

技术资料

# Formula Air

## 低压空气断路器





---

# 目录

<b>05</b>	<b>主要特性</b>
<b>06</b>	简单、安全、可靠, 为建筑行业量身打造。
<b>09</b>	<b>型号说明</b>
<b>11</b>	<b>产品系列</b>
<b>12</b>	Formula Air 空气断路器
<b>13</b>	Formula Air 隔离开关
<b>15</b>	<b>保护脱扣器</b>
<b>16</b>	简介
<b>17</b>	保护脱扣器
<b>24</b>	技术特性
<b>30</b>	保护功能的说明
<b>33</b>	<b>附件</b>
<b>34</b>	标准配置
<b>35</b>	断路器用附件
<b>46</b>	Ek脱扣器用附件
<b>49</b>	<b>安装</b>
<b>50</b>	安装断路器
<b>53</b>	安装环境
<b>54</b>	在开关柜内的安装方式
<b>56</b>	在开关柜内的性能
<b>57</b>	<b>外形尺寸图</b>
<b>58</b>	固定式断路器
<b>66</b>	抽出式断路器
<b>73</b>	<b>电气线路图</b>



第1章

# 主要特性

06

简单、安全、可靠, 为建筑行业量身打造。

## 简单、安全、可靠，为建筑行业量身打造。

Formula Air低压空气断路器为保护您的电气设施带来了前所未有的便利。Formula Air系列易于订购、使用和安装，具备ABB一如既往的高质量，高可靠性的标准性能。

作为一个全面的产品系列，Formula Air能完美满足从配电柜到设备室等的主要安装要求，为各种具体的需求组合提供合适的解决方案。



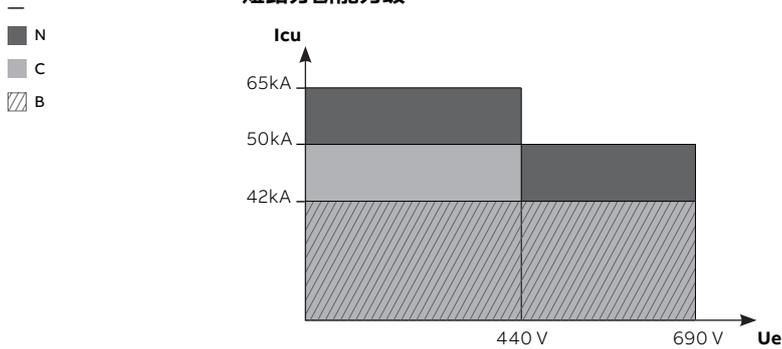
### 产品性能

Formula air有三种框架尺寸, 额定电流最高可达4000A, 短路性能级别最高达到65kA。配备的新Ek 1和Ek 2脱扣器针对所有框架尺寸可互换并且通用, 充分保证了灵活性。

- Ek 1.** 可使用拨码开关快速准确地设置保护。这是最适合常见应用的解决方案。
- Ek 2.** 借助LCD屏幕上的图形用户界面, 实现简单直观的浏览。通过实时电流显示和10种语言选项, 可避免设置断路器时的时间浪费或不确定性。

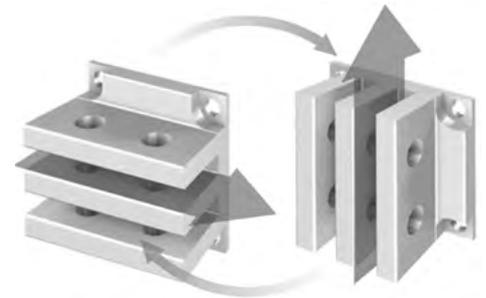
额定电流	
F4	2500 - 4000
F2	800 - 2000
F1	630 - 1600

### 短路分断能力级



### 简单方便

Formula Air及其附件的安装简单、快捷、安全。所有三种壳架采用共用的模块化配件, 既提高了安装速度, 又显著减少了库存。它的创新设计保证了断路器安装的灵活性, 并允许在最后一刻进行更改。实际上, 可以在现场将后端子的方向从水平更改为垂直, 反之亦然。如果您需要尺寸更紧凑的配电柜, 可以使用前接线端子。



## 简单、安全、可靠，为建筑行业量身打造。

### 安全可靠

对电气设施进行监控是必要的。因此，Formula Air允许您通过断路器前面板直接监视主要电气参数。Ek 2脱扣器的大屏幕能清晰完整地显示信息。Formula Air还能保证维修人员的安全。在拆下断路器的主保护盖后，唯一可触碰到的部分是附件的区域，这就保证了与操作机构的隔离。

作为低压断路器开发的领导者，ABB凭借在该领域数十年的国际经验保证了Formula Air的质量。此外，ABB的全球网络还能提供迅速有效的支持。因此，请为您的设备选择ABB的质量、可靠性和经验。



第2章

# 型号说明

10

Formula Air 型号说明

# 型号说明

FA1 N 1250 EK2 LSI G 3P F F

## 主接线方式

F: 前接线  
HR: 水平后接线

## 安装方式

W: 抽出式  
F: 固定式

## 极数

3P: 三极  
4P: 四极

## 电子脱扣器和保护类型

电子脱扣器	功能描述
Ek 1 LI	二段保护, 拨码整定。
Ek 1 LSI	三段保护, 拨码整定
Ek 1 LSI G	四段保护, 拨码整定
Ek 2 LSI	三段保护, 液晶显示。具有电流测量, 可拓展电能测量、通讯
Ek 2 LSI G	四段保护, 液晶显示。具有电流测量, 可拓展电能测量、通讯

## 额定不间断电流 $I_u$ (A)

FA1: 630, 800, 1000, 1250, 1600  
FA2: 800, 1000, 1250, 1600, 2000  
FA4: 2500, 3200, 4000

## 短路分断能力 kA $I_{cu}$ @ 400-415V

	FA1	FA2	FA4
B	42		
C	50	50	50
N	65	65	65

## 框架

FA1: FA1.2 的简称,  $I_u = 630 \sim 1600A$   
FA2: FA2.2 的简称,  $I_u = 800 \sim 2000A$   
FA4: FA4.2 的简称,  $I_u = 2500 \sim 4000A$

第3章

# 产品系列

- 12            **Formula Air 空气断路器**
- 13            **Formula Air 隔离开关**

# Formula Air空气断路器

## 技术数据

额定工作电压 $U_e$	[V]	690
额定绝缘电压 $U_i$	[V]	1000
额定冲击耐受电压 $U_{imp}$	[kV]	12
频率	[Hz]	50 - 60
极数		3-4
类型		固定式 - 抽出式
工作温度		-25°C...+70°C
储存温度		-40°C...+70°C



Formula Air		FA1			FA2		FA4		
性能		B	C	N	C	N	C	N	
额定不间断电流 $I_u$ (40°C)		[A] 630	630	630	800	800	2500	2500	
		[A] 800	800	800	1000	1000	3200	3200	
		[A] 1000	1000	1000	1250	1250	4000	4000	
		[A] 1250	1250	1250	1600	1600			
		[A] 1600	1600	1600	2000	2000			
4极断路器N极的载流能力		[% $I_u$ ]	100	100	100	100	100	100	
额定极限短路分断能力 $I_{cu}$	@400-415V	[kA]	42	50	65	50	65	50	65
	@440V	[kA]	42	50	65	50	65	50	65
	@500-525V	[kA]	42	42	50	42	50	42	50
	@690V	[kA]	42	42	50	42	50	42	50
额定工作短路分断能力 $I_{cs}$		[% $I_{cu}$ ]	100	100	100 <sup>(1)</sup>	100	100	100	100
额定短时耐受电流 $I_{cw}$	(1s) @440V	[kA]	42	50	50	50	65	50	65
	(1s) @690V	[kA]	42	42	50	50	50	50	50
	(3s)	[kA]	24	24	30	25	36	25	36
额定短路接通能力 (峰值) $I_{cm}$	440 V	[kA]	88	105	143	105	143	105	143
	690 V	[kA]	88	88	105	88	105	88	105
使用类别 (根据IEC 60947-2)			B	B	B	B	B	B	
分断时间		[ms]	40	40	40	40	40	40	
尺寸	H - 固定式/抽出式	[mm]	296/363.5			371/425		371/425	
	D - 固定式/抽出式	[mm]	183/271			270/383		270/383	
	W - 固定式3极/4极	[mm]	210/280			276/317		384/510	
	W - 抽出式3极/4极	[mm]	278/384			317/407		425/551	
重量 (断路器及脱扣器和电流传感器)	固定式3极/4极	[kg]	14/16			41/53		56/70	
	抽出式3极/4极 (包括固定部分)	[kg]	38/43			54/99		110/136	

(1) 50kA适用于400...440 V

Formula AIR		FA1			FA2		FA4	
机械寿命 (按制造商要求定期正常维护下)	$I_u$	[A]	≤ 1000	1250	1600	≤ 2000	≤ 3200	≤ 4000
	操作次数	[x 1000次]	10	10	10	20	20	15
	频率	[次/小时]	60	60	60	60	60	60
电气寿命 (按制造商要求定期正常维护下)	440V - 操作次数	[x 1000次]	8	8	8	6	5	5
	690V - 操作次数	[x 1000次]	8	6.5	6.5	4	2.5	2.5
	频率	[次/小时]	30	30	30	30	20	20

# Formula Air 隔离开关

带有“/MS”缩写标识的产品为隔离开关，它符合IEC 60947-3标准规定的隔离要求。隔离开关是由相应的断路器衍生而来，因此二者具有相同的尺寸与附件。此版本与自动断路器的唯一区别是没有保护脱扣器。

处于分闸位置时，隔离开关可以确保断路器主触头间有足够的隔离距离，从而确保下级系统不带电。此外，如果隔离开关与外置保护继电器（最大延时500ms）配合使用，则分断能力（最大额定工作电压 $U_e$ 时）可以达到额定短时耐受电流值 $I_{cw}$ （1秒）。

技术数据	
额定工作电压 $U_e$	[V] 690
额定绝缘电压 $U_i$	[V] 1000
额定冲击耐受电压 $U_{imp}$	[kV] 12
频率	[Hz] 50 - 60
极数	3- 4
类型	固定式 - 抽出式
工作温度	-25°C...+70°C
储存温度	-40°C...+70°C



Formula Air		FA1	FA2	FA4			
性能		B/MS	N/MS	C/MS	N/MS	C/MS	N/MS
额定不间断电流 $I_u$ (40°C)		[A] 630	630	800	800	2500	2500
		[A] 800	800	1000	1000	3200	3200
		[A] 1000	1000	1250	1250	4000	4000
		[A] 1250	1250	1600	1600		
		[A] 1600	1600	2000	2000		
4极断路器N极的载流能力		[%] $I_u$	100	100	100	100	100
额定短时耐受电流 $I_{cw}$	(1s) @440V	[kA]	42	50	50	65	50
	(1s) @690V	[kA]	42	50	42	50	42
	(3s)	[kA]	24	30	25	36	25
类别			AC23	AC23	AC23	AC23	AC23
尺寸	H - 固定式/抽出式	[mm]	296/363.5		371/425		371/425
	D - 固定式/抽出式	[mm]	183/271		270/383		270/383
	W - 固定式3极/4极	[mm]	210/280		276/317		384/510
	W - 抽出式3极/4极	[mm]	278/384		317/407		425/551

Formula AIR		FA1	FA2	FA4		
机械寿命	$I_u$	[A] $\leq 1000$	1600	$\leq 2000$	$\leq 3200$	$\leq 4000$
(按制造商要求定期正常维护下)	操作次数	[x 1000次]	10	10	20	15
	频率	[次/小时]	60	60	60	60
电气寿命	440V - 操作次数	[x 1000次]	8	8	6	5
(按制造商要求定期正常维护下)	690V - 操作次数	[x 1000次]	8	6.5	4	2.5
	频率	[次/小时]	30	30	30	20



## 第4章

# 保护脱扣器

16	简介
17	保护脱扣器
17	Ek 1
19	Ek 2
24	技术特性
24	保护功能
28	测量功能
30	保护功能的说明
30	Ek 1
31	Ek 2

# 介绍

Formula Air空气断路器配备了新的保护和测量用脱扣器。所有Formula Air断路器都配备了保护脱扣器，保护脱扣器种类齐全，使用灵活，可根据实际保护需求灵活选择调整和更换。

根据不同类型的要求，本系列提供两种不同类型的保护脱扣器。

下表列出了本系列的产品：

	电流保护	电流测量	电压、电能和功率测量
Ek 1	●	-	-
Ek 2	●	●	带EK Measuring测量模块

Formula Air系列所有的保护脱扣器均可通过流经断路器的电流实现自供电。

集成内部连接监视，可确保卓越的可靠性。

脱扣器具可更换，因此可对可用功能进行定制，即使在调试期间或断路器已安装时也是如此。

具体来说，Ek包括：

- 保护脱扣器，提供从基本到更全面的不同版本。
- Ek Measuring测量模块。从内部连接到Formula Air，执行高精度测量电压、功率和电能测量，无需外部接线，无需电压互感器。
- 额定电流插件（可更换），可用于根据额定电流调节所有保护阈值，从而为客户提高灵活性。这对于已做好后期改造准备的系统或短期内供电会有所限制的系统非常有用。



# 保护脱扣器

## Ek 1

Ek 1是Formula Air系列的新型保护脱扣器, 适用于所有需要高精度和可靠的过电流保护的应用。Ek 1提供了一套完整的标准保护功能。通过专用LED, 可确定导致脱扣的故障。

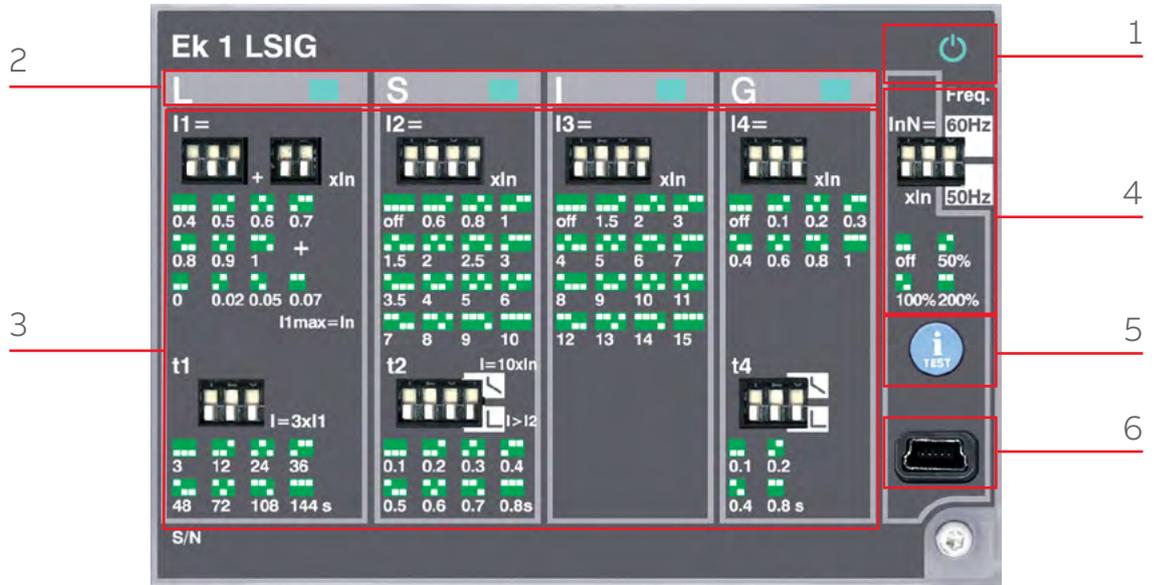
### 特性

本设备提供以下型号:

- Ek 1 LI
- Ek 1 LSI
- Ek 1 LSIG

### 图例说明:

1. 指示工作正常的通电指示LED (看门狗)
2. L、S、I和G保护功能和诊断报警信号LED
3. 用于设置保护功能的DIP开关
4. 用于设置电网频率和中性线保护装置的DIP开关
5. 用于测试和指示脱扣原因的按钮
6. 测试和编程连接器



# 保护脱扣器

## Ek 1

### 保护功能

Ek 1提供过电流保护功能。如发生脱扣，它将控制断路器分闸，防止它在被操作人员复位前重新合闸（上锁装置 - 代码ANSI 86）。

- 过载保护 (L - ANSI 49)
- 短路短延时 (S - ANSI 51和50TD)
- 热记忆
- 瞬时过电流保护 (I - ANSI 50)
- 接地故障保护 (G-ANSI 51N和50NTD)
- 中性线保护

### 测量

Ek 1装置能非常精确地测量相电流和中性线电流：精度达到1.5%。

Ek 1还记录断路器的特性，以便在维护时进行快速分析。存储的所有值都可以通过免费软件Ekip Connect显示在个人电脑上。

- 每相的最大和平均电流值；
- 过去30次脱扣的保护功能的日期、时间、每相的故障电流和类型；
- 过去200次事件的日期、时间和操作类型（例如：断路器的分闸/合闸、预警、编辑设置）；
- 断路器的机械和电气操作次数；
- 总运行时间；
- 触头磨损；
- 最后一次维护的日期和时间，以及下一次所需维护的估计值；
- 断路器的标识数据：类型、序列号、固件版本、用户指定的设备名称。

### 看门狗

Formula Air系列的所有保护脱扣器都有电子电路定期监测内部连接的连续性，例如脱扣线圈、额定电流插件和每个电流传感器（ANSI 74），以确保最高的可靠性。发生故障时，LED显示相应的报警，以便快速识别故障。

### 用户界面

Ek 1提供多种阈值和脱扣时间，可通过DIP开关设置保护功能。它还提供了多达5个LED（取决于版本），以指示正确的操作或报警。

该界面始终能够清晰、快速地识别设备的状态：正确操作（绿色LED）、过电流预警或报警、存在自控功能报警、维护间隔到期、故障后脱扣的保护的指示。

通过按下iTest键激活保护脱扣指示。由于装置内安装了电池，因此无需外部电源即可运行。

### 测试功能

保护脱扣器正面的测试端口可用于连接以下设备之一进行断路器测试：

- 连接Ekip TT以运行脱扣测试、LED测试，并检查看门狗功能是否检测到报警；
- 连接Ekip T&P不仅可以进行脱扣测试和LED测试，还运行单独的保护功能测试，并保存相关报告；
- 连接iTest键，在断路器断开时按下该键可进行电池测试。

### 电源

Ek 1保护脱扣器由安装在断路器上的电流传感器自行供电，不需要外部电源来实现保护功能或报警指示功能。LED指示灯只需要三相100A电流就能激活。

通过Ek Supply模块可以轻松连接辅助电源，并能够接收直流电源和交流电（110-240V AC/DC）以激活附加功能，例如：

- 值低于100 A或低于0.2 In时的G保护功能；
- 记录操作次数。

也可通过电气隔离24V DC辅助电压为脱扣器供电。

# 保护脱扣器

## Ek 2

Ek 2是Formula Air的新型保护脱扣器。它提供全系列的保护功能和所有电气参数的高精度测量。

它的界面简单直观,使操作人员能够通过最小化安装和调试时间快速方便地访问所有信息和设置。

### 特性

本设备提供以下型号:

- Ek 2 LSI
- Ek 2 LSI G

### 图例说明:

1. LCD宽显示屏
2. 指示工作正常的通电指示LED (看门狗)
3. 预报警LED
4. 报警LED
5. 用于返回主页的主页按钮
6. 用于测试和指示脱扣原因的按钮
7. 测试和编程连接器
8. 向上按钮
9. Enter按钮
10. 向下按钮
11. 退出按钮



# 保护脱扣器

## Ek 2

### 保护功能

通过Ek 2, 只需要在屏幕按键上进行几步简单的操作, 就能直接设置所有保护功能。如果断路器跳闸, 则必须由操作员手动或电动复位(闭锁继电器 - 代码ANSI 86)。

- 过载保护 (L - ANSI 49)
- 短路短延时 (S - ANSI 51和50TD)
- 热记忆
- 瞬时过电流保护 (I - ANSI 50)
- 防短路合闸(MCR)
- 接地故障保护 (G-ANSI 51N和50NTD)
- 瞬时接地故障 (G-ANSI 50N)
- 中性线保护
- 起动功能
- 电流不平衡保护 (IU - ANSI 46)
- S和G保护的区域选择性 (ANSI 68)
- 电流阈值

### 测量

#### 测量和仪表

除了负载最大的相的数值外, 还可以选择显示三相电流和中性线电流 (0.2至1.2 In范围内精度为1.5%) 的条形图可作为默认页面。条形图在有预警时显示为黄色, 在过载时显示为红色, 方便立即识别异常情况。

在适用时, 会在专用页面上显示接地故障电流的测量值。电流表既可以在自供电模式下工作, 也可以使用辅助电源工作。在后一种情况下, 显示器背光保持开启, 电流表在低于100A时也处于工作状态。



在Ek 2中添加Ek Measuring测量模块可以测量以下值:

- 电压: 线电压, 相对中性线电压 (精度0.5%);
- 功率: 有功功率、无功功率、视在功率 (精度2%);
- 电能: 有功电能、无功电能、视在电能 (精度2%);
- 频率 (精度0.2%);
- 每相的功率因数和总功率因数;
- 峰值因数。



### 最大值和数值寄存器

Ek 2脱扣器能够在可设置的时间范围内提供某些参数的测量趋势, 例如: 平均功率、最大功率、最大和最小电流、最大和最小电压。最后24个时间间隔的值连同相对时间戳一起记录在脱扣器中, 并且可以直接从显示器或使用可用的通信协议之一远程查询。也可通过通信同步记录时间间隔。

### 故障录波

Ek 2标配专用的故障录波(寄存器)功能, 它以高采样频率将所有测量值的瞬时值存储在两个内存缓冲寄存器中。可以方便地使用Ekip Connect单元下载这些数据, 并将其传输给任何个人计算机。这样就可以分析电流和电压波形, 以便快速分析故障。当发生用户设置的事件(例如脱扣或报警)时, 该功能以可选择的延迟连续存储和停止记录。这样, 就可以分析故障从开始到完全消除的完整演变过程。

### 脱扣和分闸数据信息

如果发生脱扣, Ek 2将存储所有必要信息以快速识别和排除起因:

- 已脱扣的保护类型
- 分闸数据 (电流、电压或频率)
- 时间戳 (数据、时间和连续分闸次数)

如果按下iTest键, 脱扣器将直接在显示屏上显示所有这些数据。

它不需要辅助电源。在断路器分闸或没有电流的情况下, 用户同样可以通过脱扣器内部安装的电池获取这些信息。

### 维护保养指示

有关断路器本身及操作的全部信息均可提供, 以便于有效的进行故障分析和按计划进行维护保养。可以从显示器或使用通信单元从个人电脑查看所有信息。具体来说有:

- 过去30次脱扣的保护功能的日期、时间、每相的故障电流和类型;
- 过去200次事件的日期、时间和操作类型 (例如: 断路器的分闸/合闸、预警、编辑设置);
- 断路器的操作次数: 分为机械操作 (无电流)、电气操作 (有电流) 和保护功能 (跳闸);
- 根据分闸次数和类型估算的触头磨损;
- 总工作时间;
- 上一维护场次的日期和时间, 下一维护场次的时间安排;
- 断路器的标识数据: 类型、序列号、固件版本、用户指定的设备名称。

可以直接从显示器, 或在PC上使用脱扣器前端口查看所有这些信息。



### 看门狗

Formula Air系列的所有脱扣器都有电子电路定期控制内部连接的连续性, 比如脱扣线圈、额定电流插件和每个电流传感器 (ANSI 74), 所以能确保非常高的可靠性。如果发生报警, 显示单元上会显示消息; 如果在安装期内设置, 脱扣器可命令断路器分闸。如果保护功能动作, Ek 2会通过辅助触头 (用于指示主触头位置) 检查断路器是否已分闸。如未分闸, 则Ek 2会发出报警信息 (ANSI BF代码 - 断路器故障), 并命令上级断路器分闸。

Ek 2还具有自我保护功能。

用户需处理的信息如下:

- 指示温度低于-20 °C或高于+70 °C的“警告”LED指示灯。此时, 脱扣器正常运行, 显示单元关闭
- 指示温度超过工作范围的“报警”LED。此时, 脱扣器命令断路器分闸 (如果已经在配置阶段设置好)。

# 保护脱扣器

## Ek 2

### 用户界面

Ek 2 配备LCD显示屏，所有操作都非常简单直观。例如，所有主要信息（最大电流、最大电压、有功、无功、视在功率和电能）都在一页内列出，因此可以快速识别脱扣器的状态。此外，Ek 2 允许滚动浏览菜单，并可直接通过显示屏设置读取报警信息语言：意大利语、英语、德语、法语、西班牙语、汉语、俄语、土耳其语、葡萄牙语和泰语，进一步简化了使用。

您可以使用主页按钮随时返回主页面，使用iTest键在断路器跳闸和测试后查看信息。

与上一代脱扣器一样，本脱扣器使用密码系统来管理“读取”或“编辑”模式。默认密码为00001，用户可以编辑。

保护参数（曲线和脱扣阈值）可在“编辑”模式下设置，而查看信息则可在“读取”模式随时进行。



脱扣器的前面板上还有两个LED：一个预警LED（方形黄色LED）和一个报警LED（红色三角形LED）；为清楚地识别事件类型，LED始终随显示屏上的信息闪烁。只需按iTest按钮，即可查看此时所有活动报警的列表。

Ek 2 还提供了一个前端端口，用于临时连接测试、供电或通信设备（例如Ekip T&P）。



### 测试功能

对于断路器测试，可以使用位于保护脱扣器前面板的测试端口和iTest键。

可用功能包括：

- 脱扣测试、显示器和LED测试，以及使用Ekip TT（Ek 2 标配）检查看门狗功能是否检测到报警；
- 除跳闸测试和显示器测试外，使用Ekip T&P测试单个保护功能和保存报告；
- 在断路器关闭的情况下，按iTest键测试电池。

### 通信

可在断路器内安装Modbus RS-485通信模块，使Ek 2 脱扣器能够集成到监控系统中。在集成到通信系统中后，可通过远程功能编程和查看测量、状态和报警。如果必须远程断开和闭合断路器，则可在断路器内右侧的附件室内安装Ek Com Actuator驱动模块。

## 电源

Ek 2保护脱扣器由电流传感器自行供电, 无需外部电源即可实现基本的保护功能或报警指示功能。所有保护设置都存储在存储器中。即使没有电源, 存储器也能保留信息。激活电流表和显示器的指示功能只需要100A三相电流。

可以方便地连接辅助电源。Ek Supply模块可连接直流和交流电源以激活附加功能, 如:

- 在断路器分闸后使用脱扣器;
- 记录操作次数;
- 值低于100 A或低于0.2 In时的G保护功能;
- 区域选择性保护;
- MCR保护功能。

Ek Supply模块允许在接线盒区域使用安装盒式模块。另外, 也可通过电气隔离24V DC辅助电源为脱扣器供电。

Ek 2保护脱扣器还可使用电池供电。这样, 它就能够在脱扣后不受时间限制地显示故障起因。此外, 电池允许更新日期和时间, 进而确保事件的时间顺序。

在Ek 2运行时, 它使用内部控制电路来自动显示电池是否电力不足。另外, 在设备关闭时, 按下iTest按键就可以运行电池测试。

# 技术特性

## 保护功能

ABB代码	ANSI/IEEE C37.2代码	功能	阈值
L	49	过载保护	$I1 = 0.4 - 0.42 - 0.45 - 0.47 - 0.5 - 0.52 - 0.55 - 0.57 - 0.6 - 0.62 - 0.65 - 0.67 - 0.7 - 0.72 - 0.75 - 0.77 - 0.8 - 0.82 - 0.85 - 0.87 - 0.9 - 0.92 - 0.95 - 0.97 - 1 \times I_n$
		热记忆	
		允许偏差	在1.05和1.2 x I1之间脱扣
S	50TD	短路选择性保护	$I2 = 0.6 - 0.8 - 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 \times I_n$
		允许偏差	$\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$
		热记忆	
	51	短路选择性保护	$I2 = 0.6 - 0.8 - 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 \times I_n$
		热记忆	
		允许偏差	$\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$
I	50	短路瞬时保护	$I3 = 1.5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 \times I_n$
		允许偏差	$\pm 10\%$
G	50N TD	接地故障保护	$I4^{(1)} = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1 \times I_n$
		允许偏差	$\pm 7\%$
	51N	接地故障保护	$I4^{(1)} = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1 \times I_n$
		允许偏差	$\pm 7\%$

(1) 在有辅助电源的情况下, 如电流低于100A或0.2 I<sub>n</sub>, 可提供G保护功能

(2) 无论设定曲线是何类型, 最小脱扣时间均为1s (自我保护)。

上述允许偏差适用于脱扣器已经由主回路供电, 电流在至少两个相内流动, 或脱扣器由辅助电源供电的情况。  
如非上述使用条件, 则允许偏差范围如下:

ABB代码	脱扣阈值	脱扣时间
L	在1.05和1.2 x I1之间脱扣	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ ms}$
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$



脱扣时间	可关闭	预报警	脱扣曲线	Ek 1
其中 $I = 3 I_n$ , $t_1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 \text{ s}^{(2)}$	否	50...90 $I_n$ 间隔1%	$t = k / I^2$	●
	是			●
$\pm 10\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I_f > 6 \times I_n$				
$t_2 = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 \text{ s}$	是	否	$t = k$	●
以下值之间的最佳者: $\pm 10\%$ 或 $\pm 40 \text{ ms}$				
其中 $I = 10 I_n$ , $t_2 = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 \text{ s}$	是	否	$t = k / I^2$	●
	是	否		
$\pm 15\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I_f > 6 \times I_n$				
瞬时	是	否	$t = k$	●
$\leq 30 \text{ ms}$				
$t_4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8 \text{ s}$	是	50...90% $I_n$ 间隔1%	$t = k$	●
以下值之间的最佳者: $\pm 10\%$ 或 $\pm 40 \text{ ms}$				
$t_4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8 \text{ s}$	是	50...90% $I_n$ 间隔1%	$t = k / I^2$	●
$\pm 15\%$				

# 技术特性

## 保护功能

ABB代码	ANSI代码	功能	阈值	阈值间隔	脱扣时间	时间间隔
L	49	过载保护	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$	$0.001 \times I_n$	$I = 3 I1, t1 = 3 \dots 144 \text{ s}$	1s
		热记忆				
		允许偏差	在1.05和1.2 x I1之间脱扣		$\pm 10\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I > 6 \times I_n$	
S	50TD	延时过电流保护	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	$t2 = 0.05 \dots 0.8 \text{ s}$	0.01s
	68	区域选择性			$t2sel = 0.04 \dots 0.2 \text{ s}$	0.01s
		起动	激活: $0.6 \dots 10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	范围: $0.1 \dots 30 \text{ s}$	0.01s
		允许偏差	$\pm 7\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I > 6 \times I_n$		以下值之间的最佳者: $\pm 10\%$ 或 $\pm 40 \text{ ms}$	
	51	延时过电流保护	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	其中 $I = 10 I_n, t2 = 0.05 \dots 0.8 \text{ s}$	0.01s
		热记忆				
		允许偏差	$\pm 7\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I > 6 \times I_n$		$\pm 15\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I > 6 \times I_n$	
I	50	瞬时过电流保护	$I3 = 1.5 \dots 15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	瞬时	-
		起动	激活: $1.5 \dots 15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	范围: $0.1 \dots 30 \text{ s}$	0.01s
		允许偏差	$\pm 10\%$		$\leq 30 \text{ ms}$	
MCR		防短路合闸	$I3 = 1.5 \dots 15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	在 $I > I3$ , 瞬时值时 监视时间范围: $40 \dots 500 \text{ ms}$	0.01s
		允许偏差	$\pm 10\%$		$\leq 30 \text{ ms}$	
G	50N/50N TD	接地故障保护	$I4^{(1)} = I_{nst}, 0.1 \dots 1 \times I_n$	$0.001 \times I_n$	其中 $I > I4$ , $t4 = 0.1 \dots 1 \text{ s}$	0.05s
	68	区域选择性			$t4sel = 0.04 \dots 0.2 \text{ s}$	0.01s
		起动	激活: $0.2 \dots 1 \times I_n$	$0.2 \times I_n$	范围: $0.1 \dots 30 \text{ s}$	0.01s
		允许偏差	$\pm 7\%$		以下值之间的最佳者: $\pm 10\%$ 或 $\pm 40 \text{ ms}$ 或 $50 \text{ ms}$ , 其中 $t4 =$ 瞬时值	
	51N	接地故障保护	$I4^{(1)} = 0.1 \dots 1 \times I_n$	$0.01 \times I_n$	其中 $I = 4 I_n$ , $t4 = 0.1 \dots 1 \text{ s}$	0.05s
		允许偏差	$\pm 7\%$		$\pm 15\%$	
IU	46	电流不平衡保护	$I6 = 2 \dots 90\% I_n$ 不平衡	$1\% I_n$	$t6 = 0.5 \dots 60 \text{ s}$	0.5s
		允许偏差	$\pm 10\%$		以下值之间的最佳者: $\pm 10\%$ 或 $\pm 40 \text{ ms}$ (在 $t < 5 \text{ s}$ 时) $\pm 100 \text{ ms}$ (在 $t \geq 5 \text{ s}$ 时)	

ABB代码	脱扣阈值	脱扣时间
L	在1.05和1.2 x I1之间脱扣	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ ms}$
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$
其它保护	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$



可关闭	可关闭脱扣器	预报警	脱扣曲线	Ek 2
否	否	50...90% I1	$t = k / I^2$	●
是				●
是	是	否	$t = k$	●
是				●
是				●
是	是	否	$t = k / I^2$	●
是				●
是	否	否	$t = k$	●
是				●
是	否	否	$t = k$	●
是	是	50...90% I4 间隔1%	$t = k$	●
是				●
是				●
是	是	50...90% I4 间隔1%	$t = k / I^2$	●
是	是	否	$t = k$	●

# 技术特性

## 测量功能

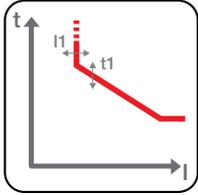
瞬时测量	参数
电流 (RMS)	[A] L1、L2、L3、Ne
接地故障电流 (RMS)	[A] Ig
线电压 (RMS)	[V] U12, U23, U31
相电压 (RMS)	[V] U1, U2, U3
相序	
频率	[Hz] f
有功功率	[kW] P1, P2, P3, Ptot
无功功率	[kVAR] Q1, Q2, Q3, Qtot
视在功率	[KVA] S1, S2, S3, Stot
功率因数	PF total
峰值因数	L1、L2、L3、Ne
根据设备或最近的复位记录到的计数	参数
有功电能	[kWh] Ep total, Ep positive, Ep negative
无功电能	[kVARh] Eq total, Ep positive, Ep negative
视在电能	[KVAh] Es total
数据记录: 每个间隔的参数, 带时间戳	参数
电流: 最小值和最大值	[A] I Min, I Max
线电压: 最小值和最大值	[V] U Min, U max
有功功率: 平均值和最大值	[kW] P Mean, P Max
无功功率: 平均值和最大值	[kVAR] Q Mean, Q Max
视在功率: 平均值和最大值	[KVA] S Mean, S Max
数量记录: 高采样率参数的记录	参数
电流	[A] L1, L2, L3, Ne, Ig
电压	[V] U12, U23, U31
采样率	[Hz] 1200-9600
最长持续记录时间	[s] 18
继续记录延迟时间	[s] 0-10s
寄存器数量	[个] 2个独立寄存器
关于脱扣和分闸数据的信息: 在没有辅助电源的故障后	参数
脱扣的保护类型	如L, S, I, G, UV, OV
每相的故障值	[A/V/Hz w/VAR] 比如, 用于S保护的I1, I2, I3, 中性线 用于UV保护的V12, V23, V32
时间戳	日期、时间和编号
维护保养指示	参数
最近30次脱扣的信息	保护类型、故障值和时间戳
最近200次脱扣的信息	事件类型, 时间戳
机械操作次数 <sup>(1)</sup>	[次] 可与报警相关联
总脱扣次数	[次]
总运行时间	[h]
触头磨损	[%] Prealarm >80%; Alarm = 100%
执行维护操作的日期	最近
需要维护保养的指示	
断路器 I.D.	断路器的类型, 分配的设备名称, 序列号
自诊断	参数
检查内部连接的连续性	因连接断开引起的报警: 额定电流插件、传感器、脱扣线圈
断路器分闸失败 (ANSI 50BF)	保护功能未脱扣后的报警
温度 (T)	异常温度预警和报警

(1) 有辅助电源

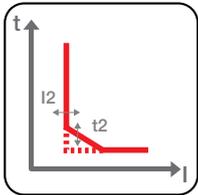


# 保护功能的说明

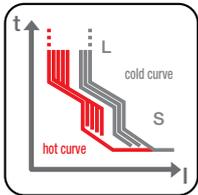
## Ek 1



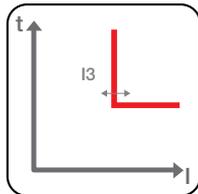
**过载保护 (L - ANSI 49):** 提供25个电流阈值和8条曲线, 可有效保护所有系统。当达到设定阈值的90%时, 也会发出预警警告。



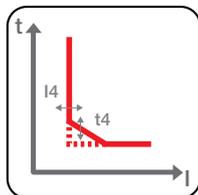
**延时过流保护 (S - ANSI 51和50TD):** 在恒定的脱扣时间 ( $t=k$ ) 或恒定的特定允通能量 ( $t=k/I^2$ ) 下, 它提供15个电流阈值和8条曲线用于微调。可通过将DIP开关组合设置为“OFF”来关闭该功能。



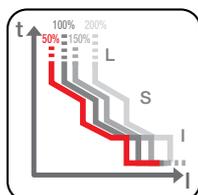
**热记忆:** 对L和S保护功能, 本功能用于避免变压器等组件在过载后过热。该功能可通过Ekip Connect软件启用。它根据第一次过载后经过的时间长度, 并结合产生的热量来调整保护脱扣时间。



**瞬时过电流保护 (I - ANSI 50):** 无延时脱扣曲线, 15个脱扣阈值, 可通过将DIP开关组合设置为“OFF”来关闭。



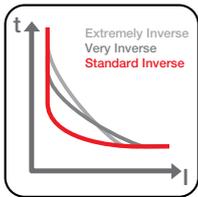
**接地故障保护 (G - ANSI 51N & 50NTD):** 定时限脱扣与电流无关 ( $t=k$ ), 或允通能量为常数 ( $t = k/I^2$ )。可通过将DIP开关组合设置为“OFF”来关闭该功能。



**中性线保护:** 在50%、100%或200%的相电流时可用, 或者禁用。它适用于过电流保护L、S和I。

# 保护功能的说明

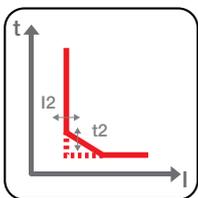
## Ek 2



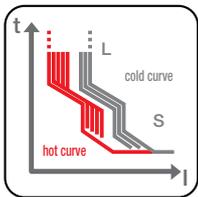
**过载保护(L - ANSI 49):**  $t=k/I^2$ 型反时限长延时脱扣。

可以非常精确地直接从显示器上微调阈值和脱扣时间。

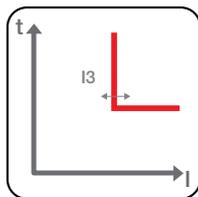
可设置保护功能导致脱扣前的预警阈值。预警警(可调)用于在达到设定阈值而尚未脱扣前做出指示。



**延时过电流(S - ANSI 51和50TD):** 恒定脱扣时间 ( $t = k$ ), 或恒定允通比能 ( $t = k/I^2$ )。

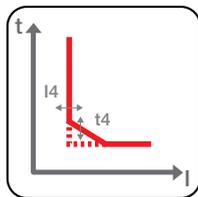


**热记忆:** 对L和S保护功能, 本功能用于避免变压器等组件在过载后过热。本保护功能按照首次过载以来经过的时间长度调节保护脱扣时间, 并需考虑引起的过热。

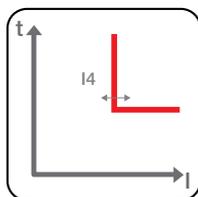


**瞬时过电流保护(I - ANSI 50):** 无延时脱扣曲线。

**防短路合闸保护(MCR):** 该保护使用与I保护相同的算法, 把操作限制在从断路器合闸开始的设定时间窗口内。可禁用本保护, 也可切换为保护I。本功能在有辅助电源时激活。



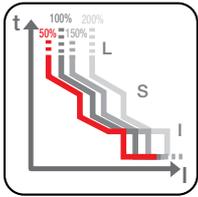
**接地故障保护(G - ANSI 51N & 50NTD):** 定时限脱扣与电流无关 ( $t=k$ ), 或允通能量为常数 ( $t = k/I^2$ )。也可在达到阈值的90%时提供预警指示, 以便在保护脱扣前启动纠正措施。本功能还可以关闭脱扣, 只显示报警。这样, 就可以用于以连续运行为基本要求的设备。



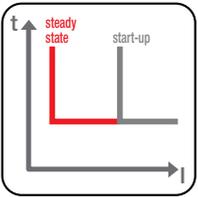
**瞬时接地故障(G-ANSI 50N):** 不带瞬时延时的脱扣曲线。

# 保护功能的说明

## Ek 2

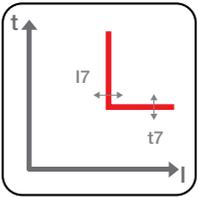


**中性线保护:** 在50%、100%、150%或200%的相电流时可用，或者禁用。它适用于过电流保护L、S和I。

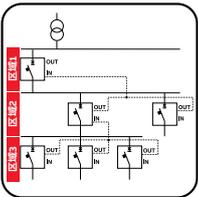


**起动功能:** 允许保护S、I和G在起动阶段以更高的脱扣阈值运行，避免因某些负载（电机、变压器、灯）的高突入电流引起过早脱扣。起动时间在100 ms-30s之间，在下述情况下脱扣器可自动识别：

- 在使用自供电脱扣器使断路器合闸时；
- 在配备了外部供电的脱扣器，并且最大电流峰值超过设置的阈值 ( $0.1 \cdots 10 \times I_n$ ) 时；在电流下降到低于阈值时，可重新启动。



**电流不平衡保护(IU – ANSI 46):** 定时限脱扣( $t = k$ )，可防止断路器所保护的各相电流不平衡。



**S和G保护的区域选择性(ANSI 68):** 可用于尽量减少较接近故障的断路器脱扣次数。区域选择性保护是将同一选择性区域内所有脱扣器的输出端与供电侧脱扣器输入端相连接，这样区域内脱扣器的输出信号可立即上传到供电侧脱扣器的输入端。检测到故障的各个断路器直接将故障报告给上级断路器，并立即分闸，无需等待延迟时间，不会接收来自下级断路器的任何通讯信息。当设置为定时限脱扣曲线并且有辅助电源时，可将区域选择性保护功能激活。

**电流阈值:** 本功能允许显示四个独立的阈值，以在过载L保护导致断路器脱扣前使纠正措施得以执行。

---

第5章

# 附件

<b>33</b>	<b>标准配置</b>
<b>35</b>	<b>断路器用附件</b>
<b>46</b>	<b>用于Ek脱扣器的附件</b>

# 标准配置

Formula Air断路器的设计优化了附件的安装与调试。

这一新的系列采用了创新设计,可方便、省时地安装电气和机械附件。

同时,操作机构区会保持被隔离和保护状态,从而确保操作人员的安全。

固定式断路器和抽出式断路器的固定部分配有一个用于辅助连接的功能性端子盒。为方便接线,可先将端子完成接线,再安装到断路器端子盒。

#### Formula Air 固定式断路器标配附件

- 开关设备门的IP30保护
- 在HR-HR配置内安装的可调节后接线端子
- FA1断路器用前接线端子
- 四个标准分/合闸辅助触头 - AUX 4Q 400V
- 四个用于连接附件的接线端子
- 保护脱扣器脱扣的机械信号指示 - TU复位S51

#### 抽出式断路器标配附件

- 闭合断路器的摇出机构锁具
- 用于摇入和摇出的操纵手柄
- 防误插锁
- 四个标准分/合闸辅助触头 - AUX 4Q 400V
- 四个用于连接附件的接线端子
- 保护脱扣器脱扣的机械信号指示 - TU复位S51

#### 固定部分附件

- 开关设备门的IP30保护
- 防误插锁
- 标准挡板挂锁 - SL
- 在HR-HR配置内安装的可调节后接线端子。

# 断路器用附件

## 触头

### 分/合闸辅助触头 - AUX (图01A/B)

Formula Air断路器可配备辅助触头，用于发送断路器的分闸或合闸状态信号。断路器标配第一组的四个标准触头。开关触头有以下配置：



图01-A



图01-B

附加分/合闸辅助触头 (AUX 4Q)	FA1	FA2 - FA4
4个辅助触头	●	●
附加分/合闸辅助触头 (AUX 6Q)		
6个辅助触头	-	●
外部附加分/合闸辅助触头 (AUX 15Q)		
15个辅助触头	●	●
可安装的最大数量的分/合闸辅助触头	19	25

		标准触头
型号		转换触头
最小负载		100mA @ 24V
分断能力		
DC	125 V	0.3A @ 10ms
	250 V	0.15A @ 10ms
AC	250 V	5A @ cosφ 1
		5A @ cosφ 0.7
		5A @ cosφ 0.3
	400 V	3A @ cosφ 1
		2A @ cosφ 0.7
		1A @ cosφ 0.3

参照电气图：图 1、81、91。

AUX 15Q安装位置与机械联锁(MI)和DLP锁具相同，不能同时安装。

# 断路器用附件



图02-B

## 辅助位置触头 - AUP (图02)

如果断路器为抽出式断路器，则在固定部分安装下述任一信号触头后，抽出部分的位置便可以通过电气信号指示：

位置指示辅助触头 (AUP)	FA1	FA2 - FA4
5个辅助触头	-	●
5个附加辅助触头	-	●
6个辅助触头	●	-
可安装的最大数量的辅助位置触头	6	10

		标准触头
型号		转换触头
最小负载		100mA @ 24V
<b>分断能力</b>		
DC	125 V	0.3A @ 10ms
	250 V	0.15A @ 10ms
AC	250 V	5A @ cosφ 1
		5A @ cosφ 0.7
		5A @ cosφ 0.3
	400 V	3A @ cosφ 1
		2A @ cosφ 0.7
		1A @ cosφ 0.3

参照电气图：图 96、97



图03

## 合闸就绪信号触头 - RTC (图03)

RTC合闸准备就绪信号触头用于指示断路器已做好准备，可以接收合闸命令。在满足以下条件时，断路器已经作好合闸准备：

- 断路器分闸
- 弹簧已储能
- 没有分闸命令或分闸命令锁定
- Ek保护脱扣器脱扣后，断路器已复位。

		标准触头
型号		转换
最小负载		100mA @ 24V
<b>分断能力</b>		
DC	250 V	0.5A @ 0ms / 0.2A 10ms
	250 V	3A @ cosφ 0.7

参考电气图：图71



图04

#### 保护脱扣装置的机械脱扣信号 - TU复位 (图04)

断路器标配机械设备, 用于发出保护脱扣装置的脱扣状态信号。Ek脱扣器因电气故障脱扣后, 信号装置会在断路器前端清晰指示脱扣状态。只有当信号按钮复位到常规的操作位置, 断路器才能复位。该装置符合ANSI 86T标准。



图05

#### 保护脱扣器的脱扣信号触头 - S51 (图05)

Ek保护脱扣器脱扣后, 该触头可以指示断路器的分闸状态。只有当脱扣器脱扣的机械指示按钮“TU复位”复位到常规的操作位置, 断路器才能合闸。

标准断路器均配有转换触头, 也可按用户需求提供数字信号触头 (其电气特性, 请参见RTC触头)。也可以把它关联到可选的附件, 用于通过远程控制复位 - YR。机电特性, 请参见RTC触头。

参考电气图: 图11

#### 弹簧储能信号触头 - S33 M/2

本触头标配于储能电机; 它远程发送断路器操作机构的弹簧状态信号。

		标准触头
型号		转换触头
最小负载		100mA @ 24V
分断能力		
DC	125 V	0.3A @ 10ms
	250 V	0.15A @ 10ms
AC	250 V	5A @ cosφ 1
		5A @ cosφ 0.7
		5A @ cosφ 0.3
	400 V	3A @ cosφ 1
		2A @ cosφ 0.7
		1A @ cosφ 0.3

参考电气图: 图12

# 断路器用附件



图06

## 线圈和电机

### 分闸和合闸线圈 - YO/YC (图6)

分闸和合闸脱扣器用于远程控制断路器。分闸可随时进行；但只有当操作机构的合闸弹簧已储能且断路器已做好合闸准备时，才能合闸。该脱扣器操作仅需很小的脉冲电流（持续100 ms）。而且可以长期操作。在这种情况下，如果分闸线圈发送分闸命令，可通过使分闸线圈断电，并在至少30 ms后控制合闸来使断路器合闸。

—  
参考电气图：图 75、77

### 第二分闸线圈 - YO2

第二分闸线圈与第一分/合闸线圈的技术特性相同。它与欠压线圈的安装位置相同。

—  
参考电气图：图72

### 欠压脱扣器 - YU

欠压脱扣器在35-70%  $U_n$ 的工作电压断开断路器。断路器可以在85-110%  $U_n$ 的工作电压时合闸。这可用于安全远程脱扣、阻断合闸或控制一次和二次回路中的电压。 $Y_u$ 的控制电源取自断路器的电源侧，也可采用独立电源供电。只有当 $Y_u$ 通电时断路器才能合闸，与第二欠压线圈安装位置相同。

—  
参考电气图：图73

一般特性		
电源 ( $U_n$ )	AC	DC
110V...120V	●	●
220V...240V	●	●
运行限制 (IEC60947-2 标准)	YO/YO2: 70%...110% $U_n$ - YC: 85%...110% $U_n$	
冲击功率 ( $P_s$ )	300VA	300W
运行功率 ( $P_c$ )	3.5VA	3.5W
分闸时间 (YO/YO2)		
FA1	35 ms	
FA2-4	35 ms	
分闸时间 (YU)		
FA1	30 ms	50 ms
FA2-4	50 ms	70 ms
合闸时间 (YC)	50 ms	70 ms

### 欠压脱扣器用延时装置 (UVD)

欠压脱扣器可与断路器的电子延时设备结合使用以实现延时外部脱扣（可调节预设时间）。建议使用延时欠压脱扣装置，以防止脱扣装置的电网在受到短时电压下降或电源中断时脱扣。本装置不接通电源时，断路器无法合闸。延时设备必须配合相同电压的欠压脱扣器使用。

一般特性		
电源 (UVD)	AC	DC
110-127V	●	●
220-250V	●	●
分闸时间可调 (YU+D) :	0.5-1-1.5-2-3 s	

参考电气图: 图74

### 远程复位- YR (图07)

因过电流脱扣后，复位线圈YR可将断路器远程复位。它可以在不同的电源电压下用于所有断路器:

一般特性		
电源 (Un)	AC	DC
110 V	●	●
220 V	●	●
运行限值	90%...110% Un	

参考电气图: 图14



图07

### 储能电机-M (图08)

电动操作机构用于为断路器合闸弹簧自动储能。它安装在断路器前端，当操作机构释能后可为储能弹簧重新储能（需接通电源）。如未接通电源，可利用操作机构专用的手柄手动为弹簧储能。电机始终配有限位开关触头S33 M/2。它可发送弹簧状态信号。

一般特性		
电源 (Un)	AC	DC
100V...130V	●	●
220V...250V	●	●
运行限制 (IEC60947-2 标准)	85%...110% Un	
冲击功率 (Ps)	300VA FA1	300W FA1
	500VA FA2-4	500W FA2-4
冲击电流时间	200 ms	
运行功率 (Pc)	100VA FA1	100W FA1
	150VA FA2-4	150W FA2-4
储能时间	FA1	8秒
	FA2-4	7秒

参考电气图: 图13



图08

# 断路器用附件

## 安全锁

### 分闸位置上的钥匙锁 - KLC (图9)

利用这些安全装置, Formula Air断路器可以锁定在分闸位置。维护保养期间如果附件区的保护盖板已移除, 也可使用该锁具锁定。设备可用的锁配有不同的钥匙-KLC-D (只用于一台断路器) 或相同的钥匙-KLC-S (用于几台断路器)。可为KLC-S提供四个不同的钥匙编号。



图9

### 挂锁 - PLC (PLC与KLC不能同时安装) (图10)

通过直接作用于机械操作设备 (分闸按钮), 这些挂锁选件能够保持断路器分闸。有三种不同的挂锁可选:

- 塑料结构的锁定设备, 供最多三把4 mm挂锁使用
- 金属结构的锁定设备, 供最多两把8 mm挂锁使用
- 金属结构挂锁 (1把7 mm挂锁, 或挂锁座)

挂锁必须由用户自行提供。与PBC不能同时安装



图10

### 摇入/测试/摇出位置上的钥匙锁 - KLP (图11)

本设备允许把抽出部分锁定在三个位置中的一个位置上: 摇入、测试和摇出。本设备在供货时可为锁提供不同的钥匙 - KLP-D, 或提供相同的钥匙 - KLP-S。此外, 只有在带有辅助附件且位于摇出位置时才允许锁定。



图11

### 摇入/测试/摇出位置上的挂锁 - PLP (图12)

本设备可容纳最多三把直径8mm的挂锁。挂锁的外壳结构同时还可配合双锁KLP钥匙锁选件使用。此外, 通过摇出位置上的补充锁, 还可以把抽出部分只锁定在摇出位置。



图12

### 挡板挂锁-SL

在抽出部分位于测试位置时, 固定部件的挡板关闭, 以保持绝缘距离, 并使支座的带电部件与支座的内部断路器室物理隔离。使用两个专用的机构, 可相互独立锁定上部和下部挡板。

挡板挂锁为Formula Air断路器固定部分的标准配置, 挡板最多可用3把挂锁 (直径4 mm, 6 mm 或 8 mm) 锁定。



图13

#### 摇出机构锁 (断路器处于合闸位置时, 图13)

所有Formula Air抽出式断路器都标配一个锁定机构, 用于防止断路器在合闸位置时, 将抽出部分摇入、摇出。断路器必须处于分闸位置时, 才能将抽出部分摇入。

#### 在门打开时锁定抽出部分的摇入/摇出 - DLR

该附件安装在固定部分, 可以防止在柜门打开时将抽出部分摇入或摇出。



图14

#### 防止柜门打开锁 (断路器在摇入/测试位置时) - DLP(图14)

当抽出式断路器的抽出部分位于摇入或测试位置时, 该装置可以防止开关柜门打开。

断路器只能在门打开的情况下摇入, 门在摇入后关闭。

此附件可安装在固定部分的右侧或左侧。它可用于FA2和FA4。

如果安装在右侧, 与机械连锁15Q或者DLC安装位置相同。



图15

#### 防止柜门打开锁 (断路器位于合闸位置时) - DLC(图15)

断路器位于合闸位置时 (对于抽出式断路器, 已摇入), 该装置可以防止小室门打开。

它还能在小室门打开时阻止断路器合闸。对FA1, DLC是机械连锁和AUX 15Q的安装位置相同。对FA2和FA4, DLC直接门与所有机械连锁和AUX 15Q兼容。DLC拉线门与A型机械连锁和AUX 15Q兼容。

#### 防误插锁

抽出式断路器配有一种特殊的锁具, 可以确保抽出部分只能插入到相应的固定部分。

#### 机械操作计数器 - MOC (图16)

机械操作次数常常是判断断路器一般维护频率的因素之一。

该机械操作计数器在断路器前端可以直接查看, 因此用户可以轻松知晓电气设备已执行了多少次机械操作。



图16

# 断路器用附件



图17

## 分/合闸按钮保护装置 - PBC (图17)

该附件安装在断路器的安全保护盖上, 可分为两种类型:

- 按钮保护设备。它能阻止对分闸和合闸按钮的操作, 除非使用了专门的钥匙。
- 可上挂锁的按钮保护装置, 可以闭锁其中一个或两个按钮并将盖子锁定到位。
- PBC 与 PLC 挂锁不兼容。



图18

## IP30保护 (图18)

将断路器标配的面盖边框安装到开关柜门上后, 断路器前端可达到IP30防护等级。



图19

## IP54保护 (图19)

本透明盖子能够充分保护断路器的前部, 实现IP54等级的保护。该附件提供有两把钥匙锁(钥匙可相同, 也可不同)。



图20

## 端子盖板 - HTC/LTC (图20)

此附件安装于端子区, 可以降低直接碰触断路器带电部件的风险。FA1有两种类型可选: HTC高端子盖板和LTC低端子盖板。



图21

## 相间隔板 - PB (图21)

此保护装置可以增加相邻相之间的绝缘距离。

# 断路器用附件

## 接线端子

断路器的接线端子齐全、灵活，因此将断路器安装到电气系统非常简单。

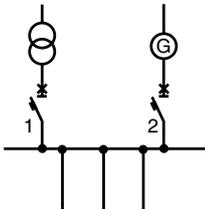
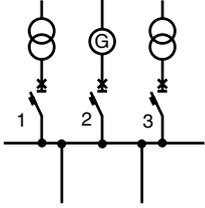
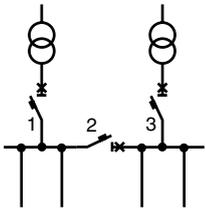
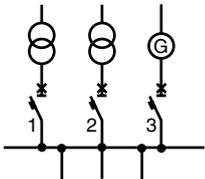
它采用镀银铜端子，可根据断路器额定载流能力连接到配电母排。每个接线端子都是根据标准母排的宽度而设计。断路器可以配置1层、2层或3层接线端子，以便于连接到有多条母线运行的配电系统，满足其应用需求。对于特殊安装需求，断路器也可以采用不同的上/下端子组合方式。

型号	缩写	FA1	FA2	FA4
可调后接线端子	HR/VR	F,W	F,W	F,W
前接线端子	F	F	F,W	F,W

# 断路器用附件

## 机械联锁

通过此联锁系统, 两个或三个断路器间可实现多种分/合闸配置。  
有4种联锁配置可选:

联锁形式	可能的应用	逻辑	断路器																								
<b>类型A</b> 可防止同时有两个断路器处于合闸位置。	主回路电源和应急电源。 	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>I</td> </tr> </table>	1	2	O	O	I	O	O	I	可安装于不同型号的固定式/抽出式断路器间																
1	2																										
O	O																										
I	O																										
O	I																										
<b>类型B</b> 允许一对断路器在第三个断路器分闸的情况下合闸。最后一个只能在断路器对分闸时合闸。	两个变压器电源和一个应急电源。 	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>O</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>I</td> <td>O</td> </tr> </table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	O	I	I	O	I	O	I	O	可安装在固定式或抽出式的FA2和FA4断路器间						
1	2	3																									
O	O	O																									
I	O	O																									
O	O	I																									
I	O	I																									
O	I	O																									
<b>类型C</b> 允许三个断路器中的两个同时合闸。	可由一台变压器对两个半母排供电(母联合闸), 或同时由两台变压器供电(母联分闸)。 	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>I</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>I</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>I</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>O</td> <td>I</td> </tr> </table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	I	O	I	I	I	I	O	I	O	I	可安装在固定式或抽出式的FA2和FA4断路器间
1	2	3																									
O	O	O																									
I	O	O																									
O	I	O																									
O	O	I																									
O	I	I																									
I	I	O																									
I	O	I																									
<b>类型D</b> 允许三个联锁断路器中的一个合闸。	同一母排上的三个电源不得并联运行。 	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>I</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>I</td> </tr> </table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	I	可安装在固定式或抽出式的FA2和FA4断路器间									
1	2	3																									
O	O	O																									
I	O	O																									
O	I	O																									
O	O	I																									

机械联锁可以提供多种安装方案,以简化在开关柜内的安装。机械联锁可采用下述安装方式:

- 垂直**VR**
- 水平**HR**
- 混合**L**

根据联锁断路器间的最大距离,可提供不同类型的联锁:

配置	类型A	类型B、C、D*
水平	2750 mm	1600 mm
垂直	1000 mm	1000 mm

\* 不适用于FA1

对于类型B、C和D,水平配置的两个最远断路器之间的最大距离为3200mm,垂直配置为2000mm(通过在三个水平断路器之间使用电缆联锁,可以使布置在“L位置”的三个断路器之间的机械互锁。确保水平和垂直断路器之间的距离符合最小和最大距离)。所有电缆都可以剪切,以便于在开关柜内安装。机械联锁与AUX 15Q不兼容。

# Ek脱扣器用附件

## 功能模块

### Ek Supply (图22)

Ek Supply 110-240V AC/DC允许使用开关柜中可用的辅助电源为所有Ek脱扣器供电。本模块安装在端子盒中, 安装时间不受限制。

—  
参照电气图: 图 31、32



图22

电源	Ek Supply
标称电压	110-240V AC/DC
电压范围	105-265V AC/DC
额定功率(含模块)	最大10W
冲击电流	~10A持续5ms

### Ek Measuring测量模块(图23)

Ek Measuring测量模块允许脱扣器测量线电压和相电压、功率和电能。Ek Measuring测量模块可安装在Ek 2脱扣器的正面、右侧外壳上, 不需要拆除脱扣器本身。默认情况下, 电压连接安装在下部端子上, 但可根据要求转移到上部端子上。

测量模块从内部连接到下部或上部端子, 因此不需要外部连接。如有必要, 可使用电压互感器和端子盒中的替代连接, 将电压输出连接移到断路器外部。额定电压高于690V时, 必须使用外部连接。在对主母排进行绝缘强度试验时, 必须断开模块连接。

—  
参照电气图: 图 20、21、23。



图23

### Ek Modbus RS 485 (图24)

Ek Com模块使配有Ek 2脱扣器的Formula Air断路器能够集成到工业通信网络中, 以进行远程监控。

由于模块安装在端子盒中, 即使在摇出位置, 也可以通过抽出式断路器保持通信。

Ek Modbus RS 485模块包含一个终端电阻器, 以及一个选择性激活以终止串行网络或总线的拨码开关。模块提供完整的辅助位置触头Ek AUP和断路器合闸就绪触头Ek RTC。



图24

### 额定电流插件(图26)

它适用于所有脱扣器, 且可以在现场从脱扣器前端更换。额定电流插件用于根据配电系统的实际额定电流调节保护阈值。

在需要扩展电流范围的系统中或需要暂时限制电源的场合(如移动发电机组), 该功能尤其具有优势。

断路器	额定电流插件可用
FA1	630-800-1000-1250-1600
FA2	630-800-1000-1250-1600-2000
FA4	630-800-1000-1250-1600-2000-2500-3200-4000



图25

### 断路器外部中性线电流传感器(图25)

仅适用于3极断路器。连接到Ek脱扣器后可提供中性线保护。按需提供。

—  
参考电气图: 图27



图26

# Ek脱扣器用附件

## 测试和编程单元

### Ekipp TT测试和供电单元 (图27)

Ekipp TT是一种用于检测断路器脱扣机构是否工作正常(脱扣测试)的装置。

它还可以为没配置辅助电源的脱扣器提供电源,以便将保护装置最后一次脱扣的信息直接显示于显示器上,或激活相应的LED指示灯。

该Ek脱扣设备可以连接到任何Formula Air脱扣器的正面测试连接器。



图27

### Ekipp T&P测试套件 (图28)

Ekipp T&P套件包含对电子保护脱扣器进行编程和测试所需的各种不同元器件。该套件含有:

- Ekipp T&P单元;
- Ekipp TT单元;
- Emax、Emax 2和Tmax脱扣器的适配器;
- 连接T&P装置与Ek脱扣器的USB电缆;
- Ekipp Connect的安装CD和Ekipp T&P界面软件。

Ekipp T&P装置可以对脱扣器功能进行简单的手动或自动测试。

可在ABB网站上免费获取Ekipp connect软件。它兼容不同操作系统(Windows XP、Windows 7、Windows Vista)的个人电脑。

Ekipp T&P单元将个人电脑(通过USB)与脱扣器(通过迷你USB)连接起来。软件提供简单直观的导航页面,方便在脱扣器中快速设置所有系统参数和保护阈值。它还可以查询和下载事件记录、报警和脱扣信息,方便识别和了解异常现象。Ekipp connect还可以在调试和系统维护阶段测试电子保护脱扣器是否正确运行。

用户可以通过先进的图形界面,简单地选择要执行的从简单的电流和电压信号到更复杂的波形的测试。



图28



## 第6章

# 安装

<b>50</b>	<b>断路器</b>
50	型号
50	极数
51	端子
51	防护等级
51	功率损耗
52	在不同温度下的降容情况
<b>53</b>	<b>安装环境</b>
53	温度
53	环境条件
53	电磁兼容性
<b>54</b>	<b>在开关柜内的安装方式</b>
54	位置
54	电源
54	绝缘距离和接线方式
55	接地
55	母排类型
<b>56</b>	<b>在开关柜内的性能</b>

# 安装断路器

Formula Air系列新型断路器秉承了ABB空气断路器所惯有的卓越的产品性能和安全可靠性的。

带电部件采用双重绝缘，相线间完全隔离，因此安全可以得到可靠保障。此外，Formula Air新型断路器功能的设计改进了产品本体及其附件的安装与操作，一切更加简便、直观、安全。

独有特性	益处
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 从断路器前面更换Ek保护脱扣器</li> <li>- Ek脱扣器配置快速</li> <li>- 插入式电子附件可在断路器前端安装</li> <li>- 新型插入式端子盒允许快速连接附件</li> </ul>	节省以下阶段的时间： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装</li> <li>- 接线</li> <li>- 配置</li> <li>- 调试</li> <li>- 维护</li> </ul>
使用简单，安全可靠 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 可通过90°旋转现场改变水平或垂直后部连接</li> <li>- 附件逻辑与全系列断路器通用</li> <li>- 附件隔室与端子盒标有附件编码，便于识别</li> <li>- 附件区与安全区彼此隔离</li> <li>- 保护盖移除时，分闸位置机械安全锁激活</li> <li>- 抽出部分沿特定导轨摇入/摇出</li> </ul>	提高安全等级

## 类型

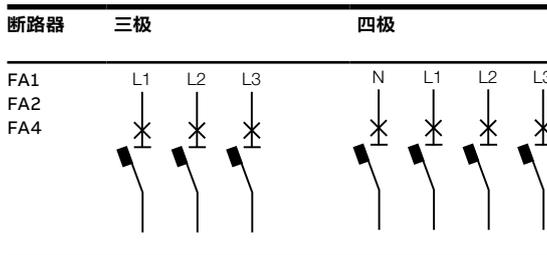
Formula Air断路器分为固定式和抽出式。抽出式建议应用于以工作连续性为最重要要求的场合。维护保养时，只需将抽出部分替换为完好备件即可，不必拆除及重新连接电源和辅助回路接线，因此可在最短时间内恢复操作。

固定式是通过断路器接线端子直接连接到电源系统，因此尺寸更加紧凑。建议应用于空间狭小，要求尺寸紧凑但丝毫不影响产品性能和附件安装的场合。

## 极数

Formula Air断路器分为3极和4极两种类型，适用于所有类型的配电系统：此外，由于可以连接外置电流传感器，因此三极断路器也可有效应用于中性线无法隔离的配电系统。

所有外形始终配有全额定电流中性极，即中性线与相线的额定不间断电流载流能力相同。



## 接线端子

断路器的接线端子齐全、灵活，因此将断路器安装到电气系统非常简单。

接线端子的设计有助于根据断路器的额定载流能力连接到配电母排。断路器可以配置1层、2层或3层接线端子，以便于连接到有多条母线运行的配电系统其应用需求。

对于特殊安装需求，断路器也可以采用不同的上/下端子组合方式。

FA1（抽出式）、FA2和FA4断路器配有可调后接线端子。可调端子的标准配置是HR - HR配置。

为保证最大的紧凑性，FA1固定式断路器配有前接线端子。对于特殊安装需求，断路器也可以采用不同的上/下端子组合方式。

## 防护等级

Formula AIR断路器可以确保达到下述防护等级：

- IP20, 适用于固定式或抽出式断路器（不含接线端子）。
- IP30, 适用于带IP30法兰（安装于柜门）的断路器的前端。
- IP54, 适用于配有可选IP54透明法兰（安装于开关柜前端柜门上）的断路器。

## 功率损耗

为保证电气开关柜的优良性能（如额定不间断电流载流能力），开关柜的设计必须考虑设备及所安装的带电元器件的功率损耗。

这些功率损耗是根据IEC60947产品标准测量的，表列数值为在负载平衡、电流等于额定不间断电流 $I_u$ 及50/60Hz的条件下，3极和4极断路器的总功耗。

断路器类型		$I_u$	630A	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
固定式断路器	FA1 B/C/N	[W]	31	50	78	122	201	-	-	-	-
	FA2 C/N	[W]		40	63	94	161	240	-	-	-
	FA4 C/N	[W]		-	-	-	-	-	272	430	565
抽出式断路器	FA1 B/C/N	[W]	62	100	156	244	400	-	-	-	-
	FA2 C/N	[W]		93	141	222	378	465	-	-	-
	FA4 C/N	[W]		-	-	-	-	-	590	750	900

# 安装断路器

## 在不同温度下的降容情况

在一定安装条件下, 断路器可以在高于参考温度40 °C 的温度条件下运行。在这种情况下, 断路器的载流能力可能会低于额定电流 - 在参考温度下的载流能力, 因此必须参照下表中的降容系数使用。下列百分比适用于抽出式和固定式断路器。

如果未指定, 则所有数据均是指符合IEC60947的铜线。

### FA1

温度 [°C]	FA1 630		FA1 800		FA1 1000		FA1 1250		FA1 1600	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
≤ 40	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
45	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
50	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
55	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
60	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
65	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
70	100	630	100	800	100	1000	100*	1250	87.5	1400

\*通过增加母排横截面积可实现的性能

### FA2

温度 [°C]	FA2 630		FA2 800		FA2 1000		FA2 1250		FA2 1600*		FA2 2000*	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
≤ 40	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
45	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
50	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
55	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
60	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
65	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
70	100	630	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000

\* 只有使用VR端子和2000 mm<sup>2</sup>横截面积的母排才能实现的性能

### FA4

温度 [°C]	FA4 2500		FA4 3200		FA4 4000	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]
≤ 40	100	2500	100	3200	100	4000
45	100	2500	100	3160	100	3950
50	100	2500	97	3080	97	3870
55	100	2500	93	3020	93	3790
60	100	2500	89	2960	89	3560
65	100	2500	86	2900	86	3440
70	100	2500	82	2624	83	3320

# 安装环境

Formula Air断路器是根据主要国际标准设计制造, 并进行认证测试, 因此可以获得最大的电气系统可靠性。国际标准所规定的安装要求如下所示。

此外, ABB还可以提供非标准环境下断路器的使用说明, 如制定个性化维护方案或安装方案, 以帮助用户提高产品性能或延长使用寿命。

## 温度

Formula Air断路器可在下述环境条件下正常运行:

	温度 (°C)		
	工作	正常显示	储存
Formula Air配备Ek 1	-25°C ... +70°C	-	-40°C ... +70°C
Formula Air配备Ek 2	-25°C ... +70°C	-25°C ... +70°C	-40°C ... +70°C

## 环境条件

这些产品可安装于污染等级为3的工业环境中(符合IEC 60947)。Formula Air断路器还符合:

- IEC60721-3-6等级6C3
- IEC60721-3-3等级3C2

## 海拔高度

Formula Air断路器在海拔2000米以下, 其性能不会发生任何变化。超过这个高度, 大气在成分、介电常数、冷却功率和压力方面的特性会发生变化, 因此, 断路器的性能会降低, 这可以通过最大额定工作电压和额定不间断电流的变化来测量。

现在以将额定工作电压为690V AC的断路器安装于海拔3000m的场合为例。如上表所示, 在此海拔高度标准断路器无法正常使用, 需降容使用。

海拔高度	[m]	2000	3000	4000	5000	
额定工作电压 - U <sub>e</sub>	690 V	[V]	690	607	538	470
额定电流		[% I <sub>n</sub> ]	100	98	93	90

## 电磁兼容性

在工业应用中, 特殊设备的使用可能会对电气系统产生电磁干扰。Formula Air断路器是根据IEC 60947-2 (附录J和F) 中有关电磁兼容性的规定研发设计, 并通过了相应测试。

# 开关柜中的安装

## 位置

所有Formula Air断路器都可采用落地安装方式垂直安装于开关柜隔室内。不允许把任何断路器安装在水平位置。

## 电源

Formula Air断路器采用上端子供电或下端子供电均可。安装有测量模块时，为保证断路器分闸时仍能查看利用所有信息，必须将电源插座安装于电源侧。

## 绝缘距离和接线方式

可以将断路器连接到采用最常规配置方式和尺寸铜排的主配电系统。

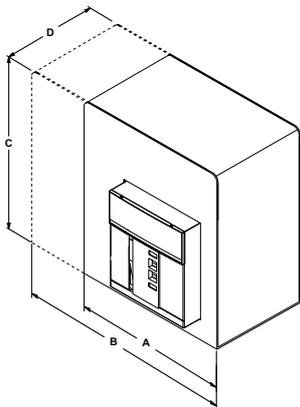
安装带电部件时必须确保：

### · 相间最小的绝缘距离

额定绝缘电压 - Ue	最小距离 [mm]
1000 V	14mm (根据IEC 61439) ; ABB建议值为25mm

### · 安装柜体的绝缘距离

	A	B	C	D
FA1固定式	250	322	382.5	130
FA1抽出式	280	350	440	252
FA2 - FA4 固定式	500	600	500	221
FA2 - FA4 抽出式	500	600	500	355

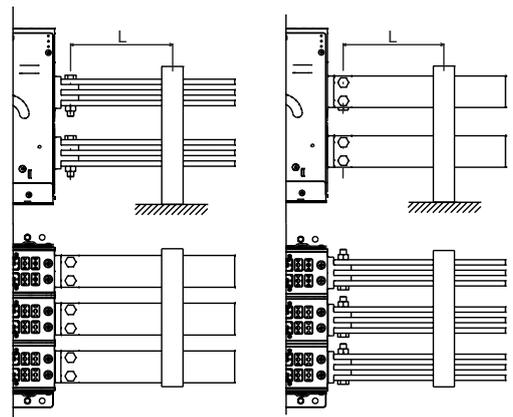


### · 固定板

短路时，短路电流释放的电动力会对开关柜结构及内部电气设备产生高强度的机械冲击力，因此必须在断路器的接线端子附近安装固定板。

下表显示了根据断路器类型和短路容量定位第一个固定板的距离：

外形	Icu	L
FA1	50kA	20 cm
FA2N - FA4N	50kA	40 cm
FA2S - FA4S	65kA	30 cm



### · 拧紧力矩

下表所列数值为连接断路器接线端子及母排所需的拧紧力矩。

型号	FA1	FA2	FA4
可调后接线端子	40 Nm	70 Nm	70 Nm
前接线端子	40 Nm	70 Nm	70 Nm

### · 分隔板和相间隔板

断路器后面带有特殊安装槽，用于安装分隔板（绝缘壁），以便分隔带电部分。此外，还可以提供相间隔板（可选附件）。

## 接地

为实现Formula Air断路器和配电柜保护电路之间的连续性和等电位接地, 客户可采用适当线径的电缆(符合IEC 61439-1标准的第10.5.2条款), 将Formula Air固定式断路器或抽出式断路器的固定部分连接到保护回路。

## 母排类型

断路器可以通过接线端子连接到采用不同类型母排的主配电系统, 如铜排、镀银铜排或镀锡铝排(如主配电系统是以铝制成)。

断路器也可以通过载流母排间接连接。

# 在开关柜内的性能

开关柜类型以及安装和环境条件对断路器的性能有重大影响。性能取决于开关柜设计和测试条件。ABB不对整体性能结果负责。

这些表格只应用作选择产品的一般指南。由于开关柜结构形状和条件的多样性会影响设备的性能，因此务必检验所使用的解决方案。

一般条件:

- 开关柜防护等级: IP31
- 开关柜尺寸: 2200x800x900 (HxWxD)
- 隔离形式3
- 环境温度Ta(IEC 61439-1): 35°C
- 抽出式断路器
- 接线端子的最高耐受温度: 115°C。

型号	垂直接线端子		水平和前接线端子	
	母排横截面积 [mm <sup>2</sup> ]	持续载流能力 [A]	母排横截面积 [mm <sup>2</sup> ]	持续载流能力 [A]
		35°C		35°C
<b>FA1 630</b>	2x40x5	630	2x40x5	630
<b>FA1 800</b>	2x50x5	800	2x50x5	800
<b>FA1 1000</b>	2x50x8	1000	2x50x10	1000
<b>FA1 1250</b>	2x50x8	1250	2x50x10	1250
<b>FA1 1600</b>	3x50x8	1400	3x50x8	1400
<b>FA2 800</b>	1x60x10	800	1x60x10	800
<b>FA2 1000</b>	1x60x10	1000	1x60x10	1000
<b>FA2 1250</b>	2x60x10	1250	2x60x10	1250
<b>FA2 1600</b>	2x60x10	1600	1x100x10	1600
<b>FA2 2000</b>	2x80x10	1950	3x60x10	1920
<b>FA2 2000</b>	2x100x10	2000	-	-
<b>FA4 2500</b>	2x100x10	2500	2x100x10	2500
<b>FA4 3200</b>	3x100x10	3150	3x100x10	3000
<b>FA4 4000</b>	4x100x10	3630	4x100x10	3420

---

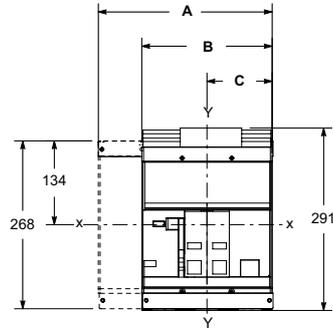
第7章

# 外形尺寸

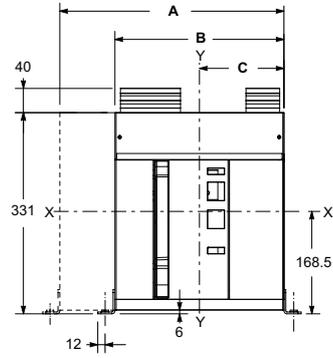
<b>58</b>	<b>固定式断路器</b>
<b>60</b>	FA1
<b>62</b>	FA2
<b>64</b>	FA4
<b>66</b>	<b>抽出式断路器</b>
<b>68</b>	FA1
<b>69</b>	FA2
<b>71</b>	FA4

# 固定式断路器

FA1

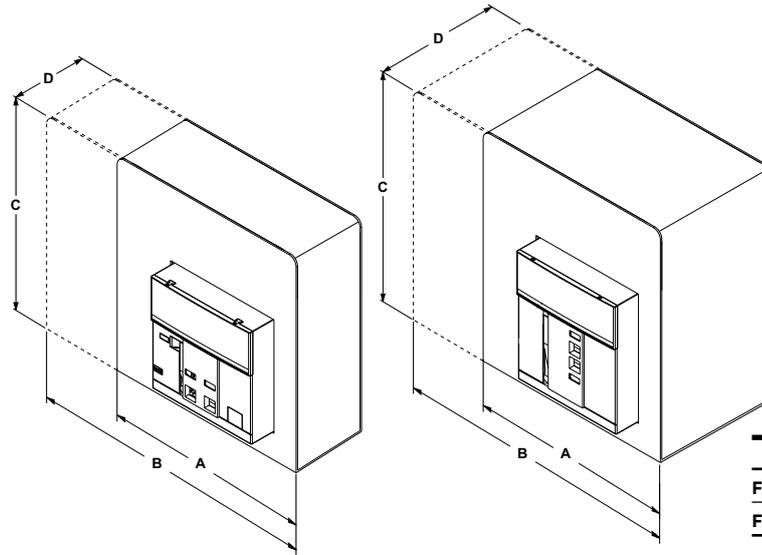


FA2 - FA4



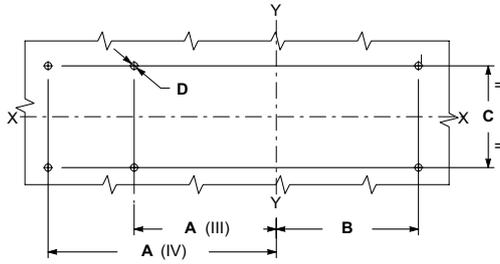
	A	B	C	
[mm]	4p	3p	3p	4p
FA1	284	214	107	107
FA2	366	276	138	138
FA4	510	384	192	192

## 隔室尺寸



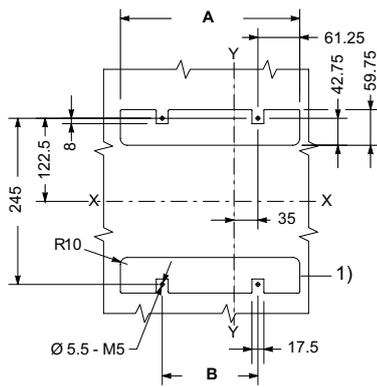
	A	B	C	D
FA1固定式	250	322	382.5	130
FA2 FA4固定式	500	600	500	221

地板安装



	A		B		C	D
[mm]	3p	4p	3p	4p		
<b>FA1</b>	117	187	117	117	80	5.5
<b>FA2</b>	154	244	154	154	150	10.5
<b>FA4</b>	208	334	208	208	150	10.5

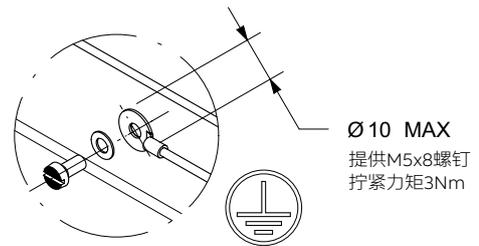
壁挂安装 (仅适用于FA1)



1) 采用后接线端子安装

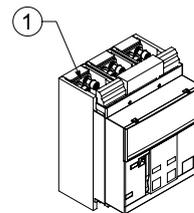
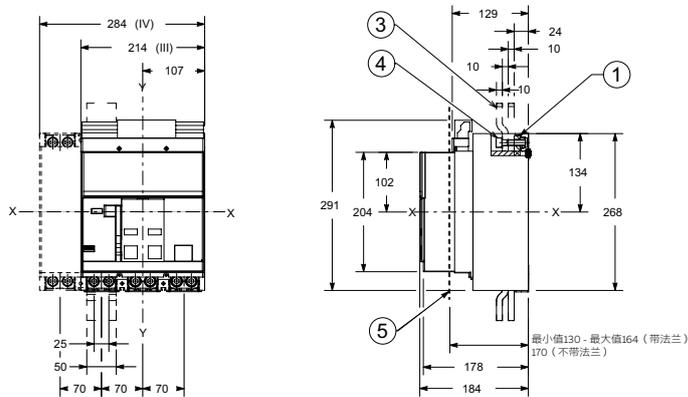
[mm]	3p	4p
<b>A</b>	192.5	262.5
<b>B</b>	70	140

接地装置FA2 - FA4



# 固定式断路器 - FA1

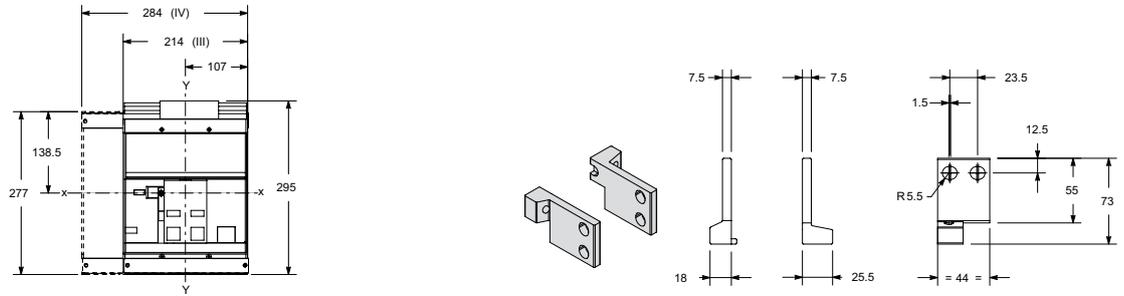
## 前接线端子 - F



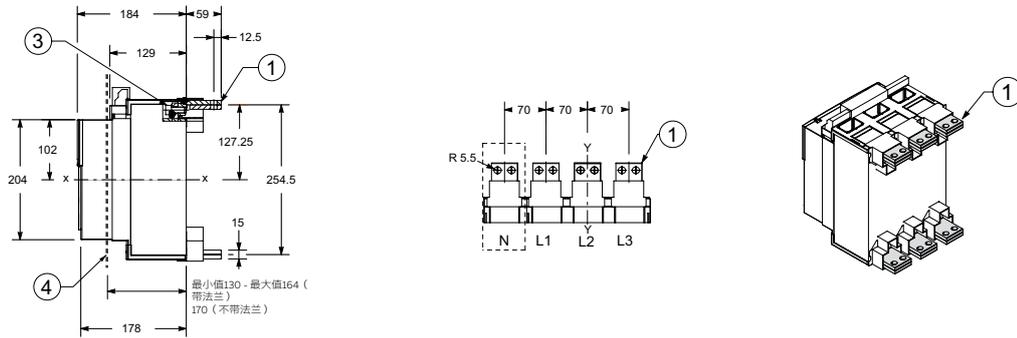
### 图例

- 1 用于水平连接的  
前接线端子
- 3 需由用户提供
- 4 拧紧力矩8.6Nm
- 5 门位置 (参照页码7/2)

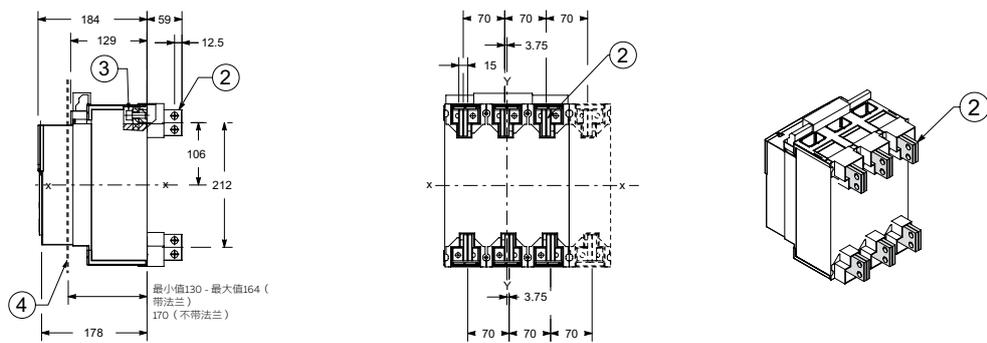
### 可调后接线端子 - HR/VR



### 垂直后接线端子HR



### 垂直后接线端子VR

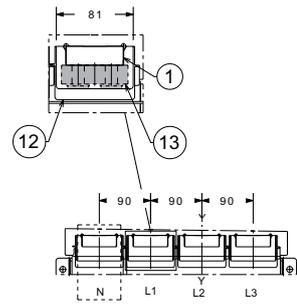
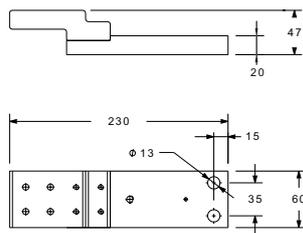
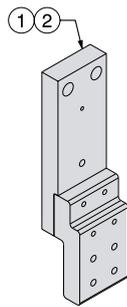
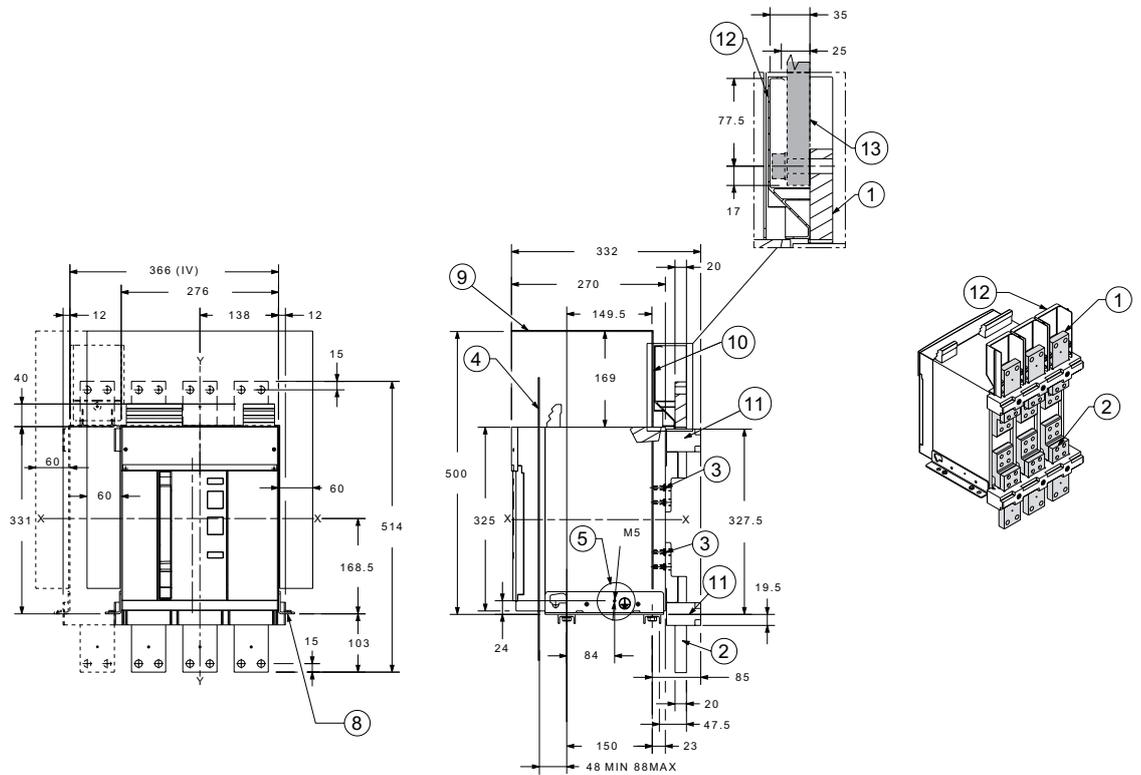


图例

- 1 可调水平接线端子HR
- 2 可调垂直接线端子VR
- 3 拧紧力矩20Nm
- 4 门位置 (参照页码7/2)



### 前接线端子 - F



图例

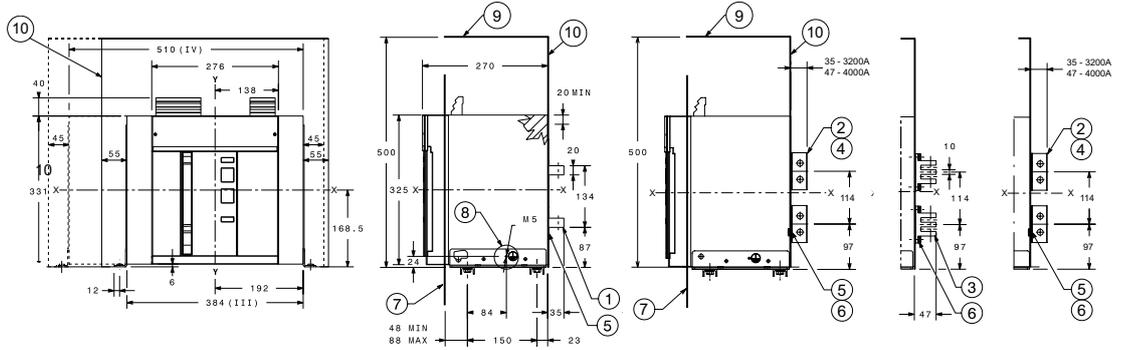
- 1 前接线端子 (上端子)
- 2 前接线端子 (下端子)
- 3 拧紧力矩8.6Nm
- 4 门位置 (参照页码7/2)
- 5 接地装置 - 参照页码7/3
- 8 外部固定点。  
推荐M10x25高级螺钉
- 9 金属板
- 10 绝缘板或绝缘金属板
- 11 前部端子横梁
- 12 塑料保护件
- 13 客户母排和螺钉  
(未提供)

# 固定式断路器 - FA4

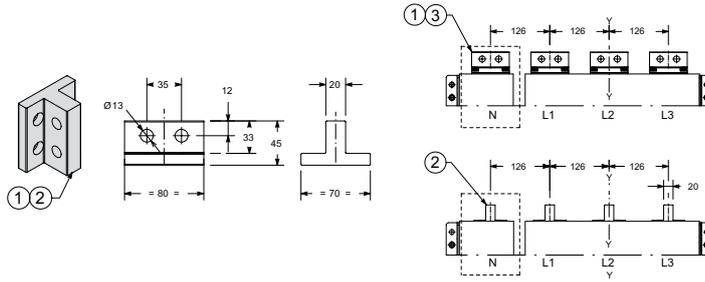
可调后接线端子 - HR/VR

FA4 3200A

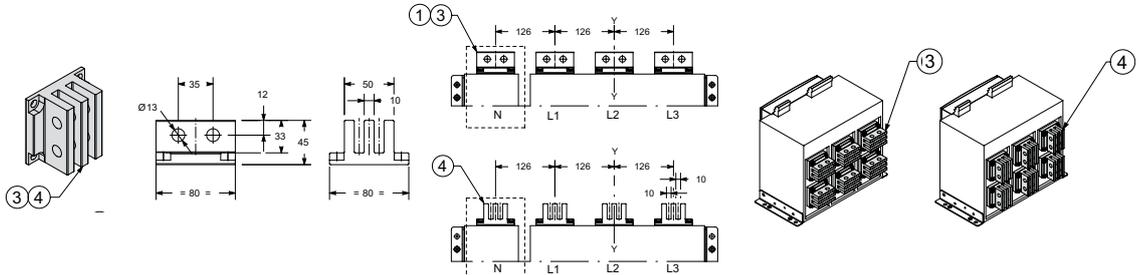
FA4 4000A



3200A

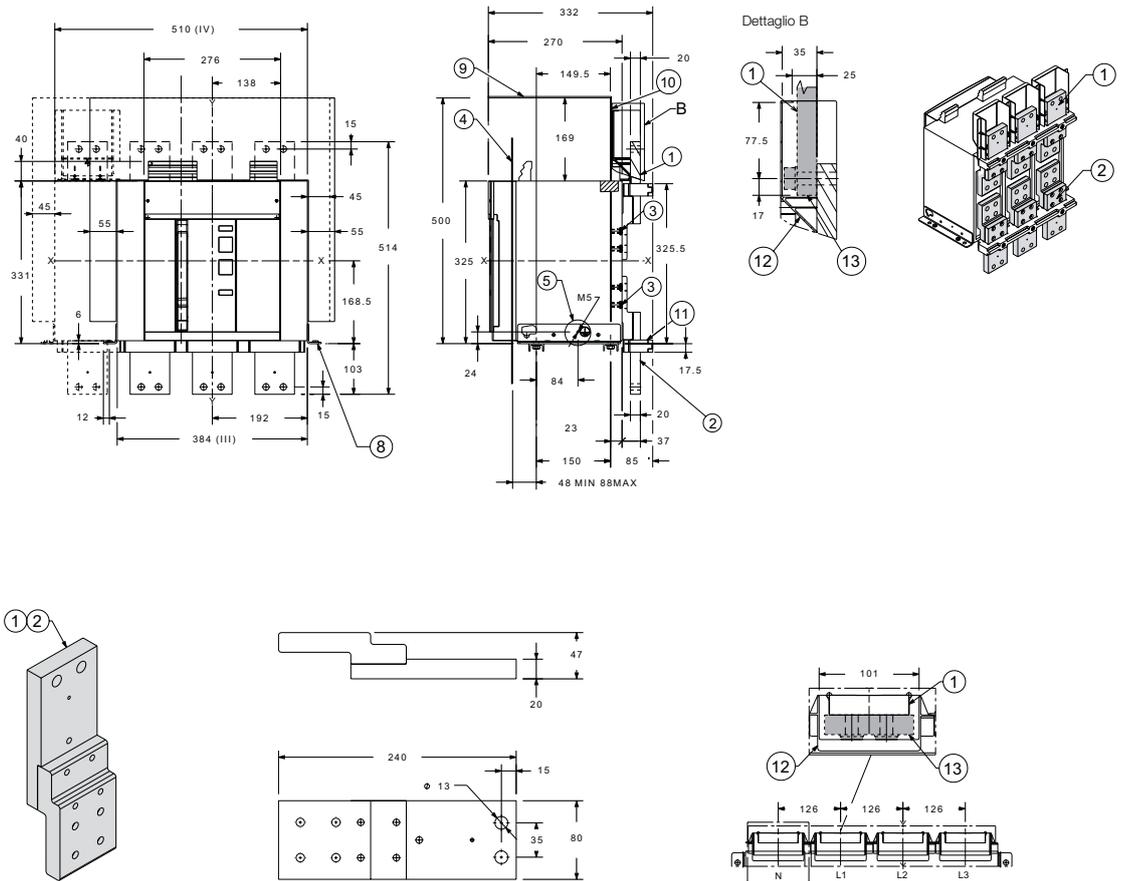


4000A



- 图例
- 1 水平接线端子3200A
  - 2 垂直接线端子3200A
  - 3 水平接线端子4000A
  - 4 垂直接线端子4000A
  - 5 拧紧力矩3200A 20Nm
  - 6 拧紧力矩4000A 20Nm
  - 7 门位置 (参照页码7/2)
  - 8 接地装置 - 参照页码7/3
  - 9 金属板
  - 10 绝缘板或绝缘金属板

### 前接线端子 - F

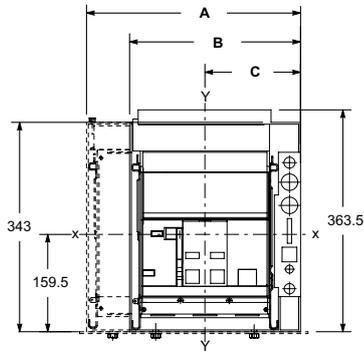


图例

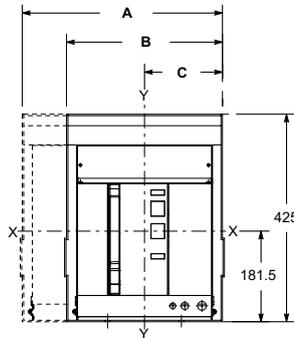
- 1 前接线端子 (上端子)
- 2 前接线端子 (下端子)
- 3 拧紧力矩8.6Nm
- 4 门位置 (参照页码7/2)
- 5 接地装置 - 参照页码7/3
- 8 外部固定点。  
推荐M10x25高级螺钉
- 9 金属板
- 10 绝缘板或绝缘金属板
- 11 前部端子横梁
- 12 塑料保护件
- 13 客户母排和螺钉  
(未提供)

# 抽出式断路器

FA1



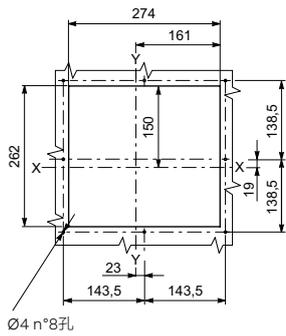
FA2 - FA4



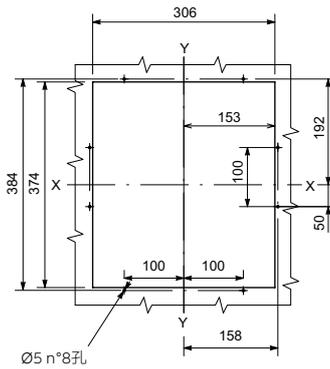
	A	B	C	
[mm]	4p	3p	3p	4p
FA1	348	278	155.5	155.5
FA2	407	317	158.5	158.5
FA4	551	425	212.5	212.5

## 小室门开孔

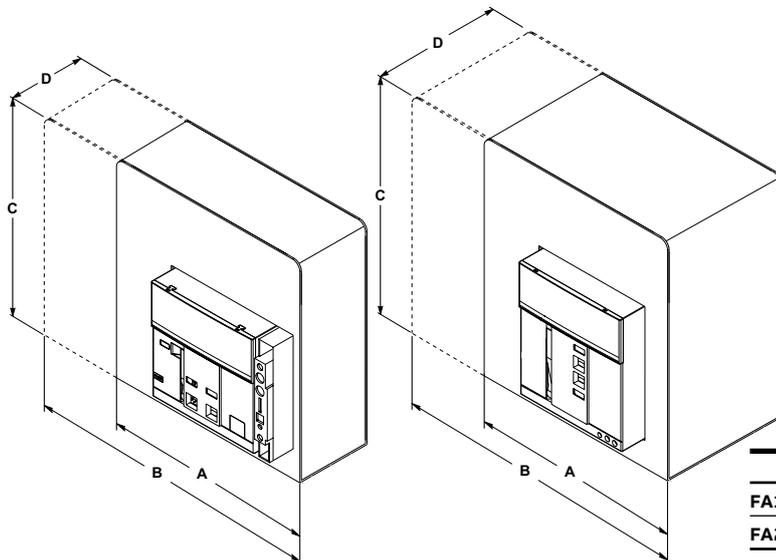
FA1



FA2 - FA4

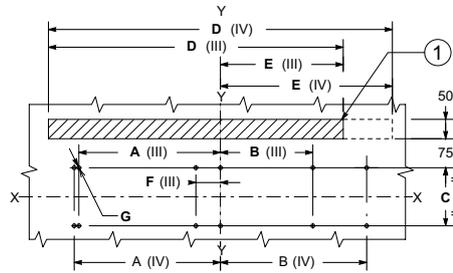


## 隔室尺寸

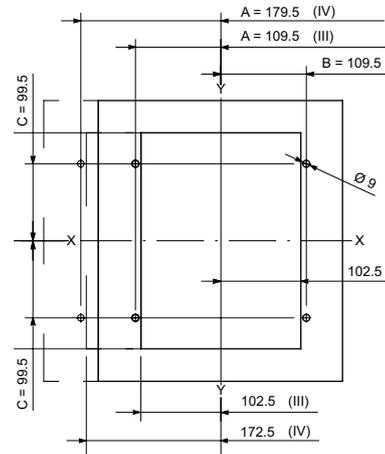


	A	B	C	D
FA1抽出式	250	322	382.5	130
FA2 FA4抽出式	500	600	500	221

地板安装



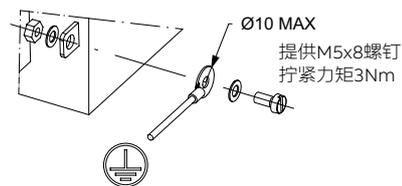
壁挂安装 (仅适用于FA1)



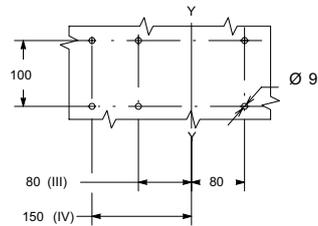
图例  
1 开关柜通风孔

	A		B		C	D		E		F	G
[mm]	3p	4p	3p	4p		3p	4p	3p	4p		
FA1	80	150	80	80	100	-	-	-	-	-	9
FA2	75	175	75	75	150	270	360	135	135	-	10
FA4	100	225	100	100	150	378	504	189	189	-	10

接地装置FA2 - FA4

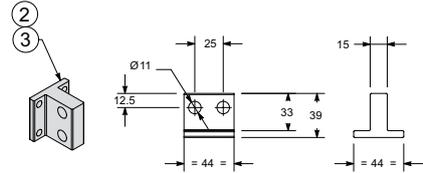
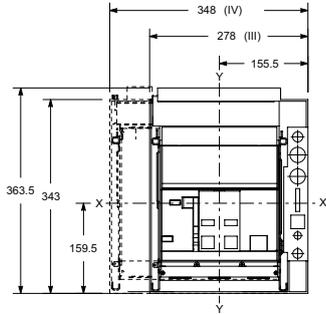


固定在支撑钢板上 (仅适用于FA1)

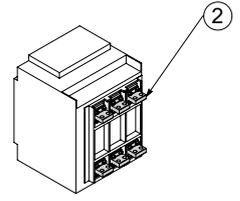
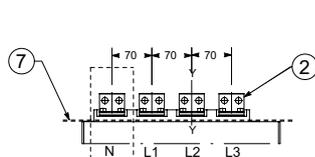
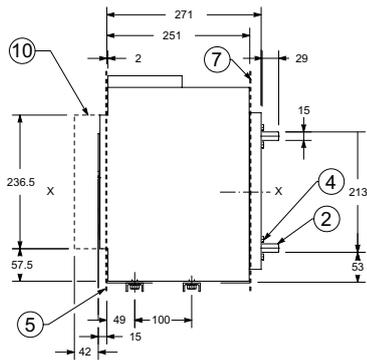


# 抽出式断路器 - FA1

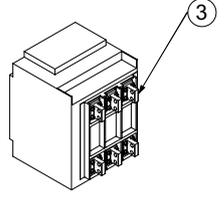
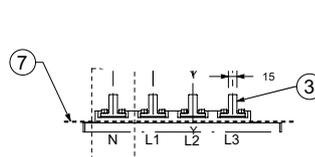
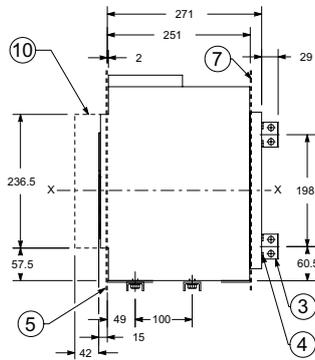
## 可调后接线端子 - HR/VR



## 垂直后接线端子HR



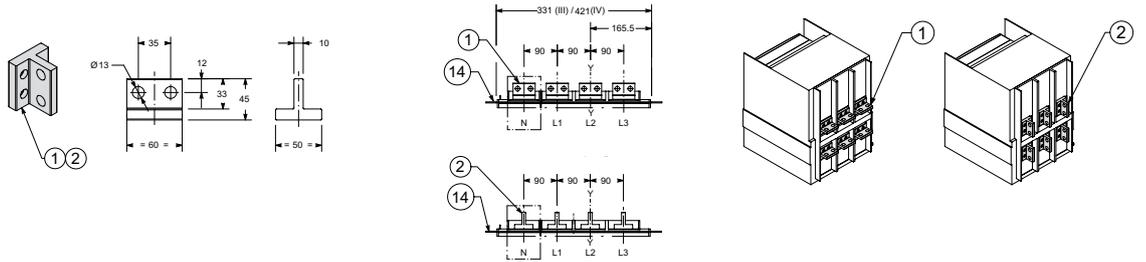
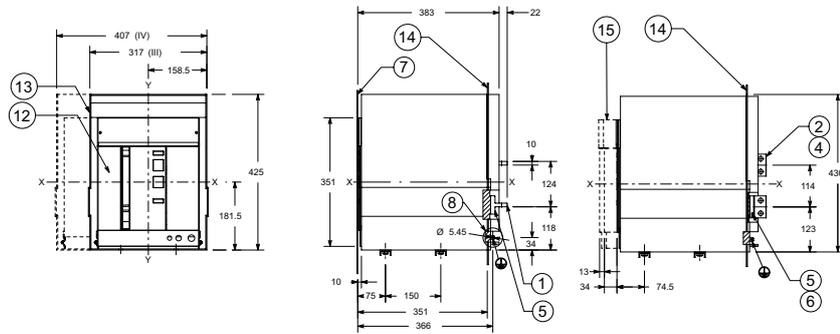
## 垂直后接线端子VR



- 图例
- 2 水平后接线端子
  - 3 垂直后接线端子
  - 4 拧紧力矩12 Nm
  - 5 门位置(参照页码7/20)
  - 7 后接线端子用分隔板
  - 10 分段运行

# 抽出式断路器 - FA2

## 可调后接线端子 - HR/VR

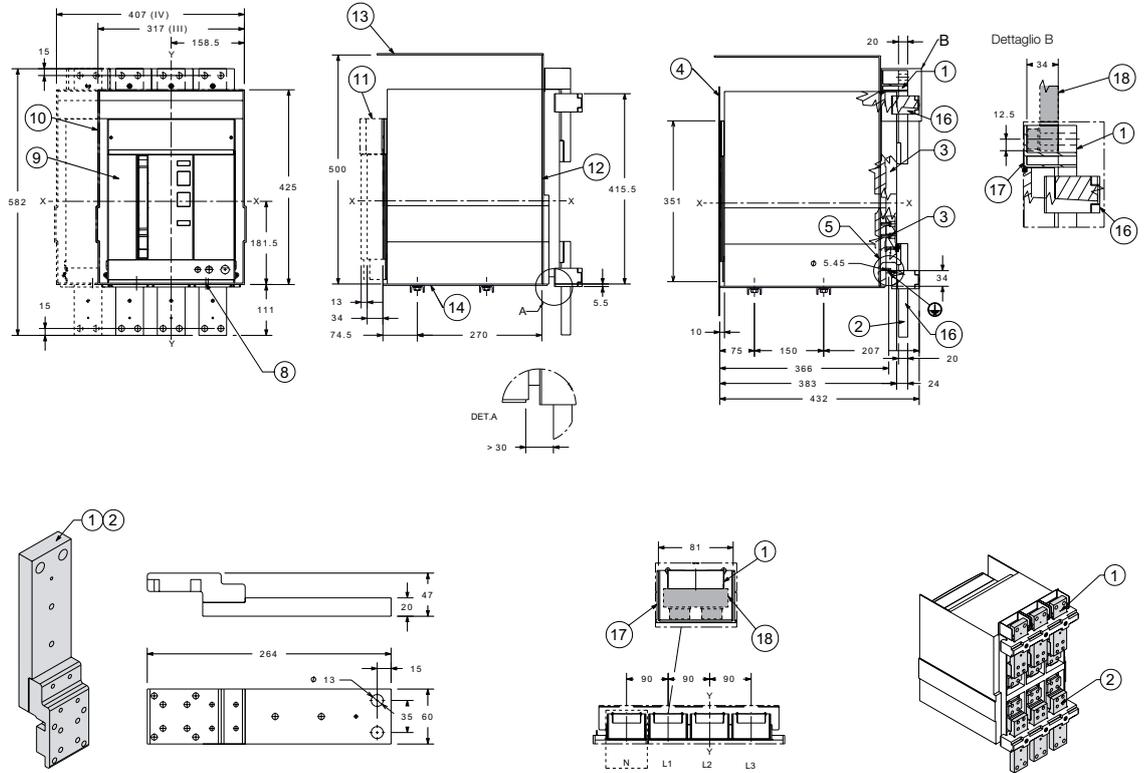


### 图例

- 1 水平接线端子2000A
- 2 垂直接线端子2000A
- 5 拧紧力矩2000A 8.6Nm
- 7 门位置(参照页码7/20)
- 8 接地装置
- 12 抽出部分
- 13 固定部分
- 14 分隔板  
(在预见位置)
- 15 测试接点到隔离位置的  
距离

# 抽出式断路器 - FA2

## 前接线端子 - F



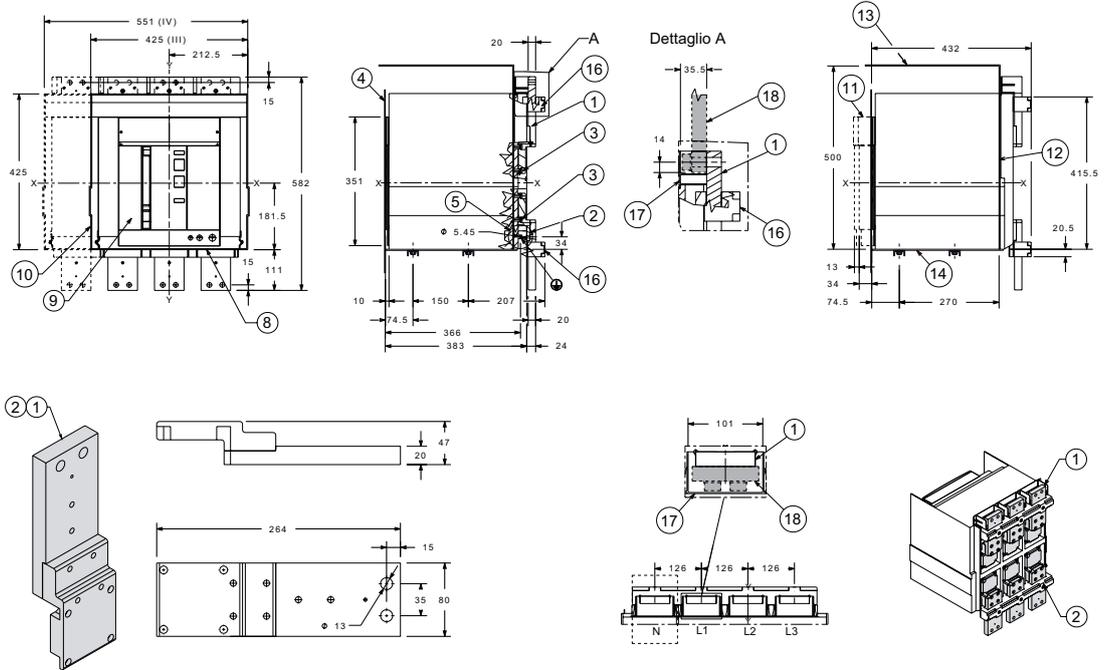
### 图例

- 1 前接线端子 (上端子)
- 2 前接线端子 (下端子)
- 3 拧紧力矩8.6Nm
- 4 门位置  
(参照页码7/20)
- 5 接地装置
- 8 外部固定点  
推荐M10x25高级螺钉
- 9 抽出部分
- 10 固定部分
- 11 连接、测试、断开连接的距离
- 12 绝缘隔板或绝缘金属板
- 13 柜顶绝缘或绝缘材料
- 14 固定板
- 15 前部端子横梁
- 16 塑料保护件
- 17 客户母排和螺钉  
(未提供)



# 抽出式断路器 - FA4

## 前接线端子 - F



### 图例

- 1 前接线端子 (上端子)
- 2 前接线端子 (下端子)
- 3 拧紧力矩8.6Nm
- 7 门位置  
(参照页码7/20)
- 5 接地装置
- 8 外部固定点  
推荐M10x25高级螺钉
- 9 抽出部分
- 10 固定部分
- 11 连接、测试、断开连接的距离
- 12 绝缘隔板或绝缘金属板
- 13 柜顶绝缘或绝缘材料
- 14 固定板
- 15 前部端子横梁
- 16 塑料保护件
- 17 客户母排和螺钉  
(未提供)

---

第8章

# 电气线路图

74	阅读信息
77	断路器
78	端子盒
80	电气附件

# 阅读信息

## 显示的操作状态

电气线路图适用于下述条件:

- 抽出式断路器, 分闸和摇入
- 回路断电
- 脱扣器未脱扣
- 电动操作机构已释能。

## 图例

*	= 参见字母备注
A1	= 应用于断路器抽出部分
A3	= 应用于断路器固定部分
A4	= 控制和指示装置及接线 (位于断路器外部)
BUS1	= 外部总线串口
BUS2	= 与外部总线的冗余串行接口
D	= 欠压脱扣器YU的电子延时装置 (断路器外部)
F1	= 延时脱扣器用熔丝
GZi (DBi)	= G保护的 区域选择性输入
GZo (DBo)	= G保护的 区域选择性输出
K51	= 下述类型的电子过电流保护脱扣器: Ek 1和Ek 2
K51/COM	= 通讯模块
K51/MEAS	= 测量模块
K51/SUPPLY	= 辅助电源模块(110-240VAC/DC)
K51/YC	= Ek保护脱扣器提供的合闸控制
K51/YO	= Ek保护脱扣器提供的分闸控制
M	= 合闸弹簧储能电动操作机构
Q	= 断路器
Q/1...Q/25	= 断路器辅助分闸/合闸触头
Q/26...Q/27	= 脱扣器内部使用的辅助分闸/合闸触点
RTC Ek	= 断路器合闸准备就绪辅助触头 (脱扣器内部使用)

RTC	= 断路器合闸就绪信号触头
S33M/1...2	= 弹簧储能电动操作机构的限位触头
S43	= 用于预调远程/本地控制的开关
S51	= 脱扣信号触头
S75E/1...4(*)	= 用于发送断路器在摇出位置的信号的触点 (只随抽出式型号提供)
S75I/1...4(*)	= 用于发送断路器在摇出位置的信号的触点 (只随抽出式型号提供)
S75T/1...2(*)	= 用于发送断路器在测试位置的信号的触点 (只随抽出式型号提供)
SC	= 断路器合闸按钮或触头
SO	= 断路器即时分闸按钮或触头
SO1	= 断路器延时脱扣的分闸按钮或触头
SR	= S51脱扣触头的电气复位按钮或触头
SZi (DFi)	= S保护的 区域选择性输入
SZo	= S保护的 区域选择性输出
TI/L1-L2-L3	= L1-L2-L3相的电流互感器
TI/N	= 中性线上的电流互感器
TU1...TU2	= 绝缘电压互感器 (位于断路器外部)
Uaux	= 辅助电源电压
UI/L1-L2-L3	= L1-L2-L3相的电流传感器
UI/N	= 中性线上的电流传感器
W2	= 内部总线串口 (本地总线)
X	= 抽出式断路器的辅助回路连接器
XB1...XB7	= 断路器用连接器
XF	= 抽出式断路器位置触头的端子盒

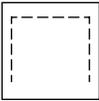
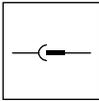
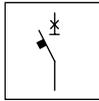
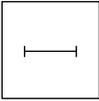
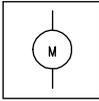
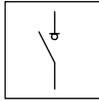
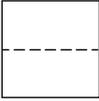
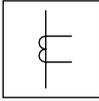
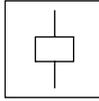
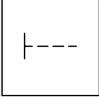
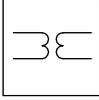
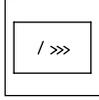
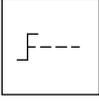
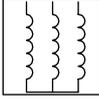
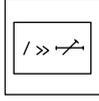
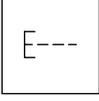
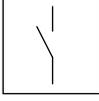
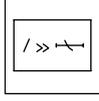
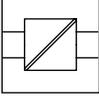
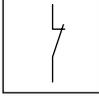
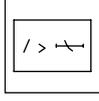
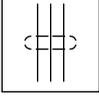
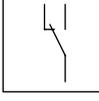
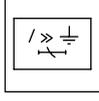
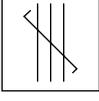
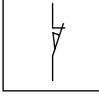
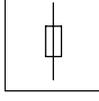
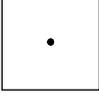
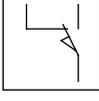
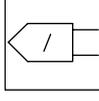
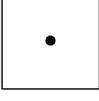
XK1…XK3	= Ek保护脱扣器的辅助回路连接器	P)	辅助电压Uaux可以激活Ek电子保护脱扣器的所有功能。由于要求使用接地绝缘Uaux, 因此有必要使用符合IEC 60950 (UL 1950) 或同等标准的“电气隔离换流器”。
XV	= 固定式断路器辅助回路的端子盒	Q)	使用最大长度为15m的BELDEN 3105A型电缆或同等电缆。
YC	= 合闸线圈	S)	有关串行线路连接EIA RS 485, 请参阅“技术应用文件QT9: 与ABB断路器的总线通信”。
YO	= 分闸线圈	U)	使用BELDEN 3079A型电缆或同等电缆。
YO1	= 过流分闸线圈	V)	使用BELDEN 3084A型电缆或同等电缆。
YO2	= 第二条分闸线圈	AB)	使用BELDEN 8762/8772型双绞线屏蔽和绞合电缆或同等产品。屏蔽层必须在选择性输入侧(用于区域选择性)或两侧(用于其它用途)接地。
YR	= S51脱扣信号触头的电气复位线圈		
YU	= 欠压线圈		

#### 注释

- A) 对于区域选择性和本地总线功能, 需要有辅助电源(参考图1SDM00091R0001图31-32)。
- B) 当混合辅助触头Q1和Q2为400V时, Q3和Q4为24V。在Q5、Q6、Q7为400V时, Q8、Q9、Q10为24V。
- C) 始终都配有Ek Com通讯模块。
- D) 始终都配有图13中用于合闸弹簧加载的电动机。
- E) 采用外部电源供电时, 必须使用电压互感器。额定电压高于690 V的系统必须使用外部电压互感器。额定最大二次电压为230V。
- H) 使用提供的ABB电缆进行校正。电缆不能有破损。不允许使用其它电缆, 或者使用中间端子盒延长线路。对三极断路器, 除非有外部中性线, 连接器X(或XV)的Ne+和Ne-极短接: 没有连接时会短路。
- I) 安装了任何Ek Com模块时, 必须使用。
- M) YO和YC线圈的最大电压为110-120Vdc和240-250Vac时, Ek Actuator模块发出的分闸和合闸命令可用。
- N) 使用BELDEN 3105A型电缆或同等电缆。
- O) 如果抽出式断路器配有若干个Ek Com模块, S751/5触头一次只能连接到一个模块。

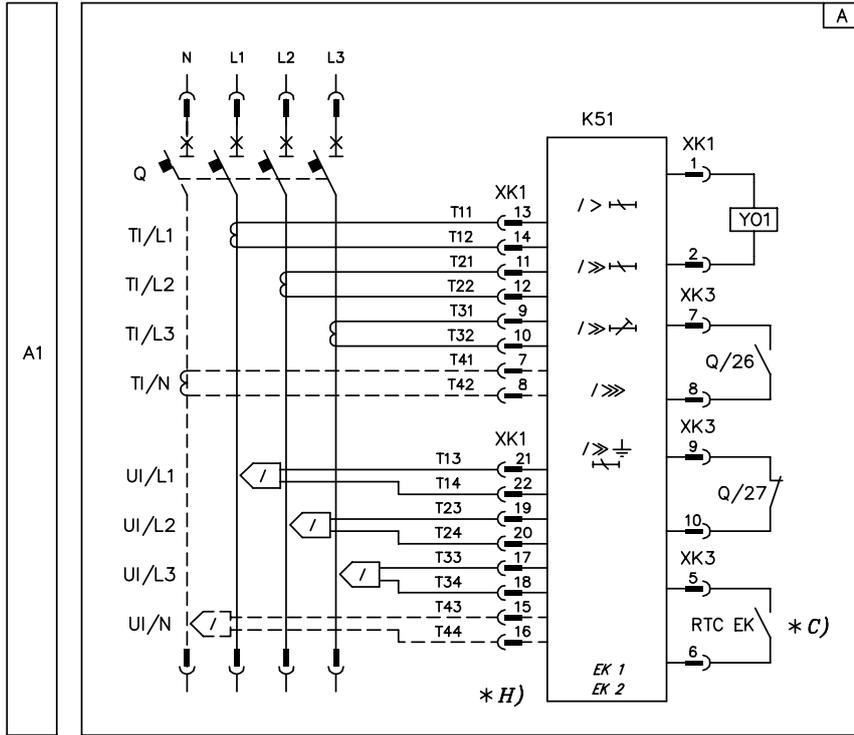
# 阅读信息

## 电气图的图形符号 (617 IEC标准)

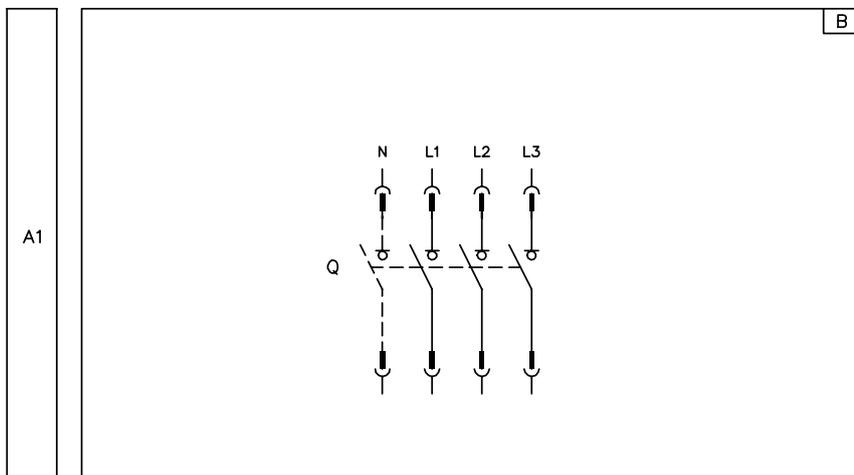
	屏蔽层 (可绘制为任何方便的形状)		插头和插座 (公、母)		带自动脱扣器的断路器隔离开关
	延迟		电机 (通用符号)		隔离开关 (有载隔离开关)
	机械连接 (链路)		电流互感器		操作机构 (通用符号)
	手动控制 (通用符号)		电压互感器		瞬时过电流或上升率继电器
	转动操作		三相变压器的绕组, 星形连接		具有可调短延时特性的过电流继电器
	按下操作		闭合触头		具有反时限短延时特性的过电流继电器
	带电气分离器的变流器		分断触头		具有反时限长延时特性的过电流继电器
	屏蔽电缆上的导线, 所示为三根导线		先断后合转换触头		具有反时限短延时特性的接地故障过电流继电器
	绞合导线, 所示为三根导线		位置开关 (限位开关), 分断触头		熔断 (通用符号)
	导线连接器		位置开关 (限位开关), 先断后合转换触头		电流传感元件
	接线端子				

# 断路器

## 3极或4极断路器

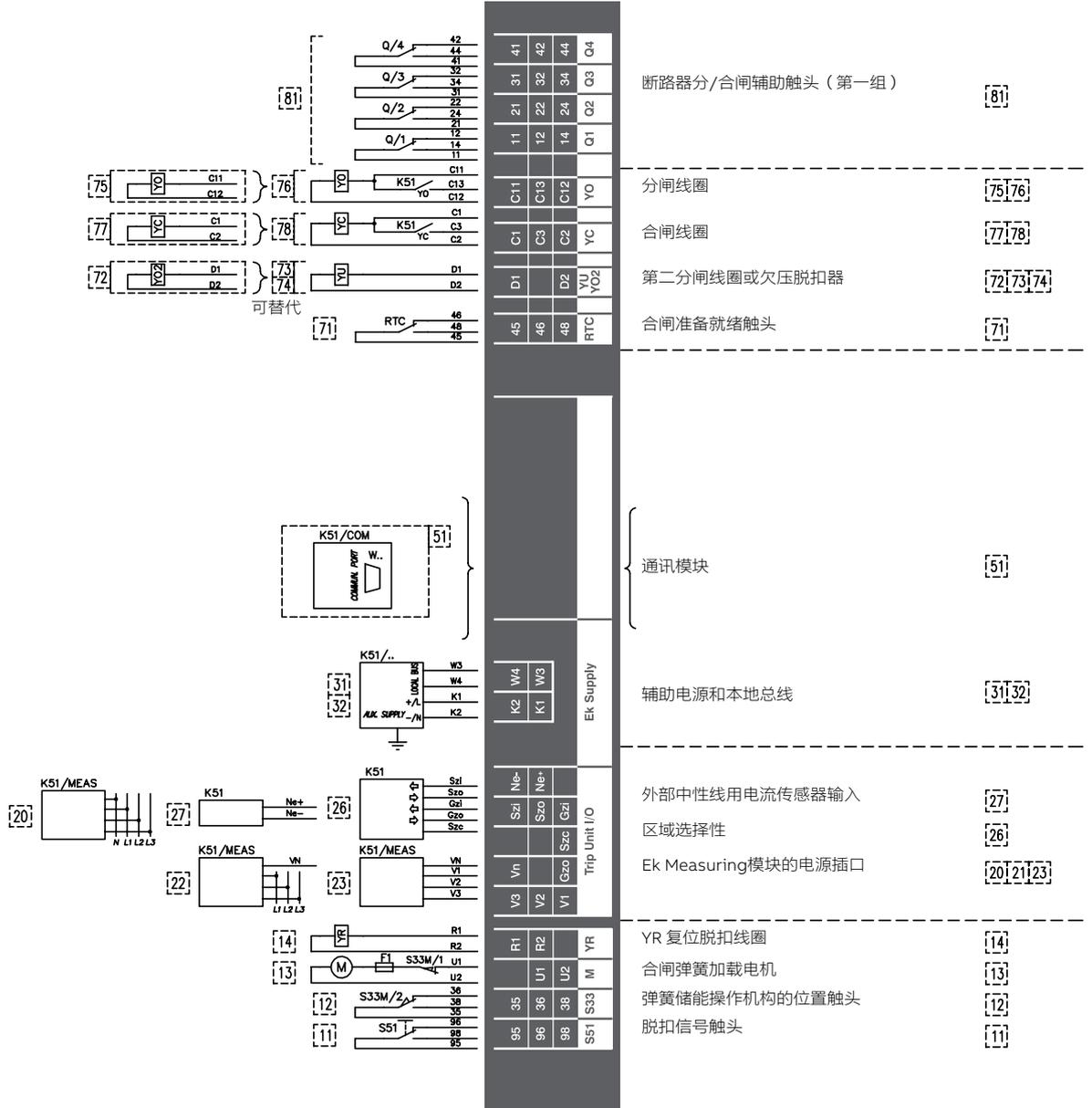


## 3极或4极隔离开关



# 端子盒

电气线路图编号说明



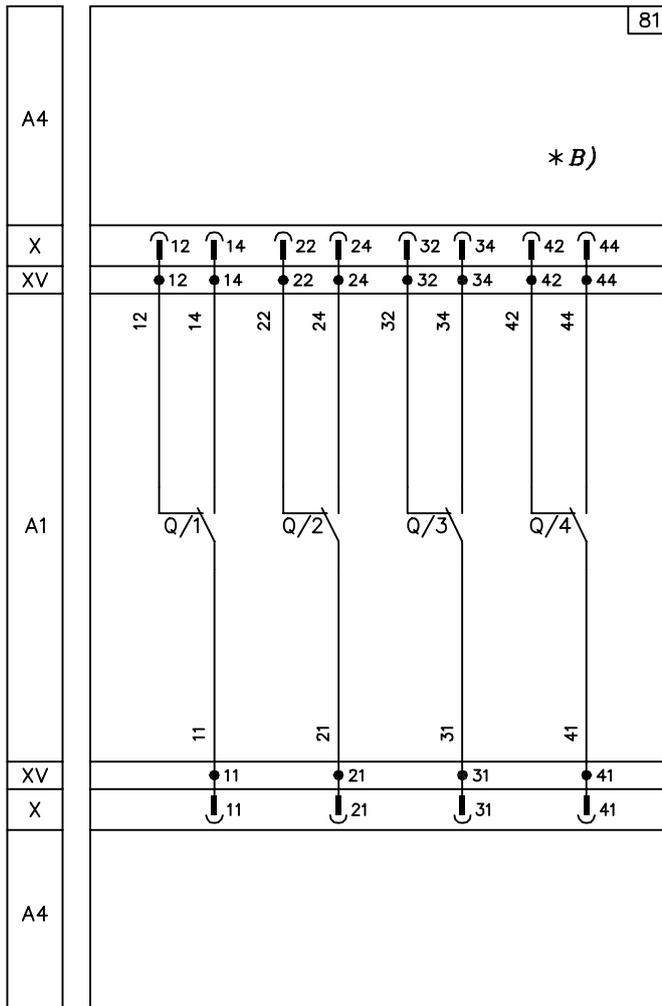


# 电气附件

51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4	45	D1	C1	C11	11	21	31	41		
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3	46		C3	C13	12	22	32	42		
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi			48	D2	C2	C12	14	24	34	44		
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply				RTC	YU YO2	YC	YO	Q1	Q2	Q3	Q4

11	21	31	41
12	22	32	42
14	24	34	44
Q1	Q2	Q3	Q4

## 81) 断路分闸/合闸辅助触点 (第一组)



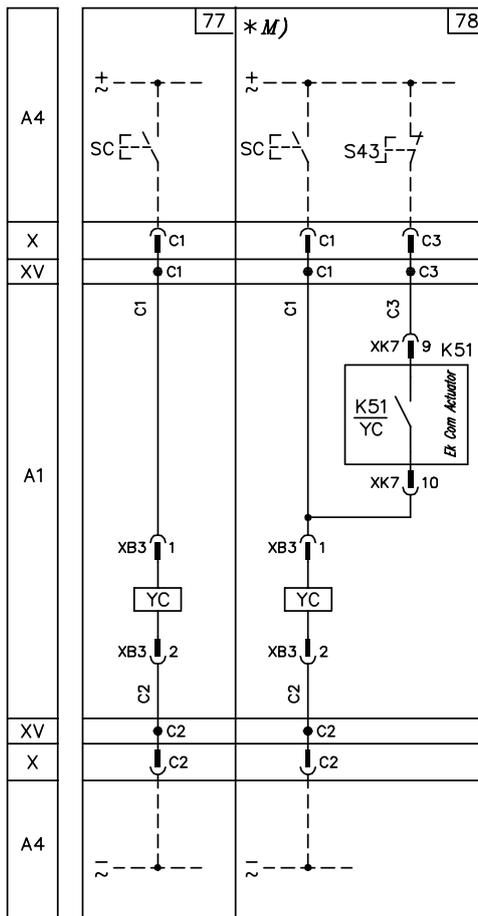
51	61	71	81	91	01	95	35	R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4	45	D1	C1	C11	11	21	31	41			
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3	46		C3	C13	12	22	32	42		
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi			48	D2	C2	C12	14	24	34	44		
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply				RTC	YU YO2	YC	YO	Q1	Q2	Q3	Q4

45	D1	C1	C11
46		C3	C13
48	D2	C2	C12
RTC	YU YO2	YC	YO

77) 合闸线圈 - YC

78) 合闸线圈YC (通过带Ek Com驱动模块的保护脱扣器控制)

77 (YC) - 78 (YC, Ek Com驱动模块) 可互换使用



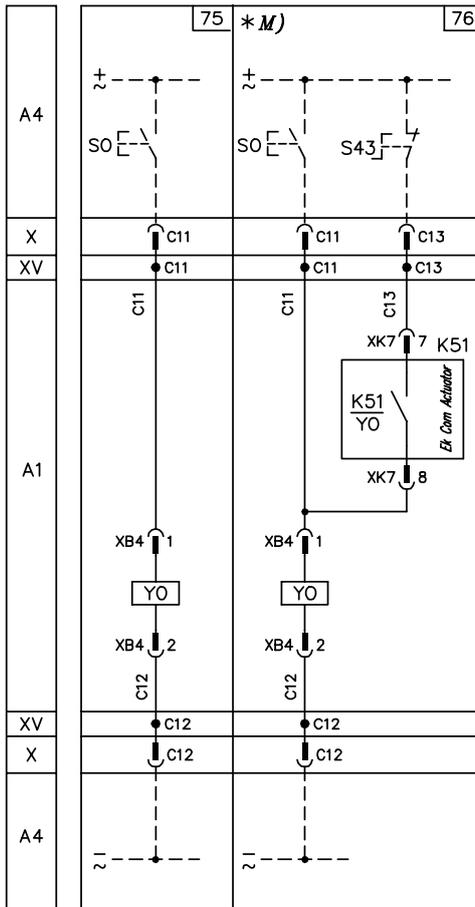
# 电气附件

51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4	45	D1	C1	C11	11	21	31	41		
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3	46		C3	C13	12	22	32	42		
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi			48	D2	C2	C12	14	24	34	44		
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply				RTC	YU YO2	YC	YO	Q1	Q2	Q3	Q4

45	D1	C1	C11
46		C3	C13
48	D2	C2	C12
RTC	YU YO2	YC	YO

- 75) 分闸线圈 - YO
- 76) 分闸线圈YO (通过带Ek Com驱动模块的保护脱扣器控制)

75 (YO) - 76 (YO, Ek Com驱动模块) 可互换使用

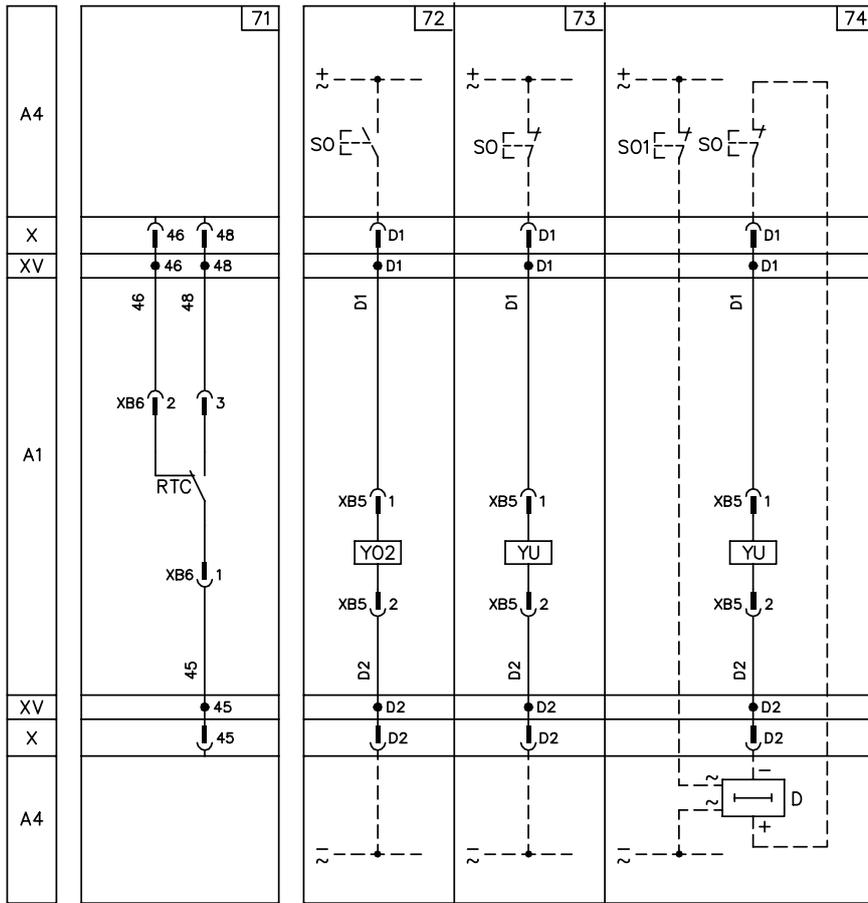


51	61	71	81	91	01	95	35	R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4	45	D1	C1	C11	11	21	31	41	
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3	46		C3	C13	12	22	32	42
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi			48	D2	C2	C12	14	24	34	44
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O			Ek Supply		RTC	YU YO2	YC	YO	Q1	Q2	Q3	Q4	

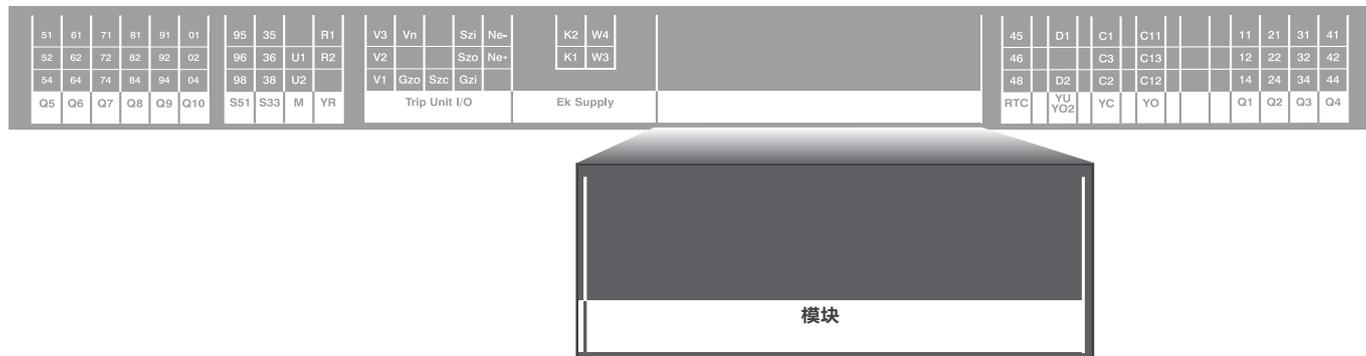
45	D1	C1	C11
46		C3	C13
48	D2	C2	C12
RTC	YU YO2	YC	YO

- 71) 合闸准备就绪触点 - RTC
- 72) 第二分闸线圈 - YO2
- 73) 欠压脱扣器 - YU
- 74) 带外部延时装置的欠压脱扣器 - YU, D

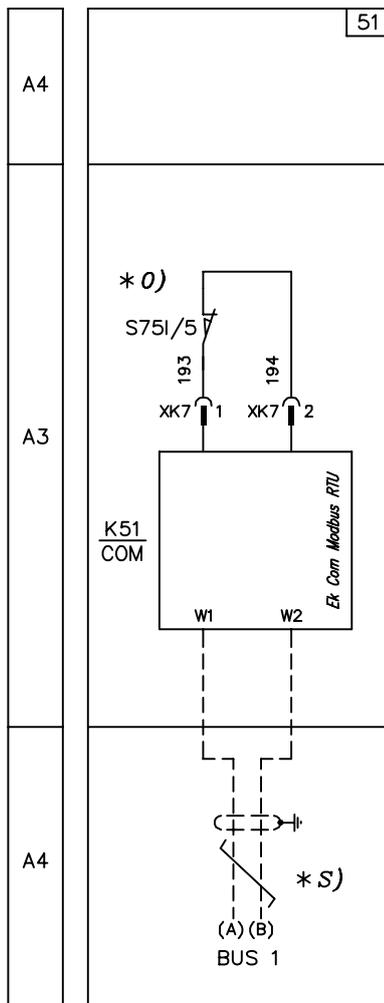
72 (YO2) - 73 (YU) -  
74 (YU, D) 可互换使用



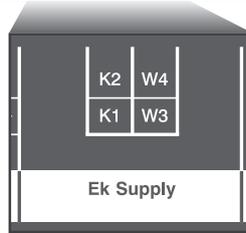
# 电气附件



## 51) Ek Com modbus RTU通讯模块

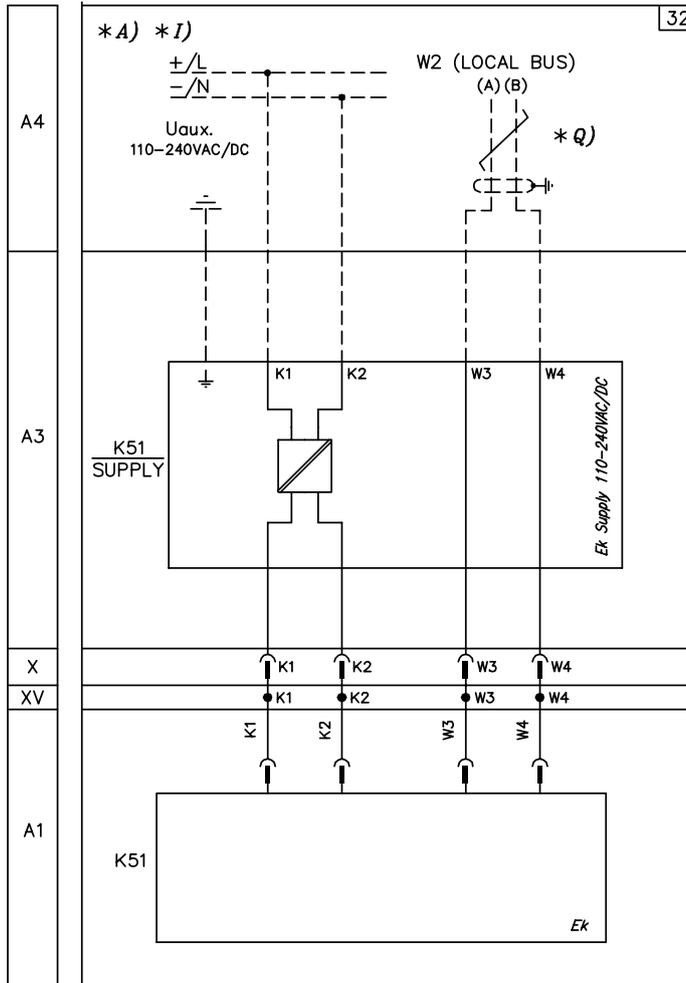


51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4	45	D1	C1	C11	11	21	31	41
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3	46		C3	C13	12	22	32	42
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi			48	D2	C2	C12	14	24	34	44
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply		RTC	YU YO2	YC	YO	Q1	Q2	Q3	Q4

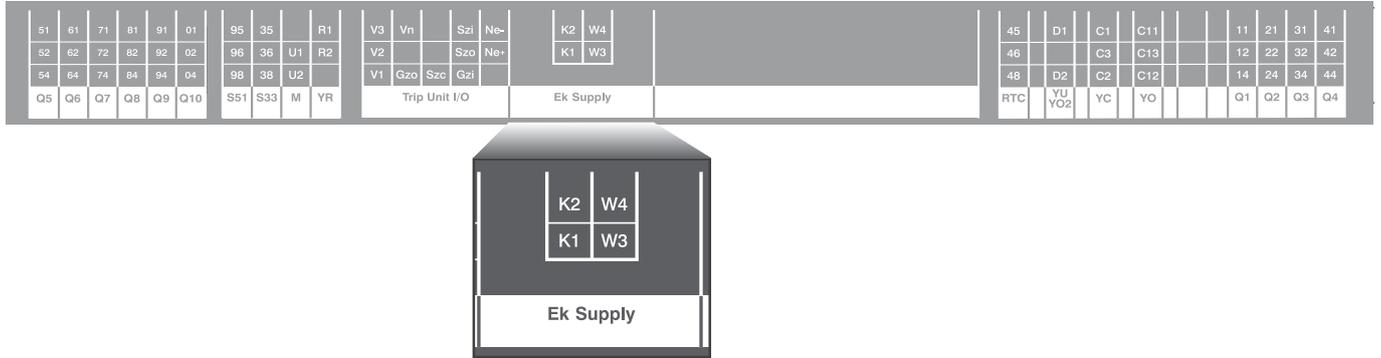


32) 辅助电源模块 (110-240V AC/DC) 及本地总线

—  
作为图31的备选方案

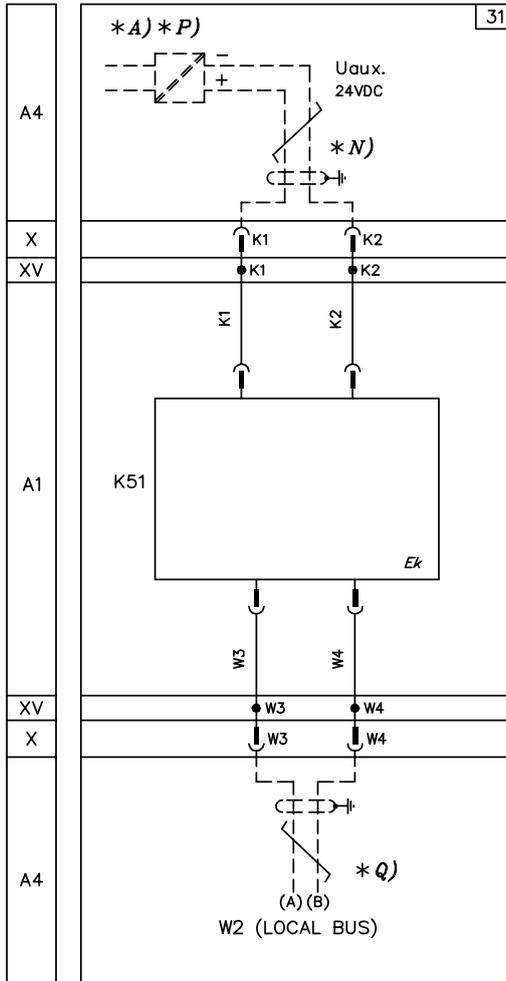


# 电气附件

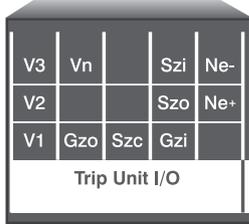


### 31) 24V DC直流辅助电源和本地总线

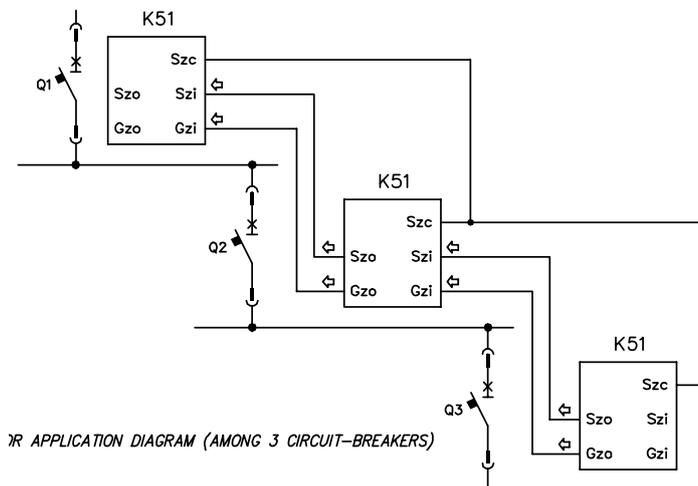
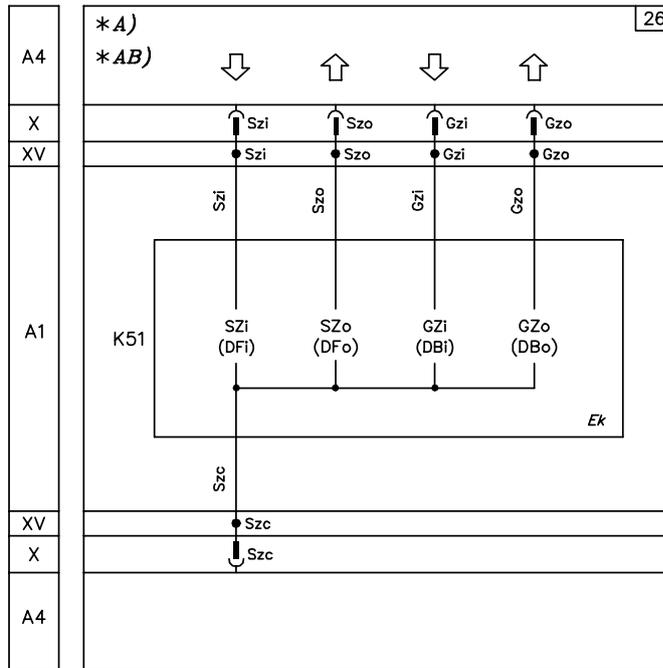
—  
作为图32的备选方案



51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4					45	D1	C1	C11			11	21	31	41
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3					46		C3	C13			12	22	32	42
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi							48	D2	C2	C12			14	24	34	44
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply				RTC	YU	YO2	YC	YO			Q1	Q2	Q3	Q4	



26) 区域选择性



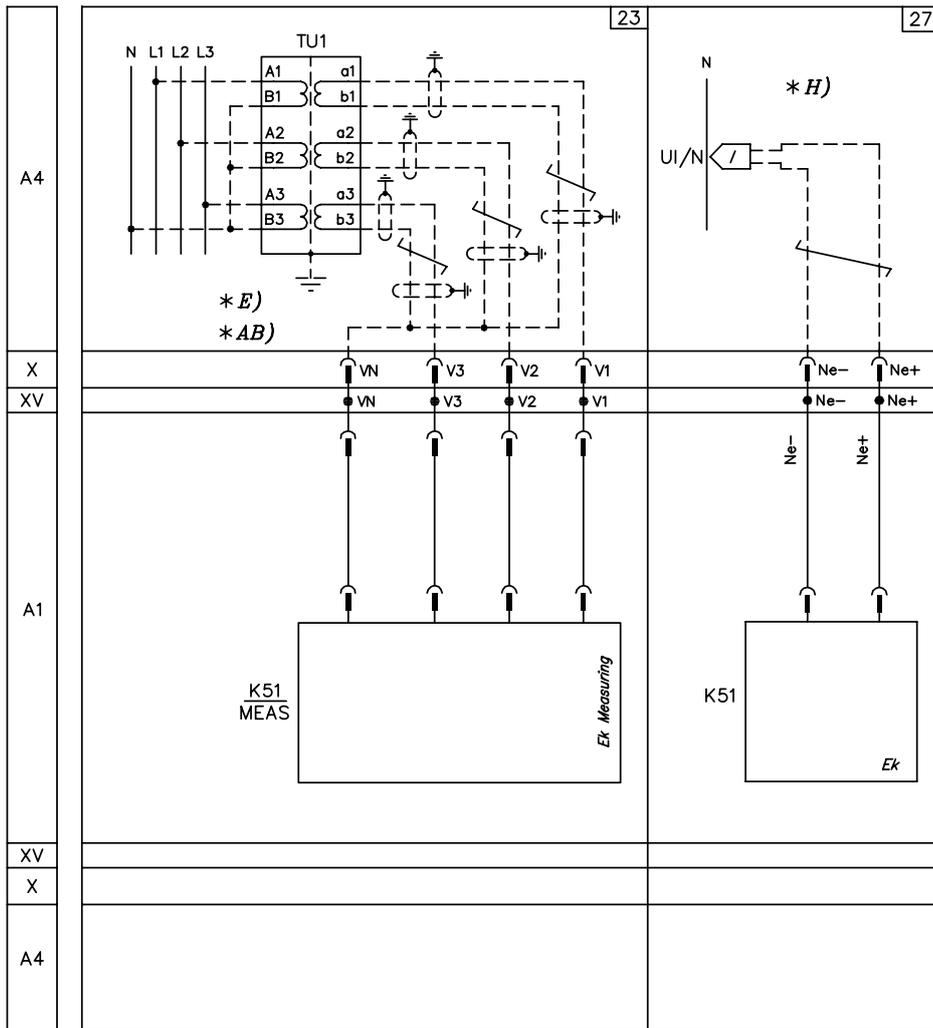
# 电气附件

51	61	71	81	91	01	95	35	R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4	45	D1	C1	C11	11	21	31	41				
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3	46		C3	C13	12	22	32	42			
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi			48	D2	C2	C12	14	24	34	44			
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply				RTC	YU	YO2	YC	YO	Q1	Q2	Q3	Q4



- 23) 带外部电压互感器的Ek Measuring模块
- 27) 外部中性线用电流传感器输入 (仅适用于3极断路器)

— 作为图20-21的备选方案





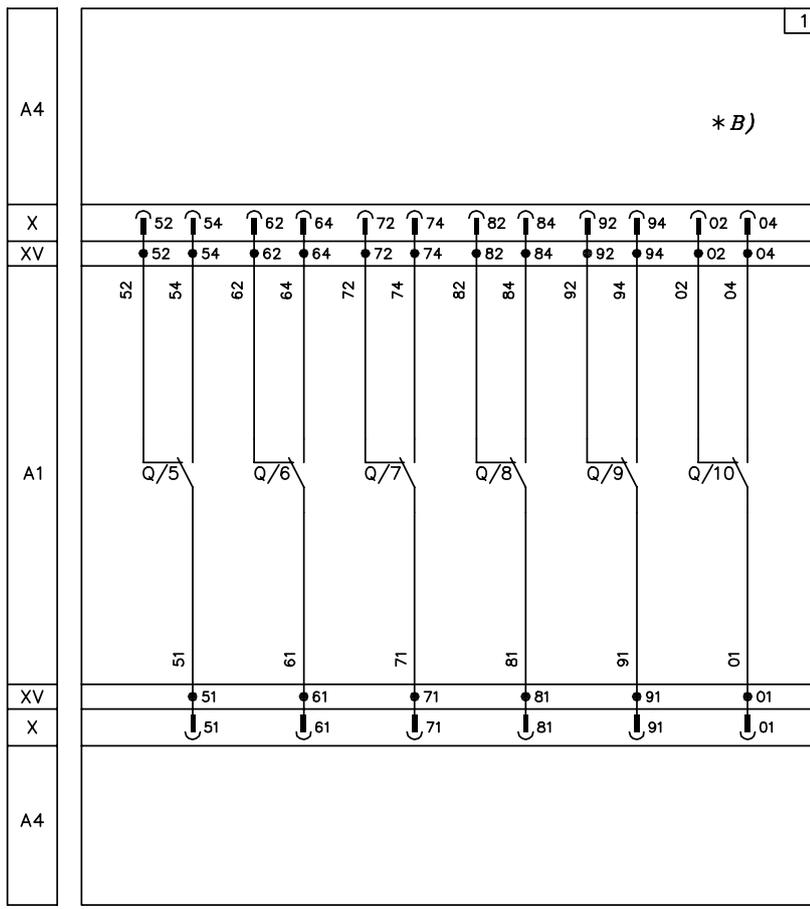


51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4	45	D1	C1	C11	11	21	31	41		
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3	46		C3	C13	12	22	32	42		
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi			48	D2	C2	C12	14	24	34	44		
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply				RTC	YU YO2	YC	YO	Q1	Q2	Q3	Q4

51	61	71	81	91	01
52	62	72	82	92	02
54	64	74	84	94	04
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10

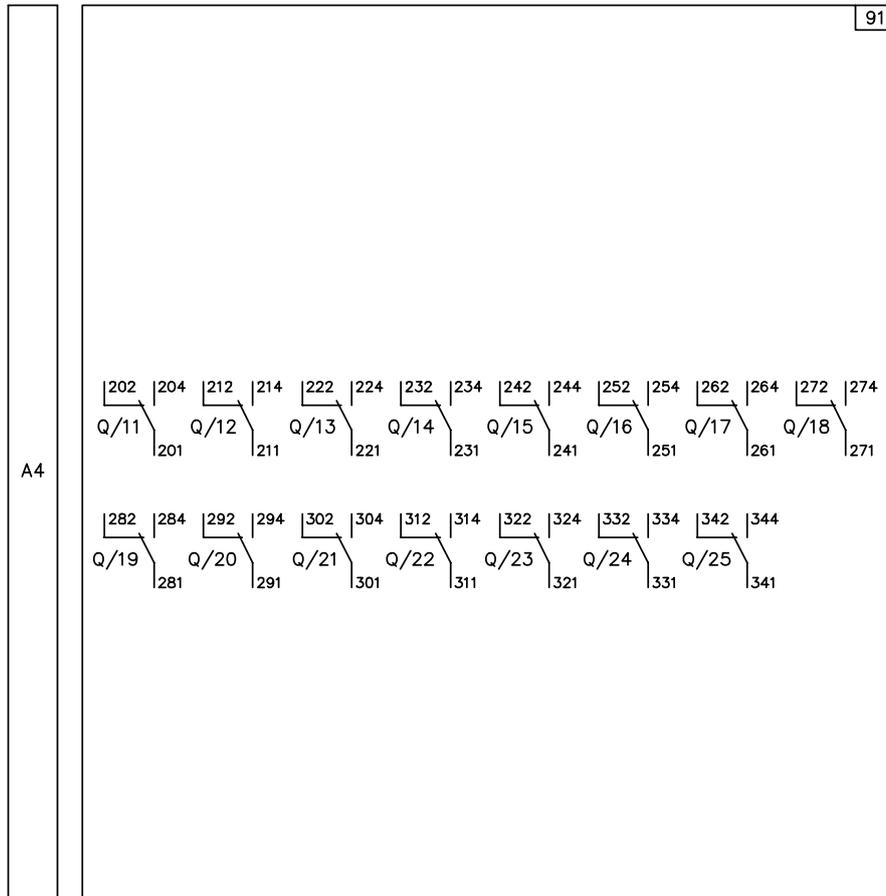
1) 断路器的补充分闸/合闸辅助触头 (第二组)

只适用于断路器



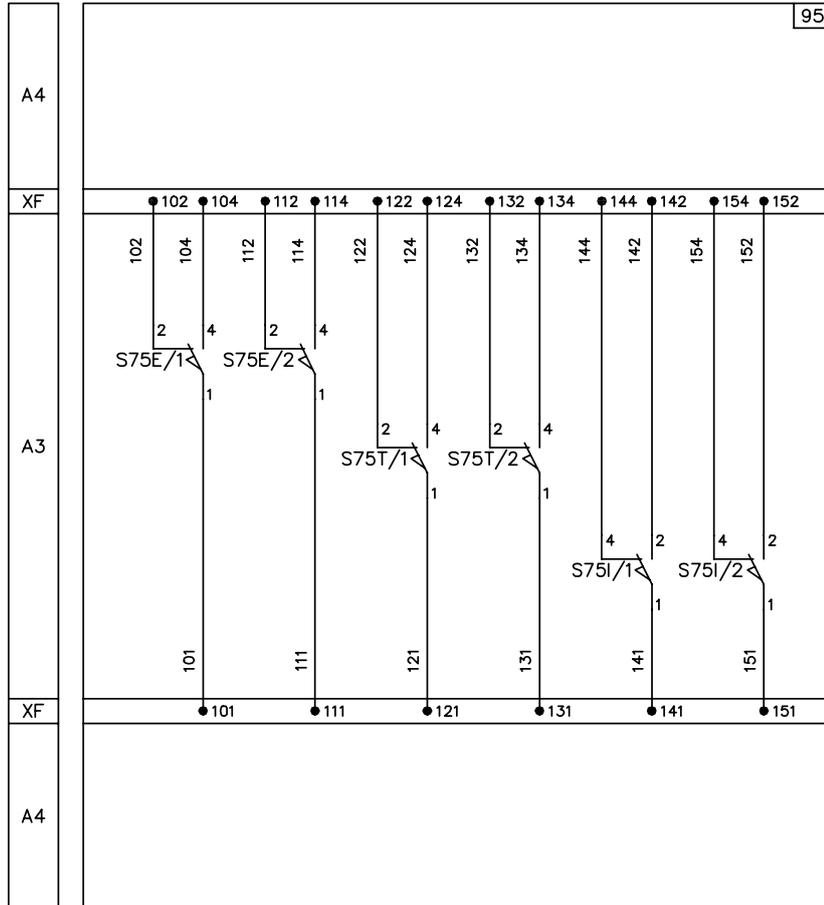
# 电气附件

## 91) 断路器外部的补充分闸/合闸辅助触点



95) 断路器摇入/测试/摇出位置的信号触头

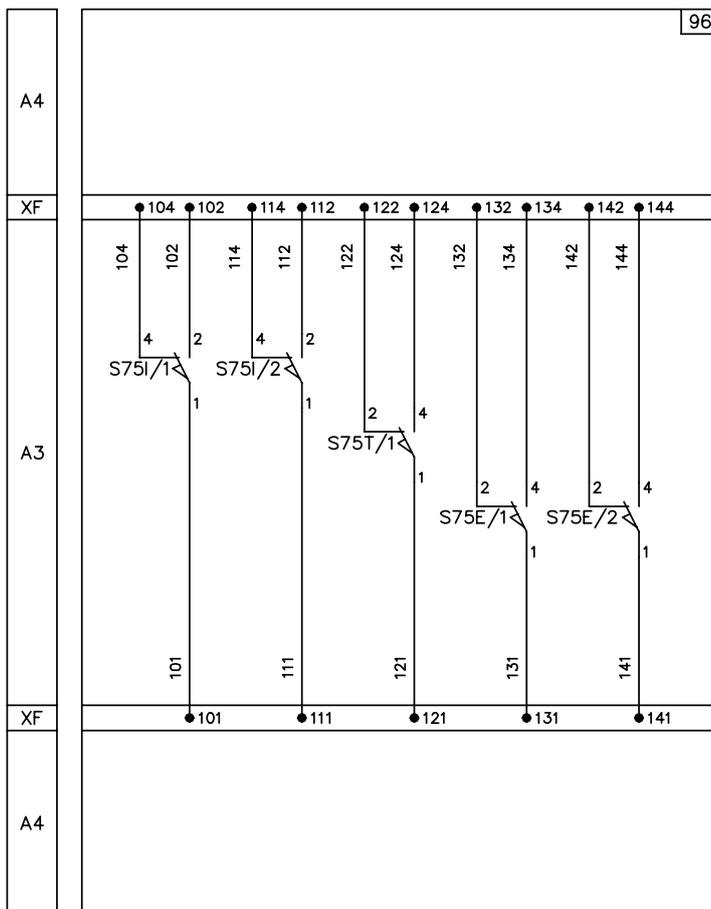
—  
仅适用于抽出式断路器FA1



# 电气附件

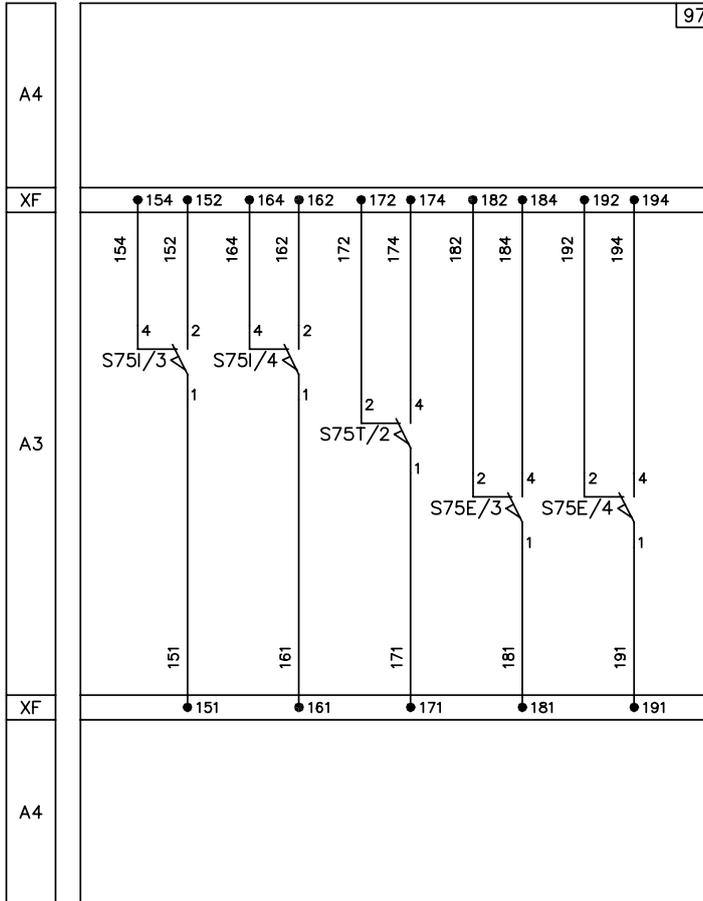
96) 断路器摇入/测试/摇出位置的信号触头 (第一组)

—  
仅适用于抽出式断  
路器FA2 - FA4



97) 用于发送摇入、测试、摇出位置上断路器的信号的触点(第二组)

—  
仅适用于抽出式断  
路器FA2 - FA4

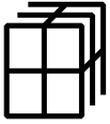


# ABB Connect

## 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。



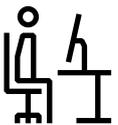
**一站式资料库:** 产品样本、行业应用、安装指导、选型指南、EPLAN 部件库、视频、证书、报告、CAD 图等海量内容, 随时随地零时差满足您的需求!



**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](https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect?utm_source=doc&utm_medium=doc)

同时可以扫二维码了解:

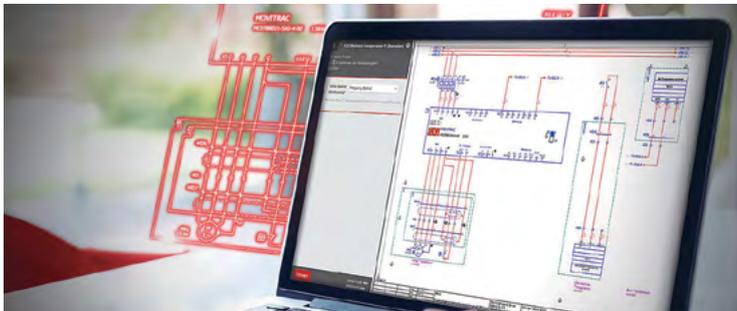


ABB Connect

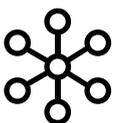


## ABB电气EPLAN部件库

### 让您的设计工作如虎添翼!



EPLAN 是一个面向电气设计和自动化集成商的计算机辅助设计和管理软件平台，为满足用户的设计需求，ABB 电气的 19,000 多个常用产品已经在 EPLAN Data Portal 上线，让您的设计工作如虎添翼!



**齐全:** 上线的电气产品涵盖低压断路器、隔离开关、微型断路器、剩余电流动作装置、导轨式电表、接触器、过载继电器、电子测量和监视继电器、控制与保护开关等系列产品。



**便捷:** 电气设计师可直接调用库中部件的数据进行 CAD 设计，不需要花时间自己创建；在 ABB 的官方数字平台上，您可以批量快速下载部件库。



**权威:** 由 ABB 电气事业部产品团队根据自动化行业电气设计师需求打造该部件库，各个部件的数据都经专业人员审核与提供，渠道来源权威可靠，并由专人负责时时更新。

了解更多及下载 ABB 电气 EPLAN 部件库完整数据，请点击以下网页链接：

[https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/eplan?utm\\_source=doc&utm\\_medium=doc](https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/eplan?utm_source=doc&utm_medium=doc)

同时可以扫网页二维码了解：



ABB 电气 EPLAN 部件库



—  
**联系我们**

**[www.abb.com.cn](http://www.abb.com.cn)**

**ABB (中国) 客户服务热线**

电话: 800-820-9696 / 400-820-9696

电邮: [contact.center@cn.abb.com](mailto:contact.center@cn.abb.com)



Formula AIR 产品网页



ABB电气官方微信



ABB 高通车



ABB Connect  
一站式数字化助理



ABB中国客户服务中心