ABB (Hong Kong) Ltd.
低压部：
香港新界大埔
大埔工业邨大喜街 3 号
电话：(852) 2929 3838
传真：(852) 2929 3505

厦门 ABB 低压电器设备有限公司
中国福建省厦门市 361006
厦门火炬高科技产业开发区
创新 3 路 12-20 号
电话：(0592) 603 8118
传真：(0592) 603 8110

阿西亚 · 布朗 · 勃法瑞 (中国) 投资有限公司
北京总部：
中国北京市 100016
朝阳区酒仙桥路10号恒通广厦
电话：(010) 8456 6688
传真：(010) 8456 9907

天津分公司：
中国天津市 300141
中山路290号
万科中心办公大楼2505室
电话：(022) 2621 6488
传真：(022) 2621 6485

大连分公司：
中国辽宁省大连市 116011
西岗区中山路147号
森茂大厦12楼
电话：(0411) 3696 021 / 632
传真：(0411) 3603 380

西安分公司：
中国陕西省西安市 710054
文艺路北口甲1号
鹏豪大厦801-2室
电话：(029) 8785 7422/8786 1766
传真：(029) 8785 7423

沈阳分公司：
中国辽宁省沈阳市 110001
和平区南京北街206号
沈阳假日大厦城市广场二座3-166室
电话：(024) 2334 1818
传真：(024) 2334 1306

长春分公司：
中国吉林省长春市 130061
西安大路16号
国际大厦A座7层709室
电话：(0431) 8926 821/23/25
传真：(0431) 8926 835

哈尔滨分公司：
中国黑龙江省哈尔滨市 150001
红军街26号
北亚大厦1001-2室
电话：(0451) 5360 5460/465-66
传真：(0451) 5360 2731

上海分公司：
中国上海市 200002
延安东路100号
联谊大厦7楼
电话：(021) 6320 3333/6323 2032
传真：(021) 6320 1132/6323 2697

武汉分公司：
中国湖北省武汉市 430071
武昌中南路7号
中商广场写字楼34楼B3408
电话：(027) 8725 9222
传真：(027) 8725 9233

青岛分公司：
中国山东省青岛市 266071
香港中路12号
丰合广场B区钻石楼310室
电话：(0532) 5026 396/97/98
传真：(0532) 5026 395

杭州分公司：
中国浙江省杭州市 310007
杭大路1号
黄龙世纪广场C区6楼0606室
电话：(0571) 8790 1355
传真：(0571) 8790 1151

南京分公司：
中国江苏省南京市 210002
中山东路90号
华泰大厦18楼
电话：(025) 6645 645
传真：(025) 6645 338

济南分公司：
中国山东省济南市 250011
泉城路17号
华能大厦8楼
电话：(0531) 6092 726
传真：(0531) 6092 724

郑州分公司：
中国河南省郑州市 450007
中原西路220号
裕达国际贸易中心A座2207室
电话：(0371) 7713 588
传真：(0371) 7713 873

长沙分公司：
中国湖南省长沙市 410005
黄兴中路88号
平和堂商务楼12B01
电话：(0731) 2562 898
传真：(0731) 4445 519

成都分公司：
中国四川省成都市 610072
蜀都大道西端
温哥华广场28层C,D,E座
电话：(028) 8778 6688
传真：(028) 8774 4101/8779 5399

重庆分公司：
中国重庆市 400060
南坪北路15号
重庆杨子江假日饭店2楼
电话：(023) 6282 6688
传真：(023) 6280 5369

昆明分公司：
中国云南省昆明市 650011
青年路399号
邦克饭店6楼601室
电话：(0871) 3158 188
传真：(0871) 3158 186

福州分公司：
中国福建省福州市 350003
五四路158号
环球广场30层 B室
电话：(0591) 7858 224
传真：(0591) 7814 889

南宁分公司：
中国广西省南宁市 530012
新民路34-18号
中明大厦10楼 D座
电话：(0771) 2827 123
传真：(0771) 2827 110

广州分公司：
中国广东省广州市 510075
天河北路183号
大都会广场21楼1-8及16室
电话：(020) 8755 8080
传真：(020) 8755 0172

深圳分公司：
中国深圳市 518033
福田区, 福虹路
世贸广场A座23楼2302-2304室
电话：(0755) 8367 9990
传真：(0755) 8367 6437

http://www.abb.com
ABB 低压产品客户服务热线
电话：800-820-9696
电邮：LV-hotline@cn.abb.com

CNABB/ITSLV/1SDC200001D0201(R1) cn 01-2004

01 2004 14750 CHM

低压空气断路器 SACE Emax

技术资料

Emax

低压空气断路器

CNABB/ITSLV/1SDC200001D0201(R1) cn 01-2004

Industrial IT enabled

Isomax 和 Emax：可实现 Industrial^{IT} (工业IT)

Industrial^{IT} (工业 IT) 是ABB公司开发出来的一种工业信息技术，它将公司内部的所有活动都整合在一起，使各种不同的产品都作为一个完整解决方案的一部分。产品和技术被组合成不同的功能单元，每个功能单元可执行测量、控制、优化及支持相应的活动模块■并借助于ABB公司开发的平台 (AIP: 属性集成器平台)，它们能够相互协调配合，除获IT认证产品之间交互作用外，各种获IT认证的产品还可保证能获得所需的功能信息：技术参数、安装指导、使用及维护指导、环境认证及申明等…。全部都是更新后的最新版本，这对用户来说是非常有好处的。

Emax是其中一个获工业IT认证的ABB SACE产品，现在Isomax和Emax全系列的产品都已获得认证，并已加入到产品的"保护IT"组合中。这些开关与其它约700种原件，可使用在ArTu开关柜中，保证了开关柜能采用全部获IT认证的产品组装。Isomax及Emax操作性能可与ABB配置的其它产品整合在一个系统中，这种兼容性是ABB SACE公司产品设计过程中的一个基础承诺，可实现大量专业化的需求，例如：可根据购买者的需要而提供大量的专业化产品。因为工业IT认证就可证明这一点。同样，ABB SACE在向客户提供越来越好的服务方面已处于领先地位。

** 所有产品的技术数据和相关的文件均可在ABB网站 (www.abb.com) 上查找，它的标准元件均采用英文版面，但也有当地语言的译本，可在ABB中文网站 (www.abb.com.cn) 寻找。*

欢迎浏览ABB网页 (http://www.abb.com.cn 中的产品服务/工业IT)

Emax

目录

Emax 空气断路器
开放的思维

Emax 空气断路器一直以来都因其整个系列产品优良的电气性能、最大限度的模块化及标准化设计而获得好评。它的安全性、高素质及合理性等特点是全新设计标准应用的结果。

1SDC200000F0001

1SDC200000F0001

传统而创新

因为功能和性质方面的优点，由ABB SACE公司设计并制造的Emax低压空气断路器在各种应用领域均是当今市场上能找到的最顶级产品。这种情况的出现绝非偶然，ABB SACE公司重视产品质量和可靠性及在设计和生产方面投入关注已是一直以来的传统，而这正是为您提供先进解决方案的最佳保证。只要简单回顾ABB SACE公司空气断路器的历史就能看到一个成功史 —— 一个为寻求安全方案和卓越性能所持续五十年的探索创新史。

INDUSTRIE FORUM
DESIGN HANNOVER

Emax 空气断路器
为您的解决方案

Emax空气断路器为模块化设计，结构紧凑，在相当程度上简化了配电盘的施工。附件总是由前面安装，简单迅速且不用接线，绝对安全。安装操作如此简便意味着终端用户的个性化要求可由用户自主直接进行。

您的终极选择

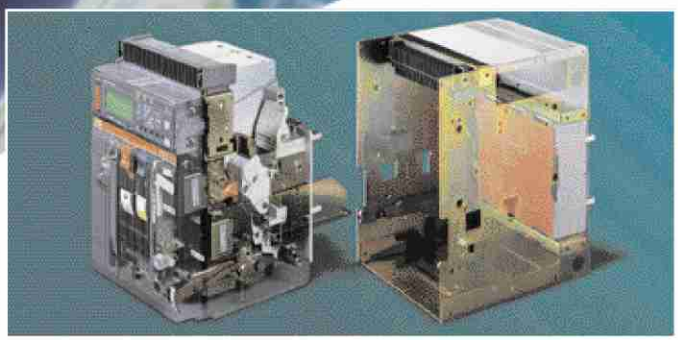
无论何种应用，Emax系列产品总能满足您的要求。市场对Emax产品的高度赞赏也进一步鼓励了Emax系列新产品的不断推出。

最新推出的1000V AC/DC，电流达4000A的隔离开关，可适合于1000V特殊的应用。为了适合于更多的特殊应用，ABB SACE还推出了两种中性极导体尺寸与其它三相导体尺寸相同的空气开关，以满足现代设备使用中高谐波的配电需要。

Emax 空气断路器

为您的解决方案

整个Emax系列产品的优良电气性能与它们所具备的机械和安装特性，为它们在各种情况下的应用提供了优异的质量。它的紧凑结构是它的部件和性能完美结合的成果。



1SDC200010F0001

1SDC200011F0001

提供基准

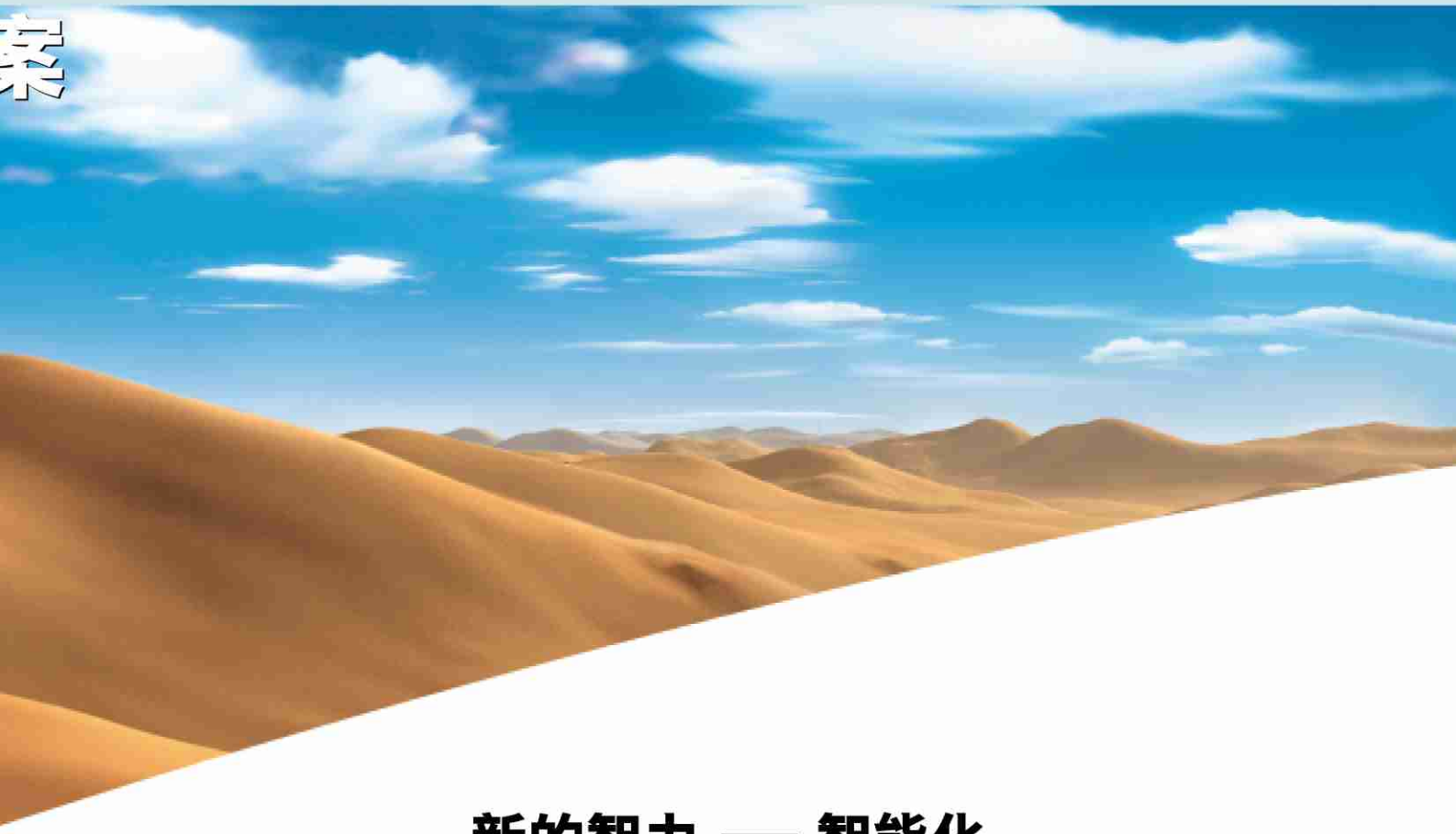
优势 — 坚固

Emax空气断路器的外型坚实，它拥有特别坚固的金属结构，可以很好地承受动应力和热应力，使安装工作安全可靠。就是因为使用了坚固的材料，Emax空气断路器比同类其它断路器的机械寿命为长，而且在这么长的使用期限内，仅需最少量的维护工作。ABB SACE始终力争产品优质、力争关心重视结构和技术两方面的细节，以向市场提供性能优良的设备。

Emax 空气断路器
您最终的解决方案

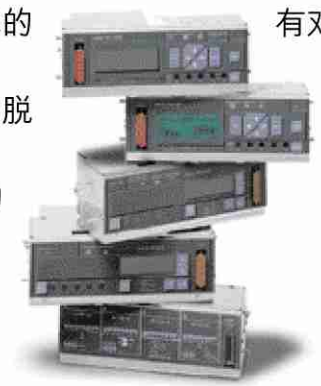
配置现代化脱扣器的Emax开关可使配电装置更加完善和有效：智能化的脱扣器使开关具有许多不同的功能，给予开关更精确的脱扣保护。

1SDC200014F0001

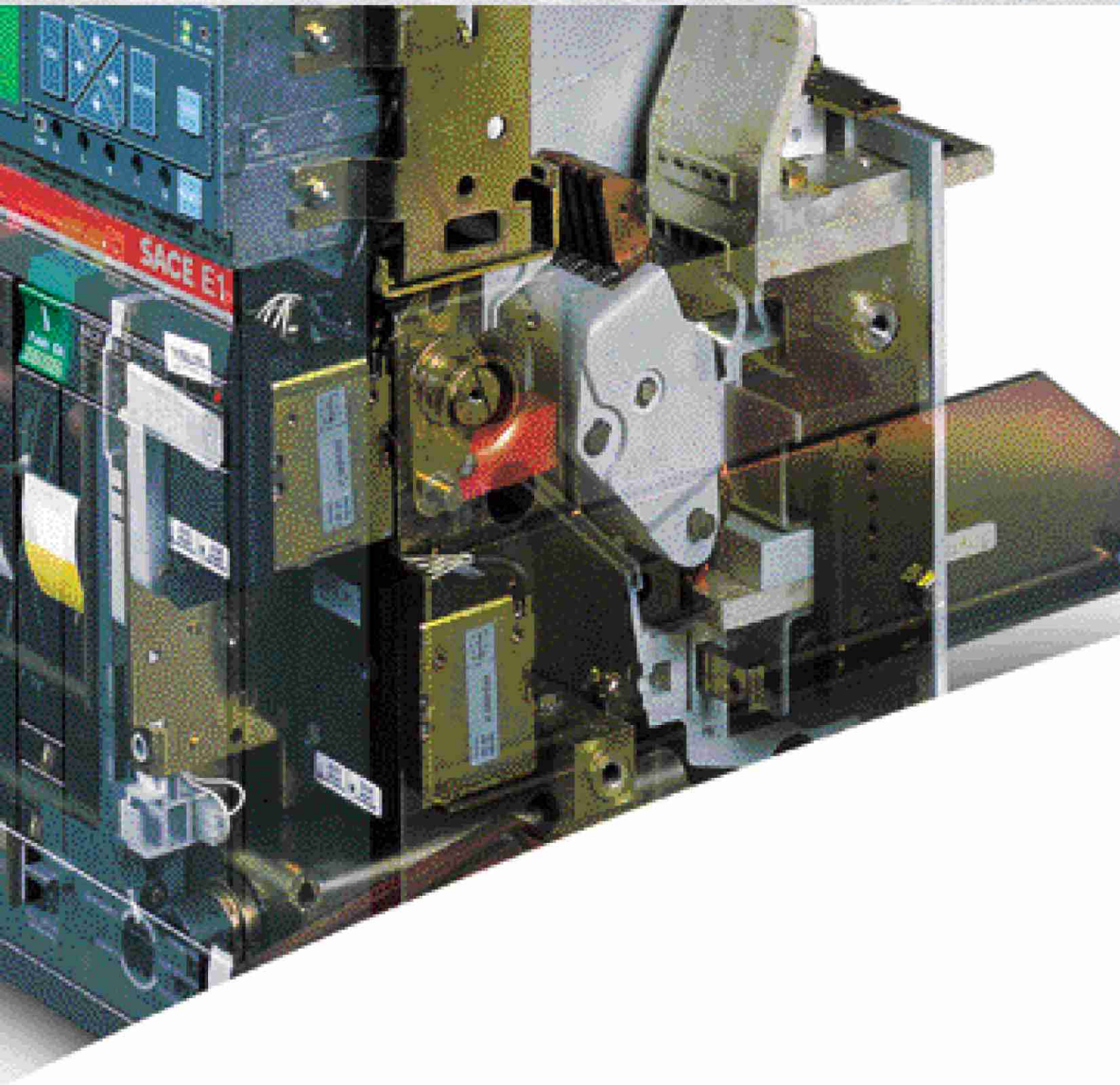


新的智力 — 智能化

在Emax开关，您总能选择到所需要的智能技术，如PR113脱扣器，它可实现完善保护、信号指示、数据存储和控制功能。内置丰富的图表显示技术，在只有保护功能的脱扣器，或保护功能加对话功能的脱扣器上都具有这项技术。新版的PR112脱扣器已经改良，增添了新的功能，有五种语言供用户选择，而且，保护的设置需通过密码来完成。不仅有保护功能，而且有对话功能，可与最先进的自动化和控制系统进行联接，如LON®和Modbus®通讯协议。



Emax



主要特性

目录

SACE Emax 系列产品概览

应用范围

		E1		E2		
断路器		**E1B**	**E1N**	**E2B**	**E2N**	**E2L**
极数	[No.]	3 - 4		3 - 4		
N极能力 (4P)	[% Iu]	100		100		
Iu (40 °C)	[A]	800-1250	800-1250	1600-2000	1250-1600-2000	1250-1600
Ue	[V~]	690	690	690	690	690
Icu (220...415V)	[kA]	42	50	42	65	130
Ics (220...415V)	[kA]	42	50	42	65	130
Icw (1s)	[kA]	36	50	42	55	10
(3s)	[kA]	36	36	42	42	–

4极具有相同载流能力的断路器			
极数	[No.]	标准型式	标准型式
N极能力 (4P)	[% Iu]		
Iu (40 °C)	[A]		
Ue	[V~]		
Icu (220...415V)	[kA]		
Ics (220...415V)	[kA]		
Icw (1s)	[kA]		
(3s)	[kA]		

隔离开关		**E1B/MS**	**E1N/MS**	**E2B/MS**	**E2N/MS**
极数	[No.]	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
Iu (40 °C)	[A]	800-1250	800-1250	1600-2000	1250-1600-2000
Ue	[V~]	690	690	690	690
Icw (1s)	[kA]	36	50	42	55
(3s)	[kA]	36	36	42	42
Icm (220...440V)	[kA]	75.6	105	88.2	121

应用于交流高达1000V AC的隔离开关		**E2B/E MS**	**E2N/E MS**
极数	[No.]	3 - 4	3 - 4
Iu (40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Ue	[V~]	1000	1000
Icw (1s)	[kA]	20	30
Icm (1000V)	[kA]	40	63

应用于直流高达1000V DC的隔离开关		**E1B/E MS**	**E2N/E MS**
极数	[No.]	3 - 4	3 - 4
Iu (40 °C)	[A]	800-1250	1250-1600-2000
Ue	[V-]	750 (3p)-1000(4p)	750 (3p)-1000(4p)
Icw (1s)	[kA]	20	25
Icm (750V)	[kA]	42	52.5
(1000V)	[kA]	42	52.5

	E3				E4		E6	
	E3N	E3S	E3H	E3L	E4S	E4H	E6H	E6V
	3 - 4				3 - 4		3 - 4	
	100				50		50	
	2500-3200	1250-1600-2000-2500-3200	1250-1600-2000-2500-3200	2000-2500	4000	3200-4000	5000-6300	3200-4000-5000-6300
	690	690	690	690	690	690	690	690
	65	75	100	130	75	100	100	150
	65	75	85	130	75	100	100	125
	65	75	75	15	75	100	100	100
	65	65	65	–	75	75	85	85

		E4S/f	E6H/f
	标准型式	4	4
		100	100
		4000	5000-6300
		690	690
		80	100
		80	100
		80	100
		75	85

	E3N/MS	E3S/MS		
	3 - 4	3 - 4		
	2500-3200	1250-1600-2000-2500-3200		
	690	690		
	65	75		
	65	65		
	143	165		

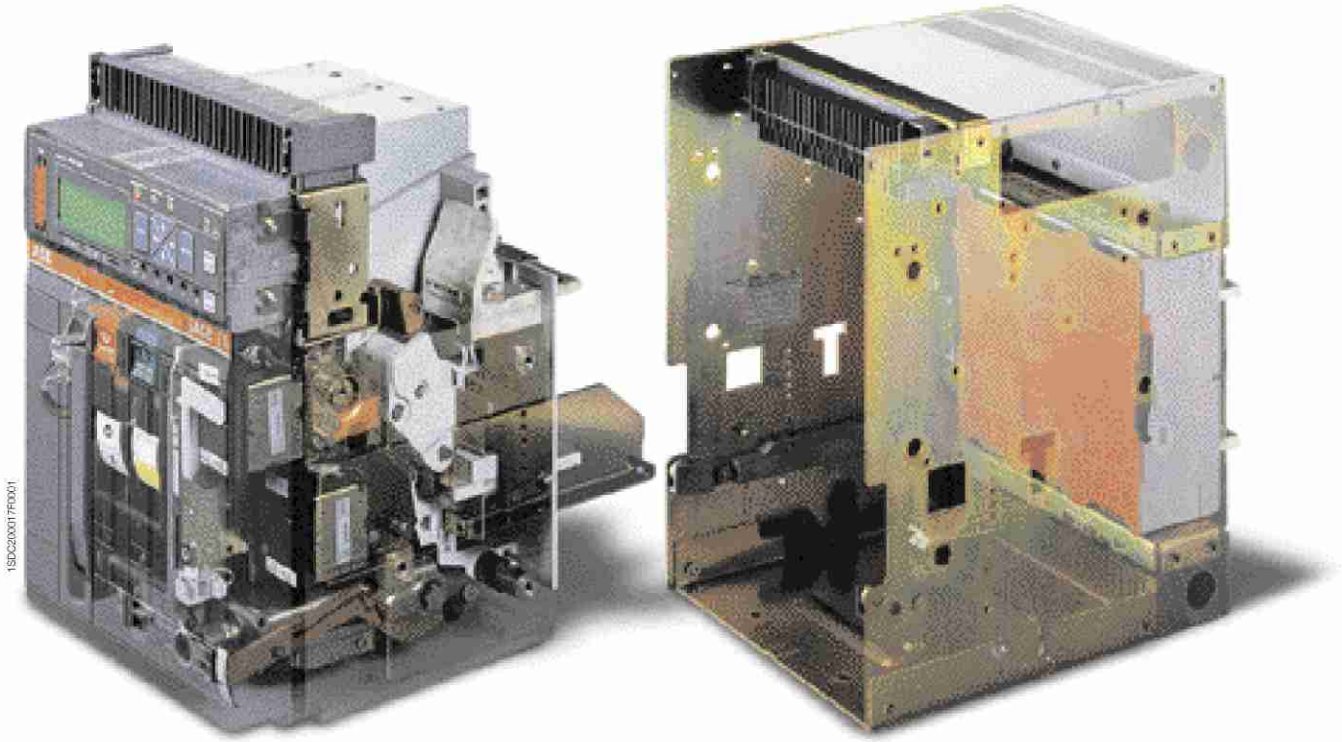
	E3H/E MS		
	3 - 4		
	1250-1600-2000-2500-3200		
	1000		
	50		
	105		

	E3H/E MS		
	3 - 4		
	1250-1600-2000-2500-3200		
	750 (3p)-1000(4p)		
	40		
	105		
	105		

结构特性

断路器的结构

断路器的结构是由薄钢制成，可使断路器尺寸减少并显得精巧，采用双层绝缘隔离带电体，增加其安全性，相与相之间是完全分隔的。各种型式的断路器尺寸均具有同高及同深度的特性，抽出式的深度适合安装在深度 500mm 的配电盘。宽度324mm (额定电流高达 2000A) 抽出式的断路器可安装在隔间宽 400mm 的配电盘上。这些精巧的尺寸亦可替换早期的旧式断路器。



结构特性

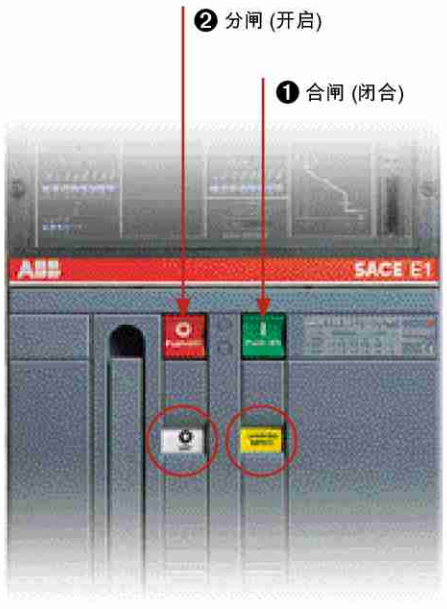
操作机构

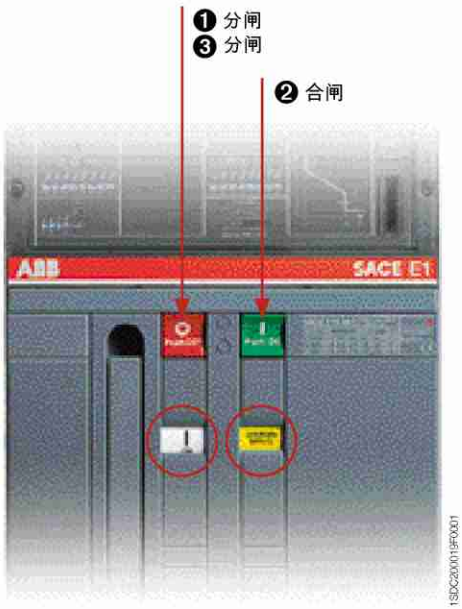
操作机构是属于储能型，亦即是用预先储能的弹簧操作。

弹簧的储能可以手动操作前面盘的拉杆或利用齿轮式电动机电动操作 (订购时要指定)。

开启弹簧是在合闸 (closing) 操作时自动储能的；透过操作机构内附的合闸及分闸装置或使用电动齿轮式电动机对弹簧储能，以遥控方式操作；因此可与监控系统整合。

对于装有合闸及分闸装置和电动机储能装置的断路器，可实现远程控制，如有需要，相应的监控系统也可提供。





以下为可能的操作周期，不需要重新对弹簧储能：

– 开始时断路器处于开启，弹簧已储能的状态：(O)
  合闸 – 分闸

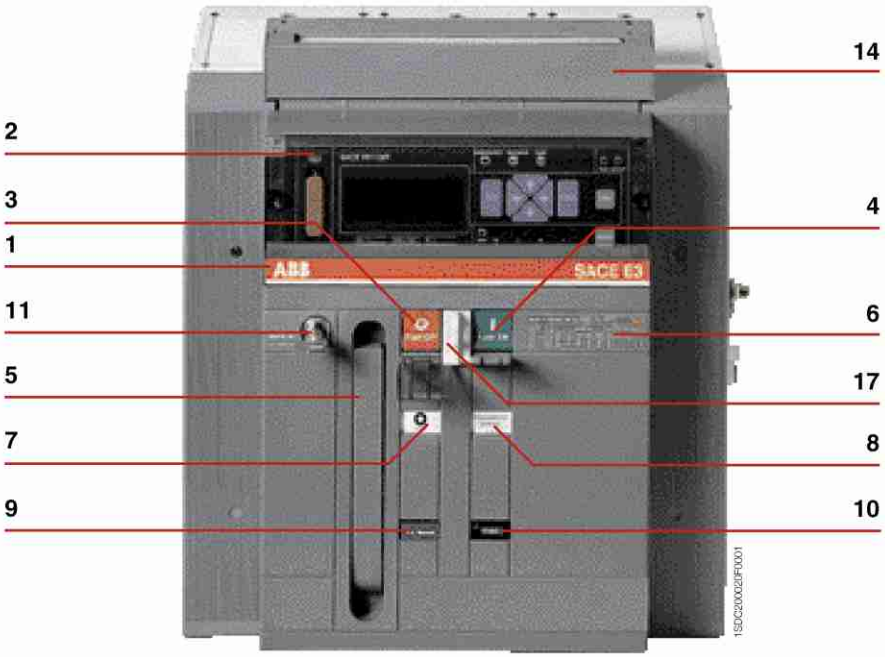
– 开始时断路器处于闭合，弹簧已储能的状态：(I)
  分闸 – 合闸 – 分闸

同样的操作机构可使用在整个系列产品上，同时亦可装置机械及电气防震装置。

结构特性

操作及信号指示部件

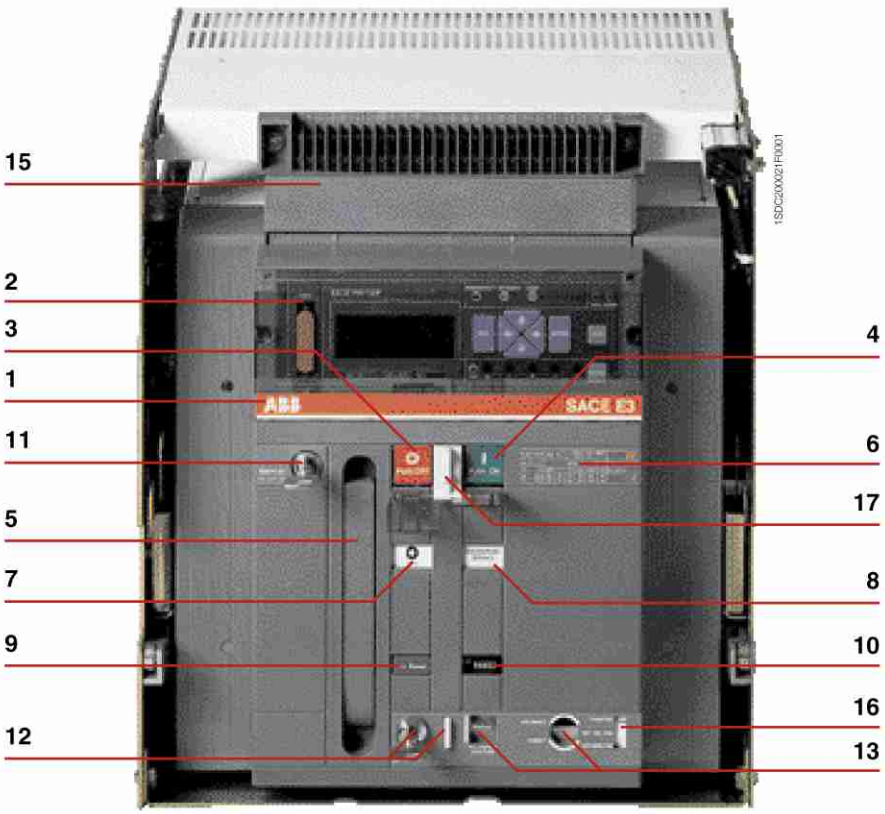
固定式



说明

1	商标及断路器型号
2	SACE PR111、PR112或PR113 脱扣装置
3	手动开启操作按钮 (分闸)
4	手动闭合操作按钮 (合闸)
5	手动使闭合弹簧储能的操作杆
6	电气特性铭牌
7	机械指示，断路器置于开启 "O" 或闭合 "I"
8	表示弹簧储能中或已释能
9	表示保护装置跳扣的机械指示器
10	操作计数器
11	开启位置的闭锁钥匙
12	断路器抽出隔离位置闭锁挂锁或钥匙
13	操作断路器推入或抽出的装置
14	端子盒 (固定式)
15	滑动触点 (抽出式)
16	断路器位置 指示：摇进 / 隔离测试 / 摇出 / 连接 / 隔离测试 / 隔离 (仅适用于抽出式断路器)
17	分闸位置挂锁

抽出式



註：

"摇进"：指示主触头与辅助触头处连接状态。

"摇出"：指示主触头与辅助触头处隔离状态。

"隔离测试"：指主触头处隔离状态，辅助触头处连接状态。

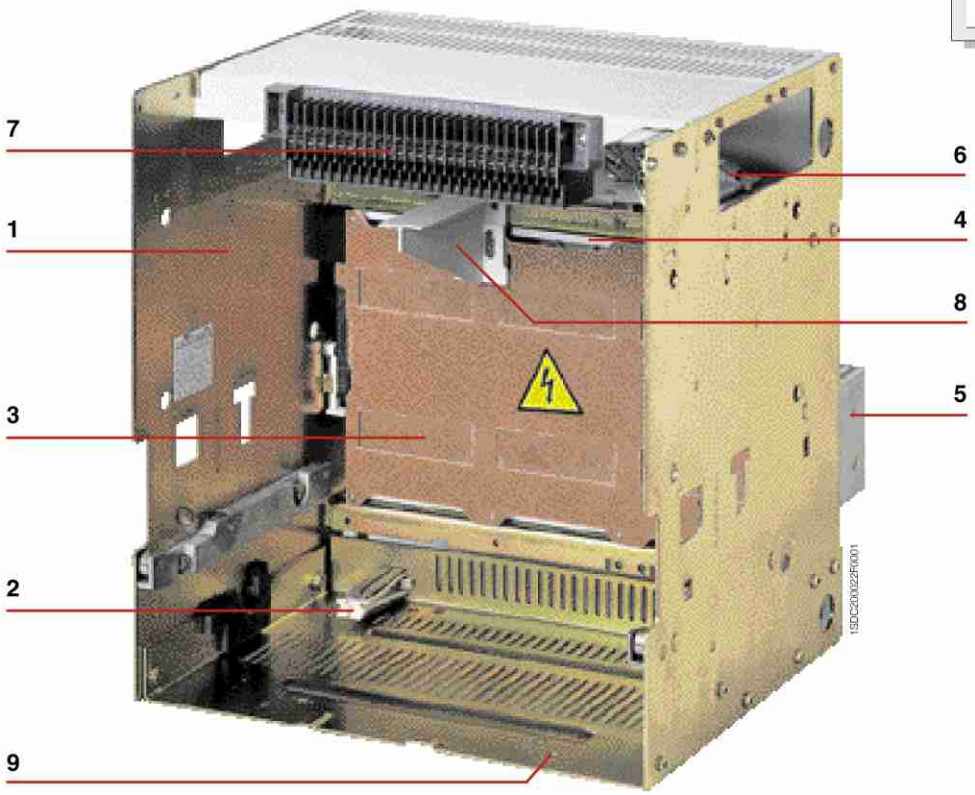
结构特性

抽出式断路器的固定部分

抽出式断路器固定部分拥有隔离固定接线端子的遮板 (shutter)，遮板在断路器被抽出隔间时动作；同时可使用挂锁将遮板闭锁在闭合位置，防止意外。

说明

1	负荷轴承的薄钢板结构
2	双夹式接地接点 (E4, E6型)，单夹式接地接点装置在左侧 (E1, E2 和 E3 型)
3	安全遮板 (保护等级 IP 20)
4	隔离基座，端子支承块
5	端子 (后、前面盘式或平式)
6	推入、隔离、隔离测试用的信号接点 (订购时需指明)
7	滑动接点 (sliding contacts)
8	安全遮板的挂锁 (订购时需指明)
9	固定孔 (4 为 E1、E2、E3 及 6 为 E4、E6)



结构特性

应用类别

选择型和限流型断路器

选择型 (非限流型) **断路器**被归于 B级 (根据 IEC60947-2 标准)，明确 Icw 对于断路器在短路事故时所需要的相关延时是非常重要。

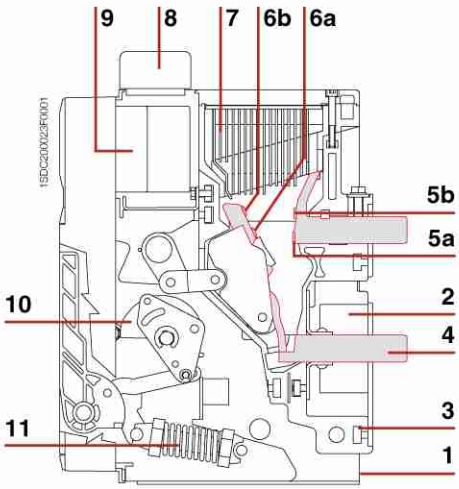
限流型断路器 E2L 及 E3L 被归为 A 级，短时电流 Icw 对此类断路器则变为不重要，因此型断路器的动作原理是将短路电流变小，但对于归于 A 级并非表示它不见有选择性的能力，在可承受的额定短时耐受电流 (Icw) 内亦具有选择性 (协调性)。

对于限流型断路器的特殊优点，归纳如下：

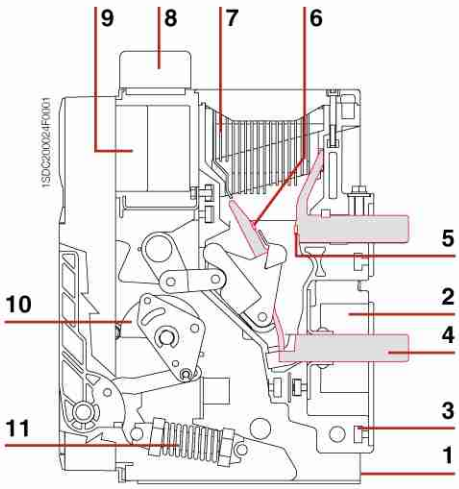
- 可大幅度的降低故障电流的峰值 (peak current)。
- 可戏剧性的限制故障时穿透能量 (let-through energy)，请参考 3/10 页的曲线。

因此整体效益是：

- 降低动态电气应力 (electrodynamic stresses)
- 降低热应力 (thermal stresses)
- 节省电缆及汇流排的尺寸规格 (sizing of cables and busbars)
- 可与其它串联断路器协调，具有后备保护或选择性功能。



选择型断路器
E1 B-N、E2 B-N、E3 N-S-H、E4 S-H、E6 H-V



限流型断路器
E2 L、E3 L

说明

1	薄钢板制成的承载结构
2	保护用的电流互感器
3	隔离式的端子模块
4	水平式的后端子
5-5a	静触头主触点
5b	静触头弧触点
6-6a	动触头主触点
6b	动触头弧触点
7	灭弧室
8	固定型的端子盒抽出型的滑动触点
9	保护装置 (脱扣器)
10	断路器的开启及闭合 (open and close) 控制
11	闭合 (close) 弹簧

断路器形式及接线

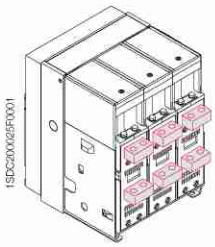
所有断路器都有固定式或抽出式、有三极或四极的应用。

每一种型号的断路器端子是由镀银铜板制成，而且不同额定电流的断路器均具有相同尺寸的端子。

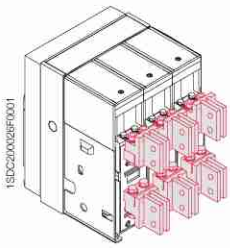
所有抽出式断路器，其固定部分不论其可动部分的额定电流及分断容量是多少，皆相同。

镀金端子若为特殊需要 (尤其在腐蚀性环境下) 亦可提供；事实上不论开关柜是近壁式或由后接线式，不同端子型式都可配合使用，如下图所示。

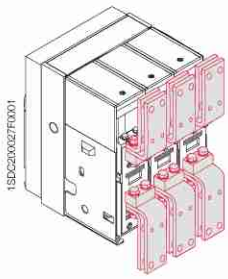
固定式断路器



水平后接线端子

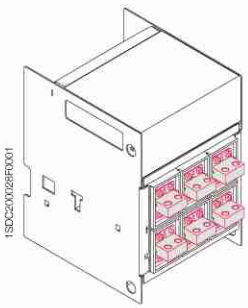


垂直后接线端子

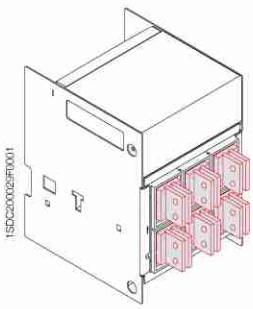


前接线端子

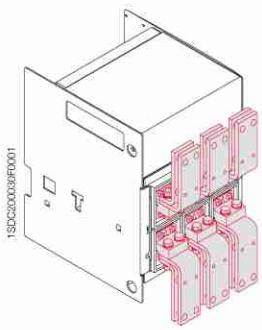
抽出式断路器



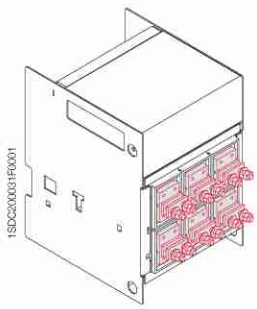
水平后接线端子



垂直后接线端子



前接线端子



平接线端子

微处理器过电流脱扣器

简要说明

主要特性

SACE Emax 系列的断路器提供三种 PR111、PR112 及 PR113 微处理机型的过流保护装置，应用在交流系统上，同时三者是可以互换的：

- SACE PR111 仅提供保护功能。
- SACE PR112 提供保护、测量及通讯功能 (订购时需指定)。
- SACE PR113 具有完善的保护、测量、信号指示、控制及对话功能。

保护元件可为三相或三相外加 N 相保护，视断路器为三极或三极外加 N 相或四极而定。保护系统由以下部件组成：

- 3 或 4 个电流互感器，视断路器的极数而定，第 4 个电流互感器可外加。
- 一个保护单元PR111/P、PR112/P、PR113/P、或带对话功能的保护单元PR112/PD-LON® 或Modbus® 通讯协议/PR113/PD Modbus® 通讯协议。
- 一个直接分断断路器的电磁脱扣线圈 (与保护单元一起提供)

微处理器过电流脱扣器

脱扣器种类

微处理器脱扣器的主要特点包括：

- 运行时不需外部电源
- 使用微机科技 (PR111使用8位元，PR112和PR113使用16位元)
- 精密度高
- 对电流的真实值r.m.s反应灵敏
- 各型号的脱扣器可互换
- N相的设定一般为相设定的50%，亦可设定为100%。(仅限于E1、E2、E3标准和E4/f、E6/f型，即N相导体尺寸与其它三相的导体尺寸相同的E4/f，E6/f断路器)

PR113的N极脱扣保护电流可设置为相电流的150%和200%，但互感器必须在允许的电流范围内。

各种脱扣器的性能如下：

SACE PR111

	PR111/P	PR111/P	PR111/P
保护	L S I G	L S I	L I

SACE PR112

	PR112/P	PR112/P		
保护	L S I G	L S I		
	PR112/PD Modbus	PR112/PD Modbus	PR112/PD LON	PR112/PD LON
保护和通信	L S I G	L S I	L S I G	L S I

SACE PR113

	PR113/P
保护	L S I G D U OT UV OV RV RP M
	PR113/PD Modbus
保护和通信	L S I G D U OT UV OV RV RP M

微处理器过电流脱扣器

脱扣器种类

特证

保护功能		PR111	PR112	PR113
L 过载保护 - 具有反时限长延时脱扣特性		■	■	■
- 脱扣曲线可调整 (IEC60255-3)				■
S 选择性短路保护 - 具有反时限或定时限短延时脱扣特性		■	■	■
I 瞬时短路保护 - 可调跳闸电流门限		■	■	■
G 接地故障保护	漏电保护 (内置传感器)	■	■	■
	SGR接地保护 (外置传感器)		■	■
D 可调延时短路电流方向保护				■
U 相电流不平衡保护				■
OT 超高温度保护			■	■
UV OV 欠压及过压保护				■
RV 剩余电流保护 / 中性点电压位移保护				■
RP 逆功率保护				■
M L及S功能热记忆功能			■	■
测量				
电流 (相电流，中性电流，线电流，漏电电流)			■	■
电压 (相电压，线电压，漏电电压)				■
功率 (有功功率，无功功率，视在功率)				■
功率因素				■
频率及峰值系数				■
能量 (有用功，无用功，视在功，计算)				■
谐波计算 (显示谐波波形图和谐波次数)				■
维护事件及数据				
按年代顺序存储事件			■	■
操作次数及触头磨损记录			■	■
与中央监控系统的通信				
远程设置保护功能的参数，单元的配置及通信			■	■
将断路器的测量值、状态、报警信息传递至系统			■	■
将断路器的维护事件及数据传递至系统			■	■
自我检测				
超温度报警及脱扣			■	■
微处理器故障报警			■	■
用户介面				
通过DIP拨键设置参数			■	
通过键盘和液晶屏设置参数			■	■
L、S、I、G功能报警			■	■
欠压、过压、漏电压及逆功率保护报警				■
相不平衡及超温信号指示			■	■
所有保护功能和自监视系统的预报警及报警的完善管理			■	■
"READ"或"EDIT"模式的密码功能			■	■
负载控制				
根据流经断路器的电流情况进行接通或隔离负载。			■	■
区域选择性				
对于S或G保护功能，此项可被激活			■	
对于S、G或D保护功能，此项可被激活				■
可编程的触头数			1	2
S、D、I和G功能起始设置				■

微处理器过电流脱扣器

电流互感器的设置

CT 的额定电流 In [A]

断路器型式	额定电流 I_u	R250	R400	R800	R1000	R1250	R1600	R2000	R2500	R3200	R4000	R5000	R6300
E1B E1N	800	■	■	■									
	1250	■	■	■	■	■							
E2B	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
E2N	1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
E2L	1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
E3N	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3S E3H	1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3L	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
E4S	4000							■		■	■		
E4H	3200							■		■			
	4000							■		■	■		
E4S/f	4000							■		■	■		
E6H	5000									■	■	■	
	6300									■	■	■	■
E6H/f	5000									■	■	■	
	6300									■	■	■	■
E6V	3200									■			
	4000									■	■		
	5000									■	■	■	
	6300									■	■	■	■

符合的标准

标准、认可及认证

SACE Emax 断路器及其零附件都符合国际标准 IEC 947、EN60947、CEI EN 60947 及 IEC 61000、以及 EC 的相关指令，包括：

- 低压指令 "Low Voltage Directives" (LVD) No. 73/23 EEC。
- 电磁兼容指令 "Electro-magnetic Compatibility Directive" (EMC) No. 89/336 EEC。

主要型式的设备已获以下船级社的认可：

- RINA (Registro Italiano Navale)
- Det Norske Veritas
- Bureau Veritas
- Germanischer Lloyd
- Loyd's Register of Shipping
- Polskj Reiestr Statkow
- Gost
- ABS (American Bureau of Shipping)
- NK

上述产品标准确认的认证是根据 EN 45011 (欧洲标准)，并由意大利认证机构 ACAE (Association for the Certification of Electrical Equipment) 实施，再由 LOVAG (Low Voltage Agreement Group) 确认。

符合的标准

一种致力于品质与环保的设计

ABB SACE一向都将质量作为其首要的承诺，这种承诺贯彻于公司内部的各个功能部门，这也为我们在国际上获得高度的赞誉。


CISQ
CERTIFICAZIONE ITALIANA DEI SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA E DELLA SALUTE SUL LUOGO DI LAVORO
ITALIAN CERTIFICATION OF MANAGEMENT SYSTEMS OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY
RINA OHSAS
CERTIFICATO n. / CERTIFICATE n. OHS-02
ABB SACE SPA
SETTORE INTERRUTTORI B.T.
VIA VADO LA LUNA, 14 - FROSINONE
OHSAS 18001:99
RINA

1SDC200041F0001

公司的质量保证体系已获得RINA认证机构的认可，并颁发ISO9001 标准证书，RINA机构是国际知名认证机构。ABB SACE产品的认证测试由SINAL机构进行。同时Frosinone、Patrica、Vittuone和Garbagnate Monastero工厂均已获得OHSAS 18001《职业卫生及安全》标准的认证。

ABB SACE，作为意大利电器领域的龙头企业，在以生态为中心的愿景指导下，已有能力将生产过程的能源消耗及原材料的损耗降低20%。公司环保部门致力于降低对能源及原材料的损耗、防止污染、降低噪音、降低生产过程中的报废率，同时周期性地对主要供应商进行环境审核。

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED
RINA
EMS CER
ISO 14001

1SDC200051F0001

Emax

应用范围

目录

SACE Emax系列断路器

系列产品的共同规格			
电压			
额定操作电压	**Ue**	[V]	690 ~
额定绝缘电压	**Ui**	[V]	1000
额定脉冲耐受电压	**Uimp**	[kV]	12
工频1分钟耐受电压		[V]	3500 ~
运行温度		[°C]	-25....+70
储存温度		[°C]	-40....+70
频率	**f**	[Hz]	50 - 60
极数			3 - 4
型式			固定式 - 抽出式

				E1		E2		
性能水平				B	N	B	N	L
电流								
额定持续电流 (40 °C)	**Iu**		[A]	**800**	**800**	**1600**	**1250**	**1250**
			[A]	**1250**	**1250**	**2000**	**1600**	**1600**
			[A]				**2000**	
			[A]					
			[A]					
四极断路器的中性极容量			[%Iu]	100	100	100	100	100
额定极限短路分断容量	**Icu**							
220/230/380/400/415 V ~			[kA]	42	50	42	65	130
440 V ~			[kA]	42	50	42	65	110
500/660/690 V ~			[kA]	36	36	42	55	85
额定工作短路分断容量	**Ics**							
220/230/380/400/415 V ~			[kA]	42	50	42	65	130
440 V ~			[kA]	42	50	42	65	110
500/660/690 V ~			[kA]	36	36	42	55	65
额定短路耐受电流	**Icw**	(1s)	[kA]	36	50	42	55	10
		(3s)		36	36	42	42	–
额定短路合闸容量 (峰值)	**Icm**							
220/230/380/400/415 V ~			[kA]	88.2	105	88.2	143	286
440 V ~			[kA]	88.2	105	88.2	143	242
500/660/690 V ~			[kA]	75.6	75.6	88.2	121	187
使用类别 (根据 IEC 60947-2)				B	B	B	B	A
隔离功能 (根据 IEC 60947-2)				■	■	■	■	■
过流保护								
用于交流的微处理器脱扣器				■	■	■	■	■
操作时间								
合闸时间 (最大)			[ms]	80	80	80	80	80
分闸时间 I<Icw (最大) (1)			[ms]	70	70	70	70	70
分闸时间 I>Icw (最大)			[ms]	30	30	30	30	12
尺寸								
固定式：H = 418 mm D = 302 mm L (3/4 极)			[mm]	296/386		296/386		
抽出式：H = 461 mm D = 396.5 mm L (3/4 极)			[mm]	324/414		324/414		
重量 (断路器包括脱扣器和电流互感器，不包括附件)								
固定式 3/4 极			[kg]	45/54	45/54	50/61	50/61	52/63
抽出式 3/4 极 (包括固定部分)			[kg]	70/82	70/82	78/93	78/93	80/95

(1) 无时间延迟 (2) 在 600 V 时，分断容量为 100 kA (3) 在 500 V 时，分断容量为 100 kA

			E1 B-N		E2 B-N			E2 L	
额定持续电流 (40 °C) Iu		[A]	800	1250	1250	1600	2000	1250	1600
机械寿命 正常维护作业下		[操作次数 x 1000]	25	25	25	25	25	20	20
频率		[每小时操作次数]	60	60	60	60	60	60	60
电气寿命	(440 V ~)	[操作次数 x 1000]	10	10	15	12	10	4	3
	(690 V ~)	[操作次数 x 1000]	10	8	15	10	8	3	2
频率		[每小时操作次数]	30	30	30	30	30	20	20

	E3				E4		E6	
	N	S	H	L	S	H	H	V
	2500	**1250**	**1250**	**2000**	**4000**	**3200**	**5000**	**3200**
	3200	**1600**	**1600**	**2500**		**4000**	**6300**	**4000**
		2000	**2000**					**5000**
		2500	**2500**					**6300**
		3200	**3200**					
	100	100	100	100	50	50	50	50
	65	75	100	130	75	100	100	150
	65	75	100	110	75	100	100	150
	65	75	85 (2)	85	75	85 (2)(3)	100	100
	65	75	85	130	75	100	100	125
	65	75	85	110	75	100	100	125
	65	75	85	65	75	85 (3)	100	100
	65	75	75	15	75	100	100	100
	65	65	65	–	75	75	85	85
	143	165	220	286	165	220	220	330
	143	165	220	242	165	220	220	330
	143	165	187	187	165	187	220	220
	B	B	B	A	B	B	B	B
	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■
	80	80	80	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70	70	70	70
	30	30	30	12	30	30	30	30
		404/530			566/656		782/908	
		432/558			594/684		810/936	
	66/80	66/80	66/80	72/83	97/117	97/117	140/160	140/160
	104/125	104/125	104/125	110/127	147/165	147/165	210/240	210/240

	E3 N-S-H					E3 L		E4 S-H		E6 H-V			
	1250	1600	2000	2500	3200	2000	2500	3200	4000	3200	4000	5000	6300
	20	20	20	20	20	15	15	15	15	12	12	12	12
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	12	10	9	8	6	2	1.8	7	5	5	4	3	2
	12	10	9	7	5	1.5	1.3	7	4	5	4	2	1.5
	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10

4极具有相同载流能力的断路器

1SDC200056F0001

N极的载流能力与其它三极相同的四极断路器主要应用于一些特殊的领域，这些领域的系统中有较高的谐波电流。

这种典型的应用包括负载中安装有产生高谐波的电器 (电脑及其它电子设备)，大量的萤光灯管，换流和整流系统，UPS和电动机的调速系统。

1SDC200059F0001

这一类型的断路器包括：四极具有相同载流能力的E1、E2、E3标准型断路器，E4/f与E6/f 为非标准型，电流可达6300A、E4/f 和 E6/f 有固定式和抽出式，所有附件可与标准型的断路器通用。E6/f 的结构是断路器通过机械联锁与其外部的15个附助触头实现联动，因此在构造上就是非紧凑的。

以上所有型式的断路器都可配备标准型的电子脱扣器。

				E4S/f	E6H/f
额定持续电流 (40 °C)		**Iu**	[A]	**4000**	**5000**
			[A]		**6300**
极数				4	4
额定操作电压		**Ue**	[V ~]	690	690
额定极限短路分断容量	220/230/380/400/415 V ~	**Icu**	[kA]	80	100
	440 V ~		[kA]	80	100
	500/660/690 V ~		[kA]	75	100
额定工作短路分断容量	220/230/380/400/415 V ~	**Ics**	[kA]	80	100
	440 V ~		[kA]	80	100
	500/660/690 V ~		[kA]	75	100
额定短路耐受电流	(1s)	**Icw**	[kA]	80	100
	(3s)		[kA]	75	85
额定短路合闸容量 (峰值)	**Icm**		[kA]	176	220
使用类别 (根据 IEC 60947-2)				B	B
隔离功能 (根据 IEC 60947-2)				■	■
尺寸	固定式 : H = 418 mm D = 302 mm L		[mm]	746	1034
	抽出式 : H = 461 D = 396.5 mm L		[mm]	774	1062
重量 (断路器包括脱扣器和电流互感器，不包括附件)					
	固定式		[kg]	120	165
	抽出式 (包括固定部分)		[kg]	170	250

1SDC200060F0001

隔离开关

这类型的开关与其原型断路器唯一不同的是未加装过流保护装置，隔离开关亦可为固定式或抽出式，兼有3极及4极，并以 "/MS" 符号作识别，可应用于AC-23A的使用类别 (接通电机或高电感的负载)，其电气特性如下表 (根据 IEC 60947-3 标准)。

			E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E3N/MS	E3S/MS	E4S/MS	E4S/fMS	E4H/MS	E6H/MS	E6H/f MS
额定持续电流 (40 °C)	**Iu**	[A]	**800**	**800**	**1600**	**1250**	**2500**	**1250**	**4000**	**4000**	**3200**	**5000**	**5000**
		[A]	**1250**	**1250**	**2000**	**1600**	**3200**	**1600**			**4000**	**6300**	**6300**
		[A]				**2000**		**2000**					
		[A]						**2500**					
		[A]						**3200**					
额定操作电压	**Ue**	[V ~]	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
		[V –]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
额定绝缘电压	**Ui**	[V ~]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
额定脉冲耐受电压	**Uimp**	[kV]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
额定短路耐受电流	**Icw** (1s)	[kA]	36	50	42	55	65	75	75	80	100	100	100
	(3s)	[kA]	36	36	42	42	65	65	75	75	75	85	85
额定短路合闸容量 (峰值)	**Icm**												
220/230/380/400/415/440 V ~		[kA]	75.6	105	88.2	121	143	165	165	176	220	220	220
500/660/690 V ~		[kA]	75.6	75.6	88.2	121	143	165	165	165	187	220	220

应用于交流高达1000V AC的隔离开关

1SDC200061F0001

全系列的Emax隔离开关都可应用于高达1000V的交流系统中，产品符合IEC 60947-3标准，额定电压为690V AC与标准的Emax隔离开关的识别是在型号后加 "/E"，亦即SACE Emax/E MS。它们是从相应型号的标准型产品衍生的。这种型号产品有3极和4极、固定式和抽出式，附件的选择与标准型的隔离开关相同，抽出式的底座可作为抽出式断路器的底座使用。

			E2B/E MS	E2N/E MS	E3H/E MS
额定持续电流 (40 °C)	**Iu**	[A]	**1600**	**1250**	**1250**
		[A]	**2000**	**1600**	**1600**
		[A]		**2000**	**2000**
		[A]			**2500**
		[A]			**3200**
极数			3/4	3/4	3/4
额定交流操作电压	**Ue**	[V]	1000	1000	1000
额定交流绝缘电压	**Ui**	[V]	1000	1000	1000
额定脉冲耐受电压	**Uimp**	[kV]	12	12	12
额定短路耐受电流 (1s)	**Icw**	[kA]	20	30	50
额定短路合闸容量 1000 VAC (峰值)	**Icm**	[kA]	40	63	105

应用于直流高达1000V AC的隔离开关

1SDC200061F0001

ABB SACE成功开发出的SACE Emax/E MS系列应用于直流1000V的直流隔离开关。符合IEC 60947-3标准。这类型的产品主要应用于直流系统中母排的连接或主隔离，如直流电力机车：

这类型产品的应用可达1000V DC / 3200A或高达750V DC / 4000A。有固定式和抽出式，三极和四极。

如将三极串联，可应用于750V DC的系统中，如将四极串联，可应用于1000V DC的系统中。

SACE Emax/E MS不但拥有与标准断路器相同的尺寸和优点，还可安装与标准断路器通用的端子单元。但是，它们不可以安装交流电子脱扣器、电流互感器和电流探测及保护附件。

				E1B/E MS		E2N/E MS		E3H/E MS	
额定持续电流 (40 °C)		**Iu**	[A]	**800**		**1250**		**1250**	
		[A]		**1250**		**1600**		**1600**	
		[A]				**2000**		**2000**	
		[A]						**2500**	
		[A]						**3200**	
极数				3	4	3	4	3	4
额定交流操作电压		**Ue**	[V]	750	1000	750	1000	750	1000
额定绝缘电压		**Ui**	[V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000
额定脉冲耐受电压		**Uimp**	[kV]	12	12	12	12	12	12
额定短路耐受电流 (1s)		**Icw**	[kA]	20	20	25	25	40	40
额定短路合闸容量	750 V DC	**Icm**	[kA]	42	42	52.5	52.5	105	105
	1000 V DC			–	42	–	52.5	–	105

Emax

安装

目录

在开关柜内的安装

模块化设计

SACE Emax 系列断路器使用模块化的设计，以减少安装的困扰，同时容易在低压开关柜上整合；其中包括可使每一型的断路器具有同样的高度及深度，因而大幅度的减少整个安装的空间。

同时，断路器的前面盘金属外壳对系列断路器而言均相同；这可简化开关柜门的施工，因为仅需一种尺寸的钻孔作业，因而使得前面盘的尺寸都一模一样。

SACE Emax 断路器适用于动力中心的开关柜，同时很容易符合 IEC 60439-1的安全隔离要求。

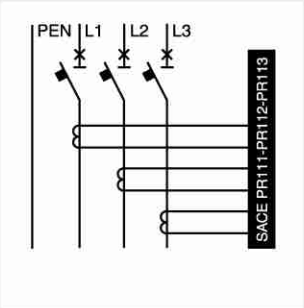
在开关柜内的安装

断路器的选型

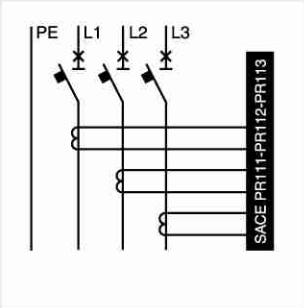
极数

对于提供开关、保护及隔离功能的断路器，其极数的选择视乎其安装在那种三相系统中 (例：TT、TN-S、TN-C、IT 系统) 或那类用户；一般而言，视乎 N 相是否被用来作为电源的一部分。

三极断路器

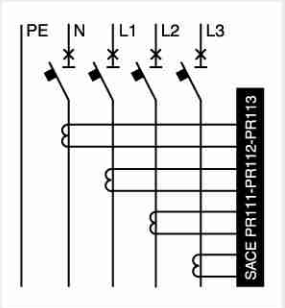


适合 TN-C 系统 (因 N 相为保护导体，不允许被断开)。



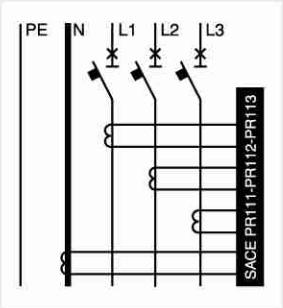
适合不使用 N 相场合。
(例：感应电动机或不需要 N 相的配电系统)。

四极断路器



适用除了 IT 系统外的其它场合 (参考 CEI 64-8/473.3.2.2 标准)。

三极断路器 (包括外置N相)



电流互感器可装在处置 N 相的五线系统 (TN-S)，但使用三极断路器。

固定式或抽出式

固定式的尺寸比抽出式更为精巧，但固定式被建议使用在事故或日常保养时可允许全停电的场合，而抽出式断路器被建议使用在：

- 事故或日常保养时仅允许短时间的停电。
- 双回路，互为预备电源，但仅使用一个断路器。

安装

在开关柜内的安装

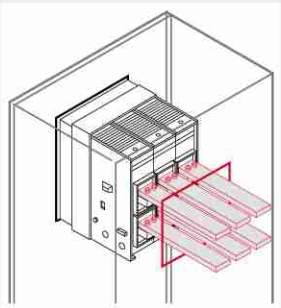
断路器的选型

主断路器线路的连接

当设计开关柜时，必须谨记合理地连接断路器－汇流排及汇流排至用户。SACE Emax 系列产品提供多种接线方式给开关柜制造商，以满足断路器连接的需求。

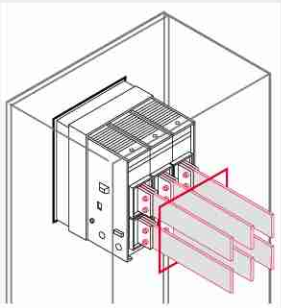
以下为数种端子安装的建议。

后水平式



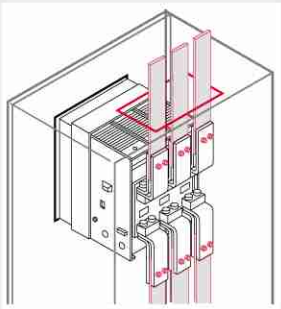
从后面接进开关柜

后垂直式



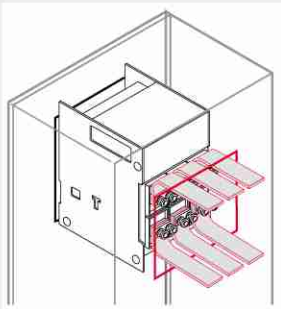
从后面接进开关柜

前面式



开关箱置于墙面上，仅能由前面接进开关柜

后平式



从后面接进开关柜
(只适用于抽出式)

保护等级

SACE Emax 断路器采用许多方法，使固定式及抽出式断路器除了端子外具有 IP22 的保护等级；前面部分皆使用法兰因而具有 IP30 等级的保护，自动遮板是针对可抽出式断路器的固定部分设计，遮板可使用挂锁将其闭锁，使维护负载侧或电源侧的固定部分变得可能。

除此之外，亦可订购一个透明的保护盖来隔离断路器的前面盘；它的保护等级为 IP54，但前面盘的保护装置及其相关的指示依然可完全看得到。

IP22 固定式或抽出式断路器，端子除外。

IP30 断路器前面盘 (使用法兰)。

IP54 固定式或抽出式断路器附加透明保护盖于断路器的前面盘。

1SDC200089F0001

功率损耗

根据 IEC 60439-1 及 CEI EN 60439-1 标准所规定的散热计算， ANS 型 (非标准型) 的开关柜设计者必须考虑：

－整体尺寸大小

－汇流排及其连接负载的额定电流，及其相关的热损失

－安装在开关柜内的开关的功率损耗

右表表列各型断路器的功率损耗，若要考虑其它的设备则请参考相关制造商的产品目录。

功率损耗

断路器	Iu [A]	固定式 3/4 极 [W]	抽出式 3/4 极 [W]
E1 B-N	800	65	95
	1250	150	230
E2 B-N	1250	70	130
	1600	115	215
	2000	180	330
E2 L	1250	105	165
	1600	170	265
E3 N-S-H	1250	60	90
	1600	85	150
	2000	130	225
	2500	205	350
	3200	330	570
E3 L	2000	215	330
	2500	335	515
E4 S-H	3200	235	425
	4000	360	660
E6 H-V	3200	170	290
	4000	265	445
	5000	415	700
	6300	650	1100

註：
上表参数是适用于平衡负载，不间断的电流 (Iu) 和自动断路器。

註：
相同标准的建议适用于 AS 开关柜的型式试验 (标准型厂内所制造的开关柜)，包括最大温升的影响。

在开关柜内的安装

在开关柜内的载流能力

下表为例，表示安装在开关柜内的断路器在不同的接线排下的载流能力。

下表所列的电流值是断路器在开关柜中不间断运行时的电流值，断路器是安装在没有封闭的开关柜中，断路器为抽出型，防护等级为IP31，柜体尺寸为：

E1 - E2 - E3 ：2300 x 800 x 900 (HxLxD)
E4 - E6 ：2300 x 1400 x 1500 (HxLxD)

端子的最高温度为 120°C.

对于6300A的抽出式断路器，建议采用垂直后端子接线。

註：
表中的参数只作为一般的选型指导，鉴于开关柜形式的多样性和使用条件，在实际中不同的解决方案，必须进行试验验证。

断路器	Iu [A]	垂直式端子 持续载流能力 [A] 35°C	45°C	55°C	母排截面 [mm²]	水平和前面式端子 持续载流能力 [A] 35°C	45°C	55°C	母排截面 [mm²]
E1B/N 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E1B/N 12	1250	1250	1250	1250	1x(80x10)	1250	1250	1200	2x(60x8)
E2N 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2B/N 16	1600	1600	1600	1600	2x(60x10)	1600	1600	1530	2x(60x10)
E2B/N 20	2000	2000	2000	1800	3x(60x10)	2000	2000	1750	3x(60x10)
E2L 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2L 16	1600	1600	1600	1500	2x(60x10)	1600	1490	1400	2x(60x10)
E3S/H 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E3S/H 16	1600	1600	1600	1600	1x(100x10)	1600	1600	1600	1x(100x10)
E3S/H 20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	2000	2x(100x10)
E3N/S/H 25	2500	2500	2500	2500	2x(100x10)	2500	2490	2410	2x(100x10)
E3N/S/H 32	3200	3200	3100	2800	3x(100x10)	3000	2880	2650	3x(100x10)
E3L 20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	1970	2x(100x10)
E3L 25	2500	2500	2390	2250	2x(100x10)	2375	2270	2100	2x(100x10)
E4H 32	3200	3200	3200	3200	3x(100x10)	3200	3200	3020	3x(100x10)
E4S/H 40	4000	4000	3980	3500	4x(100x10)	3600	3510	3150	6x(60x10)
E6V 32	3200	3200	3200	3200	3x(100x10)	3200	3200	3200	3x(100x10)
E6V 40	4000	4000	4000	4000	4x(100x10)	4000	4000	4000	4x(100x10)
E6H/V 50	5000	5000	4850	4600	6x(100x10)	4850	4510	4250	6x(100x10)
E6H/V 63	6300	6000	5700	5250	7x(100x10)	-	-	-	-

在不同温度下断路器的变容情况

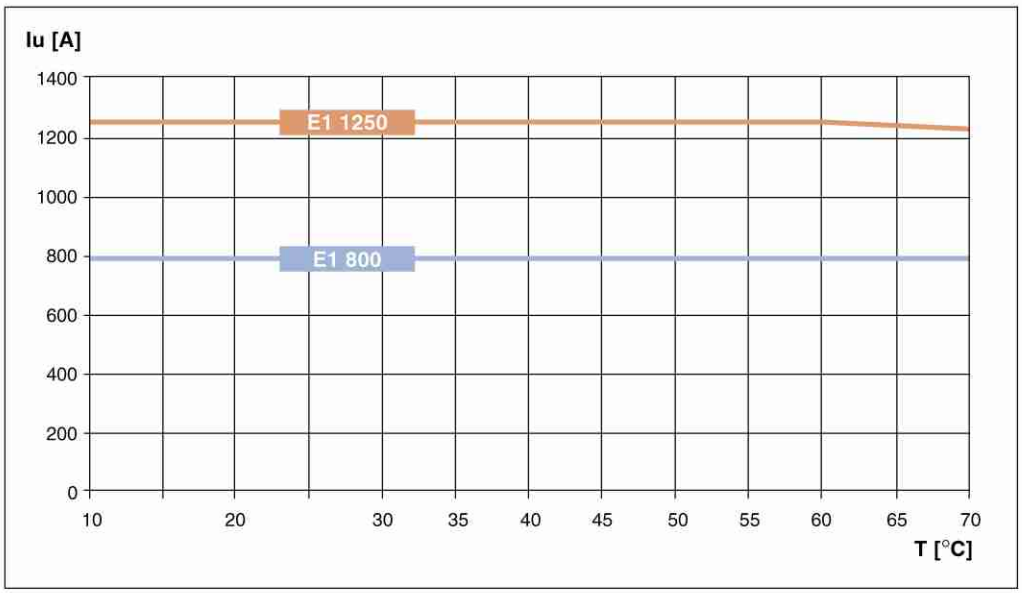
在不同温度下的降容

在一般的安装条件下，断路器可运行在比参考温度 (40 °C) 高的温度；但其额定容量则一定会下降；SACE Emax 系列的断路器由于使用微处理机型的电子装置，因此对于温度的改变具有更好的运行稳定度。

下表表示断路器的承载电流能力在 40 °C 为基准下的承载能力的百分比。

SACE Emax E1

温度	E1 800		E1 1250	
[°C]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1250
20	100	800	100	1250
30	100	800	100	1250
40	100	800	100	1250
45	100	800	100	1250
50	100	800	100	1250
55	100	800	100	1250
60	100	800	100	1250
65	100	800	99	1240
70	100	800	98	1230



安装

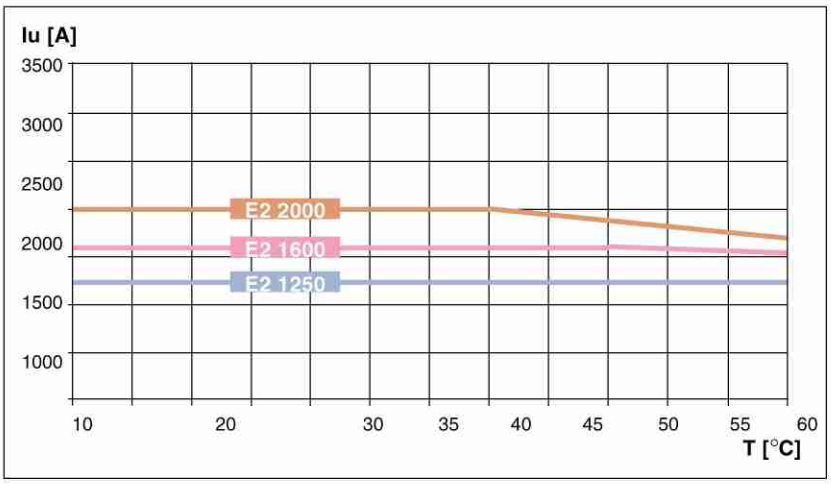
在不同温度下断路器的变容情况

在不同温度下的降容

安装

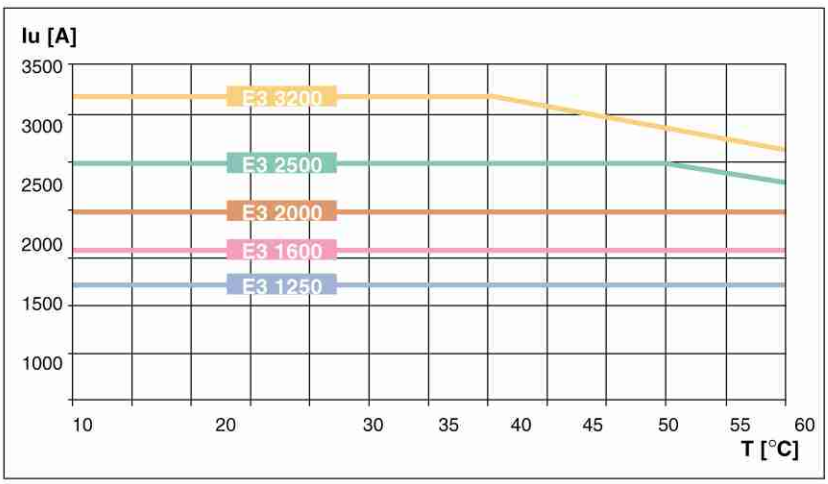
SACE Emax E2

温度	E2 1250		E2 1600		E2 2000	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	1250	100	1600	100	2000
20	100	1250	100	1600	100	2000
30	100	1250	100	1600	100	2000
40	100	1250	100	1600	100	2000
45	100	1250	100	1600	100	2000
50	100	1250	100	1600	97	1945
55	100	1250	100	1600	94	1885
60	100	1250	98	1570	91	1825
65	100	1250	96	1538	88	1765
70	100	1250	94	1510	85	1705



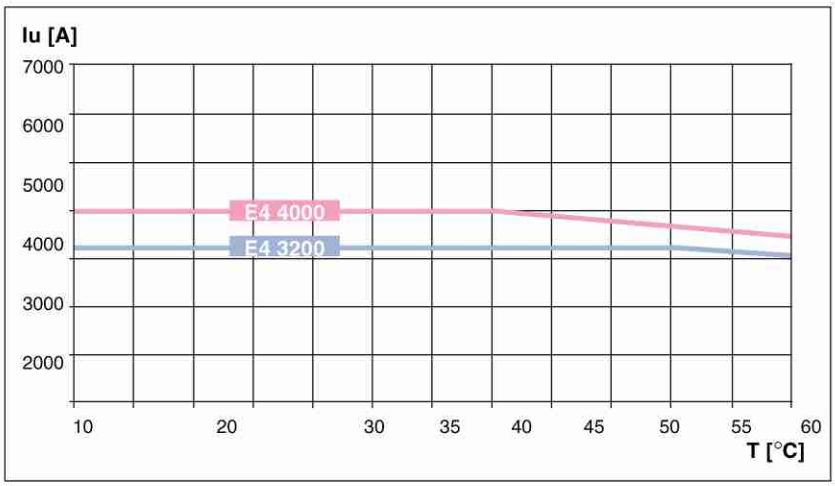
SACE Emax E3

温度	E3 1250		E3 1600		E3 2000		E3 2500		E3 3200	
[C°]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
20	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
30	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
40	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
45	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
50	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	97	3090
55	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	93	2975
60	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	89	2860
65	100	1250	100	1600	100	2000	97	2425	86	2745
70	100	1250	100	1600	100	2000	94	2350	82	2630



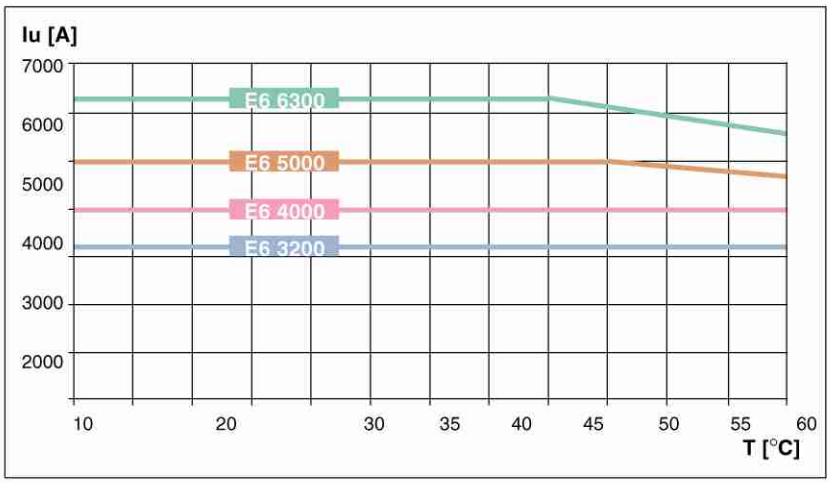
SACE Emax E4

温度	E4 3200		E4 4000	
[°C]	%	[A]	%	[A]
10	100	3200	100	4000
20	100	3200	100	4000
30	100	3200	100	4000
40	100	3200	100	4000
45	100	3200	100	4000
50	100	3200	98	3900
55	100	3200	95	3790
60	100	3200	92	3680
65	98	3120	89	3570
70	95	3040	87	3460



SACE Emax E6

温度	E6 3200		E6 4000		E6 5000		E6 6300	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
20	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
30	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
40	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
45	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
50	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
55	100	3200	100	4000	100	5000	98	6190
60	100	3200	100	4000	98	4910	96	6070
65	100	3200	100	4000	96	4815	94	5850
70	100	3200	100	4000	94	4720	92	5600



安装

在不同海拔下的降容情况

SACE Emax 断路器在海拔高度 2000 米以下，其性能是不会发生任何变化。当海拔高度超过 2000 米时，大气中的成分、绝缘性能、冷却性能及压力都会发生变化，断路器的额定操作电压及额定电流亦将发生变化。

下表所示为不同海拔高度下的 Emax 断路器的性能变化：

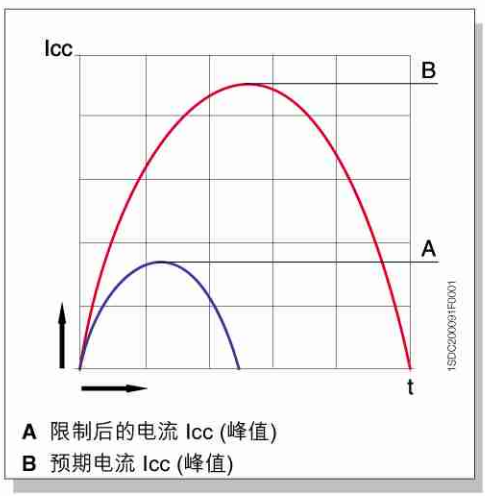
海拔高度	**H**	[m]	<2000	3000	4000	5000
額定操作電壓	**Ue**	[V]	690	600	500	440
額定電流	**In**	[A]	In	0.98xIn	0.93xIn	0.90xIn

E2L 和 E3L 型断路器的限流及其穿透能量曲线

对于一个限流型的断路器而言，限流能力是指短路故障时可将预期的故障电流变小；限流型的断路器其特性可用二种不同的曲线表示：

- 穿透能量 "I^2t" (A^2s) 与未分断时的对称短路电流绘成的曲线。
- 限流的电流峰值 (kA) 与未分断时的对称短路电流绘成的曲线。

图中所示为不间断电流峰值曲线 (B) 和限流后的较低的电流曲线 (A)，比较两条曲线下面的面积，就可了解断路器在限制能量方面所产生的巨大功效。

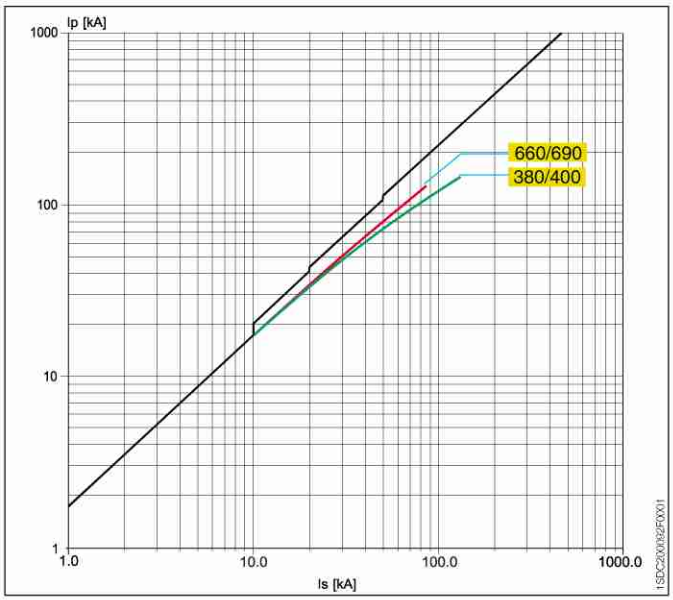


A 限制后的电流 Icc (峰值)
B 预期电流 Icc (峰值)

E2L和E3L型断路器的限流曲线图及允通能量曲线图

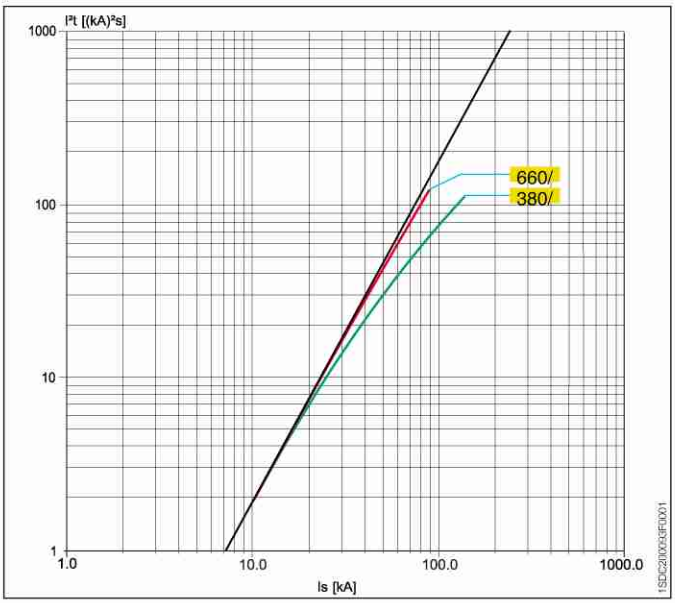
E2L

限流曲线图



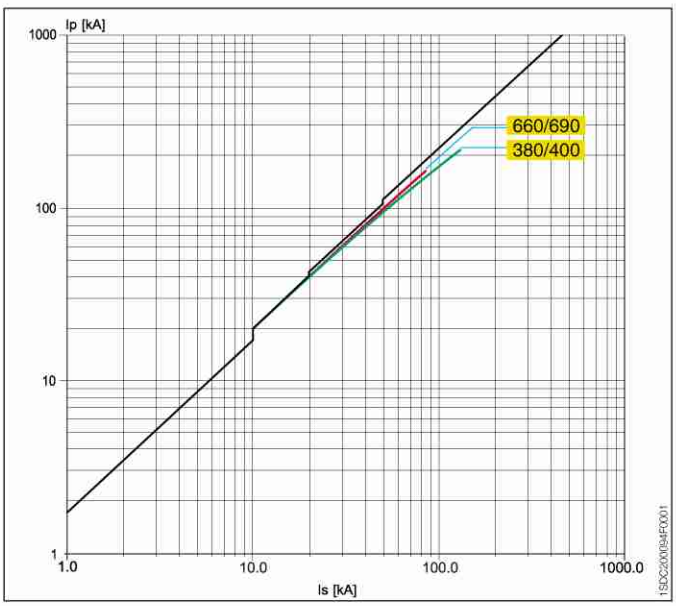
E2L

允通能量曲线图



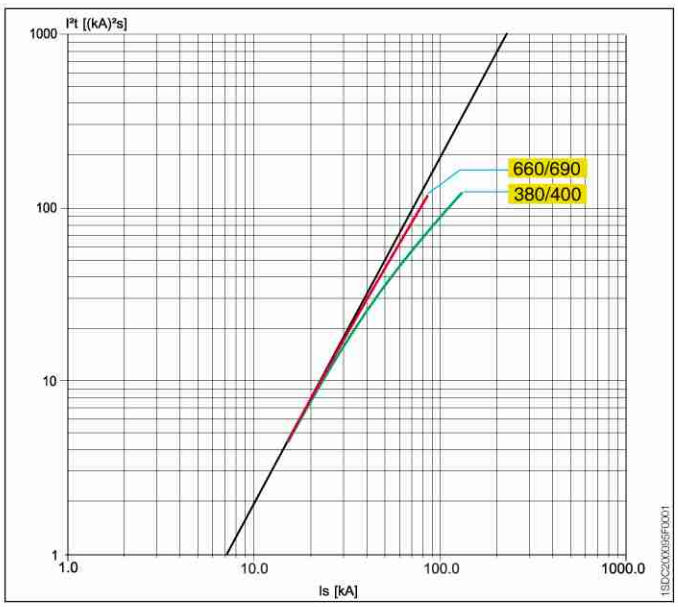
E3L

限流曲线图



E3L

允通能量曲线图



Is 预期对称短路电流
Ip 峰值电流
I²t 允通能量值

安装

Emax


SACE PR112/PD
TEST
ESC
COMMUNICATION
WARNING
EMERGENCY
SACE PR112/PD

ABB 过电流脱扣器和相关附件

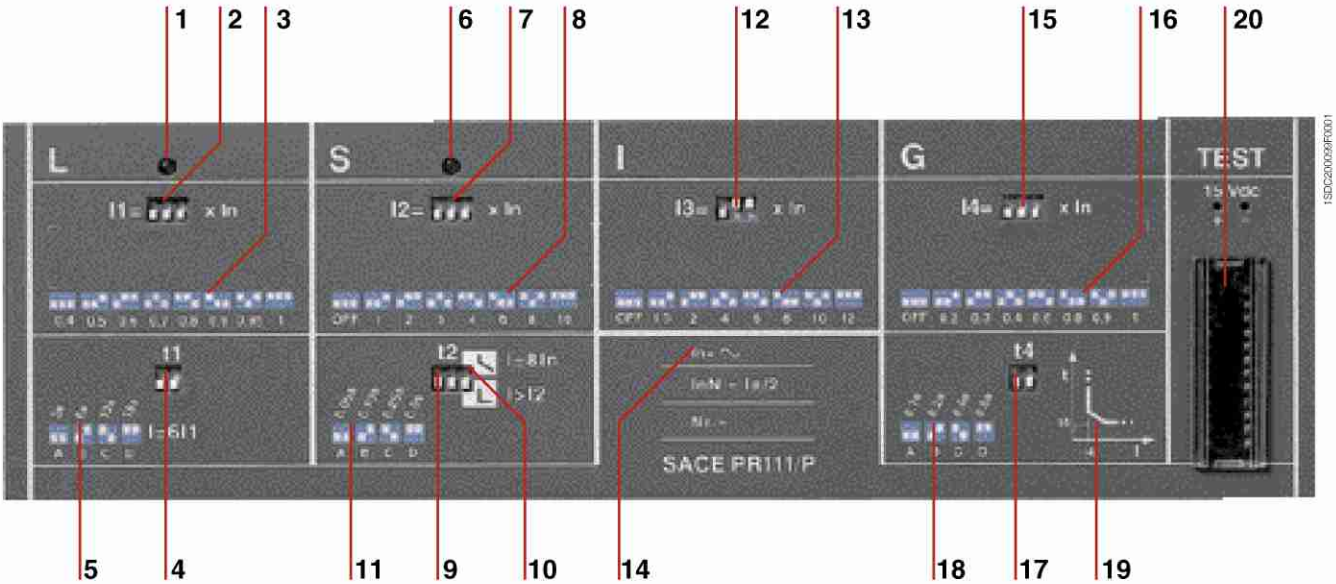
目录

微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR111/P

特点

SAEC PR111是SACE Emax系列的基本型，具有完整的保护功能，包括可调整电流及时间的设定，适合各类交流电气装置的保护；这类型的保护装置除了附加数组信号指示功能外，并不附加其它额外的功能。



註：

1 过载保护 (L) 警报指示 LED

2 DIP 开关 - I1 电流的设定

3 显示 DIP 开关位置，表示 I1 电流的设定值

4 DIP 开关 - 脱扣时间 t1 的设定 (曲线的种类)

5 显示时间设定值的 DIP 开关位置

6 可调短路保护功能 S 的警报指示 LED

7 DIP 开关 - I2 电流的设定

8 显示 DIP 开关位置，表示 I2 电流的设定值

9 DIP 开关 - 脱扣时间 t2 的设定 (曲线的种类)

10 设定反时限或定时限的 DIP 开关

11 显示时间设定值的 DIP 开关位置

12 DIP 开关 - I3 电流的设定

13 显示 DIP 开关的位置，表示 I3 电流的设定

14 表示断路器序号及中性电流互感器 (CT) 额定电流的铭牌

15 DIP 开关 - I4 电流的设定

16 显示 DIP 开关位置，表示 I4 电流的设定

17 DIP 开关 - 脱扣时间 t4 的设定 (曲线的种类)

18 表示时间设定值的 DIP 开关位置

19 表示 G 功能的符号图

20 连接器接口，可外接测试设备或作脱扣试验的接口 (TT1 和 PR010/T 单元)

运行及保护功能

电源

保护装置不需外加控制电源，利用断路器内的互感器 (CT) 自行产生控制电源。为确保正常运行，断路器至少有一相的电值不低于CT额定电流值的18%。

保护功能

SACE PR111 提供下列保护：

- 过载保护 (L)
- 可调短路短延时保护 (S)
- 瞬时短路保护 (I)
- 接地故障保护 (G)

过载保护 (L)

反时限长延时的过载保护 (L) 的特性公式为 $I^2t = k$；其中共有 8 个电流可供设定及 4 条分别记为 A、B、C、D 的曲线，每条曲线都已标明在电流 6 倍时 (I = 6 x I1) 的脱扣时间。

短延时短路保护 (S)

反时限或定时限的延时短路保护 (S) 可设定二种不同的曲线，其中一条脱扣时间与电流无关 (定时) (亦即 t = k)，一条为将穿透能量定为常数的反时限 (亦即 $t = k/I^2$) 曲线，为 K 常数。

7 个电流设定值及4条以 A、B、C、D 代表的曲线可供选择设定，但每条曲线都是基于下列条件下定义的：

- 对 (t = k) 的曲线，只要电流大于设定值 (I > I2) 时， 其脱扣时间都一样 (定时限)。
- 对 ($t = k/I^2$) 反时限曲线，当 I = 8 x In (In = 互感器的额定电流) 时的脱扣曲线。

短延时短路的保护功能 (S) 可能将DIP开关置于 "OFF" 即可使其功能失效。

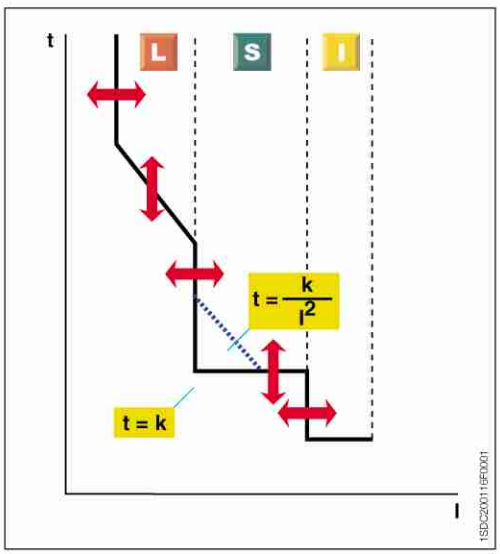
瞬时短路保护 (I)

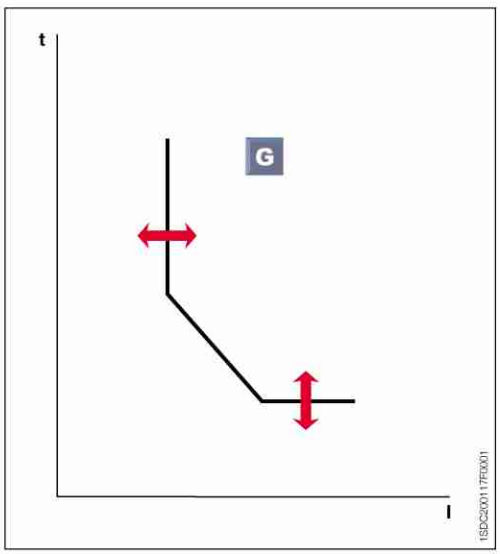
保护功能 (I) 提供 7 个电流可供设定，同时亦可设定将本功能关闭 (将 DIP 开关置于 "OFF" 位置)。

接地故障保护 (G)

反时限短延时接地故障保护 (G) (亦可使其失效)，提供 7 个可供设定的电流值及 4 条分别为 A, B, C, D 的曲线；电流脱扣曲线在脱扣器的前面板上已显示，通过设置T4及I4来对曲线进行整定。

註：G功能故障电流被限制在I > 4xIn (CT的额定电流) 以下。





微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR111/P

用户介面

设定阶段，使用者利用 DIP 开关来设定本装置；同时具有 L 和 S 二个动作警报指示 LED 。

中性相的设定

中性相的保护，设定为标准型相电流的 50% 或 100% (订购 E1 、 E2 、 E3 、 E4/f 和 E6/f 时，请先订明)。

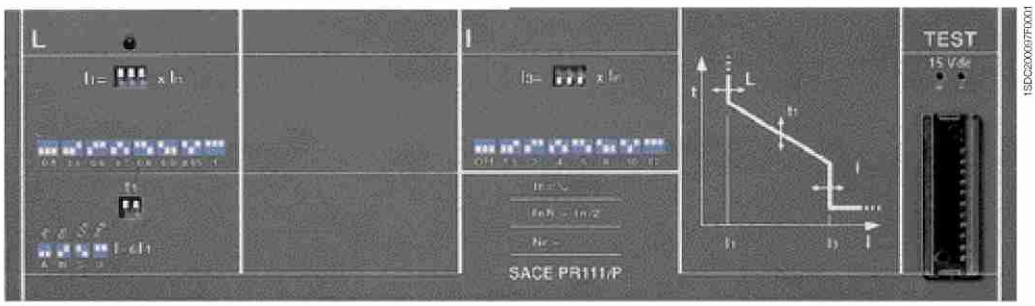
测试功能

测试功能需借助袖珍型的测试仪器TT1来实施，TT1通过保护装置前面盘的插座测试。一个完整的 PR111/P 测试可通过 SACE PR010/T 及测试接线来完成的。

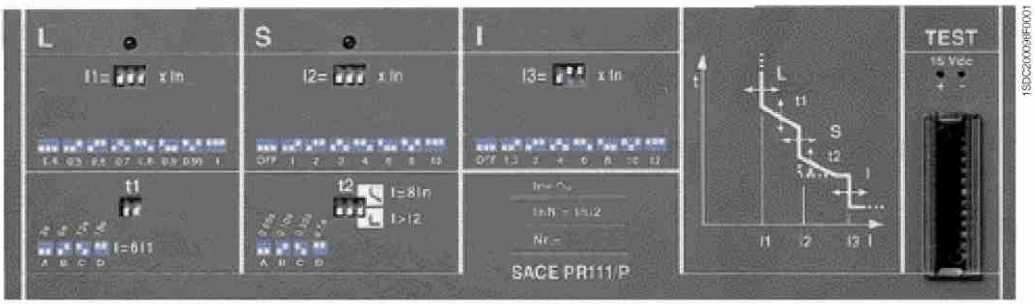
PR111/P 的所有保护功能都可通过此测试仪器来完成。

可订购的类型

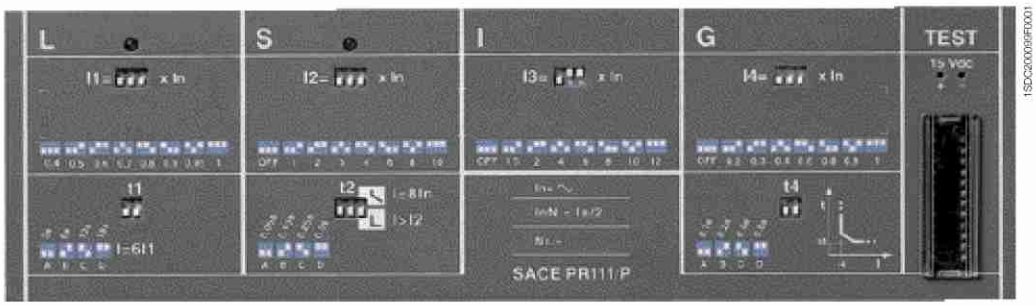
以下所示为可订购的类型：



PR111/P LI



PR111/P LSI



PR111/P LSIG

PR111 的保护功能及参数设置

保护功能		脱扣门限值	脱扣时间	可以被关闭	相关值 t = f(I)
L	**过载保护**	**I1** = 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 - 0.9 - 0.95 - 1 x In	载电流 I = 6 x I1 t1 = 3 s (A 曲线), 6 s (B 曲线), 12 s (C 曲线), 18 s (D 曲线)	–	$t = k/I^2$
	容许偏差 (1)	在1.1 和 1.2 x I1之间脱扣	± 10% Ig ≤ 3 x In ± 20% Ig > 3 x In		
S	**可调短路保护**	**I2** = 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 8 - 10 x In	载电流 I = 8 x In t2 = 0.05 s (A 曲线), 0.10 s (B 曲线) 0.25 s (C 曲线), 0.5 s (D 曲线)	■	$t = k/I^2$
	容许偏差 (1)	± 10 %	± 20%		
		I2 = 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 8 - 10 x In	载电流 I>I2 t2 = 0.05 s (A 曲线), 0.10 s (B 曲线) 0.25 s (C 曲线), 0.5 s (D 曲线)	■	t = k
	容许偏差 (1)	± 10 %	较好的两个值为 ± 20% o ± 50 ms		
I	**短路瞬时保护**	**I3** = 1.5 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 x In	瞬动	■	t = k
	容许偏差 (1)	± 20 %	≤ 35 ms Ig ≤ 3 x In ≤ 30 ms Ig > 3 x In		
G	**接地故障保护**	**I4** = 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 0.9 - 1 x In	载电流 I = 4 x I4 t4 = 0.1 s (A 曲线), 0.2 s (B 曲线) 0.4 s (C 曲线), 0.8 s (D 曲线)	■	$t = k/I^2$
	容许偏差 (1)	± 10 %	± 20%		

(1) 以上误差适用于以下使用条件：
- 在满负荷下的自供电情况 (不包括起始阶段)
- 两相或三相电源供电情况

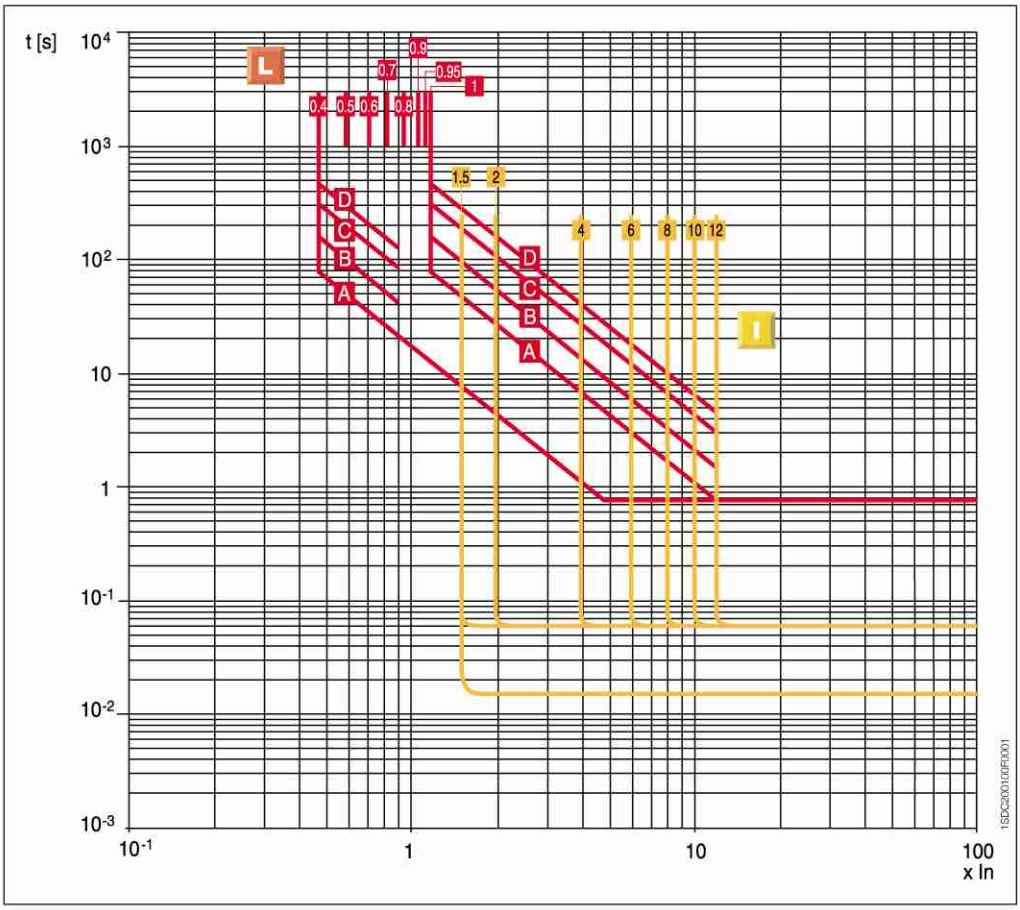
如非上述使用条件，则容许偏差范围如下：

	脱扣门限值	脱扣时间
L	在 1.1 和 1.25 x I1 之间脱扣	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 20%	≤ 60ms
G	± 15%	± 20%

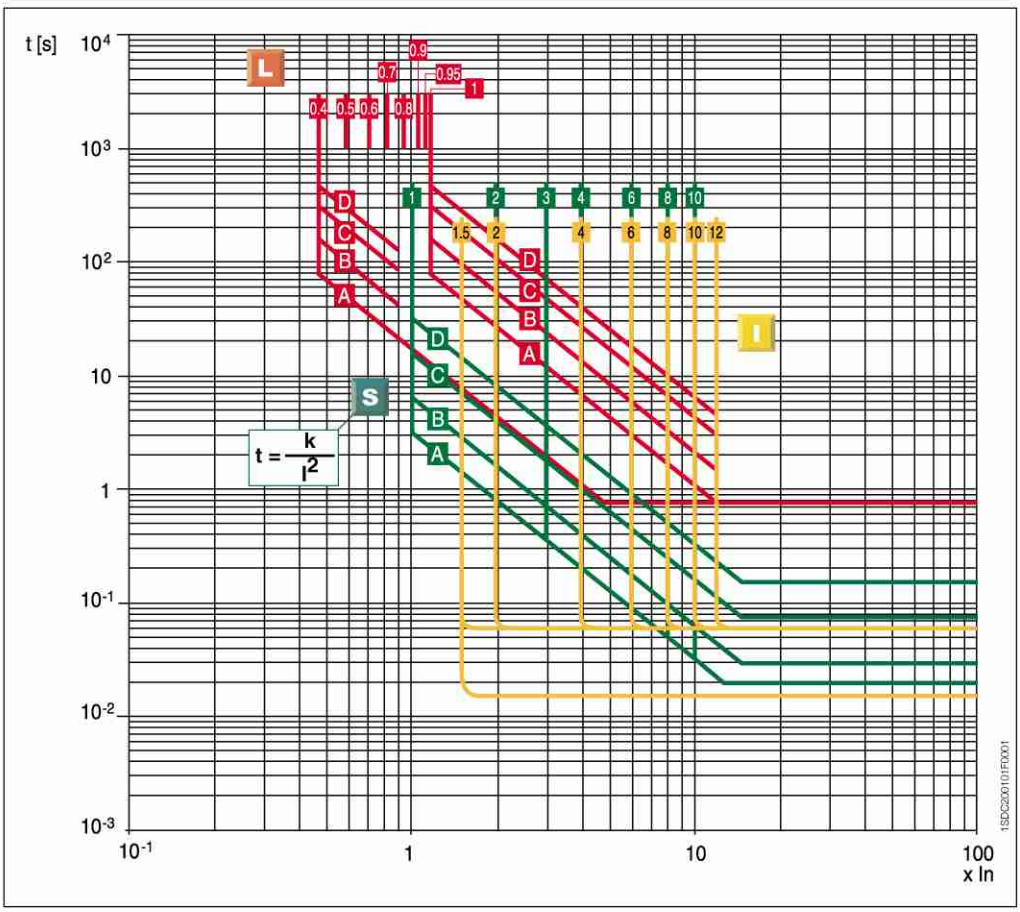
微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR111/P

L-I 保护功能

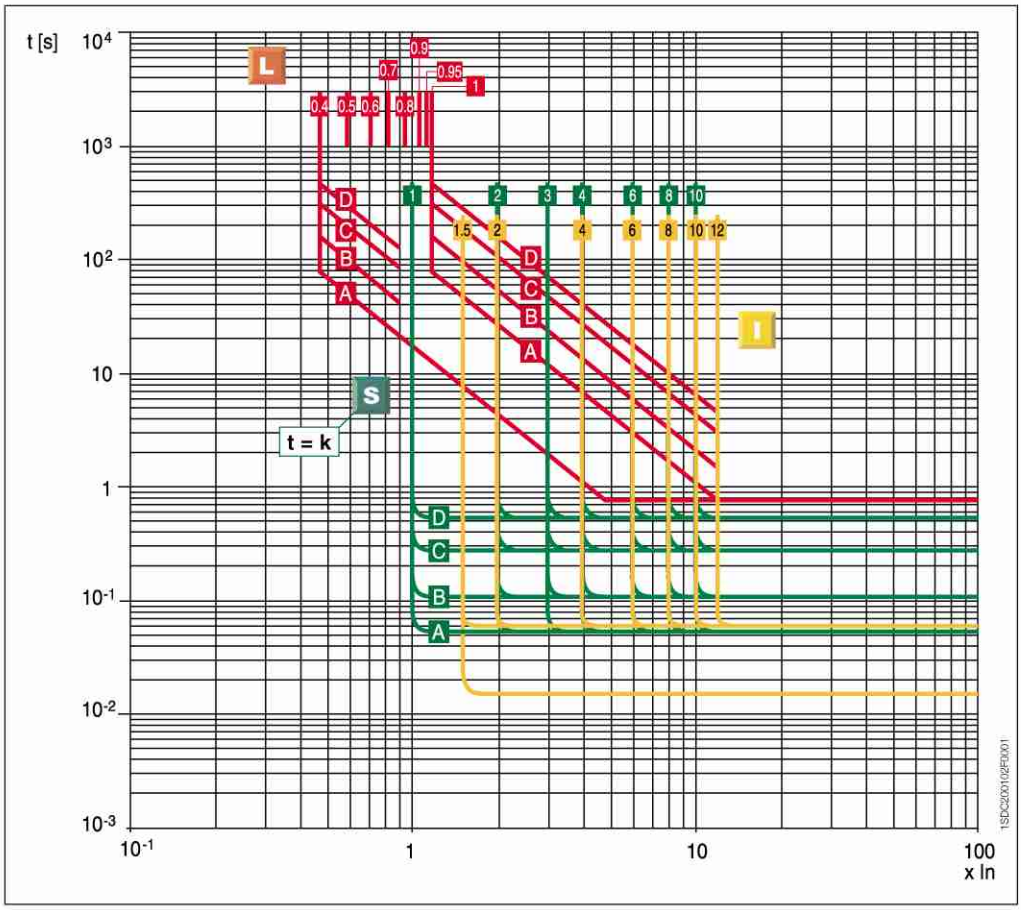


L-S-I 保护功能

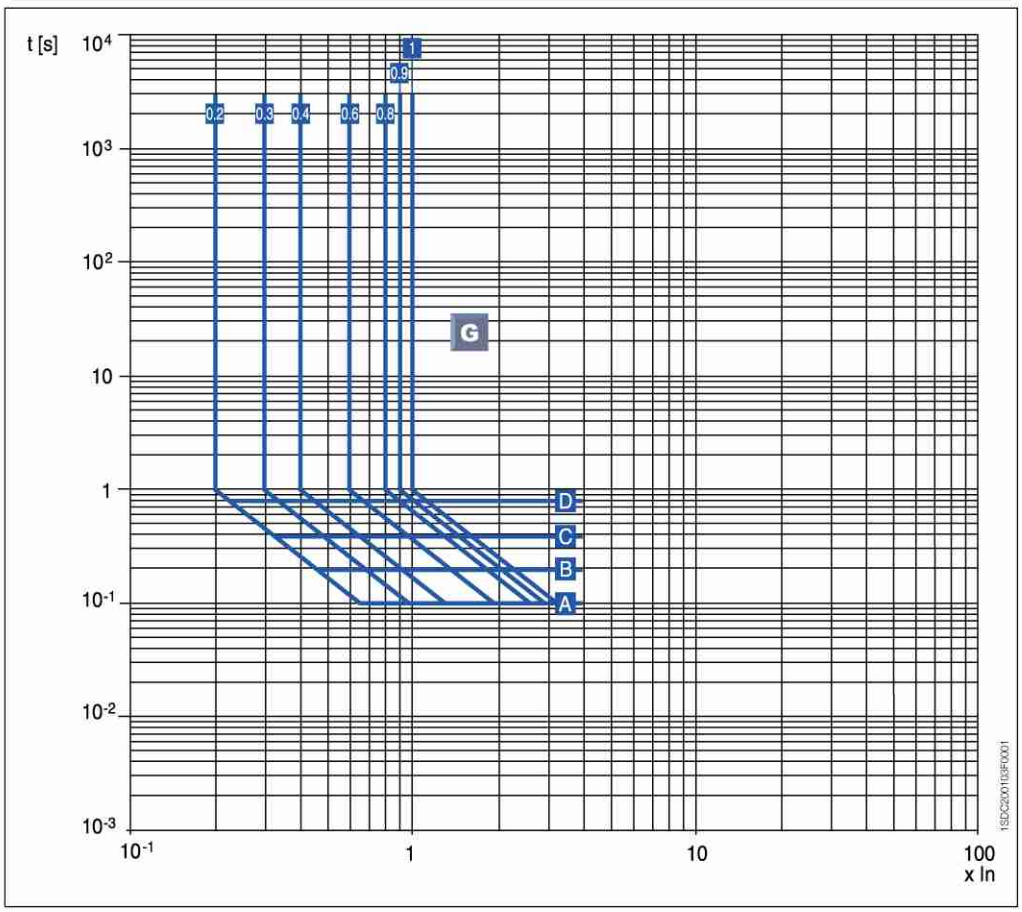


脱扣门限值与脱扣时间的偏差范围 ..... 见 4/5页

L-S-I 保护功能



G 保护功能



脱扣门限值与脱扣时间的
偏差范围 ..... 见 4/5页

微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR112/P

特性

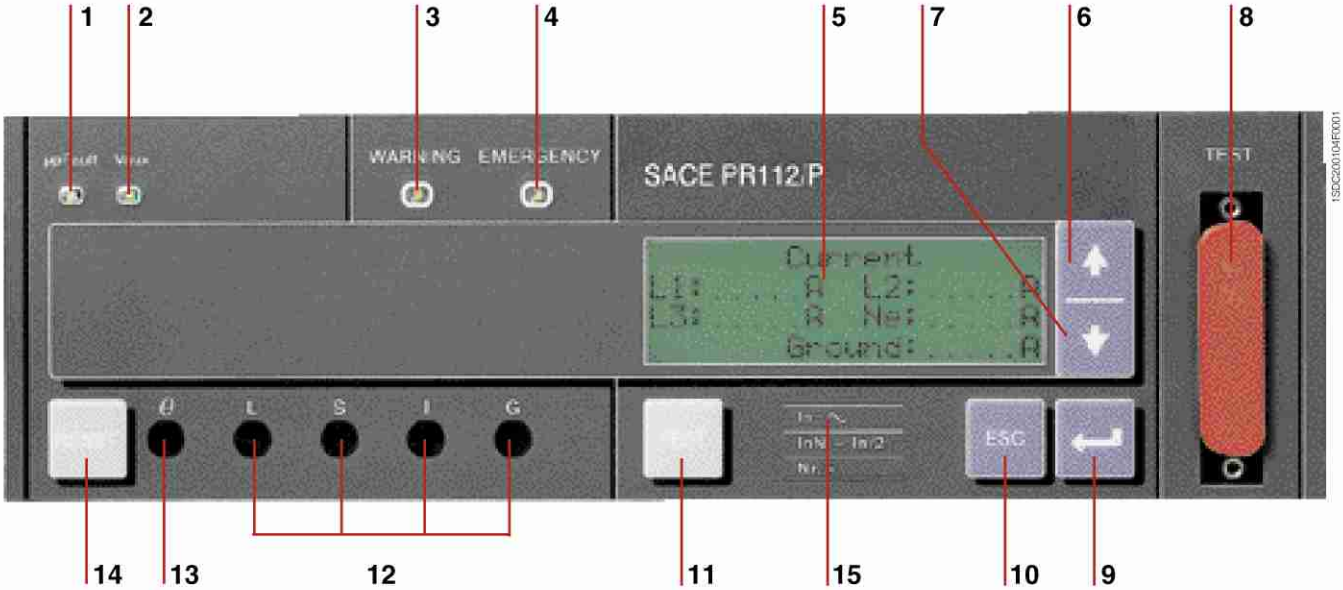
SACE PR112是一种微处理器设计的，属于尖端科技的保护系统，它包括PR112/P单元或通讯单元 (dialogue unit) (可订购，编号为PR112/PD)。

其中PR112/PD有两种通信协议可供选择：

PR112/PD LON 具有 LON® 通信协议

PR112/PD Modbus 具有 Modbus® 通信协议

由于具有宽广的设定范围，因此可使用在任何电气装置的保护上，可利用键盘 (Keyboard) 及液晶显示器输入或读取资料。除保护功能之外尚具有电流表及其它功能；若外加通讯及信号元件，便可额外增加许多功能。



註：

1 微处理器故障指示 LED

2 辅助电源指示 LED

3 预报警指示 LED

4 报警指示 LED

5 液晶显示器

6 上行设置键 (选择参数用)

7 下行设置键 (选择参数用)

8 连接外部元件的连接器，如 SACE PR010/T 和 PR120/B

9 确认键

10 退出或取消操作键 (ESC)

11 测试按钮 (TEST)

12 电磁指示器，表示保护元件 L、S、I、G 跳脱

13 电磁指示器，表示本装置外壳第二段超温动作

14 复位键及保护装置脱扣信号触点 (RESET)

15 表示脱扣器序号及电流互感器；中性相额定电流的铭牌

动作原理、保护功能及自我测试

电源

SACE PR112脱扣器不需外加电源，可由互感器自行供应；但若要满足保护及电流量测功能则互感器必须供应额定电流35%的单相电流。(若为二相供应，则两相电流至少应为CT额定值的20%，若为三相电流，则电流值至少应为CT额定值的15%) 若希望显示屏正常显示，则单相负荷电流至少应为CT额定值的50%。两相负荷电流至少应为CT额定值的30%。三相负荷电流至少应为CT的20%。

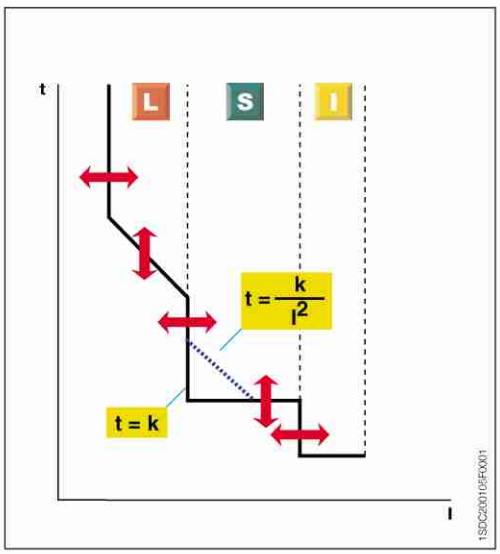
因此当断路器无法自行供应控制电源时，则使用PR120/B电池作为辅助电源(本电池为经常供应的设备)，对断路器进行设定。

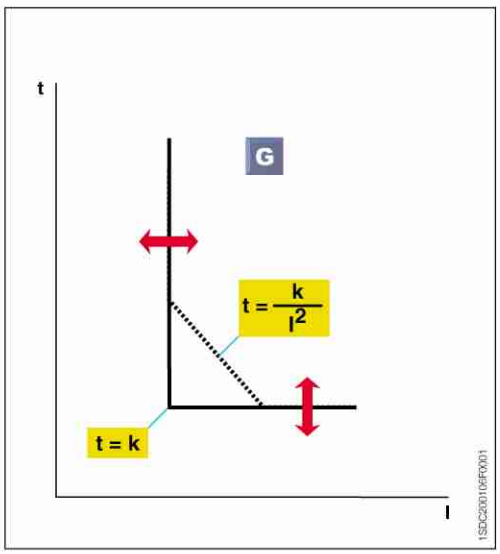
对所有保护功能而言，本装置具有宽广的电流及时间设定范围。

短延时短路保护 (S) 及接地故障保护 (G) 具有定时性 (t=k) 或反时性 ($I^2t=k$) 的特性；接地保护亦可将变压器Y型接线的中性线的电流引入SACE PR112。

所有保护功能的设定、延时曲线等资料都被储存在记忆体内，纵使电源消失亦可保持。

	PR112/P	PR112/PD
辅助电源供电 (绝缘电池组)	24 V DC ± 20%	24 V DC ± 20%
最大起伏	5%	5%
浪涌电流 @ 24V	~3 A for 30 ms	~5 A for 30 ms
起动电流 @ 24V	~1.0 A for 150 ms	~1.0 A for 150 ms
额定电流 @ 24V	~125 mA	~250 mA
额定功率 @ 24V	~3 W	~6 W





微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR112/P

保护功能

PR112脱扣器提供以下保护功能：

- 过载保护 (L)
- 可调短延时短路保护 (S)
- 瞬时短路保护 (L)
- 接地故障保护 (G) (漏电及SGR：后者的保护是通过在主供电系统的接地线上安装一线圈来实现的)
- 超温自我保护 (OT)
- L和S的热记功能
- S或G的选择功能

中性极的设定

标准产品中性极保护电流的设定为50%，但对于E1、E2、E3、E4/f、E6/f也可设置为100%

超温保护

SACE PR112脱扣器在不正常高温下运行时，可出现暂时性或永久性的误动作情况，为提醒用户，脱扣器上有以下两种信号指示：

– 当温度高于70°C时 "Warning" LED灯亮 (微处理器仍然能够正常工作)
– 当温度高于85°C时 "Emergency" LED灯亮 (这时脱扣器不能保证正常工作)。同时断路器脱扣，电磁指示显示温计脱扣，此功能需要在脱扣器设置阶段进行设置。

S或G保护功能的区域选择

S或G功能的区域选择性功能可通过PR112的键盘激活或关闭。此功能的实现是通过将同一区域的所有脱扣器的区域选择性输出指令连在一起，并将此输出信息传送到上级脱扣器中来实现的。

相不平衡 (U)

相不平衡功能是当脱扣器检测到有两相或更多相电流不平衡时，就发出一个报警信号，这功能也可被关闭。

微处理器的自身诊断

SACE PR112 脱扣器拥有自身诊断的电子线路，以便检测实际工作时脱扣器的性能 (SACE PR112/PD 同样拥有诊断自身对话性能的电子线路) 。

当出现暂时的或连续的误动作时，以下两种信号被激活：

– "µP Fault" 指示灯亮 (如为 PR112/PD 则 "µP Communication Fault" 指示灯亮)。
– 当有辅助电源供电时， "µP Fault" 触点关闭。

测试功能

当在 "Control" 菜单中选中 "TEST" 功能时，测试过程便开始，包括微处理，分励线圈开启及断路器脱扣系列的测试活动。

在控制菜单内，可以选择测试显示器、LED信号、电磁信号和电气触点的运行是否正确。PR112各种版本都有这方面的功能。

利用前端的多针连接座，可使用PR010/T测试单元对PR111、PR112及PR113进行测试和检查。

用户介面

人机介面 (HMI) 是通过数字显示、LED按扭及电磁片来指示脱扣器的脱扣原因。

"阅读" 或 "编辑" 模式是通过密码来进行管理的。

保护参数的设置 (曲线和脱扣门限值) 可通过人机介面直接操作完成。

保护参数的改变只能在"编辑" 状态实现，但脱扣器中所示的信息和参数都可在 "阅读" 状态进行检查。有以下五种语言可供选择：意大利、英语、德语、法语和西班牙语。

LEDs 指示

在本装置前面盘的 LED 分别担任 " 预先警报 " (WARNING) 及 " 警报 " (ALARM) 的指示，显示器上指示的资讯可明确的指出发生何种事件。

预先警报 ("WARNING" LED) 指示的事件：

- 相间不平衡
- 过载预先警告 (L_1>90%)
- 超过第一段温度设定 (70°C)
- 主触头磨损超过 80%

紧急 ("EMERGENCY" LED) 指示的事件：

- 过载 (按照 IEC 60947-2 标准；1.05 x I1 < I < 1.3 x I1)
- 保护功能 (L) 处于工作状态
- 保护功能 (S) 处于工作状态
- 保护功能 (G) 处于工作状态
- 第二段温度设定超过 (85°C)
- 触头磨损 100%

其它 LED 指示的事件：

- µP：暂时性 (LED 内烁) 或永久性微处理器故障 (LED 保持开启状态)
- Vaux：辅助电源

电气信号接点 PR112

SACE PR112 的所有类型均能提供三个接点来传送下列信号：

- 接点K51/p1，可根据用户的需要进行设置：L、S、G保护功能的启动；L、S、I、G、OT 保护功能的脱扣和其它事故
- 接点 K51/YO1，L、S、I、G 任何一个保护功能的脱扣
- 接点 K51/µP 微处理器暂时性或永久性故障

注意：
过载及微处理器故障触点可外接外部电源

微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR112/P

脱扣指示的复位

复位按钮 (RESET) 允许在现场将保护电器元件脱扣的信号复置；当遥控控制时，复位信号可经由对话元件传送 (PR112/PD 型)，但仅限于过载 (L) 或超温脱扣；其它的保护功能 (S 、 I 及 G) 则需要在现场复置。若复位失败则可由对话单元提供防止开关合闸的功能。

负载控制

负载控制功能是与 PR020/K 辅件一起实现的，只有在外接辅助电源的前提下才有效。

利用两条可选择的曲线 (门限值电流和脱扣时间比保护功能 (L) 的值低)，可执行下列两种逻辑功能：

- 2 个负载隔离
- 1 个负载的投入及隔离
  此功能可预防因下级某一独立负载的原因而造成本级开关或上级开关的过载脱扣。

测量功能

SACE PR112提供电流的测量功能，显示器可显示三相、N相及接地故障电流；后者的电流值以两种形式显示，这主要取决于断路器是否安装了外部中心互感器 (SGR故障) 或内部互感器 (漏电故障)。电流表的控制电源可自给或外部提供。
电流表的精确度 (含互感器及电流表) 在电流范围 30% ～ 120% 时，不会超过 5% 。

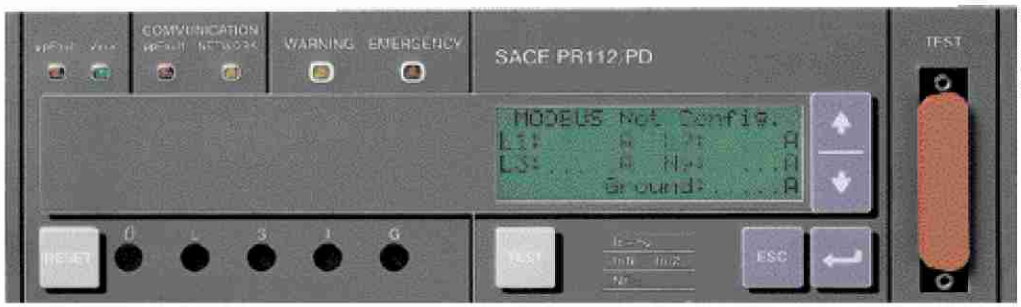
可订购的类型

下列所示为可订购的类型：

PR112/P LSI

PR112/P LSIG

PR112/PD LSI



PR112/PD LSIG

PR112 的保护功能及参数设置

保护功能	脱扣门限值	门限值间隔	脱扣时间	时间间隔	可以被关闭	相关值 t = f(I)	热记忆	区域选择
L 过载保护	I1 = 0.4….1 x In	0.01 x In	t1 = 3 s....144 s	3 s (1)	–	t = k/I²	■	–
容许偏差 (3)	在 1.1 和 1.2 x I1 之间脱扣		± 10% Ig ≤ 4 x In ± 20% Ig > 4 x In					
S 可调短路保护	I2 = 0.6….10 x In	0.1 x In	t2 = 0.05 s….0.75 s (2)	0.01s	■	t = k	–	■
容许偏差 (3)	± 7% Ig ≤ 4 x In ± 10% Ig > 4 x In		较好的两个数据 ± 10% 或 ± 50 ms Ig ≤ 4 x In ± 15% 或 50 ms Ig > 4 x In					
	I2 = 0.6….10 x In	0.1 x In	t2 = 0.05 s….0.75 s	0.01s	■	t = k/I²	■	–
容许偏差 (3)	± 7% Ig ≤ 4 x In ± 10% Ig > 4 x In		± 15% Ig ≤ 4 x In ± 20% Ig > 4 x In					
I 短路瞬时保护	I3= 1.5….15 x In	0.1 x In	瞬时	–	■	t = k	–	–
容许偏差 (3)	± 10% Ig ≤ 4 x In ± 15% Ig > 4 x In		≤ 25 ms					
G 接地故障保护	I4 = 0.2….1 x In	0.02 x In	t4 = 0.1 s…..1s	0.05 s	■	t = k	–	■
容许偏差 (3)	± 10%		较好的两个数据 ± 10% 或 ± 50 ms Ig ≤ 4 x In					
	I4 = 0.2….1 x In	0.02 x In	t4 = 0.1 s…..1s	0.05 s	■	t = k/I²	–	–
容许偏差 (3)	± 10%		± 20%					
OT 超温保护	不可设置	–	瞬时	–	–	temp = k	–	–

(1) 最快的脱扣值是750ms，而不考虑所设置的曲线 (自我保护)
(2) 此外，如果定时限脱扣曲线被选定，那么还有可设置脱扣时间 t2 = 最短时间
(3) 容许偏差在下列条件下有效：
- 在满负荷的自供电或辅助电源供电 (不包括起始阶段)
- 两相或三相供电

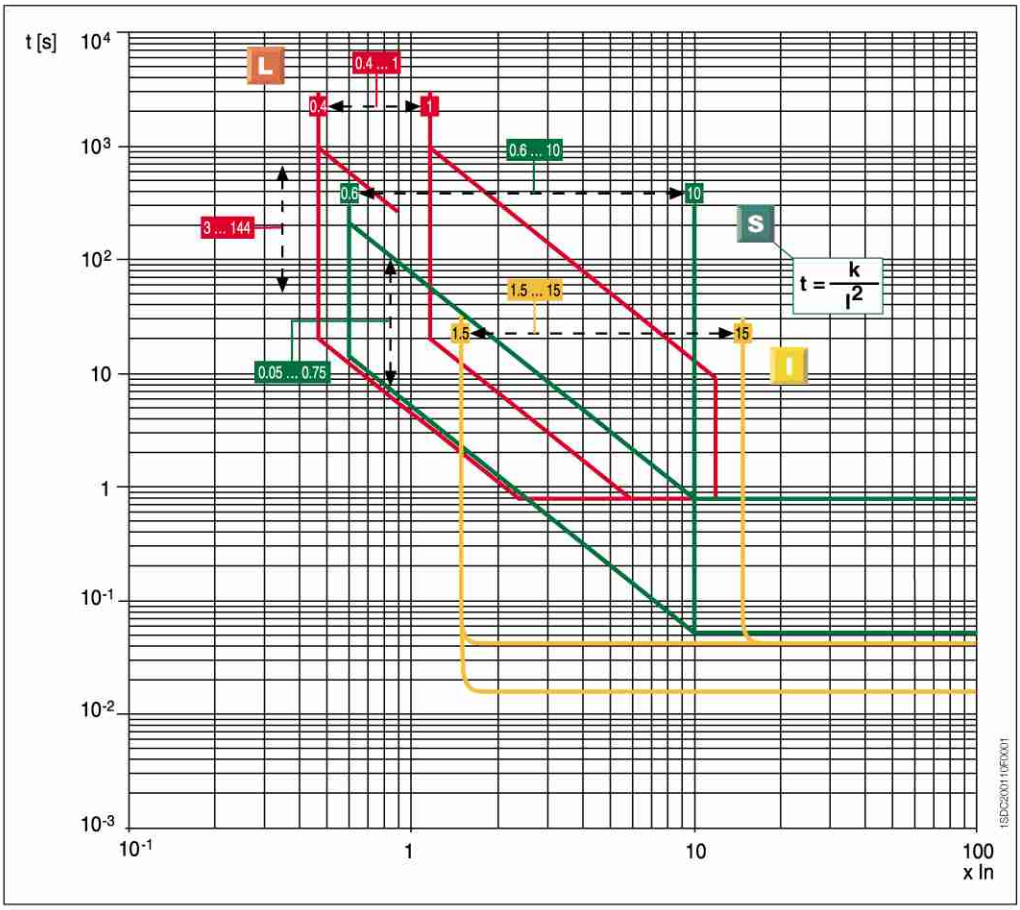
如非上述使用，则容许偏差范围如下：

	脱扣门限值	脱扣时间
L	在1.1 和 1.25 x I1 之间脱扣	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60ms
G	± 15%	± 20%

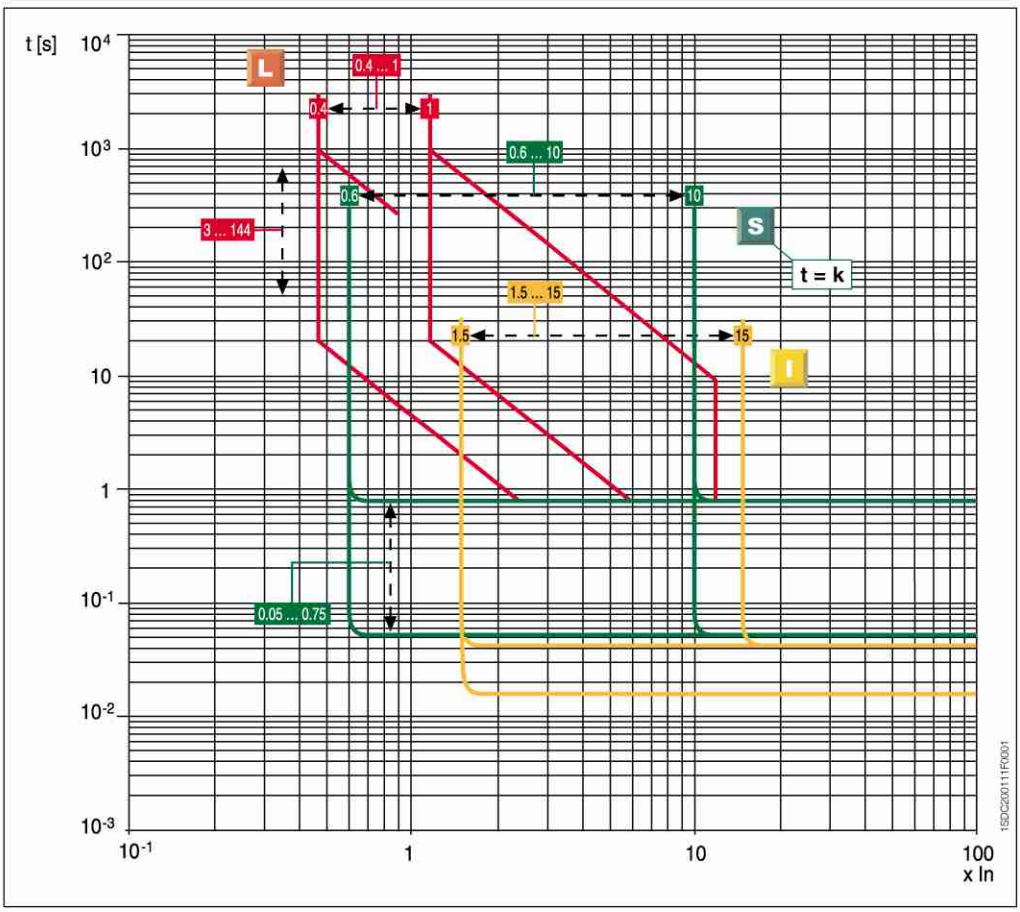
微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR112/P

L-S-I 保护功能

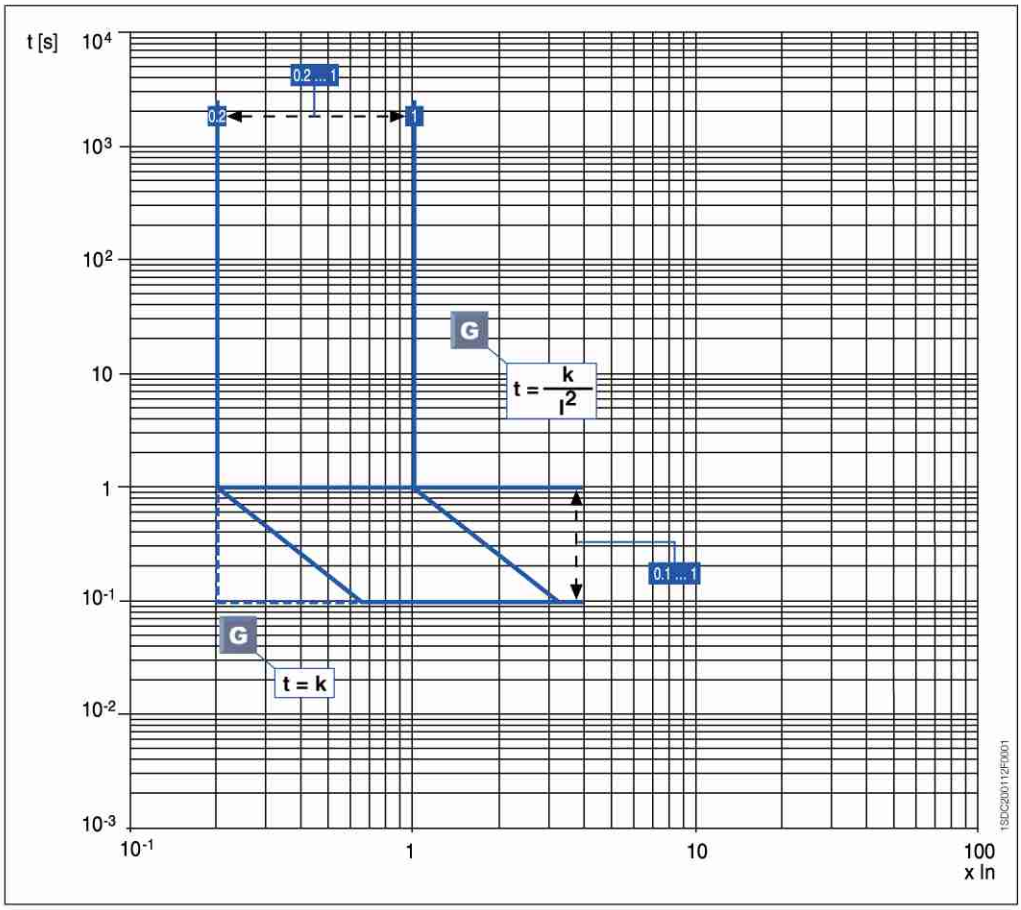


L-S-I 保护功能



脱扣门限值与脱扣时间的
偏差范围 ..... 见 4/13页

G 保护功能



脱扣门限值与脱扣时间的
误差范围 ..... 见 4/13页

微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR113/P

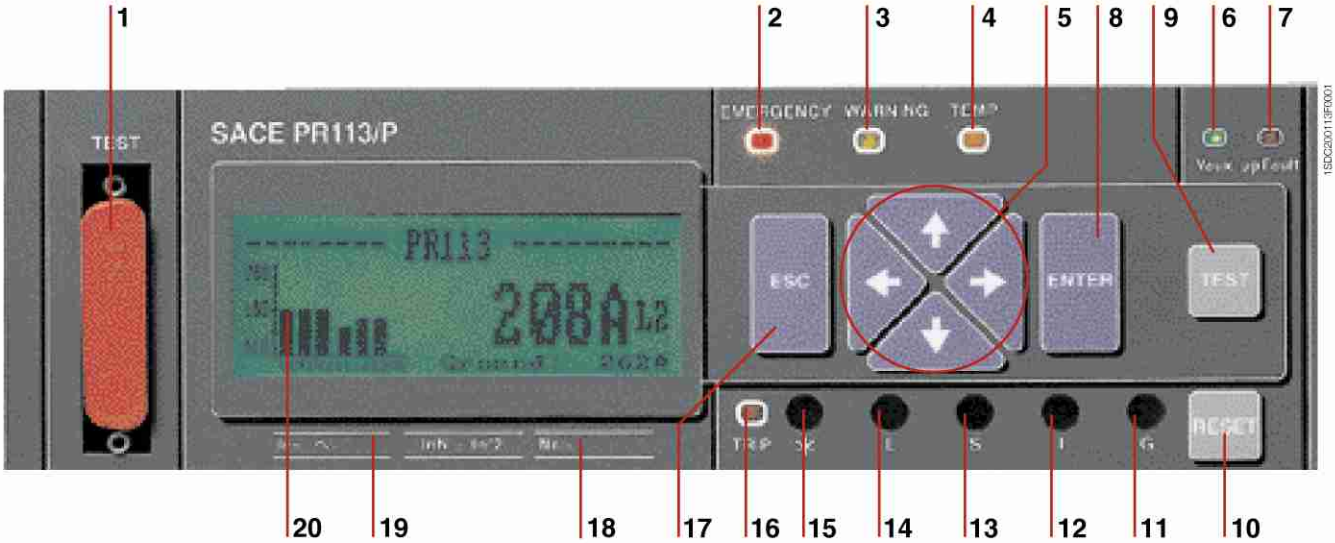
特点

PR113保护脱扣器使Emax E系列产品的脱扣器更加完善齐全，有PR113/P保护型脱扣器及PR113/PD带对话单元的保护脱扣器。

这是一种高性能和保护功能丰富的脱扣器，能为断路器提供保护、测量、自我监控、信号、数据存贮和控制功能。

借助于液晶显示屏 (LCD)，可通过图表、矩形图、测量及正弦曲线的方式来显示电气参数。

PR113除提供标准的保护功能之外，还提供以下保护功能：欠压及过压保护、漏压保护、相不平衡保护和电流方向性保护 (主要应用于环形电网中)。



图示

1 SACE PR120/B或SACE PR010/T附件的测试接口

2 报警指示 (LED)

3 预报警指示 (LED)

4 超温报警指示 (LED)

5 光标方向移动按钮 (上、下、左、右)

6 辅助电源供电指示 (LED)

7 微处理器故障指示 (LED)

8 输入数据确认键 (ENTER)

9 测试按钮及数值设置 (TEST)

10 电磁及电气报警信号复位键，结束自我测试，从脱扣页面返回到电流值页面 (RESET)

11 "G" 功能脱扣接地故障电磁指示

12 "I" 功能脱扣短路故障电磁指示

13 "S" / "D" 功能脱扣电磁指示

14 "L" 功能脱扣，过载保护电磁指示

15 电磁指示，基于以下故障的保护：欠压、过压、漏压、逆功率、相不平衡和超温保护

16 脱扣指示 (TRIP)

17 退出次级菜单或取消操作键 (ESC)

18 单元的系列编码

19 电流互感器及中性极额定电流值标牌

20 "布来特" 图显示

运行、保护功能及自我测试

电源

PR113脱扣器不需外加电源，可通过互感器自行供电，为保证保护功能的正常运行，如为单相供电，则单相电流最少应为CT的35% (若为二相供电，则两相电流至少应为CT额定值的20%，若为三相供电，则电流值至少应为额定值的15%) 若希望显示屏正常显示，则单相负荷电流应为CT额定值的50%，(两相负荷至少应为CT额定值的30%，三相负荷电流至少应为CT的20%)。

要实现脱扣器完整的保护功能，脱扣器必须通过辅助电源供电：这些保护及监控功能包括：区域选择性保护，负载控制，测量，谐波计算，能量及维护。

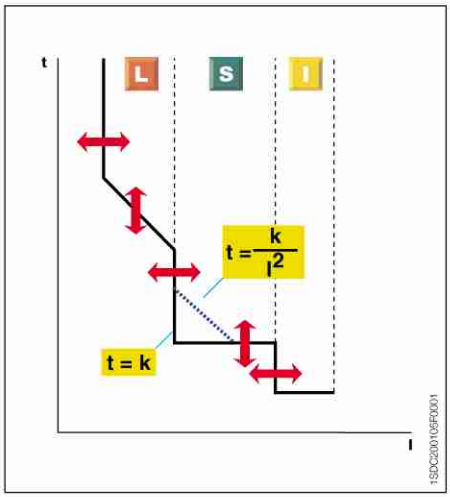
辅助电源也可通过SACE PR120/B实现 (随机提供)，在以下情况下可实现读数及为脱扣器编程：

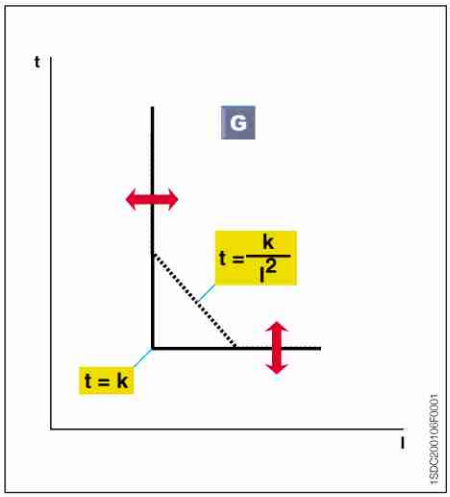
- 断路器无电的情况
- 断路器无法得到电源的情况
- 抽出式断路器在抽出位置

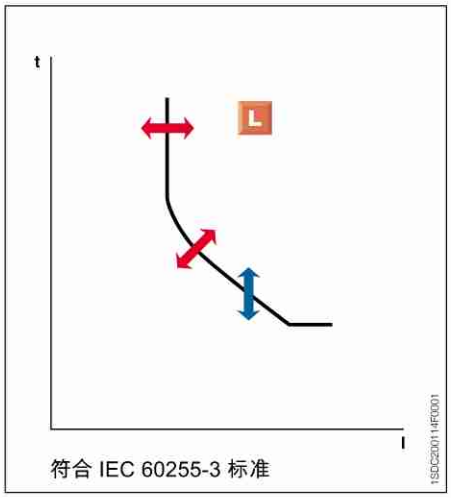
PR113接地保护也可通过一只安装在变压器星形点与地之间导体上的单极线圈来实现。

所有脱扣值及曲线即使在无电的情况下，也可被存贮在一个特殊的记忆体内。

	PR113/P	PR113/PD
辅助电源供电 (绝缘电磁组)	24 V DC ± 20%	24 V DC ± 20%
最大起伏	5%	5%
冲击电流 @ 24V	~3 A for 30 ms	~5 A for 30 ms
起动电流 @ 24V	~1.0 A for 150 ms	~1.0 A for 150 ms
额定电流 @ 24V	~200 mA	~310 mA
额定功率 @ 24V	~5 W	~8 W







微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR113/P

保护功能

PR113脱扣器提供以下保护功能：

- 过载保护 (L)
- 可调短延时短路保护 (S)
- 瞬时短路保护 (I)
- 接地故障可调延时保护 (G)
- 短路电流方向性可调延时保护 (D)(1)
- 相不平衡保护 (U)
- 超温保护 (OT)
- 负载控制 (K)
- 欠压保护 (UV)(1)
- 过压保护 (OV)(1)
- 漏压保护 (RV)(1)
- 逆功率保护 (RP)(1)

注意 (1)：
这些功能必须通过一套共三个外置电压互感器才能实现。

屏蔽的电压互感器			
额定初级电压 ANSI / IEC	(Un)	[V]	[100, 115, 120, 190, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 500, 550, 600, 660, 690, 910, 950, 1000] / $\sqrt{3}$
额定次级电压 (推荐)	(Us)	[V]	100/$\sqrt{3}$
精度等级			0.5
初级线圈电阻		[Ohm]	> 600
负载电阻		[kOhm]	≥ 10
过载			20% (永久性)
绝缘		[kV]	4 IN 与 OUT 之间 4 屏蔽外壳与 IN 之间 (屏蔽外壳必须接地) 4 屏蔽外壳与 OUT 之间 (屏蔽外壳必须接地)
频率		[Hz]	45 ≤ f ≤ 66

备注：电压互感器的简单选型

对于相与相电压为690 V AC实现最大程度的测量效果，则必须选用以下互感器：

Un = 690 / $\sqrt{3}$
精度等级 = 0.5

过载保护 L

PR113单元的过载保护包括对保护曲线进行调整，这种调整可使断路器与熔断器或电压保护系统进行更协调的配合。

短路电流方向性可调延时保护 D

这种保护功能与定时限短路保护功能 "S" 相似，只不过增加了对线路中故障电压的方向进行识别。

注意：
方向性短路保护在特定时限下可被关闭，而且是在自供电或辅助供电情况都可实现。方向性保护不适用于250A和400A电流互感器的开关上。

电流方向可以帮助断路器判断故障电流是流向上游还是下游，特别在环网配电系统中，这种功能可识别网络中故障区域并即时隔离故障区域，从而保证其它的正常设备的运行。如果应用了多个PR112或PR113脱扣器，这种保护功能还可与区域保护相结合。

相不平衡保护 U

相不平衡保护主要应用于那些对三相电流控制较精确的领域中，如失相和/或相电流不平衡，这个功能可被关闭。

负载控制功能 K

有两条门值电流和脱扣时间比保护功能 (L) 值低的曲线可选择，利用这两条曲线可实现

- 2个负载的隔离
- 1个负载的投入及隔离

此功能可预防因下级某一独立负载的原因而造成本级开关或上级开关的过载脱扣。

负载控制功能可通过可编程触点激活，或应用负载控制与信号装置PR020/K 来激活。

欠压保护 UV、OV、RV

PR113提供以下三种电压保护，这三种保护都可被关闭：

- 欠压保护 (UV)
- 过压保护 (OV)
- 漏压保护 (RV)

漏压保护RV可确定中性极 (或系统接地中性极的接地导体) 和系统绝缘中心点的电位漂移 (如较大的接地故障) 系统星形中心点的漂移可用三相电压的矢量和表示。

当断路器合闸时，这种功能可在自供电状态下运行。

当断路处于分闸时，这种功能只能通过辅助电源实现，而且这种情况脱扣器将处于 "报警" 指示状态。

微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR113/P

逆功率保护 RP

逆功率保护主要应用于大型机器如发动机和发电机，PR113可分析有功功率的方向是否与正常运行时相反，以便判断是否分断开关。逆功率保护的脱扣门限值与脱扣时间都是可调的。

中性极的整定

一般情况下，中性极的整定值为相极的50%，但在有些装置中，因为有较强的谐波，因而中性极的电流会比相电流还要高。

这时PR113脱扣器可对中性极进行如下设置：

I1N = 50% - 100% - 150% - 200% x I1

下表所列是中性极的设置值与开关型号的组合：

可调中性极保护的设定

	门限值设定 (过载保护)		
断路器型号	0.4 ≤ I1 ≤ 0.5	0.5 < I1 ≤ 0.66	0.66 < I1 ≤ 1(*)
E1B	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E1N	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E2B	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E2N	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E2L	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E3N	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E3S	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E3H	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E3L	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E4S	50-100%	50%	50%
E4H	50-100%	50%	50%
E4S/f	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E6H	50-100%	50%	50%
E6V	50-100%	50%	50%
E6H/f	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%

(*) I1=1 表示最大的过载保护设定，实际最大设定还应考虑以下情况下的降容：温升、端子型式、海拔 (参考 "安装" 章节)

起动功能

起动功能可允许S、D、I和G保护在起始阶段有一较高的门限值，以防止断路器因起始状态下的冲击电流而误动作。

这一起动过程大约持续100ms - 1.5s，步长为0.05s，并且PR113脱扣器在以下条件可自动识别：

- 当脱扣器处于自供电和闭合状态
- 当脱扣器处于外部电源供电状态时，如果最大电流的峰值超过0.1 x In，当此电流跌落至门限电流的0.1 x In以下时，新的起动而功能就成为可能。

区域选择功能

区域选择功能可确保系统将故障区域快速分离出去，维持系统中其它正常部分的继续运行，这一功能是将脱扣器连系在一起实现的：最接近故障区域的脱扣器脱扣，同时向受影响的其它脱扣器发出堵塞信息，阻止它们脱扣。

当脱扣器设置为定时限曲线和在辅助电源供电的情况下时可被激活。区域选择功能可应用于S和G功能，或D功能。

触点的编辑功能

PR113脱扣器配置有两个继电器，具有K51/p1或K51/p2两只触头 (后者在PR113/PD中不存在)

用户可利用它们来指示不同的状态，包括：保护计数开始，报警分闸类别，超温，区域选择，负载控制，分闸线圈或CT分离，谐波失真等。

测量功能

PR113提供完善的测量功能：
- 电流：三相电流 (L1、L2、L3)，中性极 (Ne)，接地故障。
- 电压：相一相，相对中性极，漏压(1)
- 功率：有功功率，无功功率，视在功率(1)
- 功率因数(1)
- 频率和峰值系数
- 能量：有用功、无用功、视在功、能量计量(1)
- 谐波计算：计算高达20次谐波 (波形及模数显示)，当f = 60Hz时，可计算高达19次谐波。

PR113单元可通过一可调时间周期P，提供一些参数的测量方式，如：平均有效功率，最大有效功率，最大电流，最高电压和最低电压。最后24周期P (从5至120分钟可调) 的记录可被稳定地记录在存贮器中，并可通过图表形式显示出来。

注意 (1)：
这项测量功能需要配置电压互感器。

微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR113/P

信号指示功能

PR113/P提供可视信号 (LED指示，电磁片，信息显示) 和电信号。

PR113/P前面板的**可视信号**：

- Vaux LED (绿色)　：辅助电源供电指示
- µP Fault LED (红色)：微处理器暂时或永久性故障
- Temp LED (橙色)　：信号闪烁表示温度范围为：<-20°C 或 >+70°C
  信号持续亮表示温度范围为：<-25°C 或 >+85°C
- Trip LED (红色)　：当开关因脱扣而分闸时，此灯亮，只有在辅助电源供电情况下有效
- Warning LED (黄色)：一般预报警指示，指示下列各种状态
  - 一相或多相电流处在范围0.9×I1<I<1.05×I1 (IEC) 内
  - 两相或三相电流出现超出规定的不平衡范围，只报警不脱扣
  - 波形失真系数>2.1 (谐波失真)
  - 触头磨损超过80%
  - 频率超出范围
  - 门限值超出报警（通过设置菜单设置预报警电流门限值）
  - 断路器状态错误
- Emergency LED (红色)：一般预报警指示，指示下列各种状态
  - 一相或多相电流过载 1>1.3×I1
  - S、I、G、D、UV、OV、RV、RP功能启动计时状态
  - 相不平衡保护功能启动计时状态 (保护脱扣处于开启状态)
  - 触头磨损达到100%
  - CTs处于分离状态
  - 分闸线圈处于分离状态
- 黄色电磁片* 指示以下状态：
  失压脱扣 (UV)、 过压脱扣 (OV)、漏压脱扣 (RV)、逆功率脱扣 (RP)、
  相不平衡脱扣 (U)、超温脱扣 (OT)
- 黄色电磁片L：指示过载脱扣
- 黄色电磁片S：指示短路保护S或方向性保护D脱扣
- 黄色电磁片I：指示瞬时短路保护脱扣
- 黄色电磁片G：指示接地故障保护脱扣

替代控制触点的**电信号**：

- K51/p1和K51/p2，用户可自己设置 (外辅助电源供电)
- K51/YO1 指示以下故障的脱扣：L、S、D、I、G、U、OT、UV、OV、RV、RP
- K51/µP 微处理器的暂时性和永久性故障

此外，对于可视信号和电信号，PR113脱扣器还可显示以下信息：
错误设置、一般报警、保护功能脱扣、负载控制 (通过SACE PR020/K) 和密码管理。

型号

脱扣器型号：

PR113/P LSIG

PR113/PD LSIG

PR113 的保护功能及设定值

保护功能	脱扣 门限值	门限值 间距	脱扣 时间	时间 设置	可以 被关闭	关系值 t = f(I)	热记忆	区域选择	
L	过载保护 容许偏差 (3)	I1 = 0.4....1 x In 在 1.1 e 1.2 x I1 之间脱扣	0.01 x In	t1 = 3 s....144 s ± 10% Ig ≤ 4 x In ± 20% Ig > 4 x In	3 s (1)	–	t = k/I²	■	–
	容许偏差	I1 = 0.4....1 x In 1.1 ... 1.25 x I1 (符合 IEC 60255-3)	0.01 x In	b = 0.2....10 ± 20% Ig > 5 x I1 ± 30% 2xI1< Ig < 5 x I1 In	0.1s	–			
S	选择性短路保护 容许偏差 (3)	I2 = 0.6....10 x In ± 7% Ig ≤ 4 x In ± 10% Ig > 4 x In	0.1 x In	t2 = 0.05 s....0.75 s (2) 比较好的两个值： ± 10% o ± 50 ms Ig ≤ 4 x In ± 15% o ± 50 ms Ig > 4 x In	0.01s	■	t = k	–	■
	容许偏差 (3)	I2 = 0.6....10 x In ± 7% Ig ≤ 4 x In ± 10% Ig > 4 x In	0.1 x In	t2 = 0.05 s....0.75 s ± 15% Ig ≤ 4 x In ± 20% Ig > 4 x In	0.01s	■	t = k/I²	■	–
I	瞬时短路保护 容许偏差 (3)	I3 = 1.5....15 x In ± 10% Ig ≤ 4 x In ± 15% Ig > 4 x In	0,1 x In	Instantaneous ≤ 25 ms	–	■	t = k	–	–
G	接地故障保护 容许偏差 (3)	I4 = 0.2....1 x In ± 7% Ig ≤ 4 x In	0.02 x In	t4 = 0.1 s.....1 s 比较好的两个值： ± 10% o ≤ 50 ms Ig ≤ 4 x In	0.05 s	■	t = k	–	■
	容许偏差 (3)	I4 = 0.2....1 x In ± 7% Ig ≤ 4 x In	0.02 x In	t4 = 0.1 s.....1 s ± 15%	0.05 s	■	t = k/I²	–	–
D	方向性保护 容许偏差	I7 = 0.6....10 x In ± 10%	0.1 x In	t7 = 0.20 s.....0.75 s ± 20%	0.01 s	■	t = k	–	■
U	相不平衡保护 容许偏差	I6 = 10%....90% ± 10%	10%	t6 = 0.5 s.....60 s ± 20%	0.5 s	■	t = k	–	–
OT	超温保护	不能设置	–	瞬时	–	–	temp = k	–	–
UV	失压保护 容许偏差	I8 = 0.6....0.95 x Un ± 5%	0.01 x In	t8 = 0.1 s.....5 s ± 20%	0.1 s	■	t = k	–	–
OV	过压保护 容许偏差	I9 = 1.05....1.2 x Un ± 5%	0.01 x In	t9 = 0.1 s.....5 s ± 20%	0.1 s	■	t = k	–	–
RV	漏压保护 容许偏差	I10 = 0.1....0.4 x Un ± 5%	0.05 Un	t10 = 0.5 s.....30 s ± 20%	0.5 s	■	t = k	–	–
RP	逆功率保护 容许偏差	P11 = -0.3....-0.1 x Pn ± 10%	0.02 Pn	t11 = 0.5 s.....25 s ± 20%	0.1 s	■	t = k	–	–

(1) 最快的脱扣值是750ms，而不考虑所设置的曲线 (自我保护)
(2) 另外如果定时限脱扣曲线波选定，那么还有可能设置脱扣时间 f2 = 最短时间
(3) 容许偏差在下列条件下有效：
- 满负荷自供电或辅助电源供电 (不包括起始阶段)
- 两相或三相供电

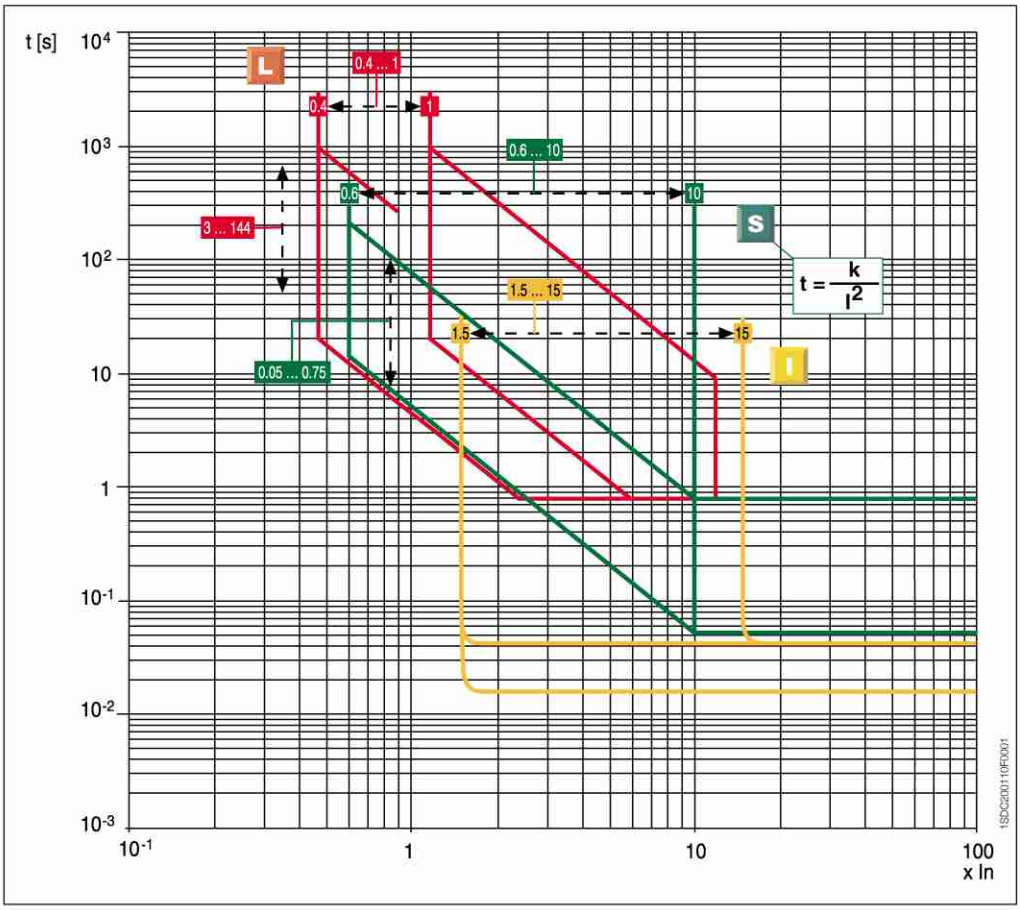
除以上两种情况以外条件下的容许偏差：

	脱扣门限值	脱扣时间
L	在1.1 和 1.25 x I1 之间脱扣	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60ms
G	± 10%	± 20%

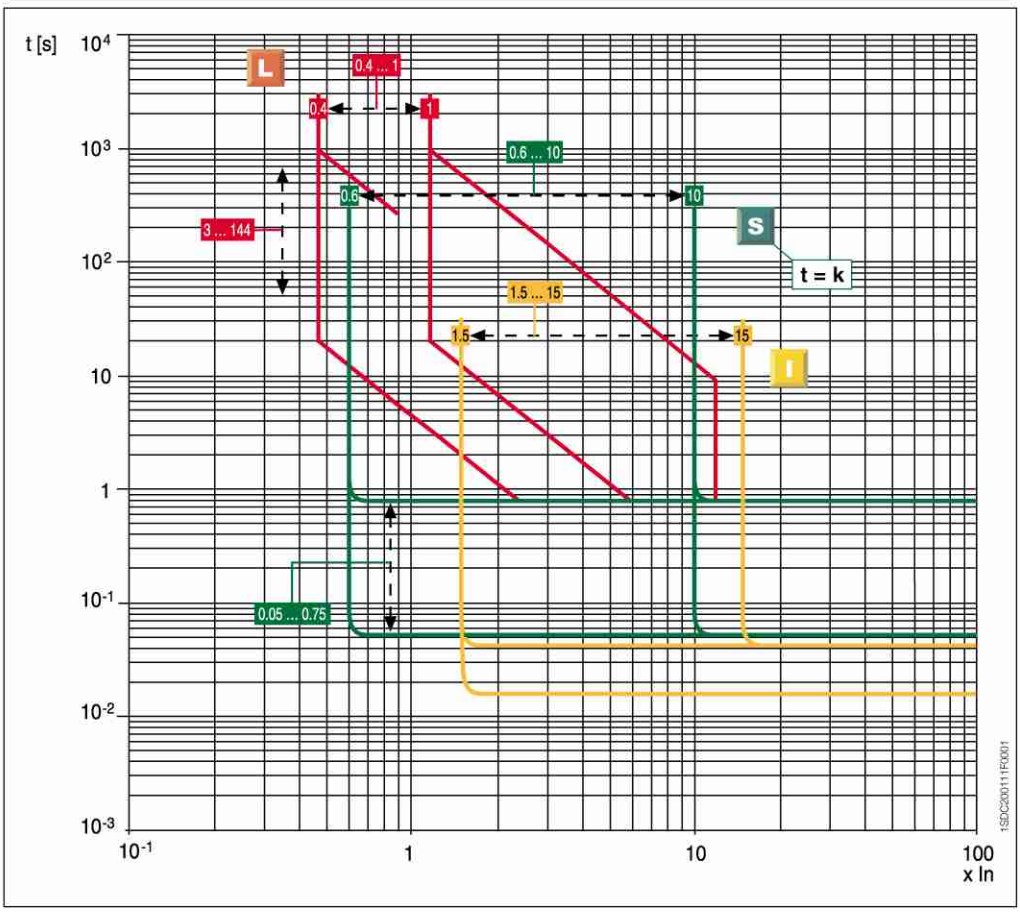
微处理器保护脱扣器及脱扣曲线

PR113/P

L-S-I 保护功能

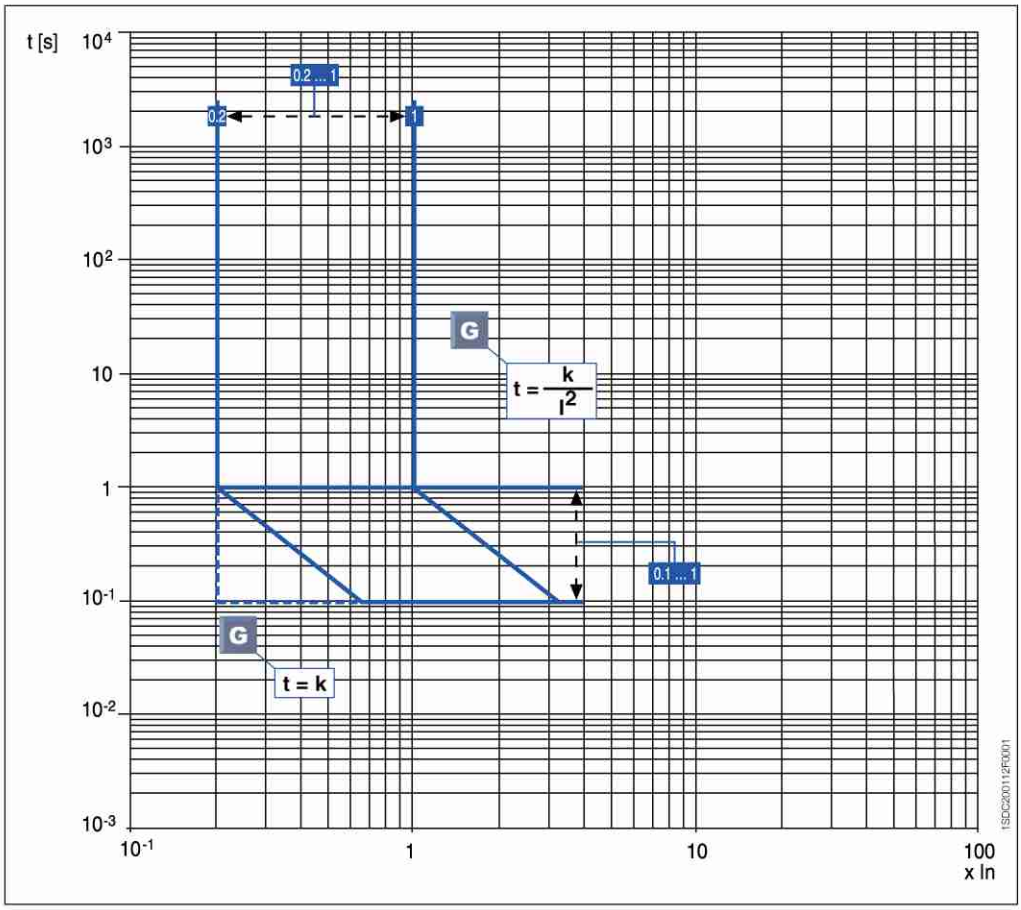


L-S-I 保护功能

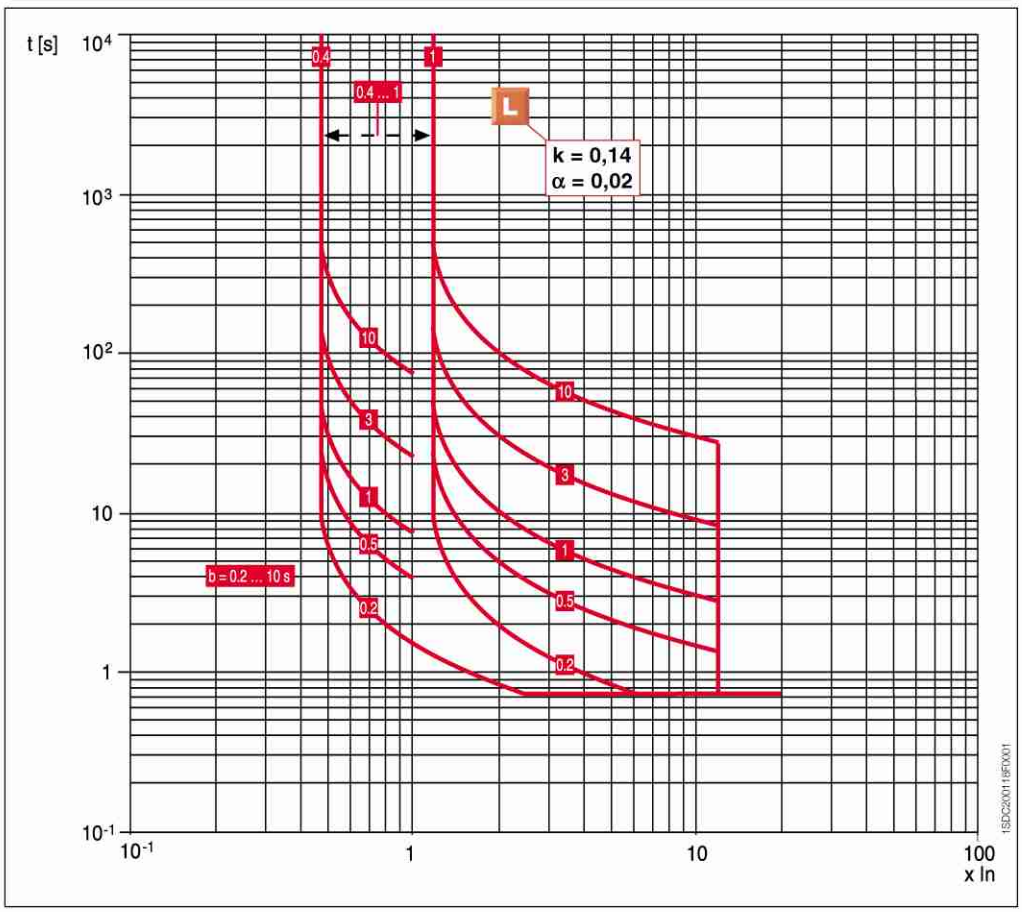


容许偏差范围 ..... 见 4/23页

G 保护功能



L 保护功能

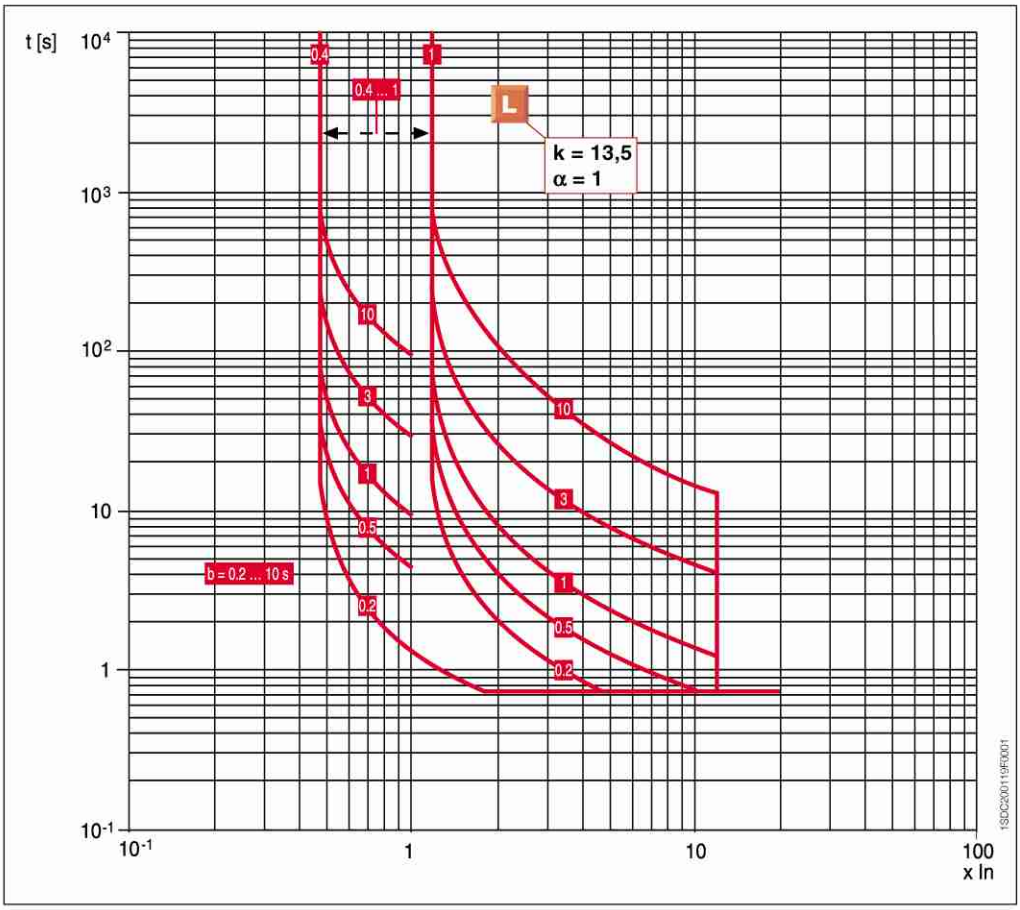


容许偏差范围 ..... 见 4/23页

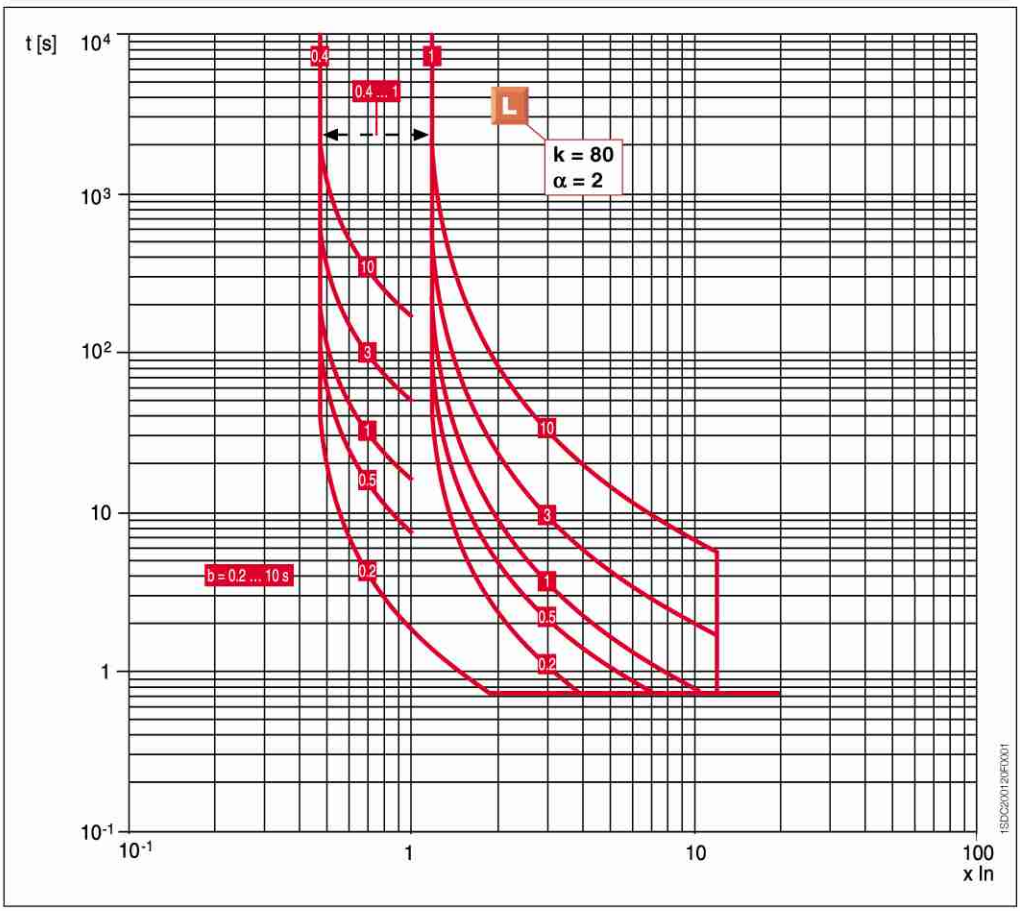
微处理保护脱扣器及脱扣曲线

PR113/P

L 保护功能

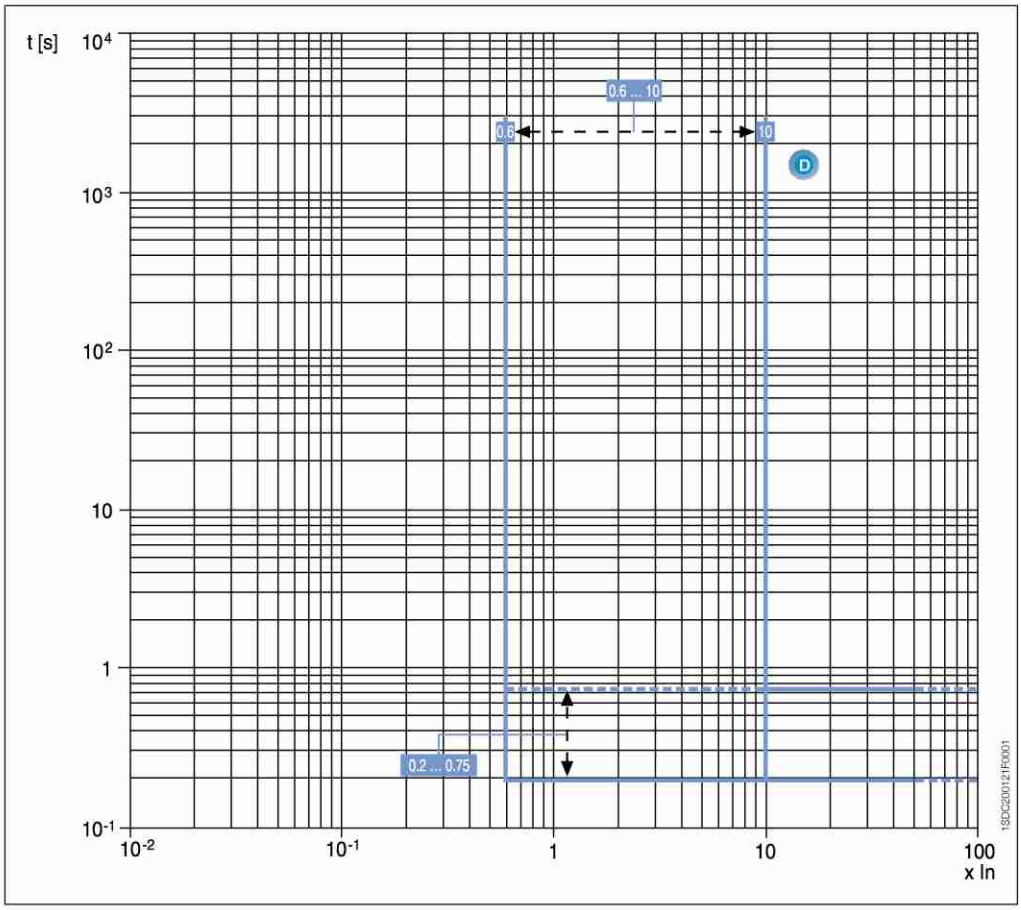


L 保护功能

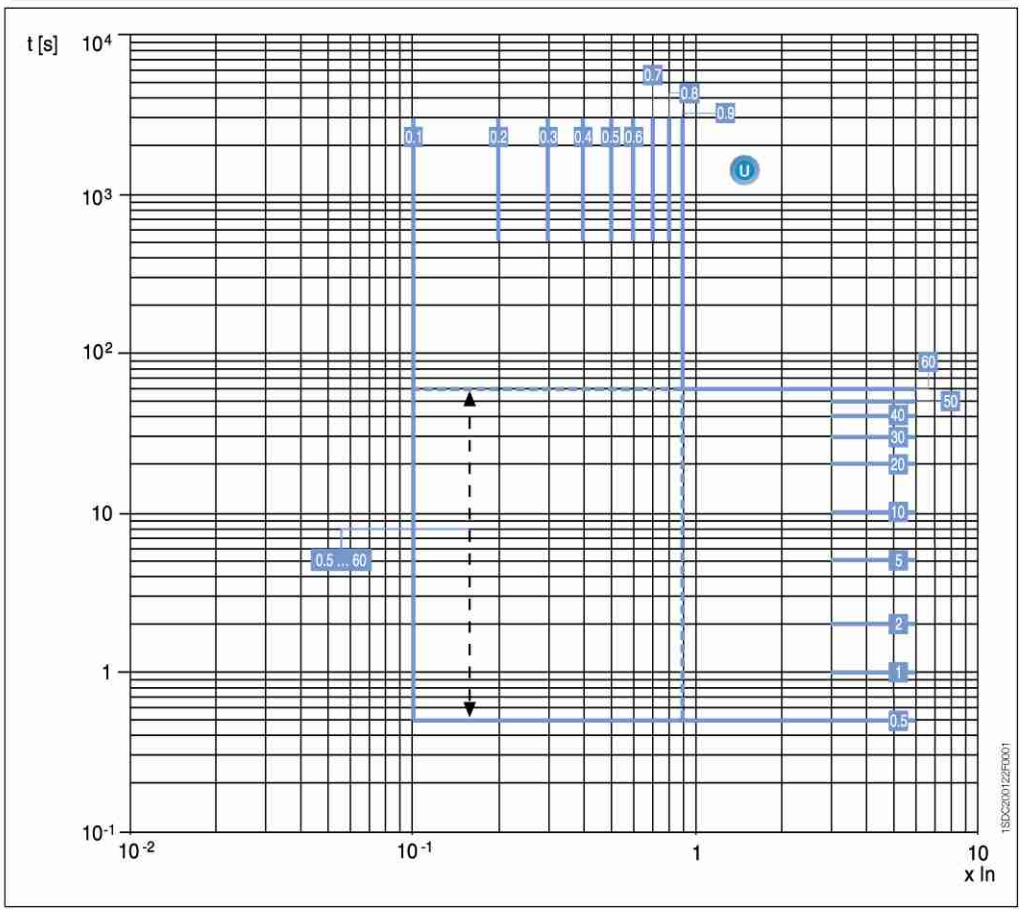


容许偏差范围 ..... 见 4/23页

D 保护功能



U 保护功能

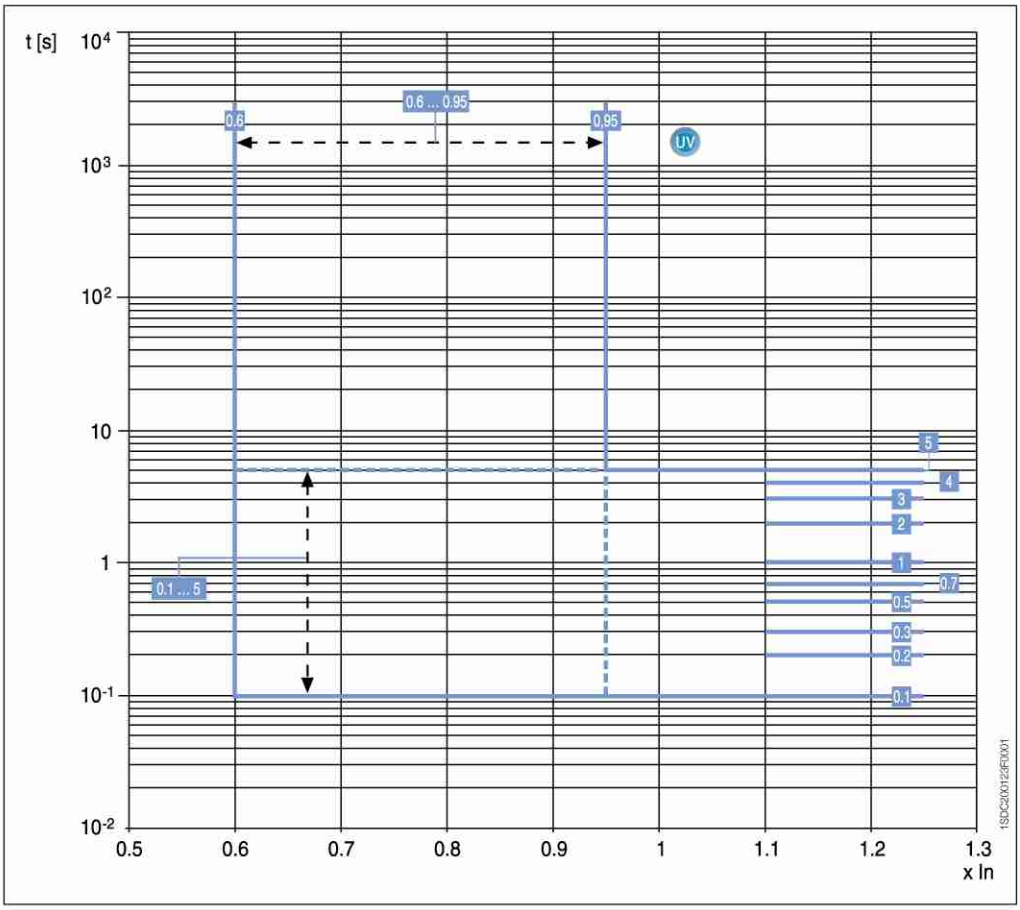


容许偏差范围 ..... 见 4/23页

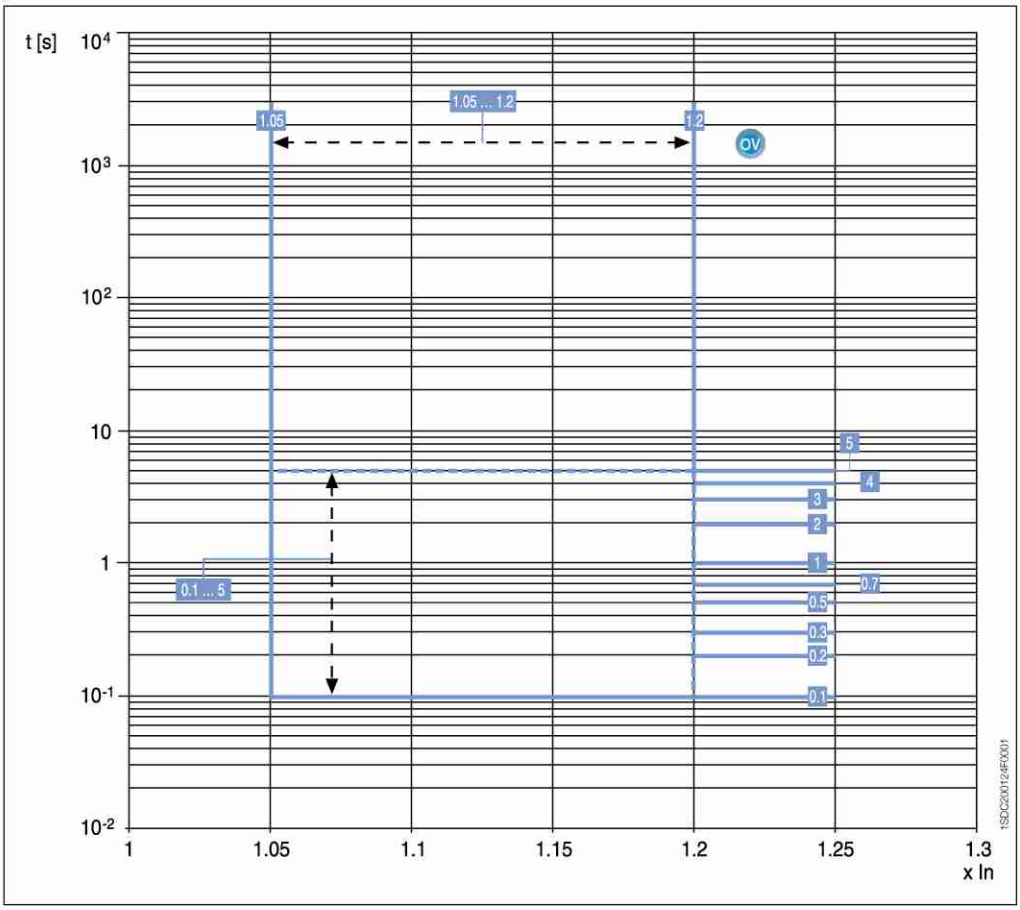
微处理器保护脱扣器及脱扣曲线

PR113/P

UV 保护功能

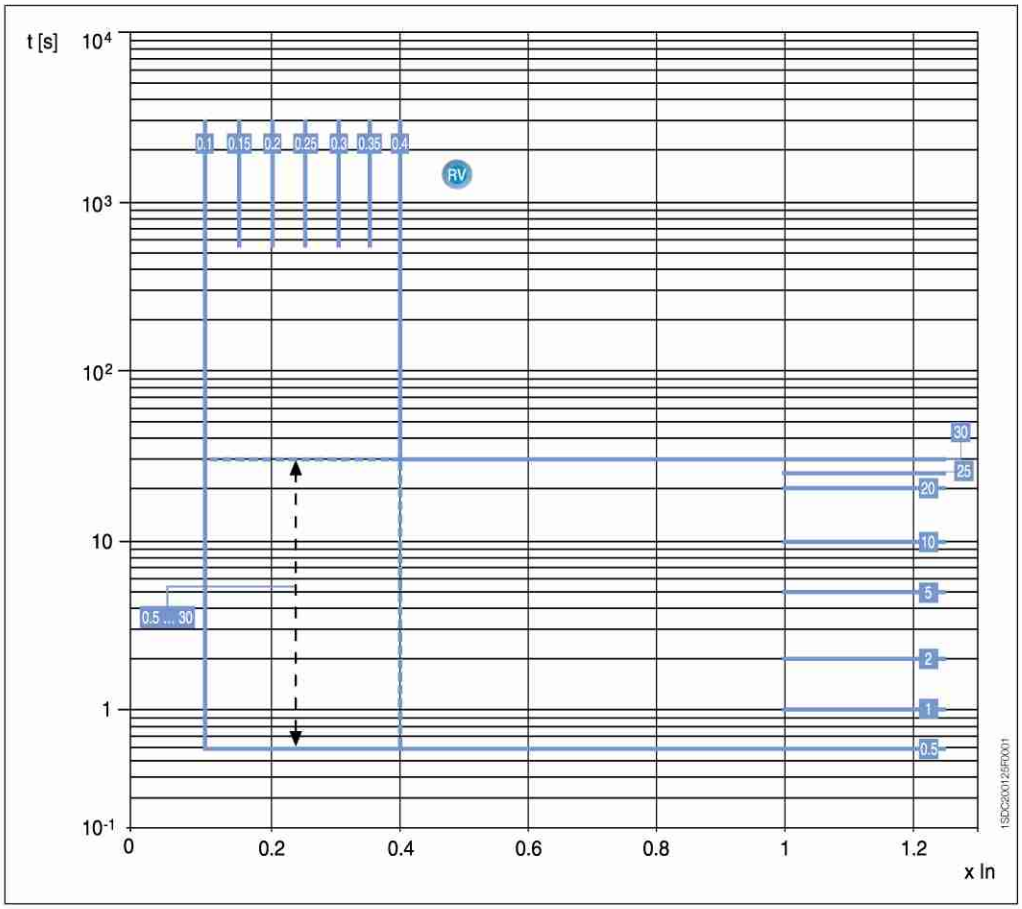


OV 保护功能

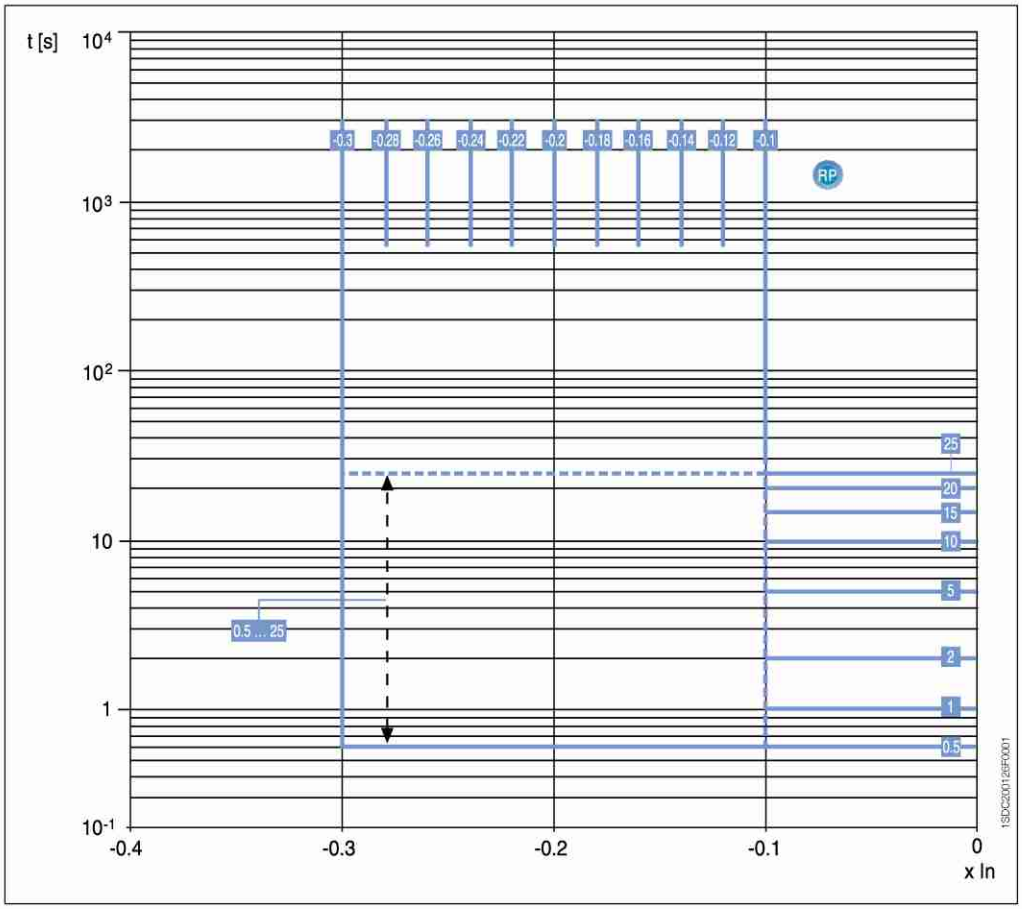


容许偏差范围 ..... 见 4/23页

RV 保护功能



RP 保护功能



容许偏差范围 ..... 见 4/23页

应用于LonWorks® 和 Modbus® 网络的保护和对话单元

PR112/PD和PR113/PD

在工业和服务业领域，整合多种功能于一体的科技产品，对低压电器产品的通讯、控制和自动化功能的要求是越来越多。使用逻辑分配技术的微处理器系统 (通过元件进行数据处理，信息交换，信号及指令) 可提供有效而灵活的的解决方案，并且覆盖不同的应用领域和特定的应用要求。

为快捷并有效地响应对这种可互相连络性、智能化、功能化、灵活性、互换性及易于使用性的装置需求。ABB SACE已成功开发，推出基于LonTalk® 和Modbus® RTU通讯协议的全新低压断路器通讯及控制单元。

这种新开发的Emax系列断路器的装置包括：
- PR112/PD LON® 型脱扣器：基于LonTalk® 通讯协议的LonWorks® 技术。
- PR112/PD Modbus® 型脱扣器：基于Modbus® RTU通讯协议。
- PR113/PD Modbus® 型脱扣器：基于Modbus® RTU通讯协议。

LON WORKS®

LON® (本地运行网络）是一种数据传输技术，它具有应用设置的多样性。PR112/PD LON脱扣器 (有LSI和LSIG两种型号) 和PR212/D-L装置 (后者应用于 Isomax S系列断路器按照LonTalk® 协议Ansi/EIA 709.1-A-199) 可将 Emax E 和 Isomax S断路器与基于LON WORKS技术的通讯系统进行整合，这些装置是按照LON MARK® 指令要求开发的，以确保其硬件和软件在LON MARK® 联合体规定范围内的通用性。这些装置还可与ABB INSUM进行整合，这些被整合在一起的监控及测量系统可控制马达控制中心 (MCC) 。LON WORK® 技术可实现高性能的事件驱动的对等通讯。这些装置使用TP/XF 78收发器 (物理数据传输方式：双绞线；传输速度：78000 bit/sec) 。

Modbus® RTU

知名的 Modbus® RTU通讯协议是被广泛应用的一种协议，因为这种协议易于安装、设置并且便于与不同的监视、控制和自动化系统进行整合，而且性能好，因此它本来就是市场的标准。PR112/PD-M (有LSI及LSIG两种) 和PR113/PD-M以及PR212/D-M (用于Isomax S系列断路器) 可将Emax E和Isomax S断路器与基于Modbus® RTU通讯协议的通讯系统进行整合。Modbus® RTU提供主从结构关系的通讯形式，主机构 (PLC，PC等) 循环访问多个从机构 (地区装置) 这种装置采用标准的EIA RS485物理传输方式，最大传输速度为19200 bit/sec。

注意：
LON WORKS®，LON MARK®，LonTalk®，LON® 是Echelon® 公司注册商标
Modbus® 和Modbus® RTU 是Modicon公司注册商标。

PR112/PD和PR113/PD对话单元

PR112/PD LON、PR112/PD Modbus和PR113/PD Modbus装置的人机界面是由LCD，LED，电磁片和触摸键组成的。

有五种语言可供用户选择：意大利语、德语、法语、英语和西班牙语，只有在辅助电源供电，PR120/B电池供电或至少有一相电流越过35%的CT额定电流的情况，这种人机界面才会有效。

PR112/PD LON、PR112/PD Modbus和PR113/PD Modbus一直配置有PR120/B电池，这个电池接在脱扣器单元的前面，确保开关在任何状态下都能对其保护参数进行设置。

对话单元和参数只有在辅助电源供电的情况下才能同时有效。

发送及接收数据

通过PR112/PD LON、PR112/PD Modbus 和 PR113/PD Modbus固有的对话及控制功能，可进行远距离读取和传送各种信息；通过分励和合闸线圈对开关进行分闸合闸，对脱扣器的设置和程序参数进行存贮，对保护功能各种门限电流和曲线进行存贮。所有这些信息都可在断路器前面板或通过监控系统进行远距离的读取并进行参考。

保护功能

所有带对话功能的保护单元都具有与相应保护单元相同的保护功能。

测量、信号指示、数据获取功能

下表所列为PR112/PD LON、PR112/PD Modbus和PR113/PD Modbus的各功能。

应用于LonWorks® 和 Modbus® 网络的保护和对话单元

PR112/PD和PR113/PD

	PR112/PD LON	PR112/PD Modbus	PR113/PD Modbus
通信功能			
协议	LonTalk	Modbus RTU standard	Modbus RTU standard
物理方式	双绞线	EIA RS485	EIA RS485
速度 (最大)	78000bps	19200bps	19200bps
测量功能			
相电流	■	■	■
中性极电流	■	■	■
接地电流	■	■	■
电压 (相 - 相，相 - 中性极，漏压)			■
功率 (有功，无功，现在)			■
功率因数			■
频率和峰值素数			■
能量 (有用功，无用功，现在功)			■
20 次及以内的谐波			■
信号功能			
LED：辅助电源供电，微处理器故障，报警，紧急	■	■	■
温度			■
磁性指示：L、S、I、G和T脱扣	■	■	
磁性指示，显示L、S、I、G及其它保护			■
辅出触点：微处理器故障，脱扣及一个可设置的触点	■	■	
辅出触点：微处理器故障，脱扣及两个可设置的触点			■
可获取的数据			
开关状态 (分，合)	■	■	■
开关位置 (插入，抽出)	■	■	■
模式 (本地，摇控)	■	■	■
保护参数设定	■	■	■
负载控制设定	■	■	■
报警			
过载保护 L	■	■	■
选择性短路保护 S	■	■	■
短路瞬时保护 I	■	■	■
接地保护 G	■	■	■
温度保护 T	■	■	■
脱扣器机械故障	■	■	■
失压，过压及漏压 (启动和脱扣) 保护			■
逆功能保护 (启动和脱扣)			■
方向性保护 (启动和脱扣)			■
维护			
总操作次数	■	■	■
总脱扣次数	■	■	■
总脱扣测试次数	■	■	■
人为操作次数	■	■	■
各种保护动能脱扣的次数	■	■	■
触头磨损 (%)	■	■	■
最后一次脱扣的参数	■	■	■
机构运行			
断路器分闸/合闸	■	■	■
复位报警	■	■	■
设定曲线及保护门限值	■	■	■
系统时间同步性	■		
安全功能			
自动分断断路器，以防脱扣器无法通过分闸线圈分断开关	■	■	■
事件			
断路器状态改变，保护和所有的报警	■		

事件记录及保存功能 (只适用于 LON® 协议)

PR112/PD LON脱扣单元可保持其基本时间与系统的绝对时间同步，这种绝对时间可确保断路器或PR112脱扣单元能够对所发生的事件进行附注时间的记录。

通过对各装置中记录事件的收集，监控系统就拥有一套完整事件的清单，这便于分析与管理，这种分析与管理是非常有用的，如追查故障的原因。

侦察及记录的事件：

- 所有保护事件
- 所有 "报警" 及 "紧急" 信号
- 所有 "阅读/编辑" 模式转换
- 所有 "分闸及合闸" 操作

以上所有信息都可存贮在本机上，或通过监控系统获取。

保护脱扣器的附件

SACE PR120/B 供电单元

这只附件与PR112和PR113同时提供，确保断路器无论在何种状态下都能 (分合、测试或抽出位置、有/无辅助电源供电) 进行参数的阅读或设置。

通过一内部电子线路，在只进行阅读和参数设置两种操作情况下，大约可持续工作3个小时。

当进行其它 "指令" 操作时 (如脱扣测试，自动测试) 时，电池的寿命也降低。

SACE TTI 测试单元

SACE TTI 测试单元是检查PR111/P单元的脱扣测试用的，同时也可测试分闸线圈。此装置是通过一只可更换的12V电池供电的。

SACE PR010/T设置测试单元

SACE PR010/T单元是执行测试，编程及参数阅读的装置，它是为SACE Emax低压空气断路器配备的。

其测试功能适合于以下单元：

- PR111 (所有型号)
- PR112 (所有型号)
- PR113 (所有型号)

其编程及参数阅读功能只适用于PR112和PR113。

以上所提及的各项功能，都是通过SACE PR010/T面板上的功能键及所配置的特殊信号线传输的，此单元上有两个指示灯，以显示单元处于以下状态：

- 电源接通 (POWER-ON) 及待命 (STAND-BY) 状态。
- 电池充电状态

保护脱扣器的附件

PR010/T有两种测试方式：自动 (PR111、PR112和PR113) 和手动，通过与个人电脑相连 (使用ABB SACE提供的磁盘)，还可对PR010/T中的软件进行升级，以便PR010/T适合于不断发展的新型断路器。同时还可存贮一些有意义的测试结果，并向个人电脑以报告的形式输出以下信息：

- 保护测试的类型
- 所选择的门限值
- 所选择的曲线
- 所测试的相
- 测试电流
- 估计的脱扣时间
- 实测的脱扣时间
- 测试结果

最少可存贮5组完整的测试结果，被下载到个人电脑上的测试结果可生成记录档案。

在自动测试模式中，SACE PR010/T单元能够对以下功能进行测试：

- L、S、I 保护功能
- 配备内部CT的G功能的测试
- 配备在外部 "星形" 接点上CT的G功能的测试
- 微处理顺利运行的监视

对PR113还可测试：

- 过压保护功能OV
- 失压保护功能UV
- 漏压保护功能RV
- 相不平衡保护U

在PR111及PR112上进行
相同的测试也可通过人手进行重复测试。
SACE PR010/T单元是轻便式的并可通过一个可充电式的电池进行供电工作，同时也可通过一个外部的电源 (持续供电)：100-240V AC / 12V DC进行供电工作。

标准的SACE PR010/T单元包括：

- SACE PR010/T 测试单元，包括一个可充电的电池
- SACE TTI 测试单元
- 100-240V AC/12V DC外部电源，包括电源线
- 连接单元与连接器的连接线
- 连接单元与电脑的连接线 (RS232串行连接)
- 用户手册及应用软件的磁盘
- 塑料手提箱

SACE PR020/K 信号单元

SACE PR020/K 信号单元可将PR112、PR113 (P或PD) 的数字信号转换为电信号，从而断开电气触头。

信号单元通过一组已做标识的导线与保护单元相连，以显示保护单元处于何种状态，相对应的电气触头在此信号下闭合。

PR112单元可提供以下信号/电气触头：

- 过载预报警 L
- L、S和G保护的启动和脱扣
- I 功能脱扣
- 超温启动和已超温 (T>85°C)
- 两个负载控制 (接通和断开一个负载，或断开两个负载)
- 脱扣器脱扣
- 连接线的对话故障 (连接保护单元与对话单元)

对于PR113的标准配置，相不平衡的脱扣也可通过上述方式进行指示。

高达7个信号触头可通过拨键进行自由设置；方向形保护脱扣器欠压、过压脱扣、逆功率保护脱扣和其它。

SACE PR020/K单元上的两个触点 (负载控制) 可控制断路器的分合，这些触头也可作为其它应用，包括：负载控制、报警、信号指示、电气闭锁。

报警信号指示保护从启动到脱扣。

脱扣信号指示保护启动及脱扣。

按压复位键，所有信号恢复原位。

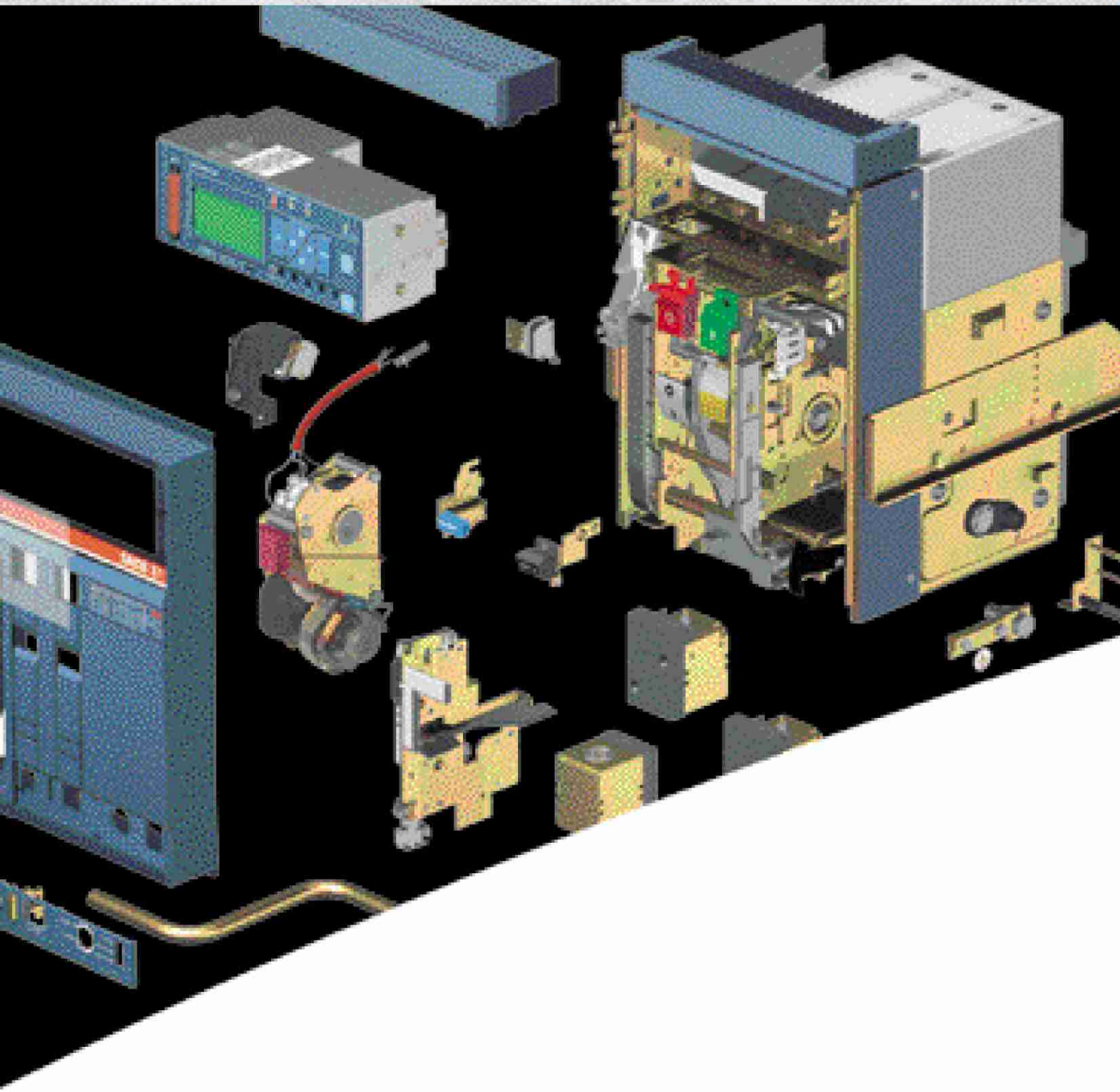
此单元还提供10只LED，以可视信号的方式指示以下状态：

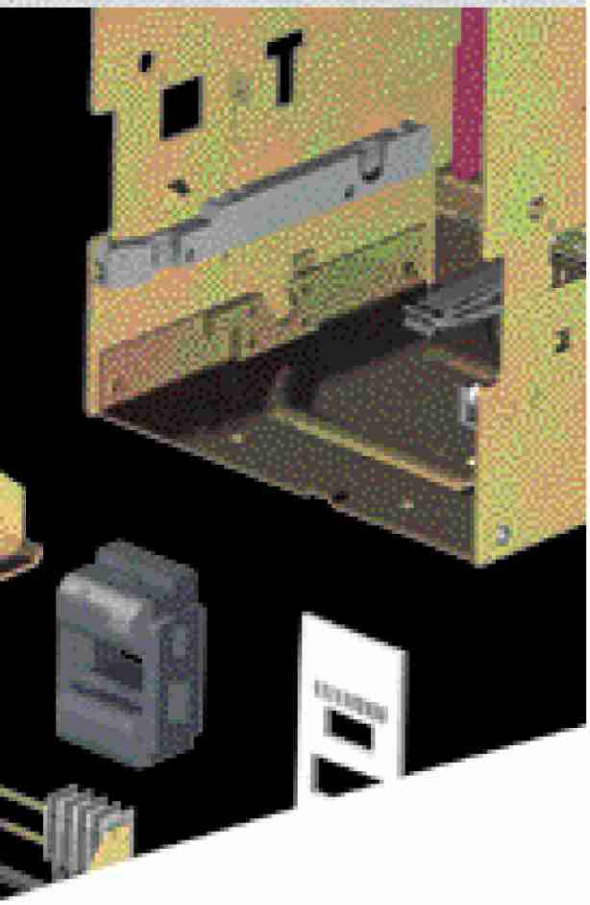
- "Power ON" ：辅助电源供电状态
- "TX (Int Bus)"：闪烁，表示对话单元正传输信号
- 8只LED与内部的触头联合。

辅助电源	24 V DC ± 20%
最大波动	5%
额定功率 @ 24 V	4.4 W

信号继电器参数		
型号		电子单稳态 STDP
最大接通功率 (电阻负载)		100 W/1250 VA
最大接通电压		130 V DC/250 V AC
最大接通电流		5 A
分断容易 (电阻负载)		
	@ 30V DC	3.3 A
	@ 250V AC	5 A
触头 /线圈绝缘		2000 V eff (1 min@ 50 Hz)

Emax





附件

目录

附件的功能

选用合适的附件可获得下表中所列的功能，根据断路器的使用情况有些功能需要同时实现，具体情况可参考下表。

功能	部件
遥控	• 分励脱扣器 • 合闸线圈 • 储能电动机
遥距信号或执行功能，根据断路器所处的状态而定 (分 - 合) 或位置 (插入、隔离测试、抽出) 状态而定	• 断路器分合指示辅助触头 • 断路器位置触头插入、抽出、隔离测试 (只适用于抽出式断路器) • 过流脱扣器脱扣电信号触头 • 欠压脱扣器释放信号触头 • 弹簧储能后的信号触头
遥控分闸，包括： - 人工紧急控制 - 因其它保护分闸装置或系统的需要而分闸 如： - 当中压侧的装置分闸时，低压侧并联变压器下面的断路器必须自动跳闸 - 在外部继电器控制下自动跳闸 (欠压、漏电等)	• 分励脱扣器 • 欠压脱扣器
欠压情况下的自动跳闸 (如：当运行异步电动机时)	• 瞬时或延时欠压脱扣器 注意：当不希望因偶然的欠压而造成不必要的停电时，推荐用延时欠压脱扣器 (基于功能性或安全方面的考虑) • 欠压脱扣器吸合状态信号触头
	• IP54保护盖
增加防护等级 维护用机构安全锁，或两个或更多的断路器联锁用机构安全锁	• 分闸位置锁 • 分闸位置挂锁 • 可通过位置锁或挂锁，将开关锁在插入、隔离测试、抽出位置上
自动合闸供电	• 两个或三个断路器的机械联锁 • 双电源自动切换装置 - DPT/SE

标准配置的附件

下述标准配置的附件随断路器的型式而供应。

固定式断路器

- 开关柜小室门面板法兰 (IP30)
- 脱扣器支架
- 4个断路器分合辅助触头，(只适用于自动断路器)
- 辅助接线端子盒
- 后水平端子
- 提升板

抽出式断路器

- 开关柜小室门面板法兰
- 脱扣器支架
- 4个断路器分合辅助触头 (只适用于自动断路器)
- 辅助接线滑动触头
- 后水平端子
- 错误型号防插入锁
- 摇杠
- 提升板

根据需要而供应的附件

范围	自动断路器	
	具有相同中性极的断路器	
断路器型式	固定式	抽出式
1a) 分励 / 合闸装置 (YO/YC) 和第二个分励脱扣器 (YO2)	■	■
1b) SOR测试单元	■	■
2a) 欠压脱扣器 (YU)	■	■
2b) 延时欠压脱扣器 (D)	■	■
3) 储能电动机 (M)	■	■
4a) 过流脱扣器脱扣机械指示	■	■
4b) 过流脱扣器电气及机械信号指示	■	■
5a) 断路器分 / 合闸电气信号指示 (1) (2)	■	■
5b) 断路器插入 / 隔离测试 / 抽出的电气信号指示		■
5c) 合闸弹簧储能信号触点	■	■
5d) 欠压脱扣器释放信号触点 (C.AuxYU)	■	■
6a) 断路器外部中性极互感器	■	■
6b) 主供电接地导体用单极互感器 (CT的星形接点)	■	■
7) 机械计数器	■	■
8a) 分闸位置锁	■	■
8b) 断路器插入 / 抽出 / 测试隔离位置锁		■
8c) 抽出 / 隔离测试位置锁附件		■
8d) 遮档板挂锁附件		■
8e) 小室门机械锁	■	■
9a) 分、合按钮保护盖	■	■
9b) IP54防护罩	■	■
10) 断路器机械联锁 (3)	■	■
11) 双电源自动切换装置 - DPT/SE (4)	■	■

附注：

■ 用于固定式断路器或抽出部分，根据需要可供应的附件

■ 用于固定部分，根据需要可供应的附件

■ 用于抽出部分，根据需要可供应的附件

	隔离开关	
	用于高达1000V AC的隔离开关	
	用于高达1000V DC的隔离开关	
	固定式	抽出式
	■	■
	■	■
	■	■
	■	■
	■	■
	■	■
		■
	■	■
	■	■
	■	■
	■	■
		■
		■
		■
	■	■
	■	■
	■	■
	■	■
	■	■

(1) 自动断路器，已配置4只分/合位置电气指示辅助触头作为标准配置
(2) E4/f和E6/f不可再配置15只辅助触头，
(3) 不适用于E4/f和E6/f
(4) 不适用于1000V AC的断路器

分励及合闸装置

1a) 分励 / 合闸装置 (YO/YC) 和第二分励装置 (YO2)

(1) 瞬时动作的持续时间最少为100ms

(2) 若开启装置一直连在电源上，则发出指令至合闸装置至少需要等30ms

能否通过摇控方式分断或闭合断路器，要视脱扣器所处的位置及所连接的脱扣器而定，此脱扣器可实现以上两个功能，就断路器操作机构而言，当断路器处于合闸状态时，分闸是永远可以的。当对合闸而言，只有当储能弹簧处于储能状态时，才可以合闸，此脱扣装置既可由交流控制，也可由直流控制，它提供瞬时动作，当可长时间给它供电。

有些装置中要求遥控分断断路器时必须有较高的安全性，这就需要分闸装置有两套，为满足这一要求，Emax系列断路器可安装两套分励机构，第二个分励装置安装在一个特定的支架上，而这个特定的支架就是标准的YU所安装的位置，因此，YU在这种情况就不能安装。

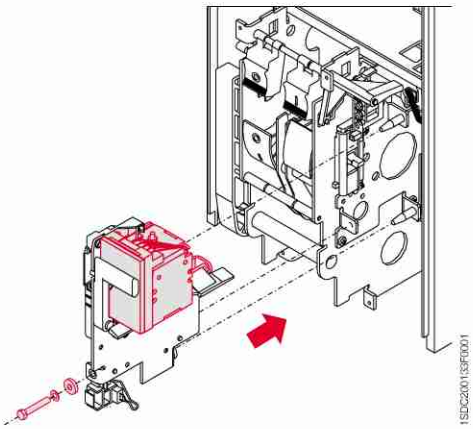
第二个分励装置的技术参数与标准的YO相同。

当使用长期带电的合闸装置时，为了使断路器再次投入，则必须暂时将合闸装置释能(断路器的操作机构有一个反推装置)。

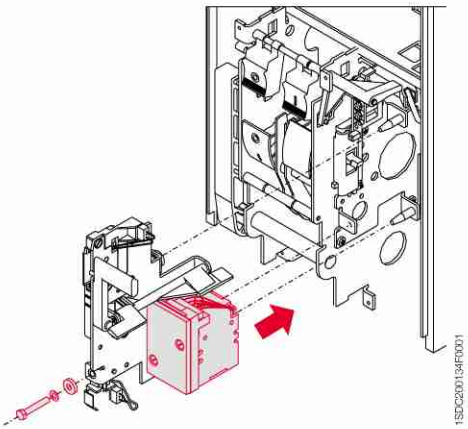
参考电气线路图：YO (4-5) -YC (2-3) -YO2 (8)

1SDC200131F0001

1SDC200132F0001



1SDC200133F0001



1SDC200134F0001

特性		
电源 (Un)：	24 V DC	120-127 V AC/DC
	30 V AC/DC	220-240 V AC/DC
	48 V AC/DC	240-250 V AC/DC
	60 V AC/DC	380-400 V AC
	110-120 V AC/DC	440 AC
运行条件：	(YO-YO2): 70% ... 110% Un	
(IEC EN 60947-2 标准)	(YC): 85% ... 110% Un	
冲击功率 (Ps)：	DC = 200 W	
冲击时间 ~100 ms	AC = 200 VA	
运行功率 (Pc)：	DC = 5 W	
	AC = 5 VA	
分励时间 (YO- YO2)：	(最大) 60 ms	
合闸时间 (YC)：	(最大) 80 ms	
绝缘电压：	2500 V 50 Hz (1 分钟)	

1b) SOR 测试单元

SOR控制及监视测试单元可帮助保证各种Emax分励脱扣器处于平稳、高效而可靠地控制开关分闸。

在一些特定的运行条件下，或简单的遥控要求下，分励脱扣器作为一种Emax断路器的附件被广泛地应用。

对这种附件的维护是装置安全运行的必须保证，SOR可周期性地对分励脱扣器进行检查，发现故障并发出信号。

SOR控制及监视单元可保证分励脱扣器在24V~250V (AC和DC) 状态下持续工作。此功能同分励线圈的电子线路相同。

周期性的检测是每20秒一次。

此单元还有一个LED可视信号，以显示以下信息：

- POWER ON ：处于供电状态
- YO TESTING ：正在检查状态
- TEST FAILED ：测试失败，或缺少辅助电源
- ALARM ：三次测试都失败

带有一个转换触点的两个继电器在下列两种情况下可实现遥控：

- 一次测试失败－ 当报警灯熄灭，它自动复位。
- 三次测试失败－ 只有通过人为的方式操作 "RESET" 键才能复位

  测试单元前面板上有 "RESET" 键

特性	
辅助电源	24 V ... 250 V AC/DC
最大截断电流	6 A
最大截断电压	250V AC

附件

欠压脱扣器

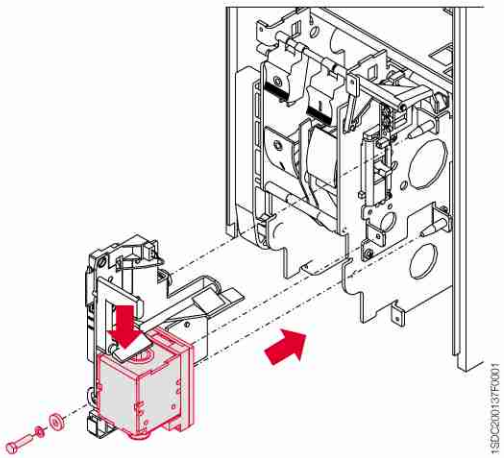
2a) 欠压装置 (YU)

欠压装置在系统大量降压或停电时将断路器打开，它可做为一个遥控装置 (如一个常闭的按钮)，用来分闸或监视系统一次侧及二次侧的电压与回路。

本装置的控制电源可来自断路器一次侧或独立的电源；同时断路器仅在本装置有控制电源时才能闭合 (机械式的闭合闭锁)。本装置可使用交流或直流控制电源操作。

参考线路图：YU (6)

特性		
电源 (Un)：	24 V DC	120-127 V AC/DC
	30 V AC/DC	220-240 V AC/DC
	48 V AC/DC	240-250 V AC
	60 V AC/DC	380-400 V AC
	110-120 V AC/DC	440 V AC
运行条件：	CEI EN 60947-2 标准	
冲击功率 (Ps)：	DC = 200 W	
	AC = 200 VA	
运行功率 (Pc)：	DC = 5 W	
	AC = 5 VA	
开启时间 (YU)：	30 ms	
绝缘电压：	2500 V 50 Hz (1 分钟)	



2b) 欠压装置的延迟设备 (D)

欠压装置可结合电子式的时间延迟设备，本延迟设备安装在断路器的外部，藉由预先设定时间的调整来延迟欠压装置的动作；利用延迟性欠压装置的目的在于防止系统短时间的压降或断电；但本装置无电源时则断路器无法投入。

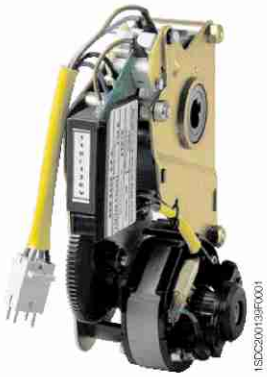
延迟设备因与欠压装置一同动作，因此具有同样的控制电源。

参考线路图： YU+D (7)

特性	
电源 (D)：	24-30 V DC
	48 V AC/DC
	60 V AC/DC
	110-127 V AC/DC
	220-250 V AC/DC
时间整定 (YU+D)：	0.5-1-1.5-2-3 s

弹簧储能电动机

3) 自动对闭合弹簧储能的齿轮式电动机 (M)



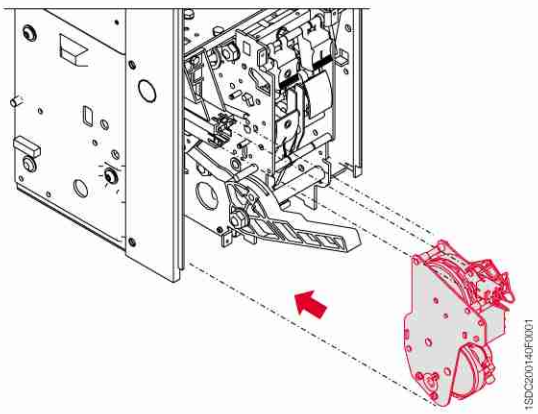
齿轮式电动机可自动对操作机构的闭合弹簧储能；当断路器闭合动作完毕，齿轮式电动机立即对闭合弹簧储能。

闭合弹簧亦可在维护时或无控制电源时手动储能 (利用操作机构的杠杆)。

同时，安装一个限位开关及微开关来监视闭合弹簧是否已储能。(参考附件 5c)

参考線路圖： M (1)

特性	
电源：	24-30 V AC/DC
	48-60 V AC/DC
	100-130 V AC/DC
	220-250 V AC/DC
运行条件：	85%...110% Un (CEI EN 60947-2 标准)
冲击功率 (Ps)：	DC = 500 W
	AC = 500 VA
额定功率 (Pn)：	DC = 200 W
	AC = 200 VA
冲击时间：	0.2 s
加载时间：	4-5 s
绝缘电压：	2500 V 50 Hz (1 分钟)



附件

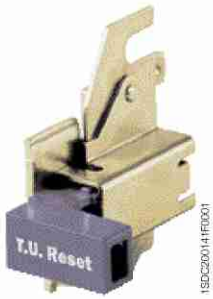
过载脱扣器脱扣信号

4) 机械指示器及欠压装置脱扣的电气信号

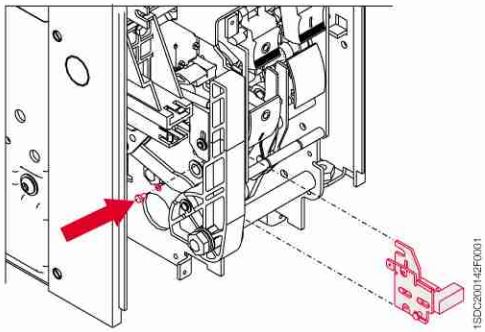
以下是过流保护装置脱扣时的指示器：

4a) 过流保护装置脱扣的机械指示器

当过流保护装置动作后，断路器随即开启，这个动作藉由操作机构中的脱扣按钮的突出来表示，若断路器需要再次闭合，则必须将此按钮复置至正常位置。



参考线路图：S51 (12)

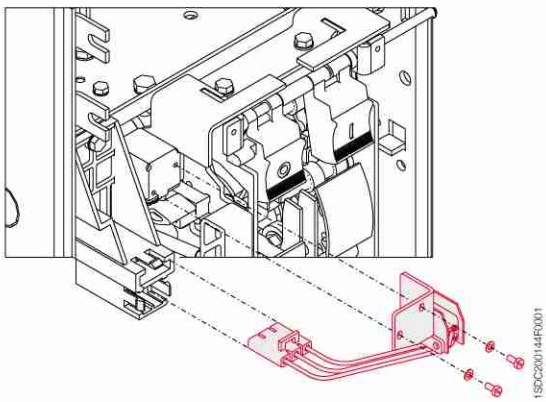


4b) 过流保护装置脱扣机械及电气信号指示器

过流保护装置的脱扣可在操作机构上指示 (机械式) 亦可远方指示 (使用转换触头)。机械式的按钮指示器必须再次提醒将其复位，否则断路器无法闭合操作。

SACE PR112 和 PR113 已在内部提供过流保护装置动作的信号接点。

参考线路图：S51 (12)



辅助触头

5) 辅助触点

辅助触点可安装在断路器上，这些触点可监视断路器的状态。

同时亦可提供特殊版本的辅助触点 Un < 24V (数码信号)。

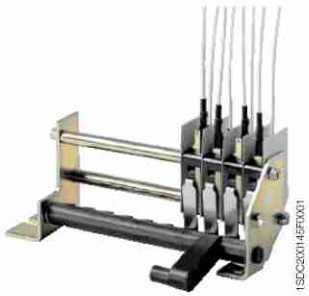
特性

Un	In 最大	T
125 V DC	0.3 A	10 ms
250 V DC	0.15 A	

Un	In 最大	cosφ
250 V AC	5 A	0,3

它适用的类型如下所述：

5a) 断路器开 / 闭的电器信号

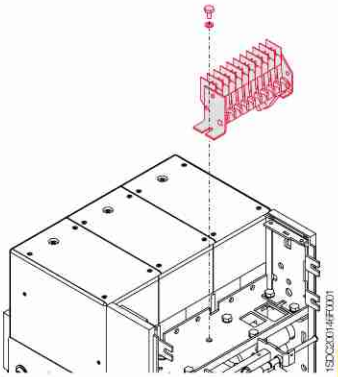

1SDC200145F0001

断路器可提供4、10或15个辅助触点来表示断路器的开 / 闭 (open/closed) 状态。

辅助触点有下列的结构：

- 4 个开 / 闭触点 (2 个常开 + 2 个常闭)。
- 10 个开 / 闭触点 (5 个常开 + 5 个常闭)，但 SACE PR112 或 PR113 不适用。
- 15 个额外开 / 闭触点，用于安装在断路器外部，使用者可自行规划为常闭或常开触点，只要将微开关内的连接点重新更换位置即可。

参考线路图：Q/1÷10 (21-22)


1SDC200146F0001

5b) 断路器推入 / 测试隔离 / 抽出的电气信号


1SDC200147F0001

除了断路器位置的机械指示外，亦可利用5或10个辅助触点来获得电气信号。

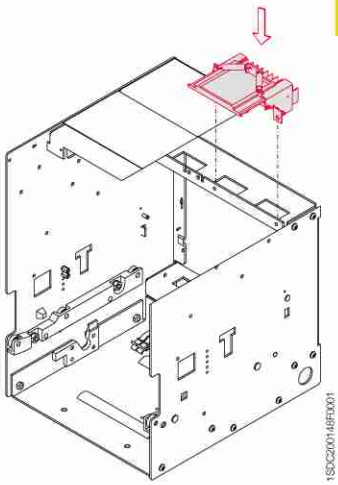
这些触点位于断路器的固定部分，但抽出式的断路器安装在可动部分。

辅助触点有下列几种组合：

- 5个触点，规划2个触点代表推入，2个代表抽出，1个代表测试位置 (主颚夹式触点被隔离，但滑动式触点则处于连接位置)。
- 10 个触点，4 个代表推入，4 个代表抽出，2 个为测试位置触点 (主颚夹式触点被隔离，但滑动式触点则处于连接位置)。

参考线路图：

S75I (31-32)
S75T (31-32)
S75E (31-32)

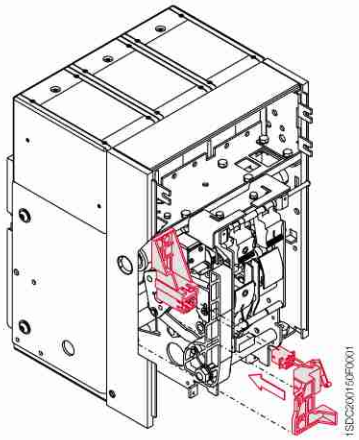

1SDC200148F0001

辅助触头

5c) 合闸弹簧储能后的接点信号

使用一个微动开关可以摇控指示操作机构内合闸弹簧的储能状态 (与齿轮式弹簧储能电动机一同供应标准配备)。

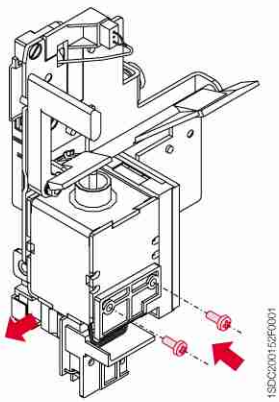
参考线路图：S33 M/2 (11)



5d) 欠压装置加压的触点信号 (C.aux YU)

欠压装置配有一个常闭或常开的触点，用以远方指示该装置是否处于储能 (energized) 状态。

参考线路图：(12)



附件

互感器及操作计数器

6a) 在断路器外加中性相导体的互感器

适用于三极断路器，可做中性相保护，将互感器的信号引至过流保护装置即可 (订购时需指明)。

参考线路图：TI / N - UI / N (51-52)

6b) 单极主线路接地导体线圈 (变压器星型中性点)

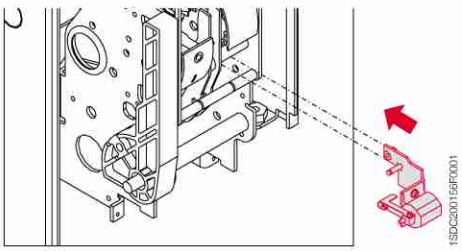
SACE PR112 和 PR113 微处理器还可与一外接线圈配合使用，此时线圈可接在 MV/LV 变压器的中心点上 (平衡对称变压器)。这时装置所保护的是 SGR 接地故障，有四种型号的线圈 (尺寸相同) 以配合不同平衡对称变压器的需要。

参考线路图：TI/O (51-52)

特性				
额定电流	100 A	250 A	400 A	800 A

7) 机械操作的计数器

使用简单的杠杆机构连接至操作机构，计算断路器机械操作的次数，其数目可由断路器前面盘看到。



附件

机械安全锁

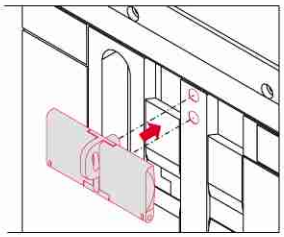
8) 机械安全锁

8a) 开启位置的闭锁

数种不同的机构可用来将断路器闭锁在开启位置，这些装置可被下列设备控制：

– 钥匙： 特殊圆形锁，不同的断路器可有相同或不相同的锁，有 4 种不同的钥匙可供应。

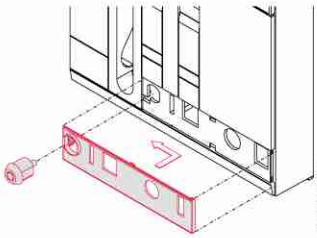
– 挂锁： 3 只挂锁 (不供应)： ∅ 4mm 。



8b) 闭锁在推入 / 测试隔离 / 抽出状态的锁

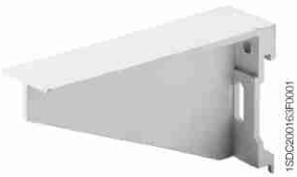
上述装置可使用不同或相同的钥匙来控制相同或不同的断路器，有四种钥匙及三种挂锁 (不供应 - ∅ 4mm) 可使用。

抽出式断路器安装闭锁装置在其可动部分。



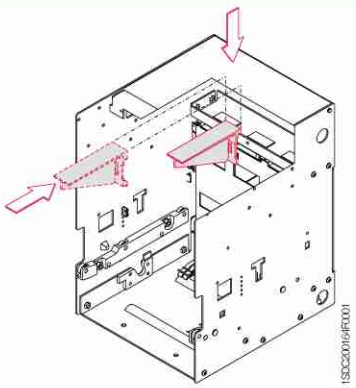
8c) 抽出 / 测试隔离位置的闭锁附件

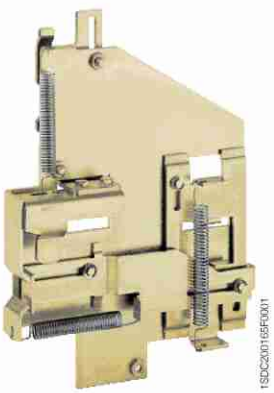
亦可提供仅在抽出及测试位置挂锁的附件，抽出式的断路器仍然安装在其可动部分。



8d) 遮板的挂锁

将遮板闭锁在闭合位置 (装在固定部分)。
只适合抽出式断路器。





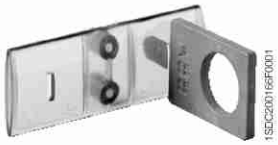
8e) 隔间门的闭锁

防止断路器闭合时 (可抽出式断路器被推入时)，隔间门被打开，同时防止隔间门在打开时将断路器闭合。

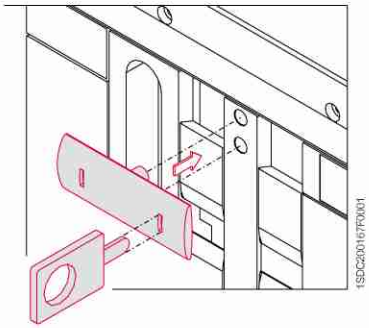
透明保护盖

9) 透明罩及保护盖

9a) 开启及闭合按钮的保护罩

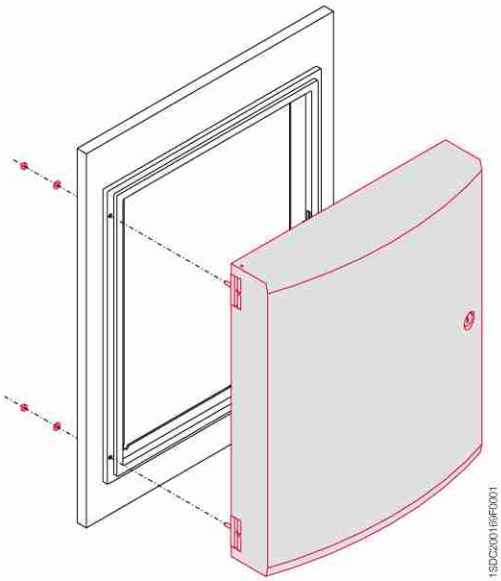


这些保护罩装在开启及闭合按钮之上，防止对断路器进行操作，除非使用特殊工具。



9b) IP54 等级的保护盖 (门)

这是一个透明的塑胶保护盖，安装在断路器的前面盘，具有 IP54 等级的保护；以铰链安装并附有钥匙闭锁装置。



附件

断路器联锁机构

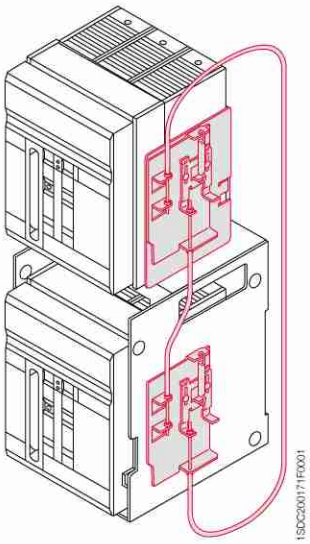
10) 机械联锁

这种机构使用可挠性钢缆 (flexible cable)
提供2个或3个断路器间的机械联锁 (这些断路器不论分属不同的型号或类型，不管是固定或抽出式) 线路图中电气切换用的继电器 (用户自行安装) 与机械联锁装置一并提供，断路器可垂直或水平安装。

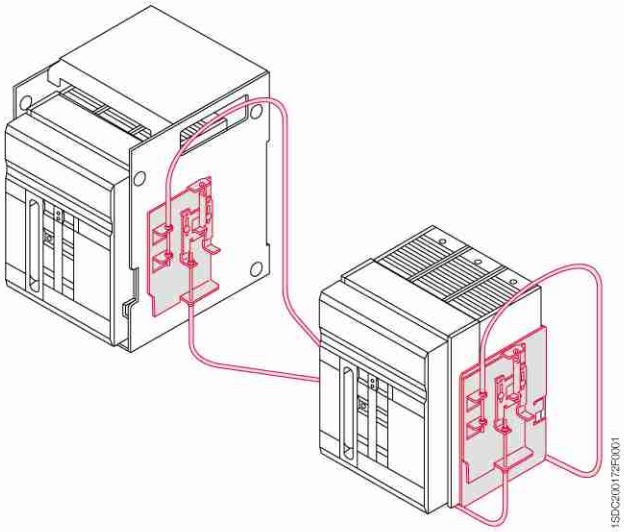
4 种可能的联锁方式：

型式 A：2 个断路器之间 (常用电源＋备用紧急电源)
型式 B：3 个断路器之间 (2 个常用电源＋备用紧急电源)
型式 C：3 个断路器之间 (2 个常用电源＋连络开关)
型式 D：3 个断路器之间 (3 个常用电源 / 仅 1 个断路器闭合)

註：
有关尺寸资料可参阅断路器安装手册 (固定式和抽出式)。

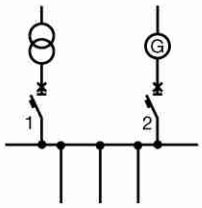
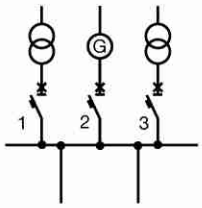
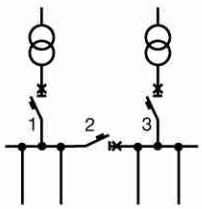
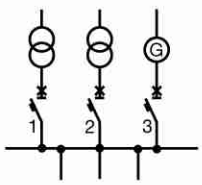


垂直联锁



水平联锁

可能的机械联锁及切换系统如下图所示，涉及2个或3个断路器，
且不管其型式及类型。(参考 "附件" 章节)

联锁的型式	典型的线路	可能的联锁
型式 A **两个断路器之间** 1 个正常供电和 1 个紧急供电电源。	 O = 开启 I = 闭合	如果断路器 2 是开启或相反秩序，断路器1要闭合。 1 2 O O I O O I
型式 B **三个断路器之间** 2 个正常供电和 1 个紧急供电电源。	 O = 开启 I = 闭合	如果断路器 2 开启时，断路器 1 和 3 要闭合，但如果 1 和 3 开启时，则断路器 2 要闭合。 1 2 3 O O O I O O O O I I O I O I O
型式 C **三个断路器之间** 2 个半边汇流排可由单一变压器 (联络断路器闭合) 或 2 个变压器同时供电 (联络断路器开启)	 O = 开启 I = 闭合	3 个断路器中，只允许其中 1 或 2 个闭合。 1 2 3 O O O I O O O I O O O I O I I I I O I O I
型式 D **三个断路器之间** 3 个供电电源 (变压器或发电机) 在同一汇流排，但不可并联运作。	 O = 开启 I = 闭合	只允许 1 个断路器闭合。 1 2 3 O O O I O O O I O O O I

附件

断路器联锁机构

紧急备用电源在下列两种状况下取代常用电源：

- 保持供电的连续及安全 (如医院用电)
- 除安全之外的其它重要需求 (如工业所需的连续生产)

SACE Emax 断路器的附件具有很大应用范围，可满足不同的工厂工程需求。这些装置包括过电流保护元件，直接与非直接触电的保护；紧急电源的安全及可靠性等。

由常用电源切换至紧急用电源，可使用人为或自动，现场控制或遥控控制；为达此目的，断路器必须安装可遥控的电子附件，同时提供根据切换逻辑所需的电器及机械联锁装置。

包括：

- 分励脱扣器
- 合闸线圈
- 电动机操作机构
- 辅助触点

切换功能可使用电子控制的电气回路自动切换，由用户自行安装。

两个或三个断路器间的机械联锁，以软联锁的方式实现，因此适用水平或垂直安装的断路器。

双电源自动切换装置

供电系统持续可靠性的保证

双电源自动切换是一种由微处理器控制，用于电网系统中网电与网电或网电与发电机电源启动切换的装置，可使电源连续供电。用户一般允许有数十毫秒至数十秒的电源中断，而这段时间的长短，则取决于柴油发电机组的起动时间和断路器的切换时间。

此装置也可作为两路网电的自动投切，其中的一路定义为正常供电电源。

ABB可提供两种形式的双电源自动切换装置：

DPT/SE：用于两路市电或市电与柴油发电机供电的自动切换

DPT/TE：用于带母联断路器的两路市电的自动切换

工作原理

双电源自动切换装置主要用于控制两路带有机械和电气联锁的低压断路器，从而达到自动切换两路供电电源的目的。一个4位置的控制开关用于设定4种工作模式：

- 自动模式　　：控制开关置于 "自动 (AUTO)" 位置
- 正常供电模式：控制开关置于 "正常 (NET)" 位置
- 应急供电模式：控制开关置于 "应急 (EMER)" 位置
- 关断模式　　：控制开关置于 "关断 (OFF)" 位置

系统投入运行时，将设定开关置于 "运行 (RUN)" 位置。

复位按钮 (RESET) 可使运行程序恢复到初始状态。

自动模式 (自投自复)

控制开关置于 "自动 (AUTO)" 位置时，可使系统处于自动切换方式。

在正常供电处于正常状态下 (供电电压正常)，正常供电断路器闭合而应急供电断路器断开。

当正常供电失压、缺相时，柴油发电机起动而正常供电断路器断开，缺相时系统会发出报警信号。

一旦柴油发电机或者应急电源电压达到稳定状态，则应急供电断路器闭合。

正常供电恢复正常时则应急供电断路器断开，正常供电断路器闭合投入运行并停止柴油发电机的运行，此后即返回正常运行状态。

正常供电模式：

控制开关置于 "正常 (NET)" 位置时，可使系统处于单一正常供电方式。

它将执行下列操作：

- 如果应急供电断路器处于闭合状态，则将其断开
- 如果柴油发电机正在运行，则将其停止
- 闭合正常供电断路器 (不论正常供电是否存在)

如果正常供电缺相，断开正常供电断路器；缺相时系统报警。

应急供电模式：

控制开关置于 "应急 (EMER)" 位置时，可使系统处于单一应急供电方式。

它将执行下列操作：

- 如果正常供电断路器处于闭合状态，则将其断开
- 起动柴油发电机
- 一旦柴油发电机或应急电源电压达到稳定状态时，应急供电断路器便会闭合

如果应急供电缺相或失压时，应急供电断路器便会断开。而缺相时系统会自动报警。

关断模式：

控制开关置于 "关断 (OFF)" 位置时，系统将断开正常供电断路器和应急供电断路器，并停止柴油发电机的运行 (如果其处于运行状态)。

延时 (延时功能只适合于自动模式)

从接收到电压存在与否的输入信号到输出对断路器开合的执行命令的时间延迟会由内部的微处理器来实现。可以通过分别调节四个延时旋钮来设定所需断路器开合延时时间。其中：

t1：从正常供电失压时起到正常供电断路器断开的延时时间，其调节范围为0.5 - 30 秒。

t2：从正常供电断路器断开且应急供电正常到应急供电断路器闭合的延时时间 (用发电机作为应急供电时，t2为从应急供电正常到应急供电断路器闭合的延时时间)，可调节范围为0.5 - 30 秒。

t3：从正常供电恢复正常时起到应急供电断路器断开的延时时间，调节范围为2 - 240 秒。

t4：从应急供电断路器断开时起到正常供电断路器闭合的延时时间，调节范围为0.5 - 30 秒。

在延时时间范围内，DPT/SE具有可返回特性。

打开面板上的调整旋钮封盖，用小螺丝刀调整相应旋钮，顺时针方向旋转为延时增加。出厂设定为最小值。

自动转换机构 DPT/SE 和 DPT/TE

报警功能

双电源自动切换装置具有脱扣报警、缺相报警和拒执行报警等功能。报警时相应的指示灯会闪烁并伴有蜂鸣声。

▲ **脱扣报警：**

正常供电断路器或应急供电断路器，因电路故障脱扣，相应的脱扣指示灯会闪烁并伴有蜂鸣声；故障排除后，报警会自动消失。

▲ **缺相报警：**

正常供电电源或应急电源缺相时，相应的指示灯会闪烁并伴有蜂鸣声；同时，在不同工作模式下，双电源自动切换装置将会自动完成下列操作：

- 关断模式 (OFF)：只会发出报警的声光信号。
- 正常供电模式 (NET)：

  应急供电电源缺相时，会自动报警；

  正常供电电源缺相时，正常供电断路器会断开并报警。
- 应急供电模式 (EMER)：

  应急供电电源缺相时，应急供电断路器会断开并报警；

  正常供电电源缺相时，会自动报警。
- 自动模式 (AUTO)：

  正常供电电源供电时：

  如正常电源缺相时，系统报警，并断开正常供电断路器，启动发电机和闭合应急供电断路器；若应急供电电源缺相时，会自动报警；

  应急供电电源供电时：

  如应急供电电源缺相时，系统报警会断开应急供电断路器。

▲ **拒执行报警：**

双电源自动切换发出操作指令后，若正常供电断路器或应急供电断路器未能按要求执行闭合或断开操作，则系统将发出报警信号，而对发电机的启动和停止执行指令，未设定拒执行报警信号功能。

复位功能

如果调试DPT/SE或DPT/TE时出现死机、死循环现象，按 "复位RESET" 开关可使系统恢复到初始状态，此时运行开关若不在 "运行RUN" 位置时，应先将其拨到 "运行RUN" 位置，再按 "复位RESET" 开关，这样系统便会立即恢复到正常运行状态。

技术参数

- 符合标准 ： IEC 60947-6-1
  GB/T 14048.11
- 电器级别 ： CB 级
- 工作电压
  - 控制回路 ： 220V － 50Hz
  - 主回路 ： 380V － 50/60Hz
- 输出接点 (控制回路) 的分断能力
  - 欧姆负载 ： 5A / 220V － 50Hz
  - 感性负载(COSφ = 0.4) ： 2A / 220V － 50Hz
- 工作温度 ： -25°C － 70°C

断路器及附件

(未包含在DPT/SE或DPT/TE双电源自动切换装置中)

△ 两台四极断路器：

Isomax S 系列S3 、S4 、S5 、S6 、S7 四极塑壳断路器

Megamax F 系列四极空气断路器或Emax E 系列四极空气断路器

额定持续电流 ：160 － 6300A

额定工作电压 ：690V AC (50 / 60Hz)

额定冲击耐受电压 ：8kV (S 系列) / 12kV (F / E 系列)

额定绝缘电压 ：800V

△ * 两个辅助触点 (1CO + 1 Alarm)

△ * 两台电动操作机构：

额定工作电压：220 － 240V AC (50 － 60Hz)

功耗：直动式电操 ：瞬时500VA ，运行350VA

储能式电操 ：分闸线圈YO ：100VA

合闸线圈YC ：70VA

操作电机 ：瞬时660VA，运行180VA

△ * 两个用于连接辅助触点和电动操作机构的电源线接插件

△ 一台机械联锁机构 (S 系列) 或一套软连锁附件 (F / E 系列)

△ 一台UPS (不间断电源)

为了保证DPT/SE在正常供电中断，而应急供电尚未就绪时能正常工作，并驱动电动操作机构，在无第三电源的前提下，应在DPT/SE 电源端加装一台UPS ，其功率为：1kVA。

* 仅适合于Isomax S 系列断路器

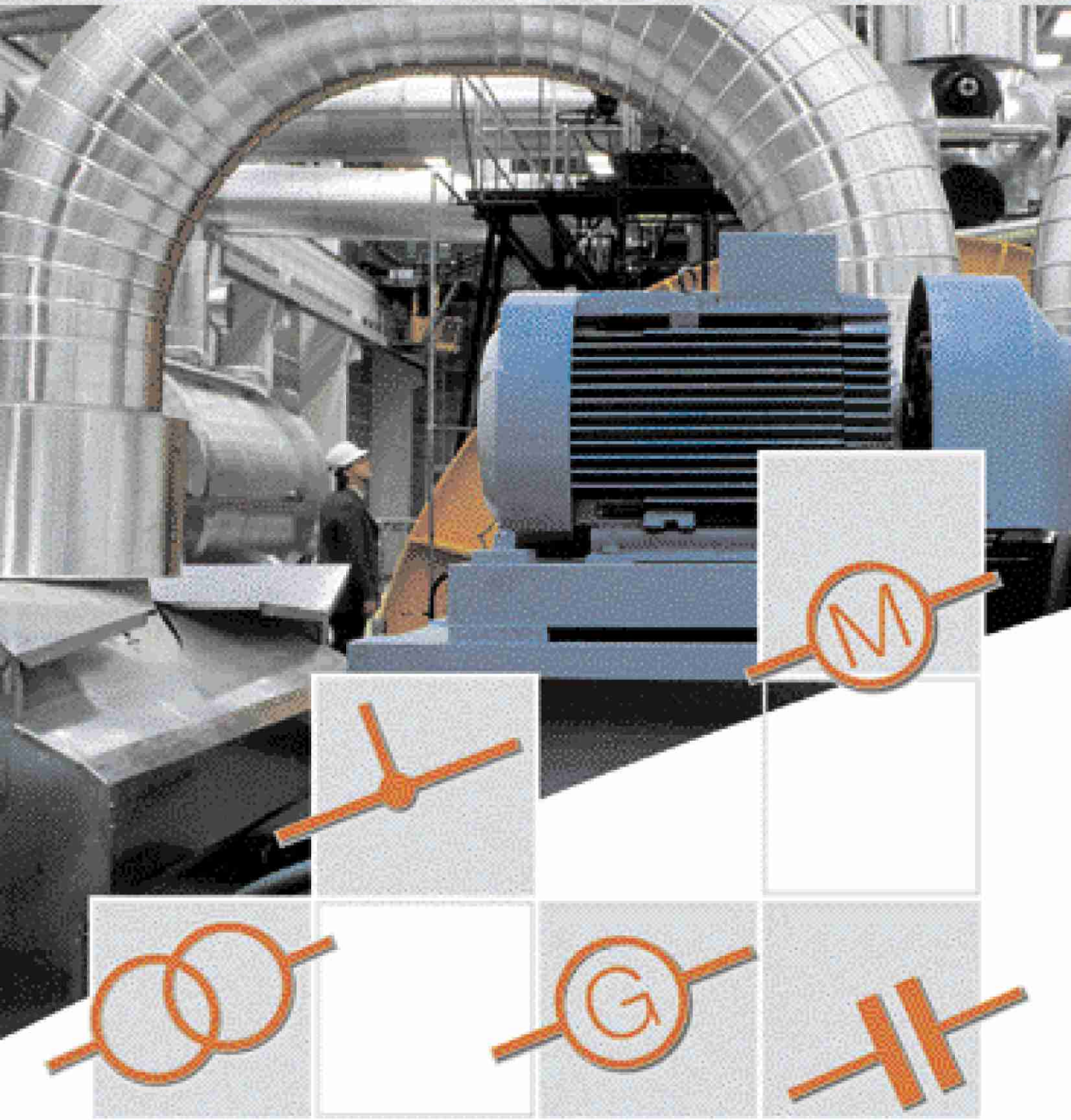
备件及产品更新

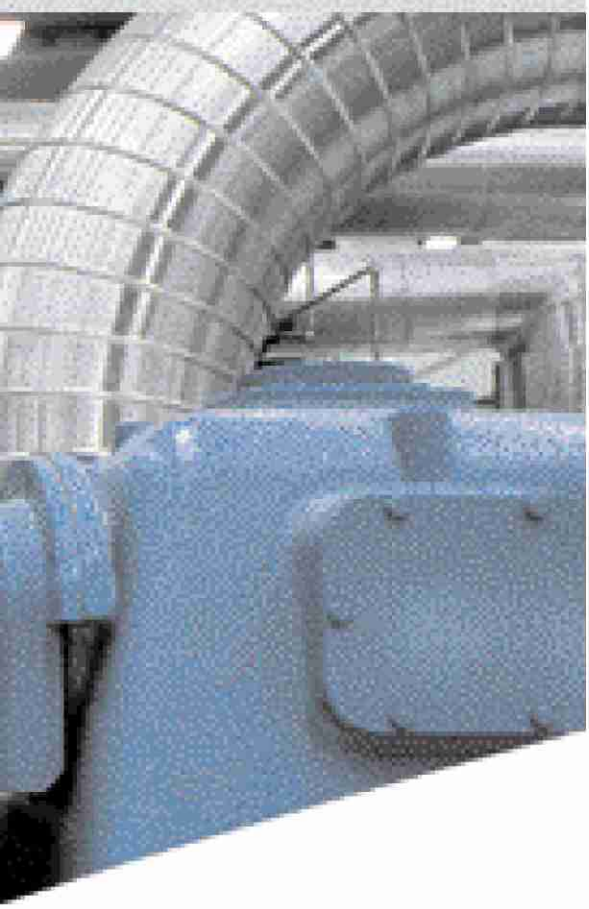
备品：

可提供以下备件：

- 前金属外壳及铭牌
- 过电流保护装置 PR111 、 PR112 和 PR113 的分闸线圈
- 灭弧室
- 闭合弹簧
- 颚夹式隔离接点 – 对抽出式断路器的固定部分
- 滑动接地触点
- 固定部分的遮板
- 完整的极
- 操作机构
- 脱扣器及互感器的连接线
- 脱扣器的透明防护罩
- SACE PR120/B 供电单元
- 工具箱
- SACE PR120/B 供电单元的电池
- Ronis 锁盖板

Emax





断路器的应用

目录

一次及二次配电

选择性保护

选择性保护是实现在过流情况下将城市和工业供电系统中故障的部分隔离，在下列图例中，当C处故障时，B分断从而将故障点隔离，实现了其它部分供电的连续性。

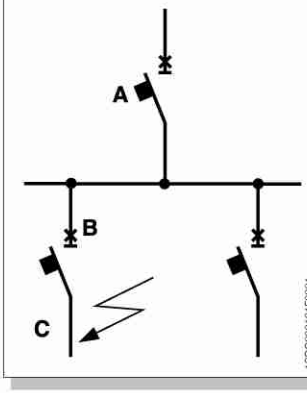
另外可通过负载侧的断路器及电源侧的断路器额定脱扣电流的不同而自动实现可选择功能，但也可通过设置短路电流脱扣值的不同，如有必要可通过设置脱扣时间来达到可选择性保护的功能。

选择性可以是全部的也可以是局部的：

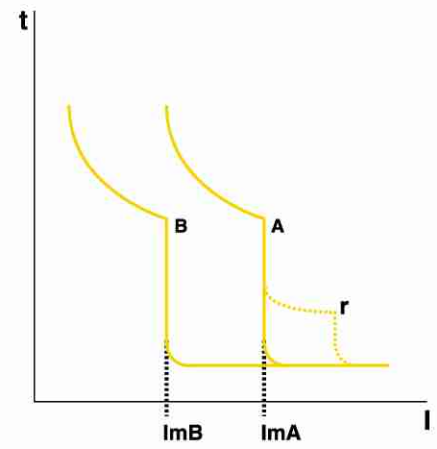
- 完全可选择性：断路器B分断C处短路电流最大值及以下值的所有电流。
- 局部可选择性：断路器B只分断设定电流值以下的故障电路，当故障电流等于或高于设定值时，A 和 B 同时分断。

簡而言之，以下類型的選擇性保護可實現

可选择性保护线路图

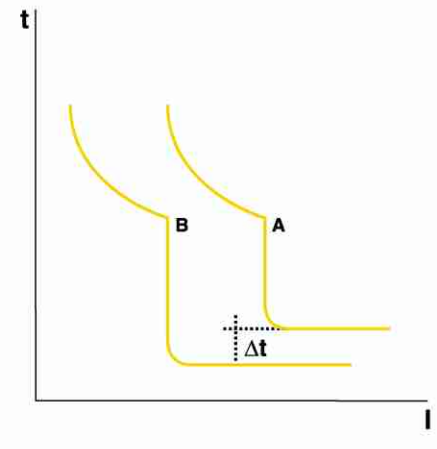


电流型选择：通过断路器链中断路器的瞬时电流的大小，现实选择保护，这种保护属于局部可选择性保护。



电流型选择例子

时间型选择：时间型选择可通过延长电源侧的断路器的脱扣时间来实现。对于电流选择型的断路器而言，电源侧断路器的脱扣电流与负载侧的断路器的脱扣电流之比必须大于1.5。同样时间选择型亦应如此。



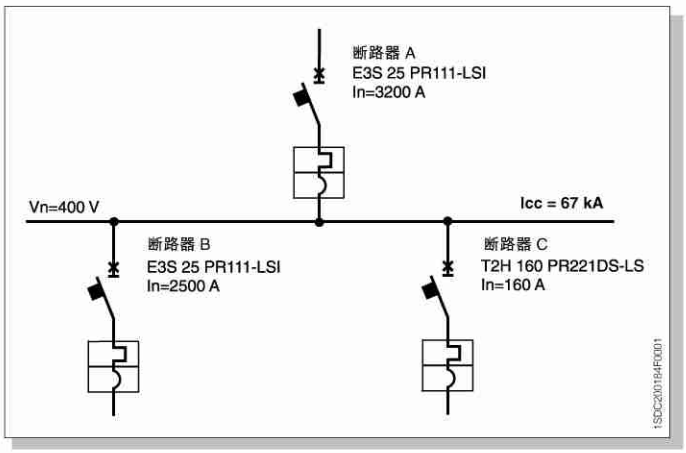
时间型选择例子

在这种情况下，电源侧的断路器必须有合适的I_{cw}值，以承受此处所产生的能量 (I^2t)，时间型选择的断路器配合，其电源侧断路器的脱扣时间最少必须是 100ms。

所有型号的SACE PR111、PR112和PR113脱扣器都有S保护功能，因此都可实现时间延时选择性 (可参见脱扣器相关章节)。

在下面的实例中，断路器A、B和C均具有以下特性：

		Icu [kA] (≤400V)	Icw [kA]
A	E3S 32	75	75
B	E3S 25	75	75
C	T2H 160	70	–



断路器的应用

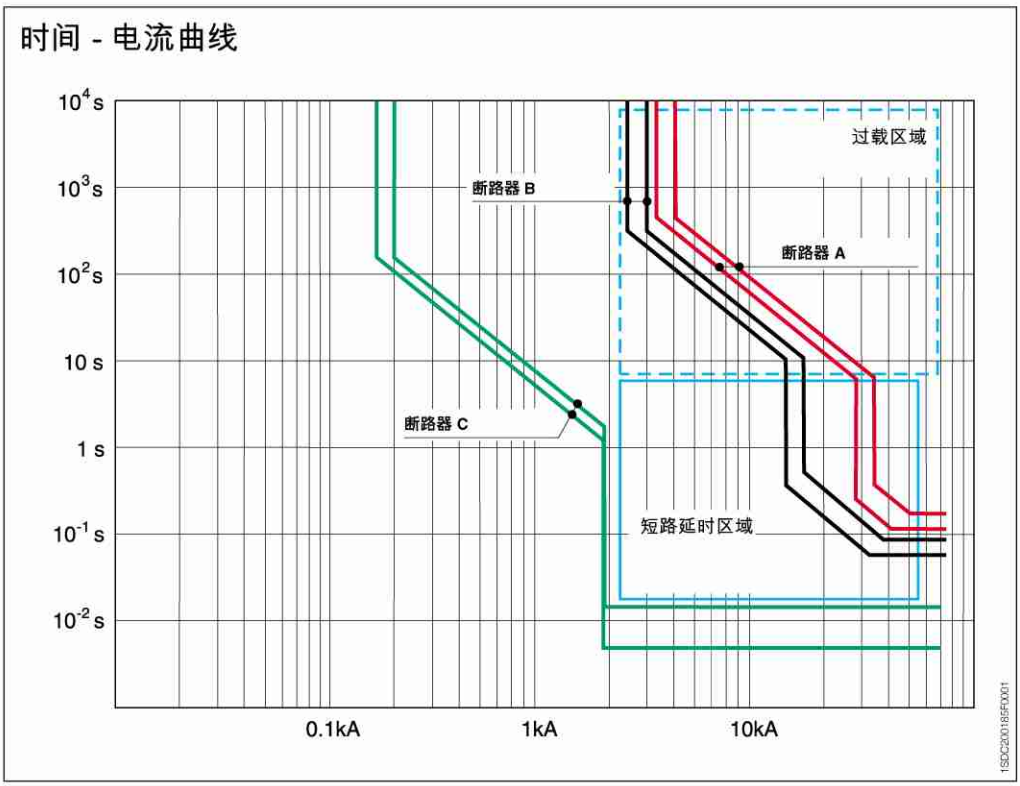
一次及二次配电

选择性保护

下表列出实例中选择性保护断路器的值：

负载侧断路器	供电侧断路器
	A - E3S 32
B - E3S 25	75
C - T2H 160	70

从下图可看出脱扣器脱扣曲线在短路和延时区域没有干涉的地方：

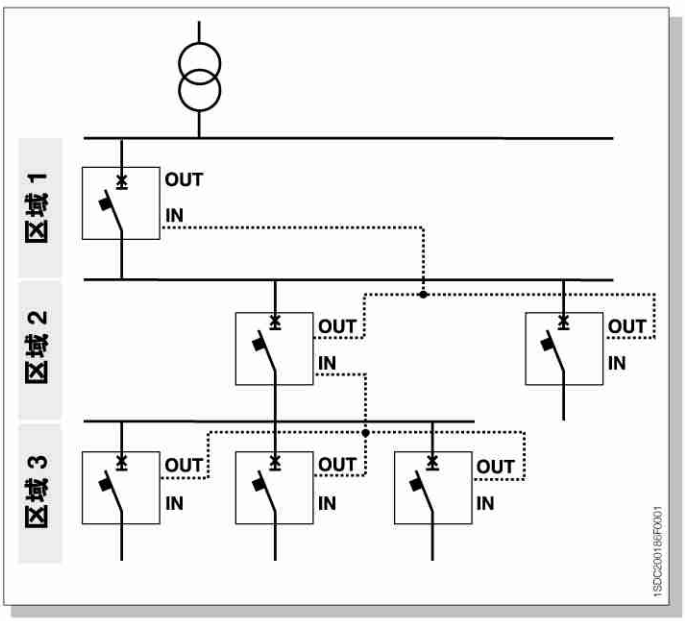


区域选择，此功能对S、G及D功能有用，此功能可缩短断路器的分断时间，使其与故障的时间相接近。

区域是指由两个或更多的断路器串联连接成的一部分装置。每个察觉到故障的断路器可通过连线与上游的断路器通讯，故障区域是指断路器瞬间接查到的在其负载侧的故障部分。此断路器不必有时间的延迟而直接分闸。

所有 SACE Emax 断路器 (B-N-S-H-V) 若配置 SACE PR112 和 PR113 脱扣器，都可实现区域选择。

ABB SACE L.V提供重要计算工具来帮助工厂设计人员进行选择，这些工具包括滑尺、DOC 文件及 CAT 软件包。



註：串联断路器接地故障的选择保护可参见 6/12 页。

选择性配合表

Emax 与 Isomax 的配合

			供电侧断路器	E1		E2			E3				E4		E6	
			型号	B	N	B	N	L	N	S	H	L	S	H	H	V
			延时	EL			EL			EL			EL		EL	
负载侧断路器	型号	延时	Iu [A]	800 1250	800 1250	1600 2000	1250 1600 2000	1250 1600	2500 3200	1250 1600 2000 2500 3200	1250 1600 2000 2500 3200	2000 2500	4000	3200 4000	5000 6300	3200 4000 5000 6300
S3	N	TM	160 250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	T	T	T	75	T	T	T	T	T
S4	N	EL	160 250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	T	T	T	75	T	T	T	T	T
S5	N	EL	400 630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	T	T	T	75	T	T	T	T	T
S6	N	EL	630 800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	T	T	T	T	T	T	T	T	
	L			36	T	T	55	T	T	T	75	T	T	T	T	T
S7	S	EL	1250 1600			T	T		T	T	T	42	T	T	T	T
	H					T	55		T	T	T	42	T	T	T	T
	L					T	55		T	T	75	42	T	T	T	T
S8	H	EL							T	T	75		T	T	T	T
	V								T	T	75		T	T	T	100
S3	X	TM	125/200	36	T	T	55	100	T	T	75	100	T	T	T	100
S4	X	EL	250	36	T	T	55	100	T	T	75	100	T	T	T	100
S6	X	EL	400/630	36	T	T	55	100	T	T	75	100	T	T	T	100

参考下表所列的设定：

脱扣器				
TM	I1 = 1 x Ith		I3 = 10 x In	
PR211	I1 = 1 x Ith		I3 = 12 x In	
PR212	I1 = 1 x Ith	I2 = OFF	I3 = 12 x In	t1 = 曲线 D
PR221 DS	I1 = 1 x Ith	I2 = 10 x In	I3 = 10 x In	t1 = 曲线 B
PR112	I1 = 1 x Ith	I2 = 10 x In	I3 = 12 x In	t1 = 72 s
PR113	I1 = 1 x Ith	I2 = 10 x In	I3 = 12 x In	t1 = 72 s

註：

- T = 完全选择性
- 符合CEI EN60947-2标准，电流电压为380-415V AC，电流单位为 kA 。
- 表中所列的值为实现选择性保护的最大短路电流值或负载侧断路器的最大分断容量。
- SACE PR111-PR112-PR113, PR212及PR221/DS脱扣器可提供不同的时间型选择保护设定功能 L 、 S 和 I 。

一次及二次配电

后备保护

按照 CEI 64-8, IEC 60364-4-43 及 IEC 60947-2 附录 A 标准要求，在后备保护中，负载侧的断路器其分断容量可以比该处的预期短路电流低，但前提是，此断路器的电源侧应有另外一个断路器作为后备保护，这个断路器的特性配合要求如下：

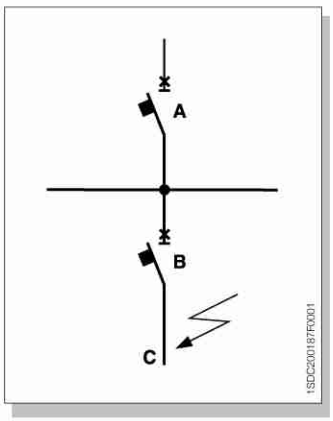
通过电源侧断路器的能量 I^2t 不能高于负载侧的断路器和被保护导体所能承受的能量。

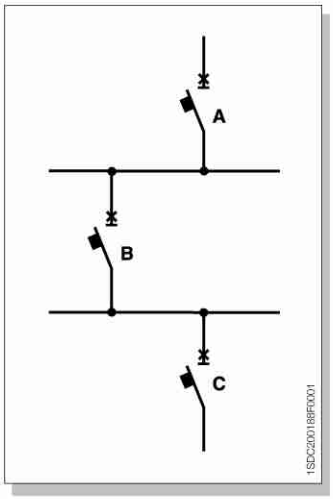
在下图中处于电源侧断路器 A 的负载侧的断路器 B ，它的分断容量可比 C 处的预期短路电流位低，但前提条件是 A 断路器必须安全承受以下两种情况下的故障。

- 它应具有合适的分断容量 (大于或等于其安装点的预期电流，并具明显大于 C 点的短路电流) 。
- 当 C 区的短路电流比 B 断路器分断容量高时，断路器 A 应能承受一限制性的能量，所限制的能量应是断路器B及导体能受的。

因此当 C 处故障时，可能导致双重跳闸，但不管怎样，断路器 B 总是能在其分断容量内分断。因此在选用断路器进行后备保护时，应选用试验证实的断路器。ABB SACE LV 相关文件有这方面的定义，后表所示为 Emax 断路器的配合关系。

后备保护应用在对电器设备连续性工作要求不高的环境中，因为电源侧的断路器有可能被其它地方的故障所分断。但不管怎样，这种情况下的配合，可减少断路器体积，并降低成本。





註：
后备保护亦可应用在多于两层配电上，下图所示为三层配电线路。
在以下两个条件中的任何一个得到确认，则选择方案是正确的。

- 最前端的电源侧断路器A能与B和C同时进行配合 (B与C之间配合关系不需要) 。
- 每个断路器都能与其负载侧的断路器进行配合，也就是说 A 与 B 相配合， B 与 C 相配合。

后备保护参考表

电源侧断路器	分断容量
E2L - E3L	130 [kA] (at 380/415 V)

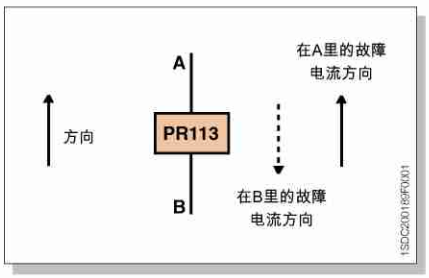
负载侧断路器	具有后备保护的出线分断容量
S5N	65 [kA
S5H - S6N - E1B - E2B	85 [kA]
S6S - S6H - S7S - S7H - E1N - E2N	100 [kA]

方向性保护

方向性保护是将开关的性能与故障电流的方向联系起来。

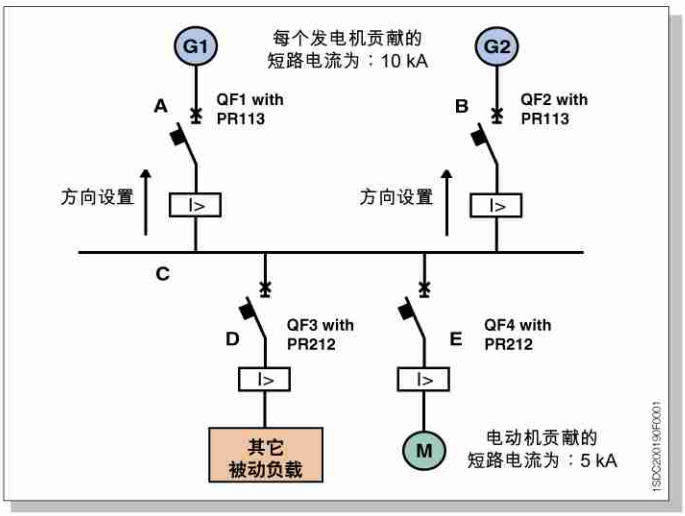
根据电流的方向在PR113上设置两个不同的脱扣时间：

- 协议方向电流的脱扣时间（Fw）
- 非协议方向电流的脱扣时间（Bw）



如下图所示，对于QF1来说，当B处故障时，电流从A流向B，与设定的电流方向不同，那么脱扣时间是Bw；同样，当A处故障时，电流从B流向A，与设定的方向相同，那么脱扣时间为Fw。

下面的例子，出现的情况参见表格：



断路器	故障位置	测得的电流 [kA]	电流方向	脱扣时间
QF1	A	15	协议	Fw
	B, C, D, E	10	非协议	Bw
QF2	B	15	协议	Fw
	A, C, D, E	10	非协议	Bw

这种装置可实现QF1、QF2、QF3和QF4之间的选择性保护。通过上表的测试可看出，对于QF1来说唯一一种与协议的电流方向相同的故障电流是发生在A处的故障。因此QF1必须最快分断，因为它离故障点最近，因此脱扣时间Fw必须比QF2和QF4的脱扣时间短。

对于其可能的故障，QF1将最慢分断，因为故障电流的方向与协议电流的方向不相同，因此Bw的值应比QF2和QF4的时间长。

同样，当B处故障时，QF2必须最快分断，其它位置故障时，QF2应最慢分断，以便实现选择性的要求。

方向性保护

方向性的区域选择性

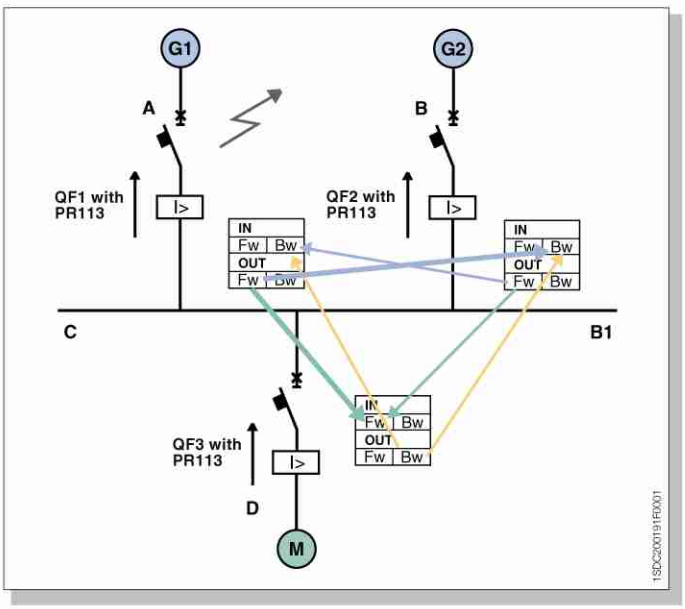
采用区域选择性功能与D功能，可把各种PR113特性与它们进行协调配合，前提是如果把各继电器通过总线进行正确地连接。每个继电器有四个信号，两个输入信号 (一个是同向，一个是异向)，通过它，继电器可接收从其它继电器发出的阻塞信号。两个输出信号 (一个是同向，一个是异向)，通过它，继电器可向其它继电器发出阻塞信号。借助于这种连接，当故障发生时，最先分断的总是最近故障电的断路器。因此实现了最大限度的选择性保护。

例如，下图的连接必须保证各种联锁信号在不同继电器之间的传输。

特别注意的是：

1) 当A处故障时，母排B1上的电流就流向QF1，这个电流方向与QF1的方向设置相同。QF1的对外总线时间Fw就会锁住QF2的对内总线时间Bw和QF3的对内总线时间Fw，这时，QF2内会有一反向的非截断电流流过，而同时，QF3内会有一个同向的电流流过。

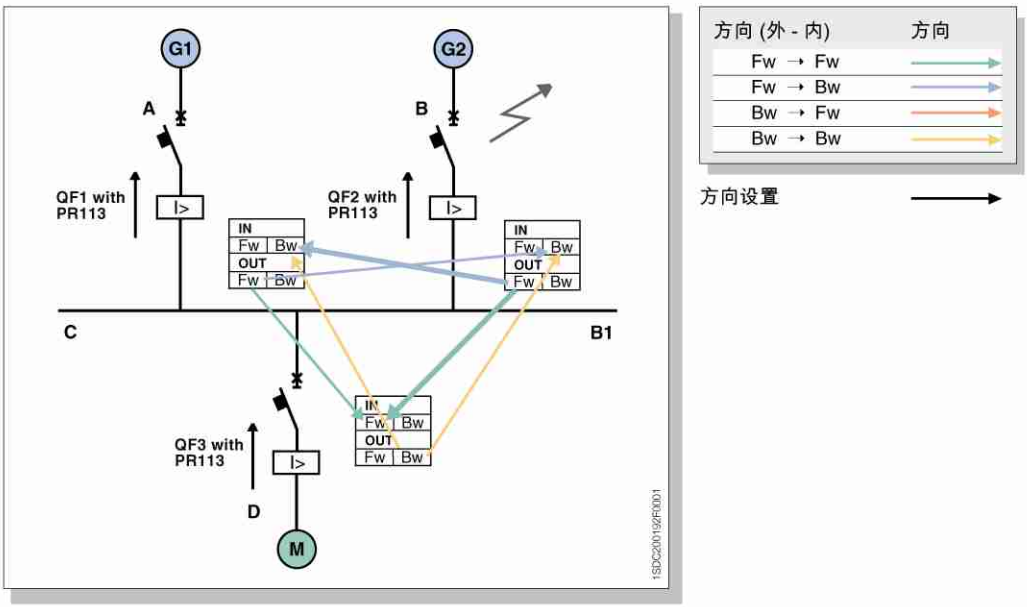
   下图显示出了所有继电器之间的联接情况，粗箭线指出了联接后所出现的闭锁信号。



方向 (外 - 内)	方向
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Fw	
Bw → Bw	

方向设置

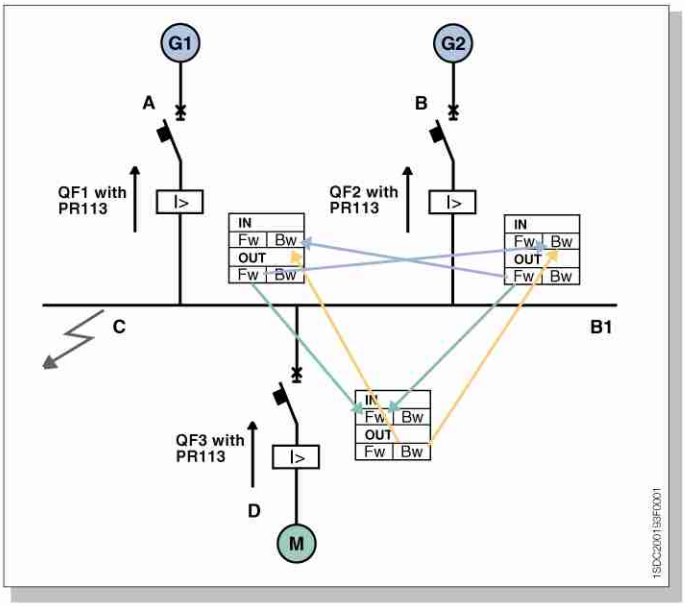
2) 当故障出现在B处时，母排B1上的电流就流向QF2，这个电流方向与QF2的方向设置相同，QF2的对外总线时间Fw就会锁住QF1的对内总线时间Bw和QF3的对内总线时间Fw。这时QF1内会有一反向的非截断电流流过，而同时，QF3内会有一个同向的电流流过。



断路器的应用

3) 当C处出现故障时，QF1与QF2中会有一反向电流流过，而QF3中会有一同向电流流过，所有断路器都没有被锁住，因此它们都将根据选择的时间跳闸。

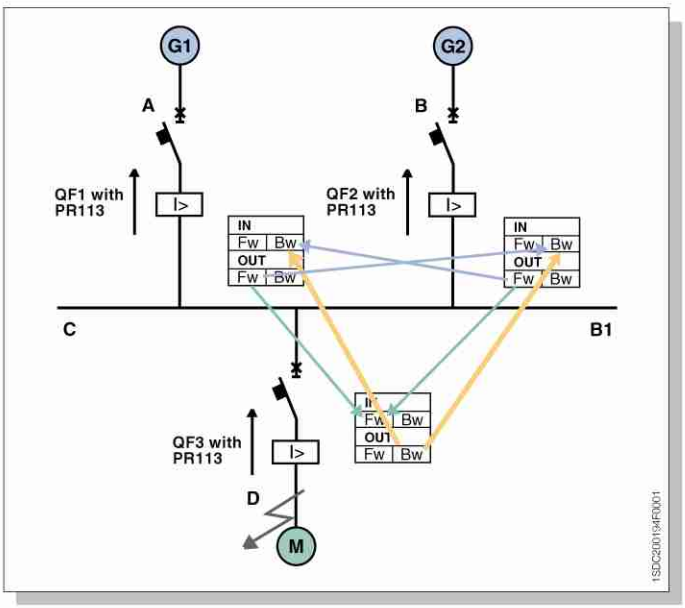
下图所示的唯一一种联接方法，没有激活的闭锁信号。



方向 (外 - 内)	方向
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Fw	
Bw → Bw	

方向设置 →

4) 当D处出现故障时，QF3中会有一从母排B1流过来的反向电流流过，QF3的对外总线时间Bw就会锁QF1和QF2的对内总线时间Bw，并且QF1与QF2中同时会有一反向故障电流流过。下图所示为不同断电器之间的联接方法。粗箭线表示激活的闭锁信号。



方向 (外 - 内)	方向
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Fw	
Bw → Bw	

方向设置 →

接地故障保护

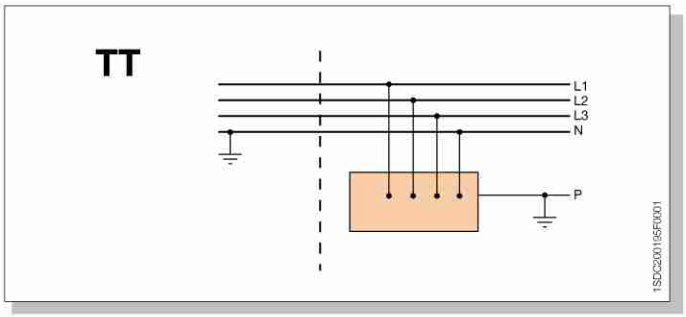
具有接地保护的断路器

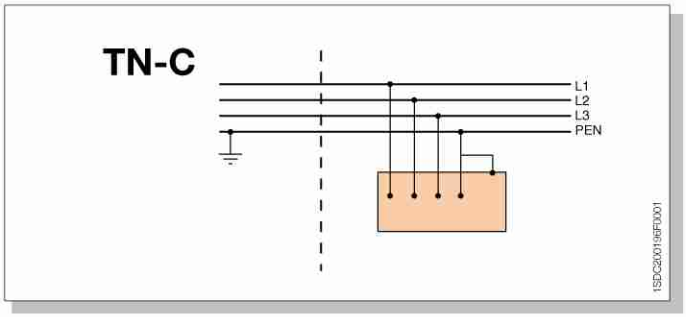
此型号断路器通常使用在MV/LV配电系统中，有保护变压器与配电线路的作用。

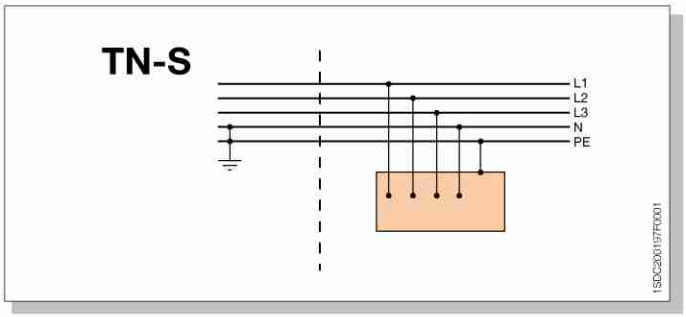
接地保护功能是通过检测变压器的三相电流及中性线电流的矢量和是否为零来判断系统有剩余电流产生，此功能可有效地应用于TT、IT和TN-S系统中，在TN-CS系统中可有限制性地应用于N与PE相互独立的部分，此功能不能应用于TN-C系统中，因为此系统的N线与PE线是合二为一的。

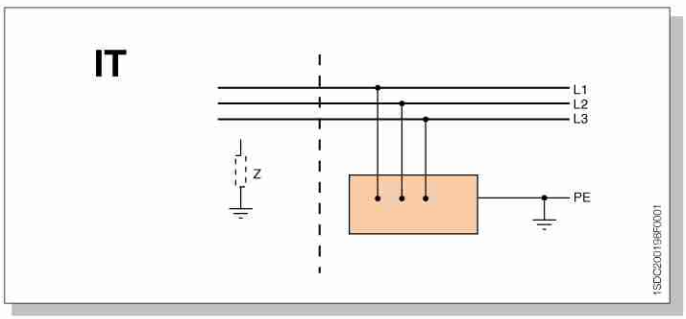
保护特性的动作电流及时间都是可方便地根据负载的情况而设定的。在SACE PR111中，其脱扣时间与脱扣电流呈反时限特性($I^2t=k$)，但在SACE PR112和PR113中，亦可选择定时限脱扣特性 (t=k)。

下图例所示是一种可能的接地保护选择和设定，配电柜A中的接地保护功能是实现配电柜A及配电柜B中漏电保护功能有选择性地脱扣的保证。

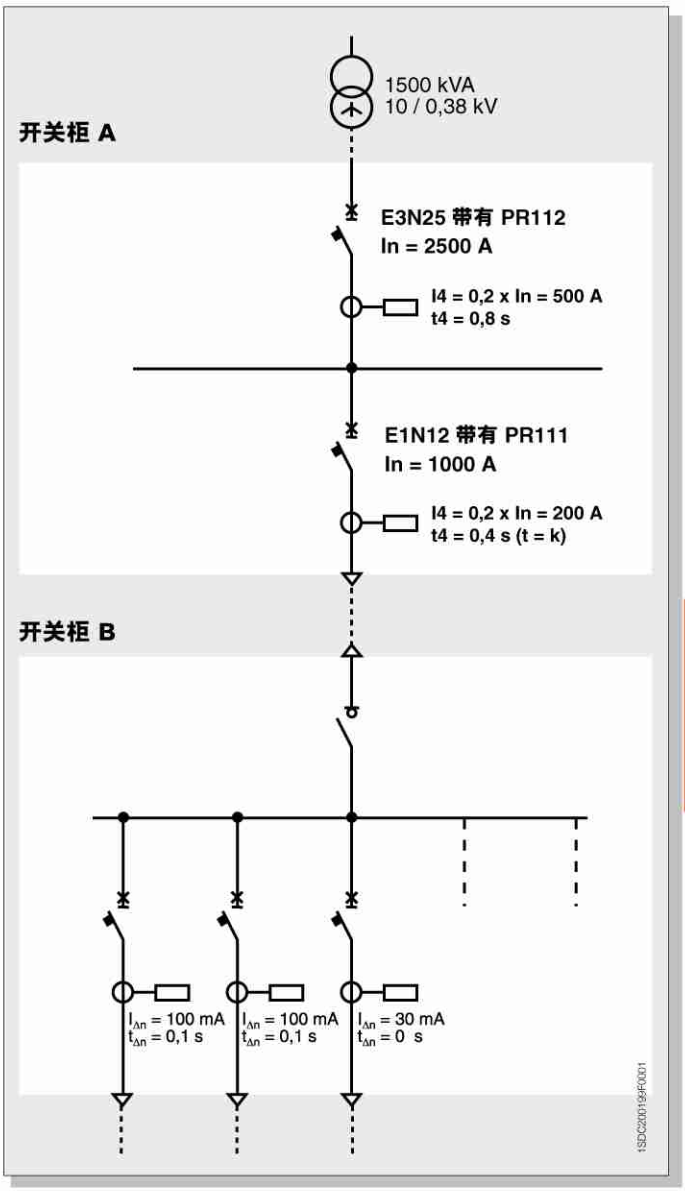








有选择性的接地故障保护及它们之间设定值的协调：



接地故障保护

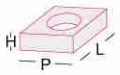
在变压器中心点处使用线圈的接地保护

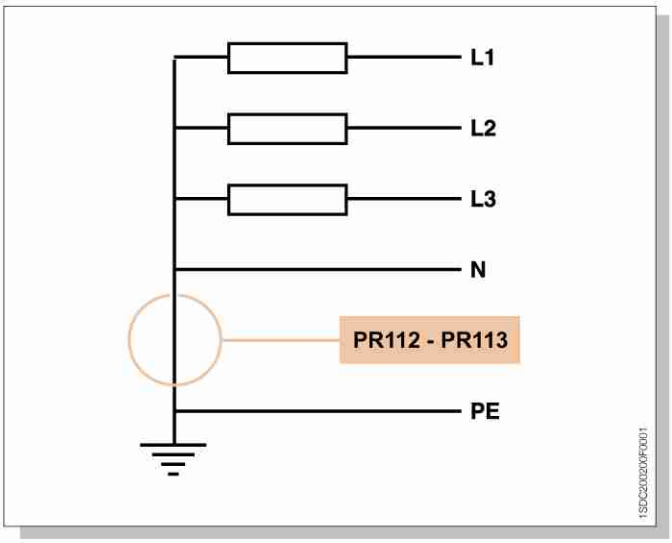
在断路器保护MV/LV变压器的情况下，可以在变压器星形接点的中心点导体上配置一线圈（断路器配置 SACE PR112 和 PR113) 此线圈可测出接地故障电流。

在右图所示中可看出这种接线的原理：

使用这种附件，使得接地故障电流的保护范围不受安装在断路器上的初级变压器大小的限制。

下表所示为线图的主要技术参数 (只提供封闭式)

额定电流	100 A, 250 A, 400 A, 800 A
线圈外部尺寸	
	L = 165 mm
	P = 160 mm
	H = 35 mm
线圈内径	Ø = 112 mm



使用 SACE RCQ 剩余电流继电器

SACE Emax断路器 (<2000A) 如配备一分励脱扣器，可与 SACE RCQ 漏电继电器相配合，同时 RCQ 配置一独立电流互感器，这种组合可测出对地泄漏电流 (0.03A至30A)。

鉴于SACE RCQ具有大范围的调节幅度，它可应用于主配电柜到最终用户的所有漏电保护的需要。

它特别适用于对剩余电流有低敏感性的线路中，如电流型或时间型可选择性保护链中，也适用于对剩余电流有高敏感性的线路中，如监察直接触电的线路中。

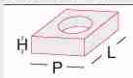
当辅助电源失压时，分断命令会在最小100ms和设定大于100ms 后发出 .

SACE RCQ 是间接动作的 , 它是通过安装在断路器中的一分励脱扣器来在分断开关的。

右表所列为 RCQ 的主要技术参数。

SACE RCQ 剩余电流脱扣器			
电源电压	AC	[V]	80 ... 500
	DC	[V]	48 ... 125
门值电流设定	IΔn		
- 第一段设定		[A]	0.03 - 0.05 - 0.1 - 0.3 - 0.5
- 第二段设定		[A]	1 - 3 - 5 - 10 - 30
第一段脱扣时间设定		[s]	0 - 0.05 - 0.1 - 0.25
第二段脱扣时间设定		[s]	0.5 - 1 - 2.5 - 5
互感器 (封密式)			
- 环状铁心变压器 → 60mm		[A]	0.03 ... 30
- 环状铁心变压器 → 110mm		[A]	0.03 ... 30
互感器 (开放式)			
- 环状铁心变压器 → 110mm		[A]	0.3 ... 30
- 环状铁心变压器 →180mm		[A]	0.1 ... 30
- 环状铁心变压器 → 230mm		[A]	0.1 ... 30
尺寸 L x H x P		[mm]	96 x 96 x 131.5
门的组装钻孔		[mm]	92 x 92

SACE RCQ 的外部线圈尺寸

外部线圈尺寸		封密的		可开放的		
	L [mm]	94	165	166	241	297
	P [mm]	118	160	200	236	292
	H [mm]	81	40	81	81	81
内部直径	Ø [mm]	60	110	110	180	230

变压器的接通及保护

简介

当选择断路器对变压器 (MV/LV) 低压侧进行保护时，应考虑以下两点：

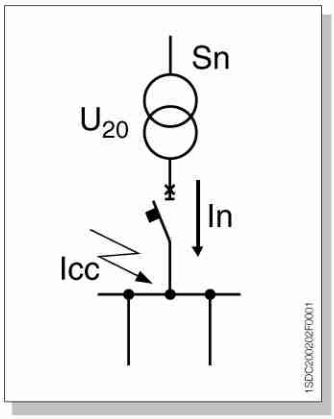
– 确定断路器分断能力及保护特性的变压器低压侧的额定电流。

– 安装位置的最大短路电流，此短路电流决定了所选断路器所需的最小分断能力。

具有一个变压器的中压(MV) / 低压(LV)变电站

变压器低压侧的额定电流计算方法如下：

$$In = \frac{Sn \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_{20}}$$



其中：

Sn = 变压器的额定功率 (KVA)

U_{20} = 变压器 (空载时) 的二次侧额定电压 (V)

In = 变压器低压侧的额定电流 A (rms 值)

变压器低压侧出线端子处的三相短路电流可用下列方式计算 (假设初级短路功率无穷大)：

$$Icc = \frac{In \times 100}{Ucc\%}$$

其中：

Ucc % = 变压器短路电压 %

In = 低压侧额定电流 A (rms 值)

Icc = 低压侧三相额定短路电流 A (rms 值)

因变压器侧都会连接一定长度的电缆式的铜排，因此，实际所测出的短路电流会比用上述公式所算出的电流小。

在实际中，与上述相反，变压器所产生的短路电流还受变压器所连接的电网的短路功率的影响。

断路器的选择

下表所列是根据变压器的特性所推荐选用的断路器方案。

注意：
表中所列信息只对表中所列的条件有效，如果条件改变或选择方案没变，则计算方法也应进行调整。

		E1B 800	E1B 1250	E1B 1250	E2B 1600	E2B 2000	E3N 2500	E3N 3200	E4S 4000	E6H 5000
Sn	[kVA]	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ucc	[%]	4	4	5	5	5	6.25	6.25	6.25	6.25
U_{20}	[V]	400	400	400	400	400	400	400	400	400
In (1)	[A]	722	909	1155	1443	1804	2309	2887	3608	4547
Icc (1)	[kA]	18.1	22.7	23.1	28.9	36.1	36.9	46.2	57.7	72.7

(1) 上表列出的值只适用于U_{20}=400V的情况，对于不同的电压值，In及Icc的值应乘以下表所列的 K 参数：

U'_{20}	[V]	220	380	400	415	440	480	500	660	690
K		1.82	1.05	1	0.96	0.91	0.83	0.8	0.606	0.580

变压器的接通及保护

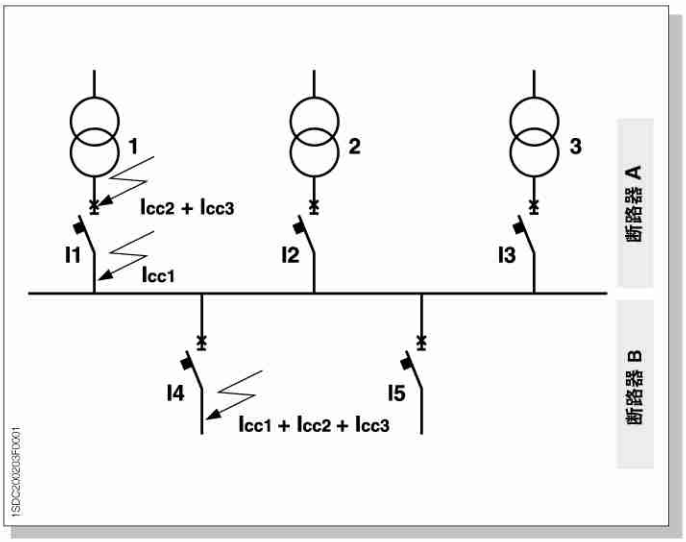
具有几个变压器并联的变压站

这种情况下，变压器的额定电流计算方法同上面一样，

断路器的最小分断容量必须大于下列各值中的最大值 (以图中的第一个变压器为例)

- Icc1 (变压器 1 的短路电流) 是指当故障产生在断路器 (I1) 的负载侧时。
- Icc2 + Icc3 (Icc2 及 Icc3 ＝变压器 2 及变压器 3 的短路电流) 是指当故障产生在断路器 (I1) 的供电侧时。

断路器 I4 及 I5 的分断容量必须大于 Icc1 ＋ Icc2 ＋ Icc3，每个变压器对短路电流的贡献，具体的情况随变压器断路器的联接情况的不同而不同。要视变压器所联接的电网而定 (下图中假设 Pcc = 750MVA)，以及联接变压器和断路器的铜排。(视具体情况而定)。



Pcc 变压器的接通及保护 750MVA Vn= 400V

变压器功率		断路器 A (变压器二次侧)			断路器 B (对外输出)									
P	Ib	Icc	型号	脱扣器 PR111-112-113	Ib 总数	Icc	额定电流和断路器的型号 (PR111-PR112-PR113 脱扣器)							
[kVA]	[A]	[kA]		TA [A]	[A]	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
1 x 500	722	17.7	E1B 800	In=800	722	17.7	E1B 800*	-	-	-	-	-	-	-
2 x 500	722	17.5	E1B 800	In=800	1444	34.9	E1B 800*	E1B 1250*	E1B 1250*	-	-	-	-	-
1 x 630	909	22.3	E1B 1250	In=1000	909	22.3	E1B 800*	-	-	-	-	-	-	-
2 x 630	909	21.8	E1B 1250	In=1000	1818	43.6	E1N 800*	E1N 1250*	E1N 1250*	E2N 1600*	-	-	-	-
3 x 630	909	42.8	E1N 1250	In=1000	2727	64.2	E2N 1250*	E2N 1250*	E3S 1250*	E2N 1600*	E2N 2000*	E3N 2500*	-	-
1 x 800	1155	22.6	E1B 1250	In=1250	1155	22.6	E1B 800*	-	-	-	-	-	-	-
2 x 800	1155	22.1	E1B 1250	In=1250	2310	44.3	E1N 800*	E1N 1250*	E1N 1250*	E2N 1600*	E2N 2000*	-	-	-
3 x 800	1155	43.4	E1N 1250	In=1250	3465	65.0	E2N 1250*	E2N 1250*	E3S 1250*	E2N 1600*	E2N 2000*	E3N 2500*	E3N 3200*	-
1 x 1000	1443	28.1	E2B 1600	In=1600	1443	28.1	E1B 800*	E1B 1250*	E1B 1250*	-	-	-	-	-
2 x 1000	1443	27.4	E2B 1600	In=1600	2886	54.8	E2N 1250*	E2N 1250*	E2N 1250*	E2N 1600*	E2N 2000*	E3N 2500*	-	-
3 x 1000	1443	53.5	E2N 1600	In=1600	4329	80.2	E3H 1250*	E3H 1250*	E3H 1250*	E3H 1600*	E3H 2000*	E3H 2500*	E3H 3200*	E4H 4000
1 x 1250	1804	34.9	E2B 2000	In=2000	1804	34.9	E1B 800*	E1B 1250*	E1B 1250*	E2B 1600*	-	-	-	-
2 x 1250	1804	33.8	E2B 2000	In=2000	3608	67.7	E3S 1250*	E3S 1250*	E3S 1250*	E3S 1600*	E3S 2000*	E3S 2500*	E3S 3200*	-
3 x 1250	1804	65.6	E3S 2000	In=2000	5412	98.4	E3H 1250*	E3H 1250*	E3H 1250*	E3H 1600*	E3H 2000*	E3H 2500*	E3H 3200*	E4H 4000
1 x 1600	2309	35.7	E3N 2500	In=2500	2309	35.7	E1B 800*	E1B 1250*	E1B 1250*	E2B 1600*	E2B 2000*	-	-	-
2 x 1600	2309	34.6	E3N 2500	In=2500	4618	69.2	E3S 1250*	E3S 1250*	E3S 1250*	E3S 1600*	E3S 2000*	E3S 2500*	E3S 3200*	E4S 4000
3 x 1600	2309	67.0	E3S 2500	In=2500	6927	100.6	E2L 1250*	E2L 1250*	E2L 1250*	E2L 1600*	E3L 2000*	E3L 2500*	E6V 3200*	E6V 4000
1 x 2000	2887	44.3	E3N 3200	In=3200	2887	44.3	E1N 800*	E1N 1250*	E1N 1250*	E2N 1600*	E2N 2000*	E3N 2500*	-	-
2 x 2000	2887	42.6	E3N 3200	In=3200	5774	85.1	E3H 1250*	E3H 1250*	E3H 1250*	E3H 1600*	E3H 2000*	E3H 2500*	E3H 3200*	E4H 4000
1 x 2500	3608	54.8	E4S 4000	In=4000	3608	54.8	E2N 1250*	E2N 1250*	E2N 1250*	E2N 1600*	E2N 2000*	E3N 2500*	E3N 3200*	-
1 x 3125	4547	68.2	E6H 5000	In=5000	4547	68.2	E3S 1250*	E3S 1250*	E3S 1250*	E3S 1600*	E3S 2000*	E3S 2500*	E3S 3200*	E4S 4000

注意：

上表所列的值只适用于前页的条件下，表中所选断路器只考虑到工作电流及预期短路电流，要想正确选型，还必须要考虑到线路的选择保护，后备保护及是否需要选择限流型断路器等等。因此，设计人员应仔细进行验证。以上断路器一般只针对 Emax 系列。对于有 (*) 标识断路器，也可选用 Isomax S系列断路器。必须记住，上表所得出的数值是假设变压器一次侧的容量是750MVA。同时，对于联接的电缆或铜排的阻抗也没有考虑进去，因此，实际产生的电流值比上表中的值要小。

线路保护

要正确选择线路保护用断路器，必须知道下面的主要参数：

- 线路中的运行电流IB
- 导体的永久承载电流IZ
- 导体截面及绝缘材料，以及相关的常数K
- 断路器安装点的短路电流

所选择的断路器的分断能力 (Icu或Ics，电压为系统电压) 必须大于或等于安装点的短路电流，断路器的运行特性必须满足下列要求：

过载保护

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1{,}45\ I_Z$$

其中：

I_B 线路中的运行电流
I_Z 导体的永久承载电流
I_n 保护脱扣器的额定电流
I_f 保护脱扣器的动作电流

通过 PR111 - PR112 - PR113脱扣器宽带的设定范围，以上条件很容易满足。

备注：
根据CEI 64-8标准要求，过载脱扣器必须有一脱扣电流If，此电流应小于1.45 I_Z (I_f < 1.45 I_Z)，Emax断路器总是能满足上述要求的。因为Emax符合CEI EN 60947-2标准，而且此值为1.3I_n。

短路保护

假设在短路时导体中的过热被隔绝，那么就必须应用下列公式：

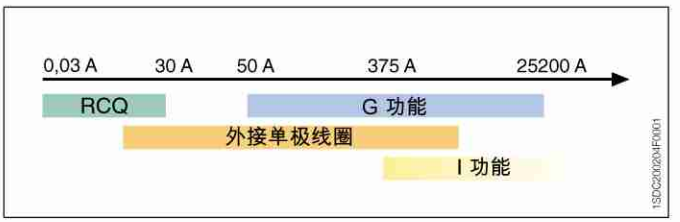
$$(I^2t)_{断路器} \leq (K^2S^2)_{电缆}$$

断路器的允通能量值小于或等于电缆的允通能量值，而且必须保证断路器在国际标准规定的最小短路电值下分断，最小电流值是根据相线与中性线（或相线之间，如没有中性线的话）的导体最远点的短路电流而确定的。

间接接触保护

当故障出现在某一相与设备之间时，这种情况不常见的，这时，最好的方法就是保证断路器在国际标准规定的时间内分断，国际标准已对电流小于或等于故障电流的脱扣时间作出规定。

基于这种电流，可以使用I的延时功能，G功能，如电流很低，可使用RCQ装置



上图所示为不同电流下所选用的保护器

断路器的应用

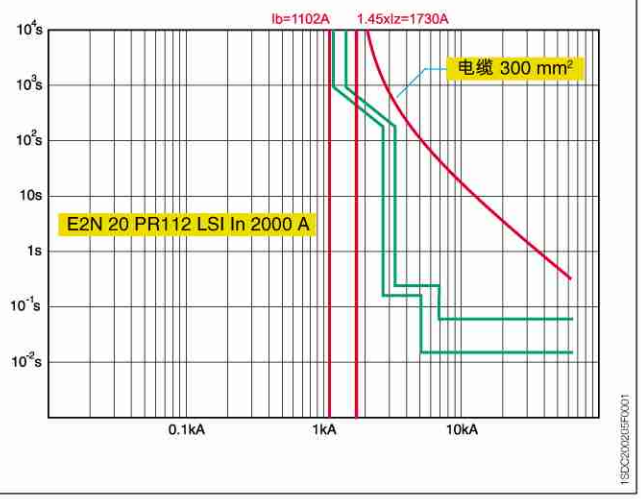
线路保护

例：

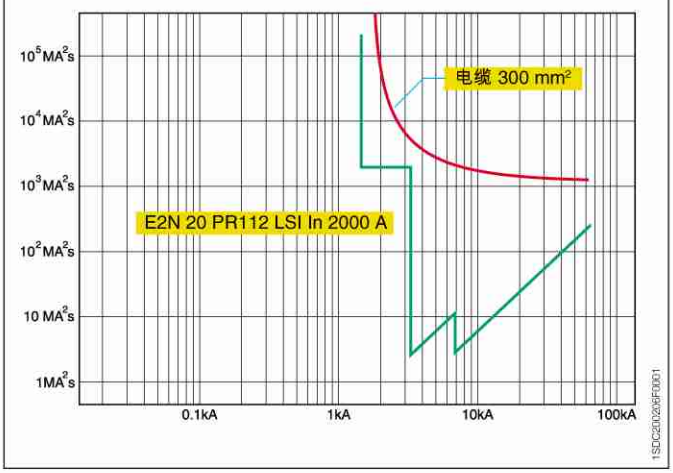
在一个安装系统中，电压为Vn = 400V，短路电流为Icc = 45KA，负载电流为Ib = 1102A，电缆为4条并联联接，绝缘方式为EPR，截面为300mm2和Iz = 1193A

上述装置中电缆的保护使用认可的E2N2000In = 2000A，配PR112脱扣器来保护，曲线图如下：

时间 - 电流曲线图 LLL



允通能量曲线图 LLL



备注：

关于间接接触的保护，也许有必要将短路保护与被保护线路的长度联系起来，具体的计算方法可参见DOC Win软件。

特别需要注意的是，串联断路器之间的协调配合关系，以确保在故障情况下，将损坏降到最低。

发电机的接通与保护

Emax断路器可应用在下列情况的低压发电机的保护：

A - 主要用户的后备发电机

B - 独立运行的发电机

C - 用于小型发电站中，与其它发电机并联使用的发电机，如有可能的话，还可应用于与电网并联的发电机的保护。

在A与B的情况下，发电机不与其它供电网络并联运行。在这种情况下，短路电流取决于发电机本身和用户的联接方式。

在C的情况下，断路器的分断能力是通过计算在断路器安装位置电网所产生的短路电流。

对发电机保护的主要核查点是：

- 发电机所产生的短路电流，只有对典型机器的阻抗和时间常数很熟悉才能计算短路电流。这里可简单说明的是，对于低短路电流保护装置，设定范围一般要求在（2 - 4倍的In）。
- 发电机热过载保护，按照IEC 60034-1标准，设置的值是1.5×In，时间为30秒。

具体的计算，可参考DOC Win程式及相关的书籍。

Emax可提供宽广设定范围的脱扣器：

PR111，I：(1.5~12) ×In，S：(1~10) ×In
PR112，I：(1.5~15) ×In，S：(0.6~10) ×In
PR113，I：(1.5~15) ×In，S：(0.6~10) ×In

以上特点使得SACE Emax非常适合用于大型发电机短路和过载的保护。

发电机的接通与保护

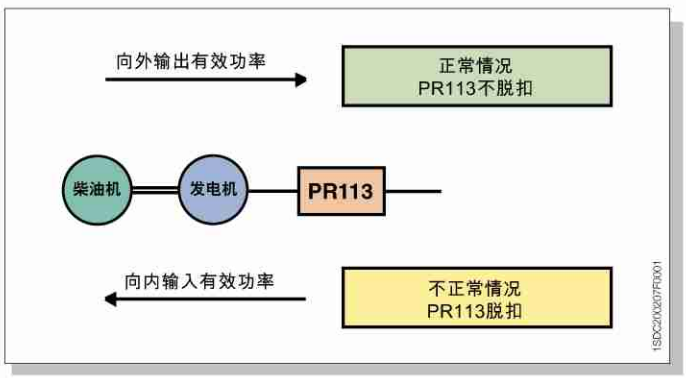
发电机保护断路器的选型表

表中所列为断路器额定电流与发电机电气参数之间的关系。要正确地选型，必须要确定应用场合对断路器分断容量的要求，微处理脱扣可满足所有的要求。

频率 50 Hz - 电压 400 V			频率 60 Hz - 电压 450 V		
同步发电机额定功率 [kVA]	同步发电机额定电流 [A]	断路器额定电流 [A]	同步发电机额定功率 [kVA]	同步发电机额定电流 [A]	断路器额定电流 [A]
630	909	**1000**	760	975	**1000**
710	1025	**1250**	850	1091	**1250**
800	1155	**1250**	960	1232	**1250**
900	1299	**1600**	1080	1386	**1600**
1000	1443	**1600**	1200	1540	**1600**
1120	1617	**2000**	1344 - 1350	1724 - 1732	**2000**
1250	1804	**2000**	1500	1925	**2000**
1400	2021	**2500**	1650 - 1680 - 1700	2117 - 2155 - 2181	**2500**
1600	2309	**2500**	1920 - 1900	2463 - 2438	**2500**
1800	2598	**3200**	2160 - 2150	2771 - 2758	**3200**
2000	2887	**3200**	2400	3079	**3200**
2250	3248	**4000**	2700	3464	**4000**
2500	3608	**4000**	3000	3849	**4000**
2800	4041	**5000**	3360	4311	**5000**
3150	4547	**5000**	3780	4850	**5000**
3500	5052	**6300**	4200	5389	**6300**

发电机的保护

逆功率保护是当有由外部流向发电机的功率时，断路器就跳闸。逆功率一般在下列情况下产生：当发电机是由初级的转子带动发电时，而初级转子突然减速时，在这种情况下，发电机就会变成电动机，这会对初级转子造成严重损坏，如蒸汽涡轮过热、液压涡轮出现水穴、柴油机中的柴油不能充分燃烧而产生的爆炸等。

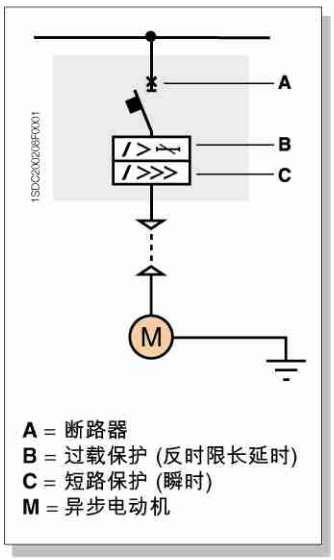


当PR113测得的功率小于零时，脱扣器脱扣，分断开关，保护系统。

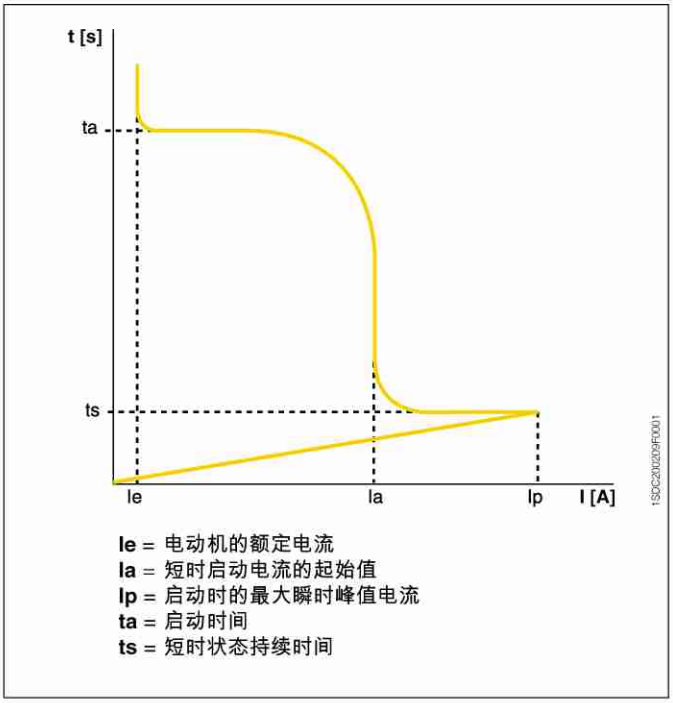
异步电动机的接通与保护

低压断路器对异步电动机可实现以下功能：

- 接通
- 过载保护
- 短路保护



图中所示为带电子式脱扣器的断路器直接启动异步电动机。



三相异步电机在启动时的峰值电流模型。

这种解决方案只适用于电机的不频繁启动，如较大型的电机。只使用断路器对电机进行启动和保护，这种方案有以下优点：

成本低、可靠、易于安装及维护，同时尺寸紧凑。

SACE Emax系列断路器可适用于电机的功率在355kW至630kW之间。对于电机功率在355kW以下时，可使用SACE Isomax系列断路器进行保护，电动机功率大于630kW的电机，一般用中压供电。

异步电动机的接通与保护

在启动三相异步电动机时，应当注意电动机的启动情况，因为电动机在启动过程中具有其独特的时间电流曲线。

要想正确选择断路器，就必须计算相关的参数，而这些数值一般情况下由制造商提供。

下列关系值一般情况下会用到：

- Ia = 6 - 10 Ie (Ia 和 Ie：rms值)
- Ip = 8 - 15 Ie (Ip：峰值)

断路器的额定电流值最小必须高于电机的20%。

保护脱扣器的设定必须实现：

- 防止电动机在启动阶段的低速运行。
- 确保设备不因断路器负载侧的过电流 (包括电动机内部故障) 而受到损坏。

长延时反时限及短路瞬时保护的脱扣时间应尽可能地与电动机的启动曲线接近，但又不能与其相交。

说明：
按照IEC 947-4-1标准，电动机的过载保护分为以下四个等级

操作等级	脱扣时间 t (s) 是 I = 7.2 x I1 (I1 = 脱扣电流设定)
10A	2 < t ≤ 10
10	4 < t ≤ 10
20	6 < t ≤ 20
30	9 < t ≤ 30

上表所示为：当电流达到7.2倍的脱扣器设定电流时 (可假设与电动机的额定电流相等)，脱扣器应在规定的时间内脱扣，根据电动机的启动时间，过载装置被人为地分为不同的等级，例如：

当电动机的启动时间为5秒时，要求保护装置的等级为20。

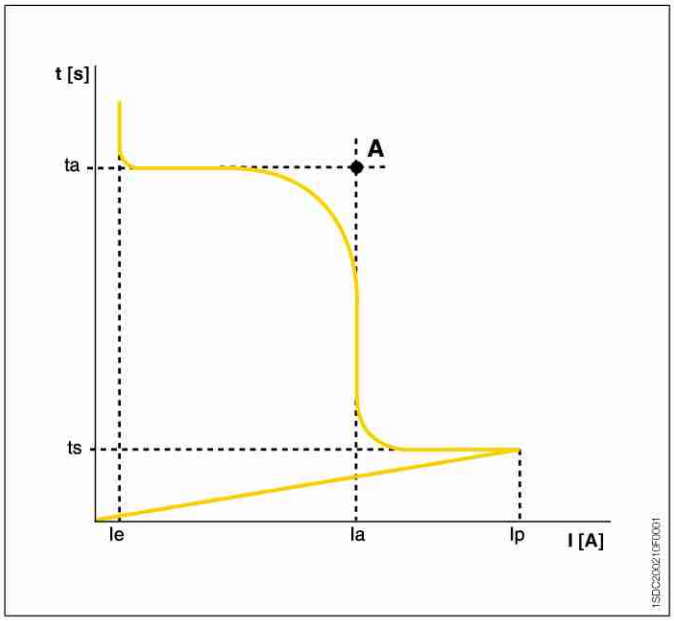
相同的标准还定义了三相运行的保护装置，或缺相的保护。

注意：

电动机与脱扣器的时间电流曲线不可以直接进行比较，它们具有不同的意义：

- 电动机的启动曲线代表的是启动过程中不同时刻所呈现的电流值。
- 脱扣器曲线代表的是在不同的电流下，脱扣器的脱扣时间。

过载脱扣曲线必须通过 A 点才能确定，A 点是由启动时间 ta 和电流 Ia 确定。



三相运行

过载保护装置必须保证当线路中的电流达到电机额定电流的1.05倍时，在两个小时内不能跳闸，当电流达到1.2倍时，应在两个小时之内脱扣。参见**6**/23页的表。

异步电动机的接通与保护

缺相运行

当电动机出现缺相运行时，保护装置应在电动机供电极电流达到1.2倍的额定电流，在温度为20°C时，必须在2个小时内跳扣。

应用于电动机保护的断路器选型表

下表所示为大型电机的启动特性及所配的Emax系列断路器，电动机功能从355-630kW，电动机保护类别为AC-3-440V 动 - 50Hz 。

表中所示的实现瞬时脱扣所需配置的电流互感器；在缺乏实际数据的前提下，注意I3与I1的关系为

I3 / I1 = 12...15

SACE PR112和PR113微处理脱扣器完全符合IEC947-4-1标准，特别是它保证了保护等级为10A 、 10 、 20和30的电动机，在电流达到7.2 I1时，其L特性可保证脱扣装置的脱扣时间可在0.52至25秒之间进行设定。

SACE PR112和PR113保护脱扣器是温度补偿型的，并且不受失相的影响。

接地保护 G 的优点

接地保护功能可实现：

- 对火灾的防范
- 当机器故障时，可保护电动机及人员。

热记忆功能的优点

对热记忆功能 (PR112与PR113提供的选项) 的使用，必须评估用户的使用类型，热记忆功能的实现 (如同热磁装置)，可提高电动机在过载脱扣后重新启动时的保护水平。

失压脱扣的应用

在异步电动机控制系统的失压保护功能中，有两个重要功能，在执行过程中应特别注意：

– 可防止同时启动全部电动机，从而避免主断路器分断跳闸。

– 不可使电动机在无控制信号下重新启动，从而避免对维修人员或过程所造成损伤和损坏。

这种保护可通过以下方法实现：
- 欠压脱扣器
- PR113上的欠压脱扣保护功能 (UV)

I/In	1.05	1.2	1.5	7.2	操作等级
Tp	> 2h	< 2h	< 120 s	2 < t ≤ 10s	10A
			< 240 s	4 < t ≤ 10s	10
			< 480 s	6 < t ≤ 20s	20
			< 720 s	9 < t ≤ 30s	30

电动机		SACE Emax 断路器			微处理器脱扣器		
Pe [kW]	Ie [A]	操作次数 (AC-3) [No.]	型号	Icu [kA]	In [A]	型号	TA [A]
220	408	10000	**E1B**	42	800	**PR112/PR113**	800
250	418	10000	**E1B**	42	800	**PR112/PR113**	800
315	580	10000	**E1B**	42	1250	**PR112/PR113**	1250
355	636	10000	**E1B**	42	1250	**PR112/PR113**	1250
400	710	10000	**E1B**	42	1250	**PR112/PR113**	1250
450	800	10000	**E1B**	42	1250	**PR112/PR113**	1250
220	408	10000	**E1N**	50	800	**PR112/PR113**	800
250	418	10000	**E1N**	50	800	**PR112/PR113**	800
315	580	10000	**E1N**	50	1250	**PR112/PR113**	1250
355	636	10000	**E1N**	50	1250	**PR112/PR113**	1250
400	710	10000	**E1N**	50	1250	**PR112/PR113**	1250
450	800	10000	**E1N**	50	1250	**PR112/PR113**	1250
500	910	12000	**E2B**	42	1600	**PR112/PR113**	1600
560	1020	12000	**E2B**	42	1600	**PR112/PR113**	1600
630	1140	12000	**E2B**	42	1600	**PR112/PR113**	1600
220	408	15000	**E2N**	65	1250	**PR112/PR113**	800
250	418	15000	**E2N**	65	1250	**PR112/PR113**	800
315	580	15000	**E2N**	65	1250	**PR112/PR113**	1250
355	636	15000	**E2N**	65	1250	**PR112/PR113**	1250
400	710	15000	**E2N**	65	1250	**PR112/PR113**	1250
450	800	15000	**E2N**	65	1250	**PR112/PR113**	1250
500	910	12000	**E2N**	65	1600	**PR112/PR113**	1600
560	1020	12000	**E2N**	65	1600	**PR112/PR113**	1600
630	1140	12000	**E2N**	65	1600	**PR112/PR113**	1600
220	408	12000	**E3S**	75	1250	**PR112/PR113**	800
250	418	12000	**E3S**	75	1250	**PR112/PR113**	800
315	580	12000	**E3S**	75	1250	**PR112/PR113**	1250
355	636	12000	**E3S**	75	1250	**PR112/PR113**	1250
400	710	12000	**E3S**	75	1250	**PR112/PR113**	1250
450	800	12000	**E3S**	75	1250	**PR112/PR113**	1250
500	910	10000	**E3S**	75	1600	**PR112/PR113**	1600
560	1020	10000	**E3S**	75	1600	**PR112/PR113**	1600
630	1140	10000	**E3S**	75	1600	**PR112/PR113**	1600
220	408	12000	**E3H**	100	1250	**PR112/PR113**	800
250	418	12000	**E3H**	100	1250	**PR112/PR113**	800
315	580	12000	**E3H**	100	1250	**PR112/PR113**	1250
355	636	12000	**E3H**	100	1250	**PR112/PR113**	1250
400	710	12000	**E3H**	100	1250	**PR112/PR113**	1250
450	800	12000	**E3H**	100	1250	**PR112/PR113**	1250
500	910	10000	**E3H**	100	1600	**PR112/PR113**	1600
560	1020	10000	**E3H**	100	1600	**PR112/PR113**	1600
630	1140	10000	**E3H**	100	1600	**PR112/PR113**	1600

电容器的接通与保护

电容器持续工作时断路器的运行条件

按照 IEC 60831-1 及 60931-1 标准，在电流达到其额定电流 1.3 倍的电流下电容器必须能正常进行，这种要求是考虑到与供电系统的谐波相一致。

但有一点必须记住，电容器的电容量允许有 +15% 的误差。因此，断路器在电容器组工作时的最大持续电流应为：

In = 1.3 x 1.15 x Inc = 1.5 x Inc.

电容器组的接通电流

电容器组的接通电流可对比短路条件下的电流，它具有一个短时的较高的闭合峰值电流，此电流高于电容器以及与其并联的其它带电设备接通时的电流，Ip的计算必须根据不同的情况独立进行，有时其峰值电流可高达 100-200 x Icn ，持续时间为 1-2ms 。

在为电容器选择断路器时，要考虑这一点，断路器必须有足够大的合闸容量，并且防止在闭合一瞬间脱扣器错误地跳扣。

断路器的选择

应用在三相电容器组上的额定电流信息：

Qn = 额定功率 (kVar)

Un = 额定电压 (V)

额定电流为：

$$Inc = \frac{Qn \times 10^3}{\sqrt{3} \times Un}, \text{ in A.}$$

对于断路器：

额定电流	Iu > 1.5 Inc
过载保护的设定	I1 = 1.5 X Inc
短路电流保护的设定	I3 = OFF
分断容量	Icu ≥ Icc ，在安装位置的短路电流

电容器保护用断路器的选型表

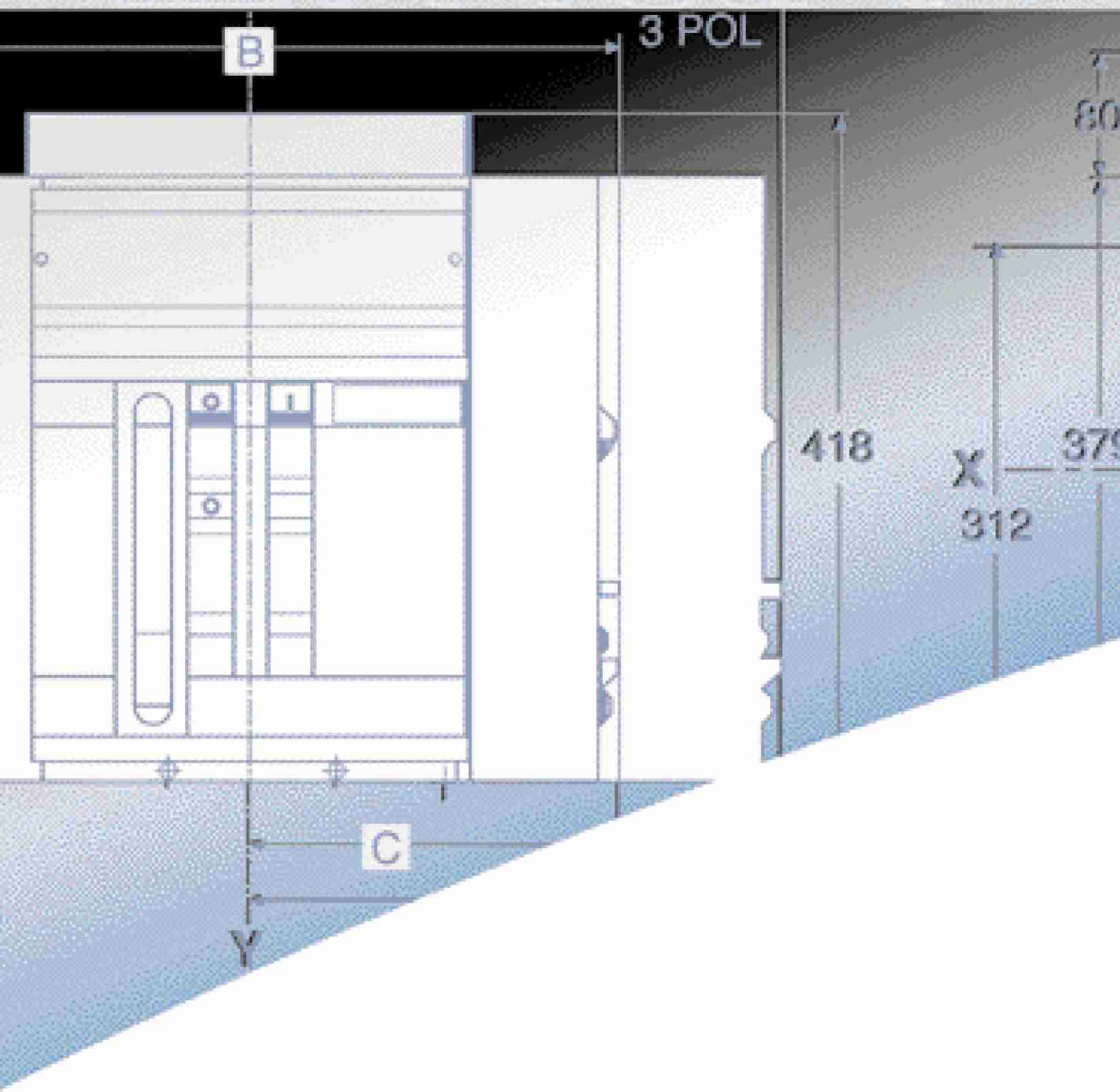
在选择断路器的分断容量时，应考虑安装位置的预期短路的电流值。下表是可能的选型方式：

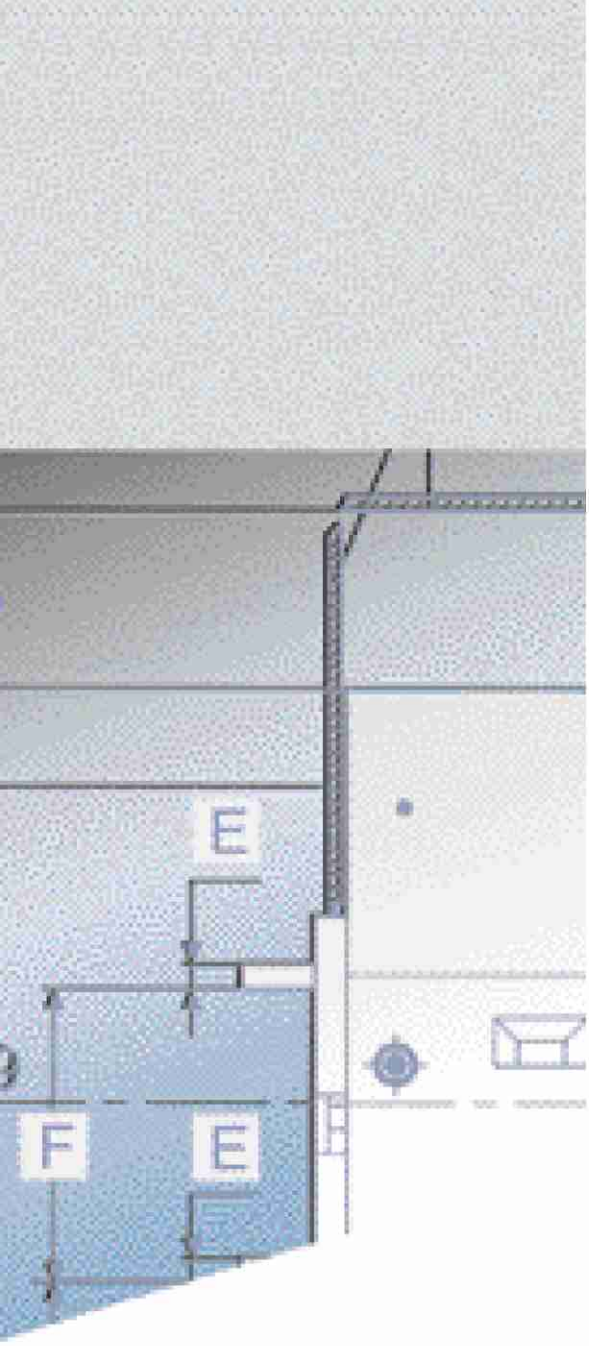
电容器组的最大功率在 50 Hz [kvar]				断路器	电流互感器的额定电流	电容器组的额定电流	过载保护的设定	短路保护的设定
400V	440V	500V	690V	型号	In [A]	Inc [A]	I1 [A]	I3 [A]
578	636	722	997	E1 - E2 - E3	1250	834	1 x In	OFF
739	813	924	1275	E2 - E3	1600	1067	1 x In	OFF
924	1017	1155	1594	E2 - E3	2000	1334	1 x In	OFF
1155	1270	1444	1992	E3	2500	1667	1 x In	OFF
1478	1626	1848	2550	E3 - E4 - E6	3200	2134	1 x In	OFF

注意：

E2L 和 E3L 不适于接通电容器组。

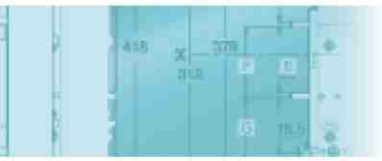
Emax





外形尺寸

目录

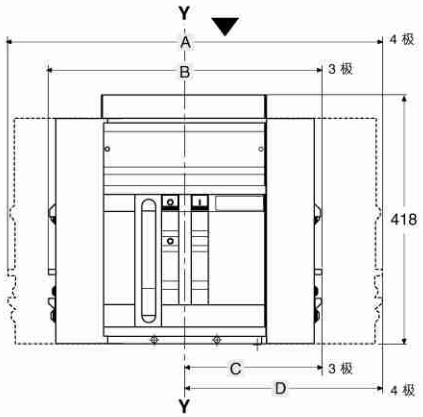


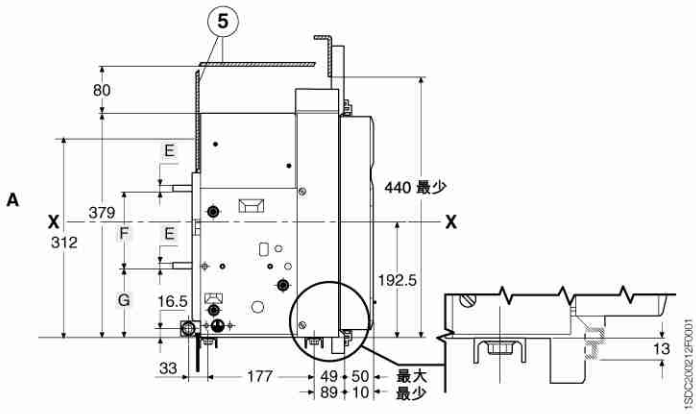
外形尺寸

固定式断路器

基本型

水平后接线





备注：

① 分隔门的内边

② 分隔板 (当提供时)

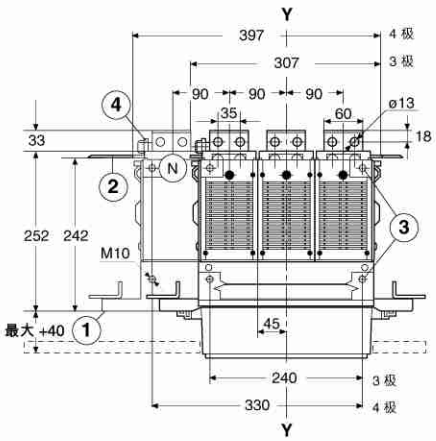
③ M10螺钉安装孔

④ 接地用的 1 x M12 螺钉 (E1、 E2、E3) 或 2 x M12 螺钉 (E4、E6) (供应件)

⑤ 绝缘壁或绝缘金属壁

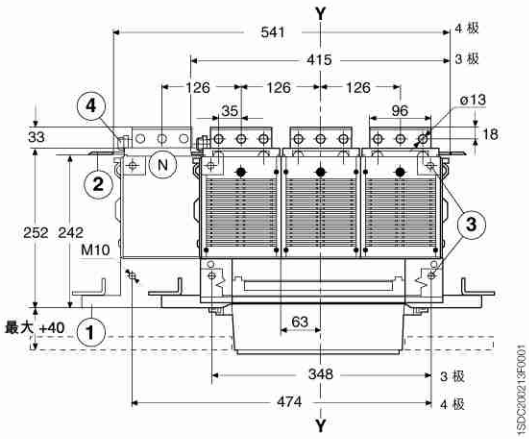
E1/E2

View A



E3

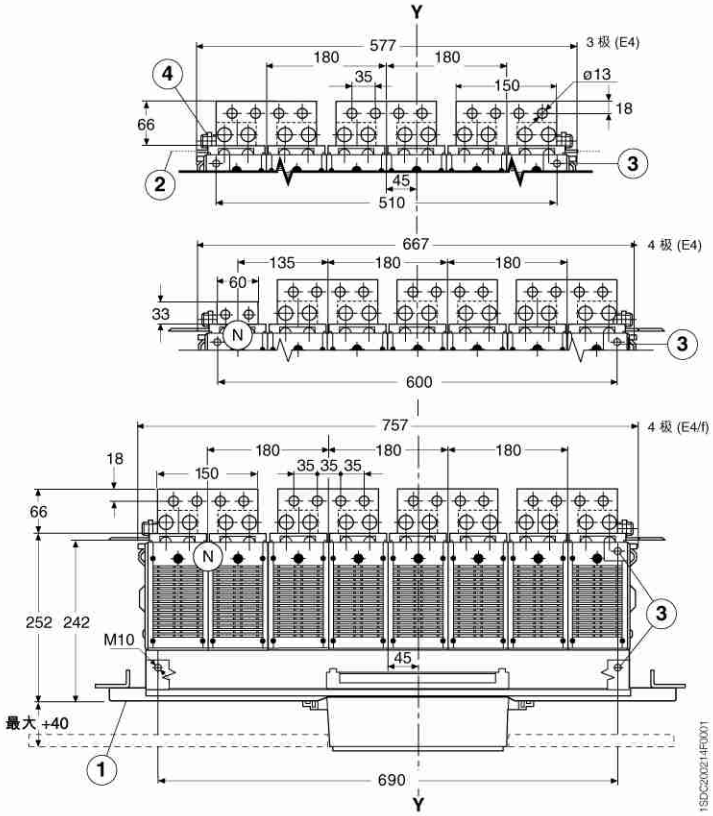
View A



	A	B	C	D	E	F	G
E1	386	296	148	148	10	130	117.5
E2	386	296	148	148	26	114	117.5
E3	530	404	202	202	26	114	117.5
E4	656	566	238	328	26	166	91.5
E4/f	746	-	-	328	26	166	91.5
E6	908	782	328	454	26	166	91.5
E6/f	1034	-	-	454	26	166	91.5

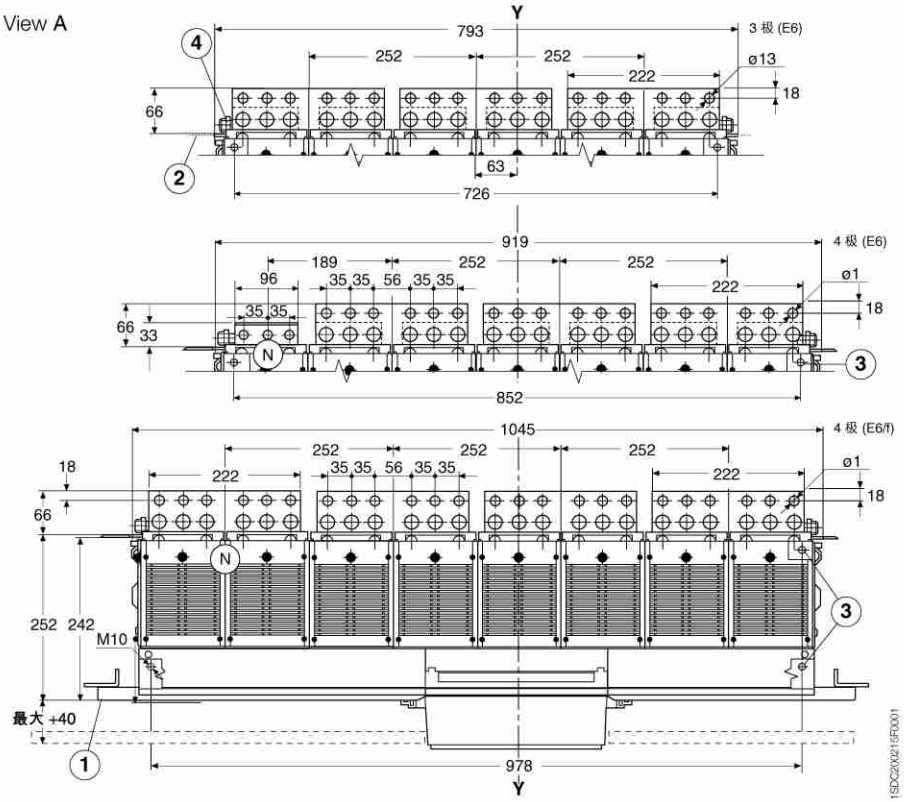
E4

View A



E6

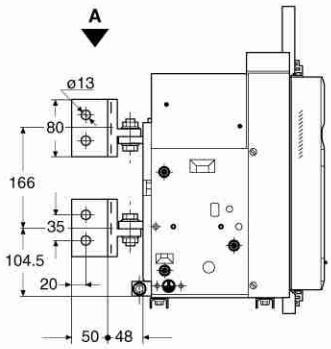
View A



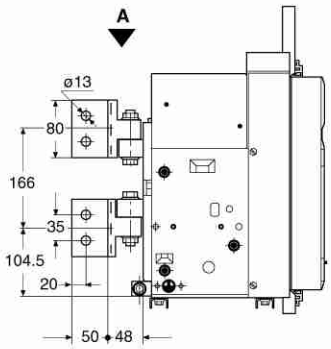
外形尺寸

基本型
垂直后接线

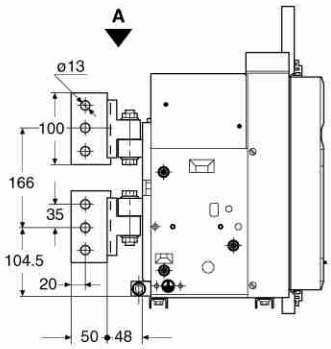
E1



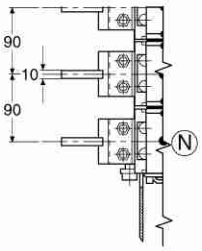
E2/E4



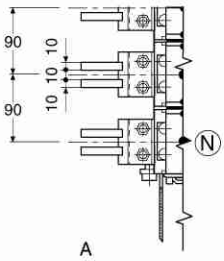
E3/E6



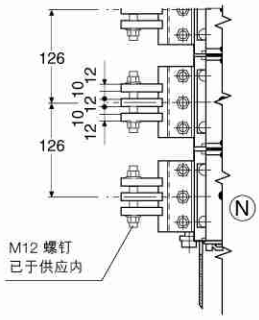
E1
View A



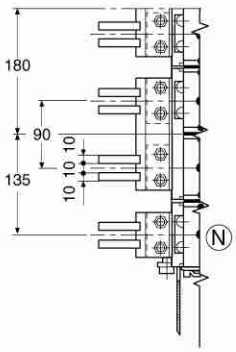
E2
View A



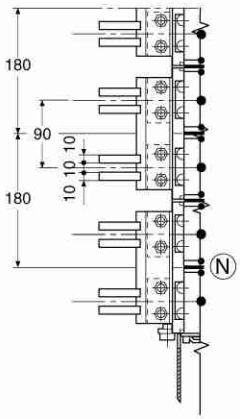
E3
View A



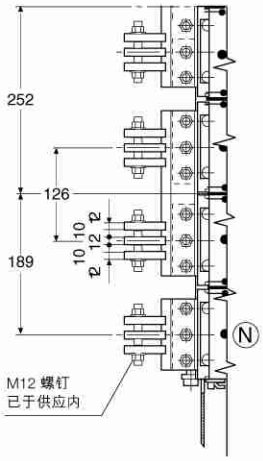
E4
View A



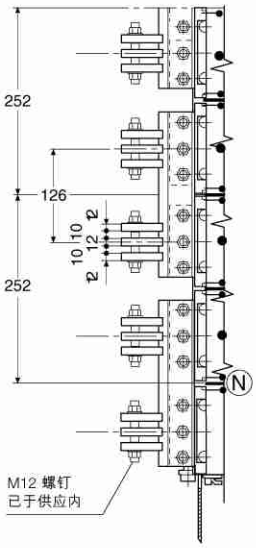
E4/f
View A



E6
View A



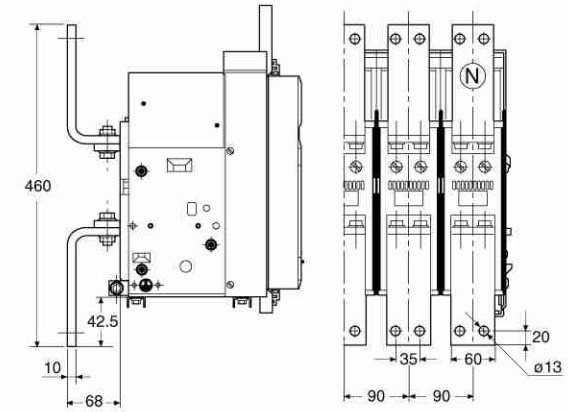
E6/f
View A



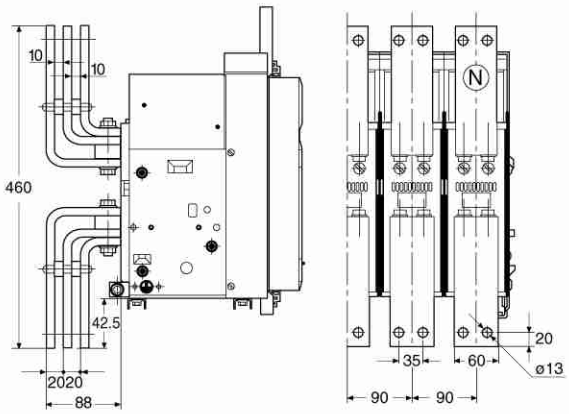
1SDC200216F0001

前接线

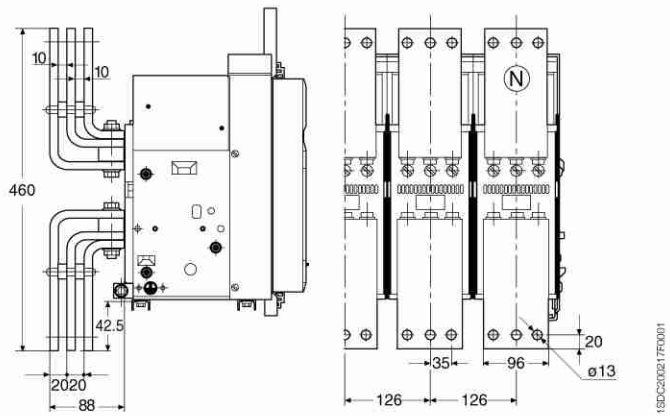
E1


460
42.5
10
68
N
20
35
60
ø13
90
90

E2

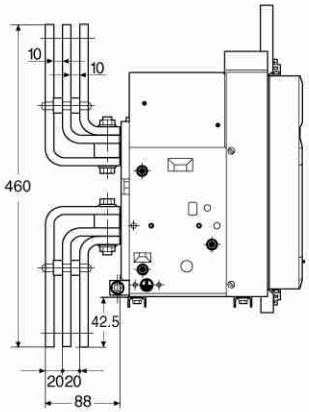

10
10
460
42.5
2020
88
N
20
35
60
ø13
90
90

E3

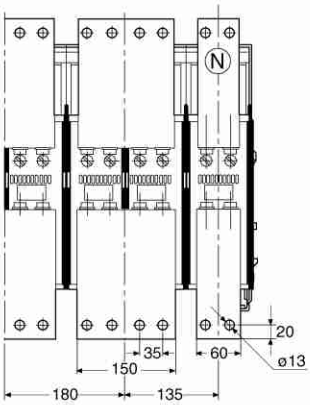

10
10
460
42.5
2020
88
N
20
35
96
ø13
126
126
1SDC200217F0001

前接线

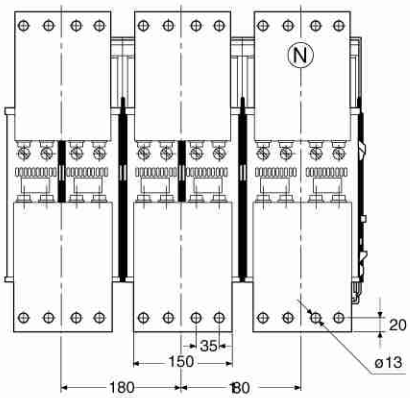
E4



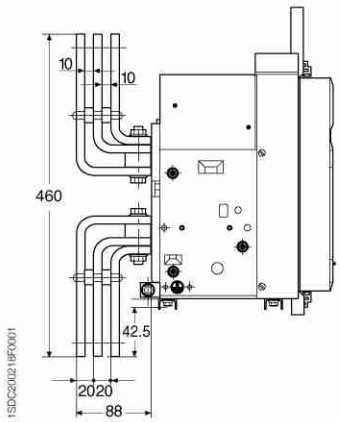
E4



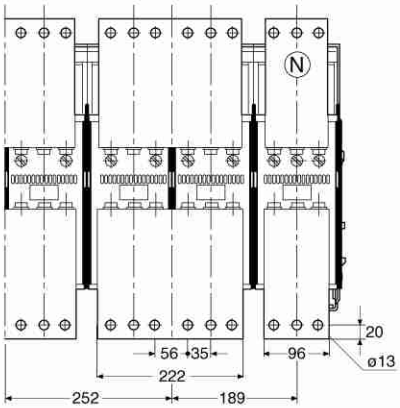
E4/f



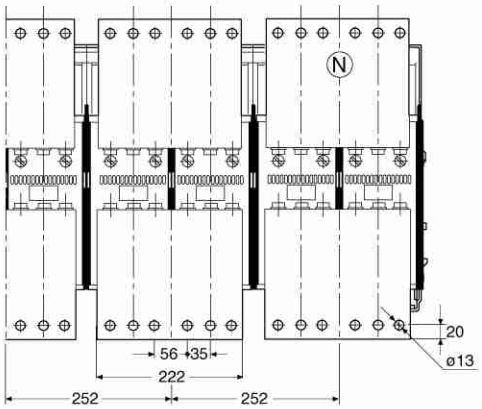
E6



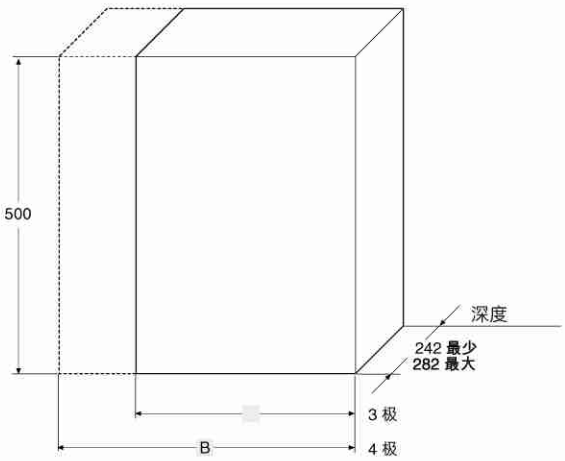
E6



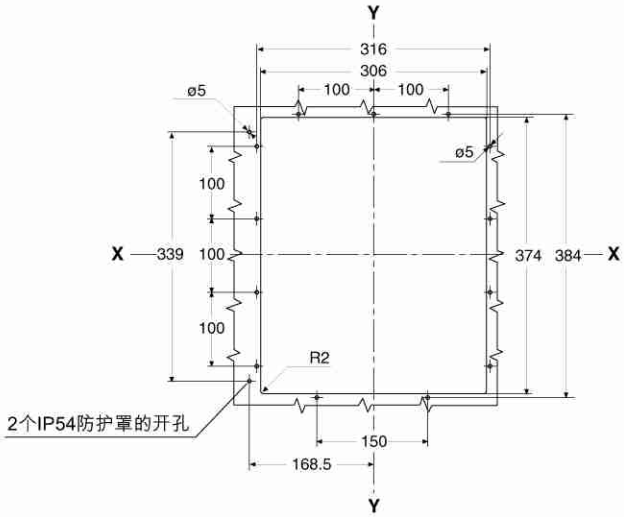
E6/f



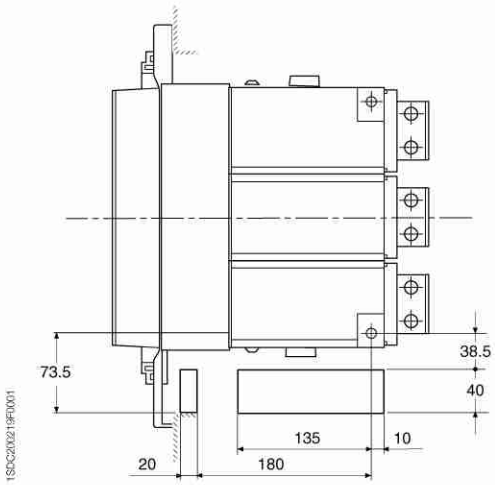
小室尺寸



小室门孔



机械联锁中软电缆所穿过之开孔



	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

紧固主端子的扭矩 Nm 70
紧固接地螺栓的扭矩 Nm 70

	高强度 M12 螺钉端子	
	相	中性
E1-E2	2	2
E3	3	3
E4-E4/f	4	2
E6-E6/f	6	3

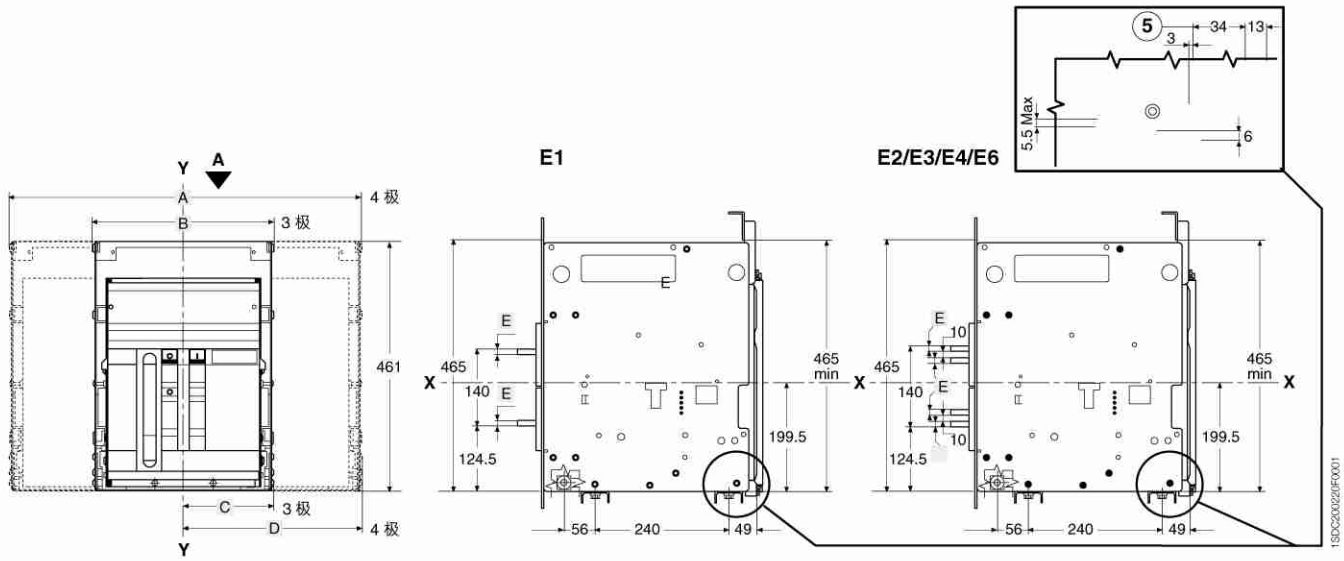
外形尺寸

外形尺寸

抽出式断路器

基本型

水平后接线



备注：

① 分隔门的内边

② 分隔板 (当提供时)

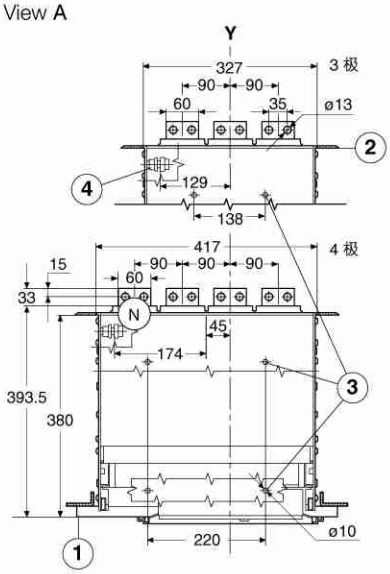
③ 固定部分用的 Ø10 安装孔 (用 M8 螺钉)

④ 接地用的 1 x M12 螺钉 (E1, E2, E3) 或 2 x M12 螺钉 (E4, E6) (已在供应内)

⑤ 由测试位置 (Test) 运行到隔离位置

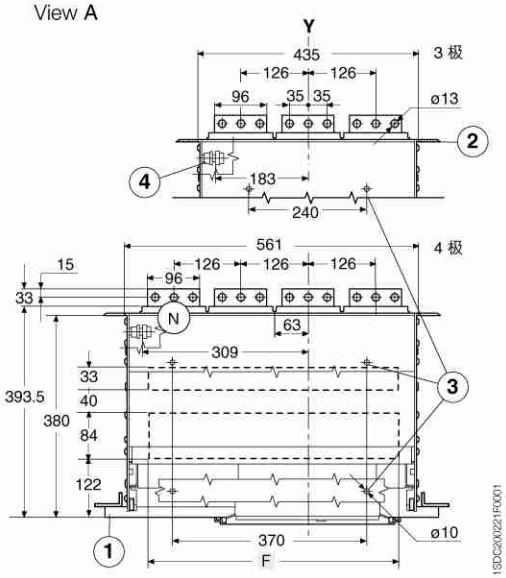
E1/E2

View A



E3

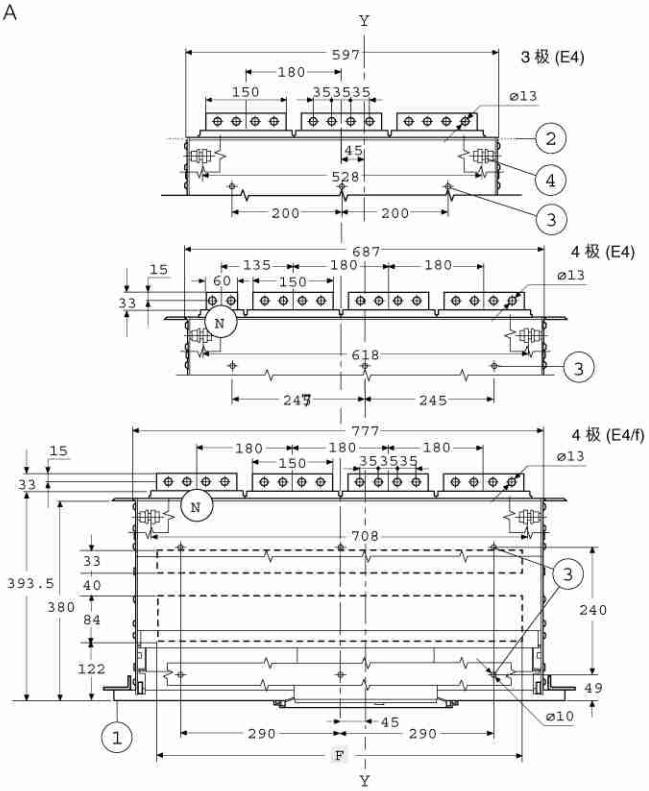
View A



	A	B	C	D	E	F 3 极	F 4 极
E1	414	324	162	162	10	–	–
E2	414	324	162	162	8	–	–
E3	558	432	216	216	8	370	490
E4	684	594	252	342	8	530	610
E4/f	774	-	-	342	8	–	700
E6	936	810	342	468	8	750	870
E6/f	1062	-	-	468	8	-	1000

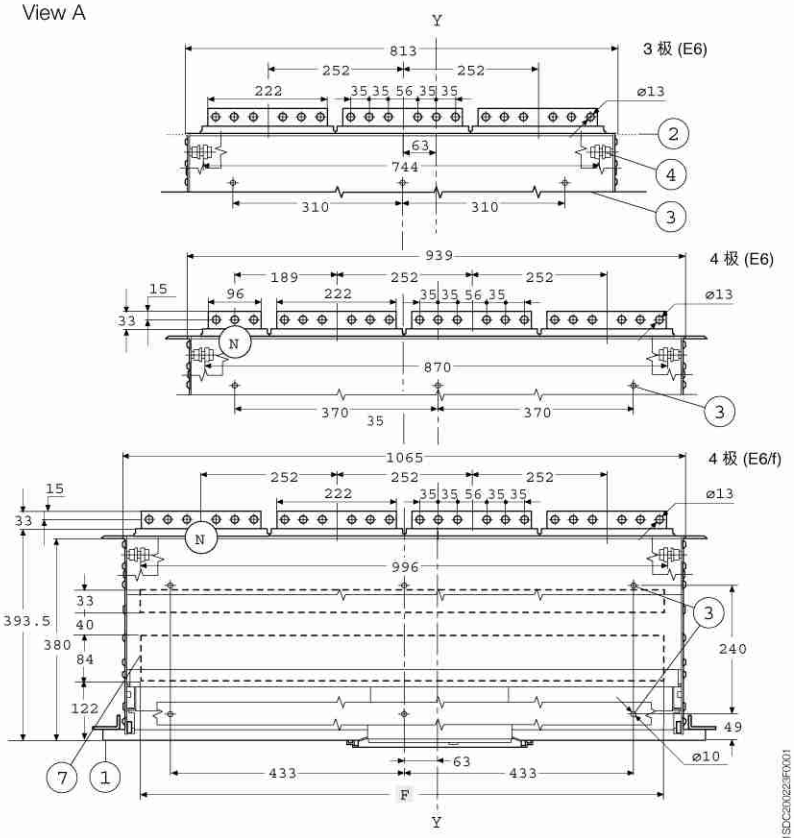
E4

View A



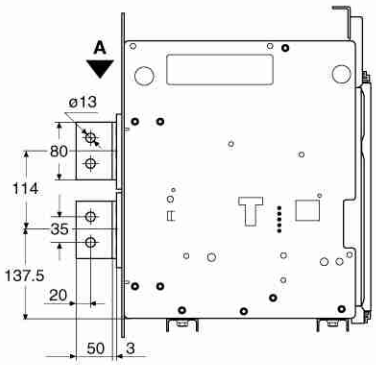
E6

View A

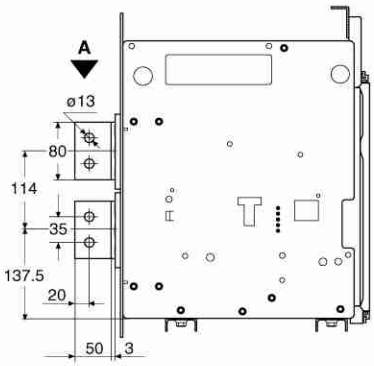


基本型
垂直后接线

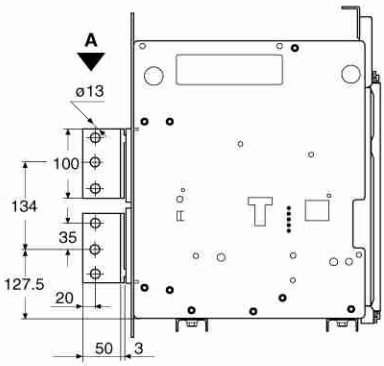
E1



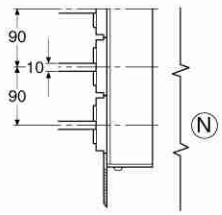
E2/E4



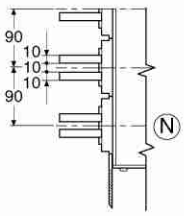
E3/E6



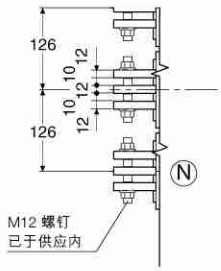
E1
View A



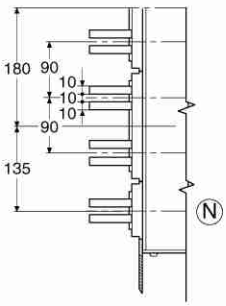
E2
View A



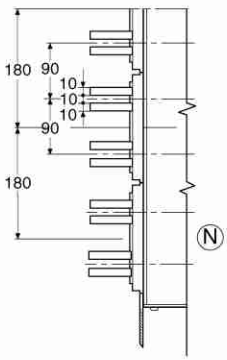
E3
View A



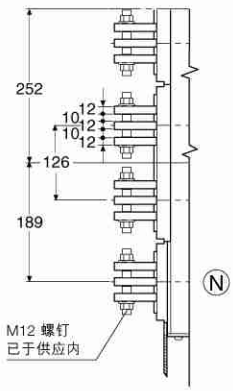
E4
View A



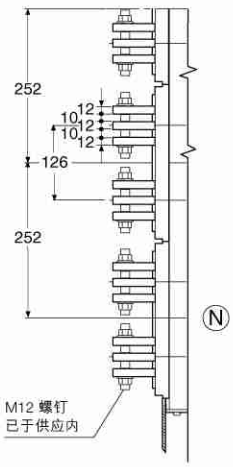
E4/f
View A



E6
View A



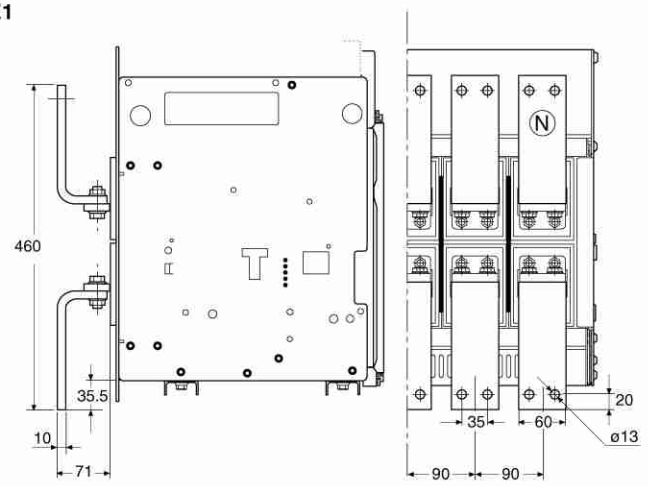
E6/f
View A



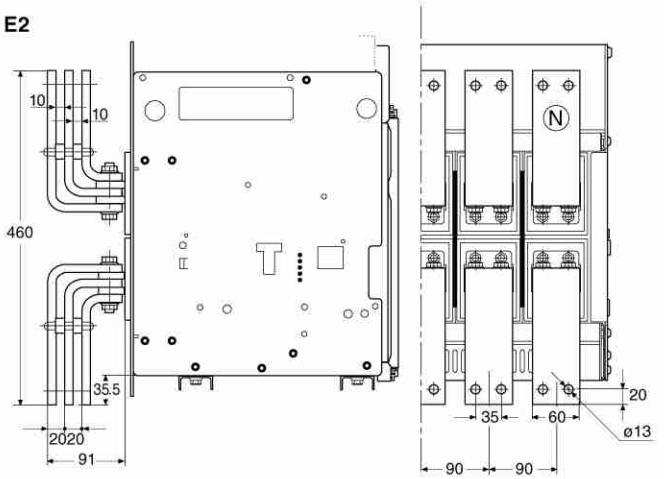
1SDC200324F0001

前接线

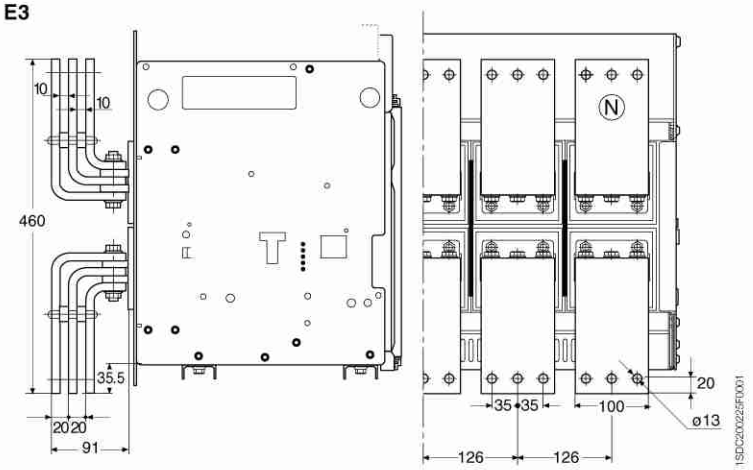
E1


460
35.5
10
71
N
20
35
60
ø13
90
90

E2

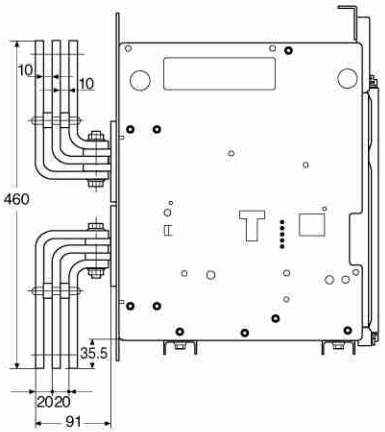

10
10
460
35.5
2020
91
N
20
35
60
ø13
90
90

E3

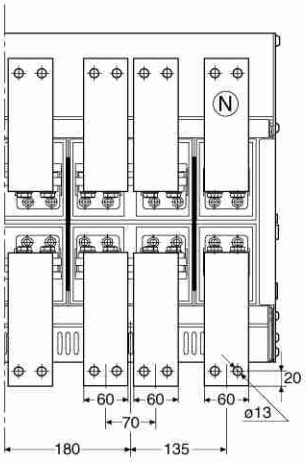

10
10
460
35.5
2020
91
N
20
35
35
100
ø13
126
126
1SDC20V225F0001

前接线

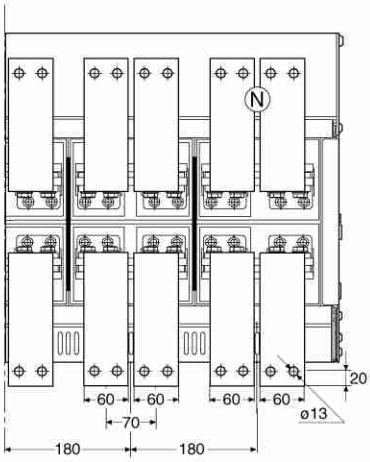
E4



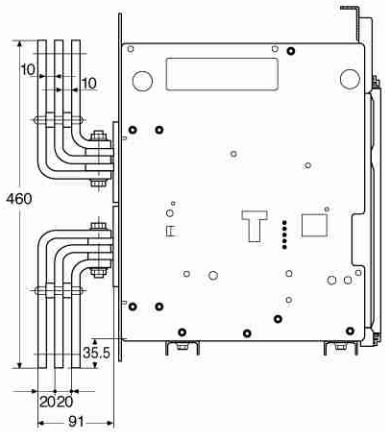
E4



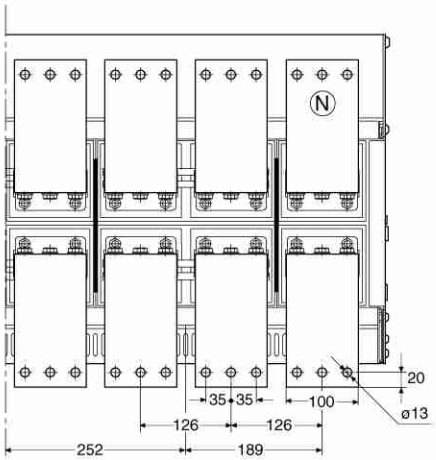
E4/f



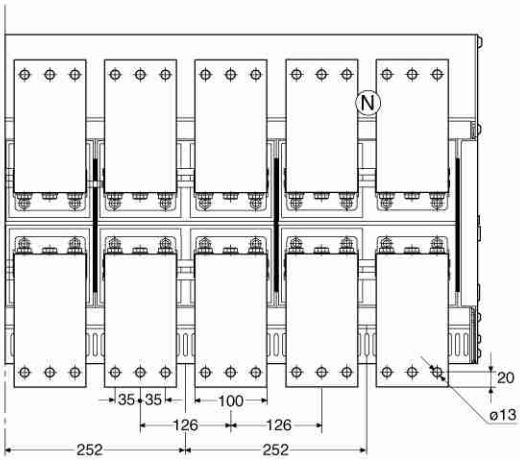
E6



E6



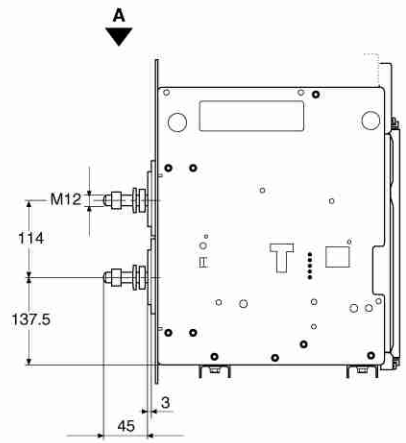
E6/f



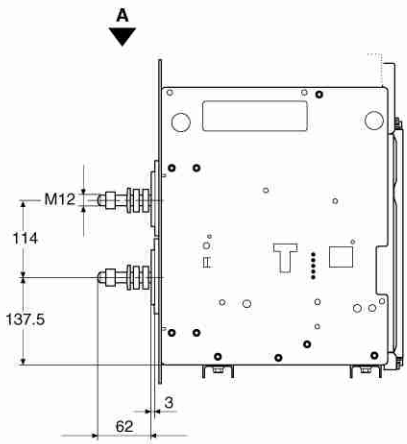
1SDC210226F0001

前接线

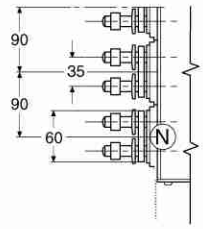
E1



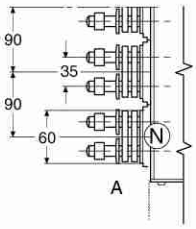
E2



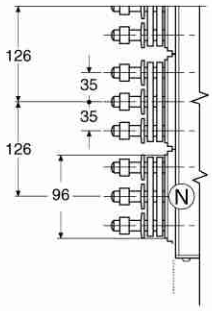
E1
View A



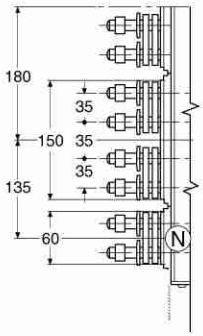
E2
View A



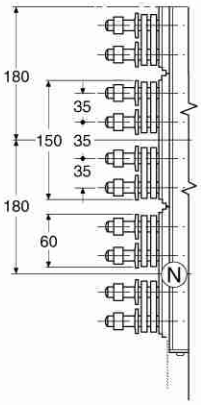
E3
View A



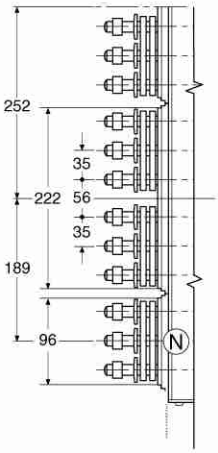
E4
View A



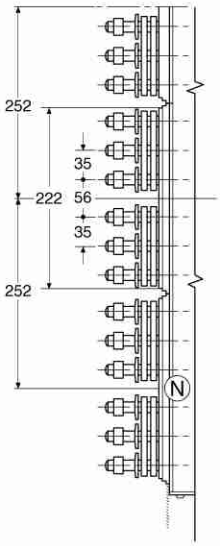
E4/f
View A



E6
View A



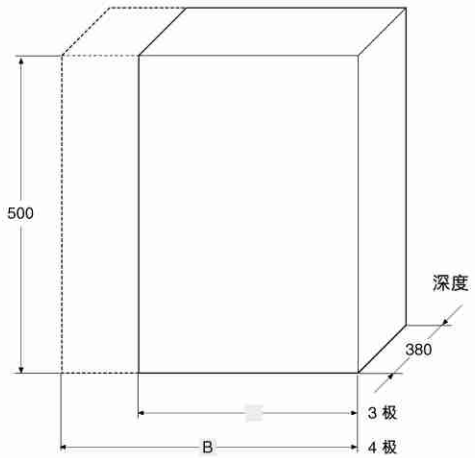
E6/f
View A



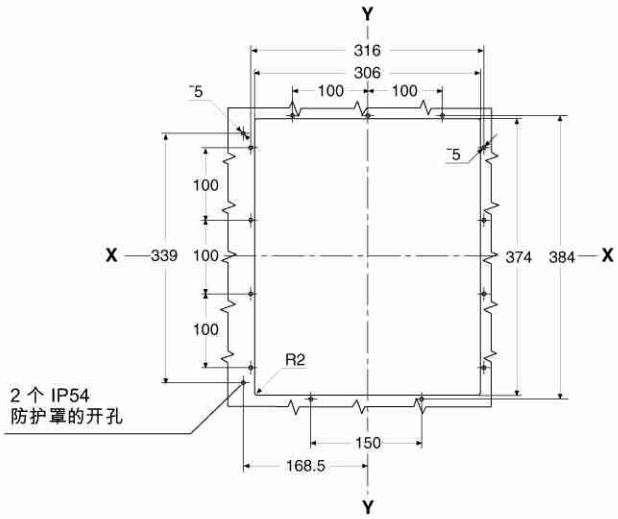
1SDC200227F0001

外形尺寸

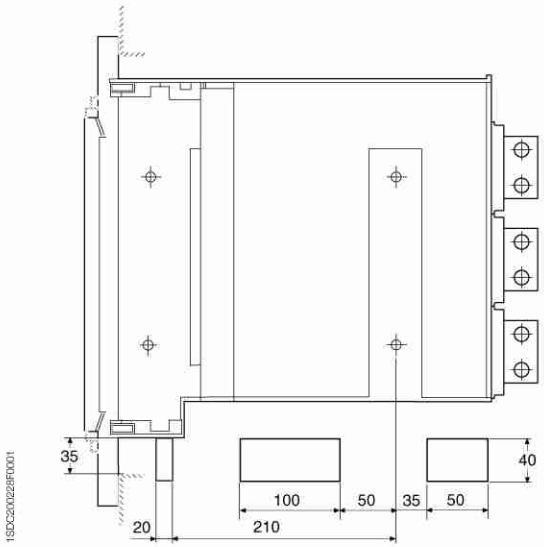
小室尺寸



小室门孔



机械联锁中软电缆所穿过之开孔



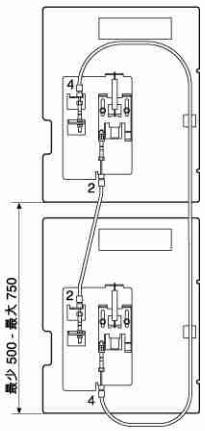
紧固螺栓的扭矩 Nm 20
紧固主端子的扭矩 Nm 70
紧固接地螺栓的扭矩 Nm 70

	高强度 M12 螺钉端子	
	相	中性
E1-E2	2	2
E3	3	3
E4-E4/f	4	2-4
E6-E6/f	6	3-6

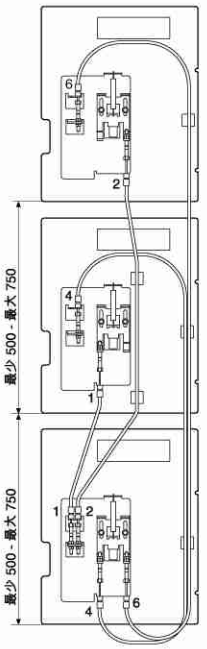
	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

联锁安装

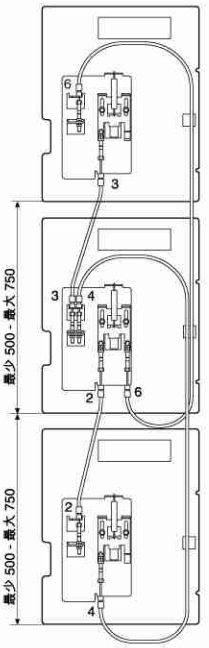
Type A
水平
垂直



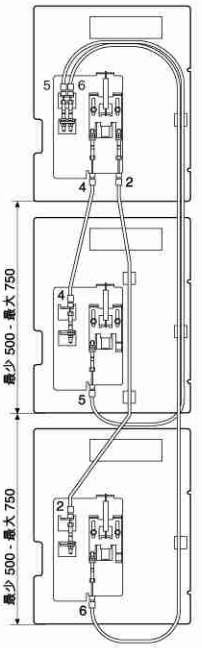
Type B
应急联锁在
水平垂直联锁之下



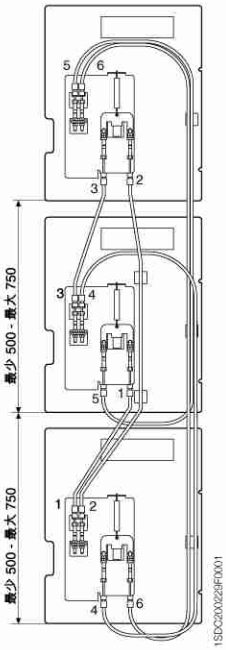
Type B
应急联锁在
水平垂直联锁之中



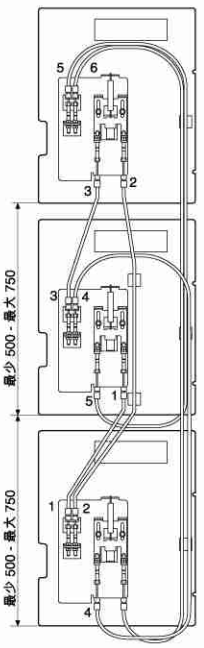
Type B
应急联锁在
水平垂直联锁之上

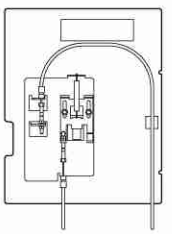


Type C
水平垂直联锁

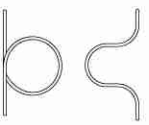


Type D
水平垂直联锁





水平联锁
两断路器之间的最大距离为1200 mm，软线从固定部分下面通过。与垂直联锁接线相同。



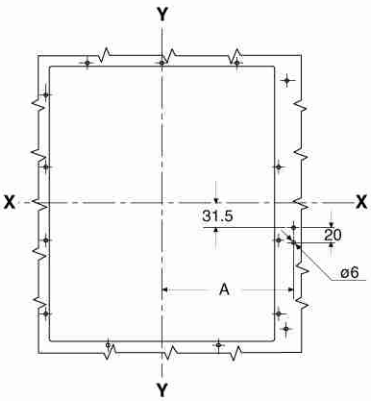
如电缆过长，可绕成如左边形状。

1SDC200239F0001

备注：
当安装两个断路器之间的联锁时，应为固定式断路器或固定部分开合适的孔，孔应开在安装面的一侧，可参考 7/7，7/14 页的尺寸。当安装垂直联锁时，将软电缆排列在右边，并且将软线弯曲 (最少为 R70)。但所有弯曲的角度之和不能超过 720°。

门上机械联锁

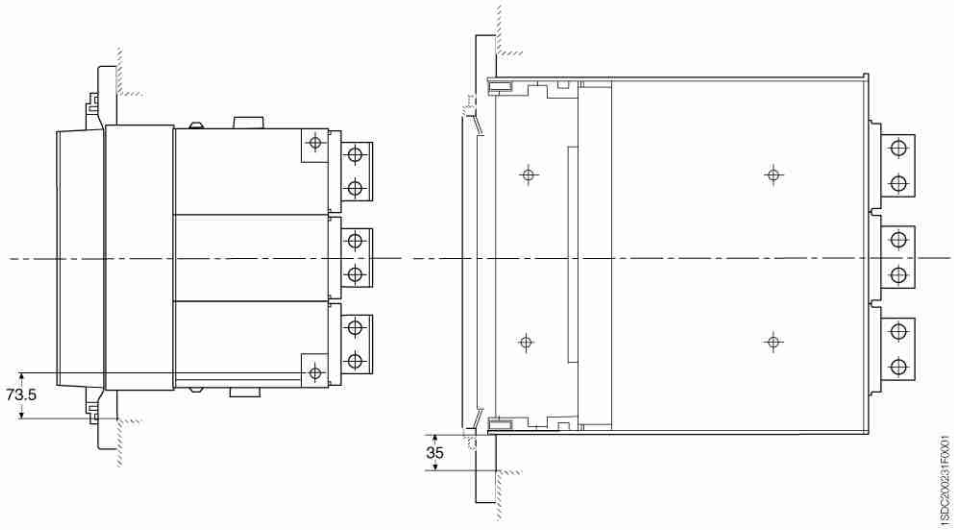
小室门孔尺寸



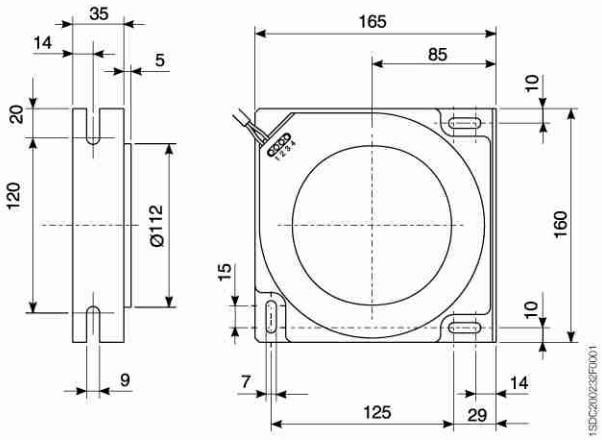
	A	
	3 极	4 极
E1	180	180
E2	180	180
E3	234	234
E4	270	360
E4/f	-	360
E6	360	486
E6/f	-	486

断路器与开关柜壁之间的最少距离

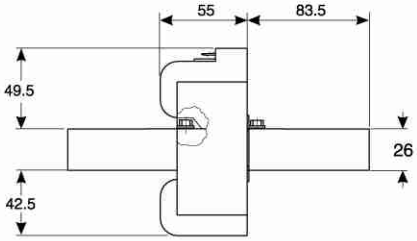
固定式　　抽出式

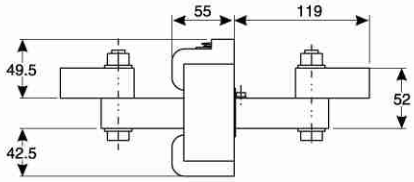


单极线圈

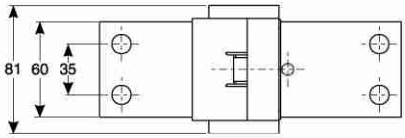


外接中性极电流互感器

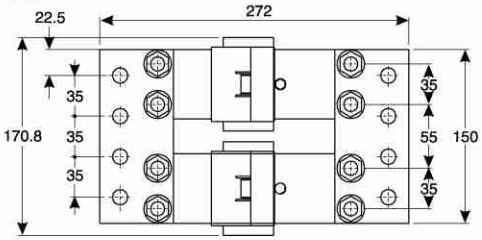




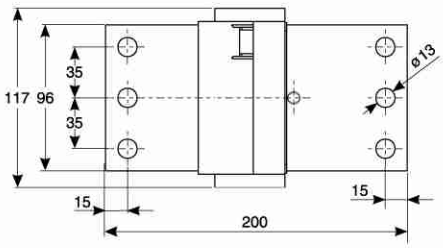
E1 - E2 - E4



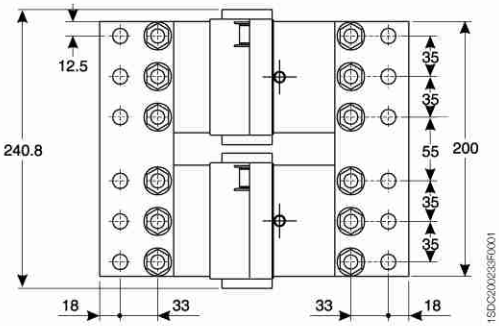
E4/f



E3 - E6



E6/f

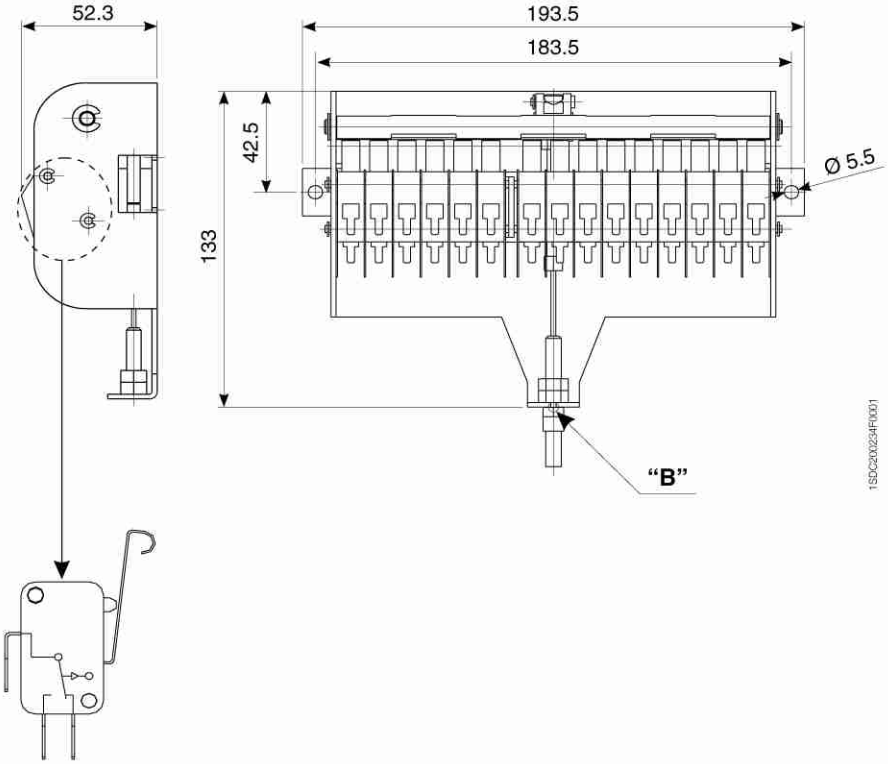


外形尺寸

电气信号接点

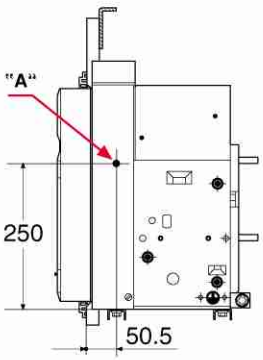
断路器分 / 合信号

15 个辅助接点

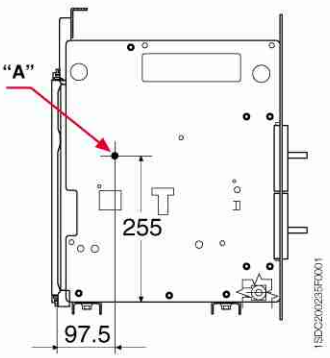


由 A 点至 B 点可采用 650mm 长的软电缆

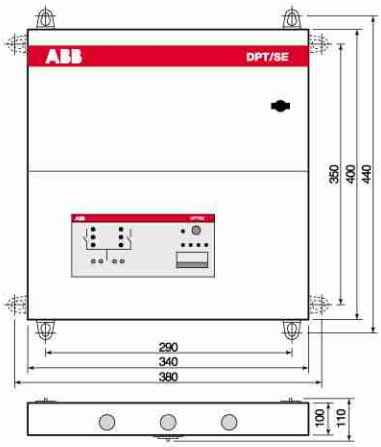
固定式

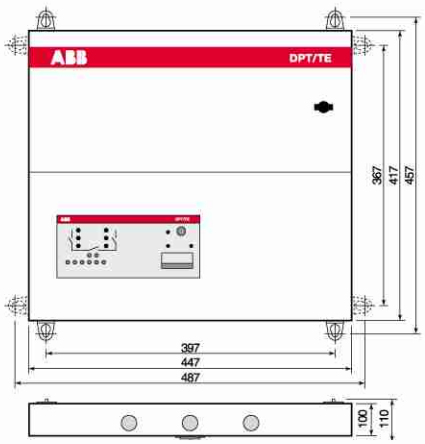


抽出式

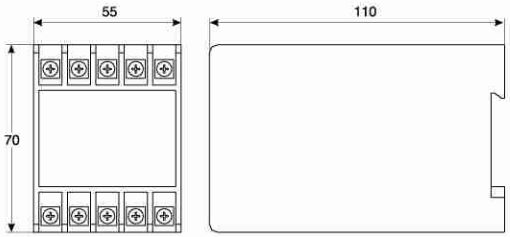


DPT/SE 及 DPT/TE
双电源自动切换装置

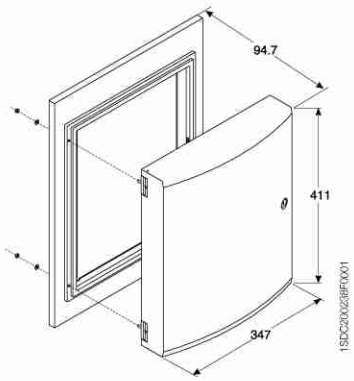




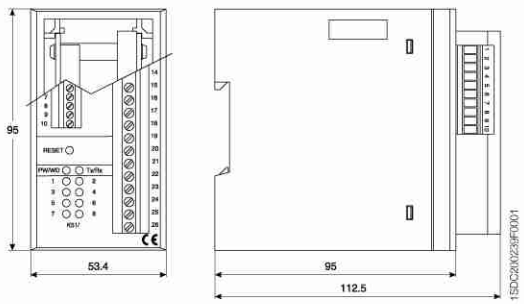
电子延时设备



IP54 防护罩

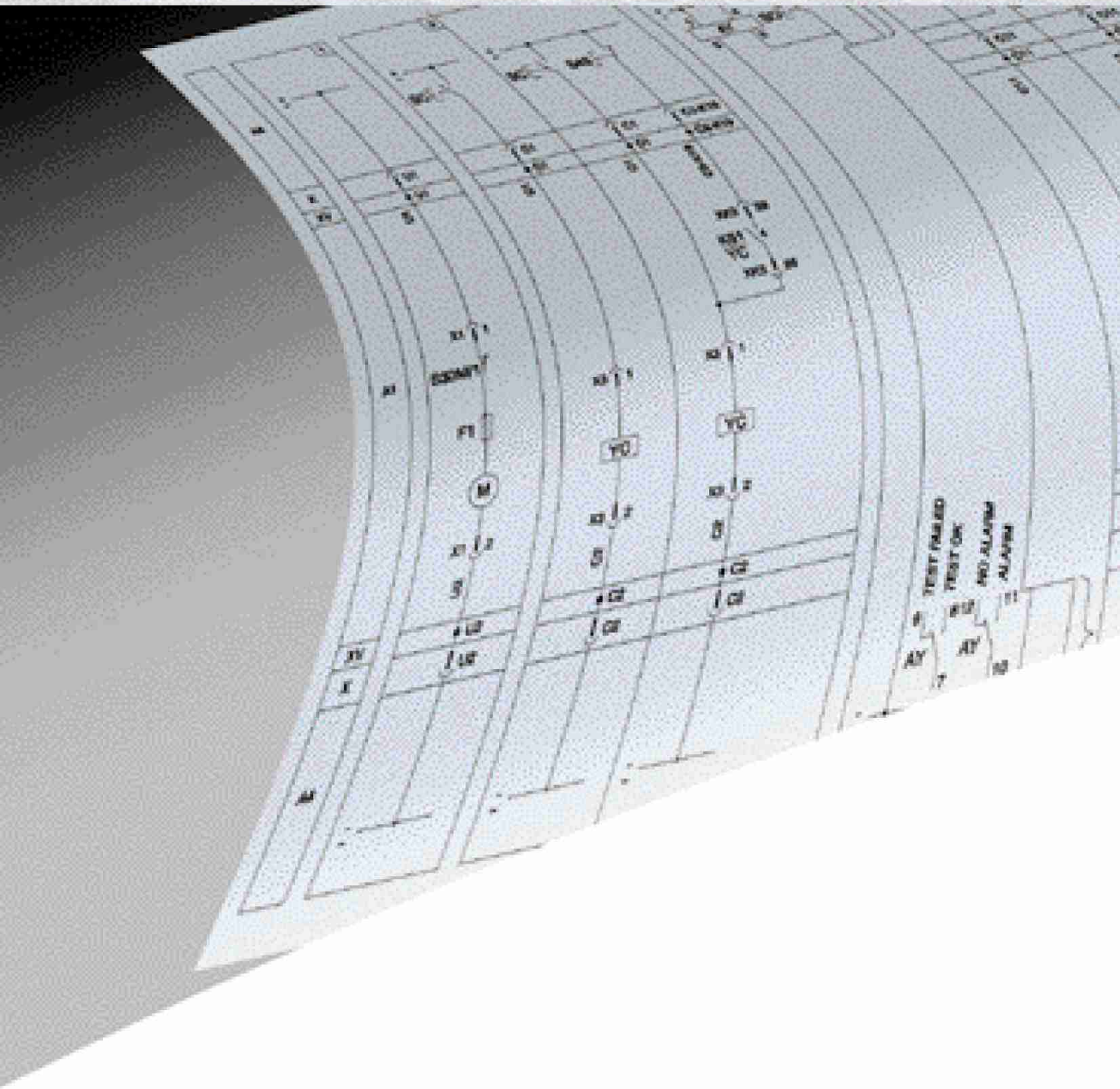


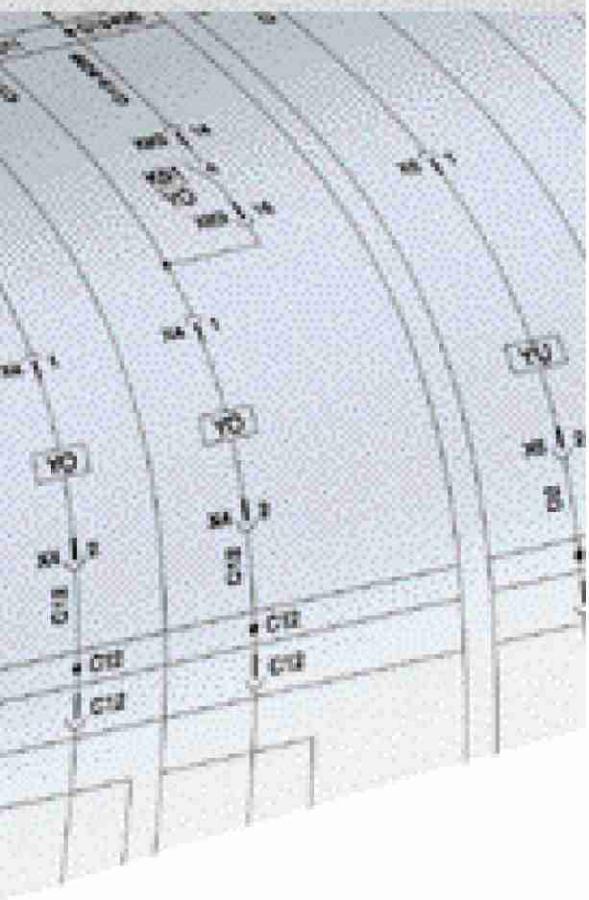
PR020/K 单元



外形尺寸

Emax





电气线路图

目录

断路器上的运行状态显示

电气线路图适合于以下条件：
- 抽出式断路器的分闸与插入
- 电路释能状态
- 脱扣器没有脱扣
- 电动操作机构处于释放状态

型号

电气线路图中所示为抽出式断路器，也适用于固定式断路器。

固定式
控制图连接在 XV 之间 (X 连接线不提供)。
在固定式断路器中，图 31 、 32 和 51 不能提供。

抽出式断路器
控制图连接在 X 端子之间 (XV 端子盒不提供)。

无脱扣器的型式
在这种型式中，图 3 、 5 、 13 、 41 、 42 、 43 、 44 、 51 、 52 、 53 、 62 不能提供。

带有 PR111 脱扣器的断路器
PR111 单元只带有保护功能。
在这种型式中，图 3 、 5 、 41 、 42 、 43 、 44 、 53 、 62 不能提供。

带有 PR112/P 脱扣器的断路器
PR112/P 单元只带有保护功能。
在这种型式中，图 3 、 5 、 22 、 42 、 43 、 44 、 53 不能提供。

带有 PR112/PD 单元的断路器
PR112/PD 单元带有保护功能和对话功能。
在这种型式中，图 22 、 41 、 43 、 44 、 53 不能提供。

带有 PR113/P 脱扣器的断路器
PR113/P 单元只带有保护功能。
在这种型式中，图 3 、 5 、 22 、 41 、 42 、 44 不能提供。

带有 PR113/PD 脱扣器的断路器
PR113/PD 单元带有保护和对话功能。
在这种型式中，图 22 、 41 、 42 、 43 不能提供。

图例

□	= 电气线路图编号
*	= 参见后面的备注
A1	= 所适用的断路器
A13	= PR020/K 信号单元 (只适用于 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 或 PR113/PD)
A3	= 应用在固定部分上 (只适用于抽出式断路器)
A4	= 实例：开关的控制和信号指示及连接、断路器外部
AY	= SACE SOR 测试单元 (参考备注 R)
D	= 欠压脱扣器的电子延时装置 L ，在断路器外部
F1	= 延时脱扣熔丝
K51	= PR111 、 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 或 PR113/PD 微处理器过电流脱扣器具有以下保护功能 (见备注 G) - L ：反时限长延时过载保护，整定 I1 - S ：反时限短延时或定时限短路保护，整定 I2 - I ：瞬时短路保护，整定 I3 - G ：反时限短延时接地故障保护，整定 I4
K51/µP	= 微处理器运行故障电气报警信号 (只有在辅助电源和 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 或 PR113/PD 脱扣器下适用)
K51/1...8	= PR020/K 单元的信号触点
K51/GZin (DBin)	= 区域选择：G 功能输入或 D 功能的 " 反方向 " 输入 (只有在辅助电源和配 PR113/P 或 PR113/PD 单元下有效)
K51/GZout (DBout)	= 区域选择：G 功能的输出或 D 功能的 " 反方向 " 输出 (只有在辅助电源和配 PR113/P 或 PR113/PD 单元下有效)
K51/P1	= 可编程电气信号 (只有在辅助电源和配 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 或 PR113/PD 单元下有效)
K51/P2	= 可编程电气信号 (只有在辅助电源和配 PR113/P 脱扣器下有效)
K51/SZin (DFin)	= 区域选择：S 功能输入或 D 功能的正向输入 (只有在配电辅助电源和 PR113/P 或 PR113/PD 单元下有效)

K51/SZout (DFout)	= 区域选择：S 功能的输出，或 D 功能的正向输出 (只有在配辅助电源和 PR113/P 或 PR113/PD 单元下有效)
K51/YC	= PR112/PD 或 PR113/PD 发出的合闸控制
K51/Y0	= PR112/PD 或 PR113/PD 发出的分闸控制
K51/Y01	= Y01 脱扣报警信号 (只有配 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 或 PR113/PD 下有效)
K51/Zin	= 区域选择：输入 (只有在配有辅助电源和 PR112/P 或 PR112/PD 下有效)
K51/Zout	= 区域选择：输出 (只有在配有辅助电源和 PR112/P 或 PR112/PD 下有效)
M	= 合闸弹簧储能电动机
Q	= 断路器
Q/1...25	= 断路器辅助触点
S33M/1	= 弹簧储能电动机的限位触点
S33M/2	= 弹簧已储能的电气信号触点
S43	= 遥控 / 本机设置选择开关
S51	= 脱扣器脱扣导致开关分闸的电气信号，只有将开关本体上的按钮复位后，断路器才能合闸
S75E/14	= 断路器在抽出位置的电气信号触点 (只适合于抽出式断路器)
S75I/14	= 断路器在插入位置的电气信号触点 (只适合于抽出式断路器)
S75T/14	= 断路器在隔离测试位置的电气信号触点 (只适合于抽出式断路器)
SC	= 断路器合闸按钮或触点
SO	= 断路器分闸按钮或触点
SO1	= 断路器延时脱扣跳闸的按钮或触点
SO2	= 断路器瞬时脱扣跳闸的按钮或触点
TI/L1	= L1 相的电流互感器
TI/L2	= L2 相的电流互感器
TI/L3	= L3 相的电流互感器
TI/N	= 中性极 N 相的电流互感器
TI/O	= 单极电流互感器，接在 MV/LV 星形中心接地导体上 (参见备注 G)
TU	= 隔离互感器
Uaux.	= 辅助电源 (参见备注 F)
UI/L1	= L1 相的电流互感器 (罗格斯基线圈)
UI/L2	= L2 相的电流互感器 (罗格斯基线圈)
UI/L3	= L3 相的电流互感器 (罗格斯基线圈)
UI/N	= N 相的电流互感器 (罗格斯基线圈)
W1	= 串引接口，控制系统为：EIA RS485 (外部总线) (参见备注 E)
W2	= PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 和 PR113/PD 附件的串引接口
X	= 抽出式断路器的辅助电源连线
X1...X7	= 断路器的应用连线
XF	= 抽出式断路器的位置触点端子盒，(安装在固定部分上)
XK1	= PR111 、 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 和 PR113/PD 单元的电源连线
XK2 - XK3	= PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 和 PR113/PD 单元的辅助电源连线
XO	= YO1 的连线
XV	= 固定式断路器的辅助线路端子盒
YC	= 合闸装置
YO	= 分闸装置
YO1	= 过电流分励脱扣器
YO2	= 第二只分励脱扣器 (参见备注 Q)
YU	= 欠压脱扣器 (参见备注 B 和 Q)

电气图描述

Fig. 1 (**8**/8) = 合闸弹簧储能电动机电气线路图

Fig. 2 (**8**/8) = 合闸装置电气线路图

Fig. 3 (**8**/8) = PR112/PD 或 PR113/PD 脱扣器控制的合闸装置电气线路图

Fig. 4 (**8**/8) = 分闸装置电气线路图

Fig. 5 (**8**/8) = PR112/PD 或 PR113/PD 脱扣器控制的分闸装置电气线路图

Fig. 6 (**8**/8) = 瞬时欠压脱扣电气线路图 (参见备注 B 和 Q)

Fig. 7 (**8**/8) = 电子欠压延时脱扣电气线路图，在断路器外部 (参见备注 B 和 Q)

Fig. 8 (**8**/8) = 第二个分励脱扣器 (参见备注 Q)

Fig. 11 (**8**/8) = 合闸弹簧已储能触点

Fig. 12 (**8**/8) = 欠压脱扣器储能后的电气触点 (参见备注 B 、 L 和 S)

Fig. 13 (**8**/8) = 脱扣器脱扣导致开关分闸的电气信号，只有将开关本体上的按钮复位后，开关才能合闸。

Fig. 21 (**8**/8) = 断路器第一套辅助触点

Fig. 22 (**8**/8) = 断路器第二套辅助触点 (不适合于 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 和 PR113/PD 脱扣器)

Fig. 23 (**8**/9) = 断路器第三套辅助触点，断路器在外部

Fig. 31 (**8**/9) = 断路器第一套位置触点

Fig. 32 (**8**/9) = 断路器第二套位置触点

Fig. 41 (**8**/10) = PR112/P 脱扣器的辅助线路图 (参见备注 F)

Fig. 42 (**8**/10) = PR112/PD 脱扣器的辅助线路图 (参见备注 D 、 F 和 M)

Fig. 43 (**8**/11) = PR113/P 脱扣器的辅助线路图 (参见备注 F)

Fig. 44 (**8**/11) = PR113/PD 脱扣器的辅助线路图 (参见备注 F 和 M)

Fig. 51 (**8**/7) = 抽出式断路器外部中性极互感器电气线路图

Fig. 52 (**8**/7) = 固定式断路器外部中性极互感器电气线路图 (参见备注 C)

Fig. 53 (**8**/7) = 带 PR113/P 或 PR113/PD 脱扣器的三极断路器，不带外部 N 性相互感器 (参见备注 H)

Fig. 61 (**8**/8) = SACE SOR TEST UNIT 测试 / 监视单元 (参见备注 R)

Fig. 62 (**8**/12) = PR020/K 信号单元 (只适用于 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 或 PR113/PD 脱扣器)

不兼容性

下列的组合不可在同一断路器中同时实现：

2 - 3

4 - 5

6 - 7 - 8

22 - 41 - 42 - 43 - 44

31 - 51

51 - 52 - 53

备注：

A) 断路器在交货时只安装了订单确认书中列出的附件，请参考本样本。

B) 失压脱扣器的电源来自于断路器的供电侧，或来自独立的电源，只有当失压脱扣器通电后，断路器才能闭合 (有一合闸机械联锁)

假如合闸线圈和欠压脱扣器两者使用同一电源，并且，假如您希望断路器在辅助电源电压恢复时自动地闭合，那么在失压脱扣器接到信号到合闸线圈闭合断路器之间必须有30ms的时间。通过位于断路器外部，并包含有一个长闭触点的电路，可实现上述功能，参见电气图12及一个时间延时继电器。

C) 当固定式断路器的外部中性导体上有电流互感时，如要拆下断路器，必须使T1/N电流互感器的端子短路。

D) 将图 11 (8/8 页) 中的 S33M/2 常开触点与图 21 (8/8 页) 中的一个常闭触点相连，见图 42 (8/10 页)。

E) 连接 EIARS485 ，请参考下列文献：

- RH0297 ， LON 通讯
- RH0298 ， MODBUS 通讯

F) 辅助电源是PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 和PR113/PD工作的保障，有鉴如此，请参考相关的用户手册。

G) 通过在 MV/LV 变压器星形中心接地导体上安装一电流互感器，可实现 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 和 PR113/PD 对接地故障的保护。连接 TI/O 中 1 与 2 端子，及 X (或 XV) 中的 T5与T6极必须使用屏蔽双芯绞线，其长度不能超过15m，屏蔽线的保护部分必须在断路器和互感器侧与地连接。

H) 在配备 PR113/P 或 PR113/PD 脱扣器的三极断路器，并且无外接中性极互感器的情况下， X (或 XV) 连接线的 T3 与 T4 端子必须由用户短路。

I) 当使用 PR112/PD 或 PR113/PD 脱扣器时，此触点不能使用。

L) 当使用 PR113/P 或 PR113/PD 脱扣器时，此触点不能使用。

M) 连接一个图 31 中的 S75I 触点或图 42-44 中的 51 触点。

在固定式断路器上，直截将 XV-K14 与 XV-K16 相连 (S75I 不存在)

N) PR112/P 、PR112/PD 、 PR113/P或PR113/PD区域选择的输入输出连接，必须使用屏蔽双芯绞线 (参考用户手册)，并且不能超过300m长，双芯绞线的保护部分必须与输入选择的一侧接地。

O) PR113/P 和PR113/PD单元与电压传感器 (TV) 之间的连接，必须使用2极屏蔽和双芯绞线不超过 15m 长，并且在传感器和断路器两侧同时接地。

P) YO 与 YC 的供电电源不能与 PR112/PD 和 PR113/PD 脱扣器主供电电源分离。

线圈也可以被 K51/YO 和 K51/YC 直截控制，控制的电压是：PR112/PD 最大为 60V DC 和 240~250V AC ， PR113/PD 最大为 240~250V DC 和 240~250V AC 。

Q) 第二个分励脱扣器的位置也可作为失压脱扣器的位置。

R) SACE SOR TEST 单元 与 YO 一起使用，可确保在辅助电压达到 75% 以后便可分断开关。

当 YO 的供电触头闭合后 (4 端子与 5 端子短接)， SACE SOR TEST UNIT 单元就不能检查到分励脱扣器的状态。

因此：

一对于常供电分励脱扣线圈， TEST FAILED 和 ALARM 信号将会被激活。

一当线圈的指令是以脉冲的形式发出，这时 TEST FAILED 信号也许同时会出现，这种情况下，当 TEST FAILED 信号持续亮超过 20 秒钟后，就认为是报警信号。

S) 也适合于常闭触点

T) 适合于四极断路器或安装有外部中性互感器的三极断路的配置。参见相关附加的安装配置用户手册。

更换 PR111/P 、 PR112/P 、 PR112/PD 、 PR113/P 或 PR113/PD 脱扣器应遵循的规律：

- 注意电气线路图上的相关描述
- 失压脱扣器储能后的电气信息触点，必须从端子盒上移出去 (图 12 ， 8/8 页)

电气线路图

电气线路图符号 (IEC 60617 和 CEI 3-14 ... 3-26 标准)

屏蔽 (也可绘成其它形状)
Shield
(may be drawn
in any shape)

延时
Timing

机械连接
Mechanical connection

机械操作机构
Manual mechanical
control (general)

旋转操作机构
Rotary operating
mechanism

按钮控制
Pushbutton control

等电位
Equipotential

独立电流变换器
Galvanically separated
converter

屏蔽导体 (例：3导体)
Shielded cable conductors
(i.e., 3 conductors)

多股绞缆或导体 (例：3导体)
Stranded conductors or
cables (i.e., 3 conductors)

导体的连接点
Connection of conductors

热效应
Thermal effect

端子
Terminal

插座及插头
Socket and plug
(female and male)

电动机
Motor
(general symbol)

电流互感器
Current transformer

电压互感器
Voltage transformer

三相绕组变压器，星形接法
Winding of three-phase
transformer, star connection

长开触点
Make contact

长蔽触点
Break contact with
automatic circuit
breaking

转换触点
Change-over contact

长开位置触点 (限位触点)
Make position contact
(limit contact)

长蔽位置触点 (限位触点)
Break position contact
(limit contact)

电磁效应
Electromagnetic effect

转换位置触点带短时分断
(限位触点)
Change-over position
contact with momentary
circuit breaking (limit contact)

带隔离功能的断路器
Power circuit-breaker-
isolator with automatic
opening

负荷隔离开关
Switch-disconnector

控制线圈 (通用符号)
Control coil
(general symbol)

瞬时过电流继电器
Instantaneous
overcurrent relay

带可调短延时过电流脱扣
Overcurrent relay with
adjustable short time-delay
trip

反短延时跳闸过电流脱扣
Overcurrent relay with
inverse short time-delay
trip

带反长延时跳闸过电流脱扣
Overcurrent relay
with inverse long time-
delay trip

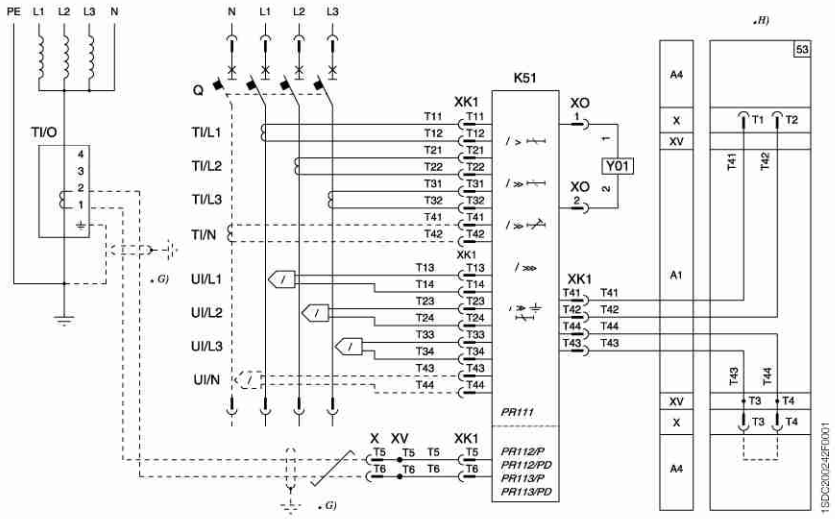
接地故障反时间短时过电流脱扣
Overcurrent relay
for earth fault with inverse
short time-delay trip

熔丝
Fuse
(general symbol)

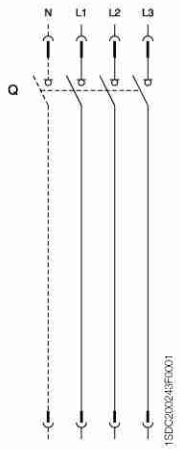
电流传感器
Current sensor

两个断路器之间的机械联锁
Mechanical interlock
between two circuit-
breakers

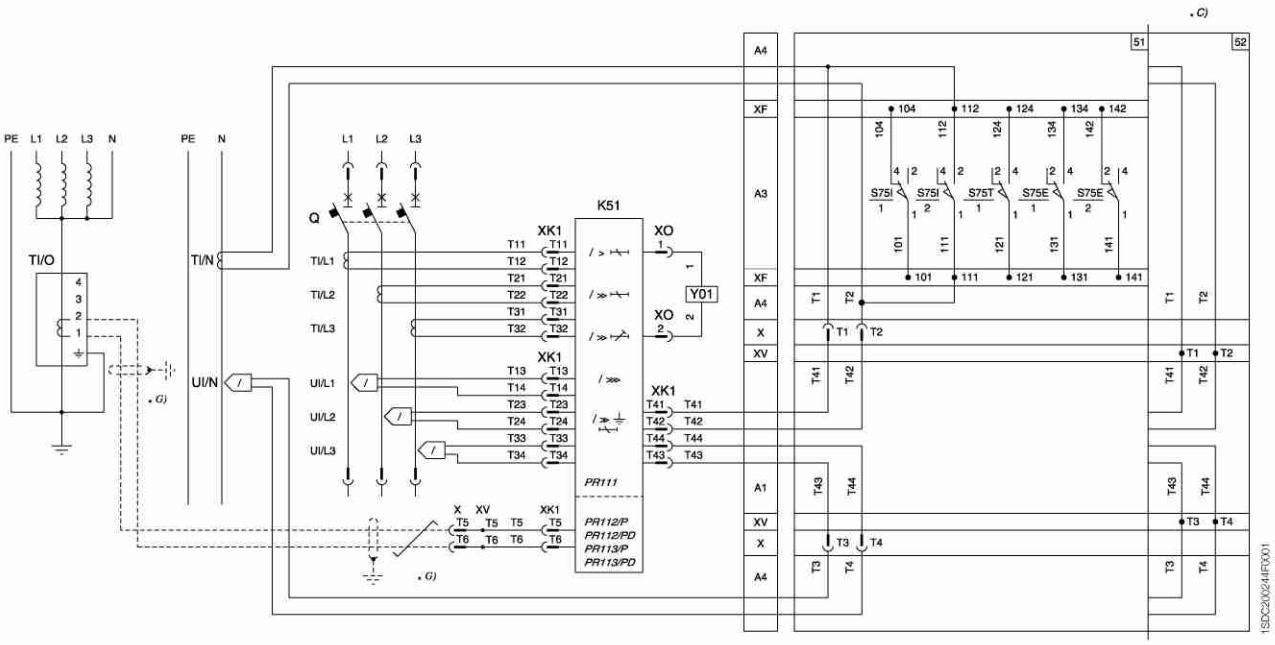
运行状态



带有 PR111、PR112/P、PR112/PD、PR113/P、PR113/PD 微处理器脱扣器的3极或4极断路器

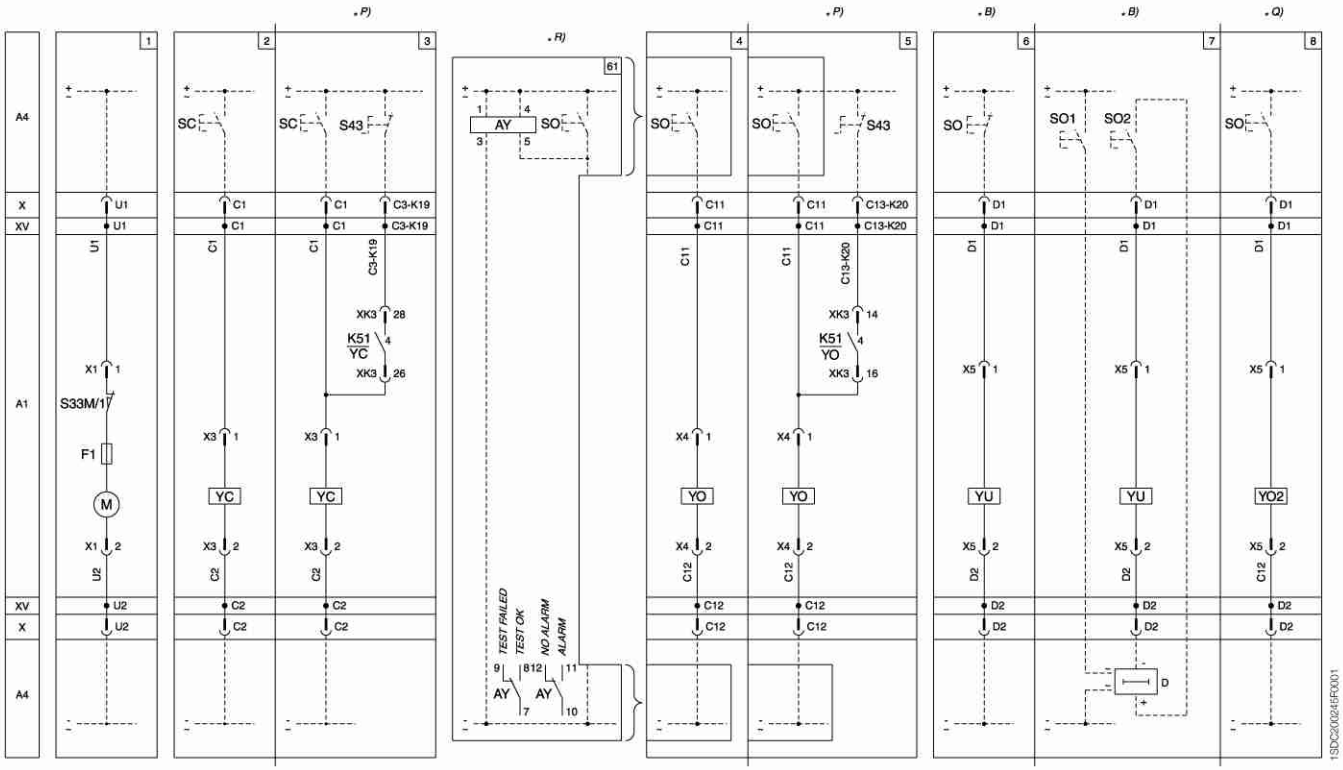


3极或4极隔离开关

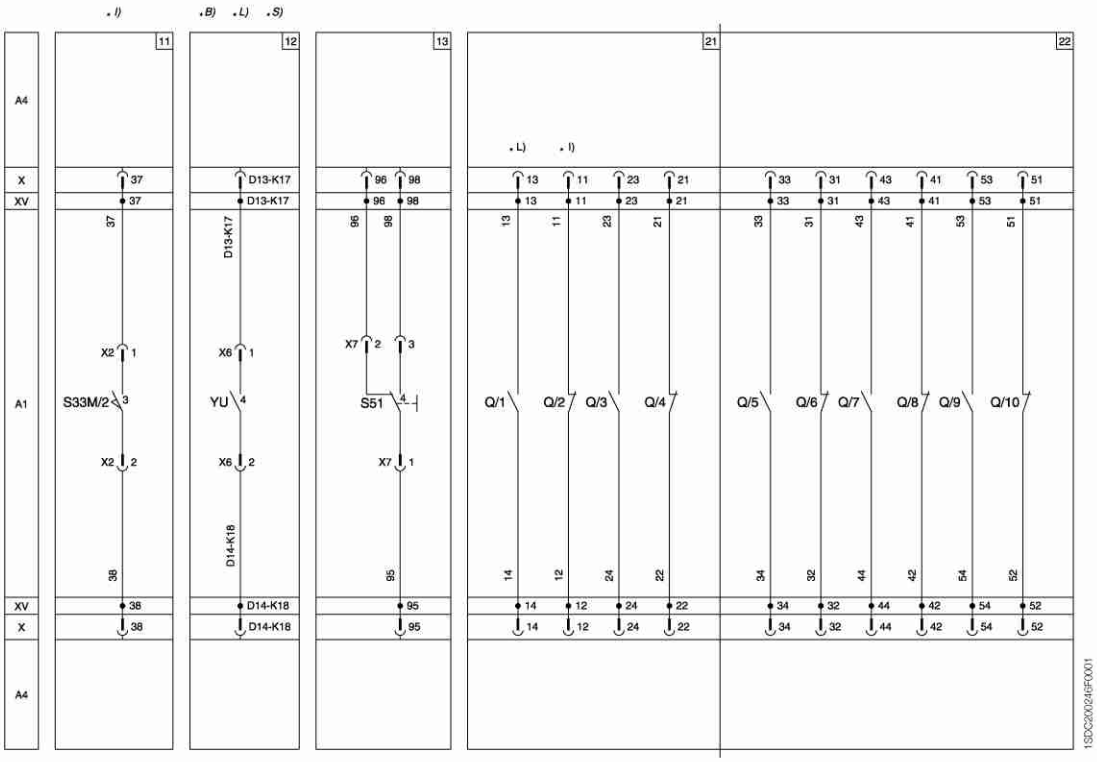


带有 PR111、PR112/P、PR112/PD、PR113/P、PR113/PD 微处理器脱扣器和外部中性相互感器的3极断路器

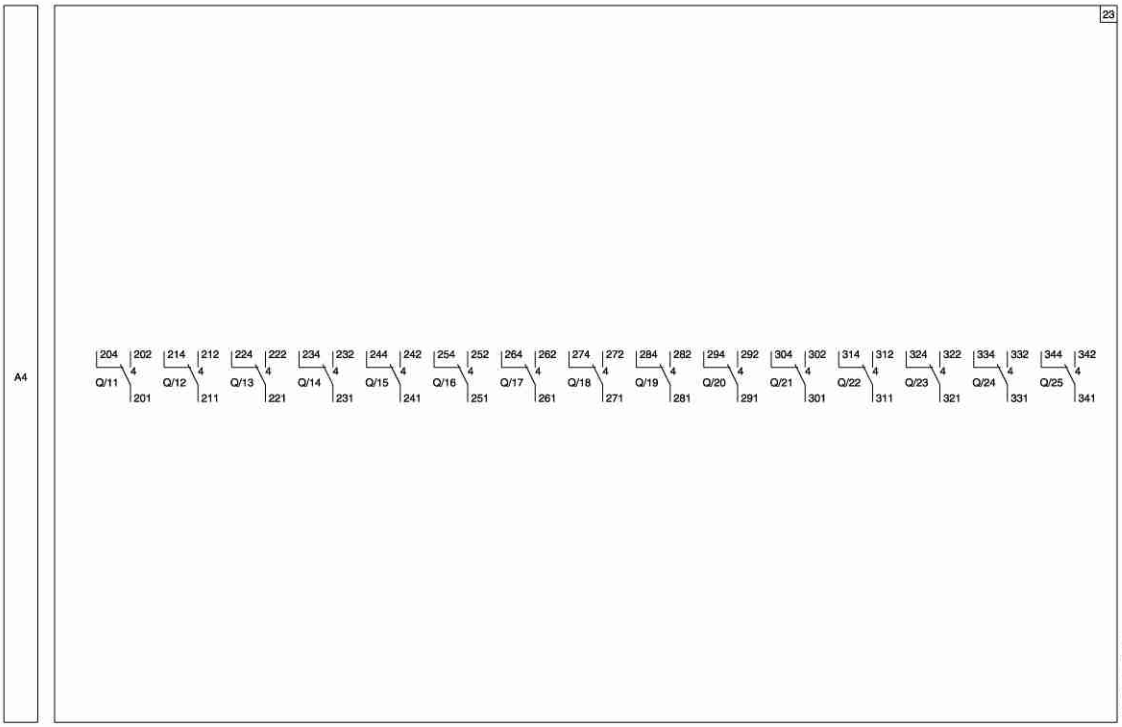
电动机操作机构、分闸、合闸和欠压脱扣器

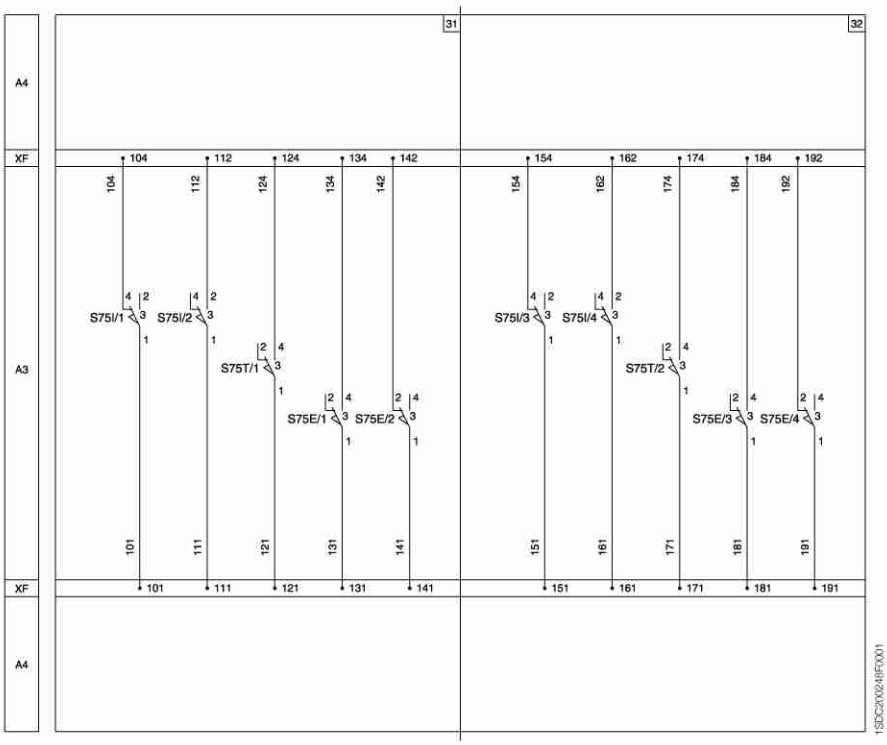


信号触点

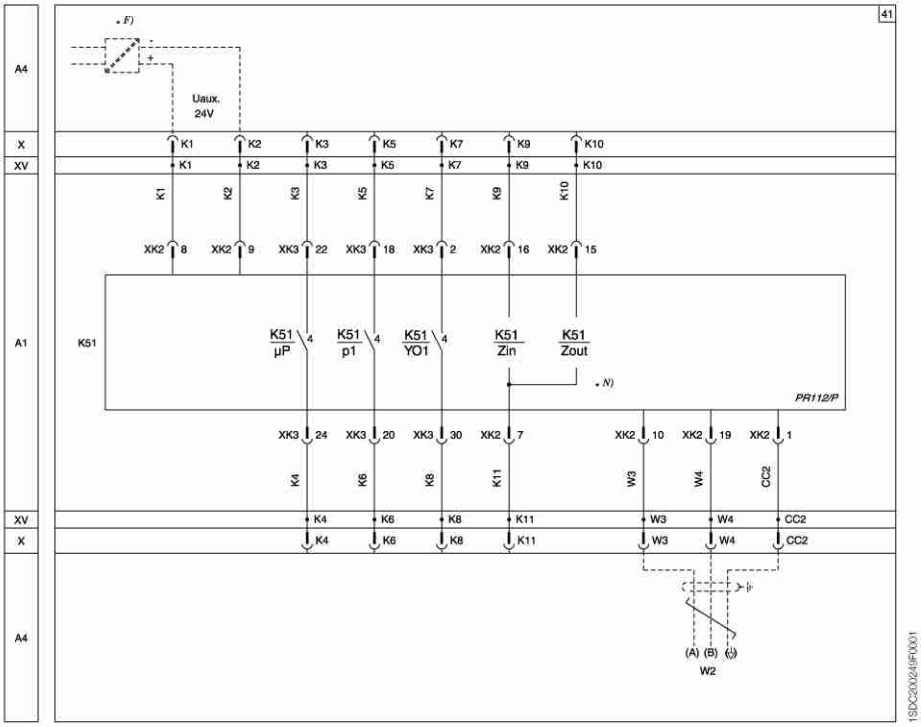


信号触点

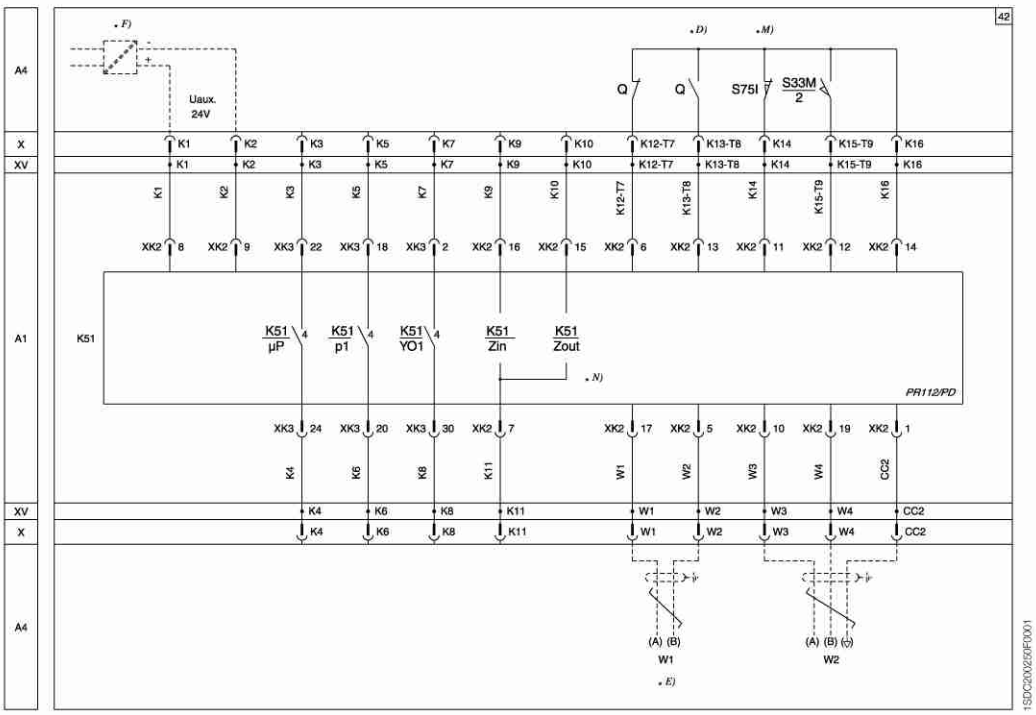

A4
23
204 202 214 212 224 222 234 232 244 242 254 252 264 262 274 272 284 282 294 292 304 302 314 312 324 322 334 332 344 342
Q/11 Q/12 Q/13 Q/14 Q/15 Q/16 Q/17 Q/18 Q/19 Q/20 Q/21 Q/22 Q/23 Q/24 Q/25
201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301 311 321 331 341
1SDC200247F0001


A4
XF
A3
XF
A4
31
32
104 112 124 134 142 154 162 174 184 192
S75I/1 S75I/2 S75T/1 S75E/1 S75E/2 S75I/3 S75I/4 S75T/2 S75E/3 S75E/4
101 111 121 131 141 151 161 171 181 191
1SDC200248F0001

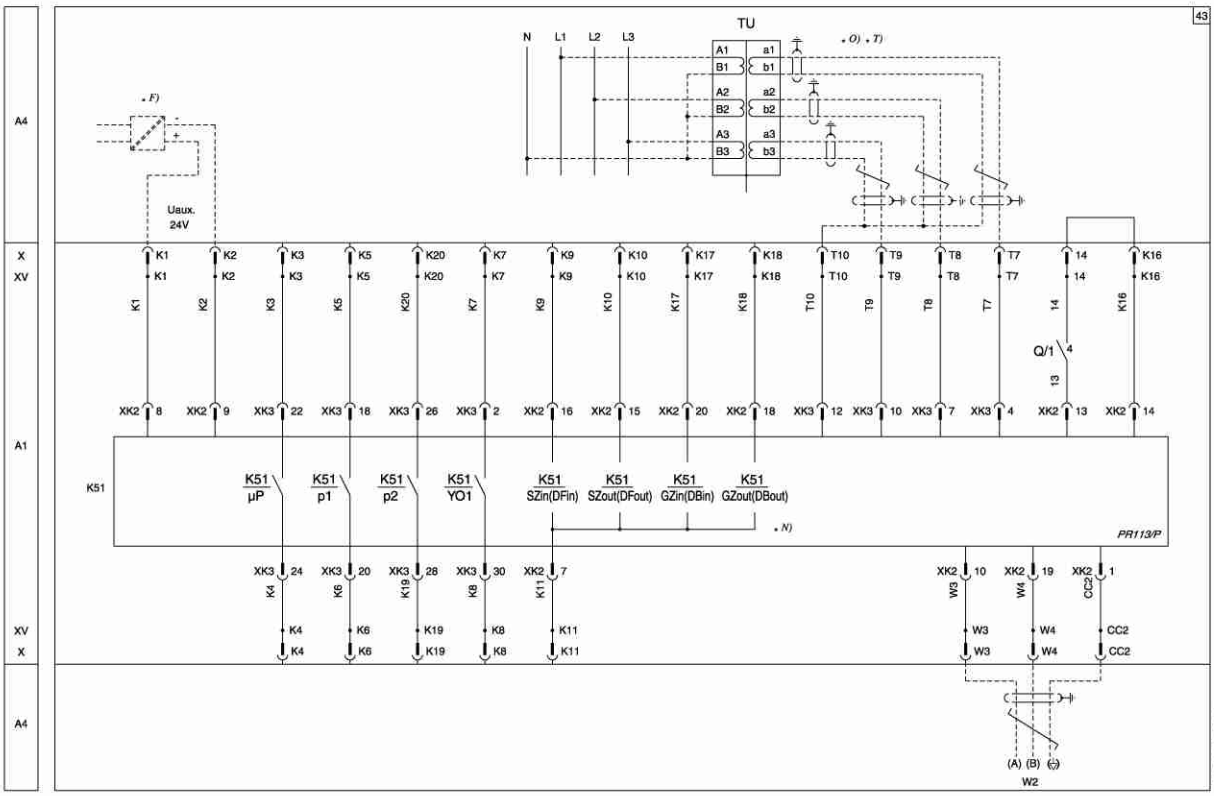
PR112/P 脱扣器的辅助线路图



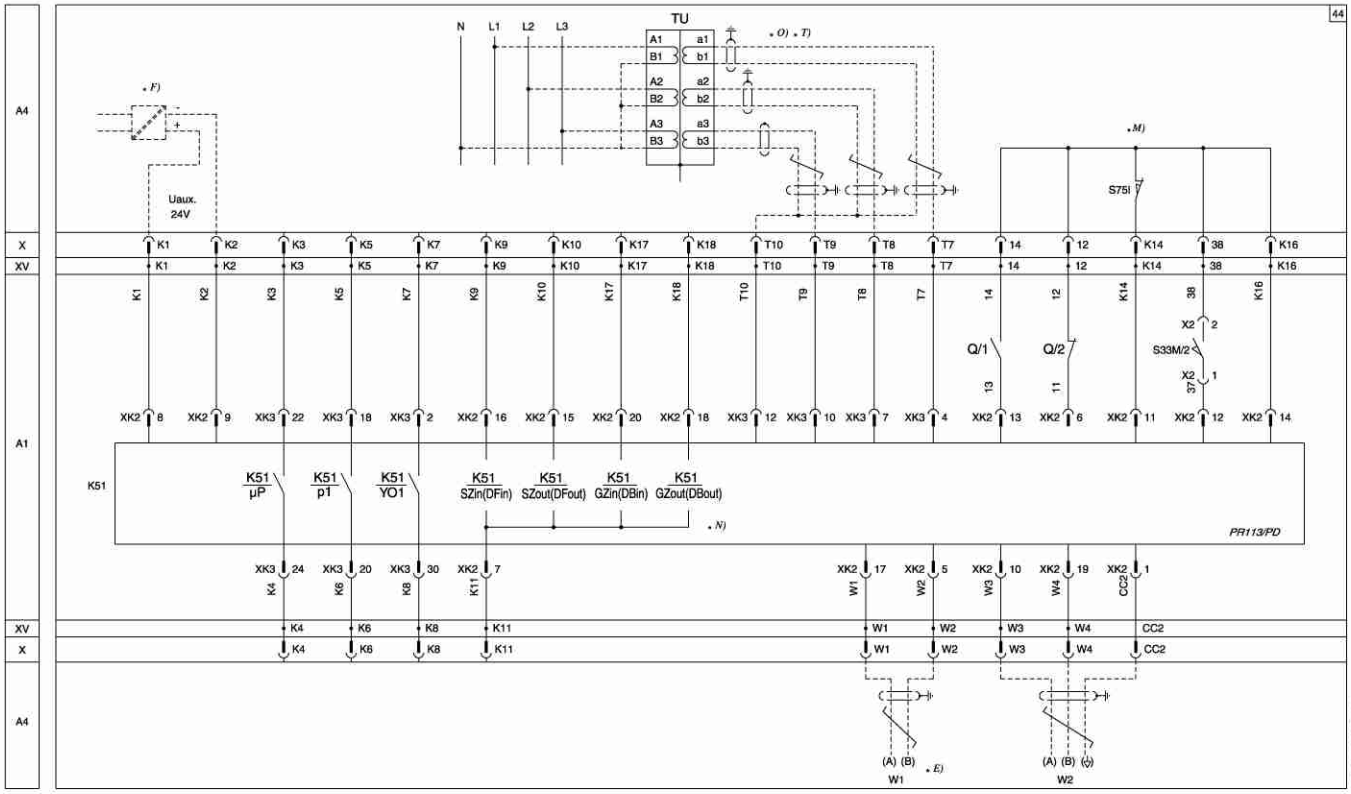
PR112/PD 脱扣器的辅助线路图



PR113/P 脱扣器的辅助线路图

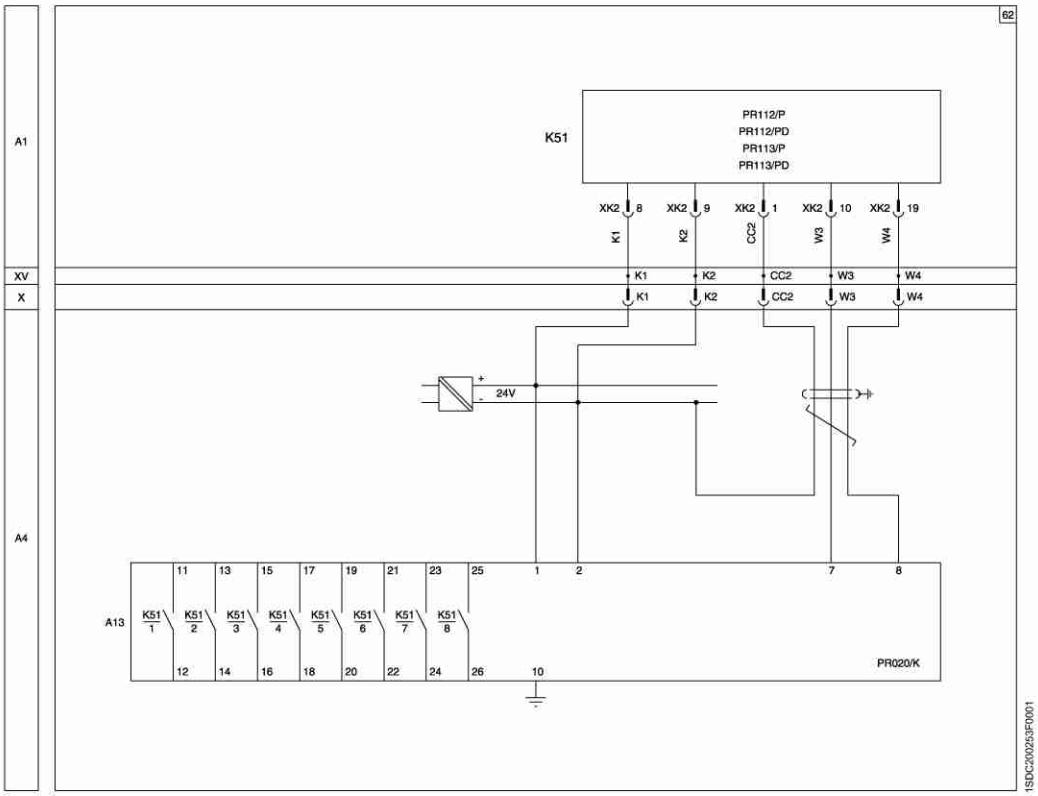


PR113/PD 脱扣器的辅助线路图



电气线路图

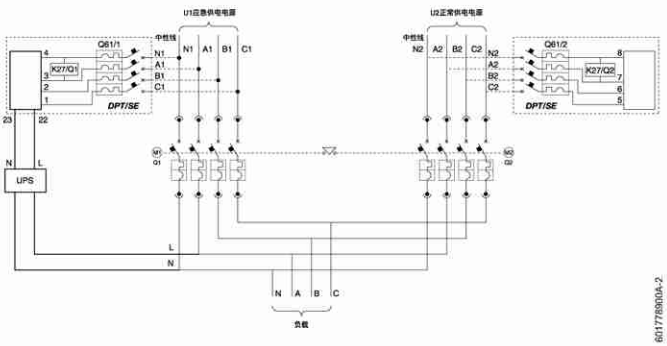
PR020/K 信号单元



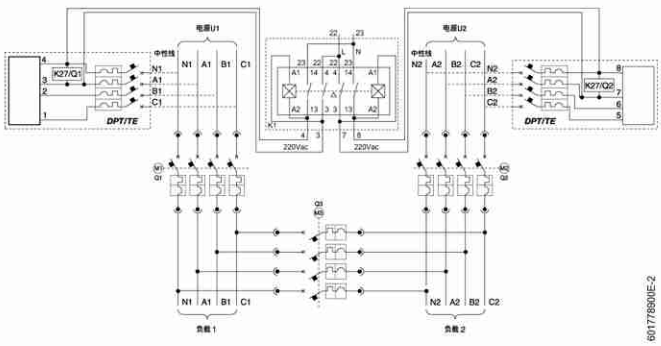
主回路接线图

控制回路及接线图

DPT/SE



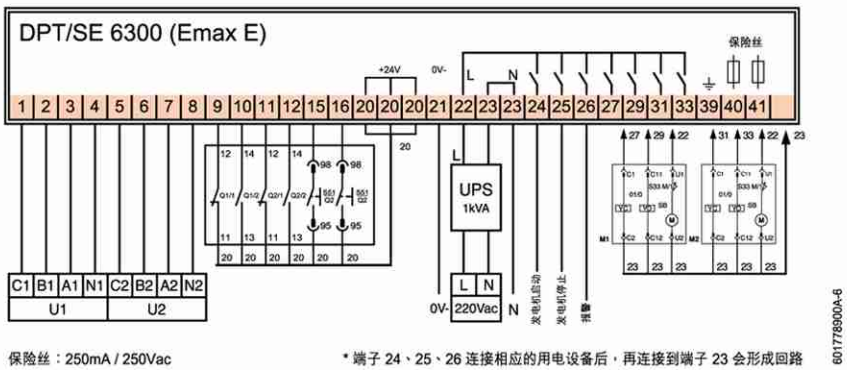
DPT/TE



电气线路图

DPT/SE 和 DPT/TE 双电源自动切换装置

DPT/SE 6300 与 Emax E 空气断路器相配合时接线端子对应关系



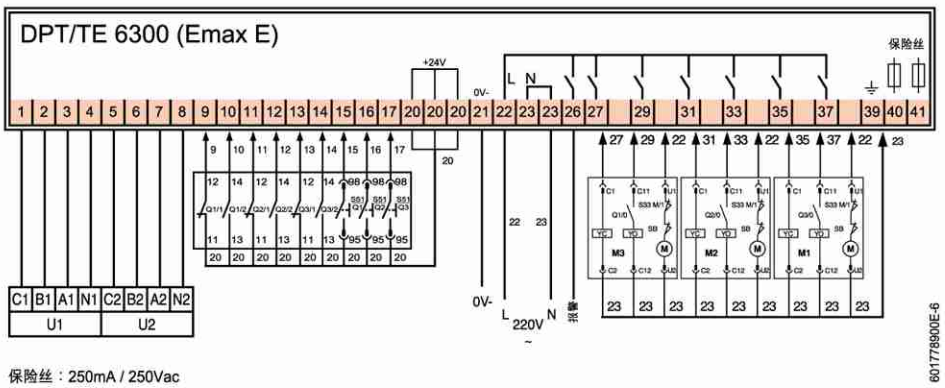
保险丝：250mA / 250Vac

* 端子 24、25、26 连接相应的用电设备后，再连接到端子 23 会形成回路

外接导线	U1应急电源				U2正常电源				Q1辅助触点						Q2辅助触点						0V-	220Vac		N	发电机启动	发电机停止	报警	M1电动操作机构						M2电动操作机构						⏚
Emax E	C1	B1	A1	N1	C2	B2	A2	N2	12	14	98	11	13	95	12	14	98	11	13	95		L	N					U1	C2	C12	U2	C1	C11	U1	C2	C12	U2	C1	C11	
端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	20	20	11	12	16	20	20	20	21	22	23	23	24	25	26	22	23	23	23	27	29	22	23	23	23	31	33	39

其中 Q1 、 Q1/1 和 Q1/2 、 SY/Q1 和 S51/Q1 分别代表应急供电断路器及其辅助触点和报警触点；Q2 、 Q2/1 和 Q2/2 、 SY/Q2 和 S51/Q2 分别代表正常供电断路器及其辅助触点和报警触点；Q61/1 和 Q61/2 为四极微型断路器。

DPT/TE 6300 与 Emax E 空气断路器相配合时接线端子对应关系



保险丝：250mA / 250Vac

外接导线	U1应急电源				U2正常电源				Q1辅助触点						Q2辅助触点						Q3辅助触点						0V-	N	报警	M3电动操作机构						M2电动操作机构						M1电动操作机构						⏚
Emax E	C1	B1	A1	N1	C2	B2	A2	N2	12	14	98	11	13	95	12	14	98	11	13	95	12	14	98	11	13	95				C2	C12	U2	U1	C1	C11	C2	C12	U2	U1	C1	C11	C2	C12	U2	U1	C1	C11	
端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	20	20	11	12	16	20	20	20	13	14	17	20	20	20	21	23	26	23	23	23	22	27	29	23	23	23	22	31	33	23	23	23	22	35	37	39