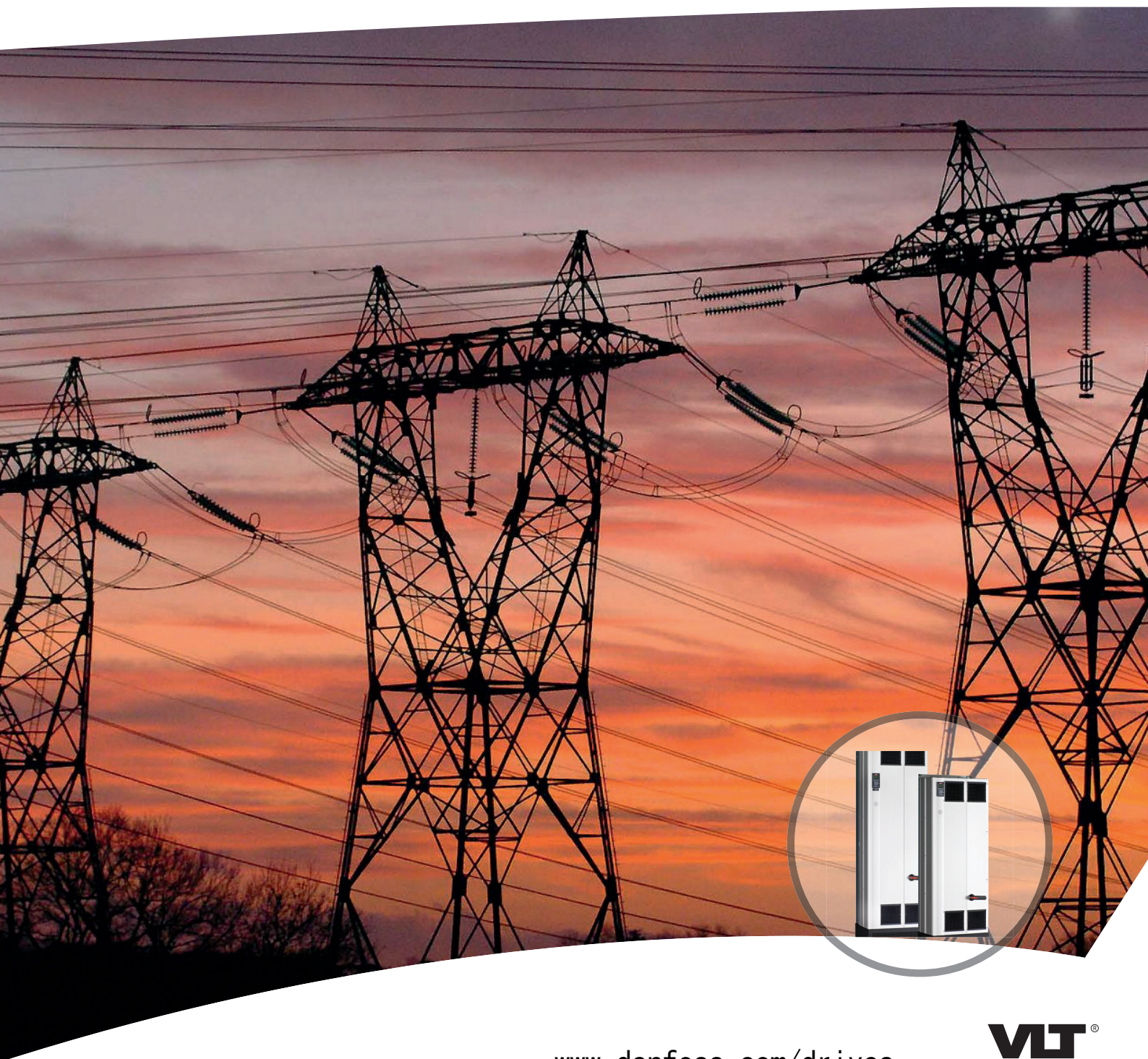


MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



# 操作手册

## VLT® Active Filter AAF006



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

**VLT**®  
THE REAL DRIVE



## 目录

<b>1 简介</b>	<b>4</b>
1.1 本手册的目的	4
1.2 其他资源	4
1.3 产品概述	4
1.3.1 工作原理	4
1.3.2 符合 IEEE519	5
1.4 订购信息	6
1.4.1 滤波器定制软件	6
1.4.2 订购单型号代码	6
<b>2 安全性</b>	<b>7</b>
2.1 安全符号	7
2.2 具备资质的人员	7
2.3 安全事项	7
<b>3 机械安装</b>	<b>8</b>
3.1 预安装	8
3.1.1 规划安装位置	8
3.1.2 验收有源滤波器	8
3.1.3 运输和开箱	8
3.1.4 起吊	8
3.1.5 机械尺寸	9
3.2 机械安装	11
3.2.1 所需工具	11
3.2.2 间隙要求	11
3.2.3 电源端子位置	11
3.2.4 冷却和气流	13
3.2.5 密封管/线管入口 - IP21 (NEMA 1) 和 IP54 (NEMA12)	13
<b>4 电气安装</b>	<b>15</b>
4.1 安全说明	15
4.2 电气安装	15
4.2.1 电源连接	15
4.2.2 接地	16
4.2.3 EMC 干扰	17
4.2.4 其他保护措施 (RCD)	18
4.2.5 射频干扰开关	18
4.2.6 转矩	18
4.2.7 变流器 (CT)	18
4.2.8 自动 CT 检测	22

4.2.9 求和式变流器	23
4.2.10 与电容器组一起使用	23
4.2.11 熔断器	25
4.2.12 主电源连接	25
4.2.13 控制电缆和 CT 电缆的布线	25
4.2.14 控制电缆的安装	25
4.2.15 非屏蔽控制电线	26
4.2.16 电气安装, 控制电缆	28
4.3 安装检查清单	29
<b>5 用户界面</b>	<b>30</b>
5.1 本地控制面板操作	30
5.1.1 运行模式	30
5.1.2 如何操作图形化 LCP (GLCP)	30
5.1.3 更改数据	33
5.1.4 更改文本值	33
5.1.5 更改一组数值型数据值	33
5.1.6 逐级更改数据值	33
5.1.7 读取和设置索引参数	33
5.1.8 使用 LCP 快速传输参数设置	33
5.1.9 初始化为默认设置	34
5.1.10 RS485 总线连接	34
5.1.11 连接至 PC	34
<b>6 应用和基本设置</b>	<b>36</b>
6.1 有源滤波器的并联	36
6.2 编程	38
6.3 参数说明	40
6.4 0-** 操作/显示	40
6.5 5-** 数字 I/O 模式	44
6.6 8-** 一般设置	46
6.7 14-2* 跳闸复位	48
6.8 15-** 变频器信息	49
6.9 16-** 数据读数	52
6.10 300-** AF 设置	54
6.11 301-** AF 读数	56
6.12 参数列表	57
6.12.1 默认设置	57
6.12.2 操作/显示 0-**	58
6.12.3 数字输入/输出 5-**	59
6.12.4 通讯和选件 8-**	60

6. 12. 5 特殊功能 14-**	60
6. 12. 6 FC 信息 15-**	61
6. 12. 7 数据读数 16-**	62
6. 12. 8 AF 设置 300-**	63
6. 12. 9 AF 读数 301-**	65
<b>7 RS485 安装和设置</b>	<b>66</b>
7. 1 安装和设置	66
7. 2 网络配置	67
7. 3 FC 协议消息帧结构	67
7. 3. 12 转换	70
7. 4 如何访问 Modbus RTU 中的参数	70
<b>8 维护、诊断和故障排除</b>	<b>72</b>
8. 1 维护和保养	72
8. 2 警告和报警类型	72
8. 3 有源滤波器警告和报警定义	73
<b>9 规格</b>	<b>78</b>
9. 1 额定功率	78
9. 2 根据海拔和环境温度降容	81
9. 3 声源性噪音	81
<b>10 附录</b>	<b>82</b>
10. 1 缩略语与约定	82
<b>索引</b>	<b>83</b>



## 1 简介

### 1.1 本手册的目的

本操作手册提供了有关安全安装和调试滤波器的信息。

本操作手册仅供具备相应资质的人员使用。

请阅读和遵循本操作手册以便安全使用滤波器，应特别注意安全说明和一般性警告。将本操作手册放置在滤波器附近以供随时查阅。

VLT® 为注册商标。

### 1.2 其他资源

可提供了解高级有源滤波器功能和编程的资源：

- 《VLT® Advanced Active Filter 维护手册》为现场维护技术人员 提供了有关故障排查和测试的信息，以及拆卸及装配说明。

### 1.3 产品概述

#### 1.3.1 工作原理

VLT® Advanced Active Filter 是一款谐波电流抑制和无功电流补偿的设备。该设备可以作为中央安装滤波器集成到各种系统和应用中，或者与 VLT® 一起组合一个成套的低谐波变频器解决方案。

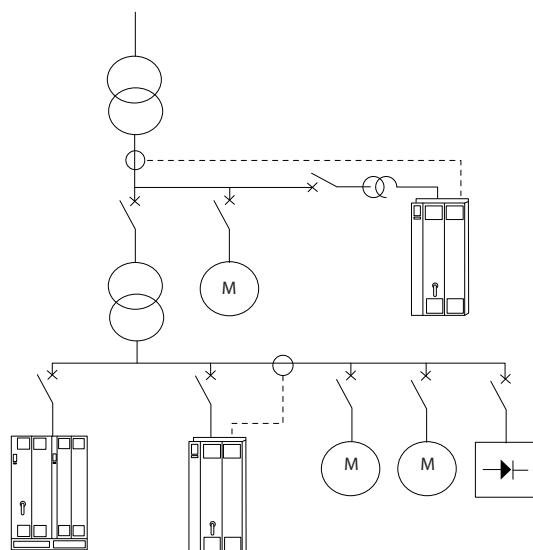


图 1.1 多种工作环境

有源分流滤波器监测所有 3 相的线路电流，并通过一个数字信号处理器系统来处理测得的电流信号。滤波器随后主动对电流的多余成分施加反向相位的信号（谐波失真），以执行补偿操作。

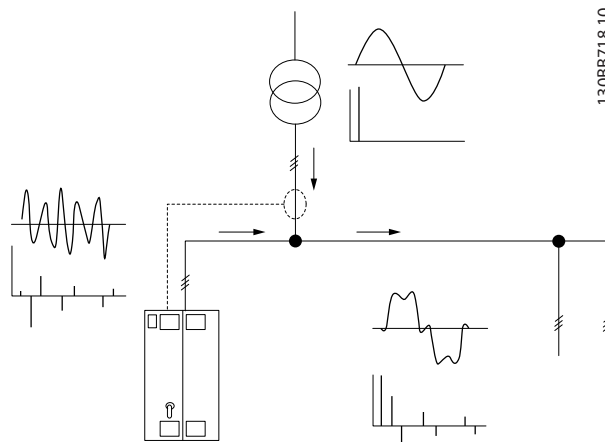


图 1.2 有源滤波器原理

滤波器实时设置不同的 IGBT 开关，向电网馈送直流电压，以生成反向相位信号。一个内置 LCL 滤波器会对经过补偿的电流波形进行平滑处理，以确保 IGBT 开关频率和直流成分不会被施加到电网中。滤波器操纵发电机或变压器供电电压，并且可以减小各个电动机的负载、非线性负载或混合负载。所有非线性负载（二极管馈送负载）都必须夹持交流线圈，以免受输入二极管过电流的影响。

130BB717.10

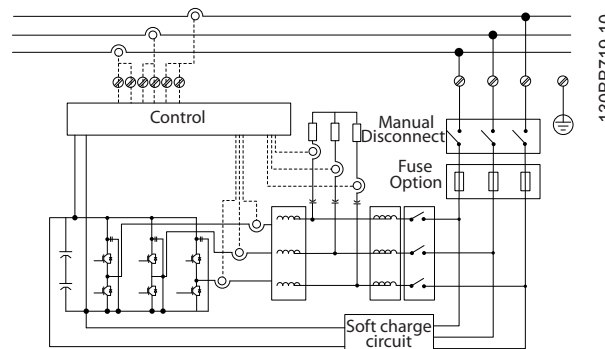


图 1.3 框图

滤波器支持总体或选择性谐波补偿模式。在总体补偿模式下，所有谐波都将减少。在这种模式下，滤波器还将对负载执行均衡处理，以减轻 3 相之间的负载分布不均性。借助其稳态性能，可以补偿直至 40 次的谐波，但通过滤波器的超快电流注入功能，也可以补偿闪变和其他快速和短期现象。在选择性模式下，用户可以在 5 次和 25 次谐波之间逐一设置可接受的谐波水平。在选择性模式下，滤波器不会抑降偶数次或三倍数次谐波，同时也不支持相负载均衡和闪变抑降。请参阅 参数 300-00 谐波消除模式。

130BB718.10

130BB719.10

将滤波器的优先级设置为无功电流补偿或谐波补偿。如果选择谐波补偿作为第一优先级，则滤波器将首先满足谐波抑降所需的电流，并且仅在有余量能量时，才执行无功电流校正。滤波器持续自动为第一和第二优先级分配能量，以实现尽可能抑制无功补偿和谐波补偿。始终优化功率因数，并且充分利用供电变压器的电流。请参阅 参数 300-01 补偿优先级。

有源滤波器带有相当于类别 C2 的 A1 类选配射频干扰滤波器。

### 1.3.2 符合 IEEE519

有源滤波器符合与  $I_{sc}/I_l > 20$  有关的 IEEE519 建议，实现均衡谐波水平。滤波器配有一个步进式开关频率，可获得较宽的频率范围，从而得到超过 50 次的较低谐波水平。

# 1.4 订购信息

## 1.4.1 滤波器定制软件

可根据自己的应用要求使用订购号系统定制有源滤波器。对于 VLT® Active Filter AAF 006 系列，可以通过向当地的 Danfoss 销售部门发送描述产品的类型代码字符串订购标配滤波器和带有集成选件的滤波器。例如：  
AAFO06A190T4E21HXXGCXXXSXXXAXBXCFXXDX

本章节介绍了类型代码中的各个字符。在该示例中，为电压为 380 - 480 V 的电网选择了一个机箱防护等级为 IP21 的 190 A 标准有源滤波器。基于互联网的定制软件为相关应用配置合适的滤波器，并生成类型代码字符串。定制软件自动生成将提交给当地销售部门的 8 位数的销售号。另外，您也可以制订一个含有多种产品的项目清单，然后将其提交给 Danfoss 销售代表。可访问以下网址，查找定制软件：[www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/)。

## 1.4.2 订购单型号代码

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
A	A	F	O	O	x	A				T	4	E			H		x	G	C		x	x	S	x	x	x	x	A	x	B	x	C	x	x	x	x	D	x

13088504.10

图 1.4 类型代码示例

		可能的选项
产品组	1-3	AAF
系列	4-6	006
额定电流	7-10	A190: 190 A A250: 250 A A310: 310 A A400: 400 A
相数	11	T: 3 相
主电源电压	12	4: 380 - 480 V AC
机箱	13-15	E21: IP21/Nema 类型 1 E54: IP54/Nema 类型 12 E2M: IP21/Nema 类型 1, 带主电源屏蔽 E5M: IP54/Nema 类型 12, 带主电源屏蔽
射频干扰滤波器	16-17	HX: 无射频干扰滤波器 H4: A1 类射频干扰滤波器 (选配)
显示屏 (LCP)	19	G: 图形化本地控制面板 (LCP)
涂层 PCB	20	C: 有涂层 PCB
主电源选件	21	X: 无主电源选件 3: 主电源断路器及熔断器 7: 熔断器
调整 A	22	预留
调整 B	23	预留
软件版本	24-27	预留
软件语言	28	预留
A 选件	29-30	AX: 无 A 选件
B 选件	31-32	BX: 无 B 选件
C 选件配置	33-37	CFxxx: 与有源滤波器控制卡耦合的 C0 选件
D 选件	38-39	D0: 24 V 备用电源 DX: 无选件

表 1.1 类型代码定义

176F3535	D14 (IP54) 的支撑墙冷却套件
176F3537	E1 (IP54) 的支撑墙冷却套件

表 1.2 选配套件



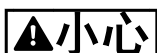
## 2 安全性

### 2.1 安全符号

本文档中使用了下述符号：



表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。



表明某种潜在危险情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。



表示重要信息，包括可能导致设备或财产损失的情况。

### 2.2 具备资质的人员

要实现有源滤波器的无故障和安全运行，必须保证正确可靠的运输、存放、安装、操作和维护。仅允许具备资质的人员安装或操作本设备。

具备资质的人员是指经过培训且经授权按照相关法律和法规安装、调试和维护设备、系统和电路的人员。此外，该人员还必须熟悉本文档中所述的说明和安全措施。

### 2.3 安全事项



#### 高电压

有源滤波器与交流主电源输入线路相连时带有高电压。如果执行安装、启动和维护工作的人员缺乏资质，将可能导致死亡或严重伤害。



#### 放电时间

有源滤波器包含直流回路电容器，即使滤波器未通电，该电容器仍带电。在切断电源后，如果在规定的时间结束之前就执行维护或修理作业，则可能导致死亡或严重伤害。

电压 [V]	输出电流 [A]	最短等待时间 (分钟)
380 - 480	190 - 400	20
即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压。		

表 2.1 放电时间



#### 漏电电流危险

漏电电流超过 3.5 mA。滤波器接地不当可能导致死亡或严重伤害。

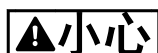
- 由经认证的电气安装商确保设备正确接地。



#### 设备危险

接触旋转主轴和电气设备可能导致死亡或严重伤害。

- 确保只有经过培训且具备资质的人员才能执行安装、启动和维护工作。
- 确保所有电气作业均符合国家和地方电气法规。
- 按照本手册中的规程进行操作。



#### 内部故障危险

如果滤波器关闭不当，其内部故障可能导致严重伤害。

- 应用电源之前，确保所有安全盖板安装到位且牢固固定。

## 3 机械安装

### 3.1 预安装

#### 3.1.1 规划安装位置

##### 注意

由于有源滤波器具有尺寸和间隙要求，因此必须对其安装进行预先规划。如果不这样做，则可能在安装期间和安装之后进行额外作业。

选择最佳的工作位置时，请考虑下述事项：

- 环境温度条件
- 安装点的海拔
- 安装和补偿方式
- 冷却。
- 有源滤波器的位置
- CT 安装点和重新利用现有 CT 的可能性
- 电缆布线和 EMI 条件
- 确保电源能提供正确的电压和频率。
- 如果设备没有内置的熔断器，则应确保外接熔断器具有正确的额定规格。

#### 3.1.2 验收有源滤波器

在验收设备时，请确保包装完好无损，并注意在运输途中是否造成了任何设备损坏。如果出现损坏，请立即与运输公司联系，索取赔偿。

##### 注意

包装损坏可能表明曾遭遇野蛮运输，并且可能已造成设备内部故障。即使只是设备外部受到损坏，也应进行索赔。

#### 3.1.3 运输和开箱

应在尽可能靠近最终安装位置的地方打开有源滤波器包装。尽量将滤波器放在货盘和货箱中，以免出现损坏。

#### 3.1.4 起吊

始终用设备的专用吊眼来起吊设备。为避免吊眼发生弯曲，请使用棍棒。

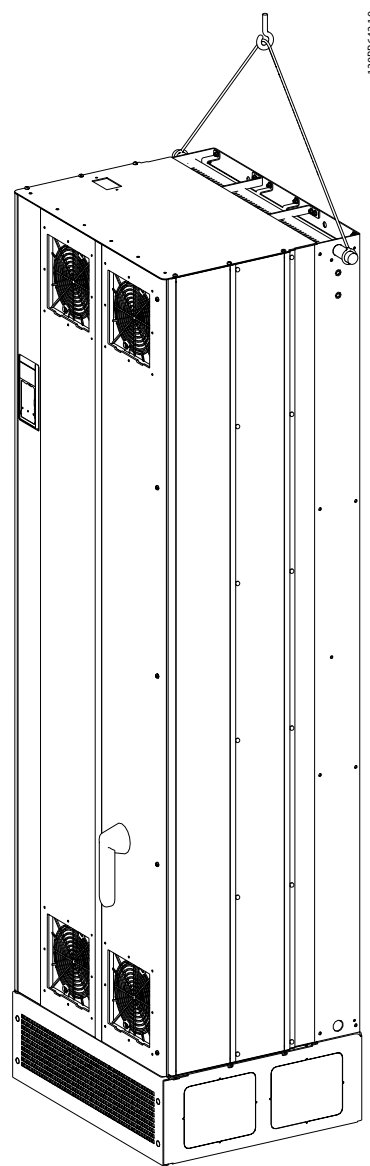


图 3.1 AAF 006（机箱规格 D14 和 E1）的建议起吊方法。

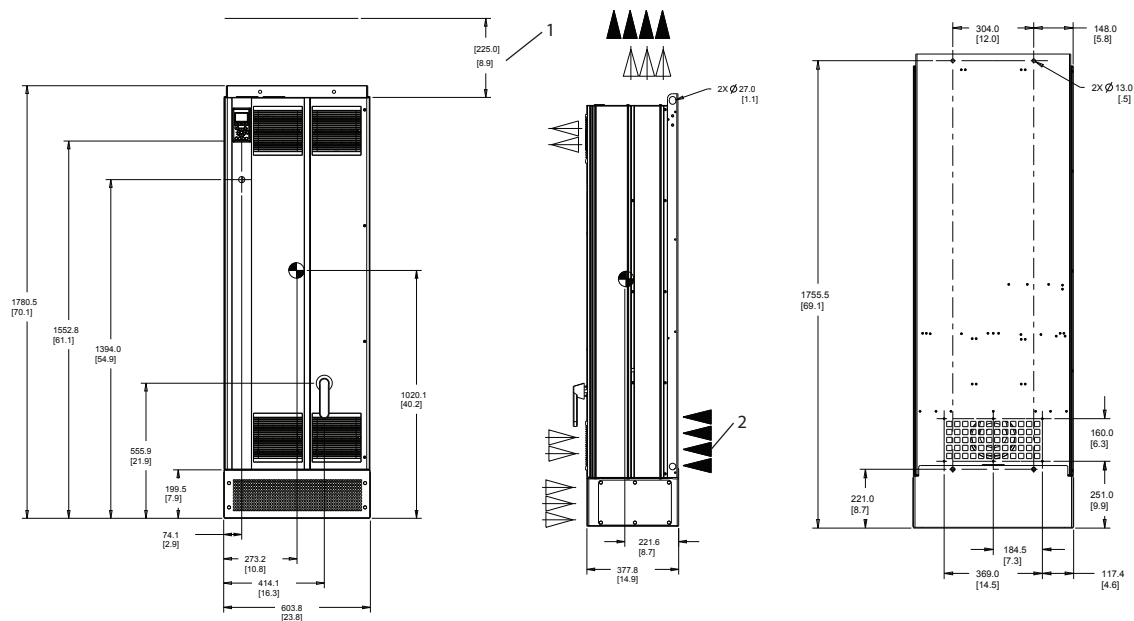
##### 注意

起吊棍必须能够承受设备的重量。重量请参阅章 3.1.5 机械尺寸。起吊棍的最大直径为 25 毫米（1 英寸）。设备顶端与起吊索之间应成  $\geq 60^\circ$  角。

##### 注意

底座是必需的，它可以使设备获得气流，从而实现适当冷却。

### 3.1.5 机械尺寸



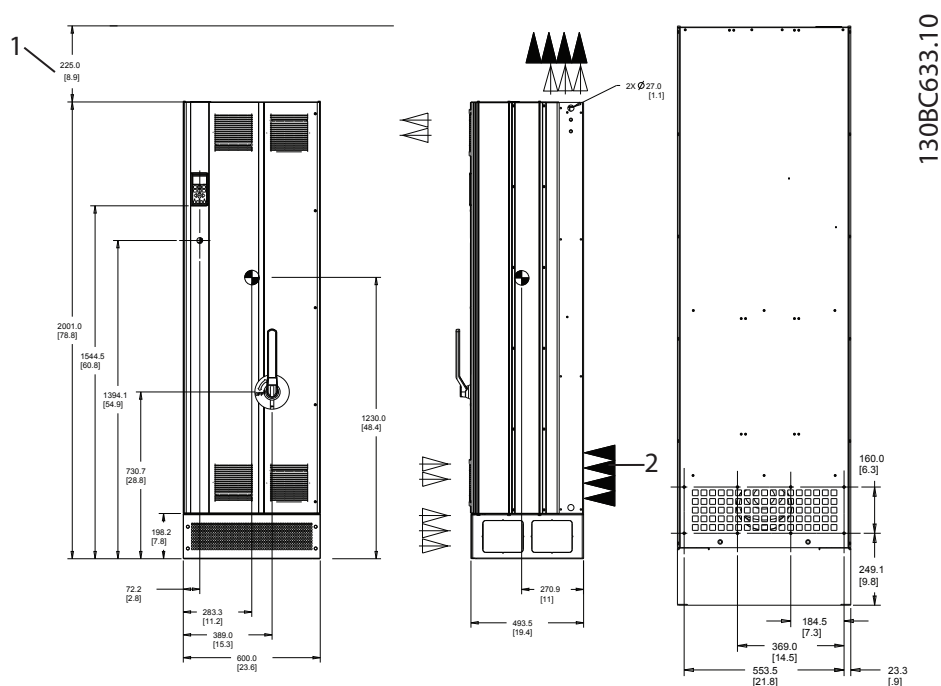
130BC632.10

3

图 3.2 AAF006 190 A, 机箱规格 D13

1	与天花板之间的最小间隙	2	支撑墙冷却选项
---	-------------	---	---------

表 3.1 图 3.2 和 图 3.3 的图例



130BC633.10

图 3.3 AAF006 250-400 A, 机箱规格 E1

机箱		D14	E1
机箱保护	IP	21/54	21/54
	NEMA	类型 1/12	类型 1/12
额定电流		190 A	250 A, 310 A, 400 A
运输尺寸	高度（毫米/英寸）	750/29.5	864/34
	宽度（毫米/英寸）	737/29	737/29
	深度（毫米/英寸）	1943/76.5	2203/86.7
	重量（公斤/磅）	283/623.9	500/1102.3
设备尺寸	高度（毫米/英寸）	1780/70	2000/78.7
	宽度（毫米/英寸）	600/23.6	600/23.6
	深度（毫米/英寸）	380/14.9	494/19.4
	最大重量（公斤/磅）	238/524.7	453/998.7

表 3.2 机械尺寸

### 3.2 机械安装

安装有源滤波器前，请先仔细查看 章 3.1.5 机械尺寸中的机械图，了解空间方面的要求。

#### 3.2.1 所需工具

执行机械安装时需要下述工具：

- 带有 10 或 12 毫米钻头的电钻。
- 卷尺。
- 螺丝刀。
- 带有 7-17 毫米公制套筒的扳手。
- 扳手加长柄。
- 用于线管或电缆密封管的金属片冲头。
- 起吊设备的起吊棍（最大直径为 25 毫米/0.9 英寸的杆或管，可承受 1000 公斤/2205 磅重量）。
- 将设备安放到位的吊车或其他起吊辅助设备。
- Torx T50 工具。

#### 3.2.2 间隙要求

##### 空间

为了确保空气流动和便于连接电缆，在设备的上方和下方应留出适当空间。此外，应确保在设备前方也留出打开门所需的空间（图 3.4、图 3.5）。

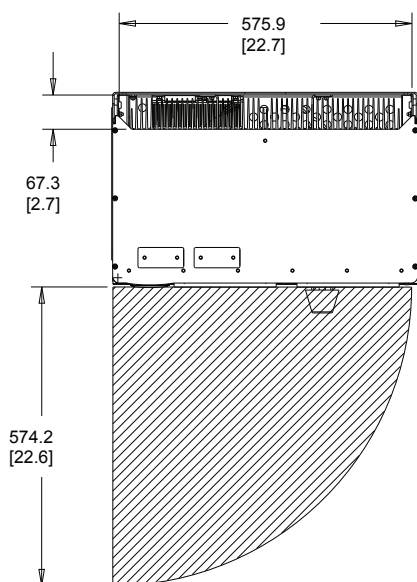


图 3.4 门间隙，IP21/IP54 机箱类型，规格 D14

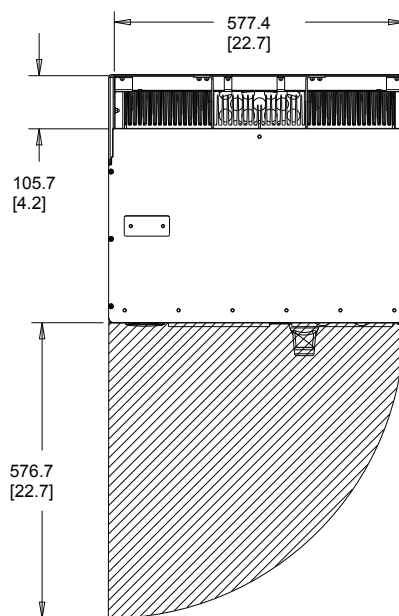


图 3.5 门间隙，IP21/IP54 机箱类型，规格 E1

##### 线缆通道

务必留出适当的电缆通道，包括电缆弯绕所需的空间。

##### 注意

电源电缆较重并且难以弯绕。为了更易于安装，应在交付之前选择最佳的设备位置。

##### 注意

所有线缆接线盒/接线头必须安装在端子总线条宽度之内。

#### 3.2.3 电源端子位置

在设计电缆通道时，请考虑端子的位置。请参阅图 3.6、图 3.7、图 3.8 和图 3.9

3

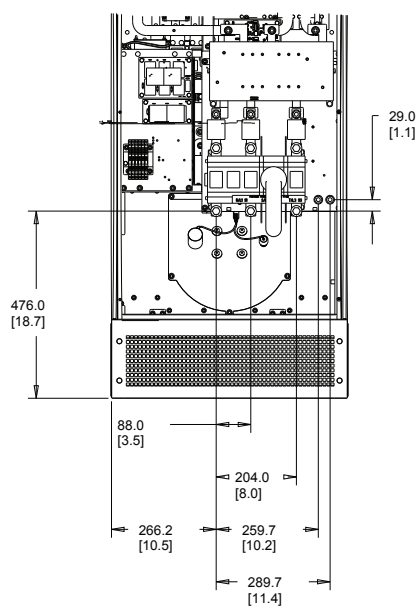


图 3.6 D14 的端子位置（带断路器）

130BC636.10

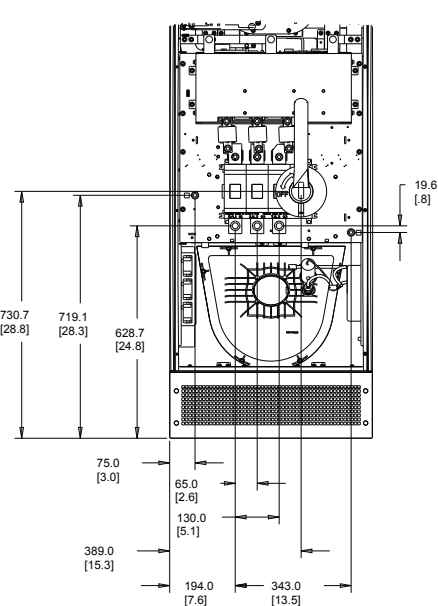


图 3.8 E1 的端子位置（带断路器）

130BC638.10

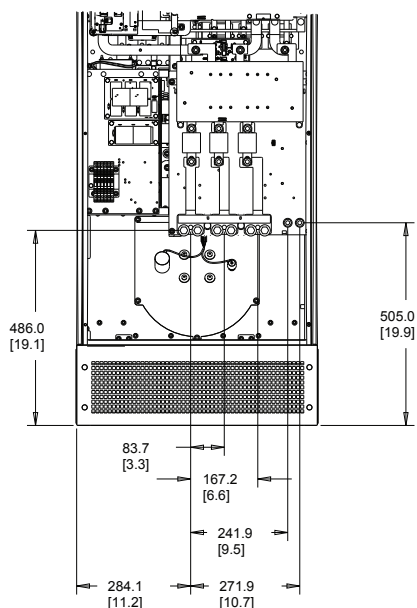


图 3.7 D14 的端子位置（无断路器）

130BC637.10

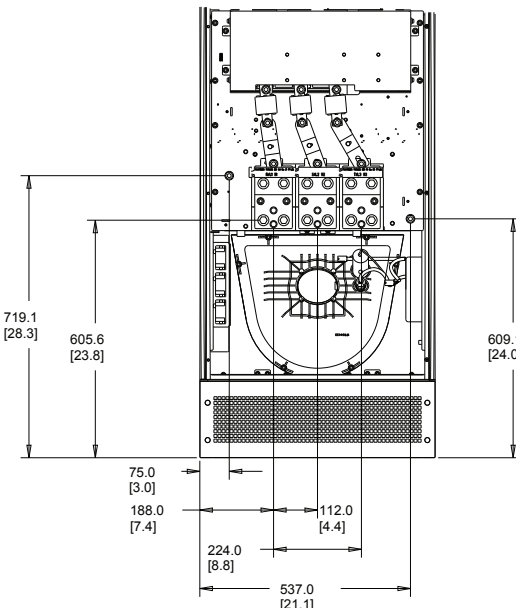


图 3.9 E1 的端子位置（无断路器）

130BC639.10

### 注意

每个端子最多可以用电缆接线头或标准接线盒连接 4 条电缆。地线连接到设备的相关端接点上。



### 3.2.4 冷却和气流

有不同的方法可冷却有源滤波器：

- 使用设备顶部和底部的冷却管道
- 将空气吸入设备背部
- 顶部、底部和背部气流联合

#### 背部冷却

有源滤波器暗道冷却系统 85% 的热量都通过 IP54 分体暗道排出。这降低了机箱内的气流量要求，并确保重要组件少受潮气和灰尘的影响。

暗道空气通常从底座入口进入，从机箱顶部排出。该暗道设计还可从控制室吸入空气，并且最后将其重新排出去。借此可以减轻控制室空调设备的压力，并且节能。为了从支撑墙位置进风，必须用选配的盖板将设备入口堵住，并使用选配的顶部风道将出口口封住。



有源滤波器风扇的运转原因如下：

- 有源滤波器在运行。
- 超出特定的散热片温度（取决于功率大小）。
- 超过规定的功率卡环境温度（取决于功率大小）。
- 超过规定的控制卡环境温度

风扇一旦启动，至少转动 10 分钟。

#### 外部风道

如果在机箱外部添加了额外风道，则必须计算风道中的压降。使用图 3.10 和图 3.11 来确定设备在相关压降下的降容。

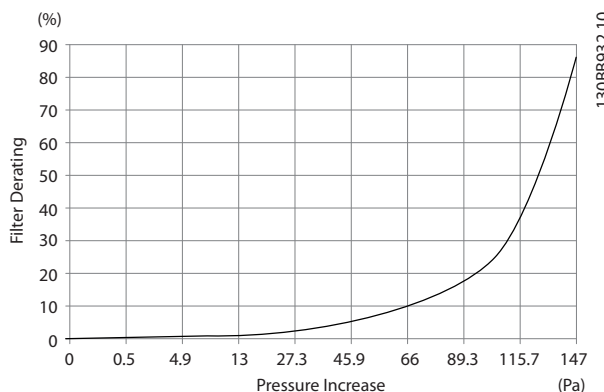


图 3.10 机箱规格 D，降容与 降容

气流量： 450 cfm (765 m³/h)

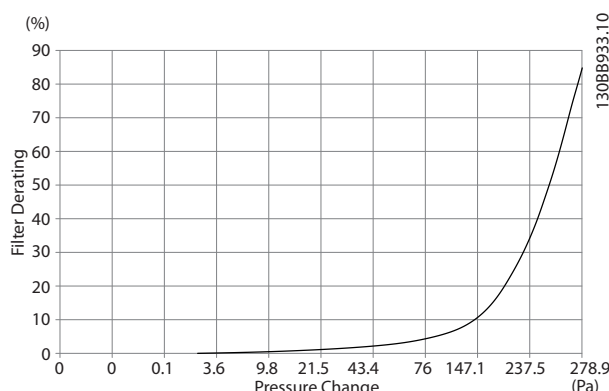


图 3.11 机箱规格 E，降容与 降容

气流量： 725 cfm (1230 m³/h)

### 3.2.5 密封管/线管入口 - IP21 (NEMA 1) 和 IP54 (NEMA12)

电缆通过底部的密封板来连接。请拆下该板，并确定将密封管或线管的入口放在何处。图 3.12 和图 3.13 显示了底视图中的密封板开口。



密封板可确保符合指定的防护等级以及使设备具有适当的冷却功能。如果不安装密封板，设备可能会跳闸，并给出报警 69，功率卡温度。

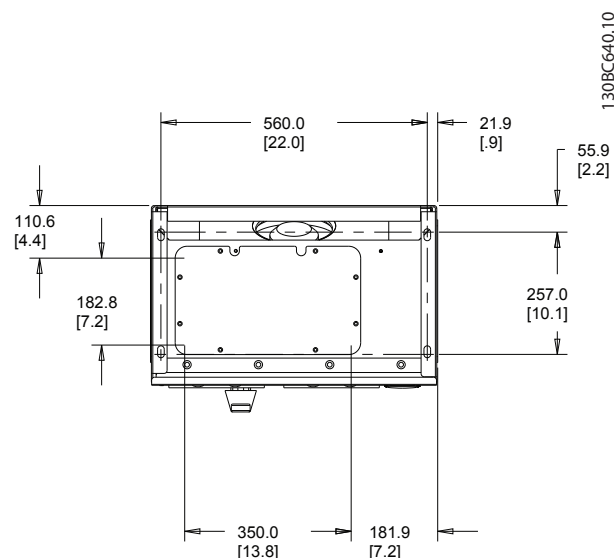


图 3.12 机箱规格 D14，底视图

3

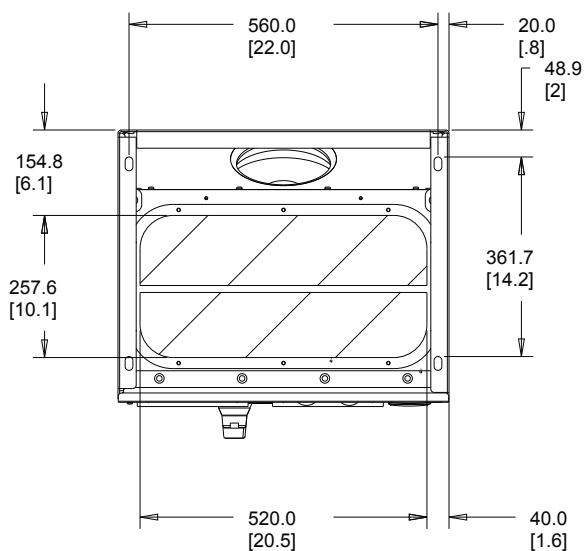


图 3.13 机箱规格 E1, 底视图

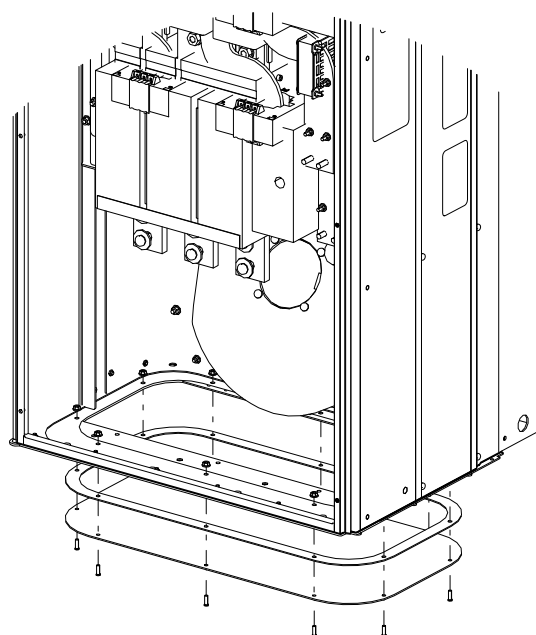


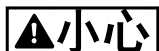
图 3.14 底板安装, E1

机箱规格 E 的底板可安装在机箱内部或外部, 从而使安装具有灵活性。如果从底部安装, 可在将设备放到底座之前应安装密封管和电缆。

## 4 电气安装

### 4.1 安全说明

请参阅 章 2 安全性 了解一般安全说明。



#### 触电危险

有源滤波器可在 PE 导体中产生直流电流。

- 当使用残余电流保护装置 (RCD) 来防止触电时，仅允许在电源端使用 B 类 RCD。

若不遵守建议，RCD 可能无法提供所需的保护。

### 4.2 电气安装

#### 4.2.1 电源连接

##### 电缆和熔断器



所有接线都必须符合相关国家和地方关于电缆横截面积和环境温度的法规。UL 应用要求采用 75 °C 铜导线。非 UL 应用在热学上可采用 75° 和 90 °C 铜导线。

电源电缆的连接情况如 图 4.1 所示。主电源接线安装在主电源开关上（如果包含该开关的话）。必须根据滤波器电流额定值（包括集肤和临近效应）、降容和地方法规来确定电缆的横截面积。

将主电源连接至端子 91、92 和 93。将地线连接至端子 93 右侧的端子。

端子号	功能
91, 92, 93	主电源 R/L1、S/L2、T/L3
94	接地

表 4.1 主电源和地线连接

铜线对集肤效应的影响低于铝线，母线的表面面积大于电缆，从而减小集肤效应因数。可忽略单芯导线的临近效应。表 4.2 中所述电缆规范考虑了集肤和临近效应：

滤波器	最小 CU 线 mm <sup>2</sup> (AWG)	CU 等效 RMS 电缆	最小 ALU 线 mm <sup>2</sup> (AWG)	ALU 等效 RMS 电流	最大电线 mm <sup>2</sup> (AWG)
190 A	70 mm <sup>2</sup> (2/0)	225 A	95 mm <sup>2</sup> (3/0)	240 A	2*150 mm <sup>2</sup> (2*300 MCM)
250 A	120 mm <sup>2</sup> (4/0)	295 A	150 mm <sup>2</sup> (300 MCM)	315 A	4x240 mm <sup>2</sup> (4x500 MCM)
310 A	240 mm <sup>2</sup> (500 MCM)	365 A	2*95 mm <sup>2</sup> (2*3/0)	390 A	4x240 mm <sup>2</sup> (4x500 MCM)
400 A	2*95 mm <sup>2</sup> (2*3/0)	470 A	2*150 mm <sup>2</sup> (2*300 MCM)	500 A	4x240 mm <sup>2</sup> (8x900 MCM)

表 4.2 允许使用的有源滤波器主电源电缆及典型的电缆制造商数据

导体主要传输高频电流，因此电流在导体横截面中的分布并不均匀。这是 2 个独立的效应（即所谓的集肤效应和临近效应）造成的。这 2 种效应都要求降容，因此，有源滤波器的主电源线的额定电流必须高于滤波器自身的额定值。

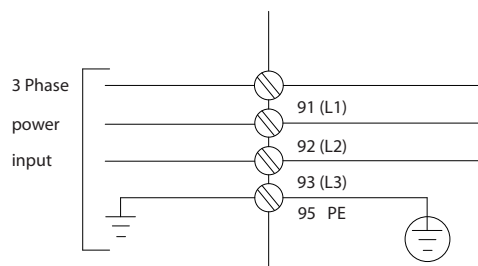


图 4.1 主电源接线图



由于集肤和临近效应，在确定电力电缆的额定值时，仅仅考虑滤波器的额定电流还不够。

所需降容水平用 2 个单独的因数来计算：

- 集肤因数取决于电流频率、电缆材料和电缆尺寸。
- 临近因数取决于导体数量、电缆直径和各条电缆之间的距离。

临近因数取决于导体数量、电缆直径和各条电缆之间的距离。

最理想的主电源电缆为：

- 铜线。
- 单芯导线
- 母线

由于带有内置的 LCL 滤波器，设备不会向主电源线馈送高  $dU/dt$  信号。这降低了主电源电缆的辐射。这样一来，电缆便无需屏蔽层/屏蔽，因此可以在不考虑 EMC 要求的情况下连接主电源电缆。

有源滤波器可进行长距离布线。电缆长度仅受制于压降情况。建议将电缆长度保持在 200 米以内。

有源滤波器配有内置或客户自备的熔断器。有关熔断器选择建议，请参阅 章 4.2.11 熔断器。请务必根据地方法规来选用适当的熔断器。

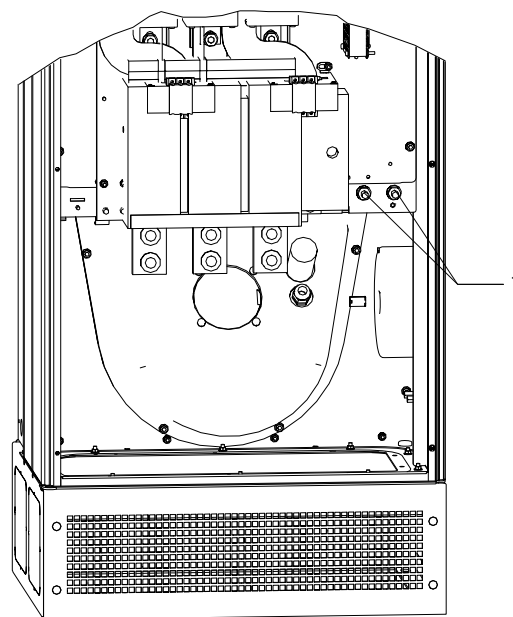
#### 4.2.2 接地

为符合电磁兼容性（EMC）要求，在安装有源滤波器时，需考虑以下基本问题：

- 安全接地：有源滤波器存在泄漏电流，为保证安全，必须采取良好的接地措施。请执行地方安全法规。
- 高频接地：地线连接应尽可能短
- 使用高集束线减小电气干扰。
- 请勿使用辫子状线缆。

应尽量降低连接不同接地系统的导体阻抗。通过最大限度缩短导线的长度，同时使用最大的横截面积，可以获得尽可能低的导线阻抗。应使用尽可能低的高频阻抗，将不同设备的金属机柜安装在机柜背板上。这样可避免每台设备具有不同的高频电压，并可避免在连接设备的电缆中产生无线电干扰电流。同时也可降低无线电干扰。为获得较低

的高频阻抗，可将设备的固定螺栓作为与背板连接的高频连接端子。除去固定点的绝缘漆或类似物。

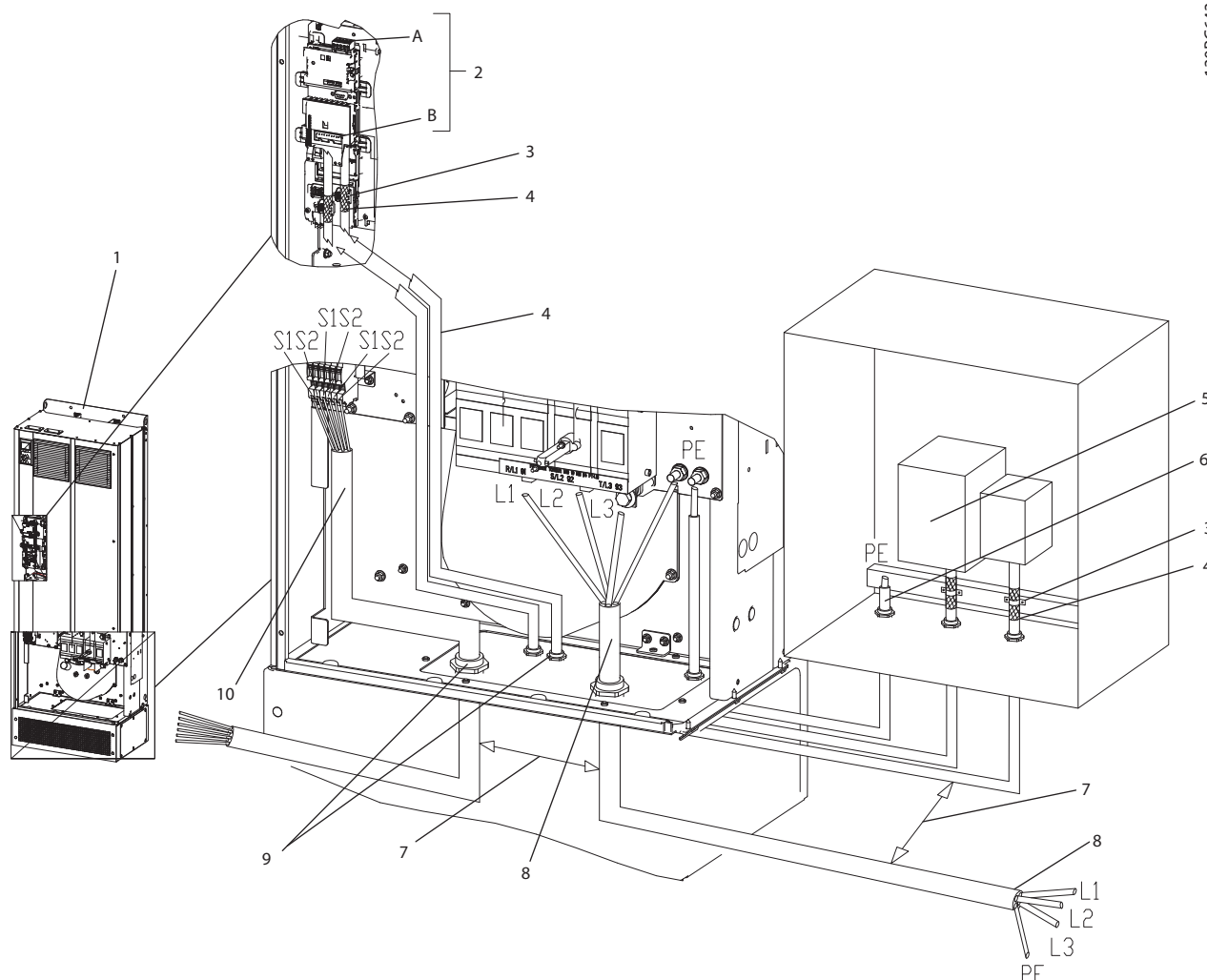


13088739.11

1	接地端子
---	------

图 4.2

## 4.2.3 EMC 干扰



1	高级有源滤波器 (AAF)	6	电位均衡电线 [最小 16 mm <sup>2</sup> /AWG 6]
2	选项 A 和 B 的客户控制端接点	7	间隙, 最小 200 毫米 (7.9 英寸)
3	电缆夹	8	主电源、3 相和强化 PE
4	屏蔽控制线路	9	电缆密封管
5	客户控制输入	10	外部变流器连接

图 4.3 符合 EMC 规范的安装



## EMC 干扰

控制线路使用屏蔽电缆。将 AAF 主电源输入电缆与其他电缆和控制线路分开。主电源和控制电缆之间的间隙应至少为 200 毫米 (7.9 英寸)。留出尽可能大的间隙, 以将 EMC 辐射减至最小。这样可降低 AAF 和其他电子器件之间的干扰。

#### 4.2.4 其他保护措施 (RCD)

作为额外保护措施, 或者根据地方安全法规的要求, 通常还可能采用 ELCB、RCD、GFCI 继电器或多重保护接地。如果存在接地故障, 则故障电流中可能产生直流分量。使用 ELCB 继电器时应遵守地方法规要求。为实现有效保护, 并防止保护继电器意外跳闸, 所有继电器都必须适合保护那些存在积极电流注入并且在通电期间会瞬时放电的三相设备。应使用可以调整跳闸水平和时间特性的继电器类型。请选择灵敏度高于 200mA 并且运行时间短于 0.1 秒的电流传感器。

#### 4.2.5 射频干扰开关

##### 主电源与地线绝缘 (IT 主电源)

如果有源滤波器由与其绝缘的主电源 (IT 主电源, 浮动三角形连接和接地三角形连接) 或带有接地脚的 TT/TN-S 主电源供电, 则建议通过设备上的 14-50 射频干扰滤波器来关闭射频干扰开关 (OFF) 1)。有关进一步的参考信息, 请参阅 IEC 364-3。在 OFF (关闭) 模式下, 机架与中间电路之间的内部射频干扰电容被切断, 以免损坏中间电路损坏。请参阅应用说明由 IT 主电源供电的 VLT® 使用能够与功率电子装置 (IEC 61557-8) 一起使用的绝缘监测器很重要。



海洋电网是典型的 IT 类型电网。

#### 4.2.6 转矩

所有电气连接均务必按正确的转矩拧紧。转矩错误会导致电气连接不良。表 4.3 中给出了转矩值。

机箱规格	转矩	螺栓尺寸
D	19 Nm (168 in.-lbs.)	M10
E	19 Nm (168 in.-lbs.)	M10

表 4.3 正确的转矩值

使用转矩扳手可以确保正确的转矩。

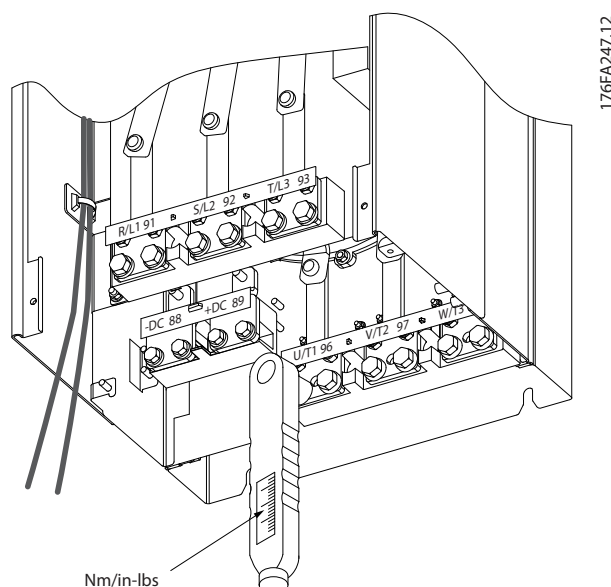
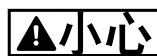


图 4.4 使用转矩扳手来拧紧螺栓

#### 4.2.7 变流器 (CT)

滤波器通过接收外部变流器的电流信号来工作。所收到的信号经过处理后, 滤波器将按设定的操作作出反应。



如果变流器连接、安装或配置不当, 将会导致滤波器发生不可控制的意外行为。



变流器不是滤波器的随附设备, 必须单独购买。

##### CT 规范

有源滤波器支持大多数 CT。CT 必须符合以下规范:

无源 CT 的有源滤波器的技术规范	
RMS	测得的最大 RMS 电流
精度	0.5% 或更高 (0.5 级)
次级额定电流	1A 或 5A (建议采用 5A 规格) 通过硬件进行设置
额定频率	50/60 Hz
额定功率/负荷	请参阅 表 4.5 (AAF 负荷等于 2 mΩ)

表 4.4 CT 规范

额定功率/负荷 [VA]	5	7.5	10	15	30
电流 CT 阻抗 [Ω]	≤ 0.15	≤ 0.25	≤ 0.35	≤ 0.55	≤ 1.15

表 4.5 额定功率/负荷





所有其他技术数据，比如动态额定电流、许可的最大工作电压、持续电流下的热尺寸、短时电流下的热尺寸、过电流极限、绝缘等级、工作温度范围等，都是因系统而异的值，并且必须在设备的项目规划阶段界定。

#### RMS 规范

最小 RMS 由通过变流器的总电流来决定。务必注意的是，电流传感器不能过小，否则会导致传感器饱和。请增加 10% 的裕度，然后选择下一个较大的标准 RMS 规格。变流器的 RMS 额定值应与流经它的最大电流相当，以实现尽可能高的测量精度，进而执行最佳补偿。

#### CT 负荷

为确保变流器按规范工作，额定负荷不应超过有源滤波器的实际电流要求。CT 的负荷取决于 CT 和滤波器 CT 连接端子之间的电线类型和电缆长度。滤波器自身形成的负荷为 2 mΩ。



CT 的精度取决于滤波器和变流器之间的电线类型和电缆长度。

所要求的（最小）CT 负荷的计算方式为：

$$[VA] = 25 * [\Omega/M] * [M] + 1.25$$

$[\Omega/M]$  是电缆电阻，用“ $\Omega/\text{米}$ ”表示； $[M]$  是电缆长度，用“米”表示

表 4.6 显示了不同线规（当电线长 50 米，并且具有标准阻值时）的最小 CT 负荷：

线规 [mm <sup>2</sup> / AWG]	电阻 [ $\Omega/\text{km}$ ]	电线长度 [米/ 英尺]	最小 CT 负荷 [VA]
1.5/#16	13.3	50/164	>16.6
2.5/#14	8.2	50/164	>10.2
4/#12	5.1	50/164	> 6.3
6/#10	3.4	50/164	> 4.2
10/#8	2	50/164	> 2.5

表 4.6 最小 CT 负荷

当 CT 负荷固定时，可以用下述方法计算所允许的最大电线长度：

$$[M] = ([VA] - 1.25) / (25 * [\Omega/M])$$

以下是 CT 电线的最大长度（采用 2.5mm<sup>2</sup> 电线，并且阻值等于 8.2  $\Omega/\text{km}$ ）：

线规 [mm <sup>2</sup> / AWG]	电阻 [ $\Omega/\text{km}$ ]	最小 CT 负荷 [VA]	电线长度 [米/ 英尺]
2.5/#14	8.2	5	<18/60
2.5/#14	8.2	7.5	<30/100
2.5/#14	8.2	10	<42/140
2.5/#14	8.2	15	<67/220
2.5/#14	8.2	30	<140/460

表 4.7 最大 CT 电线长度

#### 示例

对下述应用执行变流器校正的计算示例：

RMS= 653A，滤波器和 CT 相距 30 米。

$RMS = 653 * 1.1 = 719 \text{ A}$ ，CT RMS=750 A。负荷：30 m@2.5 mm<sup>2</sup> 电线  $\Rightarrow 25 * 0.0082 * 30 + 1.25 = 7.4 \Rightarrow 7.5 \text{ [VA]}$ 。

#### 变流器安装

本设备仅支持 3 种 CT 安装方式。在所有 3 相上均应安装外部 CT，以便检测电网的谐波含量。在大多数情况下，传感器的流向都用一个箭头表示。箭头应指向电流方向，因此指向负载。当流向设置不当时，可通过有源滤波器参数 300-25 CT 极性 更改极性，从而可单独设置所有 3 相的极性。

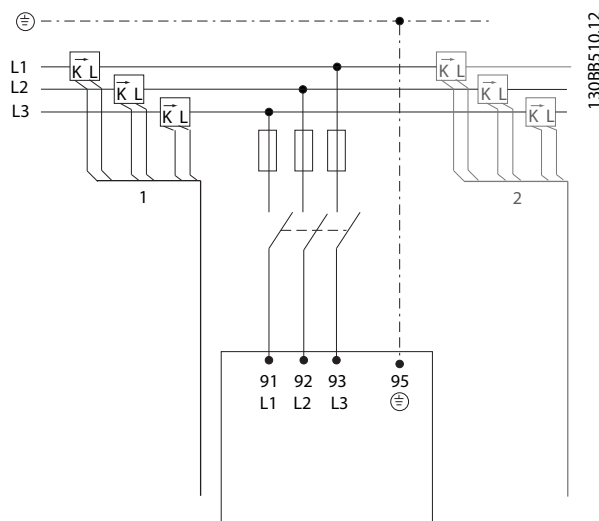


图 4.5 CT 连接

#### 1 或 5 A CT 设置

为实现现有 CT 变压器的再利用，有源滤波器允许使用 1 A 或 5 A CT。滤波器的标准设置根据 5 A 的 CT 反馈进行设置。如果 CT 为 1 A，请在 AFC 卡上将 CT 端子插头从位置 1 MK101 调换到位置 2 的 MK108 的。请参阅图 4.6。

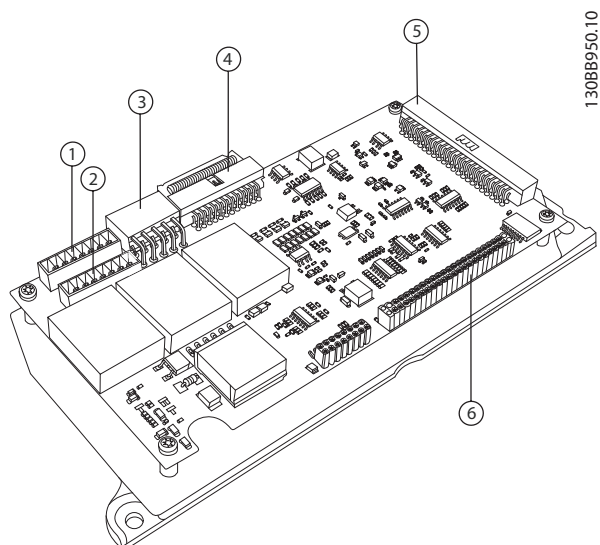


图 4.6 AFC 卡

### 单独或成组补偿

滤波器的补偿操作取决于从变流器返回的信号。这些传感器的安装点将决定要校正的负载。

图 4.7 显示了安装在整个系统前部的变流器，其滤波器将补偿变压器上的所有负载。图 4.8 显示了安装在配电总线 2 和一台变频器前部的变流器，其滤波器仅对那些负载进行补偿。

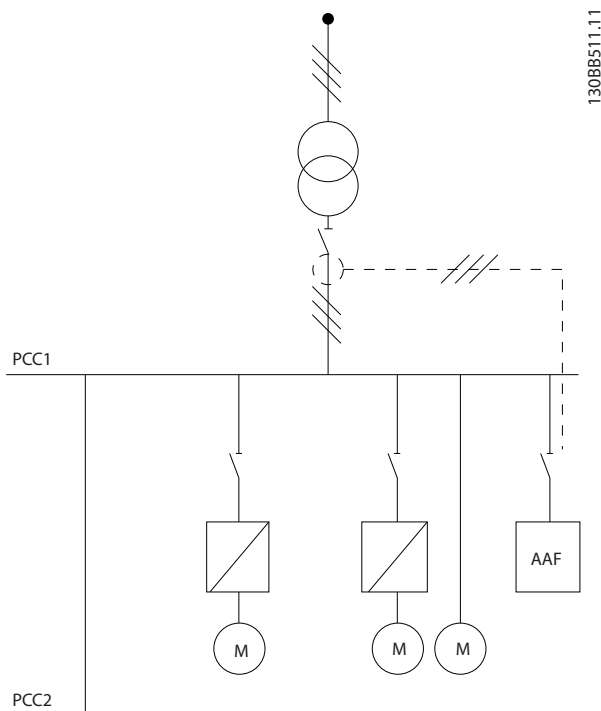


图 4.7 PCC 侧的 CT

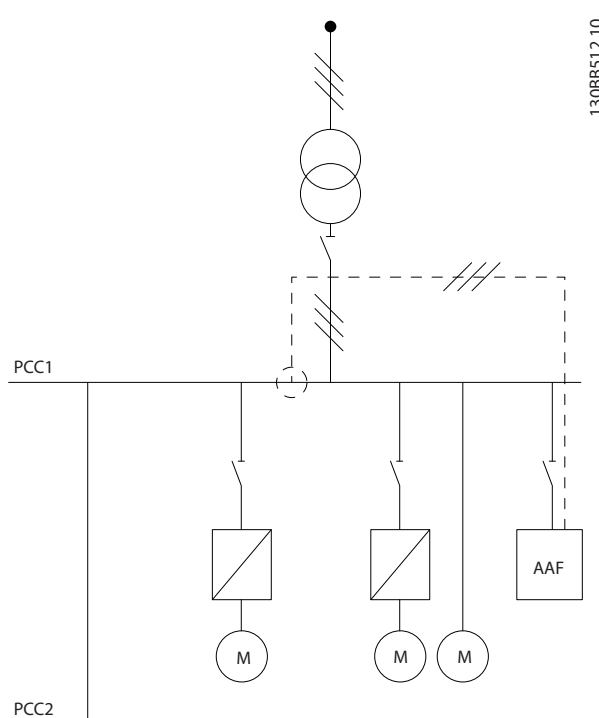


图 4.8 负载侧的 CT

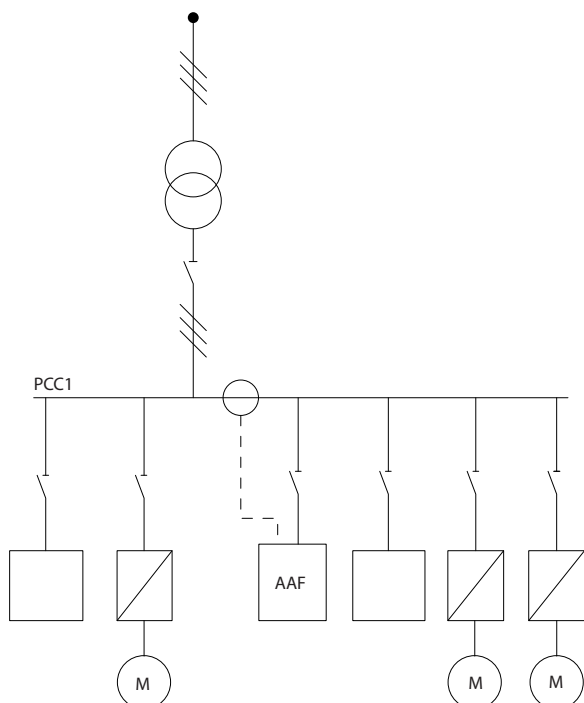
如果 CT 安装在变压器次级侧（因此位于整个负载之前），滤波器将同时补偿所有负载。请参阅图 4.7。

如果与图 4.8 中一样，CT 仅安装在部分负载之前，则滤波器不会对右侧的变频器和电动机的无用电流失真进行补偿。如果 CT 安装在单一负载之前，则滤波器仅补偿 1 个负载，从而形成单一负载补偿。

可通过参数 300-26 CT 布局将 CT 安装在电源侧（PCC 侧—公共耦合点），或者安装在负载侧。



默认设置为 PCC 侧安装



1308B513.11

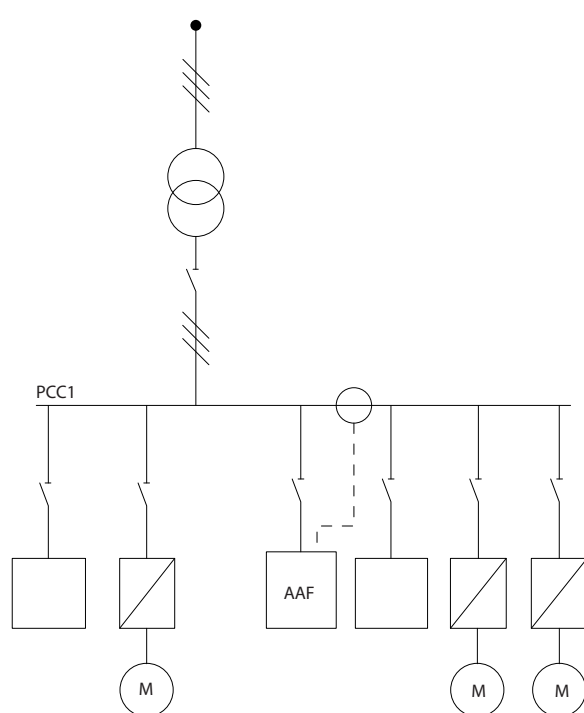
如果变流器安装在电源（PCC）侧，滤波器会要求从 3 个传感器获得正弦（经过校正的）信号反馈。如果传感器安装在负载侧，则会从理想正弦波中减去收到的信号，以计算所需的校正电流。



变流器连接点设置不当，可能导致滤波器错误操作 参数 300-26 CT 布局。

4

图 4.9 变流器安装在电源（PCC）侧，并执行成组补偿



1308B514.11

图 4.10 变流器安装在负载侧，并执行成组补偿

#### 4.2.8 自动 CT 检测

有源滤波器可对已安装的 CT 执行自动检测。无论当系统在运行时，还是在无负载情况下，都可以执行 CT 自动检测。滤波器注入幅度和相角已知的附加电流，并测量返回的 CT 输入。这种操作在各相上根据多个频率单独执行，以检查相序和 RMS 是否正确设置。

自动 CT 检测在下述情况下将暂停：

- 有源滤波器额定值大于 CT 均方根值的 10%。
- CT 安装在电源（PCC）侧（对于安装在负载侧的 CT 无法执行自动 CT 检测）。
- 每相只有一个 CT（对于求和式 CT 无法执行自动 CT 检测）。
- CT 为下述标准系列 CT：

						600	750
1000	1250	1500	2000	2500	3000	3500	4000

**表 4.8 初级额定值 [A]**

关于 CT 的限制大多体现在安装上，比如所需的电缆长度、温度条件、导线截面积、标准或分体铁芯布局等。可以采用各种不同的变流器，不论它们的品牌和类型是什么。

有关 CT 的具体要求，请与当地供应商联系或访问 [www.deif.com/](http://www.deif.com/)

次级	初级	精度	负荷	类型	说明
5 或 1A	30 - 7500A	0.2 - 0.5-1	1.0 - 45 V A	ASR ASK EASR EASK	用于电缆和母线的测量变流器
5 或 1A	100 - 5000A	0.5 - 1	1.25 - 30 V A	KBU	分体铁芯变流器
5 或 1A	5 或 1A	0.5 - 1	15 - 30 V A	KSU/SUSK	求和式变流器

**表 4.9 Deif 提供的标准 CT 系列： 适合大多数应用**

### 4.2.9 求和式变流器

#### 多个电流源

当滤波器补偿来自多个源的电流时，需要安装求和式 CT。当滤波器安装在带有备用发电机的系统中，或者当滤波器仅补偿有限数量的负载时，通常存在这种情况。

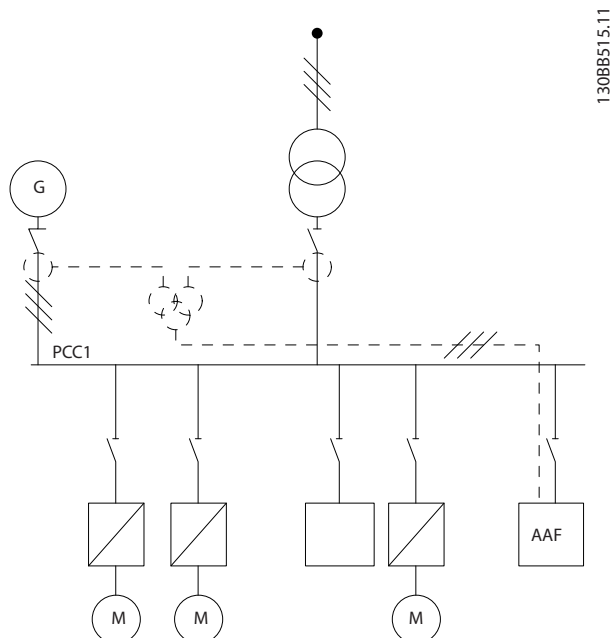


图 4.11 备用发电机应用中的求和式 CT (PCC 侧)。

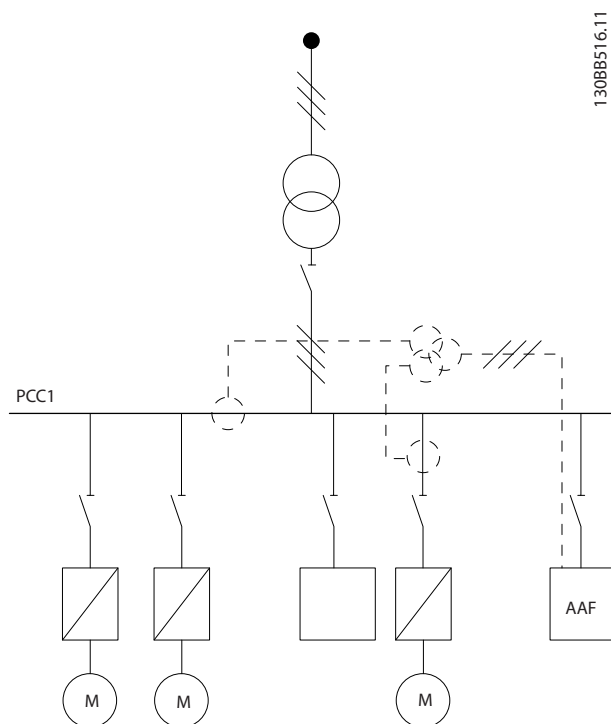


图 4.12 用于单独谐波补偿的求和式 CT 示例 (负载侧)。

求和式变流器具有多个 (2 到 5 个) 输入和公共输出。对于采用求和式 CT 将来自多个源的电流相叠加的应用，应确保所有连接到求和位置的 CT 都来自同一制造商，并且以下方面相同：

- 极性。
- 初级额定值。
- RMS 值。
- 精度 (0.5 级)。
- 位置 (PCC 或负载侧)。
- 相序。

#### 注意

使用求和式 CT 时应极为小心，应始终确保正确的相序、电流方向、初级侧和次级侧额定值。错误安装将导致滤波器运行出现问题。

变流器负荷计算包含系统中的所有电线，在使用求和式 CT 时，应根据总长最大的线缆来进行计算。

总电流 [A]	最大的各次谐波补偿							
	I5	I7	I11	I13	I17	I19	I23	I25
190	133	95	61	53	38	34	30	27
250	175	125	80	70	50	45	40	35
310	217	155	99	87	62	56	50	43
400	280	200	128	112	80	72	64	56

表 4.10 最大的各次谐波补偿

### 4.2.10 与电容器组一起使用

有源滤波器可以连同电容器组一起使用，前提是，电容器组的谐振频率不在有源滤波器的工作范围之内。

#### 注意

为避免发生谐振现象、意外跳闸或组件故障，在安装有变频器和有源滤波器的系统中，请始终使用去谐电容器组。

对于去谐电容器，应将谐振频率电容器设为比 3 次谐波低的中间谐波号。

#### 注意

如果与任意类型的电容器组一起安装，有源滤波器必须在选择性补偿模式下工作。

电容器组应安装在滤波器上游/面对变压器的地方。如果无法这样做，则变流器在安装上应既不会测量所需电流补偿，也不会测量经电容器校正后的电流。

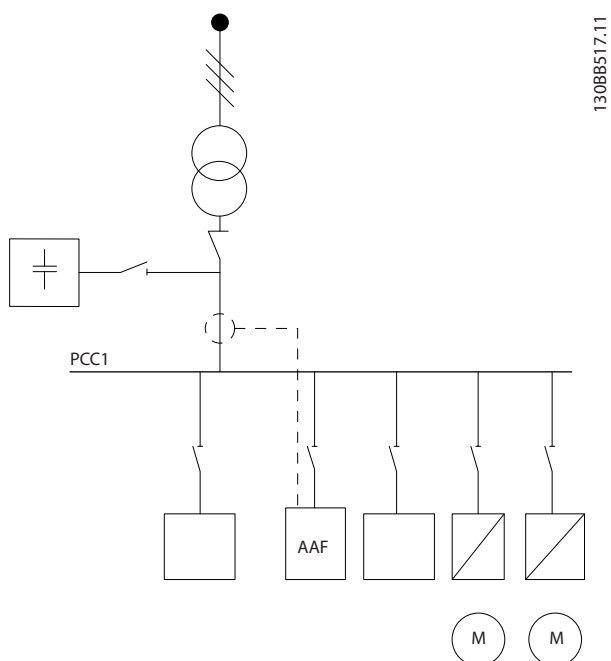


图 4.13 安装在上游的电容器组。CT 不会测量电容器电流。

图 4.13 显示了在包含电容器组的系统中安装源滤波器和放置 CT 的建议方式。

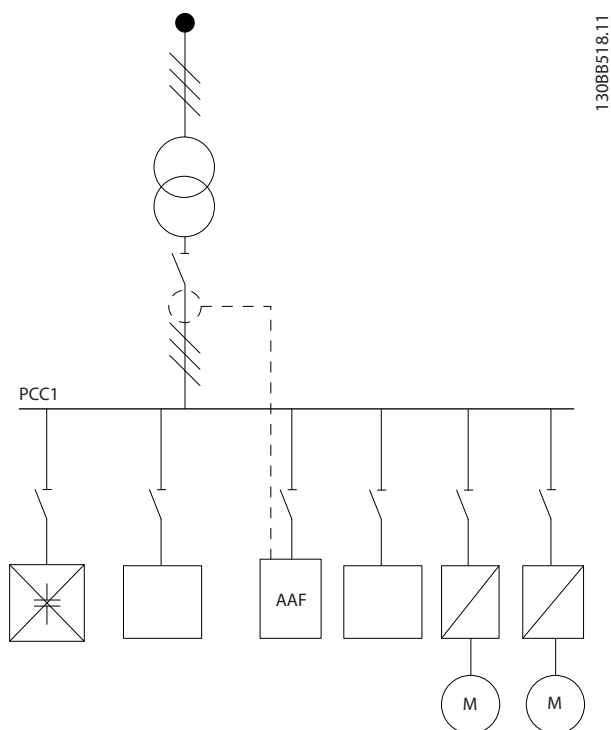


图 4.14 错误安装

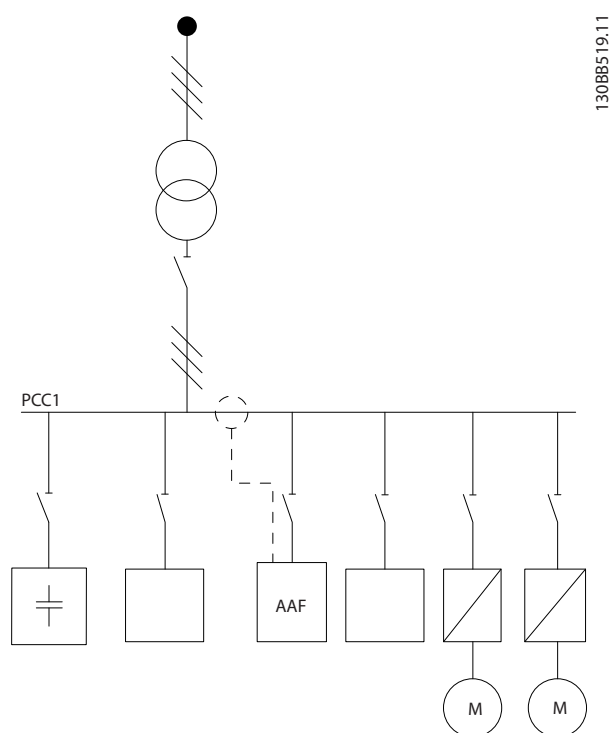


图 4.15 CT 不会测量电容器电流

对于 CT 连接点可以移动的系统，还可以采用 图 4.15 所示方法。在某些改造应用中，为了确保不测量电容器电流，需要采用求和式 CT。

求和式 CT 还可以用于 2 个信号的相减，因此可以从总电流中减去经电容器组校正的电流。



使用精度达 0.5% 或更高的求和式 CT。



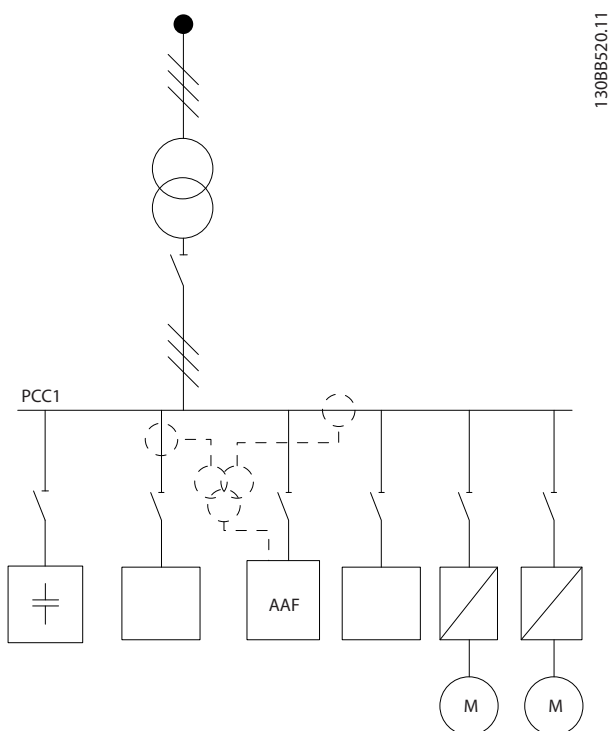


图 4.16 电容器组安装在 PCC 上，所安装的 CT 确保不会测量经过电容器校正的电流。

#### 4.2.11 熔断器

##### 支路保护

为了防止整个系统发生电气和火灾危险，设备、开关装置和机器中的所有分支电路都必须根据国家/国际法规带有短路保护和过电流保护。

##### 短路保护

为避免电气或火灾危险，有源滤波器必须带有短路保护。Danfoss 建议使用 表 4.11 和 表 4.12 中的熔断器，以便在设备发生内部故障时为维修人员和设备提供保护。

##### 过电流保护

有源滤波器具有内部过电流保护功能，可避免正常工作情况下的过载。当发生内部故障时，过载保护可以避免因系统中的电缆过热而导致火灾危险。可使用熔断器或断路器来进行过电流保护，并遵守地方和国家法规。

##### 主电源熔断器

有源滤波器	Bussmann	额定值
AAF006, 190 A	170M3018	350 A, 700 V
AAF006, 250 A	170M4017	700 A, 700 V
AAF006, 310 A	170M4017	700 A, 700 V
AAF006, 400 A	170M6013	900 A, 700 V

表 4.11 建议采用的主电源熔断器

##### 额外熔断器

有源滤波器	保护	熔断器	额定值
AAF006, 190 - 400A	SMPS	Bussmann KTK-4	4 A, 600 V
AAF006, 190 - 400A	风扇	Littelfuse KTK-15	15 A, 600 V
AAF006, 190 - 400A	软充电电阻器	Bussmann FNQ-R	1 A, 600 V
AAF006, 190 - 400A	CT	Bussmann FNQ-R	3 A, 600 V

表 4.12 建议采用的额外熔断器

#### 4.2.12 主电源连接

机箱规格	功率和电压	类型
D	A190 380 - 480 V	ABB OETL-NF200A
E	A250 380 - 480 V	ABB OETL-NF400A
E	A310 380 - 480 V	ABB OETL-NF400A
E	A400 380 - 480 V	ABB OETL-NF800A

表 4.13 主电源断路器部件号

#### 4.2.13 控制电缆和 CT 电缆的布线

请将所有控制电线固定到指定的控制电缆通路上。用正确方式连接屏蔽层，以确保最理想的抗电气干扰能力。

##### CT 连接

在有源滤波器卡下方的端子盒上进行连接。将电缆放置在滤波器内的规定通路中，并且应与其他控制电线固定在一起。

#### 4.2.14 控制电缆的安装

所有用于连接控制电缆的端子都位于 AFC 板上。

##### 将电缆连接到端子上：

1. 剥去绝缘层 9 - 10 毫米 (0.4 英寸)

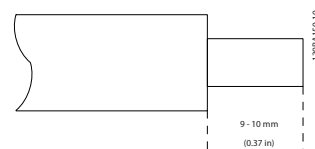


图 4.17 已剥开的绝缘层

2. 将螺丝刀 (最大 0.4x2.5 mm) 插入方孔中。

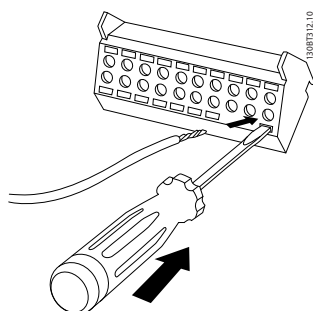


图 4.18 插入电缆

3. 将电缆插入相邻的圆孔中。

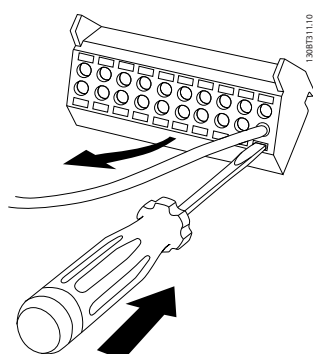


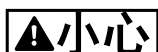
图 4.19 抽出螺丝刀

4. 抽出螺丝刀。此时，电缆已安装到端子上。

#### 从端子上拆下电缆：

1. 将螺丝刀（最大 0.4x2.5 mm）插入方孔中。
2. 拔出电缆。

### 4.2.15 非屏蔽控制电线



#### 感生电压

用单独的金属线管或线槽布置输入电源和控制线路，以实现高频噪声隔离。如果不隔离电力和控制线路，将可能影响控制器和关联设备的性能。

将控制线路（包括 CT 电线）与高压电源线路隔开。当未使用屏蔽/铠装电缆时，确保控制线路采用了双绞线，并且应让主电源线和控制电缆相隔尽可能远。

过长的控制电缆和模拟信号可能会由于主电源线的噪声而形成 50/60 Hz 的地线回路。

如果出现接地回路，则在需要时，撕开屏蔽丝网或在屏蔽丝网与机架之间插入一个 100 nF 的电容器。

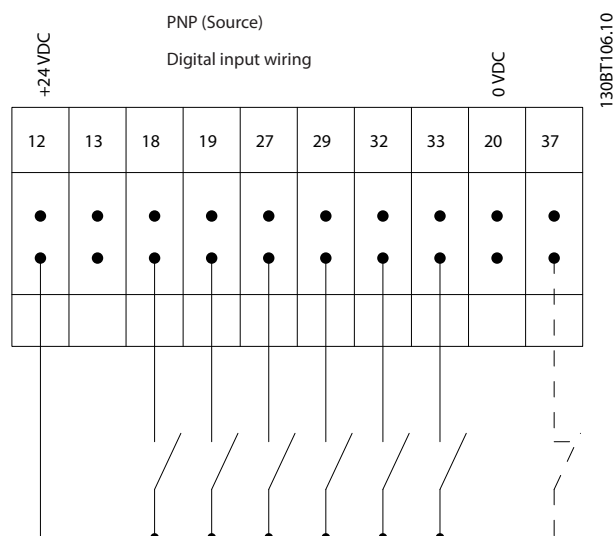


图 4.20 控制端子的输入极性，PNP

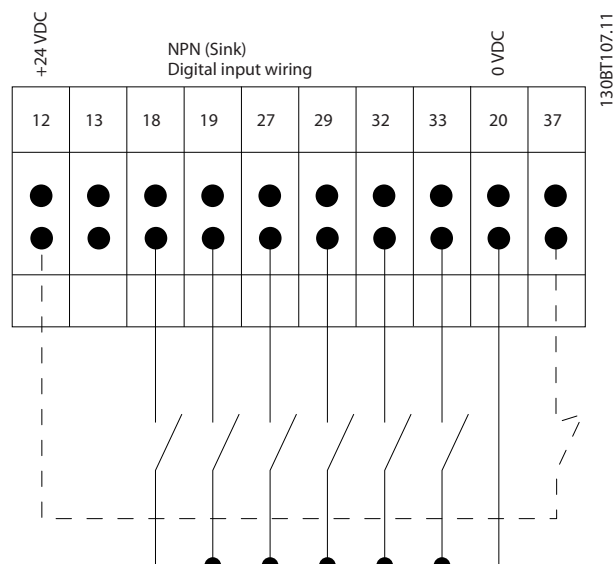


图 4.21 控制端子的输入极性，NPN



欲符合 EMC 排放规范，请使用屏蔽/铠装电缆。如果使用未屏蔽的控制电缆，则使用铁氧体磁芯提高 EMC 性能。

用正确方式连接屏蔽层，以确保最理想的抗电气干扰能力。

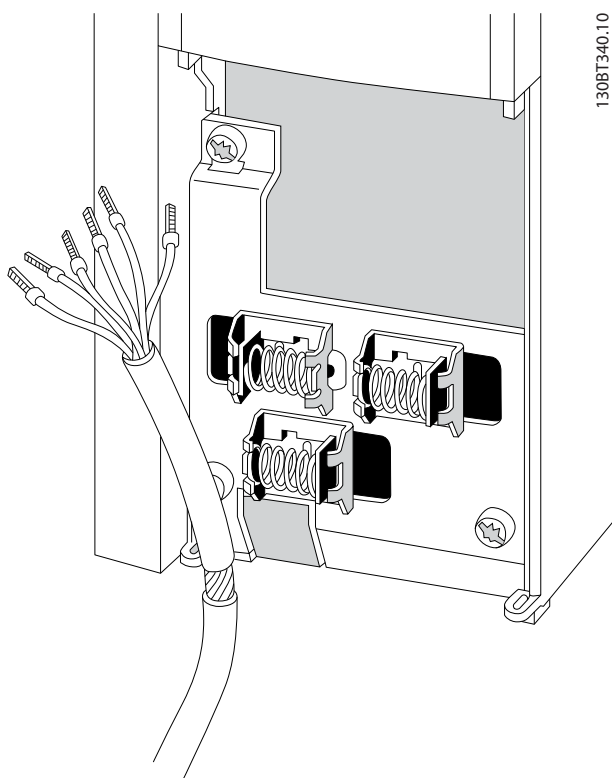


图 4.22 连接屏蔽的控制电缆

## 4.2.16 电气安装，控制电缆

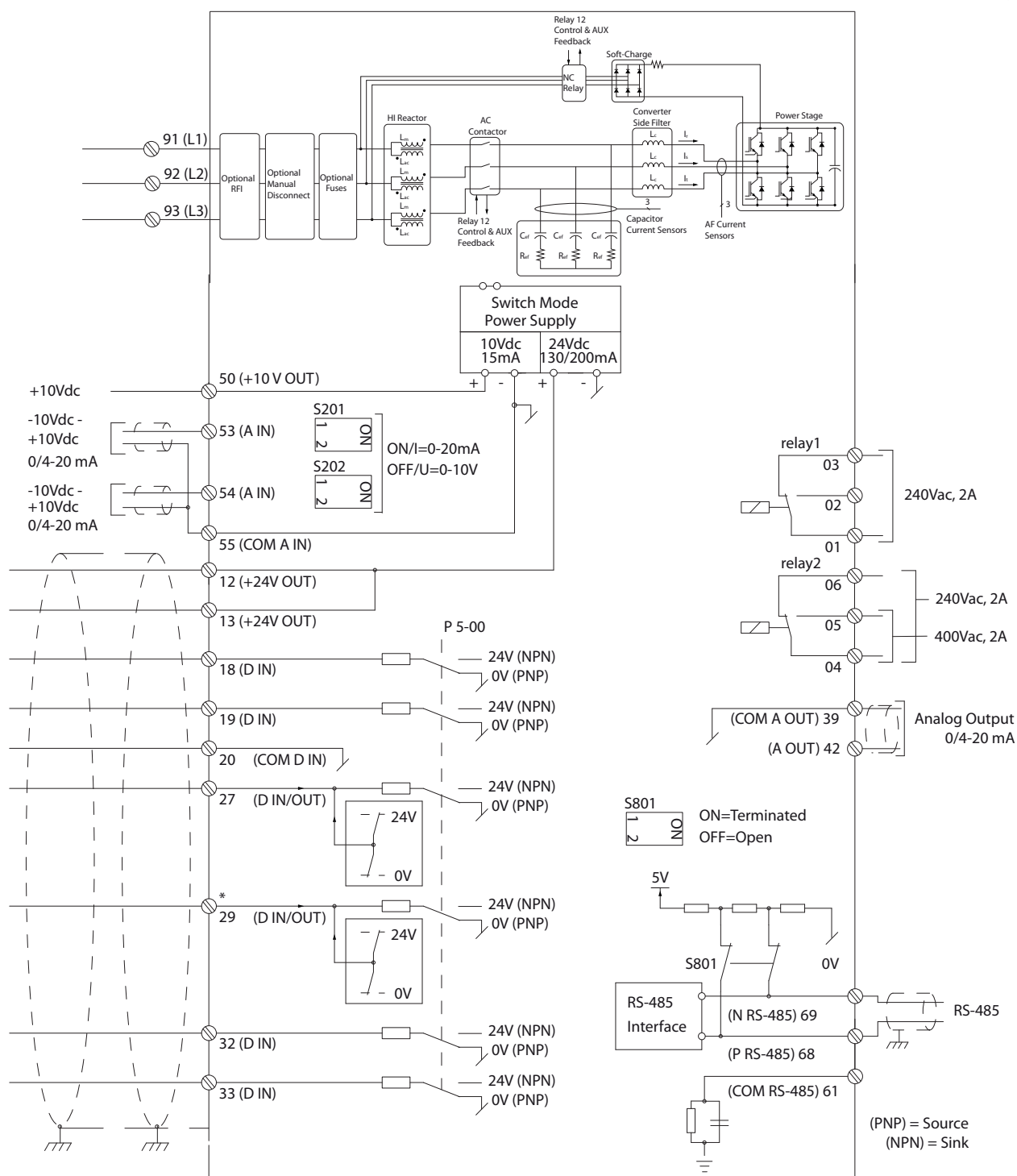


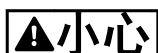
图 4.23 端子图

### 4.3 安装检查清单

完成安装设备之前，请按表 4.14 中的详细说明检查整个系统。在那些已完成的项上打勾。

检查内容	说明	☑
辅助设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保所有辅助设备，例如开关、断路开关或输入熔断器/断路器已准备好运行。</li> <li>检查为有源滤波器提供反馈的电流传感器的功能和安装情况。</li> </ul>	
电缆布线	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保将电源线路和控制线路分开、屏蔽或者位于 3 根单独的金属线管中，以实现高频干扰隔离。</li> </ul>	
控制线路	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查线缆是否断裂或损坏，连接是否松脱。</li> <li>检查控制线路是否与电源线路隔开以抗噪声。</li> <li>如果需要，请检查信号的电压源。</li> <li>建议采用屏蔽电缆或双绞线。确保屏蔽层的正确端接。</li> </ul>	
冷却间隙	<ul style="list-style-type: none"> <li>测量顶部和底部间隙是否足够，以确保适当的冷却气流，请参阅 章 3.2.4 冷却和气流。</li> </ul>	
环境条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查是否满足环境条件的要求</li> </ul>	
熔断器和断路器	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查熔断器或断路器是否适宜。</li> <li>检查所有熔断器是否稳妥插入并且处于正常状态，检查所有断路器是否位于打开位置</li> </ul>	
接地	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查地线连接是否良好、牢靠并且是否未发生氧化。</li> <li>使用线管或将背板安装到金属表面的做法并不是适宜的接地方法</li> </ul>	
输入和输出电源线 缆	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查松脱的连接。</li> <li>检查电动机和主电源线路是否用单独线管布置或是否采用单独屏蔽的电缆。</li> </ul>	
面板内部	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查设备内部是否无尘、无金属碎屑、无潮气并且无锈蚀。</li> <li>检查设备是否安装在无漆金属表面上。</li> </ul>	
开关	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保所有开关和断路器都设在正确的位置。</li> </ul>	
振动	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查设备是否牢实安装，或者是否根据需要使用了防震座。</li> <li>检查是否有异常振动情况。</li> </ul>	

表 4.14 安装检查清单



内部出现故障时可能存在危险

有源滤波器关闭不当会导致人身伤害。

- 应用电源之前，确保所有安全盖板安装到位且牢靠固定。

## 5 用户界面

### 5.1 本地控制面板操作

#### 5.1.1 运行模式

设备操作方式有 2 种：

- 图形化本地控制面板（GLCP）
- RS485 串行通讯或 USB，两者均可用于 PC 连接

#### 5.1.2 如何操作图形化 LCP（GLCP）



有源滤波器应处于自动模式。按一下滤波器 LCP 上的 [Auto On]（自动启动）按钮。

#### 图形显示器：

LCD 显示器带有背光，总共可以显示 6 行字母数字信息。所有数据都显示在 LCP 中，LCP 在 [状态] 模式下最多可以显示 5 个运行变量。图 5.1 显示了变频器 LCP 的示例。滤波器 LCP 外观一样，但它显示的是有关滤波器工作的信息。

- 显示：
  - 状态行：** 用于显示图标和图形的状态信息。
  - 线路 1-2：** 显示用户定义的数据和变量的操作员数据行。通过按 [Status]（状态）键，可以再增加一行。
  - 状态行：** 用于显示文本的状态信息。
- 菜单软键
- 指示灯/导航面板
- 操作键

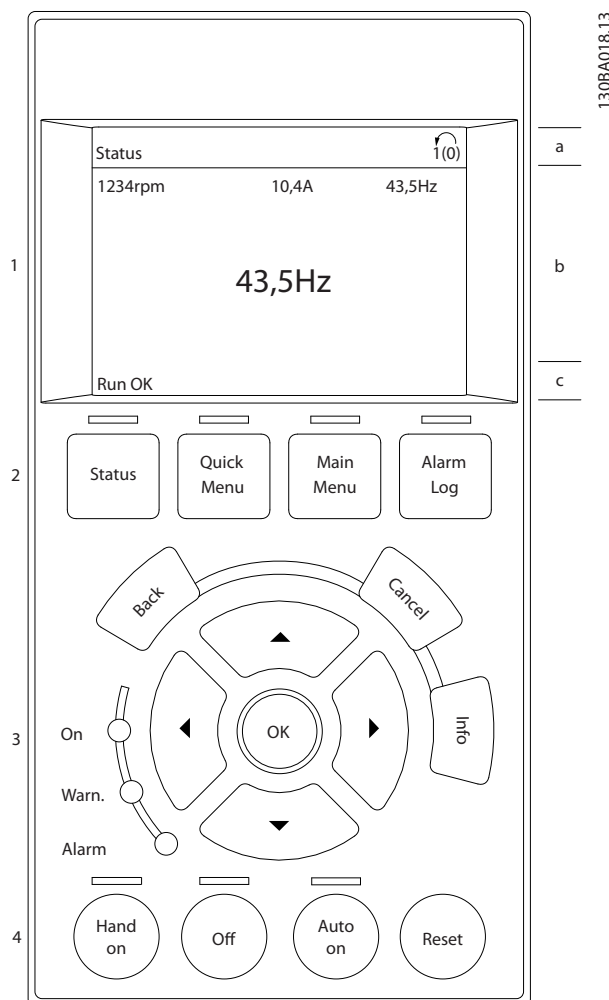


图 5.1 LCP 示例

显示器分为 3 个区域：

#### 上部区域 (a)

在状态模式下显示状态，在非状态模式下以及发生报警/警告时最多可以显示 2 个变量。

此外还将显示在 参数 0-10 有效设置 中选择的有效菜单的编号。如果正在对有效菜单之外的其他菜单进行设置，所设置菜单的编号将显示在右侧的括号中。

#### 中部区域 (b)

最多显示 5 个变量并带有相关单位，无论状态如何。发生报警/警告时，将显示警告（而不是变量）。

通过按 [Status]（状态）键，可以在 3 个状态读数显示内容之间切换。

每个状态屏幕都显示了具有不同格式的运行变量。

所显示的每一个运行变量可以与多个值或测量值关联。借助参数 0-20、0-21、0-22、0-23 和 0-24，可以定义要显示的值/测量值。



在参数 0-20 到 0-24 中选择的每个值/测量值读数参数都有自己的标定以及小数点后的数字位数。在显示较大的数值时，小数点后面的数字位数会较少。

示例： 电流读数

5.25 A; 15.2 A 105 A.

### 状态显示 I

这是启动或初始化之后的标准显示状态。

按 [Info] (信息) 键，获取与所显示的运行变量 (1.1、1.2、1.3、2 和 3) 相关的值/测量值的信息。

要了解在该显示器中显示的运行变量，请参阅 图 5.2。

1.1、1.2 和 1.3 以小尺寸显示。2 和 3 以中等尺寸显示。

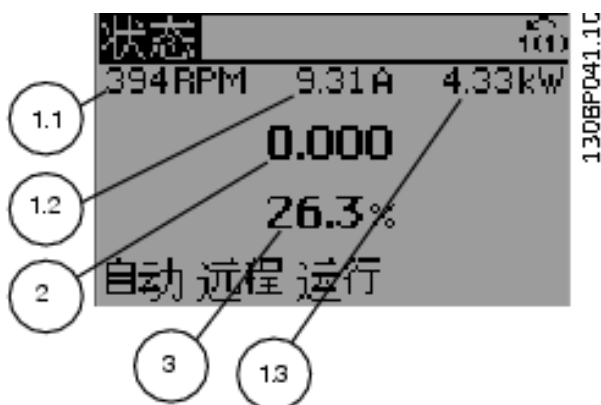


图 5.2 状态显示 I - 运行变量

### 状态显示 II

要了解在该显示器中显示的运行变量 (1.1、1.2、1.3 和 2)，请参阅 图 5.3。

本示例分别选择了速度、电机电流、电机功率以及频率作为在第 1 行和第 2 行显示的变量。

图 1.1、1.2 和 1.3 是以较小尺寸显示的。图 2 是以较大尺寸显示的。

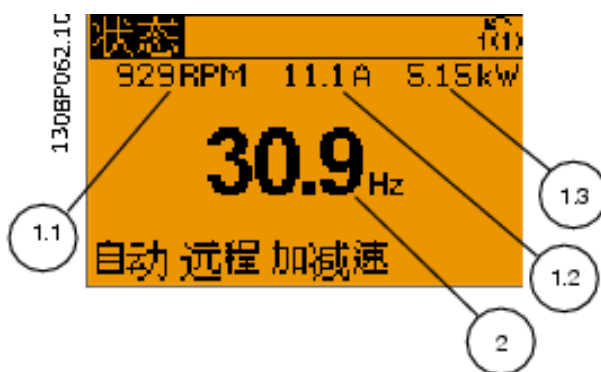


图 5.3 状态显示 II - 运行变量

### 底部区域

底部区域始终用于在状态模式下显示变频器的状态。

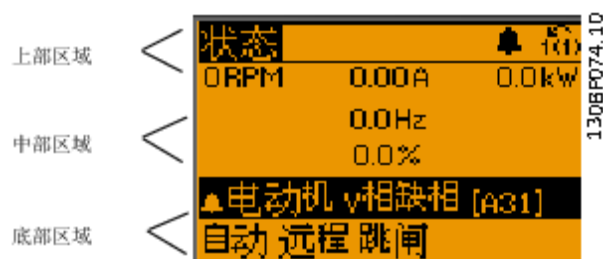


图 5.4 底部区域状态模式

### 调整显示器对比度

按 [状态] 和 [▲] 可使得显示变暗

按 [Status] (状态) 和 [▼] 可使显示屏变得更亮

### 指示灯 (LED):

如果超过了特定的阈值，报警和/或警告指示灯将亮起。同时会在控制面板上显示状态和报警文字。

但有源滤波器由以下供电时，“On” (开) 指示灯会亮起。

- 主电源电压
- A 24 V 外接电源

### 指示灯 (LED):

- 绿色 LED/启动： 控制部分正在工作。
- 黄色 LED/警告： 表明发生警告。
- 闪烁的红色 LED/报警： 表明发生报警。

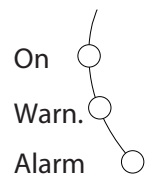


图 5.5 LED 状态指示灯

### LCP 键

#### 菜单键

菜单键按功能分为几类。显示器和指示灯下方的键用于参数设置，包括选择正常运行期间的显示内容。



图 5.6 菜单键

### 状态]

显示有源滤波器的状态。使用 [Status] (状态) 键可选择显示模式或从以下情况恢复为显示模式：

- 快捷菜单。
- 主菜单。
- 报警模式。

按 [Status] (状态) 键切换单读数或双读数模式。

**[快捷菜单]**

快捷菜单可以快速设置变频器或滤波器以及设置大部分常用功能。

**[Quick Menu] (快捷菜单)** 包括以下内容：

- Q1: 我的个人菜单
- Q2: 快速设置。
- Q5: 已完成的更改。
- Q6: 日志。

有源滤波器 LCP 显示与滤波器工作有关的信息，比如电流的 THD、校正后的电流、注入电流或  $\cos \phi$ ，以及有效功率因数。

除非通过参数 0-60、0-61、0-65 或 0-66 创建了密码，否则可以直接访问这些快捷菜单参数。您可以直接在快捷菜单模式和主菜单模式之间进行切换。

**[Main Menu] (主菜单)**

主菜单用于对所有参数进行设置。

除非通过参数 0-60、0-61、0-65 或 0-66 创建了密码，否则可以立即访问这些主菜单参数。

您可以直接在主菜单模式和快捷菜单模式之间进行切换。

按住 [Main Menu] (主菜单) 并坚持 3 秒钟，可以设置参数快捷键。参数快捷键允许直接访问任何参数。

**[Alarm Log] (报警记录)**

[Alarm Log] (报警记录) 显示了包含 5 个最新报警的列表 (编号为 A1-A5)。要获得有关报警的更多详细信息，请使用导航键指向报警编号，然后按 [OK] (确定)。将显示有关变频器或滤波器状态的信息，然后进入报警模式。

**[Back] (后退)**

[Back] (后退) 键可返回导航结构的上一步或上一层。



图 5.7 [Back] (后退) 键

**[Cancel] (取消)**

只要显示内容尚未发生变化，即可取消最近的更改或命令。



图 5.8 [Cancel] (取消) 键

**[Info] (信息)**

[Info] (信息) 键显示任何显示窗口中的命令、参数或功能的相关信息。[Info] (信息) 键可以在需要时为您提供详细的信息。

按 [Info] (信息)、[Back] (返回) 或 [Cancel] (取消) 中的任何一个键，都可以退出信息模式。



图 5.9 [Info] (信息) 键

**导航键**

使用 4 个导航键可在 [Quick Menu] (快捷菜单)、[Main Menu] (主菜单) 和 [Alarm Log] (报警记录) 中的不同选项之间进行导航。使用导航键移动光标。

**[OK] (确定)**

OK (确定) 键用于选取光标指示的参数以及确认参数更改。

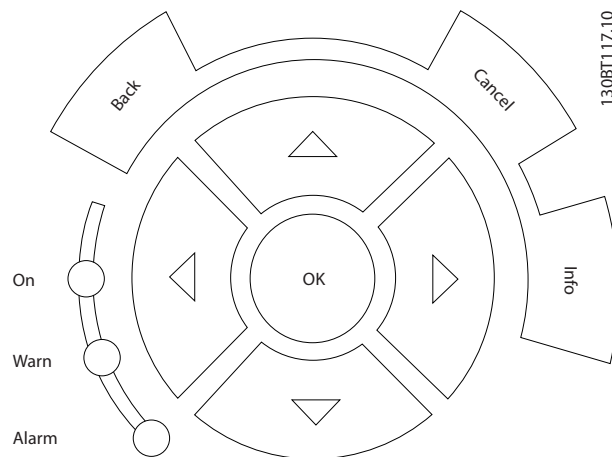


图 5.10 导航键

**操作键**

用于本地控制。位于控制面板的底部。

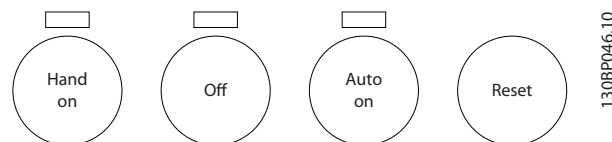


图 5.11 操作键

**[Hand On] (手动启动)**

按 [Hand On] (手动启动) 开始通过 LCP 运行有源滤波器。通过 0-40 LCP 的手动启动键，您可以 [1] 启用或 [0] 禁用该键。

按 [Hand on] (手动启动) 后，下列控制信号仍将有效：

- [Hand On] (手动启动) - [Off] (关闭) - [Auto On] (自动启动)
- 复位。
- 停止反逻辑。
- 设置选择位 0；设置选择位 1；

**注意**

通过控制信号或串行总线激活的外部停止信号会覆盖通过 LCP 指定的启动命令。

**[Off] (停止)**

OFF (关闭) 键可停止有源滤波器 (按率滤波器 LCP 时)。通过 参数 0-41 LCP 的停止键, 您可以 [1] 启用或 [0] 禁用该键。如果没有选择外部停止功能, 并且禁用了 [Off] (关闭) 键, 则只能通过断开主电源来停止电机。

**[Auto On] (自动启动)**

[Auto on] (自动启动) 键允许通过控制端子和/或串行通讯来控制有源滤波器。在控制端子和/或总线上给出启动信号后, 有源滤波器将启动。通过 参数 0-42 LCP 的自动启动键, 您可以 [1] 启用或 [0] 禁用该键。

**注意**

通过数字输入激活的 HAND-OFF-AUTO (手动-关闭-自动) 信号比控制键 [Hand On] (手动) - [Auto On] (自动启动) 的优先级高。

**[Reset] (复位)**

[Reset] (复位) 键用于在报警 (跳闸) 后使滤波器复位。通过 LCP 上的 参数 0-43 LCP 的复位键, 可以 [1] 启用或 [0] 禁用该键。

**参数快捷方式**

按住 [Main Menu] (主菜单) 键 3 秒钟, 可以设置参数快捷键。参数快捷键允许直接访问任何参数。

**5.1.3 更改数据**

1. 按 [Quick Menu] (快捷菜单) 或 [Main Menu] (主菜单) 键。
2. 按 [▲] 和 [▼] 查找要编辑的参数组。
3. 按 [OK] (确定)。
4. 点按 [▲] 和 [▼] 查找要编辑的参数。
5. 按 [OK] (确定)。
6. 按 [▲] 和 [▼] 选择正确的参数设置。也可以使用 [◀] 和 [▶] 移动到数值中的某一位。光标指明了已选定要更改的数位。[▲] 将使值增大, [▼] 使值减小。
7. 点按 [Cancel] (取消) 忽略更改, 或按 [OK] (确定) 接受更改, 然后输入新设置。

**5.1.4 更改文本值**

如果所选参数是文本值, 则可按 [▲]/[▼] 键更改文本值。

[▲] [▲] 将使值增大, 而 [▼] 使值减小。将光标放到要保存的值上, 然后按 [确定]。

**5.1.5 更改一组数值型数据值**

如果所选参数代表数字型数据值, 可以使用 [◀] 和 [▶] 导航键以及 [▲] 和 [▼] 键更改所选的数据值。按 [◀] 和 [▶] 键可在水平方向移动光标。

按 [▲]/[▼] 键可更改数据值。[▲] 使数据值增加, 而 [▼] 将使数据值减小。将光标放到要保存的值上, 然后按 [确定]。

**5.1.6 逐级更改数据值**

某些参数既可以逐级更改, 也可以无级更改。此方法适用于 参数 300-10 有源滤波器额定电压。

这些参数既可以按一组数字型数据值进行更改, 也可以进行无级更改。

**5.1.7 读取和设置索引参数**

将参数放置在滚动堆栈中后会对其建立索引。

15-30 报警记录: 错误代码至 参数 15-32 报警记录: 时间中包含可读取的故障日志。选择一个参数, 然后按 [OK] (确定) 键, 并使用 [▲]/[▼] 在日志值中滚动。

再以 3-10 预置参考值 为例:

选择该参数, 然后按 [OK] (确定), 并使用 [▲] [▼] 在索引值中滚动。要更改参数值, 请选择索引值, 然后按 [OK] (确定) 键。借助 [▲]/[▼] 可对值进行更改。按 [OK] (确定) 键接受新设置。要放弃, 请按 [Cancel] (取消) 键。要退出该参数, 请按 [Back] (后退)。

**5.1.8 使用 LCP 快速传输参数设置**

一旦完成设置, 即可通过 MCT 10 设置软件将参数设置存储 (备份) 到 LCP 或 PC 中。

**警告**

在这些操作期间运行设备可导致意外操作。执行这些操作前, 请先停止设备。如果不这样做, 可能导致损坏或伤害。

**在 LCP 中存储数据**

1. 转至 0-50 LCP 复制。
2. 按 [OK] (确定)。
3. 选择 [1] 所有参数到 LCP。
4. 按 [OK] (确定)。

进度条表明所有参数设置现在都会存储到 LCP。到达 100% 时, 按 [OK] (确定) 键。

此时可将 LCP 连接到其它有源滤波器, 并将上述参数设置复制到该有源滤波器。

**将数据从 LCP 传输到设备**

1. 转至 0-50 LCP 复制。
2. 按 [OK] (确定)。
3. 选择 [2] 从 LCP 传所有参数。
4. 按 [OK] (确定)。

进度条表明存储在 LCP 中的参数设置现在都会传输到有源滤波器中。到达 100% 时, 按 [OK] (确定) 键。

**5.1.9 初始化为默认设置**

有 2 种方法可将设备初始化为默认设置: 建议的初始化方法和手动初始化。

每个方法都具有不同的影响。

**5.1.9.1 建议的初始化方法****通过 14-22 工作模式 初始化**

1. 选择 14-22 工作模式。
2. 按 [OK] (确定)。
3. 选择 *Initialisation* (初始化)。
4. 按 [OK] (确定)。
5. 切断设备电源, 并等显示器关闭。
6. 重新接通电源, 将设备复位。
7. 按 [Reset] (复位) 键。

14-22 工作模式 初始化除下述之外的其他所有项目:

- 参数 14-50 射频干扰滤波器。
- 8-31 地址。
- 8-32 波特率
- 8-35 最小响应延迟
- 参数 8-36 最大响应延迟
- 8-37 最大字节间延迟
- 参数 15-00 运行时间 至 参数 15-05 过压次数
- 参数 15-20 事件记录 至 参数 15-22 时间记录
- 15-30 报警记录: 错误代码 至 参数 15-32 报警记录: 时间



在 0-25 个人菜单中选择的参数将始终显示为默认的出厂设置。

**5.1.9.2 手动初始化方法**

执行手动初始化时, 会将串行通讯、射频干扰滤波器设置以及故障日志设置复位。

手动初始化, 删除在 0-25 个人菜单 中选择的参数。

1. 断开主电源, 等待显示器关闭。
2. 在为图形化 LCP 通电时, 同时按以下键: [Status] (状态)、[Main Menu] (主菜单)、[OK] (确定)。
3. 5 秒之后松开这些键。
4. 现在就将设备设置为默认设置。

除以下项目外, 该参数可初始化所有其它项目:

- 参数 15-00 运行时间
- 参数 15-03 加电次数
- 参数 15-04 过温次数
- 参数 15-05 过压次数

**5.1.10 RS485 总线连接**

借助 RS485 标准接口, 可将变频器或变频器与其他负载一起连接至控制器 (或主站)。端子 68 与 P 信号端子 (TX+, RX+) 相连, 端子 69 与 N 信号端子 (TX-, RX-) 相连。

为了避免屏蔽丝网中出现电势均衡电流, 请通过端子 61 (该端子经过 RC 回路与机架连接) 将电缆屏蔽丝网接地。

**总线端接**

必须通过电阻器网络在 RS485 总线两端端接。如果变频器是 RS485 回路中第一个或最后一个设备, 请将控制卡上的开关 S801 设为 “开”。

**5.1.11 连接至 PC**

若要从 PC 设置设备, 请安装基于 PC 的配置工具 MCT 10 设置软件。

可通过标准的 (主机/设备) USB 电缆或 RS485 接口来连接 PC。



USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。将 USB 连接至设备上的保护接地。请仅使用绝缘的便携式电脑与 USB 连接器进行 PC 连接。

有关控制电缆连接的信息, 请参阅 章 4.2.16 电气安装, 控制电缆。

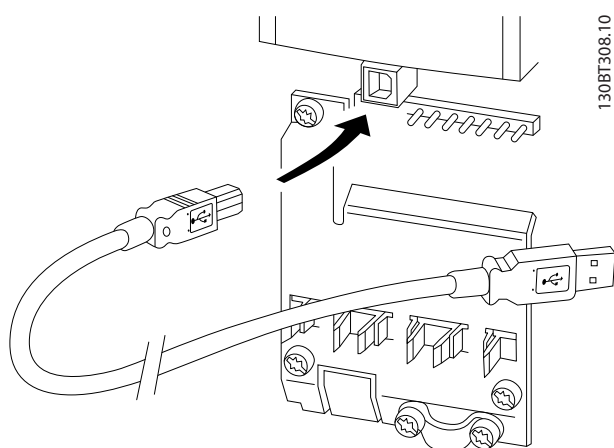


图 5.12 控制电缆连接

## 6 应用和基本设置

### 6.1 有源滤波器的并联

#### 6.1.1 参数设置

有源滤波器在出厂时已为大多数应用选择了最优化的运行设置，因此仅需极少量额外设置。滤波器被设为总体谐波补偿模式，并且谐波电流抑制被放在优先位置。可以自定义要在 LCP 状态行中显示的读数和信息选择。在少数情况下，需要根据特定电网和负载情况对滤波器进行特别调整。

在设置滤波器时，通常只需执行下述步骤便可以使其正常工作：

- 设置外部 CT：
  - 检查 参数 300-26 CT 布局 中的 CT 位置是否正确。
  - 在 参数 300-29 启动自动 CT 检测 中激活自动 CT 检测。
  - 确认找到的 CT 变比、极性和相序。
- 确保滤波器处于自动模式（按一下 LCP 上的 [Auto On]（自动启动）按钮）。

所有数字输入/输出端子都是多功能的。所有端子都带有适合大多数水应用的出厂默认功能，但如果需要其他特殊功能，则必须在参数组 5-\*\* 数字输入/输出中对它们进行设置。

#### 6.1.2 有源滤波器的并联

VLT® Active Filter 适合安装在带有其他积极向电网注入电流的设备的网络中，从而与其他有源滤波器、UPS 和 AFE 驱动器一同工作。所允许的设备数量不受限制。在同一 CT 输入上可以连接 4 台滤波器，并且在主/从配置下运行。主控设备根据级联网络中的抑制需求来激活各个从属设备。借此可将开关损耗保持在尽可能低的水平，从而提高系统效率。当某台设备由于维护或意外跳闸而停止工作时，主控设备将自动分配新的从属设备。

#### 6.1.3 滤波器并联情况下的 CT 接线

VLT Active Filter 允许将最多 4 台设备并联起来工作，借此可将谐波和无功补偿能力提升至单台滤波器额定性能的 4 倍。并联安装的滤波器使用同一电流输入，因此只需安装一套外部 CT。如果需要额外的滤波能力，则必须使用安装在 CT 信号和并联系统注入点的上游或下游的其他变流器。

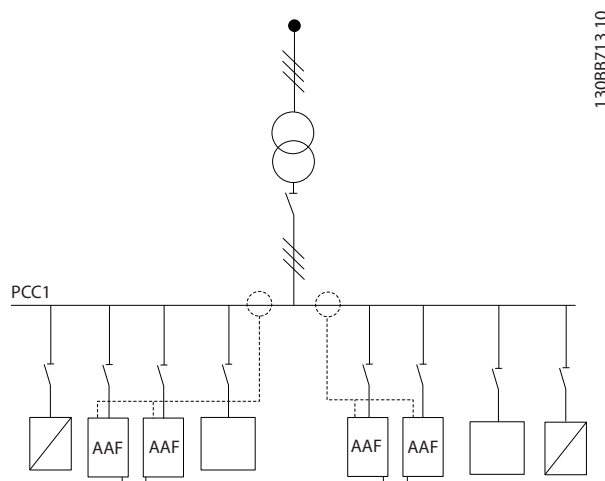


图 6.1.2 套采用主/从站的 AAF

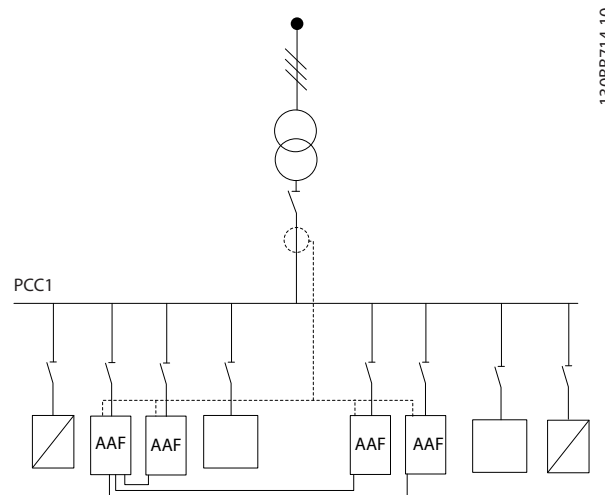


图 6.2 采用主/从站的 4 个 AAF

并联的滤波器必须使用串联的 CT 输入信号（如 图 6.3 所示）：

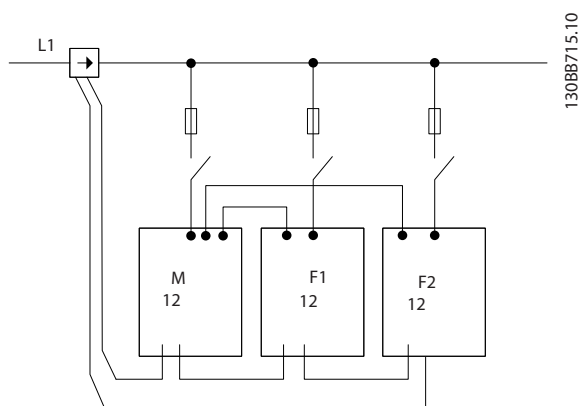
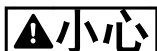


图 6.3 主/从站的单相 CT 连接示意图



非屏蔽的电缆可能导致 CT 出现噪声，从而造成谐波过滤不当。使用屏蔽电缆进行正确的 EMC 安装。如果不这样做，会导致设备功能异常或损坏。

并联的滤波器仍必须遵守变流器的 VA 极限，因此必须根据电线类型和 CT 的额定 VA 值限制电线总长度。

$$[M] = ([VA] - 1, 25) / (25 * [Q/M])$$

有关详细信息，请参阅 章 4.2.1 电源连接。

#### 6.1.4 并联滤波器的控制电线连接

除了 CT 线路外，所有从属设备也必须通过数字或模拟输入连接至主站。图 6.4 显示了所需的控制电线连接：

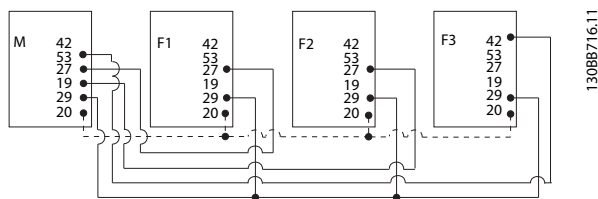


图 6.4 从属设备 F1-F3 到主站 M 的控制电线连接

表 6.1 显示了当并联设备少于 4 台时所要求的连接。系统将根据表 6.1，以及软件编程 参数 300-40 Master Follower Selection 和 参数 300-41 Follower ID 来自动执行数字和模拟输入/输出的软件设置。

	从站位置的端子连接	主站位置的端子连接
从站 1 (F1)	27	27
从站 2 (F2)	27	19
从站 3 (F3)	42	53
所有 (并联)	29	29
所有 (并联)	20	20

表 6.1 主/从站端子连接

如果控制电线连接不正确，从属设备将无法正常工作。如章 4 电气安装 所示，连接控制线路。不这样做会引起故障。



使用屏蔽的控制电线进行正确的 EMC 安装。

#### 6.1.5 并联滤波器的软件设置

在不同的抑制模式下运行从站或更改个别从站的优先级会影响性能。因此，并联的滤波器应始终采用相同的补偿和优先级模式。应确保所有并联设备中的全部 CT 设置都相同，并且硬件都有相同的次级侧 CT 配置。

在主/从配置下，自动 CT 检测对滤波器仍然有效，但建议用手动方式设置从属设备。应采用下列方法来设置 CT 值：

1. 设置主控设备 参数 300-10 有源滤波器额定电压。
2. 设置主控设备 参数 300-26 CT 布局。
3. 对主控设备 参数 300-29 启动自动 CT 检测执行自动 CT 检测。
4. 记录自动 CT 检测结果，并手动设置每一台从属设备。
5. 确保每台设备中 参数 300-10 有源滤波器额定电压 和 参数 300-26 CT 布局的设置都相同。

或者也可以在关闭主控设备之后，对每台从属设备执行自动 CT 检测。一次只能对一台设备执行自动 CT 检测。除了该 CT 设置之外，还需要设置各台设备在级联网络中的角色。对于每台设备，请将 参数 300-40 Master Follower Selection 设为主站或从站。

300-40 Master Follower Selection		
选项：	功能：	
[0]	Master	如果有源滤波器并联运行，请选择该滤波器为主控有源滤波器还是从属有源滤波器。
[1]	Follower	
[2] *	Not Paralleled	



**注意**

确保在每个并联滤波器组中，只设置一个主控滤波器。验证未将其他设备设为主控设备。

更改此参数后，将可以访问额外的参数。对于主控设备，必须将所连接的从站数量设置为 300-42 从属有源滤波器的数量。

300-41 Follower ID		
范围:	功能:	
1*	[1 - 3]	为从属设备输入唯一的 ID 号。检查确认无其它从属设备使用该 ID 号。

**注意**

除非将 参数 300-40 Master Follower Selection 设为从站，否则 参数 300-41 Follower ID 将无法访问。

**注意**

每个从站都应有自己的从站 ID。验证没有 2 个从站拥有同一从站 ID。

300-42 Num. of Follower AFs		
范围:	功能:	
1*	[1 - 3]	输入从属有源滤波器的总数目。主控有源滤波器只控制该数目的从属有源滤波器。

**注意**

除非将 参数 300-40 Master Follower Selection 设为主站，否则 参数 300-42 Num. of Follower AFs 将无法访问。

使用唯一的 ID 在 参数 300-41 Follower ID 设置个从属设备。

在按下 [Auto On] (自动启动) 按钮启动设备之前，应检查以下参数是否都已正确设置，并且所有共用一套 CT 的设备是否都拥有类似的值：

- 参数 300-00 谐波消除模式.
- 参数 300-20 CT 初级额定值.
- 300-22 CT 额定电压.
- 参数 300-24 CT 相序.
- 参数 300-25 CT 极性.
- 参数 300-26 CT 布局.
- 参数 300-30 补偿点.
- 参数 300-35 Cosphi 参考值.

## 6.2 编程

## 6.2.1 快捷菜单模式

借助 LCP 可以访问“快捷菜单”下方列出的所有参数。按 [Quick Menu] (快捷菜单) 键，在快捷菜单中显示选项列表。

## 针对大多数应用的有效参数设置

大多数应用的参数通过 Quick Menu (快捷菜单) 设置。

## 通过 [Quick Menu] (快捷菜单) 设置参数：

1. 选择 [2] Quick set-up (快捷设置) 可选择语言、补偿模式、CT 设置等。
2. 选择 [1] My personal menu (我的个人菜单) 可设置 LCP 读数参数。如果预设的显示内容可以接受，则可以不执行该操作。

建议按所列出的顺序进行设置。

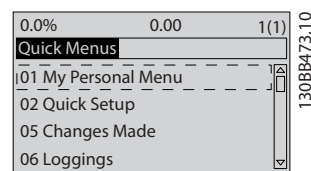


图 6.5 快捷菜单视图

如果在端子 27 中选择了 No Operation (无功能)，则启动时不需要为端子 27 连接 +24 V 电源。

如果在端子 27 中选择了惯性停车反逻辑，则启动时必须为端子 27 连接 +24 V 电源。

## 6.2.2 Q1 我的个人菜单

用户定义的参数可以存储在 Q1 My Personal Menu (我的个人菜单) 中。选择个人菜单将仅显示那些事先作为个人参数选择并设置的参数。大型有源滤波器用户可以在我的个人菜单中预设一些重要的设置值，从而使现场调试/细调工作变得更加简单。可在 参数 0-25 个人菜单中选择这些参数。在该菜单中最多可定义 20 个不同参数。

Q1 我的个人菜单	
参数编号和名称	出厂默认值
0-01 语言	英语
0-20 显示行 1.1(小)	功率因数
0-21 显示行 1.2(小)	电流 THD
0-22 显示行 1.3(小)	主电源电流
0-23 显示行 2(大)	输出电流 (经校正)
0-24 显示行 3(大)	主电源频率
15-51 变频器序列号	

表 6.2 我的个人菜单设置



### 6.2.3 Q2 快捷设置

Q2 快捷设置中的参数是一些基本参数，在对有源滤波器进行设置时始终需要这些参数。

Q2 快捷设置	
参数编号和名称	出厂默认值
0-01 语言	英语
300-22 CT 额定电压	同 AF
参数 300-29 启动自动 CT 检测	关闭
参数 300-01 补偿优先级	谐波
参数 300-00 谐波消除模式	总体

表 6.3 快捷设置

#### 注意

在启动自动 CT 检测之前，必须设置额定电压和 CT 次级额定值，并将参数 300-26 CT 布局更改为 PCC。自动 CT 检测仅适用于 CT 位于公共耦合点时。

### 6.2.4 Q5 已完成的更改

“Q5 已完成的更改”可用来查找故障。

选择 Q5 已完成的更改，可以获得有关下述内容的信息：

- 最近 10 次更改 使用 ▲ 和 ▼ 可查看最近更改的 10 个参数。
- 在默认设置基础上进行的更改

### 6.2.7 参数选择

可以用导航键来选择参数组。  
可访问以下参数组：

组	标题	功能
0-**	操作/显示	这些参数与滤波器的基本功能、LCP 按钮的功能以及 LCP 显示器的配置有关。
5-**	数字输入/输出	该参数组用于配置数字输入和输出。
8-**	通讯和选件	该参数组用于配置通讯和选件。
14-**	特殊功能	该参数组用于配置特殊的滤波器功能。
15-**	设备信息	该参数组包括滤波器信息，如操作数据、硬件配置和软件版本。
16-**	数据读数	数据读数（如实际参考值、电压、控制字、警告字、警告字和状态字）参数组。
300-**	AF 设置	有源滤波器的设置参数组。
301-**	AF 读数	滤波器读数参数组。

表 6.5 参数组

选择了参数组后，可借助导航键来选择参数。  
LCP 显示器中部将显示参数的编号、名称和所选参数值。

### 6.2.5 Q6 日志

Q6 日志可用来查找故障。

选择日志，可以获得有关显示行读数的信息。该信息以图表形式显示。只能查看在 0-20 显示行 1.1(小) 和 0-24 显示行 3(大) 中选择的显示参数。寄存器中最多可存储 120 个示例，供日后参考。

请注意，表 6.4 中列出的 Q6 参数只是一些示例，因为它们会随特定有源滤波器设置的不同而异。

Q6 日志	
0-20 显示行 1.1(小)	功率因数
0-21 显示行 1.2(小)	电流 THD
0-22 显示行 1.3(小)	主电源电流
0-23 显示行 2(大)	输出电流
0-24 显示行 3(大)	主电源频率

表 6.4 日志参数示例

### 6.2.6 主菜单模式

LCP 可以访问 Main Menu（主菜单）模式。通过按 [Main Menu]（主菜单）键，可以选择主菜单模式。该读数显示在 LCP 的显示屏上。  
显示屏上的 2 至 5 行显示了一个参数组列表，可通过▲和 ▼ 键进行选择。

无论编程模式为何，每个参数都带有不变的名称和编号。在主菜单模式中，参数分为若干组。参数编号左起第一位数字表示参数组的编号。在主菜单中可以更改所有参数。添加到设备上的选件卡会启用其它与该选件设备有关的参数。

## 6.3 参数说明

### 6.3.1 主菜单

主菜单包含 VLT® Active Filter 中的所有可用参数。所有参数都按名称分组，参数组的名称表明了其功能。本手册中的所有参数均按名称和编号分组。

## 6.4 0-\*\* 操作/显示

该组参数同有源滤波器的基本功能、LCP 按钮的功能以及 LCP 显示器的配置有关。

### 6.4.1 0-0\* 基本设置

0-01 语言		
选项:	功能:	
		定义在显示器中使用的语言。滤波器可以提供 4 种不同的语言包。所有语言包都含有英语和德语。英语无法删除或操纵。
[0] *	English	语言包 1 - 4 中包含
[1]	Deutsch	语言包 1 - 4 中包含
[2]	Francais	语言包 1 中包含
[3]	Dansk	语言包 1 中包含
[4]	Spanish	语言包 1 中包含
[5]	Italiano	语言包 1 中包含
[6]	Svenska	语言包 1 中包含
[7]	Nederlands	语言包 1 中包含
[10]	Chinese	语言包 2 中包含
[20]	Suomi	语言包 1 中包含
[22]	English US	语言包 4 中包含
[27]	Greek	语言包 4 中包含
[28]	Bras. port	语言包 4 中包含
[36]	Slovenian	语言包 3 中包含
[39]	Korean	语言包 2 中包含
[40]	Japanese	语言包 2 中包含
[41]	Turkish	语言包 4 中包含
[42]	Trad. Chinese	语言包 2 中包含
[43]	Bulgarian	语言包 3 中包含
[44]	Srpski	语言包 3 中包含
[45]	Romanian	语言包 3 中包含
[46]	Magyar	语言包 3 中包含
[47]	Czech	语言包 3 中包含

0-01 语言		
选项:	功能:	
[48]	Poliski	语言包 4 中包含
[49]	Russian	语言包 3 中包含
[50]	Thai	语言包 2 中包含
[51]	Bahasa Indonesia	语言包 2 中包含
[52]	Hrvatski	

0-04 上电工作状态		
选项:	功能:	
		选择在手动（本地）运行模式下断电后重新将滤波器连接到主电源时的运行模式。
[0]	继续	使用滤波器关闭之前的启动/停止设置（通过 [HAND ON/OFF]（手动启动/停止）键应用）来重新启动。
[1] *	强制停止	当主电源恢复供电并且按了 [HAND ON]（手动启动）键后，滤波器将使用保存的本地参考值来重新启动。

### 6.4.2 0-1\* 菜单操作

定义和控制各个参数菜单。  
有源滤波器有 4 个参数设置，可单独对它们进行设置，具有灵活性。

有效菜单（有源滤波器当前使用的菜单）可以在参数 0-10 有效设置 中选择，并且可显示在 LCP 中。通过使用“多重菜单”，可以在滤波器运行或停止时通过数字输入或串行通讯命令实现菜单之间的切换。如果需要在运行期间更改菜单，请确保已根据需要对参数 0-12 此菜单连接到进行设置。使用参数 0-11 编辑设置可以编辑任何设置中的参数，同时继续有源滤波器在其有效菜单中的操作，这里的有效菜单可以和编辑中的菜单不同。

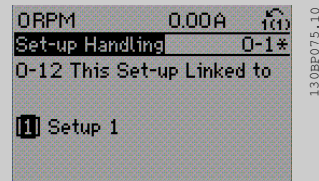

使用参数 0-51 菜单复制可以在菜单之间复制参数设置，这有助于在不同的菜单要求使用类似的参数设置时加快调试过程。

0-10 有效设置		
选项:	功能:	
		选择控制滤波器功能的菜单。
[0]	出厂设置	无法更改。它包含出厂数据集，可以用作将其他菜单恢复为已知状态时的数据源。
[1] *	菜单 1	[1] 菜单 1 至菜单 [4] 菜单 4 是 4 个单独的参数菜单，这些菜单中的所有参数都可以设置。
[2]	菜单 2	
[3]	菜单 3	
[4]	菜单 4	
[9]	多重菜单	借助数字输入和串行通讯端口从远程进行菜单选择。该菜单使用 参数 0-12 此菜单连接到 的设置。只有将滤波器停止才能更改开环和闭环功能

使用 参数 0-51 菜单复制 可将某个菜单复制到其他的一个或所有菜单。在切换菜单时，如果被标有“运行期间无法更改”的参数具有不同的值，请首先将滤波器停止。为了防止同一参数在两个不同菜单中的设置发生冲突，请使用 将这两个菜单关联起来 参数 0-12 此菜单连接到。在章 6.12 参数列表的参数列表中，那些“运行期间无法更改”的参数被标明为“假”。

0-11 编辑设置		
选项:	功能:	
		选择要在运行期间编辑（即设置）的菜单；可以是有效菜单或某个非有效菜单。
[0]	出厂设置	无法编辑，但可以用作将其他菜单恢复为已知状态的数据源。
[1] *	菜单 1	[1] 菜单 1 至 [4] 菜单 4 在运行期间可以自由编辑，不论它们是不是有效菜单。
[2]	菜单 2	
[3]	菜单 3	
[4]	菜单 4	
[9]	有效菜单	也可以在运行期间编辑。可以通过各种方式来编辑所选的菜单：LCP、FC、RS485、FC、USB 或最多 5 个现场总线位置。

0-12 此菜单连接到		
选项:	功能:	
		在运行期间切换菜单时，为避免菜单之间发生冲突，请将含有在运行期间无法更改的参数的菜单关联起来。这种关联可以确保：在运行期间从一个菜单切换到另一个菜单时，那些“在运行期间无法更改”的参数可以保持其参数值的同步。在章 6.12 参数列表参数列表中，那些在运行期间无法更改的参数被标明为“假”。
		参数 0-12 此菜单连接到用于 参数 0-10 有效设置 中的 [9] 多重菜单。使用 [9] 多重菜单，可以在运行期间（即当滤波器正在运行时）从一个菜单切换到另一个菜单。
		示例：

0-12 此菜单连接到		
选项:	功能:	
		当设备正在运行时，使用 [9] 多重菜单可以从菜单 1 切换到菜单 2。首先在菜单 1 中进行设置，然后确保菜单 1 和菜单 2 的同步性（或者说“关联性”）。可以用两种方式来执行同步：
		1. 在 参数 0-11 编辑设置 中将“编辑菜单”设为 [2] 菜单 2，然后将 参数 0-12 此菜单连接到 设为 [1] 菜单 1。这将启动关联（同步）过程。
		
		图 6.6 同步方法 1
		或
		1. 继续停留在菜单 1 中，将菜单 1 复制到菜单 2。然后将 参数 0-12 此菜单连接到 设为 [2] 菜单 2。这将启动关联过程。
		
		图 6.7 同步方法 2
		关联过程完成后，参数 0-13 读联接的菜单 将显示 {1,2}，这表明所有“在运行期间无法更改”的参数当前在菜单 1 和菜单 2 中都具有相同的值。如果在菜单 2 中更改了某个“在运行期间无法更改”的参数，则在菜单 1 中也会自动更改该参数。这样就可以在运行期间实现菜单 1 和菜单 2 之间的切换。
[0] *	未链接	
[1]	菜单 1	
[2]	菜单 2	
[3]	菜单 3	
[4]	菜单 4	

0-13 读联接的菜单		
范围:	功能:	
0* [0 - 255]	查看通过 0-12 此菜单连接到 关联起来的全部菜单列表。该参数为每个参数菜单提供了一个索引。每个索引显示的参数值代表与相应参数菜单相关联的菜单。	
	索引	LCP 值
	0	{0}
	1	{1, 2}
	2	{1, 2}
	3	{3}
	4	{4}

表 6.7 示例: 菜单 1 和 菜单 2 关联

0-14 读编辑菜单/通道		
范围:	功能:	
0* [-2147483648 - 2147483647]	查看参数 0-11 编辑设置 对于四个不同通讯通道中各个通道的设置。当数值以十六进制显示时 (就像在 LCP 中那样), 每个数值表示 1 个通道。 数字 1-4 表示菜单编号; F 表示出厂设置; A 表示有效设置。从右至左的通道分别是: LCP、FC 总线、USB、HPFB1-5。 示例: 编号 AAAAAA21h 表示:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过现场总线通道进行的变频器选择菜单 2。此选择在参数 0-11 编辑设置 中介绍。</li> <li>通过 LCP 进行的用户选择菜单 1。</li> <li>所有其他通道使用有效菜单。</li> </ul>	

### 6.4.3 0-2\* LCP 显示

定义在 LCP 中显示的变量。



有关如何编写显示文本的信息, 请参考 0-37 显示文字 1、0-38 显示文字 2 和 0-39 显示文字 3。

0-20 显示行 1.1 (小)		
选项:	功能:	
		选择要在第 1 行左侧位置显示的变量。
[0]	无	未选择任何显示值。
[1501]	运转时间	设备运行时间计时器
[1600]	控制字	当前控制字
[1603]	状态字	当前状态字。
[1630]	直流回路电压	设备的中间电路电压。

0-20 显示行 1.1 (小)		
选项:	功能:	
[1634]	散热片温度	设备散热片的当前温度。断开极限为 $95 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ; 恢复运行的温度为 $70 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。
[1635]	逆变器热保护	以百分比形式表示的逆变器负载。
[1636]	逆变器 额定 电流	设备的额定电流。
[1637]	逆变器 最大电流	设备的最大电流。
[1639]	控制卡温度	控制卡的温度。
[1660]	数字输入	6 个数字端子 (18、19、27、29、32 和 33) 的信号状态。总共有 16 位, 但仅使用了其中的 6 位。输入 18 对应于最左侧的使用的位。低位信号= 0; 高位信号 = 1。
[1666]	数字输出 [二进制]	所有数字输出的二进制值。
[1671]	继电器输出 [二进制]	继电器输出的二进制值
[1680]	控制字符 1 信号	从总线主站收到的控制字 (CTW)。
[1684]	通讯 选件状态字	扩展的现场总线通讯选件状态字。
[1685]	FC 口控制字 1	从总线主站收到的控制字 (CTW)。
[1690]	报警字	以十六进制代码形式显示的一条或多条报警。
[1691]	报警字 2	以十六进制代码形式显示的一条或多条报警。
[1692]	警告字	以十六进制代码形式显示的一条或多条警告。
[1693]	警告字 2	以十六进制代码形式显示的一条或多条警告。
[1694]	扩展 状态字	以十六进制代码形式显示的一个或多个状态条件。
[30100]	输出电流 [A]	
[30101]	输出电流 [%]	
[30102]	第五个输出电流 [A]	
[30103]	第七个输出电流 [A]	
[30104]	第十一个输出电流 [A]	
[30105]	第十三个输出电流 [A]	
[30106]	第十七个输出电流 [A]	
[30107]	第十九个输出电流 [A]	
[30108]	第二十个输出电流 [A]	
[30109]	第二十五个输出电流 [A]	
[30110]	总电流谐波畸变率 [%]	
[30112]	功率因数	
[30113]	功率因数	

## 0-20 显示行 1.1 (小)

选项: 功能:

[30114]	剩余电流	
[30120]	电流 [A]	
[30121]	主电源频率	
[30122]	主电源基波 电流 [A]	

## 0-21 显示行 1.2 (小)

选项: 功能:

[0] *	无	选择要在第 1 行中间位置显示的变量。其选项与 0-20 显示行 1.1 (小) 列出的相同。
-------	---	---

## 0-22 显示行 1.3 (小)

选择要在第 1 行右侧位置显示的变量。其选项与 0-20 显示行 1.1 (小) 列出的相同。

## 0-23 显示行 2 (大)

选择要在第 2 行显示的变量。其选项与 0-20 显示行 1.1 (小) 列出的相同。其选项与 0-20 显示行 1.1 (小) 中列出的相同。

## 0-24 显示行 3 (大)

选择要在第 3 行显示的变量。

## 0-25 个人菜单

范围: 功能:

Size related*	[0] - 9999]	最多可定义 50 个显示在 <i>Q1 Personal Menu</i> (个人菜单) 中的参数, 该菜单可通过 LCP 上的 [Quick Menu] (快捷菜单) 键访问。这些参数将在 <i>Q1 Personal Menu</i> (个人菜单) 中按它们在此数组参数中设置的顺序显示。如果将值设为“0000”, 则会删除参数。 例如, 可以通过此菜单快速、方便地访问 1 个或最多 50 个需要定期更改 (如出于工厂维修原因) 的参数, OEM 也可以借此来对其设备进行简单的调试。
---------------	-------------	--

## 6.4.4 0-4\* LCP 键盘

启用、禁用 LCP 上的各个键以及设置保护密码。

## 0-40 LCP 的手动启动键

选项: 功能:

[0]	禁用	按 [Hand on] (手动启动) 时无影响。要避免变频器在手动模式启动下意外启动, 请选择 [0] 禁用。
[1] *	启用	
[2]	密码	防止非法停止。如果 参数 0-41 LCP 的停止键 已包含在 [Quick Menu] (快捷菜单) 中, 那么请在 参数 0-65 快捷菜单密码 中定义密码。

## 0-41 LCP 的停止键

选项: 功能:

[0]	禁用	防止设备意外停止。
-----	----	-----------

## 0-41 LCP 的停止键

选项: 功能:

[1]	启用	
[2]	密码	防止非法停止。如果 参数 0-41 LCP 的停止键 已包含在 [Quick Menu] (快捷菜单) 中, 那么请在 参数 0-65 快捷菜单密码 中定义密码。

## 0-42 LCP 的自动启动键

选项: 功能:

[0]	禁用	避免设备在自动模式下意外启动。
[1]	启用	
[2]	密码	防止自动启动模式下出现非法启动。如果 参数 0-42 LCP 的自动启动键 已包含在 [Quick Menu] (快捷菜单) 中, 那么请在 参数 0-65 快捷菜单密码 中定义密码。

## 0-43 LCP 的复位键

选项: 功能:

[0]	禁用	按 [Reset] (复位) 时无影响。避免意外的报警复位。
[1]	启用	
[2]	密码	防止非法复位。如果 参数 0-43 LCP 的复位键 已包含在 [Quick Menu] (快捷菜单) 中, 那么请在 参数 0-65 快捷菜单密码 中定义密码。
[7]	启用 (不关闭)	
[8]	密码 (不关闭)	

## 6.4.5 0-5\* 复制/保存

将参数复制到 LCP 或从其复制参数。可使用这些参数在设备之间保存和复制菜单。

## 0-50 LCP 复制

选项: 功能:

[0] *	不复制	
[1]	所有参数到 LCP	
[2]	从 LCP 传所有参数	将所有菜单中的所有参数从 LCP 的寄存器复制到滤波器的寄存器。
[3]	大小与 LCP 无关	仅复制与有源滤波器规格无关的参数。要在不影与规格无关数据的情况下为多台滤波器设置相同功能, 可以使用后一选项。

0-51 菜单复制		
选项:	功能:	
[0] *	不复制	无功能
[1]	复制到菜单 1	将当前菜单设置 (在 0-11 菜单设置 中定义) 内的所有参数复制到菜单 1。
[2]	复制到菜单 2	将当前菜单设置 (在 0-11 菜单设置 中定义) 内的所有参数复制到菜单 2。
[3]	复制到菜单 3	将当前菜单设置 (在 0-11 菜单设置 中定义) 内的所有参数复制到菜单 3。
[4]	复制到菜单 4	将当前菜单设置 (在 0-11 菜单设置 中定义) 内的所有参数复制到菜单 4。
[9]	复制到所有菜单	将当前菜单中的参数分别复制到菜单 1 至 4。

#### 6.4.6 0-6\* 密码

0-60 扩展菜单密码		
范围:	功能:	
100*	[-9999 - 9999 ]	定义通过 [Main Menu] (主菜单) 键访问主菜单时的密码。如果 0-61 扩展菜单无密码 设为 [0] 完全访问, 该参数将被忽略。

0-61 扩展菜单无密码		
选项:	功能:	
[0] *	完全访问	禁用在 参数 0-60 扩展菜单密码 中定义的密码。
[1]	LCP: 只读	防止对 Main Menu (主菜单) 参数的非法编辑。
[2]	LCP: 无访问权限	防止对 Main Menu (主菜单) 参数的非法查看和编辑。
[3]	总线: 只读	在现场总线和/或 FC 标准总线上只能读取参数。
[4]	总线: 无访问权限	不允许通过现场总线和/或 FC 标准总线访问参数。
[5]	全部: 只读	在 LCP、现场总线或 FC 标准总线上只能读取参数。
[6]	全部: 无访问权限	不允许通过 LCP、现场总线和/或 FC 标准总线进行访问。

如果选择 [0] 完全访问, 参数 0-60 扩展菜单密码、0-65 个人菜单密码 和 0-66 个人菜单无密码 将被忽略。



可以应 OEM 的要求提供更为复杂的密码保护功能。

0-65 快捷菜单密码		
范围:	功能:	
200*	[-9999 - 9999 ]	定义通过 [Quick Menu] (快捷菜单) 键访问快捷菜单时的密码。如果 参数 0-66 快捷菜单无密码 设为 [0] 完全访问, 该参数将被忽略。

0-66 快捷菜单无密码		
如果 0-61 扩展菜单无密码 设为 [0] 完全访问, 该参数将被忽略。		
选项:	功能:	
[0] *	完全访问	禁用在 参数 0-65 快捷菜单密码 中定义的密码。
[1]	LCP: 只读	防止对快捷菜单参数的非法编辑。
[3]	总线: 只读	在现场总线和/或 FC 标准总线上只能读取快捷菜单参数。
[5]	全部: 只读	在 LCP、现场总线或 FC 标准总线上只能读取快捷菜单参数。

#### 6.5 5-\*\* 数字 I/O 模式

##### 6.5.1 5-0\* 数字 I/O 模式

这些参数通过 NPN 和 PNP 配置输入和输出。

5-00 数字 I/O 模式		
选项:	功能:	
	该参数在设备运行过程中无法调整。 数字输入和已设置的数字输出可根据是在 PNP 系统还是在 NPN 系统中工作来事先设置。	
[0] *	PNP	正向脉冲 (↑) 阶段的操作。PNP 系统的电压下降到同大地相等。
[1]	NPN	负向脉冲 (↓) 阶段的操作。NPN 系统的电压被提升到 + 24 V, 这是滤波器的内部电压。



该参数更改后, 必须执行电源循环才能将其激活。

5-01 端子 27 的模式		
选项:	功能:	
	该参数在电机运行过程中无法调整。	
[0] *	输入	将端子 27 定义为数字输入。
[1]	输出	将端子 27 定义为数字输出。

5-02 端子 29 的模式		
选项:	功能:	
[0] *	输入	将端子 29 定义为数字输入。
[1]	输出	将端子 29 定义为数字输出。

### 6.5.2 5-1\* 数字输入

用于配置输入端子输入功能的参数。

数字输入可用于选择滤波器的各项功能。所有数字输入都可以设置如下功能：

数字输入功能	选择	端子
无功能	[0]	全部端子 32、33
复位	[1]	全部
停止反逻辑	[6]	全部
启动	[8]	全部端子 18
自锁启动	[9]	全部
菜单选择位 0	[23]	全部
菜单选择位 1	[24]	全部
脉冲输入时基	[32]	29, 33
从站 AF 1 运转反馈	[99]	全部
从站 AF 2 运转反馈	[100]	全部
睡眠	[101]	T18、T19、T27、T29

表 6.8 数字输入功能

对于仅适用一个数字输入的功能，在相关参数中会予以说明。

5-10 端子 18 数字输入		
选项：	功能：	
[0]	无动作	对传输到端子的信号不产生响应。
[1]	复位	在跳闸/报警后将滤波器复位。并不是所有报警都能被复位。
[6]	停止反逻辑	停止反向功能。当所选择的端子从逻辑水平 1 变为 0 时，将激活停止功能。
[8] *	开始	（数字输入 18 的默认功能）：针对启动/停止命令选择启动。逻辑 1=启动，逻辑 0= 停止。
[9]	自锁启动	如果脉冲持续时间不短于 2 毫秒，滤波器将启动。如果激活了停止反逻辑，滤波器将停止。
[23]	配置选择位 0	选择“菜单选择位 0”或“菜单选择位 1”可以选择 4 个菜单中的一个。将参数 0-10 有效设置 设为 [9] 多重菜单。
[24]	配置选择位 1	（数字输入 32 的默认功能）：与 [23] 菜单选择位 0 相同。
[32]	Master cmd pulse in	时基脉冲输入用于测量边沿之间的持续期。这在低频下可以获得更高的分辨率，但在高频下却不够精确。这个原理有一个截止频率，这使得它不适合用于在低速下分辨率极低（比如 30 PPR）的编码器。
[99]	Follower AF #1 Run Feedback	勿设置此设置。在并联情况下，这将由系统自动设置。有关并联的详细信息，请参阅参数 300-40 Master Follower Selection 和参数 300-41 Follower ID。

#### 5-10 端子 18 数字输入

选项：功能：

[100]	Follower AF #2 Run Feedback	勿设置此设置。在并联情况下，这将由系统自动设置。有关并联的详细信息，请参阅参数 300-40 Master Follower Selection 和参数 300-41 Follower ID。
[101]	Sleep	在轻工况下，滤波器将进入睡眠模式，以节约能源。

#### 5-11 端子 19 数字输入

选项：功能：

[0] *	无功能	在 5-1* 数字输入下对相关功能进行了介绍
-------	-----	------------------------

#### 5-12 端子 27 数字输入

选项：功能：

[0] *	无功能	在 5-1* 数字输入下对相关功能进行了介绍
-------	-----	------------------------

#### 5-13 端子 29 数字输入

选项：功能：

[0] *	无功能	在 5-1* 数字输入下对相关功能进行了介绍
-------	-----	------------------------

#### 5-16 端子 X30/2 数字输入

选项：功能：

[0] *	无功能	在 5-1* 数字输入下对相关功能进行了介绍
-------	-----	------------------------

#### 5-17 端子 X30/3 数字输入

选项：功能：

[0] *	无功能	在 5-1* 数字输入下对相关功能进行了介绍
-------	-----	------------------------

#### 5-18 端子 X30/4 数字输入

选项：功能：

[0] *	无功能	在 5-1* 数字输入下对相关功能进行了介绍
-------	-----	------------------------

#### 5-19 端子 37 安全转矩关断 (STO) 功能

功能	数量	PTC	继电器
无功能	[0]	-	-
安全转矩关断 (STO) 报警	[1]*	-	safe torque off [A68]

表 6.9 功能、报警和警告概述

### 6.5.3 5-3\* 数字输出

这些参数用于配置输出端子的输出功能。端子 27 和 29 常用于 2 个固态数字输出。端子 27 的 I/O 功能在参数 5-01 端子 27 的模式 中设置，端子 29 的 I/O 功能在参数 5-02 端子 29 的模式 中设置。这些参数在设备运行过程中无法修改。

#### 5-30 端子 27 数字输出

选项：功能：

[0]	无动作	所有数字输出和继电器输出的默认设置。
-----	-----	--------------------

5-30 端子 27 数字输出		
选项:	功能:	
[1]	控制就绪	控制卡就绪。即, 在控制系统由外接 24V 电源 (MCB 107) 供电的情况下, 收到设备的反馈, 但没有检测到设备的主电源。
[2]	设备就绪	设备已做好运行准备, 并且在控制板上施加了一个电压信号。
[4]	启用/无警告	准备好运行。没有给出启动或停止命令 (启动/禁用)。没有激活任何警告。
[5]	运行	电机正在运行, 并且存在主轴扭矩。
[9]	报警	报警激活输出。没有警告。
[10]	报警或警告	报警或警告激活输出。
[12]	电流极限	电机电流超出了在 4-18 电流极限 中设置的范围。有源滤波器电流达到极限。
[21]	热警告	当温度超出有源滤波器的极限时, 将会激活热警告:
[22]	就绪, 无热警告	设备已做好运行准备, 并且没有过热警告。
[24]	就绪, 电压正常	设备已做好运行准备, 并且主电源电压在指定的电压范围内。
[26]	总线正常	通过串行通讯端口的有效通讯 (无超时)。
[55]	Pulse output	
[122]	无动作	
[125]	手动模式	当设备处于手动启动模式时 ([Hand on] 上方的 LED 指示灯显示), 输出为高。
[126]	自动模式	
[152]	AF sleeping	

5-31 端子 29 数字输出		
选项:	功能:	
[0] *	无功能	在参数组 5-3* 数字输出下对相关功能进行了介绍

## 6.6 8-\*\* 一般设置

### 6.6.1 8-0\* 一般设置

8-01 控制地点		
选项:	功能:	
		该参数中的设置将替代 8-50 选择惯性停车 到 8-56 预置参考值选择 的设置。
[0]	数字和控制字	使用数字输入和控制字进行控制。
[1]	仅数字	仅使用数字输入进行控制。
[2]	仅控制字	仅使用控制字进行控制。

8-02 控制字源		
该参数在电机运行过程中无法调整。		
选择控制字的来源: 2 个串行接口或 4 个已安装选项中的任何一个。在初次通电时, 如果设备检测到插槽 A 中已安装了有效的现场总线选项, 它会自动将该参数设为 [3] 选项 A。如果移除了该选项, 设备会检测到配置上的变化, 并且将 参数 8-02 控制字源 的设置恢复为默认设置 [1] FC RS485。此后, 设备将跳闸。如果在初次通电之后安装了选项, 参数 8-02 控制字源 的设置不会改变, 但设备将跳闸并显示: 报警 67 选项已变更。		
当最初未安装总线选项的设备中添加总线选项时, 应将控制方式变为总线型控制。这样做是出于安全考虑, 以免发生意外变故。		
选项:	功能:	
[0]	无	
[1]	FC RS485	
[2]	FC USB	
[3]	选项 A	
[4]	选项 B	
[5]	选项 C0	
[6]	选项 C1	
[30]	外部 Can	

8-03 控制字超时时间		
范围:	功能:	
1 s* [ 0.1 - 18000 s]	输入您希望在接收两个连续电报之间经过的最长时间。如果超过该时间, 则表明电报通讯已经停止。随后会执行在 8-04 控制字超时功能 中选择的选项。有效的控制字会触发超时计数器。	

8-04 控制字超时功能		
选择超时功能。如果控制字在 参数 8-03 控制字超时时间 中指定的时间内没有被更新, 则会激活该超时功能。		
选项:	功能:	
[0] *	关闭	继续通过串行总线 (现场总线或标准总线) 进行控制, 并使用最近的控制字。
[2]	停止	停止, 并在通讯恢复后自动重新启动。
[5]	停止并跳闸	停止, 然后将设备复位, 以便重新启动: 通过现场总线, 通过 LCP 上的 [Reset] (复位) 按钮, 或通过数字输入。
[7]	选择菜单 1	在控制字超时之后重新建立通讯时更改菜单。如果通讯恢复后超时情况消失, 参数 8-05 超时结束功能 定义了是否继续使用超时之前的菜单, 还是使用超时功能所定义的菜单。
[8]	选择菜单 2	请参见 [7] 选择菜单 1
[9]	选择菜单 3	请参见 [7] 选择菜单 1
[10]	选择菜单 4	请参见 [7] 选择菜单 1



在超时后更改菜单, 需要进行以下配置:

将 参数 0-10 有效设置 设为 [9] 多重菜单, 并在 参数 0-12 此菜单连接到 中选择相关的关联。



8-05 超时结束功能		
选项:		功能:
		选择在超时之后收到有效控制字后的操作。该参数仅在 8-04 控制超时功能 被设为 [菜单 1-4] 时有效。
[0]	保持	变频器保持 8-04 控制超时功能 中选择的菜单, 并显示警告, 直到 8-06 复位控制超时 被激活。然后设备继续使用其原始菜单。
[1] *	继续	继续使用超时之前的有效菜单。

8-06 控制字超时复位		
该参数仅当在 参数 8-05 超时结束功能 中选择 [0] 保持设置时有效。		
选项:		功能:
[0] *	不复位	在控制字超时之后保持在 8-04 控制字超时功能 中指定的菜单。
[1]	复位	在控制字超时之后, 恢复设备的初始菜单。设备首先执行复位, 随后立即恢复为 [0] 不复位设置

### 6.6.2 8-3\* FC 端口设置

8-30 协议		
选项:		功能:
[0] *	FC	根据 FC 协议进行通讯。
[1]	FC MC	选择 FC (标准) 端口的协议。
[2]	Modbus RTU	

8-31 地址		
范围:		功能:
Size related*	[ 1 - 255 ]	输入 FC (标准) 端口的地址。 有效范围: 1-126.

8-32 FC 端口波特率		
选项:		功能:
[0]	2400 波特	选择 FC (标准) 端口的波特率。
[1]	4800 波特	
[2]	9600 波特	
[3]	19200 波特	
[4]	38400 波特	
[5]	57600 波特	
[6]	76800 波特	
[7]	115200 波特	

8-35 最小响应延迟		
范围:		功能:
10 ms*	[ 1 - 10000 ms]	指定接收请求和传输回复之间的最小延时时间。该功能用于解决调制解调器工作延时问题。

8-36 最大响应延迟		
范围:		功能:
Size related*	[ 11 - 10001 ms]	指定在传输请求和接收回复之间所允许的最大延时时间。如果某个来自变频器的响应超过了该时间设置, 则会被丢弃。

8-37 最大字节间延迟		
范围:		功能:
Size related*	[ 0.00 - 35.00 ms]	指定在接收两个字节之间所允许的最大时间间隔。该参数在传输中断的情况下激活超时。 该参数仅在 参数 8-30 协议 被设为 [1] FC MC 协议时有效。

8-53 启动选择		
选项:		功能:
		<b>注意</b> 该参数仅在 参数 8-01 控制地点被设为 [0] 数字和控制字符时才有效。  选择通过端子 (数字输入) 和/或通过现场总线来控制设备的启动功能。
[0]	数字输入	通过数字输入激活启动命令。
[1]	总线	通过串行通讯端口或现场总线选项来激活启动命令。
[2]	逻辑与	通过现场总线/串行通讯端口和某个数字输入的“与”运算来激活启动命令。
[3] *	逻辑或	通过现场总线/串行通讯端口和某个数字输入的“或”运算来激活启动命令。

8-55 菜单选择		
选项:		功能:
		<b>注意</b> 该参数仅在 参数 8-01 控制地点被设为 [0] 数字和控制字符时才有效。  选择通过端子 (数字输入) 和/或通过现场总线来控制设备的菜单选择。
[0]	数字输入	通过数字输入激活菜单选择。
[1]	总线	通过串行通讯端口或现场总线选项来激活菜单选择。
[2]	逻辑与	通过现场总线/串行通讯端口和某个数字输入的与运算来激活菜单选择。
[3] *	逻辑或	通过现场总线/串行通讯端口和某个数字输入的或运算来激活菜单选择。

## 6.7 14-2\* 跳闸复位

这些参数用于配置自动复位处理、特殊跳闸处理和控制卡自检/初始化。

14-20 复位模式		
选项：	功能：	
		选择跳闸后的复位功能。一旦复位，设备即可重新启动。
[0] *	手动复位	选择 [0] 手动复位，可以通过 [Reset]（复位）或数字输入来执行复位。
[1]	自动复位 x 1	选择 [1]–[12] 自动复位 x 1...x20，可以在跳闸后自动执行 1 至 20 次复位。
[2]	自动复位 x 2	
[3]	自动复位 x 3	
[4]	自动复位 x 4	
[5]	自动复位 x 5	
[6]	自动复位 x 6	
[7]	自动复位 x 7	
[8]	自动复位 x 8	
[9]	自动复位 x 9	
[10]	自动复位 x 10	
[11]	自动复位 x 15	
[12]	自动复位 x 20	
[13]	无限自动复位	选择 [13] 无限自动复位，可以在跳闸后连续执行复位。
[14]	上电时复位	



滤波器可能会在无任何警告的情况下启动。如果在 10 分钟内达到了指定的自动复位次数，设备将进入“[0] 手动复位”模式。执行手动复位后，14-20 复位模式的设置将恢复为初始选择。如果在 10 分钟内未达到自动复位次数，或者执行了手动复位，内部自动复位计数器将归零。

14-21 自动复位时间		
范围：	功能：	
10 s* [0 – 600 s]		输入从跳闸到自动复位功能启动的时间间隔。该参数仅在 14-20 复位模式 被设为 [1] – [13] 自动复位时有效。

14-22 工作模式		
选项：	功能：	
[0] *	正常运行	此参数用来指定正常运行；执行测试；或者初始化所有参数（但不包括 参数 15-03 加电次数、参数 15-04 过温次数 和 参数 15-05 过压次数）。该功能仅在对设备执行电源循环后（先断电，然后重新上电）生效。
[1]	控制卡测试	选择 [1] 控制卡测试，可以对模拟和数字输入（和输出）以及 +10 V 控制电压进行测试。该测试

## 14-22 工作模式

选项： 功能：

试要求使用一个带有内部连接的测试连接器。控制卡的测试方法如下：

1. 选择 [1] 控制卡测试。
2. 断开主电源，等待显示器的指示灯熄灭。
3. 将开关 S201 (A53) 和 S202 (A54) 设为 ON/I。
4. 插入测试插头（请参阅图 6.8）。
5. 连接主电源。
6. 进行各种测试。
7. 结果显示在 LCP 上，而设备将进入无限循环状态。
8. 参数 14-22 工作模式自动被设为“正常运行”。控制卡测试之后，请执行电源循环，以便在正常运行模式下启动。

### 如果该测试成功：

LCP 读数：控制卡正常。

请断开主电源，并取下测试插头。控制卡上的绿色指示灯将亮起。

### 如果该测试失败：

LCP 读数：控制卡 I/O 故障。

更换设备或控制卡。控制卡上的红色 LED 亮起。

测试插头（请将下列端子互连）：18 – 27 – 32；19 – 29 – 33；42 – 53 – 54

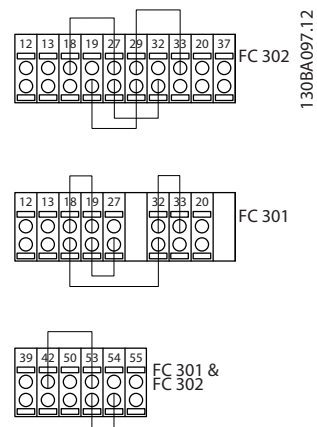


图 6.8 端子连接

[2]	初始化	选择 [2] 初始化，可以将所有参数值（参数 15-03 加电次数、参数 15-04 过温次数 和 参数 15-05 过压次数 除外）恢复为默认设置。设备将在下一次通电时复位。参数 14-22 工作模式也会恢复为默认设置 [0] 正常运行。
[3]	启动模式	

14-29 服务代码		
范围:		功能:
0*	[-2147483647 - 2147483647 ]	仅供内部服务用。

14-50 射频干扰滤波器		
选项:		功能:
[0]	关闭	仅当设备由与其绝缘的主电源 (IT 主电源) 供电时, 才选择 [0] 关。 在此模式下, 机架与主电源射频干扰滤波器电路之间的内部射频干扰滤波电容被切断, 目的是降低地容电流。
[1] *	打开	为确保设备符合 EMC 标准, 请选择 [1] 开。

14-54 Bus Partner		
范围:		功能:
1*	[0 - 126 ]	

## 6.8 15-\*\* 变频器信息

### 6.8.1 15-0\* 运行数据

15-00 运行时间		
范围:		功能:
0 h*	[0 - 2147483647 h]	查看设备已运行了多少小时。该值在设备关闭时保存。

15-01 运转时间		
范围:		功能:
0 h*	[0 - 2147483647 h]	查看滤波器已运行了多少小时。可 15-07 复位运行时间 中将该计数器复位。该值在设备关闭时保存。

15-03 加电次数		
范围:		功能:
0*	[0 - 2147483647 ]	查看设备的加电次数。

15-04 过温次数		
范围:		功能:
0*	[0 - 65535 ]	查看设备发生温度故障的次数。

15-05 过压次数		
范围:		功能:
0*	[0 - 65535 ]	查看设备发生过压的次数。

15-07 复位运行时间		
选项:		功能:
[0] *	不复位	
[1]	复位计数器	选择 [1] 复位, 然后按 [OK] (确定), 可将运行时间计数器归零 (请参阅 参数 15-01 运转时间)。不能通过串行端口 RS485 选择该参数。 如果不希望将运行时间计数器归零, 请选择 [0] 不复位。

### 6.8.2 15-1\* 数据日志设置

数据日志可以为多达 4 个数据源 (15-10 日志源) 以各自的速率 (参数 15-11 日志记录时间间隔) 持续进行日志记录。触发事件 (15-12 触发事件) 和窗口 (15-14 触发前采样) 用于有条件地启动和停止日志记录。

15-10 日志源		
数组 [4]		
选项:		功能:
		选择要记录的变量。
[0] *	无	
[1600]	控制字	
[1603]	状态字	
[1630]	直流回路电压	
[1634]	散热片温度	
[1635]	逆变器热保护	
[1660]	数字输入	
[1666]	数字输出 [二进制]	
[1690]	报警字	
[1692]	警告字	
[1694]	扩展 状态字	

15-11 日志记录时间间隔		
数组 [4]		
范围:		功能:
Size related*	[ 0.000 - 0.000 ]	输入要记录的变量的采样扫描时间, 以毫秒为单位。

### 15-12 触发事件

选择触发事件。触发事件发生时, 会用一个窗口来锁定日志。然后, 日志会按照指定的百分比 (参数 15-14 触发前采样) 保留触发事件发生前的样本。

选项:		功能:
[0] *	假	
[1]	真	
[2]	运行	
[6]	电流极限	
[16]	热警告	
[19]	警告	
[20]	报警 (跳闸)	
[21]	报警 (跳闸锁定)	
[33]	数字输入 DI18	
[34]	数字输入 DI19	
[35]	数字输入 DI27	
[36]	数字输入 DI29	

15-13 日志记录模式		
选项:		功能:
[0] *	一直记录	选择 [0] 一直记录, 可以连续记录。
[1]	触发时记录一次	选择 [1] 触发时记录一次, 可以根据 15-12 触发事件 和 15-14 触发前采样 所设定的条件来开始和停止记录。

## 15-14 触发前采样

范围:		功能:
50*	[0 - 100 ]	触发事件发生前, 请输入日志中要保留的所有样本的百分比。另请参阅 15-12 触发事件 和 参数 15-13 日志记录模式。

## 6.8.3 15-2\* 历史记录日志

在该参数组中可通过数组参数查看最多 50 个日志数据项。对该参数组中的所有参数, [0] 是最近的数据, [49] 是最早的数据。每当有事件发生时, 都会进行数据记录。此处所说的 **事件**是指下述某个方面的变化

- 数字输入。
- 数字输出。
- 警告字。
- 报警字。
- 状态字。
- 控制字。
- 扩展状态字。

值和时间戳（以毫秒为单位）将随事件一起记录。两个事件之间的时间间隔取决于事件发生的频率（最大频率为每个扫描周期发生一次）。数据记录是连续的, 但如果发生报警, 记录会被保存, 并在显示器上显示相关数值。这个功能非常有用, 比如在跳闸后对设备进行维修时。通过串行通讯端口或显示器可以查看此参数中的所有历史记录。

## 15-20 事件记录

数组 [50]		
范围:		功能:
0*	[0 - 255 ]	查看已记录事件的类型。

## 15-21 运行值记录

数组 [50]		
范围:		功能:
0*	[0 - 2147483647 ]	查看已记录事件的值。有关这些事件值的解释, 请参阅下表:
	数字输入	十进制值。有关转换为二进制值之后的说明, 请参阅 参数 16-60 数字输入。
	数字输出 (本软件版本不涉及)	十进制值。有关转换为二进制值之后的说明, 请参阅 参数 16-66 数字输出。
	警告字	十进制值。有关说明, 请参阅 16-92 警告字。
	报警字	十进制值。有关说明, 请参阅 16-90 报警字。

## 15-21 运行值记录

数组 [50]

范围:		功能:
	状态字	十进制值。有关转换为二进制值之后的说明, 请参阅 参数 16-03 状态字 [二进制]。
	控制字	十进制值。有关说明, 请参阅 参数 16-00 控制字。
	扩展状态字	十进制值。有关说明, 请参阅 参数 16-94 扩展状态字。

## 15-22 时间记录

数组 [50]

范围:		功能:
0 ms*	[0 - 2147483647 ms]	查看已记录事件的发生时间。这个时间是指自设备启动以来的时间, 单位为毫秒。最大值约为 24 天。这意味着在该期限过后, 计数器将被复位为 0。

## 6.8.4 15-3\* 报警记录

该组参数为数组型参数, 最多可查看 10 项故障记录。[0] 是最近记录的数据, 而 [9] 是最早的数据。可以查看所有数据记录的错误代码、值和时间戳。

## 15-30 故障错误代码

数组 [10]		
范围:		功能:
0*	[0 - 255 ]	要查看错误代码及其含义, 请参阅 章 8.3 有源滤波器警告和报警定义。

## 15-31 报警记录: 值

数组 [10]		
范围:		功能:
0*	[-32767 - 32767 ]	查看附加的错误说明。该参数通常和报警 38 “内部故障”一起使用。

## 15-32 报警记录: 时间

数组 [10]		
范围:		功能:
0 s*	[0 - 2147483647 s]	查看已记录事件的发生时间。这个时间是指自设备启动以来的时间 (单位为秒)。

## 6.8.5 15-4\* 设备标识

这些参数包含有源滤波器硬件和软件配置的只读信息。

15-40 FC 类型		
范围:	功能:	
0*	[0 - 6]	查看有源滤波器的类型。该读数等同于类型代码（字符 1-6）。

15-41 功率范围		
范围:	功能:	
0*	[0 - 20]	查看有源滤波器的类型。该读数等同于类型代码（字符 7-10）。

15-42 电压		
范围:	功能:	
0*	[0 - 20]	查看有源滤波器的类型。该读数等同于类型代码（字符 11-12）。

15-43 SWversion		
范围:	功能:	
0*	[0 - 5]	查看组合软件的版本（或“程序包版本”），包括功率软件和控制软件。

15-44 订购代码字符串		
范围:	功能:	
0*	[0 - 40]	查看类型代码字符串，该信息可用来重复订购原始配置的有源滤波器。

15-45 类型代码字符串		
范围:	功能:	
0*	[0 - 40]	查看实际类型代码字符串。

15-46 设备订购号		
范围:	功能:	
0 N/A*	[0 - 0 N/A]	查看 8 位订购号，该信息可用来重复订购原始配置的有源滤波器。

15-47 功率卡订购号		
范围:	功能:	
0*	[0 - 8]	查看功率卡的订货号。

15-48 LCP ID 号		
范围:	功能:	
0*	[0 - 20]	查看 LCP 的 ID 标识号。

15-49 控制卡软件标志		
范围:	功能:	
0*	[0 - 20]	查看控制卡软件的版本号。

15-50 功率卡软件标志		
范围:	功能:	
0*	[0 - 20]	查看功率卡软件的版本号。

15-51 设备序列号		
范围:	功能:	
0 N/A*	[0 - 0 N/A]	查看有源滤波器的序列号。

15-53 功率卡序列号		
范围:	功能:	
0*	[0 - 19]	查看功率卡的序列号。

### 6.8.6 15-6\* 选件标识

该参数组包含有关安装在 A、B、C0 和 C1 插槽中选件的硬件和软件配置信息（只读）。

15-60 安装的选件		
数组 [8]		
范围:	功能:	
0*	[0 - 30]	查看已安装选件的类型。

15-61 选件软件版本		
数组 [8]		
范围:	功能:	
0*	[0 - 20]	查看已安装选件的软件版本。

15-62 选件订购号		
数组 [8]		
范围:	功能:	
0*	[0 - 8]	显示所安装选件的订购号。

15-63 选件序列号		
数组 [8]		
范围:	功能:	
0*	[0 - 18]	查看已安装选件的序列号。

15-70 插槽 A 中的选件		
范围:	功能:	
0*	[0 - 30]	查看插槽 A 中已安装选件的类型代码字符串以及对类型代码字符串的解释。例如，如果类型代码字符串为“AX”，则表明“无选件”。

15-71 插槽 A 选件的软件版本		
范围:	功能:	
0*	[0 - 20]	查看插槽 A 中已安装选件的软件版本。

15-72 插槽 B 中的选件		
范围:	功能:	
0*	[0 - 30]	查看插槽 B 中已安装选件的类型代码字符串以及对类型代码字符串的解释。例如，如果类型代码字符串为“BX”，则表明“无选件”。

15-73 插槽 B 选件的软件版本		
范围:	功能:	
0*	[0 - 20]	查看插槽 B 中已安装选件的软件版本。

15-74 插槽 C0 中的选件		
范围:	功能:	
0* [0 - 30]	查看插槽 C 中已安装选件的类型代码字符串以及对类型代码字符串的解释。例如, 如果类型代码字符串为“CXXXX”, 则表明“无选件”。	

15-75 插槽 C0 选件的软件版本		
范围:	功能:	
0* [0 - 20]	查看插槽 C 中已安装选件的软件版本。	

15-76 插槽 C1 中的选件		
范围:	功能:	
0* [0 - 30]	显示该选件的类型代码字符串 (如果没有选件则为 CXXXX) 和解释 (如无选件)。	

15-77 插槽 C1 选件的软件版本		
范围:	功能:	
0* [0 - 20]	安装在选件插槽 C 中的选件的软件版本。	

### 6.8.7 15-9\* 参数信息

15-92 已定义参数		
数组 [1000]		
范围:	功能:	
0* [0 - 9999]	查看已在有源滤波器中定义的所有参数的列表。该列表以 0 结尾。	

15-93 已修改参数		
数组 [1000]		
范围:	功能:	
0* [0 - 9999]	查看默认设置已被更改的参数的列表。该列表以 0 结尾。在进行更改之后, 最多要等待 30 秒钟才能看到所作的改动。	

15-98 设备标识		
范围:	功能:	
0 N/A*	[0 - 0 N/A]	

15-99 参数元数据		
数组 [30]		
范围:	功能:	
0* [0 - 9999]	该参数含有供 MCT 10 设置软件 使用的数据。	

### 6.9 16-\*\* 数据读数

16-00 控制字		
范围:	功能:	
0* [0 - 65535]	查看以十六进制代码形式从设备的串行通讯端口发送的控制字。	

16-03 状态字 [二进制]		
范围:	功能:	
0* [0 - 65535]	查看以十六进制代码形式从设备的串行通讯端口发送的状态字。	

16-30 直流回路电压		
范围:	功能:	
0 V* [0 - 10000 V]	查看所测得的值。该值使用 30 毫秒时间常量滤波。	

16-34 散热片温度		
范围:	功能:	
0 °C* [0 - 255 °C]	查看散热片温度。断路极限为 90 ± 5 °C; 滤波器恢复运行的温度为 60 ± 5 °C。	

16-35 逆变器热保护		
范围:	功能:	
0 %* [0 - 100 %]	查看逆变器上的百分比负载。	

16-36 逆变器额定电流		
范围:	功能:	
Size related* [0.01 - 10000 A]	查看逆变器的额定电流。	

16-37 逆变器最大电流		
范围:	功能:	
Size related* [0.01 - 10000 A]	查看逆变器的最大电流。	

16-39 控制卡温度		
范围:	功能:	
0 °C* [0 - 100 °C]	查看控制卡上的温度 (以 °C 表示)	

16-40 日志缓冲区满。		
选项:	功能:	
	查看日志缓冲区是否已满 (请参阅参数组 15-1* 数据日志设置)。当参数 15-13 日志记录模式始终设置为 [0] 时, 日志缓冲区永远不会满。	
[0] *	无	
[1]	是	

16-49 电流故障源		
范围:	功能:	
0* [0 - 8]	该值指明了电流故障来源, 包括短路、过电流和相位不平衡 (从左侧开始): 1-4 逆变器 5-8 整流器 0 无故障记录	

## 6.9.1 16-6\* 输入和输出

16-60 数字输入		
范围:	功能:	
0* [0 - 1023]	查看来自有效数字输入的信号状态。示例: 输入端子 18 对应位 5, “0” = 无信号, “1” = 已连接信号。位 6 的工作方式正好相反, 开 =0, 关 =1 (安全停止输入)。	
位 0	端子 33 数字输入	
位 1	数字输入端子 32	
位 2	数字输入端子 29	
位 3	数字输入端子 27	
位 4	数字输入端子 19	
位 5	数字输入端子 18	
位 6	数字输入端子 37	
位 7	数字输入 GP I/O 端子 X30/4	
位 8	数字输入 GP I/O 端子 X30/3	
位 9	数字输入 GP I/O 端子 X30/2	
位 10-63	预留给将来的端子	

**表 6.10 有效数字输入**

图 6.9 继电器设置

16-66 数字输出		
范围:	功能:	
0* [0 - 15]	查看所有数字输出的二进制值。	

16-71 继电器输出 [二进制]		
范围:	功能:	
0* [0 - 511]	查看所有继电器的设置。	

16-71 继电器输出 [二进制]		
范围:	功能:	
	Readout choice (Par. 16-71): Relay output (bin):  0 0 0 0 0 bin  OptionB card relay 09 OptionB card relay 08 OptionB card relay 07 Power card relay 02 Power card relay 01	

图 6.11 继电器设置

## 6.9.2 16-8\* 总线和 FC 端口

这些参数用于报告总线参考值和控制字。

16-80 控制字 1 信号		
范围:	功能:	
0* [0 - 65535]	查看从总线主站收到的 2 字节控制字 (CTW)。对这些控制字的解释取决于所安装的现场总线选件以及在 中选择的控制字格式。 <i>8-10 控制行规</i> 有关详细信息, 请参考相关的现场总线手册。	

16-84 通讯卡状态字		
范围:	功能:	
0* [0 - 65535]	查看扩展的现场总线通讯选件状态字。 有关详细信息, 请参考相关的现场总线手册。	

16-85 FC 口控制字 1		
范围:	功能:	
0* [0 - 65535]	查看从总线主站收到的 2 字节控制字 (CTW)。对这些控制字的解释取决于所安装的现场总线选件以及在 中选择的控制字格式。 <i>8-10 控制行规</i>	

## 6.9.3 16-9\* 诊断读数

**注意**

使用 MCT 10 设置软件时, 此读数参数只能以联机方式读取, 即, 只能读取实际状态的读数。这意味着, 在 MCT 10 设置软件 文件中不会存储状态信息。

16-90 报警字		
范围:	功能:	
0* [0 - 4294967295]	查看以十六进制代码形式从串行通讯端口发送的报警字。	

16-91 报警字 2		
范围:	功能:	
0* [0 - 4294967295]	查看以十六进制代码形式从串行通讯端口发送的报警字。	

16-92 警告字		
范围:	功能:	
0* [0 - 4294967295]	查看以十六进制代码形式从串行通讯端口发送的警告字。	

16-93 警告字 2		
范围:	功能:	
0* [0 - 4294967295]	查看以十六进制代码形式从串行通讯端口发送的警告字。	

16-94 扩展状态字		
范围:	功能:	
0* [0 - 4294967295]	以十六进制代码形式返回通过串行通讯端口发送的扩展警告字。	

## 6.10 300-\*\* AF 设置

300-00 谐波消除模式		
选项:	功能:	
[0] * 总体		
[1] 选择性		
[2] 并行	输入谐波补偿模式。[1] <i>Selective</i> (选择性) 可对以下谐波进行精确补偿: 5、7、11、13、17、19、23、25。[0] <i>Overall</i> (全部) 可对其其他谐波进行补偿, 但有些应用场合下会降低控制精度。	

300-01 补偿优先级		
选项:	功能:	
[0] * 谐波		
[1] 位移功率因数	输入有源滤波器的补偿优先级。如果 $\cos\phi_i$ 补偿具有优先性, 则在需要大量电流用于补偿 $\cos\phi_i$ 的时候, 谐波补偿将会减小。同样, 如果谐波抑制具有优先性, 则 $\cos\phi_i$ 补偿可能会减小。	

300-08 滞后无功电流		
选项:	功能:	
[0] 启用	启用/禁用滞后无功电流。	
[1] 禁用		

300-10 有源滤波器额定电压		
范围:	功能:	
Application dependent*	[Application dependant]	

300-20 CT 初级额定值		
范围:	功能:	
Application dependent*	[1 - 4000 A]	输入电流互感器的初级额定值。对于 1000:5 电流互感器, 请输入

300-20 CT 初级额定值		
范围:	功能:	
		1000。此外, 该值也可以通过用参数 300-29 <i>Start Auto CT Detection</i> (启动自动 CT 检测) 执行自动 CT 检测来确定。

300-24 CT 相序		
选项:	功能:	
[0] * L1, L2, L3		
[1] L1, L3, L2		
[2] L2, L1, L3		
[3] L2, L3, L1		
[4] L3, L1, L2		
[5] L3, L2, L1	输入电流互感器的相序。此外, 该值也可以通过用参数 300-29 <i>Start Auto CT Detection</i> (启动自动 CT 检测) 执行自动 CT 检测来确定。	

300-25 CT 极性		
选项:	功能:	
[0] * 正常		
[1] 反向	输入电流互感器的极性。此外, 该值也可以通过用参数 300-29 <i>Start Auto CT Detection</i> (启动自动 CT 检测) 执行自动 CT 检测来确定。	

300-26 CT 布局		
选项:	功能:	
[0] PCC		
[1] * 负载电流	输入电流互感器的放置位置。对于独立式有源滤波器系统, CT 通常被放在 PCC 处。	

300-27 每相 CT 数量		
选项:	功能:	
[1]	1	每相变流器数量
[2]	2	

300-29 启动自动 CT 检测		
选项:	功能:	
[0] * 关		
[1] 启用自动 CT 检测	启用自动 CT 检测功能后, 它将确定 CT 初级额定值、CT 相序和 CT 极性。启动自动 CT 检测之前, 用户必须输入 CT 次级额定值、CT 额定电压和 CT 布局。对放置在负载电流位置的 CT 无法执行自动 CT 检测。	

300-30 补偿点		
范围:	功能:	
0.0 A*	[0.0 - 8000.1 A]	输入可接受的最大电流失真 (A)。更改这些值可以对谐波补偿进行自定义。可以更改下述谐波的补偿点: 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 25。选择性模式根据供电电源上所允许的残余谐波水平来提供各次谐波补偿。该参数定义了下述谐波允许进入电源的残余谐波水平。



300-35 Cosphi 参考值		
范围:	功能:	
0.500*	[0.500 - 1.000]	输入 cosphi 参考值。

300-40 Master Follower Selection		
选项:	功能:	
[0]	Master	如果有源滤波器并联运行, 请选择该滤波器为主控有源滤波器还是从属有源滤波器。
[1]	Follower	
[2] *	Not Paralleled	

**注意**

确保在每个并联滤波器组中, 只设置一个主控滤波器。验证未将其他设备设为主控设备。

更改此参数后, 将可以访问额外的参数。对于主控设备, 必须将所连接的从站数量设置为 300-42 从属有源滤波器的数量。

300-41 Follower ID		
范围:	功能:	
1*	[1 - 3]	为从属设备输入唯一的 ID 号。检查确认无其它从属设备使用该 ID 号。

**注意**

除非将 参数 300-40 Master Follower Selection 设为从站, 否则 参数 300-41 Follower ID 将无法访问。

**注意**

每个从站都应有自己的从站 ID。验证没有 2 个从站拥有同一从站 ID。

300-42 Num. of Follower AFs		
范围:	功能:	
1*	[1 - 3]	输入从属有源滤波器的总数目。主控有源滤波器只控制该数目的从属有源滤波器。

**注意**

除非将 参数 300-40 Master Follower Selection 设为主站, 否则 参数 300-42 Num. of Follower AFs 将无法访问。

使用唯一的 ID 在 参数 300-41 Follower ID 设置个从属设备。

300-50 Enable Sleep Mode		
选项:	功能:	
		当系统负载较小并且谐波失真不大, 因此无需进行抑制时, 可借助这个参数来实现节能。在无需求时, 滤波器将自动停止工作, 并且一旦存在抑制要求, 便会重新活跃起来。在睡眠期间, 滤波器仍会测量谐波, 但不注入电流。为避免触点回跳, 滤波器以硬编码形式设定了最短睡眠时间 (5 秒钟)。

300-50 Enable Sleep Mode		
选项:	功能:	
[0]	禁用	滤波器在默认情况下未启用睡眠模式功能。
[1]	启用	在轻负载情况下, 或者从外部触发时, 滤波器将进入睡眠模式。

300-51 Sleep Mode Trig Source		
选项:	功能:	
[0] *	Mains current	滤波器根据线路电流情况激活/失活。触发值在 参数 300-52 Sleep Mode Wake Up Trigger 和 参数 300-53 Sleep Mode Sleep Trigger 中设置
[1]	Digital Input	滤波器睡眠由提供给滤波器端子 18 的外部信号触发。

300-52 Sleep Mode Wake Up Trigger		
范围:	功能:	
Application dependent*	[Application dependant]	

300-53 Sleep Mode Sleep Trigger		
范围:	功能:	
80 %*	[0 - 90 %]	此参数输入睡眠模式触发值, 后者是一个相对于 参数 300-52 Sleep Mode Wake Up Trigger 的百分比。如果滤波器在 75A 时离开睡眠模式, 并且此参数设为 80, 则它在电流为 75A 的 8% (即 60A) 时进入睡眠模式。该滤波器的最短睡眠时间被设为 5 秒钟。

## 6. 10. 1 300-6\*

300-60 第五次谐波极限		
选项:	功能:	
[0]	300-60	唤醒处于睡眠模式的有源滤波器的主电源电流触发点。

300-61 第七次谐波极限		
选项:	功能:	
[0]	300-61	唤醒处于睡眠模式的有源滤波器的主电源电流触发点。

300-62 第十一次谐波极限		
选项:	功能:	
[0]	300-62	唤醒处于睡眠模式的有源滤波器的主电源电流触发点。

300-63 第十三次谐波极限		
选项:	功能:	
[0]	300-63	唤醒处于睡眠模式的有源滤波器的主电源电流触发点。

300-64 第十七次谐波极限		
选项:	功能:	
[0]	300-64	唤醒处于睡眠模式的有源滤波器的主电源电流触发点。

**300-65 第九次谐波极限****选项:**      **功能:**

[0]	300-65	唤醒处于睡眠模式的有源滤波器的主电源电流触发点。
-----	--------	--------------------------

**300-66 第二十三次谐波极限****选项:**      **功能:**

[0]	300-66	唤醒处于睡眠模式的有源滤波器的主电源电流触发点。
-----	--------	--------------------------

**300-67 第二十五次谐波极限****选项:**      **功能:**

[0]	300-67	唤醒处于睡眠模式的有源滤波器的主电源电流触发点。
-----	--------	--------------------------

**301-20 电流 [A]****范围:**      **功能:**

0 A*	[0 - 65000 A]	查看经有源滤波器补偿后的电流总谐波失真。
------	---------------	----------------------

**301-21 主电源频率****范围:**      **功能:**

0 Hz*	[0 - 100 Hz]	查看总电压谐波畸变。
-------	--------------	------------

**301-22 主电源基波 电流 [A]****范围:**      **功能:**

0 A*	[0 - 65000 A]	查看经有源滤波器补偿后的功率因数。
------	---------------	-------------------

## 6

## 6.11 301-\*\* AF 读数

**301-00 输出电流 [A]****范围:**      **功能:**

0.00 A*	[0.00 - 10000.00 A]	查看设备的 RMS 输出电流。
---------	---------------------	-----------------

**301-01 输出电流 [%]****范围:**      **功能:**

0.0 %*	[0.0 - 10000.0 %]	查看设备的 RMS 输出电流（用相对于额定电流的百分比表示）。
--------	-------------------	---------------------------------

**301-10 总电流谐波畸变率 [%]****范围:**      **功能:**

0 %*	[0 - 200 %]	查看电流总谐波失真。
------	-------------	------------

**301-11 估计的电压 THD [%]****范围:**      **功能:**

0 %*	[0 - 200 %]	查看总电压谐波畸变。由于有源滤波器不测量主电源电压，该值仅为估值。
------	-------------	-----------------------------------

**301-12 功率因数****范围:**      **功能:**

0.00*	[0.00 - 2.00 ]	查看经有源滤波器补偿后的功率因数。
-------	----------------	-------------------

**301-13 位移功率因数****范围:**      **功能:**

0.00*	[-1.00 - 2.00 ]	查看经有源滤波器补偿后的位移功率因数。正数表示超前功率因数，而负数表示滞后功率因数。
-------	-----------------	--

**301-14 剩余电流****范围:**      **功能:**

0.0 A*	[0.0 - 8000.0 A]	查看经有源滤波器执行优先谐波补偿和 cosphi 补偿后的谐波电流剩余水平。
--------	------------------	--

## 6.12 参数列表

### 6.12.1 默认设置

#### 运行过程中更改：

“真”表示参数可在有源滤波器运行时更改，而“假”表示只有将设备停止后才能进行更改。

#### 4 组菜单：

所有菜单：可以在 4 组菜单的每一组中分别设置参数（一个参数可以有 4 个不同数据值）。

1 组菜单：所有菜单中的数据值都相同。

#### SR：

与规格有关。

#### N/A：

默认值不可用。

#### 转换索引：

该数字表示向有源滤波器写入或从中读取数据时将使用的转换数字。

转换索引	100	75	74	70	67	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
转换因数	1	3600000	3600	60	1/60	1000000	100000	10000	1000	100	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001

表 6.11 转换索引

数据类型	说明	类型
2	8 位整数	Int8
3	16 位整数	Int16
4	32 位整数	Int32
5	8 位无符号整数	UInt8
6	16 位无符号整数	UInt16
7	32 位无符号整数	UInt32
9	可见字符串	VisStr
33	2 个字节的标准化值	N2
35	16 位序列的布尔变量	V2
54	无日期时差	TimD

表 6.12 数据类型和描述

## 6.12.2 操作/显示 0-\*\*

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
<b>0-0* 基本设置</b>						
0-01	语言	[0] 英语	1 set-up	TRUE	-	UInt8
0-04	上电工作状态	[1] 强制停止	All set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>0-1* 配置操作</b>						
0-10	有效配置	[1] 配置 1	1 set-up	TRUE	-	UInt8
0-11	编辑配置	[1] 配置 1	All set-ups	TRUE	-	UInt8
0-12	此配置连接到	[0] 未联接	All set-ups	FALSE	-	UInt8
0-13	读 联接的配置	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
0-14	读 编辑配置/通道	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>0-2* LCP 显示器</b>						
0-20	显示行 1.1(小)	30112	All set-ups	TRUE	-	UInt16
0-21	显示行 1.2(小)	30110	All set-ups	TRUE	-	UInt16
0-22	显示行 1.3(小)	30120	All set-ups	TRUE	-	UInt16
0-23	显示行 2(大)	30100	All set-ups	TRUE	-	UInt16
0-24	显示行 3(大)	30121	All set-ups	TRUE	-	UInt16
0-25	个人菜单	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	UInt16
<b>0-4* LCP 键盘</b>						
0-40	LCP 的手动启动键	[1] 启用	All set-ups	TRUE	-	UInt8
0-41	LCP 的 [Off] (停止) 键	[1] 启用	All set-ups	TRUE	-	UInt8
0-42	LCP 的 [Auto on] (自动启动) 键	[1] 启用	All set-ups	TRUE	-	UInt8
0-43	LCP 的 [Reset] (复位) 键	[1] 启用	All set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>0-5* 复制/保存</b>						
0-50	LCP 复制	[0] 不复制	All set-ups	FALSE	-	UInt8
0-51	配置复制	[0] 不复制	All set-ups	FALSE	-	UInt8
<b>0-6* 密码</b>						
0-60	扩展菜单密码	100 N/A	1 set-up	TRUE	0	Int16
0-61	扩展菜单有/无密码	[0] 完全访问	1 set-up	TRUE	-	UInt8
0-65	快捷菜单密码	200 N/A	1 set-up	TRUE	0	Int16
0-66	快捷菜单有/无密码	[0] 完全访问	1 set-up	TRUE	-	UInt8
0-67	总线密码访问	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	UInt16

表 6.13

## 6.12.3 数字输入/输出 5-\*\*

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
<b>5-0* 数字 I/O 模式</b>						
5-00	数字 I/O 模式	[0] PNP	All set-ups	FALSE	-	UInt8
5-01	端子 27 模式	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-02	端子 29 模式	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>5-1* 数字输入</b>						
5-10	端子 18 数字输入	[8] 开始	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-11	端子 19 数字输入	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-12	端子 27 数字输入	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-13	端子 29 数字输入	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-14	端子 32 数字输入	[90] 交流接触器	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-15	端子 33 数字输入	[91] 直流接触器	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-16	端子 X30/2 数字输入	[0] 无动作	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-17	端子 X30/3 数字输入	[0] 无动作	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-18	端子 X30/4 数字输入	[0] 无动作	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-19	端子 37 安全停车	[1] 安全停车报警	1 set-up	TRUE	-	UInt8
<b>5-3* 数字输出</b>						
5-30	端子 27 数字输出	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-31	端子 29 数字输出	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-32	端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)	[0] 无动作	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-33	端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)	[0] 无动作	All set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>5-4* 继电器</b>						
5-40	继电器功能	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-41	继电器打开延时	0.01 s	All set-ups	TRUE	-2	UInt16
5-42	继电器关闭延迟	0.01 s	All set-ups	TRUE	-2	UInt16
<b>5-5* 脉冲输入</b>						
5-50	端子 29 低频	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-51	端子 29 高频	20000 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-54	端子 29 滤波时间常数	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-3	UInt16
5-55	端子 33 低频	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-56	端子 33 高频	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-59	端子 33 滤波时间常数	100 ms	All set-ups	FALSE	-3	UInt16
<b>5-6* 脉冲输出</b>						
5-60	27 端脉冲输出量	[0] 无动作	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-62	#27 脉冲输出最高频率	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-63	端子 29 脉冲输出变量	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-64	#29 脉冲输出最低频率	0 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-65	#29 脉冲输出最高频率	20000 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-66	端子 X30/6 脉冲输出变量	[0] 无动作	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-68	脉冲输出最大频率 #X30/6	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
<b>5-9* 总线控制</b>						
5-97	脉冲输出 #X30/6 总线控制	0 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
5-98	脉冲输出 #X30/6 超时预置	0 %	1 set-up	TRUE	-2	UInt16

表 6.14

## 6.12.4 通讯和选件 8-\*\*

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
<b>8-0* 一般设置</b>						
8-01	控制地点	[0] 数字和控制字	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-02	控制字源	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-03	控制字超时时间	1 s	1 set-up	TRUE	-1	UInt32
8-04	控制字超时功能	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	UInt8
8-05	超时结束功能	[1] 继续	1 set-up	TRUE	-	UInt8
8-06	控制字超时复位	[0] 不复位	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-07	诊断触发器	[0] 禁用	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>8-1* 控制字设置</b>						
8-10	控制字格式	[20] AF Profile	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-13	可配置状态字 STW	[1] 行规默认值	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-16	存储数据值	[0] 关	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-19	Product Code	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	UInt32
<b>8-3* FC 端口设置</b>						
8-30	协议	[1] FC MC	1 set-up	TRUE	-	UInt8
8-31	地址	2 N/A	1 set-up	TRUE	0	UInt8
8-32	FC 端口波特率	[2] 9600 波特	1 set-up	TRUE	-	UInt8
8-33	奇偶校验/停止位	[0] 偶校验, 1 停位	1 set-up	TRUE	-	UInt8
8-35	最小响应延迟	10 ms	All set-ups	TRUE	-3	UInt16
8-36	最大响应延迟	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-3	UInt16
8-37	最大字节间延迟	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-5	UInt16
<b>8-4* FC MC 协议设置</b>						
8-42	PCD 写操作配置	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt16
8-43	PCD 读操作配置	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt16
<b>8-5* 数字/总线</b>						
8-53	启动选择	[3] 逻辑或	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-55	配置选择	[3] 逻辑或	All set-ups	TRUE	-	UInt8

表 6.15

## 6.12.5 特殊功能 14-\*\*

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
<b>14-2* 跳闸复位</b>						
14-20	复位模式	[0] 手动复位	All set-ups	TRUE	-	UInt8
14-21	自动重启时间	10 s	All set-ups	TRUE	0	UInt16
14-22	工作模式	[0] 正常运行	All set-ups	TRUE	-	UInt8
14-23	类型代码设置	ExpressionLimit	2 set-ups	FALSE	-	UInt8
14-28	生产设置	[0] 无操作	All set-ups	TRUE	-	UInt8
14-29	服务代码	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>14-5* 环境</b>						
14-50	射频干扰滤波器	[1] 开	1 set-up	FALSE	-	UInt8
14-53	风扇监测	[1] 警告	All set-ups	TRUE	-	UInt8
14-54	Bus Partner	1 N/A	2 set-ups	TRUE	0	UInt16

表 6.16

## 6.12.6 FC 信息 15-\*\*

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
<b>15-0* 运行数据</b>						
15-00	运行时间	0 h	All set-ups	FALSE	74	UInt32
15-01	运转时间	0 h	All set-ups	FALSE	74	UInt32
15-03	加电次数	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
15-04	过温次数	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-05	过压次数	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-07	复位运行时间	[0] 不复位	All set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>15-1* 数据日志设置</b>						
15-10	日志源	0	2 set-ups	TRUE	-	UInt16
15-11	日志记录时间间隔	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-3	TimD
15-12	触发事件	[0] 假	1 set-up	TRUE	-	UInt8
15-13	日志记录模式	[0] 一直记录	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
15-14	触发前采样	50 N/A	2 set-ups	TRUE	0	UInt8
<b>15-2* 历史记录日志</b>						
15-20	历史记录日志: 事件	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt8
15-21	历史记录日志: 值	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
15-22	历史记录日志: 时间	0 ms	All set-ups	FALSE	-3	UInt32
<b>15-3* 故障记录</b>						
15-30	故障错误代码	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-31	故障 值	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
15-32	故障 时间	0 s	All set-ups	FALSE	0	UInt32
<b>15-4* 设备标识</b>						
15-40	FC 类型	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[6]
15-41	功率部分	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-42	电压	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-43	软件版本	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[5]
15-44	订购代码字符串	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-45	实际类型代码字符串	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-46	设备订购号	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-47	功率卡订购号	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-48	LCP Id 号	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-49	控制卡软件标志	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-50	功率卡软件标志	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-51	设备序列号	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[10]
15-53	功率卡序列号	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[19]
<b>15-6* 选件标识</b>						
15-60	安装的选件	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-61	选件软件版本	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-62	选件订购号	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-63	选件序列号	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[18]
15-70	插槽 A 中的选件	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-71	插槽 A 选件的软件版本	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-72	插槽 B 中的选件	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-73	插槽 B 选件的软件版本	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-74	插槽 C0 中的选件	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-75	插槽 C0 选件的软件版本	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-76	插槽 C1 中的选件	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-77	插槽 C1 选件的软件版本	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
<b>15-9* 参数信息</b>						

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
15-92	已定义参数	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-93	已修改参数	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-98	设备标识	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr [40]
15-99	参数元数据	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16

表 6.17

## 6.12.7 数据读数 16-\*\*

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
<b>16-0* 一般状态</b>						
16-00	控制字	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-03	状态字	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
<b>16-3* AF 状态</b>						
16-30	直流回路电压	0 V	All set-ups	FALSE	0	UInt16
16-34	散热片温度	0 °C	All set-ups	FALSE	100	UInt8
16-35	逆变器热保护	0 %	All set-ups	FALSE	0	UInt8
16-36	逆变器额定电流	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-2	UInt32
16-37	逆变器最大电流	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-2	UInt32
16-39	控制卡温度	0 °C	All set-ups	FALSE	100	UInt8
16-40	日志缓冲区满	[0] No	All set-ups	TRUE	-	UInt8
16-49	电流故障源	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	UInt8
<b>16-6* 输入和输出</b>						
16-60	数字输入	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
16-66	数字输出 [二进制]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
16-71	继电器输出 [二进制]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
16-75	模拟输入 X30/11	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-76	模拟输入 X30/12	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-77	模拟输出 X30/8 [mA]	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int16
<b>16-8* 现场总线/FC 端口</b>						
16-80	总线控制字 1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-84	通讯 选项状态字	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-85	FC 口控制字 1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
<b>16-9* 诊断读数</b>						
16-90	报警字	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
16-91	报警字 2	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
16-92	警告字	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
16-93	警告字 2	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
16-94	扩展状态字	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32

表 6.18



## 6.12.8 AF 设置 300-\*\*



对于低谐波变频器，建议除 参数 300-10 有源滤波器额定电压 外，不要更改本参数组的其他设置

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
<b>300-0* 一般设置</b>						
300-00	谐波消除模式	[0] 总体	All set-ups	TRUE	-	UInt8
300-01	补偿优先级	[0] 谐波	All set-ups	TRUE	-	UInt8
300-08	Lagging Reactive Current	[0] 禁用	All set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>300-1* 网络设置</b>						
300-10	有源滤波器额定电压	ExpressionLimit	2 set-ups	FALSE	0	UInt32
<b>300-2* CT 设置</b>						
300-20	CT 初级额定值	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	UInt32
300-24	CT 相序	[0] L1, L2, L3	All set-ups	FALSE	-	UInt8
300-25	CT 极性	[0] 正常	All set-ups	FALSE	-	UInt8
300-26	CT 布局	[1] 负载电流	All set-ups	FALSE	-	UInt8
300-27	Number of CTs Per Phase	1 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt8
300-29	启动自动 CT 检测	[0] 关	All set-ups	FALSE	-	UInt8
<b>300-3* 补偿</b>						
300-30	补偿点	0 A	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
300-35	Cosphi 参考值	0.500 N/A	All set-ups	TRUE	-3	UInt16
<b>300-4* 并联</b>						
300-40	主从选择	[2] 不并联	All set-ups	FALSE	-	UInt8
300-41	从属设备 ID	1 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
300-42	从属 AF 数目	1 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
<b>300-5* 睡眠模式</b>						
300-50	启用睡眠模式	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
300-51	睡眠模式触发源	[0] 主电源电流	All set-ups	TRUE	-	UInt8
300-52	睡眠模式唤醒触发器	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	UInt32
300-53	睡眠模式睡眠触发器	80 %	All set-ups	TRUE	0	UInt32

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程 中 更改	转换 指数	类型
300-5 4	睡眠模式唤醒 THDv	[0] 5%	All set-ups	TRUE	-	UInt8
300-5 5	睡眠模式唤醒 THDi	5 %	All set-ups	TRUE	0	UInt8
<b>300-6* Harmonic Limit</b>						
300-6 0	Fifth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
300-6 1	Seventh Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
300-6 2	Eleventh Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
300-6 3	Thirteenth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
300-6 4	Seventeenth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
300-6 5	Nineteenth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
300-6 6	Twentythird Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
300-6 7	Twentyfifth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	UInt32

表 6.19

## 6.12.9 AF 读数 301-\*\*

参数编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	在运行过程中更改	转换 指数	类型
<b>301-0* 输出电流</b>						
301-00	输出电流 [A]	0 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-01	输出电流 [%]	0 %	All set-ups	TRUE	-1	Int32
301-02	Fifth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-03	Seventh Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-04	Eleventh Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-05	Thirteenth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-06	Seventeenth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-07	Nineteenth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-08	Twentythird Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-09	Twentyfifth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
<b>301-1* 设备性能</b>						
301-10	总电流谐波畸变率 [%]	0 %	All set-ups	TRUE	0	UInt16
301-12	功率因数	0 N/A	All set-ups	TRUE	-2	UInt16
301-13	位移功率因数	0 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Int16
301-14	剩余电流	0 A	All set-ups	TRUE	-1	UInt32
<b>301-2* 主电源状态</b>						
301-20	电流 [A]	0 A	All set-ups	TRUE	0	Int32
301-21	主电源频率	0 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt8
301-22	主电源基波 电流 [A]	0 A	All set-ups	TRUE	0	Int32

表 6.20

## 7 RS485 安装和设置

### 7.1 安装和设置

#### 7.1.1 概述

RS485 是一种兼容多分支网络拓扑的 2 线总线接口。可以用总线方式或通过公共干线的分接电缆连接节点。一个网络段总共可以连接 32 个节点。

各个网络段由中继器隔开。安装在一个网络段中的中继器将充当该网络段的一个节点。连接在给定网络中的每个节点必须拥有在所有网络段中都具有唯一性的节点地址。可以使用设备的端接开关（S801）或偏置端接电阻网络实现每个网络段两端的端接。总线接线应采用屏蔽的双绞线（STP），并且遵守通用的良好安装实践。

非常重要的一点是，在每个节点处都要保持屏蔽接地的低阻抗性（包括在高频下）。通过增大屏蔽层的接地面积（例如借助电缆夹或导电的电缆密封管）可以实现这一点。为了使整个网络保持相同的地电位，可能需要采用电势均衡电缆，在使用了长电缆的系统中尤其如此。为避免阻抗不匹配，应在整个网络中使用同一类型的电缆。

电缆	屏蔽的双绞线（STP）
阻抗	120 Ω
电缆长度	最长长度为 1200 米（3937 英尺，包括分支线路）
最大值	工作站之间的距离为 500 米（1640 英尺）

表 7.1 电缆规格

#### 7.1.2 网络连接

按下述方式将设备连接至 RS485 网络：

1. 将信号线连接至设备主控制板的 68（P+）和 69（N-）号端子上。
2. 将电缆屏蔽连接到电缆夹上。



为了降低导体之间的噪声，建议采用屏蔽的双绞线电缆。

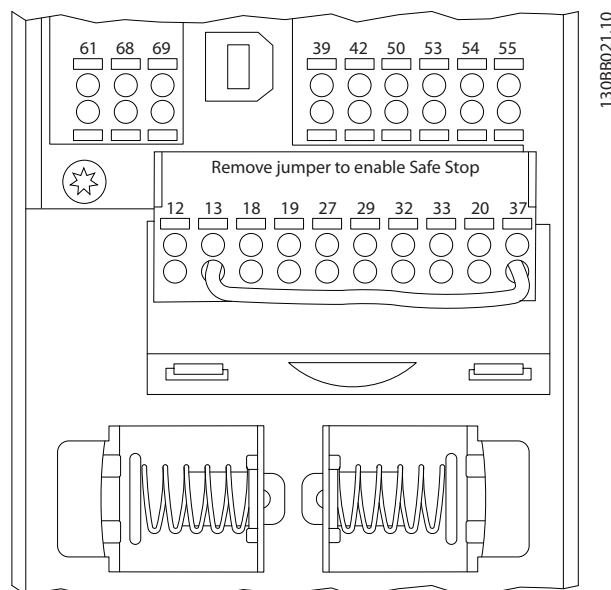


图 7.1 控制卡端子

#### 7.1.3 总线端接

使用设备主控制板上的端接器 DIP 开关来端接 RS485 总线。



开关的出厂设置为 OFF（关闭）。

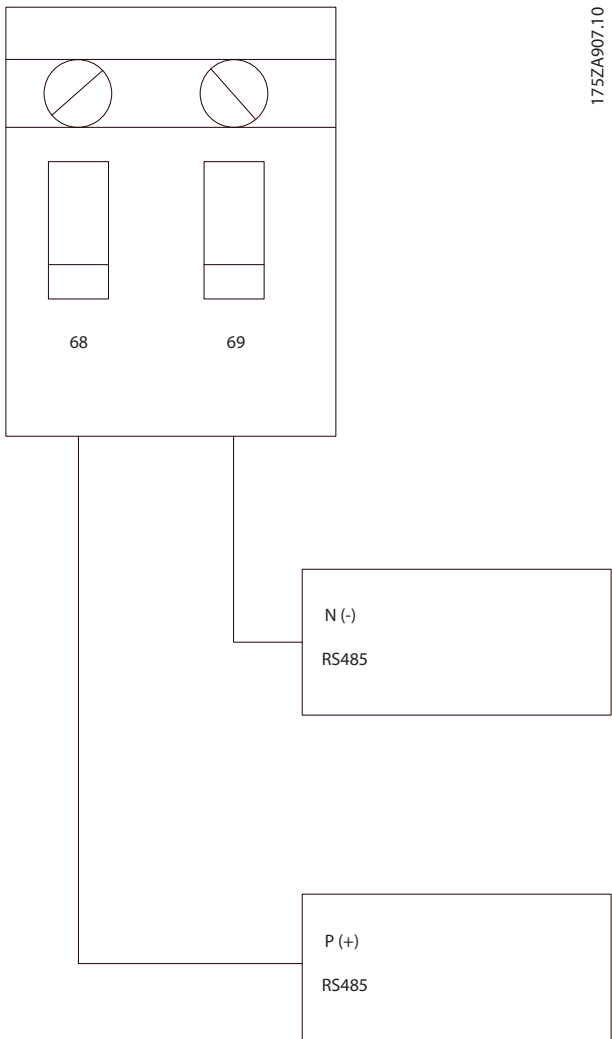


图 7.2 端接器开关的出厂设置

### 7.1.4 EMC 防范措施

为了让 RS485 网络的运行不受干扰，建议采取以下 EMC 防范措施。

- 请遵守有关保护性接地的相关国家和地方法规。
- 将 RS485 通讯电缆与电力线和电动机电缆等噪声较大的电缆保持一定距离。这样可以减少高频噪声传递。它们之间的距离应至少为 200 毫米（8 英寸），但最好使电缆之间保持最大距离（特别是在电缆长距离平行安装时）。
- 如果 RS485 电缆必须跨越其他电力线，则它们之间应保持 90° 的角度。

### 7.2 网络配置

要为滤波器启用 FC 协议，请在 表 7.2 中设置参数。

参数号	设置
参数 8-30 协议	FC
8-31 地址	1-126
参数 8-32 FC 端口波特率	2400-115200
8-33 奇偶校验/停止位	偶校验，1 个停止位（默认）

表 7.2 配置参数设置

### 7.3 FC 协议消息帧结构

#### 7.3.1 字符（字节）的内容

每个字符的传输都是从该字符的起始位开始。随后传输 8 个数据位，对应一个字节。每个字符都通过奇偶校验位得到保护。当该位符合奇偶校验时，它被设为 1。奇偶校验是指 8 个数据位和该奇偶校验位中的 1 的个数在总体上相等。字符以停止位作为结束，因此，一个字符共包括 11 位。

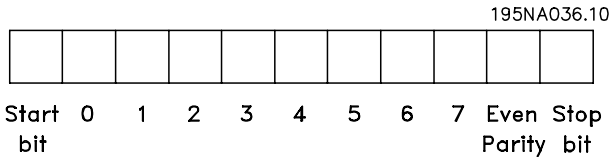


图 7.3 字符内容

#### 7.3.2 报文结构

每个报文都以起始字符（STX）= 02（十六进制）开始，之后分别是表示报文长度的字节（LGE）和表示滤波器地址的字节（ADR）。再以后是若干数据字节（数量不定，具体取决于电报的类型）。电报以数据控制字节（BCC）作为结束。

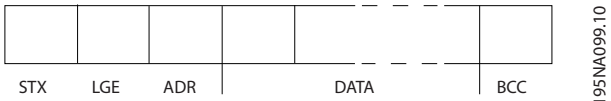


图 7.4 报文结构

#### 7.3.3 报文长度（LGE）

电报长度是数据字节、地址字节 ADR 以及数据控制字节 BCC 三者的字节数之和。

4 个数据字节	LGE=4+1+1=6 个字节
12 个数据字节	LGE=12+1+1=14 个字节
含有文本的报文	10 <sup>1)</sup> +n 字节

表 7.3 报文长度

1) 10 表示固定字符数，而 n 是可变的（取决于文本的长度）。

7.3.4 滤波器地址 (ADR)

有两种不同的地址格式可供使用。  
滤波器的地址范围为 1-31 或 1-126。

1. 地址格式 1-31:  
位 7=0 (使用 1-31 的地址格式)  
位 6 不使用。  
位 5=1: 广播、地址位 (0-4) 不使用。  
位 5=0: 无广播。  
位 0-4 = 滤波器地址 1-31。

2. 地址格式 1-126:

位 7=1 (使用 1-126 的地址格式)。  
位 0-6 = 滤波器地址 1-126。  
位 0-6=0 广播。

从系统在对主系统的响应电报中会原封不动地将地址字节发回。

7.3.5 数据控制字节 (BCC)

校验和是以 XOR 函数形式计算的。收到报文的第一个字节之前，所求出的校验和为 0。

7.3.6 数据字段

数据块的结构取决于报文类型。有三种报文类型，每种类型都同时适用于控制报文 (主⇒从) 和响应报文 (从⇒主)。

这 3 种报文类型是:

过程块 (PCD)

PCD 由 4 个字节 (2 个字) 的数据块组成，其中包括:

- 控制字和参考值 (由主站到从站)。
- 状态字和当前输出频率 (由从站到主站)。

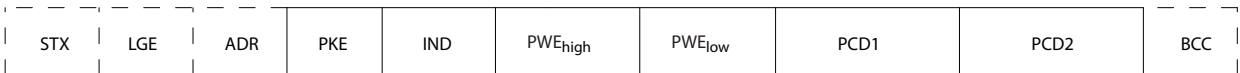


130BA269.10

图 7.5 过程块

参数块

参数块用于在主站和从站之间传输参数。数据块由 12 个字节 (6 个字) 组成，并且还包含过程块。

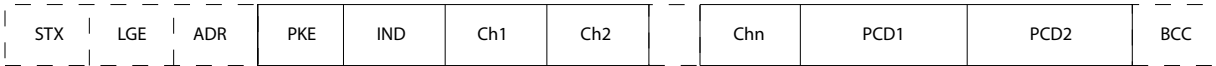


130BA271.10

图 7.6 参数块

文本块

文本块用于通过数据块读取或写入文本。



130BA270.10

图 7.7 文本块

### 7.3.7 PKE 字段

PKE 字段包含 2 个子字段：

- 参数命令和响应 AK
- 参数号 PNU

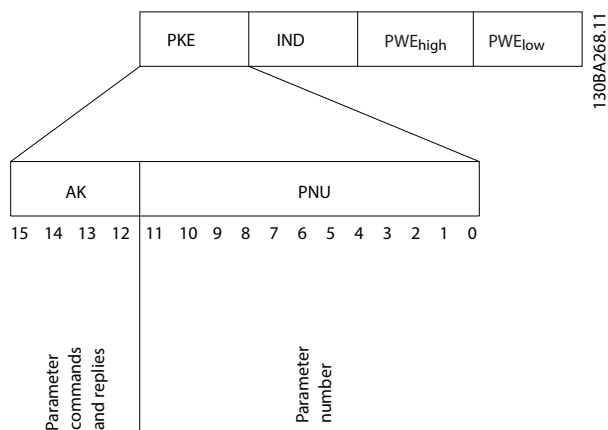


图 7.8

12-15 位用于传输参数命令（由主站到从站）和将从站处理过的响应传回主站。

参数命令主站 → 从站				
位编号				参数命令
15	14	13	12	
0	0	0	0	无命令
0	0	0	1	读取参数值
0	0	1	0	将参数值写入 RAM（字）
0	0	1	1	将参数值写入 RAM（双字）
1	1	0	1	将参数值写入 RAM 和 EEprom（双字）
1	1	1	0	将参数值写入 RAM 和 EEprom（字）
1	1	1	1	读/写文本

表 7.4 参数命令（由主站到从站）

响应从站→主站				
位编号				响应
15	14	13	12	
0	0	0	0	无响应
0	0	0	1	传输的参数值（字）
0	0	1	0	传输的参数值（双字）
0	1	1	1	命令无法执行
1	1	1	1	传输的文本

表 7.5 从站到主站的参数响应

如果命令无法执行，从系统会发送这样的响应：

0111 命令无法执行

– 并在参数值（PWE）中给出下述故障报告：

PWE 低（十六进制）	故障报告
0	使用的参数号不存在。
1	对定义的参数没有写入访问权限。
2	数据值超出了参数的限制范围。
3	所使用的下标索引不存在。
4	参数不是数组类型。
5	数据类型与定义的参数不匹配。
11	在设备的当前模式下无法更改所定义参数的数据。某些参数只有在电动机关闭的情况下才能更改。
82	对定义的参数没有总线访问权限。
83	由于已选择了出厂设置，因此不能更改数据。

表 7.6 故障 定义

### 7.3.8 参数号（PNU）

第 0 – 1 位用于传输参数号。在《编程指南》的参数说明中定义了有关参数的功能。

### 7.3.9 索引（IND）

联同使用索引和参数号，可以对具有索引的参数（例如，15-30 报警记录：错误代码）进行读取/写入访问。索引包含 2 个字节，1 个低位字节和 1 个高位字节。

只有低位字节可作为索引使用。

### 7.3.10 参数值（PWE）

参数值块由 2 个字（4 个字节）组成，其值取决于定义的命令（AK）。当 PWE 块不包含任何值时，主站会提示您输入参数值。要更改某个参数值（写操作），请将新值写入 PWE 块中，然后从主站将相关消息发送到从站。

如果从站对参数请求（读命令）作出了响应，PWE 块中的当前参数值将被传回给主站。如果参数包含的是几个数据选项而不是数字值，如参数 0-01 语言，其中 [0] 为英语，[4] 为丹麦语，则通过在 PWE 块中输入值来选择数据值。串行通讯只能读取包含数据类型 9（文本字符串）的参数。

15-40 FC 类型 到 参数 15-53 功率卡序列号 包含数据类型 9。

例如，可以读取 15-40 FC 类型 中的设备规格和主电源电压范围。在传输（读）文本字符串时，报文的长度是可变的，因为文本具有不同的长度。报文长度在报文的第二个字节 LGE 中定义。使用文本传输时，可以用索引字符表明这是一个读命令还是一个写命令。

要通过 PWE 块读取文本，请将参数命令（AK）设为 F（十六进制）。索引字符的高位字节必须为 4。

某些参数含有可通过串行总线写入的文本。要通过 PWE 块写入文本，请将参数命令（AK）设为“F”（十六进制）。索引字符的高位字节必须为 5。

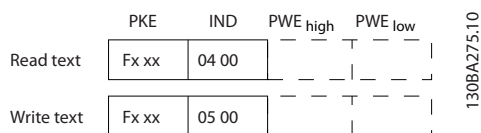


图 7.9 通过 PWE 块输入的文本

### 7.3.11 支持的数据类型

“无符号”数据类型，即在电报中没有运算符。

数据类型	说明
3	16 位整数
4	32 位整数
5	8 位无符号整数
6	16 位无符号整数
7	32 位无符号整数
9	文本字符串
10	字节字符串
13	时差
33	预留
35	位序列

表 7.7 支持的数据类型

### 7.3.12 转换

有关各个参数的不同属性，请参阅出厂设置。参数值只能以整数形式传输。因此，在传输小数时需要使用转换因子。

如果转换因数为 0.1，则表示被传输的值将被乘以 0.1。因此，如果值为 100，则会显示为 10.0。

示例：

0 s⇒转换索引 0  
 0.00s⇒转换索引 -2  
 0 ms⇒转换索引 -3  
 0.00ms⇒转换索引 -5

转换索引	转换因数
100	
75	
74	
67	
6	1000000
5	100000
4	10000
3	1000
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001
-5	0.00001
-6	0.000001
-7	0.0000001

表 7.8 转换表

### 7.3.13 过程字（PCD）

过程字的数据块分为两个部分，各有 16 位，它们总是按照所定义的顺序出现。

PCD 1	PCD 2
控制报文（主⇒控制字）	参考值
控制报文（从⇒主）状态字	当前的输出频率

表 7.9 过程字（PCD）

## 7.4 如何访问 Modbus RTU 中的参数

### 7.4.1 参数处理

PNU（参数号）是从 Modbus 读/写消息中包含的寄存器地址转换而来的。参数号以十进制形式转换为 Modbus 格式（10 x 参数号）。

### 7.4.2 数据存储

线圈 65（十进制）可决定是将写入设备的数据存储到 EEPROM 和 RAM（线圈 65 = 1），还是仅存储到 RAM（线圈 65 = 0）中。

### 7.4.3 IND（索引）

变频器中的一些参数是数组参数，如 3-10 预置参考值。由于 Modbus 不支持在保持寄存器中存放数组，变频器将保持寄存器 9 保留用作数组指针。读取或写入一个数组参数前，设置保持寄存器 9。将保持寄存器设置为值 2，将导致所有后续的读取/写入数组参数的操作都使用索引 2。



#### 7.4.4 文本块

可以像访问其他参数那样访问以文本字符串形式存储的参数。文本块的最大长度为 20 个字符。在对某个参数的读请求中，如果请求的字符数超过该参数存储的字符数，则响应消息会被截断。在对某个参数的读请求中，如果请求的字符数少于该参数存储的字符数，则会用空格填充响应消息。

#### 7.4.5 转换因数

参数值只能以整数的形式传输。若要传输小数，请使用转换因数。

#### 7.4.6 参数值

##### 标准数据类型

标准数据类型有 int16、int32、uint8、uint16 和 uint32。它们以 4x 寄存器（40001 - 4FFFF）的形式存储。使用功能 03 hex “读取保持寄存器”可读取这些参数。使用以下功能可写入参数：对于 1 个寄存器（16 位），使用功能 6hex “预置单个寄存器”；对于 2 个寄存器（32 位），使用功能 10hex “预置多个寄存器”。可读取的长度范围为 1 个寄存器（16 位）到 10 个寄存器（20 个字符）。

##### 非标准数据类型

非标准数据类型为文本字符串，以 4x 寄存器（40001 - 4FFFF）的形式存储。使用功能 03hex “读取保持寄存器”可读取这些参数，使用功能 10 hex “预置多个寄存器”可写入这些参数。可读取的长度范围为 1 个寄存器（2 个字符）到 10 个寄存器（20 个字符）。

## 8 维护、诊断和故障排除

### 8.1 维护和保养

在正常工作条件和负载情况下，有源滤波器在整个设计的使用寿命内无需维护。为了防止故障、危险和损害，请根据工作条件对滤波器进行定期检查。对于磨损或损坏的部件，应用原厂备件或标准件更换。有关服务和支持，请参考 [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/)。

### 8.2 警告和报警类型

#### 8.2.1 警告

当即将发生报警状况或存在异常运行条件并可能导致有源滤波器发出警报时，将发出警告。当异常状况消失时，警告会自行清除。

#### 8.2.2 报警跳闸

当有源滤波器跳闸，即有源滤波器为了防止自身或系统受到损害而暂停运行时，会发出报警。清除故障状况后，将有源滤波器复位。随后即准备好再次开始运行。

跳闸可以用 4 种方式中的任何一种复位：

- 按 LCP 上的 [Reset]（复位）按钮。
- 数字复位输入命令。
- 串行通讯复位输入命令。
- 自动复位。

#### 8.2.3 报警（跳闸锁定）

导致有源滤波器发生跳闸锁定的报警要求打开然后关闭输入电源。有源滤波器逻辑继续运行并监测状态。请断开有源滤波器的输入电源，消除故障原因，然后再恢复通电。该操作将有源滤波器置于跳闸状态（如章 8.2.2 报警跳闸所述），并且可以通过 4 种方式中的任何一种复位。

### 8.3 有源滤波器警告和报警定义

#### 注意

使用 [Reset] (复位) 手动复位后, 必须按 [Auto On] (自动启动) 或 [Hand On] (手动启动) 才能重新启动设备。

如果无法将报警复位, 可能是由于导致相关报警的问题尚未得到修正, 或者是由于此报警被跳闸锁定 (另请参阅表 8.1)。

跳闸锁定型报警具有附加保护, 这表示在复位该报警前必须关闭主电源。重新开启主电源后, 设备将不再受阻, 可以在修正其产生原因后按 章 8.2.2 报警跳闸 中所述的方法复位。

非跳闸锁定型报警也可以使用 14-20 复位模式 中的自动复位功能来复位。在复位期间可能发生自动唤醒。

如果警告和报警使用 表 8.1 中的代码进行了标记, 则在报警之前将显示一个警告, 或者对给定的故障 (警告或报警) 显示进行配置。

数量	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
1	10 V 电压低	X			
2	断线故障	(X)	(X)		6-01
4	主电源缺相	X			
5	直流回路电压高	X			
6	直流回路电压低	X			
7	直流回路过压	X	X		
8	直流回路欠压	X	X		
13	过电流	X	X	X	
14	接地故障	X	X	X	
15	不兼容硬件		X	X	
16	短路		X	X	
17	控制字超时	(X)	(X)		8-04
23	内部风扇故障	X			
24	外部风扇故障	X			14-53
29	散热片温度	X	X	X	
33	充电故障		X	X	
34	总线故障	X	X		
35	选件故障	X	X		
38	内部故障				
39	散热传感器		X	X	
40	数字输出端子 27 过载	(X)			5-00, 5-01
41	数字输出端子 29 过载	(X)			5-00, 5-02
46	功率卡电源		X	X	
47	24 V 电源故障	X	X	X	
48	1.8 V 电源下限		X	X	
65	控制卡温度过高	X	X	X	
66	散热片温度低	X			
67	选件配置已更改		X		
68	Safe torque off 已激活		X		
69	功率卡温度		X	X	
70	FC 配置不合规			X	
72	危险故障			X	
73	安全转矩停止自动重新启动				
76	功率单元设置	X			
79	PS 配置错误		X	X	
80	设备被初始化为默认值		X		

数量	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
250	新备件			X	
251	新类型代码		X	X	
300	主电源接触器故障	X			
301	接触器 故障	X			
302	电容器 过电流	X	X		
303	电容器 接地故障	X	X		
304	直流过电流	X	X		
305	主电源频率 极限		X		
306	补偿极限				
308	电阻器温度	X		X	
309	主电源接地故障	X	X		
311	开关频率极限		X		
312	CT 范围		X		
314	自动 CT 中断		X		
315	自动 CT 出错		X		
316	CT 位置错误	X			
317	CT 极性错误	X			
318	CT 变比错误	X			

表 8.1 报警/警告代码表

出现报警时将跳闸。跳闸会禁用有源滤波器，并可通过按 [复位] 或借数字输入（参数组 5-1\* 数字输入 [1] 复位）来复位。导致报警的起源事件不会损害有源滤波器或造成危险情况。当出现可能损害有源滤波器或相连部件的报警时，系统将执行跳闸锁定操作。跳闸锁定情况只能通过电源循环来复位。

警告	黄色
报警	红色并且闪烁
跳闸被锁定	黄色和红色

表 8.2 LED 指示灯

报警字和扩展状态字					
位	十六进制	十进制	报警字	警告字	扩展状态字
0	00000001	1	主电源接触器故障	预留	预留
1	00000002	2	散热片温度	散热片温度	CT 在运行
2	00000004	4	接地故障	接地故障	预留
3	00000008	8	控制卡温度	控制卡温度	预留
4	00000010	16	控制字超时	控制字超时	预留
5	00000020	32	过电流	过电流	预留
6	00000040	64	接触器 故障	预留	预留
7	00000080	128	电容器 过电流	电容器 过电流	预留
8	00000100	256	电容器 接地故障	电容器 接地故障	预留
9	00000200	512	逆变器过载	逆变器过载	预留
10	00000400	1024	直流欠压	直流欠压	预留
11	00000800	2048	直流过压	直流过压	预留
12	00001000	4096	短路	直流电压过低	预留
13	00002000	8192	充电故障	直流电压过高	预留
14	00004000	16384	主电源缺相	主电源缺相	预留
15	00008000	32768	自动 CT 出错	预留	预留
16	00010000	65536	预留	预留	预留
17	00020000	131072	内部故障	10V 电压低	密码定时锁
18	00040000	262144	直流过电流	直流过电流	密码保护
19	00080000	524288	电阻器温度	电阻器温度	预留
20	00100000	1048576	主电源接地故障	主电源接地故障	预留
21	00200000	2097152	开关频率极限	预留	预留
22	00400000	4194304	总线故障	总线故障	预留
23	00800000	8388608	24 V 电源故障	24 V 电源故障	预留
24	01000000	16777216	CT 范围	预留	预留
25	02000000	33554432	1.8 V 电源下限	预留	预留
26	04000000	67108864	预留	低温	预留
27	08000000	134217728	自动 CT 中断	预留	预留
28	10000000	268435456	选件变动	预留	预留
29	20000000	536870912	设备已初始化	设备已初始化	预留
30	40000000	1073741824	安全转矩停止	安全转矩停止	预留
31	80000000	2147483648	主电源频率 极限	扩展状态字	预留

表 8.3 报警字、警告字和扩展状态字的说明

借助串行总线或选配的现场总线可以读取报警字、警告字和扩展状态字来进行诊断。另请参阅 参数 16-90 报警字、参数 16-92 警告字 和 16-94 扩展状态字。预留表示无法保证相关位是任何特定值。预留位不应用于任何目的。

### 8.3.1 有源滤波器故障消息

#### 警告 1, 10V 电压低

控制卡端子 50 的电压低于 10 V。

请移除端子 50 的部分负载，因为 10 V 电源已经过载。最大电流为 15 mA，或者最小阻值为 590 Ω。

#### 警告/报警 2, 断线故障

端子 53 或 54 上的信号低于参数 6-10 端子 53 低电压、6-12 端子 53 低电流、6-20 端子 54 低电压、6-22 端子 54 低电流中所设置值的 50%。

#### 警告 4, 主电源缺相

电源的相位缺失，或者主电源电压太不稳定。

#### 警告 5, 直流回路电压高

直流回路电压 (DC) 高于高压警告极限。设备仍处于活动状态。

#### 警告 6, 直流回路电压低

直流回路电压 (DC) 低于低压警告极限。设备仍处于活动状态。

#### 警告/报警 7, 直流过压

如果直流回路电压超过极限，设备将跳闸。

#### 警告/报警 8, 直流回路欠压

如果直流回路电压 (DC) 下降到电压下限以下，滤波器将检查是否连接了 24 V 备用电源。如果没有，滤波器将跳闸。请检查电源电压是否与铭牌规格匹配。

#### 警告/报警 13, 过电流

超过设备的电流极限。

#### 报警 14, 接地故障

IGBT CT 的电流之和不等于零。检查是否存在任何相地电阻过低的情况。在主电源接触器之前和之后位置进行检查。确保 IGBT 电流传感器、连接电缆和连接器均完好。

#### 报警 15, 不兼容 硬件

已安装选件与当前控制卡软件/硬件不兼容。

#### 报警 16, 短路

输出中发生短路。请关闭设备，然后纠正错误。

#### 警告/报警 17, 控制字超时

设备无通讯。

只有当 8-04 控制字超时功能 未被设为“关”时，此警告才有效。

可能的更正方法：增大 参数 8-03 控制字超时时间。运行 8-04 控制字超时功能

#### 警告 23, 内部风扇故障

硬件故障导致内部风扇故障，或者未安装内部风扇。

#### 警告 24, 外部风扇故障

由于硬件故障或未安装外部风扇而导致风扇无法运转。

#### 报警 29, 散热片温度

已超过散热片的最高温度。在温度未降到指定的散热片温度之前，温度故障不会复位。

#### 报警 33, 充电故障

检查是否已连接外接 24 V 直流电源。

#### 警告/报警 34, 总线通讯故障

通讯选件卡上的现场总线不能正常工作。

#### 警告/报警 35, 选件故障:

联系 Danfoss 或供应商。

#### 报警 38, 内部故障

联系 Danfoss 或供应商。

#### 报警 39, 散热片传感器

散热片温度传感器无反馈。

#### 警告 40, T27 过载

检查与端子 27 相连的负载，或拆除短路连接。

#### 警告 41, 数字输出端子 29 过载

检查与端子 29 相连的负载，或拆除短路连接。

#### 报警 46, 功率卡电源

功率卡的电源超出范围。

#### 警告 47, 24 V 电源故障

联系 Danfoss 或供应商。

#### 警告 48, 1.8 V 电源故障

联系 Danfoss 或供应商。

#### 警告/报警/跳闸 65, 控制卡温度过高

控制卡过温：控制卡的切断温度为 80 °C。

#### 警告 66, 散热片温度低

该警告基于 IGBT 模块中的温度传感器。

#### 故障诊断

如果散热片的温度测量值为 0°C，这可能表明温度传感器存在问题，从而导致风扇速度增加到最大值。如果 IGBT 和门驱动器卡之间的传感器线路断开，则会导致该警告。同时请检查 IGBT 热传感器。

#### 报警 67, 选件模块配置已更改

自上次关机以来添加或移除了一个或多个选件。

#### 报警 68, Safe Torque Off (STO) 已激活

已激活 Safe Torque Off (STO) 功能。要恢复正常运行，请对端子 37 施加 24 V 直流电压，然后发送复位信号（通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset]（复位）按钮）。请参阅 5-19 端子 37 安全停止。

#### 报警 69, 功率卡温度

功率卡上的温度传感器温度过高或过低。

#### 报警 70, FC 配置不合规

当前的控制板和功率卡组合不符合要求。

#### 报警 79, 功率部分的配置不合规

标定卡的部件号不正确或未安装。另外可能是功率卡上未安装 MK102 连接器。

#### 报警 80, 设备被初始化为默认值

手动复位后，参数设置被初始化为默认设置。

#### 报警 247, 功率卡温度

功率卡温度过高。报告值表明报警的来源（左起）：

1 - 4 逆变器

5 - 8 整流器

#### 报警 250, 新备件

已调换了电源或开关模式电源。此时必须在 EEPROM 中恢复滤波器类型代码。请根据设备标签上的信息在 14-23 类型代码设置 中选择正确的类型代码。切记在完成时选择“保存到 EEPROM”。

**报警 251, 新类型代码**

滤波器拥有新的类型代码。

**报警 300, 主电源接触器 故障**

来自主电源接触器的反馈在允许的时间框架内与预期值不符。联系 Danfoss 或供应商。

**报警 301, 软充电接触器 故障**

来自软充电接触器的反馈在允许的时间段内与预期值不符。联系 Danfoss 或供应商。

**报警 302, 电容 过流**

检测到通过交流电容器的电流过大。联系 Danfoss 或供应商。

**报警 303, 电容 接地故障**

通过交流电容器电流检测到接地故障。联系 Danfoss 或供应商。

**报警 304, 直流过电流**

检测到通过直流回路电容器组的电流过大。联系 Danfoss 或供应商。

**报警 305, 主电源频率 极限**

主电源频率超出极限。验证主电源频率是否在产品规范内。

**报警 306, 补偿极限**

所需补偿电流超过设备能力。设备在全额补偿下工作。

**报警 308, 电阻器温度**

检测到过高的电阻器散热片温度。

**报警 309, 主电源接地故障**

检测到主电源电流出现接地故障。检查主电源是否存在短路和泄漏电流。

**报警 310, RTDC 缓冲满**

联系 Danfoss 或供应商。

**报警 311, 开关 频率 极限**

设备的平均开关频率超过极限。验证 参数 300-10 有源滤波器额定电压 和 300-22 CT 额定电压 的设置是否正确。如果正确, 请联系 Danfoss 或供应商。

**报警 312, CT 范围**

检测到电流互感器测量极限。验证所用 CT 的变比是否适当。

**报警 314, 自动 CT 中断**

自动 CT 检测已被中断。

**报警 315, 自动 CT 出错**

执行自动 CT 检测时检测到错误。联系 Danfoss 或供应商。

**警告 316, CT 位置错误**

自动 CT 功能无法确定 CT 的正确位置。

**警告 317, CT 极性错误**

自动 CT 功能无法确定 CT 的正确极性。

**警告 318, CT 变比错误**

自动 CT 功能无法确定 CT 的正确初级额定值。

## 9 规格

### 9.1 额定功率

#### 电网状况

供电电压	380 - 480 V, +5%/-10%
------	-----------------------

#### 主电源电压低/主电源断电:

如果主电源电压低或主电源断电, 滤波器会继续工作, 直流回路电压低于最低停止水平 (一般比滤波器的最低额定电源电压低 15%) 为止。当主电源电压比滤波器的最低额定电源电压低 10% 时, 将无法实现完全补偿。如果主电源电压超过滤波器的最高额定电压, 滤波器虽能继续工作, 但谐波抑制性能将降低。除非主电源电压超过 580V, 否则滤波器不会跳闸。

#### 供电频率

50/60 Hz ±5%

额定供电电压的 3.0%

在谐波抑制性能可保持高水平的情况下, 主电源各相之间最大的临时失衡度。在更高的主电源失衡度下, 滤波器可以继续执行抑制, 但抑制性能将降低。

10% (在仍可保持抑制性能的情况下)

#### 最大 THDv 前级失真

在更高的前级失真度下, 性能将下降

#### 谐波抑制性能

最佳性能 &lt;4%

#### THiD

取决于滤波器和失真率。

#### 各次谐波抑制能力:

电流最大 RMS [额定 RMS 电流的 %]

2nd	10%
4th	10%
5th	70%
7th	50%
8th	10%
10th	5%
11th	32%
13th	28%
14th	4%
16th	4%
17th	20%
19th	18%
20th	3%
22nd	3%
23rd	16%
25th	14%

#### 总谐波电流

90%

滤波器的性能测试至第 40 次

#### 无功电流补偿

#### Cos phi

滞后和前导, 取决于参数设置

#### Cos phi

滞后 1.0 到 0.5 (可控制)

#### 无功电流, 相对于滤波器额定电流的百分比

100%

#### 电缆的长度和横截面积

#### 电网电缆的最大长度 (内部直接连接)

无限制 (由压降决定)

#### 控制端子电缆 (刚性电缆) 的最大横截面积

1.5 mm<sup>2</sup>/16 AWG (2 x 0.75 mm<sup>2</sup>)

#### 控制端子电缆 (柔性电缆) 的最大横截面积

1 mm<sup>2</sup>/18 AWG

#### 控制端子电缆 (带封闭芯线的电缆) 的最大横截面积

0.5 mm<sup>2</sup>/20 AWG

#### 控制端子电缆的最小横截面积

0.25 mm<sup>2</sup>



## CT 端子规范

CT 数量	3 个（一个相位一个）
AAF 的负荷等于	2 mΩ
次级额定电流	1 A 或 5 A（硬件设置）
精度	0.5 级或更高

## 数字输入

可编程数字输入	2 (4)
端子号	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup>
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	0-24 V DC
电压水平, 逻辑 0 PNP	<5 V DC
电压水平, 逻辑 1 PNP	>10 V DC
电压水平, 逻辑 0 NPN	>19 V DC
电压水平, 逻辑 1 NPN	<14 V DC
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻, R <sub>i</sub>	约 4 kΩ

所有数字输入与供电电压 (PELV) 及其它高电压端子之间均电气绝缘。

1) 也可以将端子 27 和 29 设为输出。

## 控制卡, RS485 串行通讯

端子号	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
端子号 61	端子 68 和 69 的公共端

RS 485 串行通讯电路在功能上独立于其它中央电路, 并且与供电电压 (PELV) 是电绝缘的。

## 数字输出

可编程数字/脉冲输出	2
端子号	27, 29 <sup>1)</sup>
数字/频率输出的电压水平	0 - 24 V
最大输出电流 (汲入电流或供应电流)	40 mA

1) 端子 27 和 29 也可以被设置为输入端子。

## 控制卡, 24 V 直流输出

端子号	13
最大负载	200 mA

24 V 直流电源与供电电压 (PELV) 是电绝缘的, 但与模拟和数字的输入和输出有相同的电势。

## 环境

机箱	IP21、IP54
振动测试	1.0 g
相对湿度	5% - 95% (IEC 721-3-3; 工作环境中为 3K3 类 (无冷凝))
腐蚀性环境 (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S 测试	kD 类
符合 IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S 标准的测试方法 (10 天)	
环境温度	
- 降容	最高 50 °C
- 在连续输出电流时	最大 40 °C
最小环境温度	-10 °C
存放/运输时的温度	-25 至 +65 °C
不降容情况下的最高海拔高度	1000 m
降容情况下的最大海拔高度	3000 m
EMC 标准, 发射	EN 61800-3-4

EMC 标准, 安全性	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
-------------	--

## 控制卡性能

扫描间隔	5 ms
------	------

## 控制卡, USB 串行通讯

USB 标准

1.1 (全速)

USB 插头

B 类 USB “设备” 插头

## 一般规范

并联滤波器的最大数量

同一 CT 组上 4 台

滤波器效率

97%

典型的开关频率平均值

3.0 - 4.5 kHz

响应时间 (无功和谐波)

&lt;0.5 ms

稳定时间 - 无功电流控制

&lt;20 ms

稳定时间 - 谐波电流控制

&lt;20 ms

过冲 - 无功电流控制

&lt;10%

过冲 - 谐波电流控制

&lt;10%

**警告**

通过标准的主机/设备 USB 电缆与 PC 连接。USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。USB 连接与接地保护不存在电绝缘。请仅使用绝缘的便携式电脑/PC 与设备上的 USB 连接器或绝缘的 USB 电缆/转接器进行连接。

## 保护与功能

- 通过监测散热片的温度, 可以确保有源滤波器在温度达到某个预定义的水平时将跳闸。除非散热片的温度降到可接受的值以下, 否则过载温度无法复位。
- 如果主电源缺相, 有源滤波器会跳闸。
- 在采用适当熔断器的情况下, 有源滤波器的额定短路保护电流为 100kA
- 对直流回路电压的监测确保滤波器在直流回路电压过低或过高时会跳闸。
- 有源滤波器监测主电源电流和内部电流, 以确保电流不会达到临界水平。如果电流超过临界水平, 滤波器将跳闸。

额定电流	电流	[A]	190	250	310	400
损耗	瓦	[kW]	5	7	9	11
所需气流量		M³/h	765	1230	1230	1230
机架			D	E	E	F
额定	无功	[A]	190	250	310	400
额定	谐波	[A]	170	225	280	360
带暗道情况下的各次谐波最大补偿	$I_5$	[A]	119	158	196	252
额定值/(最大值)	$I_7$		85	113	140	180
	$I_{11}$		54	72	90	115
	$I_{13}$		48	63	78	101
	$I_{17}$		34	45	56	72
	$I_{19}$		31	41	50	65
	$I_{23}$		27	36	45	58
	$I_{25}$		24	32	39	50

表 9.1

注意: 安培值经过四舍五入。

9.2 根据海拔和环境温度降容

空气的冷却能力在低气压下会降低。

低于 1000 m 海拔时无需降容，但当超过 1000 m 海拔时，必须按照 图 9.1 降低环境温度 ( $T_{AMB}$ )或最大输出电流 ( $I_{out}$ ) 的额定值。

另一种办法是降低高海拔下的环境温度，从而确保在高海拔下获得 100% 的输出电流。此处以 2000 m 海拔时的情况为例介绍了如何查看上述图表。当温度为 45°C ( $T_{AMB, MAX} - 3.3 K$ ) 时，可以获得 91% 的额定输出电流。当温度为 41.7°C 时，则可以获得 100% 的额定输出电流。

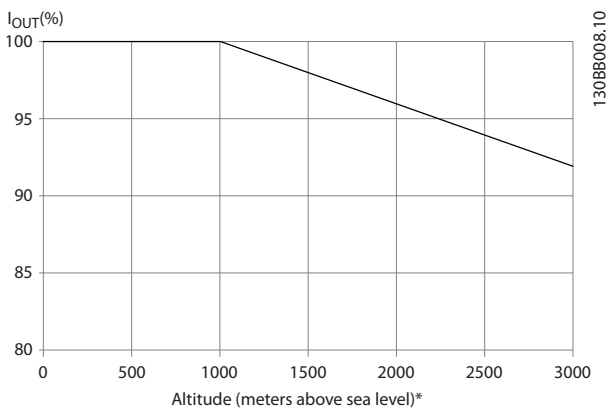


图 9.1 海拔降容

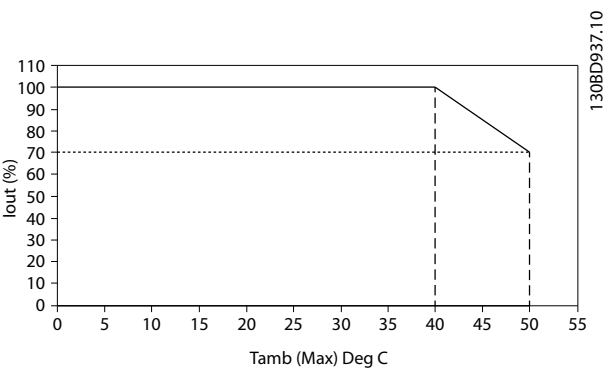


图 9.2 输入/输出与 最高环境温度

9.3 声源性噪音

	AAF190	AAF250、 AAF310 和 AAF400
DUT 空转 (60 Hz, 无负载, 风扇打开)	73	66.5
DUT 运转 (60 Hz, 100% 负载)	78.7	69

表 9.2 声源性噪音

# 10 附录

## 10.1 缩略语与约定

缩略语	说明
AC	交流电
AWG	美国线规
°C	摄氏度
直流	直流电
EMC	电磁兼容性
IP	防侵入
$I_{LIM}$	电流极限
$I_{INV}$	逆变器额定输出电流
$I_{M, N}$	额定电机电流
LCP	本地控制面板
N. A.	不适用
PCB	印刷电路板
PE	保护性接地
PELV	保护性超低压

表 10.1 缩略语

### 约定

数字列表用于表示过程。

符号列表用于表示其他信息和插图说明。

斜体文本用于表示：

- 交叉引用
- 链路
- 脚注
- 参数名称、参数组名称、参数选项
- 所有尺寸（以毫秒（英寸）为单位）

## 索引

## A

AF 设置..... 63

AF 读数..... 65

## C

CT..... 18

CT 端子, 规范..... 79

CT 连接..... 25

## E

EMC 防范措施..... 67

## F

FC 信息..... 61

FC 端口设置, 8-3\*..... 47

## L

LCP..... 33

LCP 显示, 0-2\*..... 42

LCP 键盘, 0-4\*..... 43

LED, 指示灯..... 31

## M

MCT 10..... 33

## P

PC..... 34

PC 连接..... 34

PNP..... 26

## Q

Q1 我的个人菜单..... 38

Q2 快捷设置..... 39

Q5 已完成的更改..... 39

Q6 日志..... 39

## R

RS485..... 34, 66

RS485 总线连接..... 34

## U

USB..... 34

## —

一般设置, 8-0\*..... 46

## 串

串行通讯..... 72

## 主

主菜单模式..... 32, 39

## 从

从 LCP 进行数据传输..... 33

## 使

使用 GLCP 时快速传输参数设置..... 33

## 保

保护..... 25

## 停

停止反逻辑..... 33

## 其

其他资源..... 4

## 具

具备资质的人员..... 7

## 冷

冷却间隙..... 29

## 初

初始化..... 34

## 功

功率因数..... 29

## 历

历史记录日志, 15-2\*..... 50

## 参

参数信息, 15-9\*..... 52

参数设置..... 36

参数选择..... 39

## 反

反馈..... 29

## 变

变流器..... 18

## 图

图形显示器..... 30

## 在

在 LCP 中存储数据..... 33

## 复

复位..... 33, 72

复制/保存, 0-5\*..... 43

## 多

多台变频器..... 15

## 安

安装..... 29

安装, 机械..... 11

## 定

定制软件, 滤波器..... 6

## 密

密封管/线管入口 , IP21 (NEMA 1) 和 IP54 (NEMA12)  
.. 13

密码, 0-6\*..... 44

## 射

射频干扰开关..... 18

## 尺

尺寸, 机械..... 9

## 屏

屏蔽电缆..... 29

## 干

干扰绝缘..... 29

## 并

并联..... 36

## 快

快捷菜单..... 32, 38

快捷菜单模式..... 32

## 手

手动启动..... 32

## 报

报警/警告代码表..... 73

报警记录, 15-3\*..... 50

## 指

指示灯 (LED): ..... 31

## 接

接地..... 16, 29

接地连接..... 29

接线..... 15

## 控

控制卡, USB 串行通讯..... 80

控制电缆..... 26

控制电缆的安装..... 25

控制端子、输入极性、 PNP..... 26

控制线路..... 29

## 操

操作/显示..... 58

## 放

放电时间..... 7

## 故

故障消息, 有源滤波器..... 76

## 数

数字 I/O 模式, 5-0\*..... 44

数字输入/输出..... 59

数据日志设置, 15-1\*..... 49

数据读数..... 62

数据读数, 16-\*\*..... 52

## 断

断路器..... 29

## 无

无功电流补偿..... 78

## 更

更改一组数字型数据值..... 33

更改数据..... 33

更改数据值..... 33

更改文本值..... 33

机		线缆通道.....	11
机械安装.....	11	继	
机械尺寸.....	9	继电器输出.....	45
滤		维	
滤波器定制软件.....	6	维修.....	72
漏		维护.....	72
漏电电流.....	7	缩	
熔		缩略语.....	82
熔断器.....	15, 25, 29	背	
特		背部冷却.....	13
特殊功能.....	60	规	
状		规划, 安装地点.....	8
状态.....	31	订	
状态信息.....	30	订购单类型代码.....	6
电		设	
电动机 线路.....	29	设备标识.....	50
电动机电缆.....	15	诊	
电压水平.....	79	诊断 读取-输出、16-9*.....	53
电报长度 (LGE).....	67	语	
电气安装.....	26	语言包 1.....	40
电源, 输入.....	72	语言包 2.....	40
电源端子.....	11	语言包 3.....	40
电源连接.....	15	语言包 4.....	40
电缆长度, 横截面积.....	78	谐	
电网状况.....	78	谐波抑制性能.....	78
直		起	
直流回路.....	76	起吊.....	8
空		跳	
空间.....	11	跳闸复位, 14-2*.....	48
索		转	
索引参数.....	33	转矩.....	18
约		输	
约定.....	82	输入极性、控制端子、 PNP.....	26
线			
线管.....	29		

输入电源.....	29, 72
 运	
运行数据, 15-0*.....	49
运行模式.....	40
 连	
连接至 PC.....	34
 选	
选件标识, 15*6*.....	51
 逐	
逐步操作.....	33
 通	
通讯和选件.....	60
 配	
配置.....	46
 针	
针对大多数应用的有效参数设置.....	38
 门	
门间隙.....	11
 间	
间隙要求.....	11
 降	
降容, 海拔.....	81
 验	
验收, 有源滤波器.....	8
 高	
高电压.....	7
 默	
默认设置.....	34, 57







丹佛斯(上海)自动控制有限公司  
上海市宜山路900号  
科技大楼C楼20层  
电话: 021-61513000  
传真: 021-61513100  
邮编: 200233

丹佛斯(上海)自动控制有限公司北京办事处  
北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心A栋20层  
电话: 010-85352588  
传真: 010-85352599  
邮编: 100027

丹佛斯(上海)自动控制有限公司广州办事处  
广州市珠江新城花城大道87号高德置地广场B塔704室  
电话: 020-28348000  
传真: 020-28348001  
邮编: 510623

丹佛斯(上海)自动控制有限公司成都办事处  
成都市下南大街2号宏达国际广场11层1103-1104室  
电话: 028-87774346, 43  
传真: 028-87774347  
邮编: 610016

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处  
青岛市山东路40号广发金融大厦1102A室  
电话: 0532-85018100  
传真: 0532-85018160  
邮编: 266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处  
青岛市山东路40号广发金融大厦1102A室  
电话: 0532-85018100  
传真: 0532-85018160  
邮编: 266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司西安办事处  
西安市二环南路88号老三届世纪星大厦25层C座  
电话: 029-88360550  
传真: 029-88360551  
邮编: 710065

Danfoss 对其目录、手册以及其它印刷资料可能出现的错误不负任何责任。Danfoss 保留未预先通知而更改产品的权利。该限制并适用于已订购但更改并不会过多改变已同意规格的货物。本材料所引用的商标均为相应公司之财产。Danfoss 及 Danfoss 的标记均为 Danfoss A/S 之注册商标。版权所有。

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

