产品说明书

VSC真空接触器

配双稳态永磁操动机构7.2/12 kV, ...400 A



- 配置灵活，满足不同方案
- 极高操作寿命，节省投资
- 低功耗，节约运行成本

VSC中压真空接触器是适用于交流配电系统的电气开关设备，尤其是适合于频繁操作场合的理想电器。

VSC真空接触器配置的永磁操动机构，已在ABB中压真空断路器上得到了广泛的应用。这些积累的成熟经验，将使VSC真空接触器有着更广阔的发展前景。

VSC真空接触器作为电气控制开关设备，可广泛应用于发电厂、工业、服务等行业中。

目录

1. 概述 04

2. 接触器选择和订货 08

3. 产品性能 13

4. 外形尺寸 21

5. 电气原理图 25

6. 产品质量和环境保护 33

概述

总则

VSC中压真空接触器是适用于交流配电系统的电气开关设备，尤其是适合于频繁操作场合的理想电器。VSC真空接触器配置的永磁操动机构，已在ABB中压真空断路器上得到了广泛的应用。这些积累的成熟经验，将使VSC真空接触器有着更广阔的发展前景。

ABB凭借在中压真空断路器中使用“MABS”型永磁操动机构取得的成功经验，开发出了性能更优异的中压接触器用双稳态“MAC”型永磁操动机构。

永磁操动机构由宽电源稳压模块供电。不同的电源模块可根据功能模块及辅助电源电压的要求选择。

电源电压可以选择在其工作频率下允许范围内的任意值。

可选型号

VSC接触器有以下型号：

型式	额定电压	型号
固定式	7.2 kV	VSC 7 VSC/F 7
	12 kV	VSC 12 VSC-S/GB VSC/F 12
可抽出式	7.2 kV	VSC/P 7
	12 kV	VSC/P 12 VSC-S/PGB

以上可选用的型号，均包括下述两种操作模式：

- SCO（单命令操作）：当辅助电源向接触器供电时合闸；当接触器接到分闸命令时辅助电源被切断或辅助电源电压不足时分闸
- DCO（双命令操作）：接触器接收以脉冲方式发出的合闸命令时合闸；同样,接触器接收以脉冲方式发出的分闸命令时分闸

应用范围

VSC真空接触器作为电气控制开关设备，可广泛应用于发电厂、工业、服务、海运等行业中。

真空灭弧室优异的开断性能，使得VSC接触器能在特别恶劣的条件下运行。

接触器适合控制和保护电动机、变压器、电容器组、开关系统等。配合适当的熔断器，能在短路容量高达1000 MVA的网络中使用。







依据标准

VSC真空接触器符合大部分工业国家标准，完全满足以下国内及国际标准：

国际电工委员会标准

IEC 62271-106

中国国家标准

GB/T 14808

使用条件

- 环境温度：-15℃...+40℃
- 相对湿度：<95%
- 海拔 <1000 m

如有其他条件下要求，请与厦门ABB开关有限公司联系。

主要技术特性

- 截流值≤0.5 A
- 免维护
- 适于频繁操作
- 极高的电气和机械寿命
- 低功耗，节能环保
- 宽电压供电模块
- 双稳态永磁操动机构
- 根据需要选配低电压脱扣器

电气寿命

VSC真空接触器的电气寿命满足AC-3及AC-4的使用类别。

灭弧原理

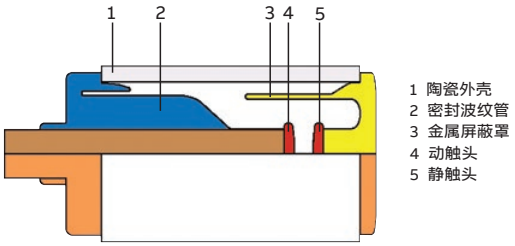
主触头的动作在真空灭弧室中进行（真空度高达1.3X10-4 Pa）。

开断时每相接触器灭弧室内的动、静触头快速分离。

在触头分离过程中高温产生的金属蒸汽，当电弧在电流第一次过零时熄灭。

电流过零后，金属蒸汽快速复合或凝聚，将在断口产生高的介电强度以耐受不断升高的恢复电压。

对电动机开合，截流值小于0.5 A并且有效限制产生的过电压。







“MAC” 永磁操动机构
基于永磁操动机构在断路器领域上积累的成熟经验，ABB将这项技术成功应用于接触器上。

永磁操动机构非常适应此类型的元件的原因在于它具有更精确的动作特性曲线。

永磁操动机构为双稳态系统，配置独立的分合闸线圈。

两个线圈可单独励磁，可分别驱动移动电枢完成分、合闸操作。

实心的驱动轴与可移动电枢相连，被保持在由两个永磁铁形成的区域中（图A）。

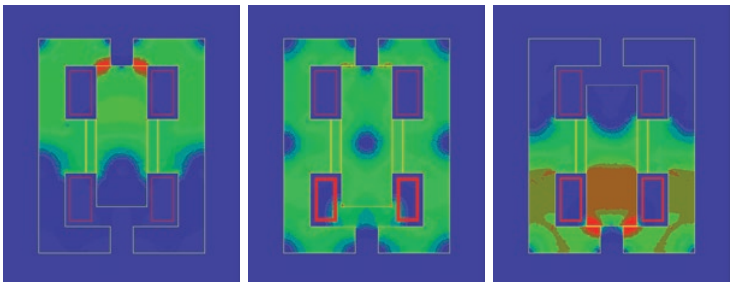
与永磁体铁心在合闸位置（图A）产生的磁场相反的线圈励磁，产生磁场（图B），吸引并将电枢移动到相反位置（图C）。

每一次分合闸操作线圈都会产生一个磁场与永磁铁产生的磁场相对应，这样有利于在工作状态时始终保持足够的磁场强度，与操作的次数无关。

为机构操作提供的能量并不直接来自辅助电源，而是通过储能的电容器来提供。这样就能保证每次操作时的速度和时间保持恒定不变，而不会受到电源电压波动的影响。辅助电源的唯一目的只是为给电容器充电，从而使得运行中消耗的功率最小。维持电容器充电电压消耗的功率小于5 W。在一次操作后，使电容器中的能量恢复到额定值需要几十毫秒，消耗15 W的起动功率。因此，无论操作方式选择DCO或SCO都只需要保持功率5 W（在每次动作后几毫秒内功率值可达到15 W）的辅助电源回路来为电容器充电。

精心选择的电子元器件，独具匠心的控制模块回路设计，使得综合电源输出有着很高的稳定性和可靠性，不受周围环境和临近的元件产生的电磁干扰影响。

由于具备以上特点，使得VSC真空接触器顺利通过电磁兼容性测试（EMC）。



A 合闸位置的磁场分布

B 分闸线圈带电时的磁场分布

C 分闸位置的磁场分布



电源模块
作为标准配置，电子控制模块与接线端子固定在同一电路板上，通过接线端子与辅助回路连接。

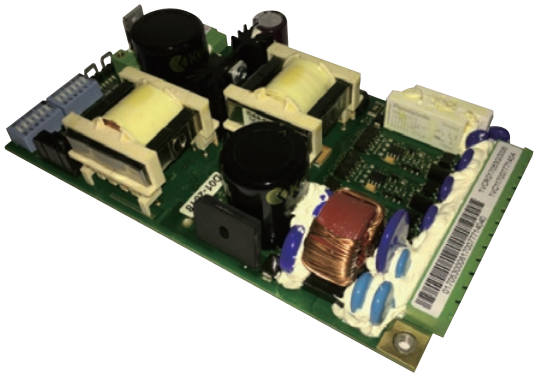
技术文件
若需对VSC真空接触器的技术及应用有更多了解，可查询ABB 以下产品资料：

• UniGear ZS1开关柜	编号：1YHA000015

质量体系
符合ISO 9001标准，经由第三方独立授权的机构认证。

环境控制系统
符合ISO 14001标准，经由第三方独立授权的机构认证。

健康和安全管理标准
符合OHSAS 18001标准，经由第三方独立授权的机构认证。




质量管理体系认证证书
证书编号：00122Q35011R10M/3502
厦门ABB 开关有限公司
建立的质量管理体系符合标准：
GB/T 19001-2016 / ISO 9001:2015
通过认证范围如下：
中国质量认证中心

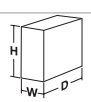

环境管理体系认证证书
证书编号：00120E32215R3M/3502
厦门ABB 开关有限公司
建立的环境管理体系符合标准：
GB/T 24001-2016 / ISO 14001:2015
通过认证范围如下：
中国质量认证中心


职业健康安全管理体系认证证书
证书编号：00120S31685R3M/3502
厦门ABB 开关有限公司
建立的职业健康安全管理体系已经符合如下管理体系标准
GB/T 45001-2020 / ISO45001:2018
本证书适用于与下述相关的所有活动
中国质量认证中心

接触器选择和订货

技术参数		**IEC 62271-106**	**VSC 7 VSC/F 7 VSC/P 7**	
		GB/T 14808	**接触器**	**安装熔断器**
			3.4.105	3.4.110.5
额定电压	Ur [kV]	4.1	7.2	7.2
50 Hz工频耐受电压	Ud (1 min) [kV]	4.2	30	30
雷电冲击耐受电压	Up [kVp]	4.2	60	60
额定频率	fr [Hz]	4.3	50-60	50-60
额定电流	Ie [A]	4.101	400	[1]
1 s短时耐受电流	Ik [A]	4.5	6,000	6,000
30 s短时耐受电流	Ik [A]	4.5	2400	2400
额定峰值耐受电流	Ip [kA peak]	4.6	15	15
开断能力（配合熔断器）	Isc [kA]	4.107	-	50 [2]
短路关合能力（配合熔断器）	Ima [kA]	4.107	-	50 [2]
短路开断能力	[A]	4.107, 6.104	5,000	-
短路关合能力	[peak A]	4.107, 6.104	13,000	-
最大交接电流 [4]	[A]	4.107.3	-	5,000
操作次数（额定值）				
SCO接触器	次/小时	4.102	1200	1200
DCO接触器	次/小时	4.102	1200	1200
额定最大允许1/2周期过电流（峰值）	[kA]	-	55	-
在以下负载类型下的负载及过载特性				
（AC4类型）100次 关合操作	[A]	4.103, 4.104	4,000	4,000
（AC4类型）25次 分闸操作	[A]	4.103, 4.104	3200	3200
开关设备和辅助电路的额定电压		4.8, 4.9		
电源模块类型1（24...60 V）		■	■	■
电源模块类型2（110...250 V）		■	■	■
机械寿命 [7]		4.105	1,000,000	1,000,000
电气寿命（AC3类型）[3]		4.106	100,000	100,000
额定电流下的电气寿命		4.106	1,000,000	1,000,000
配合类型和允许的损失等级	[ms]	4.107.3	C	C
操作时间	[ms]			
分闸时间		-	35...60	35...60
合闸时间		-	60...90	60...90

			VSC 7		
以下负载使用限值（在该电压下）：	[kV]	-	2.2/2.5	3.3	3.6/5
• 电动机	[kW]	-	1,000	1,500	1,500
• 变压器	[kVA]	-	1,100	1,600	2,000
• 电容器	[kVAr]	-	1,000	1,500	1,500
背对背电容器组的使用限值			VSC12 [6]		
• 额定电压	[kV]	-	2.2/2.5	3.3	3.6/5
• 额定电流	[A]	-	250	250	250
• 电容器最大瞬时电流	[kA]	-	8	8	8
• 电容器最大合闸涌流频率	[kHz]	-	2.5	2.5	2.5

重量及外形尺寸			**固定式**			**可抽出式**		
（不包括熔断器）			**VSC 7**	**VSC/F 7**	**VSC 12 VSC-S/GB**	**VSC/F 12**	**VSC/P 7**	**VSC/P 12 VSC-S/PGB**
重量		[kg]	20	35	20	35	52	52
外形尺寸		H [mm]	421	494	441	532	635	635
		W [mm]	350	466	350	466	531	531
		D [mm]	228	622	228	702	657	657

VSC VSC/F 12 VSC/P 12 VSC-S/GB VSC-S/PGB	
接触器	**安装熔断器**
3.4.105	3.4.110.5
12	12
42	42
75	75
50-60	50-60
400	[1]
6,000	6,000
2400	2400
15	15
-	50 [2]
-	50 [2]
5,000	-
13,000	-
-	4,000
1200	1200
1200	1200
55	-
4,000	4,000
3200	3200
■	■
■	■
1,000,000	1,000,000
100,000	100,000
1,000,000	1,000,000
C	-
35...60	35...60
60...90	60...90

	VSC 12-400 A
6.2/7.2	12
3,000	5,000
4,000	5,000
3,000	4,800 [5]
	VSC-S/GB - VSC-S/PGB
6.2/7.2	12
250	150
8	8
2.5	2.5

（1）取决于所配备的熔断器的容量。
（2）该值与熔断器的开断能力有关。请查询熔断器的选型手册。
（3）为保证电气寿命，必须遵照安装手册上的维护程序。
（4）该电流值由熔断器和接触器的时间 — 电流脱扣曲线的交点决定。
（5）应加装避雷器等防止过电压设备。
（6）该运行情况下，使用VSC12规格用于7.2 kV及以下系统中。
（7）VSC-S/GB、VSC-S/PGB机械寿命200,000。

标准配置

1. MAC永磁操动机构用储能电容（1b）。

2. 辅助触点：

接触器	常开触点数量	常闭触点数量
VSC 7 VSC/F 12	5	5
VSC 12 VSC/F 12 - VSC-S/GB	5	5
VSC/P 7	5（SCO）-4（DCO）	5
VSC/P 12 - VSC-S/PGB	5（SCO）-4（DCO）	5

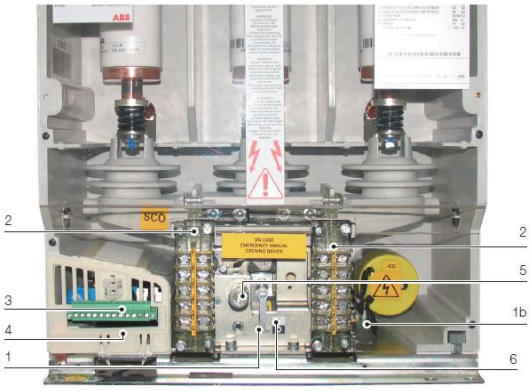
3. 宽电压电源模块。

低电压等级	高电压等级	
24 V d. c.	110 V d. c.	220 V d. c.
30 V d. c.	110 V a. c. 50-60 Hz	220 V a. c. 50-60 Hz
48 V d. c.	120 V d. c.	230 V d. c.
60 V d. c.	120 V a. c. 50-60 Hz	230 V a. c. 50-60 Hz
	125 V d. c.	240 V d. c.
	125 V a. c. 50-60 Hz	240 V a. c. 50-60 Hz
	127 V d. c.	250 V d. c.
	127 V a. c. 50-60 Hz	250 V a. c. 50-60 Hz
	130 V d. c.	
	130 V a. c. 50-60 Hz	

4. 插接式接线端子盒。

5. 手动紧急分闸操作。

6. 分合闸指示。



7. 熔断器支架（只适用于VSC/P和VSC/F）。
根据客户需要可配置不同的熔断器支架以安装DIN型或BS型熔断器。
熔断器和撞针的尺寸必须符合相关标准规定为通用尺寸，依据DIN 43625标准规定熔断器最大长度为e=442 mm；依据BS 2692标准规定最大长度为L=553 mm，同时，熔断器的电气特性必须符合IEC 60282-1:2005标准的要求。

熔断器支架配有特殊的闭锁机构，当任何一相熔断器熔断后接触器分闸；或当缺少任何一相熔断器时禁止接触器合闸。

8. 带手车闭锁装置（只适用于抽出式接触器）。
手车闭锁装置可防止当接触器在合闸状态时，将手车从隔离位置摇到开关设备中，并能防止手车从隔离位置到工作位置之间时操作接触器合闸。

9. 操作计数器。
机械式操作计数器适用于固定式接触器，可抽出式接触器配有电子式操作计数器。

备注：VSC-S接触器均配有电子式操作计数器。

接触器辅助触点特性				
额定电压：	24...250 V AC/DC			
约定发热电流Ith：	10 A			
耐压水平：	2000 V-1 min 50 Hz			
电阻值：	≤15 m			
Un	**Cosφ**	**T**	**In**	**Icu**
220 V~	0.3	-	2.5 A	25 A
254 V-	-	40 ms	10 A	12 A
60 V-	-	40 ms	6 A	8 A
110 V-	-	40 ms	4 A	5 A
220 V-	-	40 ms	2.5 A	2.5 A

用于检测线圈连续性和储能电容状态的信号触点参数（D01和DO2）。

最大允许功率	1200 VA（阻性负载）
最大允许电压	277 V AC, 30 V DC
最大开断电流	3 A
最大额定电流	5 A @ 4 S
最大接触电阻（初始值）	150 mΩ（通过6 V DC 1 A电压下降法测量）
最大触点间电容	1.5 pF
最大动作时间	5.0 ms
最大复位时间	2.0 ms
触点和线圈间耐压值	3000 V rms（50 Hz/1 min）
触点间耐压值	700 V rms（50 Hz/1 min）
绝缘电阻（初始值）	不小于1000 MΩ（使用DC 500 V绝缘电阻计）

选配附件

不同规格的接触器的可选用附件见下表。

可选用附件列表	VSC 7	VSC/F 7	VSC/P 7	VSC 12 VSC-S/GB	VSC/F 12	VSC/P 12 VSC-S/PGB
1a 电源侧的联锁轴	■	■				
1b 电容侧的联锁轴	■	■		■	■	
2 欠压脱扣功能（仅适用于DCO）	■	■	■	■	■	■
3 熔断器适配器		■	■		■	■
4 熔断器短接铜排		■	■		■	■
5 门闭锁装置			■			■
6 手车闭锁电磁铁			■			■
7 不同额定电流的闭锁防护 [1)]			■			■
8 电机驱动手车 [2)]			■			■

1）动力箱和UniGear ZS1开关柜为标准配置。
2）整机出厂后，无法加装。

1 联锁轴

联锁轴可作为接触器与其它开关元器件操作时实现互锁和/或提供信号的接口。

联锁轴长度为36 mm，其装配位置要求见下表：

位置	电源一侧（左）	电容器一侧（右，如图）
VSC 7 VSC/F 7	■	■
VSC 12 VSC/F 12	-	■
VSC-S/GB		■

注意：有关参数的选择 (适用角度及力值)，见外形尺寸。

2 低电压脱扣功能（适用DCO）

VSC真空接触器配有低电压脱扣保护功能有0; 0.5; 1; 2; 3; 4; 5秒的延迟选择。

此附件必须在下订单时说明清楚，整机出厂后，不能加装。

3 熔断器的适配器

熔断器适配器组件与所选择的熔断器的规格相对应，当DIN标准熔断器的尺寸e小于442 mm；或BS标准熔断器的尺寸L小于553 mm，需要加配适配器组件。

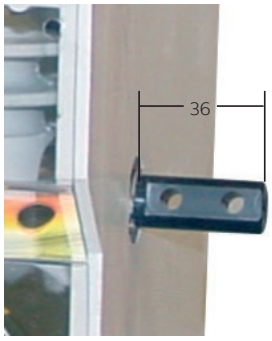
适配器组件有下列几种规格：
3A适用于DIN标准尺寸e=192 mm的熔断器
3B适用于DIN标准尺寸e=292 mm的熔断器
3C适用于BS标准的熔断器（2×8×L = 235 mm）
3D适用于BS标准的熔断器（4×10×L = 305 mm）
3E适用于BS标准的熔断器（4×10×L = 410 mm）
3F适用于BS标准的熔断器L = 454 mm

熔断器和其撞针的尺寸必须符合DIN 43625或BS 2692标准的规定，同时，其电气特性必须符合IEC 60282-1：2005标准的要求。熔断器的选择，参见第三章“根据负载选择使用的熔断器”。

4 熔断器短接铜排

附件包括三个扁铜母排和固定螺栓，当不需要熔断器时可以安装。

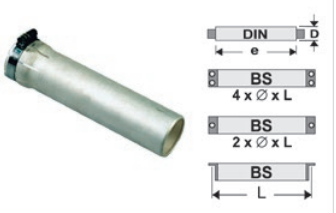
此附件可直接安装在熔断器支架上。



01 联锁轴



02 低电压脱扣功能



03 熔断器的适配器



04 熔断器短接铜排

5 门闭锁装置

用于UniGear ZS1开关柜或动力箱上的门闭锁装置，它可避免接触器在柜门打开的情况下摇入工作位置。

此闭锁只有在开关柜/隔室上的门也装配相应的互锁装置时才能使用。

6 手车闭锁磁铁

保证可抽出式接触器只有在电磁铁得电而且接触器分闸的情况下才能摇入/出隔室。

以下表格为可选用的电源电压。

特性:	
Un：24-30-48-60-110-125-127-132-220-240 V-	
Un：24-30-48-60-110-125...127-220-230...240 V~50/60 Hz	
动作电压范围:	80...110%Un
涌入功率（Ps）:	DC=250 W; AC=250 VA
持续工作功率（Pc）:	DC=5 W; AC=5 VA
涌流持续时间:	约150 ms

7 不同额定电流的闭锁防护（只适用于可抽出式接触器）

可以防止当接触器误推进断路器的开关柜中，将航空插头插入插座时通电合闸。

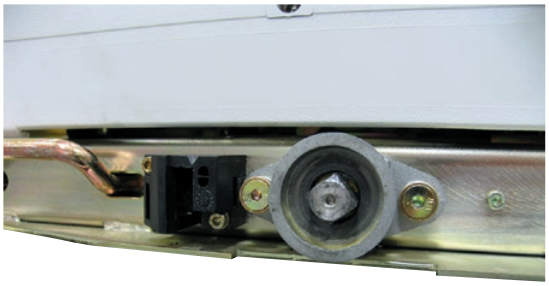
此闭锁在UniGear ZS1开关柜上强制使用，根据需要也可用于其它隔室或开关柜上。

8 电机驱动手车

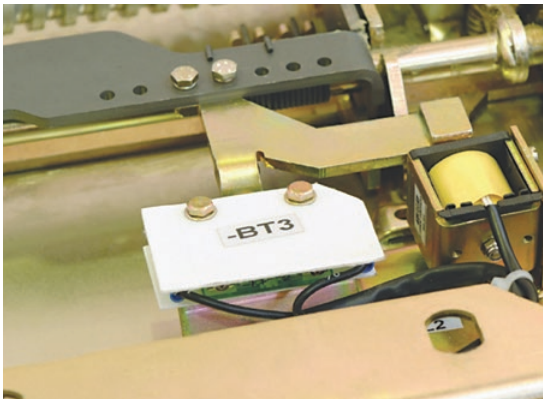
可以实现远方控制接触器在开关柜中电动摇进/摇出。

特性:	
Un:	48 V-110-220 VDC
动作电压范围:	80...110% Un
功率:	40 W

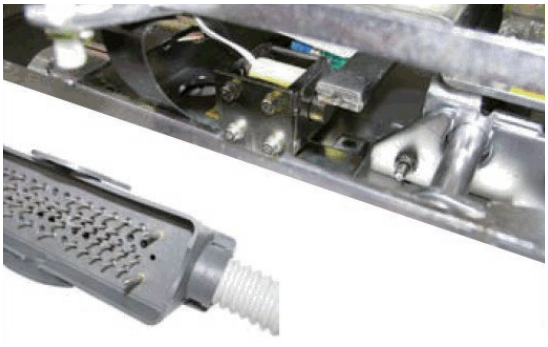
注:
应与MDC2电机驱动手车数字控制单元相匹配使用，完成电机驱动与各种运行状态的切换与控制，在驱动电机运转受阻（如安装不到位或机构因其他原因导致传动不畅）时立即对电机进行制动，防止电机因堵转而烧毁，并解除机构卡死状态。



—
05 门闭锁装置



—
06 手车闭锁磁铁



—
07 不同额定电流的闭锁防护



—
08 电机驱动手车

产品性能

电磁兼容性
VSC真空接触器可以确保在电子元器件影响、自然条件变化或各种电气放电现象等干扰情况下不会误操作。而且不会对邻近的元器件产生干扰影响。以上抗电磁干扰特性符合标准IEC 62271-1，62271-106，61000-6-2，61000-6-4的要求，同样满足EEC 89/336的欧洲电磁兼容性指标（EMC）的要求。

抗震性
VSC真空接触器不受机械或电磁产生震动的影响。

适应温热带气候
VSC真空接触器的设计满足在湿、热及盐碱气候条件下使用。主要的金属件的表面处理均符合UNI 3564-65标准中C类环境条件防腐要求。通过采取以上措施，VSC真空接触器系列元器件及它的附件可以满足IEC 60721-2-1和IEC 60068-2-2(测试B：干热)/IEC 60068-2-30(测试Bd：湿热，循环的)标准中环境曲线图No.8的规定。

固定式真空接触器的安装
运行时接触器的位置固定不变。

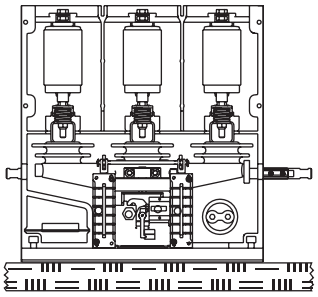
A）地面安装动触头在底部。
B）靠墙安装动触头在水平位置和连接端子在底部。

海拔
空气的绝缘性能随着海拔的升高而降低。

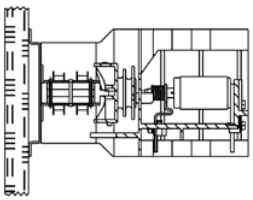
设备安装在海拔超过1,000米时，在设计过程中要考虑大气条件对设备外绝缘的影响。可以从标准IEC 62271-1，62271-106或GB/T 11022中所给的曲线上选择使用正确的修正系数。

对于VSC真空接触器在特殊条件下的使用，请用户与制造厂咨询并协商。

VSC 7 - VSC 12 - VSC-S



A



B

环境保护程序
VSC接触器生产是严格遵循ISO 14000标准（环境管理导则）进行的。

整个生产过程严格遵循环境保护标准的要求：降低原材料及能源消耗，减少废物的产生。所有这些都得益于我们建立的经权威机构认证的生产过程环境保护管理体系。

在设计阶段就充分考虑到在产品的整个生命周期内在材料，工艺及包装等方面的选择，尽量减小对环境的影响。

良好的生产工艺使产品更容易分解和拆卸，这样当产品达到其最大使用寿命后元器件能最大限度地回收。

为实现这一目标，所有的塑料组件都遵循ISO 11469标准（第二版 15.05.2000）的要求。

VSC使用的永磁操作机构与传统操作机构比较，VSC真空接触器更节约能源，同时大大降低了二氧化碳向大气中的排放量。

根据负载选择使用的熔断器
电动机的控制和保护
电动机一般采用低压供电，功率可达630 kW以上。为了降低成本并减小回路中元件的尺寸，近年来采用中压电源（3~12 kV）的越来越多。VSC真空接触器可适用于电压从2.2 kV到12 kV，负载功率高达5,000 kW的电动机控制和保护，得益于它采用了简单而稳固的永磁操动机构及具有长电寿命设计的主触头。

VSC真空接触器与合适的限流式熔断器组合，在短路故障的发生时可对电动机实施有效的保护。这种解决方案不仅可降低负载侧元器件（电缆,电流互感器,母线和电缆夹等）的成本，同时使用户可通过仅仅对开关设备的扩容从而实现电网的扩容。

电动机保护熔断器的选择程序 [1)]
用于电动机保护的熔断器的选择必须依据其使用条件进行。

需要考虑的参数如下：
- 电源电压
- 起动电流
- 起动时间
- 每小时起动次数
- 电动机满负荷电流
- 运行时的短路电流

找到能与VSC的其它保护脱扣装置配合合理的熔断器脱扣器（撞针），可以使接触器、电流互感器、电缆、电动机本身及回路上的其它元器件在长期过载或通过特定的能量值（I^2t）高于其耐受能力可能造成损害的情况下得到充分保护，因此这也是熔断器的选择标准之一。

短路保护通过熔断器来实现，熔断器通常选用比电动机更高的额定电流以躲过起动电流的影响。这种选择方法不适用于过载保护（此过载电流保护并不由熔断器来实现），尤其不适用在熔断特征曲线起始的非连续（虚线）段。

过载的保护的动作通常需要一个反时限或定时限的继电器控制。过载保护必须与熔断器保护之间很好地协调配合，因此过载保护的动作曲线与熔断器的熔断曲线交点应满足以下几点：

1）接触器用于保护电动机由于过载，单相运行，转子停转和反复起动所产生的过电流。此保护通过接触器上具有反时限或定时限的带延时动作中间继电器来实现。

2）当相间或对地故障电流值较低（在接触器的开断范围内）时，故障电流的保护通过接触器上具有反时限或定时限带延时动作的脱扣器实现。

3）当回路的故障电流高于接触器的最大开断电流时，保护由熔断器实现。

1）选用原则可参考ABB生产的CMF熔断器的说明书。

根据以下条件确认设备的运行状况：

- 额定电压Un：
  该值必须大于等于设备的工作电压。保证电网的绝缘水平高于熔断器引起的操作过电压。ABB所使用的熔断器产生的操作过电压远低于IEC 60282-1标准的规定的限值。

- 额定电流In：
  额定电流的选择参照图A所示的曲线。它表示的工况是，除了在每小时瞬间连续发生的前两次起动外，电动机的起动有相当均匀的时间间隔。

  每一个图表代表不同的起动时间：分别为6秒-15秒-60秒。

  如果连续起动的频率很高时，就必须保证起动电流不高于If×K的值，If是对应电动机起动时熔断器的熔断电流，K为修正系数。这时系数K可根据额定电流In从表B中查到。

- 电动机满负荷工作电流：
  熔断器额定电流必须等于或大于电动机额定满负荷工作电流的 1.33倍。
  也就是说，熔断器的额定电流是在电动机全电压启动时选取的，因此总是大于In的1.33倍。

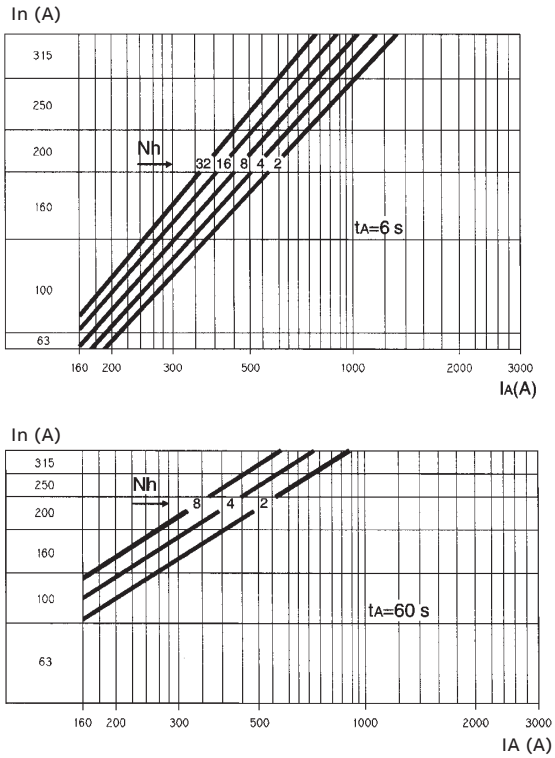
- 短路电流：
  图C所示的短路限流曲线表明，由于熔断器的限流特性，降低了负载侧承受的短路电流。这意味着可以进一步减小负载侧元器件的尺寸。

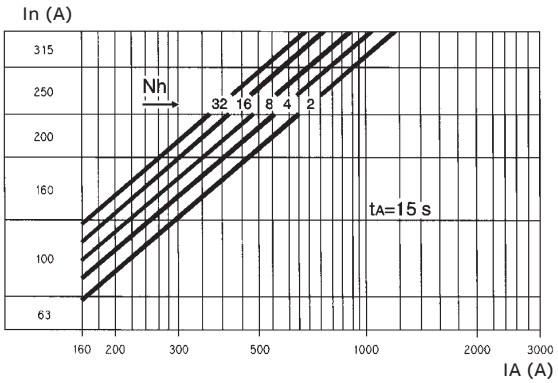
带反时限时间继电器与熔断器配合的过载保护范例
电动机特性：

Pn	=1,000 kW
Un	=6 kV
起动电流	=5 In=650 A
起动时间	=6秒
每小时动作次数	=16

在图A中起动时间为6秒的曲线可知，起动电流值为650 A，每小时起动16次时相交的熔断器电流范围为250 A。

从熔断器熔断时间曲线中可知，250 A熔断器在6秒的起动时间时的熔断电流为1800 A。





In=熔断器额定电流
IA=电动机起动电流
Nh=每小时电动机起动次数
tA=电动机最大起动时间

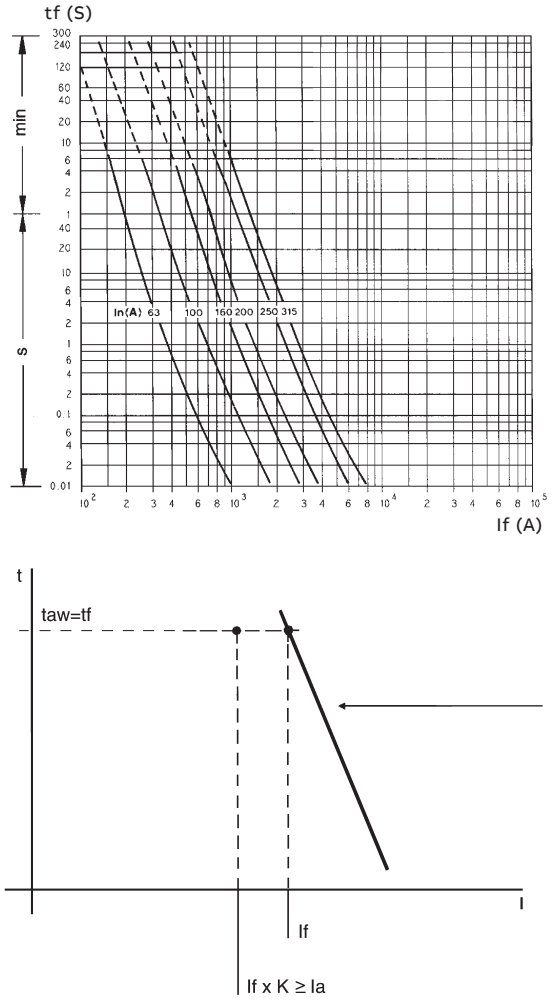
A 用于电动机保护的熔断器选择曲线（ABB CMF型熔断器）

从图B的表中查得，250 A熔断器的校正系数K为0.6，If×K=1080 A，高于起动电流（650 A）。这说明，即使在电动机频繁起动的情况下，选用250 A熔断器是合理、可靠的。

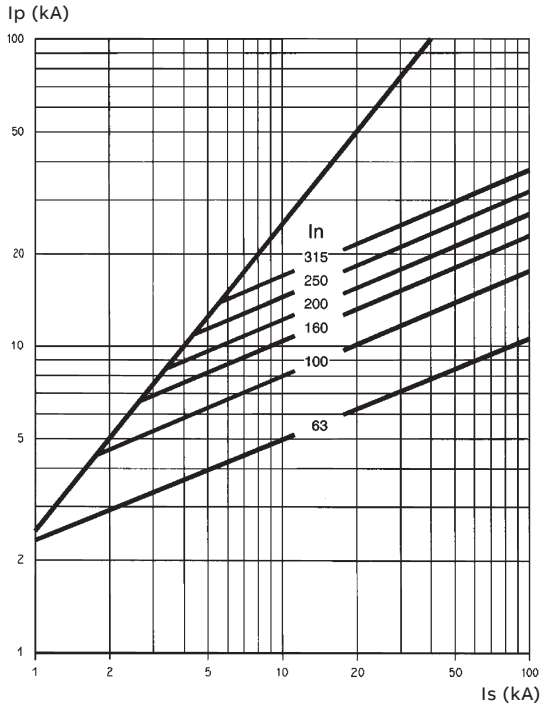
通过分析250 A熔断器的熔断曲线可以看出，电动机的过载保护时需要反时限或定时限的时间继电器控制实现。

必须注意的是，在长时间过热（高于绝缘材料所能承受的温度）的条件下运行对电动机是十分有害的，并会大大降低电动机的使用寿命。

电动机保护的范例如图D所示。



—
B 熔断器熔化时间曲线和系数K的选取表格（ABB CMF型熔断器）



Is=对称预期短路电流
Ip=熔断器允通电流

—
C 短路限流曲线（ABB CMF型熔断器）

Un（kV）	**In（A）**					
3.6	63	100	160	200	250	315
7.2	63	100	160	200	250	315
12	63	100	160	200	-	-
K	0.75	0.75	0.7	0.7	0.6	0.6

电动机起动
应考虑电动机起动时产生的涌流问题。

在大多数情况下因为都是异步电动机，起动电流可取以下数值：
- 单鼠笼式异步电动机4.5...5.5 In
- 双鼠笼式异步电动机5...7 In
- 绕线式异步电动机：值较低，由起动电阻的选择决定

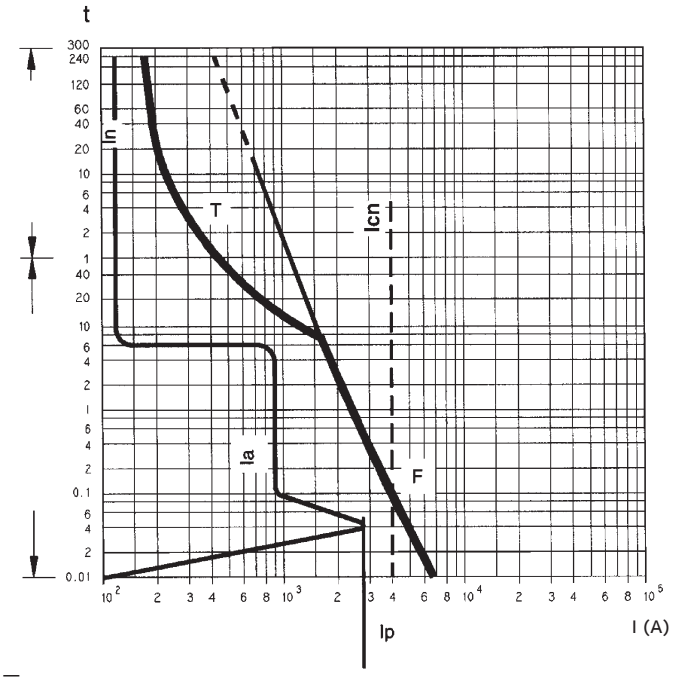
当电网的短路容量不高，电动机起动过程中会在负载及电网本身产生难以承受的压降，这时以上起动电流值是不适用的。除了一些特殊用户需要单独确认外，一般来说，15~20%的压降是可以接受的。

在大多数情况下可以按全电压起动来分析。

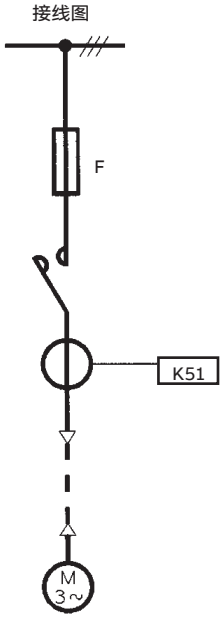
如果计算表明起动时的压降超出允许的范围时，必须通过降低起动电压来降低起动电流。为此，通常采用自耦变压器实现降压起动。

对于大型电动机来说，起动时可以通过配备一台容量比电动机要求稍高的专用变压器更为方便。这样，在降压起动时（在变压器二次绕阻上产生明显的压降）就不会对其它的电气设备产生影响。

可抽出式接触器通过与其它元件组合，配备适当附件，可以实现各种电动机的起动、控制、保护和测量。



接线图



D 250 A熔断器与反时限时间继电器的配合保护

Icn=接触器所能开断的最大短路开断电流（A）
Ia =电动机起动电流（A）
In =电动机额定电流（A）
t =时间（秒）
I =电流（A）
F =250 A熔断器的时间-电流特性
T =对过载实行保护的反时限时间继电器特性（K51）
Ip =电动机投入时的峰值电流

变压器的保护与熔断器的选择

当接触器用来控制并保护变压器时，需要配备适当的专用限流式熔断器。这种熔断器必须保证与其他的保护装置配合后能承受较高的变压器涌流而不被损坏。

与电动机保护不同的是，变压器高压侧的过流保护不是必不可少的，因为这个任务由低压侧的过流保护承担。高压侧的过流保护可以由熔断器单独实现。熔断器的选择必须考虑并计算变压器的空载涌流，对于由冲压板材叠加制成的小型变压器，其空载涌流可达额定电流的10倍。

当断路器在电压过零时刻合闸，会出现最大的涌流值。

采用接触器与熔断器配合的另一个原因是，不仅可以保护变压器低压绕组故障和低压绕组与二次侧断路器之间的连接母线故障，同时可以避免使用过高额定电流的熔断器。通过检查熔断时间所对应的熔断曲线，可快速检测出，流过一定距离范围，即变压器二次接线端和低压侧断路器之间的短路电流。

下面表格中给出的值是两种条件都考虑进来的结果：例如较高的额定电流可以防止由于空载涌流可能产生的不必要的熔断；同时该值保证在任何故障条件下对低压侧实施有效的保护。

电容器的投切

关合电容器组时，必然存在电流的瞬态过程，应通过计算得出的数值，并依此选择合适的开关设备用于电容器组的投切，并实施有效的过载保护。

为了便于计算，电容器组的功率修正因数可分为以下两种型式：

1）单个三相电容器组（单个电容器组安装）。

2）多个三相电容器组，这些电容器组可分别投运（多组电容器安装）。

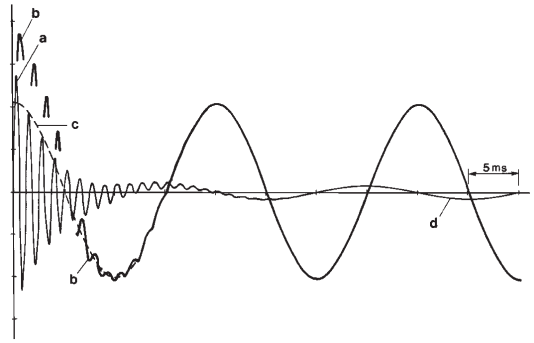
第一种型式电容器组投切时只产生一种关合瞬态过程，可称为单个电容器组投切电网时的产生的瞬态过程。图A表示的是这种电流瞬态过程的一个典型例子。

第二种型式的电容器组产生的瞬态过程有两种情况：

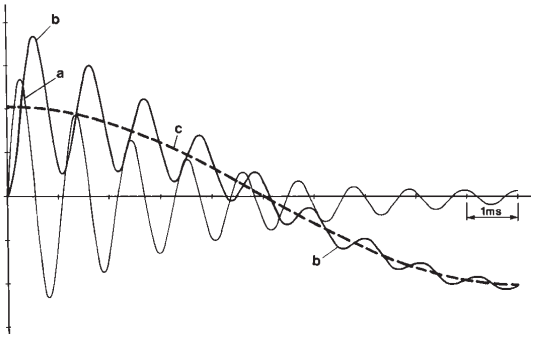
- 第一组电容器组投运时的情况与单个电容器组投切电网时的产生的瞬态过程相同
- 其它组电容器组再投切电网时会产生不同的瞬态过程，由于其他电容器组已经投运电网，这种情况的电流瞬态过程如图B所示

变压器用熔断器的选配表

额定电压	变压器额定功率 [kVA]														
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
[kV]	熔断器额定电流 [A]														
3.6	40	40	63	63	63	63	100	100	160	160	200	250	315	--	--
5	25	25	40	40	63	63	63	100	100	160	160	200	250	250	315
6.6	25	25	26	40	40	63	63	63	100	100	100	160	200	200	250
7.2	25	25	26	40	40	63	63	63	63	100	100	160	160	160	200
10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	100	100	160	160	160
12	16	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	100	100	160	160



投切瞬时及投切后的电流、电压波形

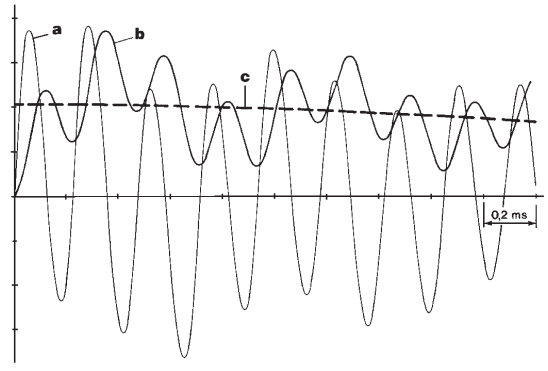


投切后初始10 ms的电流、电压波形

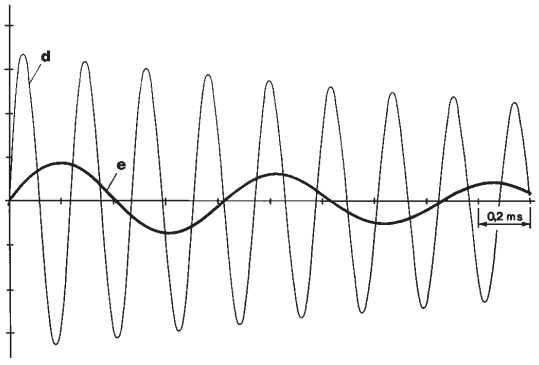
—

A 单个电容器组投切时的电流波形图

a=涌流：第一波峰值600 A，频率920 Hz
b=400 kVAR电容器组侧的瞬态电压
c=工频相电压10/÷3=5.8 kV
d=频率50 Hz时的电容器组额定电流：23.1 A



投切后初始2 ms的电流、电压波形



电流中的两个谐波（见上图）

—

B 在已有电容器组并网运行的情况下投切另一电容器组时的电流瞬变波形图

a=涌流：峰值1800 A，频率4280 Hz
b=400 kVAR电容器组侧的瞬态电压
c=工频相电压10/÷3=5.8 kV
d=4280 Hz的谐波分量
e=1260 Hz的谐波分量

适合电容器组保护用接触器的选择
依据CEI 33-7和IEC 60871-1/2标准规定电容器组“必须保证在过载的线电流有效值为额定电流In的1.3倍且不考虑瞬态过程的情况下能可靠地操作”。

因此开关，保护和连接设备的设计必须能长期耐受额定频率下额定正弦电压的1.3倍。

根据规定系统设备的有效值应为额定值的1.1倍，该电流的最大值应为1.3×1.10=1.43倍的额定电流。

因此选择用于操作电容器组接触器的额定电流至少要等于电容器组额定电流的1.43倍。

VSC真空接触器完全满足标准的要求，特别适用于投切电容器组或产生的操作过电压不高于额定相电压峰值3倍的设备。

对于VSC 12型真空接触器，必须提供过电压保护避雷器。

单电容器组
在电容器组连接到电网中所显示出的电流瞬时现象，峰值和特有频率的参数明显小于多组电容器接入的情况。

两个或更多的电容器组（背靠背）
对于几组电容器组的情况必须做关于设置的计算，考虑已有其他电容器组接入是单个电容器组的操作。在此情况下仍需检查：
- 最大关合涌流不超过以下提供的值（见表）
- 关合涌流频率不超过以下提供的值（见表）

当关合涌流低于表中电流值时，关合涌流频率会升高，但不能超过表中Ip（kA）×f（Hz）的数值。

例如，VSC12 400 A接触器，Ip（kA）×f（Hz）值不超过8×2500= 20000。

关合涌流和频率的计算可参阅ANSI C37.012或IEC 62271-100 Annex H标准。

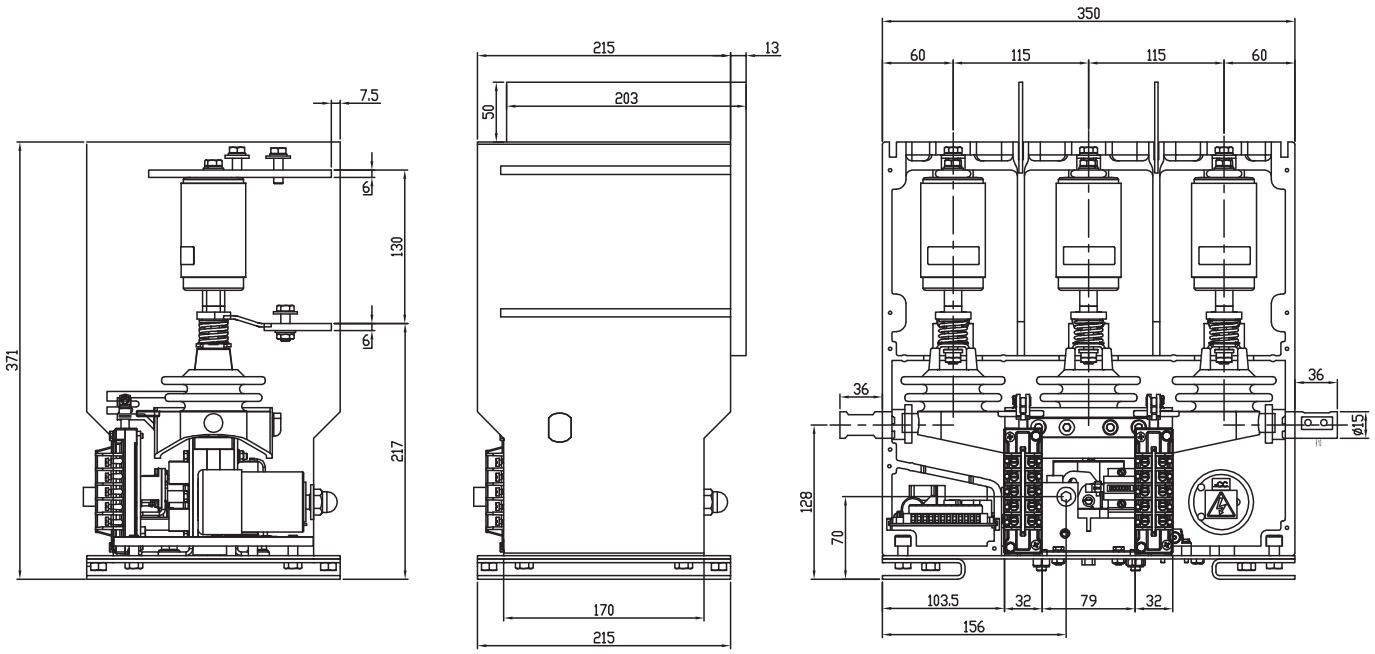
计算值高于以上值时，就需要在回路中接入合适的电抗器。

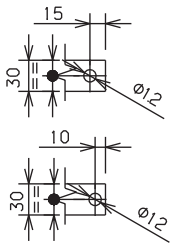
在频繁操作接触器的情况下，也建议使用电抗器。

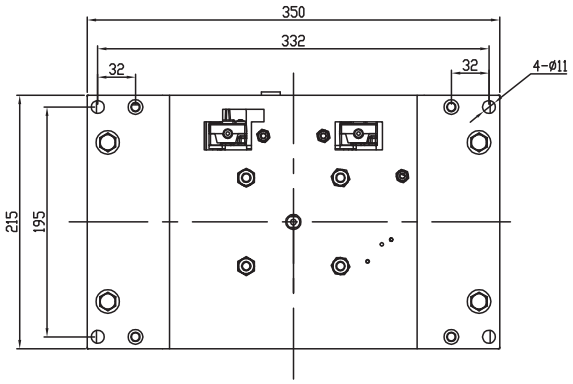
接触器	峰值电流	最大切换频率	Ip（ka）×f（Hz）
VSC 12 400 A VSC-S	8 kA	2500 Hz	20000

外形尺寸

VSC 7固定式接触器

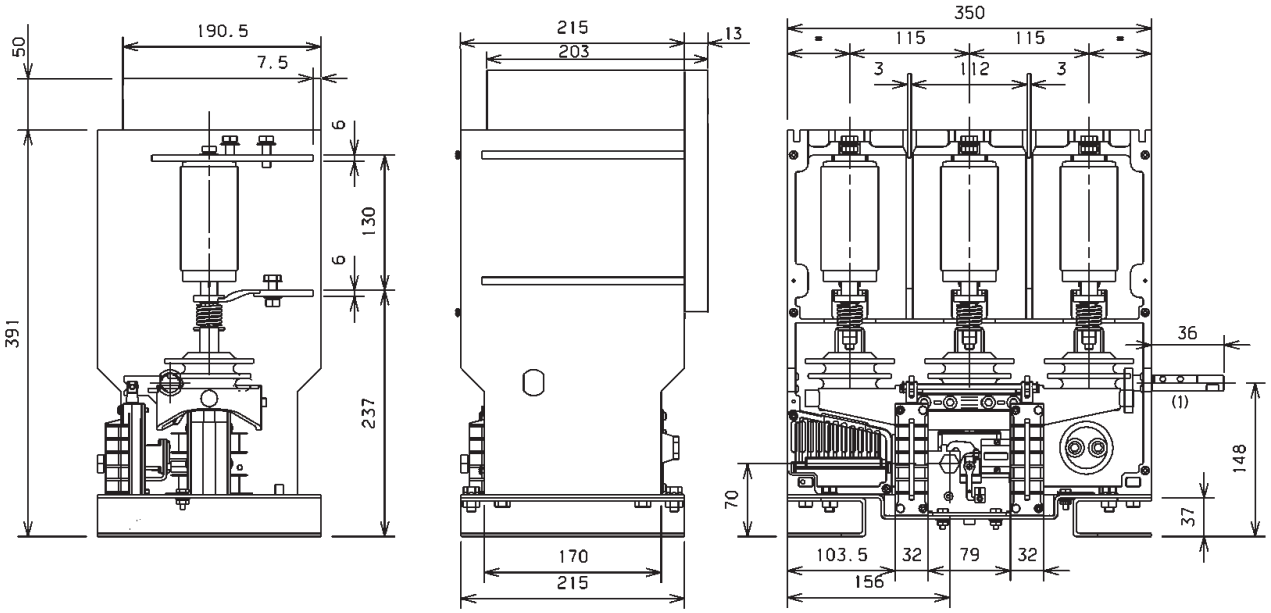


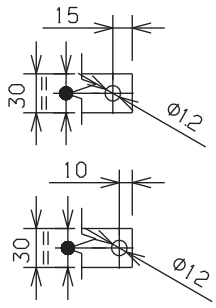


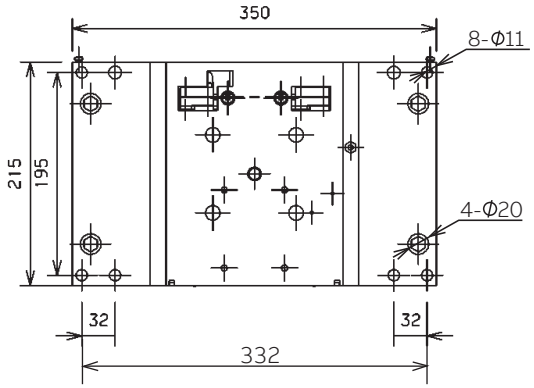


注：1）联锁轴所能承受的最大扭力为2 Nm，转动角度约为10°。
2）固定安装点为332x195 mm。

VSC 12、VSC-S/GB固定式接触器

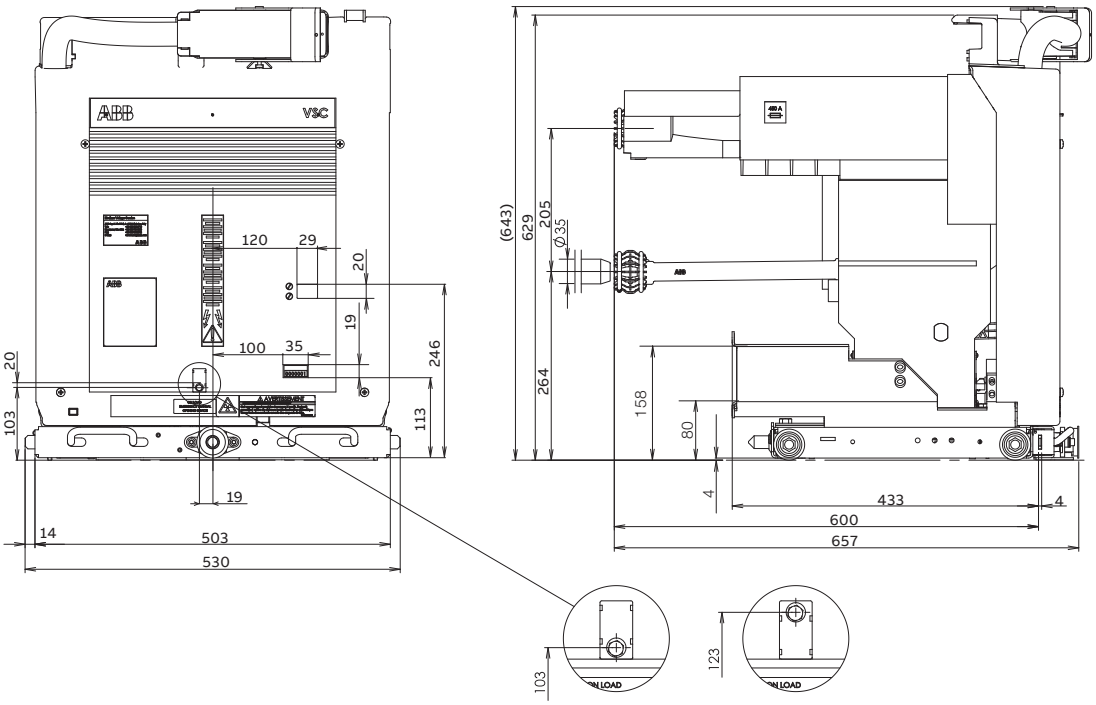


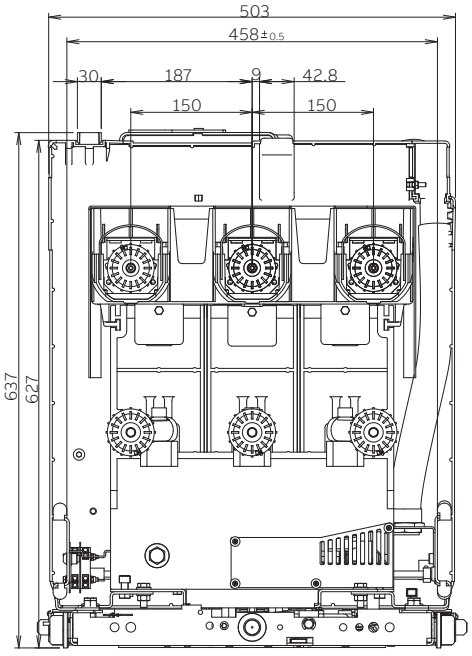


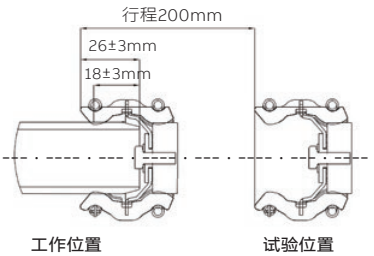


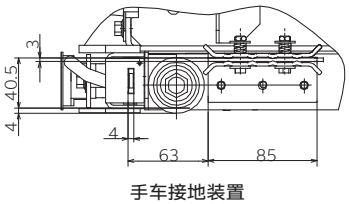
注：1）联锁轴所能承受的最大扭力为2 Nm，转动角度约为10°。
2）固定安装点为332x195 mm。

VSC/P 7、VSC/P 12、VSC-S/PGB可抽出式接触器





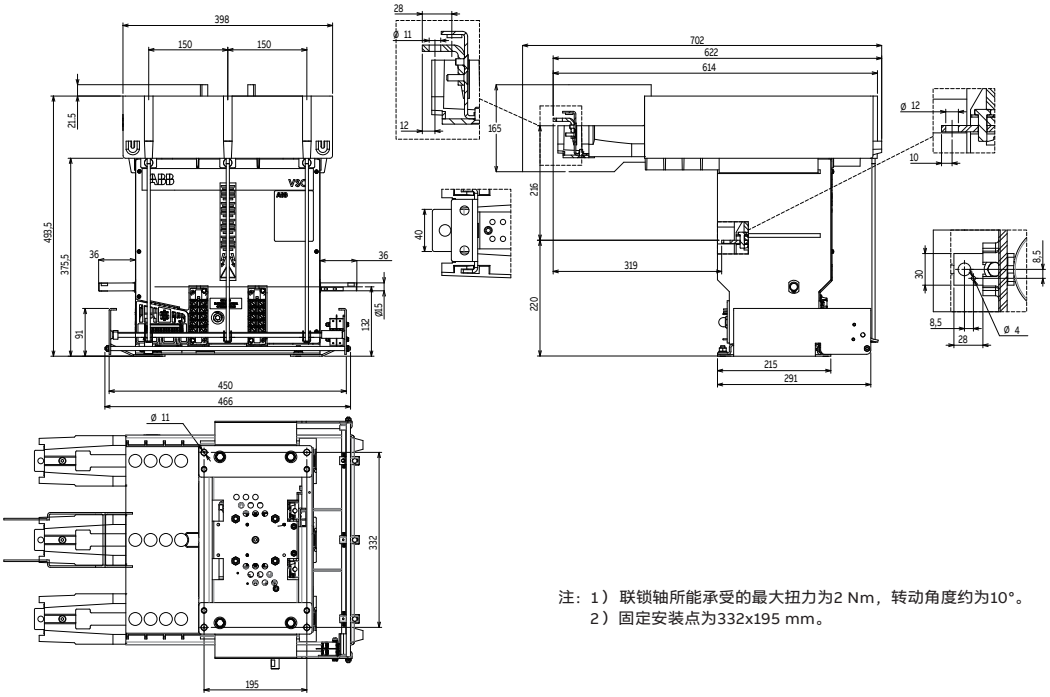




手车接地装置

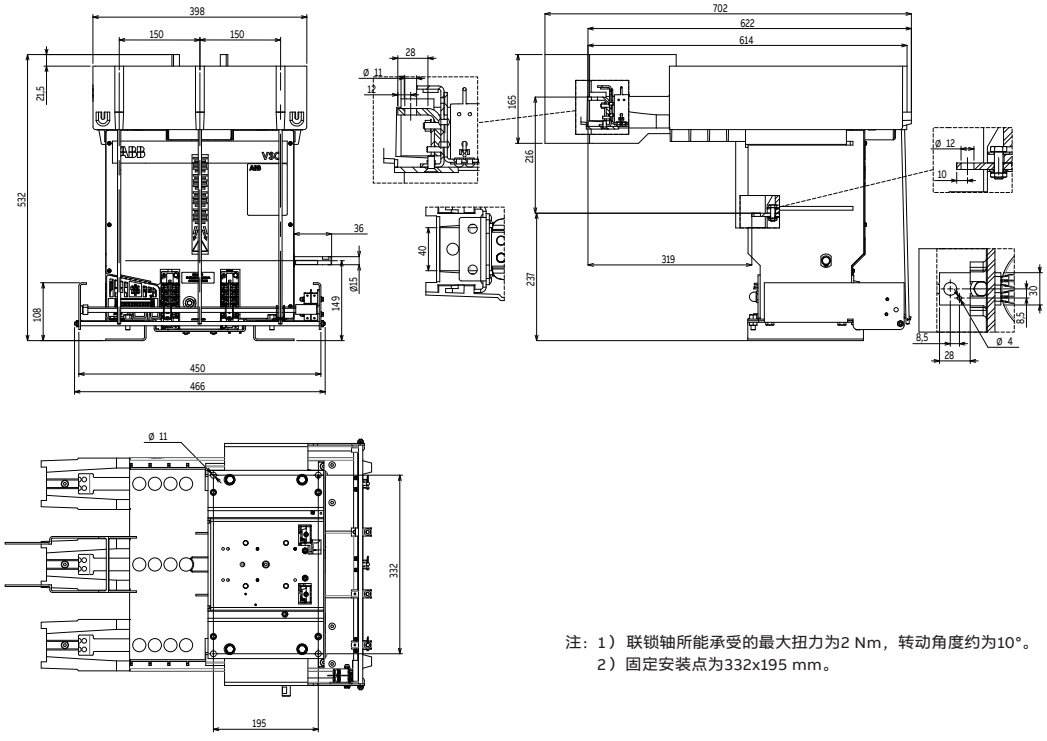
注：触指插入静触头的深度18±3 mm。
手车行程（试验位置至工作位置）为200 mm。

VSC/F 7带熔断器支座的固定式真空接触器



注：1）联锁轴所能承受的最大扭力为2 Nm，转动角度约为10°。
2）固定安装点为332x195 mm。

VSC/F 12带熔断器支座的固定式真空接触器

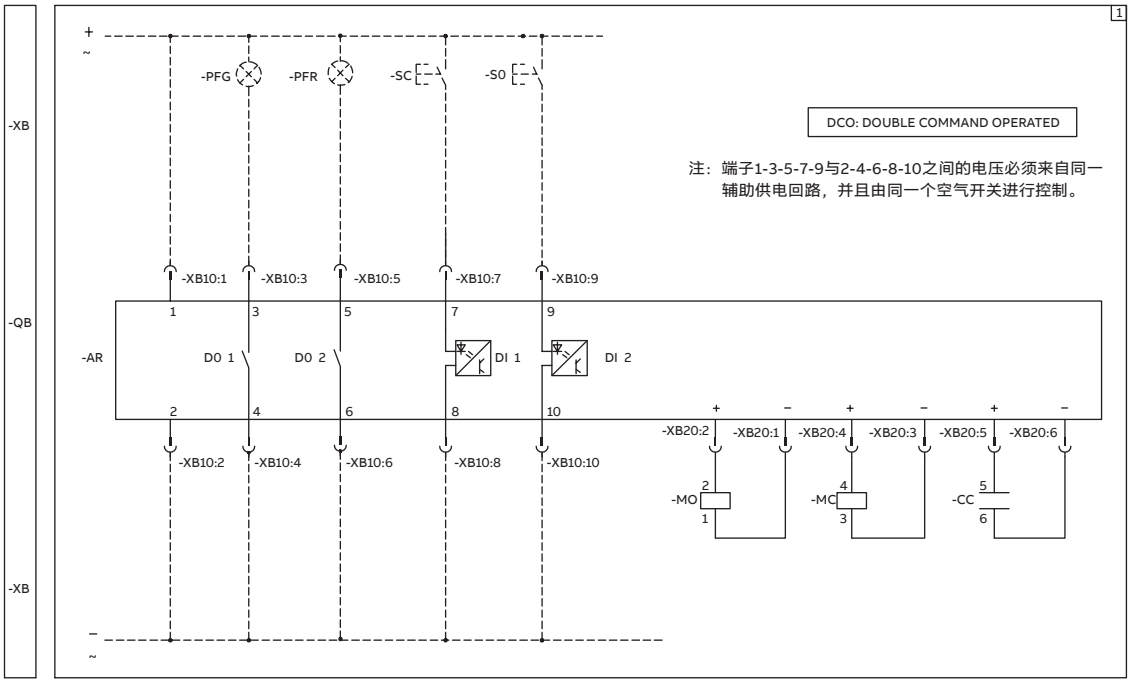


注：1）联锁轴所能承受的最大扭力为2 Nm，转动角度约为10°。
2）固定安装点为332x195 mm。

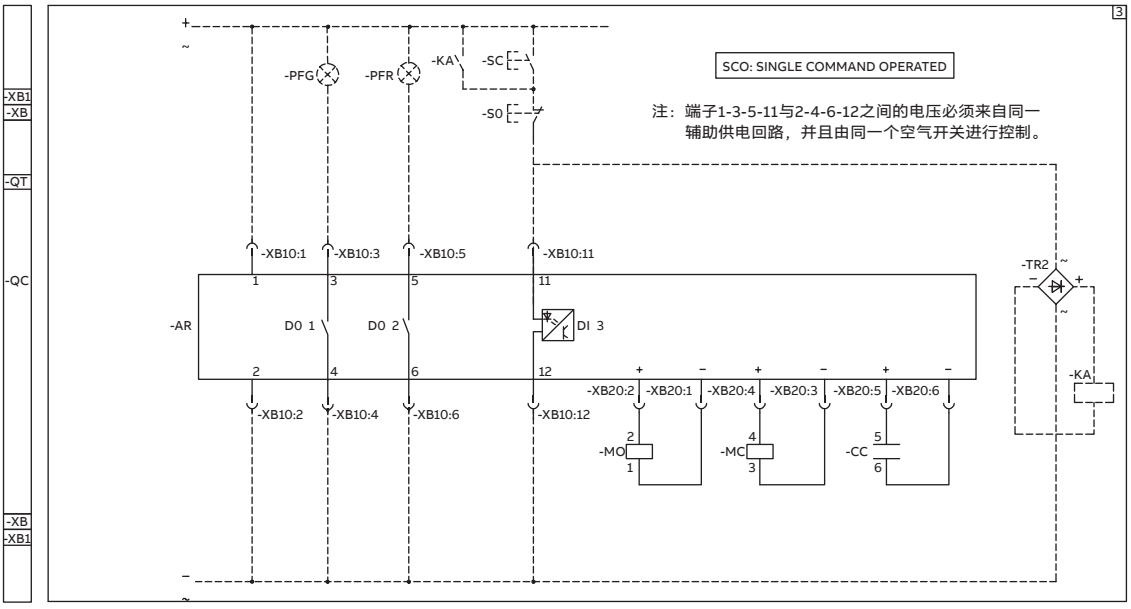
电气原理图

以下给出的是不同规格接触器回路电气图的范例。
考虑到产品的更新，请参照提供给每一台产品的电气接线图。

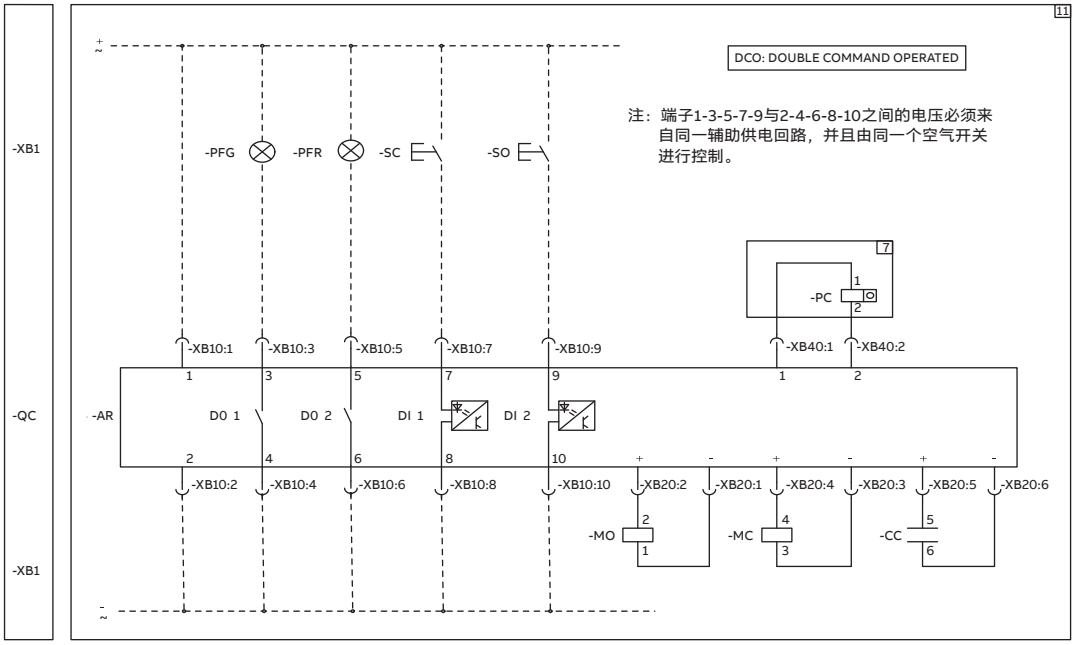
VSC固定式接触器-DCO型（双命令操作）



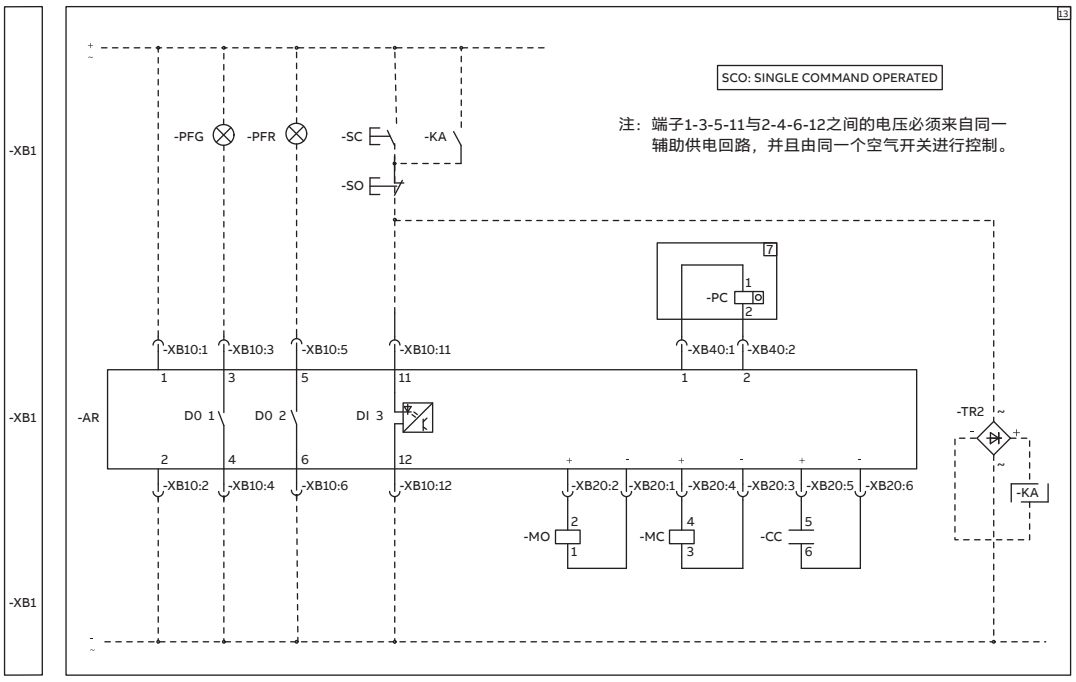
VSC固定式接触器-SCO型（单命令操作）



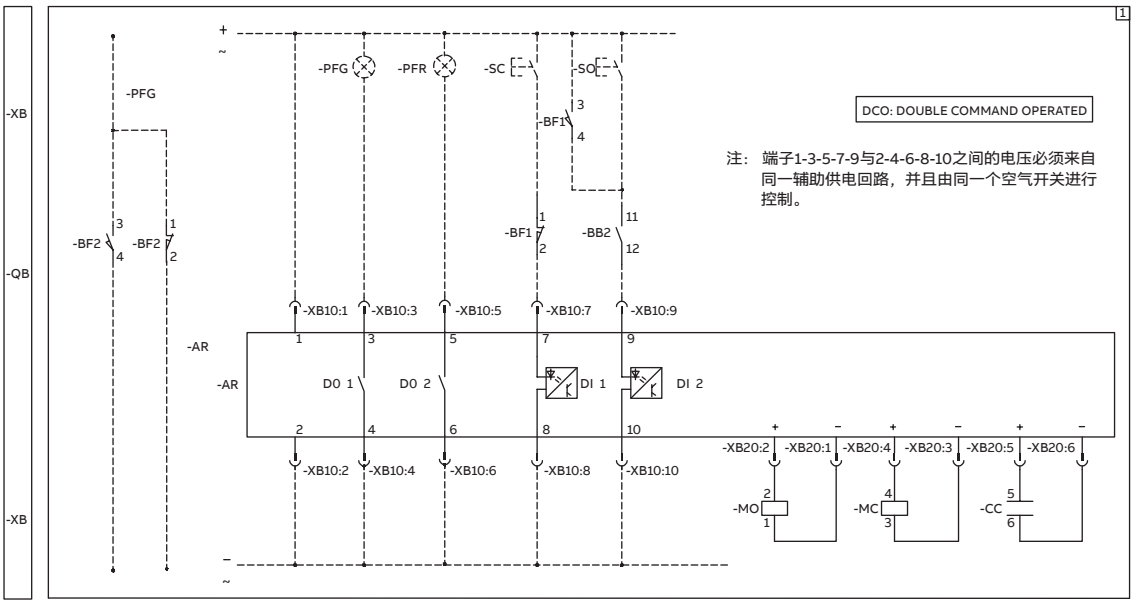
VSC-S/GB固定式接触器-DCO型（双命令操作）



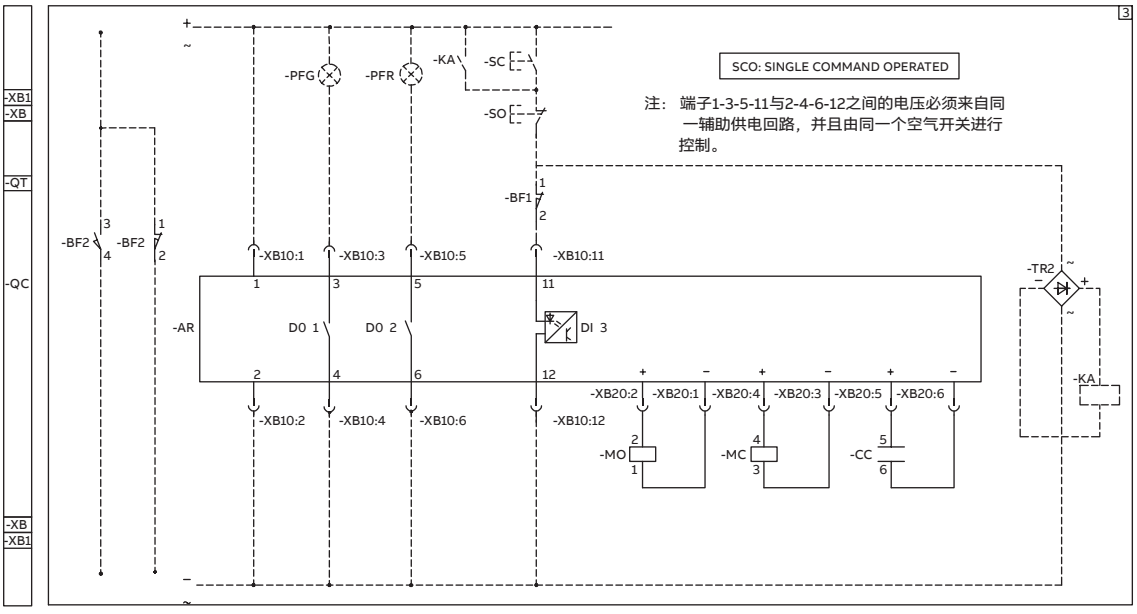
VSC-S/GB固定式接触器-SCO型（单命令操作）



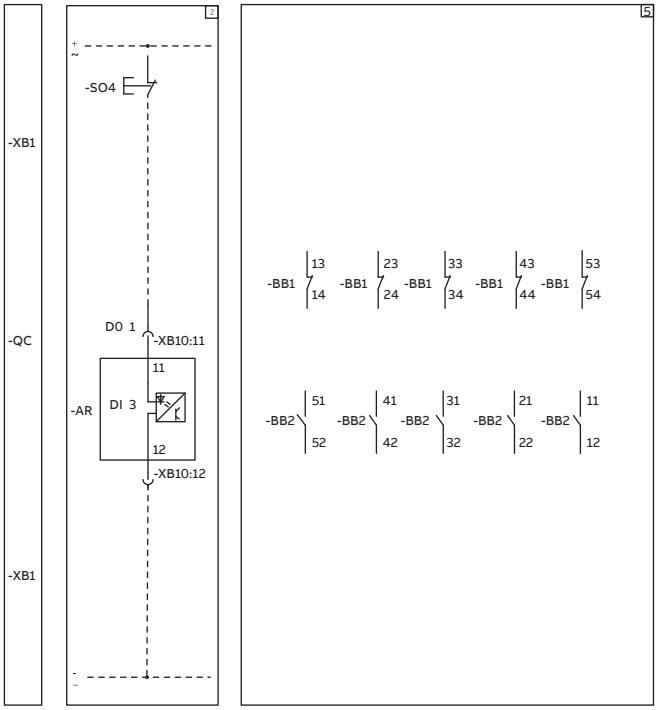
VSC/F固定式接触器-DCO型（双命令操作）



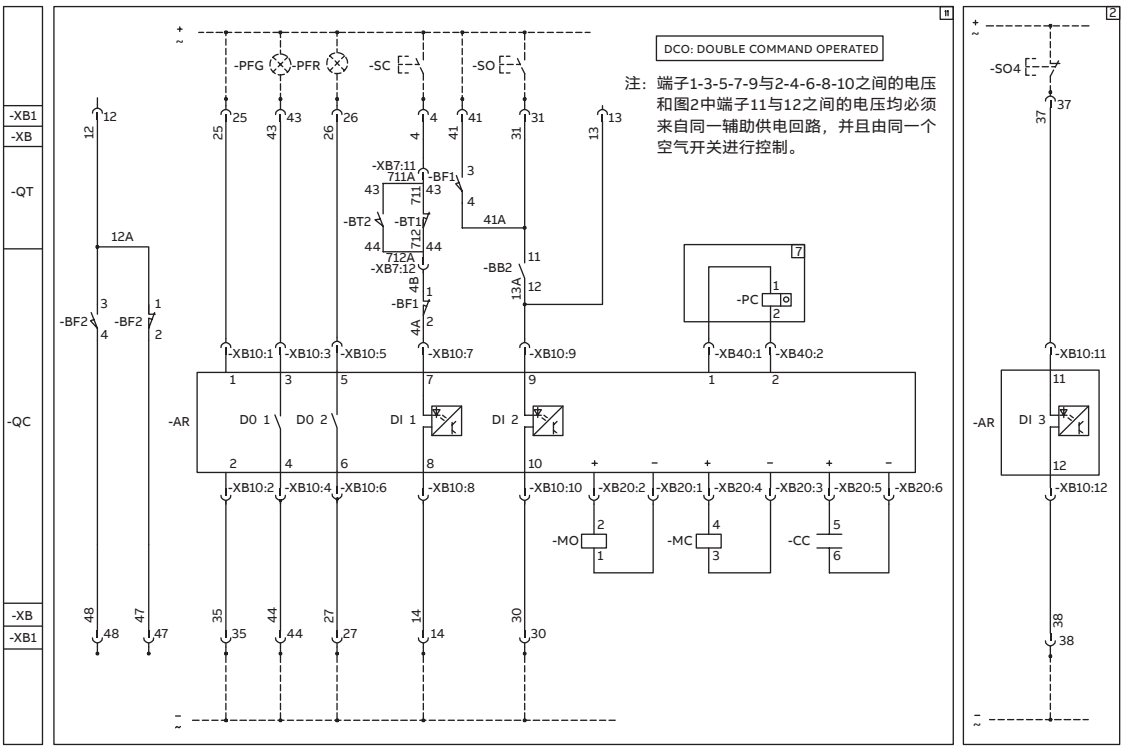
VSC/F固定式接触器-SCO型（单命令操作）



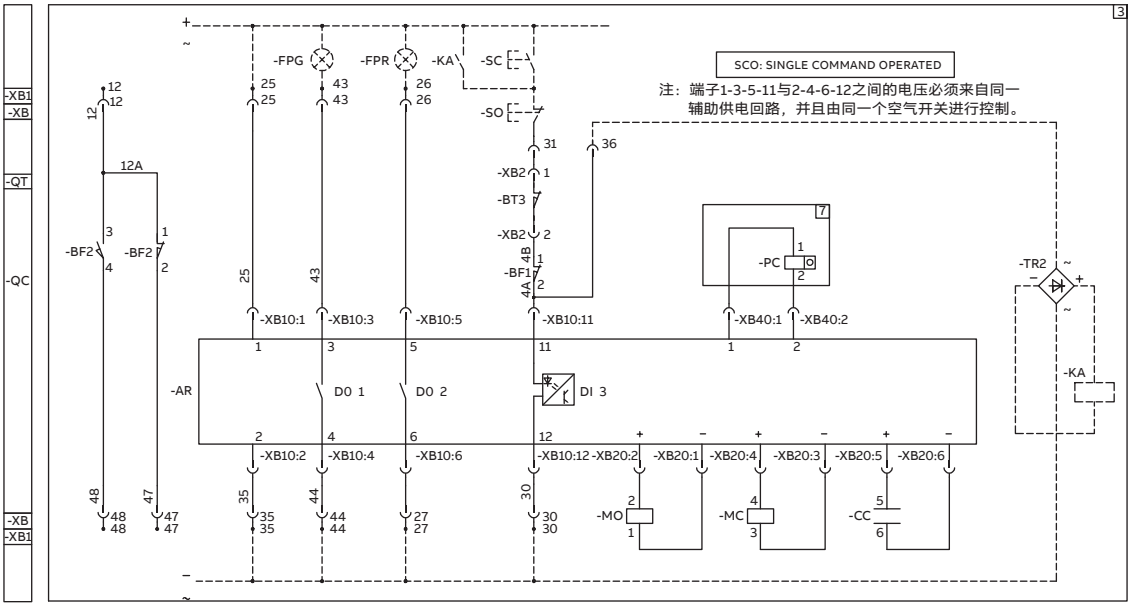
VSC、VSC/F、VSC-S/GB固定式接触器



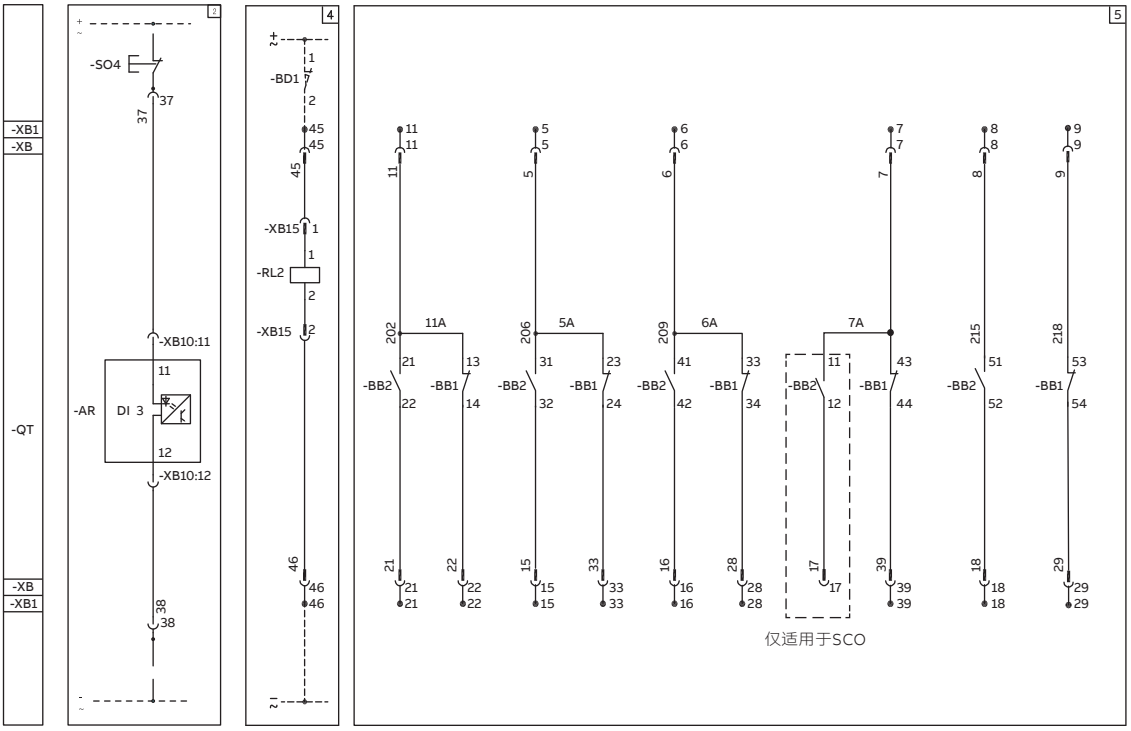
VSC/P、VSC-S/PGB抽出式接触器-DCO型（双命令操作）

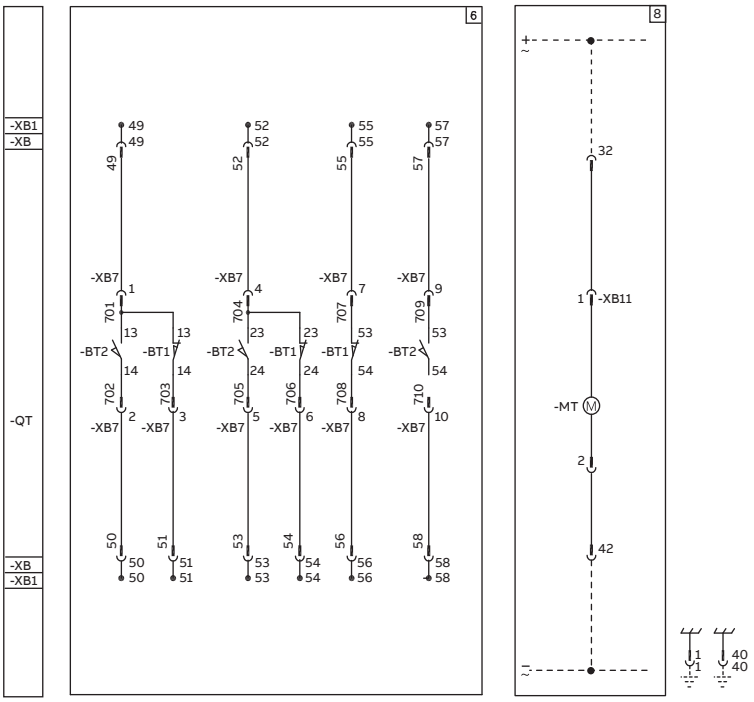


VSC/P、VSC-S/PGB抽出式接触器-SCO型（单命令操作）

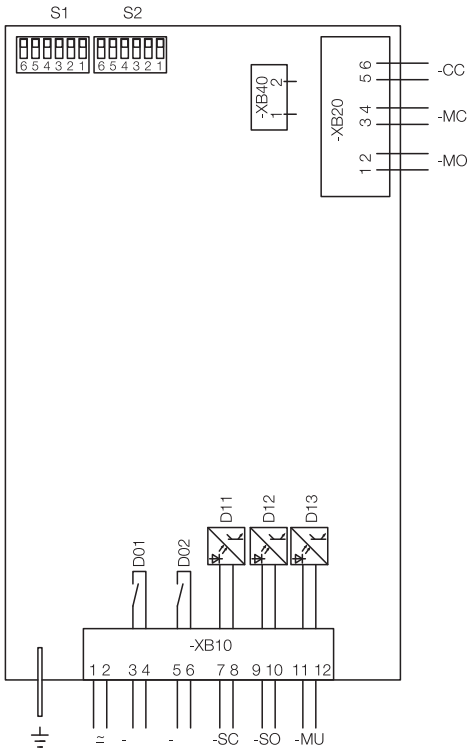


VSC/P、VSC-S/PGB抽出式接触器





电源模块





输入信号

DI1 合闸命令（DCO）
DI2 分闸命令（DCO）
DI3 欠压脱扣（DCO）；合闸命令（SCO）

输出信号

DO1 控制和励磁回路就绪信号触点，包括以下检测：

- 电源模块就绪
- 储能电容工作电压
- 合分闸线圈连续性

DO2 系统状态信息

- 储能电容工作状态
- 电源模块工作温度水平

操作机构状态

电气原理所示接触器处于以下状态：

- 接触器分闸并处于运行位置
- 二次回路未通电
- 熔断器处于安装未熔断状态

标识

XB	=	接触器二次回路的传输端子排
XB1	=	开关设备的端子排（接触器外）
QC	=	接触器
QB	=	断路器或换向机构（由用户提供）
MO	=	分闸脱扣器
MC	=	合闸脱扣器
SC	=	合闸按钮
SO	=	分闸按钮
CC	=	储能电容
AR	=	电源模块
BB1*BB2	=	辅助触点（N_2组带5个触点）
BT1	=	接触器在工作位置信号触点
BT2	=	接触器在隔离位置信号触点
BT3	=	手车位置信号触点
FR	=	储能电容状态信号（适用时）
SO4	=	欠压状态时接触器分闸按钮或触点（通电时节点闭合）
BF1, BF2	=	熔断器状态指示信号触点
RL2	=	手车闭锁电磁铁，当失电时机械闭锁接触器手车不能摇进摇出
KA	=	控制继电器
RD	=	二极管
PC	=	电子式操作计数器
TR2	=	整流器
MT	=	接触器手车驱动电机

示图说明

Fig. 1-Fig. 11	=	DCO型接触器控制回路
Fig. 2	=	欠压脱扣回路（根据要求选择）
Fig. 3-Fig. 13	=	SCO型接触器控制回路
Fig. 4	=	手车闭锁电磁铁。当失电时机械闭锁接触器手车不能摇进摇出
Fig. 5	=	接触器辅助触头
Fig. 6	=	安装在手车上的接触器在工作/隔离位置信号触点
Fig. 7	=	电子式操作计数回路
Fig. 8	=	电机驱动手车马达

注释：

A）在任何情况下，考虑到接触器本身的发展和更新，接触器的实际二次控制电气原理图有可能随之升版和更新。

B）不可同时选择Fig. 4和Fig. 8，即不能同时选择RL2手车闭锁电磁铁和MT接触器手车驱动电机。电机控制与保护装置应采用ABB提供的MDC2电机驱动手车控制单元。

C）DU模块首次上电时，需15 s启动时间，完成后才能正常合分闸操作。

D）为避免电源模块在首次上电瞬间的涌入电流造成微型断路器跳闸，建议使用K特性曲线的微型断路器以具有较高的抗冲击电流能力。推荐使用ABB的MCBA-202M-K3DC型微型断路器或其他同类型微型断路器。

电气图形符号


热效应


屏蔽线中的导体
（示出两根）


电容器
（一般符号）


具有由内装的测量继电器或脱扣器触发的自动释放功能的断路器


电磁效应

连接


带动触头的分压器


操作器件
（一般符号）


按动操作


端子


动合（常开）触点


电子冲击计数器


接地（一般符号）


插座


动断（常闭）触点


灯（一般符号）


接机壳、
接底板


插座和插头
（母和公）


先断后合的
转换触点



数字绝缘二进制输入

产品质量和环境保护

VSC真空接触器遵循国际质量管理体系ISO 9001和环境管理体系 ISO 14001标准的要求。这些体系规定了质量认证和环境管理的极高要求。

产品使用寿命的终止：

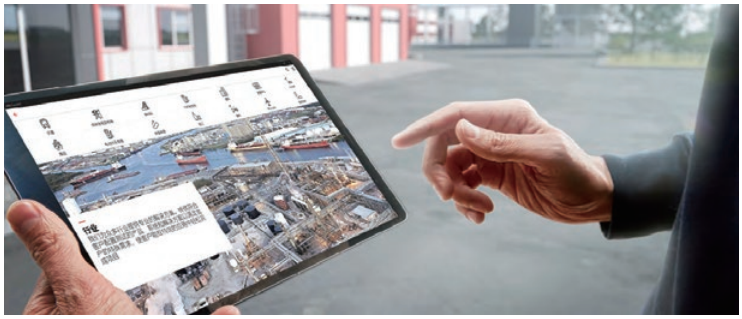
- ABB严格遵循相关的法律和ISO 14001标准环境管理体系的规定
- 公司积极推进产品的回收和处理
- 回收和处理时，必须严格遵守当地的法律

回收处理：

推荐采用表中列方法回收处理，报废品也可以焚烧或掩埋。

原材料种类	推荐采用的回收和处理方法
金属材料（Fe, Cu, Al, Ag, Zn, W等）	分离和再利用
塑料板	回收或报废
环氧树脂	选出其中的金属后报废
橡胶	报废
绝缘油（变压器油）	从设备中抽出再利用或报废
SF_6气体	从设备中抽出再利用或报废
木头包装材料	再利用或报废
金属薄片包装材料	再利用或报废

ABB Connect
您的一站式数字化助理



安装使用 ABB Connect app，您可以随时随地便捷地获得和分享 ABB 电气各种资料与信息；更有在线客服，全天候答疑；贴心高效的一站式数字化助理就在身边。

一站式资料库：产品样本、行业应用、安装指导、选型指南、EPLAN 部件库、视频、证书、报告、CAD 图等海量内容，随时随地零时差满足您的需求！

强大搜索功能：海量内容并不难搜索，多维度高级筛选、A-Z 产品浏览搜索功能等，查找资料很便捷！

轻松微信分享：再大的文件，都可以从 app 直接复制 URL 粘贴到微信里，轻松转发分享！

快速客服应答：在线客服机器人小 E 拥有“百事通”信息库，应对日常问题迅速自如；同时可一键转人工客服，更多“智囊团”及时解答您的问题！

- ABB Connect 可在Windows 10、iOS及 Android 设备上使用，工作上推荐使用电脑安装更得心应手。

- 了解更多具体功能及下载 ABB Connect app，请点击以下网页链接：
  https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect?utm_source=doc&utm_medium=doc

同时可以扫网页二维码了解：

ABB Connect

厦门ABB开关有限公司
福建省厦门市翔安区航山西二路885号
邮编：361101
电话：+86-592-602 6033

ABB（中国）客户服务热线
电话：400-820-9696 / 800-820-9696
电邮：contact.center@cn.abb.com

www.abb.com.cn

ABB电气官方网站

ABB电气官方微信

ABB直通车

样本所载述的产品资料以实物为准，若有变更恕不另行通知，
ABB（中国）有限公司拥有最终解释权。

1YHA000099_ZH_REV M 11-2023
XM·VS