

TeSys Giga Series

TeSys Power - Giga 电机断路器和 Frame 5/6 手动电机保护器

用户指南

TeSys 为电机启动器提供了创新的互联解决方案。

DOCA0161ZH-02
03/2022



法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

对于将本指南或其内容用作商业用途的行为，施耐德电气未授予任何权利或许可，但以“原样”为基础进行咨询的非独占个人许可除外。

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

As part of a group of responsible, inclusive companies, we are updating our communications that contain non-inclusive terminology. Until we complete this process, however, our content may still contain standardized industry terms that may be deemed inappropriate by our customers.

目录

安全信息.....	5
关于本书.....	6
简介.....	7
TeSys GV5 / GV6 设备.....	8
设备概述.....	10
环境条件.....	16
操作设备.....	19
使设备分闸、合闸和复位.....	20
利用直接旋转手柄测试设备.....	21
利用直接旋转手柄锁定设备.....	22
利用延伸旋转手柄测试设备.....	24
利用延伸旋转手柄锁定设备.....	26
设备断电.....	28
保护功能.....	30
电机馈电器保护.....	31
电机运行状态.....	33
脱扣单元描述.....	35
过载或热保护 (ANSI 49).....	38
短延时保护 (ANSI 51).....	41
瞬时保护 (ANSI 50).....	43
相不平衡保护 (ANSI 46).....	44
电气辅助装置.....	46
电气辅助装置.....	47
指示触点.....	49
脱扣线圈.....	52
SDTAM 热故障模块.....	53
附录.....	56
电机馈电器保护.....	57
Reflex 脱扣.....	60
限制曲线.....	61
术语.....	65

安全信息

重要信息

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

⚠ 危险

危险表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

⚠ 警告

警告表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

⚠ 小心

小心表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

关于本书

文档范围

本指南为使用人员、安装人员和维护人员提供了 TeSys™ Power - Giga Motor Protection Frame 5 和 Frame 6 设备操作所需的相关技术信息，这些设备系符合 IEC/EN 和 UL/CSA 标准：

- 在 IEC/EN 标准中，TeSys Power - Giga Frame 5 和 Frame 6 设备是电机断路器。
- 在 UL/CSA 标准中，TeSys Power - Giga Frame 5 和 Frame 6 设备是手动电机保护器。

在本指南中：

- “设备”一词涵盖：
 - 电机断路器
 - 手动电机保护器
- TeSys Power - Giga Motor Protection Frame 5 设备在本指南中称为 TeSys GV5 设备。
- TeSys Power - Giga Motor Protection Frame 6 设备在本指南中称为 TeSys GV6 设备。

有效性说明

本文档适用于 TeSys GV5 和 TeSys GV6 设备。

在线信息

本指南中的信息可能在任何时候更新。Schneider Electric 强烈建议您通过 www.se.com/ww/en/download 获得最新版本。

本指南中描述的设备技术特性在网站上也有提供。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 www.se.com。

相关的文件

文件名称	参考编号
<i>TeSys Motor Control and Protection Components Catalog</i>	MKTED210011EN
<i>TeSys GV5P - 电机断路器 (IEC) 和手动电机保护器 (UL/CSA) - 说明书</i>	MFR49208
<i>TeSys GV6P - 电机断路器 (IEC) 和手动电机保护器 (UL/CSA) - 说明书</i>	MFR49209

您可以在我们的网站下载这些技术出版物和其他技术信息，网址是：www.se.com/ww/en/download。

简介

此部分内容

TeSys GV5 / GV6 设备.....	8
设备概述.....	10
环境条件.....	16

TeSys GV5 / GV6 设备

描述

TeSys GV5 / GV6 设备为不超过 690 Vac 的交流电源系统提供 150 至 500 A 的电流等级。

TeSys GV5 / GV6 设备适用于以下壳架等级：

- TeSys GV5 适用的电流等级为 150 至 220 A
- TeSys GV6 适用的电流等级为 320 至 500 A

TeSys GV5 / GV6 设备具有以下特点：

- 直接旋转手柄
- 3 极设备
- 5、10 和 20 脱扣等级
- 以下附件为选配附件并且可现场安装：
 - 脱扣线圈
 - 辅助触点
 - 绝缘附件

设备标识

每台设备的商业型号提供以下方面的相关信息：

- 设备尺寸
- 设备提供的保护类型
- 设备的额定电流
- 设备的分断能力

例如，GV5P 220H 设备的商业型号包含以下信息：

- GV5：设备为 TeSys GV5 设备。
- P：设备提供过载和短路保护。
- 220：设备额定电流为 220 A。
- H：设备的分断能力为 70 kA (415 Vac 时)。

分断能力

下表显示了 TeSys GV5 / GV6 设备的分断能力 ($I_{cs} = I_{cu}$) (kA rms)：

交流电源系统	TeSys GV5P 150F	TeSys GV5P 150H	TeSys GV5P 220F	TeSys GV5P 220H	TeSys GV6P 320F	TeSys GV6P 320H	TeSys GV6P 500F	TeSys GV6P 500H
230 Vac	85 kA	100 kA	85 kA	100 kA	40 kA	100 kA	40 kA	100 kA
400/415 Vac	36 kA	70 kA	36 kA	70 kA	36 kA	70 kA	36 kA	70 kA
440 Vac	35 kA	65 kA	35 kA	65 kA	30 kA	65 kA	30 kA	65 kA
500 Vac	30 kA	50 kA	30 kA	50 kA	25 kA	50 kA	25 kA	50 kA
660/690 Vac	8 kA	10 kA	8 kA	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA

标准符合性

TeSys GV5 / GV6 设备符合以下标准：

- IEC/EN 60947-2 和 IEC/EN 60947-4-1 (电机保护断路器)
- UL 60947-4-1 (电机保护断路器)

- CSA-C22.2 No.60947-4-1 (电机保护断路器)

设备概述

设备描述

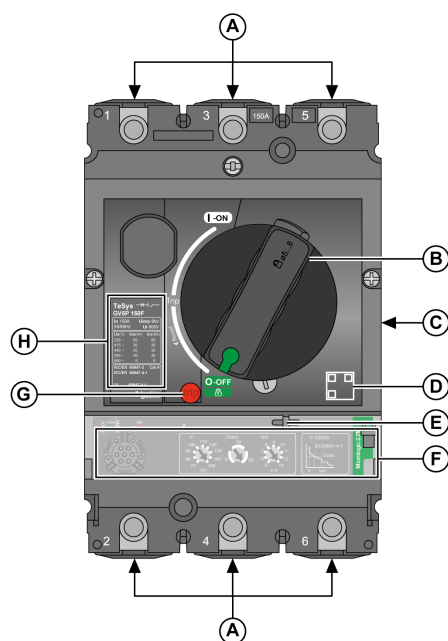
TeSys GV5 / GV6 设备标配有直接旋转手柄。

设备操作控制件、操作指示、设置和直接旋转手柄的锁定机构位于设备正面。

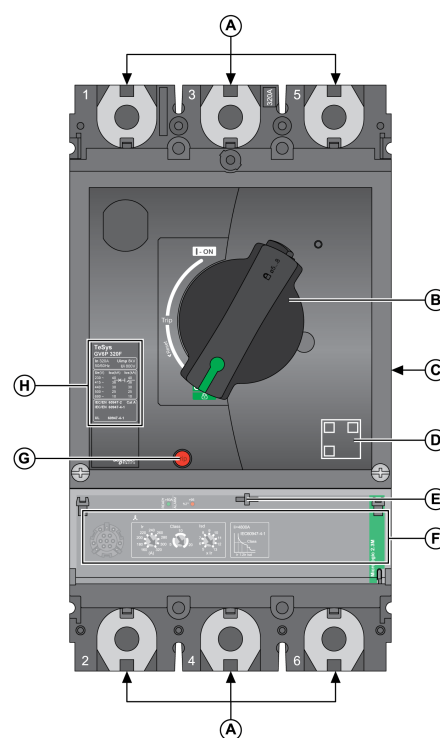
旋转手柄有两种型号：

- 用于标准应用的黑色手柄
- 用于机器控制应用的红色手柄（黄色外缘）

TeSys GV5 设备



TeSys GV6 设备



- A 电源连接
- B 直接旋转手柄
- C 设备和附件数据标签
- D QR 代码

- E 脱扣单元的铅封
- F 脱扣单元
- G Push-to-trip 按钮
- H 铭牌

QR 代码

扫描 QR 码，从 Schneider Electric 网站获取有关设备的更多信息。使用安装有摄像头和 QR 码读取器的智能手机来扫描 QR 码。

带延伸旋转手柄的设备

对于带延伸旋转手柄的设备：

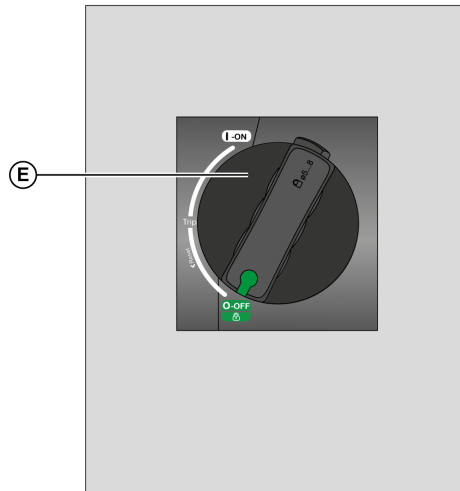
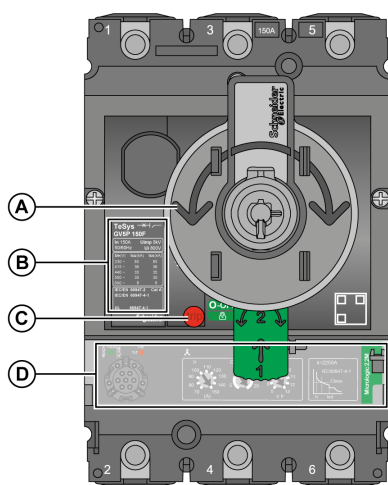
- 设备操作控制件位于前罩上。
- 只有在门打开时才可以接触到操作指示器和设置。
- 锁定机构位于前罩上（门关闭），26 页。

延伸旋转手柄有两种型号：

- 用于标准应用的黑色手柄
- 用于机器控制应用的红色手柄（黄色外缘）

柜门开着

柜门关着



A 开门轴式操作器

B 铭牌

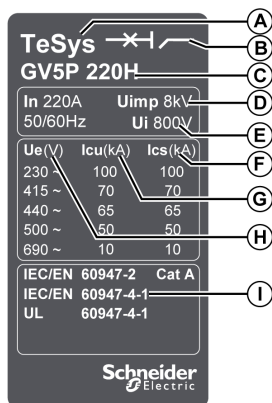
C Push-to-trip 按钮

D 脱扣单元

E 延伸旋转手柄

铭牌

设备正面的铭牌标识了设备及其特性。铭牌取决于分断性能。



A 产品系列名称

B 设备类型

C 商业型号

D Uimp：额定冲击耐受电压

E Ui：额定绝缘电压

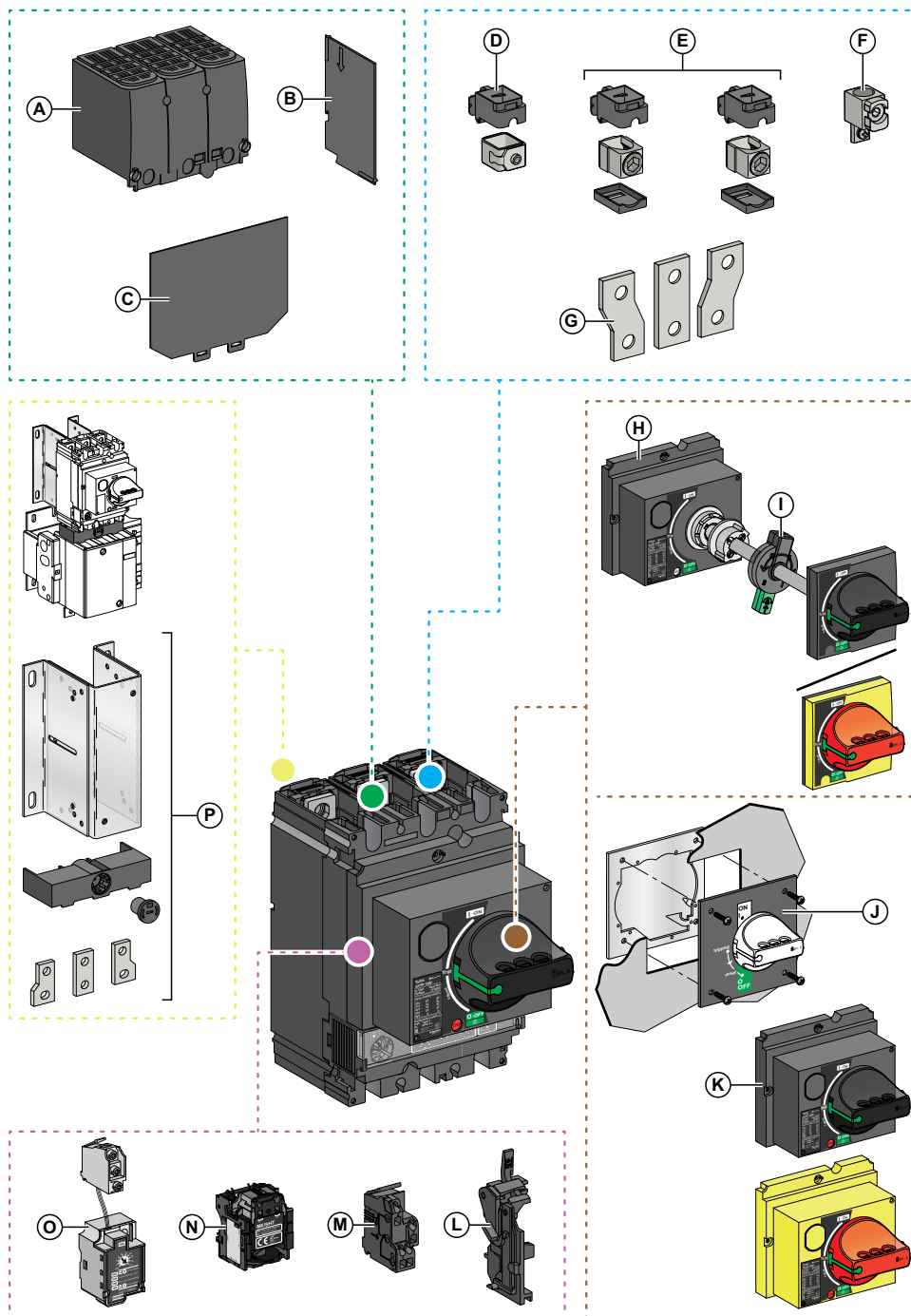
F Ics：工作分断能力

G Icu：极限分断能力

H Ue：额定工作电压

I 标准

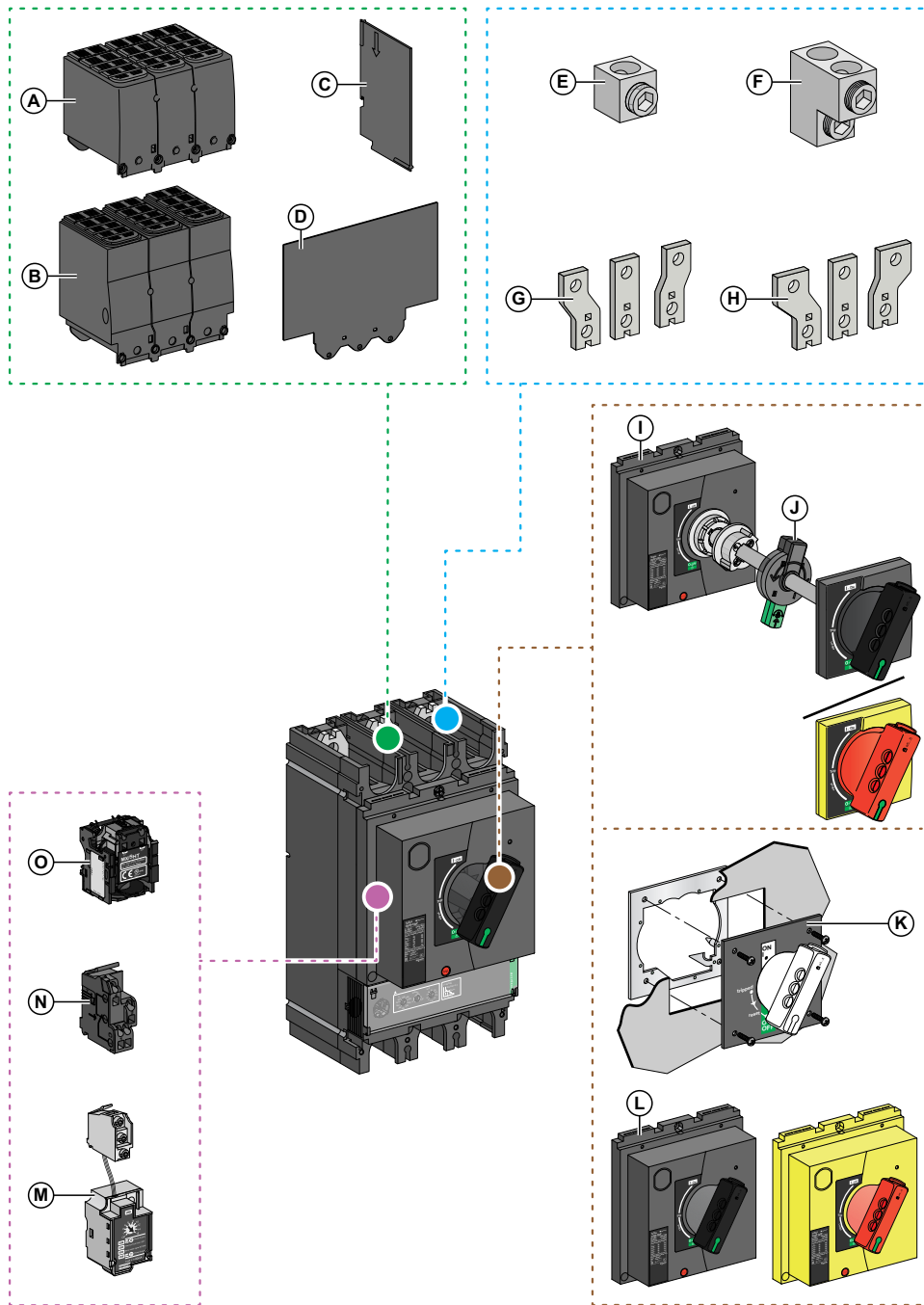
TeSys GV5 附件



图例	附件	说明书参考号
A	端子屏障	MFR49208
B	相间隔板	MFR49208
C	绝缘隔板 (45 mm / 1.8 in)	GHD16344AA
D	钢连接器 (1.5-95 mm ² / 16-4/0 AWG)	MFR49208
E	用于一条导线的铝连接器 (25-185 mm ² / 4 AWG-350 kcmil)	MFR49208
F	用于一条导线的铝连接器 (120-240 mm ² / 250-450 kcmil)	QGH14246
G	扩展器 (35-45 mm / 1.4-1.8 in)	MFR49208
H	延伸旋转手柄	GHD16292AA
I	开门轴式操作器	EAV78496
J	MCC 转换附件	GHD16295AA

图例	附件	说明书参考号
K	备用直接旋转手柄	MFR55037
L	OF、SD 或 SDE 指示触点	NNZ4314501
M	SDE 适配器	GHD16303AA
N	MN/UVR 或 MX/SHT 线圈	NNZ4291701
O	SDTAM 热故障模块	GHD16274AA
P	接触器组合套件	1378738

TeSys GV6 附件

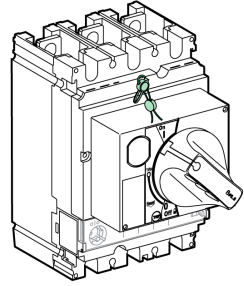
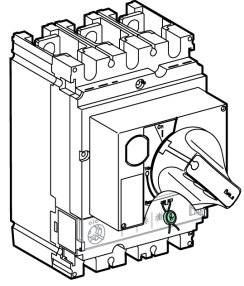
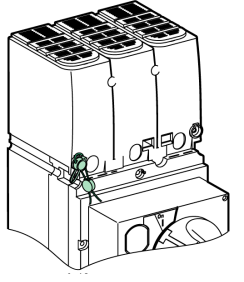


图例	附件	说明书参考号
A	端子屏罩 (45 mm / 1.77 in)	MFR49209
B	端子屏罩 (52.5 mm / 2.07 in)	MFR49209
C	相间隔板	MFR49209
D	绝缘隔板 (70 mm / 2.76 in)	GHD16344AA
E	用于一条导线的铝连接器 (35-300 mm ² / 2 AWG-600 kcmil)	MFR49209
F	用于两条导线的铝连接器 (35-240 mm ² / 2 AWG-500 kcmil)	MFR49209
G	扩展器 (52.5 mm / 2.07 in)	MFR49209
H	扩展器 (70 mm / 2.76 in)	MFR49209
I	延伸旋转手柄	GHD16320AA
J	开门轴式操作器	EAV78496

图例	附件	说明书参考号
K	MCC 转换附件	GHD16295AA
L	备用直接旋转手柄	MFR55039
M	SDTAM 热故障模块	GHD16274AA
N	OF、SD 或 SDE 指示触点	NNZ4314501
O	MN/UVR 或 MX/SHT 线圈	NNZ4291701

铅封附件

使用铅封附件防止设备操作。

铅封类型	有助于防止	铅封图
前罩安装螺钉的铅封	<ul style="list-style-type: none"> 拆卸前罩 检查附件 拆卸脱扣单元 	
脱扣单元透明保护盖的铅封	更改脱扣单元的设置	
端子屏罩安装螺钉的铅封	检查电源连接电缆（防止直接接触）	

有关安装铅封附件的更多信息，请参阅 Schneider Electric 网站上的说明书：GHD16296AA。

环境条件

环境温度

环境温度指的是紧挨断路器周围的空气温度。

- 工作温度：
 - -25 至 +70 °C (-13 至 +158 °F) : 正常工作温度
 - -35 至 -25 °C (-31 至 -13 °F) : 支持调试
- 存放温度：-50 至 +85 °C (-58 至 +185 °F)

极端大气条件

TeSys GV5 / GV6 设备设计用于 IEC/EN 60947-2 标准中定义的最高等级污染 (3 级) 的工业空气环境。

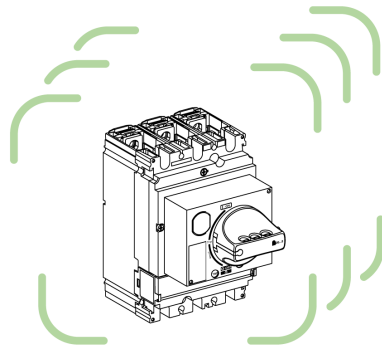
根据以下标准，也对极端存储条件作了测试：

标准	标题
IEC/EN 60068-2-2	干热，严重程度 +85 °C (+185 °F)
IEC/EN 60068-2-1	干冷，严重程度 -50 °C (-58 °F)
IEC/EN 60068-2-30	湿热，周期性 <ul style="list-style-type: none"> • 温度 +55 °C (+131 °F) • 相对湿度 95%
IEC/EN 60068-2-52	盐雾测试

建议将设备安装在通风良好且无过多粉尘的配电盘中。

振动

TeSys GV5 / GV6 设备经过了振动测试。

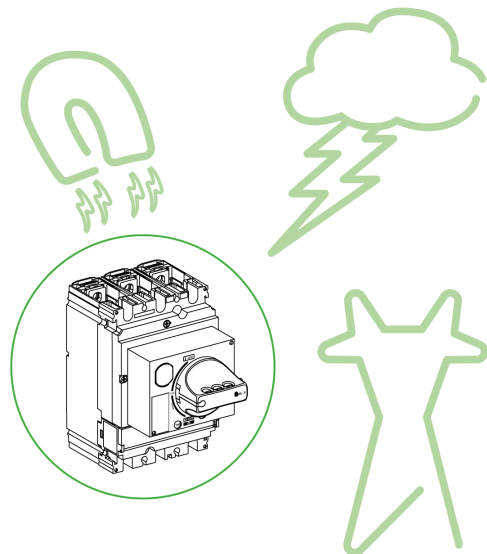


根据标准 IEC/EN 60068-2-6 执行符合性测试，振动水平达到船级社 (DNV-GL) 的要求，即：

- 2 Hz 至 13.2 Hz，振幅 +/- 1 mm (+/- 0.04 in)
- 13.2 Hz 至 100 Hz，恒加速度 0.7 g

电磁干扰

TeSys GV5 / GV6 设备能够抵抗电磁干扰。



根据电磁兼容性 (EMC) 标准 (IEC/EN 60947-2 标准附录 F 和 J) 开展了过流保护测试。

通过对以下免疫性的测试来确定符合 EMC 标准：

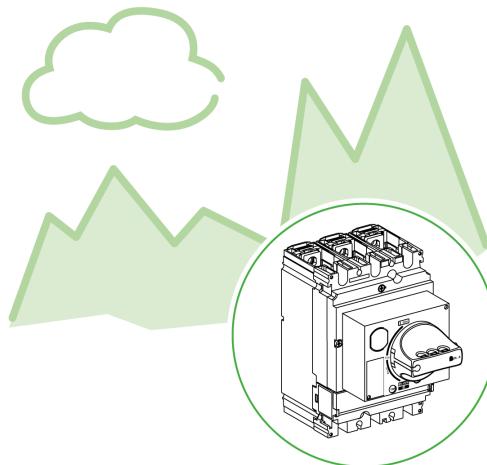
- 操作电磁开关设备引起的过压。
- 穿过电气网络的大气干扰 (例如闪电) 引起的过压。
- 使用发出无线电波的设备 (无线发射机、对讲机、雷达等) 。
- 操作员本身产生的静电。

符合上述 EMC 标准有助于确保：

- 设备可以在干扰环境中正常工作：
 - 没有不必要的脱扣。
 - 与脱扣时间一致。
- 对任何类型的工业或商业环境都不会产生干扰。

海拔

TeSys GV5 / GV6 设备设计用于在不超过 2,000 m (6,600 ft) 的海拔处工作。



高于 2,000 m (6,600 ft) 时，周围空气的特性 (介电强度、冷却能力) 会导致设备降额，具体如下：

海拔 (m/ft)	< 2,000 m (6,600 ft)	3,000 m (9,800 ft)	4,000 m (13,000 ft)	5,000 m (16,500 ft)
最大工作电压 (Vac)	690	690	635	560
40 °C (104 °F) 额定工作电流	1.00	0.98	0.96	0.94

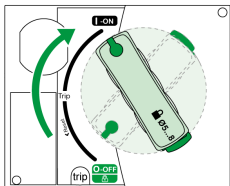
操作设备

此部分内容

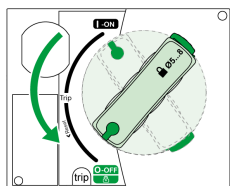
使设备分闸、合闸和复位	20
利用直接旋转手柄测试设备	21
利用直接旋转手柄锁定设备	22
利用延伸旋转手柄测试设备	24
利用延伸旋转手柄锁定设备	26
设备断电	28

使设备分闸、合闸和复位

在本地分闸和合闸



如要使设备合闸，则将旋转手柄从 **O (OFF)** 位置顺时针转到 **I (ON)** 位置。



如要使设备分闸，则将旋转手柄从 **I (ON)** 位置逆时针转到 **O (OFF)** 位置。

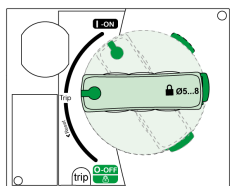
电气故障脱扣后的复位

警告

电气故障引起合闸的危险

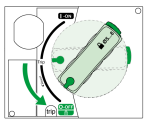
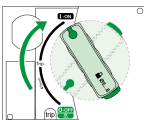
未首先进行检查请勿再次合闸设备，如有必要，请修理下游电气设备。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。



设备因电气故障而脱扣，旋转手柄从 **I (ON)** 位置移动到 **Trip** 位置。

电气故障脱扣后的复位：

步骤	操作	位置
1	—	在检查下游电气设备之前隔离馈电设备, 28 页。
2	—	查找故障原因。
3	—	进行检查，如果有必要，修理下游设备，期间应遵循安全注意事项。
4	—	如发生的是短路脱扣，检查设备。
5		将旋转手柄从 Trip 位置逆时针旋转到 O (OFF) 位置以复位设备。
6		将旋转手柄顺时针旋转到 I (ON) 位置以使设备合闸。

注：设备的脱扣并不会修正下游电气设备的故障原因。

利用直接旋转手柄测试设备

Push-to-Trip 步骤

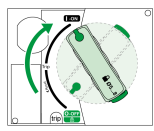
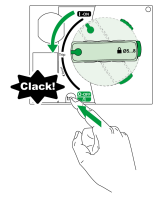
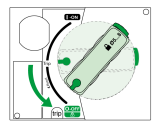
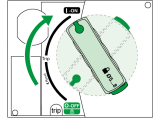
⚠ 小心
<p>意外脱扣危险</p> <p>只有具备相应资质的电气人员才能执行设备测试。</p> <p>不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。</p>

测试脱扣机构时，采取预防措施以避免：

- 操作中斷
- 激活不正确的报警
- 触发不期望的操作

比如，如果用 push-to-trip 按钮使设备脱扣，就可能导致不正确的故障指示或纠正措施（诸如切换至备用电源）。

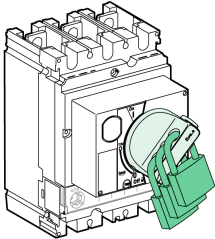
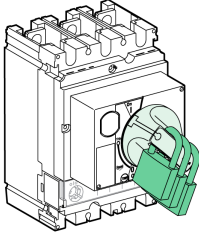
根据以下步骤测试脱扣机构：

步骤	操作	位置
1	 <p>使设备合闸。</p>	I (ON)
2	 <p>按下 push-to-trip 按钮。 设备脱扣。</p>	Trip
3	 <p>将旋转手柄逆时针转到 O (OFF) 位置。 设备分闸。</p>	O (OFF)
4	 <p>将旋转手柄从 O (OFF) 位置顺时针转到 I (ON) 位置。 设备合闸。</p>	I (ON)

利用直接旋转手柄锁定设备

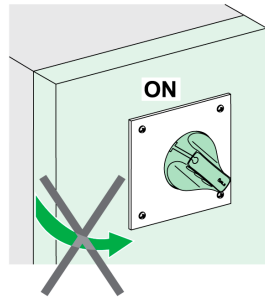
手柄锁定

使用最多 3 个挂锁 (用户自备) 锁定手柄。

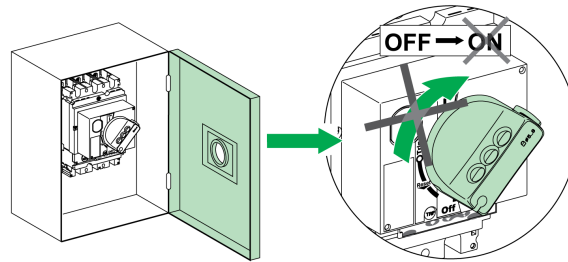
手柄锁定		挂锁
	<p>仅在 O (OFF) 位置挂锁 (标准)。</p>	<p>使用最多 3 个挂锁 (用户自备) 锁定手柄, 挂锁的锁钩直径为 5–8 mm (0.2–0.3 in)。</p>
	<p>挂锁在两个位置 I (ON) 和 O (OFF) 上 (可选) 这种锁定方法要求移除、调整和重新安装旋转手柄。</p>	<p>使用最多 3 个挂锁 (用户自备) 锁定手柄, 挂锁的锁钩直径为 5–8 mm (0.2–0.3 in)。</p>

注: 将旋转手柄锁定到 **I (ON)** 位置并不会禁用设备的保护功能。在发生电气故障时, 设备仍会脱扣。解除锁定后, 手柄会移动到 **Trip** 位置。要使设备恢复工作, 请遵循复位说明, 20 页。

门锁 (MCC 功能)



当设备处于 I (ON) 位置或 Trip 位置时，将门锁定在关闭位置。



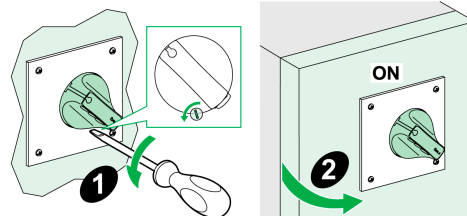
有助于防止直接旋转手柄在在门打开时移动到 I (ON) 位置。

⚠️⚠️ 危险

电击、爆炸或弧闪的危险

只有具备相应资质的人员才有权禁用门锁。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。



当设备处于 I (ON) 位置时，请临时禁用此锁，以便打开门。

禁用此锁时，需要改动旋转手柄。

有关更多信息，请参阅 GHD16295AA，TeSys GV5 / GV6 - 旋转手柄 MCC 适配板 - 说明书。

如果锁具被禁用，则直接旋转手柄的以下功能将变得无效：

- 锁门
- 在门打开时防止设备合闸

利用延伸旋转手柄测试设备

Push-to-Trip 步骤

▲小心

意外脱扣危险

只有具备相应资质的电气人员才能执行设备测试。

不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

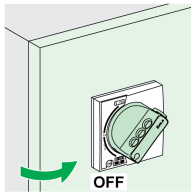
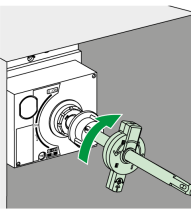
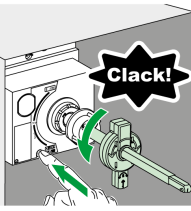
测试脱扣机构时，采取预防措施以避免：

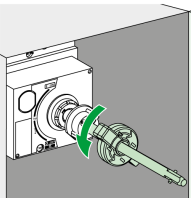
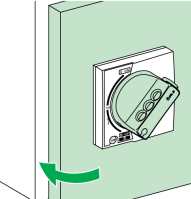
- 操作中断
- 激活不正确的报警
- 触发不期望的操作

比如，如果用 push-to-trip 按钮使设备脱扣，就可能导致不正确的故障指示或纠正措施（诸如切换至备用电源）。

带延伸旋转手柄的设备的门上没有 push-to-trip 按钮。如要检查脱扣机构，必须先开门。

根据以下步骤测试脱扣机构：

步骤	操作	位置
1		将设备切换到 O (OFF) 分闸位置。打开门。 O (OFF)
2		利用以下其中一种工具将设备从 O (OFF) 位置转到 I (ON) 位置： <ul style="list-style-type: none"> • 开门轴式操作器 (LV426937)。 • 扁平扳手，当心不要损坏加长轴及其表面。加长轴是一个中空矩形管，尺寸为 15 x 10 mm (0.59 x 0.39 in)。 设备已完成测试准备。 I (ON)
3		按下 push-to-trip 按钮。设备脱扣。 Trip

步骤	操作	位置
4		<p>使用专用工具 (参见步骤 2) 逆时针旋转加长轴，将设备从 Trip 位置切换到 O (OFF) 位置。</p> <p>设备处于分闸位置。</p>
5		<p>关闭门。</p>

利用延伸旋转手柄锁定设备

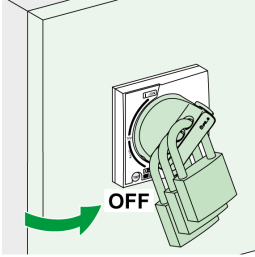
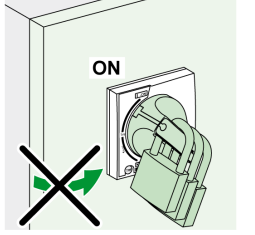
手柄锁定

延伸旋转手柄提供若干锁定功能以：

- 防止旋转手柄被操作。
- 防止门被打开。

某些锁定功能可以在不同的应用中被禁用。

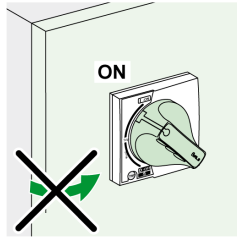
手柄可使用最多 3 个挂锁（用户自备）来锁定。

手柄锁定		挂锁
	<p>在 O (OFF) 位置挂锁（标准）。</p> <p>将旋转手柄挂锁到 O (OFF) 位置并不会防止门被打开。</p>	<p>使用最多 3 个挂锁（用户自备）锁定旋转手柄，挂锁的锁钩直径为 5–8 mm (0.2–0.3 in)。</p>
	<p>在两个位置 I (ON) 和 O (OFF) 挂锁（在安装过程中对旋转手柄做出修改后）。</p> <p>当旋转手柄锁定在 I (ON) 位置时，可以有 2 个选择：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 标准情况为门不能被打开。 • 另一种选择为门未互锁，锁定旋转手柄不会防止门被打开。 	<p>使用最多 3 个挂锁（用户自备）锁定旋转手柄，挂锁的锁钩直径为 5–8 mm (0.2–0.3 in)。</p>

注： 将旋转手柄锁定到 **I (ON)** 位置并不会禁用设备的保护功能。在发生电气故障时，设备仍会脱扣。解除锁定后，旋转手柄会回到 **Trip** 位置。要使设备恢复工作，请遵循复位说明, 20 页。

门锁 (MCC 功能)

标准方式下，延伸旋转手柄在 I (ON) 位置把门锁住。

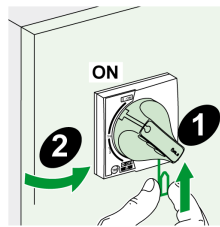


⚡⚠ 危险

电击、爆炸或弧闪的危险

只有具备相应资质的人员才有权禁用门锁。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。



当设备处于 I (ON) 位置时，请临时禁用此锁，以便打开门。

禁用此锁时，需要改动旋转手柄。

有关更多信息，请参阅：

- GHD16292AA，TeSys GV5 - 延伸旋转手柄 - 说明书。
- GHD16320AA，TeSys GV6 - 延伸旋转手柄 - 说明书。

示例：某个应用包含一台用于配电盘进电的设备和若干电机保护设备，这些电机配有安装在同一个门后面的延伸旋转手柄。使用进电设备的旋转手柄将门锁住，可简化配电盘的维护工作。

铅封附件

带有延伸旋转手柄的设备的铅封附件与带有直接旋转手柄的设备的相同，22 页。

设备断电

隔离功能

TeSys GV5 / GV6 设备具有正触点指示，适用于 IEC/EN 60947-1 和 2 标准所要求的隔离。执行器的 O (OFF) 位置足以隔离相应设备。

设备铭牌上的以下标识表示设备能够隔离：



为了确认此能力，IEC/EN 60947-1 和 2 标准要求执行相应的耐冲击测试。

TeSys GV5 / GV6 设备可锁定在 O (OFF) 位置，以保证根据安装规则在断电的情况下开展工作。如果设备位于 O (OFF) 位置，设备只能锁定在分闸位置。

注：将 TeSys GV5 / GV6 设备锁定在分闸位置足以保证可靠的设备隔离。

设备的维护和维修作业

⚠️⚠️ 危险

电击、爆炸或弧闪的危险

- 采用适当的个人防护设备 (PPE) 并遵循电气作业安全守则。请参阅 NFPA 70E、CSA Z462 或当地对应的标准。
- 只有具备相应资质的电气人员才能安装和维修该设备。
- 在设备上或其内部工作之前，关闭为该设备供电的所有电源。
- 始终使用合适的额定电压传感器确认所有电源已关闭。
- 更换所有设备、门和盖，然后再打开该设备的电源。
- 如果在操作过程中发生绝缘故障，请立即修复安装错误。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

在设备表面或内部工作之前，请关闭设备的全部电源。对于设备的局部断电，安装和安全规则要求明确标记并隔离正开展这些作业的馈电设备。

电气故障引起脱扣后的维护工作

⚠️ 警告

电气故障引起合闸的危险

未首先进行检查请勿再次合闸设备，如有必要，请修理下游电气设备。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

下表描述了发生电气故障脱扣后应采取的措施：

步骤	操作
1	在检查下游电气设备之前隔离馈电设备。
2	查找故障原因。
3	进行检查，如有必要，修理下游设备。
4	如发生的是短路脱扣，检查设备。
5	再次使设备合闸。

注：保护装置的脱扣并不会修正下游电气设备的故障原因。

检查设置

进行检查时，无需特别的防范措施。这些检查只能由具备相应资质的人员执行。

测试设备

▲小心

意外脱扣危险

保护测试必须由具备相应资质的电气人员完成。

不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

在测试设备脱扣机构时，必须采取以下防范措施：

- 避免干扰性操作。
- 避免不恰当的操作或报警脱扣。

比如，如果用 push-to-trip 按钮使设备脱扣，就可能导致不正确的故障指示或纠正措施（诸如切换至替换电源）。

设置脱扣单元

▲警告

意外脱扣或脱扣故障的危险

保护设置调节必须由具备相应资质的电气人员完成。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

需要对安装和安全规则完全了解，才能对脱扣单元的设置进行修改。

保护功能

此部分内容

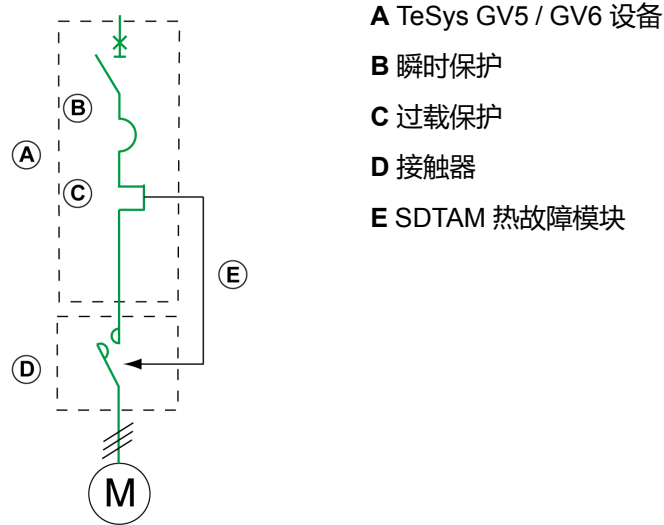
电机馈电器保护.....	31
电机运行状态.....	33
脱扣单元描述.....	35
过载或热保护 (ANSI 49).....	38
短延时保护 (ANSI 51).....	41
瞬时保护 (ANSI 50).....	43
相不平衡保护 (ANSI 46).....	44

电机馈电保护

简介

TeSys GV5 / GV6 设备：

- 为直接在线式电机馈电器和星形-三角形电机启动器提供保护（最常用的电机馈电器类型是直接在线启动式电机馈电器）。
- 为电机馈电器整合基础保护（过载、短路和相不平衡保护）。
- 允许保护和协调符合标准 IEC/EN 60947-2 和 IEC/EN 60947-4-1 要求的电机馈电器部件。
- 用于在两个设备之间设置电机馈电器。



标准 IEC/EN 60947-4-1 规定的特性

电机馈电器必须符合标准 IEC/EN 60947-4-1 的一般规定，尤其是要符合接触器和电机馈电器保护方面的规定。

在保护方面，此标准规定了：

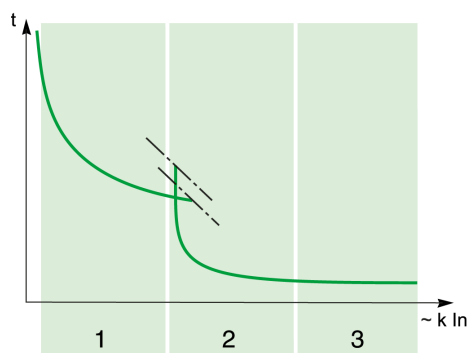
- 电机馈电器保护的协调
- 脱扣等级设置值
- 绝缘协调

标准 IEC/EN 60947-4-1 所规定的协调

允许两类的协调：1 类协调或 2 类协调。

- 在 1 类协调中，在以下两个条件下，允许接触器和继电器性能退化：
 - 接触器或启动器对人或设施不存在危害。
 - 在部件受损或被更换后，启动器仍能够正确工作。
- 在 2 类协调中，在完成了 2 类协调测试之后，如果满足以下条件，则允许稍微焊接接触器或启动器触点：
 - 这些触点容易分离。
 - 控制和保护开关设备能够继续正常工作，无需维修。

为了确保 2 类协调，标准 IEC/EN 60947-4-1 规定了三项 I_d 故障电流测试，旨在检查设备在过载和短路条件下是否正确工作。



- 1 过载区 $I_d < 10 I_n$
- 2 预期短路区 $10 I_n < I_d < 50 I_n$
- 3 短路区 $I_d > 50 I_n$

电机运行状态

简介

一旦电机电流在正向上超过 I_r 吸合电流的 10%，TeSys GV5 / GV6 设备便将应用被视为正在运行。

所考虑的运行状态有两种：

- 启动状态
- 稳定状态

启动状态

在满足以下条件时，应用被视为处于启动状态：

- 开始：一旦电机电流在正向上超过 I_r 吸合电流的 10%，便视为启动状态开始。
- 结束：一旦 I_d 吸合电流等于 $1.5 \times I_r$ ，且 t_d 时间延迟等于 10 秒（此参数不可调）。

超过 10 秒的时间延迟后，不会脱扣。

注：脱扣单元会忽略次瞬态状态（接触器闭合时产生持续大约 20 毫秒的第一个峰电流）。因此在评估是否已超过 I_d 吸合电流时，不考虑这个峰电流。

稳定状态

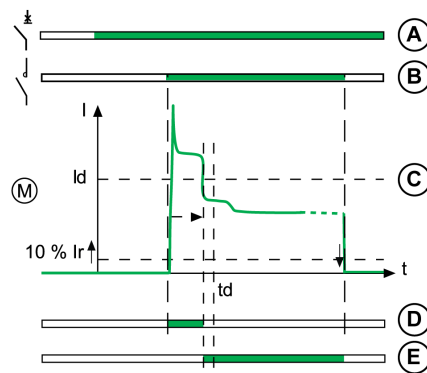
在满足以下条件时，应用被视为处于稳定状态：

- 开始：一旦启动结束，便视为稳定状态开始。
- 结束：一旦电机电流在负向上超过 I_r 吸合电流的 10%，便视为稳定状态结束。

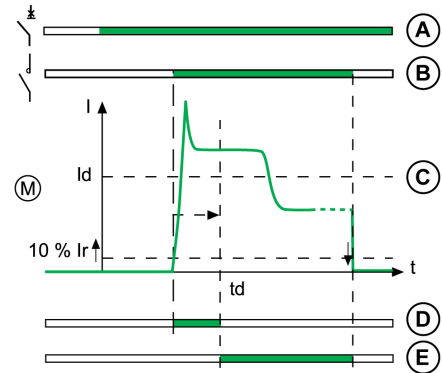
运行图

下图显示启动状态与稳定状态之间的两种过渡情况：

td 结束前电流 $I < I_d$ 的运行状态



td 结束时电流 $I > I_d$ 的运行状态



A TeSys GV5 / GV6 设备状态 (绿色 : ON 位置)

B 接触器状态 (绿色 : ON 位置)

C 电机中的电流

D 运行状态 : 启动状态 (绿色 : 此状态已激活)

E 运行状态 : 稳定状态 (绿色 : 此状态已激活)

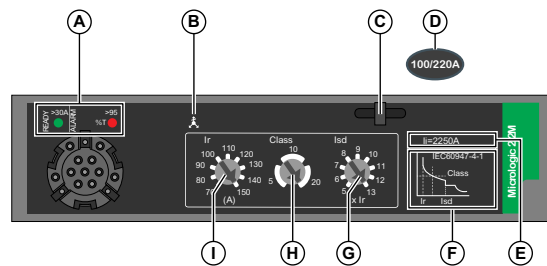
脱扣单元描述

简介

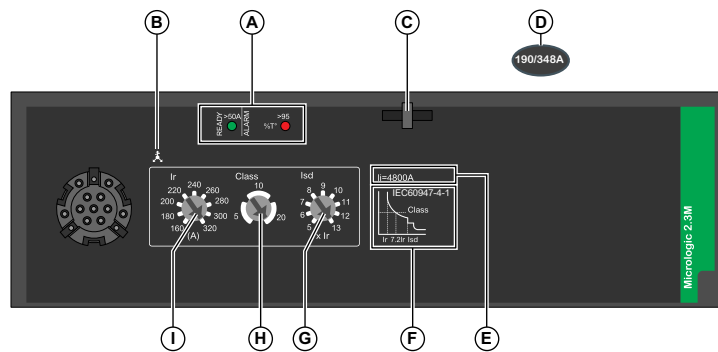
脱扣单元适合用于保护标准应用中的电机馈电器。
为自通风电机计算热脱扣曲线。
调节旋钮和指示灯位于正面。

描述

TeSys GV5 脱扣单元



TeSys GV6 脱扣单元



- A** LED 指示灯
- B** 相不平衡
- C** 附件盖铅封
- D** 设定范围
- E** 瞬时保护吸合电流 (I_i)
- F** 脱扣曲线
- G** 用于短延时保护吸合电流 (I_{sd}) 的调节旋钮
- H** 脱扣等级设置
- I** 用于过载或热保护吸合电流 (I_r) 的调节旋钮

LED 指示灯



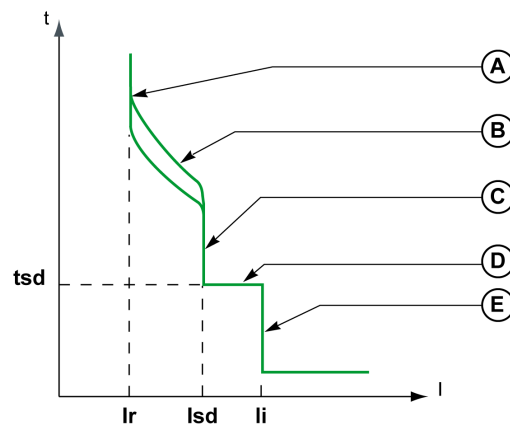
脱扣单元正面的 LED 指示灯指示设备运行状态。

LED 指示灯	描述
绿色 READY LED	在电子脱扣单元已做好保护准备时，缓慢闪烁。
红色 ALARM LED	过载温度报警 LED：电机热图像显示的温度超过 I_r 设置的 95% 时，此灯常亮。

设备负载电流高于 30 A 时的 LED 指示功能。

保护功能

下图和下表显示了脱扣单元所执行的保护功能：



项目	参数	描述	可调	缺省设置	SDTAM 激活
A	I_r	过载或热保护吸合电流	是	$0.4 \times I_n$	是
B	等级	脱扣等级	是	10	是
C	I_{sd}	短延时保护吸合电流	是	$13 \times I_r$	否
D	t_{sd}	短延时保护时间延迟	否	0.1 s	否
E	I_i	瞬时保护吸合电流	否	$17 \times I_n$	否
-	I_{unbal}	相不平衡保护吸合电流	否	30%	是
-	t_{unbal}	启动期间的相不平衡保护时间延迟	否	0.7 秒	是
-		稳定状态下的相不平衡保护时间延迟	否	4 s	是

可以在以下页面中详细查看每个功能。

设置保护

使用设备上的旋钮设置过载或热保护吸合电流 (I_r)、短延时保护吸合电流 (I_{sd}) 和脱扣等级 (Class)。

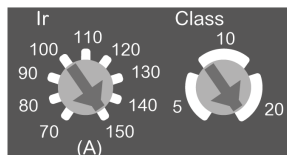
Reflex 脱扣

Reflex 保护系统利用由设备短路压力直接致动的活塞，使设备机械脱扣，从而切断极高的故障电流。这个活塞操作分闸机构，实现超快设备脱扣, 60 页。

过载或热保护 (ANSI 49)

简介

过载或热保护用于保护各种类型的电机应用不受过载电流的损害。



根据应用的启动特性，长延时保护通过两个旋钮来设置。

脱扣单元长延时保护的吸合电流设置 I_r 以安培为单位：

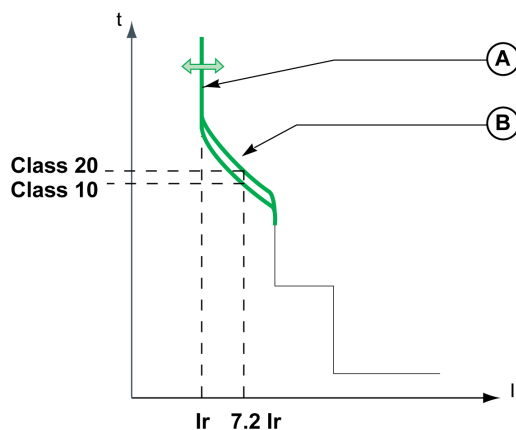
- 这个值对应于电机应用中使用的工作电流。
- 最大 I_r 设置对应于脱扣单元额定 I_n 。

工作原理

过载或热保护为 I^2t IDMT (反时限、定时限与瞬动)：

- 它包含电机热像功能，
- 可被配置为 I_r 吸合电流和脱扣等级 (Class)。

脱扣曲线：



项目	参数	描述
A	I_r	过载或热保护吸合电流
B	等级	过载或热保护脱扣等级 (根据标准 IEC/EN 60947-4-1)

Ir 吸合电流设置值

过载或热保护吸合电流 (Ir) 使用多位旋钮设置。

缺省的 Ir 吸合电流设置值为 $0.4 \times I_n$ (旋钮上的最小值)。

根据标准 IEC/EN 60947-4-1，过载或热保护脱扣范围为 $1.05-1.20 \times I_r$ 。

下表显示了调节旋钮上针对每个额定电流 I_n 的 Ir 预设值 (单位为安培)：

脱扣单元额定值 I_n (A)	150 A	220 A	320 A	500 A
吸合电流 Ir (A)	70	100	160	250
	80	120	180	280
	90	140	200	320
	100	155	220	350
	110	170	240	380
	120	185	260	400
	130	200	280	440
	140	210	300	470
	150	220	320	500

脱扣等级设置值

脱扣等级 (Class) 使用调节旋钮来设置：

- 等级 5
- 等级 10 (缺省值)
- 等级 20

根据标准 IEC/EN 60947-4-1，脱扣等级对应于 $7.2 \times I_r$ 的电流的脱扣时间值。

下表显示了取决于负载中的电流且针对这三个等级的脱扣时间值：

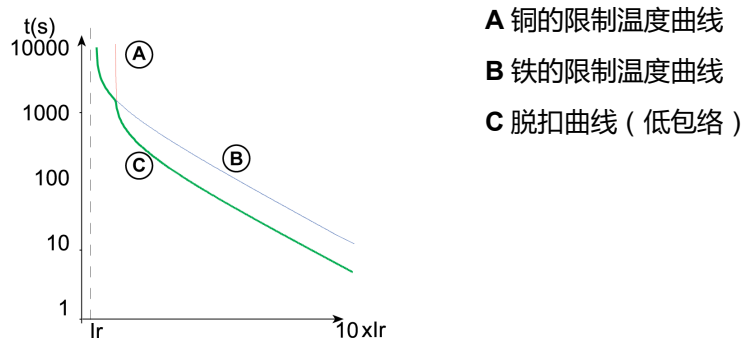
负载中的电流	脱扣时间 (秒)：		
	Class 5	Class 10	Class 20
$1.5 \times I_r$	96-120	192-240	320-400
$6 \times I_r$	5.2-6.5	10.8-13.5	20.8-26
$7.2 \times I_r$	4-5	8-10	16-20

精确度范围为 -20% , $+0\%$

电机热图像

表示电机负载中温度升降的模型根据热需求计算算法来构建，其中考虑了铁损和铜损。

下图是为等级 20 算得的铁成分和铜成分的限制曲线：



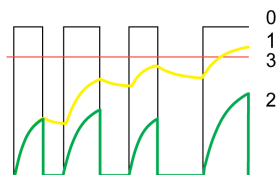
热记忆

脱扣单元利用热记忆功能来保护电机，以防其在发生低振幅反复性故障时过热。

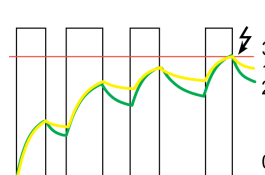
不涉及热记忆功能的电子保护无法提供针对反复性故障的保护，因为高于吸合电流设置值的所有过载的持续时间都非常短，无法引起脱扣。但是，每次过载都会导致设备温升。连续过载的累积效应可导致系统过热。热记忆功能记忆并整合因每次超过吸合电流设置值所致的温升。热记忆功能记忆脱扣前后 20 分钟内的温升值。

示例：不使用热像 (图 A) 和使用热像 (图 B) 的温升计算对比：

图解 A



图解 B



- 0 负载控制 (循环)
- 1 电机温度
- 2 不使用热像 (图 A)、使用热像 (图 B) 计算的热水平
- 3 过载或热保护水平

利用热像，脱扣单元能够累加连续电流脉冲的热效应。根据电机的实际热状态进行脱扣。

风扇

电机热像的计算考虑了电机的自冷却功能 (安装在轴端的风扇)。

短延时保护 (ANSI 51)

简介

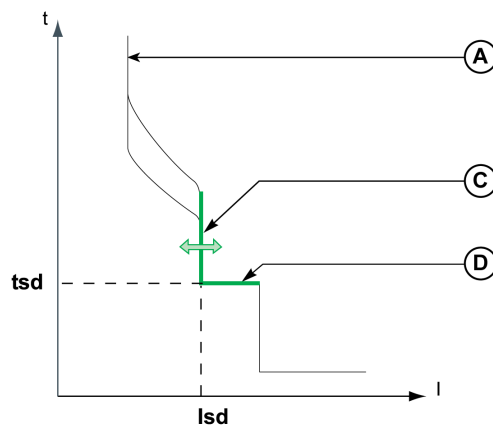
短延时保护用于保护各种类型的电机应用不受短路电流的损害。

短延时保护允许电机启动电流通过，但同时保护电缆和电机启动设备，使得这些电缆和设备的规格与具体的应用相符（适用于种类广泛的设备设置）。

工作原理

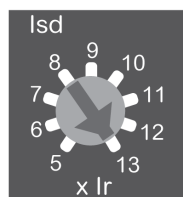
短延时保护为定时限类型。它可以被配置为 I_{sd} 吸合电流。

脱扣曲线：



项目	功能	描述
A	I_r	过载或热保护吸合电流
C	I_{sd}	短延时保护吸合电流
D	t_{sd}	短延时保护固定时间延迟

I_{sd} 吸合电流设置值



短延时保护吸合电流 I_{sd} 使用多位旋钮设置。

设置值以 I_r 的倍数为单位。

步骤	操作
1	首先设置长延时保护：设置吸合电流为 I_r (A)。
2	将 I_{sd} 调节旋钮转到所需的值。设置范围为 5 至 $13 \times I_r$ ，步长为 I_r 。
3	I_{sd} 设置为 I_r (A) \times I_{sd} 设置。

精确度范围为 $\pm 15\%$ 。

t_{sd} 时间延时值

此时间延迟无法调节时间延迟。

- 保持时间为 20 毫秒。
- 最大分断时间为 60 毫秒。

瞬时保护 (ANSI 50)

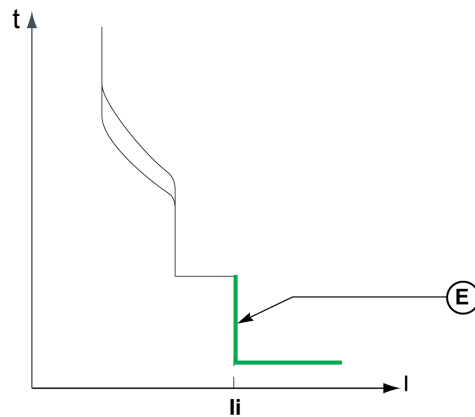
简介

瞬时保护用于保护各种类型的电机应用不受极高强度短路电流的损害。

工作原理

瞬时保护是固定的：吸合电流值由电流额定值 I_n 决定。这种保护是瞬时的。

脱扣曲线：



项目	参数	描述
E	Ii	瞬时保护吸合电流

Ii 吸合电流值

Ii 吸合电流值为 $15 \times I_n$ (脱扣单元额定电流 I_n 对应于最大 I_r 设置)。

精确度范围为 $\pm 15\%$ 。

最大分断时间为 30 毫秒。

相不平衡保护 (ANSI 46)

简介

- ⚠ 电机相电流的不平衡会引起巨大温升，分断扭矩也显著增大，从而可能导致电机性能过早退化。这些影响在启动期间进一步放大：必须几乎即刻执行保护动作。

描述

相不平衡保护：

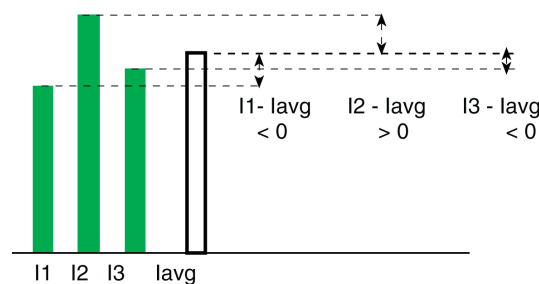
- 计算每个相的电流不平衡值，将其与平均电流进行比较，以百分数的形式来表达：

$$I_{avg} = \frac{(I_1 + I_2 + I_3)}{3}$$

$$I_k \text{ unbalance (\%)} = \frac{I_k - I_{avg}}{I_{avg}} \times 100 \text{ where } k = 1, 2, 3$$

- 将最大电流不平衡值与 I_{unbal} 保护吸合电流进行比较。

下图为相 2 上的最大正向不平衡：



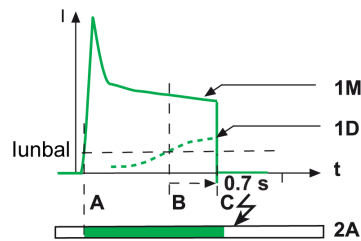
如果最大电流不平衡值高于相不平衡保护 I_{unbal} 吸合电流，则启用 t_{unbal} 时间延迟。

相不平衡保护无法禁用。

在启动和稳定状态期间，相不平衡保护都处于激活状态。

工作原理

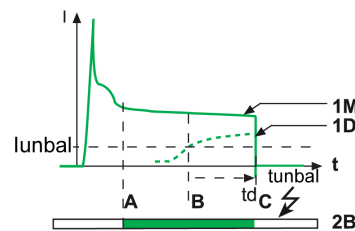
- 如果在固定 t_{unbal} 时间延迟期间，电流不平衡超过固定吸合电流 I_{unbal} 的 30%，则相不平衡（或失相）保护功能会引发脱扣。 t_{unbal} 时间延迟因电机运行状况而异：
 - 启动阶段： $t_{unbal} = 0.7 \text{ s}$
 - 稳态阶段： $t_{unbal} = 4 \text{ s}$
 失相是相不平衡的极端情况，在相同条件下会引发脱扣。



启动期间：

- **A**：激活启动阶段。
- **B**：一旦超过吸合电流，便激活保护时间延迟。
- **C**：0.7 秒的固定时间延迟结束后发生保护脱扣。

1M 电机电流
1D 电机相电流的最大不平衡
2A 在启动期间通过相不平衡保护功能来监控
 白色：未激活
 绿色：已激活

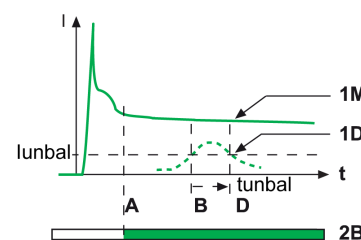


稳定状态下：

- **A**：激活稳态阶段。
- **B**：一旦超过吸合电流，便激活保护时间延迟。
- **C**：4 秒的固定时间延迟结束后发生保护脱扣。

1M 电机电流
1D 电机相电流的最大不平衡
2B 在稳定状态下通过相不平衡保护功能来监控
 白色：未激活
 绿色：已激活

- 如果在 t_{unbal} 固定时间延迟结束前，电流不平衡值降至低于 I_{unbal} 吸合电流，则相不平衡保护功能不引发脱扣。



- **A**：激活稳态阶段。
- **B**：一旦超过吸合电流，便激活保护时间延迟。
- **D**：复位时间延迟。

1M 电机电流
1D 电机相电流的最大不平衡
2B 在稳定状态下通过相不平衡保护功能来监控
 白色：未激活
 绿色：已激活

电气辅助装置

此部分内容

电气辅助装置.....	47
指示触点.....	49
脱扣线圈.....	52
SDTAM 热故障模块.....	53

电气辅助装置

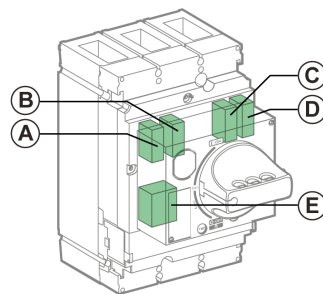
电气辅助装置概述

下表给出了可以增设在设备的电气辅助装置。它们可以现场安装。有关更多信息，请参阅 *TeSys Motor Control and Protection Components Catalog*, 6 页。

电气辅助装置	使用
OF 辅助触点	远程查看设备的开/关状态。
SD 辅助触点	远程查看设备的脱扣状态。
SDE 辅助触点	指示设备已发生电气故障脱扣。
MN/UVR 欠压脱扣线圈	在控制电压跌至脱扣阈值以下时，使设备脱扣。
MX/SHT 分励脱扣线圈	远程发送电气脱扣命令，以使设备脱扣。
SDTAM 热故障模块	提供报警和故障划分。

TeSys GV5 设备上电气辅助装置的插槽

下图显示了电气辅助装置安装在盒体中时可使用的插槽。

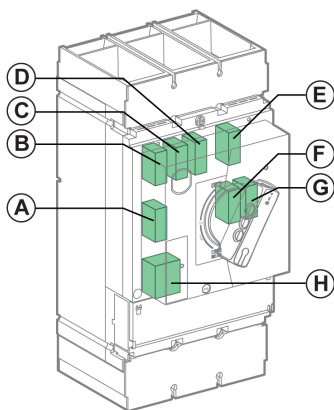


电气辅助装置	插槽				
	A	B	C	D	E
OF1 辅助触点	✓	-	-	-	-
OF2 辅助触点	-	-	-	✓	-
SD 辅助触点	-	✓	-	-	-
SDE 辅助触点 (另选配有 SDE 适配器)	-	-	✓	-	-
MN/UVR 欠压脱扣线圈	-	-	-	-	✓
MX/SHT 分励脱扣线圈	-	-	-	-	✓
SDTAM 热故障模块	✓	-	-	-	✓

注: 无法将所有附件同时安装在一台设备上。例如，SDTAM 热故障模块使用的插槽与 MN/UVR 欠压脱扣线圈或 MX/SHT 分励脱扣线圈所用的相同。

TeSys GV6 设备上电气辅助装置的插槽

下图显示了电气辅助装置安装在箱体中时可使用的插槽。



电气辅助装置	插槽							
	A	B	C	D	E	F	G	H
OF1 辅助触点	-	✓	-	-	-	-	-	-
OF2 辅助触点	-	-	✓	-	-	-	-	-
OF3 辅助触点	-	-	-	✓	-	-	-	-
OF4 辅助触点	-	-	-	-	-	-	✓	-
SD 辅助触点	-	-	-	-	✓	-	-	-
SDE 辅助触点 (配有嵌入式 SDE 适配器)	-	-	-	-	-	✓	-	-
MN/UVR 欠压脱扣线圈	-	-	-	-	-	-	-	✓
MX/SHT 分励脱扣线圈	-	-	-	-	-	-	-	✓
SDTAM 热故障模块	✓	-	-	-	-	-	-	✓

注: 无法将所有附件同时安装在一台设备上。例如, SDTAM 热故障模块使用的插槽与 MN/UVR 欠压脱扣线圈或 MX/SHT 分励脱扣线圈所用的相同。

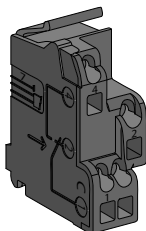
指示触点

简介

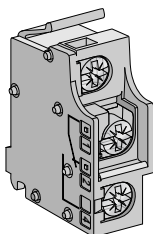
使用指示触点来远程查看设备状态。单一型号的指示触点可提供 OF、SD 或 SDE 指示功能。盒体内的触点位置决定功能。

指示触点位于设备正面下方与电源电路隔离的舱室中。指示触点有两种类型：

- 带弹簧端子的标准触点



- 带螺钉端子的低电平触点



有关安装的详细信息，请参阅 Schneider Electric 网站上的说明书：NNZ4314501 指示触点。

标准和低耗触点

标准和低耗触点为公共点切换型触点。

NC NO



NC 常闭触点

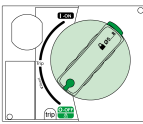
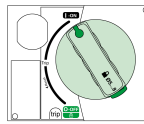
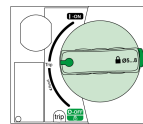
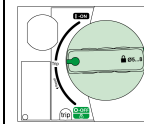
NO 常开触点

下表描述了标准和低耗无源触点的操作：

名称	定义
OF 断开/闭合指示触点	OF 触点指示设备主触点的位置（断开或闭合）。
SD 脱扣指示触点	SD 触点指示设备由于以下原因被脱扣： <ul style="list-style-type: none"> 脱扣测试按钮的操作 MN/UVR 欠压脱扣线圈或 MX/SHT 分励脱扣线圈的操作 过载或热保护 短延时保护 瞬时保护 相不平衡保护
SDE 电气故障触点	SDE 触点指示设备由于以下原因发生了电气故障脱扣： <ul style="list-style-type: none"> 过载或热保护 短延时保护 瞬时保护 相不平衡保护

指示触点的操作

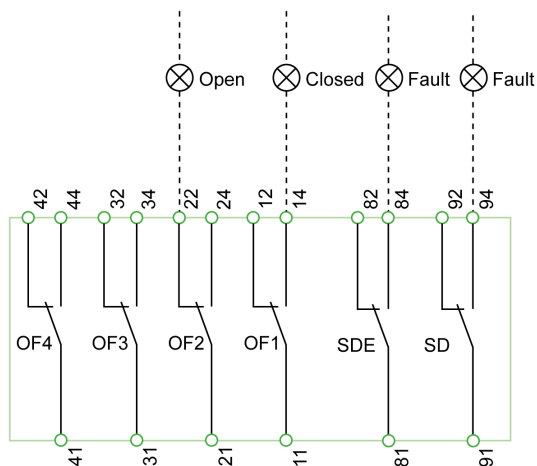
下表显示了对手柄和主触点的每个位置进行指示的指示触点的位置。

名称	触点编号	手柄和触点的位置			
手柄位置	—				
设备状态	—	OFF	ON	电气故障脱扣 ¹	因 MN/UVR、MX/SHT 或 push-to-trip 保护导致脱扣
主触点位置	—	分闸	闭合	分闸	分闸
OF 辅助触点位置	•1→2	闭合	分闸	闭合	闭合
	•1→4	分闸	闭合	分闸	分闸
SD 辅助触点位置	•1→2	闭合	闭合	分闸	分闸
	•1→4	分闸	分闸	闭合	闭合
SDE 辅助触点位置	•1→2	分闸	分闸	闭合	分闸
	•1→4	闭合	闭合	分闸	闭合

1. 因过载或热保护、短延时保护、瞬时保护或相不平衡保护导致脱扣。

接线图

图中所示的电路已去电，所有的设备都分闸、连接和储能，且继电器在正常位置。



指示触点	描述
OF4/OF3/OF2/OF1	设备 ON/OFF 指示触点
SDE	电气故障脱扣指示触点（短路、过载、相不平衡）
SD	脱扣指示触点

脱扣线圈

简介

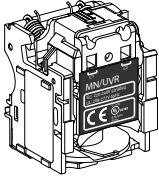
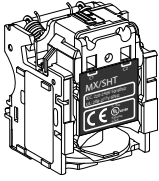
以下脱扣线圈辅助装置可通过电气脱扣命令远程操作：

- MN/UVR 欠压脱扣线圈
- MX/SHT 分励脱扣线圈

注：建议定期（比如每六个月）测试脱扣线圈的操作。

脱扣线圈辅助装置安装在设备正面下方的箱体中。

描述

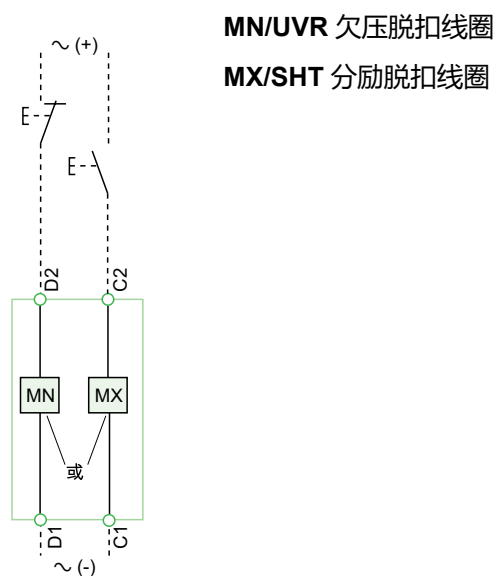
	<p>MN/UVR 欠压脱扣线圈：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当电压小于线圈额定电压的 0.35 倍时，设备脱扣。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果电压介于线圈额定电压的 0.35 倍至 0.7 倍之间，则可能（但不是必定）会发生脱扣。 ◦ 如果电压高于线圈额定电压的 0.7 倍，则不会脱扣。 • 在电压达到线圈额定电压的 0.85 倍时，设备可以再次合闸。 <p>此类型的脱扣线圈可用于失效保护紧急停止。</p>
	<p>MX/SHT 分励脱扣线圈：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当电压超过线圈额定电压的 0.7 倍时，设备脱扣。 • 通过保持时间不少于 20 毫秒的脉冲型控制信号来操作。

特性

脱扣线圈辅助装置的特性符合 IEC/EN 60947-2 的建议。

接线图

图中所示的电路已去电，所有的设备都分闸、连接和储能，且继电器在正常位置。



SDTAM 热故障模块

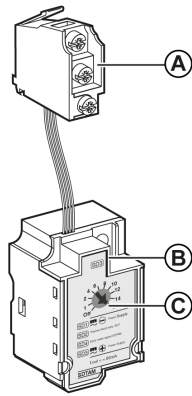
简介

使用 SDTAM 热故障模块来管理过载引起的脱扣。

SDTAM 热故障模块通过光学链路从脱扣单元接收数据，并使得能够分配两个输出以执行：

- 过载指示
- 电机接触器控制

描述



A 输出端子

B SDTAM 热故障模块

C 操作模式调节旋钮

特性

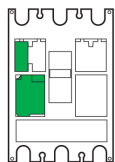
SDTAM 热故障模块输出的特性：

- 电压：24-415 Vac/Vdc
- 电流：
 - 活动输出：80 mA 最大值
 - 闲置输出：0.25 mA

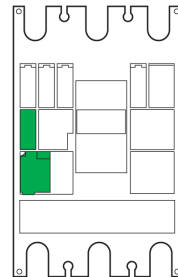
安装

用于安装 SDTAM 热故障模块的插槽取决于设备。

TeSys GV5



TeSys GV6



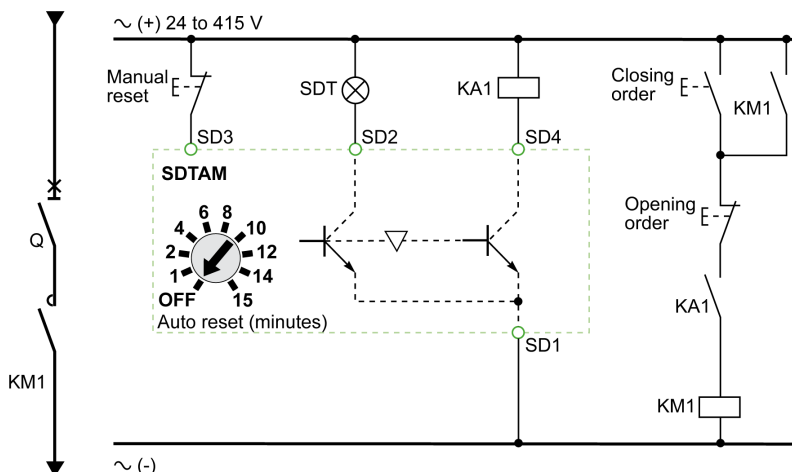
SDTAM 热故障模块使用的插槽与以下部件所用的相同：

- TeSys GV5 设备中的 MN/UVR 欠压脱扣线圈、MX/SHT 分励脱扣线圈或 OF1 辅助触点
- TeSys GV6 设备中的 MN/UVR 欠压脱扣线圈或 MX/SHT 分励脱扣线圈

接线图

严格按照接线图连接 SDTAM 热故障模块和两个输出。

图中所示的电路已去电，所有的设备都分闸、连接和储能，且继电器在正常位置。



项目	描述
SD1、SD3	热故障模块输入电源
SD2	过载故障信号输出。此输出在复位前一直保持其状态。
SD4	接触器控制输出
KM1	LC1D 或 LC1F 接触器
KA1	CA2 或 CAD 型控制继电器

输出分配

输出 1 (SD2/OUT1)：常开，指示热故障。

输出 2 (SD4/OUT2)：常闭，断开接触器 KM1。

在设备因以下原因脱扣之前，输出应已激活 400 毫秒：

- 过载或热保护
- 相不平衡保护

接触器控制

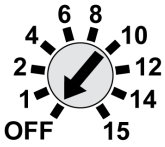
通过输出 2 信号 (SD4/OUT2) 进行的接触器控制能够优化设备工作的持续性，而且还具有以下好处：

- 降低电机性能退化的风险。
- 通过输出激活指示应用程序工作异常。异常的操作不是由电机馈电器中的异常或内部故障导致。
- 此异常操作的原因可能是暂时性的（比如，因压降导致启动时间过长）。

当导致过载或不平衡的原因消失后，设备可以重新通电。

注：如要控制电流消耗超过 80 mA 的接触器，必须提供控制继电器。

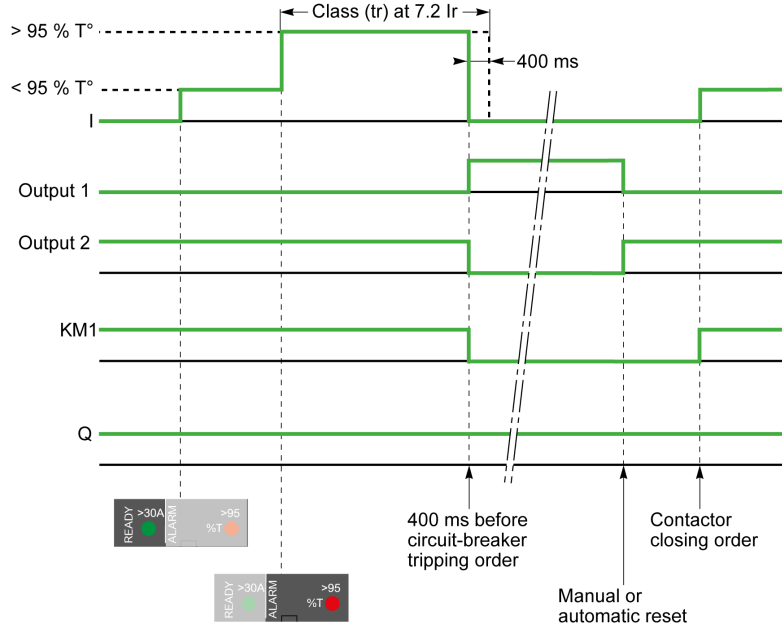
操作模式



SDTAM 热故障模块配备有自动复位延迟设置旋钮。

用于在激活输出后使输出回到其初始状态：

- 移除模块电源后，手动执行（将 SDTAM 旋钮置于 OFF 位置）。
- 在某个时间延迟（设置范围为 1 至 15 分钟，以便电机能够冷却）后，自动执行（SDTAM 旋钮置于其中一个时间延迟调节设置处）。



项目	描述
I	电机电流
Output 1	SDTAM 过载故障信号输出
Output 2	SDTAM 接触器控制输出
KM1	电机接触器
Q	TeSys GV5 / GV6 设备

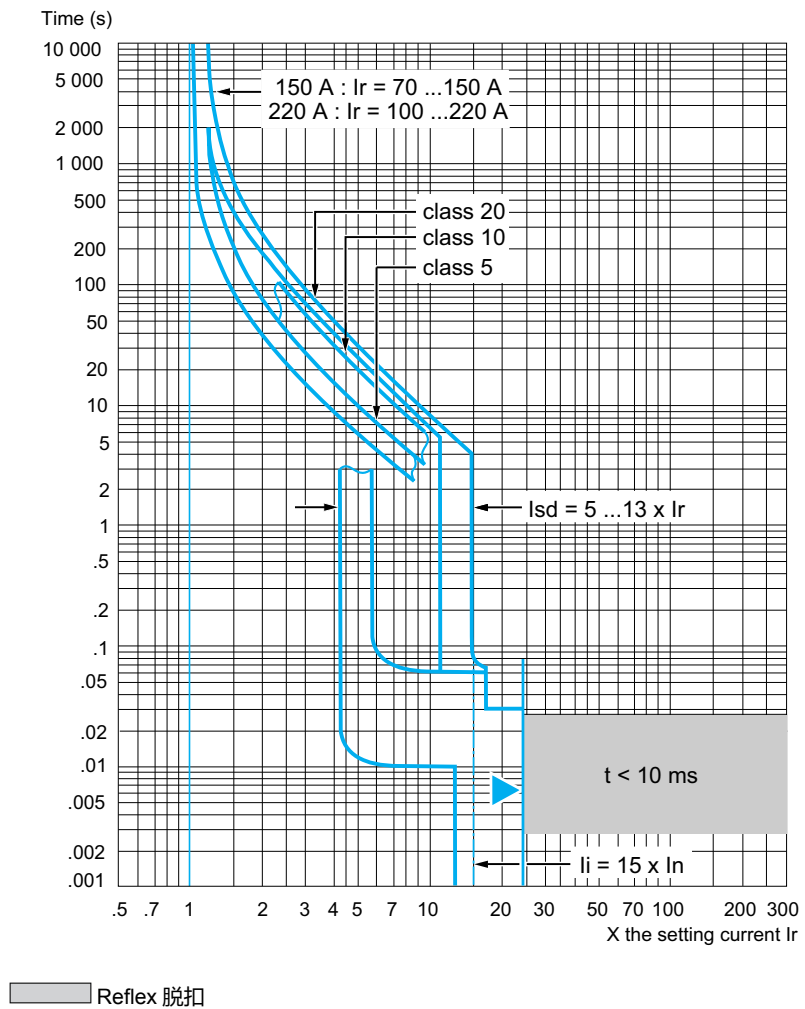
附录

此部分内容

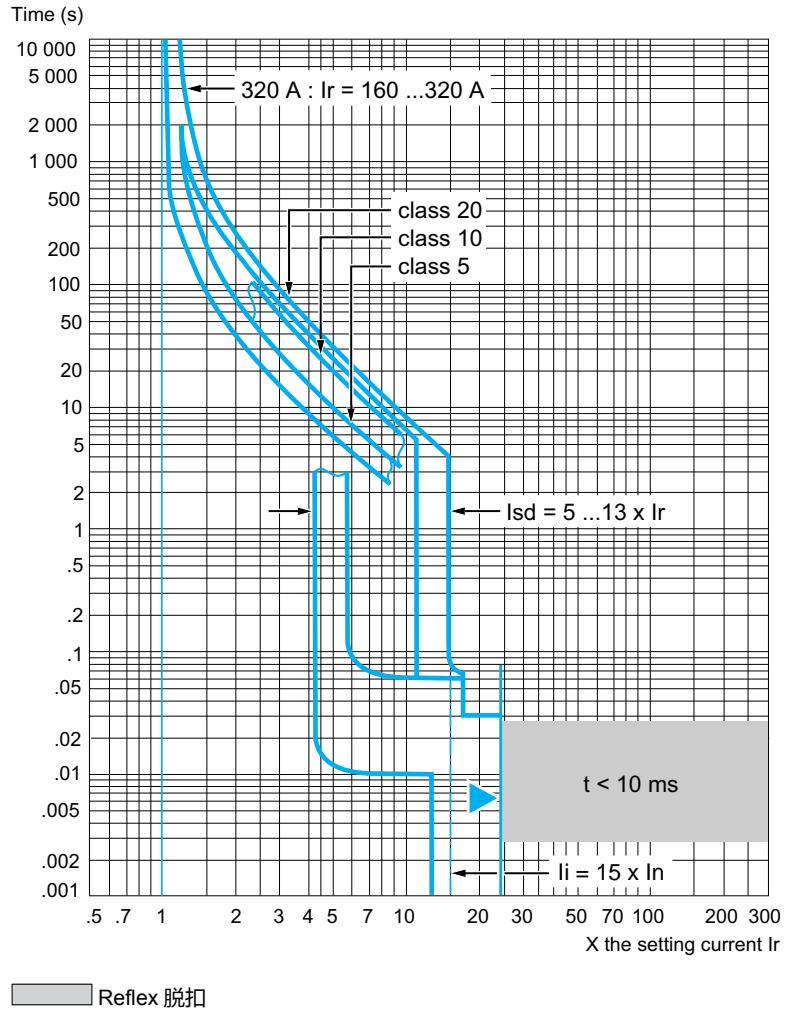
电机馈电器保护.....	57
Reflex 脱扣.....	60
限制曲线.....	61

电机馈电器保护

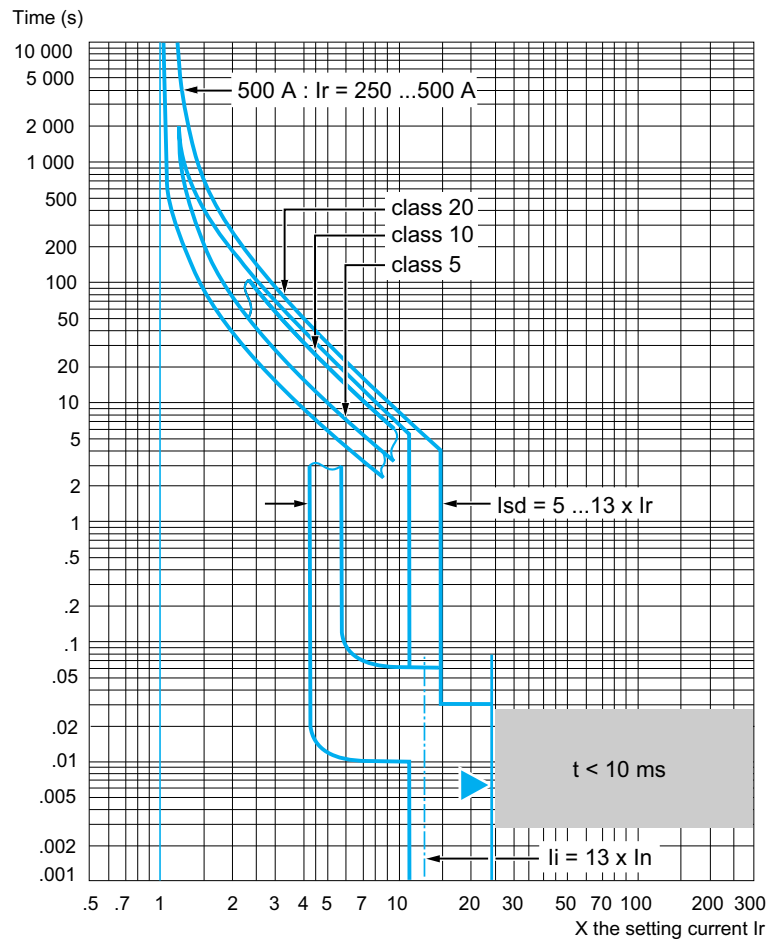
TeSys GV5P150• 和 TeSys GV5P220• 脱扣曲线



TeSys GV6P320• 脱扣曲线



TeSys GV6P500• 脱扣曲线



Reflex 脱扣

Reflex 脱扣

简介

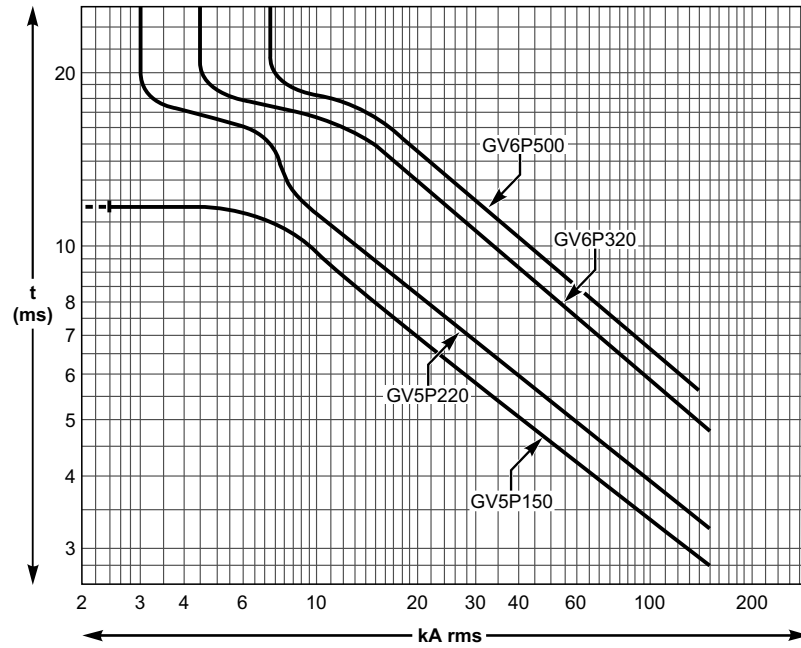
TeSys GV5 / GV6设备配有专有的 reflex 脱扣系统。

此系统能够切断极大的故障电流。

设备通过由短路直接致动的“活塞”进行机械脱扣。

对于电流较大的短路，此系统能够以较快的速度断流，确保选择性保护。

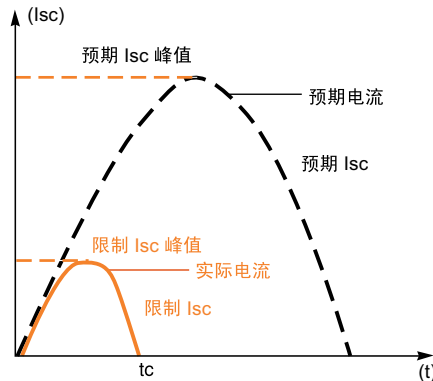
Reflex 脱扣曲线仅取决于设备额定值。



限制曲线

简介

设备的限流能力取决于短路期间允许通过的电流，该电流小于预期电路电流。



TeSys GV5 / GV6 设备具有出色的限流能力，这得益于其采用的旋转双断点技术（触点以极快的速度分断，连续出现两个电弧电压，波前非常陡）。

Ics= 100% Icu

TeSys GV5 / GV6 设备的出色限流能力极大减小了因设备故障产生的力。

最终大大增加了分断性能。

具体地讲，工作分断能力 Ics 等于 100% Icu。

根据标准 IEC/EN 60947-2 的定义，Icu 值通过包含以下步骤的测试来保证：

- 以等于 100% Icu 的故障电流连续使电路断开三次
- 检查设备是否依然工作正常，即：
 - 它传递额定电流，却不发生异常温升。
 - 保护功能在标准规定的限制范围内工作。
 - 隔离性能未受影响。

延长电气设备使用寿命

限流设备极大地降低了短路对电气设备的负面影响。

- 热影响：降低导线温升，从而延长电缆使用寿命。
- 机械影响：减小电动力，从而降低电触点或母排变形或破裂的风险。
- 电磁影响：将对电路附近的测量设备的干扰。

通过级联提高成本效益

级联技术直接源自于限流技术。

分断能力小于预期短路电流的设备可以安装在限流设备下游。

整个系统的分断能力可以通过上游设备的限流能力来补充。

这样就能节省对下游设备和机柜的资金投入。

限流曲线和能量限制曲线

设备的限流能力由两条曲线来表达，这两条曲线都取决于预期短路电流（在未安装保护设备的情况下通过的电流）：

- 实际峰值电流（受限电流）
- 热应力 (A^2s)，即，在 1Ω 电阻下短路耗散的能量。

最大允许电缆应力

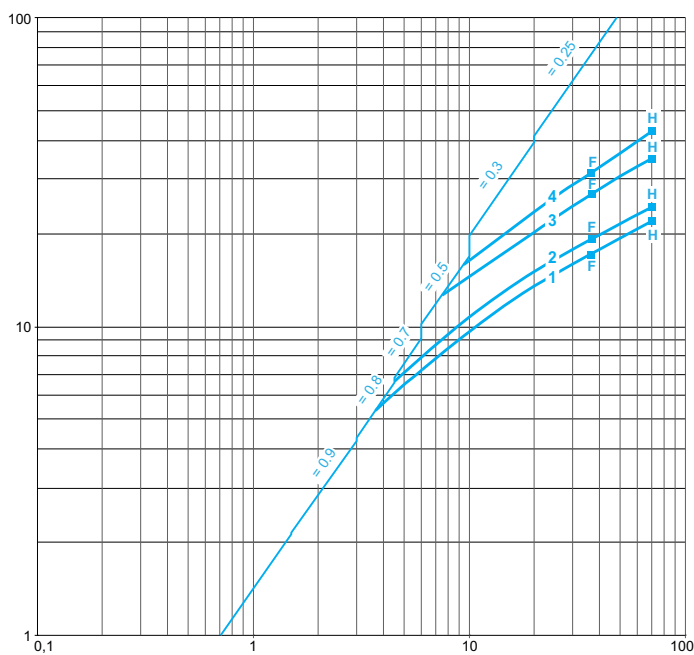
以下表格给出了取决于电缆绝缘、导线（Cu 或 Al）以及横截面积（CSA）的电缆最大允许热应力。CSA 的单位为 mm^2 ，热应力的单位为 A^2s 。

CSA	导线	1.5 mm ² (16 AWG)	2.5 mm ² (14 AWG)	4 mm ² (12 AWG)	6 mm ² (10 AWG)	10 mm ² (8 AWG)
PVC	Cu	2.97x10 ⁴	8.26x10 ⁴	2.12x10 ⁵	4.76x10 ⁵	1.32x10 ⁶
	Al	–	–	–	–	5.41x10 ⁵
PRC	Cu	4.1x10 ⁴	1.39x10 ⁵	2.92x10 ⁵	6.56x10 ⁵	1.82x10 ⁶
	Al	–	–	–	–	7.52x10 ⁵

CSA	导线	16 mm ² (6 AWG)	25 mm ² (4 AWG)	35 mm ² (2 AWG)	50 mm ² (1 AWG)
PVC	Cu	3.4x10 ⁶	8.26x10 ⁶	1.62x10 ⁷	3.31x10 ⁷
	Al	1.39x10 ⁶	3.38x10 ⁶	6.64x10 ⁶	1.35x10 ⁷
PRC	Cu	4.69x10 ⁶	1.39x10 ⁷	2.23x10 ⁷	4.56x10 ⁷
	Al	1.93x10 ⁶	4.7x10 ⁶	9.23x10 ⁶	1.88x10 ⁷

限流曲线

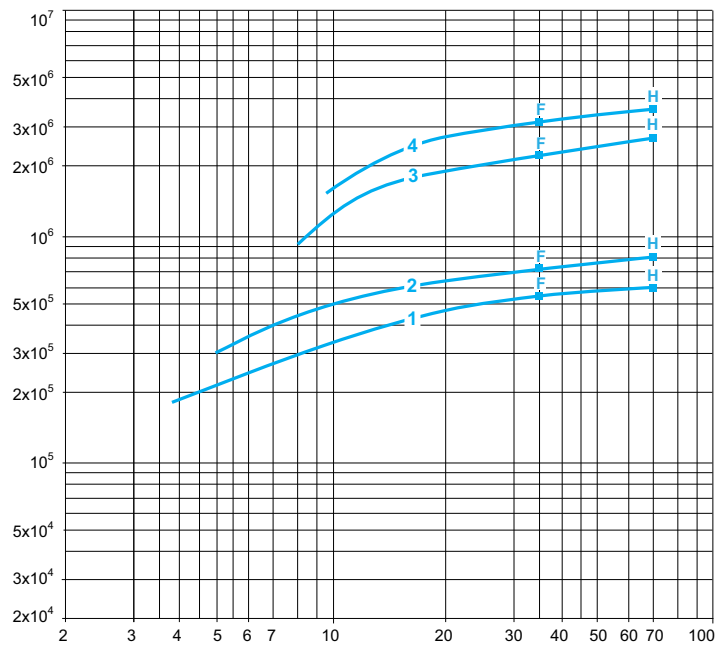
以下示例显示了 400/440 Vac 网络上 TeSys GV5 / GV6 设备的限流曲线。



- 1 GV5P150F/H
- 2 GV5P220F/H
- 3 GV6P320F/H
- 4 GV6P500F/H

能量限制曲线

以下示例显示了 400/440 Vac 网络上 TeSys GV5 / GV6 设备的能量限制曲线。



1 GV5P150F/H

2 GV5P220F/H

3 GV6P320F/H

4 GV6P500F/H

术语

最长分断时间:

分断生效后的最长时间，亦即，触点分离且电流完全中断时的最长时间。

分断能力:

开关设备在指定的电压下以及在规定的使用和行为条件下能够分断的预期电流值。通常的表述有极限分断能力 (I_{cu}) 和工作分断能力 (I_{cs})。

启动时间:

电机停止消耗启动电流并跌回工作电流 $I_r (\leq I_n)$ 之后的时间。

启动电流:

三相异步电机的启动特点表现在以下方面：

- 高浪涌电流，大约 $14 \times I_n$ (持续 10 至 15 ms)
- 启动电流，大约 $7.2 \times I_n$ (持续 5 至 30 s)
- 启动时间结束后，回到额定电流

失效保护远程脱扣:

远程脱扣由分闸机构使用 MN/UVR 欠压线圈 (UVR) 并结合急停按钮来执行。如果断电，保护装置会使断路器分闸。

安全间隙:

安装断路器时，必须在设备与附近所安装的面板、接线条及其他保护系统之间保留最小间距 (安全间隙)。这些距离取决于极限分断能力，由按照 IEC 60947-2 标准进行的测试定义。

延伸旋转手柄:

具有延伸轴的旋转手柄，用于控制安装在配电盘背面的控制设备。它的特性与直接旋转手柄相同。它提供多种锁定方式，即，挂锁锁定或门联锁装置锁定。

扩展器:

三个铝制扁平导电部件为一组。它们通过螺钉连接到断路器端子，以增加电极之间的间距。

接线端子:

平坦的铜表面，连接到设备的导电部分，电源接线利用接线条、接口或接线柱连接到接线端子。

接触器 (IEC 60947-1):



其为机械开关设备，仅有一个位置 (即，复位)，可由除手动之外的任何方式操作，能够在正常电路条件 (包括过载工作状态) 下接通、载送和断开电流。接触器用于使负载状态下或稍微过载状态下的电路频繁断开和闭合。它必须与具备过载和短路保护能力的保护设备 (如断路器) 结合使用。

接触器使用类别 (IEC 60947-4-1):

此标准定义了四个使用类别，即 AC1、AC2、AC3 和 AC4，具体取决于相关负载以及接触器所提供的控制功能。其等级取决于电流、电压和功率因数、以及在操作频率和耐用性方面的接触器耐受能力。

断电/电极电阻:

通过断路器电极的电流会因电极电阻而产生焦耳效应丢失。

断路器 (IEC 60947-2):

其为机械开关设备，能够在正常电路条件下接通、载送和断开电流，在指定的异常电路条件下（如短路条件下）可执行持续指定时间的接通和载送，然后断开电流。断路器是用于过载和短路保护的装置。断路器可适用于隔离，就跟 TeSys Power - Giga 的外壳一样。

机械耐久性:

设备的抗机械磨损性由在必须维修或更换任何机械部件之前可以执行的空载操作次数来表征。

热保护:

反时限曲线 $I^2t = \text{常数}$ 之后的过流保护，它定义电机的最大允许温升。在随电流增大而缩短的时间延迟结束后，发生脱扣。

电子脱扣单元:

持续测量流过每个相和中性线（如有）的电流的脱扣单元。对于 MicroLogic，这类测量由内置的电流互感器提供，此电流互感器连接到具有高采样频率的模数转换器。ASIC 将测量值与保护设置持续进行比较。如果超过设置值，则 Mitop 线圈使断路器操作机构脱扣。这种类型的脱扣单元比热磁脱扣单元具有更好的吸合电流和延时设置精度。它还提供种类更多的保护功能。

电气耐久性:

设备的抗电气磨损性由在相关产品标准中指定的工作条件下在不执行更换的情况下可执行的空载操作次数来表征。

直接旋转手柄:

它是断路器的控制手柄。与切换控制一样，它也有三个同样的位置，即，I (ON)、O (OFF) 和 TRIP。它提供 IP40 和 IK07 保护。它能够保持隔离的适用性，并提供使用挂锁的可选锁定。

线圈 (IEC 60947-1):

一种机械地连接到机械开关设备（如断路器）的设备，它释放保持装置并允许开关设备断开或闭合。对于断路器，线圈通常集成在脱扣单元中。

耐久性:

“耐久性”一词用在标准中，它不同于“耐用性”，是用来表述在维修或更换部件之前设备预期可执行的操作次数。“耐用性”一词用于专门定义的工作性能。

脱扣等级 (IEC 60947-4-1):

脱扣等级决定电机馈电热保护设备的脱扣曲线。此标准定义了脱扣等级 5、10、20 和 30。这些等级是电机以 $7.2 \times I_r$ 的启动电流启动时的最大持续时间（秒），其中， I_r 是电机铭牌上标注的热设置。

转子和定子的热图像:

热图像展示了电机转子和定子的热行为，其中考虑了因过载或连续启动所致的温升、以及冷却常数。对于每个电机功率等级，算法中都考虑了能够改变冷却常数的铁和铜的理论量。

辅助触点 (IEC 60947-1):

辅助电路中包含的触点，由开关设备机械地操作。

防护等级 - IP (IEC 60529):**

定义针对固体物和液体渗透的设备防护，它使用 IEC 60529 标准中规定的两个数字来表达。每个数字对应于一个防护等级，其中 0 表示无防护。

- 第一个数字 (0 至 6) : 针对固体异物渗透的防护。1 对应于针对直径小于 50 mm 的物体的防护，6 对应于总体防尘保护。
- 第二个数字 (0 至 8) : 针对液体 (水) 渗透的防护。1 对应于防滴水 (冷凝水) 保护，8 对应于持续浸没。

TeSys Power - Giga 电机断路器外壳的防护等级至少为 IP40 (防小于 1 mm 的物体)。

静态输出:

继电器的输出，由晶闸管或三端双向可控硅电子部件组成。开关下限能力意味着需要使用电源继电器。这种情况适用于 SDTAM 输出。

I**Ics : 工作分断能力:**

表述为 Icu 的百分比，它指示设备在严苛条件下的稳健性。它通过如下这样的测试来确认：在 Ics 下执行一次分闸以及一次合闸/分闸，然后检查设备在其额定电流下是否正常工作。

Icu : 极限分断能力:

以 kA 来表述，它指示断路器的最大分断能力。它通过如下这样的测试来确认：在 Icu 下执行一次分闸以及一次合闸/分闸，然后检查电路是否正确隔离。此测试能够确保用户安全。

Ie : 额定工作电流:

设备的额定工作电流由制造商指定，它视情况考虑了额定工作电压、额定频率、额定负载、使用类别、以及保护外壳的类型。

Ii : 瞬时保护:

此保护是 I_{sd} 的补充。它使设备立即分闸。吸合电流可调，也可以是固定的 (内置)。这个值始终低于触点分断电流值。

In : 额定电流:

额定电流对应于在触点闭合且无异常温升的情况下设备可连续载送的电流。

Ir : 过载或热保护:

一种保护功能，其中，可调节的 Ir 吸合电流决定与热保护曲线相似的保护曲线 (反时限曲线 I²t)。此曲线通常基于 Ir 设置 (其对应于理论上无限的脱扣时间 (渐近)) 以及在 6 Ir 下脱扣时间取决于额定值的那个点来确定。

I_{sd} : 延迟时间固定的短延时保护:

这种保护是热保护的补充。短延时保护，但其延迟时间是固定的。MicroLogic 2M 上提供了此功能。短延时吸合电流 I_{sd} 可在大约 5 至 13 Ir 的范围内调节。

Iunbal : 相不平衡或失相保护:

如果为电机供电的三个相中的电流值和/或不平衡度超过容限，则此保护功能启动。电流应相等并且相位移应为周期的三分之一。失相是相不平衡的一种特殊情况。

M**MCC 旋转手柄:**

用于电机控制中心的手柄，提供 IP43 和 IK07 保护。

MN/UVR : 欠压:

当供电电压跌至最小设置值以下时，这种类型的线圈 (UVR) 启动。

MX/SHT : 分励脱扣器:

这种类型的线圈在有电流供应时开始工作。分励 (SHT) 线圈在接收到脉冲类型的命令或所保持的命令时，使断路器分闸。

S

SDTAM 热故障模块:

其为继电器模块，具有两个专为电机保护 MicroLogic 2 M 脱扣单元设计的静态输出。在发生过载或其他电机故障时，连接到接触器线圈的那个输出会断开接触器，从而避免断路器分闸。另一个输出则将该断开事件存储在内存中。

U

Ue : 额定工作电压:

一个电压值，它与额定工作电流一起决定设备的应用，相关测试和使用类别需参考这个值。对于多种设备而言，它通常被表述为相间电压。这个电压是设备使用时可采用的最大持续电压。

Ui : 额定绝缘电压:

设备的额定绝缘电压是介电测试和爬电距离所参考的电压值。在任何情况下，额定工作电压的最大值都不得超过额定绝缘电压的最大值。

Uimp : 额定冲击耐受电压:

设备在指定的测试条件下能够无故障耐受的规定形式和极性的冲击电压峰值，间隙的值需参考这个值。设备的额定冲击耐受电压应等于或高于设备所在电路中发生的瞬时过压的额定值。

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

© 2022 Schneider Electric. 版权所有

DOCA0161ZH-02