

## ■ 目录

<b>Booster 简介</b>	4
软件版本	4
安全规定	5
意外启动警告	5
操作说明书简介	6
控制原理	7
AEO – 自动能量优化	8
PC 软件和串行通讯	9
打开包装和订购 VLT 变频器	10
型号代码订购号码	10
订购单 VLT 7000 Booster	12
 <b>安装</b>	 13
一般技术数据	13
技术数据, 电网 3 x 380–460V	16
保险丝	18
外形尺寸	19
设备安装	21
有关电气安装的一般信息	23
高压警告	23
接地	23
电缆	23
屏蔽/铠装电缆	23
与间接接触有关的额外保护措施	23
射频干扰开关	24
高压测试	26
VLT 7000 Booster 的散热	26
集成 VLT 7000 Booster 的通风	26
符合 EMC 修正的电气安装	27
符合 EMC 修正的电缆的使用	29
电气安装 – 控制电缆的接地	30
电气安装, 机箱	31
紧固转矩和螺钉尺寸	33
电网连线	33
电动机连接	33
电动机旋转方向	34
电动机电缆	34
电动机热保护	35
地线连接	35
直流总线连接	35
高压继电器	35
控制卡	35
电气安装, 控制电缆	36
开关 1–4	37
总线连接	37
 <b>编程</b>	 38
控制单元 LCP	38
用于参数设置的控制键	38
指示灯	39
本地控制	39

显示模式 .....	39
在显示模式间切换 .....	41
更改数据 .....	42
人工初始化 .....	42
快捷菜单 .....	43
运行和显示 001-017 .....	45
菜单配置 .....	45
用户定义读数的设置 .....	46
负载和电动机 100-117 .....	51
配置 .....	51
电动机功率因数 (Cos $\phi$ ) .....	56
输入和输出 300-328 .....	63
模拟输入 .....	64
模拟/数字输出 .....	67
继电器输出 .....	70
应用功能 400-427 .....	72
过程控制的 PID .....	75
PID 概述 .....	77
反馈处理 .....	77
服务功能 600-631 .....	82
<b>多泵控制器设置 .....</b>	<b>87</b>
VLT 7000 Booster 简介 .....	87
模式编号 .....	87
控制类型 .....	88
固定变频泵控制 (模式 1-8) .....	88
循环变频泵控制 .....	88
辅助泵 .....	88
顺序 .....	89
FIFO: 先切入后停止 .....	89
LRHIMRHO: 运行时间最短切入, 运行时间最长停止 .....	89
端子 18 (DI18) 上默认的数字输入值 .....	89
泵编号 (不包括 辅助泵) .....	89
接线图模式 1-8 .....	90
接线图模式 9-14 .....	91
<b>参数设置 .....</b>	<b>92</b>
快捷菜单 17 参数 700 多泵控制模式 .....	92
快捷菜单 18 参数 701 泵组合 .....	92
快捷菜单 19 参数 702 切入带宽百分数 .....	93
快捷菜单 20 参数 703 SBW 停止延时 .....	93
快捷菜单 21 参数 704 SBW 切入延时 .....	93
快捷菜单 22 参数 705 立即切泵带宽 .....	93
快捷菜单 23 参数 706 立即切泵带宽计时器 .....	94
快捷菜单 24 参数 707 按计时器停止 .....	94
<b>在模式 1-8 中接入和撤出固定速度的泵 .....</b>	<b>96</b>
快捷菜单 25 参数 708 切入频率 .....	96
快捷菜单 26 参数 709 停止频率 .....	96
<b>在模式 9-14 中接入和撤出固定速度的泵 .....</b>	<b>97</b>
快捷菜单 27 参数 710 切换到电网前延时 .....	97

<b>辅助泵/睡眠模式</b>	98
快捷菜单 28 参数 711 睡眠/辅助泵计时器	98
快捷菜单 29 参数 712 睡眠/辅助泵频率	98
快捷菜单 30 参数 713 唤醒/禁用辅助泵频率	98
快捷菜单 31 参数 714 提高给定值	98
<b>虚拟控制曲线</b>	99
示例	99
快捷菜单 32 参数 418 给定值 1	99
快捷菜单 33 参数 419 给定值 2	99
<b>启动和停止功能</b>	100
快捷菜单 34 参数 719 泵启用	101
快捷菜单 35 参数 720 泵的运行时间	101
反馈传感器线路	101
<b>有关 VLT 7000 Booster 的所有信息</b>	103
状态信息	103
警告和报警列表	105
腐蚀性环境	110
计算产生的参考值	110
接地泄漏电流	111
极端运行条件	111
电动机峰值电压	112
在输入上开关	112
声源性噪音	112
根据环境温度降低额定值	112
根据气压降低额定值	114
低速运行时降低额定值	114
电动机电缆过长或电动机电缆横截面积过大时降低额定值	114
使用较高开关频率时降低额定值	114
振动	115
空气湿度	115
效率	116
电网干扰/谐波	117
功率因数	117
EMC 测试结果（辐射、安全性）	118
EMC 安全性	119
定义	121
出厂设置	123

# VLT 7000 Booster

**Operating instructions**  
**Software version: 30.00/0.00/1.x**



These operating instructions can be used for all VLT 7000 Booster frequency converters with software version 30.00/0.00/1.0x.

The software version number can be seen from parameter 624.



当变频器与主电源连接时，其电压高于对人体安全的电压。如果电动机或变频器安装不当，则可能导致设备损坏甚至人身伤亡。

因此，必须遵守本手册中的规定以及国家和地方的条例和安全规定。

#### ■ 安全规定

1. 在修理变频器前必须断开电网。检查电网确已断开，等待一段时间后再拔下电动机和电源插头。
2. 变频器控制面板上的 [OFF/STOP]（关/停止）键不能将设备与电网断开，因此不能用作安全开关。
3. 必须对设备进行可靠的接地保护，防止使用者接触到电源，必须对电动机采取接地保护措施。这些措施应符合国家和地方法规的具体规定。
4. 对地泄漏电流大于 3.5mA。
5. 在默认值的参数中包括对电动机的过载保护。参数 117 电动机热保护的默认值为 ERP 跳闸 1。  
注意：此功能可在 1.0 倍电动机额定电流和电动机额定频率（请参阅参数 117 电动机热保护）时开始工作。

6. 当变频器与电网连接时，严禁拔下电动机和电源插头。检查电网确已断开，等待一段时间后再拔下电动机和电源插头。
7. 请注意，使用直流总线端子后，变频器的电压输入将高于 L1、L2 和 L3。  
在开始修理工作前，确保所有电源输入端均已断开，等待一段时间然后再开始修理。

#### ■ 意外启动警告

1. 当变频器与主电源相连时，可采用数字指令、总线指令、参考值或本地停止使电动机停止。如果考虑到人身安全有必要确保不发生意外启动，则上述停止功能是不够的。
2. 如果改变参数，则电动机可能会启动。因此，必须先按停止键 [OFF/STOP]（关/停止），再对数据进行修改。
3. 如果变频器电子器件发生故障，或如果临时过载消除，或主电源或电动机连接故障消除，则已经停止的电动机可能会再次启动。

#### ■ 用在浮地电网上

有关在浮地电网上的使用，请参阅射频干扰开关章节。



## 警告：

尽管设备的电源已切断，接触电气部件仍有致命的可能。

使用VLT7002-7005 380-460V型号变频器；等候至少4分钟

使用VLT7006-7072 380-460V型号变频器；等候至少15分钟

## ■ 操作说明书简介

此操作说明书可为您对 VLT 7000 Booster 系列进行安装、操作和编程提供帮助。

操作说明书分四部分对 VLT 7000 Booster 进行介绍。

Booster 简介:	这部分向您介绍使用 VLT 7000 Booster 的优点 – 如 AEO 自动能量优化、射频干扰滤波器和其他与恒压供水相关的功能。这部分还举例介绍了此设备的应用及有关 Danfoss 。
安装:	这部分向您介绍如何正确安装 VLT 7000 Booster。此外，这部分还介绍确保 VLT 7000 Booster 的安装符合 EMC 的正确方法。此外，这部分还包括主电源与电动机连接及控制卡端子的说明。
编程:	这部分向您介绍 VLT 7000 Booster 的控制单元和软件参数。此外，还包括快速设置菜单指南，它可帮助您快速入门。
有关 VLT 7000 Booster 的信息	这部分向您介绍有关 VLT 7000 Booster 的状态、警告和错误信息，以及技术数据、服务、出厂设置和特殊条件。



表示一般警告



表示读者应注意

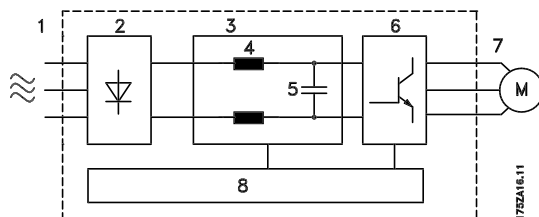


表示高压警告

## ■ 控制原理

变频器首先把电网的交流电压整流为直流电压，然后再将直流电压转换成幅值和频率均可变的交流电压。

因此，电动机输入的电压和频率均可变，从而使三相标准交流电动机实现无级变速功能。



### 1. 电网电压

3 x 380 - 460 V AC, 50 / 60 Hz。

### 2. 整流器

三相桥式整流器将交流电压整流为直流电压。

### 3. 中间电路

直流电压 = 1.35 x 电网电压 [V]。

### 4. 中间电路线圈

使中间电路电压保持平滑，降低反馈到电网的谐波电流。

### 5. 中间电路电容

使中间电路电压保持平滑。

### 6. 逆变器

将直流电压转换成电压和频率可变的交流电压。

### 7. 电动机电压

可变交流电压，电网电压的 0-100%。

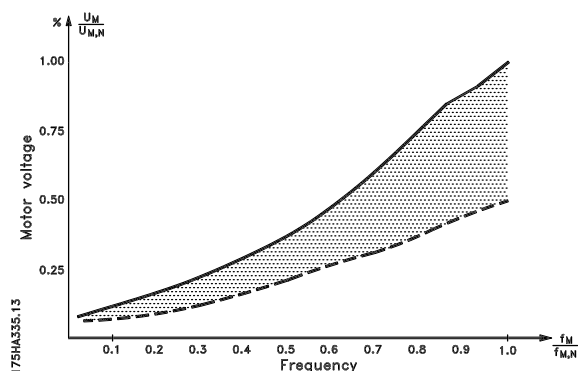
### 8. 控制卡

控制卡上有控制逆变器产生脉冲序列的微处理器，通过它可将直流电压转换成电压和频率可变的交流电压。

## ■ AEO - 自动能量优化

一般地，U/f 特性必须根据不同频率时预计的负载情况进行设置。但是，知道设备在某一频率时的负载是比较困难的。通过使用内置自动能量优化 (AEO) 功能的 VLT 7000 Booster，可实现能源利用的优化，从而解决此问题。所有 VLT 7000 Booster 设备均具有这种功能（出厂设置），即不必调节变频器的 U/f 比就能达到最低的能耗。对于其他型号的变频器，必须对给定的负载和电压/频率比 (U/f) 进行估计，以便正确设置变频器。使用自动能量优化(AEO)，无需计算或估计设备的系统特性，因为 Danfoss VLT 7000 Booster 设备可随时确保最佳的、随负载而变化的电动机能耗水平。

下图表示启用能量优化AEO 功能的工作范围。



如果在参数 101 *转矩特性* 中选择了 AEO 功能，则此功能一直有效。如果与最佳的 U/f 比的偏差较大，变频器可迅速进行自我调节。

### AEO 功能的优点

- 自动能量优化
- 如果使用的电动机功率过大，可提供补偿
- AEO 功能可适应每天或季节性波动
- 可在超同步工作范围内提供补偿
- 降低电动机噪音



**■PC 软件和串行通讯**

Danfoss 提供多种通讯选件。采用通讯，可利用中央计算机对一个或多个变频器进行监测、编程和控制。

所有 VLT 7000 Booster 设备均配备了 RS 485 端口，并且均使用 FC 作为标准协议。

采用 RS 485 端口可通过计算机等实现通讯功能。例如，丹佛斯MCT 10 的 Windows™ 程序就具有此功能。它可用于对一个或多个VLT7000 Booster 设备进行监测、编程和控制。有关详细信息，请与 Danfoss 联系。

---

## ■ 打开包装和订购 VLT 变频器

如果您不清楚收到的是哪种变频器，以及它包括哪些选件，请通过以下方式了解。

---

## ■ 型号代码订购号码

根据您的订单，我们为您订购的变频器提供一个订购号，您可以在设备的铭牌上看到此号码。该号码的一般格式如下：

**VLT-7008-B-T4-B20-R3-DL-F00-A33**

这个号码的意思是，订购的变频器为 VLT 7008，电压范围为 380–460V (T4) 三相电网电压。IP20 书本型机箱 (B20)。硬件类型为内置射频干扰滤波器，A 级和 B 级 (R3)。该变频器未配备选件卡 (F00)。配备控制单元 (DL)。第 8 个字符 (B) 表示该设备的应用范围：B = Booster。

---

### 硬件型号

我们提供的设备具有以下硬件型号：

ST： 有或无制动单元的标准设备。大多数型号都带有直流端子。例外情况，请参阅 *直流总线连接*。

---

### 射频干扰滤波器

书本型设备均配备符合 EN 55011-B 规定、带 20 米屏蔽/铠装电动机电缆的内置射频干扰滤波器和符合 EN 55011-A1 规定、带 150 米屏蔽/铠装电动机电缆的内置射频干扰滤波器。对电网电压为 380–460 V 以及电动机功率不超过 7.5 kW 的设备 (VLT7011)，它们始终配备有集成的 1A&1B 类滤波器。电动机功率更高的设备可要求配备或不配备射频干扰滤波器。

---

### 控制单元（小键盘和显示器）

所有在编程方面的设备类型均可要求配备或不配备控制单元。

---

### 保护涂层

所有型号的设备均带有 PCB 保护涂层。

## VLT 7000 Booster

### 380–460 V

类型代码 在字符串中的位置	T4 9–10	B20 11–13	C20 11–13	ST 14–15	R0 16–17	R3 16–17
1.1 kW/1.5 HP	7002	X	X	X		X
1.5 kW/2.0 HP	7003	X	X	X		X
2.2 kW/3.0 HP	7004	X	X	X		X
3.0 kW/4.0 HP	7005	X	X	X		X
4.0 kW/5.0 HP	7006	X	X	X		X
5.5 kW/7.5 HP	7008	X	X	X		X
7.5 kW/10 HP	7011	X	X	X		X
11 kW/15 HP	7016		X	X	X	
15 kW/20 HP	7022		X	X	X	
18.5 kW/25 HP	7027		X	X	X	
22 kW/30 HP	7032		X	X	X	
30 kW/40 HP	7042		X	X	X	
37 kW/50 HP	7052		X	X	X	
45 kW/60 HP	7062		X	X	X	
55 kW/75 HP	7072		X	X	X	

#### 电压

T4: 380–460 VAC

#### 机箱

B20: 书本型 IP 20

C20: 紧凑型 IP 20

#### 硬件型号

ST: 标准

#### 射频干扰滤波器

R0: 不带滤波器

R3: A1 和1B 类滤波器

### 可选范围，380–460 V

显示器	位置: 18–19
D0 不带 LCP	
DL 带 LCP	

■ VLT 7000 Booster 订购单

VLT 7    B T4    ST R D F00 A33 C1

Power sizes  
e.g. 7008

Application range  
B

Mains voltage  
T4

Enclosure  
B20  
C20

Hardware variant  
ST

RFI filter  
R0  
R3

Display unit (LCP)  
DO  
DL

Fieldbus option card  
F00

Application option card  
A33

Coating  
C1

176FA210.10

No. units of this type

Required delivery date

Ordered by:

Date:

Take a copy of the ordering forms.  
Fill them in and send or fax your  
order to the nearest office of the  
Danfoss sales organisation

## ■ 一般技术数据

### 电网 (L1, L2, L3):

电源电压 380–460 V 级	3 x 380/400/415/440/460 V $\pm 0\%$
电源频率	48–62 Hz $\pm 1\%$
电源电压最大不稳定性	$\pm 3\%$
VLT 7002–7011, 380–460 V	额定电源电压的 $\pm 2.0\%$
VLT 7016–7072, 380–460 V	额定电源电压的 $\pm 1.5\%$
有效功率因数 ( $\lambda$ )	额定负载时为 0.90
位移功率因数 ( $\cos \phi$ )	整体近似值 ( $>0.98$ )
电源输入 L1, L2, L3 上电次数	约 1 次/2 分钟
最大短路电流	100,000 A

### VLT 输出数据 (U, V, W):

输出电压	电源电压的 0–100%
输出频率 7002–7062, 380–460V	0–120 Hz, 0–1000 Hz
输出频率 7072, 380–460V	0–120 Hz, 0–450 Hz
电动机额定电压, 380–460 V 级	380/400/415/440/460 V
电动机额定频率	50/60 Hz
输出切换次数	不限
加减速时间	1–3600 秒

### 转矩特性:

启动转矩	110%, 持续 1 分钟
启动转矩 (参数 110 高启动转矩)	最大转矩: 160%, 持续 0.5 秒
加速转矩	100%
过载转矩	110%

### 控制卡, 数字输入:

可编程数字输入信号数目	8
端子号	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
电压电平	直流 0–24 V (PNP 正逻辑)
电压电平, 逻辑'0'	<直流 5 V
电压电平, 逻辑'1'	>直流 10 V
最大输入电压	直流 28 V
输入电阻, $R_i$	2 k $\Omega$
每次输入扫描时间	3 毫秒
主回路隔离: 所有数字输入均与主回路隔离。此外, 还可外接 24 V 直流电源并可通过打开开关 4 使数字输入与控制卡的其他端子隔离。请参阅开关 1–4。	

### 控制卡, 模拟输入

可编程模拟电压输入/热敏电阻输入数目	2
端子号	53, 54
电压电平	直流 0 – 10 V (可调)
输入电阻, $R_i$	大约 10 k $\Omega$
可编程模拟电流输入数目	1
接地端子号。	55
电流范围	0/4 – 20 mA (可调)
输入电阻, $R_i$	200 $\Omega$
分辨率	10 bit + 符号
输入信号精确度	最大误差为全范围的 1%
每次输入扫描时间	3 毫秒
主回路隔离: 所有模拟输入均与主回路隔离。	

#### 控制卡，脉冲输入：

可编程脉冲输入数目	3
端子号	17, 29, 33
端子 17 的最大频率	5 kHz
端子 29, 33 的最大频率	20 kHz (PNP 集电开路)
端子 29, 33 的最大频率	65 kHz (推挽)
电压电平	直流 0–24 V (PNP 正极逻辑)
电压电平，逻辑‘0’	<直流 5 V
电压电平，逻辑‘1’	>直流 10 V
最大输入电压	直流 28 V
输入电阻， $R_i$	2 k $\Omega$
每次输入扫描时间	3 毫秒
分辨率	10 bit + 符号
精确度 (100–1 kHz)，端子 17, 29, 33	最大误差：全范围的 .5%
精确度 (1–5 kHz)，端子 17	最大误差：全范围的 0.1%
精确度 (1–65 kHz)，端子 29, 33	最大误差：全范围的 0.1%
主回路隔离：所有数字输入均与主回路隔离。此外，还可外接 24 V 直流电源并可通过打开开关 4 使脉冲输入与控制卡的其他端子隔离。请参阅开关 1–4。	

#### 控制卡，数字/脉冲和模拟输出：

可编程数字和模拟输出数目	2
端子号	42, 45
数字/脉冲输出时的电压电平	直流 0 – 24 V
数字/脉冲输出时的最小负载电阻（对于端子 39）	600 $\Omega$
频率范围（数字输出用作脉冲输出）	0 – 32 kHz
模拟输出的电流范围	0/4 – 20 mA
模拟输出的最大负载电阻（对于端子 39）	500 $\Omega$
模拟输出精确度	最大误差：全范围的 1.5%
模拟输出分辨率	8 bit
主回路隔离：所有数字和模拟输出均与主回路隔离。	

#### 控制卡，24 V 直流电源：

端子号	12, 13
最大负载	200 mA
接地端子号	20, 39
主回路隔离：24 V 直流电源与电源电压流电隔离，但与模拟输出电位相同。	

#### 控制卡，RS 485 串行通讯：

端子号	68 (TX+, RX+), 69 (TX–, RX–)
主回路隔离。	

#### 继电器输出：

可编程继电器输出数目	2
端子号，控制卡	4–5 (常开)
4–5 最大端子负载 (交流)，控制卡	交流 50 V、1 A、60 VA
4–5 最大端子负载 (DC–1 (IEC 947))，控制卡	直流 75 V、1 A、30 W
端子号，功率卡和继电器卡	1–3 (常闭)，1–2 (常开)
1–3, 1–2 的最大端子负载 (交流)，电源卡	交流 240 V、2 A、60 VA
1–3, 1–2 的最大端子负载 DC–1 (IEC 947)，电源卡和继电器卡	直流 50 V、2 A
1–3, 1–2 最小端子负载，电源卡	直流 24 V、10 mA，交流 24 V、100 mA

#### 电缆长度和横截面积：

最大电动机电缆长度，屏蔽电缆	150 m
最大电动机电缆长度，非屏蔽电缆	300 m

最大电动机电缆长度，屏蔽电缆 VLT 7011 380-460 V .....	100 m
最大直流总线电缆长度，屏蔽电缆 .....	从变频器到直流母线为 25 米。
<i>至电动机电缆最大横截面积，请参阅下一章节</i>	
控制电缆最大横截面积 .....	1.5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
串行通讯最大横截面积 .....	1.5 mm <sup>2</sup> /16 AWG

#### 控制特性：

频率范围 .....	0 – 1000 Hz
输出频率分辨率 .....	±0.003 Hz
系统响应时间 .....	3 毫秒
速度，控制范围（开环） .....	1:100 同步速度
速度，精确度（开环） .....	< 1500 rpm: 最大误差 ± 7.5 rpm
>1500 rpm: 最大误差为实际转速的 0.5%	
过程，精确度（闭环） .....	< 1500 rpm: 最大误差 ± 1.5 rpm
>1500 rpm: 最大误差为实际转速的 0.1%	
<i>所有控制特性均以 4 极异步电动机为准</i>	

#### 显示读数的精确度（参数 009-012 显示读数）：

电动机电流 [5] 0-140% 负载 .....	最大误差：额定输出电流的 ±2.0%
功率 kW [6]，功率 HP [7]，0-90% 负载 .....	最大误差：额定输出功率的 ±5%

#### 外部：

机箱 .....	IP 20
振动测试 .....	0.7 g RMS 18-1000 Hz 随机，3 个方向，持续 4 小时（IEC 68-2-34/35/36）
最大相对湿度 .....	存放/运输时为 93 % + 2 %，-3 %（IEC 68-2-3）
最大相对湿度 .....	运行时为 95% 非冷凝（IEC 721-3-3；3K3 类）
腐蚀性环境（IEC 721-3-3） .....	有涂层类 3C3
环境温度，7002-7011 380-460 V，书本型，IP 20 .....	最高 45° C（24 小时平均最高温度 40° C）
环境温度，7016-7072 380-460 V，IP 20 .....	最高 40° C（24 小时平均最高温度 35° C）
满负载运行时最低环境温度 .....	0° C
非满负载运行时最低环境温度 .....	-10° C
存放/运输温度 .....	-25 – +65/70° C
最大海拔高度 .....	1,000 m
适用 EMC 标准，辐射标准 .....	EN 61000-6-3/4，EN 61800-3，EN 55011，EN 55014
适用 EMC 标准，抗扰标准 .....	EN 50082-2，EN 61000-4-2，IEC 1000-4-3，EN 61000-4-4，EN 61000-4-5，ENV 50204，EN 61000-4-6，VDE 0160/1990.12

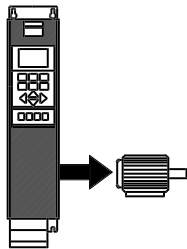
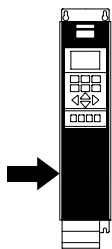
#### 多泵控制器卡的继电器输出：

继电器71-78: .....	端子8A-D与端子71-78常开
最大横截面积: .....	1.5 mm <sup>2</sup>
转矩: .....	22-25 Nm

#### VLT 7000 Booster 保护

- 电子式电动机过载热保护。
- 对散热片的温度监视，确保了变频器在温度达到 90° C 时会保护。仅当散热片温度已降到 60° C 以下时，才能进行过温复位。
- 变频器在电动机端子 U、V 和 W 上有短路保护。
- 变频器在电动机端子 U、V 和 W 上有接地故障保护。
- 中间电路电压监测装置可确保当中间电路电压过高或过低时使变频器自动关闭。
- 如果电动机出现缺相，变频器将自动关闭。
- 如果电网发生故障，则变频器可以执行受控的减速。
- 如果电网出现缺相，则变频器将在电动机运行时跳闸或自动降容。

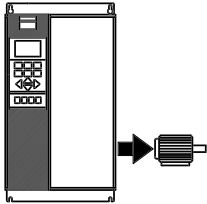
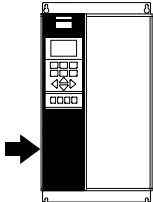
■ 技术数据，主电源3x380-460V

按国际标准	VLT 型号	7002	7003	7004	7005	7006	7008	7011
	输出电流							
	$I_{VLT, N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
	输出功率							
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (400 V)	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (460 V)	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2
	典型主轴输出	$P_{VLT, N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5
	典型主轴输出	$P_{VLT, N}$ [HP]	1.5	2	3	—	5	7.5
	电动机电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	最大输入电流	$I_{L, N}$ [A] (380 V)	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2
	(RMS)	$I_{L, N}$ [A] (460 V)	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6
	电源电缆	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	的最大横截面积							
	最大预熔	[—] / UL <sup>1)</sup> [A]	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25
	电网接触器	[Danfoss 型号]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6
	效率 <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	重量 IP 20	[kg]	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5
	最大负载时的功率损耗 [W]	总计	67	92	110	139	198	250
机箱	类型	IP20						

1. 有关保险丝类型的信息，请参阅 *保险丝* 章节。
  2. 美国线规。
  3. 用 30 米屏蔽电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。
  4. 电缆最大横截面积即可以在端子上安装的最大电缆横截面积。
- 最小电缆横截面积必须符合相关的国家和地方法规。

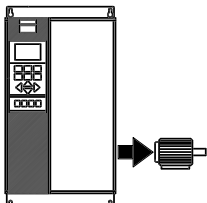
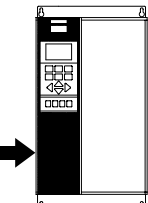


■ 技术数据，主电源3x380-460V

按国际标准		VLT 型号	7016	7022	7027	7032	7042
	输出电流	$I_{VLT, N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
		$I_{VLT, N}$ [A] (441-460 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
	输出功率	$S_{VLT, N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
		$S_{VLT, N}$ [kVA] (460 V)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
	典型主轴输出	$P_{VLT, N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30
	典型主轴输出	$P_{VLT, N}$ [HP]	15	20	25	30	40
	电动机、直流总线和 IP 20 连接电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	连接电动机和直流总线的电缆的最小横截面积	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
	最大输入电流	$I_{L, N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
	(RMS)	$I_{L, N}$ [A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
	IP 20 电源电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	最大预熔	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
	电网接触器	[Danfoss 型号]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32
	额定频率时的效率		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	重量 IP 20	[kg]	21	21	22	27	28
	最大负载时功率损耗	[W]	419	559	655	768	1065
机箱			IP 20				

1. 有关保险丝类型的信息，请参阅 保险丝 章节。
2. 美国线规。
3. 用 30 米屏蔽电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。
4. 电缆最小横截面积即允许安装在端子上的最小电缆横截面积。最大电缆横截面积是指可以在端子上安装的电缆的最大横截面积。最小电缆横截面积必须符合相关的国家和地方法规。

## ■ 技术数据，主电源3x380-460V

按国际标准		VLT 型号	7052	7062	7072
	输出电流	$I_{VLT, N}$ [A] (380-440 V)	73.0	90.0	106
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	80.3	99.0	117
		$I_{VLT, N}$ [A] (441-460 V)	65.0	77.0	106
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	71.5	84.7	117
	输出功率	$S_{VLT, N}$ [kVA] (400 V)	52.5	64.7	73.4
		$S_{VLT, N}$ [kVA] (460 V)	51.8	61.3	84.5
	典型主轴输出	$P_{VLT, N}$ [kW]	37	45	55
	典型主轴输出	$P_{VLT, N}$ [HP]	50	60	75
	电动机、直流总线和 IP 20 连接电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	35/2	50/0	50/0
	连接电动机和直流总线的电缆的最小横截面积	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	16/6	16/6
	最大输入电流	$I_{L, N}$ [A] (380 V)	72.0	89.0	104
	(RMS)	$I_{L, N}$ [A] (460 V)	64.0	77.0	104
	IP 20 电源电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	35/2	50/0	50/0
	最大预熔	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	100/100	125/125	150/150
	电网接触器	[Danfoss 型号]	CI 37	CI 61	CI 85
	额定频率时的效率		0.96	0.96	0.96
	重量 IP 20	[kg]	41	42	43
	最大负载时功率损耗	[W]	1275	1571	1851
机箱			IP 20		

- 有关保险丝类型的信息，请参阅 *保险丝* 章节。
- 美国线规。
- 用 30 米屏蔽电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。
- 电缆最小横截面积即允许安装在端子上的最小电缆横截面积。最大电缆横截面积是指可以在端子上安装的电缆的最大横截面积。  
最小电缆横截面积必须符合相关的国家和地方法规。
- 直流连接 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0。
- 必须使用 Al-Cu 连接器连接横截面积超过 35 mm<sup>2</sup> 的铝电缆。

## ■ 保险丝

### 符合 UL

如果不符合 UL/cUL，我们建议使用上述保险丝或：

VLT 7002 -7072	380-460 V	gG 型
----------------	-----------	------

如果不采用建议的保险丝，可能会在出现故障的情况下对变频器产生不必要的损坏。保险丝必须设计用于对最大可提供 100000 A<sub>rms</sub>（对称）、500 V/600 V 的电路起到保护作用。

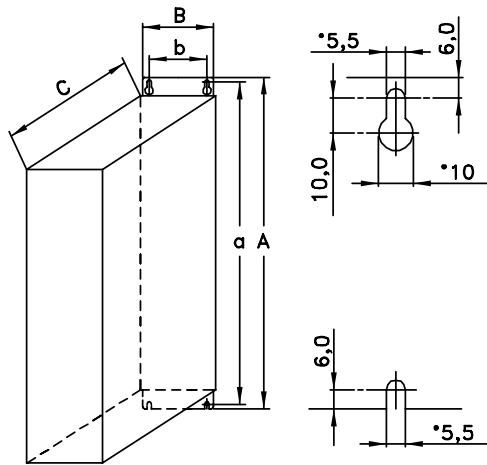
## VLT 7000 Booster

### ■ 外形尺寸

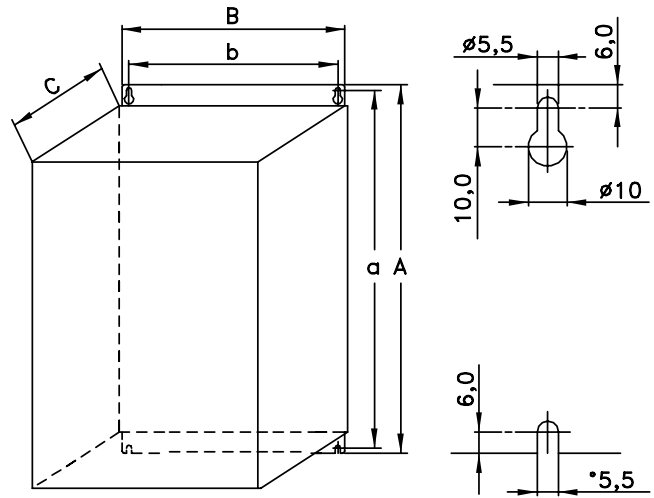
单位: mm。

VLT 型号	A	B	C	a	b	aa/bb	型号
<b>IP 20 380 - 460 V</b>							
7002 - 7005	395	90	260	384	70	100	A
7006 - 7011	395	130	260	384	70	100	A
<b>IP 20,380 - 460 V</b>							
7002 - 7005	395	220	160	384	200	100	C
7006 - 7011	395	220	200	384	200	100	C
7016 - 7027	560	242	260	540	200	200	D
7032 - 7042	700	242	260	680	200	200	D
7052 - 7072	800	308	296	780	270	200	D

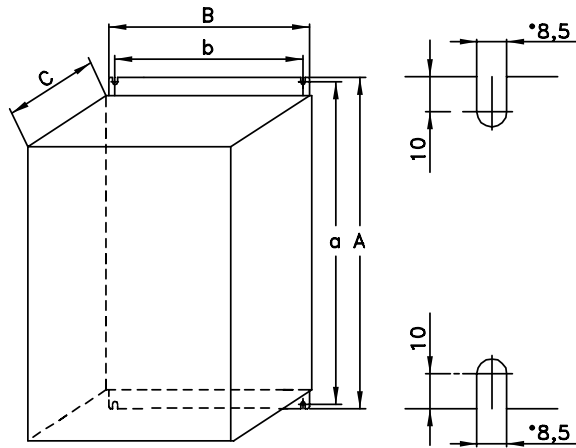
■ 外形尺寸



Type A, IP20



Type C, IP20



Type D, IP20

176FA214.10

## ■ 设备安装



请注意组装和现场安装文件中的要求并参阅下列事项。必须严格遵守事项中的规定，以避免严惩损坏设备或人身伤害，特别是在安装大型设备时。

## ■ VLT 7002-7072 的安装

变频器必须采用立式安装方式。

所有变频器的安装都必须确保适当的冷却。

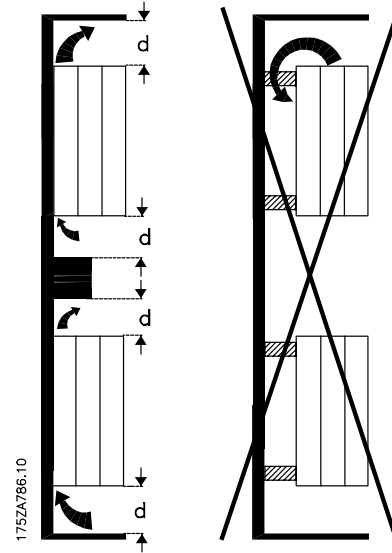
变频器采用空气循环冷却。为保证变频器能释放出冷却空气，必须按照下图所示在变频器的上方和下方留出所需的最小空间。

为防止变频器过热，必须保证环境温度不高于操作说明中对变频器规定的最高温度，以及24小时平均温度。有关最高温度和24小时平均温度的规定，请参阅一般技术数据。

如果环境温度在45°C-55°C的范围内，则应相应降低变频器的额定容量，请参阅降低环境温度。

如果不考虑根据环境温度相应降低变频器的额定容量，则变频器的使用寿命就会缩短。

冷却



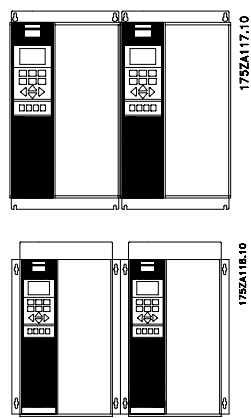
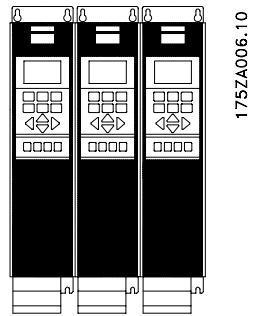
所有书本型和紧凑型设备都要求在封装的上方和下方留出最小空间。

VLT 7000 Booster

	d [mm]	注释
书本型		
VLT 7002-7011, 380-460 V	100	安装在垂直的平整表面上（无垫片）
紧凑型（所有封装类型）		
VLT 7002-7011, 380-460 V	100	安装在垂直的平整表面上（无垫片）
VLT 7016-7072, 380-460 V	200	安装在垂直的平整表面上（无垫片）

并排/凸缘

所有变频器都可并排/凸缘安装。



## ■ 有关电气安装的一般信息

另请参阅 符合 EMC 修正的电气安装。

## ■ 高压警告



当变频器与电网连接时，其电压高于对人体安全的电压。如果电动机或变频器安装不当，则可能导致设备损坏甚至人身伤亡。因此，必须遵守本设计指南中的规定以及国家和地方的安全规定。即使已断开电网，触摸电气部件也可能导致致命危险。使用 VLT 7002-7005 (380-460 V) 时至少等候 4 分钟  
使用 VLT 7006-7072 (380-460 V) 时至少等候 15 分钟



### 注意

用户家安装施工人员有责任按照适用的国家和地方规范和标准保证正确的接地和保护。

## ■ 接地

在安装变频器时需要考虑以下基本问题，以符合电磁兼容性 (EMC) 要求。

- 安全接地：请注意，变频器泄漏电流较大，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：地线长度应尽可能短。

应尽量降低连接不同接地系统的导体阻抗。通过最大限度地降低导体的长度，同时增加导体的横截面积，可以获得尽可能低的导体阻抗。例如，在导体横截面积  $C_{VSS}$  相同的情况下，扁平导体的高频阻抗比圆形导体要小。如果在机柜中安装多台设备，应将金属材质的机柜背板作为公共地线参考板。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。这时必须除去固定点的绝缘漆或类似的绝缘材料。

## ■ 电缆

控制电缆和滤波主电源电缆应与电动体电缆分开安装，以免干扰耦合。一般地，它们之间的检的距离应保持在 20 厘米以上，我们建议应使电缆间距尽可能大，特别是当电缆平行安装且距离较长时。对于电话电缆和数据电缆等敏感信号电缆，我们建议每 5 米电缆（主电源和电动机电缆），电缆间距应至少为 1 米。必须指出，最小间距由设备和信号电缆的敏感性决定，因此我们无法规定精确的数值。如果使用电缆夹片，则不应将敏感信号电缆与电动机电缆或制动电缆安装在同一电缆夹片中。如果信号电缆必须穿越电源电缆，二者之间应保持 90 度角。请记住，在受干扰环境中的所有进出机柜的电缆均应采用屏蔽/铠装电缆或滤波电缆。

## ■ 屏蔽/铠装电缆

屏蔽电缆应采用较低高频阻抗的屏蔽。可以使用辫状铜丝网、铝丝网或铁丝网。例如，用于机械保护的屏蔽铠装不适用于符合 EMC 修正的安装。另请参阅 符合 EMC 修正的电缆 的使用。

## ■ 与间接接触有关的额外保护措施

在符合地方安全法规要求的前提下，还可采用其他保护措施，其中包括 ELCB 继电器、多重保护接地或接地。如果有接地故障，则故障电流中可产生直流信号。严禁使用 A 型 ELCB 继电器，因为此类继电器不适于直流故障电流。

如果使用 ELCB 继电器，则继电器必须：

- 适于利用故障电流（3 相桥式整流器）的直流信号 (DC) 保护设备
- 适于利用短暂接地充电电流
- 适于高泄漏电流

## ■ 射频干扰开关

### 电网与地线绝缘：

如果变频器由与其浮地的电网（IT 电网）供电，则射频干扰开关必须关闭（OFF）。在 OFF（关闭）位置，机架与中间电路之间的内置射频干扰电容（滤波电容）被切断，以免损坏中间电路并降低地线泄漏电流（请参阅 IEC 1800-3）。有关射频干扰开关的位置，请参阅 *VLT 7000 机箱*。

另请参考应用说明书 *由 IT 电网供电的 VLT*，MN. 90. CX. 02。



### 注意

当射频干扰开关置于 OFF（关闭）位置时，参数 407 最大开关频率只允许设置为默认值。



### 注意

在设备与电网连接的状态下，不得对射频干扰开关进行操作。在对射频干扰开关进行操作前，必须首先检查是否已断开电网。



### 注意

射频干扰开关可切断电容器的电流；但高于 1,000 V 左右的瞬态会迂回通过火花隙旁路。

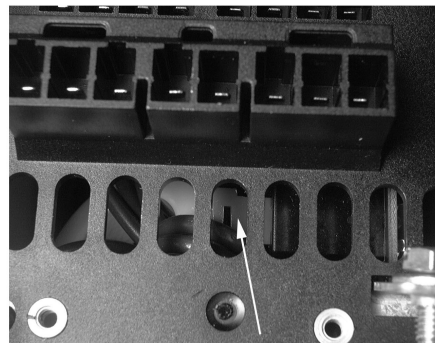


当射频干扰开关置于 OFF（关闭）位置时，会失去可靠的漏电绝缘作用（PELV）。

这意味着所有控制输入和输出只能认为是具有基本漏电绝缘作用的低压端子。此外，如果射频干扰开关置于 OFF（关闭）位置，则 VLT 7000 Booster 的 EMC 性能会有所降低。

### 电网与地线相连：

在电网与地线相连的设备中，射频干扰开关必须置于 ON（打开）位置。



175ZA649.10

书本型 IP 20

VLT 7002 -7011 380 -460 V



175ZA650.10

紧凑型 IP 20

VLT 7002 -7011 380 -460 V





紧凑型 IP 20  
VLT 7032 -7042 380 -460 V



紧凑型 IP 20  
VLT 7052 -7072 380 -460 V

## ■ 高压测试

将端子 U、V、W、L1、L2 和 L3 短路，并在这个短路电路与机架之间接通持续时间为 1 秒钟、最大电压为 2.5 kV 的直流电流，即可进行高压测试。



### 注意

在进行高压测试时，射频干扰开关必须关闭 – 置于 OFF（打开）简置。如果泄漏电流过高，则应在对全套系统进行高压测试时暂时断开主电源与电动体之检的连接。

## ■ VLT 7000 Booster 的散热

一般技术数据中的表格表示 VLT 7000 Booster 的功率损耗  $P_{\Phi}$  (W)。在（额定值的）100% 负载条件下，冷却空气的最高温度  $t_{IN, MAX}$  为 40° C。

## ■ 集成 VLT 7000 Booster 的通风

可按照以下方法计算对变频器进行冷却所需要的空气量：

1. 将安装在同一柜为内的所有变频器的  $P_{\Phi}$  值相加。当前冷却空气的最高温度 ( $t_{IN}$ ) 必须低于  $t_{IN, MAX}$  (40° C)。白天/夜晚平均温度必须再低 5° C (VDE 160)。冷却空气出口温度不得超过： $t_{OUT, MAX}$  (45° C)。
2. 计算冷却空气入口温度 ( $t_{IN}$ ) 与出口温度 ( $t_{OUT}$ ) 之间允许的差值：  
 $\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$ 。
3. 计算所需的

$$\text{空气量} = \frac{\sum P_{\Phi} \times 3.1}{\Delta t} \text{ m}^3 / \text{h}$$

$\Delta t$  的单位为 Kelvin

通风系统的出口必须高于位置最高的变频器。必须考虑到空气通过过滤器后产生的压力损失，以及过滤器阻塞时压力会有所下降等因素。

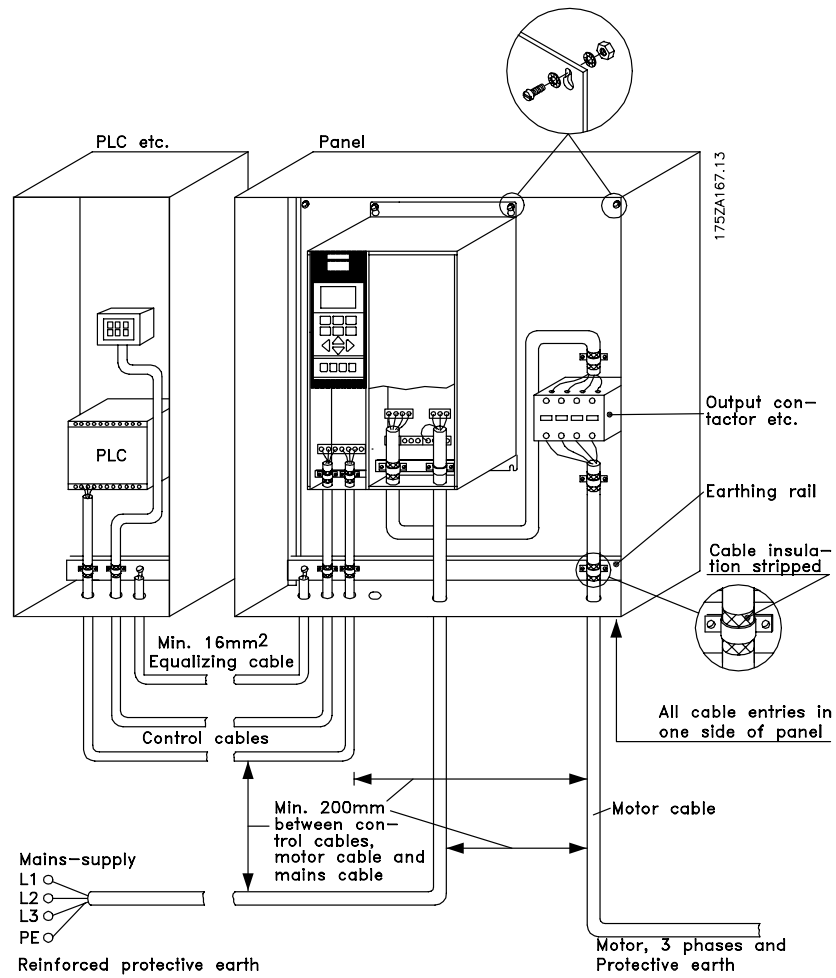
## ■符合 EMC 修正的电气安装

如果要求符合EN61000-6-3/4、EN55011和EN 61800-3 主要环减，建议您遵循这些指导原则。如果在 EN 61800-3 次要环减 中安装，则允许不十分严格的遵循这些指导规则。但是，建议不要这样做。

### 确保进行符合 EMC修正的电气安装的优良工程实践：

- 仅可使用屏蔽/铠装电动机电缆和控制电缆。  
屏蔽丝网的最小覆盖面积应为 80%。必须采用金属屏蔽丝网材料，不限于（但通常为）铜、铝、钢或铅。对电网电缆没有任何特殊要求。
- 使用刚性金属管道进行安装时，不必使用屏蔽电缆，但是在管道中安装的电动机电缆必须与控制电缆和电网电缆分离。必须将管道从变频器完全连接到电动机。柔性管道的 EMC 性能变化很大，因此必须从制造商处获取有关信息。
- 将屏蔽丝网/铠装/管道连接到电动机电缆以及控制电缆两端的接地线。另请参阅屏蔽/铠装控制电缆接地。
- 严禁终接两端扭结（辫子状）的屏蔽丝网/铠装。这种终接会增加屏蔽丝网的高频阻抗，从而降低高频时的有效性。使用低阻抗的电缆夹或衬垫取而代之。
- 确保变频器的固定板和金属机架之间电接触良好。
- 使用星形垫圈和导电安装板，以确保 IP20 安装时获得良好的电连接。
- 尽可能避免在安装有变频器的机柜中使用非屏蔽/非铠装的电动机电缆或控制电缆。

下面显示的示例对 IP 20 变频器进行了符合 EMC 修正的电气安装。变频器已安装到带有输出接触器的安装机柜中，并与 PLC 连接（在此示例中它安装在单独的机柜中）。如果遵循上述工程实践指导原则，其他安装方式也可获得良好的 EMC 性能。请注意，如果使用非屏蔽的电缆和控制线，尽管符合安全性要求，但却不符合某些辐射要求。有关详细信息，请参阅 *EMC 测试结果* 章节。

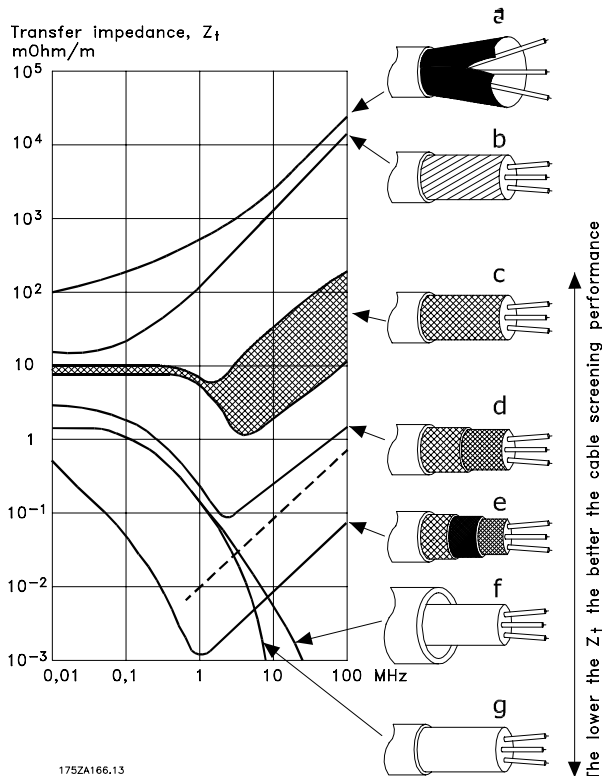


## ■符合 EMC 修正的电缆的使用

我们建议使用屏蔽/铠装电缆，以优化控制电缆的 EMC 安全性并减少电动机电缆的 EMC 辐射。

电缆减少输入和输出的电噪声辐射的能力取决于开关电阻 ( $Z_T$ )。通常情况下，电缆的屏蔽丝网设计用于减少电噪声的传输；但  $Z_T$  值较低的屏蔽丝网比  $Z_T$  较高的屏蔽丝网效果更好。

电缆制造商很少提供  $Z_T$  的详细说明，但可以通过评估电缆的物理结构和设计对  $Z_T$  进行估算。



可根据以下因素对  $Z_T$  进行估算：

- 屏蔽丝网导体之间的接触电阻。
- 屏蔽丝网覆盖面积，即屏蔽丝网覆盖的电缆的物理面积（通常表示为百分数值）。最小应为 85%。
- 屏蔽丝网类型，即编制或纽结方式。

镀铝铜线。

纽结铜丝电缆或铠装钢丝电缆。

屏蔽丝网覆盖面积不等的单层编制铜线。

双层编制铜线。

带有磁性屏蔽/铠装中间层的双层编制铜线。

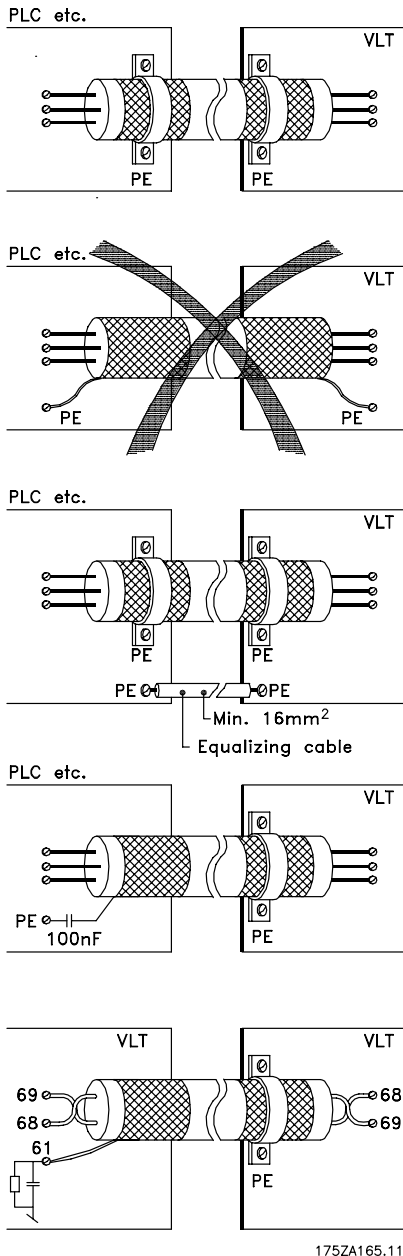
外罩铜管或钢管的电缆。

全部覆盖、壁厚 1.1 mm 的铅电缆。

## ■电气安装 - 控制电缆的接地

一般说来，控制电缆必须为屏蔽/铠装电缆，且屏蔽丝网必须通过两端的电缆夹与变频器的金属机箱相连。

下图为正确的接地方法以及存在疑问时应采取的措施。



## 正确接地

控制电缆和串行通讯电缆必须在两端安装电缆夹，以保证尽可能好的电气接触

## 错误接地

严禁扭结电缆两端（辫子形），因为这样做可导致屏蔽丝网在高频时阻抗增加。

## 针对 PLC 和 VLT 之间大地电势的保护

如果变频器和 PLC（等）的大地电势不同，则可能产生电噪声并干扰整个系统。在控制电缆旁边安装一条等势电缆可解决此问题。该电缆最小横截面积：16 mm²。

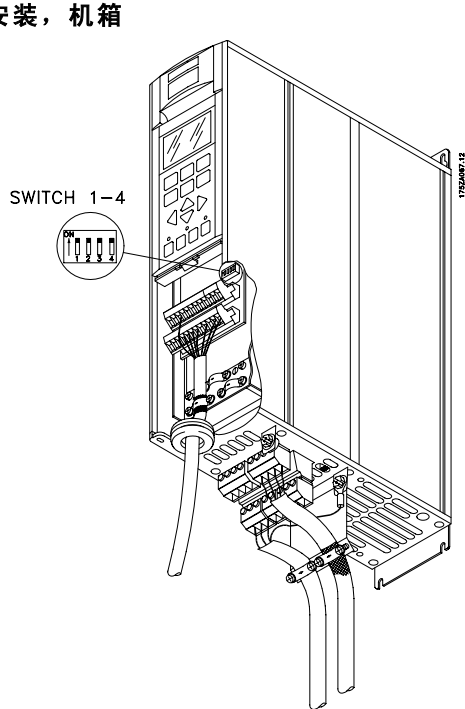
## 50/60 Hz 地线回路

如果使用很长的控制电缆，则可形成 50/60 Hz 地线回路。在屏蔽丝网的一端和地线之间连接一个 100nF 的电容器（接头应尽可能短）可解决此问题。

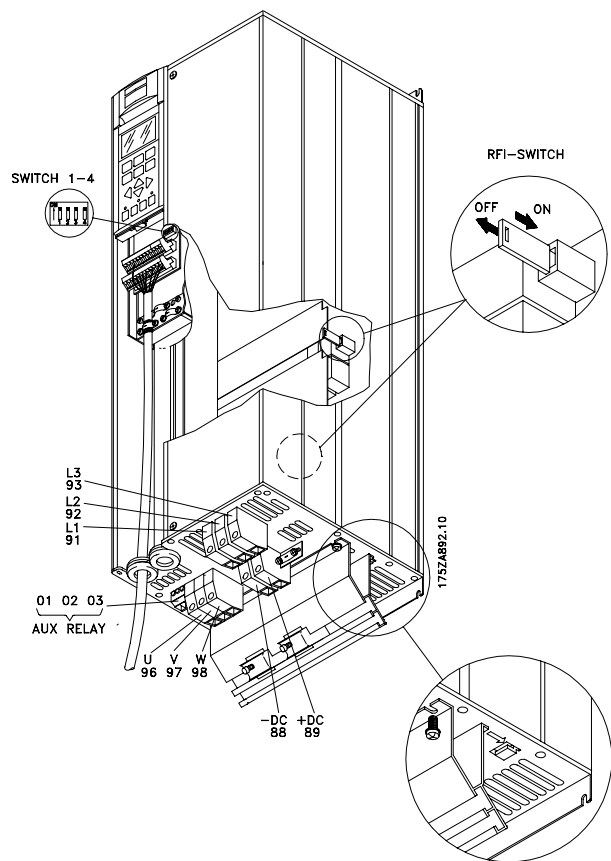
## 串行通讯 电缆

两台变频器之间产生的低频噪音电流可通过将屏蔽丝网的一端与端子 61 相连加以消除。该端子通过一个内部 RC 链路与地线相连。建议您采用双绞电缆降低导体之间的差模干扰。

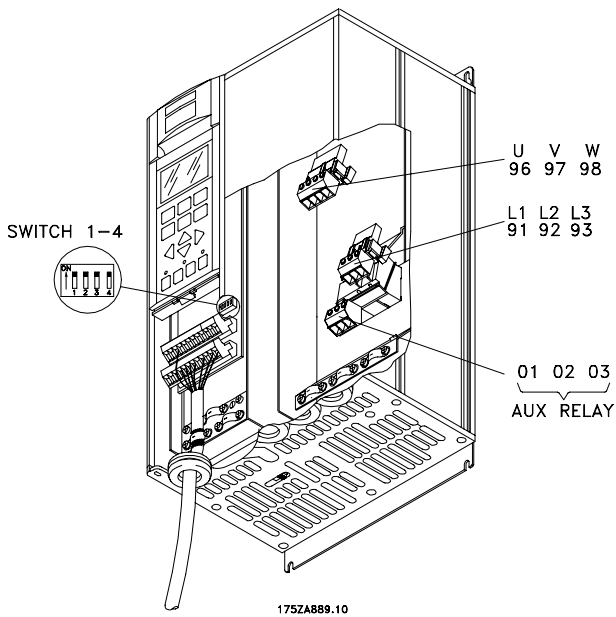
■ 电气安装，机箱



书本型 IP 20  
VLT 7002-7011, 380-460 V

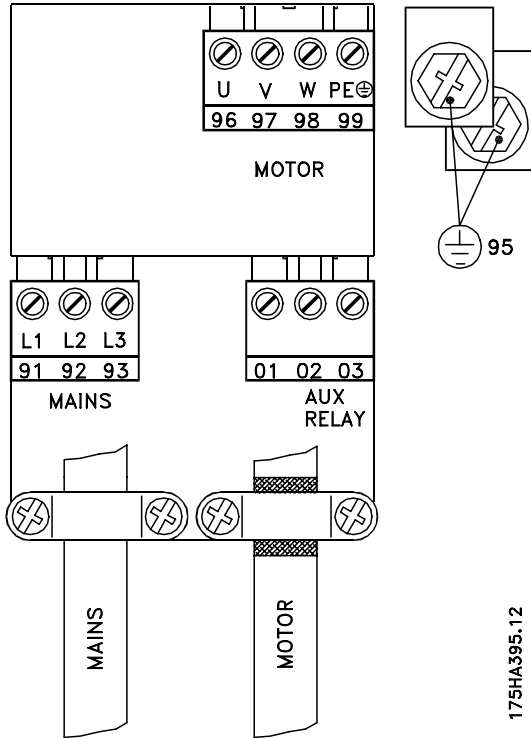


紧凑型 IP 20  
VLT 7016-7072, 380-460 V



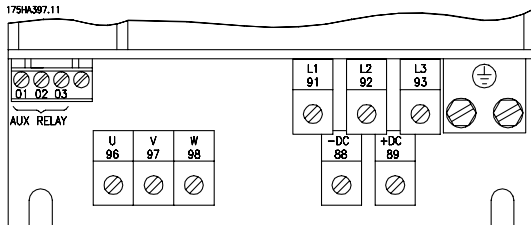
紧凑型 IP 20  
VLT 7002-7011, 380-460 V

■ 电气安装，电源电缆



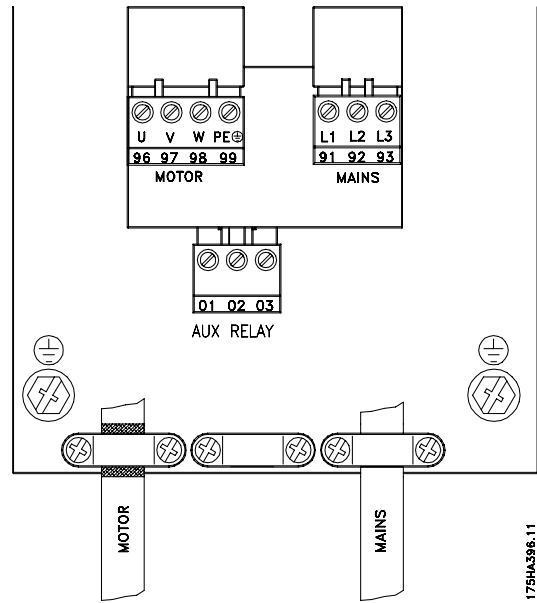
书本型 IP 20

VLT 7002-7011, 380-460 V



IP 20

VLT 7016-7072, 380-460 V



紧凑型 IP 20

VLT 7002-7011, 380-460 V



## ■ 紧固转矩和螺钉尺寸

下表显示在变频器上安装端子时要求的扭矩。对于 VLT 7002-7072 (380-460 V)，必须用螺钉固定电缆。这些数值适用于以下端子：

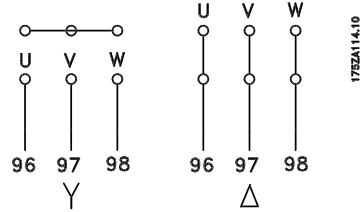
电网端子 (编号)	91, 92, 93	L1, L2, L3		
电动机端子 (编号)	96, 97, 98	U, V, W		
接地端子 (编号)	94, 95, 99			
VLT 型号	紧固	螺钉/螺栓	内六	
3 x 380-460 V	转矩	尺寸	角扳	
			手规	
			规格	
VLT 7002 -7011	0.5-0.6 Nm	M3		
VLT 7016 -7027	1.8 Nm (IP 20)	M4		
VLT 7032 -7052	3.0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm	
VLT 7062 -7072	6.0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm	

1. 负载共享端子 14 Nm/M6, 5 mm 内六角扳手
3. 六角螺钉
4. 负载共享端子 9.5, Nm/M8 (螺栓)



### 注意

对于早期制造的没有相应相位线圈绝缘装置的电动机，必须在变频器的输出端安装一个 LC 滤波器。



## ■ 电网连线

电网必须连接到端子

91, 92, 93 电网电压 3 x 380-460 V



### 注意

检查并确保电网电压与变频器的电网电压 (印在铭牌上) 相同。

有关电缆横截面积的正确尺寸，请参阅 *技术数据*。

## ■ 电动机连接

电动机必须连接到端子 96, 97, 98。电动机地线必须连接到端子 94、95、99。

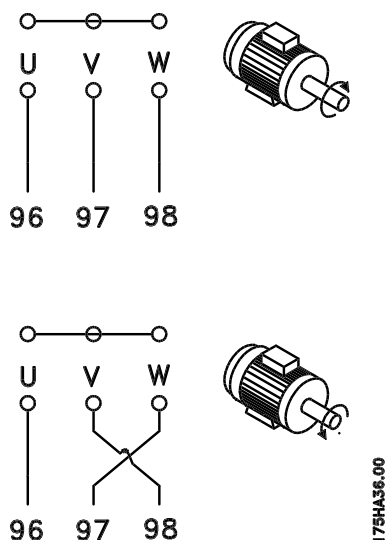
端子号	
96, 97, 98	电动机电压为主电源电压的 0-100 %
U, V, W	
端子号 94/95/99	地线连接

有关电缆横截面积的正确尺寸，请参阅 *技术数据*。

VLT 7000 Booster 变频器可采用任何型号的三相异步标准电动机。

小功率电动机一般采用星型连接 (220/380 V, Δ/Y)。大功率电动机采用三角形连接 (380/660 V, Δ/Y)。有关正确的连接方法和电压，可参阅电动机铭牌。

## ■ 电动机旋转方向



出厂设置的旋转方向为顺时针方向，变频器输出端连接如下。

端子 96 连接到 U 相

端子 97 连接到 V 相

端子 98 连接到 W 相

更换电动机电缆的两个相可改变其旋转方向。

## ■ 电动机电缆

有关电动机电缆的正确横截面积和长度，请参阅 *技术数据*。

电缆横截面积必须符合相关的国家和地方法规要求。



### 注意

如果使用非屏蔽电缆，则不符合某些 EMC 要求，请参阅 *EMC 测试结果*。

如果要符合有关辐射的 EMC 规范，除非在射频干扰滤波器中另有说明，电动机必须使用屏蔽电缆。电动机电缆应尽可能短，以降低噪音水平和泄漏电流，这一点非常重要。

电动机电缆屏蔽丝网必须连接到变频器的金属机柜和电动机的金属机柜上。屏蔽丝网的连接面（电缆夹）应尽可能最大。不同型号的变频器在安装电缆时应采用不同类型的安装工具。避免使用端部扭结（辫子状）的屏蔽丝网进行安装，因为这样做会导致在高频条件下屏蔽性能降低。

如果必须断开屏蔽丝网以安装电动机绝缘开关或电动机接触器，必须使屏蔽丝网保持连续并使其高频阻抗尽可能低。

## ■电动机热保护

只要参数 117 *电动机热保护* 设置为 ETR 跳闸且参数 105 *电动机电流*  $I_{VLT,N}$  设置为电动机额定电流（可从电动机铭牌上查知），则 UL 许可的变频器的电子热保护继电器就可作为 UL 许可的单个电动机保护装置。

## ■地线连接

由于接地泄漏电流可能高于 3.5 mA，所以必须按照相应的国家和地方法规的要求将变频器永久接地。为保证地线电缆机械连接的可靠性，电缆横截面积不得小于 10 mm<sup>2</sup>。为进一步提高安全性，还可安装一台 RCD（漏电断路器）。这样可保证当泄漏电流过大时变频器会自动关闭请参阅 RCD 说明书 MI. 66. AX. 02。

## ■直流总线连接

直流总线端子用于直流备份，中间电路由外部直流电源供电。

端子号

88, 89

欲知详情，请与 Danfoss 联系。

以下设备未提供直流总线连接：

VLT 7002-7011, 380-460 V

## ■高压继电器

高压继电器的电缆必须连接到端子 01、02、03。在参数 323 *继电器 1, 输出* 中可对高压继电器进行编程。

No. 1

继电器输出 1

1+3 常闭，1+2 常开

最大为交流 240 V, 2 Amp

最小为直流 24 V, 10 mA 或

交流 24 V, 100 mA

最大横截面积：

4 mm<sup>2</sup>/10 AWG

转矩：

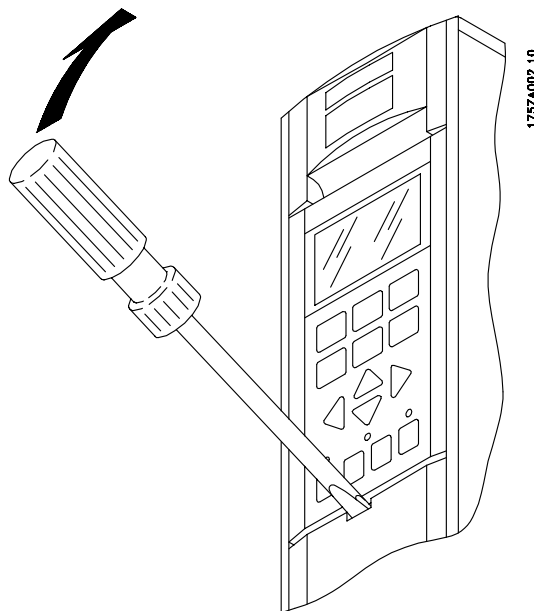
0.5-0.6 Nm

螺钉尺寸：

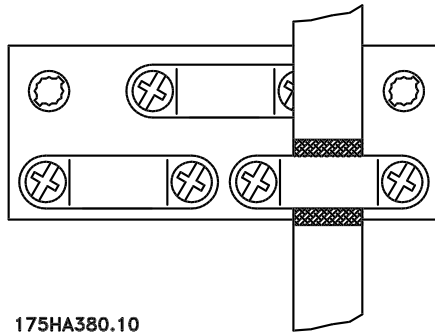
M3

## ■控制卡

用于连接控制电缆的所有端子均位于变频器防护盖的下面。用螺丝刀或其他尖头工具可取下防护盖（请见图）。



## ■ 电气安装，控制电缆



175HA380.10

转矩: 0.5–0.6 Nm  
螺钉尺寸: M3

一般说来，控制电缆必须为屏蔽/铠装电缆，且屏蔽丝网必须通过两端的电缆夹与变频器的金属机柜相连（请参阅**屏蔽/铠装控制电缆接地**）。一般说来，屏蔽丝网还必须与控制装置相连（按照控制装置安装说明进行连接）。如果使用很长的控制电缆，则可形成 50/60 Hz 地线回路，并干扰整个系统。在屏蔽丝网的一端和地线之间连接一个 100nF 的电容器（接头应尽可能短）可解决此问题。

## ■ 电气安装，控制电缆

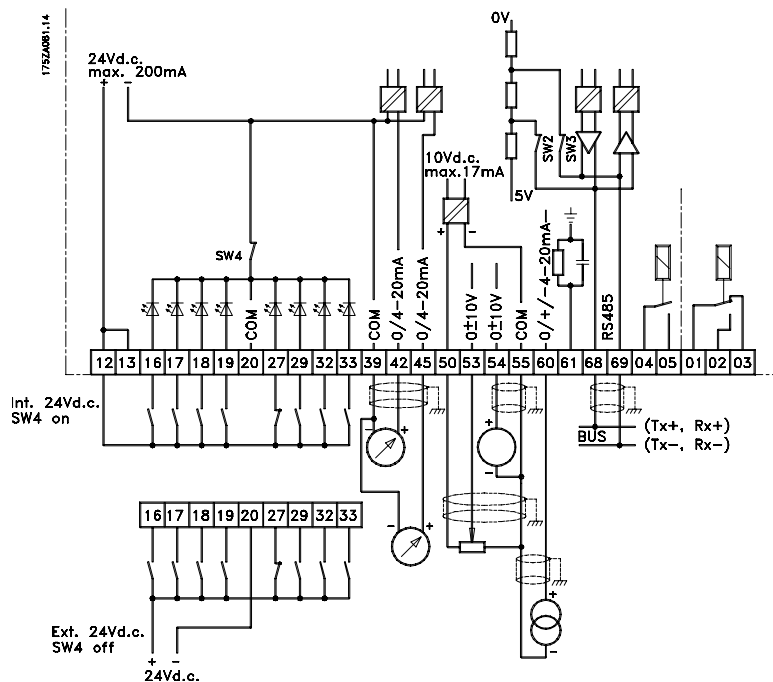
最大控制电缆横截面积: 1.5 mm<sup>2</sup>/16 AWG  
转矩: 0.5–0.6 Nm  
螺钉尺寸: M3  
有关控制电缆的正确终接方法，请参阅**屏蔽/铠装控制电缆接地**。

16	17	18	19	20	27	29	32	33	61	68	69
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
D IN	D IN	D IN	D IN	COM D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	COM RS485	P RS485	N RS485

04	05	12	13	39	42	45	50	53	54	55	60
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
RELAY			+24V OUT	COM A OUT	A OUT	A OUT	+10V OUT	A IN	A IN	COM A IN	A IN

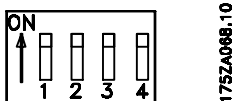
175HA379.10

编号	功能
04, 05	继电器输出 2 可用于表示状态和警告。
12, 13	至数字输入的电压。要将直流 24 V 电压用于数字输入，控制卡的开关 4 必须关闭，位置“on”（打开）。
16–33	数字输入。请参阅参数 300–307 <b>数字输入</b> 。
20	数字输入地线。
39	模拟/数字输出地线。必须通过三线传感器连接到端子 55。请参阅 <b>连接示例</b> 。
42, 45	模拟/数字输出，表示频率、参考值、电流和转矩。请参阅参数 319–322 <b>模拟/数字输出</b> 。
50	电筒计和热敏电阻的供电电压间直流 10 V。
53, 54	模拟电压输入，直流 0–10 V。
55	模拟电压输入地线。
60	模拟电流输入 0/4–20 mA。请参阅参数 314–316 <b>端子 60</b> 。
61	串行通讯终接。请参阅 <b>屏蔽/铠装控制电缆接地</b> 。 通常不使用此端子。
68, 69	RS 485 接口，串行通讯。变频器与总线连接时，第一个和最后一个变频器上的开关 2 和 3（开关 1–4，请见下页）必须关闭。在其余变频器上，开关 2 和 3 必须打开。默认值间关闭，简置“ON”（开）。



#### ■ 开关 1-4

设置开关位于控制卡上。它用于串行通讯和外部直流电源。  
所示的开关位置为出厂设置。



开关 1 不起作用。

开关 2 和 3 用于端接 RS-485 接口和串行通讯总线。



#### 注意

当变频器为串行通讯总线的第一个或最后一个变频器时，开关 2 和 3 必须设置在指定 VLT 的 ON（开）位置。在串行通讯总线中的任何其他 VLT 中，开关 2 和 3 必须设置在 OFF（关）位置。



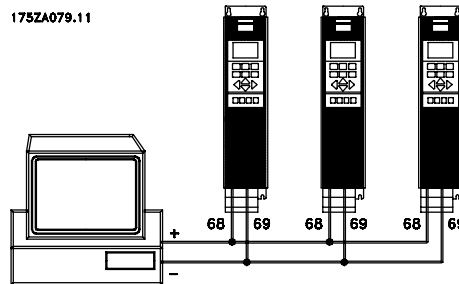
#### 注意

请注意，如果开关 4 设在“OFF”（关）位置，则外部 24 V 直流电源与变频器之间流电绝缘。

#### ■ 总线连接

符合 RS 485（2 个导体）标准的串行总线连接与变频器（信号 P 和 N）端子 68/69 连接。信号 P 为正电平（TX+, RX+），而信号 N 为负电势（TX-, RX-）。

如果有多个变频器要与某特定主控制器连接，则使用并行连接。



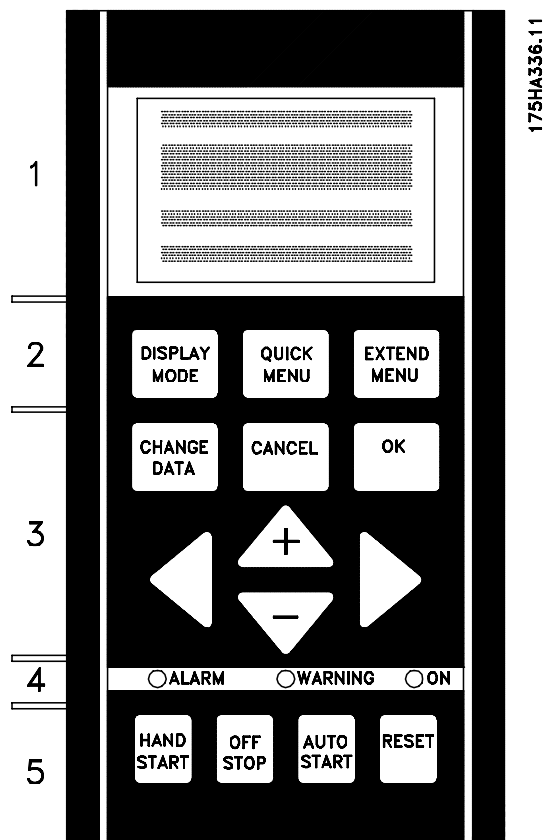
为避免屏蔽中出现电势均衡电流，可通过端子 61 将电缆屏蔽接地，它通过 RC 链路与框架连接。

## ■ 控制单元 LCP

变频器前部有一个控制面板 - LCP（本地控制面板）。从这个完整的界面可对变频器进行操作和编程。该控制面板可拆卸，还可借助安装套件安装在距离变频器最多 3 米远的地方（例如可安装在前面板上）。该控制面板有以下五种功能：

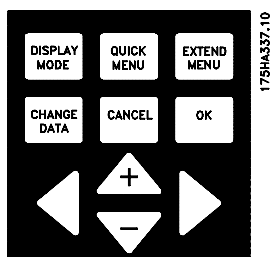
1. 显示器
2. 改变显示模式的按键
3. 改变参数的按键
4. 指示灯
5. 本地操作按键

所有数据均以 4 行字母和数字格式显示，在正常运行条件下，可连续显示 4 个操作数据值和 3 个操作状态值。在编程过程中，还可显示快速有效地设置变频器参数所需要的所有信息。作为对显示的补充，还有 3 个指示灯可分别用于显示电压 (ON)、警告 (WARNING) 和报警 (ALARM)。通过控制面板可随时更改变频器的所有参数，除非此项功能已通过参数 016 *数据更改锁定* 或数字输入，参数 300-307 *数据更改锁定* 设置为锁定 [1]。



## ■ 用于参数设置的控制键

控制键按功能分为几类。显示器与指示灯之间的键用于参数设置，包括在正常运行过程中选择显示模式。



DISPLAY  
MODE

[DISPLAY MODE]（显示模式）用于选择显示模式，或者从 Quick Menu（快捷菜单）模式或 Extend Menu（扩展菜单）模式返回 Display（显示）模式。

QUICK  
MENU

通过 [QUICK MENU]（快捷菜单）可访问 Quick Menu（快捷菜单）使用的参数。可在 Quick Menu（快捷菜单）模式与 Extend Menu（扩展菜单）模式之间切换。

EXTEND  
MENU

通过 [EXTEND MENU]（扩展菜单）可访问所有参数。可在 Extend Menu（扩展菜单）模式与 Quick Menu（快捷菜单）模式之间切换。

CHANGE  
DATA

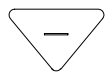
[CHANGE DATA]（更改数据）用于更改在 Extend Menu（扩展菜单）模式或 Quick Menu（快捷菜单）模式中选择的设置。

CANCEL

如果不希望更改所选的参数，则使用 [CANCEL]（取消）。

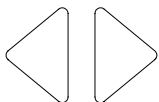
OK

[OK]（确定）用于确认对所选参数的更改。



[+/-] 用于选择参数和更改所选的参数。这些键还用于更改本地参考值。

此外，还可以在 Display（显示）模式下用这些键在运行变量读数之间切换。



[<>] 用于选择参数组，以及在更改数字值时移动光标。

## ■ 指示灯

在控制面板的底部有一个红色报警灯、一个黄色警告灯以及一个绿色电压 LED。



如果超过了特定的阈值，报警灯和/或警告灯会亮起，同时显示状态或报警文字。



### 注意

变频器上电后，电压指示灯会亮起。



### 注意

如果参数 201 输出频率下限  $f_{MIN}$  设置为大于 0 Hz 的输出频率，则在启用 [HAND START]（手动启动）后，电动机将启动并加速至此频率。



[OFF/STOP]（关闭/停止）用于停止连接的电动机。可通过参数 013 启用 [1] 或禁用 [0]。如果按下该键，第 2 行将闪烁。



如果要通过控制端子和/或串行通讯控制变频器，则使用 [AUTO START]（自动启动）。在控制端子和/或总线上给出启动信号后，变频器将启动。



### 注意

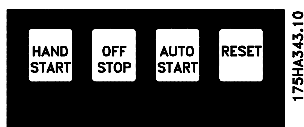
与控制键 [HAND START]–[AUTO START]（手动启动–自动启动）相比，通过数字输入产生的有效的 HAND–OFF–AUTO（手动–关闭–自动）信号具有更高的优先级。



[RESET]（复位）用于在报警（跳闸）后使变频器复位。可通过参数 015 LCP 上的复位来启用 [1] 或禁用 [0]。另请参阅警告和报警列表。

## ■ 本地控制

指示灯下面是本地控制键。



如果要通过控制面板控制变频器，则使用 [HAND START]（手动启动）。由于通过 [HAND START]（手动启动）给出启动命令，因而变频器会启动电动机。

启用 [HAND START]（手动启动）后，控制端子上的下列控制信号仍会处于启用状态：

- 手动启动 – 关闭/停止 – 自动启动
- 安全互锁
- 复位
- 惯性停止反逻辑
- 反逻辑
- 菜单选择低位 (lsb) – 菜单选择高位 (msb)
- 点动
- 允许运行
- 锁定数据更改
- 串行通讯停止命令

## ■ 显示模式

在正常运行过程中，最多可以连续显示 4 个不同的运行变量：1.1, 1.2, 1.3 和 2。当前运行状态或产生的报警和警告以数字形式显示在第 2 行。如果发生报警，则该报警将显示在第 3 行和第 4 行，并配有说明。警告显示在第 2 行，并不断闪烁，在第 1 行配有说明。此外，显示器还显示有效菜单。箭头表示旋转方向；在此处变频器有一个激活的反向信号。当发出停止命令或当输出频率低于 0.01 Hz 时，箭头就会消失。最下一行表示变频器的状态。下页中的滚动列表给出可在显示模式下为变量 2 显示的运行数据。可通过 [+/-] 键进行改动。

第一行

第二行

第三行

第四行

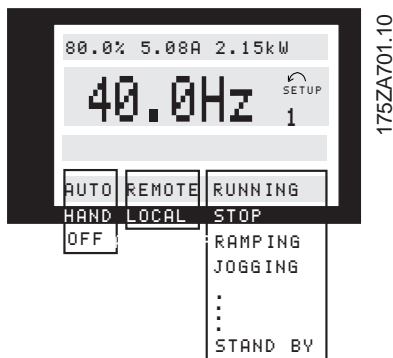


195NA113.10

### ■ 显示模式（续）

第一个显示行可显示 3 个运行数据值，第二个显示行可显示一个运行变量。可通过参数 007、008、009 和 010 *显示读数* 进行编程。

- 状态行（第四行）：



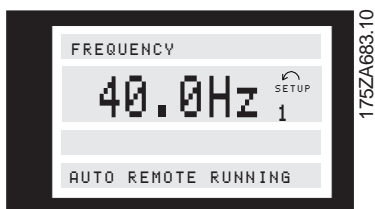
状态行左侧部分表示激活的变频器控制元素。AUTO（自动）表示通过控制端子进行控制，HAND（手动）表示通过控制单元的本地键进行控制。OFF（关）表示变频器忽略所有控制命令，并使电动机停止运行。

状态行的中间部分表示激活的参考元素。REMOTE（远程）表示来自控制端子的参考值已激活，LOCAL（本地）表示通过控制面板的 [+/-] 键确定参考值。

状态行的最后一部分表示“Running”（正在运行）、“Stop”（停止）或“Alarm”（报警）等当前状态。

### ■ 显示模式 I：

根据为变频器选定的模式，VLT 7000 Booster 有多种不同的显示模式。下页插图表示在不同的显示模式之间进行切换的方法。  
在下面的显示模式中，变频器处于自动模式，远程参考值为 40 Hz 输出频率。  
在此显示模式中，通过控制端子确定参考值和控制。第 1 行的文字给出第 2 行显示的运行变量。

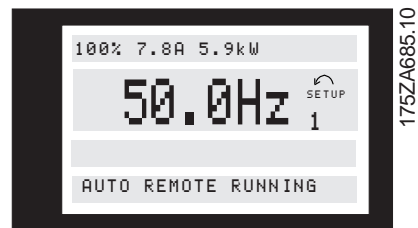


第 2 行给出当前输出频率和有效菜单。

第 4 行表示变频器处于自动模式，带有远程参考值，且电动机正在运行。

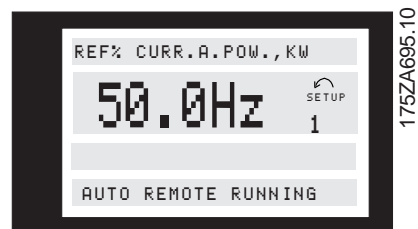
### ■ 显示模式 II：

在此显示模式中，第 1 行可以同时显示三个运行数据值。运行数据值在参数 007-010 *显示读数* 中确定。



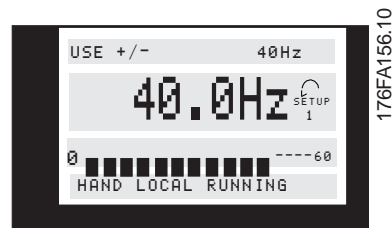
### ■ 显示模式 III：

只要按下 [DISPLAY MODE]（显示模式）键，就会启用此显示模式。运行数据名和单位显示在第二行。第二行中的运行数据 2 保持不变。释放此键后，会显示对应的运行数据值。



### ■ 显示模式 IV：

此显示模式仅在与本地参考值联用时才有效，另请参阅 *参考值处理*。在此显示模式中，可通过 [+/-] 键确定参考值，并通过指示灯下的键进行控制。第一行表示所需的参考值。第三行显示在给定时间，当前输出频率相对于最大频率的相对值。以条形图形式显示。



### ■ LCP 显示

在 LCP 显示器的第 3 行，为用户显示了哪些泵正在运行和哪个泵是变频泵的信息。

如果系统中的泵超过 4 个，则状态如下例所示，该示例中带有固定变频泵的系统中共包含 7 个泵。这意味着 1-7 表示泵编号。

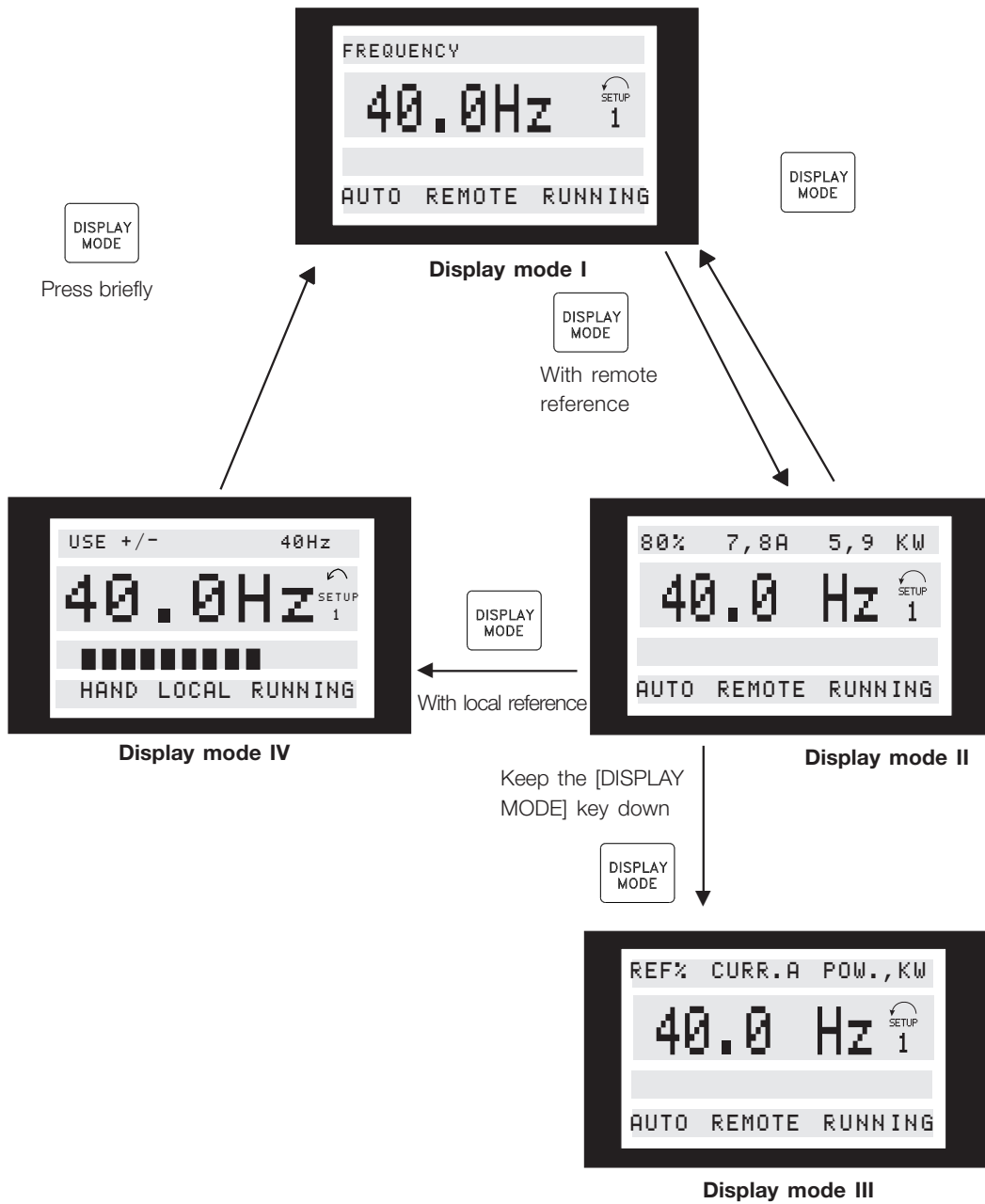
当多达 4 个泵可用时，也会显示泵编号。

下面列出了泵编号后所显示字母的含义：

- V：变频泵（由 VLT 供电）
- M：由电网供电
- 0：关
- D：禁用（参数 719 泵启用）



■ 在显示模式间切换

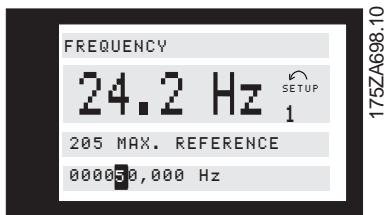


175ZA697.10

## ■更改数据

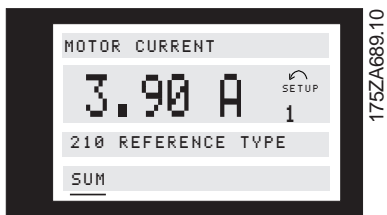
无论在 Quick Menu（快捷菜单）模式下还是 Extended Menu（扩展菜单）模式下选择了参数，更改数据的程序均相同。按下 [CHANGE DATA]（更改数据）键可更改所选参数，此时显示器上第 4 行中的下划线将闪烁。更改数据的程序取决于所选参数代表数字值还是功能值。

如果所选参数是数字值，则使用 [+/-] 键更改第一位数字。如果要更改第二位数字，则首先使用 [<>] 键移动光标，然后使用 [+/-] 键更改数据值。



闪烁的光标表示所选数字位。显示器上最底端一行给出数据值，该值会在按下 [OK]（确定）键退出时输入（保存）。用 [CANCEL]（取消）可取消更改。

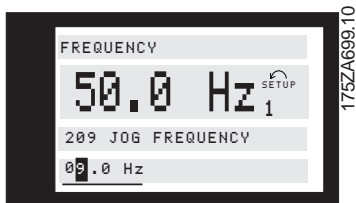
如果所选参数是功能值，则可使用 [+/-] 键更改所选文本值。



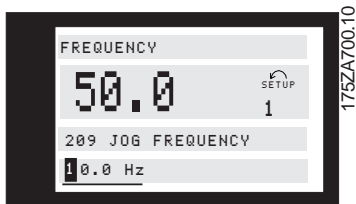
功能值将闪烁，直到按下 [OK]（确定）按钮退出为止。现在已选定功能值。用 [CANCEL]（取消）可取消更改。

## ■连续数据的更改

如果所选参数代表数字值，则首先用 [<>] 键选择一位数字。



然后使用 [+/-] 键可以无级更改所选数字。



所选的数字将闪烁。显示器上最底端一行显示当以 [OK]（确定）键退出时将输入（保存）的数据值。

## ■逐级更改数据值

可以逐级更改和无级更改特定参数。这些参数包括电动机功率（参数 102）、电动机电压（参数 103）以及电动机频率（参数 104）。这些参数既可以按一组固定数字值进行更改，也可以进行无级更改。

## ■人工初始化

断开电网，按住 [DISPLAY MODE] + [CHANGE DATA] + [OK]（显示模式 + 更改数据 + 确定）等键，同时重新连接好电网。松开这些键；此时变频器已通过编程恢复了默认值。

以下参数不能用人工初始化的方式归零：

参数	500, 协议
	600, 运行时间
	601, 运行时间
	602, kWh 计数器
	603, 上电次数
	604, 超温次数
	605, 过电压次数

还可通过参数 620 运行模式 进行初始化。

## ■ 快捷菜单

通过 QUICK MENU（快捷菜单）键可进入变频器的 41 个最重要的设置参数。在完成编程后，变频器在多数情况下就能使用了。

快捷菜单编号	参数号	名称	单位	范围	t
1	102	电动机功率	KW/HP	1, 1-55/1, 5-75	kW
2	103	电动机电压	伏	380-460	
3	104	电动机频率	Hz	50/60 Hz	50 Hz
4	105	电动机电流	安培	0-lvlt,max	-
5	106	电动机额定速度	RPM	1200 - f <sub>m,n</sub> x 60	-
6	201	最小频率	Hz	0, 0 - f <sub>max</sub>	20 Hz
7	202	最大频率	Hz	f <sub>min</sub> - 120/1000	50 Hz
8	206	加速时间	秒	1-60	请参阅下表
9	207	减速时间	秒	1-60	请参阅下表
10	415	压力单位			Bar
11	413	最小反馈	参数 415	999.999, 999-FB <sub>max</sub>	0.000
12	414	最大反馈	参数 415	FB <sub>min</sub> - 999.999, 999	100.000
13	227	警告反馈过低	参数 415	999.999, 999-FB <sub>high</sub>	-999.999, 999
14	228	警告反馈过高	参数 415	FB <sub>low</sub> - 999.999, 999	999.999, 999
15	204	最小参考值	参数 415	最小反馈 - 最大参考值	0.000
16	205	最大参考值	参数 415	最小参考值 - 最大反馈	50.000
17	700	多泵控制模式		1-14	1
18	701	泵组合			DOM <sup>1</sup>
19	702	切入带宽	%	0-100	5
20	703	SBW 停止延时	秒	0-3000	10
21	704	SBW 切入延时	秒	0-3000	10
22	705	立即切泵带宽	%	0-100 (100=关)	关
23	706	立即切泵计时器	秒	0-300	10
24	707	由计时器停止	秒	0-301 (301=关)	关
25	708	切入频率	%	f <sub>max</sub> 的 0-100%	90
26	709	停止频率	%	f <sub>max</sub> 的 0-100%	50
27	710	上网运行前的延时	ms	0-2000	500
28	711	Sleep/AUX timer	秒	0-300 (301 = 关)	DOM <sup>2</sup>
29	712	睡眠/辅助频率	Hz	参数 201 - 参数 713	20 Hz
30	713	唤醒/禁用辅助频率	Hz	参数 712 - 参数 202	50 Hz
31	714	提高给定值	%	给定值 1 的 1-200%	100%
32	418	给定值 1 (H0)	参数 415	参数 413 - 参数 414	0.000
33	419	给定值 2 (H1)	参数 415	参数 413 - 参数 414	0.000
34	719	启用泵	带索引的参数	0-1	1
35	720	泵的运行时间	小时	0, 0-999.999, 9	-
36	721	设置点	参数 415	0, 0-999.999, 9	-
37	420	正常/反向控制		正常/反向	正常
38	422	PID 启动频率	Hz	f <sub>min</sub> - f <sub>max</sub>	0
39	427	PID 低通滤波时间	秒	0.01-10.00	0.2
40	423	PID 比例增益	因数	0.00-10.00	0.3
41	424	PID 积分时间	秒	0.01-9999.00	关

VLT 型号	加速时间 (参数号206)	减速时间 (参数号207)
7002-7011	1 秒	1 秒
7016-7062	3 秒	2 秒
7072	5 秒	3 秒

2) 取决于模式，当使用辅助泵时：150 秒；  
当不使用辅助泵时：关闭。

1) 取决于模式，请参考参数 700。

## ■ 参数数据

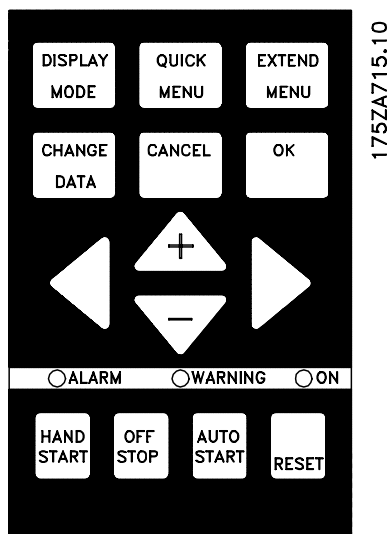
按照下述步骤输入或更改参数数据或设置。

1. 按 Quick Menu（快捷菜单）键。
2. 使用 '+' 和 '-' 键查找要编辑的参数。
3. 按 Change Data（更改数据）键。
4. 使用 '+' 和 '-' 键选择正确的参数设置。要移动到参数中的其他数字，使用 < 和 > 箭头。  
<emphasis style="italic">闪烁的光标表示选定要更改的数字。</emphasis>
5. 按 Cancel（取消）键放弃更改，或按 OK（确定）键接受更改，然后输入新设置。

### 更改参数数据示例

假定参数 206 加速时间 设置为 60 秒。按照下述步骤将加速时间更改为 100 秒。

1. 按 Quick Menu（快捷菜单）键。
2. 按 '+' 键直至找到参数 206 加速时间。
3. 按 Change Data（更改数据）键。
4. 按两下 < 键，百位数将闪烁。
5. 按一下 '+' 键，将百位数更改为 '1'。
6. 按 > 键更改十位数。
7. 按 '-' 键直至计数 '6' 递减为 '0' 且 加速时间 设置显示 '100 s'。
8. 按 OK（确定）键在变频器控制器中输入新值。



### 注意

按照 Quick Menu（快捷菜单）功能中描述的步骤，可通过 EXTENDED MENU（扩展菜单）键对扩展参数功能进行设置。

## ■ 编程

EXTEND  
MENU

使用 [EXTEND MENU] (扩展菜单) 键  
可访问变频器的所有参数。

## ■ 运行和显示 001-017

用此参数组可设置诸如语言、显示读数等参数，  
并可禁用控制单元上的功能键。

### 001 语言

(LANGUAGE)

值：

★ 英语 (ENGLISH)	[0]
德语 (DEUTSCH)	[1]
法语 (FRANCAIS)	[2]
丹麦语 (DANSK)	[3]
西班牙语 (ESPAÑOL)	[4]
意大利语 (ITALIANO)	[5]
瑞典语 (SVENSKA)	[6]
荷兰语 (NEDERLANDS)	[7]
葡萄牙语 (PORTUGUESA)	[8]
芬兰语 (SUOMI)	[9]

交货说明可能与出厂设置不同。

功能：

该参数中的此选项定义显示器上将使用的语言。

选择项描述：

可选择显示的语言。

### 002 有效菜单

(ACTIVE SETUP)

值：

默认值 (FACTORY SETUP)	[0]
★ 菜单 1 (SETUP 1)	[1]

功能：

此参数中的选项定义控制变频器的菜单号。  
此外，有称为默认值的已编程的菜单。这  
样只允许更改特定参数。

选择项描述：

默认值 [0] 包含在工厂中预置的参数值。如果其他  
菜单要返回到通用状态，默认值可用作数据源。在  
这种情况下，可选择默认值作为有效菜单。

#### 004 LCP 复制

(LCP COPY)

值：

- ★ 不复制 (NO COPY) [0]
- 上载所有参数  
(UPLOAD ALL PARAMET.) [1]
- 下载所有参数  
(DOWNLOAD ALL PARAM.) [2]
- 下载与电动机参数无关的参数  
(DOWNLOAD SIZE INDEP.) [3]

#### 功能：

如果要使用控制面板的集成复制功能，则使用参数 004 *LCP 复制*。

如果要通过移动控制面板将所有参数设置从一个变频器复制到另一个变频器，则使用此功能。

#### 选择项描述：

如果要将所有参数值全部传送到控制面板，则应选择 *上载所有参数* [1]。

如果要将所有已传送的参数值全部复制到安装了该控制面板的变频器，则应选择 *下载所有参数* [2]。

如果仅下载与功率无关的参数，则应选择 *下载与功率无关的参数* [3]。如果要将参数下载到另一台与该变频器额定功率不同的变频器中，则应使用此功能。



#### 注意

上载/下载操作只能在 Stop（停止）模式下进行。

### ■ 用户定义读数的设置

如果已在显示读数下选择用户定义读数，则用户可以使用参数 005 *用户定义读数的最大值* 和参数 006 *用户定义读数的单位* 指定用户自己的读数显示形式。读数范围在参数 005 *用户定义读数的最大值* 中设置，单位在参数 006 *用户定义读数的单位* 中确定。单位的选择确定输出频率与读数之间的比值是线性比值、平方比值还是立方比值。

## 005 用户定义读数的最大值

(CUSTOM READOUT)

值:

0.01 - 999,999.99

★ 100.00

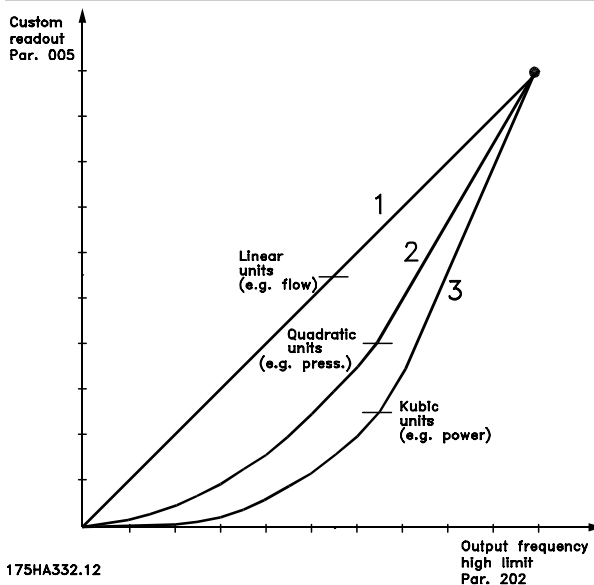
功能:

用该参数可选择用户定义读数的最大值。根据当前电动机频率和在参数 006 用户定义读数的单位中选择的单位，计算此值。当达到参数 202 输出频率上限  $f_{MAX}$  中的输出频率后，即达到设置值。单位还可确定输出频率与读数之间的比值是线性比值、平方比值还是立方比值。

选择项描述:

设置所需的对应最大输出频率值。

功能:



175HA332.12

## 006 用户定义读数的单位

(CUST. READ. UNIT)

★ 无单位 <sup>1</sup>	[0] GPM <sup>1</sup>	[21]
% <sup>1</sup>	[1] gal/s <sup>1</sup>	[22]
rpm <sup>1</sup>	[2] gal/min <sup>1</sup>	[23]
ppm <sup>1</sup>	[3] gal/h <sup>1</sup>	[24]
脉冲/s <sup>1</sup>	[4] lb/s <sup>1</sup>	[25]
l/s <sup>1</sup>	[5] lb/min <sup>1</sup>	[26]
l/min <sup>1</sup>	[6] lb/h <sup>1</sup>	[27]
l/h <sup>1</sup>	[7] CFM <sup>1</sup>	[28]
kg/s <sup>1</sup>	[8] ft <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[29]
kg/min <sup>1</sup>	[9] ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[30]
kg/h <sup>1</sup>	[10] ft <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[31]
m <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[11] ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[32]
m <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[12] ft/s <sup>1</sup>	[33]
m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[13] in wg <sup>2</sup>	[34]
m/s <sup>1</sup>	[14] ft wg <sup>2</sup>	[35]
mbar <sup>2</sup>	[15] PSI <sup>2</sup>	[36]
bar <sup>2</sup>	[16] lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa <sup>2</sup>	[17] HP <sup>3</sup>	[38]
kPa <sup>2</sup>	[18]	
MWG <sup>2</sup>	[19]	
kW <sup>3</sup>	[20]	

流量和速度单位标记为 1。压力单位标记为 2，功率单位标记为 3。请参阅下一栏中的图。

选择要在显示器中显示的、与参数 005 用户定义读数的最大值相关的单位。

如果选择了诸如流量或速度单位之类的单位，读数与输出频率之间的比值将为线性比值。

如果选择了压力单位（bar、Pa、MWG、PSI 等），比值将为平方比值。如果选择了功率单位（HP、kW），比值将为立方比值。

只要在参数 007-010 显示读数范围内的一个参数中选择了用户定义读数 [10]，就会在显示模式下显示值和单位。

选择项描述:

选择用户定义读数所需的单位。

## 007 大显示读数

(LARGE READOUT)

值:

参考值 [%] (REFERENCE [%])	[1]
参考值 [单位] (REFERENCE [UNIT])	[2]
★ 频率 [Hz] (FREQUENCY [HZ])	[3]
最大输出频率的 % [%]	
(FREQUENCY [%])	[4]
电动机电流 [A] (MOTOR CURRENT [A])	[5]
功率 [kW] (POWER [KW])	[6]
功率 [HP] (POWER [HP])	[7]
输出能量 [kWh] (ENERGI [UNIT])	[8]
运行时间 [Hr] (OURS RUN [h])	[9]
用户定义读数 [-]	
(CUSTOM READ. [UNITS]))	[10]
给定值 1 [单位] (SETPOINT 1 [UNITS])	[11]
给定值 2 [单位] (SETPOINT 2 [UNITS])	[12]
反馈 1 (FEEDBACK 1 [UNITS])	[13]
反馈 2 (FEEDBACK 2 [UNITS])	[14]
反馈值 [单位] (FEEDBACK [UNITS])	[15]

★ 工厂设定 () = 显示文本 [] = 通过串行口通讯时使用的值

电动机电压 [V] (MOTOR VOLTAGE [V])	[16]
直流回路电压 [V] (DC VOLTAGE [V])	[17]
电动机热负载 [%] (THERM. MOTOR LOAD [%])	[18]
VLT 热负载 [%] (THERM. DRIVE LOAD [%])	[19]
数字输入 [二进制代码] (DIGITAL INPUT [BIN])	[20]
模拟输入 53 [V] (ANALOG INPUT 53 [V])	[21]
模拟输入 54 [V] (ANALOG INPUT 54 [V])	[22]
模拟输入 60 [mA] (ANALOG INPUT 60 [mA])	[23]
继电器状态 [二进制代码] (RELAY STATUS)	[24]
脉冲参考值 [Hz] (PULSE REFERENCE [HZ])	[25]
外部参考值 [%] (EXT. REFERENCE [%])	[26]
散热片温度 [°C] (HEATSINK TEMP [°C])	[27]
通讯选件卡警告 (COMM OPT WARN [HEX])	[28]
LCP 显示文字 (FREE PROG. ARRAY)	[29]
状态字 (STATUS WORD [HEX])	[30]
控制字 (CONTROL WORD [HEX])	[31]
报警字 (ALARM WORD [HEX])	[32]

#### 功能：

用这个参数可选择在变频器启动后在显示器第 2 行中显示的数据值。此数据值还将包含在显示模式的滚动列表中。用参数 008-010 小显示读数可在第 1 行中显示另外 3 个数据值。请参阅控制单元的说明。

#### 选择项描述：

这些读数只能在参数 008-010 小显示读数中选定。

**参考值 [%]** 给出参考值在最小

参考值 Ref<sub>MIN</sub> 至最大参考值 Ref<sub>MAX</sub> 范围内的百分比。另请参阅参考值处理。

**参考值 [单位]** 以 Hz 为单位给出开环中产生的参考值。在闭环模式下，在参数 415 过程单位中选择参考值单位。

**频率 [Hz]** 给出变频器的输出频率。

**最大输出频率的 % [%]** 表示当前输出频率占参数 202 输出频率上限 f<sub>MAX</sub> 的百分比值。

**电动机电流 [A]** 表示电动机的相电流，测量的是有效值。

**功率 [kW]** 表示电动机消耗的实际功率，单位为 kW。

**功率 [HP]** 表示电动机消耗的实际功率，单位为 HP。

**输出能量 [kWh]** 表示自上次参数 618 kWh 计数器复位复位后电动机消耗的能量。

**运行时间 [Hr]** 表示自上次参数 619 运行时间计数器复位复位后电动机运转的小时数。

**用户定义读数 [-]** 是根据当前输出频率和单位以及参数 005 用户定义读数的最大值中的标定计算出的用户定义值。可在参数 006 用户定义读数的单位中选择单位。

**给定值 1 [单位]** 为参数 418 给定值 1 中的给定值。可在参数 415 过程单位中确定其单位。另请参阅反馈处理。

**给定值 2 [单位]** 为参数 419 给定值 2 中的给定值。可在参数 415 过程单位中确定其单位。

**反馈 1 [单位]** 给出了最终反馈 1 (端子 53) 的信号值。可在参数 415 过程单位中确定其单位。另请参阅反馈处理。

**反馈 2 [单位]** 给出了最终反馈 2 (端子 53) 的信号值。可在参数 415 过程单位中确定其单位。

**反馈 [单位]** 给出产生的信号值，使用的是在参数 413 最小反馈 FB<sub>MIN</sub>、414 最大反馈 FB<sub>MAX</sub> 和 415 过程单位中选定的单位/标定。

**电动机电压 [V]** 表示供给电动机的电压。

**直流回路电压 [V]** 表示变频器的中间电路电压。

**电动机热负载 [%]** 表示计算的/估计的电动机热负载。100% 为停止上限。另请参阅参数 117 电动机热保护。

**VLT 热负载 [%]** 表示计算的/估计的变频器热负载。100% 为停止上限。

**数字输入 [二进制代码]** 表示 8 个数字输入 (16、17、18、19、27、29、32 和 33) 的信号状态。端子 16 对应最左侧的一位。'0' = 无信号，'1' = 连接信号。

**模拟输入 53 [V]** 表示端子 53 的电压值。

**模拟输入 54 [V]** 表示端子 54 的电压值。

**模拟输入 60 [mA]** 表示端子 60 的电压值。

**继电器状态 [二进制代码]** 表示每个继电器的状态。左侧一 (最大有效) 位表示继电器 1 后跟继电器 2 和继电器 6 到继电器 9。"1" 表示启用继电器，"0" 表示禁用。参数 007 使用一个 8 位字，其中最后两位不用。继电器 6-9 带有多泵控制器和四个继电器选件卡  
**脉冲参考值 [Hz]** 表示端子 17 或 29 的脉冲频率，单位为 Hz。

**外部参考值 [%]** 给出外部参考值之和作为在最小参考值 Ref<sub>MIN</sub> 至最大参考值 Ref<sub>MAX</sub> 范围内的百分比 (模拟/脉冲/串行通讯之和)。

**散热片温度 [°C]** 给出变频器的当前散热片温度。停止上限为 90 ± 5 °C；恢复运行的温度为 60 ± 5 °C。

**通讯选件卡警告 [十六进制]** 在通讯总线出现故障时给出警告字，该选项仅在安装通讯选件后才有效。无通讯选件时，显示十六进制数 0。

**LCP 显示文字** 显示通过 LCP 或串行通讯端口在参数 533 显示文字 1 和参数 534 显示文字 2 中编程的文字。

#### 在 LCP 中输入文字的步骤

在参数 007 中选择 Display Text (显示文字) 后，选择显示行参数 (533 或 534) 然后按下 CHANGE DATA (更改数据) 键。使用 LCP 上的向上、向下及向左、向右箭头键，在所选中直接输入文字。使用向上和向下箭头键在可用字符间滚动。使用向左和向右箭头键在文字行中移动光标。要锁定文字，可在完成该行文字的输入后按下 OK (确定) 键。按下 CANCEL (取消) 键会取消该行文字的输入。



可用的字符如下：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Æ Ø  
Å Ä Ö Ü É Ì Ù è. / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 “空格”

“空格”是参数 533 及 534 的默认值。要删除输入的字符，必须用“空格”替换。

**状态字**显示实际的变频器状态字（请参阅参数 608）。

**控制字**显示实际的控制字（请参阅参数 607）。

**报警字**显示实际的报警字。

## 008 小显示读数 1.1

(SMALL READOUT 1)

值：

请参阅参数 007 大显示读数

★ 参考值 [单位] [2]

功能：

用该参数可选择要在显示器第 1 行位置 1 显示的两个数据值中的第一个。

这个功能非常有用，例如，在设置 PID 调节器时可用来查看过程如何对参考值的改变作出反应。

要显示读数，请按 [DISPLAY MODE]（显示模式）按键。用小显示读数不能选择 LCP 显示文字 [29]。

选择项描述：

共有 31 个不同的数据值可供选择，请参阅参数 007 大显示读数。

## 009 小显示读数 1.2

(SMALL READOUT 2)

值：

请参阅参数 007 大显示读数

★ 电动机电流 [A] [5]

功能：

请参阅参数 008 小显示读数的功能说明。用小显示读数不能选择 LCP 显示文字 [29]。

选择项描述：

共有 31 个不同的数据值可供选择，请参阅参数 007 大显示读数。

## 010 小显示读数 1.3

(SMALL READOUT 3)

值：

请参阅参数 007 大显示读数

★ 功率 [kW] [6]

功能：

请参阅参数 008 小数据读数的功能说明。用小显示读数不能选择 LCP 显示文字 [29]。

选择项描述：

共有 31 个不同的数据值可供选择，请参阅参数 007 大显示读数。

## 011 本地参考值单位

(UNIT OF LOG REF)

值：

Hz (HZ) [0]

★ 输出频率范围的百分数 (%) (% OF FMAX) [1]

功能：

此参数确定本地参考值的单位。

选择项描述：

选择本地参考值所需的单位。

## 012 LCP 上的手动启动

(HAND START BTTN)

值：

禁用 (DISABLE) [0]

★ 启用 (ENABLE) [1]

功能：

用这个参数可选择/取消选择控制面板上的 Hand Start（手动启动）键。

★ = 工厂设定 () = 显示文本 [] = 通过串行口通讯时使用的值

#### 选择项描述：

如果在该参数中选择了**禁用** [0]，则 [HAND START]（手动启动）键将不起作用。

#### 013 LCP 上的关闭/停止 (STOP BUTTON)

##### 值：

禁用 (DISABLE) [0]  
★ 启用 (ENABLE) [1]

##### 功能：

用这个参数可选择/取消选择控制面板上的 Local Stop（本地停止）键。

#### 选择项描述：

如果在该参数中选择了**禁用** [0]，则 [OFF/ STOP]（关闭/停止）键将不起作用。



#### 注意

如果选择了**禁用**，则无法通过 [OFF/STOP]（关闭/停止）键使电动机停止运行。

#### 014 LCP 上的自动启动 (AUTO START BTTN)

##### 值：

禁用 (DISABLE) [0]  
★ 启用 (ENABLE) [1]

##### 功能：

用这个参数可选择/取消选择控制面板上的 Auto Start（自动启动）键。

#### 选择项描述：

如果在该参数中选择了**禁用** [0]，则 [AUTO START]（自动启动）键将不起作用。

#### 015 LCP 上的复位 (RESET BUTTON)

##### 值：

禁用 (DISABLE) [0]  
★ 启用 (ENABLE) [1]

##### 功能：

用这个参数可选择/取消选择控制面板上的 Reset（复位）键。

#### 选择项描述：

如果在该参数中选择了**禁用** [0]，则 [RESET]（复位）键将不起作用。



#### 注意

如果通过数字输入连接了外部复位信号，则只能选择**禁用** [0]。

#### 016 锁定数据更改 (DATA CHANGE LOCK)

##### 值：

★ 不锁定 (NOT LOCKED) [0]  
锁定 (LOCKED) [1]

##### 功能：

用这个参数可“锁定”控制面板，这意味着无法通过控制面板对数据进行修改。

#### 选择项描述：

如果选择**锁定** [1]，则尽管仍可以通过总线修改数据，但是无法通过面板修改参数。通过控制面板可更改参数 007-010 **显示读数**。还可以通过数字输入来锁定对数据的修改，请参阅参数 300-307 **数字输入**。

#### 017 重新上电时的运行模式 (POWER UP ACTION)

##### 值：

★ 自动重新启动 (AUTO RESTART) [0]  
关闭/停止 (OFF/STOP) [1]

##### 功能：

设置恢复供电后所需的运行模式。

#### 选择项描述：

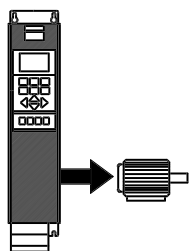
如果要使变频器在供电恢复后处于断电前的启动/停止状态，则选择**自动启动** [0]。如果要求变频器在恢复供电后仍处于停止状态，直到启用了启动命令为止，则选择**关闭/停止** [1]。要重新启动，可**通过控制面板按** [HAND START]（手动启动）或 [AUTO START]（自动启动）键。



#### 注意

如果无法通过控制面板的 [HAND START]（手动启动）或 [AUTO START]（自动启动）键启动，（请参阅参数 012/014 **LCP 上的手动/自动启动**），则电动机无法在选择了**关闭/停止** [1] 的情况下重新启动。如果已将 Handstart（手动启动）或 Autostart（自动启动）设置为通过数字输入启用，则电动机将无法在选择了**关闭/停止** [1] 的情况下重新启动。

## ■ 负载和电动机 100-117



用此参数组可对调节参数进行配置，并选择变频器要适应的转矩特性。  
必须设置电动机铭牌数据，

同时可对电动机进行自动调整。此外，还可设置直流制动参数和启用电动机热保护功能。

## ■ 配置

配置和转矩特性的选择会影响可在显示器中显示的参数。如果选择了开环 [0]，则与 PID 调整有关的所有参数都将隐藏起来。  
因此，用户只能看到与给定应用有关的参数。

### 100 配置

(CONFIG. MODE)

值：

闭环 (CLOSED LOOP) [1]

功能：

只能使用闭环。开环仅在手动模式 - 远程参考值下才有可能。请参阅参数 203。

选择项描述：

为了进行同给定过程信号相关的精确调节，需要启用内部过程调节器。  
参考值（设定值）和过程信号（反馈）可以设置为参数 415 过程单位中设置的某个过程单位。请参阅反馈处理。

### 101 转矩特性

(VT CHARACT)

值：

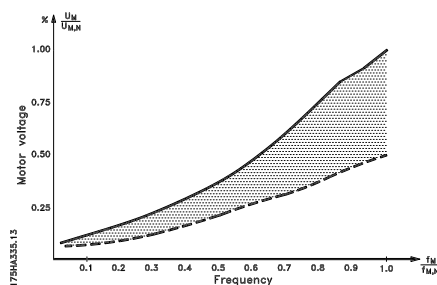
- ★ 自动能量优化 (AEO FUNCTION) [0]
- 并联电动机 (MULTIPLE MOTORS) [1]

功能：

用此参数可选择变频器与一台还是多台电动机相连。

选择项描述：

如果选择了自动能量优化 [0]，则变频器只能连接一台电动机。AEO 功能可确保电动机获得最大效率，并使电动机噪音机到最低。如果要在输出上并联多台电动机，则应选择并联电动机 [1]。有关并联电动机启动电压的设置，可参阅参数 108 并联电动机启动电压中的说明。



### 102 电动机功率 P<sub>M, N</sub>

(MOTOR POWER)

值：

- 2.2 kW (2.20 KW) [220]
- 4 kW (4.00 KW) [400]
- 5.5 kW (5.50 KW) [550]
- 7.5 kW (7.50 KW) [750]
- 11 kW (11.00 KW) [1100]
- 15 kW (15.00 KW) [1500]
- 18.5 kW (18.50 KW) [1850]
- 22 kW (22.00 KW) [2200]
- 30 kW (30.00 KW) [3000]
- 37 kW (37.00 KW) [3700]
- 45 kW (45.00 KW) [4500]
- 55 kW (55.00 KW) [5500]

**功能：**

在此可选择与电动机额定功率对应的 kW  $P_{M,N}$  值。出厂时已根据变频器型号选定了额定 kW  $P_{M,N}$  值。

**选择项描述：**

选择与电动机铭牌数据相等的一个值。与出厂设置相比，有 4 个较小功率和 1 个较大功率可供选择。此外，还可将电动机功率值设置为无级 值，请参阅 *数字数据值的无级更改* 过程。

**103 电动机电压  $U_{M,N}$**

(MOTOR VOLTAGE)

**值：**

380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[415]
440 V	[440]
460 V	[460]

★ 由型号决定

**功能：**

在此设置星型 Y 或三角形  $\Delta$  接法的电动机额定电压  $U_{M,N}$ 。

**选择项描述：**

选择与电动机铭牌数据相等的一个值，不论变频器的线电压是多少。此外，还可将电动机电压设为连续的数值。另请参阅 *数字数据值的无级更改* 过程。



**注意**

更改参数 102、103 或 104 可自动将参数 105 和 106 复位到默认值。如果更改参数 102、103 或 104，则应返回并将参数 105 和 106 复位到正确值。

104 电动机频率 $f_{M,N}$
(MOTOR FREQUENCY)
值:
★ 50 Hz (50 Hz) [50]
60 Hz (60 Hz) [60]

**功能:**  
在这里可选择电动机额定频率  $f_{M,N}$ 。

**选择项描述:**  
选择与电动机铭牌数据相等的一个值。此外，还可在 24-1000 Hz 范围内将电动机频率值设置为无级值。

105 电动机电流 $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)
(MOTOR CURRENT)
值:
0.01 - $I_{VLT,MAX} A$ ★ 由型号决定

**功能:**  
在对转矩和电动机热保护等参数进行计算时也需要计算电动机额定电流  $I_{M,N}$ 。在设置电动机电流  $I_{VLT,N}$  时，应考虑电动机是采用星型连接 Y 还是采用三角形连接  $\Delta$ 。

**选择项描述:**  
设置与电动机铭牌数据相等的一个值。



**注意**

必须输入正确的值，因为这是 VVC+ 控制功能的一部分。

106 电动机额定转速, $n_{M,N}$
(MOTOR NOM. SPEED)
值:
1200 - $f_{M,N} \times 60$ (最大 60000 rpm)
★ 由参数 102 电动机功率 $P_{M,N}$ 决定

**功能:**  
在这里可设置与电动机额定速度  $n_{M,N}$  (可在电动机铭牌上看到) 相对应的值。

**选择项描述:**  
选择与电动机铭牌数据对应的值。



**注意**

必须设置正确的值，因为这是 VVC+ 控制功能的一部分。最大值等于  $f_{M,N} \times 60$ 。  
 $f_{M,N}$  在参数 104 电动机频率  $f_{M,N}$  中设置。

107 自动电动体适配, AMA
(AUTO MOTOR ADAPT)
值:
★ 无效 (NO AMA) [0]
自动适配 (RUN AMA) [1]
带 LC 滤波器的自动调整 (RUN AMA WITH LC-FILT) [2]

**功能:**  
自动电动体适配是在电动体停止的状态下测量电气参数的一种测试算法。即 AMA 本身并不提供任何转矩。AMA 在系统试运行非常有用，这时用户一般都希望使变频器与电动机之间调整到最佳状态。当默认值不能保证电动机在特定用途中处于最佳状态时此功能特别有用。  
为实现变频器的最佳调节，建议在冷却电动机上进行 AMA。  
必须注意的是，反复进行 AMA 可能导致电动机过热，从而使定子电阻  $R_s$  增大。但这一点一般并不重要。



**注意**

对功率  $\geq 55$  kW/ 75 HP 的电动机进行 AMA 很重要。

还可通过参数 107 自动电动体适配 AMA 选择是进行久整的自动电动体适配自动适配[1]，还是进行接化的自动电动体适配带 LC 滤波器的自动适配[2]。  
只有在变频器与电动机之间连接了 LC 滤波器后才能进行简化的测试。如果需要全面设置，可以拆下 LC 滤波器，在完成 AMA 之后再重新安装好 LC 滤波器。在带 LC 滤波器的自动优化 [2] 中，不能测试电动机的对称性，以及电动机的所有相是否均已连接。在使用 AMA 功能时应注意以下几点：

- 要使 AMA 最佳地确定电动机参数，必须在参数 102 - 106 中正确输入与变频器相连电动机的铭牌数据。
- 根据所用电动机的额定值，小功率电动机的整个自动适配过程可持续几分钟至大约 10 分钟（例如，7.5 kW 电动机的持续时间大约为 4 分钟）。
- 如果在电动体适配过程中发生故障，显示器会显示报警和警告。
- 只有当电动机额定电流至少为变频器额定输出电流的 35% 时，才能进行 AMA。
- 如果要停止自动电动体适配，按下 [OFF/STOP] (关闭/停止) 键。



**注意**

并联电动机不能进行 AMA。

#### 选择项描述：

如果变频器要进行久整的自动电动体适配，则选择自动适配[1]。  
如果在变频器与电动机之间连接了 LC 滤波器，则应选择带 LC 滤波器的自动适配[2]。

#### 自动电动体适配步骤：

1. 按照参数 102-106 铭牌数据 给出的电动机铭牌数据设置电动机参数。
2. 将 24 V 直流电源（可从端子 12 连出）连接到控制卡上的端子 27。
3. 在参数 107 自动电动体适配AMA 中选择自动适配 [1] 或带 LC 滤波器的自动适配[2]。
4. 启动变频器或将端子 18（启动）连接到 24 V 直流电源（可从端子 12 连出）。
5. 在经过一段正常运行后，显示器会显示：AMA STOP（AMA 停止）。复位后，变频器就已准备好再次开始运行了。

#### 如果要停止自动电动体适配：

1. 按 [OFF/STOP]（关闭/停止）键。

#### 如果发生故障，显示器会显示：ALARM 22（报警 22）

1. 按 [Reset]（复位）键。
2. 按照报警信息检查可能的故障原因。请参阅 警告和报警列表。

#### 如果发出警告，显示器会显示：WARNING 39-42（警告 39-42）

1. 根据警告检查可能的故障原因。请参阅 警告和报警列表。
2. 如果要不顾警告而继续进行 AMA，则应按下 [CHANGE DATA]（更改数据）键并选择“Continue”（继续），否则应按下 [OFF/STOP]（关闭/停止）键使自动电动机适配停止。

### 108 并联电动机启动电压

#### (MULTIM. START VOLT)

#### 值：

0.0 - 参数 103 电动机电压  $U_{M,N}$

★ 由参数 103 电动机电压  $U_{M,N}$  决定

#### 功能：

此参数指定并联电动机在 0 Hz 时永 变转矩特性的启动电压。

启动电压为向电动机提供的补充电压输入。提高启动电压后，并联电动机启动转矩相应增大。此功能对并联小功率电动机（< 4.0 kW）特别有用，因为此类电动机的定子电阻比功率大于 5.5 kW 的电动机要大。

只有在参数 101 转矩特性 中选择了 并联电动机 [1] 后，此功能才有效。

#### 选择项描述：

设置在 0 Hz 时的启动电压。最大电压由参数 103 电动机电压  $U_{M,N}$  决定。

### 109 共振衰减

#### (RESONANCE DAMP.)

#### 值：

0 - 500 %

★ 100 %

#### 功能：

变频器和电动机之间的高频电共振问题可通过调整共振衰减来消除。

#### 选择项描述：

调整衰减百分数，直到电动机共振消失为止。

### 110 高启动转矩

#### (HIGH START TORQ.)

#### 值：

0.0 (OFF) - 0.5 秒

★ OFF

#### 功能：

为保证获得较大的启动转矩，允许最大转矩持续 0.5 秒。但是，电流受到变频器（逆变器）保护上限的限制。0 秒对应无高起步转矩功能。

#### 选择项描述：

设置较大启动转矩需要持续的时间。

### 111 启动延迟

#### (START DELAY)

#### 值：

0.0-120.0 秒

★ 0.0 秒

#### 功能：

此参数在满足启动条件后，启用启动延迟。启动时间延迟结束后，输出频率开始加速至参考频率。

#### 选择项描述：

设置加速开始前的时间。

### 112 电动机预热

#### (MOTOR PREHEAT)

#### 值：

★ 禁用 (DISABLE)

[0]

启用 (ENABLE)

[1]

**功能：**

电动机预热可确保在电动机停止运行时不会产生结露。利用此功能还可蒸发电动机中的冷凝水。电动机预热仅在电动机停止运行期间起作用。

**选择项描述：**

如果不需要该功能，应选择禁用 [0]。选择启用 [1] 可启动电动机预热过程。直流电流在参数 113 电动机预热直流电流中设置。

**113 电动机预热直流电流**

(PREHEAT DC-CURR.)

**值：**

0 - 100 % ★ 50 %

最大值取决于额定电动机电流，参数 105

电动机电流， $I_{M,N}$ 。

**功能：**

在电动机停止运行时通过直流电流对其进行预热，可防止水蒸汽进入电动机。

**选择项描述：**

通过直流电流可对电动机进行预热。在 0% 时，禁用此功能；值高于 0% 时，在电动机停止运行期间 (0 Hz) 为其提供直流电流。利用此功能还可产生保持转矩。



如果长时间提供过高的直流电流，  
则可能会损坏电动机。

## 117 电动机热保护

(MOT. THERM PROTEC)

值:

无保护 (NO PROTECTION)	[0]
热敏电阻警告 (THERMISTOR WARNING)	[1]
热敏电阻跳闸 (THERMISTOR FAULT)	[2]
ETR 警告 1 (ETR WARNING 1)	[3]
★ ETR 跳闸 1 (ETR TRIP 1)	[4]
ETR 警告 2 (ETR WARNING 2)	[5]
ETR 跳闸 2 (ETR TRIP 2)	[6]
ETR 警告 3 (ETR WARNING 3)	[7]
ETR 跳闸 3 (ETR TRIP 3)	[8]
ETR 警告 4 (ETR WARNING 4)	[9]
ETR 跳闸 4 (ETR TRIP 4)	[10]

功能:

变频器可以用两种方式监测电动机的温度:

- 通过安装在电动机上的热敏电阻传感器。热敏电阻连接在模拟输入端子 53 和 54 中的一个端子上。
- 根据电流负载和时间计算热负载 (ETR - 电子热保护继电器)。再将此热负载与电动机额定电流  $I_{M,N}$  和电动机额定频率  $f_{M,N}$  进行比较。上述计算还考虑到速度和负载较低时的需要, 因为此时电动机本身的冷却能力并不高。

只有切换到选择了 ETR 功能的菜单后, ETR 功能 1-4 才开始计算负载。这样, 即使两台或多台电动机交替使用, 仍可使用 ETR 功能。

选择项描述:

如果当电动机过载时不要求警告或跳闸, 则应选择 **无保护** [0]。

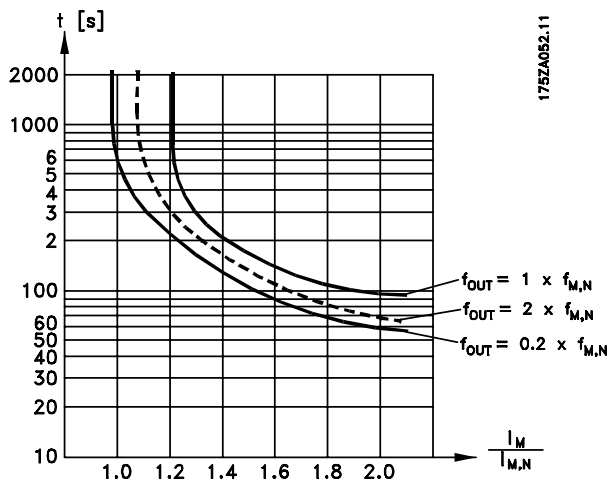
在连接的热敏电阻过热时, 如果要求给出警告, 则应选择 **热敏电阻警告** [1]。

在连接的热敏电阻过热时, 如果需要跳闸, 则应选择 **热敏电阻跳闸** [2]。

如果根据计算, 当电动机过载时显示器给出警告, 则应选择 **ETR 警告 1-4**。

也可将变频器设置为通过某个数字输出给出警告信号。

如果根据计算, 当电动机过载时要求跳闸, 则应选择 **ETR 跳闸 1-4**。



## 118 电动机功率因数 (Cos $\phi$ )

(MOTOR PWR FACT)

值:

0.50 - 0.99

★ 0.75

功能:

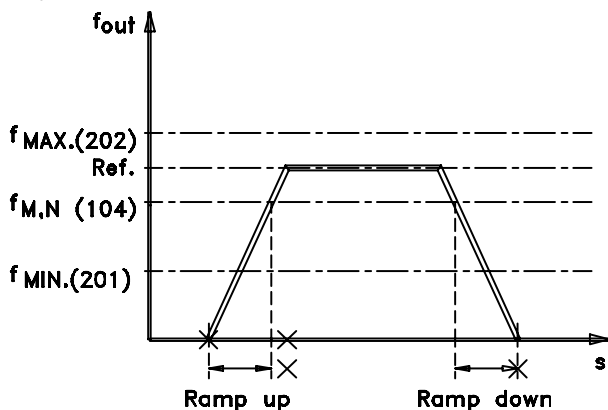
用这个参数可校准和优化不同功率因数 (Cos  $\phi$ ) 的电动机的 AEO 功能。

选择项描述:

极数 > 4 的电动机功率因数较低, 因而会限制或阻止使用 AEO 功能节省能源。用这个参数, 用户可根据电动机功率因数校准 AEO 功能, 以便将 AEO 用于极数为 6、8、12 以及 4 和 2 的电动机。



■ 参考值和极限 200-228



175HA334.10

用此组参数可确定变频器的频率和参考值范围。用此组参数还可以：

- 设置加减速时间
- 选择四个预置参考值
- 在特定条件下设置四个跳跃频率。
- 电动机最大电流的设置。
- 电流、频率、参考值和反馈警告极限的设置。

**200 输出频率范围**

(FREQUENCY RANGE)

值：

- ★ 0 - 120 HZ (0 - 120 HZ) [0]
- 0 - 1000 HZ (0 - 1000 HZ) [1]

功能：

在此选择要在参数 202 输出频率上限  $f_{MAX}$  中设置的最大输出频率范围。

选择项描述：

选择需要的输出频率范围。

**201 输出频率下限  $f_{MIN}$**

(MIN. FREQUENCY)

值：

- 0.0 -  $f_{MAX}$  ★ 20 HZ

功能：

在此可选择最小输出频率。

选择项描述：

可从 0.0 Hz 至参数 202 中设置的输出频率上限  $f_{MAX}$  频率之间选择一个值。

**202 输出频率上限  $f_{MAX}$**

(MAX. FREQUENCY)

值：

$f_{MIN}$  - 120/1000 Hz

(参数 200 输出频率范围)

★ 50 Hz

功能：

在此参数中可选择与电动机最大转速相对应的最大输出频率。



注意

变频器的输出频率不得超过开关频率（参数 407 开关频率）的 1/10。

选择项描述：

可选择从  $f_{MIN}$  到在参数 200 输出频率范围中选择的频率之间的一个值。

## 203 参考值位置

### (REFERENCE SITE)

#### 值：

- ★ 手动/自动链接参考值 (LINKED TO HAND/AUTO) [0]
- 远程参考值 (REMOTE) [1]
- 本地参考值 (LOCAL) [2]

#### 功能：

此参数确定有效参考值的位置。如果选择 *手动/自动链接参考值* [0]，则产生的参考值将取决于变频器是处于 Hand（手动）模式还是 Auto（自动）模式。此表说明在选择了 *手动/自动链接参考值* [0]、*远程参考值* [1] 或 *本地参考值* [2] 后，将启用哪些参考值。可通过控制键或数字输入、参数 300-307 数字输入选择 Hand（手动）模式或 Auto（自动）模式。

参考值		
处理	手动模式	自动模式
手动/自动 [0]	本地参考值有效	远程参考值有效
远程 [1]	远程参考值有效	远程参考值有效
本地 [2]	本地参考值有效	本地参考值有效

#### 选择项描述：

如果选择 *手动/自动链接参考值* [0]，则会通过本地参考值确定 Hand（手动）模式下的电动机转速，而 Auto（自动）模式下的电动机转速则取决于远程参考值和所选的设定值。如果选择了 *远程参考值* [1]，则无论选择的是 Hand（手动）模式还是 Auto（自动）模式，电动机转速都取决于远程参考值。如果选择了 *本地参考值* [2]，则无论选择的是 Hand（手动）模式还是 Auto（自动）模式，电动机转速都取决于通过控制面板设置的本地参考值。

## 204 最小参考值 Ref<sub>MIN</sub>

### (MIN. REFERENCE)

#### 值：

- 参数 413 最小反馈
- 参数 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0.000

#### 功能：

*最小参考值* 给出所有参考值之和的最小值。最小参考值由参数 413 *最小反馈* 限定。如果启用了本地参考值（参数 203 *参考值位置*），则忽略最小参考值。该参考值的单位在参数 415 中设置。

#### 选择项描述：

如果要求无论最终的参考值是否为 0，电动机都要以最小转速运行，则应设置最小参考值。

## 205 最大参考值，Ref<sub>MAX</sub>

### (MAX. REFERENCE)

#### 值：

- 参数 204 Ref<sub>MIN</sub>
- 参数 414 最大反馈 ★ 50,000 Hz

#### 功能：

*最大参考值* 给出所有参考值之和的最大值。所设置的最大参考值不能超过参数 414 *最大反馈*。如果启用了本地参考值（参数 203 *参考值位置*），则忽略 *最大参考值*。

该参考值的单位在参数 415 中设置。

#### 选择项描述：

如果电动转速未超过设置值，则无论产生的参考值是否高于 *最大参考值*，都设置 *最大参考值*。

## 206 加速时间

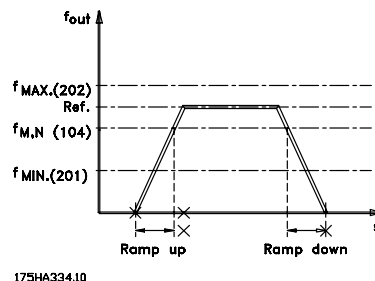
### (RAMP UP TIME)

#### 值：

- 1-3600秒 ★ 由型号决定

#### 功能：

加速时间是从 0 Hz 到电动机额定频率  $f_{M,N}$ （参数 104 *电动机频率*  $f_{M,N}$ ）的加速时间。假定输出电流未达到（在参数 215 *电流极限*  $I_{LIM}$  中设置的）电流极限。



#### 选择项描述：

对所需加速时间进行编程。

## 207 减速时间

### (RAMP DOWN TIME)

#### 值：

- 1-3600秒 ★ 由型号决定

#### 功能：

减速时间是从电动机额定频率  $f_{M,N}$ （参数 104 *电动机频率*  $f_{M,N}$ ）减速至 0 的时间，在此假设逆变器不会因为电动机作为发电机运行而过压。

**选择项描述：**

对所需减速时间进行编程。

**208 自动降外速**

(AUTO RAMPING)

值：

禁用 (DISABLE) [0]

★ 启用 (ENABLE) [1]

**功能：**

此功能可确保变频器不会因设置的降外速时检过短而在降外速期检经闸。如果变频器在外速期检检测到中间电路电压高于最大值（请参阅警告和报警清单），变频器会自动延长降外速时检。



**注意**

如果启用 [1] 此功能，实际减速时间相对于参数207降外速时检中设置的时间可能会大大延长。

**选择项描述：**

如果变频器在；降外速期检较常经闸，则启用 [1] 此功能。如果设置的降外速时检警短而可能导致变频器在特殊条件下跳闸，则可以将此功能设置为启用 [1] 以避免跳闸。

**209 点动频率**

(JOG FREQUENCY)

值：

参数201输出频率下限－参数202输出率上限

★ 10.0HZ

**功能：**

点动频率  $f_{JOG}$  是当点动功能被激活后变频器运行的固定输出频率。  
通过数字输入可启用点动。

**选择项描述：**

设置需要的频率。

## 215 电流下限 $I_{LIM}$

(CURRENT LIMIT)

值:

0.1 - 1.1 ×  $I_{VLT,N}$  ★ 1.1 ×  $I_{VLT,N}$  [A]

功能:

在此设置最大输出电流  $I_{LIM}$ 。默认值对应于额定输出电流。电流极限不应用于电动机保护；参数 117 用于电动机保护。电流极限用于变频器保护。如果将电流极限设置在 1.0-1.1 ×  $I_{VLT,N}$ （变频器的额定输出电流）范围内，则变频器只能间歇性地处理负载，即一次处理一小段时间。如果负载大于  $I_{VLT,N}$ ，则必须保证负载在一段时间内低于  $I_{VLT,N}$ 。请注意，如果设置的电流极限低于  $I_{VLT,N}$ ，则加速转矩会相应降低。如果变频器位于电流极限下，并且通过 LCP 键盘上的停止按键启动了停止命令，会立即关闭变频器输出，而电动机将作惯性运动直至停止。

选择项描述:

设置所需的最大输出电流  $I_{LIM}$ 。

## 216 旁路频率带宽

(FREQUENCY BYPASS B.W.)

值:

0 (OFF) - 100 Hz ★ 禁用

功能:

某些系统因机械共振问题而要求避开某些输出频率。这些输出频率可在参数 217-220 旁路频率中设置。在此参数（216 旁路频率带宽）中，可为这些频率中的每个频率设定一个带宽。

选择项描述:

旁路带宽等于设置的带宽频率，此带宽以每个旁路频率为中心。

## 217 旁路频率 1

(BYPASS FREQ. 1)

## 218 旁路频率 2

(BYPASS FREQ. 2)

## 219 旁路频率 3

(BYPASS FREQ. 3)

## 220 旁路频率 4

(BYPASS FREQ. 4)

值:

0 - 120/1000 Hz ★ 120.0 Hz

频率范围取决于在参数 200 输出频率范围中做出的选择。

功能:

某些系统因系统内部可能产生机械共振而要求避开某些输出频率。

选择项描述:

输入要避开的频率。

## 221 警告：电流下限 $I_{LOW}$

(WARN. LOW CURR.)

值:

0.0 - 参数 222 警告：电流上限  $I_{HIGH}$  ★ 0.0A

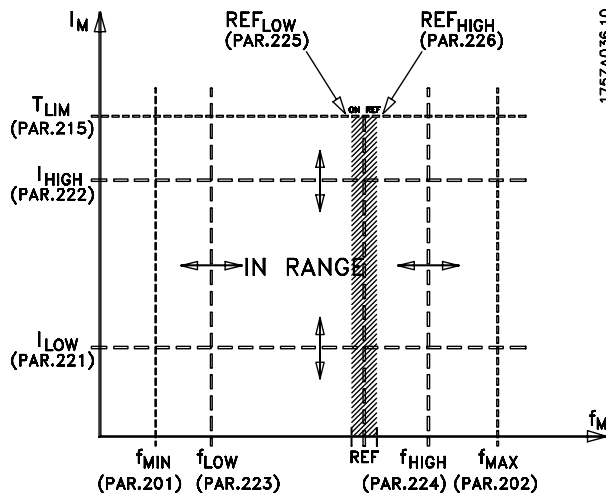
功能:

如果在参数409 无负载时的功能中选择了警告 [1]，则当电动机电流低于此参数中设置的下限  $I_{LOW}$  时，显示器会显示闪烁的 CURRENT LOW（电流过低）字样。如果将参数 409 无负载时的功能选择为跳闸 [0]，则变频器将跳闸。

在启动命令后的加速期间、停止命令后的减速期间或停止时，不启用参数 221-228 中的警告功能。警告功能在输出频率达到给定的参考值时启用。可以通过端子 42 或 45 和通过继电器输出产生的警告信号。

选择项描述:

必须将信号下限  $I_{LOW}$  设置在变频器的正常工作范围内。



## 222 警告：电流上限 $I_{HIGH}$

(WARN. HIGH CURR.)

值:

参数 221 -  $I_{VLT,MAX}$  ★  $I_{VLT,MAX}$

功能:

如果电动机电流高于在此参数中设置的上限  $I_{HIGH}$ ，则显示器会显示闪烁的 CURRENT HIGH（电流过高）字样。

在启动命令后的加速期间、停止命令后的减速期间或停止时，不启用参数 221-228 中的警告功能。警告功能在输出频率达到给定的参考值时启用。可以通过端子 42 或 45 和通过继电器输出产生的警告信号。

#### 选择项描述：

必须将电动机频率的信号上限  $f_{HIGH}$  设置在变频器的正常工作范围内。请参阅参数 221 警告：电流下限  $I_{LOW}$  中的图。

#### 223 警告：频率下限 $f_{LOW}$

(WARN. LOW FREQ.)

##### 值：

0.0 - 参数 224 ★ 0.0 Hz

##### 功能：

如果输出频率低于在此参数中设置的下限  $f_{LOW}$ ，则显示器会显示闪烁的 FREQUENCY LOW（频率过低）字样。在启动命令后的加速期间、停止命令后的减速期间或停止时，不启用参数 221-228 中的警告功能。警告功能在输出频率达到给定的参考值时启用。可以通过端子 42 或 45 和通过继电器输出产生的警告信号。

#### 选择项描述：

必须将电动机频率的信号下限  $f_{LOW}$  设置在变频器的正常工作范围内。请参阅参数 221 警告：电流下限  $I_{LOW}$  中的图。

#### 224 警告：频率上限 $f_{HIGH}$

(WARN. HIGH FREQ.)

##### 值：

参数 200 输出频率范围 = 0-120 Hz [0]。

参数 223 - 120 Hz ★ 120.0 Hz

参数 200 输出频率范围 = 0-1000 Hz [1]。

参数 223 - 1000 Hz 120.0 Hz

##### 功能：

如果输出频率高于在此参数中设置的极限  $f_{HIGH}$ ，则显示器会显示闪烁的 FREQUENCY HIGH（频率过高）字样。在启动命令后的加速期间、停止命令后的减速期间或停止时，不启用参数 221-228 中的警告功能。警告功能在输出频率达到产生的参考值时启用。信号输出可设置为通过端子 42 或 45 和通过继电器输出产生警告信号。

#### 选择项描述：

必须将电动机频率的信号上限  $f_{HIGH}$  设置在变频器的正常工作范围内。请参阅参数 221 警告：电流下限  $I_{LOW}$  中的图。

#### 225 警告：参考值下限 $Ref_{LOW}$

(WARN. LOW REF.)

##### 值：

-999,999.999- $Ref_{HIGH}$  (参数226) ★ -999,999.999

##### 功能：

远程参考值低于在此参数中设置的下限  $Ref_{LOW}$  时，显示器会显示闪烁的 REFERENCE LOW（频率过低）字样。

在启动命令后的加速期间、停止命令后的减速期间或停止时，不启用参数 221-228 中的警告功能。警告功能在输出频率达到给定的参考值时启用。可以通过端子 42 或 45 和通过继电器输出产生的警告信号。

参数 226 警告：参考值上限  $Ref_{HIGH}$  和参数 225

警告：参考值下限  $Ref_{LOW}$  中的参考值极限仅在

选择了远程参考值时才启用。

在开环模式下，参考值的单位为 Hz；而在闭环模式下，则在参数 415 过程单位中设置单位。

#### 选择项描述：

如果已将参数 100 配置设置为开环 [0]，则必须将参考值的信号下限  $Ref_{LOW}$  设置在变频器的正常工作范围内。在闭环 [1]（参数 100）中， $Ref_{LOW}$  必须在参数 204 和 205 中设置的参考值范围内。

#### 226 警告：参考值上限， $Ref_{HIGH}$

(WARN. HIGH REF.)

##### 值：

$Ref_{LOW}$  (参数 225) - 999,999.999★ 999,999.999

##### 功能：

如果产生的参考值高于在此参数中设置的极限  $Ref_{HIGH}$ ，显示器会显示闪烁的 REFERENCE HIGH（参考值过高）字样。

在启动命令后的加速期间、停止命令后的减速期间或停止时，不启用参数 221-228 中的警告功能。警告功能在输出频率达到产生的参考值时启用。信号输出可设置为通过端子 42 或 45 和通过继电器输出产生警告信号。

参数 226 警告：参考值上限  $Ref_{HIGH}$  和参数 227

警告：参考值下限  $Ref_{LOW}$  中的参考值极限仅在

选择了远程参考值时才启用。

在开环模式下，参考值的单位为 Hz；而在闭环模式下，则在参数 415 过程单位中设置单位。

#### 选择项描述:

如果已将参数 100 配置设置为开环 [0]，则必须将参考值的信号上限  $Ref_{HIGH}$  设置在变频器的正常工作范围内。在闭环 [1]（参数 100）中， $Ref_{HIGH}$  必须在参数 204 和 205 中设置的参考值范围内。

#### 227 警告：反馈下限 $FB_{LOW}$

(WARN LOW FDBK)

##### 值:

-999,999.999 -  $FB_{HIGH}$

(参数 228)

★ -999,999,999

##### 功能:

如果反馈信号低于在此参数中设置的下限  $FB_{LOW}$ ，则显示器会显示闪烁的 FEEDBACK LOW（反馈过低）字样。在启动命令后的加速期间、停止命令后的减速期间或停止时，不启用参数 221-228 中的警告功能。警告功能在输出频率达到给定的参考值时启用。可以通过端子 42 或 45 和通过继电器输出产生的警告信号。在闭环模式下，在参数 415 过程单位中设置反馈单位。

#### 选择项描述:

在反馈范围（参数 413 最小反馈  $FB_{MIN}$  和 414 最大反馈  $FB_{MAX}$ ）范围内设置所需的值。

#### 228 警告：反馈上限 $FB_{HIGH}$

(WARN. HIGH FDBK)

##### 值:

$FB_{LOW}$

(参数 227) - 999,999.999

★ 999,999,999

##### 功能:

如果反馈信号高于在此参数中设置的上限  $FB_{HIGH}$ ，则显示器会显示闪烁的 FEEDBACK HIGH（反馈过高）字样。在启动命令后的加速期间、停止命令后的减速期间或停止时，不启用参数 221-228 中的警告功能。警告功能在输出频率达到给定的参考值时启用。可以通过端子 42 或 45 和通过继电器输出产生的警告信号。在闭环模式下，在参数 415 过程单位中设置反馈单位。

#### 选择项描述:

在反馈范围（参数 413 最小反馈  $FB_{MIN}$  和 414 最大反馈  $FB_{MAX}$ ）范围内设置所需的值。

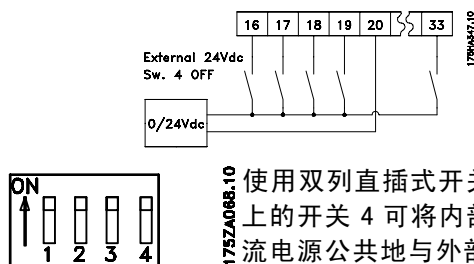
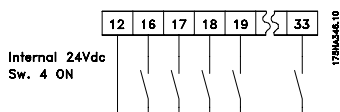
## ■输入和输出 300-328

在此参数组中，可定义与变频器输入和输出端子相关的功能。

可在参数 300-307 中设置数字输入（端子 16、17、18、19、27、29、32 和 33）。下表给出了设置输入的选项。数字输入要求 0 或 24 V 直流信号。低于 5 V 直流电压的信号为逻辑‘0’，高于 10 V 直流电压的信号为逻辑‘1’。

可将数字输入端子连接到内置 24 V 直流电源，或连接一个外接 24 V 直流电源。

下一栏中的图说明的是一个使用内置 24 V 直流电源的设置和一个使用外接 24 V 直流电源的设置。



使用双列直插式开关控制卡上的开关 4 可将内部 24 V 直流电源公共地与外部 24 V 直流电源公共地分开。

请参阅 [电气安装](#)。

请注意，如果开关 4 设在 OFF（关闭）位置，则完部 24 V 直流电源与变频器之检是隔离的。

数字输入	端子号	16	17	18	19	27	29	32	33
值：	参数	300	301	302	303	304	305	306	307
无功能	(NO OPERATION)	[0]		[0]		[0]	[0] ★	[0] ★	[0] ★
复位	(RESET)	[1] ★					[1]	[1]	[1]
惯性停止，反逻辑	(COAST INVERSE)						[0] ★		
启动	(START)					[1] ★			
手动启动	(HAND START)	[11]					[15]	[11]	[12]
系统启动	(SYSTEM START)		[20]						

### 功能：

在参数 300-307 数字输入 中，可以在与数字输入（端子 16-33）相关的各种可能功能之间进行选择。上表给出了功能选项。

### 选择项描述：

**无功能** 如果变频器对传输到端子的信号不产生响应，则应选择该选项。

**复简**，可在报位后使变频器**复简**，但不能在经闸被锁定报位后，通过关闭再打开电网使变频器复简。请参阅位告和报位列表中的表。复简将在信号升高时发生。

**惯性停止，反逻辑**用于使变频器立即“释放”电动机（输出晶体管“关闭”），从而使电动机自由地惯性运转直至停止。逻辑‘0’使电动机惯性运转直至停止。

如果需要启动/停止命令，则选择**启动**。逻辑‘1’= 启动，逻辑‘0’= 停止。

**手动启动** 当要借助外部手动开关或 H-O-A 开关控制变频器时选择此功能。逻辑‘1’（手动启动激活）表示变频器将使电动机启动。逻辑‘0’表示连接的电动机停止运转。除非存在有效的**启动启动信号**，否则，变频器随后将进入 OFF/STOP（关闭/停止）模式。另请参阅[本地控制](#)中的说明。



### 注意

与 [HAND START]-[AUTO START]（手动启动-自动启动）控制键相比，通过数字输入产生的有效的手动和启动信号具有更高的优先级。

有关启动/停止功能的详细信息，请参考 [VLT 7000 Booster 设置章节](#)。

## ■ 模拟输入

为参考值和反馈信号提供了两个电压信号（端子 53 和 54）的模拟输入。此外，还有一个模拟输入电流信号（端子 60）。可在电压输入 53 或 54 上连接一个热敏电阻。

两个模拟电压输入可标定在直流 0–10 V 范围内；电流输入的范围是 0–20 mA。

下表给出了设置模拟输入的各种可能。参数 317 *超时* 和 318 *超时后功能* 可激活所有模拟输入的超时功能。如果连接到一个模拟输入端子的参考信号或反馈信号的信号值低于最小标定的 50%，则会在参数 318 *超时后功能* 确定的超时后激活一个功能。

模拟输入	端子号	53 (电压)	54 (电压)	60 (电流)
	参数	308	311	314
值:				
无功能	(NO OPERATION)	[0]	[0] ★	[0]
参考值	(REFERENCE)	[1] ★	[1]	[1] ★
反馈	(FEEDBACK)	[2]	[2]	[2]
热敏电阻	(THERMISTOR)	[3]	[3]	

### 308 端子 53，模拟输入电压

(AI [V] 53 FUNCT.)

#### 功能:

用这个参数可选择要与端子 53 相关联的功能。

#### 选择项描述:

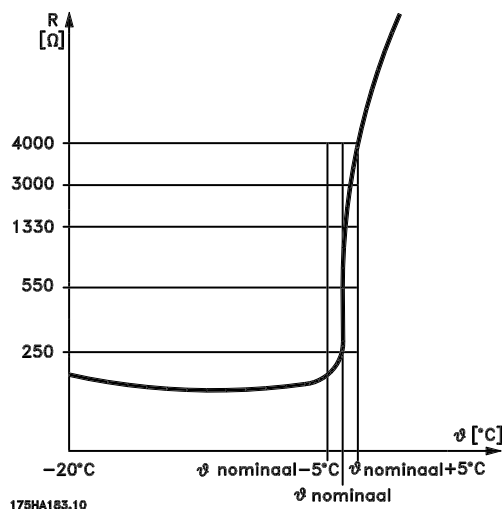
**无功能。** 如果变频器对传输到端子的信号不产生响应，则应选择该选项。

**参考值，** 选择该项可以通过模拟参考信号更改参考值。如果参考信号同时连接到若干个输入端子，则这些参考信号必须相加。

**反馈，** 如果连接了一个反馈信号，则可将一个电压输入（端子 53 或 54）或一个电流输入（端子 60）选择为反馈。在区域整流的情况下，必须把反馈信号选择为电压输入（端子 53 和 54）。请参阅 *反馈处理*。

**热敏电阻** 如果在电动机过热时，集成在电动机内的热敏电阻可以停止变频器，则应选择该选项。切断值为 3 KΩ。

如果电动机配有 Klaxon 热开关，这个开关也可以连接到输入。如果电动机并行运转，则热敏电阻/热开关可以用串行方式连接（总阻抗 < 3 kohm）参数 117 *电动机热保护* 必须设置为 *热警告* [1] 或 *热敏电阻跳闸* [2]，而热敏电阻必须插在端子 53 或 54（模拟电压输入）和端子 50（+10 V 电源）之间。



### 309 端子 53，最小标定

(AI 53 SCALE LOW)

#### 值:

0.0–10.0 V

★ 0.0 V

#### 功能:

此参数用于设置必须与最小参考值或最小反馈（参数 204 *最小参考值*  $Ref_{\text{MIN}}$ /413 *最小反馈*  $FB_{\text{MIN}}$ ）相对应的信号值。请参阅 *参考值处理* 或 *反馈处理*。



#### 选择项描述：

设置所需的电压值。

出于精度的考虑，可对较长信号线中的电压损失进行补偿。

如果要应用超时功能（参数 317 *超时* 和 318 *超时后功能*），则必须将此值设置为  $> 1\text{ V}$ 。

#### 310 端子 53，最大标定

(AI 53 SCALE HIGH)

值：

0.0–10.0 V

★ 10.0 V

#### 功能：

此参数用于设置必须与最大参考值或最大反馈（参数 205 *最大参考值*  $Ref_{MIN}/414$  *最大反馈*  $FB_{MIN}$ ）相对应的信号值。请参阅 *参考值处理* 或 *反馈处理*。

#### 选择项描述：

设置所需的电压值。

出于精度的考虑，可对较长信号线中的电压损失进行补偿。

#### 311 端子 54，模拟输入电压

(AI [V] 54 FUNCT.)

值：

请参阅参数 308 的说明。

★ 无效

#### 功能：

用该参数可选择输入端子 54 的不同功能。输入信号的标定在参数 312 *端子 54，最小标定* 和参数 313 *端子 54，最大标定* 中设置。

#### 选择项描述：

请参阅参数 308 的说明。

出于精度考虑，应对较长信号线中的电压损失进行补偿。

#### 312 端子 54，最小标定

(AI 54 SCALE LOW)

值：

0.0–10.0 V

★ 0.0 V

#### 功能：

此参数用于设置与最小参考值或最小反馈（参数 204 *最小参考值*  $Ref_{MIN}/413$  *最小反馈*  $FB_{MIN}$ ）相对应的信号值。请参阅 *参考值处理* 或 *反馈处理*。

#### 选择项描述：

设置所需的电压值。

出于精度的考虑，可对较长信号线中的电压损失进行补偿。

如果要应用超时功能（参数 317 *超时* 和 318 *超时后功能*），则必须将此值设置为  $> 1\text{ V}$ 。

#### 313 端子 54，最大标定

(AI 54 SCALE HIGH)

值：

0.0–10.0 V

★ 10.0 V

#### 功能：

此参数用于设置必须与最大参考值或最大反馈（参数 205 *最大参考值*  $Ref_{MAX}/414$  *最大反馈*  $FB_{MAX}$ ）相对应的信号值。请参阅 *参考值处理* 或 *反馈处理*。

#### 选择项描述：

设置所需的电压值。

出于精度的考虑，可对较长信号线中的电压损失进行补偿。

#### 314 端子 60，模拟输入电流

(AI [mA] 60 FUNCT.)

值：

请参阅参数 308 的说明。

★ 参考值

#### 功能：

用该参数可选择输入端子 60 的不同功能。在参数 315 *端子 60，最小标定* 和参数 316 *端子 60，最大标定* 中可使输入信号的标定生效。

#### 选择项描述：

请参阅参数 308 *端子 53，模拟输入电压* 的说明。

#### 315 端子 60，最小标定

(AI 60 SCALE LOW)

值：

0.0 – 20.0 mA

★ 4.0 mA

#### 功能：

此参数用于设置与最小参考值或最小反馈（参数 204 *最小参考值*  $Ref_{MIN}/413$  *最小反馈*  $FB_{MIN}$ ）相对应的信号值。请参阅 *参考值处理* 或 *反馈处理*。

#### 选择项描述：

设置所需的电流值。

如果要使用超时功能（参数 317 *超时* 和 318 *超时后功能*），则必须将此值设置为  $> 2\text{ mA}$ 。

### 316 端子 60，最大标定

(AI 60 SCALE HIGH)

值：

0.0 - 20.0 mA

★ 20.0 mA

- 令其输出最大输出频率 [4]
- 令其停止，然后跳闸 [5]。

功能：

此参数用于确定与最大参考值（参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$ ）相对应的信号值。请参阅参考值处理 或 反馈处理。

选择项描述：

设置所需的电流值。

### 317 浮零延时时间

(LIVE ZERO TIME)

值：

1-99 秒

★ 10 秒

功能：

如果在比预置时间更长的期间内，传输到输入端子 53、54 或 60 之一的参考信号值或反馈信号值降低到最小标定的 50% 以下，则会启用在参数 318 超时后功能 中选择的功能。

仅当在参数 309 或 312 中为端子 53 和 54，最小标定选择了超过 1 V 的值，或在参数 315 端子 60，最小标定中选择了超过 2 mA 的值，才会启用此功能。

选择项描述：

设置所需的时间。

### 318 浮零后功能

(LIVE ZERO FUNCT.)

值：

- |                              |     |
|------------------------------|-----|
| ★关 (NO FUNCTION)             | [0] |
| 锁定输出频率 (FREEZE OUTPUT FREQ.) | [1] |
| 停止 (STOP)                    | [2] |
| 点动 (JOG FREQUENCY)           | [3] |
| 最大输出频率 (MAX FREQUENCY)       | [4] |
| 停止并跳闸 (STOP AND TRIP)        | [5] |

功能：

在此选择超时时间（参数 317 超时）结束后要启用的功能。

如果超时功能与总线超时功能（参数 556 总线时间间隔功能）同时发生，则会启用参数 318 中的超时功能。

选择项描述：

变频器的输出频率可以：

- 锁定在当前值 [1]
- 令其停止 [2]
- 令其输出点动频率 [3]

★ = 工厂设定 () = 显示文本 [] = 通过串行口通讯时使用的值

## ■ 模拟/数字输出

两个模拟/数字输出（端子 42 和 45）经过设置可显示当前状态或过程值，如  $0-f_{MAX}$ 。如果将变频器作为数字输出，则它借助直流 0 或 24 V 给出当前状态。如果用模拟输出给出过程值，则可在三类输出信号：

0-20 mA、4-20 mA 或 0-32000 脉冲（取决于参数 322 端子 45，输出，脉冲标定中设置的值）中任选一种。如果将输出用作电压输出（0-10 V），则应在端子 39（模拟/数字输出共用）上安装一个 500  $\Omega$  的限流电阻。如果将输出用作电流输出，则连接的设备的阻抗不得超过 500  $\Omega$ 。

	端子号	
模拟/数字输出	42	45
参数	319	321
无功能 (NO FUNCTION)	[0]	[0]
变频器已准备好 (UN. READY)	[1]	[1]
待机 (STAND BY)	[2]	[2]
正在运行 (RUNNING)	[3]	[3]
正在以参考值运行 (RUNNING AT REFERENCE)	[4]	[4]
正在运行，无警告 (RUNNING NO WARNING)	[5]	[5]
本地参考值有效 (DRIVE IN LOCAL REF.)	[6]	[6]
远程参考值有效 (DRIVE IN REMOTE REF.)	[7]	[7]
报警 (ALARM)	[8]	[8]
报警或警告 (ALARM OR WARNING)	[9]	[9]
无报警 (NO ALARM)	[10]	[10]
电流极限 (CURRENT LIMIT)	[11]	[11]
安全互锁 (SAFETY INTERLOCK)	[12]	[12]
启动命令有效 (START SIGNAL APPLIED)	[13]	[13]
反向 (RUNNING IN REVERSE)	[14]	[14]
热警告 (THERMAL WARNING)	[15]	[15]
手动模式有效 (DRIVE IN HAND MODE)	[16]	[16]
自动模式有效 (DRIVE IN AUTO MODE)	[17]	[17]
睡眠模式 (SLEEP MODE)	[18]	[18]
输出频率低于 $f_{LOW}$ 参数 223 ( $F_{OUT} < F_{LOW}$ )	[19]	[19]
输出频率高于 $f_{HIGH}$ 参数 223 ( $F_{OUT} > F_{HIGH}$ )	[20]	[20]
超出频率范围 (FREQ. RANGE WARN.)	[21]	[21]
输出电流低于 $I_{LOW}$ 参数 221 ( $I_{OUT} < I_{LOW}$ )	[22]	[22]
输出电流高于 $I_{HIGH}$ 参数 222 ( $I_{OUT} > I_{HIGH}$ )	[23]	[23]
超出电流范围 (CURRENT RANGE WARN.)	[24]	[24]
超出反馈范围 (FEEDBACK RANGE WARN.)	[25]	[25]
超出参考值范围 (REFERENCE RANGE WARN.)	[26]	[26]
继电器 123 (RELAY 123)	[27]	[27]
电网不稳定 (MAINS IMBALANCE)	[28]	[28]
输出频率 $0 - f_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (OUT. FREQ. 0-20 mA)	[29]	[29]★
输出频率 $0 - f_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (OUT. FREQ. 4-20 mA)	[30]	[30]
输出频率（脉冲序列） $0 - f_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (OUT. FREQ. PULSE)	[31]	[31]
外部参考值 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (EXT. REF. 0-20 mA)	[32]	[32]
外部参考值 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (EXTERNAL REF. 4-20 mA)	[33]	[33]
外部参考值（脉冲序列） $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (EXTERNAL REF. PULSE)	[34]	[34]
反馈 $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (FEEDBACK 0-20 mA)	[35]	[35]
反馈 $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (FEEDBACK 4-20 mA)	[36]	[36]
反馈（脉冲序列） $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0 - 32000$ p (FEEDBACK PULSE)	[37]	[37]
输出电流 $0 - I_{MAX}$ 0-20 mA (MOTOR CUR. 0-20 mA)	[38]★	[38]
输出电流 $0 - I_{MAX}$ 4-20 mA (MOTOR CUR. 4-20 mA)	[39]	[39]
输出电流（脉冲序列） $0 - I_{MAX} \Rightarrow 0 - 32000$ p (MOTOR CUR. PULSE)	[40]	[40]
输出功率 $0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-20$ mA (MOTOR POWER 0-20 mA)	[41]	[41]
输出功率 $0 - P_{NOM} \Rightarrow 4-20$ mA (MOTOR POWER 4-20 mA)	[42]	[42]
输出功率（脉冲序列） $0 - P_{NOM} \Rightarrow 0 - 32000$ p (MOTOR POWER PULSE)	[43]	[43]

★ = 工厂设定 () = 显示文本 [] = 通过串行口通讯时使用的值

#### 功能：

该输出既可以是数字输出，也可以是模拟输出。如果用作数字输出（数据值 [0]–[59]），则传输 0/24 V 的直流信号；如果用作模拟输出，则传输 0–20mA 信号、4–20 mA 信号或 0–32000 脉冲的脉冲序列。

#### 选择项描述：

**无功能。** 如果变频器对信号不产生响应，则应选择该选项。

**变频器已准备好。** 变频器控制卡接收电源电压，并且变频器已就绪，可以开始使用。

**待机。** 变频器已就绪，可以开始使用，但是尚未给出启动命令。无警告。

**正在运行。** 已给出启动命令。

**正在以参考值运行。** 根据参考值确定速度。

**正在运行，无警告。** 已给出启动命令。无警告。

**本地参考值有效。** 用控制单元的本地参考值控制电动机时，输出有效。

**远程参考值有效。** 用远程参考值控制变频器时，输出有效。

**报警。** 输出由报警激活。

**报警或警告。** 输出由报警或警告激活。

**无报警。** 无报警时输出有效。

**电流极限。** 输出电流大于参数 215 电流极限  $I_{LIM}$  中设置的值。

**安全互锁。** 端子 27 为逻辑'1'且输入选择了安全互锁时，输出有效。

**启动命令有效。** 有启动命令或输出频率高于 0.1 Hz 时有效。

**反向。** 当电动机逆时针转动时，输出为直流 24 V。当电动机顺时针转动时，该值为直流 0 V。

**热警告。** 超过了电动机、变频器或与模拟输入相连的热敏电阻的温度极限。

**手动模式有效。** 变频器处于手动模式时输出有效。

**自动模式有效。** 变频器处于自动模式时输出有效。

**睡眠模式。** 变频器处于睡眠模式时有效。

**输出频率低于  $f_{LOW}$ 。** 输出频率低于在参数 223 警告：频率下限  $f_{LOW}$ 。

**输出频率高于  $f_{HIGH}$ 。** 输出频率高于在参数 224 警告：频率上限  $f_{HIGH}$ 。

**超出频率范围。** 输出频率超出在参数 223 警告：频率下限  $f_{LOW}$  和 224 警告：频率上限  $f_{HIGH}$ 。

**输出电流低于  $I_{LOW}$ 。** 输出电流低于在参数 221 警告：电流下限  $I_{LOW}$ 。

**输出电流高于  $I_{HIGH}$ 。** 输出电流高于在参数 222 警告：电流上限  $I_{HIGH}$ 。

**超出电流范围。** 输出电流超出在参数 221 警告：电流下限  $I_{LOW}$  和 222 警告：电流上限  $I_{HIGH}$  中设置的范围。

**超出反馈范围。** 反馈信号超出在参数 227 警告：反馈下限  $FB_{LOW}$  和 228 警告：反馈上限  $FB_{HIGH}$ 。

**超出参考值范围。** 参考值超出在参数 225 警告：参考值下限  $Ref_{LOW}$  和 226 警告：参考值上限  $Ref_{HIGH}$  中设置的范围。

**继电器 123。** 此功能仅在安装了 profibus 选件卡时使用。

**电网不稳定。** 电网不稳定性过高或缺相，则激活此输出。检查变频器的电网电压。

$0-f_{MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$  和

$0-f_{MAX} \Rightarrow 4-20 \text{ mA}$  和

$0-f_{MAX} \Rightarrow 0-32000 \text{ p}$ ，可产生与在  $0 - f_{MAX}$ （参数 202 输出频率，上限， $f_{MAX}$ ）范围内的输出频率成正比的输出信号。

外部  $Ref_{min} - Ref_{max} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$  和

外部  $Ref_{min} - Ref_{max} \Rightarrow 4-20 \text{ mA}$  和

外部  $Ref_{min} - Ref_{max} \Rightarrow 0-32000 \text{ p}$ ，可产生与在最小参考值  $Ref_{MIN}$ –最大参考值  $Ref_{MAX}$ （参数 204/205）范围内产生的参考值成正比的输出信号。

$FB_{MIN}-FB_{MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$  和

$FB_{MIN}-FB_{MAX} \Rightarrow 4-20 \text{ mA}$  和

$FB_{MIN}-FB_{MAX} \Rightarrow 0-32000 \text{ p}$ ，可获得与在最小反馈  $FB_{MIN}$ –最大反馈  $FB_{MAX}$ （参数 413/414）范围内的参考值成正比的输出信号。

$0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$  和

$0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 4-20 \text{ mA}$  和

$0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 0-32000 \text{ p}$ ，可获得与  $0 - I_{VLT, MAX}$  范围内的输出电流成正比的输出信号。

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$  和

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 4-20 \text{ mA}$  和

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 0 - 32000 \text{ p}$ , 可产生与当前输出功率成正比的输出信号。20 mA 对应参数 102 电动机功率  $P_{M,N}$  中设置的值。

**320 端子 42, 输出, 脉冲标定**

(A0 42 PULS SCALE)

值：

1 -32000 Hz

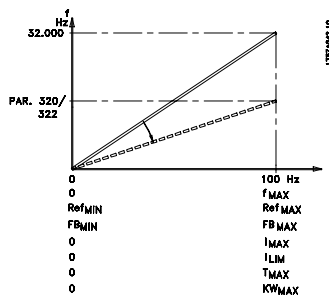
★ 5000 Hz

**功能：**

用该参数可标定脉冲输出信号。

**选择项描述:**

设置所需的值。



### 321 端子 45, 输出

**(A0 45 FUNCTION)**

值：

请参阅参数 319 端子 42, 输出的说明。

**功能：**

该输出可以是数字输出或模拟输出。用作数字输出（数据值 [0]–[26]）时，它会产生一个 24 V（最大 40 mA）的信号。对于模拟输出（数据值 [27]–[41]），可选择 0–20 mA、4–20 mA 或脉冲序列。

**选择项描述:**

请参阅参数 319 端子 42, 输出的说明。

### 322 端子 45, 输出, 脉冲标定

(A0 45 PULS SCALE)

值：

1 -32000 Hz

★ 5000 Hz

**功能：**

用该参数可标定脉冲输出信号。

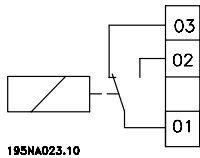
**选择项描述:**

设置所需的值。

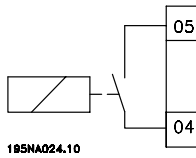
★ = 工厂设定 () = 显示文本 [] = 通过串行口通讯时使用的值

## ■ 控制卡和电源卡继电器输出

用继电器输出 1 和 2 可显示当前状态或进行警告。



继电器 1( 电源卡 )  
1 - 3 常闭, 1 - 2 常开  
最大为交流 240 V, 2  
Amp  
此继电器安装在电网和  
电动机端子处。



继电器 2 ( 控制卡 )  
4 - 5 常开

继电器输出	继电器号	
	1	2
参数	323	326
值:		
无功能 (NO FUNCTION)	[0]	[0]
就绪信号 (READY)	[1]	[1]
待机 (STAND BY)	[2]	[2]
正在运行 (RUNNING)	[3]	[3] *
正在以参考值运行 (RUNNING AT REFERENCE)	[4]	[4]
正在运行, 无警告 (RUNNING NO WARNING)	[5]	[5]
本地参考值有效 (DRIVE IN LOCAL REF.)	[6]	[6]
远程参考值有效 (DRIVE IN REMOTE REF.)	[7]	[7]
报警 (ALARM)	[8] *	[8]
报警或警告 (ALARM OR WARNING)	[9]	[9]
无报警 (NO ALARM)	[10]	[10]
电流极限 (CURRENT LIMIT)	[11]	[11]
安全互锁 (SAFETY INTERLOCK)	[12]	[12]
启动命令有效 (START SIGNAL APPLIED)	[13]	[13]
反向 (RUNNING IN REVERSE)	[14]	[14]
热警告 (THERMAL WARNING)	[15]	[15]
手动模式有效 (DRIVE IN HAND MODE)	[16]	[16]
自动模式有效 (DRIVE IN AUTO MODE)	[17]	[17]
睡眠模式 (SLEEP MODE)	[18]	[18]
输出频率低于 $f_{LOW}$ 参数 223 ( $F_{OUT} < F_{LOW}$ )	[19]	[19]
输出频率高于 $f_{HIGH}$ 参数 224 ( $F_{OUT} > F_{HIGH}$ )	[20]	[20]
超出频率范围 (FREQ RANGE WARN.)	[21]	[21]
输出电流低于 $I_{LOW}$ 参数 221 ( $I_{OUT} < I_{LOW}$ )	[22]	[22]
输出电流高于 $I_{HIGH}$ 参数 222 ( $I_{OUT} > I_{HIGH}$ )	[23]	[23]
超出电流范围 (CURRENT RANGE WARN.)	[24]	[24]
超出反馈范围 (FEEDBACK RANGE WARN.)	[25]	[25]
超出参考值范围 (REFERENCE RANGE WARN.)	[26]	[26]
继电器 123 (RELAY 123)	[27]	[27]
电网不稳定 (MAINS IMBALANCE)	[28]	[28]
控制字 11/12 (CONTROL WORD 11/12)	[29]	[29]
辅助泵控制 (CONTROL AUXILIARY PUMP)	[30]	[30]

### 功能:

#### 选择项描述:

请参阅模拟/数字输出中的 [0] - [28] 的说明。

如果参数 556 总线时间间隔功能有效, 且继电器 1 和继电器 2 是通过串行通讯激活的, 二者将被切断。

控制字位 11/12, 通过串行通讯激活继电器 1 和继电器 2。位 11 激活继电器 1, 位 12 激活继电器 2。

★ = 工厂设定 () = 显示文本 [] = 通过串行口通讯时使用的值

### 323 继电器 1，输出功能

(RELAY1 FUNCTION)

#### 功能：

该输出可驱动一个继电器开关。继电器 01 可用于表示状态和警告。满足相关的数据条件时，将吸合该继电器。  
可在参数 324 继电器 1，延迟吸合 和参数 325 继电器 1，延迟断开 中设置启用/禁用。  
请参阅 *一般技术数据*。

#### 选择项描述：

请参阅 *继电器输出* 中的数据选择和连接。

### 324 继电器 01，延迟吸合

(RELAY1 ON DELAY)

#### 值：

0-600 秒 ★ 0 秒

#### 功能：

用该参数可使继电器 1 切入时间延迟（端子 1-2）。

#### 选择项描述：

输入所需的值。

### 325 继电器 01，延迟关闭

(RELAY1 OFF DELAY)

#### 值：

0-600 ★ 0 秒

#### 功能：

用该参数可使继电器 01 的断开时间延迟（端子 1-2）。

#### 选择项描述：

输入所需的值。

### 326 继电器 2，输出功能

(RELAY2 FUNCTION)

#### 值：

请参阅上页中的继电器 2 的功能。

#### 功能：

该输出可驱动一个继电器。继电器 2 可用于表示状态和警告。满足相关的数据条件时，将吸合该继电器。  
请参阅 *一般技术数据*。

#### 选择项描述：

请参阅 *继电器输出* 中的数据选择和连接。

### 327 脉冲参考值，最大频率

(PULSE REF. MAX)

#### 值：

端子 29 为 100 - 65000 Hz ★ 5000Hz  
端子 17 为 100 -5000 Hz

#### 功能：

此参数用于设置必须对应最大参考值（参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$ ）的脉冲值。  
通过端子 17 或 29 可传输脉冲参考信号。

#### 选择项描述：

设置所需的最大脉冲参考值。

### 328 脉冲反馈，最大频率

(PULSE FDBK MAX.)

#### 值：

端子 33 为 100 - 65000 Hz ★ 25000 Hz

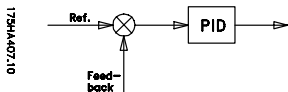
#### 功能：

在此设置必须对应最大反馈值的脉冲值。通过端子 33 传输脉冲反馈信号。

#### 选择项描述：

设置所需的反馈值。

## 应用功能 400-427



在此参数组中，可设置变频器的特殊功能，例如 PID 调整、反馈范围的设置和睡眠模式功能的设置。

此外，此参数组还包括：

- 复位功能。
- 飞车启动。
- 干扰减弱方法的选择。
- 负载丢失（如 V 型皮带断裂）时任意功能的设置。
- 开关频率的设置。
- 过程单位的选择。

### 400 复位功能

(RESET FUNCTION)

值：

★手动复位 (MANUAL RESET)	[0]
自动复位 x 1 (AUTOMATIC X 1)	[1]
自动复位 x 2 (AUTOMATIC X 2)	[2]
自动复位 x 3 (AUTOMATIC X 3)	[3]
自动复位 x 4 (AUTOMATIC X 4)	[4]
自动复位 x 5 (AUTOMATIC X 5)	[5]
自动复位 x 10 (AUTOMATIC X 10)	[6]
自动复位 x 15 (AUTOMATIC X 15)	[7]
自动复位 x 20 (AUTOMATIC X 20)	[8]
无级自动复位 (INFINITE AUTOMATIC)	[9]

功能：

用此参数可选择在跳闸后是手动复位并重新启动变频器，还是自动复位并重新启动变频器。此外，还可选择变频器重新启动的次数。在参数 401 *自动重新启动时间* 中设置每次重新启动之间的时间间隔。

选择项描述：

如果选择手动复位 [0]，则必须使用“RESET”（复位）键或数字输入，复位功能才有效。如果变频器在跳闸后自动复位和重新启动，则请选择数据值 [1]-[9]。



电动机可能启动，但不产生警告。

### 401 自动复位启动时间 (AUTORESTART TIME)

值：

0-600 秒

★ 10 秒

功能：

用该参数可设置从跳闸到自动复位功能开始之前的时间。其前提是在参数 400 *复位功能* 中已选择了自动复位。

选择项描述：

设置所需的时间。

### 407 开关频率

(SWITCHING FREQ.)

值：

由变频器型号决定。

功能：

如果在参数 408 *干扰减弱方法* 中选择了*固定开关频率* [1]，则预设值将确定逆变器的开关频率。如果开关频率发生变化，则可能有助于降低电动机的噪音。



注意

变频器的输出频率决不能超过开关频率的 1/10。

选择项描述：

在电动机运行时，调整参数 407 *开关频率* 中的开关频率，以获得尽可能低的电动机噪音。



注意

如果开关频率高于 4.5 kHz，则变频器的最大输出将自动降容。请参阅*降低较高的开关频率额定值*。

### 408 干扰减弱方法

(NOISE REDUCTION)

值：

★自动开关频率	[0]
固定开关频率 (FIXED SWITCHING FREQ.)	[1]
安装 LC 滤波器 (LC-FILTER CONNECTED)	[2]

功能：

用于选择减弱电动机声源性干扰的不同方法。

选择项描述：

*ASFM* [0] 可保证在不使变频器额定值降低的前提下，始终使用参数 407 确定的最大开关频率。通过监测负载可实现这一目的。



固定开关频率 [1] 可设置固定的高/低开关频率。这样可保证获得最佳的结果，因为开关频率可设置在电动机干扰区以外或噪音较低的区域。在参数 407 开关频率 中可调节开关频率。如果在变频器和电动机之间安装了 LC 滤波器，则应使用安装 LC 滤波器 [2]，否则变频器就不能为 LC 滤波器提供保护。

#### 409 无负载时的功能

(FUNCT. LOW CURR.)

值：

跳闸 (TRIP) [0]

★警告 (WARNING) [1]

功能：

用这个参数可监测并防止风扇的 V 型皮带断裂。当输出电流低于参数 221 警告：低电流 时，会激活此功能。

选择项描述：

如果跳闸 [1]，变频器会使电动机停止运行。如果选择了警告 [2]，则当输出电流低于在参数 221 警告：电流下限  $I_{LOW}$  中设置的阈值时，变频器会给出警告。

#### 410 电网断电时的功能

(MAINS FAILURE)

值：

★跳闸 (TRIP) [0]

自动降容并警告

(AUTODERATE & WARNING) [1]

警告 (WARNING) [2]

功能：

如果电网不稳定性过高或失相，则选择要激活的功能。

选择项描述：

在跳闸 [0] 时，变频器将在几秒钟内使电动机停止运行（取决于变频器规格）。如果选择了自动降容并警告 [1]，变频器会发出警告并将输出电流降低到  $I_{VLT,N}$  的 30% 以继续运行。在警告 [2] 时，电网发生故障时只会发出警告；但在严重的情况下，其他极端条件可能会导致跳闸。



注意

如果选择了警告，在电网故障继续存在的条件下，变频器预期寿命会缩短。

#### 411 过热时功能

(FUNCT. OVERTEMP)

值：

★跳闸 (TRIP) [0]

自动降容并警告

★ = 工厂设定 () = 显示文本 [] = 通过串行口通讯时使用的值

(AUTODERATE & WARNING)

[1]

功能：

选择变频器在过热情况下要启用的功能。

选择项描述：

跳闸 [0] 时，变频器将使电动机停止运行并发出警告。自动降容并警告 [1] 时，变频器首先降低开关频率，以便使内部损耗降至最低。如果仍存在过热情况，则变频器将降低输出电流，直到散热片温度稳定为止。此功能启用后，将发出警告。

#### 412 跳闸延时过流 $I_{LIM}$

(OVERLOAD DELAY)

值：

0 - 60 秒 (61=OFF)。

★ 60 秒

功能：

如果变频器的输出电流达到并在选定的时间内维持在电流极限  $I_{LIM}$  (参数 215 电流极限)，则会自动切断变频器输出。

选择项描述：

选择在切断输出前，变频器在电流极限  $I_{LIM}$  的情况下，能维持多长时间。

在 OFF (关) 模式下，参数 412 跳闸延时过流  $I_{LIM}$  无效，即不能断开。

#### ■ 开环模式下的反馈信号

通常情况下，反馈信号和反馈参数只能用在闭环模式下；但在 VLT 7000 Booster 变频器中，反馈参数在开环模式下也是有效的。

在开环模式下，可使用反馈参数在显示器中显示过程值。

#### 413 最小反馈 $FB_{MIN}$

(MIN. FEEDBACK)

值：

-999, 999.999 -  $FB_{MAX}$

★ 0.000

功能：

参数 413 最小反馈  $FB_{MIN}$  和 414 最大反馈  $FB_{MAX}$  用于标定显示器指示，从而保证以过程单位显示的反馈信号与输入信号成正比。

选择项描述：

设定在所选反馈输入端（参数 308/311/314 模拟输入）上得到最小反馈信号值（参数 309, 312, 315 最小标定）时所对应的显示值。

#### 414 最大反馈 $FB_{MAX}$

(MAX. FEEDBACK)

值:

$FB_{MIN}$  -999, 999. 999

★ 100. 000

功能:

请参阅参数 413 最大反馈  $FB_{MIN}$  的说明。

选择项描述:

设定在所选反馈输入端 (参数 308/311/314 模拟输入) 上得到最大反馈信号值 (参数 310, 313, 316 最大标定) 时所对应的显示值。

#### 415 与闭环相关的单位

(REF. / FDBK. UNIT)

值:

mbar	[15]
bar	[16]
Pa	[17]
kPa	[18]
mVS	[19]
PSI	[36]
lb/in <sup>2</sup>	[37]

功能:

选择要在显示器中显示的单位。  
如果在参数 007-010 之一以及显示模式 中选择了参考值 [单位] [2] 或反馈 [单位] [3], 则将使用此单位。  
在闭环模式下, 这个单位还用作最小/最大参考值和最小/最大反馈 以及 给定值 1 和 给定值 2 的单位。

选择项描述:

选择参考值/反馈信号的所需单位。

## ■ 过程控制的 PID

PID 控制器维持恒定的过程条件（压力、温度、流量等），并根据参考值/设置点和反馈信号调节电动机转速。

传感器为 PID 控制器提供来自过程的反馈信号，以表明其实际状态。反馈信号随过程负载而变。这表明，在参考值/设置点与实际过程状态之间存在偏差。PID 调节器可将此偏差消除，其原理是根据参考值/设置点与反馈信号之间的偏差，相应地升高或降低输出频率。

VLT 7000 Booster 变频器中的内置 PID 调节器已经针对 VLT 7000 Booster 应用进行了优化。这意味着 VLT 7000 Booster 变频器有许多专用功能。

以前，为使 BMS（Building Management System，建筑管理系统）能处理这些专用功能，必须安装额外的 I/O 模块，并对系统进行编程。

如果使用 VLT 7000 Booster 变频器，则不必安装额外的模块。例如，只需对给出的一个参考值/设置点及反馈进行编程。

可系统中连接两个内置的反馈信号装置，以实现双区域调整。

使用带有电压输出的传感器时，可更正较长的信号电缆的电压损失。这是在参数组 300 **最小/最大标定** 中实现的。

### 反馈

反馈信号必须与变频器上的端子相连。使用下表确定要使用的端子以及要编程的参数。

反馈类型	端子	参数
电压	53, 54	308, 309, 310 或 311, 312, 313, 314
电流	60	315, 316
总线反馈 1	68+69	535
总线反馈 2	68+69	536

请注意，只能通过串行通讯（而非控制单元）对参数 535/ 536 **总线反馈 1 和 2** 中的反馈值进行设置。

此外，必须在对应端子信号最小和最大标定值的过程中单位中设置 **最小** 和 **最大反馈**（参数 413 和 414）。

在参数 415 **过程单位** 中选择过程单位。

### 参考值

在参数 205 **最大参考值 Ref<sub>MAX</sub>** 中，可设置一个能标定所有参考值之和（即产生的参考值）的最大参考值。参数 204 中的 **最小参考值** 表示产生的参考值可取的最小值。

参考值范围不能超过反馈范围。

如果要求 **预置参考值**，可在参数 211 至 214 **预置参考值** 中设置。请参阅 **参考值类型**。

另请参阅 **参考值处理**。

如果电流信号用作反馈信号，则只能将电压作为模拟参考值。使用下表确定要使用的端子以及要编程的参数。

参考值类型	端子	参数
电压	53 或 54	308, 309, 310 或 311, 312, 313
电流	60	314, 315, 316
设置点		418, 419
总线参考值	68+69	

请注意，只能通过串行通讯设置总线参考值。



### 注意

不使用的端子最好设置为 **无功能** [0]。

## ■ 过程调节的 PID（续）

### 反向调节

正常调节表示当参考值/设置点高于反馈信号时，电动机速度会升高。如果需要进行反向调节，即当反馈信号低于参考值/设置点时电动机速度降低，则必须在参数 420 *PID 正常/反向控制* 中对反向进行编程。

### 防积分饱和

过程调节器在出厂时预置了有效的防积分饱和功能。此功能可保证当达到频率极限、电流极限或电压极限时，积分器将初始化为与当前输出频率相对应的频率。这样可避免当过程控制器不能改变速度时，在参考值/设置点与该过程的实际状态之间的偏差上进行积分。可在参数 421 *PID 防积分饱和* 中禁用该功能。

### 启动条件

在某些应用中，如果对过程调节器进行最佳设置，就会延长达到要求的过程状态的时间在此类应用中，最好在启用过程调节器之前先确定一个变频器要使电动机达到的输出频率。可通过在参数 422 中对 *PID 启动频率* 进行编程来实现这一点。

### 微分器增益极限

如果某个应用的参考值/设置点信号或反馈信号波动非常快，则参考值/设置点与实际过程状态之间的偏差会快速变化，这样，微分器可能会起主要作用。这是因为微分器可对参考值/设置点与实际过程状态之间的偏差作出反应。偏差变化越快，微分器对产生的频率影响会越大。这样可以限制微分器影响，以便设置适于慢速变化的合理微分时间和适于快速变化的适当频率影响。可在参数 426 *PID 微分器增益极限* 中实现这一目的。

### 低通滤波器

如果反馈信号有脉动电流/电压，则可以使用内置低通滤波器来使其衰减。设置一个合适的低通滤波器时间常数。该时间常数代表反馈信号中所发生脉动的极限频率。如果低通滤波器设置为 0.1 秒，则极限频率将为 10 RAD/sec.，相当于  $(10/2 \times \pi) = 1.6 \text{ Hz}$ 。这表示滤波器可以消除变化速度超过 1.6 周/秒的所有电流和电压。

也就是说，只能对频率变化小于 1.6 Hz 的反馈信号进行调节。在参数 427 *PID 低通滤波时间* 中选择适当的时间常数。

### 过程调节器的优化

现在已经完成了基本设置，接下来需要做的就是对比例增益、积分时间和微分时间（参数 423、424 和 425）进行优化。在大多数过程中，可按照下列方法实现这一目的。

1. 启动电动机。
2. 将参数 423 *PID 比例增益* 设置为 0.3 并逐渐增加，直到过程显示反馈信号不稳定为止。然后减小该值，直到反馈信号稳定为止。现在将比例增益降低 40-60%。
3. 将参数 424 *PID 积分时间* 设置为 20 s 并逐渐减小，直到过程显示反馈信号不稳定为止。然后延长积分时间，直到反馈信号稳定为止，最后将该值再增大 15-50%。
4. 参数 425 *PID 微分时间* 仅用在反应速度非常快的系统中。一般取值为在参数 424 *PID 积分时间* 中设置的值的 1/4。只有当比例增益和积分时间完全优化后才能使用微分器。

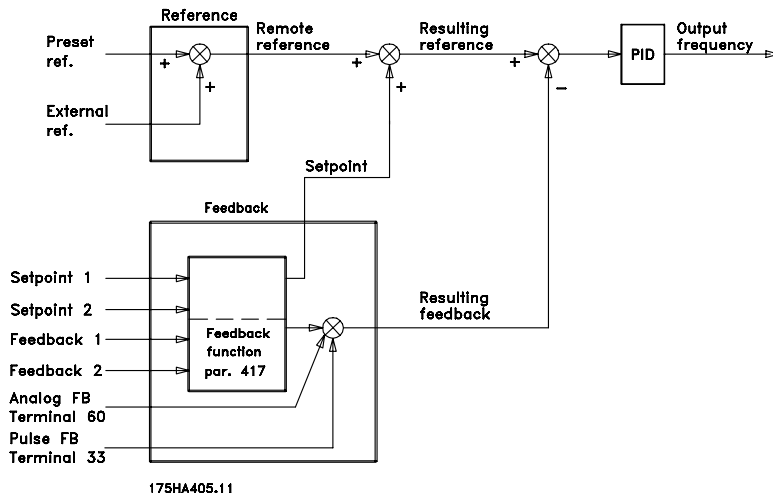


### 注意

如有必要，可多次启用 start/stop（启动/停止），以产生不稳定的反馈信号。

## ■ PID 概述

下面的方框图显示与反馈信号有关的参考值和设置点。



如图所示，远程参考值与设置点 1 或设置点 2 求和。另请参阅参考值处理。远程参考值与哪个设置点求和取决于在参数 417 反馈功能中做出的选择。

## ■ 反馈处理

下页的方框图表示反馈处理的过程。

此方框图显示可以影响反馈处理的参数以及影响方式。反馈信号包括：电压、电流、脉冲和总线反馈信号。在分区调节中，必须把反馈信号选作电压输入（端子 53 和 54）。请注意，反馈 1 是总线反馈 1（参数 535）与端子 53 的反馈信号值之和。反馈 2 是总线反馈 2（参数 536）与端子 54 的反馈信号值之和。

此外，VLT 变频器还有一个积分计算器，能够将压力信号转换为“线性流量”反馈信号。此功能可在参数 416 反馈转换中启用。

在闭环模式下，粗略地说，有三种使用内置 PID 调节器和给定值/反馈处理的方法：

1. 1 个给定值和 1 个反馈
2. 1 个给定值和 2 个反馈

### 1 个给定值和 1 个反馈

如果仅使用 1 个给定值和 1 个反馈信号，则可在远程参考值中添加参数 418 给定值 1。远程参考值和给定值 1 之和就是产生的参考值，然后将这个参考值与反馈信号进行比较。

### 1 个给定值和 2 个反馈

与第一种方法类似，在参数 418 给定值 1 上添加远程参考值。根据在参数 417 反馈功能中选择的反馈功能，先对反馈信号进行计算，然后将计算结果与参考值和给定值之和进行比较。参数 417 反馈功能给出了每种反馈功能的描述。

## 416 反馈转换

### (FEEDBACK CONV.)

#### 值：

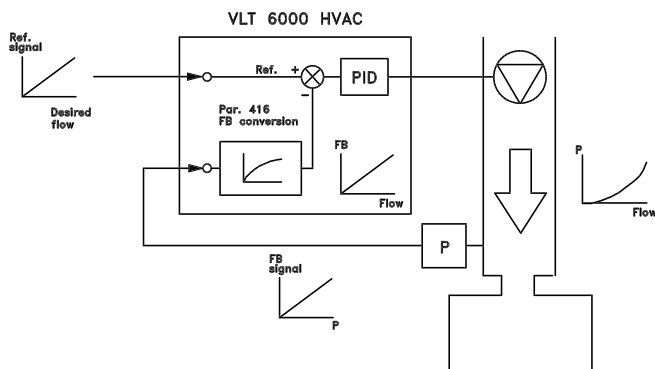
- ★ 线性 (LINEAR) [0]
- 平方根 (SQUARE ROOT) [1]

#### 功能：

在这个参数中，可选择一个功能，将来自过程的反馈信号转换为等于反馈信号平方根的反馈值。例如，当需要根据作为反馈信号（流量 = 常数 × √压力）的压力调节流量（体积）时，就可以使用此功能。这种转换功能可将参考值设置成使参考值与所需的流量之间呈线性关系。请参阅下一栏中的图。

#### 选择项描述：

如果选择了线性 [0]，则反馈信号与反馈值成正比。如果选择了平方根 [1]，变频器会将反馈信号转换为平方根值。



#### 417 反馈功能

(2 FEEDBACK, CALC.)

值：

最小 (MINIMUM)	[0]
★最大 (MAXIMUM)	[1]
总和 (SUM)	[2]
差 (DIFFERENCE)	[3]
平均值 (AVERAGE)	[4]
仅反馈 1 (FEEDBACK 1 ONLY)	[7]
仅反馈 2 (FEEDBACK 2 ONLY)	[8]
虚拟控制曲线 (virtual ctr curve)	[9]

功能：

用这个参数可选择使用两个反馈信号时的不同计算方法。

#### 选择项描述：

如果选择了**最小** [0]，变频器将对**反馈 1**和**反馈 2**进行比较，并根据较低的反馈值进行调节。

**反馈 1** = 参数 535 **总线反馈 1**与端子 53 的反馈信号值之和。**反馈 2** = 参数 536 **总线反馈 2**与端子 54 的反馈信号值之和。

如果选择了**最大** [1]，变频器将对**反馈 1**和**反馈 2**进行比较，并根据较高的反馈值进行调节。

如果选择了**总和** [2]，变频器将计算**反馈 1**和**反馈 2**之和。请注意，远程参考值将添加到**给定值 1**。

如果选择了**差** [3]，变频器将从**反馈 2**中减去**反馈 1**。

如果选择了**平均值** [4]，变频器将计算**反馈 1**和**反馈 2**的平均值。请注意，远程参考值将添加到**给定值 1**。

如果选择**仅反馈 1** [7]，端子 53 将作为反馈信号被读取，而端子 54 则被忽略。对于变频器控制，反馈 1 同**给定值 1**相当。如果选择**仅反馈 2** [8]，端子 54 将作为反馈信号被读取，而端子 53 则被忽略。对于变频器控制，反馈 2 同**给定值 2**相当。

#### 虚拟控制曲线

不论选择何种模式，都必须设置虚拟控制曲线。

虚拟控制曲线的目的是通过增加流速，来补偿管道中额外的摩擦损耗。向系统中添泵时，将加大实际给定值（压头）。从系统中减少泵时，将减小给定值。

系统自动计算每个泵组的虚拟给定值。给定值 1 和 2（参数 418 和 419）定义了最低和最高的虚拟给定值。在计算虚拟给定值时，需要根据泵的数目而定（根据泵组合而异）。

当系统运行时，由运行的泵组来确定要使用的虚拟给定值。虚拟给定值的计算公式为二次方程式。请参见下面的示例。

#### 示例

如果系统共由 4 个 100% 的泵组成，则可用的泵级别数为 4。**给定值 1** 设置为 50 KPa，**给定值 2** 设置为 80 KPa。

如果 1 台泵运行，则给定值为 50 KPa。

如果 2 台泵运行，则给定值为 56 KPa。

如果 3 台泵运行，则给定值为 66 KPa。

如果 4 台泵运行，则给定值为 80 KPa。

可以在参数 721 中找到计算的虚拟给定值。

#### 快捷菜单 32 参数 418 给定值 1

参数 418 给定值 1

(Setpoint 1)

值：

参数 413 最小反馈

- 参数 414 最大反馈

★0.000

功能：

如果压力反馈信号是在水泵出水口处测量的，则使用默认的反馈过程。多泵控制器使用反馈来估算不同流速时所需的给定值。所有其他参考信号都将被忽略。当系统中仅有变频泵在全速运行时，**给定值 1** 是所需的最小压力。

选择项描述：

设置**给定值 1**。

■ 快捷菜单 33 参数 419 给定值 2

参数 419 给定值 2

(Setpoint 2)

值：

参数 413 最小反馈

- 参数 414 最大反馈 ★ 0.000

功能：

如果压力反馈信号是在水泵出水口处测量的，则使用默认的反馈过程。多泵控制器使用反馈来估算不同流速时所需的给定值。所有其他参考信号都将被忽略。当系统中所有泵都以全速运行时，给定值 2 是所需的最大压力。计算值计算在最大负载时系统中的压力损耗。控制器根据运行中的泵数量调整负载。

选择项描述：

设置给定值 2。

420 PID 正常/反向控制

(PID NOR/INV. CTRL)

值：

★ 正常 (NORMAL) [0]

反向 (INVERSE) [1]

功能：

当参考值/设置点与实际过程状态之间存在偏差时，可选择过程调节器是增大还是减少输出频率。用于闭环 [1] (参数 100) 模式。

选择项描述：

如果在反馈信号增加的情况下，变频器要减少输出频率，请选择正向 [0]。  
如果在反馈信号增加的情况下，变频器要增加输出频率，请选择反向 [1]。

421 PID 防积分饱和

(PID ANTI WINDUP)

值：

关 (DISABLE) [0]

★ 开 (ENABLE) [1]

功能：

即使不可能增加/减少输出频率，也可以选择过程调节器是否继续对偏差进行调节。用于闭环 [1] (参数 100) 模式。

选择项描述：

出厂设置为开 [1]，这是指在达到电流极限、电压极限或最大/最小频率时，将积分回路调整为实际输出频率。直到偏差为零或其符号发生变化时，过程调节器才会再次起作用。

如果要积分器继续对偏差进行调节，即使不可能通过调节消除偏差，应选择关 [0]。



注意

如果选择关 [0]，则意味着当偏差符号发生变化时，积分器需要首先从前一误差水平向下调节，到一定程度时输出频率才发生变化。

422 PID 启动频率

(PID START VALUE)

值：

$f_{MIN}-f_{MAX}$  (参数 201 和 202) ★ 0 Hz

功能：

如果产生启动信号，变频器将根据加减速以开环 [0] 的形式做出响应。只有已达到设定的启动频率时，它才会转换为闭环 [1]。此外，可以设置一个与过程正常运行时的速度相对应的频率，这样可以更快地达到所需的过程条件。用于闭环 [1] (参数 100) 模式。

选择项描述：

设置所需的启动频率。



注意

如果在获得所需的启动频率之前，变频器在电流极限下运行，则不会激活过程调节器。如果要激活调节器，启动频率必须低于所需的输出频率。这可以在运行过程中修改。



注意

PID 启动频率始终在顺时针方向应用。

423 PID 比例增益

(PID PROP. GAIN)

值：

0.00 - 10.00 ★ 2.0

功能：

比例增益表示要对参考值/设置点与反馈信号之间的偏差乘以的倍数。用于闭环 [1] (参数 100) 模式。

选择项描述：

快速调整是通过高增益获得的，但是如果增益过高，过程可能会变得不稳定。

#### 424 PID 积分时间

(PID INTEGR. TIME)

值:

0.01 -9999.00 秒 (OFF) ★ OFF

##### 功能:

在参考值/设置点与反馈信号之间存在恒定误差时, 积分器会提供恒定的输出频率变化。误差越大, 积分器对频率的影响增大的速度就越快。积分时间是对给定偏差, 积分器达到与比例增益相同的增益所需的时间。用于 闭环 [1] (参数 100) 模式。

##### 选择项描述:

通过较短的积分时间可以获得快速控制。但

这个时间可能会过短, 这意味着过程可能会因为摆动过大而变得不稳定。如果积分时间较长, 可能会出现来自所需设置点的主偏差, 因为与给定误差相比, 过程调节器需要较长的时间进行调节。



##### 注意

必须设置为 OFF (关) 以外的某个值, 否则 PID 将无法正常工作。

#### 425 PID 微分时间

(PID DIFF. TIME)

值:

0.00 (OFF) - 10.00 秒 ★ OFF

##### 功能:

微分器不会对常量误差做出响应。它只在误差改变时才起作用。误差变化越快, 来自微分器的影响会越大。影响与偏差发生变化的速度成正比。用于 闭环 [1] (参数 100) 模式。

##### 选择项描述:

通过较长的微分时间可以获得快速调节。但这个时间可能会过长, 这意味着过程可能会因为超调过大而变得不稳定。

#### 426 PID 微分增益极限

(PID DIFF. GAIN)

值:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

##### 功能:

可以设置微分增益的极限。如果偏差变化较快, 微分器增益将增加, 这就是限制该增益可能会有利于系统的原因, 因此可以在偏差变化较慢时获得纯微分器增益, 而在偏差变化较快时获得常量微分器增益。用于 闭环 [1] (参数 100) 模式。

##### 选择项描述:

根据需要选择微分器增益的极限。

#### 427 PID 低通滤波时间

(PID FILTER TIME)

值:

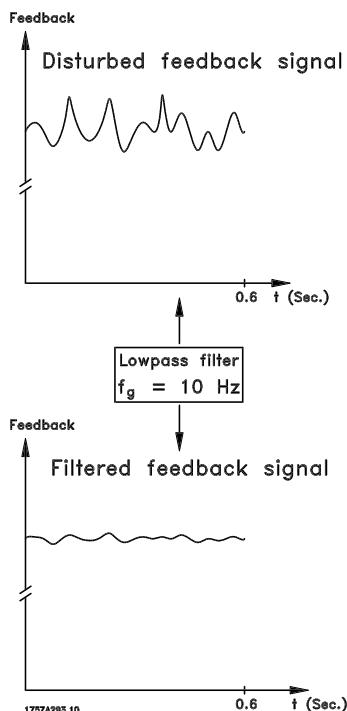
0.01 - 10.00 ★ 0.01

##### 功能:

反馈信号的振荡可以通过低通滤波器使其衰减, 这样可以减少对过程调节的影响。如果信号有大量噪音, 该功能可能会比较有用。用于 闭环 [1] (参数 100) 模式。

##### 选择项描述:

选择所需的时间常量 ( $\tau$ )。如果将时间常量 ( $\tau$ ) 设定为 0.1, 低通滤波器的截止频率将为  $1/0.1 = 10 \text{ RAD/秒}$ , 相当于  $(10/(2 \times \pi)) = 1.6 \text{ Hz}$ 。这样, 过程调节器将只对频率变化小于 1.6 Hz 的反馈信号进行调节。如果反馈信号的频率变化高于 1.6 Hz, 则过程调节器不会做出响应。





**483 直流回路动态补偿****(直流回路补偿)****值：**

关 [0]

★ 开 [1]

**功能：**

变频器有一种功能，可确保输出电压不受直流回路中的任何电压波动（例如，由主电源电压快速波动导致的电压波动）的影响。其好处是，在大多数主电源条件下都能在电动机主轴上获得非常稳定的转矩（转矩波动较低）。

**选择项描述：**

在某些情况下，这种动态补偿会导致直流回路共振，因而应该禁用。通常情况是，变频器主电源中安装有用于抑制谐波的线路扼流装置或无源谐波滤波器（例如，滤波器 AHF005/010）。这种情况在短路率低的主电源中也可能发生。

**500 – 566 串行通讯****值：**

本手册不包括 RS 485 串行接口的使用信息。

有关详细信息，请与 Danfoss 联系。

请注意，在 VLT 7000 Booster 中只能使用 FC 协议。

## ■ 服务功能 600-631

此参数组包括运行数据、数据日志和故障日志等功能。

它还包含变频器铭牌数据信息。

这些服务功能对系统的运行和故障分析非常有用。

### 600-605 运行数据

参数号	说明	显示文字	单位	范围
	<b>运行数据:</b>			
600	运行时间	(OPERATING HOURS)	小时	0 - 130,000.0
601	运行时间	(RUNNING HOURS)	小时	0 - 130,000.0
602	kWh 计数器	(KWH COUNTER)	kWh	-
603	接入数	(POWER UP' S)	端子号	0 - 9999
604	超温次数	(OVER TEMP' S)	端子号	0 - 9999
605	过压次数	(OVER VOLT' S)	端子号	0 - 9999

#### 功能:

通过串行通讯端口以及显示器可读取这些参数。

#### 选择项描述:

##### 参数 600 运行时间:

说明变频器已运行的小时数。此值每小时保存一次，当变频器断电时也会保存此值。此值不能复位。

##### 参数 601 运行时间:

给出在参数 619 运行时间计数器复位 复位后电动机运行的小时数。此值每小时保存一次，当变频器断电时也会保存此值。

##### 参数 602 kWh 计数器:

给出变频器的输出功率。根据每小时内千瓦时的平均值进行计算。此值可用参数 618 kWh 计数器复位 进行复位。

##### 参数 603 接入数:

给出变频器供电电压的接入次数。

##### 参数 604 超温次数:

给出变频器散热片的超温故障次数。

##### 参数 605 过压次数:

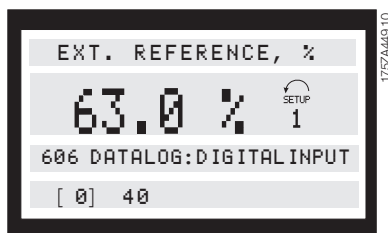
给出变频器中间电路电压的过压次数。只有当报警 7 过压 启用时才会计数。

## 606 – 614 数据日志

参数编号	说明 数据日志:	显示文字	单位	范围
606	数字输入	(LOG: DIGITAL INP)	十进制	0 – 255
607	控制字	(LOG: BUS COMMAND)	十进制	0 – 65535
608	状态字	(LOG: BUS STAT WD)	十进制	0 – 65535
609	参考值	(LOG: REFERENCE)	%	0 – 100
610	反馈	(LOG: FEEDBACK)	参数 414	-999,999.999 – 999,999.999
611	输出频率	(LOG: MOTOR FREQ.)	Hz	0.0 – 999.9
612	输出电压	(LOG: MOTOR VOLT)	伏	50 – 1000
613	输出电流	(LOG: MOTOR CURR.)	安培	0.0 – 999.9
614	直流回路电压	(LOG: DC LINK VOLT)	伏	0.0 – 999.9

## 功能:

用这些参数可查看多达 20 个保存的值（数据日志）– [1] 表示最近保存的日志，[20] 表示最早保存的日志。在给出启动命令后，每隔 160 毫秒就会在数据日志中添加一个新的记录。如果发生跳闸或电动机已停止运行，则将保存 20 个最新的数据日志记录，并在在显示器上显示这些值。在跳闸后对设备进行维修时，这个功能非常有用。数据日志号显示在方括号中；[1]



首先按下 [CHANGE DATA]（更改数据），然后按 [+/-] 键更改数据日志号，就可以读取数据日志 [1]–[20]。也可通过串行通讯端口读取参数 606–614 数据日志。

## 选择项描述:

## 参数 606 数据日志: 数字输入:

在此显示最新的日志数据（十进制代码），代表数字输入的状态。如果转换为二进制代码，端子 16 对应最左边的那一位和十进制代码 128。端子 33 对应最右边的那一位和十进制代码 1。利用此表可将十进制数转换为二进制代码。例如，数字 40 对应二进制数 00101000。与其最接近的较小的十进制数为 32，对应端子 18 的信号。40–32 = 8，对应端子 27 的信号。

端子	16	17	18	19	27	29	32	33
十进制数	128	64	32	16	8	4	2	1

## 参数 607 数据日志: 控制字:

在此显示最新的日志数据（十进制代码），代表变频器控制字。只能通过串行通讯更改控制字。读取的控制字为十进制数，需要转换为十六进制数。

## 参数 608 数据日志: 状态字:

以十进制代码的形式给出状态字最新的日志数据。读取的状态字为十进制数，需要转换为十六进制数。

## 参数 609 数据日志: 参考值:

给出产生的参考值的最新的日志数据。

## 参数 610 数据日志: 反馈:

给出反馈信号最新的日志数据。

## 参数 611 数据日志: 输出频率:

给出输出频率最新的日志数据。

## 参数 612 数据日志: 输出电压:

给出输出电压最新的日志数据。

## 参数 613 数据日志: 输出电流:

给出输出电流最新的日志数据。

## 参数 614 数据日志: 直流回路电压:

给出中间电路电压最新的日志数据。

## 615 故障日志: 错误代码

(F. LOG: ERROR CODE)

## 值:

[索引 1–10]

错误代码: 0 – 99

## 功能:

用该参数可查看导致跳闸（变频器停止运行）的原因。共保存 10 [1–10] 个日志值。最小的日志号 [1] 包含最近保存的数据值；最大的日志号 [10] 包含最早保存的数据值。如果变频器发生跳闸，则可检查跳闸的原因、时间，以及输出电流或输出电压的值。

## 选择项描述:

表示为错误代码，其中的数字对应警告和报警列表中的表。

只有在手动初始化后，故障日志才能复位。  
(请参阅 *手动初始化*)。

#### 616 故障日志：时间

(F. LOG:TIME)

值：

[索引 1 - 10] 小时： 0 - 130,000.0

功能：

利用这个参数可查看最近发生的 10 次跳闸的小时总数。  
共保存 10 [1-10] 个日志值。最小的日志号 (1) 包含最近保存的数据值；最大的日志号 (10) 包含最早保存的数据值。

选择项描述：

仅在手动初始化之后，才复位故障日志。  
(请参阅 *手动初始化*)。

#### 617 故障日志：值

(F. LOG:VALUE)

值：

[索引 1 - 10] 值： 0 - 9999

功能：

用该参数可查看跳闸时的值。此值的单位取决于在参数 615 *故障日志：错误代码* 中记录的报警号。

选择项描述：

只有在手动初始化后，故障日志才能复位。  
(请参阅 *手动初始化*)。

#### 618 KWH 计数器复位

(RESET KWH COUNT)

值：

★ 不复位 (DO NOT RESET) [0]  
复位 (RESET COUNTER) [1]

功能：

参数 602 *KWH 计数器* 复位到零。

选择项描述：

如果选择了复位 [1] 并按 [OK] (确定) 键，则变频器的 kWh 计数器将复位。不能通过串行端口 RS 485 选择该参数。



注意

启用 [OK] (确定) 键后，复位就已经完成。

#### 619 运行时间计数器复位

(RESET RUN. HOUR)

值：

★不复位 (DO NOT RESET) [0]  
复位 (RESET COUNTER) [1]

功能：

参数 601 *运行时间* 复位到零。

选择项描述：

如果选择了复位 [1] 并按 [OK] (确定) 键，则参数 601 *运行时间* 将复位。不能通过串行端口 RS 485 选择该参数。



注意

启用 [OK] (确定) 键后，复位就已经完成。

#### 620 运行模式

(OPERATION MODE)

值：

★正常功能 (NORMAL OPERATION) [0]  
逆变器禁用功能  
(OPER. W/INVERT. DISAB) [1]  
控制卡测试 (CONTROL CARD TEST) [2]  
初始化 (INITIALIZE) [3]

功能：

除正常功能外，该参数还可用于两种不同的测试。此外，除参数 500 *地址*、参数 501 *波特率*、参数 600-605 *运行数据* 和参数 615-617 *故障日志* 外，可将所有设置都复位为默认的出厂设置。

选择项描述：

*正常功能* [0] 用于电动机的正常运行。

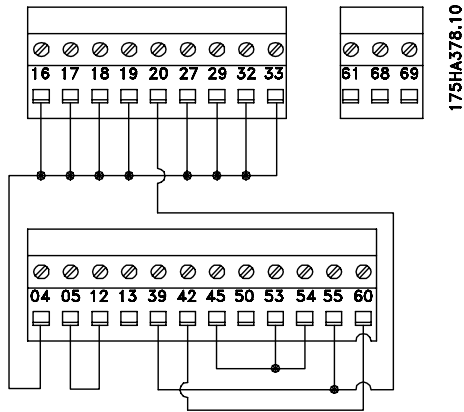
*逆变器禁用功能* [1] 如果在电动机主轴未运转的情况下，需要通过控制卡及其功能来对控制信号进行控制，则应选择此选项。

*控制卡* [2] 如果要控制模拟输入和数字输入、模拟输出和数字输出、继电器输出和 +10 V 控制电压，则应选择此选项。

该测试要求内部连接一个测试连接器。

*控制卡* [2] 测试连接器的设置如下：

连接	4-16-17-18-19-27-29-32-33;
连接	5-12;
连接	39-20-55;
连接	42 - 60;
连接	45-53-54.



控制卡的测试方法如下：

1. 选择 *Control card test*（控制卡测试）。
2. 断开主电源，等待显示器的指示灯熄灭。
3. 插入测试插头（请参阅前一栏）。
4. 连接主电源。
5. 这时变频器等待按下 [OK]（确定）键（没有 LCP 不能进行测试）。
6. 变频器自动测试控制卡。
7. 当变频器显示“TEST COMPLETED”（测试结束）时，取下测试连接器并按下 [OK]（确定）键。
8. 参数 620 运行模式 自动设置为正常功能。

如果控制卡测试失败，变频器将显示“TEST FAILED”（测试失败）字样。更换控制卡。

如果希望生成单位的出厂设置而不将参数 500 地址、参数 501 波特率、参数 600-605 运行数据和参数 615-617 故障日志复位，则应选择初始化 [3]。

初始化过程：

1. 选择 *Initialisation*（初始化）。
2. 按 [OK]（确定）键。
3. 断开主电源，等待显示器的指示灯熄灭。
4. 连接主电源。
5. 除参数 500 地址、参数 501 波特率、参数 600-605 运行数据和参数 615-617 故障日志外，所有设置中的所有参数都将初始化。

也可选择手动初始化。（请参阅手动初始化）。

## 621 - 631 铭牌

值：

参数	说明	显示文字
编号	铭牌	
621	单位类型	(DRIVE TYPE)
622	电源部件	(POWER SECTION)
623	VLT 订购号	(ORDERING NO)
624	软件版本号	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP 标识号	(LCP ID NO.)
626	数据库标识号	(PARAM DB ID)
627	电源部件标识号	(POWER UNIT DB ID)
628	应用选件类型	(APPLIC. OPTION)
629	应用选件订购号	(APPLIC. ORDER NO)
630	通讯选件类型	(COM. OPTION)
631	通讯选件订购号	(COM. ORDER NO)

### 功能：

可通过显示器或串行通讯端口从参数 621 - 631 铭牌读取变频器的主要参数。

### 选择项描述：

参数 621 铭牌：单位类型：VLT 类型给出变频器的尺寸和主电源电压。示例：VLT 6008 380 -460 V。

**参数 622 铭牌：电源部件：**给出与变频器配套的功率卡的类型。示例：STANDARD。

**参数 623 铭牌：VLT 订购号：**给出所指 VLT 型号的订购号。示例：1757805。

**参数 624 铭牌：软件版本号：**给出变频器的当前软件版本号。示例：V 1.00。

**参数 625 铭牌：LCP 标识号：**给出变频器的 LCP 的标识号。示例：ID 1.42 2 kB。

**参数 626 铭牌：数据库标识号：**给出软件数据库的标识号。示例：ID 1.14。

**参数 627 铭牌：电源部件：标识号：**给出变频器的数据库标识号。示例：ID 1.15。

**参数 628 铭牌：应用选件类型：**给出与变频器配套的应用选件的类型。

**参数 629 应用选件铭牌：订购号：**给出应用选件的订购号。

**参数 630 铭牌：通讯选件类型：**给出与变频器配套的通讯选件的类型。

**参数 631 铭牌：通讯选件订购号：**给出通讯选件的订购号。

---

## ■ 多泵控制器设置

### ■ VLT 7000 Booster 简介

下表简要介绍了 VLT 7000 Booster 的 14 种可用模式。该表下方列出了不同术语的说明。

模式编号	控制方式	辅助泵	顺序	端子 18 (DI 18) 默认值	泵编号 (不含辅助泵)
1	固定变频泵控制	否	FILO	DI 18: (无效)	2 - 7
2		否	FILO	DI 18: (启动)	2 - 7
3		否	LRHIMRHO	DI 18: (无效)	2 - 7
4		否	LRHIMRHO	DI 18: (启动)	2 - 7
5		是 - R78	FILO	DI 18: (无效)	2 - 7
6		是 - R78	FILO	DI 18: (启动)	2 - 7
7		是 - R78	LRHIMRHO	DI 18: (无效)	2 - 7
8		是 - R78	LRHIMRHO	DI 18: (启动)	2 - 7
9	循环变频泵控制	否	LRHIMRHO	DI 18: (无效)	2 - 4
10		否	LRHIMRHO	DI 18: (启动)	2 - 4
11		是 - R78	LRHIMRHO	DI 18: (无效)	2 - 4
12		是 - R78	LRHIMRHO	DI 18: (启动)	2 - 4
13		是 - CCR	LRHIMRHO	DI 18: (无效)	2 - 5
14		是 - CCR	LRHIMRHO	DI 18: (启动)	2 - 5

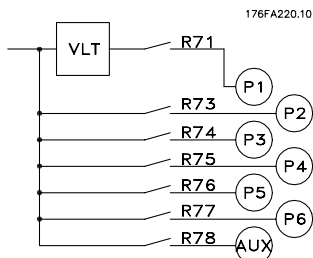
### ■ 模式编号

模式编号是在 VLT 菜单中选择的模式号码，请参考参数设置。

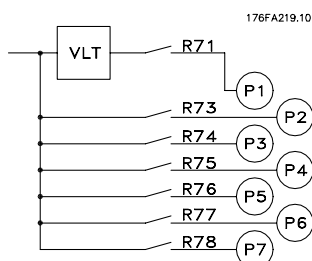
### ■ 固定变频泵控制（模式 1-8）

选择此控制类型时，VLT 将确定一个变频泵（泵编号 1），而其余的泵（恒速泵）则通过 ON/OFF（开/关）进行操作。最多可以连接 7 个泵。

Mode 1-4

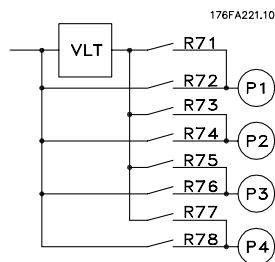


Mode 5-8



P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7 是泵编号，这些编号也可以在 VLT 的显示器中进行查看。R71、R72 等是用于打开和关闭不同泵的继电器。请注意，继电器编号不是唯一的，因为 VLT 7000 多泵控制器卡上的某些端子具有相同的编号。本手册中的继电器编号仅用于说明功能。显示器或线路图上不使用继电器编号。

Mode 13-14



上述说明同样适用于泵和继电器。

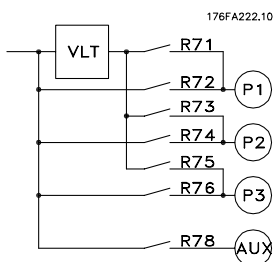
### ■ 循环变频泵控制

此控制类型可以使 VLT 7000 循环驱动系统中的所有泵。需要更大泵流量时，VLT 将变频泵切换到电网，然后启动一个新泵。因此，此控制类型中将不再有固定的变频泵。

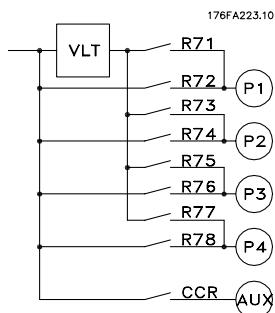
### ■ 辅助泵

需要较小流量时，打开较小的泵比低速运行变频泵效果更好。此泵称为辅助泵。在以上方案中可以看到，辅助泵可以通过多泵控制器卡（继电器 R78）上的继电器或者通过控制卡继电器（CCR）进行控制。

Mode 9-10



Mode 11-12





## ■ 顺序

在此处选择泵的切入和停止顺序。切入表示打开另一个泵以维持压力。停止表示关闭一个泵以维持压力。

请注意：在使用大流量泵（200% 或 300%）的模式中，增加流量并不一定表示要打开另一个泵。

---

## ■ FILO：先切入后停止

如果要增加泵，则按以下顺序增加：

P1 > P2 > P3 > P4 > P5 > P6 > P7

这表示将切入未运行且具有最小编号的泵。如果要减少泵，则按以下顺序停止：

P7 > P6 > P5 > P4 > P3 > P2 > P1

这表示将停止正在运行且具有最大编号的泵。

---

## ■ LRHIMRHO：运行时间最短切入，运行时间最长停止

此类型的好处是泵的运行时间平均。在 VLT 中有计时器计算系统中每个泵的运行时间。此功能用于在切入和停止时选择正确的泵，以使所有泵的损耗程度都相同。请注意，在模式 3、4、7 和 8 中，都有一个固定的变频泵，该泵在需要时将始终处于运行状态。

如果要切入泵，则按以下顺序切入：

**在未运行的泵中，将切入运行时间最短的泵。**

如果要停止泵，则按以下顺序停止：

**在运行的泵中，将停止运行时间最长的泵。**

但即使变频泵的运行时间最长，也不会停止该泵。

请注意：如果压力需求从未超过一个泵的流量，则不会更改变频泵，因为更改变频泵的操作仅在切入过程中进行。

---

## ■ 端子 18 (DI18) 上默认的数字输入值

端子 18 上数字输入的默认值为 NO OPERATION（无操作）或 START（启动）。此启动命令只启动变频泵。请参考启动和停止功能以获得更多信息。

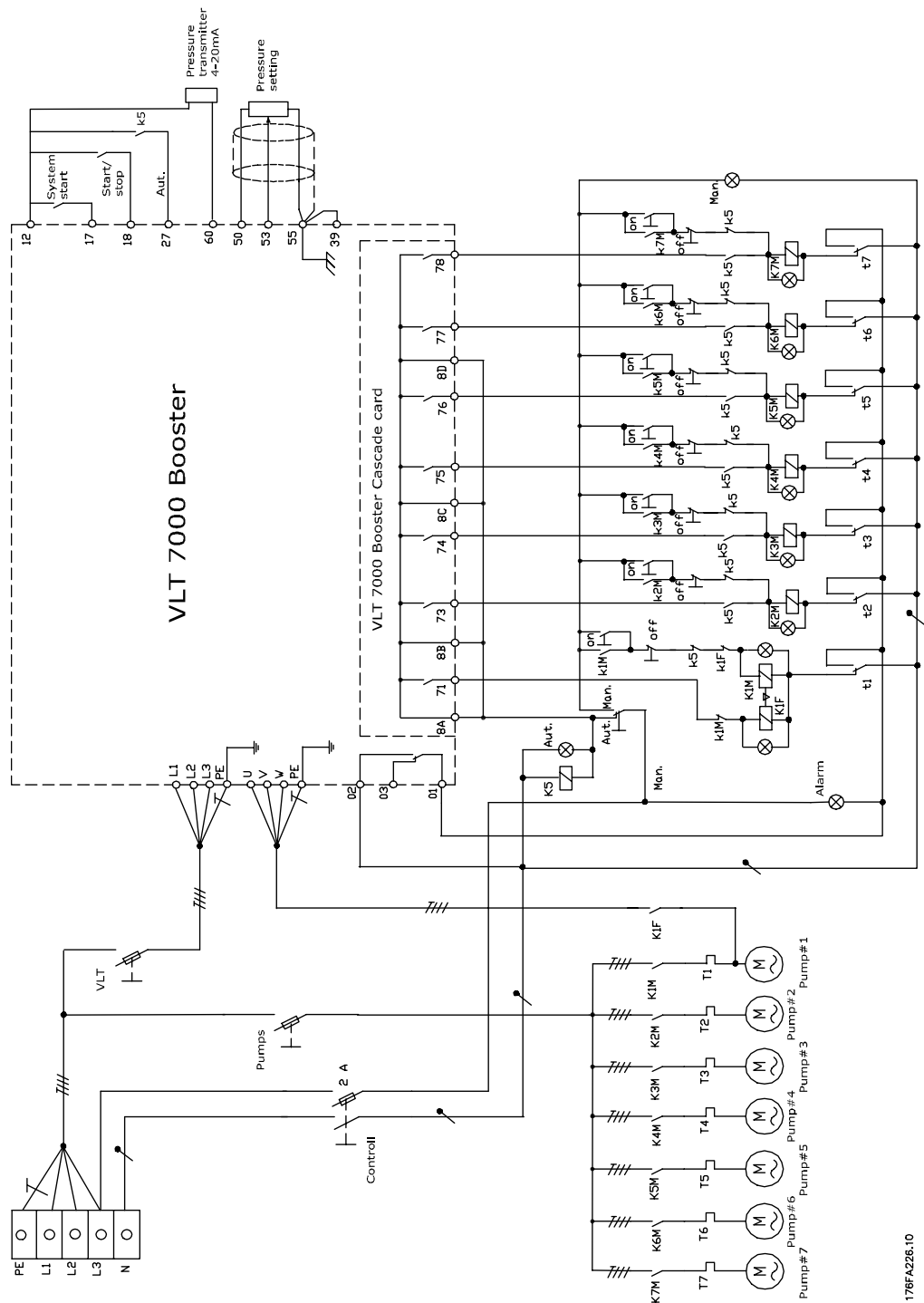
---

## ■ 泵编号（不包括 辅助泵）

可以通过不同模式控制泵的最少和最多数量。

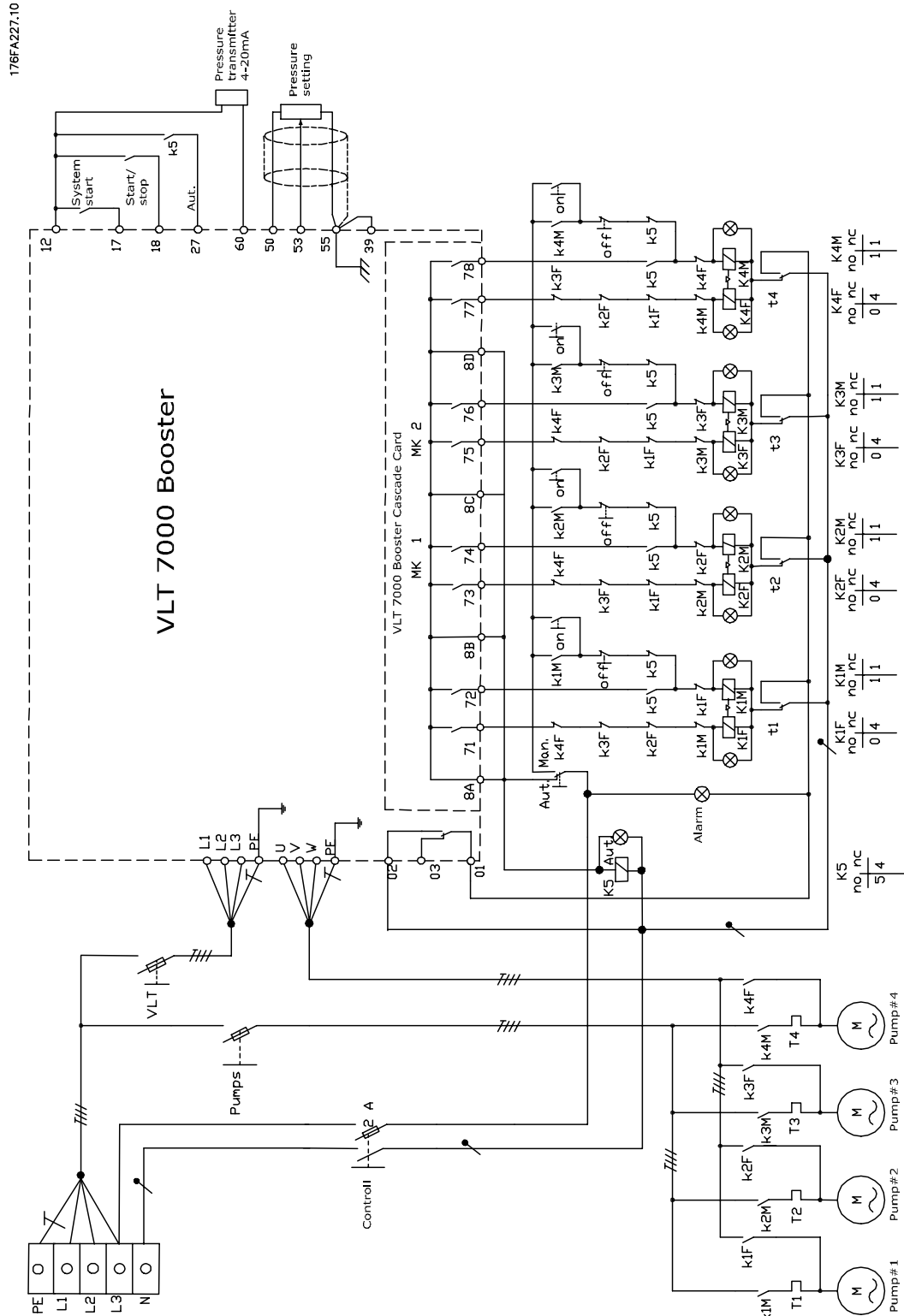
---

请注意，DI18（端子 18）功能取决于所选模式。此图适用于模式 2、4、6 和 8。



■ 接线图模式 9-14

请注意，DI18（端子 18）功能取决于所选模式。此图适用于模式 10、12 和 14。



## ■ 参数设置

不论在参数 700 中选择哪种操作模式，都必须设置参数 700-708。

### ■ 快捷菜单 17 参数 700 多泵控制模式

参数 700 多泵控制模式 (Cascade Mode)
值:

1-14

★ 模式 1

#### 功能:

选择多泵控制模式。请参考运行模式列表，以获得不同模式的详细信息。

#### 选择项描述:

选择模式编号。

### ■ 快捷菜单 18 参数 701 泵组合

参数 701 泵组合 (Pump combination)
值:

固定变频泵控制

★ R73@100%

循环变频

泵控制

★ 2 PUMPS: R71-R74@100%

#### 功能:

在此参数中选择泵组合及其额定流量。在标准模式中，其他泵的流量可以是变频泵流量的 100%、200% 或 300%。在循环变频泵控制中，只能使用 100% 流量的泵。

#### 选择项描述:

从提供的选项中选择泵组合及流量。选项 #1-10 仅适用于固定变频泵控制，而选项 #11-13 则适用于循环变频泵控制。

#	显示选项	100% 流量	200% 流量	300% 流量
1	R73 @100% R74 @200%	继电器 R73 控制的 1 个泵	继电器 R74 控制的 1 个泵	
2	R73 100% R74, 75 200%	继电器 R73 控制的 1 个泵	继电器 R74 和 R75 控制的 2 个泵	
3	R73, 74 100% R75 300%	继电器 R73 和 R74 控制的 2 个泵		继电器 R75 控制的 1 个泵
4	R73, 74 100 75, 76 300	继电器 R73 和 R74 控制的 2 个泵		继电器 R75 和 R76 控制的 2 个泵
5	R73 @100%	继电器 R73 控制的 1 个泵		
6	R73, R74 @100%	继电器 R73 和 R74 控制的 2 个泵		
7	R73-R75 @100%	继电器 R73、R74 和 R75 控制的 3 个泵		
8	R73-R76 @100%	继电器 R73、R74、R75 和 R76 控制的 4 个泵		
9	R73-R77 @100%	继电器 R73、R74、R75、R76 和 R77 控制的 5 个泵		
10	R73-R78 @100%	继电器 R73、R74、R75、R76、R77 和 R78 控制的 6 个泵		
11	2 PUMPS:R71-R74 100%	继电器 R71、R72、R73 和 R74 控制的 2 个泵		
12	3 PUMPS:R71-R76 100%	继电器 R71、R72、R73、R74、R75 和 R76 控制的 3 个泵		
13	4 PUMPS:R71-R78 100	继电器 R71、R72、R73、R74、R75、R76、R77 和 R78 控制的 4 个泵		

变频泵始终是 100% 流量的泵并且始终是系统的一部分。对于与固定变频泵控制相关的选项 (# 1-10)，表中没有提及变频泵。

#### ■ 快捷菜单 19 参数 702 切入带宽百分数

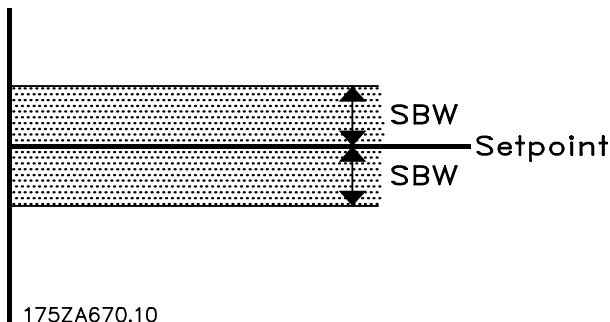
参数 702 切入带宽百分数
(Staging bandw%)
值:
1 - 100% (100% = 关) ★ 5%

##### 功能:

在多泵控制系统中，要避免频繁地开关恒速泵，通常需使所需系统压力保持在一定的带宽范围内，而不是保持为一个常量。将切入带宽 (SBW) 设置为给定值 (理想压力) 的百分数。例如，如果给定值为 5 bar 而 SBW 设置为 10%，则可容许的系统压力范围为 4.5 到 5.5 bar。在此带宽范围内，不会进行切入或停止的操作。

##### 选择项描述:

设置切入带宽百分比以适应系统压力波动。

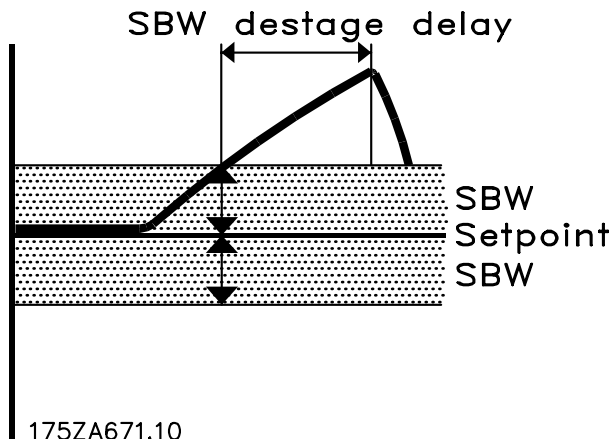


#### ■ 快捷菜单 20 参数 703 SBW 停止延时

参数 703 SBW 停止延时
(SBW Destag delay)
值:
0 - 3000 秒 ★ 10 秒

##### 功能:

当系统中出现的瞬时压力增长超过切入带宽 (SBW) 时，不应立即停止恒速泵。停止将按设置的时间长度延时。如果压力在计时器超时之前降至 SBW 的范围内，计时器将重置。



##### 选择项描述:

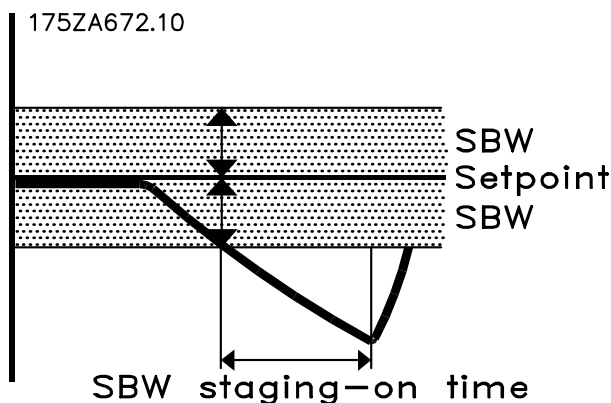
设置 SBW 停止延时。在大多数系统中，10 秒 (默认值) 是足够长的延时时间。如果遇到频繁切入的情况，则应增加延时时间。

#### ■ 快捷菜单 21 参数 704 SBW 切入延时

参数 704 SBW 切入延时
(SBW Stage delay)
值:
0 - 3000 秒 ★ 10 秒

##### 功能:

当系统中出现的瞬时压力降低超出切入带宽 (SBW) 范围时，不应立即切入恒速泵。切入将按设置的时间长度延时。如果压力在计时器超时前升高到 SBW 的范围内，计时器将重置。



##### 选择项描述:

设置 SBW 切入延时。在大多数系统中，10 秒 (默认值) 是足够长的延时时间。如果遇到频繁切入的情况，则应增加延时时间。

## ■ 快捷菜单 22 参数 705 立即切泵带宽

### 参数 705 立即切泵带宽

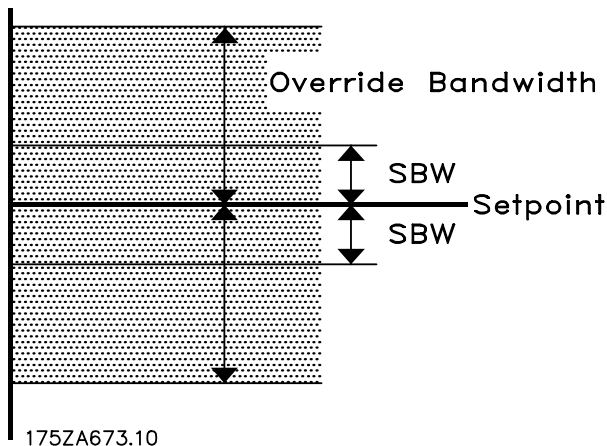
(Override bandw. %)

值:

2 - 100% (100% = 关) ★ 100% = 关

功能:

当系统发生显著且快速的变化（如需水量的突然变化）时，系统压力会快速变化，此时需要立即切入或停止恒速泵以满足需求。为进行快速反应，需要设置立即切泵带宽（OBW）以替代切入/停止计时器。立即切泵带宽是给定值的百分数，它定义计时器（在参数 703 和 704 中设置）不起作用时的反馈值（压力）。例如，如果给定值为 5 bar 且立即切泵设置为 20%，则下限为 4 bar，上限为 6 bar。



选择项描述:

OBW 的设置必须始终高于参数 702 中设置的切入带宽（SBW）。如果 OBW 的设置值与 SBW 过于接近，则在出现瞬时压力变化时，无法实现频繁的切入。如果 OBW 设置过高，则在 SBW 计时器运行时，可能导致不可接受的高压或低压。随着对系统了解的不断深入，可以对此值进行优化。请参见参数 706，立即切泵带宽计时器。

调试多泵控制器:

为避免在控制器的调试和微调阶段出现意外切入，最初应使 OBW 保持为默认值的 100%。完成微调后，OBW 应设置为所需值。最好将初始值设置为 10%。

## ■ 快捷菜单 23 参数 706 立即切泵带宽计时器

### 参数 706 立即切泵带宽计时器

(Override timer)

值:

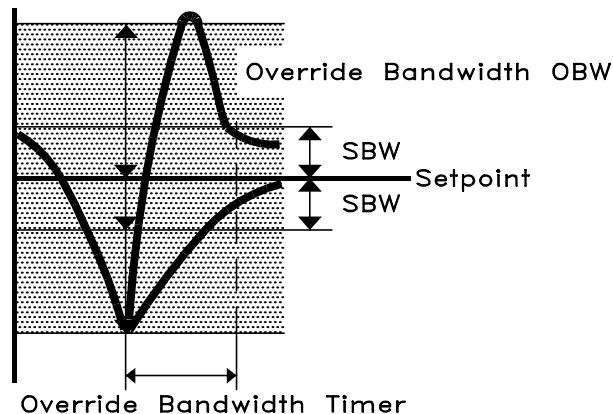
0 - 300 秒 ★ 10%

功能:

切入恒速泵会在系统中产生瞬时压力峰值，该值可能会超过立即切泵带宽（OBW）。如果切入压力处于峰值，则不应停止泵。可以设置立

即切泵带宽计时器，以防止在系统压力稳定并开始正常控制前切入或停止。

175ZA674.10



选择项描述:

将计时器设置为某个值，以便使系统在切入后处于稳定状态。对于大多数应用，10 秒的默认值是合适的设置。在高度动态的系统中，可能需要更短的时间。

## ■ 快捷菜单 24 参数 707 按计时器停止

### 参数 707 按计时器停止

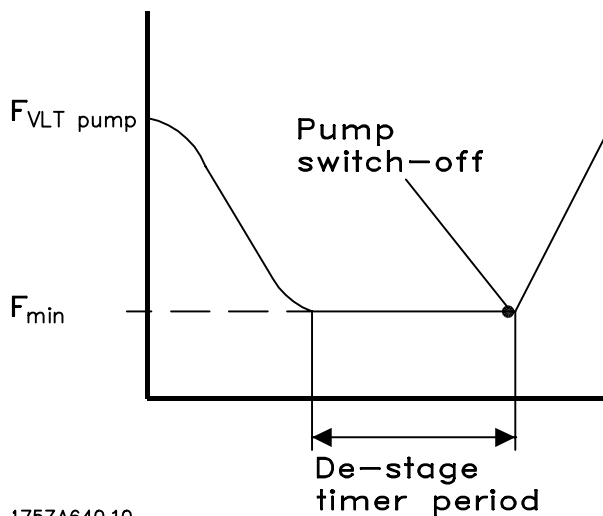
(Destage by timer)

值:

0 - 300 秒 (301 关) ★ OFF

功能:

当变频泵以最小速度运行、一个或多个泵以恒定速度运行并且满足系统需求时，将启动计时器。在这种情况下，变频泵几乎不会对系统产生影响。当超过为计时器设定的时间后，将停止恒速泵，并且变频泵将加速以满足系统需求。这样做可以节约能源并避免在变频泵中出现死循环。



175ZA640.10

**选择项描述：**

设置停止计时器的时间间隔。当睡眠模式激活时，应确保设置的间隔值小于或等于睡眠模式计时器（参数 403）的值。

**注意**

当变频泵是唯一运行的泵时，将激活睡眠模式。要关闭停止计时器，应首先关闭睡眠模式。设置参数 711，将睡眠模式设置为 OFF，然后设置参数 707，将按计时器停止设置为 OFF

---

■ 在模式 1-8 中接入和撤出固定速度的泵

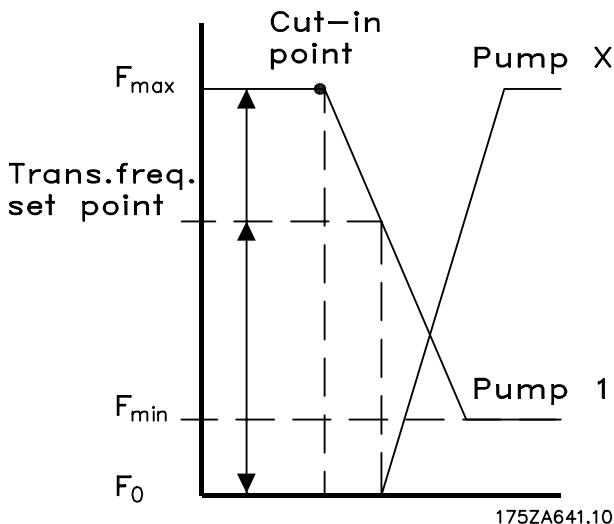
选择模式 1-8 时，仅设置参数 708-709。

■ 快捷菜单 25 参数 708 切入频率

参数 708 切入频率
(Staging freq)
值:
0 - 100% $F_{max}$ ★ 90%

功能:

当切入另一个恒速泵以满足系统需求时，变频泵通常正在以最大速度运行。恒速泵（图中的泵 X）会立即产生瞬时超压，直至变频泵（图中的泵 1）减速。在大多数情况下，这种现象都是不希望出现的。要避免这种现象，可以设置变频器减速到切入频率，然后启动恒速泵。切入点显示了停止进程的启动点，它由切入带宽和立即切泵带宽，参数 702-707 决定。

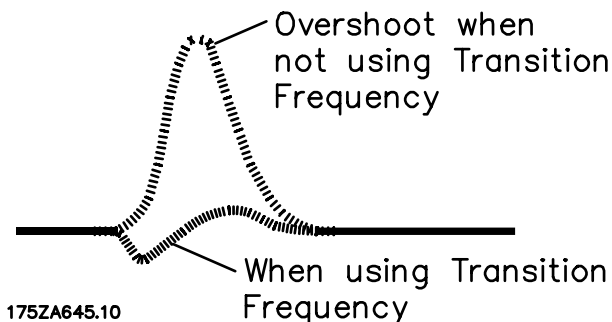


注意

务必将切入频率设置在参数 201 和 202 中设置的最小和最大频率范围内。

选择项描述:

将切入频率调整到最佳状态，以防止在转换过程中出现瞬时压力过大和压力下降现象。过低的切入频率值可能会在转换过程中导致止回阀在水泵出水侧关闭，这可能会增加系统中的压力。确保切入频率的设置可以使止回阀保持打开状态。

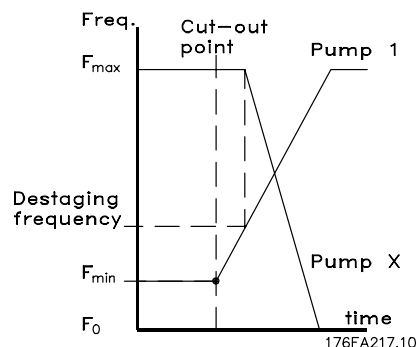


■ 快捷菜单 26 参数 709 停止频率

参数 709 停止频率
(Destaging freq)
值:
0 - 100% $F_{max}$ ★ 50%

功能:

在停止过程中会出现相反的过程。在停止的过程中，变频泵（图中的泵 1）通常正在以最小速度运行。关闭恒速泵（图中的泵 X）会导致瞬时压力下降，直至变频泵加速。为避免这种情况，在关闭恒速泵之前，变频器将加速到切入频率。



选择项描述:

将停止频率调整到最佳状态，以防止在转换过程中出现瞬时压力下降和超压。过低的停止频率值可能会在转换过程中导致止回阀在水泵出水侧关闭，这可能会增加系统中的压力。确保停止频率的设置可以使止回阀保持打开状态。



■ 在模式 9-14 下切入和停止泵

选择运行模式 9-14 时，仅设置参数 710-711。

■ 快捷菜单 27 参数 710 切换到电网前延时

**参数 710 切换到电网前延时**

**(delay bef. mains)**

**值：**

100 毫秒 - 2000 毫秒

★ 200 毫秒

**功能：**

时间延时，确保切换到电网之前对电动机进行充分去磁。

**选择项描述：**

设置切换到电网前的延时。

在模式 9-14 中对泵进行的停止操作与模式 1-8 相同，请参考快捷菜单 26 参数 709。

## ■ 辅助泵/睡眠模式

如本手册首页中所述系统中，可以使用辅助泵。辅助泵的控制是通过睡眠模式功能实现的。这表示如果选择了不带辅助泵的模式，当流量需求较低时，睡眠模式功能会关闭变频泵。

如果选择了带辅助泵的模式，当流量需求较低时，睡眠模式功能将打开辅助泵并关闭变频泵。

默认情况下，此功能处于禁用状态。请注意，如果选择带辅助泵的模式，则会在参数 711 睡眠/辅助泵计时器中启用此功能。

请注意：上图中的参数代码不正确。

### ■ 快捷菜单 28 参数 711 睡眠/辅助泵计时器

参数 711 睡眠/辅助泵计时器
(Sleep/AUX timer)
值：
0 - 300 秒 (301 秒 关) ★ OFF

**功能：**  
通过此参数可激活睡眠模式/辅助泵功能。当计算输出频率降至低于参数 712 睡眠频率中设置的频率时，将启动计时器。当超过计时器中设置的时间后，变频泵会通过参数 207 减速时间减速直至停止。当计算输出频率超过参数 713 唤醒频率中设置的频率时，变频泵将重新启动。

**选择项描述：**  
如果不需要此功能，请选择 OFF。设置在输出频率降至低于参数 712 睡眠频率后，激活睡眠模式的阈值。

### ■ 快捷菜单 29 参数 712 睡眠/辅助泵频率

参数 712 睡眠/辅助泵频率
(Sleep/AUX freq)
值：
0 - 参数 713 唤醒频率 ★ 0.0 赫兹

**功能：**  
当输出频率降至低于预设值时，计时器将启动参数 711 睡眠/辅助泵计时器中设置的时间计数。当前输出频率将按计算输出频率变化，直至达到最低频率。

**选择项描述：**  
设置所需频率。

## ■ 快捷菜单 30 参数 713 唤醒/禁用辅助泵频率

**参数 713 唤醒/禁用辅助泵频率****(wakeup/dis. aux f)****值:**参数 712 睡眠频率 - 参数 202  $F_{\max}$  ★ 50 赫兹**功能:**

当计算输出频率超过预设值时，变频泵将重新启动，因此如果使用了辅助泵，则会关闭该辅助泵。

**选择项描述:**

设置所需频率。

## ■ 快捷菜单 31 参数 714 提高给定值

**参数 714 提高给定值****(boost setpoint)****值:**

0 - 200% ★ 给定值的 100%

**功能:**

在具有恒压控制功能的系统中，在变频泵停止前增加系统中的压力很有益处。这有助于避免因供水系统泄漏等原因导致的频繁启动和停止。

**选择项描述:**

将所需的提高给定值设置为在正常运行条件下所产生参考值的百分数。100% 对应未提高（补偿）的参考值。

## ■ 启动和停止功能

两种类型的启动/停止功能都是由多泵控制器选件提供的，一种类型可以使所有泵都快速停止，而另一种类型按顺序停止泵，从而实现受控压力停止。

下表说明了启动和停止功能，这些功能对于所有可用模式都是有效的。在按顺序停止的过程中，对泵进行的每个停止操作之间都会有一个减速时间延时。



不要使用这些功能进行紧急停止。一些功能不会关闭所有泵！

类型	端子和参数	说明
系统通过 LCP 停止和启动	STOP/OFF（停止/关）键、AUTO/START（自动/启动）键	按与切入相反的顺序，停止所有恒速泵。变频泵减速直至停止。
系统启动和停止	端子 17 - 参数 301 - （系统启动）	在数字输入较低时，变频泵减速直至停止，然后按顺序停止所有恒速泵。
仅停止和启动变频泵	端子 18 - 参数302 - （启动）	在数字输入较低时，变频泵减速直至停止。恒速泵由 VLT 中的多泵控制器控制继续正常运行。
系统快速停止	端子 27 - 参数 304 - （惯性停车低电平）	在数字输入较低时，恒速泵将立即停止。变频泵将惯性停止。
系统快速停止	端子 27 - 参数 304 - （安全互锁）	在数字输入较高时，恒速泵将立即停止。变频泵将惯性停止。

- 如果仅停止变频泵，多泵控制器将尝试通过切入和停止其余的泵来维持系统中的压力。



### 注意

如果变频器因为某种原因跳闸，则多泵控制器可以使其余的泵继续运行。仅在发生断线故障时，即在将参数 318 浮零功能设置为（停止）或（停止和跳闸）或者在出现警告 8（直流欠压）时，才会停止所有泵。

也可以（如根据服务需要）手动停止系统中的每个泵。

## ■ 快捷菜单 34 参数 719 泵启用

### 参数 719 泵启用

(Pump enable)

值:

0

1

功能:

如果由于维修或服务, 需要将泵从系统中去除, 则可以通过禁用特定的泵来实现。系统将在不受任何干扰的情况下继续运行, 其余的泵将很好地控制压力。禁用泵会立即停止泵, 该泵直到再次启用时才会切入。

1: 启用

0: 禁用

选择项描述:

禁用一个或多个不需要运行的泵。请注意: 去除泵可能会导致其余的泵无法使系统压力保持在所需水平。

## ■ 快捷菜单 35 参数 720 泵的运行时间

### 参数 720 泵的运行时间

(Pump run. hours)

值:

0.0 小时 - 999999.9 小时

功能:

在某些模式中, 切入和停止操作由泵的运行时间 (LRHIMRHO) 确定。在此参数中, 可以调整记录的运行时间。

选择项描述:

调整泵的运行时间。

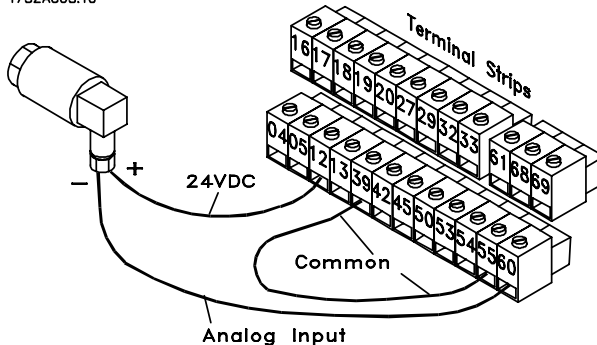
## ■ 反馈传感器线路

VLT 7000 Booster的端子12和13可以连接到24VDC、200mA的电源上。可以使用此功能为远程传感器

供电, 因此通常不需要外接电源。下图显示如何连接两线和三线传感器。

两线制的4-20毫安反馈传感器的连接 (默认设置)

175ZA665.10

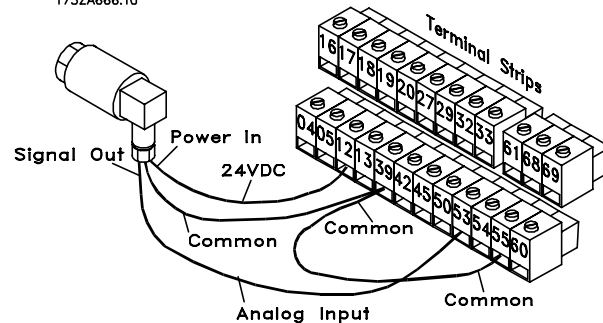


编程:

参数代码	参数说明	参数值
415	参考值/反馈单位	过程单位
413	最小反馈	传感器下限
414	最大反馈	传感器上限
308	AI [V] 53 功能	无操作
311	AI [V] 54 功能	无操作
314	AI [mA] 60 功能	反馈
315	AI 60 标定过低	4 毫安
316	AI 60 标定过高	20 毫安

三线制的4-20毫安反馈传感器的连接。

175ZA666.10



编程:

参数代码	参数说明	参数值
415	参考值/反馈单位	过程单位
413	最小反馈	传感器下限
414	最大反馈	传感器上限
308	AI [V] 53 功能	反馈
309	AI 53 标定过低	0 V
310	AI 53 标定过高	10 伏特
314	AI [mA] 60 功能	无功能



## ■ 状态信息

状态信息显示在显示器的第 4 行，请参阅下例。  
状态行左边的部分表示变频器控制的有效类型。  
状态行的中间部分表示有效参考值。  
状态行的最后部分给出当前状态，如“正在运行”、“停止”或“待机”等。



### 自动模式 (AUTO)

变频器处于自动模式，即通过控制端子和/或串行通讯实现控制。另请参阅 *自动启动*。

### 手动模式 (HAND)

变频器处于手动模式，即通过控制键实现控制。请参阅 *手动启动*。

### 关 (OFF)

OFF/STOP（关闭/停止）是通过控制键或通过设置为逻辑‘0’的数字输入 *手动启动* 和 *自动启动* 启用的。另请参阅 *OFF/STOP（关闭/停止）*。

### 本地参考值 (LOCAL)

如果选择了 LOCAL（本地），则应通过控制面板上的 [+/-] 键设置参考值。另请参阅 *显示模式*。

### 远程参考值 (REM.)

如果选择了 REMOTE（远程），则应通过控制端子或串行通讯设置参考值。另请参阅 *显示模式*。

### 正在运行 (RUNNING)

这时，电动机的速度与产生的参考值相对应。

### 加减速运行 (RAMPING)

这时，输出频率根据预置的加减速参数而改变。

### 自动加减速 (AUTO RAMP)

启用参数 208 *自动加减速*，即变频器通过升高其输出频率避免因过压而跳闸。

### 睡眠提升 (SLEEP . BST)

启用参数 406 *提高设置点* 中的提高功能。这个功能只能在 *闭环* 模式中使用。

### 睡眠模式 (SLEEP)

启用参数 403 *睡眠模式计时器* 中的节能功能。这意味着电动机此时已停止运行，但可根据需要自动重新启动。

### 启动延迟 (START DEL)

在参数 111 *启动延迟* 中已经设置了启动延迟时间。当超过启动延迟时间后，输出频率将开始逐渐升高到参考值。

### 运行请求 (RUN REQ.)

已经给出了启动命令，但直到通过数字输入接收到“允许运行”信号后才会启动电动机。

### 点动 (JOG)

点动已经通过数字输入或串行通讯启用。

### 点动请求 (JOG REQ.)

已经给出了点动命令，但直到通过数字输入接收到“允许运行”信号后才会启动电动机。

### 锁定输出 (FRZ. OUT.)

已经通过数字输入启用锁定输出。

### 锁定输出请求 (FRZ. REQ.)

已经给出了锁定输出命令，但直到通过数字输入接收到“允许运行”信号后才会启动电动机。

### 反向和启动 (START F/R)

端子 19（参数 303 *数字输入*）的 *反向和启动* [2] 和端子 18（参数 302 *数字输入*）的 *启动* [1] 同时有效时，只有当其中一个信号变为逻辑‘0’时才会启动电动机。

### 电动机自动识别正在运行 (AMA RUN)

已经在参数 107 *电动机自动识别 AMA* 中启用了电动机自动识别。

### 电动机自动识别结束 (AMA STOP)

电动机自动识别已经结束。在启用 *复位* 信号后，变频器就可以运行了。请注意，电动机在变频器接收到 *复位* 信号后就会启动。

**待机 (STANDBY)**

变频器在接收到启动指令后就能启动电动机。

**停止 (STOP)**

来自数字输入、[OFF/STOP]（关闭/停止）按键或串行通讯的停止信号已经使电动机停止运行。

**直流停止 (DC STOP)**

参数 114–116 中的直流制动器已经启用。

**驱动待命 (UN. READY)**

变频器已经做好开始工作的准备，但端子 27 为逻辑 '0'，且/或通过串行通讯接收到了 *惯性停车* 命令。

**未准备好 (NOT READY)**

变频器没有做好开始工作的准备，因为发生了跳闸或因为 OFF1、OFF2 或 OFF3 为逻辑 '0'。

**启动已禁用 (START IN.)**

仅当选择了参数 599 *Statemachine, Profidrive* [1] 且 OFF2 或 OFF3 为逻辑 '0'，才显示此状态。

**异常 XXXX (EXCEPTIONS XXXX)**

控制卡的微处理器已停止工作，变频器停止运行。原因可能是线路、电动机或控制电缆上的噪音导致控制卡微处理器停止工作。检查这些电缆的 EMC 连接是否正确。



## 警告和报警列表

下表给出不同的警告和报警，并表明变频器是否已由于故障而锁定。在跳闸被锁定后，必须断开电网并排除故障。在准备好重新开始工作之前，应重新连接电网，并使变频器复位。可按照以下三种方法对跳闸进行手动复位

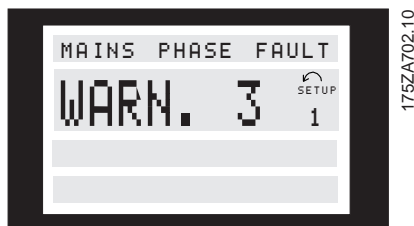
1. 通过控制键 [RESET]（复位）
2. 通过数字输入
3. 通过串行通讯 此外，还可在参数 400 复位功能 中选择自动复位。

如果在警告和报警下面都标有叉号，则表示先给出警告，再给出报警。这种情况还表示可以设定特定故障是否会导致警告或报警。例如，在参数 117 电动机热保护 中就可以进行这种设定。在跳闸后，电动机将继续进行惯性运转，而变频器报警和警告将闪烁。故障排除后，只有报警还将继续闪烁。复位后，变频器就已准备好再次开始运行了。

编号	说明	警告	报警	跳闸被锁定
1	10V 电压过低 (10 VOLT LOW)	x		
2	断线故障 (LIVE ZERO ERROR)	x	x	
4	电网不稳定 (MAINS IMBALANCE)	x	x	x
5	电压过高警告 (DC LINK VOLTAGE HIGH)	x		
6	电压过低警告 (DC LINK VOLTAGE LOW)	x		
7	过电压 (DC LINK OVERVOLT)	x	x	
8	电压过低 (DC LINK UNDERVOLT)	x	x	
9	逆变器过载 (INVERTER TIME)	x	x	
10	电动机过载 (MOTOR TIME)	x	x	
11	电动机热敏电阻 (MOTOR THERMISTOR)	x	x	
12	电流极限 (CURRENT LIMIT)	x	x	
13	过流 (OVERCURRENT)	x	x	x
14	接地故障 (EARTH FAULT)		x	x
15	开关模式故障 (SWITCH MODE FAULT)		x	x
16	短路 (CURR. SHORT CIRCUIT)		x	x
17	串行通讯超时 (STD BUSTIMEOUT)	x	x	
18	HPFB 总线超时 (HPFB TIMEOUT)	x	x	
19	功率卡 EEprom 故障 (EE ERROR POWER)	x		
20	控制卡 EEprom 故障 (EE ERROR CONTROL)	x		
22	自动优化不正常 (AMA FAULT)		x	
29	散热片温度过高 (HEAT SINK OVERTEMP.)		x	
30	电动机 U 相丢失 (MISSING MOT. PHASE U)		x	
31	电动机 V 相丢失 (MISSING MOT. PHASE V)		x	
32	电动机 W 相丢失 (MISSING MOT. PHASE W)		x	
34	HPFB 通讯故障 (HPFB COMM. FAULT)	x	x	
37	逆变器故障 (GATE DRIVE FAULT)		x	x
39	检查参数 104 和 106 (CHECK P. 104 & P. 106)	x		
40	检查参数 103 和 105 (CHECK P. 103 & P. 105)	x		
41	电动机太大 (MOTOR TOO BIG)	x		
42	电动机太小 (MOTOR TOO SMALL)	x		
60	安全停止 (EXTERNAL FAULT)		x	
61	输出频率过低 (FOUT < FLOW)	x		
62	输出频率过高 (FOUT > FHIGH)	x		
63	输出电流过低 (I MOTOR < I LOW)	x	x	
64	输出电流过高 (I MOTOR > I HIGH)	x		
65	反馈过低 (FEEDBACK < FDB LOW)	x		
66	反馈过高 (FEEDBACK > FDB HIGH)	x		
67	参考值过低 (REF. < REF. LOW)	x		
68	参考值过高 (REF. > REF. HIGH)	x		
69	额定温度自动降低 (TEMP. AUTO DERATE)	x		
99	未知故障 (UNKNOWN ALARM)		x	x

■ 警告

警告在第 2 行闪烁，在第 1 行给出警告的说明。



■ 报警

如果给出报警，则当前报警代号将显示在第 2 行。第 3 和 4 行将给出说明。



WARNING 1 (警告 20)

低于 10 V (10 VOLT LOW)

控制卡端子 50 的 10 V 电压低于 10 V。  
从端子 50 断开一些负载，因为 10V 电源已经过  
载。最大电流为 17 mA，最小电阻为 590 Ω。

WARNING/ALARM 2 (警告/报警 18)

断线故障 (LIVE ZERO ERROR)

端子 53、54 或 60 的电流或电压信号低于在参数  
309、312 和 315 端子，最小标定中预置的值的 50%。

WARNING/ALARM 4 (警告/报警 18)

电网不稳定 (MAINS IMBALANCE)

电源一侧不稳定性较大或相位丢失。检查  
变频器的供电电压。

WARNING 5 (警告 20)

电压过高警告 (DC LINK VOLTAGE HIGH)

中间电路电压（直流）高于电压过高警告，请参  
阅下表。变频器的控制仍处于启用状态。

WARNING 6 (警告 20)

电压过低警告 (DC LINK VOLTAGE LOW)

中间电路电压（直流）低于电压过低警告，请参  
阅下表。变频器的控制仍处于启用状态。

WARNING/ALARM 7 (警告/报警 18)

过电压 (DC LINK OVERVOLT)

如果中间电路电压（直流）高于逆变器的过电压  
极限（请参阅下表），变频器会在一段时间后跳  
闸。这段时间的长度取决于变频器型号。

报警/警告极限：

VLT 7000 Booster	3 x 380–460 V [VDC]
欠压	402
电压过低警告	423
电压过高警告	762
过电压	798

上述电压为变频器中间电路电压，容许偏差为 ±5%。对应的电网电压为中间电路电压除以 1.35。

## 警告和报警（续）

### WARNING/ALARM 8（警告/报警 18）

#### 电压过低（DC LINK UNDERVOLT）

如果中间电路电压（直流）低于逆变器的欠压极限，变频器会在一段时间后跳闸，这段时间的长度取决于变频器型号。

此外，显示器还将显示该电压。检查供电电压是否与变频器相匹配，请参阅 *技术数据*。

### WARNING/ALARM 9（警告/报警 18）

#### 逆变器过载（INVERTER TIME）

逆变器的电子过热保护装置显示变频器将因过载（电流过高，持续时间过长）而切断电源。逆变器电子热保护装置的计数器将在电流达到上限的 98% 时给出警告，并在达到上限的 100% 时跳闸，并给出报警。只有在当计数器低于上限的 90% 后，变频器才能复位。故障原因是变频器过载，电流超过上限且持续时间过长。

### WARNING/ALARM 10（警告/报警 18）

#### 电动机过热（MOTOR TIME）

电子热保护装置（ETR）显示电动机过热。用参数 117 *电动机热保护* 可选择当 *电动机热保护* 达到 100% 时，变频器给出警告还是给出报警。故障原因是电动机过载，电流超过电动机预置额定电流的 100%，且持续时间过长。检查电动机参数 102-106 设置是否正确。

### WARNING/ALARM 11（警告/报警 18）

#### 电动机热敏电阻（MOTOR THERMISTOR）

热敏电阻或热敏电阻连接已经断开。用参数 117 *电动机热保护* 可选择变频器是给出警告还是给出报警。检查热敏电阻是否正确地连接在端子 53 或 54（模拟电压输入）和端子 50（+ 10 V 电源）之间。

### WARNING/ALARM 12（警告/报警 18）

#### 电流极限（CURRENT LIMIT）

电流高于参数 215 *电流极限*  $I_{LIM}$  中的值，变频器经过在参数 412 *跳闸延时过流*  $I_{LIM}$  中设置的一段时间后跳闸。

### WARNING/ALARM 13（警告/报警 18）

#### 过流（OVER CURRENT）

超过了逆变器电流峰值上限（约为额定电流的 200%）。警告将持续约 1-2 秒钟，随后变频器就会跳闸并给出报警。关闭变频器，检查电动机主轴是否可旋转，并检查电动机功率是否与变频器相匹配。

### ALARM: 22（报警: 22） 14

#### 接地故障（EARTH FAULT）

输出相通过电动机与变频器之间的电缆或电动机本身向大地放电。关闭变频器，排除接地故障。

### ALARM: 22（报警: 22） 15

#### 开关模式故障（SWITCH MODE FAULT）

开关模式电源（内部 ±15V 电源）故障。

请咨询 Danfoss 供应商。

### ALARM: 22（报警: 22） 16

#### 短路（CURR. SHORT CIRCUIT）

电动机端子或电动机本身发生短路。断开变频器的电网，排除短路故障。

### WARNING/ALARM 17（警告/报警 18）

#### 串行通讯超时（STD BUSTIMEOUT）

变频器失去串行通讯能力。

只有当参数 556 *总线时间间隔功能* 设置为不同于 OFF（关）的值时这个警告才会启用。

如果参数 556 *总线时间间隔功能* 已经设置为 *停止和跳闸* [5]，变频器会先给出报警，然后减速，最后再跳闸，同时给出报警。可增大参数 555 *总线时间间隔* 1。

## 警告和报警（续）

### WARNING/ALARM 18（警告/报警 18）

#### HPFB 总线超时（HPFB TIMEOUT）

变频器的通讯选件卡失去了串行通讯能力。只有当参数 804 *总线时间间隔功能* 设置为不同于 OFF（关）的值时，这个警告才会启用。如果参数 804 *总线时间间隔功能* 已经设置为 *停止和跳闸*，变频器会先给出报警，然后减速，最后再跳闸，同时给出报警。可增大参数 803 *总线时间间隔*。

#### WARNING 19 (警告 20)

##### 功率卡 EEprom 故障

(EE ERROR POWER) 功率卡 EEPROM 发生故障。变频器仍可继续工作，但在下次上电时可能会失灵。请咨询 Danfoss 供应商。

#### WARNING 20 (警告 20)

##### 控制卡 EEprom 故障

(EE ERROR CONTROL) 控制卡 EEPROM 发生故障。变频器仍可继续工作，但在下次上电时可能会失灵。请咨询 Danfoss 供应商。

#### ALARM: 22 (报警: 22) 22

##### 自动优化不正常

(AMA FAULT) 在自动电动机调整中发现故障。显示器中显示的文字表明故障信息。



##### 注意

只有在调谐过程中没有报警的情况下才能进行 AMA。

#### CHECK 103, 105 [0]

参数 102, 103 或 105 设置有误。校正设置并全面启动 AMA。

#### LOW P. 105 [1] (功率太小 105 [1])

电动机对于即将进行的 AMA 而言太小。如果要启用 AMA，电动机额定电流（参数 105）必须比变频器额定输出电流高 35%。

#### ASYMMETRICAL IMPEDANCE [2] (阻抗不对称 [2])

AMA 检测到与系统相连的电动机阻抗不均匀。电动机可能有故障。

#### MOTOR TOO BIG [3] (电动机太大 [3])

与系统相连的电动机对于即将运行的 AMA 而言太大。参数 102 的设置与所用电动机不匹配。

#### MOTOR TOO SMALL [4] (电动机太小 [4])

与系统相连的电动机对于即将运行的 AMA 太小。参数 102 的设置与所用电动机不匹配。

#### TIME OUT [5] (超时 [5])

AMA 因测量信号有噪音而失效。试图全面启动 AMA 多次，直到 AMA 能运行。请注意：反复进行 AMA 可能导致电动机过热，从而使定子电阻  $R_s$  增大。但这一点一般并不重要。

#### INTERRUPTED BY USER [6] (用户中断 [6])

AMA 被用户中断。

#### INTERNAL FAULT [7] (内部故障 [7])

变频器发生内部故障。请咨询 Danfoss 供应商。

#### LIMIT VALUE FAULT [8] (极限值故障 [8])

发现电动机的参数值超出变频器正常工作的容许范围。

#### MOTOR ROTATES [9] (电动机旋转 [9])

电动机主轴旋转。应确保负载不能使电动机主轴旋转。然后再启动 AMA。

#### 警告和报警 (续)

#### ALARM 29 (报警 22)

##### 散热片温度过高

##### (HEAT SINK OVER TEMP.):

如果变频器的机箱型号为 IP 00, IP 20 或 NEMA 1, 则散热片的断路温度为 90° C。如果使用 IP 54, 则断路温度为 80° C。

容许范围为  $\pm 5^\circ \text{C}$ 。温度故障在散热片的温度低于 60° C 之前不能复位。

可能的故障包括:

- 环境温度过高
- 电动机电缆过长
- 开关频率过高。

#### ALARM: 22 (报警: 22) 30

##### 电动机 U 相丢失

##### (MISSING MOT. PHASE U):

变频器与电动机之间的电动机 U 相丢失。关闭变频器，检查电动机 U 相。

#### ALARM: 22 (报警: 22) 31

##### 电动机 V 相丢失

##### (MISSING MOT. PHASE V):

变频器与电动机之间的电动机 V 相丢失。关闭变频器，检查电动机 V 相。

#### ALARM: 22 (报警: 22) 32

##### 电动机 W 相丢失

##### (MISSING MOT. PHASE U):

变频器与电动机之间的电动机 W 相丢失。关闭变频器，检查电动机 W 相。

#### 警告/报警: 34

##### HPFB 通讯故障

##### (HPFB COMM. FAULT)

通讯选件卡的串行通讯功能不起作用。

#### ALARM: 22 (报警: 22) 37

##### 逆变器故障 (GATE DRIVE FAULT):

IGBT 或功率卡发生故障。请咨询 Danfoss 供应商。

#### 自动优化警告 39-42

因为某些参数的设置可能有误，或所用电动机对于即将运行的 AMA 而言太大/太小，自动电动机调整已停止。因此，必须通过按 [CHANGE DATA] (更改数据) 并选择 "Continue" + [OK] (继续 + 确定) 或 "Stop" + [OK] (停止 + 确定) 来进行选择。如果需要更改参数，则选择 "Stop" (停止)，然后再启动 AMA。

#### 警告: 39

##### CHECK PAR. 104, 106 (检查参数 104, 106)

参数 104 电动机频率  $f_{M,N}$  或参数 106 电动机额定转速  $n_{M,N}$  的设置可能有误。检查设置并选择“CONTINUE”（继续）或“STOP”（停止）。

**警告： 40**

**CHECK PAR. 103, 105（检查参数 104, 106）**

参数 103 电动机电压  $U_{M,N}$  或参数 105 电动机电流  $I_{M,N}$  的设置可能有误。更正设置并重新启动 AMA。

**警告： 41**

**电动机过大 (MOTOR TOO BIG)**

所用电动机对于即将运行的 AMA 而言可能太大。参数 102 电动机功率  $P_{M,N}$  的设置可能与电动机不匹配。检查电动机并选择“CONTINUE”（继续）或 [STOP]（停止）。

**警告： 42**

**电动机太小 (MOTOR TOO SMALL)**

所用电动机对于即将运行的 AMA 而言可能太小。参数 102 电动机功率  $P_{M,N}$  的设置可能与电动机不匹配。检查电动机并选择“CONTINUE”（继续）或 [STOP]（停止）。

**ALARM: 22（报警：22） 60**

**安全停止 (EXTERNAL FAULT)**

端子 27（参数 304 数字输入）已经设置为安全互锁 [3]，且取值为逻辑‘0’。

**警告： 61**

**输出频率过低 (FOUT < FLOW)**

输出频率低于参数 223 警告：频率下限  $f_{LOW}$ 。

**警告： 62**

**输出频率过高 (FOUT > FHIGH)**

输出频率高于参数 224 警告：频率上限  $f_{HIGH}$ 。

**警告/报警： 63**

**输出电流过低 (I MOTOR < I LOW)**

输出电流低于参数 221 警告：电流下限  $I_{LOW}$ 。  
如果没有负载，可在参数 409 无负载时的功能中选择所需的功能。

**警告： 64**

**输出电流过高 (I MOTOR > I HIGH)**

输出电流高于参数 222 警告：电流上限  $I_{HIGH}$ 。

**警告： 65**

**反馈过低 (FEEDBACK < FDB LOW)**

产生的反馈值低于参数 227 警告：反馈下限  $FB_{LOW}$ 。

**警告： 66**

**反馈过高 (FEEDBACK > FDB HIGH)**

产生的反馈值高于参数 228 警告：反馈上限  $FB_{HIGH}$ 。

**警告： 67**

**远程参考值过低 (REF. < REF LOW)**

远程参考值低于参数 225 警告：参考值下限  $REF_{LOW}$ 。

**警告： 68**

**远程参考值过高 (REF. > REF HIGH)**

远程参考值高于参数 226 警告：参考值上限  $REF_{HIGH}$ 。

**警告： 69**

**额定温度自动降低 (TEMP. AUTO DERATE)**

散热片温度超过了最大值，自动降容功能（参数 411）启用。警告：额定温度自动降低。

**警告： 99**

**未知故障 (UNKNOWN ALARM)**

发生了软件不能处理的未知故障。  
请咨询 Danfoss 供应商。

## ■ 腐蚀性环境

与所有电子设备一样，变频器中包含许多机械和电子部件，所有这些部件在某些程度上都容易受环境影响。



因此，不能将变频器安装在带有空气传播液体、颗粒或气体的环境中，以免影响和损坏电子部件。如果未能采取必要的保护措施，则会增加停机的风险，从而降低变频器的使用寿命。

液体会通过空气传播并在变频器中冷凝。此外，液体还有可能腐蚀部件和金属零件。

蒸汽、油和盐水也会腐蚀部件和金属零件。

空气传播颗粒（如尘粒）可能导致变频器出现机械、电子或热故障。

空气传播颗粒超标的常用指标是变频器风扇周围的尘粒。

在温度和湿度较高的环境中，腐蚀性气体（如硫磺、氮和氯化物）会导致变频器部件发生化学反应。这些化学反应会快速影响和损坏电子部件。

建议在这种环境中，将设备安装在通风良好的机柜中，使变频器远离腐蚀性气体。



### 注意

将变频器安装在腐蚀性环境中会增加停机的风险，此外，还会极大缩短变频器的使用寿命。

安装变频器之前，应先检查环境空气中是否存在液体、颗粒和气体。可通过观察这种环境中现有设备的情况实现上述目的。有害空气传播液体的常用指标为

金属零件上是否有水或油，或金属零件是否已腐蚀。通常可在安装机柜和现有电气设备中找到尘粒超标说明。腐蚀性空气传播气体的一个指标是现有设备中的铜导轨和电缆尾部是否已变暗。

## ■ 计算产生的参考值

下面的计算公式给出当参数 210 参考值类型 分别设置为总和 [0] 和相对 [1] 时产生的参考值。

外部参考值为来自端子 53、54、60 和串行通讯的参考值之和。这些信号之和不能超过参数 205 最大参考值。

可根据以下公式计算外部参考值：

$$\text{外部参考值} = \frac{(\text{参数 205 最大参考值} - \text{参数 204 最小参考值}) \times \text{模拟信号端子 53 [V]} + \frac{(\text{参数 205 最大参考值} - \text{参数 204 最小参考值}) \times \text{模拟信号端子 54 [V]}}{\frac{\text{参数 310 端子 53 最大标定} - \text{参数 309 端子 53 最小标定}}{\text{参数 316 端子 60 最大标定} - \text{参数 315 端子 60 最小标定}}} + \frac{(\text{参数 205 最大参考值} - \text{参数 204 最小参考值}) \times \text{串行通讯参考值} \times (\text{参数 205 最大参考值} - \text{参数 204 最小参考值})}{16384 (4000 \text{ 十六进制})}$$

参数 210 参考值类型设置为 = 总和 [0]。

$$\text{外部参考值} = \frac{(\text{参数 205 最大参考值} - \text{参数 204 最小参考值}) \times \text{参数 211-214 预置参考值}}{100} + \text{外部参考值} + \text{参数 204 最小参考值} + \text{参数 418/419 设置点 (仅限闭环模式)}$$

参数 210 参考值类型设置为 = 相对 [1]。

$$\text{预置参考值} = \frac{\text{外部参考值} \times \text{参数 211-214 预置参考值}}{100} + \text{参数 204 最小参考值} + \text{参数 418/419 设置点 (仅限闭环模式)}$$

## ■ 接地泄漏电流

电动机各相与电动机电缆屏蔽之间的电容是产生接地泄漏电流的主要原因。如果使用射频干扰滤波器，则会进一步增大泄漏电流，因为滤波器电路通过电容器接地。请参阅下页中的图。

接地泄露电流的大小取决于以下因素，按影响从大到小的次序依次如下：

1. 电动机电缆长度
2. 电动机电缆有无屏蔽
3. 开关频率
4. 是否使用了射频干扰滤波器
5. 电动机是否接地。

如果变频器没有接地（由于失误），在对变频器进行操作时，泄漏电流对安全非常重要。

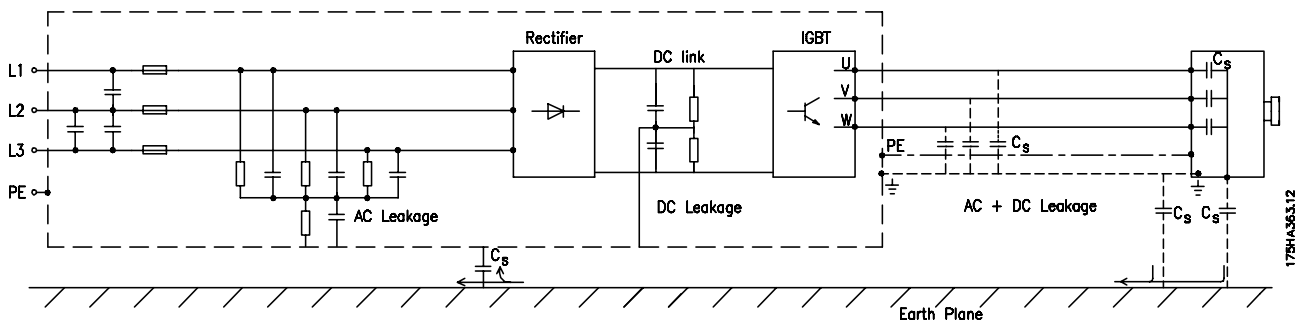


### 注意

因为泄漏电流  $> 3.5 \text{ mA}$ ，所以必须采取接地措施，这是 EN 50178 标准要求的。严禁使用 ELCB 继电器（A 型），它与三相整流器负载产生的直流故障电流不匹配。

如果使用 ELCB 继电器，则 ELCB 继电器必须：

- 能在故障电流（三相桥式整流器）中产生保护设备的直流分量
- 能借助接地的短脉冲充电电流上电
- 能适合较大的泄漏电流（300 mA）。



## ■ 极端运行条件

### 短路

VLT 7000 Booster 可对电动机所有三个相位中的电流进行测量，从而提供短路保护。在两个输出相位之间产生的短路可导致逆变器过流。但当短路电流超过允许的值后，逆变器的每个晶体管都会相应关闭。

经过几毫秒，驱动器卡关闭逆变器，变频器将根据阻抗和电动机频率显示故障代码。

### 接地故障

尽管取决于阻抗和电动机频率，但如果电动机相位发生接地故障，逆变器将在几毫秒内关闭。

### 进行输出切换

在电动机与变频器之间进行输出切换是完全允许的。进行输出切换不会损坏 VLT 7000 Booster。但是，会显示故障信息。

### 电动机产生过电压

如果将电动机作为发电机，中间电路的电压就会升高。这包括以下两种情况：

1. 负载（以变频器的恒定输出频率）驱动电动机，即负载发电。
2. 在减速时，如果惯性动量较大，负载较小，减速时间过短，能量不能由变频器、电动机和系统所消耗。

控制单元会试图更正减速过程。

当达到特定的电压电平时，逆变器就会关闭，以保护晶体管和中间电路电容器。

### 主电源断电

如果发生主电源断电，VLT 7000 Booster 变频器将继续工作，直到中间电路电压低于最低停止电平（一般比 VLT 7000 Booster 变频器的最低额定电源电压低 15%）为止。

逆变器停止前的时间取决于断电前的主电源电压和电动机负载。

### 静态过载

当 VLT 7000 Booster 变频器过载（达到参数 215 电流极限  $I_{LIM}$  中的电流极限）时，控制装置会降低输出频率，以降低负载。

如果过载程度过大，则会产生电流，使变频器在大约 1.5 秒钟后断电。

在电流极限内，变频器可以在参数 412 跳闸延迟过流  $I_{LIM}$  的时间（0-60 秒）内运行。

## ■ 电动机峰值电压

当逆变器的一个晶体管打开后，电动机的电压就会以  $dV/dt$  的比率升高， $dV/dt$  取决于：

- 电动机电缆（类型、横截面积、长度、屏蔽/铠装或非屏蔽/非铠装）
- 电感

固有电感可在电动机电压稳定在由中间电路决定的电平上之前在电动机电压中产生过调  $U_{PEAK}$ 。升高时间和峰值电压  $U_{PEAK}$  可影响电动机的使用寿命。如果峰值电压过高，则没有相位线圈绝缘措施的电动机就更容易受到影响。电动机电缆越短（几米长），升高时间就越短，峰值电压就越低。电动机电缆越长（100 米），升高时间就越长，峰值电压就越高。如果使用没有相位线圈绝缘措施的非常小的电动机，则应在变频器后面连接一个 LC 滤波器。下

表给出在电动机端子的两个相位之间测量的升高时间和峰值电压  $U_{PEAK}$  的一般值：

VLT 7002 -7011 400 V

电缆长度	电网电压	升高时间	峰值电压
50 米	380 V	.3 微秒	850 V
50 米	460 V	.4 微秒	950 V
150 米	380 V	1.2 微秒	1000 V
150 米	460 V	1.3 微秒	1300 V

VLT 7016 -7072 400 V

电缆长度	电网电压	升高时间	峰值电压
50 米	380 V	.1 微秒	900 V
150 米	380 V	.2 微秒	1000 V

## ■ 在输入上开关

在输入上切换取决于主电源电压。下表给出接入之间的等待时间。

主电源电压	380 V	415 V	460 V
等待时间	48 秒	65 秒	89 秒

## ■ 声源性噪音

变频器的声源性干扰来自以下两个来源：

1. 直流中间电路线圈
2. 内置风扇。

以下为在距离满载运行的设备 1 米远的地方测量的典型值和最大额定值：

### VLT 7002 -7011 380 -460 V

IP 20 设备：50 dB (A)

### VLT 7016 -7072 380 -460 V

IP 20 设备：61 dB (A)

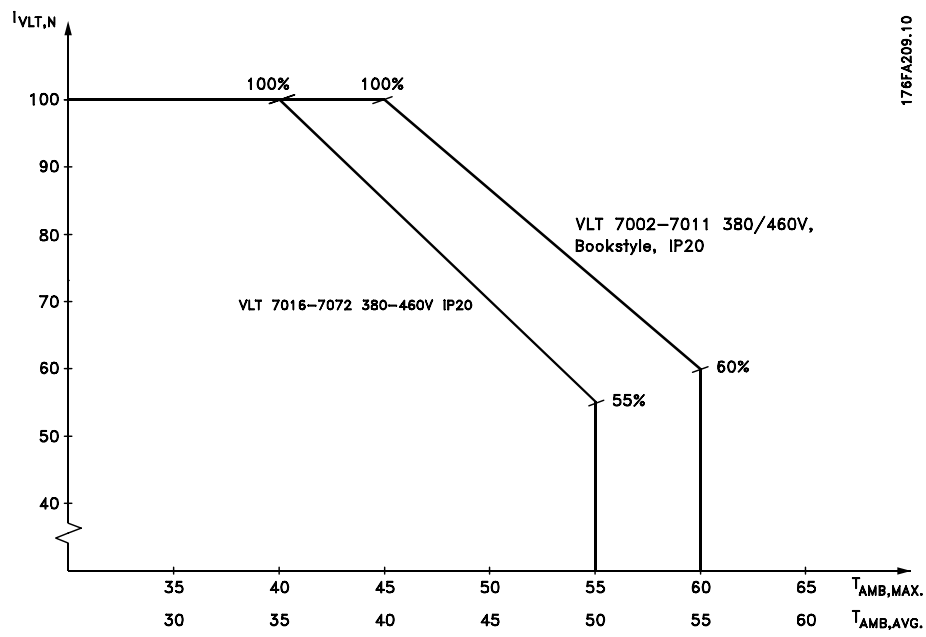
## ■ 根据环境温度降低额定值

环境温度 ( $T_{AMB, MAX}$ ) 就是允许的最高温度。在 24 小时内测量的平均 ( $T_{AMB, AVG}$ ) 必须再低 5°C。

如果 VLT 7000 Booster 变频器的工作温度高于 45 °C，则应降低持续输出电流的额定值。



VLT 7000 Booster

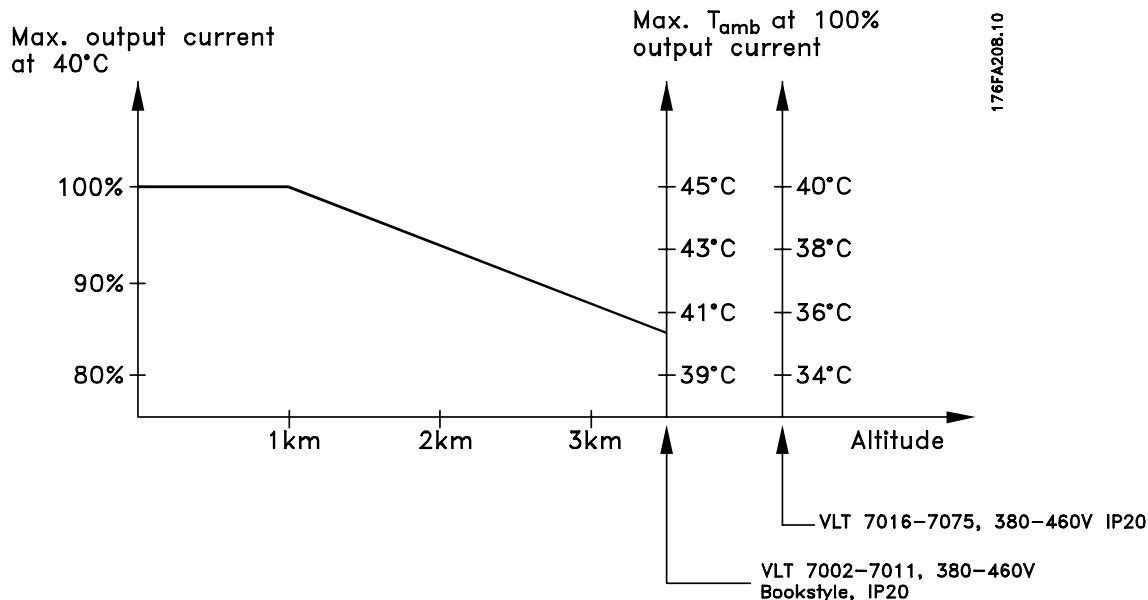


### ■ 根据气压降低额定值

如果变频器在海拔 1000 米以下工作，则不必降低额定值。

如果变频器在 1000 米以上工作，则应根据下图降低环境温度 ( $T_{AMB}$ ) 或最大输出电流 ( $I_{VLT, MAX}$ ) 的额定值：

1. 在  $T_{AMB}$  = 最大 45° C 时输出电流额定值的降低与海拔高度的关系
2. 在 100% 输出电流时最大  $T_{AMB}$  额定值的降低与海拔高度的关系。



### ■ 低速运行时降低额定值

如果离心泵或风扇由 VLT 7000 Booster 变频器控制，则在低速运行时不必降低输出电流，因为离心泵/风扇的负载特性可自动调低。

下表给出 VLT 7000 Booster 设备的最小、最大和默认值的开关频率：

开关频率 [kHz]	最小	最大	默认值
VLT 7002-7011 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 7016-7062 460 V	3.0	14.0	4.5
VLT 7072, 460 V	3.0	4.5	4.5

### ■ 电动机电缆过长或电动机电缆横截面积过大时降低额定值

VLT 7000 Booster 变频器通过了用 300 米非屏蔽/非铠装电缆和 150 米屏蔽/铠装电缆进行的测试。

VLT 7000 Booster 变频器应使用具有额定横截面积的电动机电缆。如果使用横截面积更大的电缆，则应每增加一级横截面积，便将输出电流降低 5%。（电缆横截面积越大，接地电容就越大，接地泄漏电流也就越大）。

### ■ 使用较高开关频率时降低额定值

开关频率越高（在参数 407 开关频率中设置），变频器电子器件的损耗就越高。

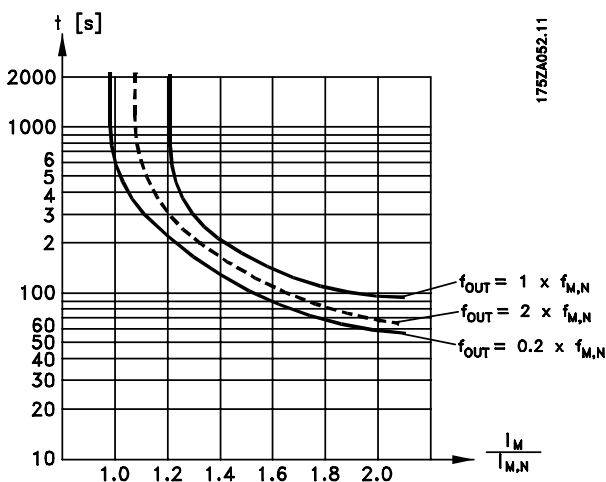
VLT 7000 Booster 变频器的脉冲模式可将开关频率设置在 3.0- 10.0/14.0 kHz 的范围内。

当开关频率超过 4.5 kHz 时，变频器会自动降低额定输出电流  $I_{VLT, N}$ 。

在上述两种情况下，降低的曲线均为线性，最低可达  $I_{VLT, N}$  的 60%。

### ■ 电动机热保护

根据电动机电流、输出频率和时间计算电动机温度。请参阅参数 117 电动机热保护。



### ■ 振动

VLT 7000 Booster 变频器已按照下列标准规定的步骤进行了测试：

- IEC 68-2-6: 振动（正弦） - 1970
- IEC 68-2-34: 宽带随机振动 - 一般要求
- IEC 68-2-35: 宽带随机振动 - 较高可重复性
- IEC 68-2-36: 宽带随机振动 - 中等可重复性

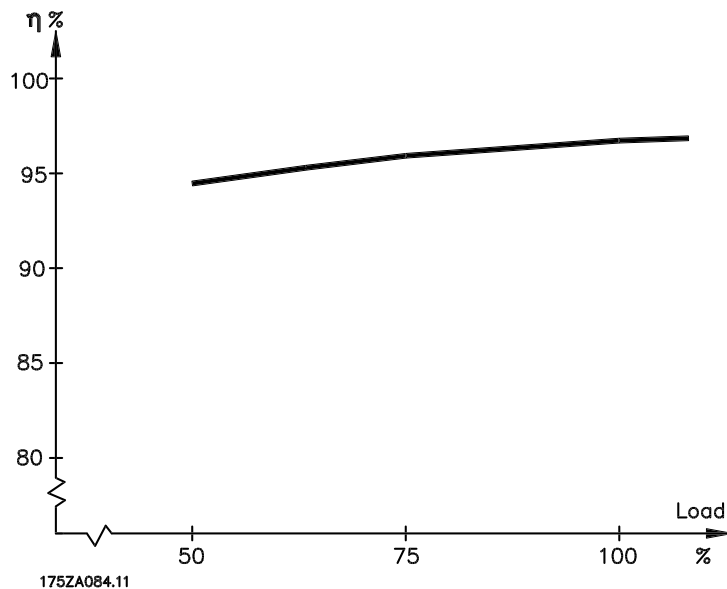
VLT 7000 Booster 变频器符合以下要求，这些要求与在厂房的墙壁或地面上安装设备，以及在固定到墙壁或地面上的面板上安装设备的条件相同。

### ■ 空气湿度

VLT 7000 Booster 变频器在 40° C 时符合 IEC 68-2-3 标准、EN 50178 pkt. 9. 4. 2. 2/DIN 40040 E 类。请参阅一般技术数据部分介绍的规范。

## ■ 效率

要降低能耗，就必须优化系统的效率，这非常重要。系统中每个元件的效率都应尽可能高。



### VLT 7000 Booster 的效率 ( $\eta_{VLT}$ )

变频器的负载对效率没有影响。一般地说，无论电动机提供额定主轴转矩的 100% 还是 75%（在部分负载的情况下），在电动机额定频率  $f_{M,N}$  时的效率都是相同的。

如果设置的开关频率高于 4 kHz（参数 407 开关频率），效率会稍微降低。如果主电源电压为 460 V，或电动机电缆超过 30 米，效率也会稍微降低。

### 电动机的效率 ( $\eta_{MOTOR}$ )

与变频器相连的电动机的效率取决于电流的正弦波形。一般来说，效率与使用主电源供电时的效率相同。电动机的效率由电动机的类型决定。

如果额定转矩在 75-100% 的范围内，则无论是由变频器控制还是直接由主电源供电，电动机的效率一般都会保持不变。

在较小的电动机中，U/f 特性对效率的影响可以忽略；但如果电动机功率大于 11 kW，则优势是明显的。

一般地说，开关频率并不影响小型电动机的效率。功率大于 11 kW 的电动机效率更高（可提高 1-2%）。原因是在较高开关频率时电动机电流的正弦波形更完美。

### 系统的效率 ( $\eta_{SYSTEM}$ )

用 VLT 7000 Booster (VLT) 变频器的效率乘以电动机 (MOTOR) 的效率就能计算出系统的效率：

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

根据上图，还可以计算出系统在不同速度时的效率。

## ■ 电网干扰/谐波

变频器从电网获得非正弦电流，而电网则提升了输入电流  $I_{RMS}$ 。可利用傅里叶分析对非正弦电流进行转换，将其分为具有不同频率的正弦波电流，即基本频率为 50 Hz 的不同的谐波电流  $I_N$ ：

谐波电流	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

谐波电流并不直接影响功耗，但可增大设备（变压器、电缆）的热损耗。所以，如果工厂内连接的整流器负载较高，则应使谐波电流尽可能低，以避免变压器过载和电缆过热。

谐波电流与 RMS 输入电流的比较：

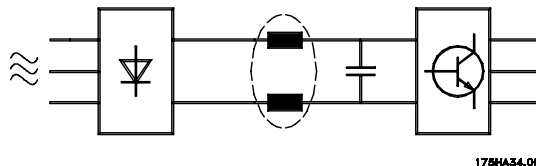
	输入电流
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0.1

为保证谐波电流尽可能低，VLT 7000 Booster 变频器配备了中间电路线圈作为标准部件。这样可使输入电流  $I_{RMS}$  降低 40%，直到 40-45% THD。

有时需要进一步的抑制（例如更新变频器时）。为此，Danfoss 提供了两种高级的谐波滤波器，即 AHF05 和 AHF10。它们分别可以使谐波电流降低到 5% 和 10% 左右。详细信息，请参阅操作说明书 MG. 80. BX. YY。Danfoss 为谐波的计算提供了软件工具 MCT31。

某些谐波电流可能会干扰与同一个变压器相连的通讯设备，或导致与使用功率因数修正电路有关的共振。VLT 7000 Booster 变频器是按照下列标准设计的：

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



电网电压失真的程度取决于谐波电流大小与所用频率的电网阻抗的乘积。可利用下列公式并根据每个电压谐波，计算总电压失真 THD：

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% / U)$$

## ■ 功率因数

功率因数就是  $I_1$  与  $I_{RMS}$  之间的关系。

三相控制功率因数

$$\begin{aligned} &= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}} \\ &= \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{since } \cos \varphi = 1 \end{aligned}$$

功率因数表示变频器对主电源施加负载的程度。功率因数越小，相同功率性能的  $I_{RMS}$  就越大。

此外，功率因数越高，表明不同的谐波电流越小。

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

EMC 测试结果（辐射、安全性）

使用由变频器（可安装不同选项）、屏蔽控制电缆、带有电位计的控制箱、电动机和电动机电缆组成的系统，获得了以下测试结果。

VLT 7002-7011/ 380-460V	辐 射					
	环境	工业环境		住宅、贸易与轻工业		
	基本标准	EN 55011 A1 类		EN 55011 B 类		EN 61800- 3
设置	电动机电缆	传导的 150 kHz- 30 MHz	辐射的 30 MHz- 1 GHz	传导的 150 kHz- 30 MHz	辐射的 30 MHz- 1 GHz	传导的/辐射的 150 kHz- 30 MHz
带射频干扰滤波器选件的 VLT 7000 Booster	300 米非屏蔽/非铠装	是 <sup>1)</sup>	否	否	否	是/否
	50 米屏蔽/铠装（书本型 20 米）	是	是	是	否	是/是
	150 米屏蔽/铠装	是	是	否	否	是/是
带射频干扰滤波器（+ LC 模块）的 VLT 7000 Booster	300 米非屏蔽/非铠装	是	否	否	否	是/否
	50 米屏蔽/铠装	是	是	是	否	是/是
	150 米屏蔽/铠装	是	是	否	否	是/是

VLT 7016-7072/ 380-460 V	辐 射				
	环境	工业环境		住宅、贸易与轻工业	
	基本标准	EN 55011 A1 类		EN 55011 B 类	
设置	电动机电缆	传导的 150 kHz- 30 MHz	辐射的 30 MHz- 1 GHz	传导的 150 kHz- 30 MHz	辐射的 30 MHz- 1 GHz
不带射频干扰滤波器选件的 VLT 7000 Booster	300 米非屏蔽/非铠装	否	否	否	否
	150 米屏蔽/铠装	否	是	否	否
带射频干扰模块的 VLT 7000 Booster	300 米非屏蔽/非铠装	是 <sup>1)</sup>	否	否	否
	50 米屏蔽/铠装	是	是	是	否
	150 米屏蔽/铠装	是	是	否	否

1) 取决于安装条件

为使电网的传导噪音和变频器系统的辐射噪音最小化，电动机电缆应尽可能短，并且应根据电气安装一节的说明对屏蔽丝网两端进行处理。



**■ EMC 安全性**

为确定防止电磁干扰的安全性，进行了以下安全性测试，使用的系统由变频器（带相关选件）、屏蔽/铠装控制电缆和带电位计的控制箱、电动机电缆及电动机组成。

所有测试均按照以下基本标准进行：

**EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2)：静电放电 (ESD)**

模拟人体的静电放电。

**EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3)：调幅电磁场辐射**

模拟雷达和无线通讯设备及移动通讯设备的效应。

**EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4)：瞬态脉冲**

模拟接触器、继电器或类似设备在开关时的干扰效应。

**EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5)：瞬态电涌**

模拟安装环境附近的闪电等现象的瞬态电涌。

**ENV 50204：脉冲调制电磁场**

模拟 GSM 电话产生的冲击。

**ENV 61000-4-6：电缆产生的高频**

模拟与电源电缆相连的无线传输设备的效应。

**VDE 0160 W2 类测试脉冲：主电源瞬态**

模拟主电源保险丝熔断、功率因数修正电容器开关时产生的高能量瞬态。

## ■ 安全性 (续)

VLT 7002 -7072 380 -460 V

基本标准	瞬态 IEC 1000-4-4	电涌 IEC 1000-4-5	ESD 1000-4-2	辐射电 磁场 IEC 1000-4-3	电网 失真 VDE 0160	射频共用 模式电压 ENV 50141	辐射无线 频率电磁场 ENV 50140
接受标准	B	B	B	A		A	A
端口连接	CM	DM CM	-	-	CM	CM	
线	是	是 -	-	-	是	是	-
电动机	是	- -	-	-	-	是	-
控制线	是	- 是	-	-	-	是	-
信号接口<3 米	是	- -	-	-	-	-	-
机箱	-	- -	是	是	-	-	是
负载分配	是	- -	-	-	-	是	-
标准总线	是	- 是	-	-	-	是	-
<b>基本技术规范</b>							
线	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2 Ω 4 kV/12 Ω	-	-	2, 3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup>	10 V <sub>RMS</sub>	-
电动机	4 kV/5kHz/CCC	- -	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
控制线	2 kV/5kHz/CCC	- 2 kV/2 Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
信号接口<3 米	1 kV/5kHz/CCC	- -	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
机箱	-	- -	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
负载分配	4 kV/5kHz/CCC	- -	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
标准总线	2 kV/5kHz/CCC	- 4 kV/2 <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-

DM: 微分模式

CM: 共用模式

CCC: 电容夹持耦合

DCN: 直接耦合电路

1 ) 电缆屏蔽注射

2 ) 2.3 x U<sub>N</sub>: 最大测试脉冲, 380 V<sub>AC</sub>: 2 类/1250 V<sub>PEAK</sub>, 415 V<sub>AC</sub>: 1 类/1350 V<sub>PEAK</sub>



## ■ 定义

定义按字母顺序排列。

### 模拟输入：

模拟输入可用于控制变频器的各项功能。

模拟输入有以下两种类型：

电流输入，0–20 mA

电压输入，直流 0–10V。

### 模拟参考值

传输到输入 53、54 或 60 的信号。可为电压或电流。

### 模拟输出：

有两个模拟输出，可提供 0–20 mA、4–20 mA 的信号，或者提供数字信号。

### 自动电动机调整，AMA：

自动电动机调整算法，可确定连接的电动机处于静止状态时的电气参数。

### AWG：

AWG 表示美国线规，即美国的电缆横截面积测量单位。

### 控制命令：

可通过控制单元和数字输入使所连接的电动机启动和停止。

功能分为两组，按优先次序排列如下：

- 第 1 组 复位、惯性停止、复位和惯性停止、直流制动、停止和 [OFF/ STOP]（关/停止）键。
- 第 2 组 启动、脉冲启动、反向、启动反转、点动和锁定输出

第 1 组功能被称作启动-禁用命令。第 1 组与第 2 组之间的差别在于：只有取消了第 1 组中的所有停止信号，才能启动电动机。然后，可利用第 2 组的一个启动信号使电动机启动。

作为第 1 组的一个命令给出的停止命令将在显示器上显示 STOP（停止）字样。

作为第 2 组的一个命令给出的错过停止命令将在显示器上显示 STAND BY（待机）字样。

### 数字输入：

数字输入可用于控制变频器的各项功能。

### 数字输出：

有 4 个数字输出，其中两个可启用一个继电器开关。这些输出可提供直流 24V 的信号（最大 40 mA）。

### f<sub>JOG</sub>

当点动功能启用时，从 VLT 变频器传输到电动机的输出频率（通过数字端子或串行通讯）。

### f<sub>M</sub>

从变频器传输到电动机的输出频率。

### f<sub>M, N</sub>

电动机额定频率（铭牌数据）。

### f<sub>MAX</sub>

传输到电动机的最大输出频率。

### f<sub>MIN</sub>

传输到电动机的最小输出频率。

### I<sub>M</sub>

传输到电动机的电流。

### I<sub>M, N</sub>

电动机额定电流（铭牌数据）。

### 初始化：

进行初始化（请参阅参数 620 运行模式）后，变频器将返回出厂设置。

### I<sub>VLT, MAX</sub>

最大输出电流。

### I<sub>VLT, N</sub>

变频器提供的额定输出电流。

### LCP：

控制面板是对 VLT 7000 Booster 进行控制和编程的完全界面。该控制面板可拆卸，还可借助安装套件安装在距离变频器最多 3 米远的地方（例如可安装在前面板上）。

### LSB：

最小有效位。  
用于串行通讯。

### MCM：

代表 Mille Circular Mil，美国的一种用于测量电缆横截面积的单位。

### MSB：

最大有效位。  
用于串行通讯。

$n_{M,N}$ 

电动机额定速度（铭牌数据）。

 $\eta_{VLT}$ 

变频器效率的定义为输出功率和输入功率之间的比值。

联机/脱机参数：

联机参数在数据值更改后立即启用。脱机参数只有在控制设备上输入 OK（确定）后才被启用。

PID：

PID 调节器可通过调节输出频率，使之与变化的负载相匹配来维持所需的速度（压力、温度等）。

 $P_{M,N}$ 

电动机提供的额定功率（铭牌数据）。

预置参考值

永久定义的参考值，该值可在 -100% - +100% 的参考值范围内进行设置。有 4 个预设参考值，均可通过数字端子进行选择。

 $Ref_{MAX}$ 

参考信号可取的最大值。在参数 205 *最大参考值*  $Ref_{MAX}$  中设置。

 $Ref_{MIN}$ 

参考信号可取的最小值。在参数 204 *最小参考值*  $Ref_{MIN}$  中设置。

菜单：

有 4 种菜单，可保存参数设置。可在这 4 种参数设置之间切换，并在一个设置有效时编辑另一个设置时。

启动-禁用命令：

属于第 1 组控制命令的一个停止命令 - 请参阅本组。

停止命令：

请参阅控制命令。

热敏电阻：

安装在需要监测温度的位置（VLT 变频器或电动机）的温控电阻器。

跳闸：

在变频器过热等不同情况下发生的一种状态。按复位键可取消跳闸，在某些情况下也可自动取消跳闸。

跳闸被锁定：

跳闸锁定 在变频器过热等不同情况下发生的一种状态。断开主电源并重新启动变频器可取消锁定的跳闸。

 $U_M$ 

传输到电动机的电压。

 $U_{M,N}$ 

电动机额定电压（铭牌数据）。

 $U_{VLT, MAX}$ 

最大输出电压。

VT 特性：

可变转矩特性，用于泵和风扇。

## ■ 出厂设置

PNU #	参数说明	出厂设置	范围	更改运行中	4 个菜单	转换索引	数据类型
001	语言	英语		是	否	0	5
002	有效菜单	菜单 1		是	否	0	5
004	LCP 复制	不复制		否	否	0	5
005	用户定义读数的最大值	100.00	0-999.999,99	是	是	-2	4
006	用户定义读数的单位	无单位		是	是	0	5
007	大显示读数	频率 Hz		是	是	0	5
008	小显示读数 1.1	参考值。单位		是	是	0	5
009	小显示读数 1.2	电动机电流 A		是	是	0	5
010	小显示读数 1.3	功率, kW		是	是	0	5
011	本地参考值单位	Hz		是	是	0	5
012	LCP 上的手动启动	启用		是	是	0	5
013	LCP 上的关闭/停止	启用		是	是	0	5
014	LCP 上的自动启动	启用		是	是	0	5
015	LCP 上的复位	启用		是	是	0	5
016	锁定数据更改	不锁定		是	是	0	5
017	上电时的运行状态, 本地控制	自动重新启动		是	是	0	5

## VLT 7000 Booster

PNU #	参数说明	默认值	范围	更改运行中	4 个菜单	转换索引	数据类型
100	<b>配置</b>	闭环		否	是	0	5
101	<b>转矩特性</b>	自动能量优化		否	是	0	5
102	<b>电动机功率 <math>P_{M,N}</math></b>	由型号决定	2.2–55kV	否	是	1	6
103	<b>电动机电压 <math>U_{M,N}</math></b>	由型号决定	380 V–460 V	否	是	0	6
104	<b>电动机频率 <math>f_{M,N}</math></b>	50 Hz	24 –1000 Hz	否	是	0	6
105	<b>电动机电流 <math>I_{M,N}</math></b>	由型号决定	0.01 – $I_{VLT, MAX}$	否	是	–2	7
106	<b>电动机额定转速 <math>n_{M,N}</math></b>	由参数 102 电动机功率决定	100 –60000 rpm	否	是	0	6
107	<b>自动电动机调整, AMA</b>	优化无效		否	否	0	5
108	<b>并联电动机启动电压</b>	由参数 103 决定	0.0 – 参数 103	是	是	–1	6
109	<b>共振消除</b>	100 %	0 – 500 %	是	是	0	6
110	<b>高起步转矩</b>	OFF	.0–.5 秒	是	是	–1	5
111	<b>启动延时</b>	.0 秒	.0–120.0 秒	是	是	–1	6
112	<b>电动机预热器</b>	禁用		是	是	0	5
113	<b>电动机预热器直流电流</b>	50 %	0 – 100 %	是	是	0	6
117	<b>电动机热保护</b>	ETR 跳闸 1		是	是	0	5
118	<b>电动机功率因数</b>	0.75	0.50 – 0.99	否	是	–2	6

## VLT 7000 Booster

PNU #	参数说明	出厂设置	范围	更改运行中	4 个菜单	转换索引	数据类型
200	输出频率范围	0 -120 Hz	0 - 1000 Hz	否	是	0	5
201	输出频率下限 $f_{MIN}$	0.0 Hz	0.0 - $f_{MAX}$	是	是	-1	6
202	输出频率上限 $f_{MAX}$	50 Hz	$f_{MIN}$ - 参数 200	是	是	-1	6
203	参考值位置	手动/自动链接参考值		是	是	0	5
204	最小参考值 $Ref_{MIN}$	0.000	0 - 参数 100	是	是	-3	4
205	最大参考值 $Ref_{MAX}$	50.000	参数 100 -999,999.999	是	是	-3	4
206	加速时间	由型号决定	1 - 3600	是	是	0	7
207	减速时间	由型号决定	1 - 3600	是	是	0	7
208	自动加减速	启用		是	是	0	5
209	点动频率	10.0 Hz	0.0 - 参数 100	是	是	-1	6
215	电流极限 $I_{LIM}$	$1.0 \times I_{VLT, N[A]}$	0, 1-1, $1 \times I_{VLT, N[A]}$	是	是	-1	6
216	旁路频率带宽	0 Hz	0 -100 Hz	是	是	0	6
217	旁路频率 1	120 Hz	0.0 - 参数 200	是	是	-1	6
218	旁路频率 2	120 Hz	0.0 - 参数 200	是	是	-1	6
219	旁路频率 3	120 Hz	0.0 - 参数 200	是	是	-1	6
220	旁路频率 4	120 Hz	0.0 - 参数 200	是	是	-1	6
221	警告: 电流下限 $I_{LOW}$	0.0 A	0.0 - 参数 222	是	是	-1	6
222	警告: 电流上限 $I_{HIGH}$	$I_{VLT, MAX}$	参数 221 - $I_{VLT, MAX}$	是	是	-1	6
223	警告: 频率下限 $f_{LOW}$	0.0 Hz	0.0 - 参数 224	是	是	-1	6
224	警告: 频率上限, $f_{HIGH}$	120.0 Hz	参数 223 - 参数 200/202	是	是	-1	6
225	警告: 参考值下限 $Ref_{LOW}$	-999,999.999	-999,999.999 - 参数 226	是	是	-3	4
226	警告: 参考值上限 $Ref_{HIGH}$	999,999.999	参数 225 - 999,999.999	是	是	-3	4
227	警告: 反馈下限 $FB_{LOW}$	-999,999.999	-999,999.999 - 参数 228	是	是	-3	4
228	警告: 反馈上限 $FB_{HIGH}$	999,999.999	参数 227 -999,999.999	是	是	-3	4

## VLT 7000 Booster

PNU #	参数说明	默认值	范围	更改运行中	4 个菜单	转换索引	数据类型
300	端子 16 数字输入	复位		是	是	0	5
301	端子 17 数字输入	锁定输出		是	是	0	5
302	端子 18 数字输入	启动		是	是	0	5
303	端子 19 数字输入	反逻辑		是	是	0	5
304	端子 27 数字输入	惯性停止, 反逻辑		是	是	0	5
305	端子 29 数字输入	点动		是	是	0	5
306	端子 32 数字输入	未运行		是	是	0	5
307	端子 33 数字输入	未运行		是	是	0	5
308	端子 53, 模拟输入电压	参考值		是	是	0	5
309	端子 53, 最小标定	0.0 V	0.0-10.0 V	是	是	-1	5
310	端子 53, 最大标定	10.0 V	0.0-10.0 V	是	是	-1	5
311	端子 54, 模拟输入电压	未运行		是	是	0	5
312	端子 54, 最小标定	0.0 V	0.0-10.0 V	是	是	-1	5
313	端子 54, 最大标定	10.0 V	0.0-10.0 V	是	是	-1	5
314	端子 60, 模拟输入电流	参考值		是	是	0	5
315	端子 60, 最小标定	4.0 mA	0.0 - 20.0 mA	是	是	-4	5
316	端子 60, 最大标定	20.0 mA	0.0 - 20.0 mA	是	是	-4	5
317	浮零	10 秒	1-99 秒	是	是	0	5
318	浮零后功能	关		是	是	0	5
319	端子 42, 输出	$0 - I_{MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$		是	是	0	5
320	端子 42, 输出, 脉冲标定	5000 Hz	1 - 32000 Hz	是	是	0	6
321	端子 45, 输出	$0 - f_{MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$		是	是	0	5
322	端子 45, 输出, 脉冲标定	5000 Hz	1 - 32000 Hz	是	是	0	6
323	继电器 1, 输出功能	报警		是	是	0	5
324	继电器 01, 延时打开	.00 秒	0-600 秒	是	是	0	6
325	继电器 01, 延时关闭	.00 秒	0-600 秒	是	是	0	6
326	继电器 2, 输出功能	运行		是	是	0	5
327	脉冲参考值, 最大频率	5000 Hz	由输入端子决定	是	是	0	6
328	脉冲反馈, 最大频率	25000 Hz	0 - 65000 Hz	是	是	0	6

## VLT 7000 Booster

PNU #	参数说明	默认值	范围	更改运行中	4 个菜单	转换索引	数据类型
400	复位功能	手动复位		是	是	0	5
401	自动重新启动时间	10 秒	0-600 秒	是	是	0	6
407	开关频率	由型号决定	3.0 -14.0 kHz	是	是	2	5
408	干扰减弱方法	ASFM		是	是	0	5
409	无负载时的功能	警告		是	是	0	5
410	电网断电时的功能	跳闸		是	是	0	5
411	过热时功能	跳闸		是	是	0	5
412	跳闸延时过电流 $I_{LIM}$	60 秒	0-60 秒	是	是	0	5
413	最小反馈 $FB_{MIN}$	0.000	-999,999.999 - $FB_{MIN}$	是	是	-3	4
414	最大反馈 $FB_{MAX}$	100.000	$FB_{MIN}$ -999,999.999	是	是	-3	4
415	与闭环相关的单位	%		是	是	-1	5
416	反馈转换	线性		是	是	0	5
417	反馈计算	最大		是	是	0	5
418	给定值 1	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	是	是	-3	4
419	给定值 2	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	是	是	-3	4
420	PID 正常/反向控制	正常		是	是	0	5
421	PID 防积分饱和	开		是	是	0	5
422	PID 启动频率	0 Hz	$F_{MIN}$ - $F_{MAX}$			-1	6
423	PID 比例增益	0.01	0.0-10.00	是	是	-2	6
424	PID 积分时间	关	0.01-9999.00 秒 (关)	是	是	-2	7
425	PID 微分时间	关	0.0 (关) - 10.00 秒	是	是	-2	6
426	PID 微分增益极限	5.0	5.0 - 50.0	是	是	-1	6
427	PID 低通滤波时间	0.01	0.01 - 10.00	是	是	-2	6
483	动态直流回路补偿	开		否	否	0	5

## VLT 7000 Booster

PNU #	参数说明	出厂设置	范围	更改运行中	4 个菜单	转换索引	数据类型
500	协议	FC 协议		是	是	0	5
501	地址	1	由参数 500 决定	是	否	0	6
502	波特率	9600 波特		是	否	0	5
503	惯性运动	逻辑或		是	是	0	5
504	直流制动	逻辑或		是	是	0	5
505	启动	逻辑或		是	是	0	5
506	旋转方向	逻辑或		是	是	0	5
507	菜单选择	逻辑或		是	是	0	5
508	选择预置参考值	逻辑或		是	是	0	5
509	数据读数：参考值 %			否	否	-1	3
510	数据读数：参考值单位			否	否	-3	4
511	数据读数：反馈			否	否	-3	4
512	数据读数：频率			否	否	-1	6
513	用户定义读数			否	否	-2	7
514	数据读数：电流			否	否	-2	7
515	数据读数：功率，kW			否	否	1	7
516	数据读数：功率，HP			否	否	-2	7
517	数据读数：电动机电压			否	否	-1	6
518	数据读数：直流回路电压			否	否	0	6
519	数据读数：电动机温度			否	否	0	5
520	数据读数：VLT 温度			否	否	0	5
521	数据读数：数字输入			否	否	0	5
522	数据读数：端子 53， 模拟输入			否	否	-1	3
523	数据读数：端子 54， 模拟输入			否	否	-1	3
524	数据读数：端子 60， 模拟输入			否	否	4	3
525	数据读数：脉冲参考值			否	否	-1	7
526	数据读数：外部参考值 %			否	否	-1	3
527	数据读数：状态字，十六进制			否	否	0	6
528	数据读数：散热片温度			否	否	0	5
529	数据读数：报警字，十六进制			否	否	0	7
530	数据读数：控制字，十六进制			否	否	0	6
531	数据读数：警告字，十六进制			否	否	0	7
532	数据读数：扩展状态字，十六进制			否	否	0	7
533	显示文字 1			否	否	0	9
534	显示文字 2			否	否	0	9
535	总线反馈 1			否	否	0	3
536	总线反馈 2			否	否	0	3
537	数据读数：继电器状态			否	否	0	5
555	总线时间间隔	1 秒	1-99 秒	是	是	0	5
556	总线时间间隔功能	OFF		是	是	0	5



PNU #	参数说明	出厂设置	范围	更改运行中	4 个菜单	转换索引	数据类型
600	运行数据：运行时间			否	否	74	7
601	运行数据：运行时间			否	否	74	7
602	运行数据：kWh 计数器			否	否	3	7
603	运行数据：接入数			否	否	0	6
604	运行数据：超温次数			否	否	0	6
605	运行数据：过电压次数			否	否	0	6
606	数据日志：数字输入			否	否	0	5
607	数据日志：控制字			否	否	0	6
608	数据日志：状态字			否	否	0	6
609	数据日志：参考值			否	否	-1	3
610	数据日志：反馈			否	否	-3	4
611	数据日志：输出频率			否	否	-1	3
612	数据日志：输出电压			否	否	-1	6
613	数据日志：输出电流			否	否	-2	3
614	数据日志：直流回路电压			否	否	0	6
615	故障日志：错误代码			否	否	0	5
616	故障日志：时间			否	否	0	7
617	故障日志：值			否	否	0	3
618	KWH 计数器复位	不复位		是	否	0	5
619	运行时间计数器复位	不复位		是	否	0	5
620	运行模式	正常功能		是	否	0	5
621	铭牌：单位类型			否	否	0	9
622	铭牌：电源部件			否	否	0	9
623	铭牌：VLT 订购号			否	否	0	9
624	铭牌：软件版本号			否	否	0	9
625	铭牌：LCP 标识号			否	否	0	9
626	铭牌：数据库标识号			否	否	-2	9
627	铭牌：电源部件标识号			否	否	0	9
628	铭牌：应用选件类型			否	否	0	9
629	铭牌：应用选件订购号			否	否	0	9
630	铭牌：通讯选件类型			否	否	0	9
631	铭牌：通讯选件订购号			否	否	0	9

#### 运行过程中更改：

“是”表示在变频器运行时可更改参数。“否”表示必须使变频器停止运行才能更改参数。

#### 4 个菜单：

“是”表示可在 4 个菜单中分别设定该参数，即同一个参数可以有 4 个不同的数据值。“否”表示 4 个菜单中的数据值相同。

#### 转换索引：

该数字表示通过向变频器写入或从中读取数据时所使用的转换数字。

转换索引	转换因数
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

#### 数据类型：

数据类型表示电报的类型和长度。

数据类型	说明
3	整数 16
4	整数 32
5	无符号 8
6	无符号 16
7	无符号 32
9	文本串

## A

AWG .....	121
AEO – 自动能量优化 .....	8

## E

EMC 测试结果 .....	118
EMC 安全性 .....	119

## L

LCP 上的关闭/停止 .....	50
LCP 上的复位 .....	50
LCP 上的手动启动 .....	49
LCP 上的自动启动 .....	50
LCP 复制 .....	46

## N

NOISE REDUCTION .....	72
-----------------------	----

## P

PC 软件 .....	9
PID 积分时间 .....	79
PLC .....	30

## V

VLT 输出数据 (U, V, W): .....	13
VLT 7000 Booster 的散热 .....	26

## —

一般技术数据 .....	13
一般警告 .....	5

## 串

串行通讯 .....	81
串行通讯 .....	9

## 低

低通 .....	80
低速运行时降低额定值 .....	114

## 使

使用较高开关频率时降低额定值 .....	114
----------------------	-----

## 保

保护 .....	15
保险丝 .....	18

## 其

其旋转方向 .....	58
-------------	----

## 冷

冷却 .....	21
----------	----

## 减

减速时间 .....	58
------------	----

## 出

出厂设置 .....	123
------------	-----

## 初

初始化 .....	42
-----------	----

## 加

加速时间 .....	58
------------	----

## 单

单位 .....	74
----------	----

## 参

参数数据 .....	44
参考值 .....	64
参考值和极限 .....	57

## 反

反馈 .....	64
反馈 .....	73
反馈处理 .....	77

## 启

启动 .....	63
----------	----

## 在

在输入上开关 .....	112
--------------	-----

## 地

地线连接 .....	35
------------	----

## 型

型号代码订购号码 .....	10
----------------	----

## 声

声源性噪音 . . . . . 112

## 复

复位 . . . . . 63

复位功能 . . . . . 72

## 外

外形尺寸 . . . . . 19

外部 . . . . . 15

## 多

多泵控制器卡的继电器输出 . . . . . 15

## 安

安全规定 . . . . . 5

## 定

定义 . . . . . 121

## 射

射频干扰开关 . . . . . 24

## 屏

屏蔽/铠装电缆 . . . . . 23

## 干

干扰减弱方法 . . . . . 72

## 应

应用功能 400-427 . . . . . 72

## 开

开关 1-4 . . . . . 37

开关频率 . . . . . 72

## 快

快捷菜单 . . . . . 43

## 总

总线连接 . . . . . 37

## 惯

惯性停止 . . . . . 63

## 意

意外启动 . . . . . 5

意外启动警告 . . . . . 5

## 手

手动启动 . . . . . 63

手动/自动链接参考值 . . . . . 58

## 指

指示灯 . . . . . 38, 39

## 振

振动 . . . . . 115

## 接

接地 . . . . . 23, 30

接地故障 . . . . . 111

接地泄漏电流 . . . . . 111

## 控

控制单元 LCP . . . . . 38

控制卡 . . . . . 35

控制卡, 数字输入: . . . . . 13

控制卡, 数字/脉冲和模拟输出: . . . . . 14

控制卡, 模拟输入 . . . . . 13

控制卡, 24 V 直流电源: . . . . . 14

控制卡, RS 485 串行通讯: . . . . . 14

控制原理 . . . . . 7

控制特性: . . . . . 15

控制键 . . . . . 73

控制面板 - LCP . . . . . 38

## 故

故障日志 . . . . . 83

## 效

效率 . . . . . 116

## 数

数字输入 . . . . . 63

数据日志 . . . . . 83

## 旁

旁路频率 ..... 60

## 无

无功能 ..... 63

无负载时的功能 ..... 73

## 显

显示器 ..... 38

显示模式 ..... 39

显示读数 ..... 49

显示读数的精确度（参数 009-012 显示读数）： ..... 15

## 更

更改参数数据 ..... 44

更改数据 ..... 42

## 最

最大参考值 ..... 58

## 服

服务功能 ..... 82

## 未

未运行 ..... 64

## 本

本地控制 ..... 39

本地控制面板 ..... 38

## 极

极端运行条件 ..... 111

## 根

根据环境温度降低额定值 ..... 112

根据气压降低额定值 ..... 114

## 模

模拟输入 ..... 64

模拟输出 ..... 67

## 热

热敏电阻 ..... 64

## 状

状态信息 ..... 103

## 用

用户定义读数的设置 ..... 46

## 电

电流下限 ..... 60

电动机功率 ..... 51

电动机峰值电压 ..... 112

电动机旋转方向 ..... 34

电动机热保护 ..... 58

电动机电压 ..... 52

电动机电流 ..... 53

电动机电缆 ..... 34

电动机电缆过长 ..... 114

电动机连接 ..... 33

电动机频率 ..... 53

电气安装 – 控制电缆的接地 ..... 30

电气安装，控制电缆 ..... 36

电气安装，机箱 ..... 31

电流下限 ..... 60

电缆 ..... 23, 30

电缆夹 ..... 30

电缆长度和横截面积： ..... 14

电网（L1, L2, L3）： ..... 13

电网断电时的功能 ..... 73

电网连线 ..... 33

## 直

直流总线连接 ..... 35

## 空

空气湿度 ..... 115

## 符

符合 EMC 修正的电气安装 ..... 27

符合 EMC 修正的电缆的使用 ..... 29

## 等

等势电缆 ..... 30

## 紧

紧固转矩 ..... 33

## 继

继电器 1 ..... 70

继电器 2 ..... 70

继电器输出 .....	14
继电器输出 .....	70
继电器01.....	71

## 编

编程 .....	45
----------	----

## 脉

脉冲标定 .....	69
------------	----

## 腐

腐蚀性环境 .....	110
-------------	-----

## 自

自动电动机调整, AMA .....	53
--------------------	----

## 菜

菜单 .....	45
菜单配置 .....	45

## 螺

螺钉尺寸 .....	33
------------	----

## 警

警告和报警 .....	105
警告 .....	5
警告: 参考值上限 .....	61
警告: 频率上限 .....	61

## 订

订购单 .....	12
-----------	----

## 设

设备安装 .....	21
------------	----

## 语

语言 .....	45
----------	----

## 谐

谐波滤波器 .....	81
-------------	----

## 负

负载和电动机 100-117.....	51
---------------------	----

## 超

超时 .....	66
----------	----

## 跳

跳闸延时过流 $I_{LIM}$ .....	73
跳闸锁定 .....	122

## 转

转换索引: .....	125
转矩特性 .....	51
转矩特性: .....	13

## 输

输入和输出 300-328 .....	63
输出频率 .....	57

## 过

过热时功能 .....	73
过程控制的 PID .....	75

## 运

运行模式 .....	84
------------	----

## 铭

铭牌 .....	85, 85
----------	--------

## 锁

锁定数据更改 .....	85
--------------	----

## 闭

闭环 .....	74
----------	----

## 防

防积分饱和 .....	79
-------------	----

## 集

集成 VLT 7000 Booster 的通风 .....	26
-------------------------------	----

## 额

额外保护措施 .....	23
额定转速 .....	53

## 高

高压测试 .....	26
高压继电器 .....	60
高压警告 .....	23