



## 用户手册

NX 变频器

## 机械抱闸制动控制

应用 ASF1FF17

# 目录

文件代码: UD01193A

日期: 16/02/2009

目录.....	2
<b>1. 简介.....</b>	<b>3</b>
<b>2. 数字输入信号的编程原理.....</b>	<b>4</b>
2.1 面板上定义一个特定功能的输入 .....	5
2.2 用编程工具NC_Driver 定义一定的功能 .....	6
<b>3. 控制I/O.....</b>	<b>7</b>
<b>4. 机械制动控制应用宏-参数表 .....</b>	<b>8</b>
4.1 监控数值 (控制面板: 菜单M1) .....	8
4.2 基本参数 (控制面板: 菜单M2 → G2.1) .....	9
4.3 输入信号 (控制面板: 菜单M2 → G2.2) .....	10
4.4 输出信号 (控制面板: 菜单M2 → G2.3) .....	11
4.5 变频器控制参数 (控制面板: 菜单M2 → G2.4) .....	12
4.6 制动控制参数 (控制面板: 菜单M2 → G2.5) .....	13
4.7 电机控制参数 (控制面板: 菜单M2 → 0G2.6) .....	14
4.8 保护措施 (控制面板: 菜单M2 → G2.7) .....	16
4.9 自动重启参数 (控制面板: 菜单M2 → G2.8) .....	17
4.10 辨识参数 (控制面板: 菜单M2 → G2.9) .....	18
4.11 面板控制 (控制面板: 菜单M3) .....	19
4.12 系统菜单 (控制面板) .....	19
4.13 扩展板 (控制面板: 菜单M7) .....	19
<b>5. 参数说明.....</b>	<b>20</b>
5.1 基本参数 .....	20
5.2 输入信号 .....	23
5.3 输出信号 .....	29
5.4 驱动控制 .....	32
5.5 制动控制 .....	35
5.6 电机控制 .....	43
5.7 保护 .....	51
5.8 自动重启参数 .....	57
5.9 辨识参数 .....	59
5.10 面板控制参数 .....	61
<b>6. 机械制动控制应用宏中的控制信号逻辑.....</b>	<b>62</b>
<b>7. 故障跟踪.....</b>	<b>63</b>

## 机械抱闸制动控制应用 (ASFIF17 V 1.11 或者更高)

### 1. 简介

在菜单 **M6** 中的 **S6.1** 页面选择机械制动控制应用 **ASFIF17**。

机械制动控制应用主要用于需要制动控制的场合。

硬件可以是任何 Vacon NXS 或 NXP 变频器。在闭环电机控制模式中，需要 NXP 变频器和编码器选件板 (NXOPTA4 或 NXOPTA5)。

所有输出均可自由编程。数字输入功能可以自由编程为任何数字输入。正转和反转启动信号固定使用输入 DIN1 和 DIN2 的 (见下页)。

其他功能:

- 可编程的启动/停止和反转信号逻辑
- 参考值标定
- 一个频率限制监控
- 第二个斜坡及 S-形斜坡编程
- 可编程的启动和停止功能
- 停止时的直流制动
- 一个频率禁用区
- 可编程的 U/f 曲线和开关频率
- 自动重启
- 电机热保护和失速保护: 可编程的响应; 关闭, 警告, 故障
- 机械制动控制相关参数
- 用 3 个数字输入选择 8 个数字速度参考
- 由数字输入 (NC) 激活的正转和反转安全速度
- 正转和反转终点限制停止 (NC)
- 用可编程的数字输入限制速度

## 2. 数字输入信号的编程原理

机械制动控制应用中输入信号的编程原理和多目标控制应用（已经其他应用中的一部分）一样，和普通 Vacon NX 应用宏相比是不一样的。

普通的编程方法是功能到端子的编程方法（FTT），给一个固定的输入定义一个确定的功能。机械制动控制应用使用了端子到功能的编程方法（TTF），然而，其编程过程使用了另一种方法：功能作为参数出现，操作者为此功能定义一个确定的输入，（见图 1）：

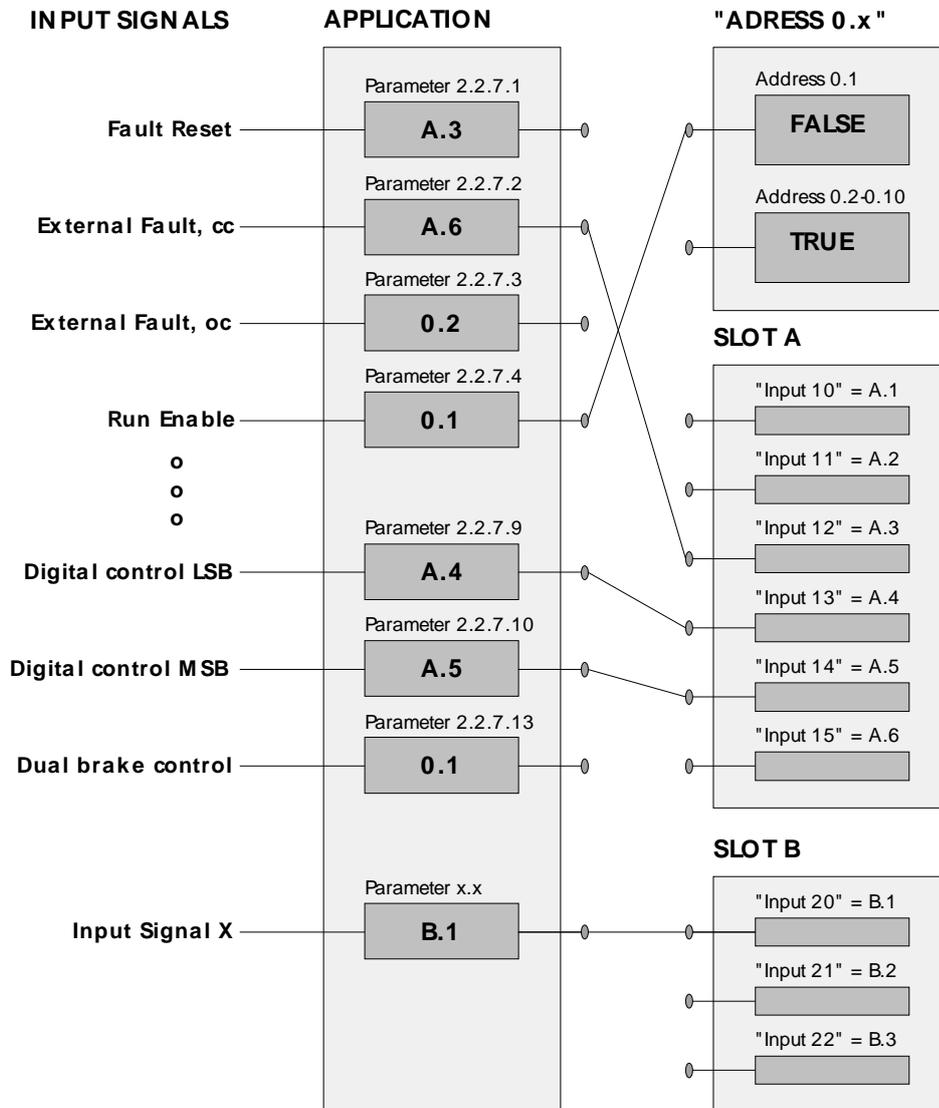
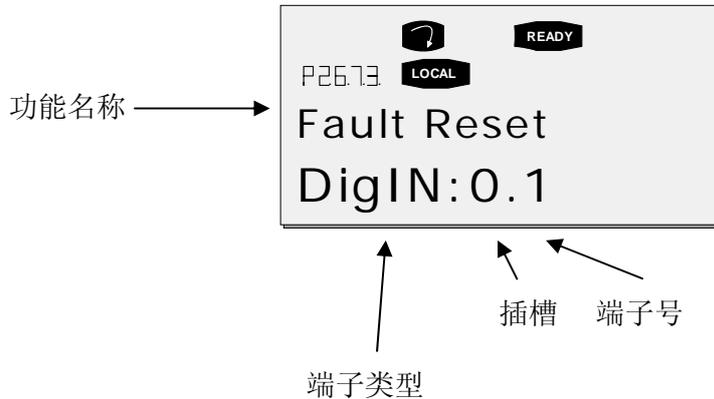


图1. 端子到功能编程方法（TTF）的基本原理

**注意：** 常值可赋给输入信号。值 0.1 是常值“FALSE”，值 0.2 到 0.10 是常值“TRUE”（见图 1）

## 2.1 面板上定义一个特定功能的输入

通过设置相应的参数值来连接一个特定的功能（输入信号）到一个特定的输入端子。这个值由 Vacon NX 控制板上的**插槽板**（见 Vacon NX 用户手册，6.2 章）和**相应的信号端子号**构成。如下：

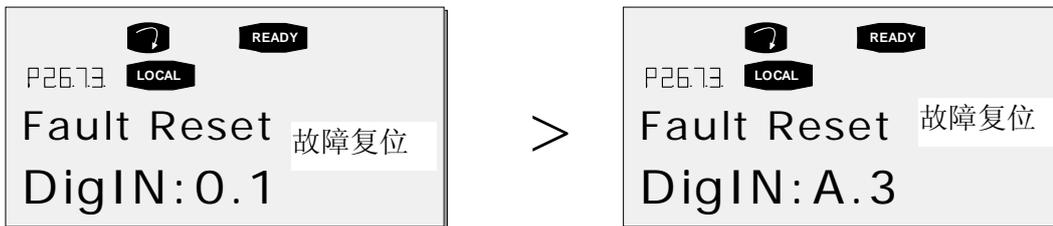


**例：**将数字输入功能**故障复位**（P2.2.7.1）连接到 A 槽的基板 NXOPTA1 上的数字输入 A.3。

先在面板上找到 P2.2.7.1。按一下**右边菜单按钮**进入编辑模式。在**数值线**上，你会看到，左边是端子类型（DigIN），右边是数字输入，此处进行功能连接。

数值闪动时，按住**浏览按钮**向上或向下键，找到需要的板槽和信号端子。程序上从 0 开始翻动，插槽板从 A 到 E，I/O 号从 1 到 10。

一旦设定了想要的数值，按一下**回车键（Enter）**，确认修改。



## 2.2 用编程工具 NC\_Driver 定义一定的功能

如果用户使用编程工具 NCDriver 设置参数，就象用控制面板的一样地设置建立功能和输入/输出端子之间的连接。只需在下拉菜单数值列中选出地址码（参见图 2）。

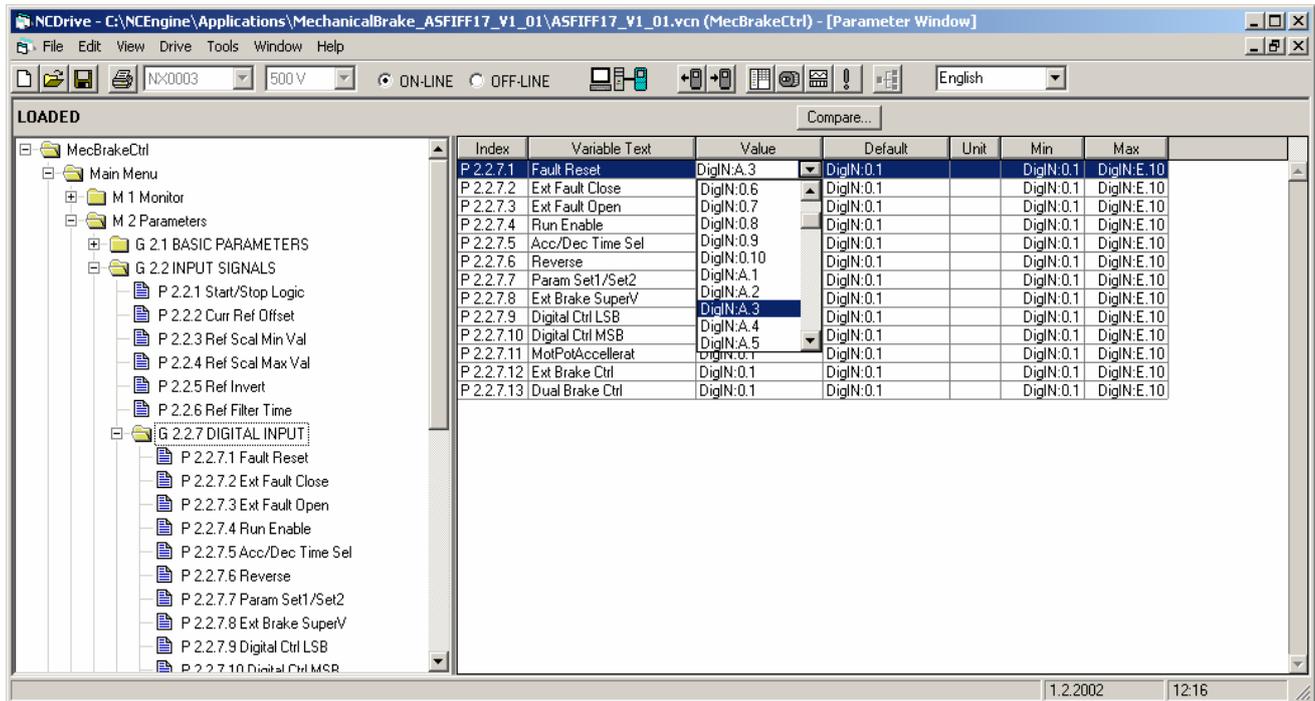


图2. 编程工具NCDriver 屏幕拷贝，输入地址码

**注：** 两个输入信号可以连接到同一个数字输入端子，用此功能要特别小心。

3. 控制 I/O

NXOPTA1			
端子	信号	描述	
1	+10V <sub>ref</sub>	参考电压输出	电位器等器件使用的参考电压
2	AI1+	模拟输入电压范围 0—10V DC	电压输入频率参考值
3	AI1-	I/O 接地	参考值和控制信号接地
4	AI2+	模拟输入电流范围 0—20mA	电流输入频率参考值
5	AI2-		
6	+24V	控制电压输出	开关等器件使用的电压, 最大 0.1 A
7	GND	I/O 接地	参考值和控制信号接地
8	DIN1	正转启动 (可编程)	触点闭合=正转启动
9	DIN2	反转启动 (可编程)	触点闭合=反转启动
10	DIN3	外部故障输入 (可编程)	触点打开=无故障 触点闭合=故障
11	CMA	DIN 1—DIN 3 公共端	连接到接地或+24V
12	+24V	控制电压输出	开关等器件使用的电压, (见#6 端子)
13	GND	I/O 接地	参考值和控制信号接地
14	DIN4	可编程	.
15	DIN5	可编程	
16	DIN6	故障复位 (可编程)	触点打开=无动作 触点闭合=故障复位
17	CMB	DIN4—DIN6 公共端	连接到接地点或+24V
18	AO1+	输出频率	可编程
19	AO1-	模拟输出	范围 0—20 mA / R <sub>L</sub> ,最大 500Ω
20	DO1	数字输出 准备好	可编程 集电极开路 I <sub>s</sub> ≤50mA, U <sub>s</sub> ≤48 VDC
NXOPTA2			
21	RO1	继电器输出 1 制动抱闸打开信号	可编程
22	RO1		
23	RO1		
24	RO2	继电器输出 2 故障	可编程
25	RO2		
26	RO2		

表 1 机械制动控制应用宏缺省 I/O 配置

注意: 见下列跳线选择。详见产品用户手册 6.2.2.2.

**Jumper block X3:  
CMA and CMB grounding**

-  CMB connected to GND  
CMA connected to GND
-  CMB isolated from GND  
CMA isolated from GND
-  CMB and CMA  
internally connected together,  
isolated from GND

= Factory default

## 4. 机械制动控制应用宏-参数表

下一页，可以看到各自参数组内的参数表。参数描述在 20-62 页上有给出。

## 栏目解释：

代码	= 面板上的位置指示。向操作人显示当前的参数号。
参数	= 参数名称
最小	= 参数的最小数值
最大	= 参数的最大数值
单位	= 参数值的单位，若有就给出。
缺省值	= 工厂预设的数值
客户值	= 客户自己的设定
ID	= 参数的 ID 号（同 PC 工具一起使用）
 灰色	= 参数栏内：使用 TTF 端子定义方法，编写参数
	= 参数代码上：在变频器停止后，才可更改参数值。

## 4.1 监控数值（控制面板：菜单 M1）

The monitoring values are the actual values of parameters and signals as well as statuses and measurements. Monitoring values cannot be edited.

监控值是参数、信号、状态和测量的实际数值。监控值不能编辑。  
详见 Vacon NX 用户手册，第 7 章。

代码	参数	单位	ID	说明
V1.1	输出频率	Hz	1	到电机输出频率
V1.2	频率参考值	Hz	25	到电机控制的频率参考值
V1.3	电机速度	rpm	2	电机转速
V1.4	电机电流	A	3	
V1.5	电机转矩	%	4	电机额定转矩的百分比
V1.6	电机功率	%	5	电机轴功率额定百分比
V1.7	电机电压	V	6	
V1.8	直流母排电压	V	7	
V1.9	变频器温度	°C	8	散热片温度
V1.10	电压输入	V	13	模拟输入 1
V1.11	电流输入	mA	14	模拟输入 2
V1.12	DIN1, DIN2, DIN3		15	数字输入状态
V1.13	DIN4, DIN5, DIN6		16	数字输入状态
V1.14	DO1, RO1, RO2		17	数字和继电器输出状态
V1.15	模拟输出	mA	26	模拟输出 1
V1.16	编码器速度	rpm	1501	编码器转速
V1.17	计算的同步转速	rpm	1502	计算出的同步转速
V1.18	转矩	%	1125	未滤波电机转矩
V1.19	电流	A	1113	未滤波电机电流
V1.20	直流电压	V	44	未滤波直流电压
V1.21	状态字		43	变频器状态字
V1.22	编码器 1 频率	Hz	1124	轴频率
V1.23	故障历史		37	上一个运行的故障代码
G1.24	多监控项			多个监控项页面

表 2 监控数值

## 4.2 基本参数（控制面板：菜单 M2 → G2.1）

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
P2.1.1	最小频率	0,00	Par. 2.1.2	Hz	0,00		101	
P2.1.2	最大频率	Par. 2.1.1	320,00	Hz	50,00		102	<b>注意：</b> 若 $f_{max}$ 大于电机同步速度，检查电机和驱动系统是否匹配。
P2.1.3	加速时间 1	0,1	3000,0	s	3,0		103	
P2.1.4	减速时间 1	0,1	3000,0	s	3,0		104	
P2.1.5	电流限制	$0,1 \times I_L$	$2,5 \times I_L$	A	$1,5 \times I_L$		107	<b>注意：</b> 适用于达到 FR7 的变频器。对于更大尺寸的，咨询厂家。
P2.1.6	电机额定电压	180	690	V	NX2: 230V NX5: 400V NX6: 690V		110	
P2.1.7	电机额定频率	30,00	320,00	Hz	50,00		111	检查电机的铭牌。
P2.1.8	电机额定转速	300	20 000	rpm	1440		112	缺省值适用于 4 磁极电机和额定尺寸变频器。
P2.1.9	电机额定电流	$1 \times I_L$	$2,5 \times I_L$	A	$I_L$		113	检查电机铭牌。
2.1.10	电机功率因素	0,30	1,00		0,85		120	检查电机铭牌。
2.1.11	I/O 参考值	0	3		0		117	0=模拟输入 1 1=模拟输入 2 2=面板 3=现场总线 4=数字 5=操作杆（电压输入） 6=电机电位器
2.1.12	面板控制参考值	0	3		2		121	0=模拟输入 1 1=模拟输入 2 2=面板 3=现场总线
2.1.13	现场总线控制参考值	0	3		3		122	0=模拟输入 1 1=模拟输入 2 2=面板 3=现场总线
2.1.14	数字参考值 000	0,00	Par. 2.1.2	Hz	5,00		1506	数字参考值由操作人预设。
2.1.15	数字参考值 001	0,00	Par. 2.1.2	Hz	10,00		1507	
2.1.16	数字参考值 010	0,00	Par. 2.1.2	Hz	25,00		1508	
2.1.17	数字参考值 011	0,00	Par. 2.1.2	Hz	50,00		1509	
2.1.18	数字参考值 100	0,00	Par. 2.1.2	Hz	50,00		1600	
2.1.19	数字参考值 101	0,00	Par. 2.1.2	Hz	50,00		1601	
2.1.20	数字参考值 110	0,00	Par. 2.1.2	Hz	50,00		1602	
2.1.21	数字参考值 111	0,00	Par. 2.1.2	Hz	50,00		1603	
2.1.22	正转安全速度	0,00	Par. 2.1.2	Hz	10,00		1604	正转安全速度激活时的速度参考值。
2.1.23	反转安全速度	0,00	Par. 2.1.2	Hz	10,00		1605	反转安全速度激活时的速度参考值。
2.1.24	速度限制	0,00	Par. 2.1.2	Hz	30,00		1606	速度限制的数字输入激活时的速度限制。

表 3 基本参数 G2.1

## 4.3 输入信号（控制面板：菜单 M2 → G2.2）

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明		
P2.2.1	启动/停止逻辑	0	6		0		300			
								0	DIN1	DIN2
								1	正转启动	反转启动
								2	启动/停止	反转/正转
								3	启动/停止	允许运行
								4	启动脉冲	停止脉冲
								5	正转*	反转*
6	启动*/停止	反转/正转								
P2.2.2	电流参考值补偿	0	1		1		302	0=无偏移量 1=4—20 mA		
P2.2.3	参考值缩放比例 最小值	0,00	par. 2.2.5	Hz	0,00		303	选择对应最小参考值信号的频率。 0,00 =无缩放比例		
P2.2.4	参考值缩放比例 最大值	0,00	320,00	Hz	0,00		304	选择对应最小参考值信号的频率。 0,00 =无缩放比例		
P2.2.5	参考值倒置	0	1		0		305	0 =非倒置 1 =倒置		
P2.2.6	参考值滤波时间	0,00	10,00	s	0,10		306	0 =无滤波		
P2.2.7.x	数字输入									
P2.2.7.1	故障复位	0	E.10		15		1510			
P2.2.7.2	外部故障 闭合触点	0	E.10		12		1511			
P2.2.7.3	外部故障 打开触点	0	E.10		0		1512			
P2.2.7.4	允许运行	0	E.10		0.2		1513			
P2.2.7.5	加速/间速时间选择	0	E.10		0		1514			
P2.2.7.6	反转	0	E.10		0		1515			
P2.2.7.7	参数组选择 (Set1/Set2)	0	E.10		0		1516			
P2.2.7.8	外部制动控制	0	E.10		0		1517			
P2.2.7.9	速度选择 1	0	E.10		0		1518			
P2.2.7.10	速度选择 2	0	E.10		0		1519			
P2.2.7.11	速度选择 3	0	E.10		0		1523			
P2.2.7.12	电机电位器 加速	0	E.10		0		1520			
P2.2.7.13	外部制动控制	0	E.10		0		1521			
P2.2.7.14	双制动控制	0	E.10		0		1522			
P2.2.7.15	正转安全速度	0	E.10		0.2		1610	常闭(NC)		
P2.2.7.16	正转停止	0	E.10		0.2		1611	常闭(NC)		
P2.2.7.17	反转安全速度	0	E.10		0.2		1612	常闭(NC)		
P2.2.7.18	反转停止	0	E.10		0.2		1613	常闭(NC)		
P2.2.7.19	速度限制	0	E.10		0.1		1614	P2.1.24 提供的限制		
P2.2.8.x	非线性									
P2.2.8.1	非线性 X <sub>1</sub> 坐标	0,00	100,00	%	40,00		1526			
P2.2.8.2	非线性 Y <sub>1</sub> 坐标	0,00	100,00	%	40,00		1527			
P2.2.8.3	非线性 X <sub>2</sub> 坐标	0,00	100,00	%	80,00		1528			
P2.2.8.4	非线性 Y <sub>2</sub> 坐标	0,00	100,00	%	80,00		1529			

表4 输入信号 G2.2

● \* = 上升沿启动

## 4.4 输出信号（控制面板：菜单 M2 → G2.3）

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
P2.3.1	模拟输出功能	0	8		1		307	0=未使用 1=输出频率(0— $f_{max}$ ) 2=频率参考值(0— $f_{max}$ ) 3=电机转速 (0-电机额定速度) 4=输出电流(0— $I_{nMotor}$ ) 5=电机转矩(0— $T_{nMotor}$ ) 6=电机功率(0— $P_{nMotor}$ ) 7=电机电压(0— $U_{nMotor}$ ) 8=直流母排电压(0—1000V)
P2.3.2	模拟输出滤波时间	0,00	10,00	s	1,00		308	
P2.3.3	模拟输出倒置	0	1		0		309	0=未倒置 1=倒置
P2.3.4	模拟输出最小	0	1		0		310	0=0 mA 1=4 mA
P2.3.5	模拟输出比例	10	1000	%	100		311	
P2.3.6	数字输出 1 功能	0	18		1		312	0=未使用 1=准备 2=运行 3=故障 4=故障倒置 5=变频器过热警告 6=外部故障或警告 7=参考值故障或警告 8=警告 9=反向 10=预设速度 11=达到设定转速 12=电机调节器启动 13=输出频率限制控制 14=控制位置: IO 15=热故障/警告 16=FB DigIN 1 17=打开外部制动 18=打开激活
P2.3.7	继电器输出 1 功能	0	18		17		313	同 P2.3.6
P2.3.8	继电器输出 2 功能	0	18		3		314	同 P2.3.6
P2.3.9	输出频率限制 1 控制	0	2		0		315	0=无限制 1=下限控制 2=上限控制
P2.3.10	输出频率限制 1 控制值	0,00	320,00	Hz	0,00		316	
P2.3.11	模拟输出 2 信号选择	0			0.1		471	使用 TTF 编程方法
P2.3.12	模拟输出 2 功能	0	8		4		472	同 P2.3.1
P2.3.13	模拟输出 2 滤波时间	0,00	10,00	s	1,00		473	
P2.3.14	模拟输出 2 倒置	0	1		0		474	0=非倒置 1=倒置
P2.3.15	模拟输出 2 最小	0	1		0		475	0=0 mA 1=4 mA
P2.3.16	模拟输出 2 缩放比例	10	1000	%	1000		476	

表5 输出信号, G2.3

## 4.5 变频器控制参数 (控制面板: 菜单 M2 → G2.4)

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
P2.4.1	斜坡 1 形状	0,0	10,0	s	0,0		500	0=线性 >0=S 曲线加减速时间
P2.4.2	斜坡 2 形状	0,0	10,0	s	0,0		501	0=线性 >0=S 曲线加减速时间
P2.4.3	加速时间 2	0,1	3000,0	s	10,0		502	
P2.4.4	减速时间 2	0,1	3000,0	s	10,0		503	
P2.4.5	制动斩波器	0	4		1		504	0=不使用 1=运行时使用 2=使用外部制动斩波器 3=停止/运行时使用 4=运行时使用, 不检测
P2.4.6	启动功能	0	1		0		505	0=斜坡启动 1=运转中启动
P2.4.7	停止功能	0	3		1		506	0=惯性 1=斜坡 2=斜坡+允许运行惯性 3=惯性+允许运行斜坡
P2.4.8	磁通制动	0	1		0		520	0=关 1=开
P2.4.9	磁通制动电流	0,0	Varies	A	0,0		519	
P2.4.10	斜坡变更频率, 电机 电位器	0,0	Par. 2.1.2	Hz	0,00		1530	加减速斜坡 2 在该频率 以下使用
P2.4.11.x	禁止频率							
P2.4.11.1	禁止频率范围 1 下限	0,00	par. 2.5.2	Hz	0,00		509	
P2.4.11.2	禁止频率范围 1 上限	0,00	320,00	Hz	0,0		510	
P2.4.11.3	禁止加速/减速斜坡	0,1	10,0		1,0		518	

表 6 驱动控制参数, G2.4

## 4.6 制动控制参数（控制面板：菜单 M2 → G2.5）

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
<b>P2.5.1.x</b>	<b>开环参数</b>							
P2.5.1.1	正转电流限制	0,0	P2.1.9	A	0,0		1531	
P2.5.1.2	反转电流限制	0,0	P2.1.9	A	0,0		1532	
P2.5.1.3	正转转矩限制	0,0	100,0	%	0,0		1533	
P2.5.1.4	反转转矩限制	0,0	100,0	%	0,0		1534	
P2.5.1.5	正转频率限制	0,00	P2.1.7	Hz	1,00		1535	
P2.5.1.6	反转频率限制	0,00	P2.1.7	Hz	1,00		1536	
P2.5.1.7	正转打开延时	0,00	10,00	s	0,50		1537	
P2.5.1.8	反转打开延时	0,00	10,00	s	0,50		1538	
P2.5.1.9	正转关闭频率	0,00	P2.1.7	Hz	1,00		1539	
P2.5.1.10	反转关闭频率	0,00	P2.1.7	Hz	1,00		1540	
P2.5.1.11	正转关闭延时	0,00	10,00	s	0,00		1541	
P2.5.1.12	反转关闭延时	0,00	10,00	s	0,00		1542	
P2.5.1.13	制动器关闭时的最大频率	0,00	P2.1.2	Hz	4,00		1543	
P2.5.1.14	机械制动反应时间	0,00	10,00	s	0,50		1544	
P2.5.1.15	直流制动电流	0,15 x I <sub>n</sub>	1,5 x I <sub>n</sub>	A	Varies		507	
P2.5.1.16	启动时直流制动时间	0,00	600,00	s	0,00		516	0=启动时直流制动关闭
P2.5.1.17	停止时直流制动时间	0,00	600,00	s	0,00		508	0=停止时直流制动关闭
P2.5.1.18	斜坡停止期间启动直流制动的频率	0,10	10,00	Hz	0,00		515	
P2.5.1.19	方向改变模式	0	1		0		1545	0=无动作 1=制动关闭 2=停止状态
<b>P2.5.2.x</b>	<b>闭环参数</b>							
P2.5.2.1	电流限制	0,0	P2.1.9	A	0,0		1551	
P2.5.2.2	转矩限制	0,0	100,0	%	0,0		1553	
P2.5.2.3	频率限制	0,00	P2.1.7	Hz	1,00		1555	
P2.5.2.4	打开延时	0,00	10,00	s	0,50		1557	
P2.5.2.5	关闭频率	0,00	P2.1.7	Hz	1,00		1559	
P2.5.2.6	关闭延时	0,00	10,00	s	0,00		1661	
P2.5.2.7	制动器关闭时最大频率	0,00	P2.1.2	Hz	0,10		1563	
P2.5.2.8	机械制动反应时间	0,00	10,00	s	0,50		1544	
P2.5.2.9	启动时 0Hz 时间	0,000	32,000	s	0,100		615	
P2.5.2.10	停止时 0Hz 时间	0,000	32,000	s	0,100		616	
P2.5.2.11	平滑启动时间	0,00	10,00	s	0,00		1564	
P2.5.2.12	平滑启动频率	0,00	P2.1.2	s	0,00		1565	
P2.5.2.13	方向改变模式	0	1		0		1545	0=无动作 1=制动关闭 2=停止状态
P2.5.2.14	启动磁化电流	0,00	I <sub>L</sub>	A	0,00		627	启动磁化电流
P2.5.2.15	启动磁化时间	0	32000	ms	0		628	启动磁化时间

表7 制动抱闸控制参数，G2.5

## 4.7 电机控制参数（控制面板：菜单 M2 → 0G2.6）

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
P2.6.1	电机控制模式	0	1		0		600	0=开环频率控制 1=开环速度控制 2=开环转矩控制 3=闭环速度控制 4=闭环转矩控制 5=高级开环频率控制 6=高级开环速度控制
P2.6.2	U/f 优化	0	1		0		109	0=未使用 1=自动转矩提升
P2.6.3	U/f 比率选择	0	3		0		108	0=线性 1=平方 2=可编程 3=带磁通优化的线性
P2.6.4	弱磁点	30,00	320,00	Hz	50,00		602	
P2.6.5	弱磁点的电压	10,00	200,00	%	100,00		603	$n\% \times U_{nmot}$ 参数最大值=P2.6.7
P2.6.6	U/f 曲线中间点频率	0,00	par. P2.6.4	Hz	50,00		604	
P2.6.7	U/f 曲线中间点电压	0,00	100,00	%	100,00		605	$n\% \times U_{nmot}$
P2.6.8	零频率处的输出电压	0,00	40,00	%	0,00		606	$n\% \times U_{nmot}$
P2.6.9	开关频率	1,0	16,0	kHz	Varies		601	取决于功率
P2.6.10	过压控制器	0	1		1		607	0=未使用 1=使用
P2.6.11	欠压控制器	0	1		1		608	0=未使用 1=使用
P2.6.12	开环滑行补偿	0	1		0		1567	0=计算的 1=编码器速度
P2.6.13	开环速度调节器 P 增益	0	32767		3000		637	
P2.6.14	开环速度调节器 I 增益	0	32767		300		638	
P2.6.15	负载下降	0,00	100,00	%	0		620	
P2.6.16	识别	0	5		0		631	0=无动作 1=无运行识别 2=运行识别
<b>P2.6.17.x</b>	<b>闭环参数</b>							
P2.6.17.1	磁化电流	0,0	1000,0	A			612	
P2.6.17.2	速度控制 Kp	0	1000		30		613	速度控制器增益
P2.6.17.3	速度控制 Ti	0,0	500,0	Ms	30,0		614	速度控制器常数
P2.6.17.4	电流控制 Kp	0,00	100,00	%	40,00		617	
P2.6.17.5	编码器滤波时间	0	1000	ms	0		618	
P2.6.17.6	滑差调节	0	500	%	100		619	
P2.6.17.7	启动转矩选择	0	1		0		621	0=未使用 1=转矩存储
P2.6.17.8	停止状态磁通	0,0	150,0	%	100,0		1401	停止状态磁化电流
P2.6.17.9	磁通关闭延时	-1	32000	s	0		1402	停止状态磁化的最长时间
<b>P2.6.18.x</b>	<b>高级开环参数</b>							
P2.6.18.1	零速电流	0,0	250,0	%	120,0		625	
P2.6.18.2	最小电流	0,0	100,0	%	80,0		622	
P2.6.18.3	磁通参考值	0,0	100,0	%	80,0		623	
P2.6.18.4	频率限制	0,0	100,0	%	20,0		635	
P2.6.18.5	杂散磁通电流	0,0	100,0	%	40,0		624	
<b>P2.6.19.x</b>	<b>速度优化参数</b>							
P2.6.19.1	激活速度优化	0	1		0		1615	0=不是

								1=是
P2.6.19.2	频率限制	0,00	320,00	Hz	50,00		1616	激活速度优化的频率限制
P2.6.19.3	IL 上限值	0,1 x I <sub>L</sub>	2,5 x I <sub>L</sub>	A	1 x I <sub>L</sub>		1617	IL 电流上限值
P2.6.19.4	IH 上限值	0,1 x I <sub>H</sub>	1 x I <sub>H</sub>	A	1 x I <sub>H</sub>		1618	IH 电流上限值
P2.6.19.5	IH 下限值	0,1 x I <sub>H</sub>	1 x I <sub>H</sub>	A	1 x I <sub>H</sub>		1619	IH 电流下限值

表8 电机控制参数, G2.6

## 4.8 保护措施（控制面板：菜单 M2 → G2.7）

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
P2.7.1	参考值故障的响应	0	5		0		700	0=无响应 1=警告 2=警告+给定频率 3=警告+预设频率 2.7.2 4=故障，按参数 2.4.7 设置方式停机 5=故障，惯性停止
P2.7.2	参考值故障频率	0,00	Par. 2.1.2	Hz	0,00		728	
P2.7.3	外部故障的响应	0	3		2		701	0=无响应 1=警告 2=故障，按参数 2.4.7 设置方式停机 3=故障，惯性停止
P2.7.4	输入相监控	0	3		2		730	
P2.7.5	欠压故障响应	1	3		2		727	
P2.7.6	输出相监控	0	3		2		702	
P2.7.7	接地故障保护	0	3		2		703	
P2.7.8	电机的热保护	0	3		2		704	
P2.7.9	电机环境温度因子	-100,0	100,0	%	0,0		705	
P2.7.10	零速度时电机冷却因子	0,0	150,0	%	40,0		706	
P2.7.11	电机热时间常数	1	200	min	10		707	
P2.7.12	电机周期	0	100	%	100		708	
P2.7.13	失速保护	0	3		0		709	0=无响应 1=警告 2=故障，按参数 2.4.7 设置方式停机 3=故障，惯性停止
P2.7.14	失速电流	0,1	6000,0	A	10,0		710	
P2.7.15	失速时间限制	1,00	120,00	s	15,00		711	
P2.7.16	失速频率限制	1,0	Par. 2.1.2	Hz	25,0		712	
P2.7.17	欠载保护	0	3		0		713	0=无响应 1=警告 2=故障，按参数 2.4.7 设置方式停机 3=故障，惯性停止
P2.7.18	额定频率欠载曲线	10	150	%	50		714	
P2.7.19	零频率时欠载曲线	5,0	150,0	%	10,0		715	
P2.7.20	欠载保护时间限制	2	600	s	20		716	
P2.7.21	热敏电阻故障响应	0	3		0		732	0=无响应 1=警告 2=故障，按参数 2.4.7 设置方式停机 3=故障，惯性停止
P2.7.22	现场总线故障响应	0	3		0		733	See P2.7.21 见 P2.7.21
P2.7.23	插槽故障响应	0	3		0		734	See P2.7.21 见 P2.7.21
P2.7.24	制动控制故障响应	0	3		0		1570	
P2.7.25	制动控制时间	0,00	10,00	s	3,00		1571	
P2.7.26	制动逻辑错误响应	0	3		0		1572	
P2.7.27	逻辑控制时间	0,00	10,00	s	5,00		1573	
P2.7.28	低电流故障响应	0	3		0		1574	
P2.7.29	低于电流限制值	0,0	P2.1.15	A	0,0		1575	
P2.7.30	轴速度故障响应	0	3		0		1576	
P2.7.31	轴速度控制滞后	0,00	10,00	Hz	5,00		1577	
P2.7.32	轴速度控制时间	0,00	2,00	s	0,50		1578	

表9 保护措施，G2.7

## 4.9 自动重启参数（控制面板：菜单 M2 → G2.8）

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
P2.8.1	等待时间	0,10	10,00	s	0,50		717	
P2.8.2	尝试时间	0,00	60,00	s	30,00		718	
P2.8.3	启动功能	0	2		0		719	0=斜坡 1=运行中启动 2=根据 P2.4.6
P2.8.4	欠压跳闸后的尝试启动次数	0	10		0		720	
P2.8.5	过压跳闸后的尝试启动次数	0	10		0		721	
P2.8.6	过电流跳闸后的尝试启动次数	0	3		0		722	
P2.8.7	参考值跳闸后的尝试启动次数	0	10		0		723	
P2.8.8	电机温度故障跳闸后的尝试启动次数	0	10		0		726	
P2.8.9	外部故障跳闸后的尝试启动次数	0	10		0		725	

表 10 自动重启参数，G2.8

## 4.10 辨识参数（控制面板：菜单 M2 → G2.9）

自动电机识别完成后，更新参数。P2.6.15 激活识别系统，20 秒内启动命令。必须了解电机调整的情况，才可手动更改参数。

代码	参数	最小	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
P2.9.1	磁通 10%	0	250,0	%	10,0		1355	磁通线性化点 10%
P2.9.2	磁通 20%	0	250,0	%	20,0		1356	磁通线性化点 20%
P2.9.3	磁通 30%	0	250,0	%	30,0		1357	磁通线性化点 30%
P2.9.4	磁通 40%	0	250,0	%	40,0		1358	磁通线性化点 40%
P2.9.5	磁通 50%	0	250,0	%	50,0		1359	磁通线性化点 50%
P2.9.6	磁通 60%	0	250,0	%	60,0		1360	磁通线性化点 60%
P2.9.7	磁通 70%	0	250,0	%	70,0		1361	磁通线性化点 70%
P2.9.8	磁通 80%	0	250,0	%	80,0		1362	磁通线性化点 80%
P2.9.9	磁通 90%	0	250,0	%	90,0		1363	磁通线性化点 90%
P2.9.10	磁通 100%	0	250,0	%	100,0		1364	磁通线性化点 100%
P2.9.11	磁通 110%	0	250,0	%	110,0		1365	磁通线性化点 110%
P2.9.12	磁通 120%	0	250,0	%	120,0		1366	磁通线性化点 120%
P2.9.13	磁通 130%	0	250,0	%	130,0		1367	磁通线性化点 130%
P2.9.14	磁通 140%	0	250,0	%	140,0		1368	磁通线性化点 140%
P2.9.15	磁通 150%	0	250,0	%	150,0		1369	磁通线性化点 150%
P2.9.16	形成磁通时间	0	60000		Varies		660	电机励磁时间
P2.9.17	形成磁通电压	0	30000		Varies		661	磁化电压
P2.9.18	定子电阻电压降	0	65535		Varies		662	在两相之间用电机额定电流测得定子电阻上的电压降。
P2.9.19	硬件磁通电压	0	30000		Varies		663	用硬件死区时间补偿励磁电压
P2.9.20	Ir 零频点电压	0	100,00	%	Varies		664	通过转矩提升，IrAddVoltage 零频率时值
P2.9.21	Ir 发电状态比例因子	0	200	%	Varies		665	发电状态 IR 补偿的比例因子
P2.9.22	Ir 电动状态比例因子	0	200	%	Varies		667	电动状态 IR 补偿的比例因子
P2.9.23	Iu 偏移量	-32000	32000		0		668	相 U 电流测量的偏移量
P2.9.24	Iv 偏移量	-32000	32000		0		669	相 V 电流测量的偏移量
P2.9.25	Iw 偏移量	-32000	32000		0		670	相 W 电流测量的偏移量

表 11 辨识参数

## 4.11 面板控制（控制面板：菜单 M3）

控制位置的选择和面板上方向参数见下表。详见 Vacon NX 用户手册面板控制菜单。

代码	参数	最大	最大	单位	缺省值	客户值	ID	说明
P3.1	控制位置	1	3		1		125	1 = I/O 端子 2 = 面板 3 = 现场总线
R3.2	面板参考值	Par. 2.1.1	Par. 2.1.2	Hz				
P3.3	方向（面板上）	0	1		0		123	0 = 正向 1 = 反向
R3.4	停止按钮	0	1		1		114	0 = 停止按钮无效 1 = 停止按钮一直有效

表 12 面板控制参数, M3

## 4.12 系统菜单（控制面板）

变频器通常使用的参数和功能，如应用宏和语言选择，客户指定参数设置或硬件和软件的信息，详见 Vacon NX 用户手册，第 7.3.6 章。

## 4.13 扩展板（控制面板：菜单 M7）

M7 菜单显示了扩展板和选件卡（附控制板）及其相关信息。详见 Vacon NX 用户手册，第 7.3.6 章。

## 5. 参数说明

### 5.1 基本参数

#### 2.1.1, 2.1.2 最小/最大频率

定义了变频器的频率限制。

P2.1.1 和 P2.1.2 的最大值是 320 Hz。软件会自动检查参数 2.1.14, 2.1.15, 2.1.15, 2.1.17, 2.3.10 和 2.7.2 的值。

#### 2.1.3, 2.1.4 加速时间1, 减速时间1

对应输出频率从零频率加到设定的最大频率 (P 2.1.2) 需要的时间。

#### 2.1.5 电流限制

确定了变频器的最大电机电流。为了避免电机过载，根据电机的额定电流设定参数。电流限制是缺省额定电流的 1.5 倍。

#### 2.1.6 电机额定电压

在电机的铭牌上找出数值  $U_n$ 。该参数设定弱磁点 (P2.6.5) 的电压为  $100\% \times U_{nmotor}$ 。

#### 2.1.7 电机额定频率

在电机的铭牌上找出数值  $f_n$ 。该参数设定弱磁点 (P2.6.54) 至相同值。

#### 2.1.8 电机额定速度

在电机的铭牌上找出数值  $n_n$ 。

#### 2.1.9 电机额定电流

在电机的铭牌上找出数值  $I_n$ 。

#### 2.1.10 电机功率因素

在电机的铭牌上找出数值 “cos phi”。

### 2.1.11 I/O 频率参考值选择

从 I/O 控制位置控制时，定义选择频率参考值来源。缺省值为 0。

- 0= 端子 2-3 上模拟电压参考值，如电位器。
- 1= 端子 4-5 上模拟电流参考值，如变送器。
- 2= 参考值页面上的面板参考值（M3 组）
- 3= 现场总线参考值
- 4= 根据 P2.1.14...P2.1.17，设定数字参考值和频率。
- 5= 操纵杆控制，2-3 端子上的  $U_{in}$  参考值。
- 6= 内部电动电位器。

数字输入 P2.2.7.11 可用于内部电动电位器上。启动变频器，数字输入增加速度。启动指令激活期间，保持当前速度。停止指令进行减速。

### 2.1.12 面板频率参考值选择

面板控制时，定义选择频率参考值来源，缺省值为 2。

- 0= 端子 2-3 上模拟电压参考值，如电位器。
- 1= 端子 4-5 上，模拟电流参考值，如变送器。
- 2= 参考控制面板的参考页（M3 参数组）。
- 3= 现场总线上的参考值。

### 2.1.13 现场总线频率参考值的选择

现场总线控制时，定义选择频率参考值来源，缺省值为 3。

- 0= 端子 2-3 上模拟电压参考值，如电位器。
- 1= 端子 4-5 上，模拟电流参考值，如变送器。
- 2= 参考值页面上的面板参考值（M3 参数组）。
- 3= 现场总线上的参考值。

### 2.1.14-2.1.21 数字参考值 000-111

根据 3 个数字输入 (P2.2.7.9-P2.2.7.11) 综合设定频率。参数值自动限制在最大和最小频率 (P2.1.1, P2.1.2) 之间

速度选择 输入 3 P2.2.7.11	速度选择 输入 2 P2.2.7.10	速度选择 输入 1 P2.2.7.9	使用的数字参考值
0	0	0	数字参考值 000
0	0	1	数字参考值 001
0	1	0	数字参考值 010
0	1	1	数字参考值 011
1	0	0	数字参考值 100
1	0	1	数字参考值 101
1	1	0	数字参考值 110
1	1	1	数字参考值 111

表 13 二进位编码数字频率参考值

**注意：**频率参考值不同于数字控制时，数字参考值的恒速选择支配实际参考值。

### 2.1.22 正转安全速度

P2.2.15 指定的数字输入撤销 (NC) 时，频率参数限于此参数。在正转端限制停止前用于减速向下。

### 2.1.23 反转安全速度

P2.2.17 指定的数字输入撤销 (NC) 时，频率参数限于此参数。在反转端限制停止前用于减速向下。

### 2.1.24 速度限制

P2.2.19 指定的数字输入激活 (NO) 时，频率参数限于此参数。  
有 2 个控制位置时，该功能有用。其中一个控制位置上有速度限制要求。



- 2 DIN1: 闭合触点=启动                      打开触点=停止  
    DIN2: 闭合触点=激活启动                打开触点=禁止启动, 驱动器停止 (若运行。)
- 3 3线连接 (脉冲控制):  
    DIN1: 闭合触点        =启动脉冲  
    DIN2: 打开触点=        =停止脉冲  
    (通过 DIN3 编程进行反转命令。)
- 见图 5.

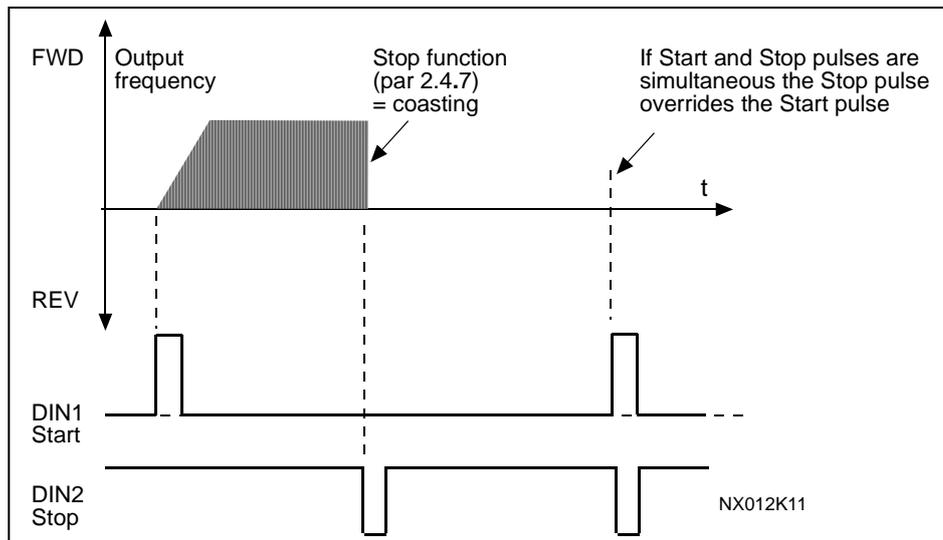


图5 启动脉冲/停止脉冲

4-6 选项可用于防止意外启动, 如上电或发生失电后重新上电, 故障复位及运行使能信号控制的停机, 或控制位置改变时, 电机可以启动前, 启动/停止信号必须断开。

- 4 DIN1: 闭合触点=正转启动 (要求上升沿启动)  
    DIN2: 闭合触点=反转启动 (要求上升沿启动)
- 5 DIN1: 闭合触点=启动 (要求上升沿启动)  
    打开触点=停止  
    DIN2: 闭合触点=反转  
    打开触点=正转
- 6 DIN1: 闭合触点=启动 (要求上升沿启动)  
    打开触点=停止  
    DIN2: 闭合触点=激活启动  
    打开触点=禁止启动, 变频器停止 (若运行)。

### 2.2.2 电流输入的参考偏移

- 0 无偏移
- 1 偏移 4 mA (活动零), 提供电流信号为 0 时的监控。可用 P2.7.1 设定参考值故障响应方式。

2.2.3

2.2.4 参考值缩放比例, 最小值/最大值

设置数值限制:  $0 \leq P 2.2.4 \leq P 2.2.5 \leq P 2.1.2$ 。若参数  $P 2.2.5=0$  标定设置取消。最大最小频率用作缩放比例。

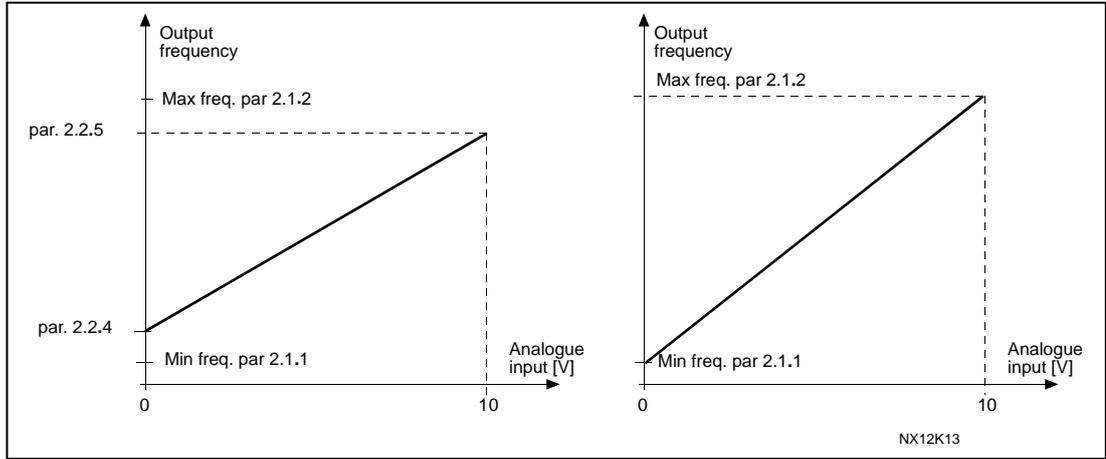


图6 左: 参考值缩放比例 右: 未使用缩放比例

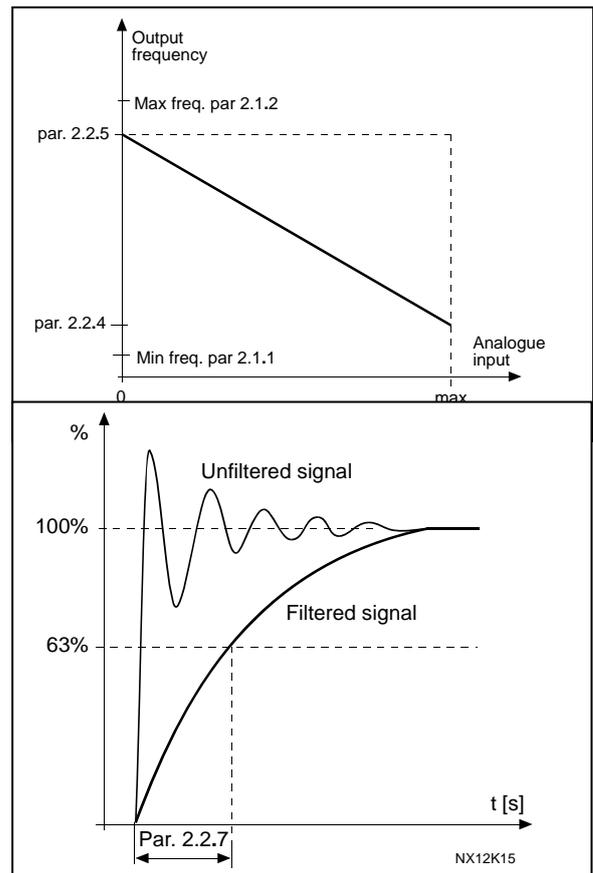
2.2.5

参考值倒置

倒置参考值信号:  
最大参考值信号=最小设定频率  
最小参考值信号=最大设定频率

- 0 不倒置
- 1 倒置

图7 参考值倒置



2.2.6

参考值滤波时间

滤除引入模拟  $U_{in}$  信号中的干扰因素。  
滤波时间越长, 响应越慢。

图8 参考值滤波

### 2.2.7.x 数字输入

任何数字输入（除了 DIN1 和 DIN2）都使用端子到功能方法（TTF）进行编程。见第 4 页编程原理。

换言之，你想使用的所有功能（参数）应连接到特定选件卡上的特定输入端。

#### 2.2.7.1 故障复位

触点闭合： 所有故障复位。

#### 2.2.7.2 外部故障触点闭合

触点闭合： 显示故障，停止电机

#### 2.2.7.3 外部故障触点打开

触点打开： 显示故障，电机停止。

#### 2.2.7.4 允许运行

触点打开： 电机启动禁止。

触点闭合： 电机启动激活。

#### 2.2.7.5 加/减速选择

触点打开： 选择加/减速时间 1

触点闭合： 选择加/减速时间 2

根据 P2.4.3 和 P2.4.4 设置加/减速时间 2。

#### 2.2.7.6 反向

触点打开： 正向

触点闭合： 反向

#### 2.2.7.7 参数设置 1/设置 2

根据该参数，在参数设置 1 和设置 2 中选择。

数字输入=“0”：

- 当前激活参数组保存到参数设置组 2。
- 参数设置组 1 加载为当前有效设置参数。

数字输入=“1”

- 当前激活参数组保存到参数设置组 1。
- 参数设置组 2 加载为当前有效设置参数。

**注意：**参数值仅在当前有效设置时才可变更。

### 2.2.7.8 外部制动控制

机械制动的的外部控制。若功能未连接到数字输入，布尔值强迫为“正确”。

触点打开：机械制动关闭  
触点闭合：机械制动打开

### 2.2.7.9-2.2.7.11 速度选择1-3

二进制速度参考值选择的速度选择输入。  
通过 3 个数字输入设置 8 个不同的速度。  
通过 P2.1.14-P2.1.21 设置速度参考值。

### 2.2.7.12 电机电位器加速

触点打开：保持当前速度  
触点闭合：加速

加/减速斜坡时间 2 在低于 P2.4.10 设置的频率时可用。高于 P2.4.10 设置的频率用加/减速斜坡时间 1。

### 2.2.7.13 外部制动控制

在制动打开逻辑中，数字输入用作外部打开条件。若功能未连接到数字输入，布尔值强制为“真”。

触点打开：“假”  
触点闭合：“真”

### 2.2.7.14 双制动控制

若用 2 个 Vacon 驱动器运行机器，该功能可以获得同步抱闸和斜坡控制。其他驱动器的开闸信号连接到双抱闸数字输出，另一个变频器也另路连接。图 9 为双抱闸控制连接的例子。

触点打开：抱闸不打开。  
触点闭合：抱闸允许打开。

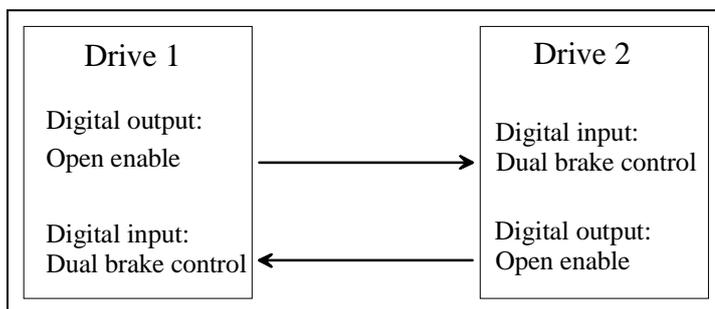


图9 双制动控制连接

### 2.2.7.15 正转安全速度

在数字输入（NC）打开，频率参考值限定为 P2.1.22 指定的数值时，在达到由 P2.2.7.16 指定的数字输入激活的端子限位前，变频器就会斜坡减速到安全速度。

### 2.2.7.16 正转停止

正转方向停止的限位开关。根据 P2.4.7 指定的停止功能停止。当作允许运行输入。

注意：启动顺序须调整到在安全原因激活后能重启。正转停止激活时，可在反方向运行驱动器。

### 2.2.7.17 反转安全速度

数字输入（NC）打开，频率参考值限定为 P2.1.23 指定的数值。在达到由 P2.2.7.18 指定的数字输入激活的端子限位前，让驱动器斜坡减速到安全速度。

### 2.2.7.18 REV 停止

反转方向停止的限位开关，根据 P2.4.7 指定的停止功能停止。允许运行输入。

注意：启动顺序须调整到在安全原因激活后能重启。反转停止激活时，可在正方向运行驱动器。

### 2.2.7.19 速度限制

触点打开：正常操作

触点闭合：速度限制

该输入数值高时，频率参考值限于 P2.1.24。

### 2.2.8.x 非线性

模拟输入的非线性响应。

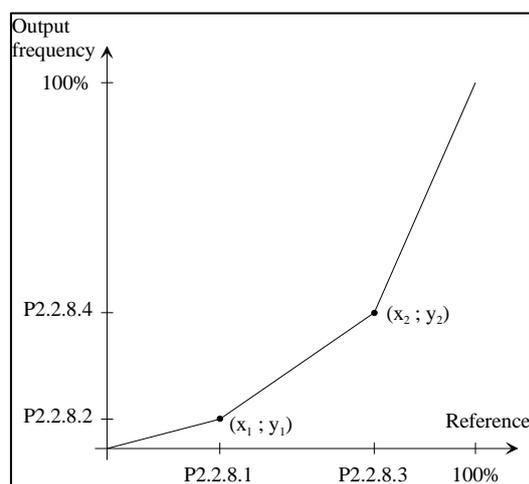
#### 2.2.8.1 非线性坐标 $X_1$

#### 2.2.8.2 非线性坐标 $Y_1$

#### 2.2.8.3 非线性坐标 $X_2$

#### 2.2.8.4 非线性坐标 $Y_2$

图 10 模拟输入的非线性



5.3 输出信号

2.3.1 模拟输出功能

该参数选择模拟输出信号想要的功能。  
见第 10 页表 5 上的参数值。

2.3.2 模拟输出滤波时间

定义模拟输出信号的滤波时间。

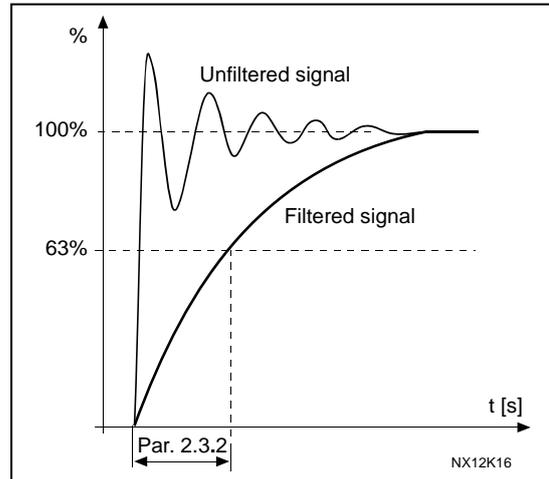


图 11 模拟输出滤波

2.3.3 模拟输出倒置

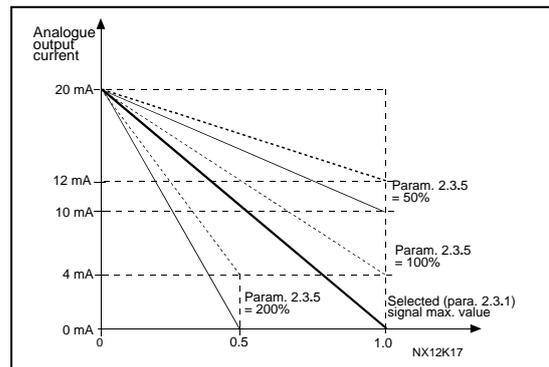
倒置模拟输出信号：

最大输出信号=最小设置值

最小输出信号=最大设置值

见 P2.3.5。

图 12 模拟输出倒置



2.3.4 模拟输出最小

定义信号最小为 0mA 或 4mA(相对零)。注意 P2.3.5 中模拟输出缩放比例的不同标定（图 2-9）。

0 设置最小值为 0 mA

1 设置最小值为 4 mA

### 2.3.5 模拟输出比例

模拟输出缩放换算系数。

信号	信号的最大值
输出频率	最大频率 (P2.1.2)
频率参考值	最大频率 (P2.1.2)
电机速度	电机额定速度 $1 \times n_{mMotor}$
输出电流	电机额定电流 $1 \times I_{nMoto}$
电机转矩	电机额定转矩 $x T_{nMotor}$
电机功率	电机额定功率 $1 \times P_{nMotor}$
电机电压	$100\% \times U_{nmotor}$
直流母排电压	1000 V

表 14 模拟输出缩放比例

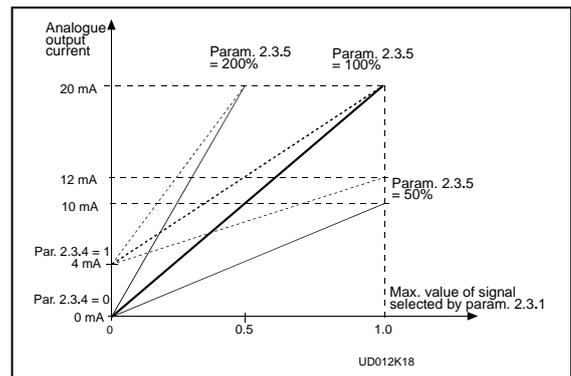


图 13 模拟输出缩放比例

### 2.3.6 数字输出功能

#### 2.3.7 继电器输出 1 功能

#### 2.3.8 继电器输出 2 功能

设定值	信号内容
0 = 未使用	脱离操作 出现下列情况，数字输出 (DO1) 开始工作，可编程继电器 (RO1,RO2) 激活。
1 = 准备好	变频器准备运行。
2 = 运行	变频器运作 (电机运行)。
3 = 故障	发生故障跳闸。
4 = 故障倒置	未发生故障跳闸。
5 = Vacon 过温警告	散热片温度超过 +70°C
6 = 外部故障或警告	故障和警告,取决于 P2.7.3。
7 = 参考值故障或警告	若模拟参考值是 4-20mA, 信号小于 4mA, 故障或警告取决于 P2.7.1。
8 = 警告	如果警告存在就一直保持警告。
9 = 反向	选择了反向命令。
10 = 预设速度	根据数字输入选择预设速度。
11 = 在速度上	输出频率达到设定参考值。
12 = 激活电机调节器	激活过电压或过电流调节器。
13 = 输出频率控制	输出频率超出了设定控制的上限/下限 (见 P2.4.9 和 P2.3.10)
14 = 从 I/O 端子控制	选择 I/O 控制模式 (在菜单 M3)
15 = 热敏故障/警告	
16 = FB DigIN 1	
17 = 制动打开	制动打开信号到机械制动
18 = 允许打开	允许打开信号 (双制动控制)

表 15 通过 DO1 输出信号和输出继电器 RO1 和 RO2

### 2.3.9 输出频率限制控制功能

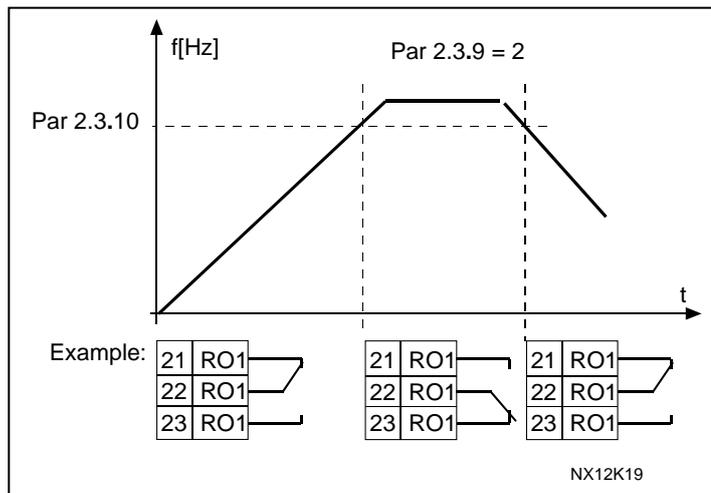
- 0 无控制
- 1 下限控制
- 2 上限控制

若输出频率低于/高于设定限制（P 2.3.10），该功能通过数字输出 DO1 和继电器输出 RO1 发出警告信息。

### 2.3.10 输出频率限制控制值

选择 P2.3.9 控制的频率值

图 14 输出频率控制



### 2.3.11 模拟输出 2 信号选择

根据该参数，将 AO2 连接到你选的模拟输出。详见泵和风扇应用宏手册第 2 章。

### 2.3.12 模拟输出 2 功能

### 2.3.13 模拟输出 2 滤波时间

### 2.3.14 模拟输出 2 倒置

### 2.3.15 模拟输出 2 最小

### 2.3.16 模拟输出 2 缩放比例

以上 5 个参数的详情，见第 2 页模拟输出 1 和模拟输出 2 对应的参数。

## 5.4 驱动控制

### 2.4.1 加/减速斜坡1 形状

### 2.4.2 加/减速斜坡2 形状

用这些参数可以平滑加速和减速斜坡的开始端和结束端。设置 0 值形成线形斜坡形状，参考值信号发生改变时，加速和减速立即发生。

该参数设置 0-10 秒数值形成 S 形加/减速曲线。加速时间由 P2.1.3/2.1.4(2.4.3/2.4.4)决定。

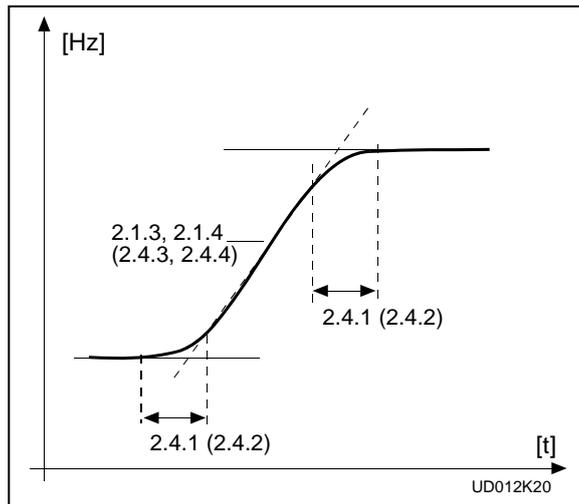


图 15 加/减速 (S 形)

### 2.4.3 加速时间2

### 2.4.4 减速时间2

这些数值对应输出频率从 0 频率加速到设定最大频率 (P2.1.2) 要求的时间。这些参数使得在同一应用宏上设置两个不同的加/减速时间成为可能。有效设置根据可编程信号 DIN3(P2.2.2)选择。

### 2.4.5 制动斩波器

- 0 = 未使用制动斩波器
- 1 = 运行时使用制动斩波器
- 2 = 使用外部制动斩波器
- 3 = 停止/运行时使用
- 4 = 运行时使用制动斩波器，无检测。

当变频器使电机减速时，电机和负载的惯性能量馈入到外部制动电阻器，这样使变频器可以用与加速同样的转矩减少负载（如果选择了正确的制动电阻器）。见单独的制动电阻器安装手册。

### 2.4.6 启动功能

斜坡启动:

0 变频器从 0Hz 启动, 在设定的加速时间内加速到设定的参考值频率。(负载惯性或启动摩擦会延长的加速时间。)

运转中启动:

1 通过给电机提供小的转矩, 搜索电机从最大频率到实际频率直到找到正确值时对应速度的频率, 变频器可在运行的电机中启动。随后, 根据设定的加/减速参数, 输出频率可增加/减少到设定参考值。

发出启动命令时电机惯性停机, 使用该模式。使用运转中启动, 可能克服短时电源电压中断。

### 2.4.7 停止功能

惯性停机:

0 发出停止命令后, 无变频器控制, 电机惯性停机。

斜坡启动:

1 发出停止命令后, 电机速度根据设定的减速参数减速。  
若再生能量较高, 有必要使用一个外部制动电阻器加快减速。

正常停止: 斜坡/允许运行停止: 惯性停机

2 发出停止命令后, 电机速度根据设定的减速参数减速。但是, 选择允许运行(如 DIN3)时, 电机在没有变频器的控制下惯性停机。

正常停止/惯性停机/允许运行停止: 发生斜坡

3 电机在没有变频器的控制下惯性停机。但是, 择允许运行(如 DIN3)时, 电机速度根据设定的减速参数减速。若再生能量较高, 有必要使用一个外部制动电阻器加快减速。

### 2.4.8 磁通制动

磁通制动可设定为“ON”(开)和“OFF”(关)

0 = 磁通制动关 (OFF)

1 = 磁通制动开 (ON)

### 2.4.9 磁通制动电流

定义磁通制动电流值。

### 2.4.10 斜坡变化频率, 电动电位器

选择电动电位器时, 采用的加速和减速时间 2 (P2.4.3 和 P2.4.4) 低于该频率。

### 2.4.11.x 禁止频率

### 2.4.11.1, 2.4.11.2 禁止频率区域; 上限/下限

在某些系统中，为了防止机械共振问题，有必要避免特定的频率。根据这些参数，可设定“跳转频率”范围。见图 16。

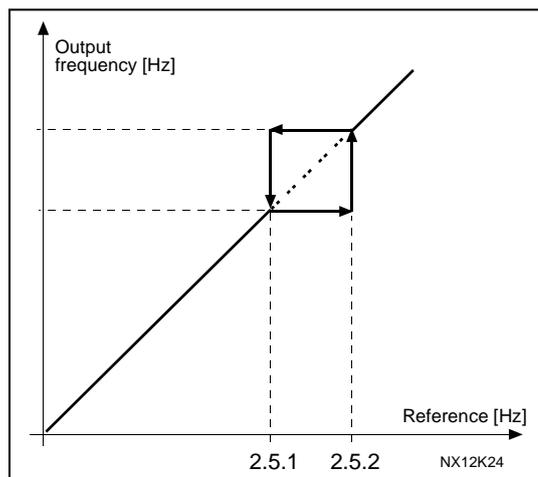


图 16 禁止频率区域设定

### 2.4.11.3 禁止频率上下限间加/减速换算系数

定义了输出频率在选定的禁止频率范围限制（P2.5.1 和 P2.5.2）内加速和减速的时间。斜坡速度（选定的加/减速时间 1 或 2）根据该因素增加。如，数值 0.1 使加速时间比外部少 10 倍，限制禁止频率范围。

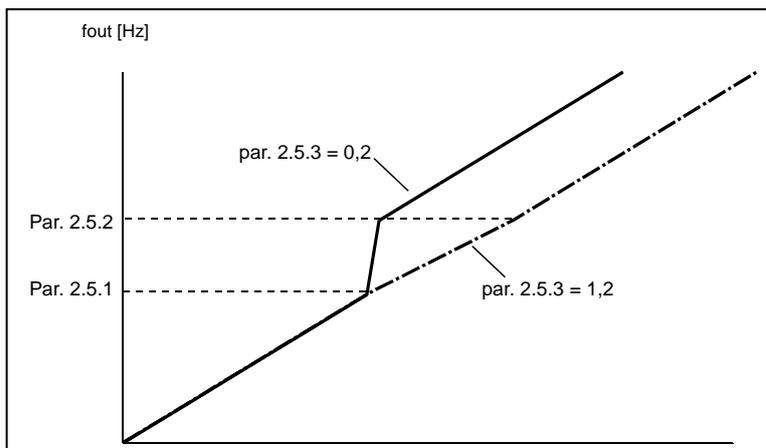


图 17 禁止频率间斜坡速度缩放比例

### 5.5 制动控制

机械制动控制参数影响机械制动控制、平滑启动和停止功能以及安全功能。

机械制动可设置在电流、转矩、频率或外部输入上释放。通过频率、外部输入或运行请求信号进行关闭。发生故障时，立即关闭。

机械制动控制与开环和闭环模式中不同。参数分成两组。闭环中的参数不受开环模式影响，反之亦然。开环制动控制参数对方向很敏感，正转和反转有不同的参数。也有一些共同的参数。见图 18 和图 19 中启动和停止的顺序。机械控制逻辑见图 20。

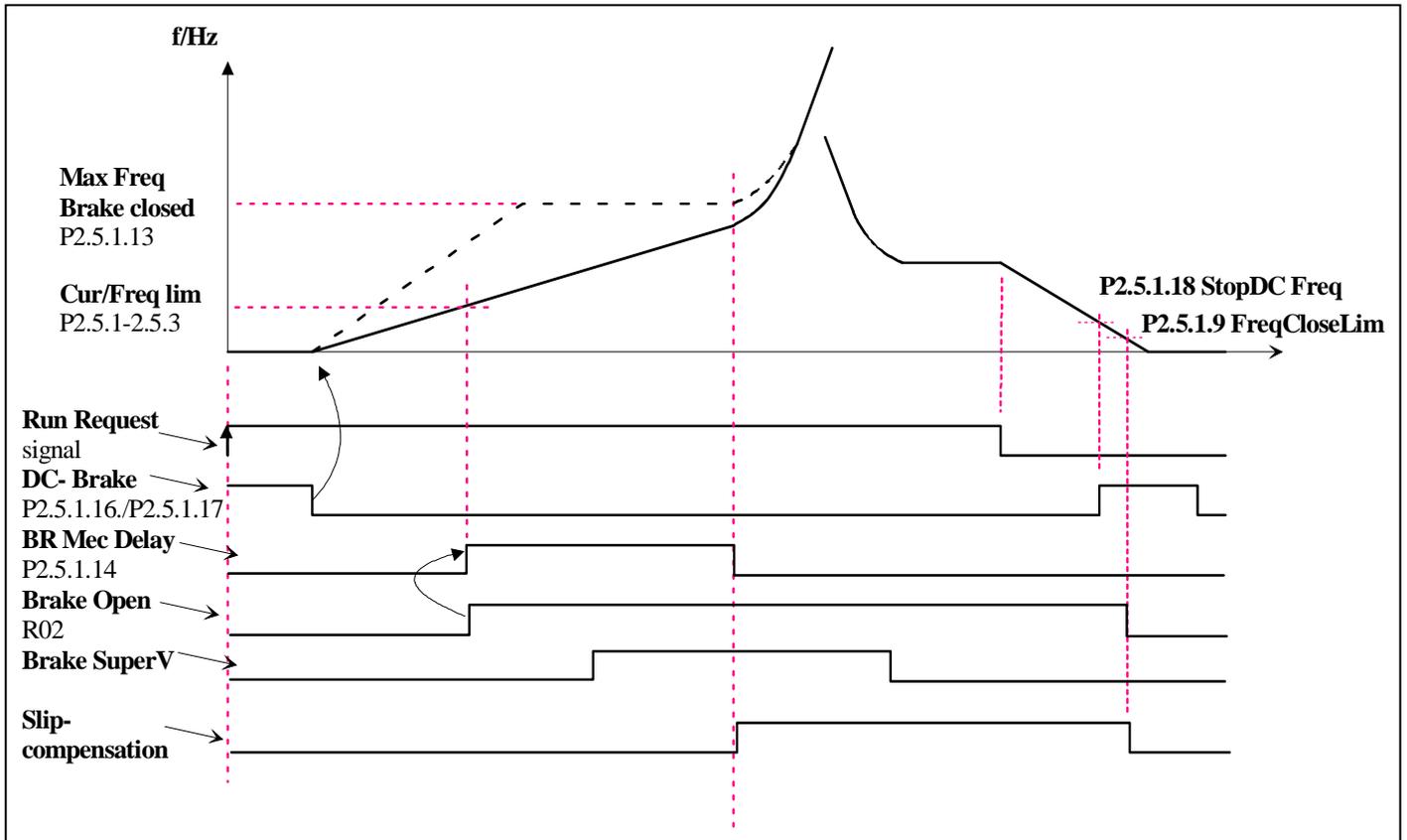


图 18 开环中机械制动控制

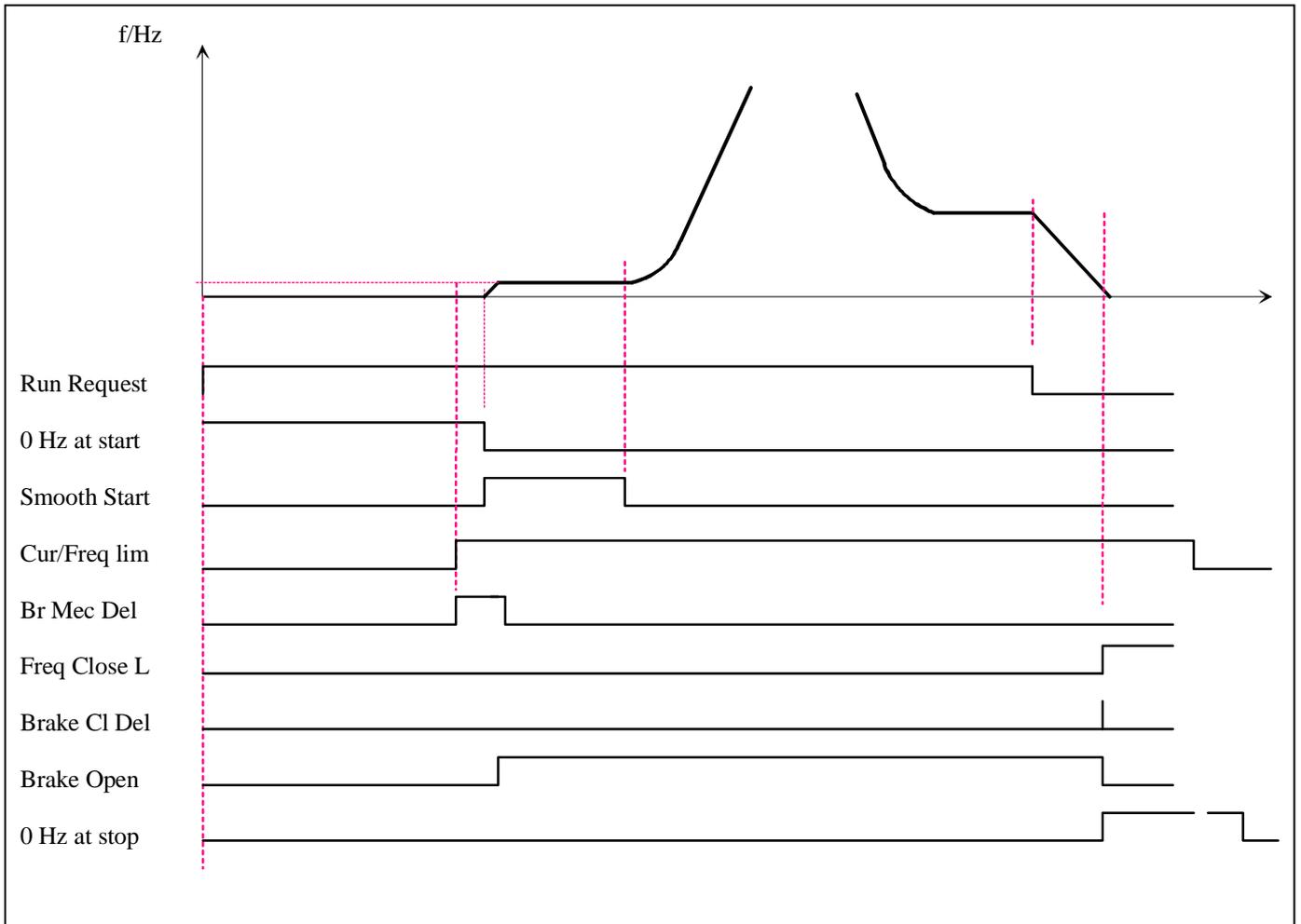


图 19 闭环中机械制动

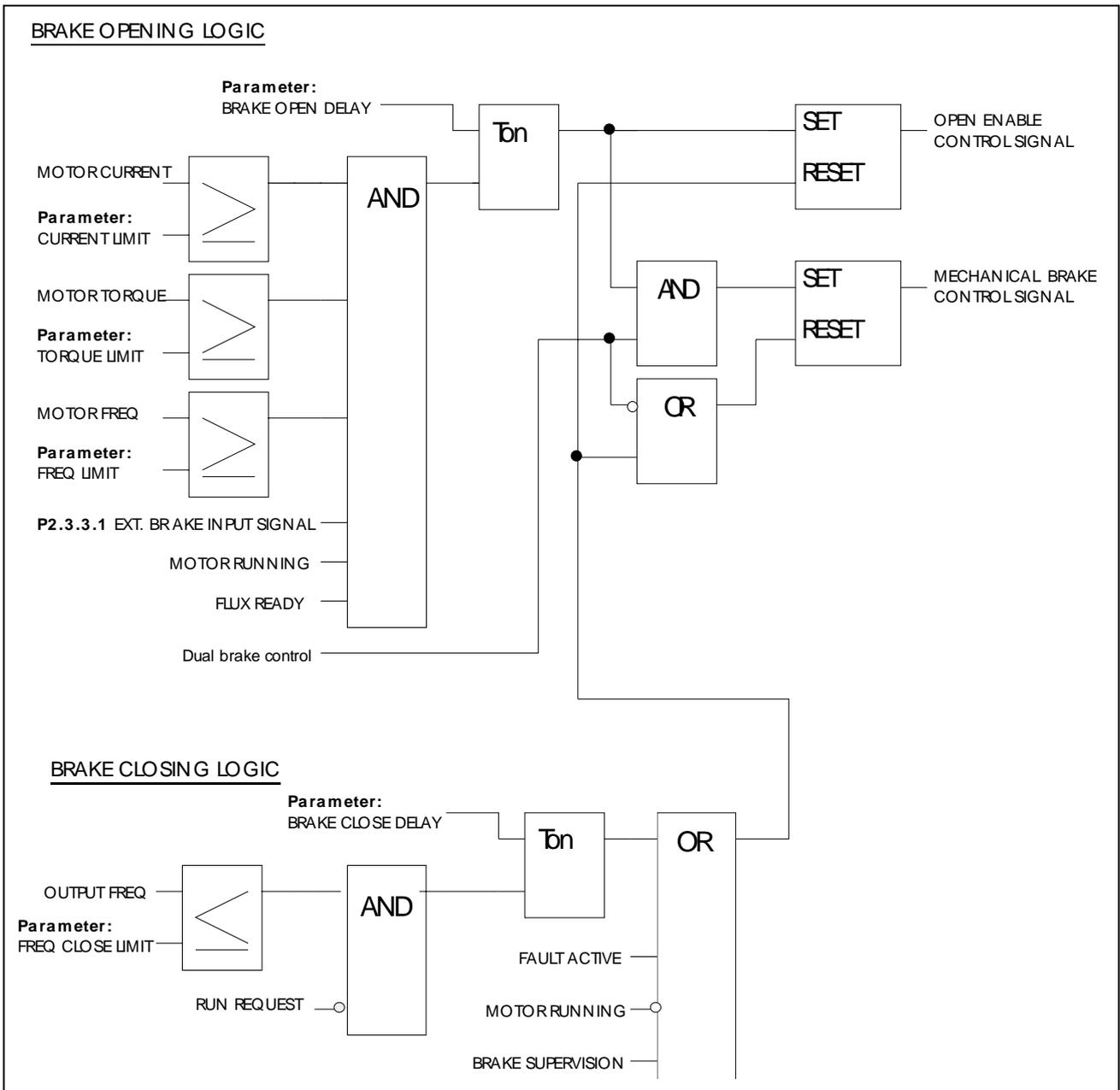


图 20 机械制动控制逻辑

## 2.5.1.x 开环制动控制参数

### 2.5.1.1 正转电流限制

### 2.5.1.2 反转电流限制

这些参数定义了机械制动释放前必须超过电机电流限制。不包括设定值为 0 的条件。

### 2.5.1.3 正转转矩限制

### 2.5.1.4 反转转矩限制

这些参数定义了机械制动释放前必须超过电机转矩限制。不包括设定值为 0 的条件。100% 对应计算出的电机额定转矩。

### 2.5.1.5 正转频率限制

### 2.5.1.6 反转频率限制

这些参数定义了机械制动释放前必须超过电机频率限制。不包括设定值为 0 的条件。

### 2.5.1.7 正转打开延时

### 2.5.1.8 反转打开延时

打开条件满足后，释放制动前的延时。

### 2.5.1.9 正转关闭频率

### 2.5.1.10 反转关闭频率

关闭制动器的输出频率限制。需挂起运行请求信号，使输出频率限制起作用。

### 2.5.1.11 正转关闭延时

### 2.5.1.12 反转关闭延时

关闭条件满足后，释放制动前的延时。

### 2.5.1.13 制动关闭时的最大频率

关闭制动时，输出频率不能超过该值。

### 2.5.1.14 机械制动反应时间

制动释放后，在定义的时间内保持速度参考值。设置的保持时间对应机械制动反应时间。

### 2.5.1.15 直流制动电流

定义直流制动期间注入电机的电流。

### 2.5.1.16 启动时直流制动时间

发出启动命令时，激活直流制动。该参数定义了制动释放前的时间。制动释放后，根据 P2.4.6 设定的启动功能，输出频率增加。

### 2.5.1.17 停车时直流制动时间

决定了制动是“开”（ON）或“关”（OFF）及电机停止时直流制动的制动时间。直流制动的功能取决于 P2.4.7 停止功能。

0 未使用直流制动。

>0 使用了直流制动，启动能取决于停止功能（P2.4.7）。该参数决定了直流制动的  
时间。

#### **Par. 2.4.7 = 0; 停止功能=惯性停机:**

发出停止命令后，电机在无变频器的控制下惯性停机。

注入直接电流，电机可在可能的最短时间内用电停止，无需使用备用外部制动电阻器。

根据直流制动启动时的频率，测出制动时间。若频率大等于电机额定频率，P2.5.1.17 设定值决定制动时间。频率小等于额定的 10% 时，制动时间是 P2.5.1.17 设定值的 10%。

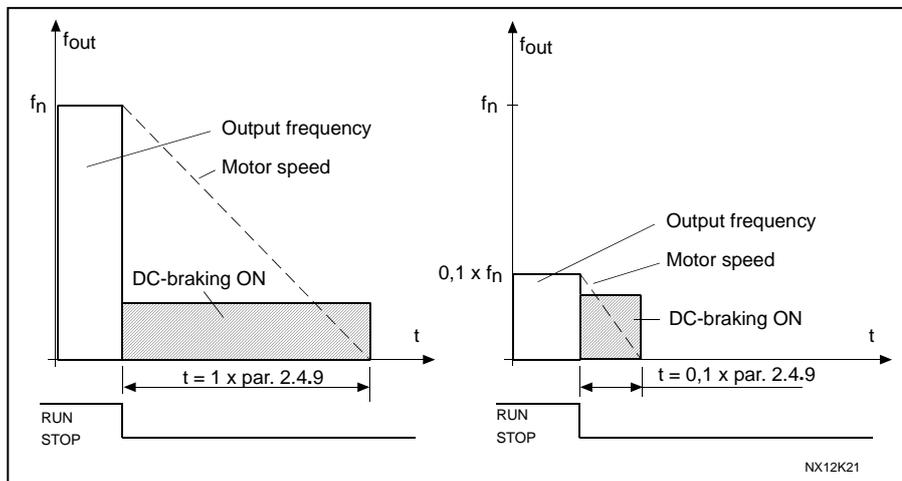


图21 停止模式=惯性停止时直流制动时间

**Par. 2.4.7 = 1; 停止功能=斜坡:**

发出停止命令后，根据减速参数，电机的速度减小。在直流制动启动处的速度，尽可能如 P2.5.1.18 定义的速度一样。

根据 P2.5.1.17 定义制动时间。若惯性较大，建议使用外部制动电阻器进行快速减速。见图 22。

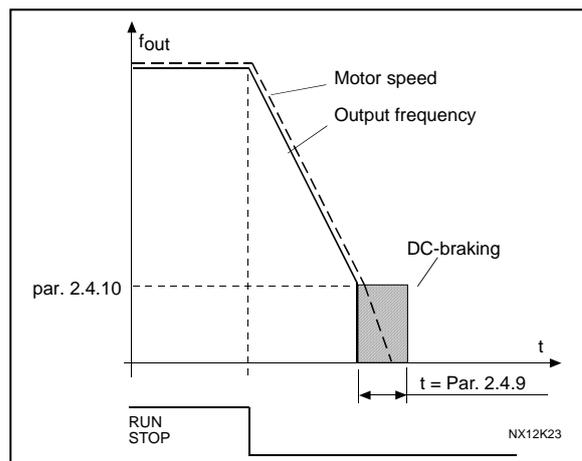


图 22 停止模式=斜坡时直流制动时间

**2.5.1.18 停止时直流制动频率**

直流制动适用处的输出频率。见图 22。

**2.5.1.19 方向变化模式**

若必须根据机械制动处理方向变化，用该参数设置功能。

- 0 未激活。方向的改变没有关闭机械制动。
- 1 制动关闭。频率低于 P2.5.1.9 和 P2.5.1.10 定义的限制时，制动关闭。
- 2 停止状态。变频器停止，制动关闭，随后在其他方向启动。

## 2.5.2.x 闭环制动控制参数

### 2.5.2.1 电流限制

该参数定义了机械抱闸开闸前必须超过的电机电流限制，不包括设定值为 0 的条件。

### 2.5.2.2 转矩限制

该参数定义了机械抱闸开闸前必须超过的电机转矩限制。不包括设定值为 0 的条件，100% 对应计算出的电机额定转矩。

### 2.5.2.3 频率限制

该参数的定义了机械抱闸开闸前必须超过的电机频率限制。不包括设定值为 0 的条件。

### 2.5.2.4 开闸延时

满足开闸条件后，开闸前必须满足的延时时间。

### 2.5.2.5 合闸频率

机械抱闸合闸时的变频器输出频率限制。运行请求信号处于无效转态，使输出频率限制起作用。

### 2.5.2.6 合闸延时时间

满足合闸条件时，机械抱闸合闸前的延时时间。

### 2.5.2.7 合闸时最大频率

机械抱闸合闸时，输出频率不能超过该值。

### 2.5.2.8 机械抱闸反应时间

机械抱闸开闸信号送出后，该参考值速度需保持的时间。设置的保持时间要对应机械抱闸的反应时间。

### 2.5.2.9 0Hz 启动时时间

### 2.5.2.10 0Hz 停止时时间

启动和停止期间输出频率为 0 赫兹的时间。该时间段内，电机磁化，形成转矩，使用闭环模式。平滑启动时间（P2.5.2.11）在 0 赫兹时间后直接启动。发生改变时，应打开机械抱闸。

### 2.5.2.11 平滑启动时间

闭环模式中使用平滑启动时间功能。开环不用。启动命令给出后，变频器在低频参数（P2.5.2.12）内转动电机轴，克服静电摩擦。

0 赫兹启动时间（P2.3.2.9）后直接启动平滑启动时间，此时频率限制（P2.5.2.3）和平滑启动频率值（P2.3.2.12）设定为相同的，即可设定机械抱闸开闸。

平滑启动时间过后，电机释放频率。

### 2.5.2.12 平滑启动频率

平滑启动频率是用于平滑启动时间操作的参考频率。设定的数值应很小。

### 2.5.2.13 方向变化模式

若必须根据机械制动处理方向变化，用该参数设置功能。

- 0 未激活。方向的改变没有关闭机械制动。
- 1 机械抱闸合闸。当频率降低到低于参数 P2.5.1.9 和 P2.5.1.10 定义的极限时，抱闸合闸。
- 2 停止状态。变频器停机，抱闸合闸，然后在其他方向启动。

### 2.5.2.14 启动磁化电流

根据该参数和 P2.5.1.15，在启动时电机磁化加快可获得更高的磁化电流，这样闭环中可加快启动。

### 2.5.2.15 启动磁化时间

指定启动磁化电流（由 P2.5.1.14 指定）的时间。

## 5.6 电机控制

### 2.6.1 电机控制模式

- |            |   |
|------------|---|
| 0 频率控制:    | I/O 端子和面板参考值是频率参考值, 变频器控制输出频率 (输出频率分辨率=0.01 Hz) |
| 1 速度控制:    | I/O 端子和面板参考值是速度参考值, 变频器控制电机速度 (精度 $\pm 0,5\%$ ) |
| 2 转矩控制     | 不支持   |
| 3 闭环速度控制:  | 闭环速度控制  |
| 4 闭环转矩控制:  | 不支持   |
| 5 高级开环频率控制 |   |
| 6 高级开环速度控制 |   |

### 2.6.2 U/f 优化

**自动转矩提升** 至电机的电压自动变化, 使得电机产生足够的转矩进行启动, 并在低频下运行。电压根据电机类型和功率增加。自动转矩提升可用于启动摩擦较高的启动转矩情形, (如, 输送机)。

**注意!** 在高转矩-低速度应用宏中, 电机可能过热。若电机在此条件下必须运行较长的时间, 必须注意冷却电机。若温度过高, 对电机使用外部冷却。

### 2.6.3 U/f 比率选择

- 0 线性: 在恒磁通范围内, 电机的电压随着频率从 0 Hz 到弱磁点线性变化, 对应的电机电压为额定电压。线性 U/f 比率应用于恒转矩负载, 如果没有其它设定值的特别需要时, 就使用该缺省。
- 1 平方: 电机电压随频率从 0Hz 到弱磁点按一条平方曲线形式变化, 对应的电机电压为额定电压。电机在低于弱磁点区域里欠磁化运行, 转矩和电机产生的噪音要小一点。平方性 U/f 比率可用于负载的转矩要求与速度的平方值成比例的应用中, 如离心风机和离心泵。

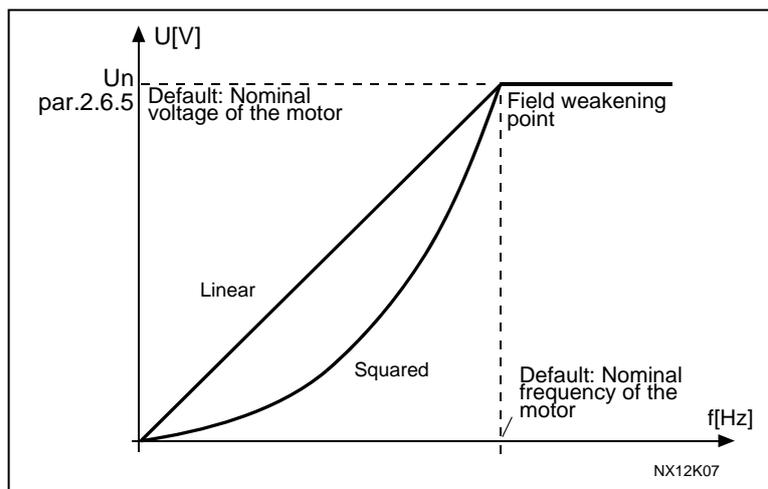


图 23 电机电压的线性和平方变化

- 2 可编程 U/f 曲线: U/f 曲线通过 3 个不同的点进行设置。若其他设定值无法满足应用的需要, 即用可编程 U/f 曲线。见图 24。

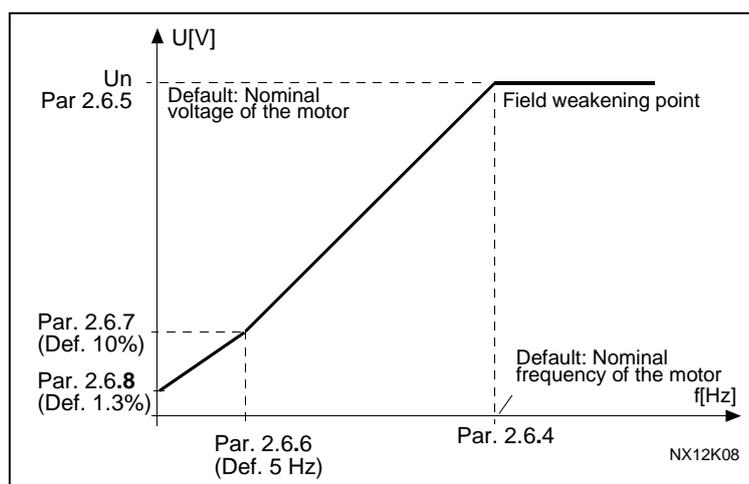


图 24 可编程 U/f 曲线

**3** 带磁通优化的线性：变频器启动搜索最小电机电流，以节约能量，降低干扰等级和噪音。该功能用于恒电机负载的应用，如风扇，泵等。

#### 2.6.4 弱磁点

弱磁点是输出电压达到设定（P2.6.5）最大值的输出频率。

#### 2.6.5 弱磁点电压

在弱磁点频率频率值以上，输出电压保持在设定的最大值。低于弱磁点电压频率，输出电压取决于 U/f 曲线参数的设置。见参数 P2.6.2, P2.6.3 和 P2.6.7。

P2.1.6 和 P2.1.7（电机额定电压和额定频率）设定时，自动给出相应值的参数 P2.6.4 和 P2.6.5。若需要弱磁点的不同数值和最大输出电压，设定 P2.1.6 和 P2.1.7 后，参数改变。

#### 2.6.6 U/f 曲线中间点频率

若已用 P2.6.3 选定了可编程 U/f 曲线，则该参数定义曲线的中间点频率。见图 24。

#### 2.6.7 U/f 曲线，中间点电压

若已用 P2.6.3 选定了可编程 U/f 曲线，则该参数定义曲线的中间点电压。见图 24。

#### 2.6.8 零频率处输出电压

若已用 P2.6.3 选定了可编程 U/f 曲线，则该参数定义曲线的零频率时电压。见图 24。

#### 2.6.9 开关频率

使用高开关频率可减小电机噪音。增加开关频率降低变频器的容量。

参数的范围取决于变频器的尺寸：小于 NX5 0061: 1...16 kHz

大于 NX5 0072: 1...10 kHz

#### 2.6.10 过电压控制器

#### 2.6.11 欠压控制器

这些参数可使欠压/过压控制器退出运行状态。例如，若电源电压变化超出了从-15% 到 +10%的范围，应用对象无法承载欠电压/过电压，此时，调节器将根据电源波动控制输出频率。

**注：控制器退出运行时，可能发生过压/欠压跳闸。**

**0** 控制器切断

**1** 控制器接通

#### 2.6.12 滑差补偿

只有 NXP 型变频器（高级开环速度控制）在电机控制模式 6 中，使用实际速度作为滑差补偿，须安装编码器选件卡 NXOPTA4 或 NXOPTA5。

**0** 计算速度

**1** 实际速度（编码器）

#### 2.6.13 开环速度调节器 P 增益

设定开环速度调节器的比例增益。

#### 2.6.14 开环速度调节器I 增益

设定开环速度调节器的积分增益。

#### 2.6.15 负载下降

这个下降功能使速度下降如同负载功能一样，速度下降值与负载或速度控制器输出（I<sub>q</sub> 参考值）成比例。该参数设定了 100% 对应电机额定负载。

#### 2.6.16 识别

调整电机和驱动器特别参数还包括了识别这一部分。识别是调试工具，也为大多数变频器能找出更准确的参考值服务。电机自动识别计算或测量出优化电机和速度控制的电机参数。识别在开环中进行，与选择的电机控制模式无关。

**0** = 无识别

**1** = 电机无运行时识别

电机无速运行中可识别电机参数。电机有电流和电压，无频率时识别出 U/f 曲线参数，定子电阻和自动转矩增加参数，估算出闭环的磁化电流。

**2** = 电机运行中识别

电机运行中识别电机参数，除无电机运行中识别出的参数以外，还可识别出磁化电流和含 15 个点的磁通线性曲线。

**注意：考虑安全原因，机械抱闸必须手动开闸。**

为了得到最好的结果，建议电机无负载时进行识别。

在进行识别前，要设置正确电机铭牌上的基本数据。

*电机额定电压(par. 2.1.6)*

*电机额定频率(par. 2.1.7)*

*电机额定速度(par. 2.1.8)*

*电机额定电流(par. 2.1.9)*

*电机功率因素(par. 2.1.10)*

对于有编码器的闭环模式，脉冲/转速的参数（见菜单 M7）也要设置。

发出带请求方向的启动命令时，通过设置正确的参数激活自动识别。变频器带请求方向启动命令必须在 20 秒内发出，若 20 秒内未发出启动命令，识别运行取消，参数复位到缺省设定。

正常的停止命令就可以随时停止识别运行，参数复位到缺省设置。若识别运行时发现故障或其他问题，尽可能完成识别运行。识别完成后，应用宏检查识别状态，（如有）发出故障报警。识别运行期间，机械抱闸禁止运行。

### 2.6.15.x 闭环参数 (NXP)

#### 2.6.17.1 磁化电流

设定电机的额定磁化电流。参数用于无负载条件下调节电机。

#### 2.6.17.2 速度控制 $K_p$

以每 Hz 的百分比设置速度控制器的增益。

#### 2.6.17.3 速度控制 $T_i$

设定速度控制器的积分增益。

#### 2.6.17.4 电流控制 $K_p$

设定电流控制器的增益。控制器仅在闭环和高级开环模式中运行。控制器对调制器产生电压矢量参考值。

#### 2.6.17.5 编码器滤波时间

设定速度测量的滤波时间常数。

#### 2.6.17.6 滑差调节

电机铭牌速度用于计算额定滑差。该值应用于调节负载下的电机电压。在电机负载时，降低滑差调节值增加电机电压。

#### 2.6.17.7 启动转矩选择

启动转矩用于降低启动后的无规律运动。转矩存储用于起重应用。

**0** = 不用

**1** = 转矩存储

#### 2.6.17.8 停止状态磁通

停止状态磁化电流占额定磁化电流的比例，短暂停止中保持电机磁化，使其能够快速重启，参数 P2.6.17.9 指定停止状态磁化时间。

#### 2.6.17.9 磁通关闭延时

参数 P2.6.17.8 指定停止状态磁化的最长时间。

### 2.6.18.x 高级开环参数 (NXP)

若参数 P2.6.1 等于 5，则选定高级开环模式。数值是 6 时，选定有滑差补偿的高级开环模式。平滑控制模式是基于低频电流控制模式，例如，用于起重和吊装应用。操作是在低频电流控制模式的基础上。高于特定的频率限制，操作按照标准的 V/Hz 控制。低频时，电机电流在最小电流和零速电流间根据负载调节，以保持磁通不变。在频率拐点，U/f 提升参数用于优化电机电流和转矩。

#### 2.6.18.1 零速电流

在较低的频率下，该参数定义电机的恒电流参考值。

#### 2.6.18.2 最小电流

在电流控制频率区域到电机的最小电流，增加此值可增大转矩，但也增加了损耗。

#### 2.6.18.3 磁通参考值

低于频率限制的磁通参考值，增加此值可增大转矩，但也增加了损耗。

#### 2.6.18.4 频率限制

转换到标准 V/Hz 控制的拐点频率占电机额定频率的比率。

#### 2.6.18.5 不规则磁通电流

额定负载时的不规则磁通占电机额定电流的比率。

### 2.6.19.x 速度优化参数

速度优化用于低负载条件下加速吊装运行。因此，起重机无负载时，该功能可用于设定电机 P2.6.19.2-5 指定的速度限制内以更快的速度运行。根据使用的吊装设备和电机类型，设定过速运行的限制参数。

#### 上行速度限制:

电机电流同 P2.6.19.3  $I_L$  电流限制比较，当达到  $I_L$  时，频率参考值锁定为实际的输出频率。若运行超过 500ms，频率参考值降低 3.5 Hz/sec，直到电机电流小于 P2.6.19.3  $I_{HUP}$  限制定义的值。

设置这两个参数限制，有利于在达到恒速阶段前，克服上行时静电和动力摩擦。在加速阶段， $I_L$  限制激活。若恒速运行时要求的电流等级过高，速度和电流会降低到 P2.6.19.4 设定的限制。

#### 下行的速度限制:

电机电流同 P2.6.19.5  $I_H$  限制比较，P2.6.19.5 的电流达到时，频率参考值锁定为实际的输出频率。

下行时，只有重力限制影响负载。因此克服摩擦需要的功率很小，否则机械抱闸开闸后，负载装置会立即移动。电机仍在定义的频率限制内保持负载，产生的电能消散在制动电阻器中。

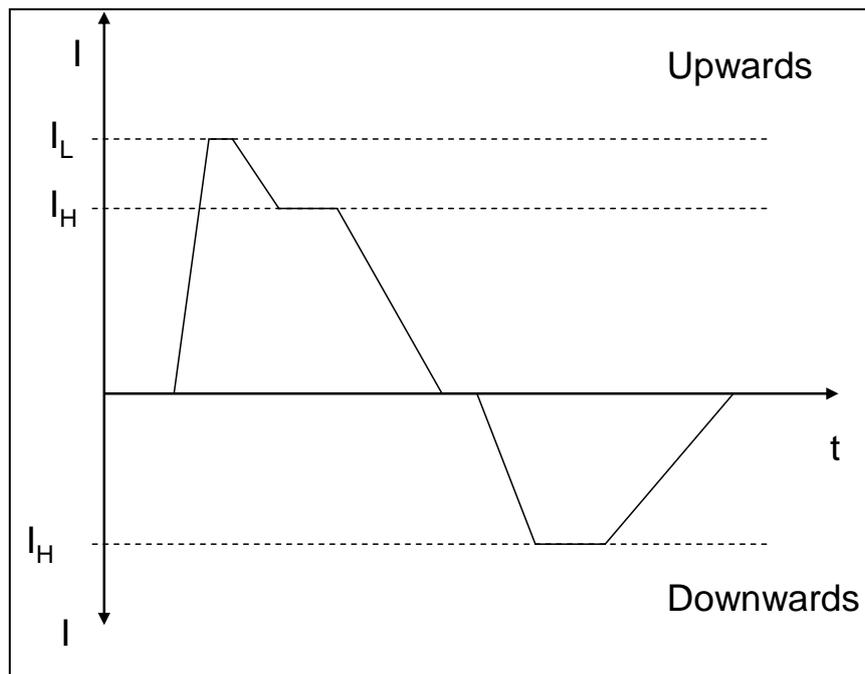


图25 速度优化和电流限制

### 2.6.19.1 激活速度优化

激活速度优化功能

0 =不是

1 =是

### 2.6.19.2 频率限制

高于此限制，速度优化激活。

### 2.6.19.3 $I_L$ 限制(上行)

上行  $I_L$  电流限制启用。若输出频率高于 P2.6.19.2，电机电流大于该  $I_L$  电流限制时，频率参考值冻结。500ms 后，频率减小到电机电流等于 P2.6.19.4 设定的参考值。P2.6.19.3 缺省值是额定持续电流  $I_L$ 。

### 2.6.19.4 $I_H$ 限制(上行)

上行的  $I_H$  电流限制启用，若输出频率高于 P2.6.19.2，电机电流大于 P2.6.19.3 时，频率参考值冻结。500ms 后，频率减小到电机电流等于 P2.6.19.4 设定的参考值。若 P2.6.19.3 限制没有超过恒速度，而 P2.6.19.4 限制超过了，根据 P2.6.19.4 输出频率在达到恒速度阶段后减少。P2.6.19.4 缺省值是额定持续电流  $I_H$ 。

### 2.6.19.5 $I_H$ 限制(下行)

下行  $I_H$  电流限制启用。若输出频率高于 P2.6.19.2，电机电流大于该  $I_H$  电流限制时，频率参考值冻结。P2.6.19.5 缺省值是额定持续电流  $I_H$ 。

## 5.7 保护

### 2.7.1 参考值故障响应

- 0 = 无响应
- 1 = 报警
- 2 = 报警。10 秒前的频率设定为参考值。
- 3 = 报警。预设频率 (P2.7.2) 设定为参考值。
- 4 = 故障, 根据 P2.4.7 设置停机模式。
- 5 = 故障, 故障后总是通过惯性停机的停止模式。

若使用 4-20 mA 参考值信号, 且信号在 5 秒内降至低于 3.5 mA 或 0.5 秒低于 0.5mA, 发出报警或故障信息。该信息也可编程为数字输出 DO1 或继电器输出 RO1 和 RO2。

### 2.7.2 4mA 故障: 预设频率参考值

若 P2.7.1 参数值设定为 3, 发生 4mA 故障, 该参数的数值即为电机的频率参考值。

### 2.7.3 外部故障响应

- 0 = 无响应
- 1 = 报警
- 2 = 故障, 根据 P2.4.7 设置停机模式。
- 3 = 故障, 故障后总是通过惯性停机的停止模式。

可编程数字输入 DIN3 中的外部故障信号产生报警/故障信号。该信息也可编程为数字输出 DO1 或继电器输入 RO1 和 RO2。

### 2.7.4 输入相监控

- 0 = 无响应
- 1 = 报警
- 2 = 故障, 故障后根据 P2.4.7 的停止模式。
- 3 = 故障, 故障后总是通过惯性停机的停止模式。

输入相位监控确保变频器的输入相位有完全相同的电流。

### 2.7.5 欠压故障响应

- 1 = 报警
- 2 = 故障, 故障后根据 P2.4.7 的停止模式。
- 3 = 故障, 故障后总是通过惯性停机的停止模式。

欠压限制见 Vacon NX 用户手册, 表 4-7。

### 2.7.6 输出相监控

- 0 = 无响应
- 1 = 报警
- 2 = 故障, 故障后根据 P2.4.7 的停止模式。
- 3 = 故障, 故障后总是通过惯性停机的停止模式。

电机的输出相位监控确保电机相位有几乎相同的电流。

### 2.7.7 接地故障保护

- 0 = 无响应
- 1 = 报警
- 2 = 故障，故障后根据 P2.4.7 的停止模式。
- 3 = 故障，故障后总是通过惯性停机的停止模式。

接地故障保护确保电机相位电流的总数是零。过电流保护常开，可以在较高电流时保护变频器不发生接地故障。

### 参数 2.7.8—2.7.12，电机热保护

#### 概要：

电机热保护是防止电机过热。Vacon 变频器能够提供高于电机额定电流的电流。若负载要求高电流，电机存在热过载的危险，尤其在低频时容易发生的。低频时，电机的冷却功能同其容量一样都降低。若电机装备了外部风扇，低速时负载影响就会很小。

电机热保护基于计算模型，使用变频器的输出电流来设置电机的负载。

电机的热保护可以根据参数调节。热电流  $I_T$  指定负载电流高于过载电机电流。电流限制是输出频率的一个功能。

控制面板显示可以监控电机高温阶段。见产品的用户手册。



警告！若阻挡电机气流流通被堵塞，进气口减小，计算模型不能保护电机。

### 2.7.8 电机热保护

- 0 = 无响应
- 1 = 报警
- 2 = 故障，故障后根据 P2.4.7 的停止模式。
- 3 = 故障，故障后总是通过惯性停机的停止模式。

若选择跳闸，驱动器将停止，激活故障状态。

解除保护，例如，设置参数为 0 将电机的高温状态复位为 0%。

### 2.7.9 电机热保护：电机环境温度因素

设置因子为 -100.0%—100.0%。

### 2.7.10 电机热保护：零频率电流

在  $0—150.0\% \times I_{nMotor}$  间设定电流。该参数在零频率设定热电流值。见图 26。

若无外部风扇冷却电机，设定为缺省值。若使用外部风扇，该参数设定为 90%（或更高）。

**注意：**该值设定占电机铭牌数据 P2.1.9（电机额定电流）的一定比率，不是变频器额定输出电流。电机的额定电流是电机能承受的使用电流，且电机不会过热报警。

若改变了电机额定电流参数，该参数自动复位到出厂缺省值。

设定该参数不影响变频器最大输出电流，  
仅有 P2.1.5 决定该最大电流。

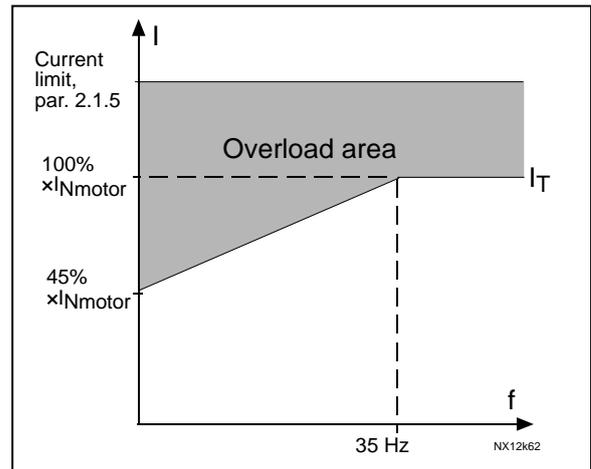


图26 电机热电流

**2.7.11 电机热保护：时间常数**

时间设为 1-200 分钟。

电机的过热时常数。电机越大，时间常数越大。时间常数是计算热阶段达到终值 63% 的时间。

电机的热时间是对电机特定设计的，根据电机的不同生产厂家不同而不同。

若从电机厂家处知道电机的 t6 时间（指电机能在 6 倍额定电流时安全操作的时间，以秒计算），可据此设定时间恒常数参数。一般情况下，电机过热时间常数（分钟）等于 2xt6。若电机处于停止状态，该时间常数内部增加到设定参数值的三倍。停止状态的冷却基于对流时，时间常数增加。同样见图 27。

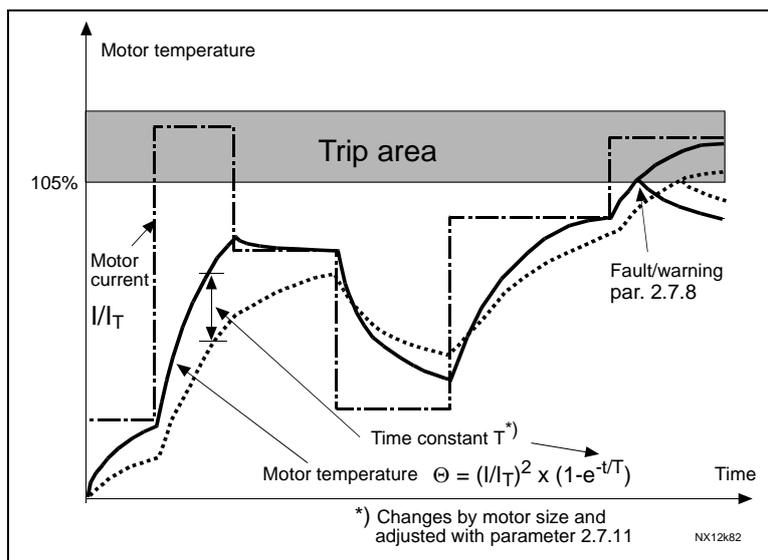


图27 电机温度计算

### 2.7.12 电机热保护: 电机工作周期

定义适用的额定电机负载数量。  
可设定数值为 0%...100%。

#### 参数 2.7.13—2.7.16, 失速保护:

##### 综述

电机失速保护使电机免于短时过载情况, 如, 失速轴导致的情况。失速保护设置的反应时间可比电机热保护时间短。失速状态由两个参数设定, P2.7.14 (失速电流) 和 P2.7.16 (失速频率)。若电流高于设定限制, 输出频率低于设定限制, 失速状态为真, 确实没有转轴的迹象。失速保护是过电流保护的一种。

### 2.7.13 失速保护

0 = 无响应

1 = 警告

2 = 故障, 故障后根据 P2.4.7 的停止模式。

3 = 故障, 故障后总是通过惯性停机的停止模式。

将参数设定为 0 会取消保护, 复位失速计时器为零。

### 2.7.14 失速电流限制

电流设定为 0.0...6000.0 A。发生失速状态, 电流必须已超过该限制。见图 28。该值根据电机铭牌资料设定 (P2.1.9)。若 P2.1.9 电机的额定电流改变了, 该参数自动保存为缺省值。

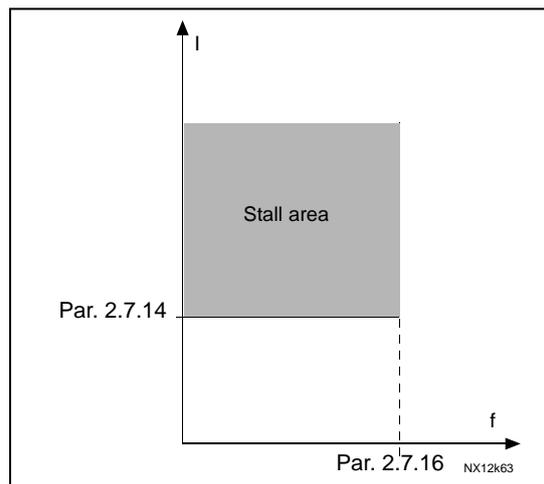


图 28 失速特征设定

### 2.7.15 失速时间

失速时间设定在 1.0 和 120.0 秒间。这是失速状态允许的最大时间。失速时间由内部计数器计数。若失速时间计数器高于此限制, 发生跳闸保护 (见 P2.7.13)。

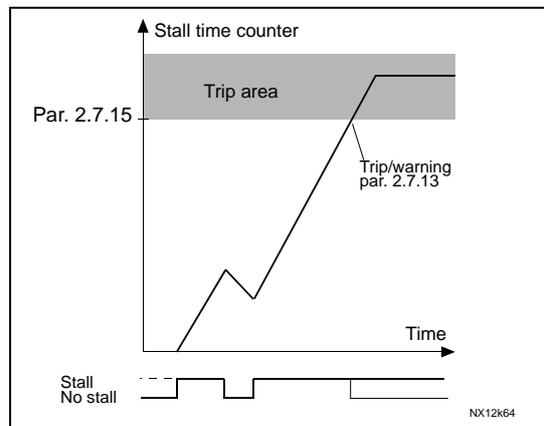


图 29 失速时间计数

### 2.7.16 最大失速频率

该频率可设置到  $1 - f_{max}$  之间 P2.1.2,如发生失速, 输出频率必须小于该频率限制。

#### 参数 2.7.17—2.7.20, 欠载保护: 综述

电机欠载保护的目的是确保变频器运行时电机上有负载。若电机损失了负载, 在处理过程中会产生问题, 如, 皮带断裂, 或泵空转。电机欠载保护可通过 P2.7.18 (弱磁点负载) 和 P2.7.19 (零频率负载) 欠载曲线设定。见下文。欠载曲线是平方曲线, 在零频率和弱磁点间设定。该保护在低于 5Hz 时不启用 (欠载时间计数器停止)。

设定欠载曲线的转矩值设定为电机额定转矩的一定比率。电机铭牌资料、电机额定电流和驱动器额定电流  $I_{CT}$  用于找出内部转矩的换算系数。若使用带驱动器的其他额定电机, 转矩计算的精确度降低。

### 2.7.17 欠载保护

- 0 = 无响应
- 1 = 报警
- 2 = 故障, 故障后根据 P2.4.7 的停止模式。
- 3 = 故障, 故障后总是通过惯性停机的停止模式。

若跳闸设定启用, 变频器将停止, 并激活故障状态。  
通过把参数设定为 0 取消保护可以将欠载时间计数器复位为零。

### 2.7.18 欠载保护, 弱磁区域负载

转矩限制设定为  $10.0 - 150.0 \% \times T_{nMotor}$ 。  
输出频率高于弱磁点时, 参数给出最小转矩的数值。见图 30。

若改变了 P2.1.9 (电机额定电流), 该参数自动保存为缺省值。

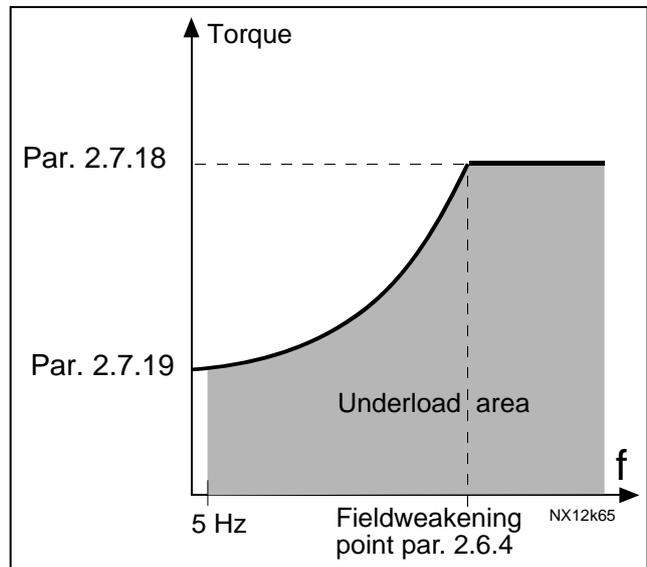


图 30 最小负载设定

### 2.7.19 欠载保护, 零频率负载

转矩限制设定在  $5.0 - 150.0 \% \times T_{nMotor}$  之间。  
零频率时参数给出允许的最小转矩值。见图 30。

若改变了 P2.1.9 (电机额定电流), 该参数自动保存为缺省值。

### 2.7.20 欠载时间

时间设定为 2.0 和 600.0 秒间。

这是允许欠载状态存在的最大时间。内部向上/向下计数器记下累计的欠载时间。若欠载计数器数值超过了该限制，根据 P2.7.17，保护措施会导致跳闸。若启动器停止，计数器复位为零。见图 31。

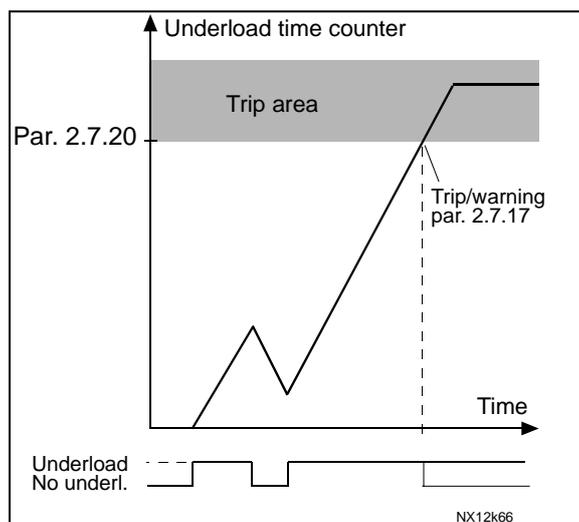


图 31 欠载时间计数功能

### 2.7.21 热敏故障响应

0 = 无响应

1 = 报警

2 = 故障，故障后根据 P2.4.7 的停止模式。

3 = 故障，故障后总是通过惯性停机的停止模式。

将参数设定为 0 可取消保护，复位失速时间计数器。

### 2.7.22 现场总线故障总线

若使用了现场总线板，设置现场总线故障的响应模式。详见单独的现场总线板手册。见参数 2.7.21。

### 2.7.23 插槽故障响应

由于插件板丢失或破裂，设定插件板插槽故障的响应模式。见参数 2.7.21。

### 2.7.24 制动控制故障响应

由于在制动打开后丢失外部制动控制信号，设定制动控制故障响应模式。

### 2.7.25 制动控制时间

需要激活外部制动控制信号（P2.2.7.8）内的时间窗函数。

### 2.7.26 制动逻辑故障响应

设定制动逻辑故障响应模式。

### 2.7.27 制动逻辑控制时间

发出运行命令后，激活制动打开信号内的时窗函数。

### 2.7.28 欠电流故障响应

设定欠电流故障的响应模式。

### 2.7.29 欠电流控制值

制动打开时电机电流低于该值，驱动器会根据 P2.7.28 设定的响应模式产生故障。

### 2.7.30 轴速度控制故障响应

设定轴速度故障响应模式，比较编码器给出的实际轴速度和根据电机控制计算出的轴速度，若速度差别大于 P2.7.32 定义时间内 P2.7.31 设定的限制，设定该响应模式。见图 32。故障仅发生在机械制动打开时。例如，若机械制动时仍运行，不设置该故障。

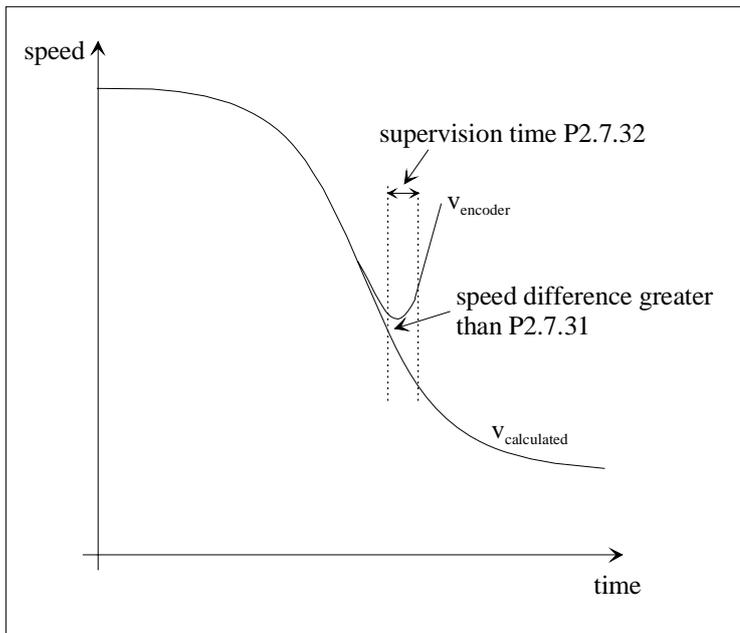


图 32 轴速度控制

### 2.7.31 轴速度控制滞后

根据 P2.7.30 设置的模式，编码器速度和计算速度间的差别会导致跳闸。

### 2.7.32 轴速度控制时间

轴速度故障的控制时间。

## 5.8 自动重启参数

### 2.8.1 自动重启等待时间

故障消除后，变频器试图自动重新启动电机前的时间。

### 2.8.2 自动重启：尝试时间

当根据 P2.8.4 和 P2.8.10 选择的故障消除且过了等待时间，自动重启功能重新启动变频器。

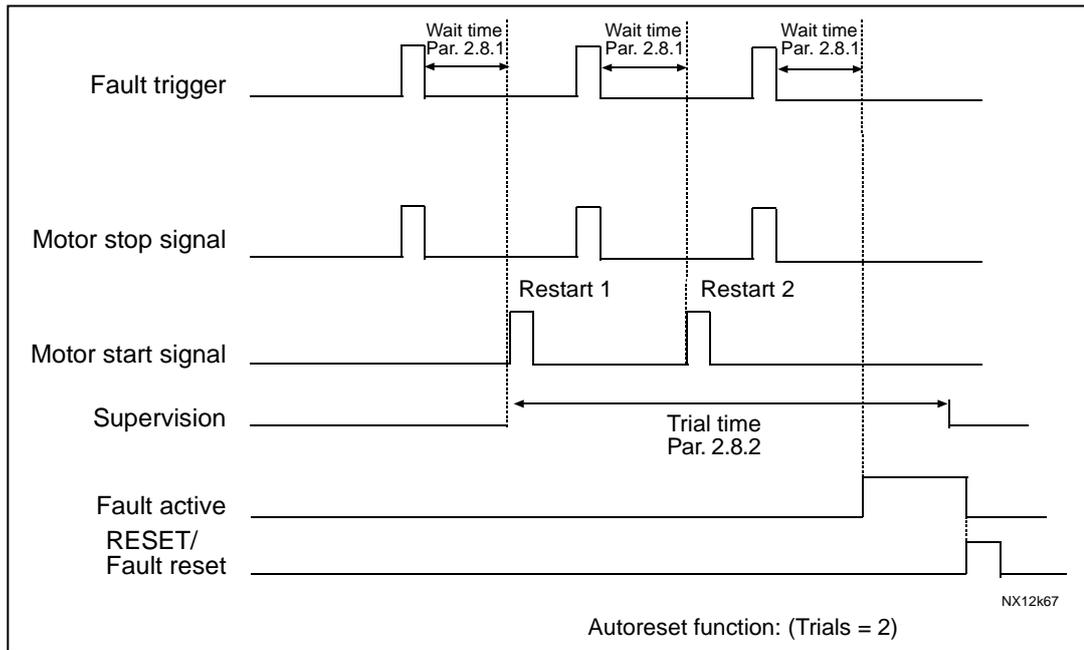


图 33 带两个重启开关的自动重启例子

在 P2.8.2 设定的尝试时间内，P2.8.4-P2.8.10 决定自动重启的最多次数。计数器从第一次重启开始。尝试时间内故障次数超过 P2.8.4-P2.8.10 数值，故障状态成为启用。否则，尝试时间过后，故障清除，下个故障开始尝试时间重新计时。

若在尝试时间内存在单一的故障，故障状态为真。

### 2.8.3 自动重启，启动功能

该参数选择自动重启的启动功能。定义了启动模式：

- 0 = 斜坡启动
- 1 = 运行中启动
- 2 = 根据 P2.4.6 启动

### 2.8.4 自动重启：欠压故障跳闸后尝试的次数

该参数决定欠压跳闸后，在 P2.8.2 设定的尝试时间内自动重启的次数

- 0 = 欠压故障跳闸后无自动重启。
- >0 = 欠压故障后自动重启的次数。直流连接电压恢复到正常水平后，复位故障，驱动器自动启动。

### 2.8.5 自动重启：过压跳闸后尝试的次数

该参数决定过压跳闸后，在 P2.8.2 设定的尝试时间内自动重启的次数。

- 0 = 过压故障跳闸后无自动重启。
- >0 = 过压故障后自动重启的次数。直流母排电压恢复到正常水平后，复位故障，变频器自动启动。

**2.8.6 自动重启：过电流跳闸后尝试的次数**

(注意! 包括 IGBT 温度故障。)

该参数决定了在 P2.8.2 设定的尝试时间内自动重启的次数。

- 0 = 过电流故障跳闸后无自动重启。
- >0 = 过电流跳闸、饱和跳闸和 IGBT 温度故障后自动重启的次数。

**2.8.7 自动重启：参考值跳闸后尝试的次数**

该参数决定了在 P2.8.2 设定的尝试时间内自动重启的次数。

- 0 = 参考值故障跳闸后无自动重启。
- >0 = 模拟电流信号 (4...20 mA) 恢复到正常水平 ( $\geq 4$  mA) 后自动重启的次数。

**2.8.8 自动重启：电机温度故障跳闸后尝试的次数**

该参数决定了在 P2.8.2 设定的尝试时间内自动重启的次数。

- 0 = 电机温度故障跳闸后无自动重启。
- >0 = 电机温度恢复到其正常水平后自动重启的次数。

**2.8.9 自动重启：外部故障跳闸后尝试的次数**

该参数决定了在 P2.8.2 设定的尝试时间内自动重启的次数。

- 0 = 外部故障跳闸后无自动重启。
- >0 = 外部故障跳闸后自动重启的次数。

**5.9 辨识参数****P2.9.1 – P2.9.15 磁通线性点**

对应 10%...150%磁通的电机电压占额定磁通电压的比率。

**P2.9.16 形成磁通时间**

磁化电机的时间。使用直流制动可重写该值。

**P2.9.17 形成磁通电压**

形成磁通时间内用于磁化电机的电压。

**P2.9.18 定子电阻电压降**

在两相之间用电机额定电流测得定子电阻上的电压降。

**P2.9.19 硬件磁通电压**

用硬件死区时间补偿励磁电压根据。

**P2.9.20 Ir 零频点电压**

IrAddVoltage 零频率时值，与转矩提升一起使用。

**P2.9.21 Ir 发电状态比例因子**

发电状态 IR 补偿的比例因子。

**P2.9.22**     ***I* 电动状态比例因子**

电动状态 IR 补偿的比例因子。

**P2.9.23**     ***IU* 偏移量****P2.9.24**     ***IV* 偏移量****P2.9.25**     ***IW* 偏移量**

相电流测量的偏移量值。

## 5.10 面板控制参数

### 3.1 控制位置

用该参数可改变当前的控制位置。详见 Vacon NX 用户手册，第 7.3.3.1。

按住 *启动按钮* 3 秒钟，选定当前控制位置为控制面板。复制运行状态信息（运行/停止，方向/参考值）。

### 3.2 面板参考值

用该参数在面板上调整频率参考值。

按住 *停止按钮* 3 秒钟，把输出频率复制为面板参考值（见菜单 *M3*）。详见 Vacon NX 用户手册，第 7.3.3.2 节。

### 3.3 面板方向

**0** 正转： 面板是启用的控制位置时，电机正转。

**1** 反转： 面板是启用的控制位置时，电机反转。

详见 Vacon NX 用户手册，第 7.3.3.3 节。

### 3.4 激活停止按钮

若想把停止按钮设为“热键”，不管选定的控制位置，总能停止驱动器，设定该值为 1。见参数 3.1。

6. 机械制动控制应用宏中的控制信号逻辑

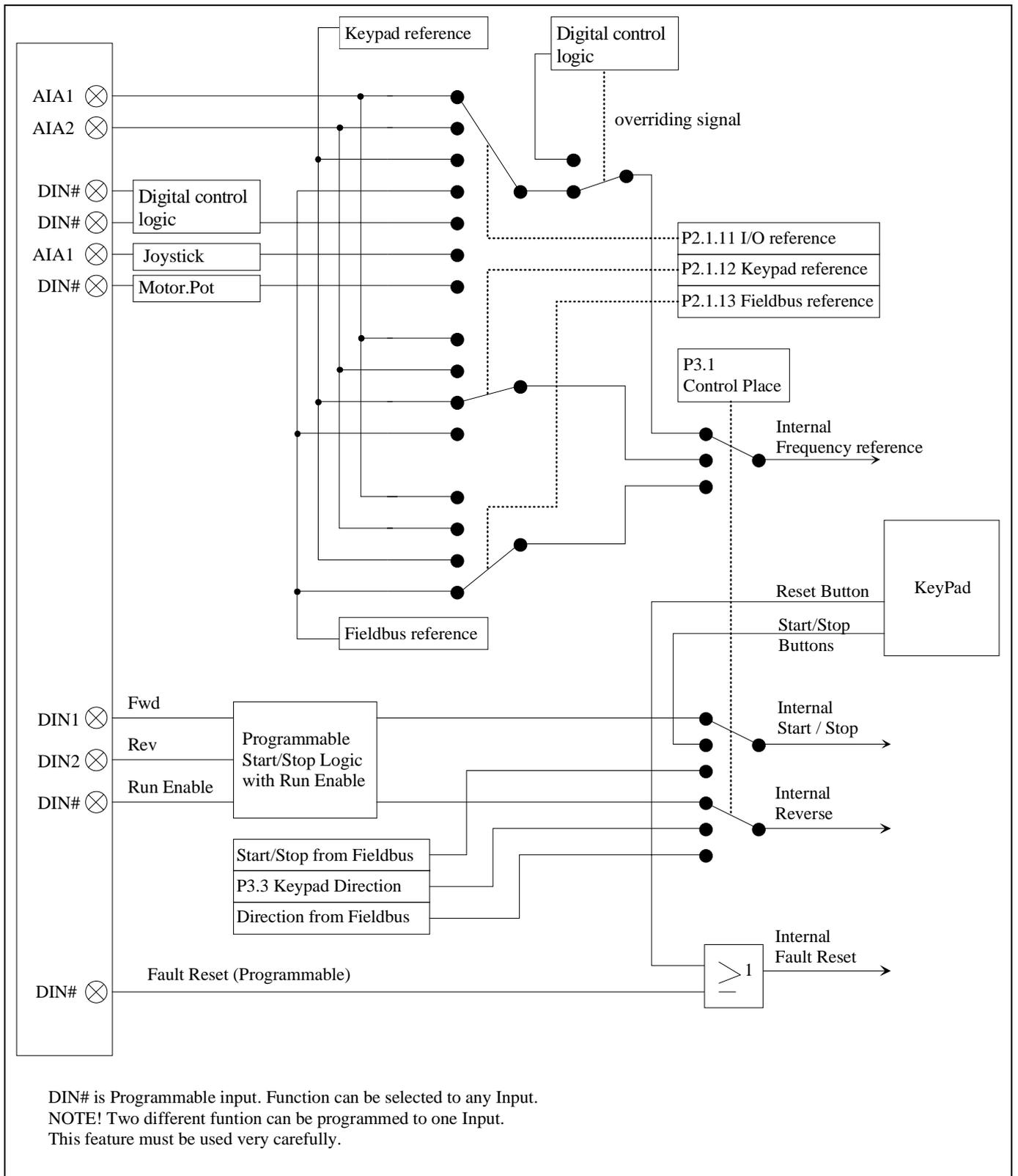


图 34 机械制动控制应用宏中的控制信号逻辑

## 7. 故障跟踪

当变频器控制板检测到故障时，变频器停止工作，同时故障符号 F 和序数、即故障代码和简短的故障描述会出现在控制面板上。故障可以通过控制面板上复位按钮或 I/O 端子进行重新设置。故障存放在可浏览的故障历史记录中。不同的故障代码见下表。

故障代码和可能的原因见表 16。

故障代码	故障	可能的原因
1	过电流	变频器检测到电机电缆上过高的电流 ( $>4 \cdot I_n$ ) - 瞬时重载增加。 - 电机电缆上的短路。 - 不合适的电机。
2	过电压	直流母排电压已超过表 4-1 定义的限制额。 - 减速时间太短 - 设备受到很高的过压峰值影响
3	接地故障	电流检测发现电机相电流之和不为零。电缆或电机绝缘失效。
5	充电开关	启动命令启动时，充电开关打开。 - 误操作 - 元件失效
6	紧急停车	选件卡发出停止信号。
7	饱和跳闸	元件损坏。
8	不明故障	变频器故障诊断系统不能找出故障位置。
9	欠电压	直流连接电压低于 Vacon NX 用户手册中表 4-2 定义的电压限制 最常见的原因： - 电源电压过低 - 变频器内部故障
10	输入相监控	输入缺相。
11	输出相监控	电流检测发现电机有一相无电流。
12	制动斩波器控制	- 未装制动电阻器 - 制动电阻器损坏 - 制动斩波器失效
13	变频器温度过低	散热片温度低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 。
14	变频器超温	散热片温度高于 $90^{\circ}\text{C}$ 。 散热片温度高于 $85^{\circ}\text{C}$ 时，发出超温警告。
15	电机失速	电机失速保护跳闸。
16	电机超温	变频器电机温度模式检测出电机超温。电机过载。
17	电机欠载	电机欠载保护跳闸。
22 23	EEPROM 校验和故障	- 参数保存故障 - 误操作 - 元件失效
24	变更的数据警告	由于电源中断，计数数据可能已改变。
25	微处理器看门狗故障	- 误操作 - 元件失效
29	热敏电阻故障	热敏电阻损坏。
37	装置变更	选件板变更。 不同额定功率的变频器会不同。
38	装置增加	增加了选件板。 增加了不同额定功率的驱动器。
39	装置拆除	拆除选件板，拆除控制器。

故障代码	故障	可能的原因
40	装置无法识别	选件板或控制器无法识别。
41	IGBT 温度	
50	模拟输入 < 4mA (信号范围 4-20mA)	模拟输入的电流 < 4mA - 控制电缆破损或松开 - 信号源故障
51	外部故障	数字输入故障。
52	面板通讯故障	控制面板和变频器间连接断开。
53	现场总线通讯故障	现场总线到变频器的连接断开。
54	SPI 通讯故障	元件插槽板和控制板间的连接断开。
80	制动控制	制动打开信号 (P2.7.24) 激活后, 外部制动控制信号没有被激活。
81	制动逻辑控制	发出运行请求 (P2.7.25) 后, 制动打开没有被激活。
82	欠电流	电机电流小于设定的参数 P2.7.29。
83	轴速度	编码器轴速度不同于计算的轴速度 P2.7.30。

表 16 故障代码

**总部和生产基地:****Vaasa**

Vacon Plc (Head office and production)  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
firstname.lastname@vacon.com  
telephone: +358 (0)201 2121  
fax: +358 (0)201 212 205

**生产基地:****Suzhou, China 苏州**

Vacon Suzhou Drives Co. Ltd.  
Building 11A  
428 Xinglong Street  
Suchun Industrial Square  
Suzhou 215126  
telephone: +86 512 6283 6630  
fax: +86 512 6283 6618

**Vacon Traction Oy**

Alasniitinkatu 30  
33700 Tampere  
telephone: +358 (0)201 2121  
fax: +358 (0)201 212 710

**sales companies and representative offices: 销售公司和办事处****Austria 奥地利**

Vacon AT Antriebssysteme GmbH  
Aumühlweg 21  
2544 Leobersdorf  
telephone: +43 2256 651 66  
fax: +43 2256 651 66 66

**Belgium 比利时**

Vacon Benelux NV/SA  
Interleuvenlaan 62  
3001 Heverlee (Leuven)  
telephone: +32 (0)16 394 825  
fax: +32 (0)16 394 827

**France 法国**

Vacon France s.a.s.  
1 Rue Jacquard – BP72  
91280 Saint Pierre du Perray CDIS  
telephone: +33 (0)1 69 89 60 30  
fax: +33 (0)1 69 89 60 40

**Germany 德国**

Vacon GmbH  
Gladbecker Strasse 425  
45329 Essen  
telephone: +49 (0)201 806 700  
fax: +49 (0)201 806 7099

**Great Britain 英国**

Vacon Drives (UK) Ltd.  
18, Maizefield  
Hinckley Fields Industrial Estate  
Hinckley  
LE10 1YF Leicestershire  
telephone: +44 (0)1455 611 515  
fax: +44 (0)1455 611 517

**Italy 意大利**

Vacon S.p.A.  
Via F.lli Guerra, 35  
42100 Reggio Emilia  
telephone: +39 0522 276811  
fax: +39 0522 276890

**The Netherlands 荷兰**

Vacon Benelux BV  
Weide 40  
4206 CJ Gorinchem  
telephone: +31 (0)183 642 970  
fax: +31 (0)183 642 971

**Norway 挪威**

Vacon AS  
Langgata 2  
3080 Holmestrand  
telephone: +47 330 96120  
fax: +47 330 96130

**PR China 中国**

Vacon Suzhou Drives Co. Ltd.  
Beijing Office  
A528, Grand Pacific Garden Mansion  
8A Guanhua Road  
Beijing 100026  
telephone: +86 10 5128 0006  
fax: +86 10 6581 3754

**Russia 俄罗斯**

ZAO Vacon Drives  
Bolshaja Jakimanka 31,  
stroenie 18  
109180 Moscow  
telephone: +7 (095) 974 14 47  
fax: +7 (095) 974 15 54

**Singapore 新加坡**

Vacon Plc  
Singapore Representative Office  
102F Pasir Panjang Road  
#02-06 Citilink Warehouse Complex  
Singapore 118530  
telephone: +65 6278 8533  
fax: +65 6278 1066

**Spain 西班牙**

Vacon Drives Ibérica S.A.  
Miquel Servet, 2. P.I. Bufalvent  
08243 Manresa  
telephone: +34 93 877 45 06  
fax: +34 93 877 00 09

**Sweden 瑞典**

Vacon AB  
Torget 1  
172 67 Sundbyberg  
telephone: +46 (0)8 293 055  
fax: +46 (0)8 290 755