

COMBIVERT



指导手册

控制电路

00.F5.M0B-K210



首先阅读指导手册第**1**部分!

KEB
ANTRIEBSTECHNIK

本手册描述了KEB COMBIVERT F5控制电路。必须同COMBIVERT F5说明手册第一、第二部分一起使用。所有这些手册必须提供给最终用户。在变频器上开始投入工作之前，使用者必须熟悉变频器。这包括 专业知识、安全规则和手册第一部分的警告。本手册使用的图形标记的含义如下：

危险
警告
小心



用于外露的危及生命健康或严重危害设备的情况。

当心，
必须遵守



有关安全和避免麻烦的特别说明。

标题
帮助
信息



表示附加信息资料。

1.	概 述	4
2.	安 装 与 接 线	5
2.1	综 述	5
2.1.1	机壳规格 D - E	5
2.1.2	机壳规格 ≥ G	5
2.2	控 制 回 路	6
2.2.1	X2A端子排定义	6
2.2.2	控制线的注意事项	7
2.2.3	数字量输入	7
2.2.4	模拟量输入	7
2.2.5	外部电源输入	8
2.2.6	数字量输出	8
2.2.7	继电器输出	8
2.2.8	模拟量输出	8
2.2.9	电 源 端 子	8
2.3	操 作 面 板.....	9
2.4	增 量 式 编 码 器 接 口 X3A	10
2.4.1	编 码 器 规 格 参 数	10
2.5	X3B 接 口 选 择	11
3.	变 频 器 操 作	12
3.1	键 盘.....	12
3.2	参 数 一 览	13
3.3	输 入 密 码	14
3.4	特 殊 参 数 显 示	14
3.5	变 频 器 基 本 参 数	16
3.6	控 制 参 数 设 定	20
3.7	出 厂 设 置	28
3.8	“Drive” 模 式	29
3.8.1	启/停变频器	29
3.8.2	改变旋转方向	29
3.8.3	设定转速给定	29
3.8.4	退出“Drive”模式	29
4.	故 障 诊 断	30
5.	变 频 器 初 始 化 与 闭 环 参 数 调 整	33
6.	参 数 一 览 表	35

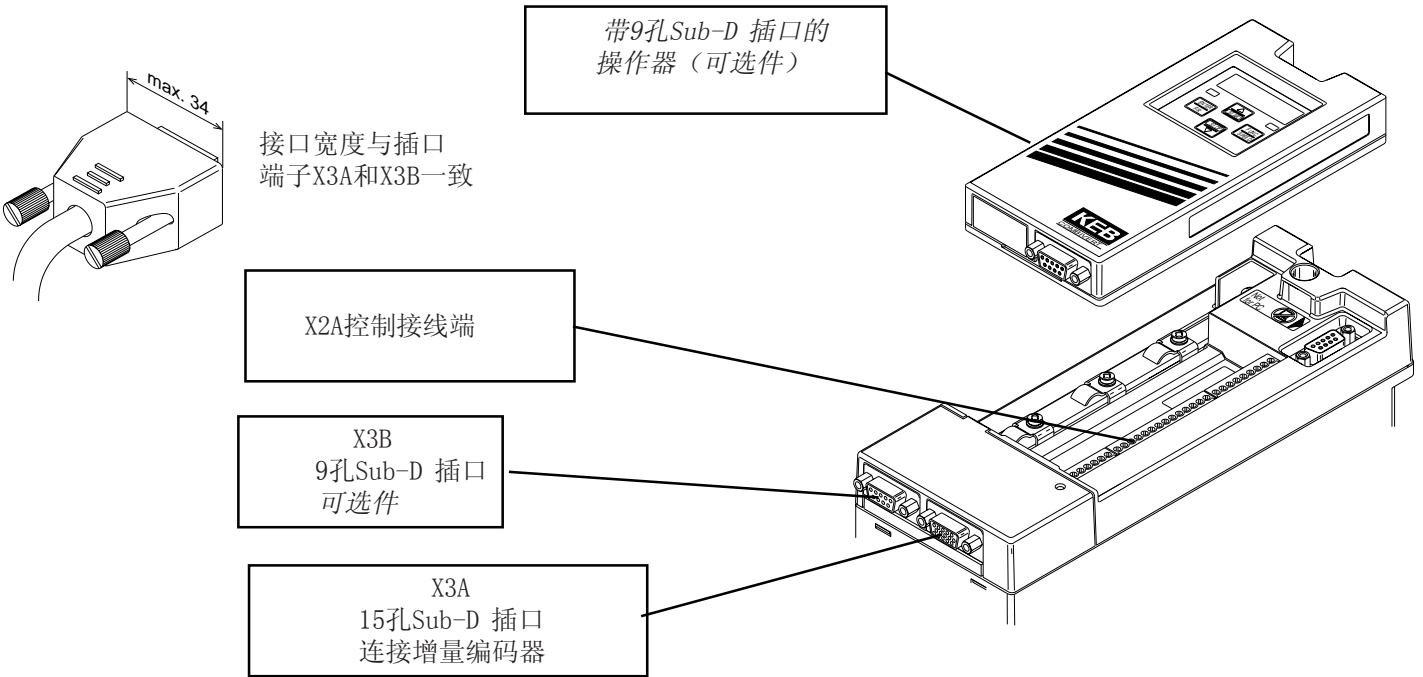
1. 概述

KEB COMBIVERT F5-MULTI变频器，作为一个驱动装置，适用于安装在电气系统或机械设备上的。变频器用于三相异步电机的无级速度控制和调节。不允许用它来控制其他电器设备，因为这将导致变频器的损坏。

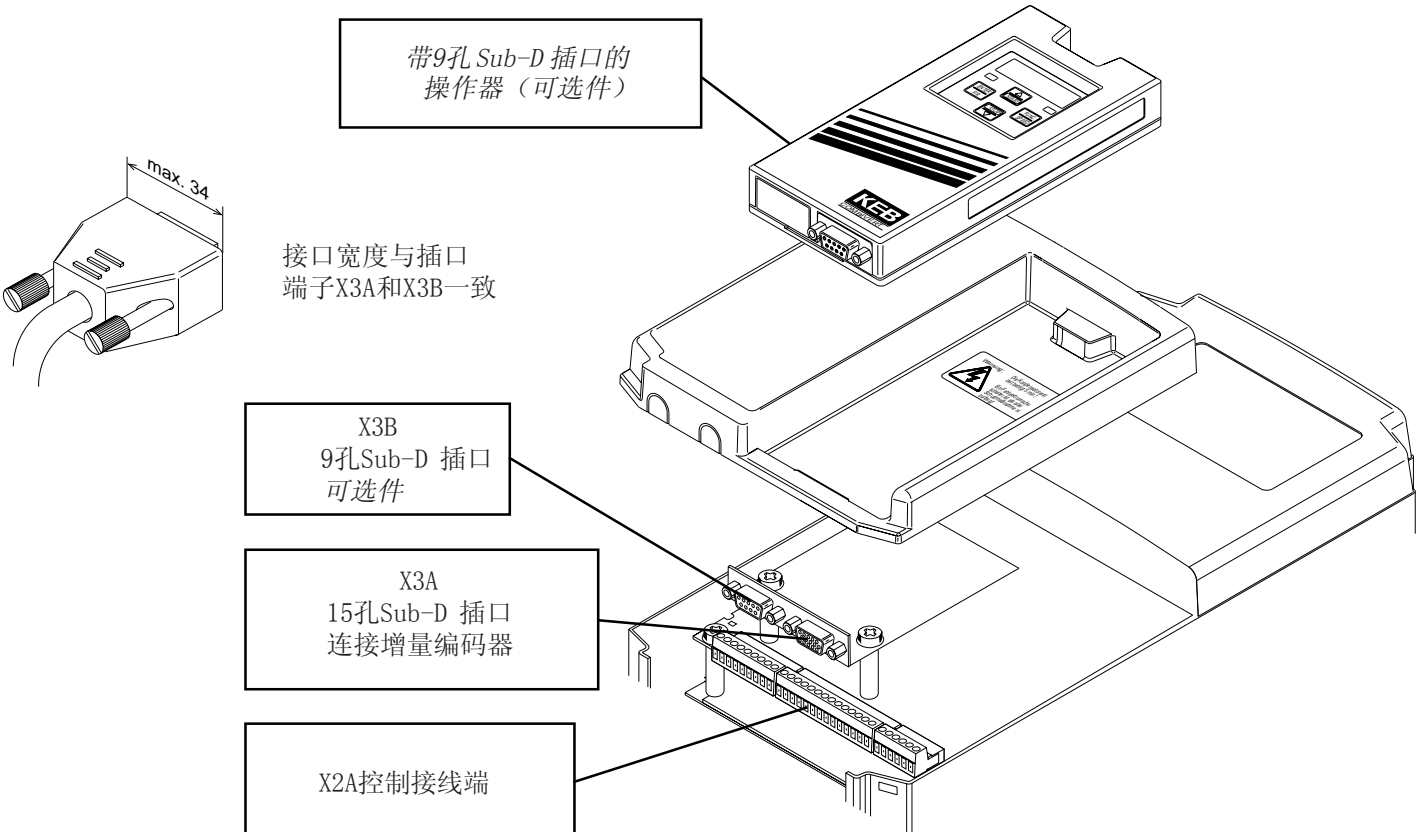
KEB COMBIVERT F5-MULTI拥有许多编程选项。为用户考虑，使整个操作和启动更为简便，KEB 公司特别设定了一组用户操作参数组，其中包含了大多数重要参数。如果KEB公司所设置的此参数组所设定的功能不能满足您应用的需要，那么我们将向您提供一本应用手册，您自己可以调整参数。

2.1 综述

D-E型接线方式一览



G型及更大机壳接线方式一览

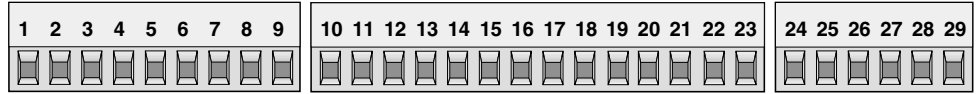


2.2 控制回路

X2A

2.2.1

X2A端子排定义



端子	功能	名称	描述	
2	- 给定量输入 1	AN1-	$0 \dots \pm 10 \text{ VDC} \wedge 0 \dots \pm \text{CP.22}$	分辨率: 12 Bit, 采样时间: 1 ms
3	+ 模拟量输入 2	AN2+	$0 \dots \pm 10 \text{ VDC} \wedge 0 \dots \pm 100$	
4	- 模拟量输入 2	AN2-		
5	模拟量输出 1	ANOUT1	实际速度的模拟量输出 $0 \dots \pm 10 \text{ VDC} \wedge 0 \dots \pm 3000 \text{ rpm}$	电压范围: $0 \dots \pm 10 \text{ V}$ Ri=100 kOhm, 分辨率: 12 Bit PWM 频率: 3,4 kHz 滤波器响应频率: 178 Hz
6	模拟量输出 2	ANOUT2	电机电流的模拟量输出 $0 \dots 10 \text{ VDC} \wedge 0 \dots 2 \times I_N$	
7	+10V 电源	CRF	给定电位器电源	+10 VDC +5% / max. 4 mA
8	模拟地	COM	模拟量输入输出的地	
9	模拟地	COM	模拟量输入输出的地	
10	固定速度1	I1	I1+I2 = 固定速度 3 (default: 0 rpm)	Ri = 2,1 kOhm 扫描周期: 1 ms
11	固定速度 2	I2	无输入 = 模拟量给定	
12	外部故障	I3	外故障停车输入 ¹⁾	
13	-	I4	在CP模式下无功能	
14	正向限位	F	软件限位 ¹⁾	
15	反向限位			
16	控制使能/复位	ST	功率模块使能 开路时故障复位	
17	复位	RST	当故障发生时进行复位	
18	速度信号	O1	当实际速度=给定速度时, 晶体管输出导通	
19	正常信号	O2	无故障时, 晶体管输出导通	
20	24V-输出	Uout	24V 输出 (max. 100 mA)	
21	20...30V-输入	Uin	外部电源输入	
22	数字地	0V	数字输入输出的地	
23	数字地	0V	数字输入输出的地	
24	继电器1常开触点	FLA	继电器输出, 缺省为故障输出	max. 30 V DC, 1 A;
25	继电器1常闭触点	FLB	可用CP. 33定义功能	
26	继电器1公共端	FLC		
27	继电器2常开触点	RLA	继电器输出	
28	继电器2常闭触点	RLB	可用CP. 34定义功能	
29	继电器2公共端	RLC		



¹⁾ 可用 CP. 35 、 CP. 36. 选择变频器响应。
如变频器受损, 软件保护功能可能不起作用。

2.2.2 控制接线

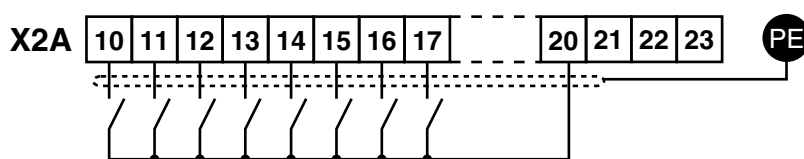
为了防止干扰电压发生于控制输入端子而导致故障发生，如下关照的事项请务必予以重视。



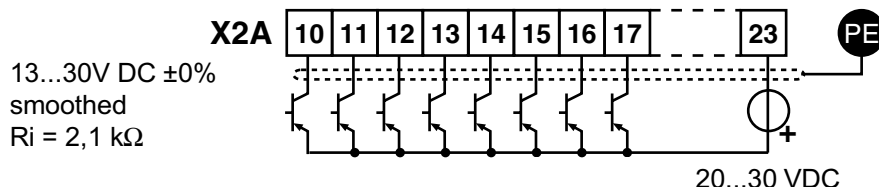
- 使用屏蔽线/绞线
- 屏蔽层在变频器侧单侧接地
- 控制线与主回路电路分开配线（10~20cm距离以上）
- 有交叉的地方垂直相交（在不可避免的时候）

2.2.3 数字量输入

使用内部电源



使用外部电源



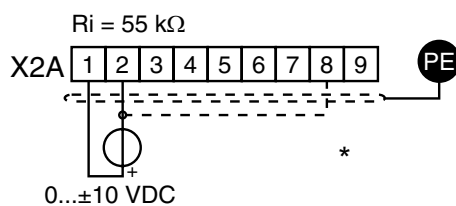
2.2.4 模拟量输入



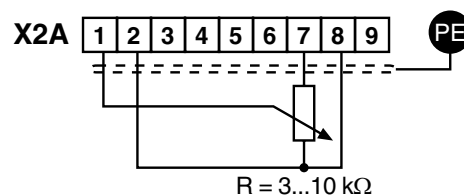
不用的模拟输入端子连到公共端以防止对给定值的干扰

闭环速度控制（CP10=4）的模拟量给定。

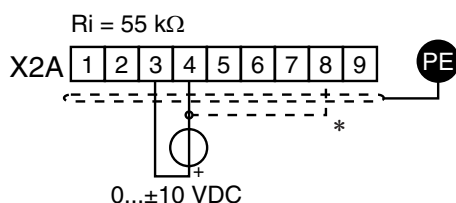
使用外部电源
external



使用内部电源
internal



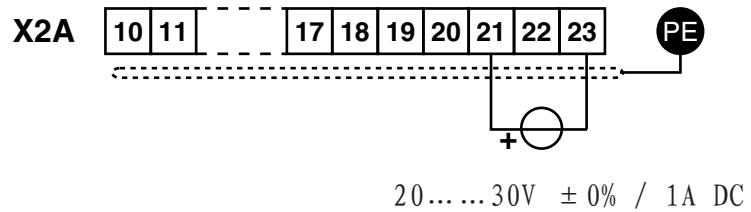
使用外部电源



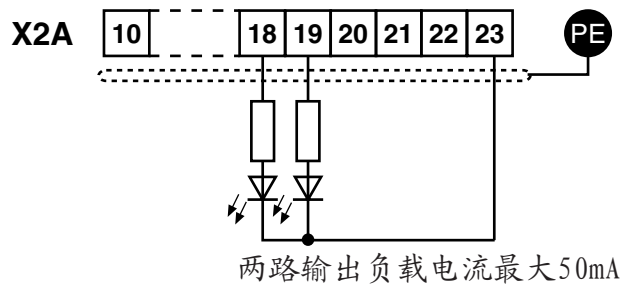
*如控制信号之间电势差>30V，需要进行等电势连接。此时，输入阻抗降低为30KΩ。

2.2.5 外部电源输入

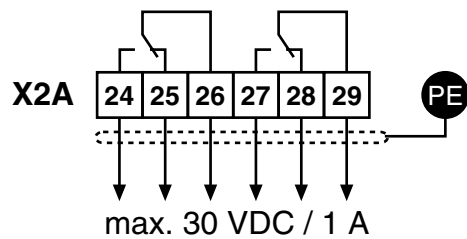
控制电路可由外部电源供电，即使主电路断电，也能维持控制电路继续运行。为防止系统处于不确定状态，基本操作顺序应遵循先上外部电源，后上变频器电源。



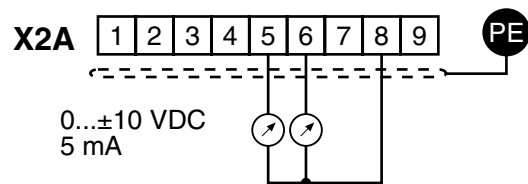
2.2.6 数字量输出



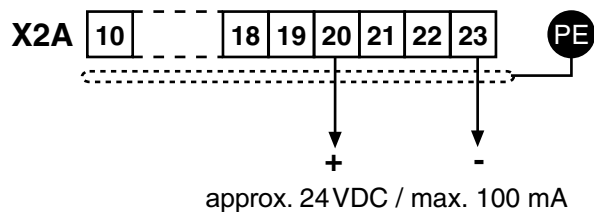
2.2.7 继电器输出 接感性负载时，需在负载两端加保护电路（如续流二极管）。



2.2.8 模拟量输出



2.2.9 电源输出 该电源除了给数字量输入电路供电外，也可给外部控制电路供电。最大输出电流不可超过100mA。

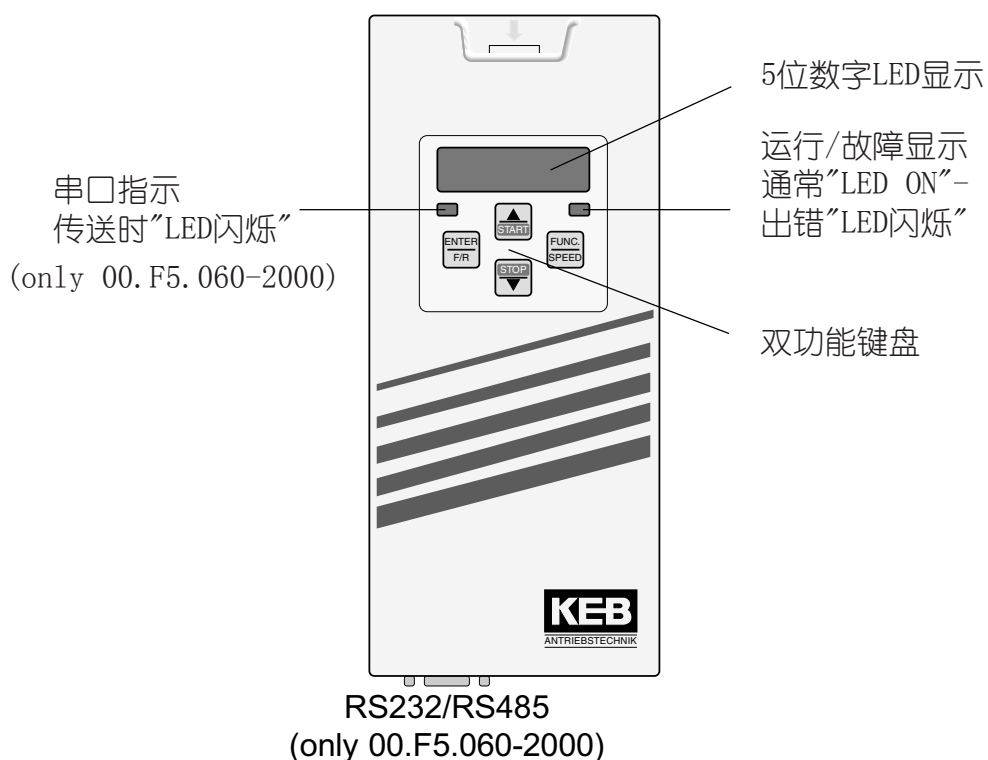


2.3 操作面板

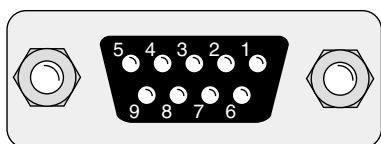
现场或远程操作时，需要操作面板附件（可选 电缆：00.F5.0C0-1XXX），为防止出现故障，拆装操作面板时，变频器必须为非运行状态，（断开控制使能端子）。在无操作面板情况下启动变频器，变频器将以最后存入的设定值或工厂设定值启动。

标准数字操作面板：Part No. 00.F5.060-1000

带串行通讯接口的操作面板：Part No. 00.F5.060-2000

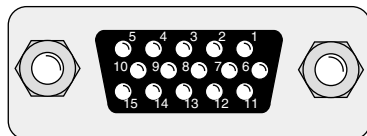


如仅需RS232/RS485串行通讯口，可选用一根特殊的电缆连接PC与变频器，
电缆订货号为：HSP5 00.F5.0C0-0001，否则会引起PC机串口损坏。



插针	RS485	信号	含义
1	-	-	接收
2	-	TxD	信号传送/RS232
3	-	RxD	信号接收/RS232
4	A'	RxD-A	信号接收A/RS485
5	B'	RxD-B	信号接收B/RS485
6	-	VP	提供电压—正+5V (I _{max} =10mA)
7	C/C'	DGND	数字参考地
8	A	TxD-A	信号传送A/RS485
9	B	TxD-B	信号传送B/RS485

2.4 增量编码器接线端X3A 电机的增量编码器连接到15孔sub-D-插座上。



X3A与X3B接口的20-30V电源负载电流之和最大为170mA。
 当编码器工作电压/电流更大时，应选用外部电源；
 X3A与X3B接口的+5.2伏电源负载电流之和最大为500mA电流。
 由于+5.2伏电源上从Uvar上取的，Uvar的负载能力将减弱：

$$I_{var} = 170\text{mA} - 5.2\text{V} \cdot I_{+5\text{V}} / U_{var}$$

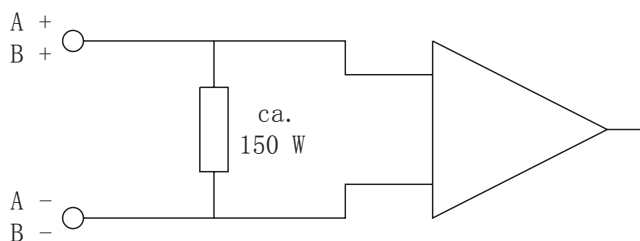
Signal	PIN-No.
U_{var} 20...30 V ¹⁾	11
+5,2 V	12
GND	13
A +	8
A -	3
B +	9
B -	4
N +	15
N -	14
shield	housing

1)取决于功率电路



严禁带电插拔!!!

输入接线



2.4.1 编码器规格:

1- 编码器电压:

5,2 V

2- 编码器线数:

1 - 16383 Inc. (推荐: 2500 Inc. 所对应最大实际转速 < 4500 rpm)

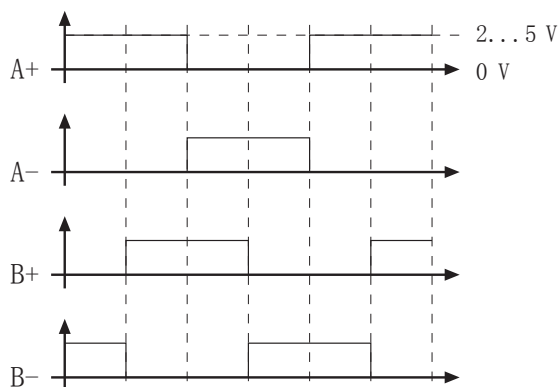
接口的截止频率为300KHz

编码器的截止频率应遵循:

$$f_{\text{极限}} > \frac{\text{增量} \cdot n_{\text{max}}}{60} \text{ Hz}$$

3. 矩形波:

两个相差90° 相位的矩形波脉冲以及它们的反信号 (TTL推挽信号/RS422形式)

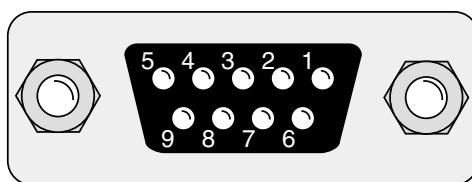


4. 接线长度:

编码器接线最大长度的选定应遵守: 在编码器接线上的电压降与编码器最小供电电压的总和必须小于+5.2V。

$$\left[(I_{\text{编码器}} \cdot R_{\text{连线}}) + U_{\text{编码器(最小)}} \right] < +5,2 \text{ V}$$

2.5 编码器接口X3B 9针插座, 接增量编码器, 性能参见X3A的说明。



Signal	PIN-No.
U_{var} 20...30 V ¹⁾	5
+5,2 V	4
GND	9
A +	1
A -	6
B +	2
B -	7
N +	3
N -	8
shield	housing

1) 取决于功率电路

可选其它类型编码器。
具体事项请参见应用手册。

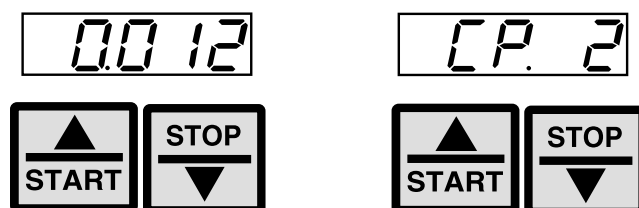
3.1 键盘

当KEB COMBIVERT F4启动后，将显示参数CP. 1的值（实际速度显示）。

使用功能键可改变参数值与参数号

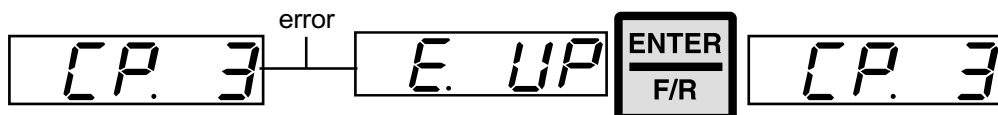


通过上 (▲) 下 (▼) 键可增加或减小参数号或可编程参数的值。



有些参数值必须按下确认键后才能改变设定。当要改变此种参数时，会有一个点出现在数字后。当调整参数值，按下确认键后，此值才会被永久保存在设备中（点消失）。

如果在操作时出现故障，故障信息将会覆盖实际显示。按确认键可对故障信息显示复位。



使用确认键使故障显示复位。状态显示CP. 3中仍显示此故障信息。为了实现故障自复位，应清除导致故障的原因，或重新启动电源使故障复位。

3.2 参数一览表

参数号	参数名	设定范围	分辨率	工厂设定值
CP. 0	密码输入	0...9999	1	-
CP. 1	实际速度(编码器 1)	-	0,125 rpm	-
CP. 2	给定速度	-	0,125 rpm	-
CP. 3	变频器状态	-	1	-
CP. 4	电机电流	-	0,1 A	-
CP. 5	电机电流峰值	-	0,1 A	-
CP. 6	实际转矩	-	0,01 Nm	-
CP. 7	中间直流回路电压	-	1 V	-
CP. 8	中间直流回路电压峰值	-	-	-
CP. 9	输出电压	-	1 V	-
CP. 10	控制方式选择	0 (off)...5	1	0 (off)
CP. 11	额定电机速度	0...64000 rpm	1 rpm	LTK ²
CP. 12	额定电机频率	0,0...1600,0 Hz	0,1 Hz	LTK ²
CP. 13	额定电机电流	0,0...710,0 A	0,1 A	LTK ²
CP. 14	额定电机电压	120...500 V	1 V	LTK ²
CP. 15	额定电机功率因	0,50...1,00	0,01	LTK ²
CP. 16	额定电机功率	0,35...400,00 kW	0,01 kW	LTK ²
CP. 17	电机参数自适应	0...2	1	0
CP. 18	电压提升	0,0...25,5%	0,1%	2,0%
CP. 19	额定频率	0...400 Hz	0,0125 Hz	50 Hz
CP. 20	编码器1 线数	1...16383 inc	1 inc	2500 inc
CP. 21	改变旋转方向	0...3	1	0
CP. 22	最大速度	0...4000 rpm	0,125 rpm	2100 rpm
CP. 23	固定速度 1	-4000...4000 rpm	0,125 rpm	100 rpm
CP. 24	固定速度 2	-4000...4000 rpm	0,125 rpm	-100 rpm
CP. 25	加速时间	0,00...300,00 s	0,01 s	5,00 s
CP. 26	减速时间	-1; 0,00...300,00 s	0,01 s	5,00 s
CP. 27	S-曲线时间	0,00 (off)...5,00 s	0,01 s	0,00 s (off)
CP.28 ¹⁾	转矩给定源	0...5	1	2
CP. 29	转矩给定, 绝对值	-10000,00...10000,00	0,01 Nm	LTK ²
CP. 30	速度调节器KP	0...32767	1	300
CP. 31	速度调节器KI	0...32767	1	100
CP.32 ¹⁾	载波频率	0...4 ³⁾	1	- ³⁾
CP.33 ¹⁾	继电器输1出功能	0...42	1	4
CP.34 ¹⁾	继电器输2出功能	0...42	1	2
CP. 35	限幅开关动作响应	0...6	1	5
CP. 36	外部故障响应	0...6	1	0

1) “ENTER”参数。

2) 取决于机壳尺寸。

3) 取决于功率单元。



请注意：由于计算/测量精度的因素，电流和转矩显示值以及开关频率与开关极限是有偏差的。参数表中所给出的偏差值是指变频器与电机功率适配时的最大值。

由于电机参数存在差异与温漂，若按电机制造商提供的数据设置，转矩显示值的偏差可能会更大。

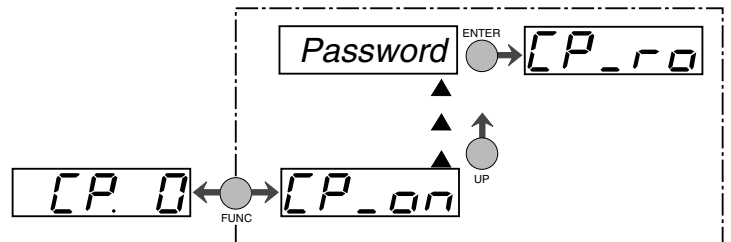
3.3 密码输入



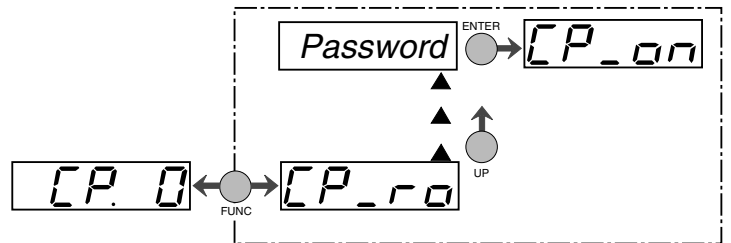
出厂时，变频器都没有设定密码保护，也就是说所有可编程参数都可改变。当单元设定参数后，可以禁止一些无操作权的使用者对其进行修改。调整后的模式将被存储起来。

密码见35页！

锁定CP参数



CP参数解锁



3.4 运行显示

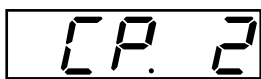


实际转速显示

显示电机实际转速（增量编码器1）。

为便于检测，控制使能未加或未输入方向信号时，显示给定值。逆时针方向旋转时，为负值；

要正确显示此参数值，必须注意电机线的相序，并正确设定增量编码器1每转的脉冲增量（inc/r）（CP. 20）参数和旋转方向（CP. 21）参数。



给定转速显示

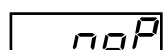
显示电机给定转速。

为便于控制，控制使能未加或未输入方向信号时，也显示给定值。逆时针方向旋转时，为负值；未给定方向时显示正转。



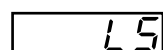
变频器状态显示

显示变频器实际操作状态。可能的显示及意义：



无操作

- 控制释放（接线端X2.1）没触发
- 调制关闭
- 输出电压=0V /没有驱动设备不受控制



低速

- 未定义转向
- 调制关闭
- 输出电压=0V /没有驱动设备不受控制

FAcc	正向加速	–	变频器正向加速
FdEc	正向减速	–	变频器正向减速
rAcc	反向加速	–	变频器反向加速
rdEc	反向减速	–	变频器反向减速
Fcon	正向恒速	–	变频器正向恒速
rcon	反向恒速	–	变频器反向恒速

电机电流

显示实际电流，其单位为安培

CP. 4

电机电流峰值

显示运行中测得的电机最大电流（即CP4的最大值），单位为安培。
按上（▲）、下（▼）或ENTER键，或通过总线对CP5的地址写入任意值，都能清除此最大值。最大值在关机后也会被清除。

CP. 5

实际转矩

显示实际转矩，其单位为牛顿米。

CP. 6

由电流的有功分量计算而得。

在基速范围内，由于电机型号的差异与温度变化的影响，最大偏差 ±30 % 只有设定了电机参数CP11-CP16后，才能显示转矩；

如电机参数与铭牌参数差异较大，输入实际的电机参数将能提高电机的运行性能。按铭牌参数设定，即可启动电机。

中间直流回路电压

CP. 7

电压等级	正常工作电压	最高电压 (E. OP)	最低电压 (E. UP)
230 V	300...330 V DC	approx. 400 V DC	approx. 216 V DC
400 V	530...620 V DC	approx. 800 V DC	approx. 240 V DC

中间直流回路电压峰值

CP. 8

用于记录一次运行中的瞬时电压升高。记录CP7的最大值。
 按上 (▲)、下 (▼) 或ENTER键，或通过总线对CP8的地址写入任意值，
 都能清除此最大值。最大值在关机后也会被清除。

输出电压

CP. 9

单位: V

3.5变频器基本参数设置

以下为变频器基本参数，必须在初始化时完成设置。（参见第5章）
 在应用时，应对这些参数进行检查和优化。

控制方式选择

CP. 10

该参数决定了速度控制器的基本设置。

值	功能
0	关 (开环运行)
1	-保留-
2	-保留-
3	关 (开环运行)
4	速度控制 (闭环运行)
5	转矩控制 (闭环运行)

调整范围: 0 (OFF) ...5
 分辨率: 1
 出厂设置: 0 (OFF)

额定电机速度

CP.11

按电机铭牌参数设置。

出厂设置值取决于变频器功率（参见 3.7 . “工厂设置”）。

调整范围： 0...64000rpm

分辨率： 1rpm

出厂设置： LTK

额定电机频率

CP.12

按电机铭牌参数设置。

出厂设置值取决于变频器功率（参见 3.7 . “工厂设置”）。

调整范围： 0,0...1600.0000Hz

分辨率： 0.1Hz

出厂设置： LTK

额定电机电流

CP.13

按电机铭牌参数设置。

出厂设置值取决于变频器功率（参见 3.7 . “工厂设置”）。

调整范围： 0,0...710,0 A

分辨率： 0,1A

出厂设置： LTK

额定电机电压

CP.14

按电机铭牌参数设置。

出厂设置值取决于变频器功率（参见 3.7 . “工厂设置”）。

调整范围： 120...500V

分辨率： 1V

出厂设置： LTK

额定电机 $\cos\varphi$

CP.15

按电机铭牌参数设置。

出厂设置值取决于变频器功率（参见 3.7 . “工厂设置”）。

调整范围： 0,50...1,00

分辨率： 0,01

出厂设置： LTK

额定电机功率

CP.16

按电机铭牌参数设置。

出厂设置值取决于变频器功率（参见 3.7 . “工厂设置”）。

调整范围： 0,35...400,00 KW

分辨率： 0,01 KW

出厂设置： LTK

电机参数自适应

CP. 17

变频器基本设定必须根据变频器和所适配电机的大小来确定（见3.7，“工厂设置”）。如果电机数据CP. 11-16改变的话，CP. 17必须被激活一次。这将对电流调节器、转矩曲线和转矩限幅进行自动调整。在这过程中，转矩限幅值可设为调速范围内的最大值（取决于变频器额定电流），但最大不超过电机额定转矩的3倍。

CP. 31 = 1 :- 先设置电机参数
- 将变频器的电压等级作为进线电压。

CP. 31 = 2 :- 先设置电机参数
- 变频器中间直流回路电压的实测值/ $\sqrt{2}$ 作为进线电压值。这样，变频器能按实际电网电压进行优化。（例如在美国电压为460伏）

调整范围: 0...2
分辨率: 1
出厂设置: 0



当控制使能有效而自优化没有完成时，显示“nc0”。

电压提升

CP. 18

低速时，大部分电机电压都降在定子电阻上。如果电阻压降通过电压提升进行补偿，那么在整个调速范围内电机的颠覆转矩就能保持不变。闭环控制（CP10=4, 5）时，此参数无效。

调整范围: 0...25 %
分辨率: 0, 1 %
出厂设置: 2 %

调整方法: *空载运行，检测额定转速下的负载率；

*给定300rpm，调整电压提升量，使负载率与额定转速下的负载率相同。



电机若持续运行在低速高电压状态，将会导致电机过热。

额定频率

CP.19

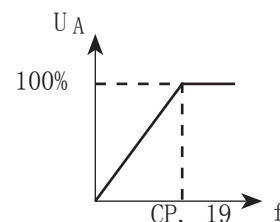
变频器输出最大电压时对应的频率值。

一般设按电机额定频率设置。

注：该频率设定不正确会导致电机过热。

闭环控制（CP10=4, 5）时，该参数无效。

调整范围： 0...400.0000Hz
分辨率： 0.0125Hz
出厂设置： 50,0000Hz



编码器线数

CP.20

编码器接口1所接编码器的线数。（参见2.4.1编码器规格）

变频器开环运行时，对给定速度与实际速度进行校验。

设置正确时：实际转速 = 设定转速 - 滑差

调整范围： 1...16383 inc
分辨率： 1 inc
出厂设置： 2500 inc

改变旋转方向

CP.21

如开环运行时发现实际速度与给定速度符号相反，表明增量编码器可能接反了。如有可能，应纠正接线。如嫌麻烦，可通过此参数改变编码器1的方向。其作用等效于交换增量编码器的A、B相。

值	功能
0	方向不变
1	方向改变
2/3	保留

调整范围： 0...3
分辨率： 1
出厂设置： 0

3.6特殊参数

下列参数用于优化变频器以适应特定应用要求。在初始化时可以忽略。

最大速度

CP.22

为了对给定值进行限幅，必须设置最大速度。

这个限幅值将被用于进一步的给定计算，并决定给定特性。

最大速度限幅只作用于给定速度。由于纹波、超调、硬件损坏等原因，实际速度会超出这些限幅值。

调整范围: 0...4000 rpm
分辨率: 0, 125 rpm
出厂设置: 2100 rpm

GB

固定速度1、2
输入I1

CP.23

可设置2个固定速度值。分别由I1, I2输入进行选择。如超出CP 22设置的限幅值，速度会被限幅。

输入I2

CP.24

调整范围: -4000...4000 rpm
分辨率: 0, 125 rpm
出厂设置 (CP 23): 100 rpm
出厂设置 (CP 24): 100 rpm



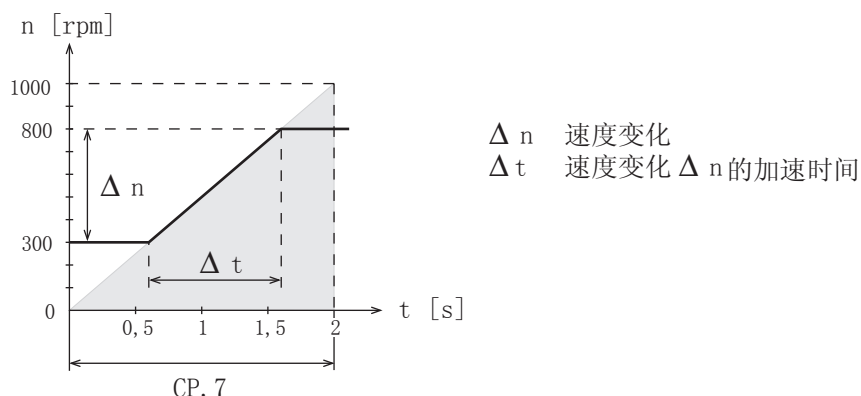
输入I1+输入I2=固定速度值3。(出厂设置为0rpm)
在CP模式中，固定速度3不可设置。

加速时间

CP.25

定义转速从0加速至1000rpm所需的时间。实际加速时间与速度变化成比例 (Δn)。

调整范围: 0,00...300,00 s
分辨率: 0,01 s
出厂设置: 5,00 s



举例:

假设变频器从300rpm加速到800rpm的时间为1秒。

$$\Delta n = 800 \text{ rpm} - 300 \text{ rpm} = 500 \text{ rpm}$$

$$\Delta t = 1 \text{ s}$$

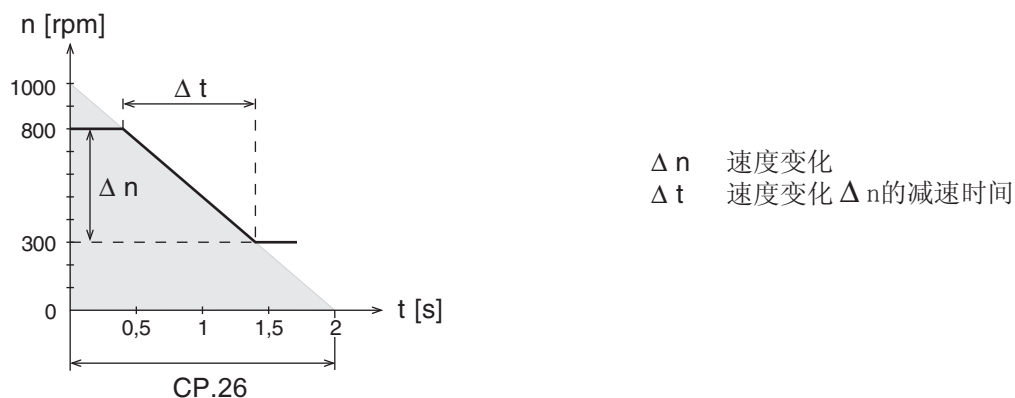
$$CP.25 = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ rpm} = \frac{1 \text{ s}}{500 \text{ rpm}} \times 1000 \text{ rpm} = 2 \text{ s}$$

减速时间

CP.26

定义转速从1000rpm减速至0所需的时间。实际减速时间同速度变化成比例 (Δn)。设置-1时，减速时间与CP 25的值相同。

调整范围: -1; 0,00...300,00 s
分辨率: 0,01 s
出厂设置: 5,00 s



举例:

假设变频器从800rpm到300rpm的减速时间为1秒。

$$\Delta n = 800 \text{ rpm} - 300 \text{ rpm} = 500 \text{ rpm}$$

$$\Delta t = 1 \text{ s}$$

$$CP.26 = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ rpm} = \frac{1 \text{ s}}{500 \text{ rpm}} \times 1000 \text{ rpm} = 2 \text{ s}$$

S曲线时间

CP.27

在一些应用场合，要求启制动时无冲击 可通过在加减速斜坡上增加一段圆弧来实现。CP 27 设置圆弧时间，也称为S曲线时间。

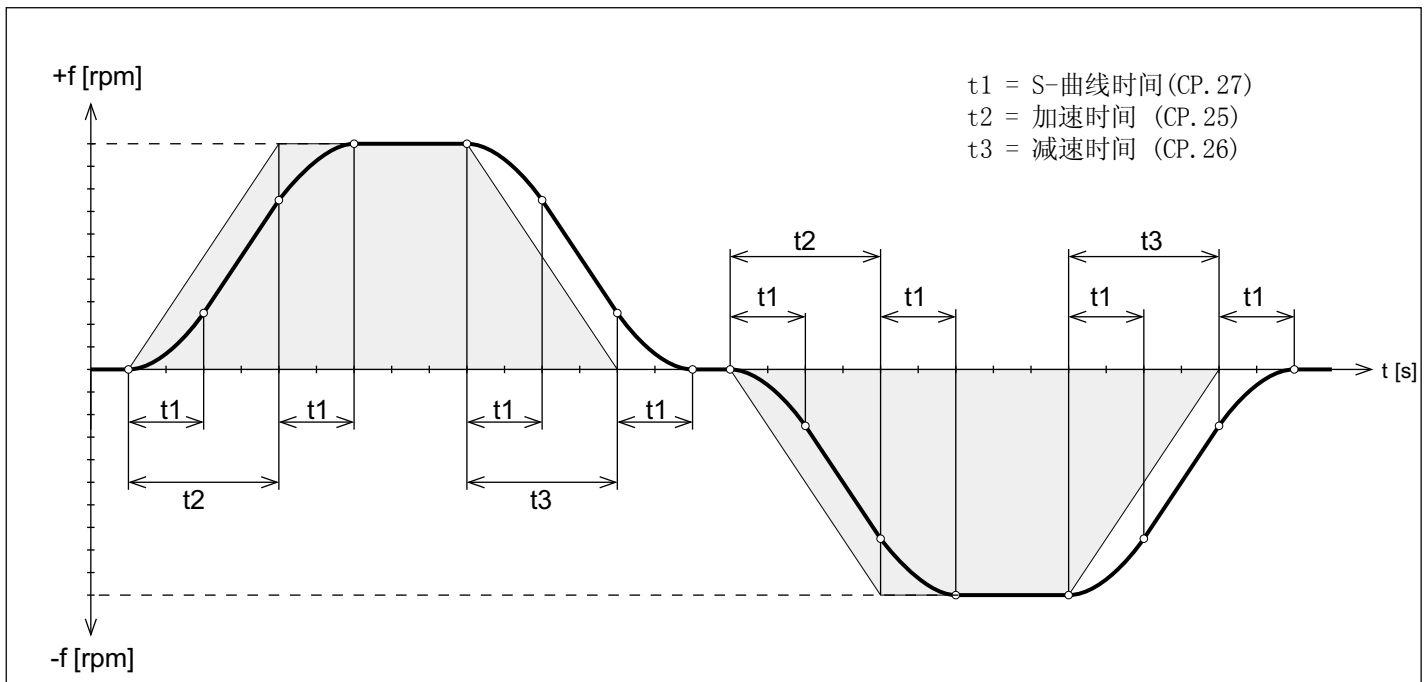
调整范围 0,00 (取消) ... 5,00 s

分辨率: 0,01 s

出厂设置: 0,00 s (取消)



定义S曲线时，注意加减速时间 (CP 25、CP 26) 必须大于 S曲线时间 (CP 27)。



该参数设置转矩控制的给定信号源。

CP.28

值	含义
0	AN1+ / AN1- 0%...±100% = 0...±CP.29
1	AN2+ / AN2- 0%...±100% = 0...±CP.29
2	数字量绝对值信号 CP. 29
3-5	只在 application 模式中有定义

调整范围: 0... 5
 分辨率: 1
 出厂设置: 2
 注意事项: Enter-参数

转矩给定
绝对值

CP.29

转矩控制时 (CP 10=5), CP 28=2, CP 29设置转矩给定的绝对值, 符号代表旋转方向。

速度控制时 (CP 10=4), CP 29设置转矩限幅值,

出厂设置值取决于变频器功率 (见3.7 出厂设置)。
 开环运行时 (CP. 11) 该参数无功能。

调整范围 : -10000, 00... 10000, 00 Nm
 分辨率 : 0, 01 Nm
 出厂设置 : LTK

由于电机类型差异与温漂的影响, 在基速范围的最大偏差可达30%。

(参见第13页)。

GB

速度调节器KP

CP.30

速度调节器的比例因子。
参见第五章初始化

调整范围: 0...32767
分辨率: 1
出厂设置: 300

速度调节器KI

CP.31

速度调节器的积分因子。
参见第五章初始化

调整范围: 0...32767
分辨率: 1
出厂设置: 100

载波频率

CP.32

不同应用中，功率模块的开关频率可选；
所用功率模块决定了其最大开关频率以及出厂设置值。
下表为开关频率高低的利弊比较。

低开关频率	高开关频率
<ul style="list-style-type: none"> *减少变频器发热 *减少放电电流 *减少开关损耗 *减少高频干扰 *增强开环运行的低速性能 	<ul style="list-style-type: none"> *减少噪音 *改善输出波形正弦度 *减少电机损耗 *增强变频器性能

调整范围（取决于功率模块）： 0...4
0=2KHZ, 1=4KHZ, 2=8KHZ, 3=12KHZ, 4=16KHZ
分辨率：
出厂设置（取决于功率模块）：
注意事项： ENTER参数



开关频率在4KHZ以上时，注意电机线最大长度应符合本手册第二部分的要求。

继电器输出1功能

CP.33

继电器输出2功能

CP.34

参数CP. 33/CP. 34决定了两个数字输出端子功能。
(端子X2A. 24... X2A. 26和X2A. 27... X2A. 29)

值	功 能
0	无功能, 常开
1	常闭
2	运行信号; (直流制动时也有输出)
3	系统工作正常; 无故障
4	故障输出
5	故障输出 (不进行自动复位)
6	异常停车时告警或故障
7	过载告警信号
8	功率模块过热告警信号
9	外部电机过热告警信号
10	只在应用模式中有定义
11	过热告警信号OHI
12-15	只在应用模式中有定义
16	直流制动信号 (闭环控制时无效)
17-19	只在应用模式中有定义
20	实际值=给定值 (CP. 3=Fcon, rcon; 不为noP, LS, error, SSF)
21	加速 (CP. 3=FAcc, rAcc, LAS)
22	减速 (CP. 3=FdEc, rdEc, LdS)
23	实际旋转方向=给定旋转方向
24	负载率大于阈值 ¹⁾ (只适用于CP33)
25	实际电流大于阈值 ²⁾ (只适用于CP34)
26	中间直流回路电压大于阈值 ²⁾ (只适用于CP34)
27	实际值 (CP. 1) 大于阈值 ²⁾ (只适用于CP34)
28	实际值 (CP. 2) 大于阈值 ²⁾ (只适用于CP34)
29/30	只在应用模式中有定义
31	模拟量输入 1的给定信号绝对值大于阈值 ²⁾ (只适用于CP34)
32	模拟量输入 2的给定信号绝对值大于阈值 ²⁾ (只适用于CP34)
33	只在应用模式中有定义
34	模拟量输入 1的给定值大于阈值 ²⁾ (只适用于CP34)
35	模拟量输入 2的给定值大于阈值 ²⁾ (只适用于CP34)
36-39	只在应用模式中有定义
40	硬件电流限幅动作
41	PWM调制工作
42	只在应用模式中有定义

¹⁾ CP. 33动作阈值=100 (出厂设置)

²⁾ CP. 34动作阈值=4 (出厂设置)

CP. 33出厂设置: 4
 CP. 34出厂设置: 2
 注意事项: “ENTER” 参数

限位开关的响应

CP.35

此参数决定变频器对端子X2A. 14（正向）/X2A. 15（反向）信号的响应。这些端子可以定义为软件限位开关。变频器的响应见下表。

CP35	显示	响应	重启动
0	E. PRX	立刻封锁变频器的调制脉冲。	解除故障； 进行复位
1	A. PRX	快速停车， 速度到0时，封锁变频器的调制。	
2	A. PRX	快速停车，速度到0时保持转矩。	当故障解除后， 自动复位。
3	A. PRX	立刻封锁变频器的调制脉冲。	
4	A. PRX	快速停车， 速度到0时，封锁变频器的调制。	
5	A. PRX	立刻封锁变频器的调制脉冲。	
6	NONE	对变频器无影响 忽略故障	

调整范围: 0...6
分辨率: 1
出厂设置: 5

外部故障响应

CP.36

外部装置可通过外部故障端子影响变频器的运行。此参数决定变频器对端子X2A. 12（I3）的输入信号的响应。

值	故障 / 状态 信息	变频器响应	重启动
0	E. EF	立刻封锁变频器的调制脉冲。	解除故障； 进行复位
1	A. EF	快速停车， 速度到0时，封锁变频器的调制。	
2	A. EF	快速停车，速度到0时保持转矩。	当故障解除后， 自动复位。
3	A. EF	立刻封锁变频器的调制脉冲。	
4	A. EF	快速停车， 速度到0时，封锁变频器的调制。	
5	A. EF	快速停车，速度到0时保持转矩。	
6	NONE	对变频器无影响 忽略故障	

调整范围: 0...6
分辨率: 1
出厂设置: 0

Operation of the Unit

3.7 出厂设置

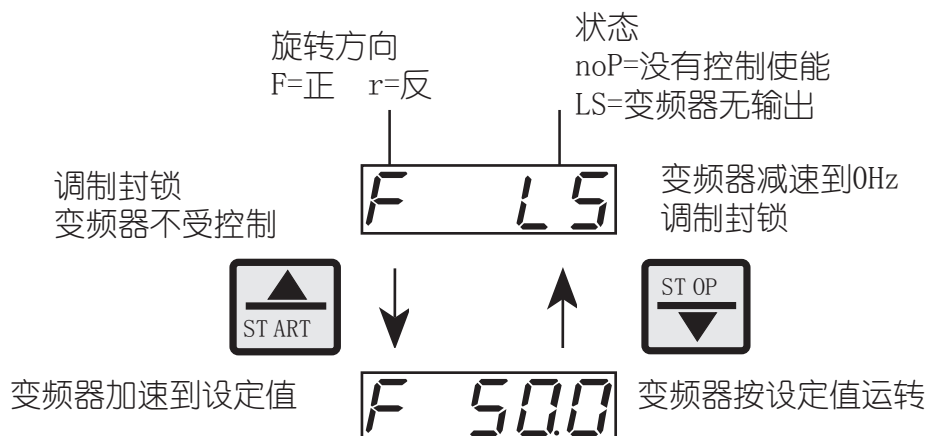
下表中列出了取决于变频器功率的各参数的出厂设置值。

机壳尺寸	CP. 11 [rpm] 额定电机速度	CP. 12 [Hz] 额定电机频率	CP. 13 [A] 额定电机电流	CP. 14 [V] 额定电机电压	CP. 15 cos Phi 额定电机 cos (Phi)	CP. 16 [kW] 额定电机功率	[Nm] 额定电机转矩	CP. 29 [Nm] 参考转矩
09	1400	50	5,9	230	0,83	1,5	10,23	22,09
10	1420	50	9,0	230	0,78	2,2	14,79	30,68
12	1435	50	15,2	230	0,79	4,0	26,61	53,53
13	1440	50	18,2	230	0,89	5,5	36,47	69,92
14	1450	50	26,0	230	0,84	7,5	49,39	93,40
15	1450	50	37,5	230	0,85	11,0	72,43	137,48
16	1465	50	50,0	230	0,86	15,0	97,76	190,64
17	1460	50	60,5	230	0,86	18,5	120,99	248,74
09	1400	50	3,4	400	0,83	1,5	10,23	22,47
10	1420	50	5,2	400	0,78	2,2	14,79	30,81
12	1435	50	8,8	400	0,79	4,0	26,61	53,21
13	1440	50	10,5	400	0,89	5,5	36,47	73,26
14	1450	50	15,0	400	0,84	7,5	49,39	80,12
15	1450	50	21,5	400	0,85	11,0	72,43	118,83
16	1465	50	28,5	400	0,86	15,0	97,76	165,88
17	1460	50	35,0	400	0,86	18,5	120,99	213,37
18	1465	50	42,0	400	0,84	22,0	143,83	253,27
19	1465	50	55,5	400	0,85	30,0	195,52	309,88
20	1470	50	67,0	400	0,86	37,0	240,33	393,60
21	1470	50	81,0	400	0,86	45,0	292,29	474,91
22	1475	50	98,5	400	0,86	55,0	356,03	609,86
23	1480	50	140,0	400	0,87	75,0	483,85	752,75
24	1480	50	168,0	400	0,86	90,0	580,63	907,29
25	1485	50	210,0	400	0,85	110,0	707,26	833,38
26	1485	50	240,0	400	0,87	132,0	848,72	1.041,70
27	1485	50	287,0	400	0,88	160,0	1028,75	1.264,01
28	1485	50	370,0	400	0,88	200,0	1285,93	1.413,37
29	1485	50	420,0	400	0,88	250,0	1607,42	1.780,29
30	1490	50	535,0	400	0,88	315,0	2018,55	1.938,63
31	1490	50	623,0	400	0,85	355,0	2274,87	2.566,84
32	1490	50	710,0	400	0,84	400,0	2563,24	3.012,88

3.8 “DRIVE” 模式

“DRIVE” 模式是KEB COMBIVERT变频器中一个特殊的操作模式。允许用户通过操作面板启动变频器。接通控制使能端子后，给定值与旋转方向都可通过键盘设置。要启动“DRIVE”模式则必须在CP.0中键入密码（见第36页）。操作切换如下：

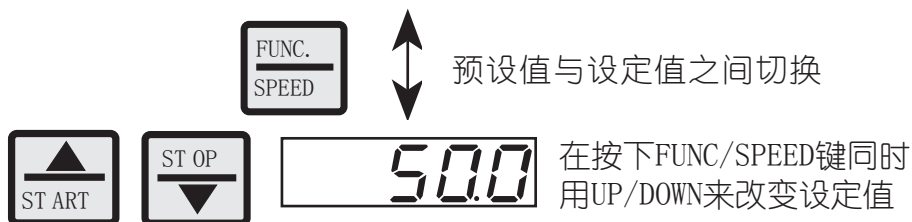
3.8.1 启/停变频器



3.8.2 改变旋转方向



3.8.3 预设给定值



3.8.4 退出“DRIVE”模式 要退出“DRIVE”模式，变频器必须处于“停止”状态（显示noP或LS），同时按下FUNC和ENTER键3秒便可退出“DRIVE”模式，显示CP-参数。



4. 故障诊断

故障信息用“E”表示，同时显示相应的故障代码。
故障发生时，调制脉冲立刻被封锁，只有复位后才能重启动。

告警信息用“A”表示，同时显示相应的告警代码。
告警发生时，变频器的动作可选。

下面对故障告警代码及其产生原因进行说明。

显示	故障 告警	值	故障原因
E. OP	过压	1	当直流中间回路电压上升超时允许值时出错, 可能因素: -调节器参数有问题, 有超调 -输入电压太高 -浪涌电压输入 -减速斜坡时间太短 -制动电阻损坏或不匹配
E. UP	欠电压	2	当直流中间回路电压下降到允许值以下时出错。可能因素: -输入电压太低或不稳定 -变频器功率太小 -不良接线柱造成电压损失 -发电机/变压器供电电压由于加速斜坡太陡而跌落 -输入电压缺相, (检测纹波) -分别供电时, 主回路断电
E. OC	过流	4	超出设定的峰值电流值。 原因: -加速斜坡时间太短 -负载太大 -输出回路短路 -接地错误 -减速斜坡时间太短 -电机电缆过长 - EMC
E. OHI	变频器内部过热	6	变频器内部过热: 只有变频器内部温度下降3℃以上, 在E. nOHI状态下, 才能复位此故障。
E. OHI	变频器内部过热故障解除	7	变频器内部过热故障发生后, 不再过热: 变频器内部温度下降3℃以上。
E. OH	功率模块过热	8	功率模块过热。只有在E. nOH下才能复位此故障。 原因: -通风量不足; -环境温度过高 -风机堵转

E. dOH	电机过热	9	电机PTC过热；只有PTC又变为低阻，在E. ndOH状态下，才能复位故障。 原因： -端子T1/T2 电阻 > 1650 Ω -电机过载 -温度传感器线断了
E. n E D	无故障	1 0	未发生有定义的故障（不应出此故障）
E. n dOH	电机过热故障解除	1 1	电机 P T C 温度恢复正常，变为低阻。
E. P U	功率单元故障	1 2	一般是功率电路有故障
N O. P U	功率单元未准备好	1 3	功率电路未准备好
E. P U I N	功率单元出错	1 4	功率电路与控制卡的软件版本不一致。此故障不可复位。
E. L S F	软启动电路故障	1 5	主回路合闸瞬间，与限流电阻并联的继电器触点未闭合时，出现此故障会立刻自复位。（分别供电时，显示欠压故障，1 0 S后自复位） 如故障信息一直存在，可能原因如下： -限流电阻损坏 -输入电压有误或太低 -进线电缆压降太多 -制动电阻接错或损坏 -制动单元损坏
E. O L	过载	1 6	过载超出允许时间，引发此故障。 只有当过载计数器复零后，在E. n O L 状态下才能复位此故障 可能原因如下： -调节器参数失配，有超调 -机械故障或负载过大 -变频器选型错误 -电机接错线 -编码器损坏
E. n O L	过载故障解除	1 7	不再过载，过载计数器复零；过载发生后必须保证一段冷却时间，冷却时间内，显示此信息，可对故障进行复位。 此时必须给变频器供电。
E. b u S	通讯总线故障	1 8	操作面板与 P C 机之间通讯的看门狗动作。
E. O L 2	过载 2	1 9	过载发生后，经过冷却，只能在 E. n O L 2 状态下复位此故障。
E. n O L 2	过载故障 2 解除	2 0	不再过载，已经冷却，
E. E E P	E E P R O M 出错	2 1	E E P R O M 出错，复位后可以运行。（E E P R O M 未存贮）
E. P U C O	功率单元通讯出错	22	参数写不进功率电路。
E. OH2	电机保护	30	电机电子热保护继电器动作
E. EF	外部故障	31	端子定义为外部故障输入时有输入信号
E. ENC	编码器故障	32	旋转变压器或编码器线可能断了

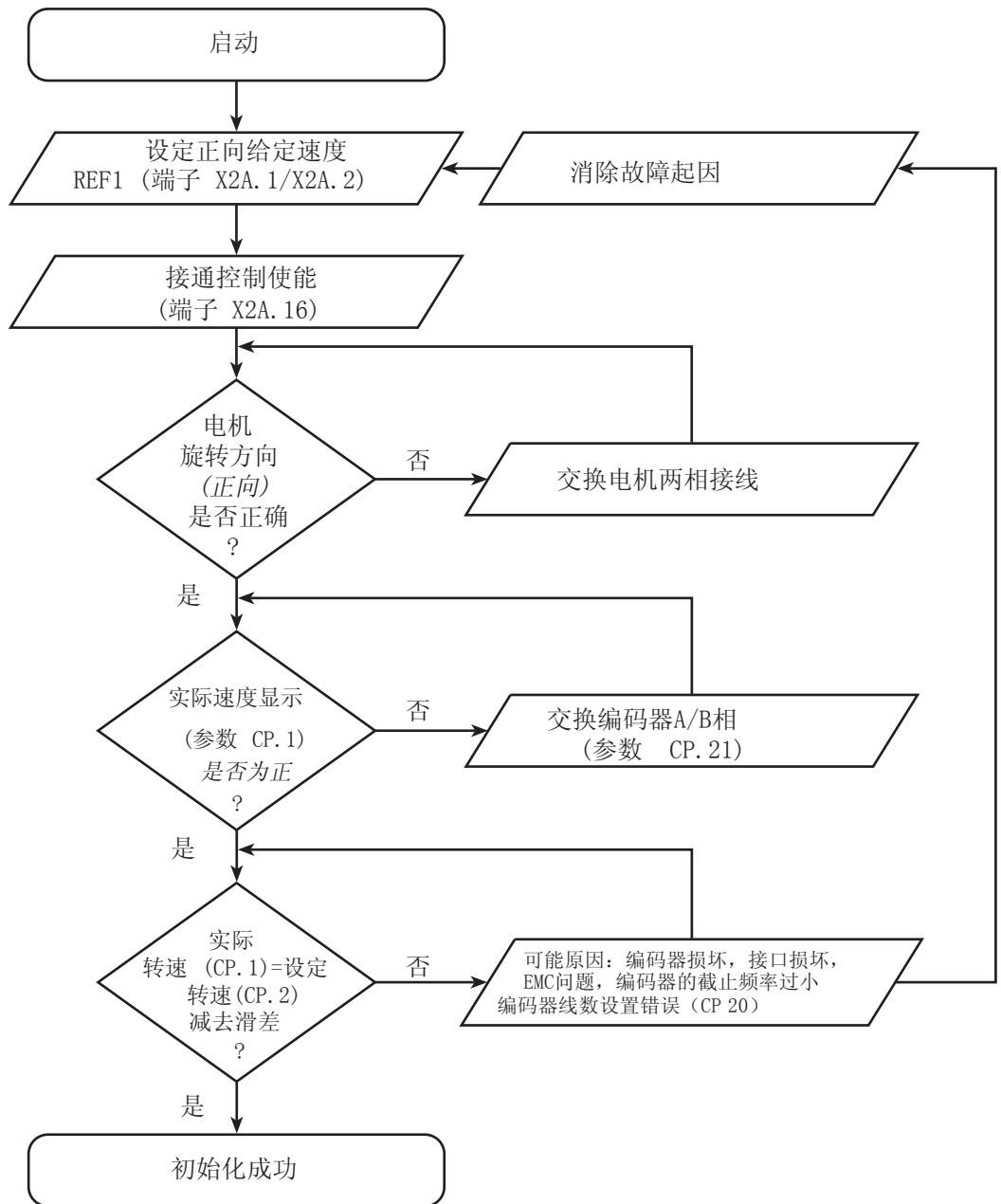
Error Diagnosis

E. nOH	功率模块过热故障解除	36	功率模块不过热
E. SET	参数集错误	39	试图选择一个加锁的参数集
E. PRF	前向封锁	46	变频器不允许顺时针方向旋转
E. PRR	后向封锁	47	变频器不允许逆时针方向旋转
E. PUCI	功率单元号非法	49	变频器初始化时不能识别功率单元或认为其非法。
E. PUCH	功率单元被更换	50	功率单元识别号变了，如确认功率单元适用，可写入SY.3进行复位。
E. DRI	变频器继电器故障	51	功率单元得到控制使能后，合闸继电器未动作。
E. HYB	编码器信号混乱	52	编码器接口识别到非法信号
E. CO1	编码器1计数溢出	54	编码器通道1计数器溢出
E. CO2	编码器2计数溢出	55	编码器通道2计数器溢出
E. BR	制动故障	56	起动时，负载小于最小负载阈值，会报此故障以防止制动控制动作。
E. INI	MFC初始化故障	57	MFC未启动
E. HYBc	编码器故障	59	更换编码器后，必须通过ec.0或ec.10进行确认。
E. ccD	变频器计算出错	60	电机定子电阻自动检测时计算出错
E. OS	超速	105	变频器频率超出了最大输出频率
A. OHI	内部过热异常停车	87	告警：内部过热
A. nOH	功率模块不再过热	88	告警：功率模块不再过热
A. OH	功率模块过热异常停车	89	告警：功率模块过热
A. EF	外部故障异常停车	90	告警：外部故障
A. ndOH	电机不再过热	91	告警：电机PTC不再过热，恢复低阻。
A. nOHI	内部不再过热	92	告警：内部不再过热
A. buS	总线故障异常停车	93	告警：控制卡与操作面板之间通讯的看门狗动作。
A. PRF	前向封锁异常停车	94	告警：变频器不允许顺时针方向旋转。
A. PRR	后向封锁异常停车	95	告警：变频器不允许逆时针方向旋转。
A. dOH	电机过热异常停车	96	告警：电机PTC过热。
A. OH2	电机保护异常停车	97	告警：电机电子保护继电器动作
A. nOL	无过载异常停车	98	告警：不再过载，过载计数器复零。
A. OL	过载异常停车	99	告警：如过载计数器复零，只能在A.nOL状态下复位该告警。
A. OL2	过载2异常停车	100	告警：经过冷却后，只能在A.nOL2状态下复位该告警。
A. nOL2	无过载2异常停车	101	告警：经过冷却后，不再过载。
A. SET	参数集错误	102	告警：试图选择一个加锁的参数集

5. 变频器初始化与闭环参数调整

请按以下步骤完成KEB COMBIVERT F5-M 的初始化:

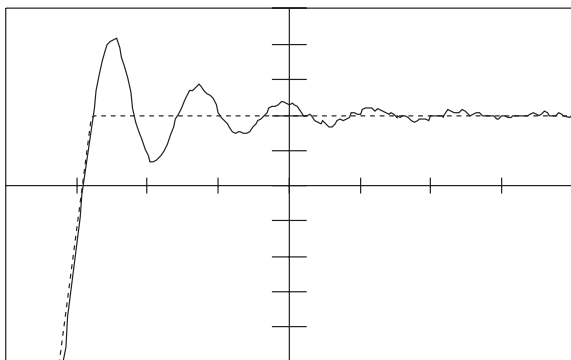
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 断开控制使能 (端子X2. 1) | ⇒ 变频器处于“noP”状态 |
| 2. 选择开环运行 | ⇒ 参数CP. 10=0 |
| 3. 输入电机参数 | ⇒ 参数CP. 11---CP. 16 |
| 4. 启动电机参数自适应 | ⇒ 参数CP. 17=1或2 |
| 5. 输入必要的电压提升 | ⇒ 参数CP. 18 |
| 6. 输入编码器线数 | ⇒ 参数CP. 20 |
| 7. 检查编码器截止频率 | ⇒ 见2. 4. 1编码器规格 |
| 8. 开环方式启动变频器 | ⇒ 见下表 |



初始化完成后，可按以下步骤调整闭环控制参数：

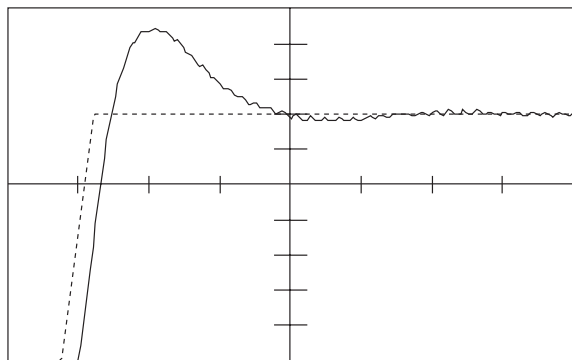
1. 断开控制使能（端子X2A.16）
2. 选择闭环操作
3. 整定速度调节器

- ⇒ 变频器处于“noP”状态
- ⇒ 参数 CP.10=4
- ⇒ 见以下调整指南



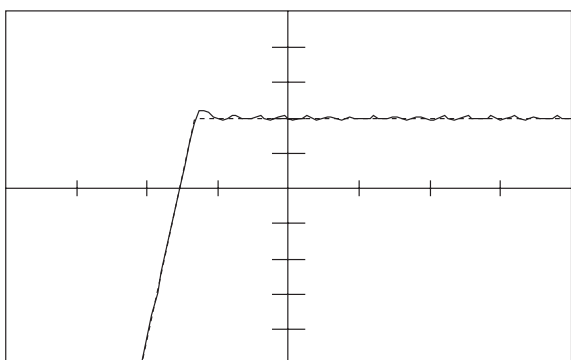
问题：过渡过程太长

解决方案：加大KP (CP. 30) ;
减小KI (CP. 31)

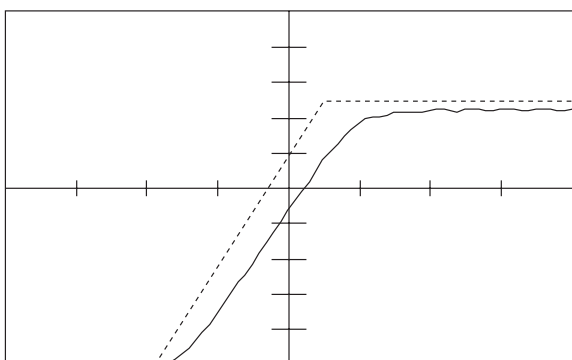


问题：速度超调太大

解决方案：加大KP (CP. 30) ;
减小KI (CP. 31)

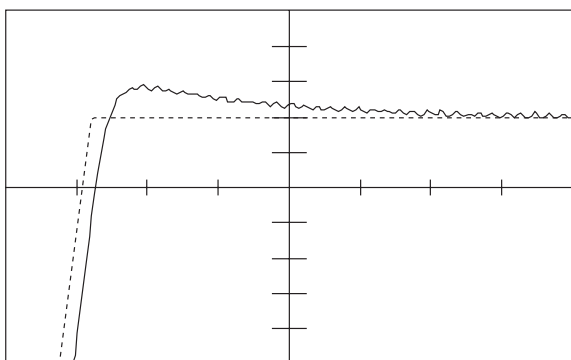


问题：稳速运行时有振荡
解决方案：减小KP (CP. 30) ;



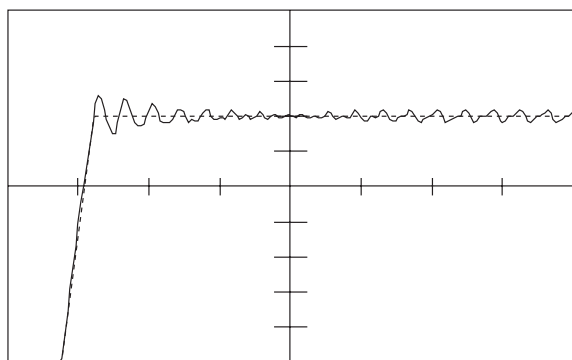
问题：动态响应太慢/系统有静差

解决方案：加大KI (CP. 31)



问题：超调时间过长，动态速降大

解决方案：加大KI (CP. 31)



问题：振荡

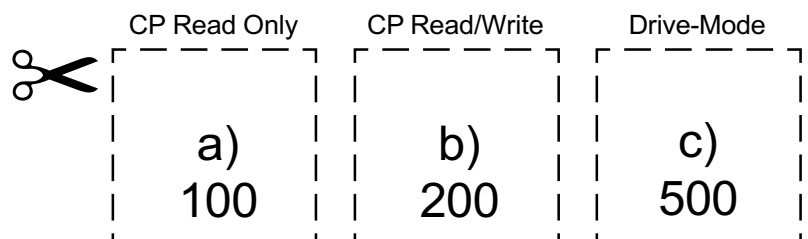
解决方案：减小KI (CP. 31)
减小KP (CP. 30) ;

6. Quick Reference

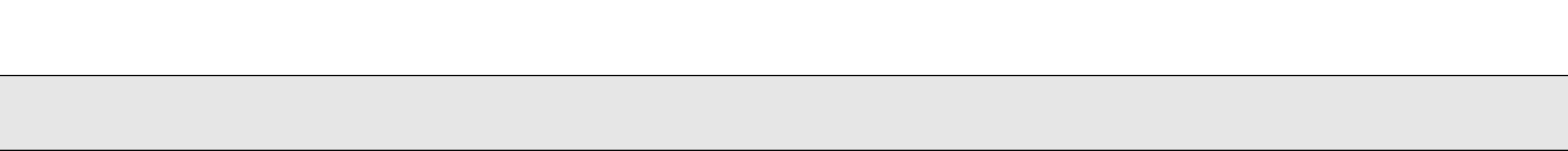
Display	Parameter	Setting range	Resolution	Customer setting
CP.00	Password input	0...9999	1	–
CP.01	Actual speed	–	0,125 rpm	–
CP.02	Set speed	–	0,125 rpm	–
CP.03	Inverter state	–	1	–
CP.04	Apparent current	–	0,1 A	–
CP.05	Apparent current / Peak value	–	0,1 A	–
CP.06	Actual torque	–	0,01 Nm	–
CP.07	Intermediate circuit voltage	–	1 V	–
CP.08	Intermediate circuit voltage / Peak value	–	1 V	–
CP.09	Output voltage	–	1 V	–
CP.10	Speed control / Configuration	0 (off)...5	1	–
CP.11	Rated motor speed	0...64000 rpm	1 rpm	–
CP.12	Rated motor frequency	0,0...1600,0 Hz	0,1 Hz	–
CP.13	Rated motor current	0,0...710,0 A	0,1 A	–
CP.14	Rated motor voltage	120...500 V	1 V	–
CP.15	Rated motor cos (phi)	0,50...1,00	0,01	–
CP.16	Rated motor power	0,35...400,00 kW	0,01 kW	–
CP.17	Load motor dependent parameter	0...2	1	–
CP.18	Boost	0,0...25,5 %	0,1 %	–
CP.19	Rated Frequency	0...400 Hz	0,0125 Hz	–
CP.20	Encoder line number (encoder 1)	1...16383 inc	1 inc	–
CP.21	Change rotation	0...3	1	–
CP.22	Maximum speed	0...4000 rpm	0,125 rpm	–
CP.23	Step speed 1	-4000...4000 rpm	0,125 rpm	–
CP.24	Step speed 2	-4000...4000 rpm	0,125 rpm	–
CP.25	Acceleration time	0,00...300,00 s	0,01 s	–
CP.26	Deceleration time	-1; 0,00...300,00 s	0,01 s	–
CP.27	S-curve time	0,00 (off)...5,00 s	0,01 s	–
CP.28 ¹⁾	Torque reference / Source	0...5	1	–
CP.29	Torque reference / Absolute	-10000,00...10000,00	0,01 Nm	–
CP.30	KP speed	0...32767	1	–
CP.31	KI speed	0...32767	1	–
CP.32 ¹⁾	Carrier frequency	0...4	1	–
CP.33 ¹⁾	Relay output 1 / Function	0...42	1	–
CP.34 ¹⁾	Relay output 2 / Function	0...42	1	–
CP.35	Reaction to limit switch	0...6	1	–
CP.36	Reaction to external fault	0...6	1	–

¹⁾ Enter-Parameter

Passwords



GB



D

Vor Auslieferung durchlaufen alle Produkte mehrfach eine Qualitäts- und Funktionskontrolle, so daß Fehler auszuschließen sind. Bei Beachtung unserer Betriebsanleitung sind keine Störungen zu erwarten. Sollte sich trotzdem ein Grund zur Reklamation ergeben, so ist das Gerät mit Angabe der Rechnungsnummer, des Lieferdatums, der Fehlerursache und den Einsatzbedingungen an uns zurückzusenden. Für Fehler, die aufgrund falscher Behandlung, falscher Lagerung oder sonstigen allgemeinen Irrtümern auftreten, übernehmen wir keine Verantwortung. Prospekte, Kataloge und Angebote enthalten nur Richtwerte. Technische Änderungen jeder Art behalten wir uns vor. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und fotomechanische Wiedergabe sind ohne schriftliche Genehmigung durch KEB auch auszugsweise verboten.

GB

Prior to delivery all products pass several quality and performance inspections so that malfunctions can be ruled out. When used in accordance with the operating instructions failure is most unlikely. However, if you have cause for complaint the unit should be returned stating invoice number, delivery date, cause of failure and field conditions. We do not accept the responsibility for failures due to misuse, wrong storage or similar causes. Leaflets, catalogues and quotations contain only standard values. We reserve the right to make technical changes without obligation. All rights reserved. Any piratic printing, mimeographing or photomechanical reproduction, even in extracts, is strictly prohibited.



Karl E. Brinkmann GmbH

Försterweg 36 - 38 • D - 32683 Barntrup
Telefon 00 49 / 52 63 / 4 01 - 0 • Fax 00 49 / 52 63 / 4 01 - 1 16
Internet: www.keb.de • E-mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG

Wildbacher Str. 5 • D - 08289 Schneeberg
Telefon 0049 / 37 72 / 67 - 0 • Telefax 0049 / 37 72 / 67 - 2 81
E-mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A - 4614 Marchtrenk
Tel.: 0043 / 7243 / 53586 - 0 • FAX: 0043 / 7243 / 53586 - 21
Kostelni 32/1226 • CZ - 370 04 České Budejovice
Tel.: 00420 / 38 / 731 92 23 • FAX: 00420 / 38 / 733 06 97
E-mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B - 9500 Geraadsbergen
Tel.: 0032 / 5443 / 7860 • FAX: 0032 / 5443 / 7898
E-mail: koen.detaeye@keb.de

KEB China

Xianxia Road 299 • CHN - 200051 Shanghai
Tel.: 0086 / 21 / 62350922 • FAX: 0086 / 21 / 62350015
Internet: www.keb-cn.com • E-mail: info@keb-cn.com

Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F - 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél.: 0033 / 1 / 49620101 • FAX: 0033 / 1 / 45767495
E-mail: sfkeb.4@wanadoo.fr

KEB (UK) Ltd.

6 Chieftain Business Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough, GB - Northants, NN8 6 XF
Tel.: 0044 / 1933 / 402220 • FAX: 0044 / 1933 / 400724
Internet: www.keb-uk.co.uk • E-mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I - 20019 Settimo Milanese (Milano)
Tel.: 0039 / 02 / 33500782 • FAX: 0039 / 02 / 33500790
Internet: www.keb.it • E-mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.

711 Fukudayama, Fukuda
J - Shinjo-Shi, Yamagata 996 - 0053
Tel.: 0081 / 233 / 29 / 2800 • FAX: 0081 / 233 / 29 / 2802
E-mail: kebjs001@d4.dion.ne.jp

KEB Taiwan Ltd.

1F, No.19-5, Shi Chou Rd., Tounan Town
R.O.C. - Yin-Lin Hsian / Taiwan
Tel.: 00886 / 5 / 5964242 • FAX: 00886 / 5 / 5964240
E-mail: keb_taiwan@mail.apol.com.tw

KEBCO Inc.

1335 Mendota Heights Road
USA - Mendota Heights, MN 55120
Tel.: 001 / 651 / 4546162 • FAX: 001 / 651 / 4546198
Internet: www.kebco.com • E-mail: info@kebco.com