

# 不需零线的三相交流源相序检测保护器集成电路 TH221A

作者：西安石油学院 李宏 来源：《国外电子元器件》

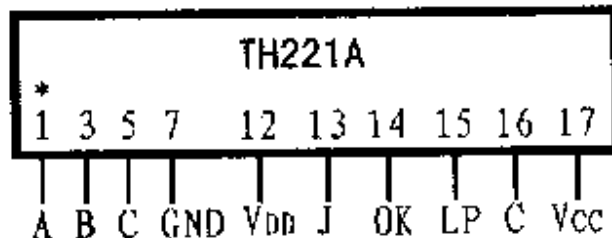
**摘要：**介绍了不需零线的三相交流电源相序检测保护集成电路 TH221A 的内部结构，引脚功能，设计特点和参数限制。给出了由两只 TH221A 组成的三相二重逆变桥输出的缺相和错相保护电路。

**关键词：**TH221A 缺相保护 集成电路 相序检测

自从 1840 年电磁感应现象被人类发现以及交流发电机的发明，人类基本上都使用三相交流电。由于三相交流电彼此相位互差  $120^\circ$ ，因而在每一时刻三相电压的瞬间值之和为零，所以交流输出电及生产机械供电都采用三线制，但是若发生三相中一相断线或接触不良，便会产生缺相（又称断相）的不正常状态，三相交流缺一相长期，轻则导致系统工作不正常，重则烧毁用电设备（如变压器，三相电动机等），正由于此，三相交流电缺相错相的保护一直是电力系统、供电系统研究的重点。陕西高科电力电子有限责任公司生产的 TH221A 三相缺相错相保护器集成电路，一改传统的应用电流互感器检测三相缺相的方法，从而把三相缺相的保护技术提高到了一个新的水平。

## 1 TH221A 的引脚功能

交流三相电源厚膜相序保护器 TH221A 采用先进 SMT 工艺制成。该保护器性能优良、使用方便可靠、体积小并具有防潮、防腐等优点，同时还能自动检测和指示三相电源是否错相或缺相，而不需要三相零线，其输出可直接驱动直接继电器。当三相缺相或相序不正常时，利用 TH221A 可及时的切断电源以达到保护电源装置的目的。



TH221A 的引脚排列如图 1 所示。它采用单列直插式标准 17 引脚封装，各引脚的功能及用法说明见表 1 所列。

图 1 TH221A 的引脚排列图

表 1 TH221A 的引脚说明

脚号	代号	名称或功能	用法
1	A	交流 A 相输入	使用时直接接三相降压变压器副边 18~30V 的 a 相线电压，或产电阻（750k $\Omega$ ~1M $\Omega$ ）接电网 a 相
3	B	交流 B 相输入	使用时接三相降压变压器副边 18~30V 的 b 相线电压或通过电阻（750k $\Omega$ ~1M $\Omega$ ）接电网 b 相
5	C	交流 C 相输入	使用时接三相降压器副边 18~30V 的 c 相线电压，或通过一电阻（750k $\Omega$ ~1M $\Omega$ ）接电网 c 相
7	GND	工作直流电源参考地端	与用户提供的控制电源地相连
12	VDD	直流继电器电源端	使用时随用户选取继电压等级（6V、9V、12V、

			24V) 的不同而接不同的电源电压 (6V、9V、12V、24V)
13	J	外接断路器连接器	当外接继电器与所接电源 VDD 同等级时, 直接接继电器一端, 继电器的另头接 13 引脚。否则, 应串联一电阻接继电器一端
14	OK	相序正常发光二极管阴极连接端	使用时接相序正常的绿色发光二极管的阴极
15	Lp	相序错误或错相发光二极管阳极连接端	使用中该端接红色发光二极管的阳极, 该端与 7 脚之间应接红色发光极管
16	C	电容连接端	该端为相正常与事输出端, 通过一电容 (47 $\mu$ F/25V) 接地, 相序正常时, 输出高电平, 缺相或错相时输出低电平
17	Vcc	TH221A 工作正电源连接端	使用中直接接用户的控制电源 (+15V 或+12V)

## 2 内部结构及工作原理

TH211A 的内部结构原理如图 2 所示。由图可知, 它内部由取样电路、相序逻辑鉴别电路、缺相判断电路、功率放大电路四部分组成。TH221A 与 TH201 不同的是: TH201 采用的是相电压, 而 TH221A 则采用线电压来进行错相或缺相的判别。

### 2.1 取样电路

取样电路的作用是将引脚 1、3、5 引入的较高三相交流电压降低为适合集成电路输入鉴别的单相直流电压。此直流电压的大小不受输入电压波动的影响, 是个稳定且纹流很小的信号电压。如果三相电压中有一相或一相以上缺少为零时, 取样电路将输出部分电压为零的方波电压或全部为零电压, 而这种输出与三相正常时输出的理想直流电压完全不同。

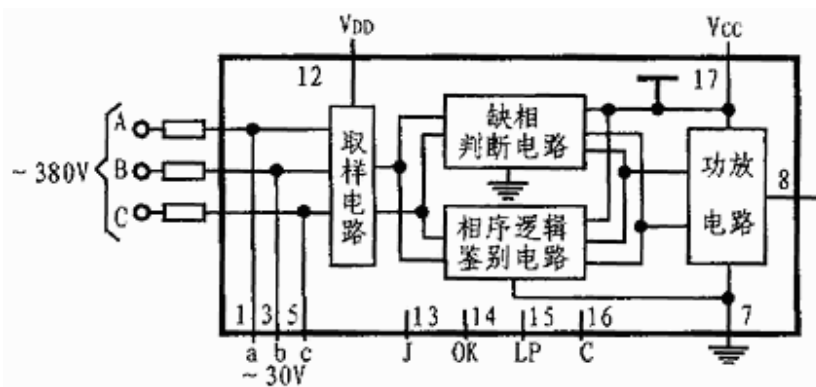


图 2 TH221A 的内部结构及工作原理示意图

### 2.2 相序逻辑鉴别电路

图 3 所示是由两个 TH221A 组成的三相二重桥逆变输出的缺相和错相保护电路。该电路可通过 TH221A 将取样电路输出的信号进行逻辑鉴别。若相序正确, 则缺相判断电路、功率电路和直流继电器均不动作。如果发生错相, 则输出信号经功放电路放大后输出低电平, 从而使外接直接电路动作, 并按用户的使用状况封锁脉冲或切断电源装置的供电。

### 2.3 缺相判断电路

当三相电源缺相时, 取样电路输出的直流电压将降为零电压, 以使缺相判断电路工作, 同时功放电路输出低电平而使外接直流继电器动作, 并按用户的状况关断主电路或封锁脉冲。

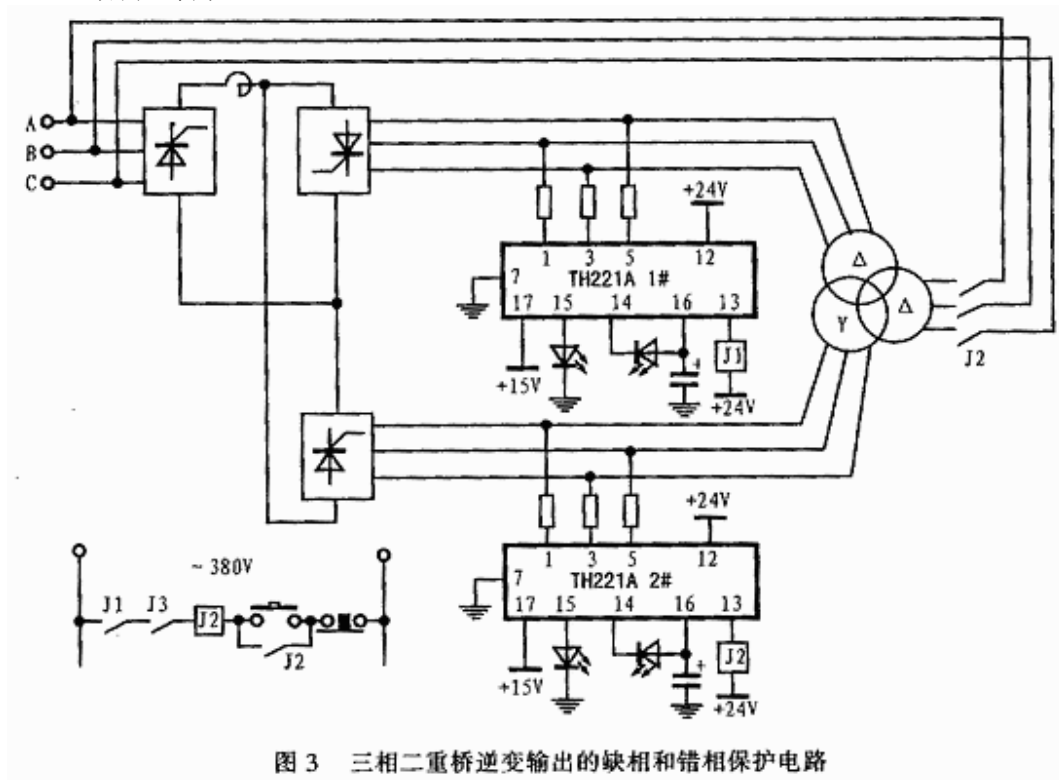
## 2.4 功率放大电路

该电路用于将相序逻辑鉴别电路和错相判断电路输出的故障信号进行放大，以推动外接继电器工作。如无故障信号，则该部分电路不工作。

## 3 主要参数

TH221A 主要电参数如下：

- 继电器工作电压：最大 24V；
- 工作电源电压范围为：15~18V；
- 输入交流线电压：直接接入时为 30V，若串入 750kΩ~1MΩ 电阻则可接入 380V；
- 各引脚最大负载电流小于 10mA；
- 外形尺寸为：50mm×20mm×6mm。



## 4 应用举例

TH221A 的上述特点使其可方便地用于三相缺相或错相保护电路中。图 3 所示的交流电力回收装置原理电路中的输出为二重桥逆变输出。为了防止某个逆变桥输出缺相，图中应用了两片 TH221A 进行缺相或错相保护。实际上应用一片 TH221A

集成电路并外接继电器即可完成三相交流电的相序检测，并可进行缺相保护，所以它具有使用方便，成本低廉等特性，可以预见，TH221A 的应用前景将十分广阔。