

# 内销变频机电控常见故障分析

编制：叶先锋

2007年2月28日

# 教材纲要

- 内销主要变频器产品
- 变频机电控主要构成
- 变频机电控常见故障汇总
- 变频机电控常见故障原因分析

# 一、内销主要变频机产品

## (1) 交流变频挂机产品

- **KFR-26、32GW/I1BPY.....2000年开发**
- **KFR-26、35GW/BPY-R.....2001年开发**
- **KFR-26、35GW/BPY-S.....2002年开发**
- **KFR-26、35GW/BPY-R1.....2003年开发**
- **KFR-26、35GW/BPY-V.....2004年开发**

注：更早期的产品如**KFR-26、32GW/BPY**等因接近报废周期，不再进行介绍。

# 一、内销主要变频机产品

## (2) 直流变频挂机产品

- **KFR-26、32GW/BP2Y-U** .....**2003**年开发
- **KFR-26、32GW/eBP2UYP-V** .....**2004**年开发
- **KFR-26、35GW/BP2UXYC-Q3** .....**2005**年开发

注：**U、V**型直流变频挂机室外电控使用的是青岛朗进方案，其中**V**型是全直流变频挂机，**Q3**型直流变频挂机室外电控使用的是东芝方案。

# 一、内销主要变频机产品

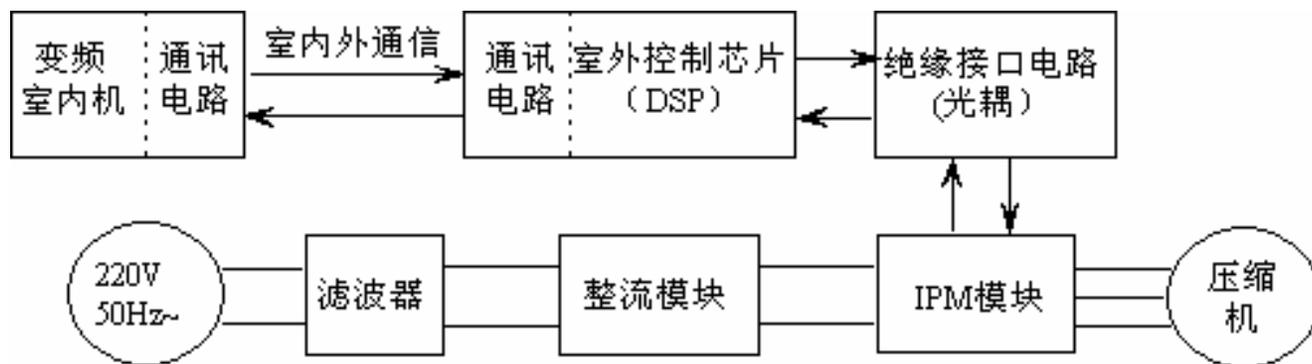
## (3) 交流变频柜机产品

- **KFR-50、61LW/FBPY** .....**1999**年开发
- **KFR-50LW/F2BPY** .....**2000**年开发
- **KFR-50、60LW/MBPY** .....**2001**年开发
- **KFR-50、60、71LW/BPY-R** .....**2003**年开发

## 二、变频机电控主要构成

相对常规定频机来说，变频机的电控多了室外电控部分和室内外电控的通信部分。所以变频机的电控更为复杂，且电控的重点集中在室外电控。

一般来说，变频机电控的基本构成如下：



## 二、变频机电控主要构成

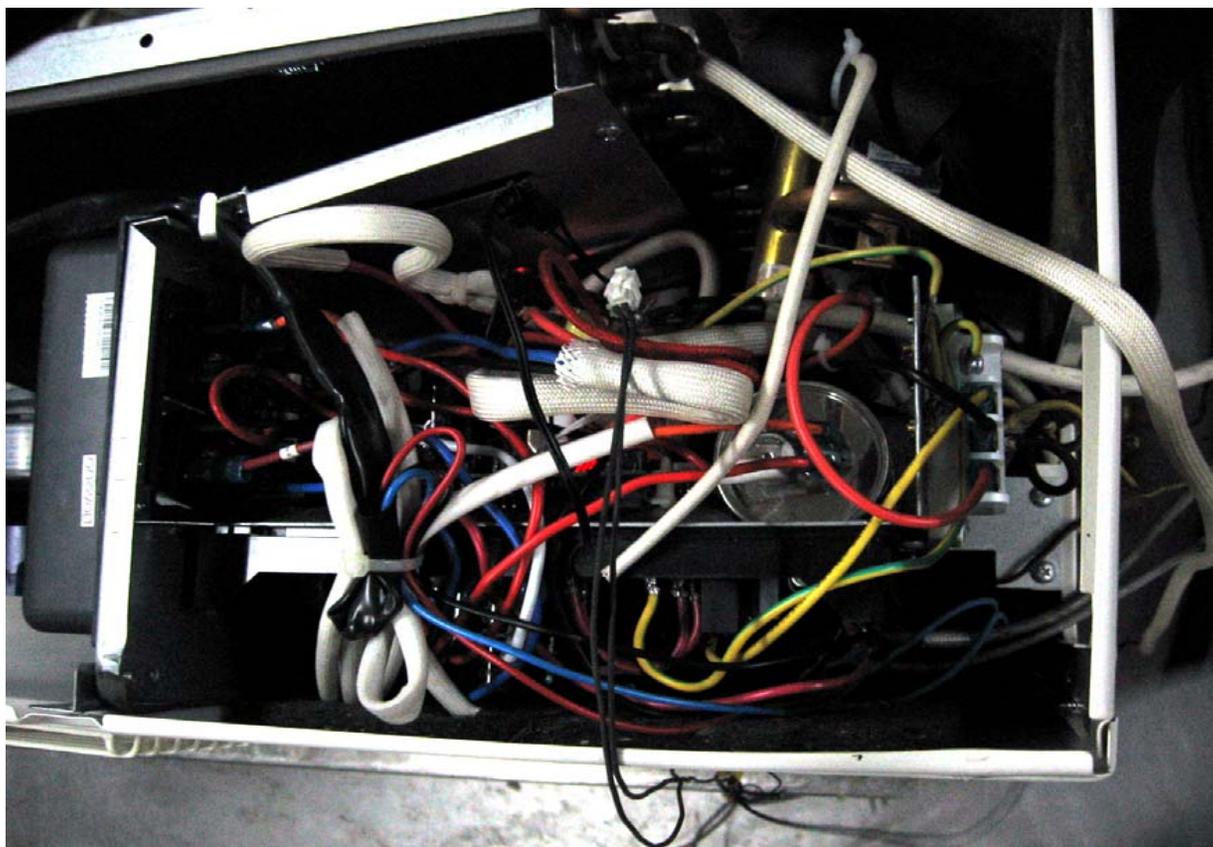
相对上述的基本构成，实际产品的电控会有部分不同，如一般变频空调上都会加上**无源PFC装置**（利用电抗器等器件构成），也有变频电控在**IPM**模块驱动时不使用绝缘接口电路（光耦）。但基本构成大概如此。

为安装方便，产品在实际开发室外电控时一般采用几块**PCB**分离的方式进行设计。如早期的产品和柜机是采用**电源PCB、控制PCB、变频模块PCB**三块电路板相互连接的形式；而后期的低功率变频机将**电源PCB**和**控制PCB**合成一块**PCB**，仅剩**主控PCB**和**变频模块PCB**。另外，日本企业如东芝等与我司合作开发时，他们的室外电控采用**一块大的PCB**包含所有电控部分。

## 二、变频机电控主要构成

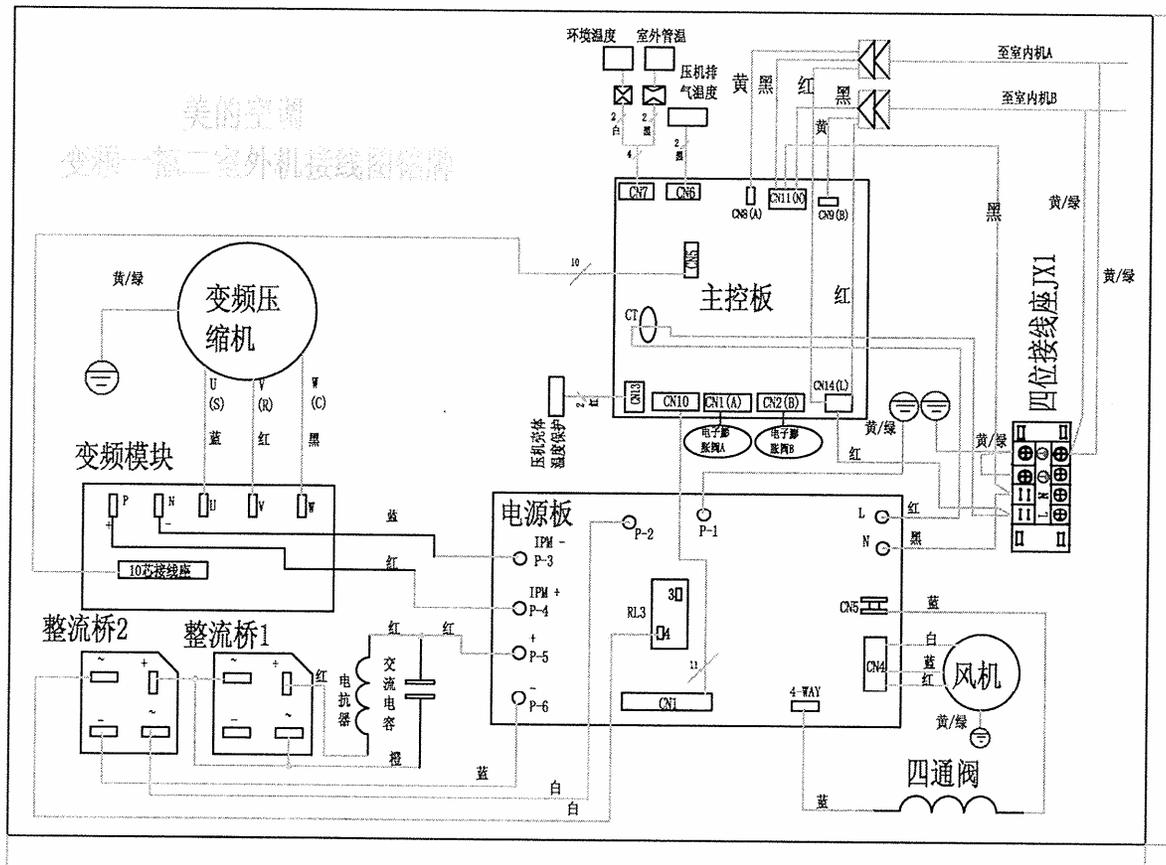
各种连接方式的电控实物图片及接线图如下：

### 1、三块PCB构成室外电控



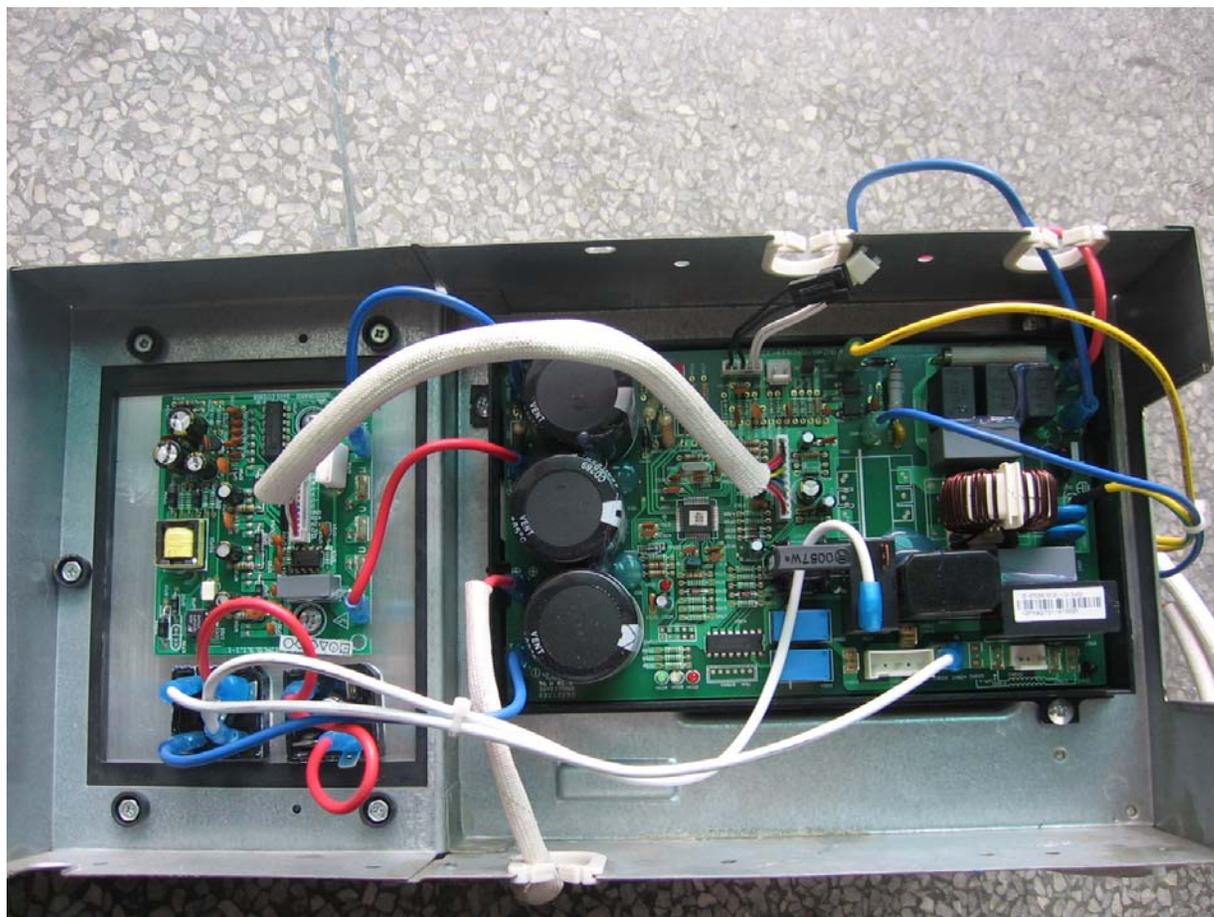
# 二、变频机电控主要构成

## 三块PCB构成室外电控的接线图



## 二、变频机电控主要构成

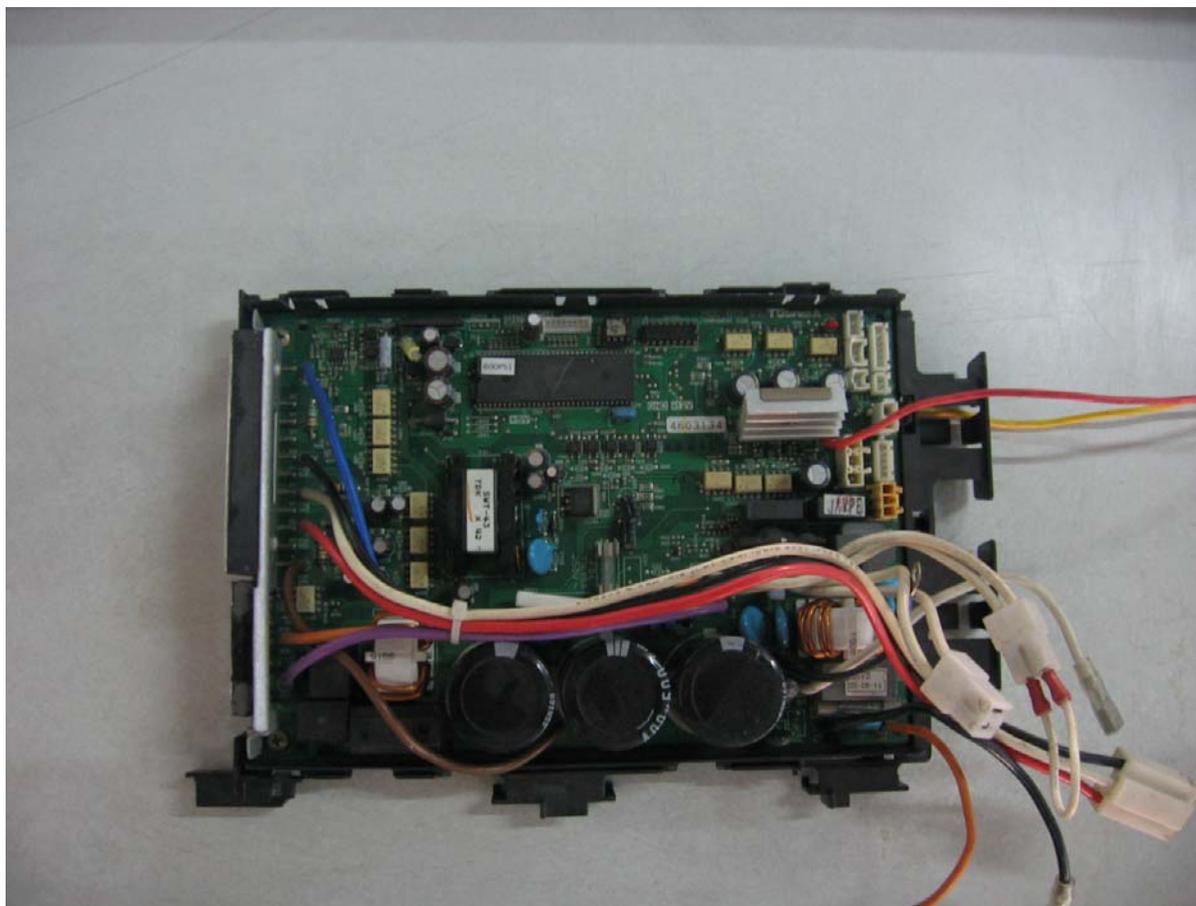
### 2、两块PCB构成室外电控





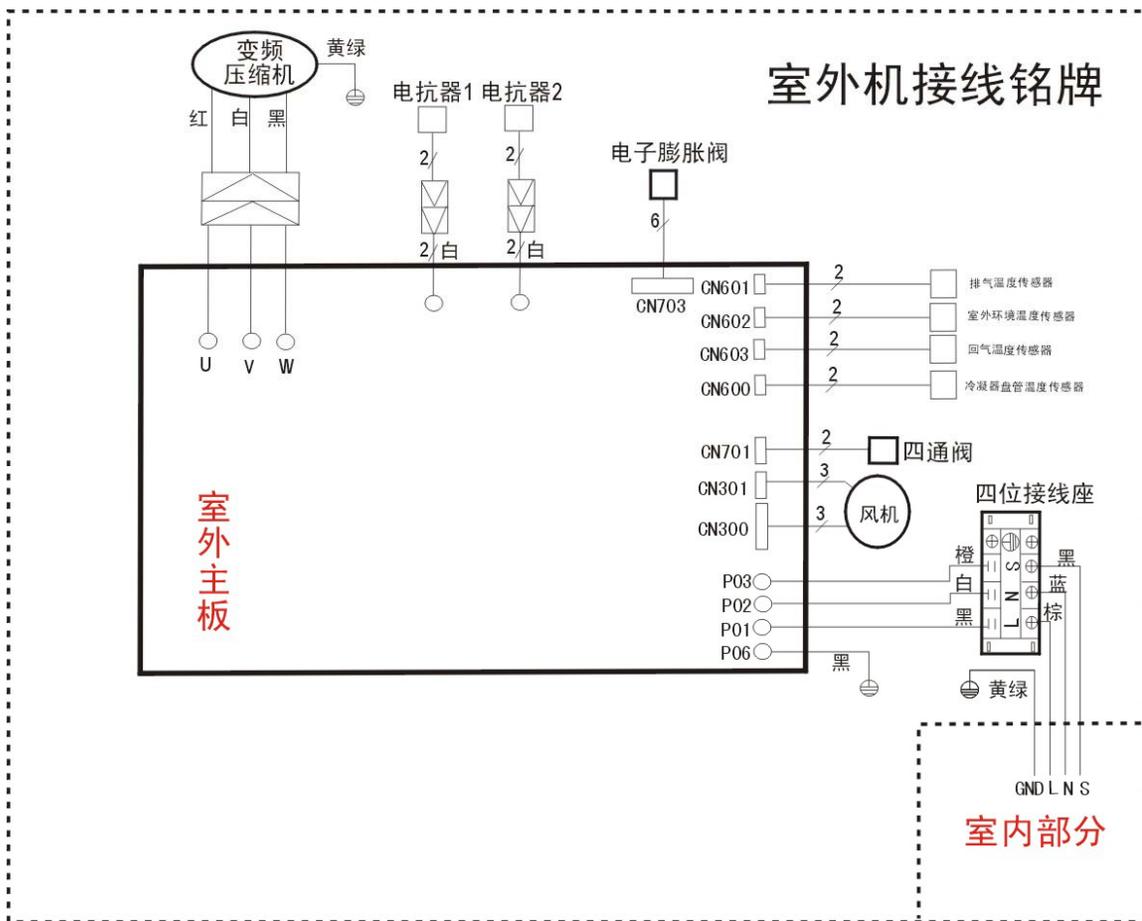
## 二、变频机电控主要构成

### 3、一块PCB构成室外电控



# 二、变频机电控主要构成

## 一块PCB构成室外电控的接线图



## 三、变频机电控常见故障汇总

说明：

由于实际产品开发时间和企划要求的不同，不同的产品其故障表示方法和内容有所不同。所以产品实际的故障表示方法需参考产品使用说明书中的说明。

下面罗列出主要产品的故障表示方法，然后详细分析各主要故障的表现及原因所在。

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号：KFR-26、32GW/I1BPY

运行灯	自动灯	定时灯	化霜灯	室内LED显示故障状态
☆	○	×	×	模块保护
☆	×	×	○	压缩机顶部温度保护
☆	×	○	×	室外温度传感器开路或短路保护
☆	○	○	×	电压过低或过高保护
☆	○	○	○	室内温度传感器开路或短路保护
☆	☆	○	○	室内风机速度失控保护
☆	○	×	☆	过零检测出错保护
☆	×	○	☆	温度保险丝断保护
☆	☆	×	×	EEPROM参数出错指示
☆	☆	○	☆	机型不匹配
☆	☆	☆	☆	室内外机通信保护

注：○——常亮 ☆——闪烁 ×——常灭

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号： KFR-26、35GW/BPY-R  
KFR-26、35GW/BPY-S  
KFR-26、35GW/BPY-V

显示板显示内容	表示故障状态
E0	EEPROM参数出错指示
E1	室内外机通信保护
E2	过零检测出错保护
E3	室内风机速度失控保护
E4	温度保险丝断保护（V型机无此保护）
E5	室外温度传感器开路或短路保护
E6	室内温度传感器开路或短路保护
P0	模块保护
P1	电压过低或过高保护
P2	压缩机顶部温度保护

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号：KFR-26、35GW/BPY-R1

化霜灯	定时灯	干燥防霉灯	强劲灯	室内LED显示故障状态
☆	○	○	○	模块保护
☆	○	×	×	压缩机顶部温度保护
☆	×	×	○	室外温度传感器开路或短路保护
☆	×	○	○	电压过低或过高保护
☆	×	○	×	室内温度传感器开路或短路保护
☆	○	×	○	室内风机速度失控保护
☆	○	○	×	过零检测出错保护
☆	×	×	×	EEPROM参数出错指示
☆	☆	☆	☆	室内外机通信保护

注：○——常亮 ☆——闪烁 ×——常灭

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号： KFR-26、32GW/BP2Y-U  
KFR-26、32GW/eBP2UYP-V

显示板显示内容	表示故障状态
E0	EEPROM参数出错指示
E1	室内外机通信保护
E2	过零检测出错保护
E3	室内风机速度失控保护
E5	室外温度传感器开路或短路保护
E6	室内温度传感器开路或短路保护
E7	室外风机速度失控保护（U型机无此保护）
P0	模块保护
P1	电压过低或过高保护
P2	压缩机顶部温度保护
P4	压缩机位置检测故障

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号：KFR-26、35GW/BP2UXYC-Q3

显示板显示内容	表示故障状态
E0	EEPROM参数出错指示
E1	室内外机通信保护/压缩机顶部温度保护
E2	过零检测出错保护
E3	室内风机速度失控保护
E4	室外电流感应异常
E5	室外温度传感器开路或短路保护(包含排气传感器)
E6	室内温度传感器开路或短路保护
E7	室外风机故障
P0	模块保护
P4	压缩机位置检测故障
P6	压缩机故障
P7	室外排气温度保护

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号：KFR-50、61LW/FBPY

显示板显示内容	表示故障状态
P01	室内外机通信保护
P02	模块保护
P03	电压过低或过高保护
P04	室内温度传感器开路或短路保护
P05	室外温度传感器开路或短路保护(包含排气传感器)
P06	室内蒸发器温度保护关压缩机(高温或低温)
P07	室外冷凝器高温保护关压缩机
P08	抽湿模式室内温度过低关压缩机
P09	室外排气温度过高关压缩机
P10	压缩机顶部温度保护
P11	化霜或防冷风
P12	室内风机温度过热
P13	室内板与开关板3分钟通信不上

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号：KFR-50LW/F2BPY

化霜灯	定时灯	预热化霜灯	室内LED显示故障状态
×	☆	☆	电流保护
☆	×	☆	压缩机顶部温度保护
×	×	☆	室外温度传感器开路或短路保护
×	☆	×	室内温度传感器开路或短路保护
☆	×	×	电压过低或过高保护
○	☆	☆	模块保护
☆	☆	×	室内外机型不匹配
☆	☆	☆	室内外机通信保护

注：○——常亮 ☆——闪烁 ×——常灭

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号：KFR-50、60LW/MBPY

显示板显示内容	表示故障状态
P1	室内外机通信保护
P2	模块保护
P3	电压过低或过高保护
P4	室内蒸发器高温或低温保护
P5	室外冷凝器高温保护
P7	室外排气温度过高保护
P8	压缩机顶部温度保护
P9	化霜
E1	室内温度传感器故障
E4	室外温度传感器故障
E5	室内板与显示板3分钟通信故障
E8	静电除尘故障
E9	EEPROM故障

# 三、变频机电控常见故障汇总

产品型号：KFR-50、60、71LW/BPY-R

显示板显示内容	表示故障状态
P1	室内外机通信保护
P2	模块保护
P3	电压过低或过高保护
P6	等离子故障
P8	压缩机顶部温度保护
P9	化霜或防冷风
E1	室内温度传感器故障
E4	室外温度传感器故障
E9	EEPROM故障

## 四、变频机电控常见故障原因分析

说明：

分析售后维修记录和售后反馈的信息，变频机电控出现故障最多的就是室内外通信故障、模块保护、压缩机顶部温度保护、传感器故障、风机失速等。为突出重点，本文案仅对常见的故障进行原因分析和指引，一些不常见的故障或新增的故障到时再具体分析。

另外：对于部分旧机型或销量很少的机型（如直流变频机），一般来说维修电控件比较少见，维修起来更为困难。对此建议直接更换电控，这样更为符合实际操作。

# 四、变频机电控常见故障原因分析

## 1、室内外通信故障

**室内外通信故障**产生的原因主要是室内外连接线连接错误、室内外通信电路出现故障、室外电控出现故障没有电源供应等。下面按照检查步骤进行一一说明。

**A、首先空调上电，检查室外电控有没有电源(电控上有电源指示灯)。**

### 检修步骤:

如果室外电控有电源，则检查室内外连接线有没有接好、接错？室内外电控上的**L、N、S**有没有接好、接错？室内外连接线、信号线等有没有老化断路或被挤压断路？

### 原因分析:

室内外通信电路是**N、S**之间电流环的通信电路，即**N、S**环路间有任何问题，就会出现**室内外通信故障**。如**L、N**线插反(接反)、**S**线没有插好、室内外连接线的**N、S**线断路等，都会导致出现**室内外通信故障**。

## 四、变频机电控常见故障原因分析

**B**、检查室外有电源、接线又良好后，接着就测试室内外电路板上的通信电路部分是否正常。

### 检修步骤：

首先，查看室内外电控上的通信电路是否有元器件烧坏的痕迹？然后测试**24V**直流电源（有稳压管）是否正常？再测试**4**个通信光耦是否正常？最后测试电路的各元器件和连线是否正常和导通？

### 原因分析：

一般来说，室内外通信电路部分出现故障最多的是通信光耦，可以通过测试光耦两端的电阻值判断出来。其次**24V**稳压电源不稳、滤波电容漏电、主芯片的通信口烧坏等故障也时有发生，可以测试这几个主要问题点进行逐项排除。

## 四、变频机电控常见故障原因分析

C、上电发现室外电控没有电源时。

### 检修步骤:

首先，使用万用表测试**220V**电源有没有传到室外侧？再检查室外电控内部的连线是否良好（对照接线图）？再检查有没有元器件损坏的痕迹？然后测试室外整流直流电源（待机时**310V**左右）、**+5V**电源（或**+3.3V**）是否正常？根据电源的断路情况判断是哪个元器件出现故障（如整流桥堆、开关电源等）？

### 原因分析:

室外电控没有**+5V**（或**+3.3V**）电源，则室外的主芯片不能工作，结果就会导致出现**室内外通信故障**。故室外电控部分哪一部分出现故障导致**+5V**（或**+3.3V**）电源不正常，都会出现**室内外通信故障**。根据上述的检修步骤进行逐步排除故障点，最终找到故障所在。

# 四、变频机电控常见故障原因分析

## 2、模块保护

**模块保护**一般是由于模块本身故障、模块散热不好、空调运行功率过大超过模块限值等导致。

**A**、首先判断是否一上电或一开机就出现**模块保护**，如果是的话。

### 检修步骤：

空调断电，检查室外的IPM模块是否烧坏（测试P、N、U、V、W之间的阻值是否正常）？连接模块的排插是否松脱？开关电源部分的+15V是否正常？

### 原因分析：

一上电就出现**模块保护**，说明模块本身已经损坏、模块已经不工作或模块的故障信号出现问题。按照上述的步骤进行排插，一般故障点就在上述提到的几点中。

## 四、变频机电控常见故障原因分析

B、如果是空调运行中出现**模块保护**且可以重复出现的话。

### 检修步骤:

首先检查室外的**IPM**模块是否紧紧的固定在散热器上？再检查散热膏是否已经蒸发完毕？最后检查室外风机是否正常运转？通风条件是否良好？

### 原因分析:

运行中出现**模块保护**一般是出现在夏天温度很高的时候。这时候空调的整机压力很大，电流很大，模块温度过高，如果散热不好的话就会频繁的出现**模块保护**了。**IPM**模块一定要涂好散热膏，并一定要紧紧的固定在散热器上，否则发热无法完全散出去，最后就会出现**模块保护**。

也有时候是由于**IPM**模块本身的参数发生漂移，导致模块频繁的保护。这时候在排除上述的原因后，可以更换一个新的**IPM**模块，但一定要注意保证**IPM**模块的散热良好。

## 四、变频机电控常见故障原因分析

### 3、电压过高或过低保护

在变频机的室外电控中，设计了一个电压检测电路进行电压保护。当电压过高或过低时，室外主芯片就会检测到相应的电压信号，并在室内显示出**电压过高或过低保护**。

#### 检测步骤：

首先测试电源是否超过说明书规定的电压范围（有时会有**10V**左右的偏差）？电源正常时还出现保护，就是室外的电压检测电路出现故障了，可以通过测试采样变压器的电压输出和主芯片信号采样口的电压输入是否正常来判断什么元器件出现故障。

#### 原因分析：

国内有部分地区的电网电压不够稳定，可能会导致出现**电压保护**，偶尔出现一次**电压保护**属于正常现象。如果频繁的出现**电压保护**，则要检查电网是否正常了。如果一直报**电压保护**，则一般是室外电压检测电路部分出现故障。

## 四、变频机电控常见故障原因分析

### 4、压缩机顶部温度保护

变频器在压缩机顶部安装了一个温度检测传感器（正常时是闭合的，高于一定的温度就会断开），以便压缩机温度过高时进行保护。一般在温度超过一定限值就报保护，低于一定的限制就解除保护。

#### 检修步骤：

首先判断是频繁出现保护还是一直出现保护不消除。如果是频繁出现保护，一般是由于压缩机冷媒缺少，导致压缩机发热过大；如果一直出现保护不消除（重新上电也报保护），则表示传感器出现故障或室外主芯片检测出现故障。

#### 原因分析：

**压缩机顶部温度保护**一般是由于压缩机冷媒不够导致频繁的出现。个别时候会出现端子接触不良、传感器损坏等情况，可以一一进行检测排除。

## 四、变频机电控常见故障原因分析

### 5、压缩机位置检测故障（直流变频机）

在直流变频机里，为做到压缩机的闭环控制，需要对压缩机的驱动信号进行检测（检测压缩机的转动力矩和频率）。如果检测信号出现问题，就会报压缩机位置检测故障。

#### 检修步骤：

首先，检查压缩机连接线组的反馈端子是否连接良好？然后再检测压缩机的6路驱动信号连接线组是否连接良好？接着检查压缩机U、V、W驱动是否连接良好？连接线组有无压断、割断之处？最后检查主控板上位置检测电路部分是否异常？主芯片的采样口是否正常？如排除接线和电路故障后，则可能就是压缩机本体出现故障，可以测试压缩机的阻值进行判断。

#### 原因分析：

一般来说，接线错误、接线不良经常会导致压缩机位置检测故障的发生；其次，位置检测电路或主芯片故障也会导致位置检测信号出现错误；最后，压缩机本身线圈烧坏、参数漂移等都会导致压缩机位置检测信号出现异常，从而报压缩机位置检测故障。

## 四、变频机电控常见故障原因分析

### 6、室内外传感器故障、风机失速、EEPROM故障、过零检测信号故障等

上述故障与常规定频机的检修方法相同，无其它特别之处，在此不再赘述。

# *Thank You*

叶先锋

[yexf@midea.com.cn](mailto:yexf@midea.com.cn)

0757-26338479

内部资料，切勿外传！

