



# KEC-2026 微机励磁控制器

# 用 户 手 册

湖南省邵阳市缘基电子有限公司  
REALKING ELECTRONICS CO.,LTD.SHAOYANG CHINA

# 目 录

一、概述.....	(2)
二、主要功能.....	(2)
三、使用环境 .....	(3)
四、主要技术参数.....	(3)
五、工作原理 .....	(4)
六、安装接线.....	(5)
七、使用方法 .....	(7)
八、通电试验.....	(11)
九、现场运行.....	(12)
十、通信模块及通信协议 .....	(14)
十一、订货须知 .....	(18)

## 一、概述

KEC-2026微机励磁控制器专为用于取代传统电子式励磁机而设计。

本控制器安装、维护方便、操作简单、无须备用电源，比传统电子式励磁机增加了过压保护，甩负荷保护，整流缺相报警，并增加了恒功率因素调整方式及扩展通讯功能，对小型电站并网运行带来极大方便，是小型电站理想的励磁控制装置。

本控制器为全数字化控制，采用高端工业级单片机。具有高可靠性、高速度，极强的抗干扰性能。

本控制器适用于1600KW以下的采用静止可控硅励磁方式的同步发电机机组。

## 二、主要功能

- 1.恒电压/恒功率因数运行方式选择功能。
- 2.自动调差功能。
- 3.空载过电压灭磁保护功能。
- 4.甩负荷自动稳压功能。
- 5.RS485远程通讯功能（选配）。
- 6.远程增减励接口功能。
- 7.低转速自动截止励磁电流功能。
- 8.励磁整流装置缺相运行报警功能。
- 9.软件移相，PID调节，可变给定速率调节等辅助功能。

## 三、使用环境

- 1.本装置为室内装置。
- 2.使用地点海拔 2500米。
- 3.环境温度：-20 ~45 。
- 4.环境相对湿度 90%。
- 5.周围介质无导电尘埃,无腐蚀性气体,无爆炸危险。

#### 四、主要技术参数

##### (一)输入参数

- 1.机端电压输入：A、B相,400V
- 2.定子电流输入：C相、CT5A
- 3.机端断路器位置输入：断路器辅助常闭触点。
- 4.快速熔断器状态输入：快速熔断器辅助常闭触点。

##### (二)输出参数

- 5.可控硅触发信号输出：脉冲宽度100us ,能可靠触发500A及以下可控硅。

##### (三)电源参数

- 6.机端供电：A、B相400V+15% -30%  
50Hz±5Hz。
- 7.直流供电：12V±3V>100mA 摩托车用  
电瓶及可充电电池(备用电源用于无交流  
电时检测及发电机电压低于200V时使用 ,  
正常发电时无须接入)

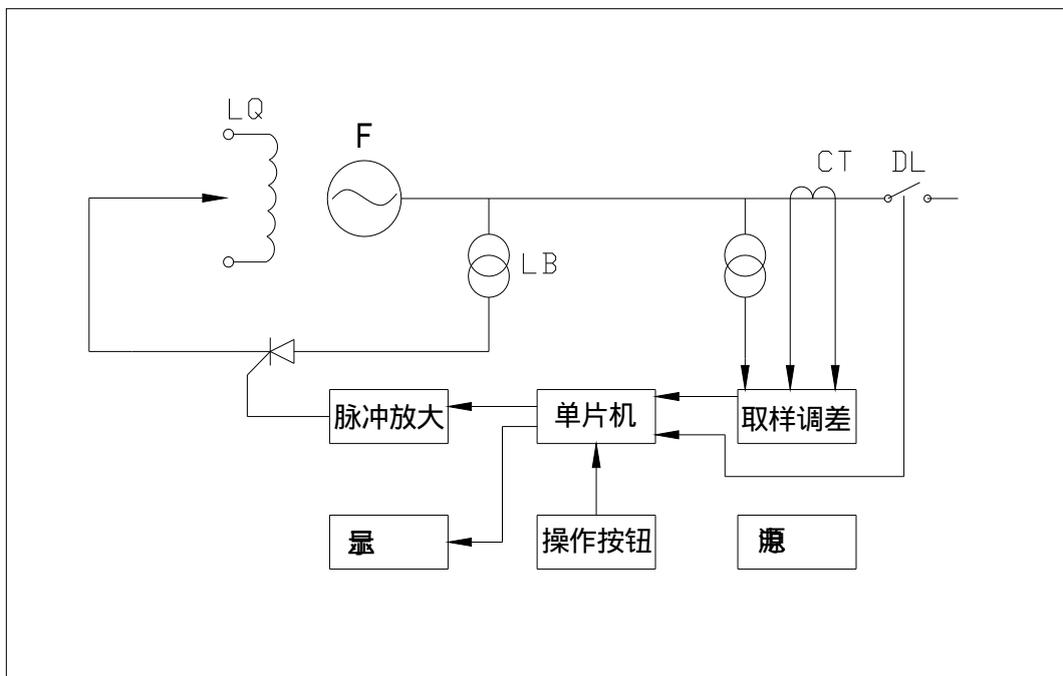
##### (四)指标参数

- 8.触发脉冲移相范围：半控桥157度
- 9.控制角分辨率:0.036度

- 10.调差范围:8%
- 11.励磁电压响应时间:0.02秒
- 12.电压调整范围:200V~460V
- 13.调压精度:1%

## 五、工作原理

### 1.方框图



### 2.基本工作原理

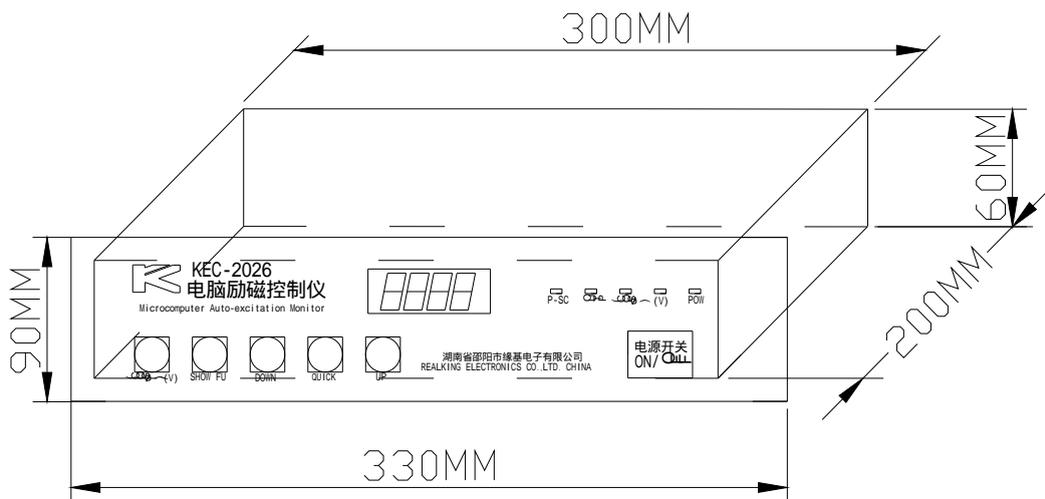
由机端来的电压及电流信号，经调差回路处理后，送至单片机。单片机根据此信号与给定信号比较计算，改变晶闸管的导通角以改变发电机的励磁电流。从而达到稳定发电机的输出电压。

由AB相电压来的时间信号与C相电流来的时间信号，经单片机处理后与标定相位

差进行比较计算,缓慢改变晶闸管的导通角,从而达到稳定功率因数的目的。

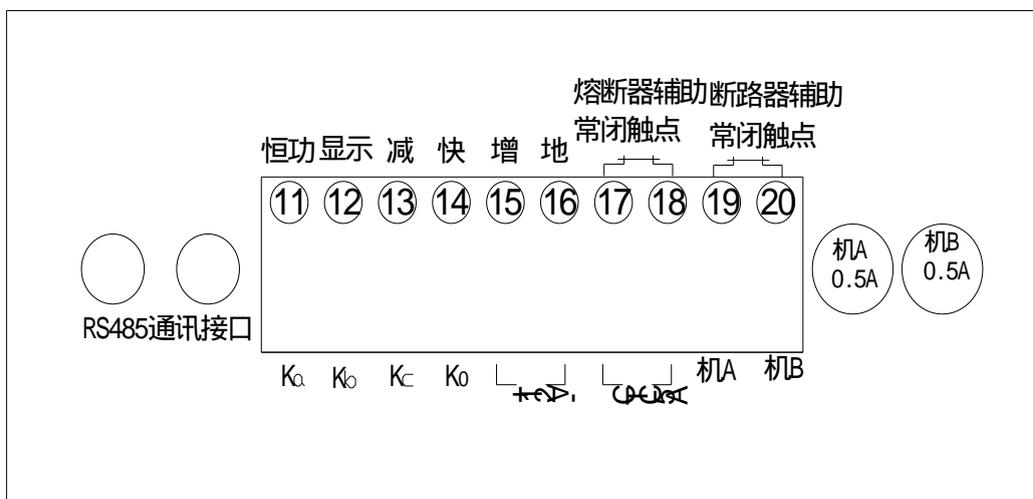
## 六、安装接线

### 1.外形尺寸：

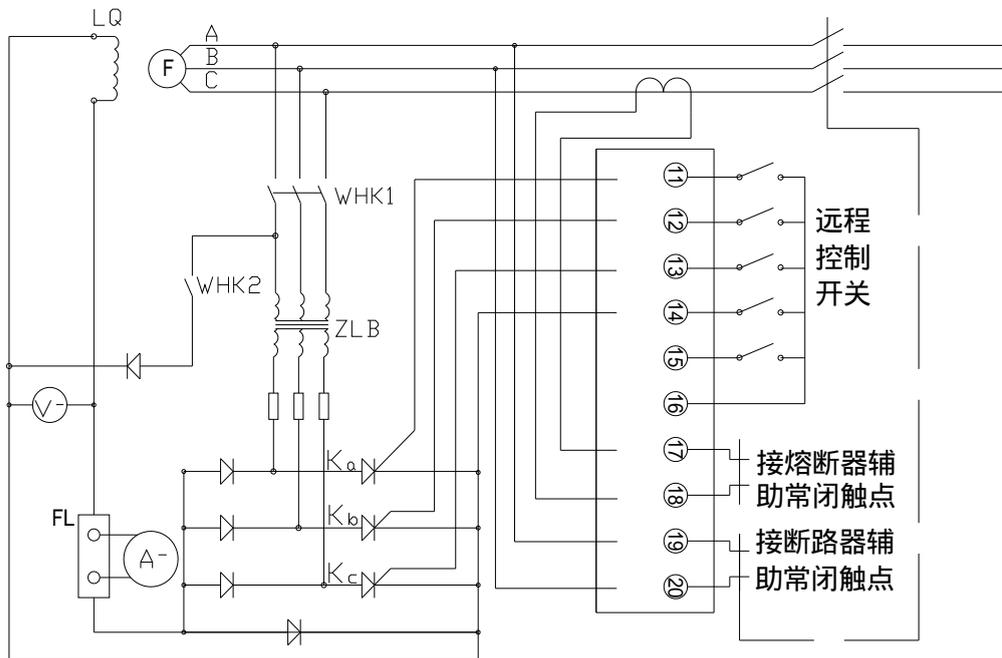


开孔尺寸:64x305(mm)

### 2.背面布置图：



### 3. 接线图



#### 接线说明：

- a. 晶闸管的线不能接错，否则可能烧毁晶闸管。
- b. 远程控制开关线最好用屏蔽线，如不需要，可不接。
- c. 电流互感器分进、出头，接反会导致带负荷时电压不稳定。发现此现象请将电流互感器两线对调。
- d. 接熔断器常闭触点时，请将三个快熔常闭触点串联接入，如不接入，请将此两点用导线短路。
- e. 断路器辅助常闭触点如果不接，将影响甩负荷稳压功能。
- f. 用户需要本仪器在发电机电压低于200V以下时也能正常工作，可接备用电源。

备用电源采用9~12V摩托车用电瓶或可充电电池(>1AH<15AH)，本备用电源接线端自带充电回路，充电电流5mA，可长期挂充电。

## 七、使用方法

### (一)面板操作说明

1. 电源开关拨向“ON”，表示电源开关处于“通”的位置。
2. 按增磁、减磁按键，分别增大或减小励磁电流。
3. 在按增磁、减磁按键时，同时按下快速按键将快速增大或快速减小励磁电流。
4. 按显示切换按键，数码管显示不同参数。
5. 按恒功/恒压按键，运行状态在恒压与恒功率因素之间循环进行转换。(未并网时，此按键无效)
6. 电源灯亮，表示控制器内部电源通。
7. 恒压灯亮，表示控制器处于恒电压运行状态。
8. 恒功灯亮，表示控制器处于恒功率因素状态。
9. 触发灯亮，表示控制器内部单片机正常发出触发脉冲信号。
10. 缺相灯亮，表示励磁整流装置缺相。

### (二)数码管显示内容

显示由4位数码管组成，第一位表示显示内容，后三位表示数值。按显示切换按键可

循环选择显示内容：数码管显示分两部分，一部分为常态显示，另一部分为调整参数显示。

常态显示部分：

显示状态	显示内容	显示格式	说明
1	电压给定值	G X X X	0~999
2	综合电压值	U X X X	单位：V
3	电压值	q X X X	单位：V
4	机端频率	F X X .X	单位：Hz
5	触发角度	A X X X	单位：度
6	标定相位差	C X .X X	单位：ms
7	实时相位差	P X .X X	单位：ms

- 1.电压给定值：按增磁或减磁按键改变电压给定值，从而改变励磁电流大小。
- 2.综合电压值：测量发电机电压及电流相加后显示的值。
- 3.电压值：发电机输出电压。
- 4.机端频率：发电机频率。
- 5.触发角度：可控硅导通角。
- 6.标定相位差：按动恒功/恒压按键的瞬间,本机自动记录AB相电压与C相电流之间的相位差,用于作为恒功率因数的调节基准。
- 7.实时相位差：当前AB相电压与C相电流之间的相位差。

调整参数显示部分：

需要调整参数时,同时按下增磁、减磁键2秒以上,数码管将显示以下参数。按显示切换按键,数码管显示不同参数,按增磁、减磁按键修改参数,调整完成后,再同时按下增磁、减磁键2秒以上,仪器自动记录所修改的参数并恢复常态显示。

显示状态	显示内容	显示格式	说明
1	起始电压给定值	Y X X X	0 ~ 999
2	保护电压阈值	J X X X	450 ~ 500V
3	恒功下限阈值	L X X X	0 ~ 999
4	恒功上限阈值	H X X X	0 ~ 999
5	本机地址	d X X X	1 ~ 128
6	通信波特率	b X	1 ~ 4

1. 起始电压给定值：由于每台发电机及励磁变压器的参数不同，所以在装机时应针对起始电压给定值进行调节,方法如下：发电机建压后，调增磁或减磁按键,使空载电压为额定值的90%，此时观察电压给定值的数值，然后将此数值作为起始电压给定值写入该项即可。
2. 保护电压阈值：当发电机未并网时,电压超过该阈值时,仪器将自动关断励磁电流,须重新开机才能再次投入运行。出厂设定该阈值为485V。
3. 恒功下限阈值及上限阈值调节方法：功率因数的恒定是靠本机自动缓慢改变

给定电压值(改变励磁电流)来实现的，在恒功方式时，如果实时相位差与标定相位差不相同,则本机自动增励或减励来达到相位相同，由于可能出现励磁电流过大或过小,用户有必要对自动调节的范围作出设定，防止出现励磁电流超出正常范围。

调节方法如下：

首先，在正常并网后，人为加大或减小励磁电流并观察认为最大励磁电流和最小励磁电流所对应的电压给定值，将此两值分别写入恒功调节上限及恒功调节下限一栏即可。

出厂设定该阈值分别为650.350。

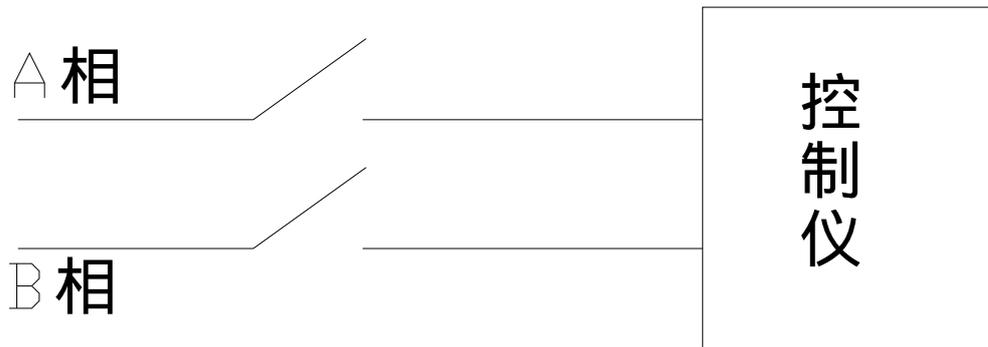
d:本机地址：设定范围1~128，出厂设置为1。

注意：如进行多机通讯，则从机不能出现相同地址。

b:通讯波特率：设定范围1~4，出厂设置为3。1=2400bps  
2=4800bps 3=9600bps  
4=19200bps

注意：如进行多机通讯，则从机波特率必须相同。调节参数完成后,再同时按住增磁和减磁键两秒，所写入的参数会被本机记录，并恢复至常态显示，在调整参数时，所按动的增磁、减磁按键只对改变

参数起作用，对励磁不产生影响。



## 八、通电试验

合上闸刀开关，按以下步骤操作并观察。

1. 开启面板上的电源开关,电源指示灯、恒压指示灯、触发指示灯、缺相指示灯亮。

2. 按“显示切换”按键,分别显示:

电压给定值：G500

综合电压值：U380左右

电压值：q380左右

机端频率：F50.0左右

触发角度：A090左右

标定相位差：C0.00

时相位差：P0.00

将显示停在显示可控硅触发角位置。

3. 按“增磁”按键,电压给定值增加，可控硅触发角减小，最小为“11”。

4. 按“减磁”按键,电压给定值减少，可控硅触发角增加，最大到“168”。

5. 在按“增磁”、“减磁”按键的同时，按下快速按键，调节速度加快10倍。

6. 按“恒功/恒压”按键，“恒压”指示灯

灭,“恒功”指示灯亮。由于此时没有电流信号,会自动恢复至恒压状态。  
通电试验结束。

## 九、现场运行

### 1. 试运行按以下步骤操作并注意观察。

接通控制器面板上的电源开关。

将发电机拖到接近额定转速。

检查电压给定值,应在500左右。

合上灭磁开关。

按起励按键,建压。

按“增磁”或“减磁”按键,应能平稳调节发电机端电压。

均压、均频,并网。

按“增磁”按键,缓慢增大励磁电流,发电机输出电流应能匀速增加。(否则,可能是电流互感器极性接反,要停机改换极性。可观察综合电压值及电压值,正常情况当发电机有输出电流时,综合电压值大于电压值。)

保持一定的输出电流,反复按“恒功/恒压”按键,励磁电流应无波动。

在带少量无功功率的情况下,跳开发电机出口断路器。这时,机端电压应保持正常。

当发电机运行时,频率小于35Hz。控制器应自动截止输出励磁电流。

观察发电机空载运行90%电压时,电压

给定值为多少,将起始给定值调至该值,以后每次起动均按90%电压起励。

## 2.现场运行

### A 开机

接通控制器面板的电源开关。

检查控制器面板上的指示灯是否正常。

检查电压给定值是否为正确的起始电压给定值。

将发电机拖到接近额定转速。

合上灭磁开关,起励建压。

均压、均频,并网。

按“增磁”按键,增大励磁电流带无功,同时相应开大水门或气门带有功。

选择“恒压”或“恒功”运行方式。

(从恒压转为恒功运行方式前,发电机必须有10%以上的励磁电流输出。)

### B 停机

确认关机前仪器处于恒压运行方式。

按“减磁”按键逐渐减小励磁电流卸无功至零。同时相应关小水门或气门卸有功至零。

跳开发电机出口断路器。

直接关小水门或气门停机。

跳开灭磁开关。

断开控制器面板上的电源开关。

### C 注意事项

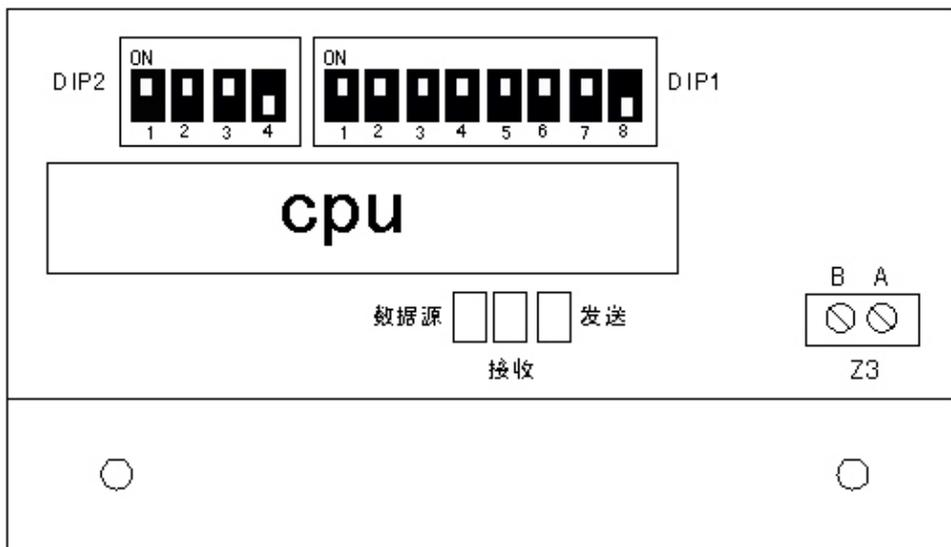
运行中,应注意缺相指示灯是否点亮或监视控制角显示值是否正常。如出现

异常情况，一般为快熔熔断。

## 十、通信模块及通信协议

### (一) 通信模块简介

该模块采用专用通信芯片MAX1487，实现主从式多点通信。采用RS485通信方式与上位机进行通信。下图为通信模块正面俯视图。



### (二) 模块地址及波特率设置

拨码开关每一位代表八位二进制数其中一位，位1是最低位，其他依次递增。当某位的开关拨到位置ON时表示该位为二进制的“1”，反之则表示“0”。本模块共有两组拨码开关，一个为八位，另一个为四位。它们的分布位置如图10.1.1所示。ZIP2用于通信波特率设置，ZIP1用于通信模块地址号的设置。设置方法分别介绍如下：

### 1. 波特率设置：

ZIP2用于通信波特率的在线设置，有四种通信波特2400bps，4800bps，9600bps，19200bps。出厂缺省设置为9600bps。波特率设置方法如表10-2-1所示。

表10-2-1 通信波特率设置方法表

通信波特率	ZIP2各位的设置			
	K1	K2	K3	K4
2400bps	NA	NA	OFF	OFF
4800bps	NA	NA	ON	OFF
9600bps *	NA	NA	OFF	ON
19200bps	NA	NA	ON	ON

注：(1)某位的开关拨到位置ON时表示该位为“1”，拨到位置OFF时表示该位为“0”；

(2)K1、K2、K3、K4为4位拨码开关各位的位置（K1、K2为保留位，其值不影响设置）；

(3)“\*”表示该设置为出厂缺省设置。

### 2. 通信模块地址号设置：

ZIP1用于通信模块地址号的在线设置，地址可设置范围为01~FE

(1~254)。出厂缺省设置为01，通信模块地址号的设置方法如表10-2-2所示（设置时要注意拨码开关高低位的位置）。

表10-2-1 通信模块地址设置方法表

通信模块地址号 (HEX)	ZIP1各位的设置							
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
00 (保留)	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
01 *	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
...	...	...	...	...	...	...	...	...
80	ON	OFF						
...	...	...	...	...	...	...	...	...
FF (保留)	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

注：(1)某位的开关拨到位置ON时表示该位为“1”，拨到位置OFF时表示该位为“0”；  
 (2)K1...K8为8位拨码开关各位的位置（K5-K8依顺序递增）；  
 (3)“\*”表示该设置为出厂缺省设置。

(三) RS485接线端子：

Z3为通信模块的RS485接线端子，如图10.3.1所示。其位置参照图10.3.1（注意：该图为元件面的正视图，但接线端子位于机箱背面，故接线时注意A、B的出线）。各端子的功能如表10-3-1所示。

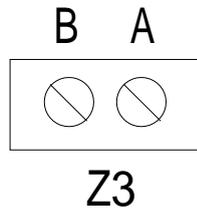


图10.3.1 通信模块RS485接线端子图

表10-3-1 通信模块RS485接线端子功能表

端子	功能
A	RS485 (+A)
B	RS485 (-B)

#### (四) 通信协议：

##### 1、通信总则

- a. RS485通信方式：Polling；  
波特率可设：2400bps，  
4800bps，9600bps，  
19200bps；通讯地址可设：  
01~FE（1~254）。
- b. 通信格式：8位数据位，1位停止位，无奇偶校验位。
- c. 纵向校验：从第一字节开始  
所有数据逻辑和（累加不计溢出位）求反。
- d. 数据信息为二进制。
- e. Slave：通信模块；  
Master：主控。

##### 2、令帧格式

命令帧格式如下：

Master Slave：子站号+03+00+  
校验

命令帧由主控发出，通信模块接收。其中子站号最先发送；校验最后发送。

##### 3、数据帧格式 数据帧格式如下：

Slave Master：子站号+03+数据  
长度+数据+校验

当通信模块接受到正确命令帧，马上发出数据帧，主控接收。通信数据帧格式如图10-2-1所示，1至11表示发送数据帧的字节顺序；字节1（B1）为子站号，最先发送；字节18（B18）为校验，最后发送。其中数据长度为18，数据帧中各字节的定义及标度变换如表10-2-3所示。

B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表10-2-3 通信数据帧格式表

字节号	定义	单位	标度变换
1 (B1)	子站号	无	无
2 (B2)	命令码 (03H)	无	无
3 (B3)	数据长度 (07H)	无	无
4 (B4)	机端电压 (U <sub>c 1</sub> )	无	B5B4/100(%)
5 (B5)	机端电压 (U <sub>c h</sub> )	无	B5B4/100(%)
6 (B6)	整合电压 (U <sub>t 1</sub> )	无	B7B6/100(%)
7 (B7)	整合电压 (U <sub>t h</sub> )	无	B7B6/100(%)
8 (B8)	励磁电流实际值 (IL <sub>c 1</sub> )	无	B9B8/100(%)
9 (B9)	励磁电流实际值 (IL <sub>c h</sub> )	无	B9B8/100(%)
10 (B10)	电压给定值 (U <sub>g 1</sub> )	无	B11B10/100(%)
11 (B11)	电压给定值 (U <sub>g h</sub> )	无	B11B10/100(%)
12 (B12)	励磁电流给定值 (IL <sub>g 1</sub> )	无	B13B12/100(%)
13 (B13)	励磁电流给定值 (IL <sub>g h</sub> )	无	B13B12/100(%)
14 (B14)	可控硅触发角 (a <sub>1</sub> )	度	B15B14/100(度)
15 (B15)	可控硅触发角 (a <sub>h</sub> )	度	B15B14/100(度)
16 (B16)	实时频率 (f <sub>1</sub> )	赫兹	B17B16/100(Hz)
17 (B17)	实时频率 (f <sub>h</sub> )	赫兹	B17B16/100(Hz)
18 (B18)	校验	无	无

## 十一、订货须知

1. 本控制器要求励磁变压器Y/Y-12接法。
2. 采用100V电压互感器时需订货申明。
3. 用户需通讯功能时，可选购本公司生产的通讯板，插上插头即可使用。

地址:邵阳市江北开发区03栋

电话:0739-5080808

传真:0739-5685066

E-mail: [realking.elec@163.com](mailto:realking.elec@163.com)

<http://www.realkingelec.com>