



变频调速一体式电动机

20mA 数据接口

21.11.2009

本文件基于 DSMC 版本的软件

北京华海基业机械设备有限公司

目录

变频调速一体式电动机技术-----	3
保越变频电机的连接安装方法-----	4
数据协议-----	10
基本规则-----	13
数据通讯的时间-----	14
数据传输中控制单元超时-----	14
主从规则-----	15
电机控制器典型的通讯时间-----	16
必要步骤-----	17
多台电机之间转矩控制的使用-----	18
数据报文的含义-----	21
从 PLC 端到电机控制器的数据报文-----	21
参数数据报文-----	21
参数数据报文_2-----	26
设置数据报文-----	30
数据转储-----	34
设置命令-----	35
电子器件重启-----	36
寿命指示-----	36
从电机控制器端到 PLC 的数据报文-----	37
实际值-----	37
数字量数据（故障指示）-----	38
实际值-2-----	43
实际值-3(温度值 1)-----	46
实际值-4(温度值 2)-----	47
温度-----	48
推荐的最高温度值-----	49
电子元件指示-----	50
数据转储-----	52
故障记录-----	53
控制单元显示-----	54
显示信息的含义-----	55
更改-----	58

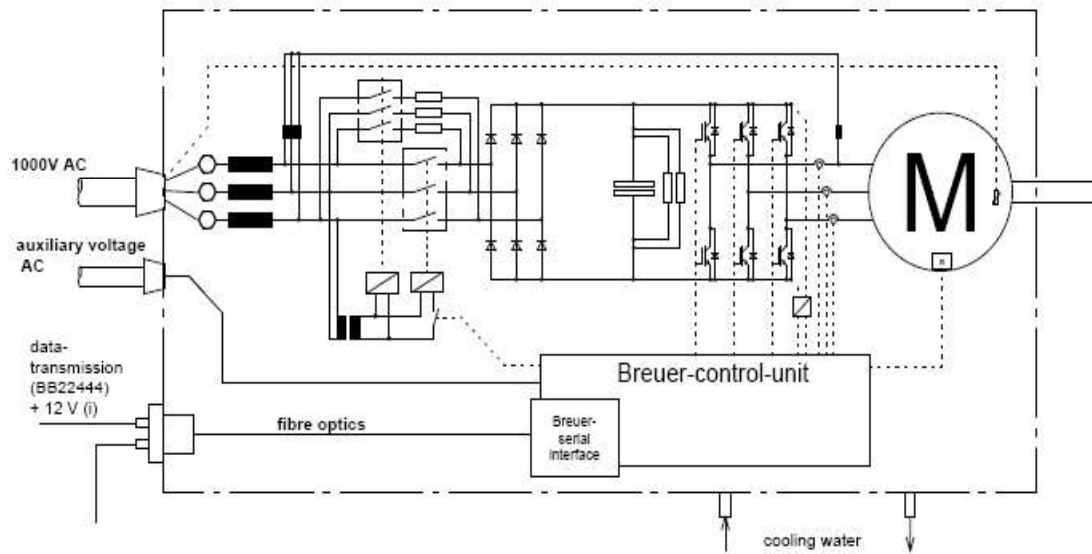
变频调速一体式电动机技术

保越变频一体驱动电机是一种普通的集成了变频器的三相异步电机。正是这个原因，电机很容易就能实现可变的转速，不同的加速时间，不同的电机转向和多台电机之间的转矩控制。

符合德国 **BB22444** 标准的串口接口用来控制电机驱动器。

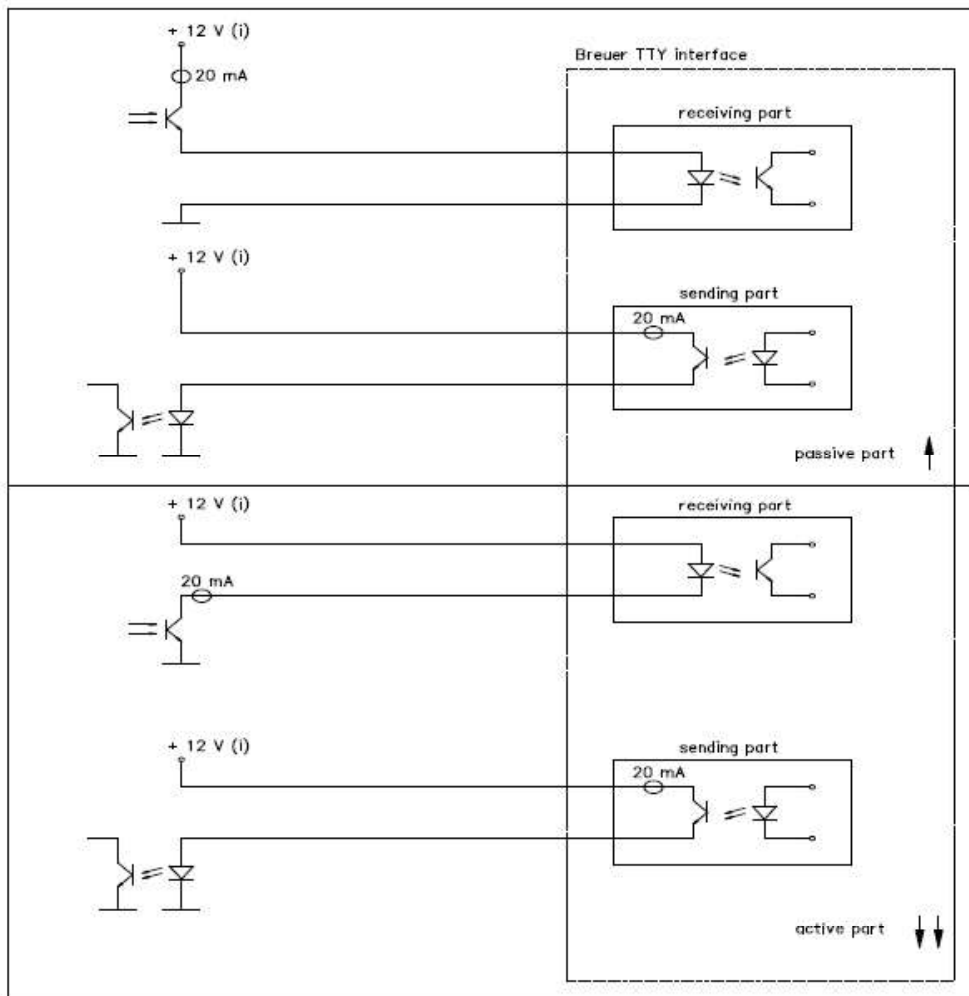
保越变频一体电机有以下优点：

- 更长的寿命
- 加速时电流低
- 可变的驱动速度
- 多台电机间的转矩控制
- 驱动器结构简单
- 驱动器处理和安装简单
- 可以显示内部的工作过程



保越变频电机的连接安装方法

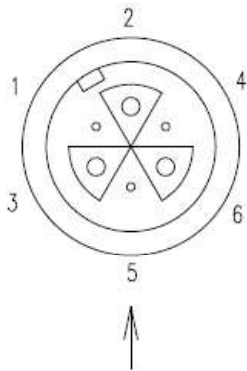
保越电机的 20mA 电流环接口需要 1 个外部提供的 12V 直流的本安型的供电电源，否则该接口不能工作。这个电路是基于德国 BB22444 T4 标准实现的。



基本电路图

正如上述的，电机的 20mA 电流环串口接口由一个外部的 12V 直流本安型电源供电。

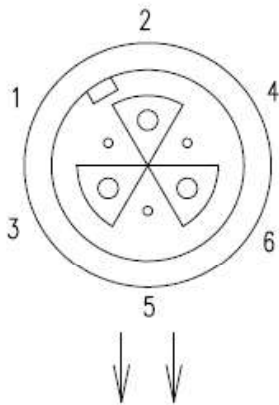
这个接口共有两种接头：



- 1: + 12 V DC
- 2: 0 V
- 3: Tx + (VSD control unit)
- 4: Tx -
- 5: Rx + (VSD control unit)
- 6: Rx -

第一种接头（标有↑）必须将第一台电机与外部主控系统相连或者是将第二台/第三台/第四台电机连接至该电机之前的电机。

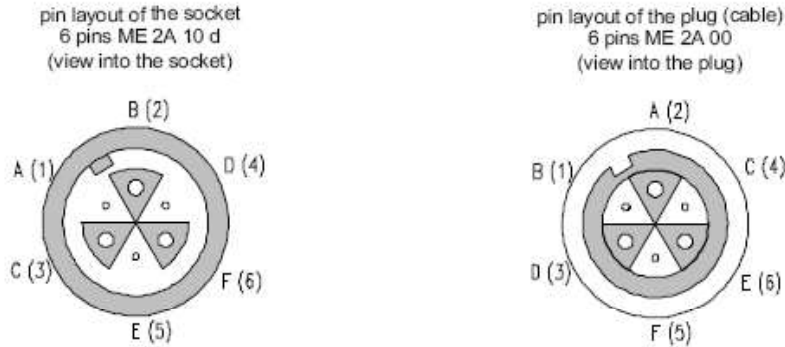
第二种接头（标有↓↓）允许将其他电机接入数据回路中。



- 1: + 12 V DC
- 2: 0 V
- 3: Rx + (VSD control unit)
- 4: Rx -
- 5: Tx + (VSD control unit)
- 6: Tx -

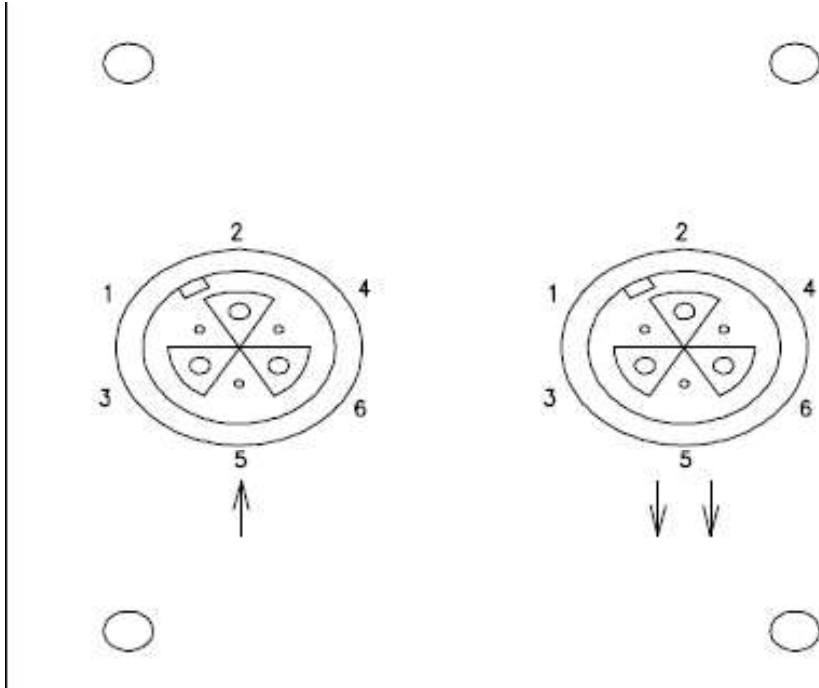
接口的回路原理图如下图所示：

Pin layout of the ME-plug-socket-system

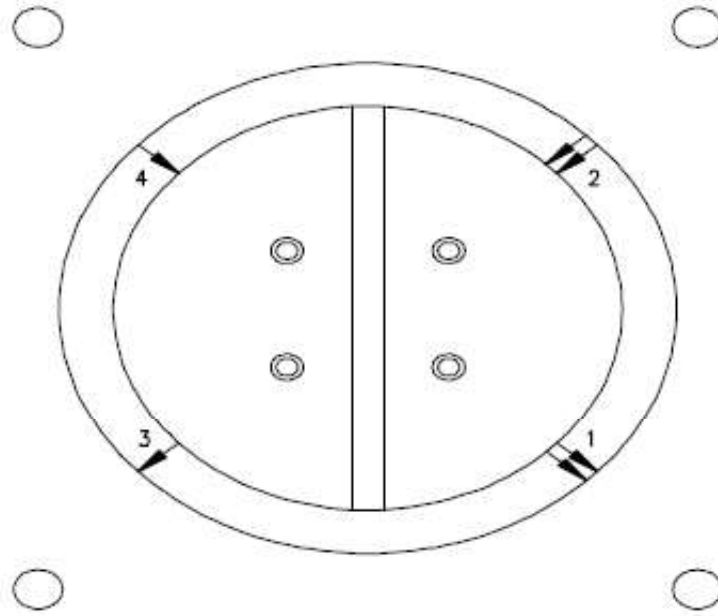


这个接头和插头的特点是在内部的管脚有编号。在本电机情况下，接头和插头的连接并不是按顺序连接的（1-1），（2-2），而是（1-2），（2-1），（3-4），（4-3），（5-6）和（6-5）！

正面

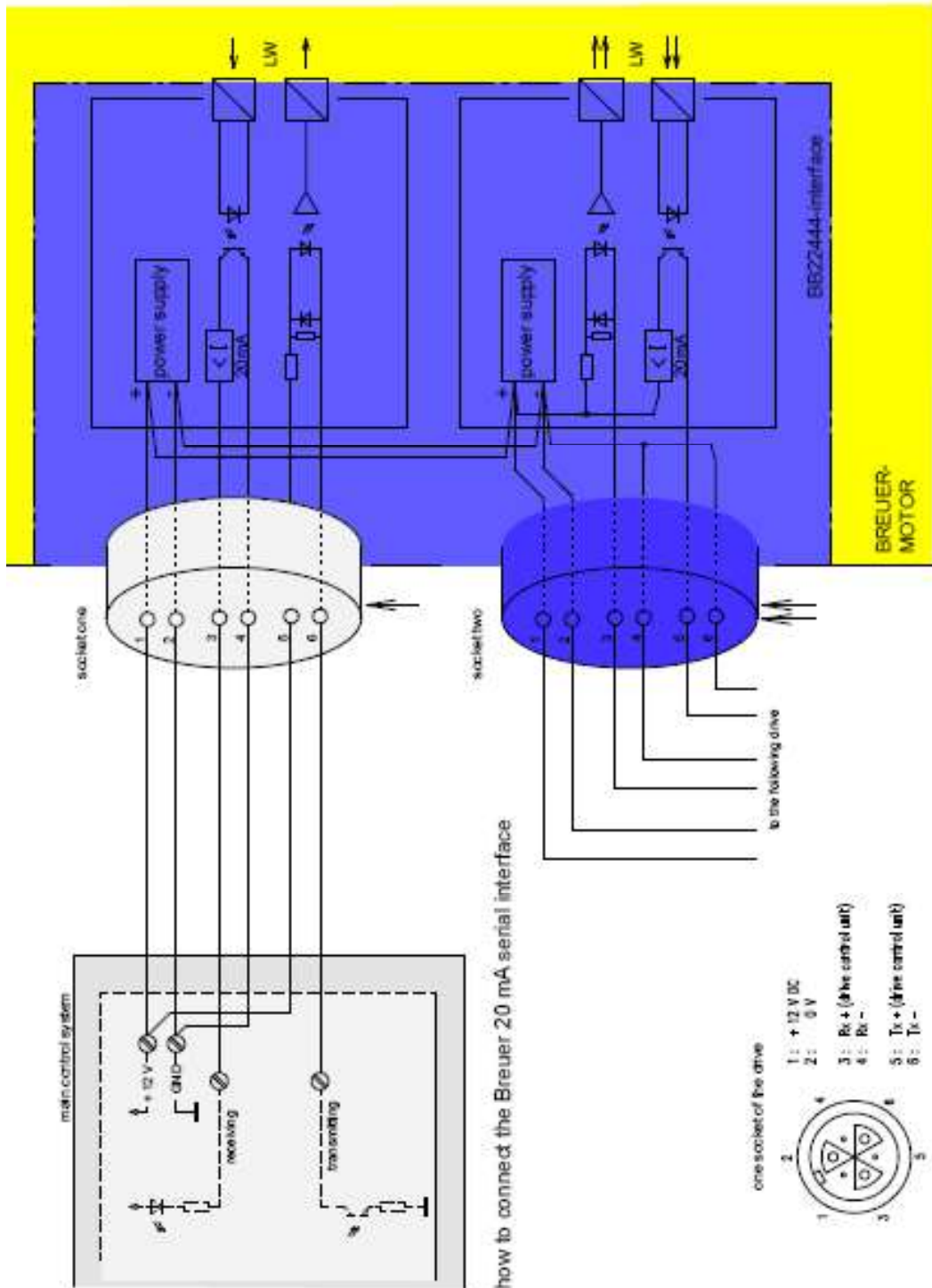


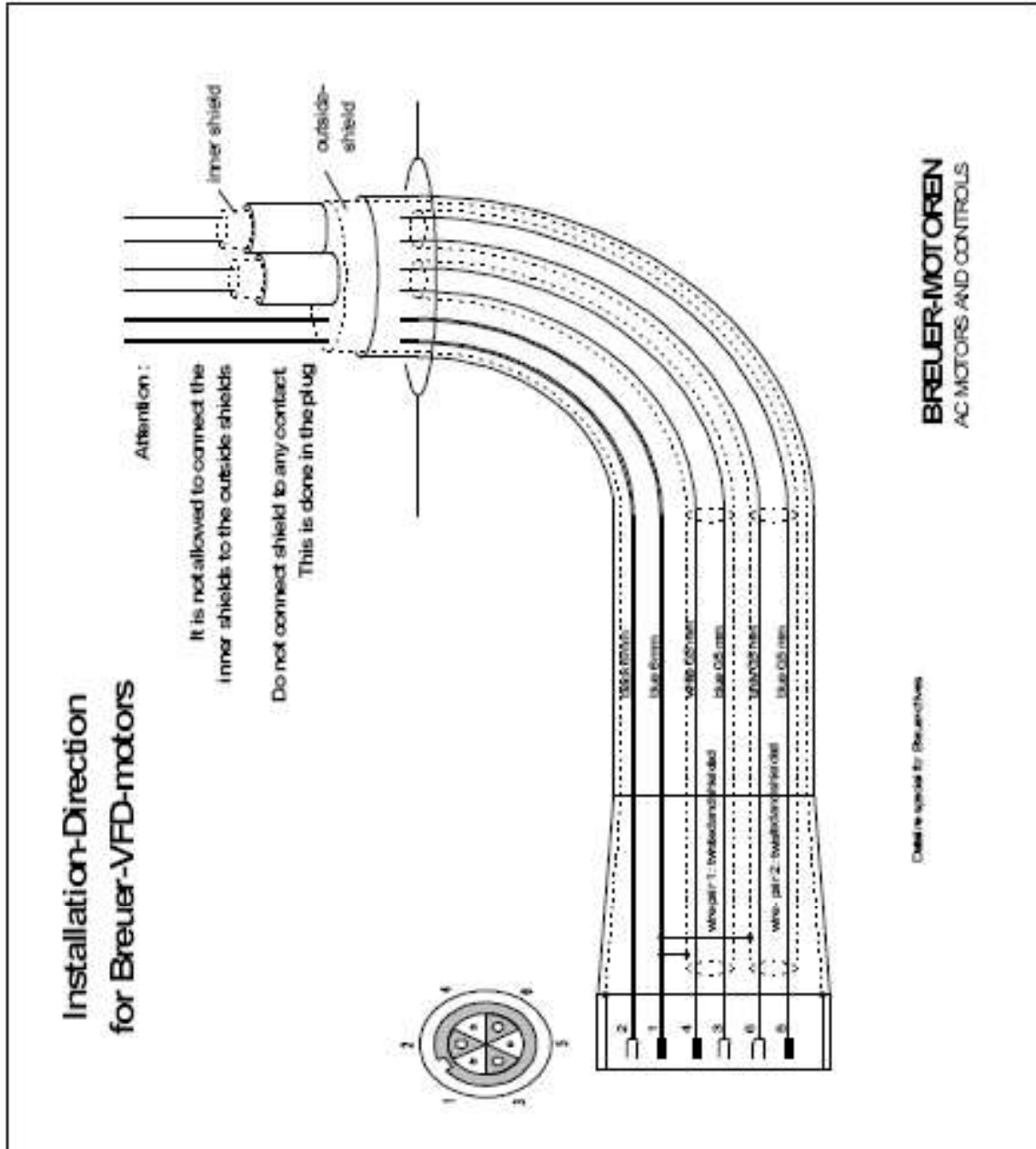
反面



从机端

主机端

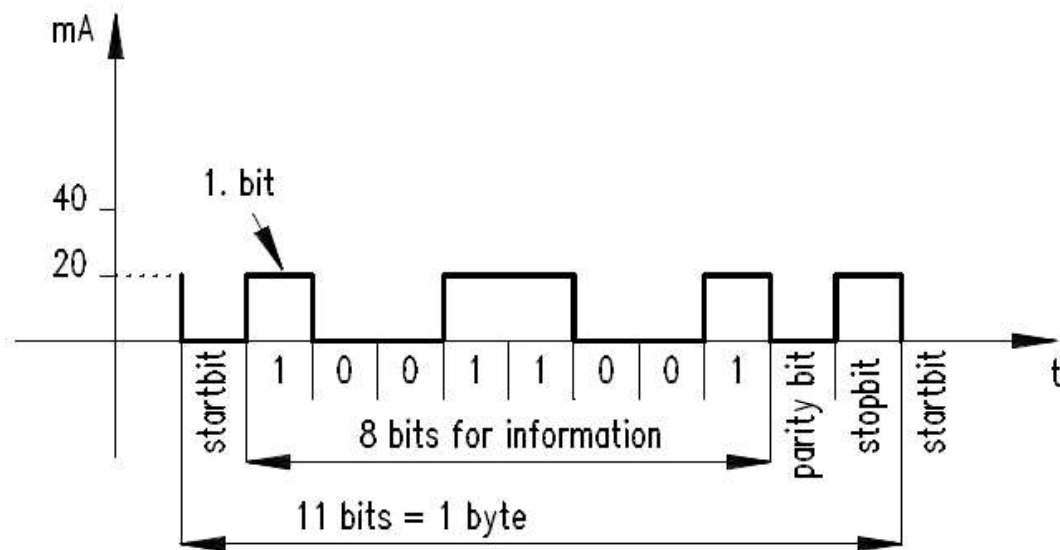




数据协议

保越变频一体电机的数据协议是符合德国 BB22444-T4 标准的串行通讯协议。

比特率适应从 4800 到 19200 波特 (bit/s)。每个字节的结构如下图所示。校验位为偶校验。



保越电机内部的控制器与外部的主控 PLC 的通讯是通过很多不同的数据报文（参数，赋值，存储和设置）。每种数据报文都包含一个报文头（因此每种被传送的数据报文都能被正确接收），报文清单和数据区。下面的附件显示了所有用于控制保越电机的数据报文。

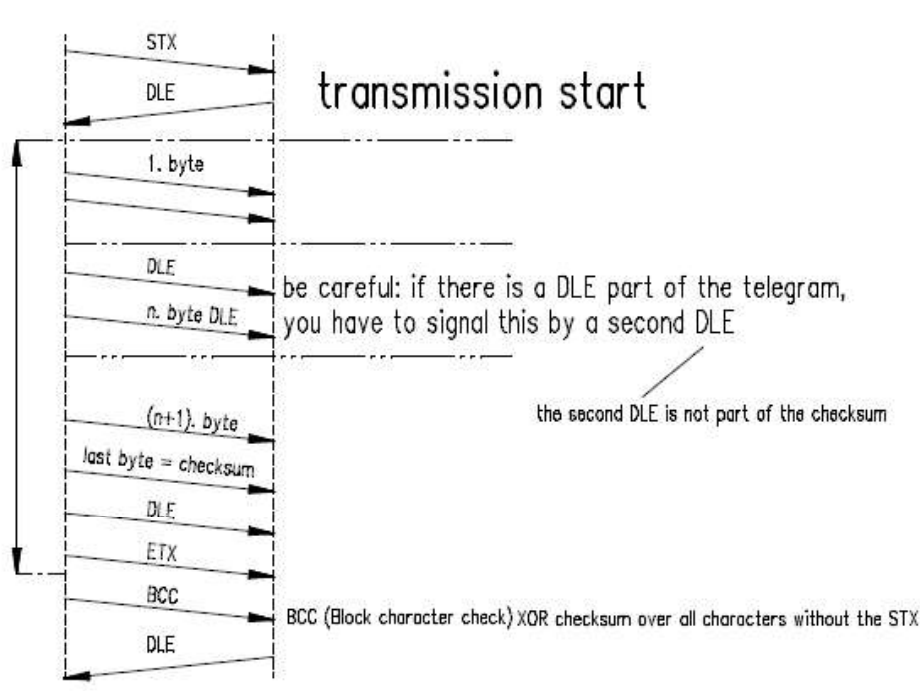
Telegram structure:

Telegram length (= 46 (0x2e))	Telegram number = 0x80
1. telegram counter	2. telegram identity
3. 0x00 (not used)	4. number of the electronic
5. 0x00 (not used)	6. 0x00 (not used)
7. length of the data field = 32 (0x20)	8. 0x00 (not used)
9. status of the communication unit	10. 0x00 (not used)
11. 0x00 (not used)	12. 0x00 (not used)
13. data field 1	14. data field 2
15. data field 3	16. data field 4
17. data field 5	17. data field 6
19. data field 7	20. data field 8
21. data field 9	22. data field 10
23. data field 11	24. data field 12
25. data field 13	26. data field 14
27. data field 15	28. data field 16
29. data field 17	30. data field 18
31. data field 19	32. data field 20
33. data field 21	34. data field 22
35. data field 23	36. data field 24
37. data field 25	38. data field 26
39. data field 27	40. data field 28
41. data field 29	42. data field 30
43. data field 31	44. data field 32
checksum high *)	checksum low *)

*) Checksum= 除报文头以外的整个报文部分（长度以及数据位号）

数据传输是由一个起始字节（STX=起始文本=0x02）。当电机内部的控制器接收到该字节后，那么它会发送一个应答信息（DLE=数据交换码=0x10）给外部 PLC 主控系统。当接收到该数据交换码后，外部的系统就可以向电机发送所有的数据报文。结束报文时，PLC 系统必须发送一个数据交换码 DLE

(0x10) 和一个结束字节 (结束文本=0x03)。如果数据报文都被正确接收，电机将返回一个数据交换码 DLE (见下图)。



每 200-500ms 就向电机发送一个报文是必要的因为在数据通讯回路被中断的情况下电机会停止工作。每个数据报文都被电机所监控，同样电机也必须返回同样的数据报文给主控系统。如果用户不希望监视数据报文，保越公司可以取消该项功能。

基本规则

- PLC 控制系统是主站所以要求必须接收 STX（起始文本）
- BCC（数据块确认）是数据协议的一部分
- 数据报文头的第二个字节赋值为 0x80
- 每个数据报文都有不同的报文计数器（0,1,2,3,4,...,255,0,1...）
- 通讯波特率设置为 9600bit/s
- 在发送第一个数据报文后不要修改电机内部控制器的编号
- 如果保越电机内部的控制器在超过 2 秒未接收到报文，电机将会自动停止。在这之后，必须发送新的设置参数的数据报文。

设置参数的数据报文必须在电机启动前发送（如果电机处理准备接收数据那么在 KE 状态中会显示 128→参见附录!）。如果显示了 129，说明电机没有收到正确的参数设置报文并且电机当前处于未预备状态。

多台电机之间通讯的时间

在接收到第一个初始化报文之后电机的控制器就会自动的发送其他的一些报文数据。

实际值数据报文（报文标识=31）	每 240ms
实际值 2 数据报文（报文标识=32）	每 2 秒
温度 1 数据报文（报文标识=33）	每 5 秒
温度 2 数据报文（报文标识=34）	每 5 秒
控制器标识数据报文（报文标识=30）	每 5 秒

其他的数据报文只有在有请求的时候才发送。

数据传输过程中变频电机控制器的超时

RX 数据超时[1-4s（缺省值 2s）；取决于参数设置数据报文]

在系统转为“离线模式”和“未初始化”状态之前等待接收有效数据报文的最大时间。

如果发生此超时会自动停止电机。

TX 数据超时[3-6s (缺省值 4s); 取决于参数设置数据报文]

在系统转为“离线模式”和“未初始化”状态之前如果无法传输有效并且确认过的数据报文是的最大等待时间。

如果发生此超时会自动停止电机。

DLE 超时[400ms]

对 DLE (0x10) 在发送一条 STX 或者信息后系统推出进程并且再次重复该动作的最大等待时间。

Rx-Msg 超时[240ms, 如果串联多台电机, 那么对单台电机需 320ms]

发送 DLE (DLE 在收到 STX 之后) 之后等待信息的最大时间。

主从规则

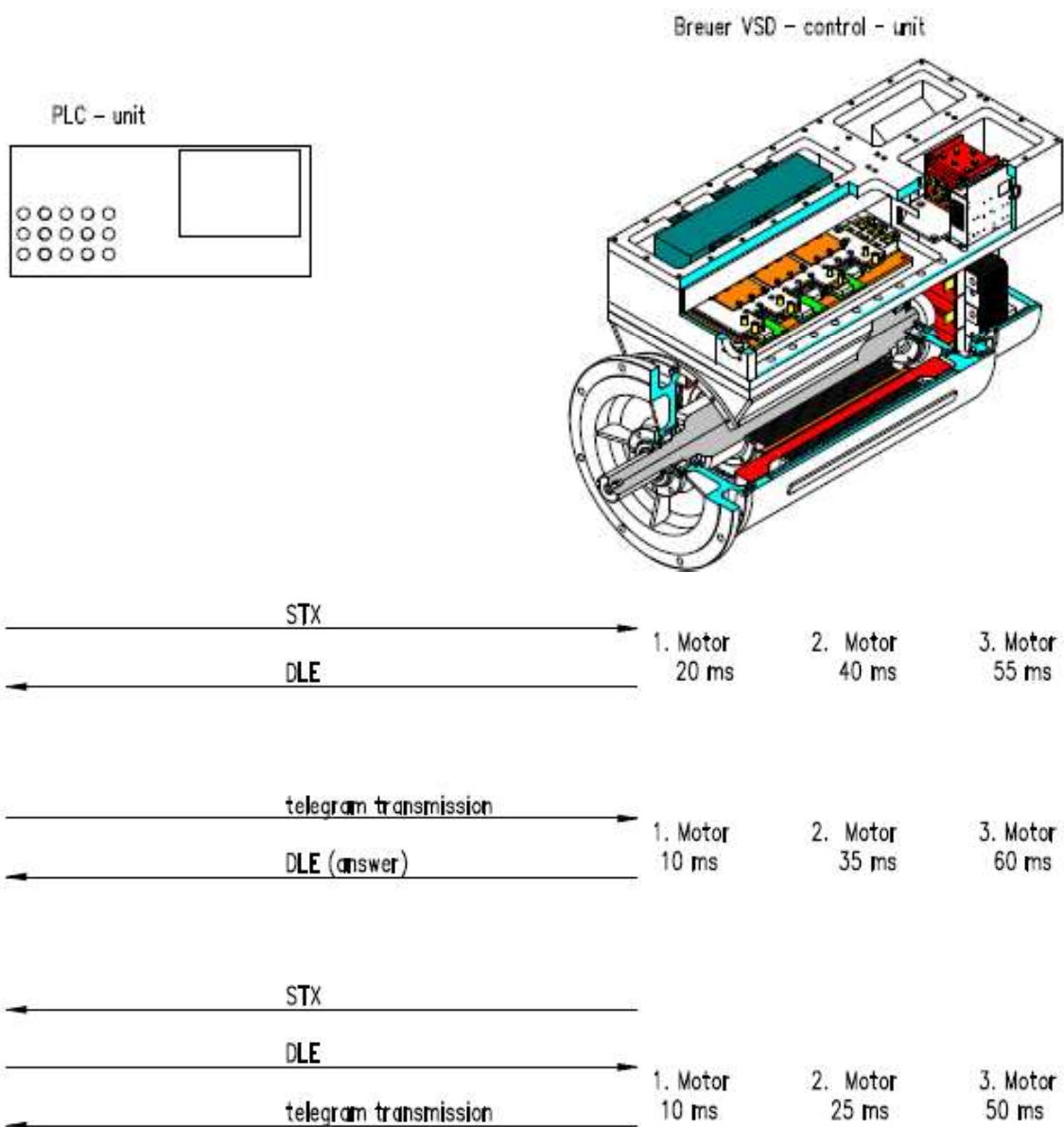
在整个通讯系统当中 PLC 必须作为主站。

这意味着 “、

如果 PLC 和变频电机的控制器几乎在同时发送了 STX (0X02), 那么 PLC 必须忽略该接收到的 STX 并且等待 DLE (0x10)。

变频一体电机的控制器在通讯系统中是作为从站, 在接收到 STX 之后, 控制器会一直发送 DLE 信息以给予回应 (将会忽略自身发送的 STX 信息)。

电机控制器典型的通讯时间



在发送一个数据报文并且接收到一个来自电机控制器的 DLE (0x10) 或者 NACK (0x15) 后, PLC 必须等待最少 80ms (最好为 100ms) 再发送下一个 STX。

否则可能会发生电机控制器无法进入传输模式, 这种情况下是由于发送 STX 间隔时间太短。

必要步骤

在启动保越变频一体式电机之前请务必确认电机内的控制器已经完成初始化。请查看由控制器发往 Allen Bradley PLC 的数据报文。在该数据报文中可以找到一个称为 KE 状态的字节 (通讯单元), 如果该字节第 2⁰ 位为 1 那么该控制器则需要通过一个参数设置报文来进行初始化; 如果该字节第 2⁰ 位为 0 那么说明控制器状态正常, 并且设置参数的报文将会被正常接收。

注意: 如果控制系统和 VFD 电机之间的通讯被切断 2 秒以上, 那么电机将会自动停止, 电机控制器也需要重新进行初始化。

以下是上述参数设置报文中各参数的缺省值:

速度差 (误差): 0

电流限制: 225 (=225%) *)

最高速度: 60 (=1800rpm)

PID 积分参数: 10 *)

PID 比例参数: 10 *)

加速时间: 20

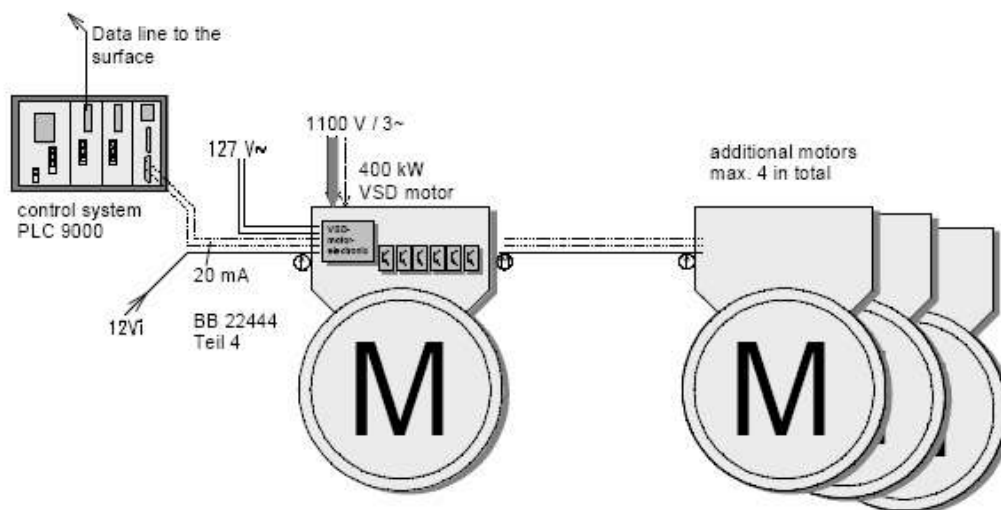
制动时间: 20

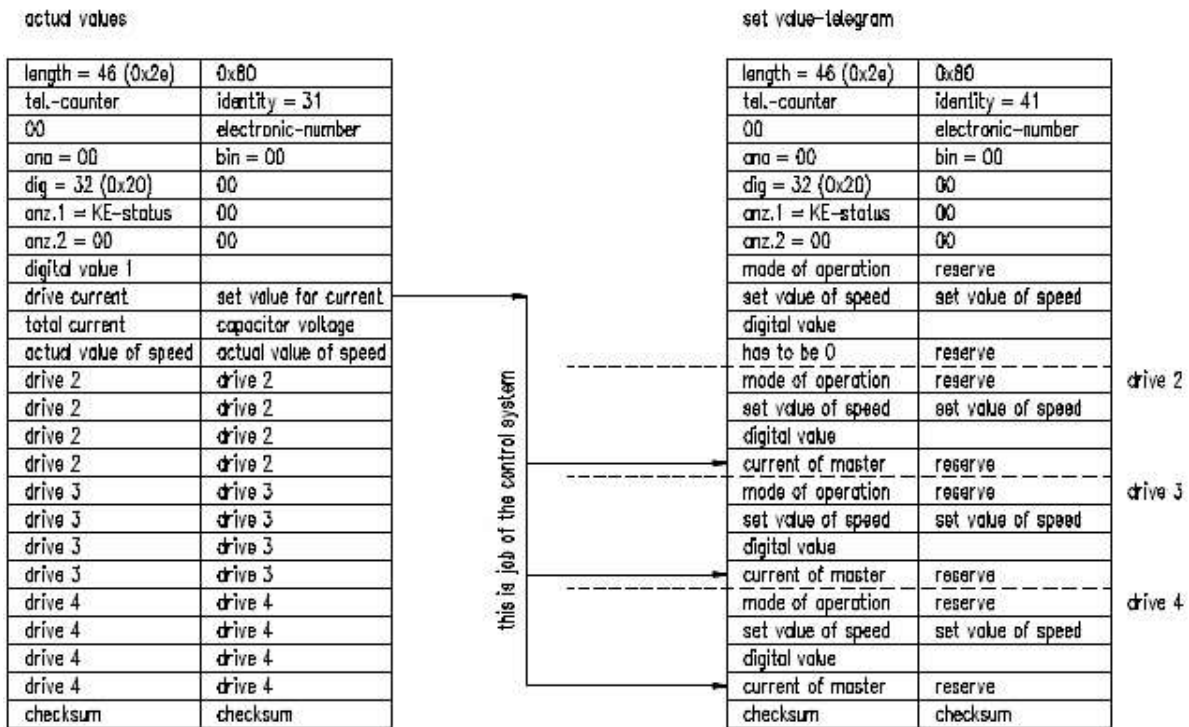
*) 如果这些值为 1, 变频器将会启动, 但不会输出转矩。

只要控制器发生任何一个故障，电机都将会自动停止，故障信号在digital value 1的状态字中显示！

只要当前存在故障，那么是不可能将电机重新启动的。首先必须通过set value 数据报文中的digital value来清除故障。请注意当运行模式为0时是不能将故障清除的，否则在清除完故障后电机将自动运行。

多台电机之间转矩控制的使用





如果有超过1台电机需要控制，并且需要对所有电机实现转矩控制，那么系统必须将主电机的电流发给各台从电机，在本例中，1号电机为主电机。

主电机必须按以下参数进行初始化（缺省值）：

速度差（误差）： 0

电流限制： 150 (=150%)

最高速度： 60 (=1800rpm)

PID积分参数范围： 10

PID比例参数范围： 10

加速时间： 20

制动时间： 20

负载因数： 0

负载限制1: 0

负载限制2: 0

启动延时: 0

所有其他的（从）电机除PID 积分参数范围外都应主电机的参数相同。这些值都应该是0。

从电机参数:

速度差（误差）: 0

电流限制: 150 (=150%)

最高速度: 60 (=1800rpm)

PID 积分参数范围: 0

PID比例参数范围: 10

加速时间: 20

制动时间: 20

负载因数: 0

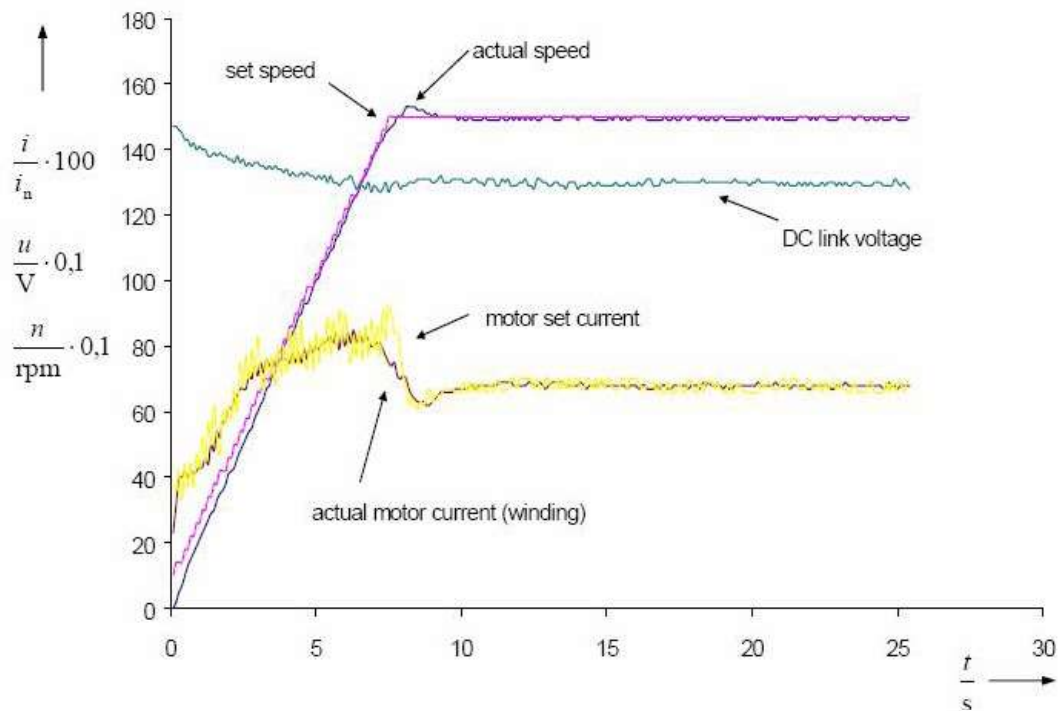
负载限制1: 0

负载限制2: 0

启动延时: 0

下例中可以看到如何优化电机速度控制的参数（积分和比例参数）。

图中可以看到在加速时间内实际速度并未发生超调。在正常情况下是没有必要去修改PI算法的参数的。



起动一台保越电机

从 PLC 端到电机控制器的数据报文

PARAMETER TELEGRAM

(For initialisation, *1)

length = 46 (0x2e)	0x80	
telegram counter	identity = 40	
00	number of the electronic	
ana = 00	bin = 00	
dig = 32 (0x20)	00	
anz.1 = 00	00	
anz.2 = 00	00	
speed difference	power limiter in %	
current limiter in %	maximum speed	drive1
I – control range	P – control range	
acceleration time	braking time	
*		
*		drive2
*		
*		
*		
*		drive3
*		
*		
*		
*		drive4
*		
*		
-----checksum-----		

速度差 (rpm) :

范围 (0-255) ; 1个字节

有时候允许在速度设定值与实际值之间有所差值会很有用。

速度差 (rpm) (=设定值+/- 速度公差)

功率限制 (%) :

范围 (10-100) , 1个字节

可以使用该参数来限制电机的功率。通过这个参数可以改变I2t功能(第35 页)

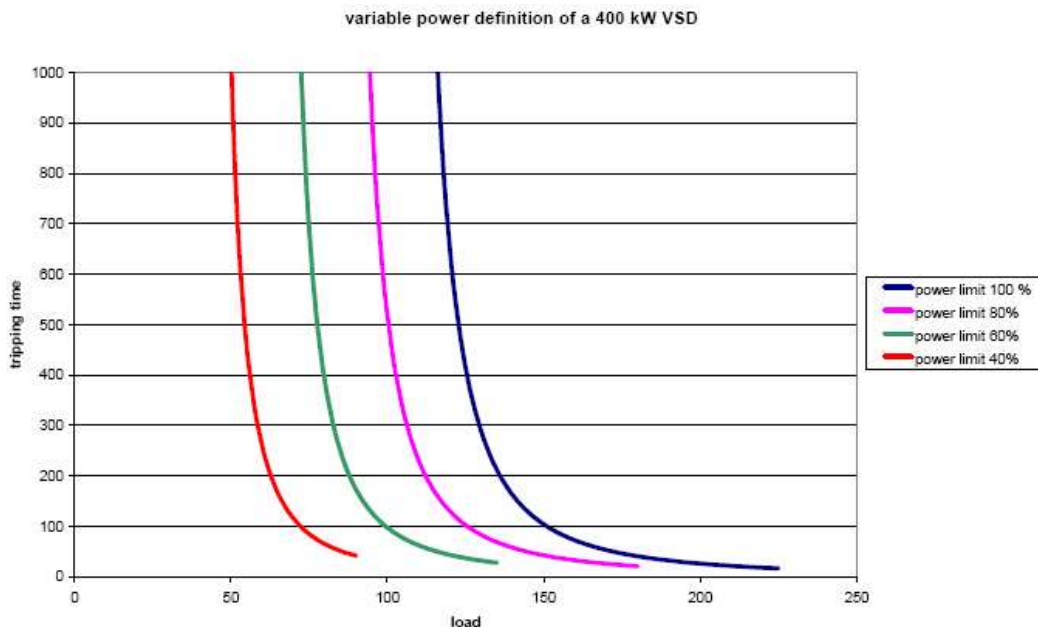
中的额定功率点。在17 秒以后电机将会自动停止并且会显示I2t 故障

($isq=2.25 \times \text{功率限制值}$)。通过这个参数并不是限制电机的转矩!

如果需要将一台400kW 的电机用作200kW 运行并且可以有1.5倍的过载容

量, 那么这个值应当设置成50 (意味着以额定功率400kW I2t 功能的50%运行)

并且电流限制值应该设置成75 (意味着以额定功率400kW的75%)



电流限制 (%) :

范围 (0-255) ; 1个字节

可以使用此参数来限制电机的最大电流。(0-255%)

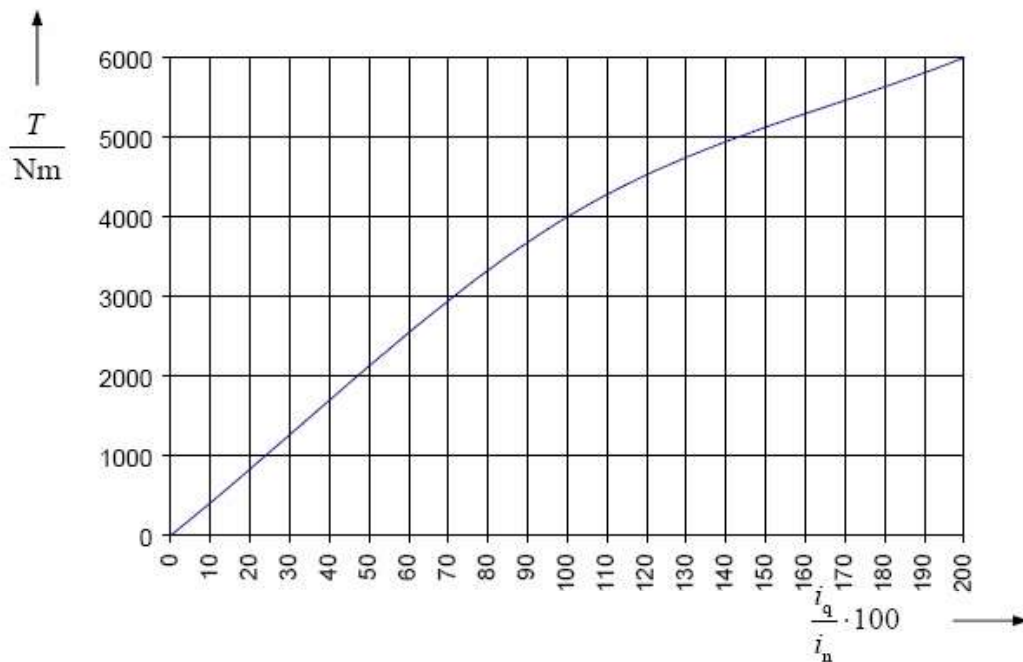
转矩计算方法: (在无温度和电压下降的情况下)

$i \leq 100 \%$:

$$y = \frac{4000 [Nm]}{100 [\%]} \cdot x [\%]$$

$i > 100 \%$

$$y = \frac{(6000 - 4000) [Nm]}{(200 - 100) [\%]} \cdot (x - 100) [\%] + 4000 [Nm]$$



最高速度:

范围 (0-255) ; 1个字节

可以通过此参数来限制电机的最高转速。此参数乘以30后的结果就是电机设定的最高转速。(该电机可以在0 至1800rpm 的转速之间运行) 如果通过此参数设置电机的最高转速与实际电机默认的最高转速相同时, 那么设置此参数是没有必要的。为了达到良好的速度控制运行效果, 有必要通过设置此参数使得电机转速与最高转速存在一个差值。如果实际转速高于最高转速那么电机将会产生一个“速度过快”的报警信息。

$\text{Max.speed} = \text{value} * 7650 / 255 = \text{value} * 30$

积分控制参数:

范围 (0-255) ; 1个字节

请使用缺省值!

比例控制参数:

范围 (0-255) ; 1个字节

请使用缺省值!

系统内部的速度控制需要以上2 个参数, 避免出现震荡现象, 使运行过程稳定。

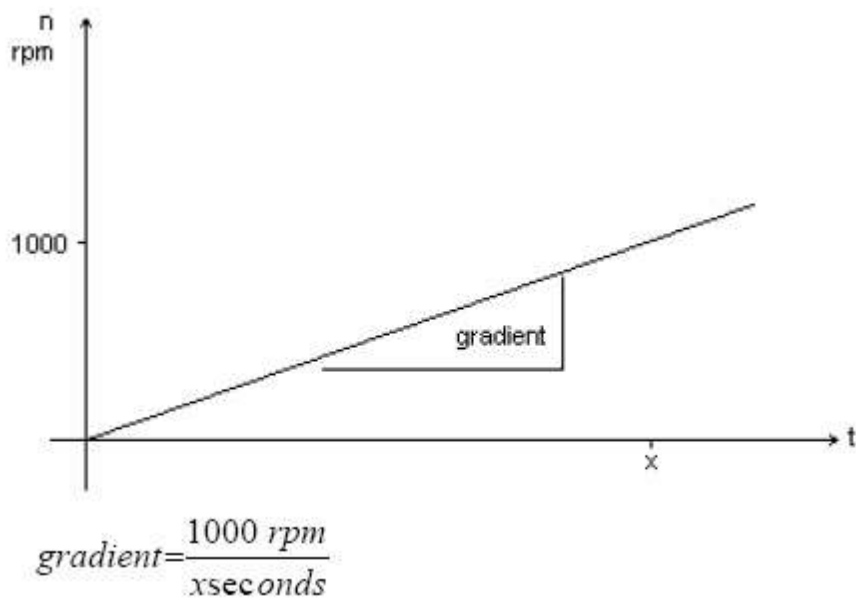
如果系统中有超过一台电机在实现转矩平衡运行, 那么从电机的积分参数必须设置为 0。

加速时间（秒）：

制动时间（秒）：

范围（0-255）；1个字节

可以通过斜坡函数来实现电机转速的增大或减小。这两个参数代表电机在加速或制动过程中的坡度（即速度变化值/速度变化持续时间）。



使用以下公式来计算时间：

参数=1000rpm/速度设定值*加速时间

例如：

速度设定值： 1500rpm

加速时间： 10秒

参数=1000/1500*10=6.66 参数≈7

参数报文_2

length = 46 (0x2e)	0x80	
telegram counter	identity = 51	
00	number of the electronic	
ana = 00	bin = 00	
dig = 32 (0x20)	00	
anz.1 = 00	00	
anz.2 = 00	00	
load factor in %	load limit 1 in %	
load limit 2 in %	start delay	drive1
reserve	reserve	
reserve	reserve	
*		
*		drive2
*		
*		
*		
*		drive3
*		
*		
*		
*		drive4
*		
*		
-----checksum-----		

负载因数： (%) :

范围 (0-255) ; 1个字节

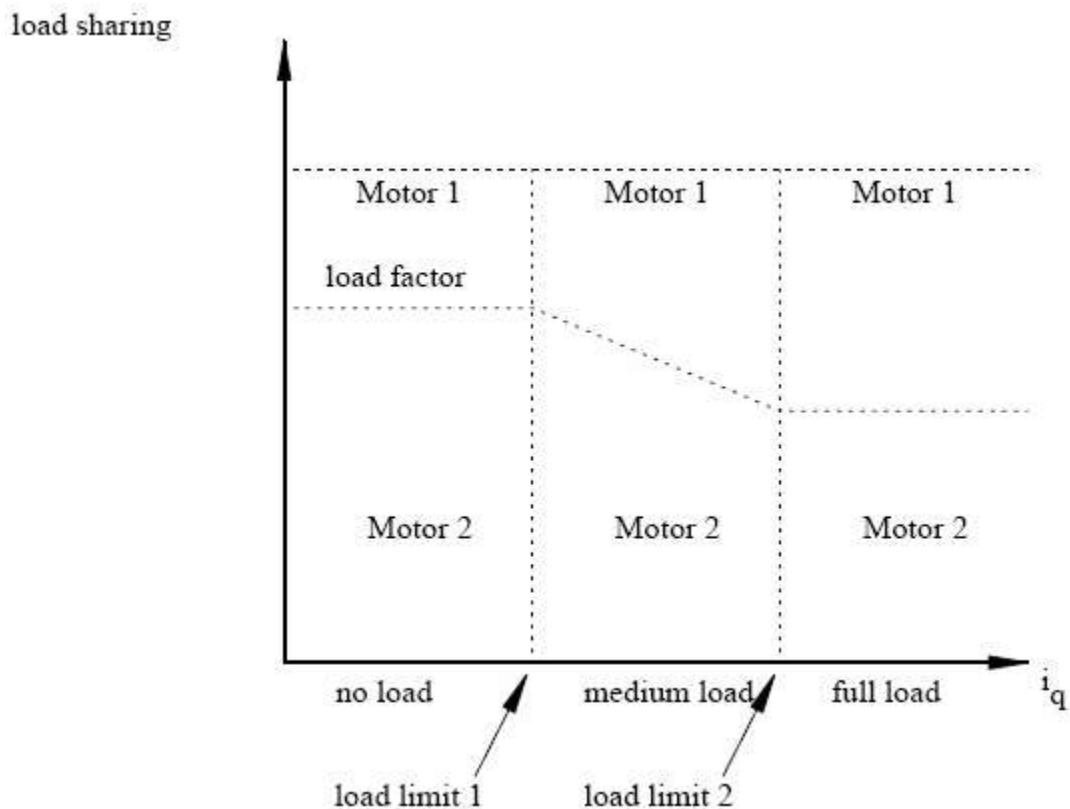
负载限制1+2 (%) :

范围 (10-100) ; 1个字节

这些参数可以用来修改多台电机之间的功率平衡。

为避免链条故障可以通过此参数来允许机尾电机以比机头电机更大的转矩来运行。

负载因数 (%) 通过以下实现:



例如：

2号电机（主电机）； 1 号电机（从电机）

无负载区： 0-30% i_q

半负载区： 31-70% i_q

满负载区： 71-170% i_q

1号电机应当比2号电机少输出30%

必要的参数设置:

负载限制1 = 30

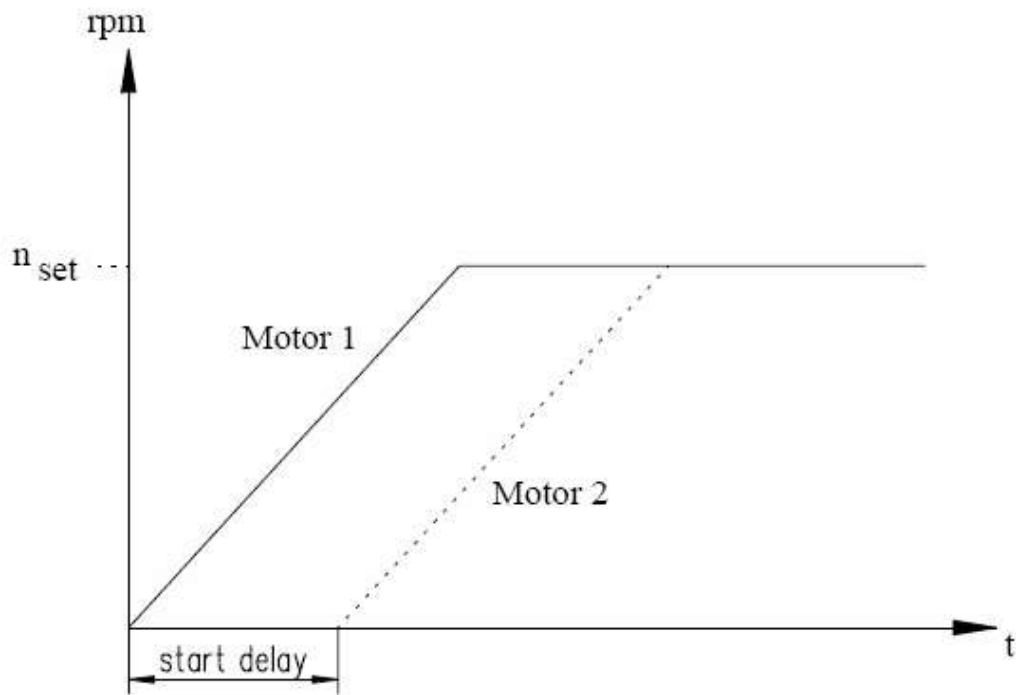
负载限制2 = 70

负载因数 = 70 (100%-30%)

启动延时:

范围 (10-100) ; 1个字节

此参数可以用来在给出启动命令之后产生一个延时。



$$\text{delay time} = \text{parameter} \cdot 0,2s$$

延时时间 = 参数*0.2 秒

设置报文值

length = 46 (0x2e)	0x80	
telegram counter	identity = 41	
00	number of the electronic	
ana = 00	bin = 00	
dig = 32 (0x20)	00	
anz.1 = 00	00	
anz.2 = 00	00	
mode of operation	reserve	
set speed high	set speed low	drive1
digital value high	digital value low	
current of the master/2 in %	reserve	
*		
*		drive2
*		
*		
*		
*		drive3
*		
*		
*		
*		drive4
*		
*		
-----checksum-----		

运行模式:

范围 (0-255) ; 1个字节

运行模式 = 0 →变频器关闭

运行模式 = 1 →变频器启动 (顺时针旋转)

运行模式 = 2 →变频器启动 (逆时针旋转)

速度设定值: (rpm)

范围 (0-65535) ; 2个字节

各电机速度设定值 (rpm) 说明:

速度设定值高位 (MSB: 最重要字节)

速度设定值低位 (LSB: 次重要字节)

1000KW电机的速度设定值的最高值为:

1800 rpm (有旋转编码器模式)

900 rpm (无旋转编码器模式)

1000KW电机的速度设定值的最低值为:

150 rpm

digital value (high + low byte):

```
xxxx xxxx  xxxx xxxx
||||  ||||  ||||  ||||
||||  ||||  ||||  |||2^0
||||  ||||  ||||  ||2^1
||||  ||||  ||||  || 00 : Timeout = 2s (Standard)
||||  ||||  ||||  || 01 : Timeout = 3s (Siemens S5)
||||  ||||  ||||  || 10 : Timeout = 4s
||||  ||||  ||||  || 11 : Timeout = 1s
||||  ||||  ||||  ||
||||  ||||  ||||  ||2^2 : reserve
||||  ||||  ||||  2^3 : reserve
||||  ||||  |||2^4 : reserve
||||  ||||  ||2^5 : reserve
||||  ||||  |2^6 : reserve
||||  ||||  2^7 : reserve
||||  |||2^8 : error memory
||||  ||2^9 : switch on converter without voltage *)
||||  |2^10 : reserve
||||  2^11 : reserve
|||2^12 : reserve
||2^13 : clear errors
|2^14 : reserve
2^15 : reserve
```

*) 无电压状态启动变频器:

该参数只作故障诊断使用，请不要调用!!!

使用该字第 14 位来清除所有故障。

(主机电流) /2 (%) :

范围 (0-255) ; 一个字节

请参阅“多台电机之间的转矩控制的使用”章节。

(0-112) : 0 bis 255% 驱动器作为电动机运行

(143-255) : -255bis-1% 驱动器作为发电机运行

数据转存

```
length =46 (0x2e)          0x80
telegram counter          identity = 49
00                        number of the electronic
ana = 00                  bin= 00
dig = 32 (0x20)          00
anz.1 00                  00
anz.2 00                  00
address high word-----
address low word-----
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
reserve
----- checksum -----
```

在要求一个“MEMORY DUMP identity 49”报文后,变频控制单元将送一个“MEMORY DUMP identity 49”报文。

设置命令

length =46 (0x2e)	0x80
telegram counter	identity = 48
00	number of the electronic
ana = 00	bin= 00
dig = 32 (0x20)	00
anz.1 00	00
anz.2 00	00
address high-word-----	*)
address low word-----	
00	set byte
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
----- checksum -----	

*) 高位地址字节

1. 字节=电机序号 (0=所有电机)

高位地址字节：决定 2 个字节

低位地址字节：决定 2 个字节

设置字节：决定 (0-255) ; 1 个字节

ELECTRONIC RESET

length =46 (0x2e)	0x80
telegram counter	identity = 47
00	number of the electronic
ana = 00	bin= 00
dig = 32 (0x20)	00
anz.1 00	00
anz.2 00	00
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
reserve	
----- checksum -----	

LIFE INDICATOR

length = 6	0x80
telegram counter	identity = 5
00	number of the electronic
----- checksum -----	

Telegrams VFD control unit → PLC-unit

ACTUAL VALUES

length = 4f (0x2e)	0x80
telegram counter	identity = 31
00	number of the electronic
ana = 00	bin = 00
dig = 32 (0x20)	00
anz.1=KE status *1)	00
anz.2=00	00
digital value 1 high	digital value 1 low
drive current/2 in %	set value for current/2 in % drive1
total current in %	capacitor voltage in %
actual speed high byte	actual speed low byte
*	
*	drive2
*	
*	
*	
*	drive3
*	
*	
*	
*	drive4
*	
*	
*	
-----checksum-----	

*1) KE status (KE = KommunikationsEinheit = communication unit)

1xxx xxxx	
	2^0:
	1 = electronic requires an
	initialisation; drive can not be
	started.
	0 = electronic is okay, set values
	will be accepted
2^7 : == 1;	

Digital value 1 (error indication high and low byte)

```
xxxx xxxx  xxxx xxxx
||||  ||||  ||||  ||||
||||  ||||  ||||  |||2^0 : voltage is too low
||||  ||||  ||||  |||2^1 : speed is too high
||||  ||||  ||||  |2^2 : (reserve)
||||  ||||  ||||  2^3 : It - error
||||  ||||  |||2^4 : reserve
||||  ||||  ||2^5 : initialisation is required
||||  ||||  |2^6 : voltage is too high
||||  ||||  2^7 : error power line
||||  |||2^8 : (PTC) temperature is too high
||||  ||2^9 : current error (Hardware)
||||  |2^10 : error encoder
||||  2^11 : reset electronic
|||2^12 : current error (total)
||2^13 : temperature of the inverter is too high
|2^14 : error checksum (program error !)
2^15 : current error (Software)
```

发生任何以上故障时电机都将自动停止。

这样就意味着在启动电机前所有的故障状态都必须通过置位该双字的0到32位，确认故障清除后还需将这些值复位为0。这些动作都是需要脉冲信号。

“voltage is too low 电压过低”：电容直流母线上的电压低于或者是曾经低于（566V DC）。

一般来说，可以在重新上电
(1140V AC) 后清除该故障。
(电容电压为1612V DC)。

“speed is too high” :

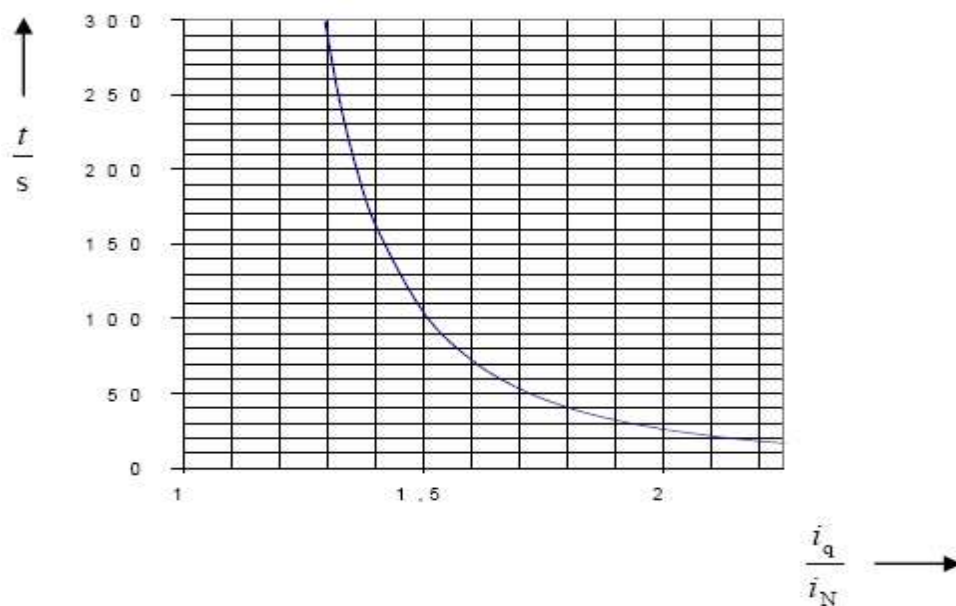
电机的实际速度值比（或曾经比）最高速度值高。

该故障可以在发生后立即清除。

“i2t故障”

该驱动器控制单元有一个内部监视电流过载的功能。

该故障可以在发生后立即清除。



“initialization is required” :

该驱动器的控制单元需要进行初始化。驱动器不处在预备启动的状态。可能是由于驱动器控制单元与PLC控制单元之间的通信问题（超时：驱动器控制单元在2秒之内没有收到指令报文！或者是没有收到参数报文。）

清除该故障是不可能的。这个故障在接收到参数报文后会自动清除。

“boltage is too high电压过高” 电容直流母线上的电压高于或者曾经高于2000V DC。

当电压低于2000V DC时可以清除此故障。

“error power line主电路故障”： 这个故障表示在1140V AC接通后接触器（位于预充电开关内）存在故障，该故障不能清除掉。一般地，这个故障会在主电路1140V AC切断并且充电电容电压高于566V DC 之后发生。

这个故障可以在发生后立即清除。

“PTC temperature is too high PTC 电阻温度过高”

电机内部的PTC 电阻温度过高（或者是曾经过高）。

这个故障可以在发生后立即清除。

“current error (hardware) 电流故障（硬件）”：

电机线圈电流过高或者IGBT 模块存在故障。这个故障可以在发生后立即清除。如果该故障无法清除，那么相应的组件就需要更换（IGBT 或者驱动板）“IGBT状态：actual-values-3”。

“编码器故障”： 电机编码器故障或者工作不正常。

这个故障可以在发生后立即清除。

“重启电子设备”

电机内的电子设备重启过。

这个故障可以在发生后立即清除。

“电流故障（总）”

当前存在电流故障。（请检查硬件或
软件故障）。

这个故障可以在发生后立即清除。

“temperature of the inv. is too high 变频器温度过高”：

变频器的温度高于70℃。

这个故障可以在温度低于70℃后清除。

“error checksum” 确认信息故障：

控制器内部的程序异常。

无法清除此故障。

“current error (software) 电流故障（软件）”：

电子设备曾遇到过很高的电流峰值。

这个故障可以在发生后立即清除。

驱动器电流/2 (%)

范围 (0-255) ; 1个字节

0-112对应0-255%

143-255对应 (-255) - (-1) %

这个字节显示驱动器线圈中的实际电流。

(1000kW: IN=690A)

电流设定值/2 (%)

范围 (0-255) ; 1个字节

0-122对应0-255%

143-255对应 (-255) - (-1) %

此参数对多台电机之间的转矩控制是非常重要的。如果希望实现转矩控制，必须将该“主机电流”发送给其他所有的从电机以使得从电机与主机电流相同。主电机该设定值必须为0（参阅“多台电机之间转矩控制”章节）。

总电流 (%) : 范围 (0-255) ; 1个字节

(0-255) =0-255%

$$= \sqrt{i_q^2 + i_d^2} \quad i_q = \text{active current}; \quad i_d = \text{reactive current}$$

Active current:有功电流

Reactive current:无功电流

电容电压 (%) :

范围 (0-255) ; 1个字节

1414V DC对应100%

速度实际值 (rpm) :

范围 (0-65535) ; 2个字节

ACTUAL VALUES-2

length = 46 (0x2e)	0x80	
telegram counter	identity = 32	
00	number of the electronic	
ana = 00	bin = 00	
dig = 32 (0x20)	00	
anz.1=KE-Status *1)	00	
anz.2=00	00	
digital value 2 high byte	digital value 2 low byte	
starting counter high byte	starting counter low byte	drive1
hour meter high byte	hour meter low byte	
minute meter	second meter	
*		
*		drive2
*		
*		
*		
*		drive3
*		
*		
*		
*		drive4
*		
*		
-----checksum-----		

digital value 2 (status indication high + low byte):

```
xxxx xxxx  xxxx xxxx
||||  ||||  ||||  ||||
||||  ||||  ||||  |||2^0 : reserve
||||  ||||  ||||  |||2^1 : encoderless operation
||||  ||||  ||||  |2^2 : n > 0 (drive turns right)
||||  ||||  ||||  2^3 : n < 0 (drive turns left)
||||  ||||  |||2^4 : reserve
||||  ||||  ||2^5 : reserve
||||  ||||  |2^6 : reserve
||||  ||||  2^7 : reserve
||||  |||2^8 : stand-by
||||  ||2^9 : inverter start
||||  |2^10 : inverter start
||||  2^11 : reserve
|||2^12 : inverter start
||2^13 : reserve
|2^14 : reserve
2^15 : clear errors is active
```

“n>0” 电机转轴转向为顺时针。

“n<0” 电机转轴转向为逆时针。

“预备” 电机处于准备状态。

“变频器启动” 驱动器变频器部分正常工作。

“清除故障激活” 电机控制器收到了清除故障命令。

启动计数器:

范围 (0-65535) ; 2个字节

无论什么时候启动电机这个数字都会累加。

运行小时计时器:

范围 (0-65535) ; 2个字节

通过此参数可以知道电机控制器的运行小时数。

运行分钟计时器:

范围 (0-255) ; 1个字节

此字节显示电机控制器的运行分钟数。

运行秒计时器:

范围 (0-255) , 1个字节

此字节显示电机控制器的运行秒数。

ACTUAL VALUES-3 (temperatures 1)

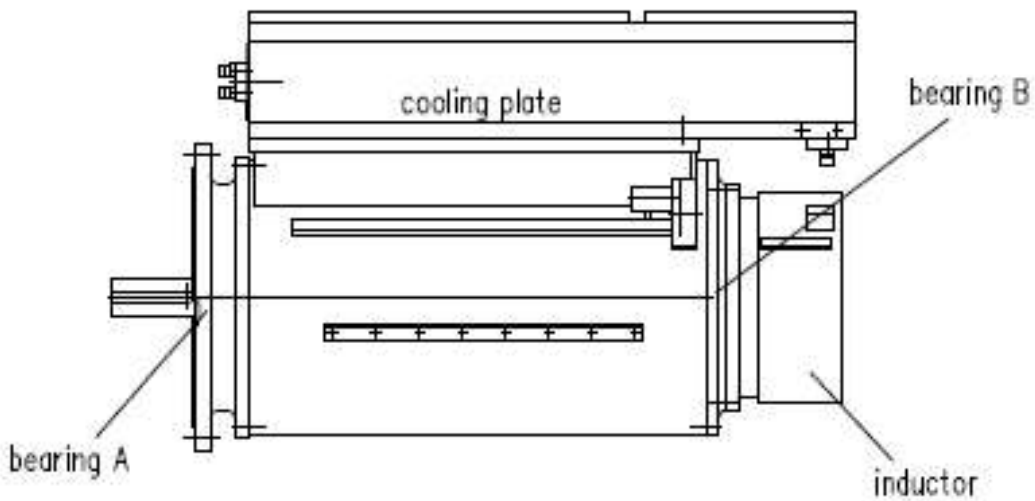
```
length = 46 (0x2e)          0x80
telegram counter          identity = 33
00                          number of the electronic
ana = 00                   bin = 00
dig = 32 (0x20)           00
anz.1=KE status *1)       00
anz.2=00                   00
winding 1                  winding 2          |
bearing A                  bearing B          |drive1
cooling plate              inductor            |
PTC-value                  IGBT status       |
*                           |
*                           |drive2
*                           |
*                           |
*                           |
*                           |drive3
*                           |
*                           |
*                           |
*                           |drive4
*                           |
*                           |
*                           |
-----checksum-----
```

IGBT status (error indication) = 0: there is no problem

```
XXXX XXXX
|||| ||||
|||| |||2^0 : IGBT 1 - error
|||| ||2^1 : IGBT 2 - error
|||| |2^2 : IGBT 3 - error
|||| 2^3 : IGBT 4 - error
|||2^4 : IGBT 5 - error
||2^5 : IGBT 6 - error
|2^6 : reserve
2^7 : reserve
```

ACTUAL VALUES-4 (temperatures 2)

length = 46 (0x2e)	0x80	
telegram counter	identity = 34	
00	number of the electronic	
ana = 00	bin = 00	
dig = 32 (0x20)	00	
anz.1=KE status *1)	00	
anz.2=00	00	
reserve	reserve	
reserve	reserve	drive1
reserve	reserve	
reserve	reserve	
*		
*		drive2
*		
*		
*		
*		drive3
*		
*		
*		drive4
*		
*		
-----checksum-----		



温度:

所有温度都是通过PT100元件测量并以°C为单位显示的。

通常可以使用这些值来显示电机驱动器的各部分的温度情况。如果这些温度值超过临界值（**推荐的温度最大值**），那么停止电机并且检查水冷系统是很必要的。否则有烧毁变频器（IGBT）的危险。

不要在没有冷却循环水的情况下运行电机，因为有可能导致电机变频器部分的IGBT 模块过热。驱动器本身有PTC元件来实现过热保护，但是这些元件并不能够很快的就探测到散热板上的快速温升。

这就是为何需要一直监视驱动器的所有温度点的原因。

重申一遍：当电机过热时停止及采取响应的保护措施是由客户实现的！

推荐的温度最大值

Recommended maximum values for the temperatures

winding	130 °C
inductor	130 °C
bearing (A and B)	100 °C
cooling plate (IGBT 1 - 6)	60 °C

无论如何，当电机过热时，用户一定要负责及时停机以保护电机。

ELECTRONIC IDENTITY

length=46 (0x2e)	0x80	
telegram counter	identity = 30	
00	number of the electronic	
ana = 00	bin = 00	
dig = 32 (0x20)	00	
anz.1=KE status *1)	00	
anz.2=00	00	
firmware type number	firmware number	
-----serial number-----		drive1
01	reserve	
00	reserve	
*		
*		drive2
*		
*		
*		
*		drive3
*		
*		
*		
*		drive4
*		
*		
-----checksum-----		

固件软件型号:

范围 (0-255) ; 1个字节

装载在电机控制器内的固件软件的型号

1000kW: Type66

固件版本号:

范围 (0-255) ; 1个字节

装载在电机控制器内的固件版本号

1000kW: Version 1

序列号: (高位+低位):

范围 (0-65535) ; 2个字节

电机控制器的序列号。

MEMORY DUMP

length = 46 (0x2e)	0x80	
telegram counter	identity = 39	
00	number of the electronic	
ana = 00	bin = 00	
dig = 32 (0x20)	00	
anz.1=KE status *1)	00	
anz.2=00	00	
address+0	address+1	
address+2	address+3	drive1
address+4	address+5	
address+6	address+7	
address+0	address+1	
address+2	address+3	drive2
address+4	address+5	
address+6	address+7	
address+0	address+1	
address+2	address+3	drive3
address+4	address+5	
address+6	address+7	
address+0	address+1	
address+2	address+3	drive4
address+4	address+5	
address+6	address+7	
-----checksum-----		

ERROR MEMORY

```
length =46 (0x2e)          0x80
telegram counter          identity = 50
00                        number of the electronic
ana = 00                  bin= 00
dig = 32 (0x20)          00
anz.1 = KE status *1)    00
anz.2=00                  00
last error                error before last error!
.. error                  .. error          ldrive1
.. error                  .. error          |
.. error                  .. error          |
*                          |
*                          |drive2
*                          |
*                          |
*                          |
*                          |drive3
*                          |
*                          |
*                          |
*                          |drive4
*                          |
*                          |
----- Blocksicherung -----
```

error numbers

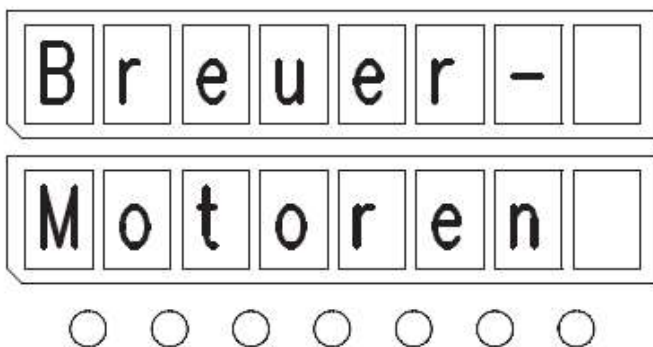
```
0: checksum error
1: temperature of the inverter is too high
2: voltage of the capacitor is too low
3: (reserve)
4: encoder error
5: current is too high
6: temperature is too high
7: electronic error
8: error power line
9: drive speed is too high
```

控制器单元显示:

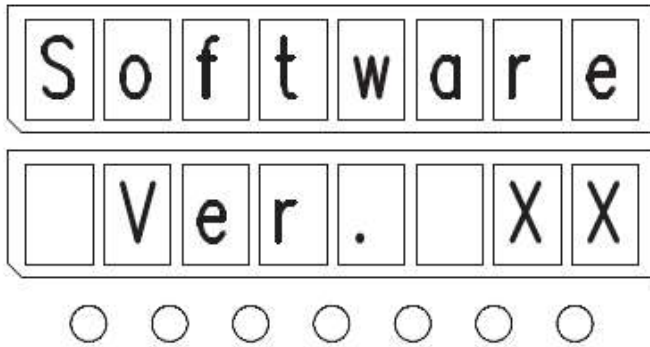
控制器显示窗口显示了变频一体电机的状态以及故障信息。显示屏为 2 行，每行显示 8 字符。在第二行下有 7 个 LED 显示灯。这些 LED 显示灯显示了不同的变频器的功能，如下:

L1 (黄)	~127V –mains
L2 (绿)	+24VDC –bus
L3 (绿)	+16VDC –driver
L4 (绿)	+7VDC –supply PC
L5 (绿)	+15VDC –电流/电压互感器
L6 (绿)	-15VDC –电流/电压互感器
L7 (绿)	+15VDC 旋转编码器

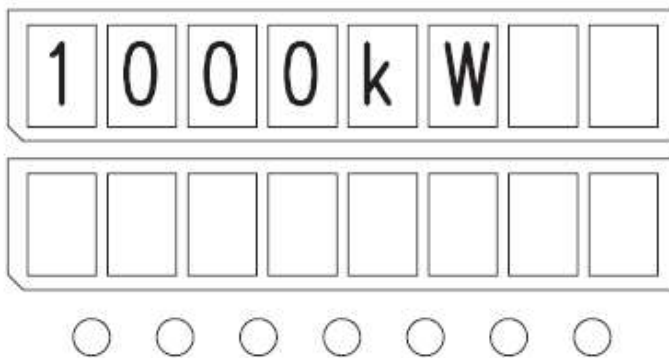
在给控制器接通电源 (127V) 后以下字符将会显示:



5 秒钟之后可以读取到当前软件的版本号 (xx=版本号)。



5 秒之后，底层固件软件的版本将在第一行显示。(e.g.:1000kW B; 250kW)



现在显示部分已经准备好，并且将开始显示状态和故障信息。如果当前没有故障，那么在显示屏的第二行可以看到一个闪动的点。这个点表示了控制器中的微型控制器的功能。

如果控制器在显示电机的故障或状态信息，那么这些信息可以在显示屏的第一行读取。

显示屏上信息的含义：

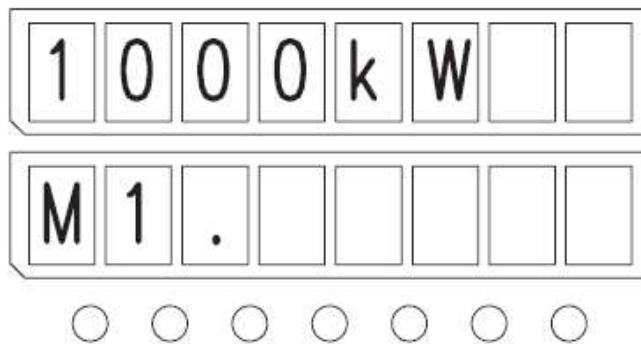
offline: 在外部控制系统和电机之间没有通讯。

online: 外部控制系统和电机之间通讯正常。但电机控制器还未接收到参数报文。

如果显示屏上的信息由“active”转为“online”那么就表示电机已经超过 2 秒未收到设置报文。

active: 数据通讯正常,电机已经接收到了参数报文并且正在接收设置报文。

如果当前不存在电流故障,那么电机信息将在第二行显示。



M1= 一号驱动电机

M2= 二号驱动电机

M3= 三号驱动电机

M4= 四号驱动电机

Low volt: 电机充电电容的直流母线电压低于 565.6V

原因: 主回路未送电。

speed !: 电机实际轴速度高于设定的最大速度。

voltage: 控制器供电电压欠压。

I-t!: I²t-故障

原因：电机电流长时间过高（过载故障）。

High vol: 电机充电电容的直流母线电压高于 2000V。

P. LINE: 接触器的状态。

PTC: 电机温度过高

current: 电流太高/某个 IGBT 模块故障*)

*)

如果 IGBT 模块存在故障，那么在显示屏第二行会显示出存在故障的 IGBT 模块的序号。

encoder: 电机的编码器存在故障

temp.inv: 变频器部分的温度太高

checksum: 底层固件软件故障。

reset: 控制器完成过一次重启动作。

- right:** 运行模式被设置为 1
 从轴侧观看，转向为顺时针
- left:** 运行模式被设置为 2
 从轴侧观看，转向为逆时针

更改:

- 21/22 页: Power limiter in %
- 27 页: load factor, load limit 1+2
- 28 页: start delay