



# HMK-8 变压器有载分接开关控制器 使用说明书

HM 0.460.1421-01.11/2013



**上海华明电力设备制造有限公司**

## 目 录

一、 概述	2
二、 主要功能特点	2
三、 性能参数	2
四、 工作原理	3
五、 结构组成	3
六、 安装与接线	5
七、 功能键的操作及其调试	9
八、 远程监控及 RS485 通信规约	11
九、 常见故障处理表	13
十、 随机文件和附件	13

## 一、概述

HMK8 变压器有载分接开关控制器（以下简称 HMK8）适用于变压器有载调压的控制。HMK8 具有档位显示、动作次数显示功能，并且经 RS-485 串口实现远程通信，控制变压器有载分接开关升、降、停。HMK8 还可以通过模式选择实现本地和电操的升、降、停控制。

## 二、主要功能特点

2.1 适用于 SHM-III 型电动机构

2.2 界面采用 LCD 显示屏

2.3 本地、远控、电操三种操作模式

2.4 档位 BCD 码无源触点输出、运行状态和欠压闭锁状态无源触点输出

2.5 档位显示和动作次数显示

2.6 具有 RS-485 串行通信功能

## 三、性能参数

### 3.1 工作环境

3.1.1 最高温度 40℃，最低温度 -10℃。

3.1.2 周围空气的相对湿度不大于 85%。

3.1.3 海拔不超过 2500m。

3.1.4 不允许有剧烈的振动与冲击。

3.1.5 安装位置对于任一方向允许偏差为  $\pm 2^\circ$ 。

3.1.6 无爆炸、不含腐蚀金属和破坏绝缘的气体及导电介质、不允许充满水蒸气及严重霉菌存在。

### 3.2 技术参数

#### 3.2.1 额定参数：

——电源相数：三相；

——电源电压：380V/220V；

——额定频率：50Hz/60Hz；

——额定功耗： $\leq 10\text{VA}$ （无电机驱动信号时）。

#### 3.2.2 整定参数：

——欠电压闭锁设定：80%。

### 3.2.3 显示参数

- 分接位置：最大 35（特殊订货例外）；
- 操作次数：最大 66000（超过此数后重新从 0 开始计数）。

### 3.2.4 输出功率：

- 额定输出功率：三相电动机 0.75kW。
- 特殊订货最大输出功率：三相电动机 1.1kW。

### 3.2.5 输出信号（继电器）接点容量：

- AC: 250V 5A。
- DC: 30V 5A; 220V 0.3A。

## 四、工作原理

变压器有载分接开关位置信号通过 19 芯航空插座传入控制器内部，经过隔离送 CPU 中央控制器编码，BCD 无源接点输出。中央控制器对分接位置的变化次数进行累加计数并显示。将位置信号通过 RS-485 串口输出。为了防止本机由于停电而丢失数据，单片机将动作次数存放在 EEPROM 中。计算机通过 RS-485 串行口输入，控制本装置固态继电器升、降、停的输出，从而控制 SHM-III 电动机构的运行。

## 五、结构组成

HMK8 控制器由前面板、后面板、外壳和微处理模块组成。其中前面板为显示和操作模块，后面板为通信及接线端子模块，微处理模块可靠置于外壳内部。HMK8 控制器外形见图 1。



图 1 HMK8 控制器外形图

5.1 前面板及主界面见图 2 和图 3

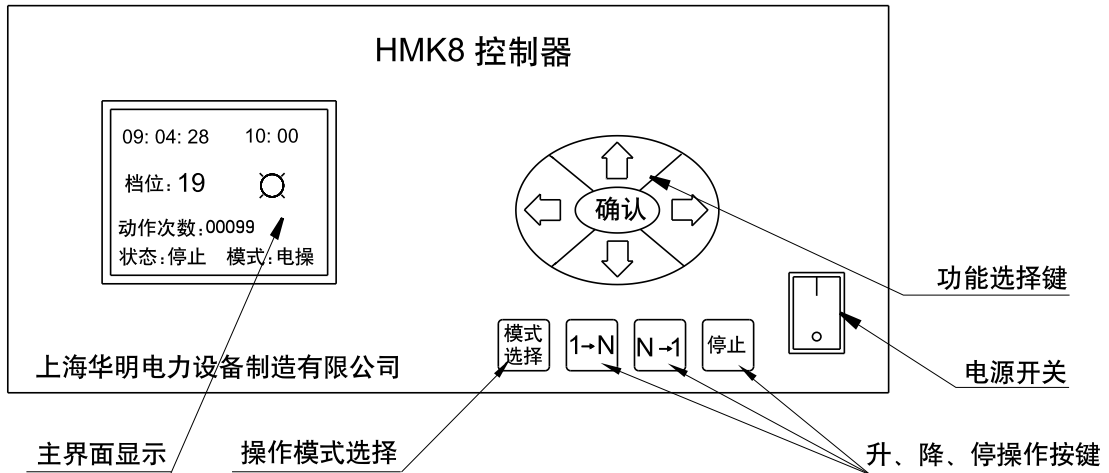


图 2 前面板

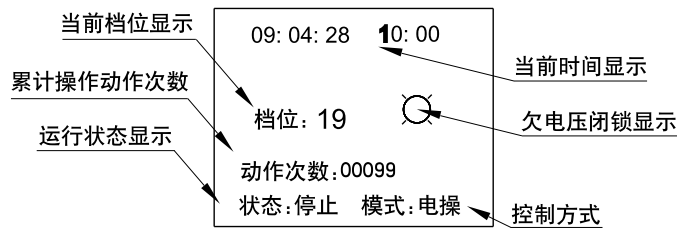


图 3 主界面

5.2 后面板见图 4

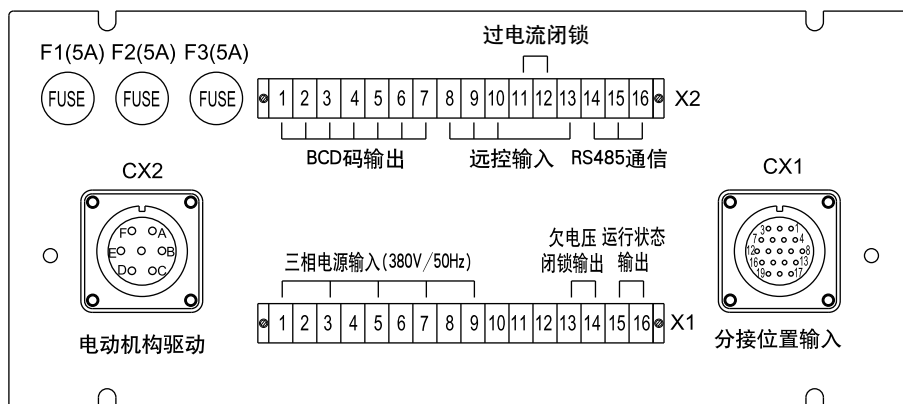


图 4 后面板

### 5.3 接线原理见图 5

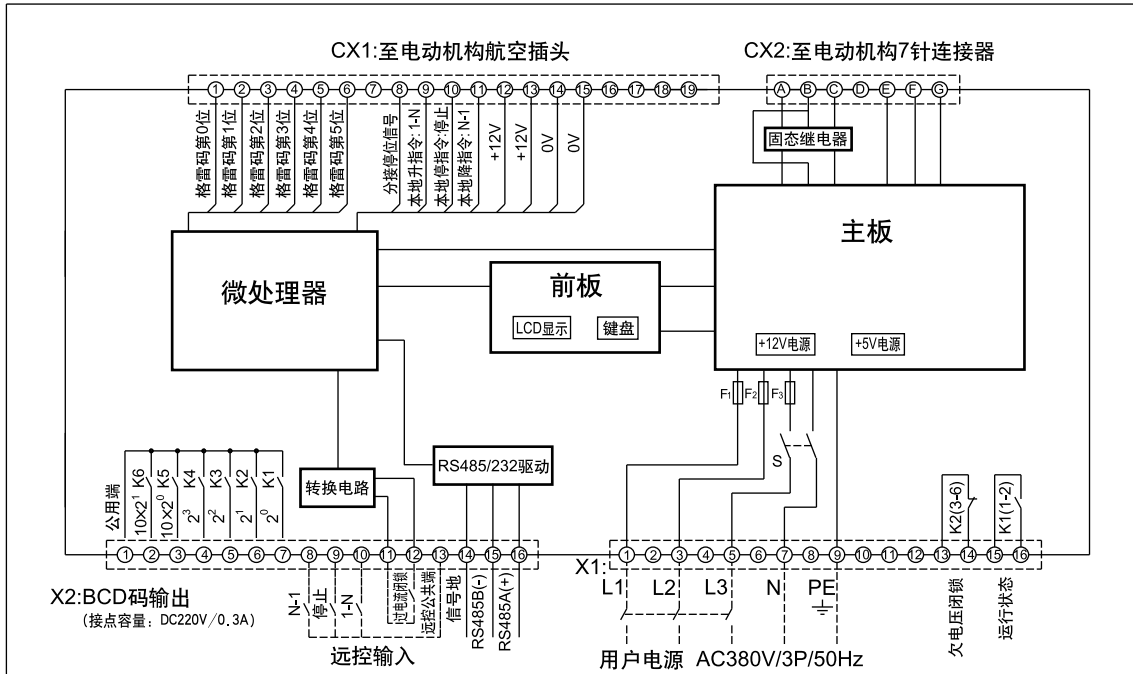


图 5 接线原理图

## 六、安装与接线

### 6.1 安装与外形尺寸

控制器外形尺寸见图 6

控制器安装在开关柜的面板上，开口尺寸和安装方式示意图 7

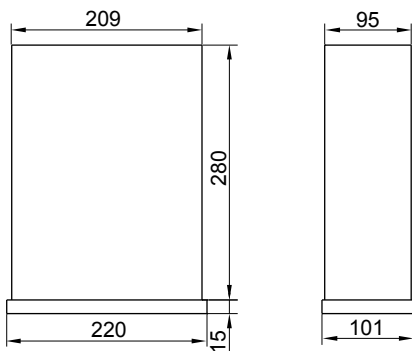


图 6 控制器外形尺寸图

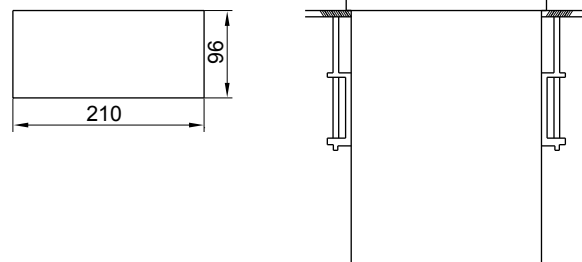


图 7 开孔尺寸和安装示意图

## 6.2 接线

### 6.2.1 接线表

表 1 X1 交流电源接线端子排：（16 芯端子）

16 芯端子编号	说明	备注
X1-1	三相交流电源相线 L1 输入	三相交流电源相线须经 用户三相低压断路器接入
X1-2	空	
X1-3	三相交流电源相线 L2 输入	
X1-4	空	
X1-5	三相交流电源相线 L3 输入	
X1-6	空	
X1-7	三相交流电源零线 N 输入	当用户电源为三相四线时， 必须短接 N 和 PE 端子！！！！
X1-8	空	
X1-9	三相交流电源地线 PE 输入	
X1-10	空	
X1-11	空	
X1-12	空	
X1-13	欠电压闭锁无源常闭触点输出	触点容量为 DC30V 5A, DC220V 0.3A, AC220V 5A
X1-14	欠电压闭锁无源常闭触点输出	
X1-15	运行状态无源常开触点输出	触点容量为 DC30V 5A, DC220V 0.3A, AC220V 5A
X1-16	运行状态无源常开触点输出	

表 2 X2 分接位置 BCD 码接线端子排：（16 芯端子）

16 芯端子编号	说明	备注
X2-1	BCD 码公共端	
X2-2	BCD 码十位 $2^1$ 无源常开触点输出	BCD 码常开触点容量为 DC30V 5A, DC220V 0.3A, AC250V 5A
X2-3	BCD 码十位 $2^0$ 无源常开触点输出	
X2-4	BCD 码个位 $2^3$ 无源常开触点输出	
X2-5	BCD 码个位 $2^2$ 无源常开触点输出	
X2-6	BCD 码个位 $2^1$ 无源常开触点输出	
X2-7	BCD 码个位 $2^0$ 无源常开触点输出	
X2-8	远控 N-1 指令无源常开触点输入	
X2-9	远控停止指令无源常开触点输入	
X2-10	远控 1-N 指令无源常开触点输入	
X2-11	过电流闭锁无源常开触点输入	
X2-12	过电流闭锁无源常开触点输入	
X2-13	远控公共端	
X2-14	RS485 信号地	
X2-15	RS485 通讯数据线 -	
X2-16	RS485 通讯数据线 +	

表 3 CX1 分接开关位置输入接线表：（19 芯插座）

19 芯插座编号	说 明	备 注
CX1-1	格雷码第 0 位输入	
CX1-2	格雷码第 1 位输入	
CX1-3	格雷码第 2 位输入	
CX1-4	格雷码第 3 位输入	
CX1-5	格雷码第 4 位输入	
CX1-6	格雷码第 5 位输入	
CX1-7	空	
CX1-8	分接停位信号输入	
CX1-9	电操 1-N 指令输入	
CX1-10	电操停止指令输入	
CX1-11	电操 N-1 指令输入	
CX1-12	直流电源 +12V 输出	
CX1-13	直流电源 +12V 输出	
CX1-14	直流电源 0V 输出	
CX1-15	直流电源 0V 输出	
CX1-16	空	
CX1-17	空	
CX1-18	空	*
CX1-19	空	*

\* 当有载调压闭锁功能需要在电动机构内实现时，CX1-18、CX1-19 可设置成闭锁引出接点

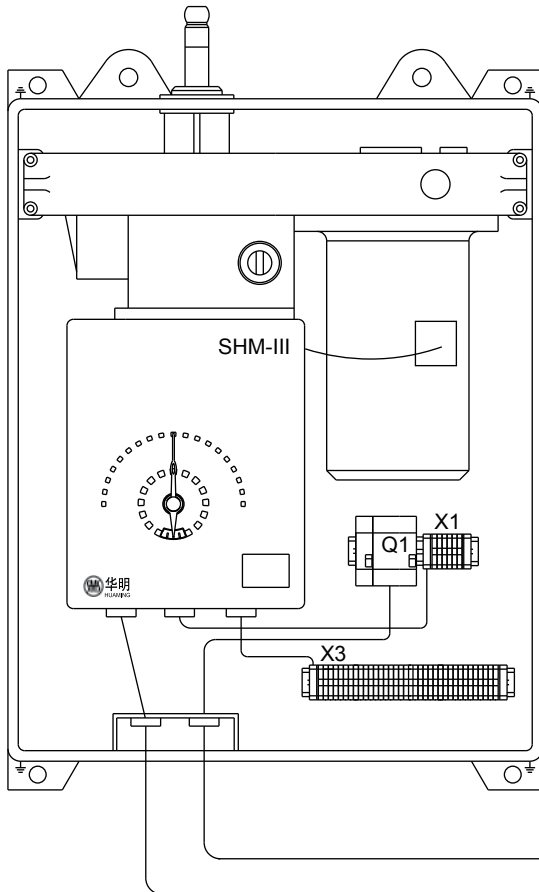
表 4 CX2 电动机驱动输出插座接线表（7 芯插座）

7 芯插座编号	说 明	备 注
CX2-A	电动机 U 端输出	
CX2-B	电动机 V 端（电源 B 相）输出	
CX2-C	电动机 W 端输出	
CX2-D	空	
CX2-E	电源零线 N 线输出	
CX2-F	防逆转继电器 T 端（电源 A 相）输出	
CX2-G	防逆转继电器 R 端（电源 C 相）输出	

### 6.2.2 HMK8 与 SHM-III 连接示意图 8

HMK8 控制器和 SHM-III 电动机构通过驱动电缆和信号电缆实现连接，用户在调试前把电缆两端的插头按要求插在相应的插座中即完成了电动机构和控制器的电气连接。上述两根电缆随机携带。





X1端子说明

X1 插座编号	说 明
X1-1	电源 L1
X1-2	电源 L2
X1-3	电源 L3
X1-4	电源 L2
X1-5	电源 N
X1-6	电源 N

X3端子说明：一、一对应信号输出

X3 插座编号	说 明	
X3-1	分接开关档位信号数字"1"	
X3-2	分接开关档位信号数字"2"	
X3-3	分接开关档位信号数字"3"	
X3-4	分接开关档位信号数字"4"	
X3-5	分接开关档位信号数字"5"	
X3-6	分接开关档位信号数字"6"	
X3-7	分接开关档位信号数字"7"	
...	...	
...	...	
...	...	
X3-34	分接开关档位信号数字"34"	
X3-35	分接开关档位信号数字"35"	
...	...	
X3-40、41	开关运行信号输出端接滤油机CX3-1、2端子	
X3-42	分接开关档位信号公共端	
X3-43、44	Q1-13、Q1-14	注Q1:断路器 (带辅助点) 触点容量: DC220V/1A
X3-45、46	Q1-21、Q1-22	

注：一、一对应接点容量DC24V/0.5A

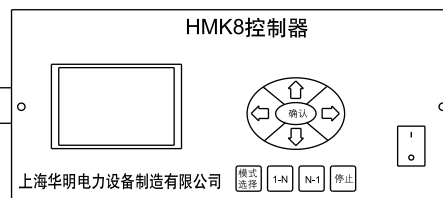


图 8 HMK8 与 SHM-III 连接示意图

## 6.3 接线须知

6.3.1 用户的三相五线制 AC380V 电源的相线需要通过三相空气断路器（电流为 6A）后用电线与控制器连接；如现场没有地线接入 PE 端子，则必需把控制器上的 N 端子与 PE 端子短接（即把零线和地线接在一起）。

6.3.2 用户的过流闭锁接点、RS485、远控和 BCD 码要用单独的电缆线与控制器的 X2 接线端子板连接，不要与交流电路共用电缆。

# 七、功能键的操作及其调试

## 7.1 功能键的操作

控制器共有十个操作键，均分布在前面板上。其中‘→’、‘←’、‘↑’、‘↓’和‘确认’五个键用于参数设置、翻阅界面查看记录；‘模式选择’、‘1-N’、‘N-1’和‘停止’四个键用于不同模式下分接开关位置的操作，电源键用于控制控制器的电源状态，其他九个操作键的功能分别为：

‘→’键：按下此键进入子菜单选择，每按一下，进入不同子界面，经过 5 次后又回到主界面；

‘←’键：按下此键进行功能选择，在时间设置界面中，通过此键来选中参数进行设置；

先按下‘→’键不放，再按下‘←’键不放，可复位 LCD，重新开始显示，无需关机；

‘↑’键：按下此键可对选中功能参数递增修改。在时间设置界面中，通过此键对选中的参数修改成所需要的值，按下相应键不放，值由慢到快自动修改；

‘↓’键：按下此键对选中功能参数递减修改。在时间设置界面中，通过此键对选中的参数修改成所需要的值，按下相应键不放，值由慢到快自动修改；

‘确认’键：按下此键对选中功能参数修改后保存；

按上述任何键，背光灯点亮，30s 后没有进行按键操作，背光灯将熄灭。

模式选择键：控制 HMK8 的运行方式，用模式选择键依次选择本地、远控、电操 3 种模式；

1 → N 键：在本地模式，按下此键分接开关位置上升；

N → 1 键：在本地模式，按下此键分接开关位置下降；

停止键：在本地模式，按下此键运行中分接开关位置停止运动。

## 7.2 调试须知

**注意：**只有当控制器、电动机构安装和接线完毕并确认无误，在用户变压器不送电的条件下控制器可送电调试。

LCD 主界面反映运行时电动机构的状态。当操作时，LCD 背光灯点亮，指示当前分接开关位置的运行状态。用‘α’符号指示控制器电源电压的状态，当电压正常时显示‘α’；当欠电压时‘α’闪烁。

**请注意：**当分接开关位置正在运转时或即将运转时，不要操作面板，这样才能正确计数；动作记录、状态记录才能正确显示。

时间设置子界面见图 9：用于时间设置。

最近动作记录子界面见图 10：反映最近 6 次电机动作的时间，满 6 次后自动覆盖 6 次中最旧的记录。

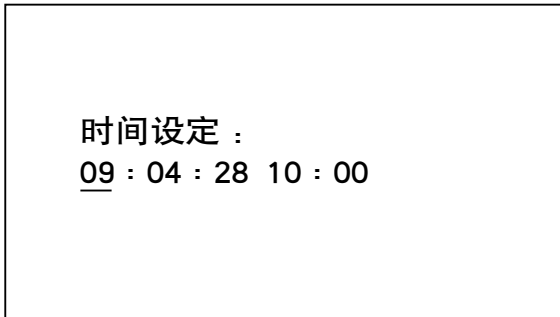


图 9 时间设置子界面

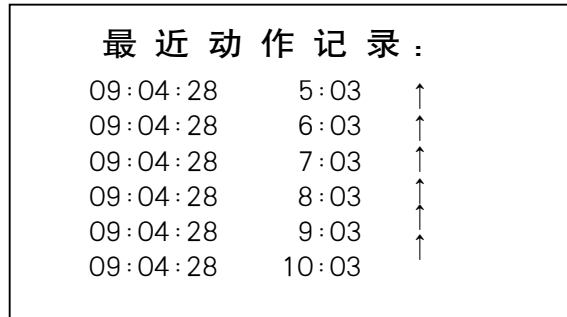


图 10 最近动作记录子界面

最近状态记录子界面见图 11：反映最近 6 次动作状态发生的时间。

记录清除子界面见图 12：记录清除前需要确认密码 =88，方法是按住 '↑' 键不放，数值由慢到快自动更新；如果密码 > 88，则按 '↓' 键数值由慢到快自动更新，最后使密码 =88 时按下确认键，动作记录、状态记录和动作次数将清为 0。

请注意：记录被永久删除，不可恢复！！当远控装置正在运行时，对面板进行操作，动作次数会少计数一次。当动作次数超过 66000 时，又会从 0 开始计数。

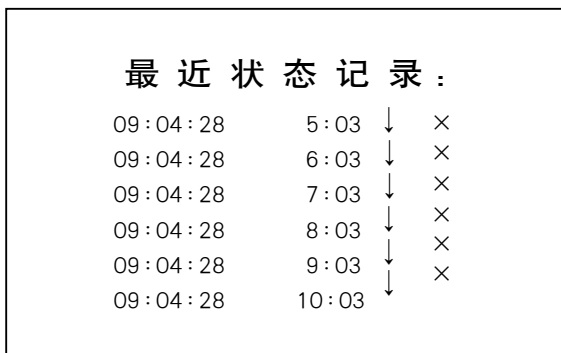


图 11 最近状态记录子界面

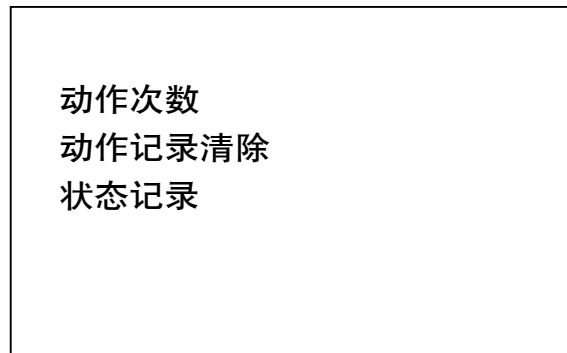


图 12 记录清除子界面

### 7.3 调试步骤

7.3.1 送电前手动操作把分接位置调到中间位置；合上电动机构中电动机回路的断路器。

7.3.2 先合上用户的低压断路器；然后合上控制器的电源开关；控制器的 LCD 液晶显示屏经过渡页面后显示主界面（见图 3）。

7.3.3 用 '模式选择' 键选择本地模式；用 '1-N' 键或 'N-1' 键启动升或降；升或降 1 个分接位置后自动停止（参看 LCD 屏上的显示和电动机构上的指针）；在升或降的过程中，操作 '停止' 键可实现中途停止。

如果在按‘1-N’键或‘N-1’键后发生电动机构转动一下就马上停止，并发生控制器有声音报警，说明电机转向错误，要停电改变三相电源的相序使电机转向正确；如果电动机构未动，只发声音报警，说明电动机电路未接通或电机本身有问题，处理好后再试。

如选择‘电操’或‘远控’模式，则可在电动机构处或用户端用各自的‘1-N’、‘停止’或‘N-1’键进行升、停或降的控制。

7.3.4 过流闭锁保护常开触点的检查：在升或降的过程中，把后板上端子板 X2 的 11 和 12 这 2 个端子用导线短接，升或降应马上停止

7.3.5 运行状态常开触点的检查：在升或降过程中该触点（X1 的 15 和 16）接通；在升或降停止后该触点断开。

7.3.6 欠电压闭锁保护常闭触点的检查：在控制器未送电时或虽送电但发生三相交流电源电压降低到额定值的 80% 或以下时该触点（X1 的 13 和 14）导通；在控制器电源电压正常时该触点断开。

## 7.4 投入使用

用户正确安装、接线和调试通过后，可给变压器送电投入使用

# 八、远程监控及 RS485 通信规约

对于远程监控的用户，要进行‘远控’、分接位置 BCD 码和 RS485 通信的检查。

RS485 通信规约如下：

(一) 通讯方式：RS485

波特率：9600； 校验位：无； 数据位：8； 停止位：1。

B0	B1	B2	B3	B4
----	----	----	----	----

(二) 指令格式

B0 为地址， 缺省为 0x01；

B1 为帧长度， 固定为 0x05；

B2, B3 为指令；

B4 为和校验， $B4=B0+B1+B2+B3$ ，不考虑溢出。

### 1. 升压指令

$B2=B3=0x01$ ；

例：地址为 1 时，指令为：

0x01	0x05	0x01	0x01	0x08
------	------	------	------	------

**2. 降压指令**

$B2=B3=0x04$ ;

例：地址为 1 时，指令为：

0x01	0x05	0x04	0x04	0x0E
------	------	------	------	------

**3. 停止指令**

$B2=B3=0x02$ ;

例：地址为 1 时，指令为：

0x01	0x05	0x02	0x02	0x0A
------	------	------	------	------

**4. 读分接位置指令**

$B2=B3=0x05$ ;

例：地址为 1 时，指令为：

0x01	0x05	0x05	0x05	0x10
------	------	------	------	------

读分接位置数据返回为：

B0	B1	B2	B3	B4
----	----	----	----	----

B0 为地址，缺省为 0x01；

B1 为帧长度，固定为 0x05；

B2, B3 为指令

B4 为和校验， $B4=B0+B1+B2+B3$ ，不考虑溢出。

例：地址为 1 时，分接位置为 6 时，返回数据为：

0x01	0x05	0x06	0x06	0x12
------	------	------	------	------

## 九、 常见故障处理表

序号	故障现象	产生原因	处 置
1	合上电源开关后无任何显示（黑屏）。	电源故障。	1. 检查三相电源：如异常则修复。 2. 检查后面板上的熔丝断否：如断则换。
2	按‘1-N’或‘N-1’键后不升、不降。	‘模式选择’的操作方式与操作所处的位置不对应。	重新选择操作模式，使它与操作所处的位置相对应。
3	合上电源开关，第1次按‘1-N’或‘N-1’键后发出声音报警。	升或降指令已发出，但电动机构不动。	检查以下项目并作相应处理；然后重新送电再试： 1. 电动机构上接在电动机回路的断路器是否未合闸； 2. 控制器至电操之间电缆是否接好； 3. 电动机回路是否断路； 4. 三相电源是否缺相。
4	合上电源开关，第1次按‘1-N’或‘N-1’键后电动机构刚动一下便马上停止，并发出声音报警。	升或降指令发出后，电机旋转方向错误。	停电后对调接入控制器三相电源中的任意两相，然后送电再试。

## 十、 随机文件和附件

- 10.1 《HMK8 智能型控制器产品合格证》：1 份
- 10.2 《HMK8 智能型控制器使用说明书》：1 本
- 10.3 附件目录见装箱单

## 使用和订货须知

用户应对运行及维修情况作好记录，如有特殊情况，请随时与我公司联系，以便相互交流运行和维修的经验。

用户在遵守保管及使用规则下，从产品出厂之日起 18 个月内，由于制造质量的原因而发生损坏或不能正常工作的情况，我厂可无偿地为用户进行修理。

订货时注意本控制器作为分接开关成套供应的一个产品，因此其分接位置数应与该分接开关的分接位置数一致。单独供货的电动机构需注明工作分接位置数。控制器的引线电缆一般供货长度为 30M。对控制器的规格和参数有特殊要求，请在订货时向我公司提出。

我公司将以优质的产品、优良的服务和优惠的价格，竭诚为用户服务

感谢您对我公司的配合与支持，热忱欢迎您对我公司产品提出宝贵意见与建议。

## 上海华明电力设备制造有限公司

地址：上海市 普陀区 同普路 977 号 邮编：200333

电话：+86 21 5270 8966 转

传真：+86 21 5270 2715

网址：[www.huaming.com](http://www.huaming.com)

邮箱：[Public@huaming.com](mailto:Public@huaming.com)