技术数据	57
9.1	技术标准	57
9.2	技术数据 Safe 40.5	58
9.4	一般数据	60
9.5	操作寿命	61
10.	SF ₆ 绝缘的SafeRing / SafePlus 40.5环境认证	62

1. Safe 40.5应用



1.1 SafeRing 40.5应用



SafeRing w40.5环网柜提供了10种标准组合形式，能够适应大多数36 ~ 40.5kV配电网络的应用要求。SafePlus 40.5是紧凑型开关柜，可以提供所选功能单元的几乎是任意的组合。SafeRing 40.5与SafePlus 40.5具有相同的接口和用户界面，它们一起提供了36 ~ 40.5kV二次配电网络中完整的开关应用解决方案。

SafeRing 40.5 适用于以下使用场所：

- 紧凑型二次变电所
- 小型工矿企业
- 风力发电厂
- 酒店、商场、办公楼、商业中心等

SafeRing/SafePlus 40.5的不锈钢气室内部充满了SF₆气体，将所有带电部件与开关完全密封，与外界隔绝。这种全密封系统使内部开关和所有带电部分不受外部环境变化的影响，确保了可靠性高、人员安全以及实际上的免维护。

C- 负荷开关单元

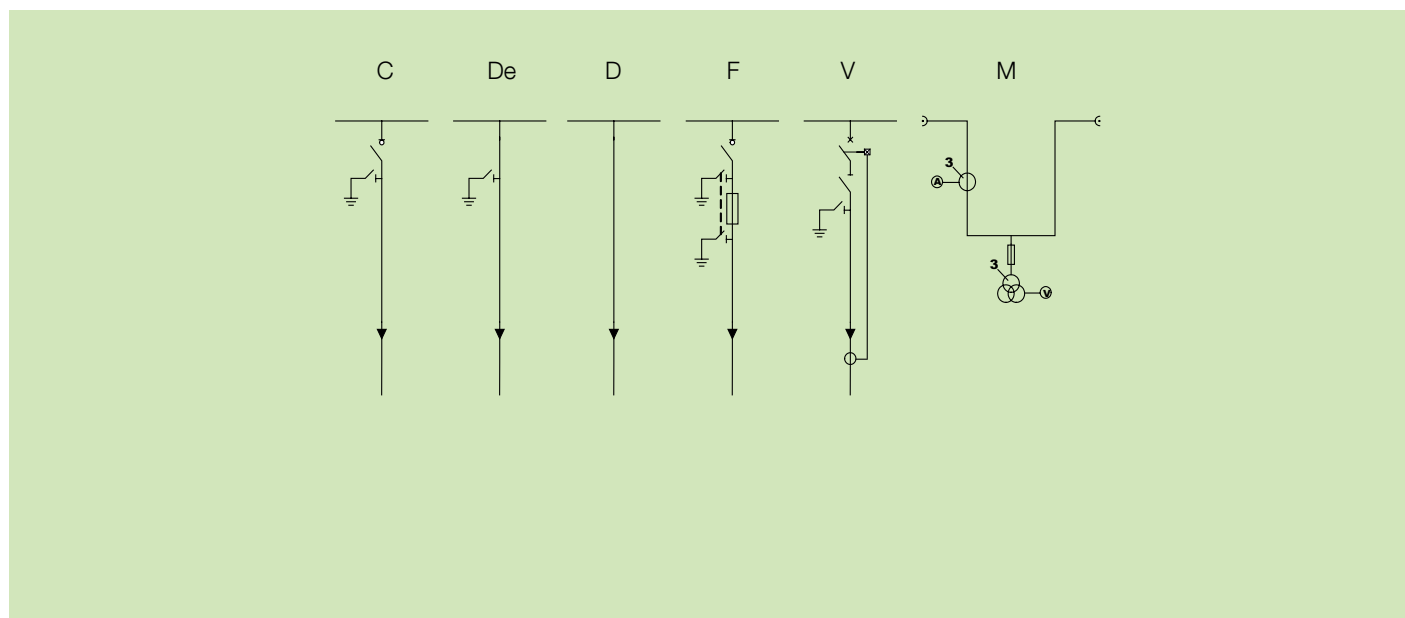
D- 直接电缆连接单元

De- 带接地开关的直接电缆连接单元

F- 负荷开关 – 熔断器组合电器单元

V- 真空断路器单元

1.2 SafePlus 40.5应用



SafePlus 40.5 适用于以下场所的开关设备的定制使用

- 紧凑型二次变电所
- 小型工矿企业
- 风力发电厂
- 酒店、购物中心、办公楼、商业中心等

C- 负荷开关单元

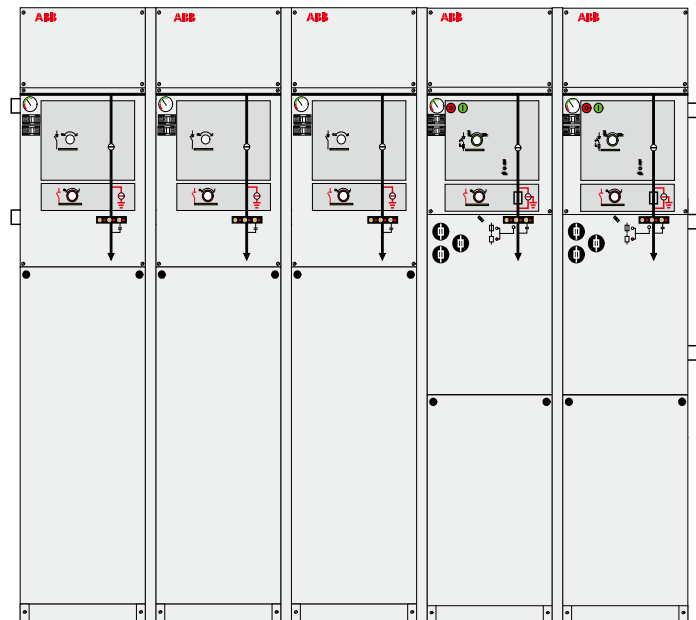
D- 直接电缆连接单元

De- 带接地开关的直接电缆连接单元

F- 负荷开关 – 熔断器组合电器单元

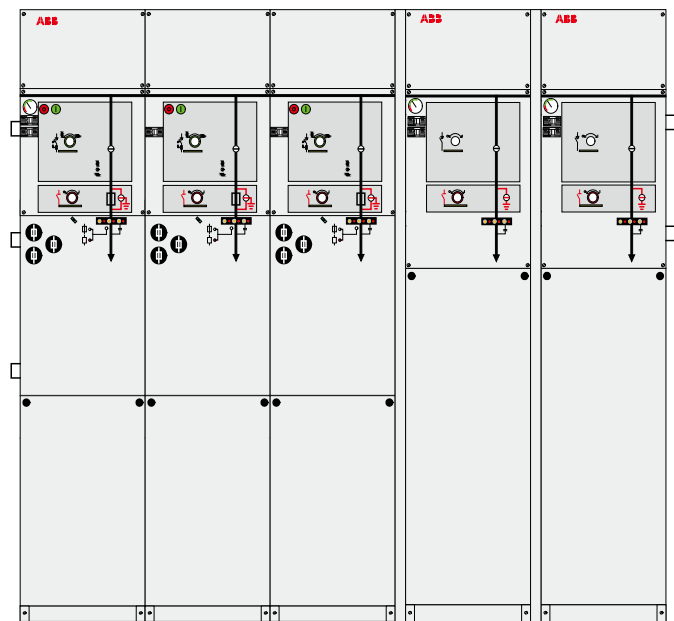
V- 真空断路器单元

1.2 SafePlus40.5应用



SafePlus 40.5 紧凑型开关柜，全模块化设计，典型配置：

- 3个1单元电缆开关单元
- 2个1单元负荷开关 – 熔断器组合电器单元



SafePlus 40.5紧凑型开关设备，典型配置：

- 3路负荷开关 – 熔断器组合电器单元
- 带有1路或多路的扩展单元

2. 设计理念

SafeRing与SafePlus – 用于二次配电的ABB开关设备

发展：功能更多、尺寸更小巧。
二次配电开关设备在最近20年已获得重大发展。

传统的开关单元由成套开关系统所取代。特定的功能如接地、开断、电缆连接、母线延长、保护与切换已成为紧凑型功能单元的综合性特点。

紧凑型开关系统满足客户在中压应用的要求，ABB一向在此开发中起着积极作用。

最独特的专业化是紧凑型二次开关设备的开发。众多配电变电站要求统一交换功能，发展为环网柜概念。
ABB Safe系列中压配电开关设备是本专业领域的一个重大贡献。

两个产品 – 一个系列

ABB SafeRing适应于公共事业配电网络内的需要。
ABB SafePlus提供更多的灵活性与更丰富的解决方案。
两种开关设备具有相同的用户界面。

客户参与：

ABB SafeRing与SafePlus的应用功能是响应全世界客户要求的结果。
重要客户不断参与到ABB的设计队伍以确保开关设备开发工作的优化运行。

个人安全操作

所有产品按ISO9001、ISO14001与ISO18001设计生产。最新版本的相关IEC标准始终应用于我们的持续改进计划。
安全性不仅仅是特性和参数问题，而且也来源于长期的设计运行经验。
所有装置均根据国际标准进行工厂常规试验。ABB公司将此更进一步，以达到更好的耐用性和重复制造的质量目标。
可以选择进一步加强人员安全的功能。
“功能一体化”是一个重要的目标，目的在于减少移动部件数量，从而进一步减少任何机械缺陷的风险。

对环境的责任

ABB的“绿色”政策确保不仅关注产品在生产过程中影响环境的因素，同时关注开关设备使用全寿命过程中的环境影响。

所有产品均根据我们的ISO14001环境保护要求生产。材料经过精心挑选以确保使用寿命结束后再生利用。回收能力为89%（详见第10章）。为了使回收流程更方便快捷，我们和伙伴一起不断努力以改进产品寿命终了后的处理过程。

现代化 —— 开发与生产

数字化模拟结合长期设计经验，共同确保产品的安全可靠、结构紧凑、和功能强大。

高压模拟计算确保小巧的体形不会影响到绝缘等电气性能。

设计技术、丰富的经验和最先进的生产技术结合保证产品质量达到最高技术水平并且经久耐用。

完整的解决方案 —— 仅需一个供应商

ABB可提供关于配网自动化的全套产品和解决方案。

这使得配网自动化的大规模实施成为可能，同时简化了工程实施和采购过程。

为Safe 40.5提供的监控终端位于前面板后，该可选项也可待升级改造时提供。

3. SafeRing 40.5环网柜

3.1 概述



SafeRing CCF

概述

SafeRing 40.5是一种用于二次配电网中的可扩展的环网柜。SafeRing 40.5环网柜提供了10种标准组合形式，能够适应大多数36 ~ 40.5kV配电网的应用要求。

对于变压器保护，SafeRing 40.5提供了两种方式：
负荷开关 – 熔断器组合电器；
配合保护继电器的真空断路器单元。

SafeRing 40.5的不锈钢气室内部充满了SF₆气体，将所有带电部件与开关完全密封，与外界隔绝。这种全密封系统使内部开关和所有带电部分不受外部环境变化的影响，确保了可靠性高、人员安全以及实际上的免维护。

配网自动化终端可以和SafeRing 40.5一起提供。

SafeRing 40.5提供下列标准组件

- 真空断路器
- 双工位负荷开关，压气吹弧型。
- 带有单弹簧操作机构的接地开关
- 负荷开关与接地开关的开关位置指示
- 负荷开关上的单弹簧操作机构
- 双工位真空断路器单元，支持自动重合闸
- 负荷开关 – 熔断器组合电器配双弹簧操作机构
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供带电指示器用的分压电容。
- 内部母线，630A
- 接地母线
- 操作手柄
- 便于搬运的吊耳
- 可调式电缆支架母线
- SF₆气体密度表
- 与接地开关互锁的电缆室前盖板
- 侧板

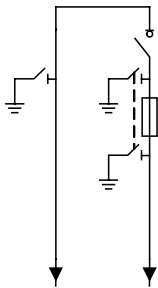
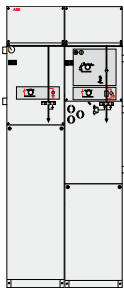
工厂装配的可选件

- 预留母线扩展
- 联锁
 - 取消电缆室前盖板与接地开关的互锁
- 连接到接线端子的内部低气压信号（1NO）
（每气室一个）

可选附件：

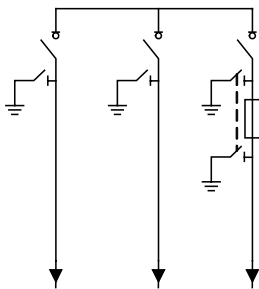
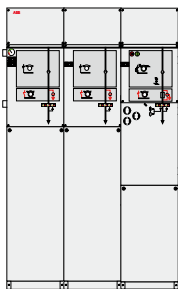
- 综合控制与监测单元（IDS）。
- 电动操作
- 分闸跳圈
- 合分闸线圈
- 负荷开关的辅助节点，2NO+2NC
- 接地开关的辅助节点，2NO+2NC
- 熔断器熔断辅助节点，1NO
- 真空断路器单元辅助节点，2NO+2NC
- 电容式电压指示器
- 短路指示器
- 双电缆电缆室盖板
- Ronis锁, EL 11 AP
- 电流测量

3.2 配置



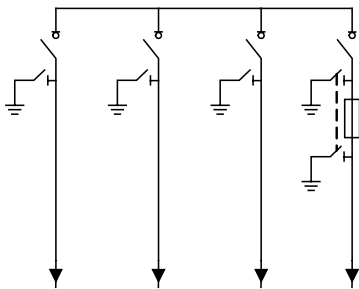
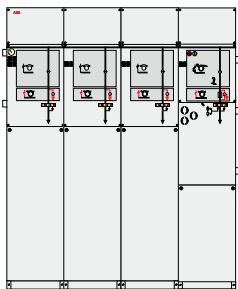
DeF

深度：900 mm
宽度：910 mm
高度：1930 mm



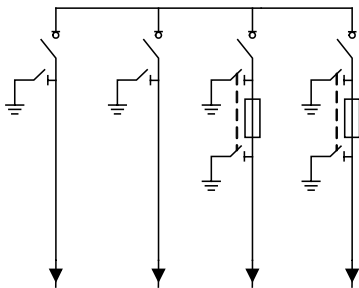
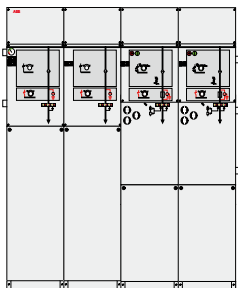
CCF

深度：900 mm
宽度：1330 mm
高度：1930 mm



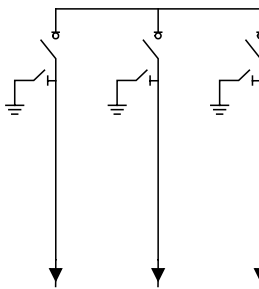
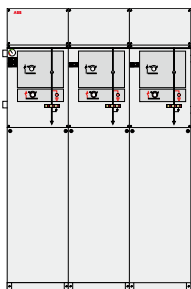
CCCF

深度：900 mm
宽度：1750 mm
高度：1930 mm



CCFF

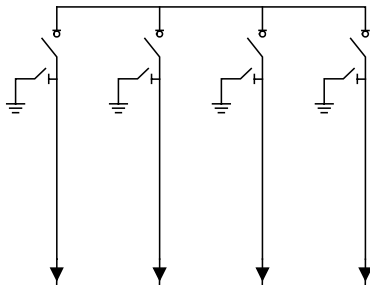
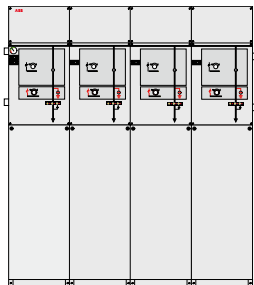
深度：900 mm
宽度：1750 mm
高度：1930 mm



CCC

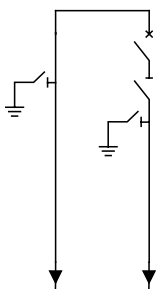
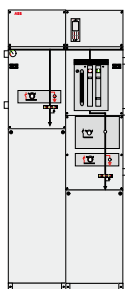
深度：900 mm
宽度：1330 mm
高度：1930 mm

3.2 配置



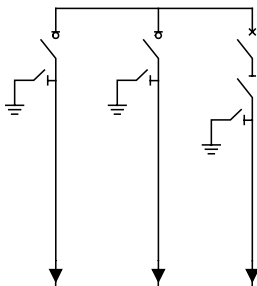
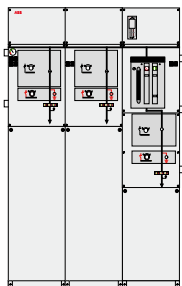
CCCC

深度：900 mm
宽度：1750 mm
高度：1930 mm



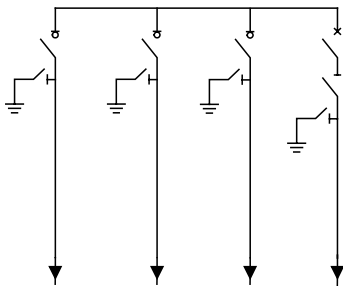
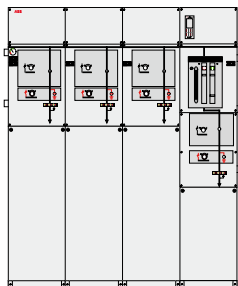
DeV

深度：900 mm
宽度：910 mm
高度：1930 mm



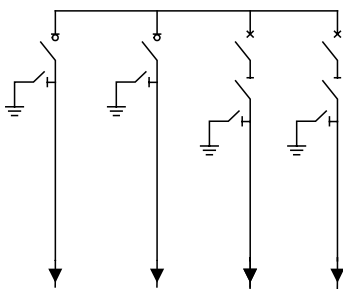
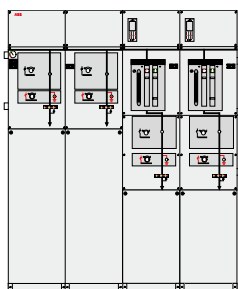
CCV

深度：900 mm
宽度：1330 mm
高度：1930 mm



CCCV

深度：900 mm
宽度：1750 mm
高度：1930 mm



CCVV

深度：900 mm
宽度：1750 mm
高度：1930 mm

3.3 技术数据

技术数据 Safe 40.5		C-单元		F-单元		V-单元	
		负荷开关	接地开关	负荷开关 – 熔断器 组合电器	下口接地开关	真空断路器	接地开关/隔离开关
额定电压	kV	36 / 40,5	36 / 40,5	36 / 40,5	36 / 40,5	36 / 40,5	36 / 40,5
工频耐压	kV	70 / 95	70 / 95	70 / 95	70 / 95	70 / 95	70 / 95
- 隔离断口	kV	80 / 110		80 / 110			80 / 110
雷电冲击耐受电压	kV	170 / 185	170 / 185	170 / 185	170 / 185	170 / 185	170 / 185
- 隔离断口	kV	195 / 215		195 / 215			195 / 215
额定电流	A	630 / 630 ¹⁾		200 / 2002)		630 / 630	
开断能力：							
- 有功负荷	A	630 / 630		200 / 200			
- 闭环电流开断	A	630 / 630		200 / 200			
- 空载电缆充电	A	20 / 21		20 / 21		50 (C1)	
- 接地故障	A	60 / 63		60 / 63			
- 接地故障电缆充电	A	35 / 36		35 / 36			
- 转移电流	A			840 / 750			
- 短路开断电流	kA			20 (预期)		20 / 20 (E1,S1)	
关合能力	kA	50 / 50(5次)	50 / 50(5次)	50 (预期)	2,5 / 2,5(5次)	50 / 50	50 / 50
等级 (电寿命)		E3 / E2	E2 / E2	- / -	E2 / E2	E2 / E2	E2 / E2
3s短时耐受电流	kA	20 / 20	20 / 20	受限于高压熔丝		20 / 20	20 / 20
内部电弧分类 IAC AFL, 1s	kA	20 / 20		20 / 20		20 / 20	

¹⁾取决于熔丝的额定电流值

SafeRing&SafePlus 40.5 根据颁布的IEC标准：IEC 60265-1、IEC 62271-100、IEC 62271-102、IEC 62271-105、IEC 62271-200、IEC 60529与IEC 60694，和GB标准：GB3804-2004、GB16926-1997、GB3906-2006、GB1984-2003进行测试。

4. SafePlus 40.5开关柜

4.1 概述



SafePlus CF+C

概述

SafePlus 40.5是一个体型小巧的金属密封的开关设备系统，用于40.5kV的配电系统。该开关设备由于其可扩展性，能实现全模块化和半模块化的组合方式而具有独特的灵活性。

SafePlus 40.5的不锈钢气室内部充满了SF₆气体，将所有带电部件与开关完全密封，与外界隔绝。

这种全密封系统使内部开关和所有带电部分不受外部环境变化的影响，确保了可靠性高、人员安全以及实际上的免维护。

SafePlus可配备一套连接母线的扩展套管（左/右），以实现扩展或全模块化。

外部母线组件须在现场安装在开关设备上。

对于变压器保护，SafePlus 40.5提供了两种方式：

负荷开关－熔断器组合电器；

配合保护继电器的真空断路器单元。

SafePlus还可配备配网自动化终端。

以下装备与标准设备一起提供：

- 操作手柄
- 便于搬运的吊耳
- 母线，630A
- 接地母线
- 可调式电缆支架母线
- SF₆气体密度表
- 与接地开关互锁的电缆室前盖板
- 侧板

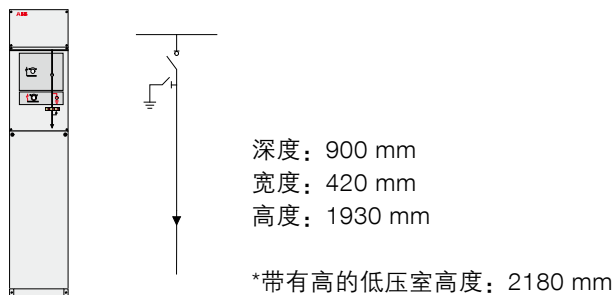
可选配置

- 预留母线扩展
- 联锁
- 取消电缆室前盖板与接地开关的互锁
- 连接到接线端子的内部低气压信号（1NO）
（每气室一个）

可选附件：

- 综合控制与监测单元（IDS）。

4.2 C-电缆开关



标准配置：

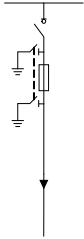
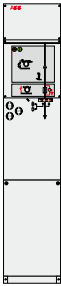
- 双工位负荷开关与单独的接地开关
- 带有两个单独的操作轴的双工位单弹簧操作机构，分别操作负荷开关与接地开关
- 负荷开关与接地开关的开关位置指示
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，630A
- 带电指示器，指示电缆出线套管带电
- 标准电缆室盖板，带有与接地开关的联锁
- 母线，630A
- 接地母线

可选附件

- 负荷开关的电动操作机构
- 辅助节点
- 负荷开关，2NO+2NC
- 接地开关，2NO+2NC
- 进线带电接地闭锁（当电缆带电时，闭锁接地开关合闸）
110/220 VAC/DC
- 短路与接地故障指示器
- 并联双电缆/避雷器用的的电缆室盖板
- Ronis钥匙联锁装置
- 进线双电缆
- 进线避雷器
- 双电缆室盖板
- 电流互感器 (CT)
- 测量用CT，可选配电流表
- 计量用CT，可选配电度表
- 二次装置（装设于顶部低压箱/二次线小室）
- 侧扩展
- 带铰链门的高的低压室

技术数据			
负荷开关			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
- 隔离断口	kV	80	110
雷电冲击耐受电压	kV	170	195
- 隔离断口	kV	195	215
额定电流	A	630	630
开断能力：			
- 有功负荷	A	630	630
- 闭环电流开断	A	630	630
- 空载电缆充电	A	20	21
- 接地故障	A	60	63
- 接地故障电缆充电	A	35	36
关合能力	kA	50 (5次)	50 (5次)
电寿命等级		E3	E2
3s短时电流	kA	20	20
内部电弧分类 IACAF, 1s	kA	20	20
机械操作次数	1000次合/分，手动操作		
接地开关			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
雷电冲击耐受电压	kV	170	185
关合能力	kA	50 (5次)	50 (5次)
1s短时电流	kA	20	20
3s短时电流	A	20	20
等级 (电寿命)		E2	E2
机械操作次数	1000次合/分，手动操作		

4.3 F-负荷开关 – 熔断器组合电器



深度：900 mm
宽度：420 mm
高度：1930 mm

*带有高的低压室高度：2180 mm

标准配置：

- 熔断器额定值：40.5 kV, 熔丝最大为63 A
- 双工位负荷开关与独立的主接地开关
- 下口接地开关，与主接地开关联动
- 接地开关与负荷开关的机械联锁
- 负荷开关与接地开关的开关位置指示
- 带有两个单独的操作轴的双弹簧机构，用于开断负荷与接地
- DIN型熔丝筒，只有当接地开关闭合时方可触及。
- 熔断器熔断跳闸系统
- 熔断器跳闸指示
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供带电指示器用的分压电容。
- 主母线，630 A
- 接地母线
- 与接地开关联锁的电缆室前盖板
- 带电指示器

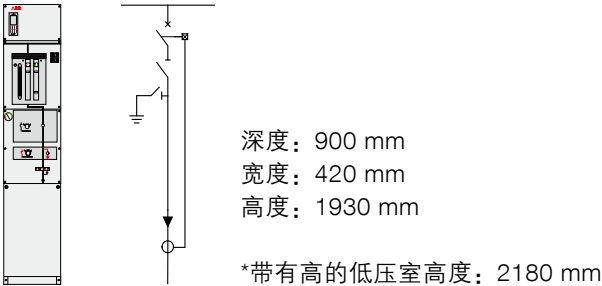
可选附件：

- 负荷开关的电动操作机构
- 合、分闸线圈
- 辅助节点：
- 负荷开关 2NO + 2NC
- 接地开关 2NO + 2NC
- 熔断器熔断 1NO
- 接地开关上的Ronis钥匙联锁装置
- 侧扩展
- 带铰链门的高的低压室
- 双电缆室盖板
- 电流互感器 (CT)
- 测量用CT，可选配电流表
- 计量用CT，可选配电度表
- 二次装置（装设于顶部低压箱/二次线小室）

技术数据			
负荷开关 – 熔断器组合电器			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
- 隔离断口	kV	80	110
雷电冲击耐受电压	kV	170	195
- 隔离断口	kV	195	215
额定电流	A	200 ¹⁾	200 ²⁾
开断能力：			
- 有功负荷	A	200	200
- 闭环电流开断	A	200	200
- 空载电缆充电	A	20	21
- 接地故障	A	60	63
- 接地故障电缆充电	A	35	36
- 转移电流	A	840	750
关合能力	kA	50	50
内部电弧分类 IACAFL, 1s	kV	20	20
机械操作次数	1000次合/分，手动操作		
主接地开关			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
雷电冲击耐受电压	kV	170	185
关合能力	kA	50	50
电寿命等级		E2	E2
3s短时耐受电流	kA	20	20
机械操作次数	1000次合/分，手动操作		
下口接地开关			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
雷电冲击耐受电压	kV	170	185
关合能力	kA	2,5 (5次)	2,5 (5次)
等级 (电寿命)	kA	E2	E2
1s短时耐受电流	kA	1	1
机械操作次数	1000次合/分，手动操作		

¹⁾取决于熔丝的额定电流值
²⁾受限于高压熔丝

4.4 V-真空断路器



标准配置：

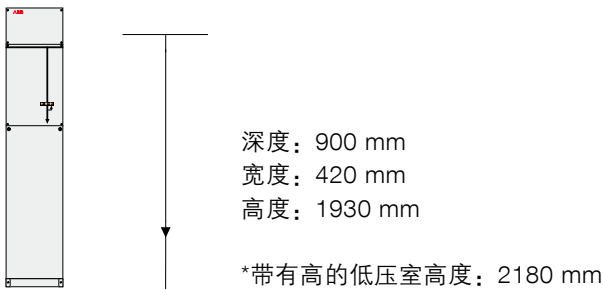
- 630A 真空断路器
- 弹簧操作机构，支持自动重合闸
- 隔离开关与接地开关的双工位操作机构。
- 真空断路器与隔离开关之间的机械联锁
- 真空断路器、隔离开关与接地开关的开关位置指示
- 自供电保护继电器REJ603，带专用环形电流互感器
- 跳闸线圈 (供继电器跳闸)
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供带电指示器用的分压电容。
- 主母线，630A
- 接地母线
- 集成低压室
- 计数器
- 与接地开关联锁的电缆室前盖板
- 带电指示器

可选附件

- 真空断路器电动操作
- 带铰链门的高的低压室
- 辅助节点
- 真空断路器 2NO + 2NC
- 隔离开关 2NO + 2NC
- 接地开关 2NO + 2NC
- 断路器跳闸信号 1NO
- 合分闸线圈
- 双电缆盖板
- 双电缆
- 进线避雷器
- 隔离开关上的Ronis钥匙联锁装置
- 保护继电器
 - REF 610/ 615
 - SPAJ14X (需配高低压室)
 - REF 542+ (需配高低压室)
- 电流互感器 (CT)
 - 保护用CT
 - 测量用CT，可选配电流表
 - 计量用CT，可选配电度表
- 侧扩展

技术数据			
真空断路器模块			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
雷电冲击耐受电压	kV	170	195
额定电流	A	630	630
开断能力：	kA	20	20
- 短路开断电流 (E2, S1)	A	50	50
- 电缆充电开断电流 (C1)	kA	50	50
关合能力	kA	20	20
3s短时耐受电流			
内部电弧分类 IAC AFL, 1s	kA	20	20
额定操作顺序	O- 0,3s -CO- 180s -CO		
机械操作次数	10000 (M2)		
隔离开关与接地开关			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
-隔离断口	kV	80	110
雷电冲击耐受电压	kV	170	185
-隔离断口	kV	195	215
关合能力	kA	50	50
电寿命等级		E2	E2
3s短时电流	kA	20	20
内部电弧分类 IACAFL, 1s	kA	20	20
机械操作次数	1000次合 / 分，手动操作		

4.5 D-直接电缆连接



技术数据			
直接电缆连接			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
冲击耐受电压	kV	170	185
额定电流	A	630	630
3s短时耐受电流	kA	20	20

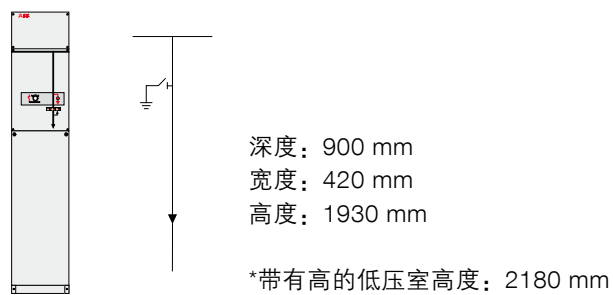
标准配置：

- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供带电指示器用的分压电容。
- 主母线，630A
- 接地母线
- 带电指示器

可选附件

- 短路与接地故障指示器
- 并联双电缆/避雷器用的的电缆室盖板
- 进线双电缆
- 进线避雷器
- 双电缆室盖板
- 电流互感器 (CT)
 - 测量用CT，可选配电流表
 - 计量用CT，可选配电度表
- 二次装置（装设于顶部低压箱/二次线小室）
- 侧扩展
- 带铰链门的高的低压室

4.6 De-带接地开关的直接电缆连接



标准配置:

- 接地开关
- 双工位单弹簧机构
- 接地开关位置指示
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供带电指示器用的分压电容。
- 母线, 630A
- 接地母线
- 与接地开关联锁的电缆室前盖板
- 带电指示器

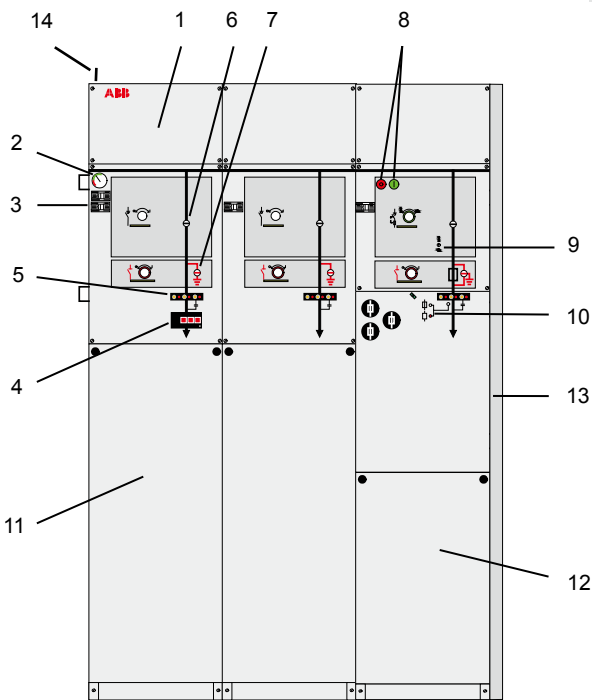
可选附件

- 短路与接地故障指示器
- 并联双电缆/避雷器用的的电缆室盖板
- 进线双电缆
- 进线避雷器
- 双电缆室盖板
- 电流互感器 (CT)
 - 测量用CT，可选配电流表
 - 计量用CT，可选配电度表
- 二次装置（装设于顶部低压箱/二次线小室）
- 侧扩展
- 带铰链门的高的低压室
- 辅助节点
 - 接地开关 2NO + 2NC

技术数据			
带接地开关的直接电缆连接			
额定电压	kV	36	40,5
工频耐压	kV	70	95
冲击耐受电压	kV	170	185
额定电流	A	630	630
关合能力	kA	50	50
3s短时耐受电流	kA	20	20
机械操作次数	1000个合 / 分，手动操作		

5. 设计

5.1 外部装配件



- 1. 低压室
- 2. 气体密度表
- 3. 铭牌
- 4. 短路指示器
- 5. 带电指示器
- 6. 负荷开关位置
- 7. 接地开关位置
- 8. 合/分操作按钮
- 9. 弹簧储能指示
- 10. 熔断器熔断指示
- 11. 电缆室盖板 标准C-模块
- 12. 电缆室盖板 标准F-模块
- 13. 侧板
- 14. 吊耳
- 15. 保护继电器
- 16. 真空断路器位置指示
- 17. 真空断路器操作机构
- 18. 计数器

盖板

前部的上、下盖板由2mm厚的覆铝锌板制成，其上有一层多聚碳酸酯箔，印有模拟单线图。带有开关的位置指示。

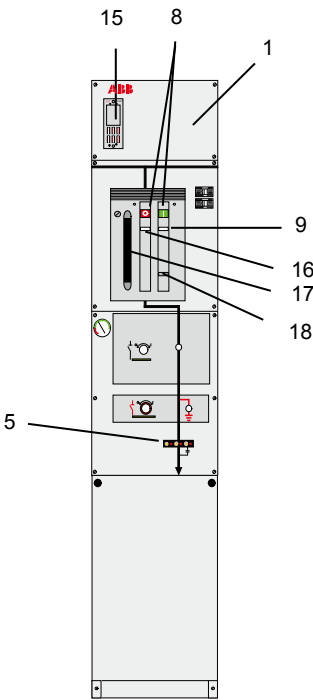
整柜基本颜色为灰色，RAL 7035，单线图为黑色。
上、下前盖板均可拆卸。

低压室有2种不同的形式可选：带铰链门的集成式普通高度低压室及和高的低压室。对于高的低压室，柜体总高度为2180mm。

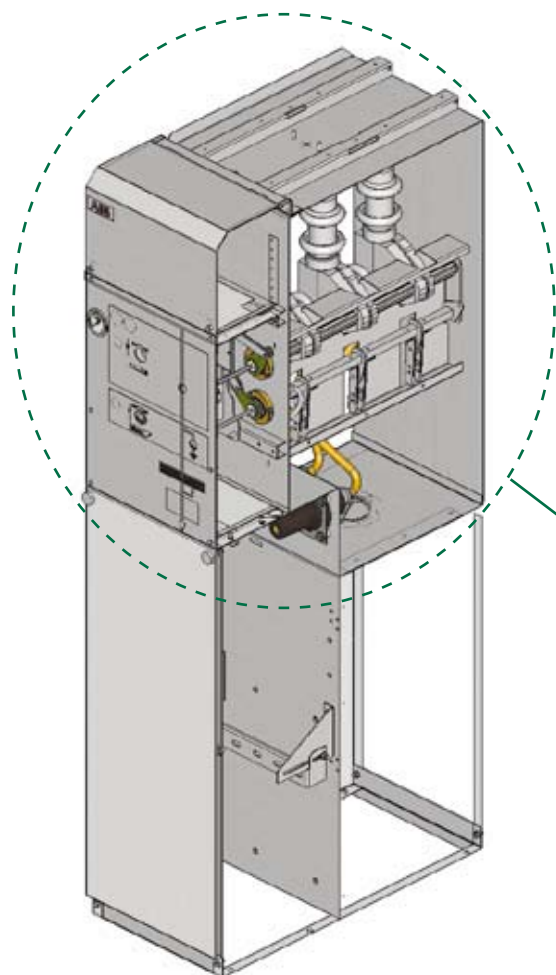
有2种不同深度的电缆室盖板可选：标准型用于单电缆，更大深度的电缆室盖板用于双电缆或单电缆 + 避雷器。电缆室盖板均可拆卸，大部分还与开关柜的接地刀带有联锁。

每个模块均一个单独电缆室，用隔板与相邻电缆室隔开。电缆室后部也有隔板，用于分隔后部的泄弧通道和前部的电缆室。

整组柜体有可选的1.5mm厚的侧板，色标为RAL 7035，喷塑。



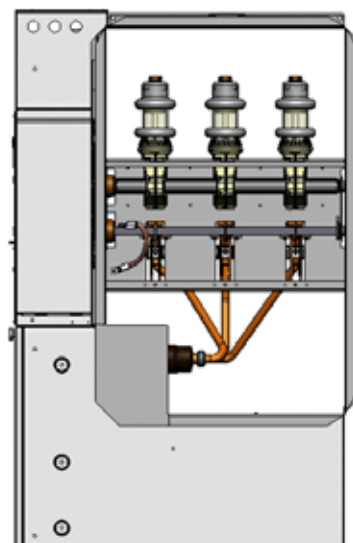
5.2 电缆开关单元



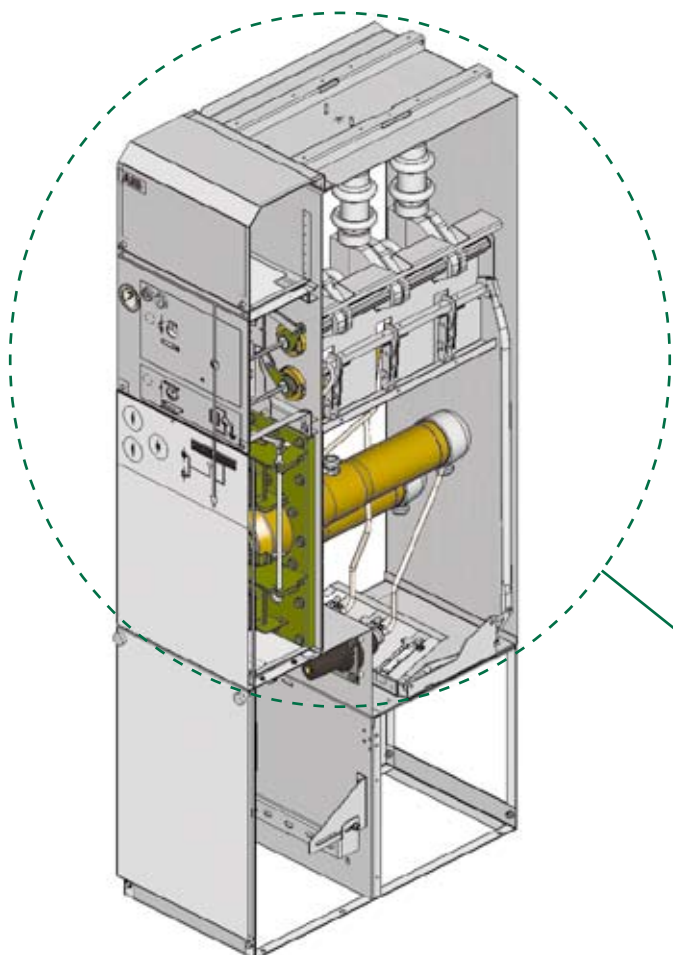
电缆开关（C-单元）带有一个双工位负荷开关和一个单独的接地开关。

负荷开关使用 SF_6 作为的灭弧介质。

当负荷开关处于断开位时，满足隔离开关的相应要求。



5.3 负荷开关 – 熔断器单元

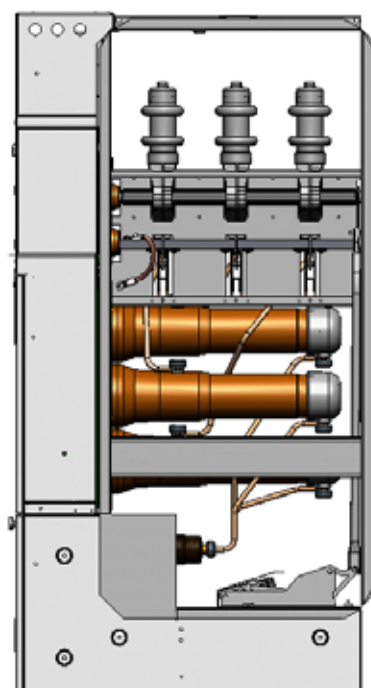


负荷开关 – 熔断器组合电器（F – 单元）为一个带有独立接地开关的双工位负荷开关。

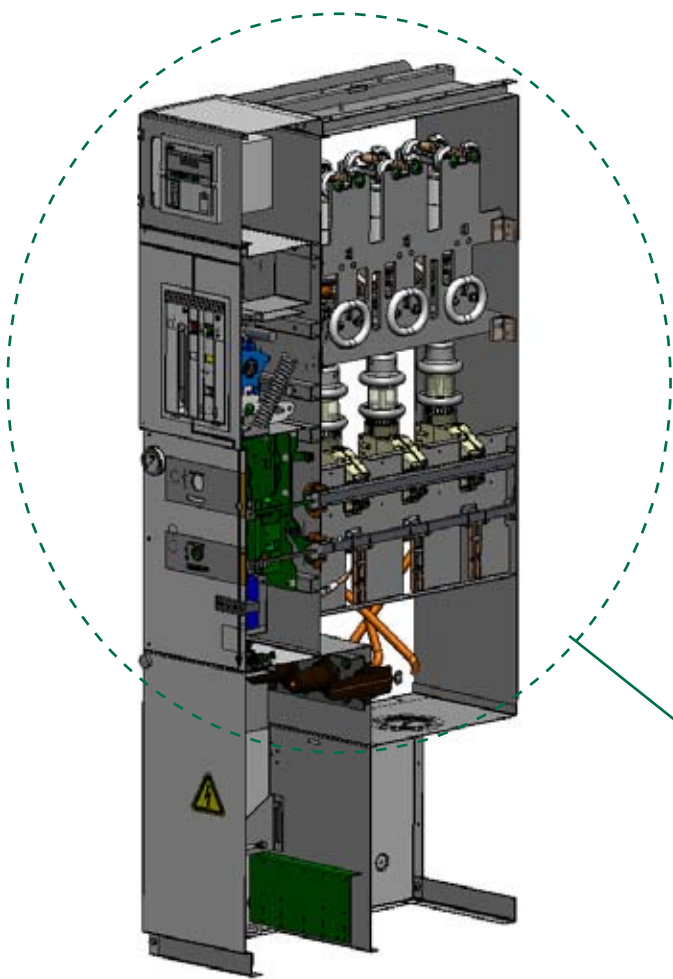
熔断器跳闸装置与负荷开关整体组成负荷开关 – 熔断器组合电器。

接地开关采用双接地方式，能够在熔断器的两侧同时接地，保证熔断的熔断器在接地开关关合后不带电。双接地开关以机械的方式联锁，一次接地操作两个接地开关同时接地。

熔断器室的前盖板也与接地开关以机械方式联锁，只有当接地时，才可触及熔断器。



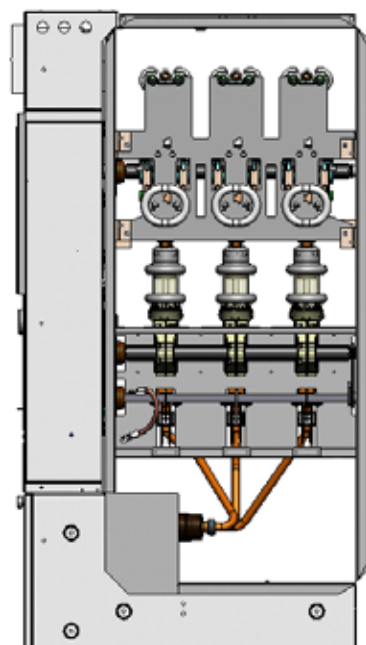
5.4 真空断路器单元



真空断路器单元(V单元)带有真空泡，用于开断短路电流。

一个双工位隔离开关与断路器串联。隔离开关断开后，带联锁的接地开关可以关合，使电缆套管接地。

真空断路器与隔离开关之间的操作，以及隔离开关与接地开关之间的操作以机械的方式联锁。



5.5 电缆套管



带有用于容性带电指示器接口的400系列套管（C型接口）



用于开关柜侧扩展的外部母线连接的内锥（接口2）套管并

高压电缆由电缆套管连接至柜体。

套管是环氧树脂浇铸模压成型。此外，一个屏蔽层也浇铸其中以控制电场，也作为带电指示器的主分压电容使用。

自从1985年以来，ABB已生产出高性能高质量的六氟化硫开关设备用套管，在全世界范围内，大量用于配电网络、电站与工业中心。

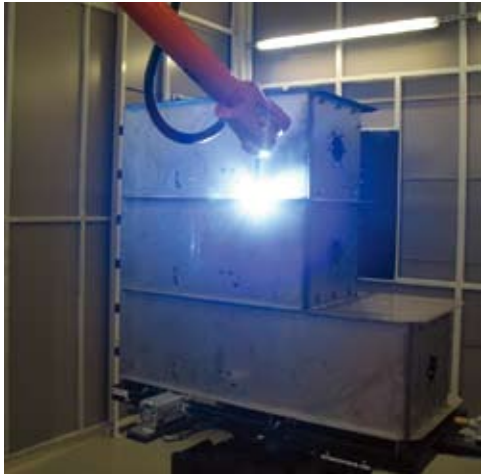
在潮湿和凝露场所，选配全屏蔽的电缆头连接Safe系列开关柜成为理想的解决方案。

套管根据EN 50180 / EN 50181进行设计。

其形式为：400系列（C型接口）的螺栓式套管（ $I_n = 630A$ ，M16螺栓）

要了解更多信息，请参见6.7。

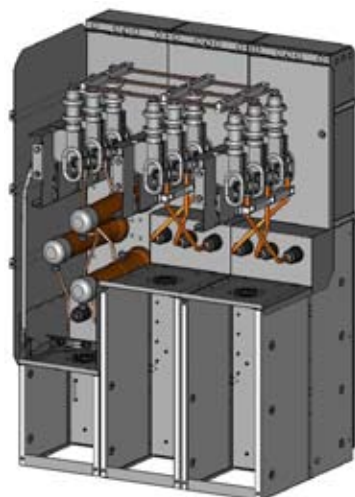
5.6 全密封气室



机器人焊接



用于气体检漏试验和SF₆充填的真空罐



CCF开关柜内部

SafeRing / SafePlus 40.5是一种使用SF₆（六氟化硫）气体作为绝缘和开断介质的开关设备。SF₆封装在一个焊接的不锈钢气室内。

封装的SF₆气室为一个密封的系统，其使用寿命高于30年。泄漏率每年不到0.1%。

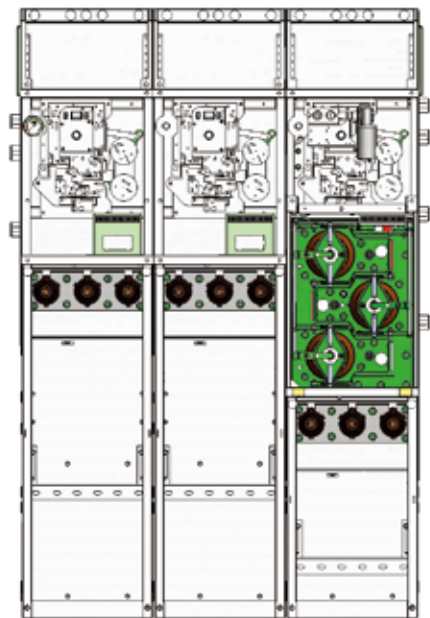
为了保证焊接可靠、紧密，所有焊接由计算机控制的机器人进行。
开关的轴套和电气的套管安装于壳体上，并用优质密封圈密封。

此外，开关的旋转轴由轴套与气室密封，连接开关与对应的操作机构。
旋转轴的轴套采用了双圈密封。

所有的SF₆气室只有在通过氦气检漏测试后，才充SF₆气体。由于氦气所具有的特性，氦检漏能检测出任何泄漏。检漏试验与充气过程均在一个真空罐中进行。

SF₆气室的防护等级为IP67。这意味着气室整体可浸入水中并保持所有功能而不会引起任何本质的损伤。

5.7 机构与联锁



所有操作机构均位于SF₆气室外，方便拆卸的机构前盖板的防护等级为IP2X。

这样在需要操作或维护时，就易于触及所有的机构。这些机构的动作速度与操作手柄的速度无关。

所有带有接地开关的单元，均配备带联锁的电缆室前盖板。在接地开关处于关合位置前，可防止触及电缆室内部。在电缆室盖板装设于原位前，无法将负荷开关合闸。

每个开关的操作机构前装有一个可挂锁的装置。给设备加锁时，将阻止操作该机构。该设备有三个孔，直径为9mm。

所有操作机构为其操作的开关配有指示开关实际位置的位置指示器。为确保真实位置指示，指示器直接与SF₆气室内的开关轴连接。

操作手柄具有一个防反击系统，防止开关的即刻的重操作。

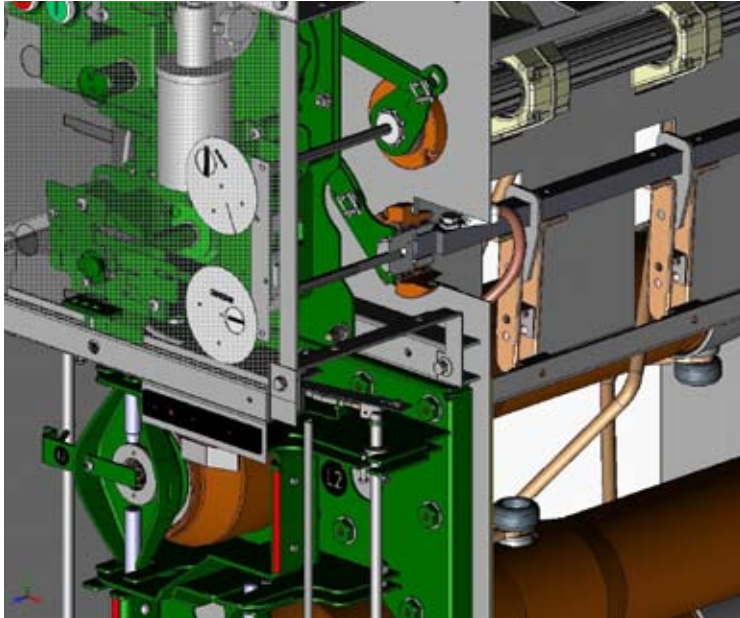
所有钢制部件均已镀锌，并进行了钝化处理以防止腐蚀。

负荷开关模块 (C)

机构(3PKE)具有两个操作手柄插孔，分别操作负荷开关的上部机构与接地开关的下部机构。两个机构均由单弹簧操作，并均直接与SF₆气室内对应的开关连接。

由于上部与下部操作轴之间的机械联锁，当接地开关在接地位置操作负荷开关，或当负荷开关位于闭合位置时操作接地开关是被闭锁的。

5.7 机构与联锁



开关 – 熔断器单元 (F)

机构(3PAE)具有两个操作手柄插孔，分别操作负荷开关的上部机构与接地开关的下部机构。

上部机构设有两个弹簧：一个用于关合，一个用于分断。两个弹簧同时储能。有两个机械按钮用于关合 / 分断负荷开关。

当负荷开关处于闭合位置时，分闸弹簧总是处于储能状态。如其中一个高压熔断器熔断，便立即准备断开负荷开关。

带有撞针的熔丝在操作人员能再次闭合熔丝跳闸的负荷开关之前必须进行更换。根据IEC 60282-1中的规定，即使只有一只或两只熔丝熔断，所有三只熔丝都必须进行更换。

下部轴由单弹簧操作。两个操作轴共同操作直接连接于SF₆气室内的负荷开关与接地开关的轴。

由于上、下操作机构之间的机械联锁，当接地开关处于接地位置，不可操作负荷开关；当负荷开关处于关合位置，不可操作接地开关。在关合接地开关前，熔断器室盖板也是不可打开的。

真空断路器单元 (V)

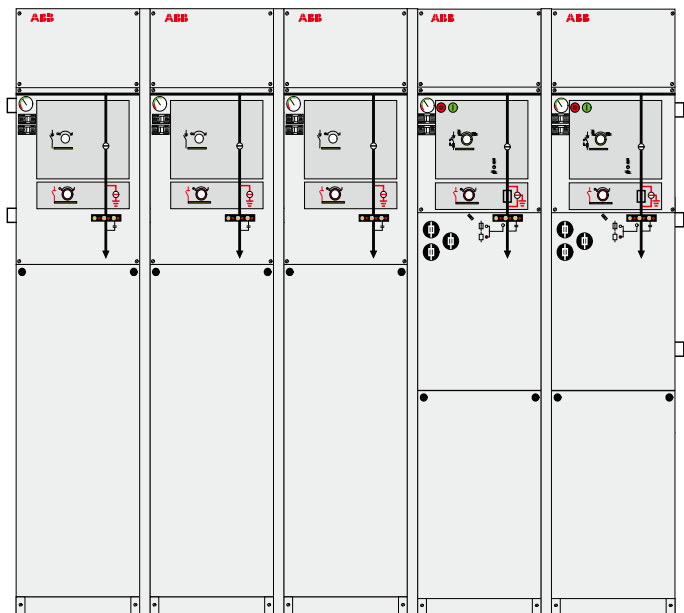
V模块具有两个操作机构：上部机构（EL）用于断路器，带有两个操作轴的下部机构（3PKE）用于隔离开关与接地开关。上部机构可由电机或由一体式储能手柄手动储能。真空断路器具有快速自动重合闸功能。可通过机械按钮关合 / 分断断路器。当断路器处于合闸位置时，分闸弹簧始终处于储能状态，一旦接收到保护继电器给出的跳闸信号时可立即跳闸。如该机构在合闸后再次储能，则断路器可以按分 – 合 – 分的顺序操作。

下部机构与前述的电缆开关单元（C）的机构相同。

两个机构之间存在机械联锁，防止隔离开关与接地开关在断路器处于闭合位置时操作。

当接地开关处于闭合位置时，无法操作隔离开关，但是为了测试目的，可以分合断路器。

5.8 侧扩展组件



全模块化设计的SafePlus 40.5

SafePlus 40.5的单侧和双侧扩展组件都是可选的。都可选择用于连接电缆的扩展套管，或者用于连接扩展母线的扩展母线井。

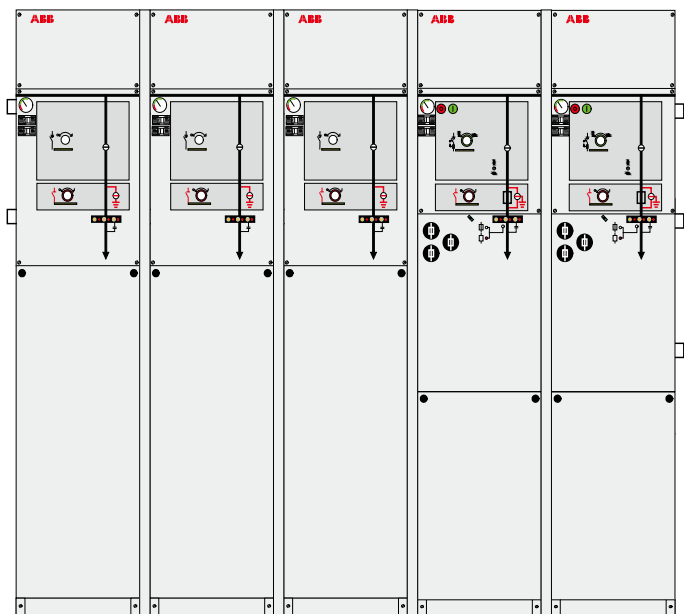
对于SafePlus 40.5来说，如以后需要进行扩展使用，必须在采购时即要求提供相应的扩展组件。

有了侧扩展组件，就可以进行扩展：

- 1.全模块化SafePlus
- 2.半模块化SafePlus

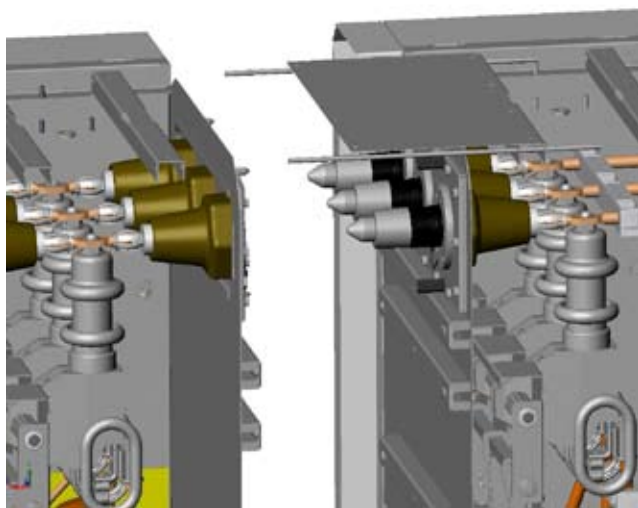
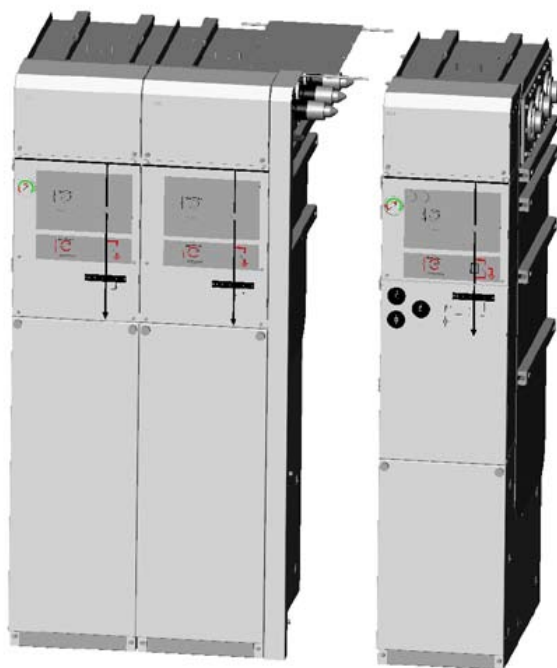
同一SF₆气箱内最大容纳4路开关单元，若使用更多单元模块，需要使用扩展母线组件连接更多单元。
对于实际的现场应用，单路模块即可实施。

外部母线的安装必须现场进行，请参见单独的说明书
1VDD006116 GB



图中SafePlus 40.5由三部分组成 (FFF+C+C)，三部分通过扩展母线组件彼此连接。

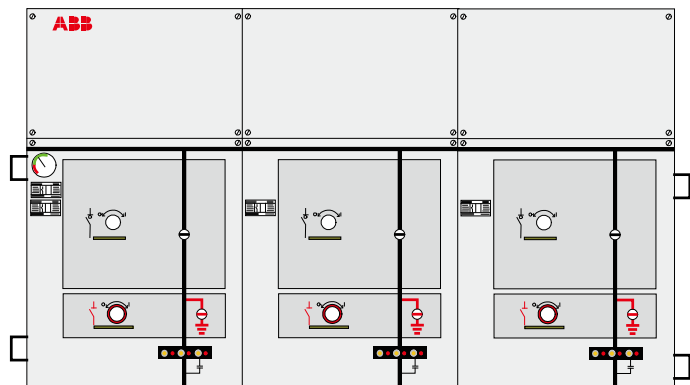
5.8 侧扩展组件



两个柜体之间的连接必须通过侧扩展母线组件进行现场实施，请参见单独的扩展母线安装说明。

6. 辅件

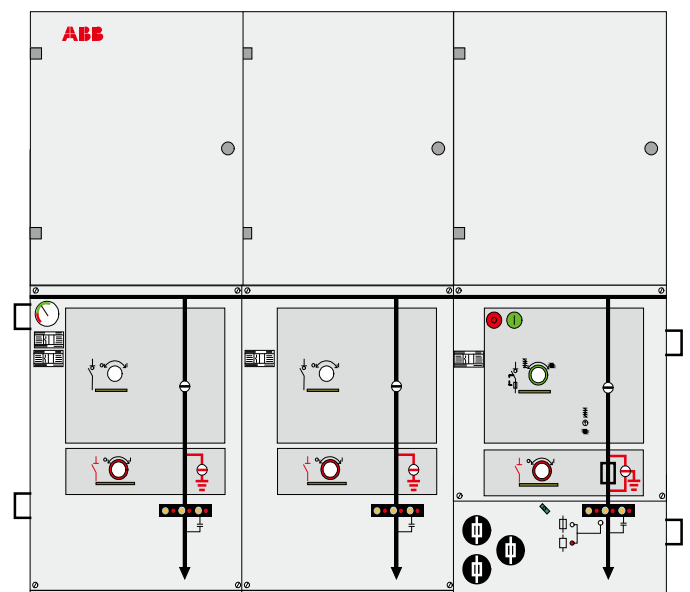
6.1 低压室



当需要电动操作时，将线圈、辅助节点或其它相关部件安装在同一个SafeRing/SafePlus 40.5单元上，辅助继电器、微型断路器 / 熔丝与端子排位于顶部的低压室内。

开关柜的上后部、左侧与右侧留有低压电缆进出低压室的通道。而且，还可以在低压室安装用于电动操作的本地/远方转换开关和电流表及其选择开关。

开关柜交付时带有标准的带铰链门的低压箱。



高型的低压箱可选，可配备多种保护继电器、各种表计和更多端子排等。

6.2 电动操作

负荷开关的分合操作和负荷开关熔断器组合电器的机构弹簧储能可与电动操作一起进行。接地开关不能实现此功能。

所有电动操作机构均为直流操作。为适应AC110V或AC220V的控制电压，交流操作回路中装有整流块。

电动操作的标准为3分钟一次合分循环(即电机执行每三分钟合分一次。)

下表的测试电压为电机运行与合闸线圈向上波动10%、向下波动15%，对跳闸线圈与分闸线圈向上波动10%、向下波动35%。电动操作部分与线圈也可在现场轻易地安装在机构上。

C单元的电动操作特性

额定电压 (V)	功率 (W)或(VA)	运行时间		启动电流峰值 (A)	保护熔丝
		合闸时间 (s)	分闸时间 (s)		
24	130	6- 10	6-10	19	F 6,3 A
48	150	4 - 7	4 - 7	13	F 4 A
60	90	6-9	6-9	7	F 4A
110	90	6-9	6-9	3	F 2 A
220	90	6-9	6-9	1,7	F 1 A

F单元的电动操作特性

额定电压 (V)	功率 (W)或(VA)	运行时间		启动电流峰值 (A)	保护熔丝
		储能 / 合闸时间 (s)	分闸时间 (ms)		
24	180	8 - 15	40-60	19	F 6,3 A
48	200	5-9	40-60	13	F 4 A
60	140	8 - 13	40-60	7	F 4A
110	140	8 - 13	40-60	3	F 2 A
220	140	8 - 13	40-60	1,7	F 1 A

V单元的电动操作特性

额定电压 (V)	功率 (W)或(VA)	储能时间 (s)	电流 (A)	启动电流峰值 (A)	保护熔丝
24	350	4-9	15	38	F10 A
48	350	4-9	7	19	F 6,3 A
60	350	4-9	6	15	F 6,3 A
110	350	4-9	3	8	F 4 A
220	350	4-9	1,5	4	F 2 A

6.2 电动操作

F单元的并联脱扣线圈、合闸线圈与跳闸线圈的特性

额定电压 (V)	功率 (W)或(VA)	运行时间		电 流 (A)	保护熔丝
		合闸时间 (ms)	分闸时间 (ms)		
24 V DC	170	40-60	40-60	7	F 6,3 A
48 V DC	200	40-60	40-60	4	F 4 A
60 V DC	200	40-60	40-60	3	F 4A
110VDC	200	40-60	40-60	2	F 2 A
220 V DC	200	40-60	40-60	1	F 1 A
110VAC	200	40-60	40-60	2	F 2 A
220 VAC	200	40-60	40-60	1	F 1 A

V单元的并联脱扣线圈、合闸线圈与跳闸线圈的特性

额定电压 (V)	功率 (W)或(VA)	运行时间		电 流 (A)	保护熔丝
		合闸时间 (ms)	分闸时间 (ms)		
24 V DC	300	40-70	40-80	12,5	F10 A
48 V DC	300	40-70	40-80	6	F 6,3 A
60 V DC	300	40-70	40-80	5	F 6,3 A
110 VDC	300	40-70	40-80	3	F 4 A
220 V DC	300	40-70	40-80	1	F 2 A
110VAC	300	40-70	40-80	3	F 4 A
220 VAC	300	40-70	40-80	1	F 2 A

6.2 电动操作



辅助装置如电机驱动装置、操作线圈与辅助节点全部位于上前盖板后。一般来说，电动操作的电气控制装置的内部接线接至低压室内的端子排。



电机与齿轮箱

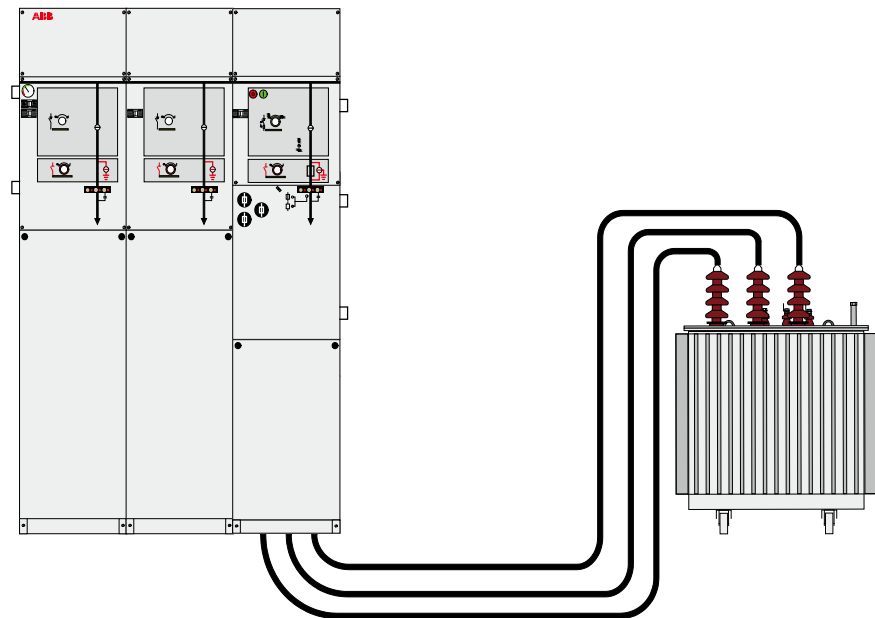


辅助节点



线圈

6.3 变压器保护



SafeRing/SafePlus 40.5提供了两种变压器保护可供选择：负荷开关 – 熔断器组合电器，或断路器 + 继电器保护。

负荷开关熔断器组合电器能提供短路电流的最佳保护，而带有继电器的断路器对较低的过电流提供更好保护。

对于高额定值的变压器，建议使用带有继电器的断路器保护。

SafeRing&SafePlus的V模块额定值为630A。其缺省配置的继电器为自供电型，该装置利用来自于故障情况下CT的能量激励跳闸线圈实现断路器跳闸。

自供电继电器也可用于电缆保护，关于不同继电器的更多信息可在6.6中找到。

带自供电式继电器的变压器保护

- 继电器型号ABB REJ603

V模块的重要功能：

- 继电器位于盖板后。不需要为用于变压器保护的自供电继电器提供额外的低电压箱

典型的真空断路器单元保护

- 良好的短路保护
- 优秀的过流保护
- 在故障初期即可侦测即使很小的故障电流

SafeRing/SafePlus40.5熔丝选择

选择满足IEC 62271-105与IEC 60787内要求的变压器保护熔丝很重要。特别是IEC 62271-105和GB 16926-2009中附录A中给出了熔断器、开关与变压器配合的一个很好的例子。

正确选择保护变压器的熔丝将实现：

- 变压器最佳保护。
- 励磁涌流不会对熔丝造成任何损伤。
- 变压器的满载电流或允许过载期间内的电流，不会引起负荷开关 – 熔断器组合电器的过热。
- 尽可能低的转移电流，且小于负荷开关 – 熔断器组合电器的额定值
- 提供变压器二次出线端短路的保护
- 正确识别低压侧熔丝下游区域发生的相间故障。

任何生产商生产的熔丝只要严格遵守第6.5中所述的要求并符合相关标准的要求，就可与SafeRing/ SafePlus 40.5组合使用。

6.4 熔断器选择表

熔断器选择表-CEF				
SafeRing 40.5 SafePlus 40.5 F柜 100%负载		额定电压： 工作电压： Itransfer 36kV： TO:	36 kV 30 kV 840 A 40 ms	
变压器额定值 (kVA)	uk (%)	变压器额定电流 (A)	ABB目录号	熔丝额定电流(A)
100	4	1,9	1YMB531006M0001	6
125	4	2,4	1YMB531006M0002	10
160	4	3,1	1YMB531006M0002	10
200	4	3,8	1YMB531006M0003	16
250	4	4,8	1YMB531006M0003	16
315	4	6,1	1YMB531006M0003	16
400	4	7,7	1YMB531006M0003	16
500	4	9,6	1YMB531006M0004	25
630	4	12,1	1YMB531006M0004	25
800	5	15,4	1YMB531006M0004	25
1000	6	19,2	1YMB531006M0005	40
1250	6	24,1	1YMB531006M0005	40

- 本表是使用ABB CEF高压后备保护式限流熔丝的基础。
- 正常操作条件下，变压器不会过载。
- 环境温度-25℃至+40℃

SafeRing 40.5 SafePlus 40.5 F柜 120%负载				
		额定电压： 工作电压： Itransfer 36kV： TO:	36 kV 30 kV 840 A 40 ms	
变压器额定值 (kVA)	uk (%)	变压器额定电流 (A)	ABB目录号	熔丝额定电流(A)
100	4	1,9	1YMB531006M0001	6
125	4	2,4	1YMB531006M0002	10
160	4	3,1	1YMB531006M0002	10
200	4	3,8	1YMB531006M0003	16
250	4	4,8	1YMB531006M0003	16
315	4	6,1	1YMB531006M0003	16
400	4	7,7	1YMB531006M0003	16
500	4	9,6	1YMB531006M0004	25
630	4	12,1	1YMB531006M0004	25
800	5	15,4	1YMB531006M0005	40
1000	6	19,2	1YMB531006M0005	40
1250	6	24,1	1YMB531006M0005	40

- 本表是使用ABB CEF高压后备保护式限流熔丝的基础。
- 正常操作条件下，变压器有20%的过载。
- 环境温度-25℃至+40℃

6.4 熔断器选择表

熔断器选择表 - SIBA

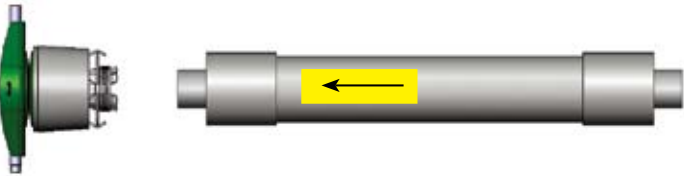
SafeRing 40.5 Safe Plus 40.5 F柜 100%负载		额定电压： 工作电压： Itransfer 36kV： T0:	36 kV 30 kV 840 A 40 ms		额定电压： 工作电压： Itransfer 40.5kV： T0 :	40,5 kV 35 kV 750 A 40 ms	
变压器额定值 (kVA)	uk (%)	变压器额定电流 (A)	SIBA产品编号	熔丝额定电流(A)	变压器额定电流 (A)	SIBA产品编号	熔丝额定电流(A)
100	4	1,9	30 008 13	6,3	1,6	30 340 13	6,3
125	4	2,4	30 008 13	10	2,1	30 340 13	6,3
160	4	3,1	30 008 13	10	2,6	30 340 13	10
200	4	3,8	30 008 13	10	3,3	30 340 13	10
250	4	4,8	30 008 13	16	4,1	30 340 13	10
315	4	6,1	30 008 13	16	5,2	30 340 13	16
400	4	7,7	30 008 13	20	6,6	30 340 13	16
500	4	9,6	30 008 13	25	8,2	30 340 13	20
630	4	12,1	30 016 13	31,5	10,4	30 340 13	20
800	5	15,4	30 016 13	31,5	13,2	30 341 13	25
1000	6	19,2	30 016 13	40	16,5	30 341 13	31,5
1250	6	24,1	30 016 13	40	20,6	30 341 13	40
1600	6	30,8	30 024 43	63	26,4	30 342 13	50
2000	6	38,5	30 024 43	63	33,0	30 342 13	63

SafeRing 40.5 Safe Plus 40.5 F柜 120%负载		额定电压： 工作电压： Itransfer 36kV： T0:	36 kV 30 kV 840 A 40 ms		额定电压： 工作电压： Itransfer 40.5kV： T0:	40,5 kV 35 kV 750 A 40 ms	
变压器额定值 (kVA)	uk (%)	变压器额定电流 (A)	SIBA产品编号	熔丝额定电流(A)	变压器额定电流 (A)	SIBA产品编号	熔丝额定电流(A)
100	4	1,9	30 008 13	6,3	1,6	30 340 13	6,3
125	4	2,4	30 008 13	10	2,1	30 340 13	6,3
160	4	3,1	30 008 13	10	2,6	30 340 13	10
200	4	3,8	30 008 13	16	3,3	30 340 13	10
250	4	4,8	30 008 13	16	4,1	30 340 13	10
315	4	6,1	30 008 13	20	5,2	30 340 13	16
400	4	7,7	30 008 13	25	6,6	30 340 13	16
500	4	9,6	30 008 13	25	8,2	30 340 13	20
630	4	12,1	30 016 13	31,5	10,4	30 341 13	25
800	5	15,4	30 01613	31,5	13,2	30 341 13	25
1000	6	19,2	30 01613	40	16,5	30 341 13	40
1250	6	24,1	30 024 13	50	20,6	30 342 13	50
1600	6	30,8	30 024 43	63	26,4	30 342 13	63

- 以上两表以使用SIBA高压后备保护式限流熔丝为基础。
- 正常操作条件下，变压器无过载（表1），变压器有20%的过载（表2）
- 环境温度-25℃至+40℃
- 额定电流为63A的熔丝为SSK型（对于36KV电压）

6.5 熔断器

熔断器36/40.5 kV



SafeRing/SafePlus 40.5根据IEC60282-1进行HRC熔断器的设计与测试。

可在SafeRing/SafePlus 40.5中使用的熔丝的尺寸必须符合IEC 60282-1或GBT 15166.2-1994中附录D的规定。熔丝必须为1类，端部的直径为45 +1 mm，长度为537 +1 mm。

熔丝的尺寸也必须符合DIN 43 625中的规定，熔断器筒是基于使用537mm长熔丝设计的。

SafeRing/SafePlus 40.5根据IEC 60282-1中的规定为带撞针的熔丝设计。撞针的型号必须为“中等”，能量为1J，行程最小为20mm。撞针的初始力最小应为60N。

请注意：将熔丝插入熔断器筒内时，撞针必须朝着熔丝座外侧，对着操作者。

2000 kVA的配电变压器为SafeRing/SafePlus 40.5的熔断器单元能够提供保护的最大容量。

以上的表格显示的是在SafeRing/SafePlus 40.5中推荐使用的熔丝型号。

为了找到与以千伏安计的变压器额定值相称的熔丝，请参见前页的选择表。

6.6 继电器



SafePlus 40.5kV的V模块带有630A的真空断路器。本节介绍了SafePlus的可选保护继电器。这些继电器的安装需要额外的低压室。

出厂时所做的标准测试程序是继电器跳闸回路的功能性测试。所有客户要求的设定必须进行现场进行。

REF系列馈线保护继电器可根据客户要求配置功能，并实现特殊的控制要求。

标准的V模块选配三种继电保护：

- A) ABB馈线保护继电器
- B) 自供电继电器
- C) ABB馈线终端型号REF54x

A) ABB提供各式各样的馈线保护继电器。
这些继电器在长期可靠性与安全运行方面具有良好的声誉。
这些继电器使用18-80VDC或80-265VAC / DC的辅助电源，与传统的电流互感器和电压互感器连接。

B) 自供电继电器适合于不可提供辅助电源的场合。
SafeRing与 SafePlus可与ABB REJ603一起交付以满足配电网中所有相关需要。

C) ABB馈线终端REF 54x型为不同的保护监测与控制应用提供很高性价比的解决方案。

6.6 继电器

ABB馈线保护继电器					
保护与测量				继电器	
故障类型	IEEE	IEC	保护功能	REF 610	REF 615
短路	51	3I >	无方向过电流，低定值段	X	X
	50/51/51 B	3I >>	无方向过电流，高定值段	X	X
	50/51 B	30>>>	无方向过电流瞬动/可闭锁	X	X
	51	21>	两相无方向过电流，低定值段		
	50/51	21>>	两相无方向过电流，高定值段		
接地故障 附加功能	51N	Io >	无方向接地故障，低定值段	X	X
	51N	Io >/SEF	无方向接地故障，低定值段/敏感	X	X
	50N/51N	Io >>/Io-o>	无方向性接地故障，高定值段		X
	67N	Io >-->/SEF	方向性接地故障， 敏感， In=1A和5A		X
	67N	Io >-->/SEF	方向性接地故障， 敏感， In=0,2A和1A		X
	67N	Io >> -->	方向性接地故障，高设定阶段		
	59N	Uo >	残压		
	46	ΔI>	相位不连续度		X
	62BF	CBFP	跳闸回路故障	X	X
测量电流类型		3I/2I	三相/两相电流	X	X
		Io	中性线电流	X	X
		ΔI	不平衡度		X
		U0	残压		
自动重合闸	79			X	X

6.6 继电器

自供电继电器			
功能性			继电器
功能	说明	IEEE	REJ603
保护功能	相过电流(多特性)	50/51	X
	短路保护	50/51	X
	过电流元件数量	50/51B	2
	接地故障电流	50N/51N	X
	接地故障元件数		2
特性曲线	过电流元件		DEFT,INV ¹⁾
	接地故障电流		DEFT,INV ¹⁾
附加功能	跳闸指示		X
	电子脉冲		X
	输入远程跳闸(电压)		X
	厂用电, 电压(选项)		
测量电路	额定二次电流		大范围
	测量范围, 启动电流I> (A)		特殊CT
			7,2
耐候性	存储温度 (°C)		-40 ...+85
	工作温度 (°C)		-40 ...+85

¹⁾ - 定时限过电流 (DEFT)
- 正常反时限过电流(NINV)
- 非常反时限过电流(VINV)
- 极端反时限过电流(EINV)
- 长时反时限过电流 (LINV)

- 阻性反时限过电流(RINV)
- 高压熔丝特性 (高压熔断器)
- 全范围熔断器特性 (全范围熔断器)
- 定时限过流
- 要了解更多的反时限特性信息, 请联系我们。

REJ603变压器与电缆保护组件(自供电)	环形铁芯电流互感器型号	电流范围
电流互感器型号	CT1	8 -28 A
	CT2	16 - 56 A
	CT3	32 - 112 A
	CT4	64 - 224 A
	CT5	128 - 448 A

6.6 继电器



ABB馈线终端

型号REF54x

SafePlus可与两种不同的REF系列馈线终端一起交付:

- 安装在低压室门内的REF541
- 带有综合网络接口的REF542plus是馈线终端开发方面的领先产品。REF542plus具有单独的显示装置，不需要外插框架。

两种REF装置根据客户要求配置以获得保护功能。其它配置仅根据要求进行配置。

V模块的典型配置

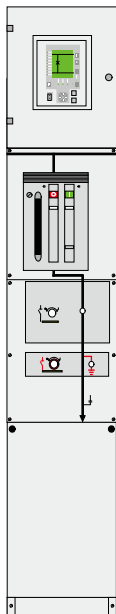
主要标准设备

- 630A 真空断路器单元
- 隔离开关
- 接地开关

附加设备

- 跳闸线圈 (Y4)
- 带电显示装置或HR电压指示
- 高的低压室
- REF542plus或REF541
- 电动操作
- 零序电流互感器 (敏感接地故障)
- 低电压跳闸

6.6 继电器



REF - 541

深度：900 mm
宽度：420 mm
高度：2180 mm

REF 541与REF542plus功能： (可配置的功能)

保护

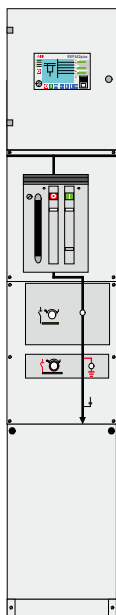
- 无方向性过电流保护，三段式
- 向性过电流保护,三段式
- 无方向性接地故障保护
- 方向性接地故障保护
- 残余电压保护
- 三相热过载
- 三相过电压保护
- 三相欠压保护
- 欠频率或过频率，包括变化率，5段式

可选功能性：

- 电容器组保护
- 电容器组控制
- 电能质量

测量：

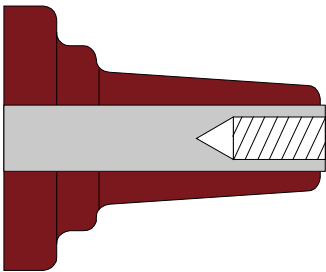
- 三相电流
- 中性线电流
- 三相电压
- 残余电压
- 三相功率与能量
- 瞬态干扰记录



REF - 542Plus

深度：900 mm
宽度：420 mm
高度：2180 mm

6.7 电缆终端头



接口C（螺栓型400系列）

SafeRing/SafePlus 40.5配备遵守CENELEC EN 50181与IEC 60137的电缆套管以连接电缆终端。

电缆套管满足DIN47636T1的要求。

可提供下列电缆套管：

带M16 x 2公制螺纹的接口C

400系列，In=630A

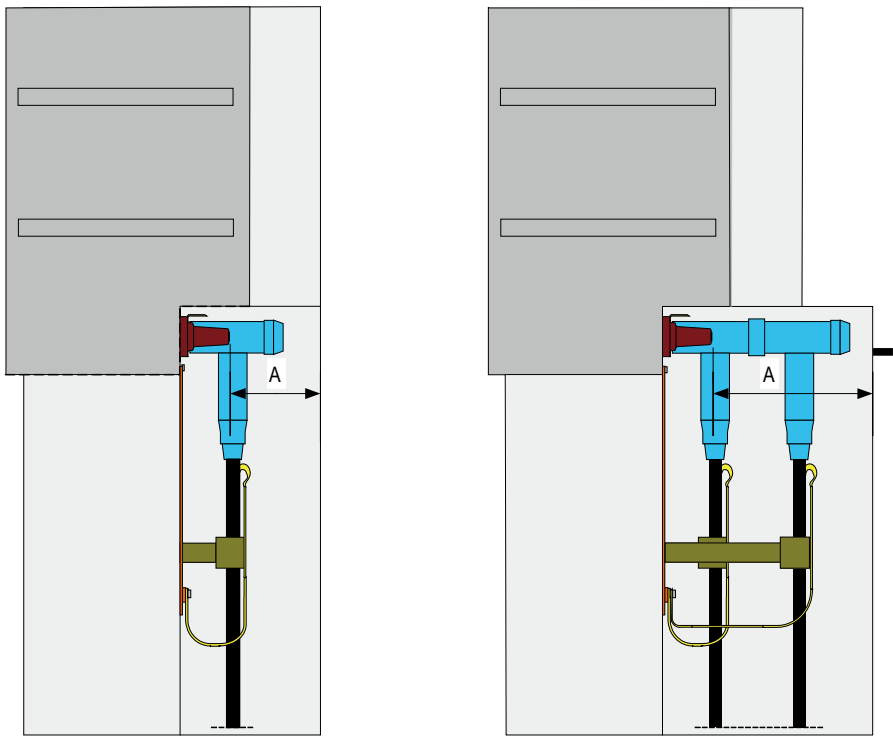
所有模块上的标准电缆接口和用于侧边连接电缆的标准接口。

必须遵守电缆终端生产商的安装说明。确保用提供的润滑脂彻底润滑套管。

重要信息：电缆未连接时，接地开关必须在闭合位置锁定或在装置通电前必须给套管配备闭端插座。

6.7 电缆终端头

所有套管由电缆室盖板保护。以下图纸显示的是电缆头的典型安排。



下表显示的是从电缆套管到电缆室盖板内部的距离A，以mm 计。 推荐以下电缆终端制造商：
Euromold/Elastimold-Nexans

	距离
标准双电缆	260 mm
	480 mm

6.7 电缆终端头

下例显示的是Euromold的电缆连接器，该电缆连接器将与 SafePlus / SafeRing 40.5上使用的电缆套管一起装配。

440TB
接口C
T形插拔头
最高至42 kV-630A

I 用途

可分离式 T 型插拔头（螺栓式）
用于将聚合绝缘电缆与设备连接（如变压器、开关柜、发电机…）。
也可通过相应配件将电缆与电缆连接。

I 规范与标准

IEC 60502.4
CENELEC HD 629.1(VDE 0278)
GB/T 12706.4
JB 8144-95 (GB 11033)

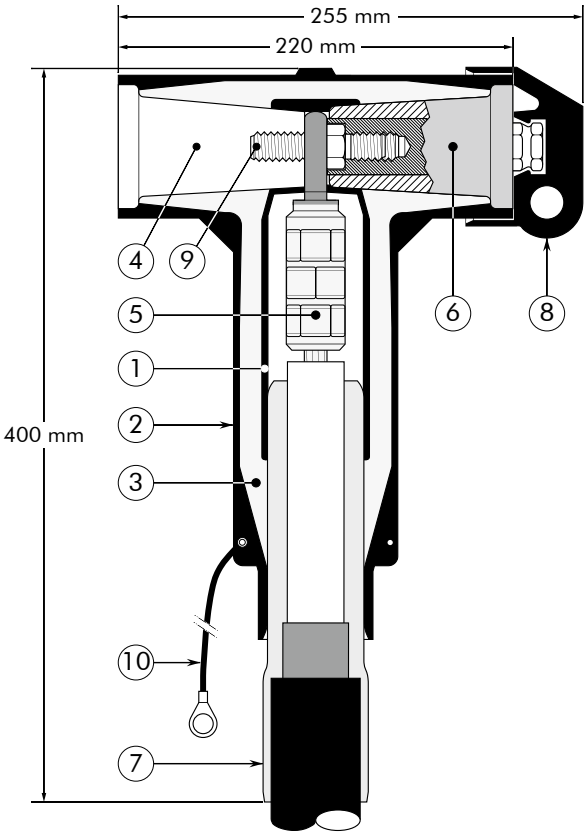
6/10 (12) kV
6.35/11 (12) kV
8.7/15 (17.5) kV
12/20 (24) kV
12.7/22 (24) kV
18/30 (36) kV
19/33 (36) kV
20.8/36 (41.5) kV
26/35 (42) kV

I 结构

- 可分离式插拔头包括：
- 1. 可导电的三元乙丙胶衬垫
 - 2. 可导电的三元乙丙胶外屏蔽层
 - 3. 浇注于内衬垫与外屏蔽间的三元乙丙胶绝缘层
 - 4. C 型接口 – 630A (CENELEC EN 50180和 50181)
 - 5. 端子
 - 6. 绝缘塞
 - 7. 电缆配套管
 - 8. 可导电的橡胶帽
 - 9. 紧固螺丝
 - 10. 接地线

I 技术特性

具有一定厚度的可导电三元乙丙胶外屏蔽层完全保证操作人员接触时的安全。
每个可分离式插拔头出厂前都通过了交流耐压及局部放电试验。



可分离式插拔头型号	电压等级U0/U(Um)(kV)	额定电流I _r (A)	导体截面 (mm ²)	
			最小	最大
K440TB/G	8.7/15(17.5)	630	185	630
K440TB/G	12/20(24)	630	185	630
M440TB/G	18/30(36)	630	185	630
P440TB/G	21/35(42)	630	50	630
P440TB/G	26/35(42)	630	50	630

6.8 短路指示器与核相器



PCM

核相器，FF1

PCM核相器显示两个模块间的相位平衡性。要在电容性耦合系统中使用，请遵守IEC 61243-5和 / 或IEC 61958的规定。

特点：

- 不需要外部电源，以闪烁的LED显示电压
- 铸塑树脂的完全绝缘系统（IP68）
- 功能试验230伏交流电压或试验设备

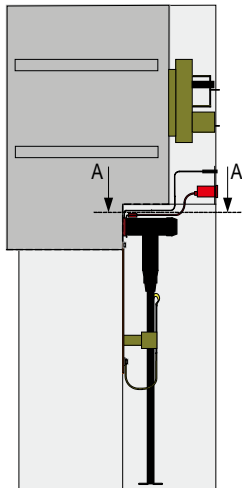


EKL1

短路/接地故障指示器，EKL-1

当短路电流或零序电流高于预先设定的电流值时，装置面板上的发光二极管会闪烁，同时有一个节点动作，供远方遥信使用。

当故障消失，经过设定的延时之后，装置会复位（或通过节点信号输入复位）。



6.8 短路指示器与核相器



HR module (VDS)



VPIS

电容式电压指示器

SafeRing/SafePlus 40.5可与两种不同类型的电容式电压指示器系统一起提供：

1.带电显示装置，VPIS

SafeRing/SafePlus 40.5配备满足IEC 61958标准的带电显示装置。

该耦合系统带有集成的电压指示器（发光二极管）。

对于正常操作环境，带电显示装置是推荐选择。

2.电压检测系统，VDS

SafeRing/SafePlus 40.5可安装满足IEC 61243-5标准规定的HR型电压检测系统（VDS）。

便携式电压指示器VIM-1可与耦合系统接口连接，具体信息请参见以下内容。

电压检测系统解决方案在重度污染与潮湿环境中设计与测试其运行可靠性。

耦合系统

带电显示装置或电压检测系统位于开关设备的前面，每个功能单元配备一套。

每个电缆终端处的电压状况以独立的或集成的带电显示装置显示。同时可通过耦合系统 / 电压指示器前的标签识别相位。

相位平衡检查

带电显示装置（VPIS）与电压检测系统（VDS）均具有用于相位检查的连接点。

必须在进行核相前卸下电压检测系统的指示器（VIM-3）。

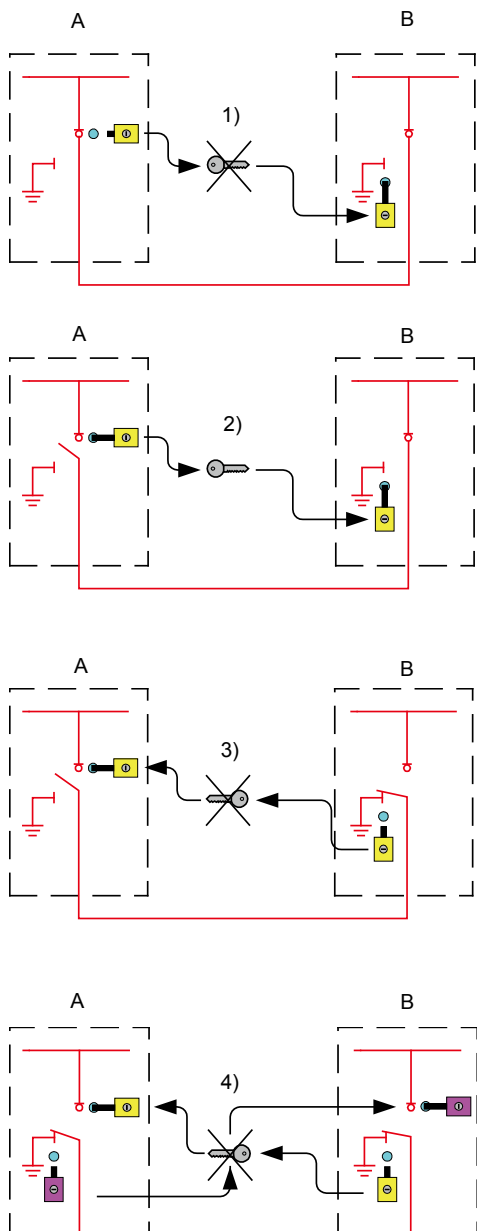
相位平衡检查必须以推荐的核相器PCM型进行。具体信息请参见以下内容。PCM可用于相同耦合系统之间的核相检查（电压检测系统VDS或带电显示装置VPIS）。

在不同耦合系统之间进行相位平衡检查时，应特别小心！在此情况下，推荐用通用的相位比较装置VPC（满足IEC 61243-5标准）

6.9 Ronis钥匙联锁装置

作为一个可选件，所有负荷开关与接地开关可配备型号为EL11AP的Ronis钥匙联锁装置。Ronis可根据客户的要求安装，以防止开关闭合或断开。

Ronis钥匙联锁装置的用途如下例所述：
A柜与B柜用电缆互相连接。联锁的目的是防止接地开关闭合，除非另一开关设备上的负荷开关锁定在断开位置。



1) 一个Ronis钥匙联锁装置安装在A柜内的负荷开关的操作轴附近，另一相同的Ronis钥匙联锁装置安装在B柜内的负荷开关的操作轴附近。只要A柜中的负荷开关处于闭合位置，就无法在钥匙联锁装置中拔出或转动钥匙。

2) 首先必须在A柜内将负荷开关置于断开位置。然后才可操作钥匙联锁装置并转动钥匙，伸出锁舌，即锁住负荷开关于分闸位。这一操作可防止负荷开关的操作轴转动。接下来的一件事就是抽出钥匙，插入B柜的接地开关上的相同的钥匙联锁装置中。

3) 插入钥匙后，就可以操作钥匙联锁装置，并转动钥匙以缩回伸出的锁舌。至此，接地开关可以自由操作。于是可将本接地开关置于闭合位置，只要本接地开关处于闭合位置，钥匙只能留在锁上，从而不可能允许设备A的负荷开关闭合。

4) 如B柜内的负荷开关与A柜内接地开关采用另一相同的、但具有与上述不同的组的Ronis钥匙联锁装置一起配备，那么从A柜或B柜均将无法将接地开关合于带电的电缆上。

使用Ronis钥匙联锁装置的另一个例子是在变压器的一次侧接地前防止接触配电变压器。可通过两个相同的Ronis钥匙联锁装置

解决：一个安装在接地开关上，用于配电变压器馈线；另一个安装在变压器前面的门上。

7. 远动与配网自动化



遥控与监控单元

配置了一体化的遥控、遥测、遥信自动化模块的SafeRing&Safe Plus实现了环网开关设备智能化应用。利用通讯将各IRMU与上级调度中心连接，可实现配电系统综合自动化。配网自动化使调度运行人员可以足不出户地了解整个配网的运行情况，迅速实现故障定位，自动或人为地实现故障的隔离和网络的重构，从而大大缩短停电面积和时间，减小故障造成的损失。此外，还可以方便地进行负荷监控与调配，有利于网络的合理利用。

与SafeRing&SafePlus系列开关柜相配的是ABB IDS配网自动化系统。该系统为开放式设计，包括了子站和自动化终端模块两部分。自动化终端为分布式模块化设计，具有很高的可靠性。同时，其紧凑的外形便于安装于紧凑型开关设备中。

IDS系统的子站系统包括两种：IDS-MMI和IDS-DAS；

IDS系统的自动化终端模块(RTU)有两种最重要的模块，分别为：IDS-DTU51 和IDS-F86。

集成式的监控单元(ICMU)

Safe系列开关柜可以利用分布于各开关柜的IDS终端模块F86和DTU51等，实现开关柜的智能化升级。

IDS系统的RTU可装于Safe的RTU室(C、D、SL、Be)或柜顶的低压箱中，每个模块均带一个CAN总线接口和一个RS485接口用于与远方通讯，同时有一个RS232接口用于现场调试，接口均带光电隔离。RTU与远方通讯时，其485口可选MODBUS规约或IEC60870-5-101(DL/T634-1997)规约，CAN口为Hilon B规约。

选配IDS-F86

标准功能：

- 针对三路开关单元设计
- MSP430F1612硬件平台：高速、低功耗、资源丰富
- 16个开关量输入(单遥信)，隔离电压1500VDC
- 10个模拟量输入(遥测)，包括分为3组的共计6个电流(5AAC)，4个电压(1×24VDC，3×100VAC，可选220VAC)
- 6个开关量输出(遥控，可用于多至3个开关合分)，C型干触点，250VAC8A/30VDC8A
- 每对两个电流与电压输入配合可实现精度达1.0级的电量计算；
- 1个RS485通讯口用于远方通讯，最远可达1200m。
- 通讯速率：1200、4800、9600、19200、38400bps
- CAN总线通讯，采用Hilon B规约，速率为10、20、50、100、250、500k bps。
- 前端的RS232接口用于本地调试；
- 64个SOE顺序事件记录，10个本地SOE；
- 温度范围：-25 ~ +70℃
- 工作电源：24VDC ± 20%，5W

扩展功能：

- 两个开关量脉冲计数：各65535个
- 四个遥信变位计数：各65535次
- 继电器输出保持时间可调：0.2~99s
- 模拟量越限报警功能

7. 远动与配网自动化



选配IDS-DTU51

标准功能：

- 针对5路开关柜设计；
- 可通过面板直接查看并操作；
- TMS320F2812硬件平台，双CPU系统，高速相应；
- 可用于单母线分段系统。
- 26个开关量输入，单遥信，隔离电压1500VDC
- 3×5个电流(5AAC，1AAC可选)，6个交流电压(3×100VAC，可选220VAC)，0.5级
- 2个直流电压输入，10_36V，1.0级
- 每对两个电流与电压输入配合可实现精度达1.0级的电量计算；
- 13个开关量输出(保持时间可调)，C型干触点，250VAC8A，30VDC8A
- 1个RS485通讯口用于远方通讯，最远可达1200m
- 5种通讯速率可选：1200、4800、9600、19200、38400bps
- 集成CAN总线接口，Hilon B规约，速率为10、20、50、100、250、500k bps.
- 前端的RS232接口用于本地调试；
- 80个SOE顺序事件记录，20个本地SOE
- 温度范围：-15 ~ +70℃
- 双工作电源可选：24VDC±20%，12W；或85_265V AC/DC，15VA。

扩展功能：

- 五个开关量脉冲计数：各65535个
- 四个遥信变位计数：各65535次
- 继电器输出保持时间可调：0.2~99s
- 模拟量越限报警功能

智能子站系统IDS-MMI

功能特点：

- PC104总线结构
- CPU为100MHz，32位处理器
- VxWORKS实时嵌入式操作系统
- 软硬件看门狗技术
- 2个对上级主站端的RS232口；
- 对终端通讯采用两个通讯板，可选功能组合：

组合	组合1	组合2	组合3	组合4	组合5	组合6
Slot1	4个 RS485	1个 Profibus DP	2个 CAN	4个 RS485	4个 RS485	1个 Profibus DP
Slot2	4个 RS485	1个 Profibus DP	2个 CAN	1个 Profibus DP	2个 CAN	2个 CAN

- 通讯协议：IEC60870-5-104，DL/T451-91，IEC60870-5-101，MODBUS，SPA，Hilon B
- 实时多任务处理机制
- 送电自启动，自检
- 2个典型单环网的故障自动定位，隔离，网络重构

7. 远动与配网自动化

- 6.4英寸彩色液晶显示屏，与主机硬连接
- 自动/手动关闭显示屏技术
- 可外接键盘、鼠标、软驱等
- RS485接口有5种通讯速率可选：1200、4800、9600、19200、38400bps
- CAN接口采用Hilon B规约，速率为10、20、50、100、250、500k bps
- Profibus 接口可扩展与低压系统的通讯。
- 不蒸发的SOE顺序事件记录
- 温度范围：0 ~ +55℃
- 工作电源：24VDC ± 20%，25W(未包括显示屏); 30W(普通型显示屏)

智能子站系统IDS-MMI

选配功能：

- 宽温型显示屏：50W，-25 ~ +70℃
- 无显示屏，-25 ~ +70℃
- 备自投功能 (需与RTU配合)
- 其它的通讯协议
- 2个MMI之间的级联；
- 额外的2个典型环网的自动化控制
- 2个MMI之间的环网控制

多功能子站系统IDS-DAS

功能特点：

- 标准工控机配置
- Windows2000操作系统
- 软硬件看门狗技术
- 2个RS232通讯接口，用于与上级通讯
- 12个RS485通讯接口，用于与下级通讯
- CAN接口可选
- 通讯协议：DL/T451-91，IEC60870-5-101，MODBUS，SPA，IEC60870-5-104，Hilon B
- 实时多任务处理机制
- 8个典型单环网的故障自动定位，隔离，网络重构
- 4种通讯速率可选：1200、4800、9600、19200bps
- 不蒸发的SOE顺序事件记录
- 温度范围：0 ~ +40℃
- 工作电源：220VAC ± 10%，200W

选配功能：

- 备自投功能 (需与RTU配合)
- 其它的通讯协议
- 2个子站之间的级联

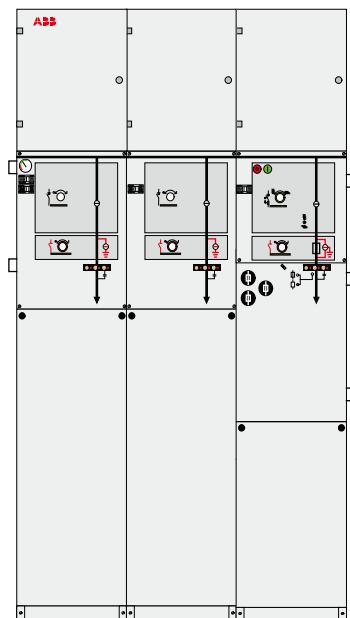
其它自动化终端模块：

IDS-A814,IDS-S/B8,IDS-C6/V6.

实现更多的扩展功能；

详情可参见北京ABB高压开关设备有限公司出版的《IDS系列配电自动化监控系统》样本。

7. 远动与配网自动化



带有铰链门
的高低压室

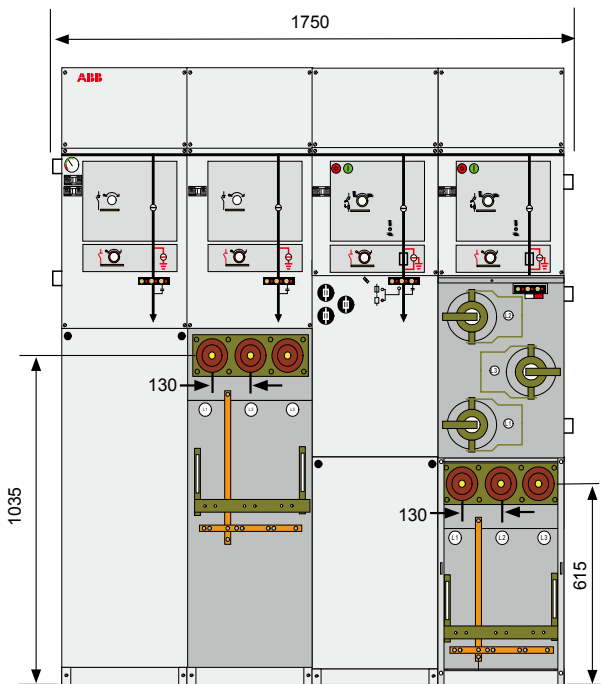
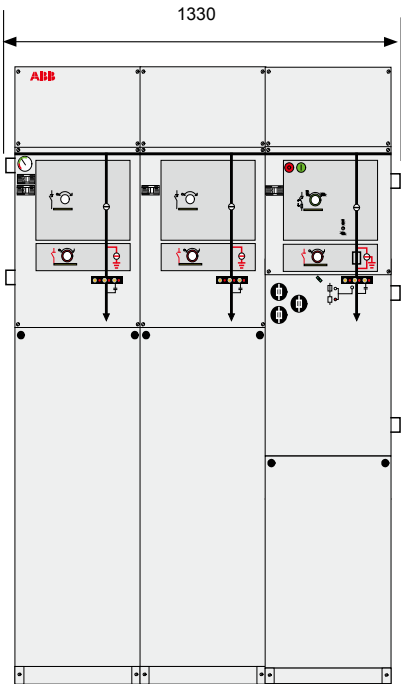
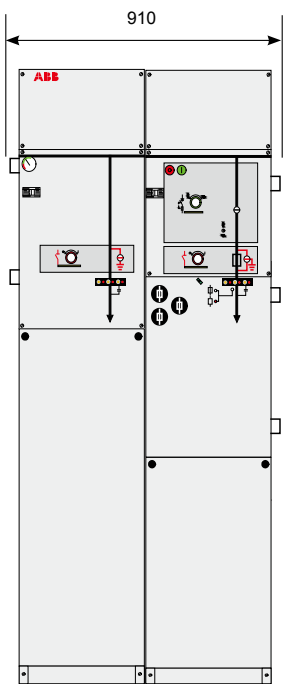
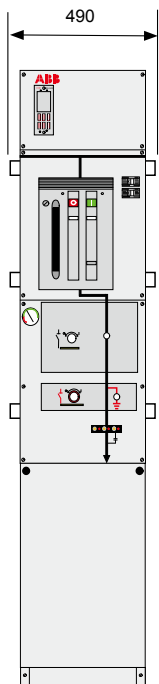
带有远程控制与监控的SafePlus

SafePlus可与安装在带铰链门高的低压室的远动终端一起交付。

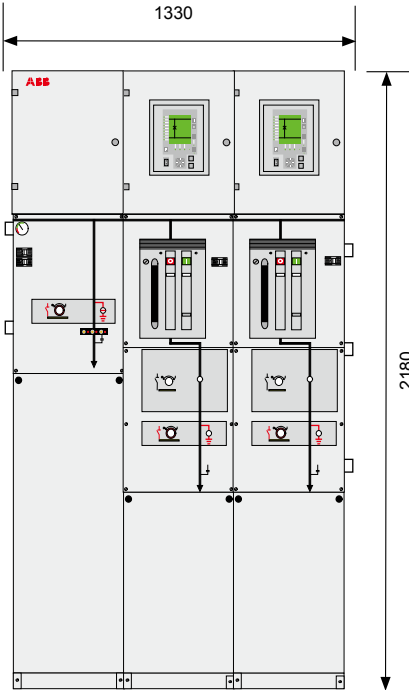
电池、充电器、通信与主环网柜为工程解决方案。RTU/DTU可通过电缆或光纤与主站通讯。

8. 尺寸

标准单元外形及相关尺寸



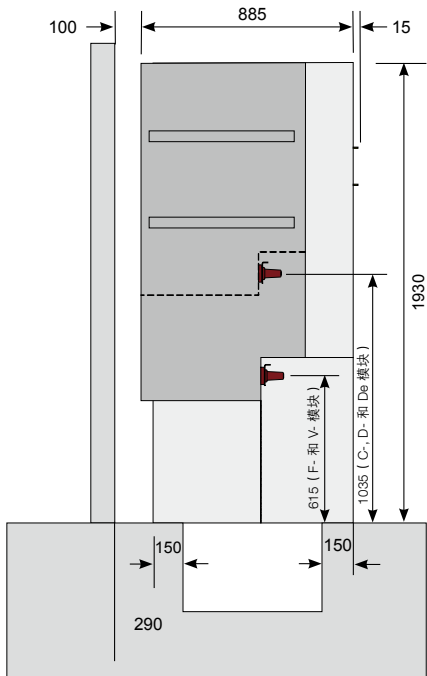
8. 尺寸



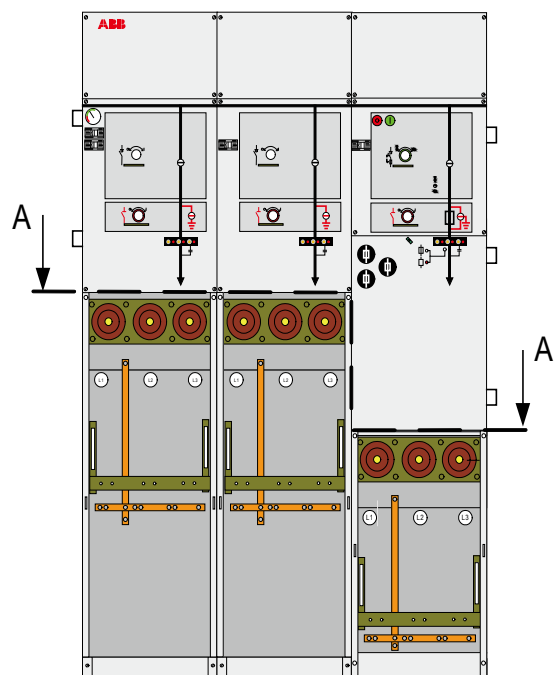
带有REF541的低压室

8. 尺寸

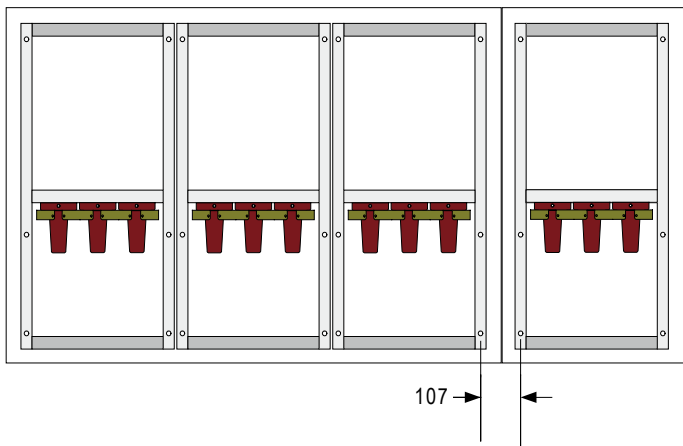
地面与墙面安装，包括电缆通道



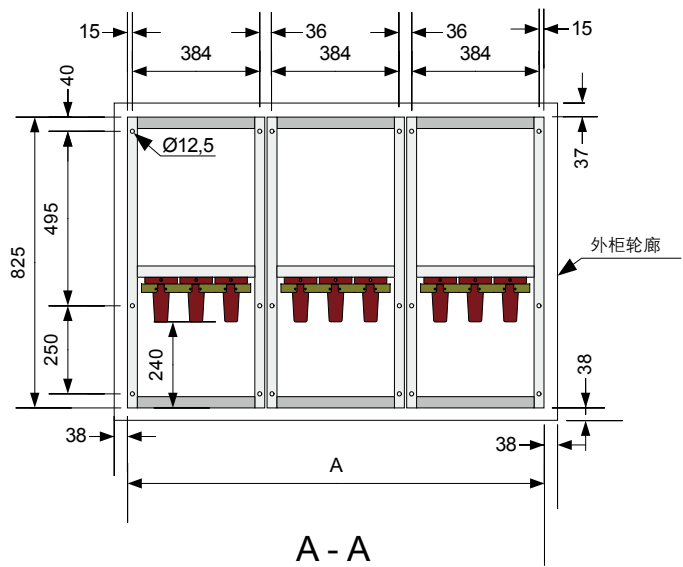
电缆沟与墙壁尺寸示意



已移除电缆室盖板的3路柜体



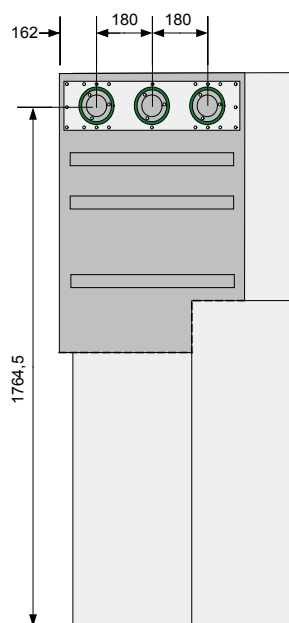
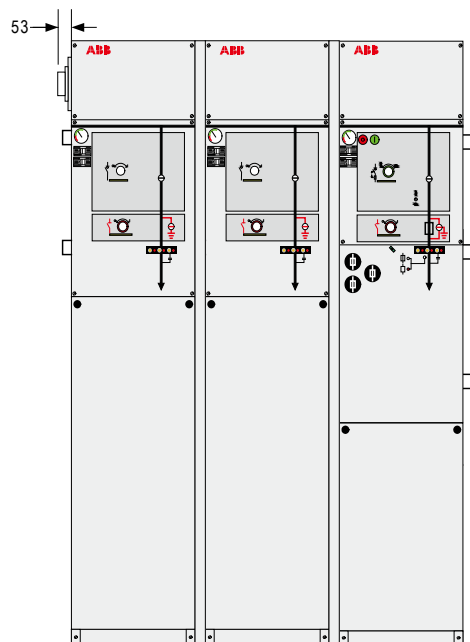
由外部母线互相连接的两个柜体之间的距离



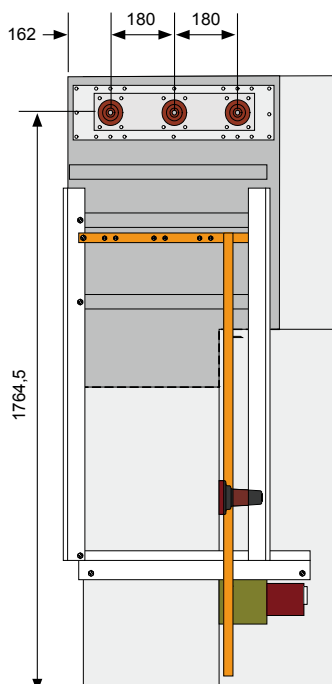
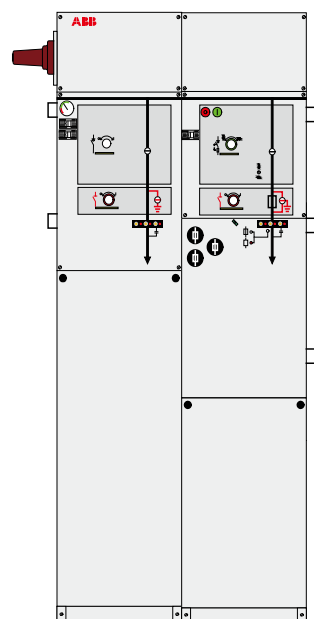
装置	1路	2路	3路	4路
A (mm)	414	834	1254	1674

8. 尺寸

侧扩展

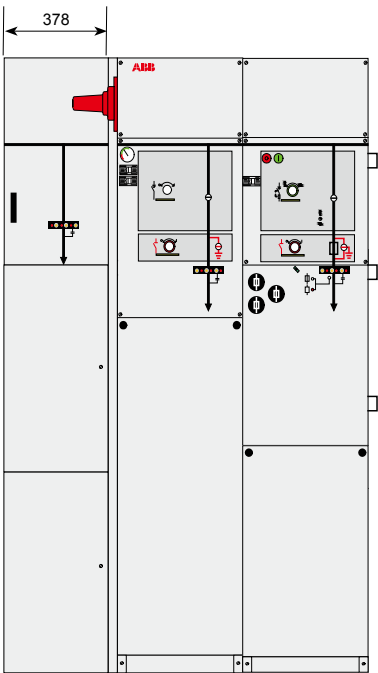


左侧带母线井及堵头的Safe 40.5 kV CCF（还提供右侧的型号）

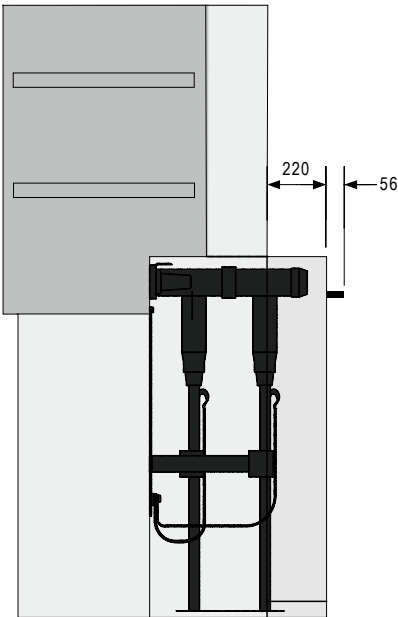


左侧带电缆套管的SafePlus 40.5 kV CF（还提供右侧的型号）

8. 尺寸



左侧带有电缆套管、电缆罩的40.5kV SafePlus-CF



双电缆的电缆室盖板

9. 技术数据

9.1 技术标准

IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications
IEC 62271-100	IEC 62271-100 High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers
IEC 62271-102	IEC 62271-102 High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 62271-105	IEC 62271-105 High-voltage switchgear and controlgear - Part 105: Alternating current switch-fuse combinations
IEC 62271-200	IEC 62271-200 High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and upto and including 52 kV
IEC 60265-1	IEC 60265-1 High-voltage switches- Part 1: Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV
IEC 60529	IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
GB3804-2004	3.6kV~40.5kV高压交流负荷开关
GB16926-1997	高压交流负荷开关 – 熔断器组合电器
GB3906-2006	3.6kV ~ 40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备
GB1984-2003	高压交流断路器

9.2 技术数据Safe40.5

SafeRing&SafePlus 40.5 -40.5kV环网柜和紧凑型开关设备电气参数

No	额定电压	kV	36	40,5
1	工频耐压	kV	70	95
	- 隔离断口	kV	80	110
2	雷电冲击耐受电压	kV	170	185
	- 隔离断口	kV	195	215
3	额定频率	Hz	50/60	50/60
4	额定电流 母线	A	630	630
5	额定电流 (电缆开关, C单元)	A	630	630
6	额定电流 (负荷开关 – 熔断器组合电器, F单元)	A	200 ¹⁾	200 ¹⁾
7	额定电流 (真空断路器, V单元)	A	630	630
	开断能力:			
8	有功负荷 (电缆开关, C单元)	A	630	630
9	有功负荷 (负荷开关 – 熔断器组合电器, F单元)	A	200	200
10	有功负荷 (真空断路器单元)	A	630	630
11	额定短路开断电流 (真空断路器, V单元)	kA	20	20
	- 电气等级		E1, S1	E1, S1
	- 直流分量	%	41	<20
12	闭环开断电流 (电缆开关, C单元)	A	630	630
13	闭环开断电流 (负荷开关 – 熔断器组合电器, F单元)	A	200	200
14	空载电缆充电 (电缆开关, C单元)	A	20	21
15	接地故障 (电缆开关, C单元)	A	60	63
16	接地故障电缆充电 (电缆开关, C单元)	A	35	36
17	额定电缆充电开断电流(真空断路器, V单元)	A	50 (C1级)	50 (C1级)
18	额定转移电流 (负荷开关 – 熔断器组合电器, F单元)	A	840	750
19	额定关合能力	kA	50 ²⁾ (5次)	50 ²⁾ (5次)
20	额定关合能力 (F单元的下口接地开关)	kA	2,5 (5次)	2,5 (5次)
21	额定1s短时电流	kA	20	20
22	额定3s短时电流	kA	20 ⁵⁾	20 ⁵⁾
23	额定1s短时电流 (F单元的下口接地开关)	kA	1	1
24	额定短时电流 (接地开关)	kA	20	20
25	额定短时接通电流 (接地开关)	kA	50	50
26	气体额定压力	MPa	0,04	0,04
	根据IEC 62271-1的室内设备工作条件			
	环境温度			
27	最高值	°C	+ 40 ³⁾	+ 40 ³⁾
28	24小时平均最大值	°C	+ 35	+ 35
29	最低值	°C	- 25	- 25
30	安装海拔高度	m	…1000 ⁴⁾	…1000 ⁴⁾
31	相对湿度		最大95%	最大95%

¹⁾ 取决于熔丝的额定电流值
²⁾ 对于负荷开关 – 熔断器组合电器, 关合电流受限与高压熔丝
³⁾ 更高的环境温度需降容使用
⁴⁾ 更高海拔, 需要降低充气压力。
⁵⁾ 仅当配有接口C套管 (400系列螺栓型) 时

9.3 技术数据

一般数据、外壳与尺寸

1	开关设备要遵守的标准	IEC/GB
2	环网柜的类型	金属密封式
3	相数	3
4	环网柜是否进行型式试验	是
5	设备罐或容器上的压力试验	直到泄压装置打开
6	设施是否与泄压装置一起提供	是
7	绝缘气体	六氟化硫，SF ₆
8	标称工作气体压力	在20℃时为1.4bar，绝对压力。
9	气体泄漏率	< 0,1 % 每年
10	预期工作寿命	30年
11	设施是否提供气体监测	是，可交付温度补偿压力计
12	容器构造中使用的金属	2mm厚不锈钢板
13	母线	300mm²铜线
14	接地母线(外部)	120mm²铜线
15	接地母线螺栓尺寸	M10
完整装配的环网柜的整体尺寸		高度 深度 宽度
16	两路单元	mm 1930 900 910
17	三路单元	mm 1930 900 1330
18	四路单元	mm 1930 900 1750
19	紧凑型开关设备 (对于环网柜来说有2路、3路及4路单元) 一路单元	mm 1930 900 490
20	外部延长时单元之间的距离	mm 50

重量表

40.5kV标准SafeRing的最大重量:

2路DeV	550 kg	2路 DeF	550 kg
3路CCV	800 kg	3路 CCF	800 kg
4路 CCCV	1050 kg	4路 CCCF	1050 kg
4路CCVV	1100 kg	4路 CCFF	1100 kg
3路 CCC	750 kg		
4路CCCC	1000 kg		

40.5 kV的SafePlus:

标准1路 (C模块、D模块、De模块)	250 kg
标准1路(F模块、V模块)	300 kg
2路、3路与4路	参见SafeRing相关数据

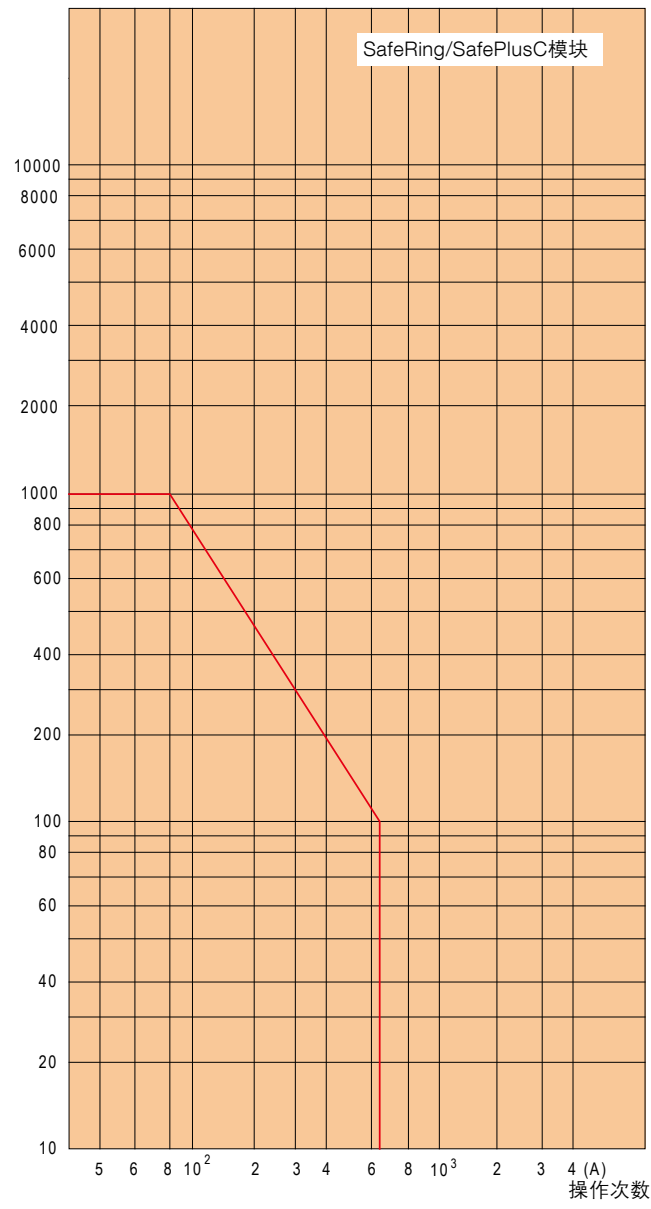
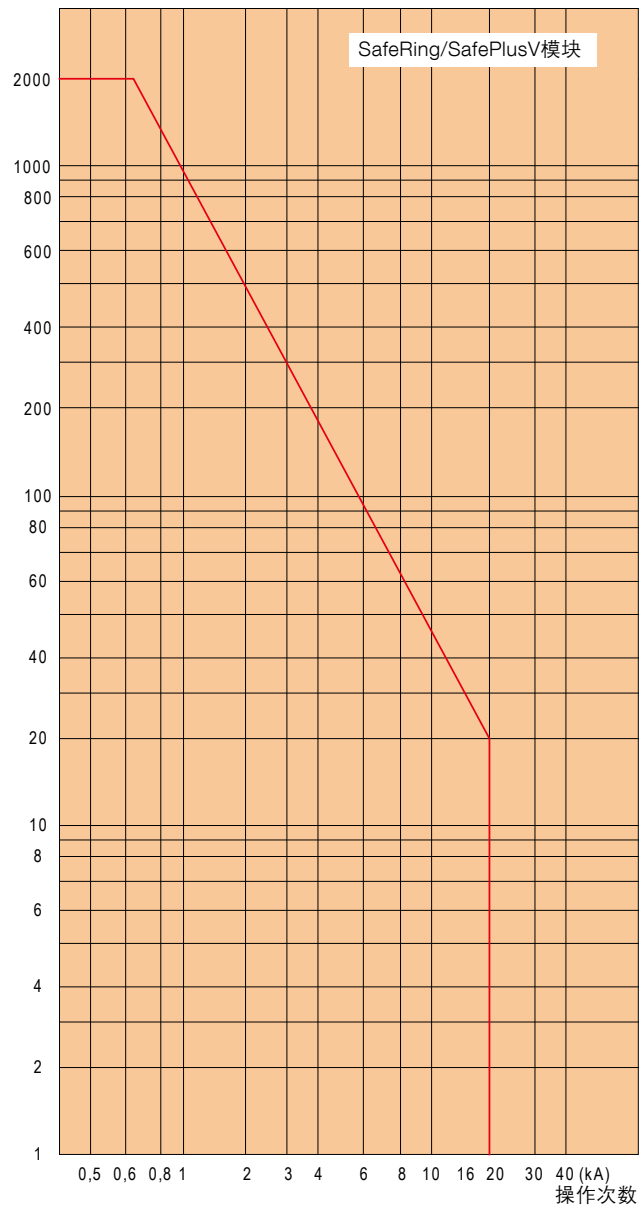
9.4 一般数据

操作、防护等级与颜色		
1	负荷开关操作方式	双端操作手柄
2	熔断器隔离开关运行方式	双端操作手柄 + 按钮，带有或无 并联合分闸线圈
3	断路器运行方式	一体式储能手柄 + 按钮，带有或无 并联合分闸线圈
4	断路器的额定操作顺序	分-0,3 s –合分- 15s –合分
5	断路器总断开时间	约40 - 80 ms
6	断路器合闸时间	约40 - 70 ms
7	负荷开关的机械操作	1000次合分 (M1类)
8	接地开关机械操作	1000次合分
9	断路器的机械操作	10000次合分 (M2类)
10	主负荷开关	双工位，吹气灭弧
11	主接地开关	F模块中带有下口接地开关的双工位接地开关
12	主电路断路器	带有轴向磁场接触的真空灭弧室
负荷开关		
13	关合额定短路电流(E3类)	5次
14	分断额定有功负荷电流	100
防护等级：		
15	高压带电部件，六氟化硫气室	IP 67
16	前盖板/ 操作机构	IP 2X
17	电缆室盖板	IP 3X
18	熔丝筒	IP 67
颜色：		
19	前盖板	RAL 7035
20	侧板与电缆室盖板	RAL 7035
21	开关区域	标准色标中灰429C

熔丝		
1	标准熔丝长度	537mm
2	标准尺寸	根据DIN 43625的规定
3	最大为40.5 kV	63安

9.5 操作寿命

寿命曲线：操作次数/电流



10. SF₆绝缘的SafeRing / SafePlus 40.5环境认证

产品预期寿命

本产品按IEC 62271-200中规定的要求开发。在室内工作环境设计寿命30年以上。

开关设备是气体密封装置，预期泄漏率每年不到0.1%。按照参考压力为1.4巴时，开关设备将保持气密性且在整个设备寿命期间气体压力在20℃时超过1.3巴。

回收再利用

原材料	重量 (kg)	总重量百分比%	回收性	环境影响&回收/再利用过程
钢	139,9	31,1	是	分离，回炉再生
不锈钢	130,8	29,1	是	分离，回炉再生
铜	71,9	16,0	是	分离，回炉再生
黄铜	3,0	0,7	是	分离，回炉再生
铝	1,0	0,2	是	分离，回炉再生
锌	5,1	1,2	是	分离，回炉再生
银	0,075	0,014	是	电解，再生
PBT	2,3	0,5	是	使粒化，再生或作为燃料
PA6-6	5,3	1,2	是	
PC	0,8	0,2	是	
其它热塑	0,1	0	是	
包装箔	0,3	0,1	是	垃圾焚烧高级能量添加剂
SF ₆	5,4	1,2	是	在ABB公司回收使用过的SF ₆ 。
绝缘油	0,3	0,1	是	收集 / 回收 / 再生
木托盘	27,8	6,2	是	再利用
总可回收量	394,075	89,0		
橡胶	1,9	0,4	否	焚烧
环氧化合物	46,5	10,3	否	含有60%的石英砂，焚烧环氧树脂
未规定	1,5	0,3	否	标签、薄膜箔、粉末涂料、润滑剂
不可回收总量	49,8	10,8		
总重量 *	443,875	100 %		

*)所有数据来源以带有熔丝筒的CCF3路设备分析得出。

生命周期的概念从运输、安装、修理、维护与报废后处理

ABB集团致力于保护环境，坚持执行ISO14001标准。该设备不包含有害物质的清单列出的任何物质。该设备的0.4bar过压密封系统是免维护的，但须限制空运。运输过程中损坏的设备应退回给生产商进行检查评估与可能的修理。

SF₆气体是京都议定书中规定的含氟温室气体，必须小心处理防止SF₆排放，并且在寿命终止时必须将其回收。

促进寿命终结时产品回收是ABB的义务，必须遵循含氟气体法规。

ABB公司的回收服务是根据IEC61634的1995年版的第6部分：“填充有SF₆的设备的寿命气体填充设备”，特别是6.5.2.a：“低分解”：“不需要采取特殊行动;非可回收部件可以按当地规定进行处理”，另外，我们还提醒客户经常参考ABB公司的网站：<http://www.abb.com/sf6>。ABB公司的电力产品部的在生产地点配备从废弃开关设备回收SF₆的设备。

10. SF₆绝缘的SafeRing / SafePlus 40.5环境认证

No. 07255

2006000149Z

检验报告

试品型号及名称: HXGN□-40.5(Safe40.5系列)
箱型固定式金属封闭开关设备

委托单位: 北京ABB高压开关设备有限公司

检验类别: 型式试验

国家高压电器质量监督检验中心
西安高压电器研究所 高压电器实验室

XIHARI
No. 0913876

2009000149Z

检验报告

试品型号及名称: LSC2A-PM级金属封闭开关设备和控制设备
(SafeRing/SafePlus40.5-VCB)

委托单位: ABB(中国)有限公司

检验类别: 型式试验

西安高压电器研究院有限责任公司实验认证中心
国家高压电器质量监督检验中心

No. 05496

No. L0223

2006000149Z

检验报告

试品型号及名称: HXGN□-40.5(Safe 40.5系列)
箱型固定式金属封闭开关设备

委托单位: 北京ABB高压开关设备有限公司

检验类别: 型式试验

国家高压电器质量监督检验中心
西安高压电器研究所 高压电器实验室

编号: K2008-213

2008000740

检验报告

(高压开关及直流电源质检站)检字 K2008 第 213 号

样(试)品名称: 金属封闭开关设备和控制设备
样(试)品型号: Safe 40.5-PM
生产单位: 北京ABB高压开关设备有限公司
委托单位: ABB(中国)有限公司
检验类别: 型式试验

2009年1月7日

检验单位地址: 中国北京清河小营东路16号
(中国电力科学研究院)
检验单位邮编: 100192
检验单位电话: 010-62931668
检验单位传真: 010-62931139
检验单位网址: www.epri.ac.cn

联系我们

制造商:

北京ABB高压开关设备有限公司
北京市亦庄经济技术开发区
景园街12号
电话: (010) 6781 8000
传真: (010) 6781 8001
邮编: 100176

销售办事处:

北京
北京市朝阳区
酒仙桥路10号恒通广厦
电话: (010) 8456 6688
传真: (010) 8456 7613
邮编: 100016

香港
电话: (852) 2929 3838
传真: (852) 2929 3553

上海
电话: (021) 6122 8888
传真: (021) 6122 8822

武汉
电话: (027) 8725 9222
传真: (027) 8725 9233

西安
电话: (029) 8575 8288
传真: (029) 8575 8299

成都
电话: (028) 8526 8800
传真: (028) 8526 8900

重庆
电话: (023) 6282 6688
传真: (023) 6788 5741

长春
电话: (0431) 8862 0866
传真: (0431) 8862 0899

无锡
电话: (0510) 279 1133
传真: (0510) 279 1236

天津
电话: (022) 8319 1801
传真: (022) 8319 1802

沈阳
电话: (024) 3132 6688
传真: (024) 3132 6699

哈尔滨
电话: (0451) 5556 2228
传真: (0451) 5556 2295

大连
电话: (0411) 8899 3355
传真: (0411) 8899 3359

厦门
电话: (0592) 602 6033
传真: (0592) 571 7769

福州
电话: (0591) 8785 8224
传真: (0591) 8781 4889

宁波
电话: (0574) 8717 3205
传真: (0574) 8731 8179

杭州
电话: (0571) 8790 1355
传真: (0571) 8790 1151

南京
电话: (025) 8664 5645
传真: (025) 8664 5338

深圳
电话: (0755) 8831 3088
传真: (0755) 8831 3033

济南
电话: (0531) 8609 2726
传真: (0531) 8609 2724

青岛
电话: (0532) 8502 6396
传真: (0532) 8502 6395

郑州
电话: (0371) 6771 3588
传真: (0371) 6771 3873

东莞
电话: (0769) 280 6366
传真: (0769) 280 6367

广州
电话: (020) 3785 0688
传真: (020) 3785 0608

合肥
电话: (0551) 384 9700
传真: (0551) 384 9707

昆明
电话: (0871) 315 8188
传真: (0871) 315 8186

南宁
电话: (0771) 236 8316
传真: (0771) 236 8308

呼和浩特
电话: (0471) 691 6330
传真: (0471) 691 6331

长沙
电话: (0731) 268 3088
传真: (0731) 444 5519

太原
电话: (0351) 868 9292
传真: (0351) 868 9200

乌鲁木齐
电话: (0991) 283 4455
传真: (0991) 281 8240

北京ABB高压开关设备有限公司致力于不断改进产品。因此,我们保留不事先通知而改变设计、尺寸和数据的权利。

www.abb.com.cn

刊物编号: 1YVA000025 - Rev.A, cn 2010-08

用电力与效率
创造美好世界™

