

# 轮机自动化

下 册

陈鸿璆 编著

沈鼎新 主审

上海海运学院



# 目 录

## 第二部分 机舱故障报警设备

### 第一章 机舱故障报警系统

- § 1.1 概述 ..... 1
- § 1.2 故障报警系统的组成和功能 ..... 1
- § 1.3 报警控制单元及举例 ..... 5
- § 1.4 气缸排气温度的监测报警 ..... 28
- § 1.5 中央支持单元及其控制线路 ..... 32
- § 1.6 分组(值班)报警设备 ..... 35

### 第二章 曲轴箱油雾浓度的监测

- § 2.1 概述 ..... 47
- § 2.2 GRAVNER—MK4 型油雾浓度监视装置 ..... 47
- § 2.3 GRAVNER—MK5 型油雾浓度监视装置 ..... 53
- § 2.4 DAIHATSU 型油雾浓度监视装置 ..... 59

### 第三章 火警报警设备

- § 3.1 火警检测传感器 ..... 63
- § 3.2 火警监测装置 ..... 67

### 第四章 由微机控制的集中监测报警系统

- § 4.1 概述 ..... 75
- § 4.2 WE—6 集中监测系统 ..... 76
- § 4.3 WE—7 集中监测系统 ..... 86
- § 4.4 SIMOS—31S 集中监测系统 ..... 90
- § 4.5 SIMOS—32 集中监测系统 ..... 108
- § 4.6 SIMOS—IMA—32C 集中监测系统 ..... 122

## 第三部分 船舶推进装置的遥控

### 第一章 船舶柴油机的主机遥控

- § 1.1 主机遥控的定义、分类及遥控设备的组成 ..... 130
- § 1.2 遥控功能的基本概念及其相关的逻辑条件 ..... 134
- § 1.3 遥控阀件及遥控气源 ..... 145
- § 1.4 D11.12500 主机遥控系统 ..... 155

### 第二章 可变螺距桨的遥控设备

- § 2.1 概述 ..... 193
- § 2.2 变距桨同船舶主机运行的一般知识 ..... 194
- § 2.3 变距桨的操调执行控制器及螺旋桨 ..... 195
- § 2.4 变距桨的遥控设计 ..... 202

## 第二部分 机舱故障报警设备

### 第一章 机舱故障报警系统

#### § 1.1 概 述

机舱故障报警系统是机舱自动化的一个重要内容,它用来对机舱内全部测试点进行监测,一旦出现越限,就给出声、光报警信号。目前用于故障报警的设备可以见到很多,如果从检测功能来看,大体上可以分成以下三种。

##### 1. 监视式故障报警装置

它用来判定各测试点参数是否正常,但不能提供测量显示。这类装置只要求设置开关量传感器,线路的设计比较简单,能满足故障监视的基本要求。

##### 2. 监测式故障报警装置

它不仅用来判定各测试点的参数是否正常,还可以进行参数测量显示。这类线路的设计比较复杂,但可以提供更完善的监测功能。

##### 3. 微机集中监测系统

这类装置的设计比较优越,其测试点的容量比较大,且具有快速巡回检测的特点,检测功能比较丰富,又具有理想的自检功能和 CRT 显示、工作精确可靠,其维修工作虽有一定难度但也不太困难。

若是根据故障报警装置的作用过程来看,故障报警装置又可以分成以下两类。

##### 1. 连续检测的报警系统

这类装置可以长期连续地对全部参数同时进行监视和监测。

##### 2. 巡回检测的报警设备

被选定的测试点是以一定时间间隔依次自动地逐一进行检查,时间间隔可根据需要进行调节,其检测结果可以给出数字显示。但是这类设备已由于微机集中监测系统的出现而被逐渐淘汰。

#### § 1.2 故障报警系统的组成和功能

目前除了由微机来实现集中监测的设备以外,机舱故障报警装置的类别是很多的,各种设计各具特色,线路设计也各不相同,但是在功能结构的总体设计上却都遵循着开环系统的特点,都是由检测传感器、报警控制单元、报警信号的发送以及中央支持单元等四部分组成而成的。

##### 1. 检测传感器

各种类型的检测传感器用来提供各种检测信息,用来反映主机、辅机以及其他设备运行

工况的参数,例如温度、压力、液位以及流量等各种非电量,又有电压、电流等各种电量,这些待测的参数就由各测试点上设置的各种检测传感器进行监测。尽管传感器种类繁多,但是就其提供检测信息的特点来看,通常可以被归纳成开关量传感器和模拟量传感器两大类。这些信息依其各自通道逐一发送到相关的报警控制单元上去。

## 2. 报警控制单元

报警控制单元是故障报警系统的核心部分,它通常是由输入回路(包括信息变换)、比较延时、故障记忆和发送报警信号等部分组成的。与两种不同类型的输入检测信息相对应,就有开关量和模拟量两种报警控制单元。

报警控制单元除了用来判定被检测信息是否已经越限以外,还必须给出以下一些功能。

### (1) 延时控制

考虑到某些设备有可能出现虚假的短时越限,例如船舶摇摆会使各种液柜可能出现液位过高或过低的虚假判断。又如舵机等设备,在操作过程中会有短时超负荷,然而这却属于正常情况。如果在判定越限出现到确认故障存在之间给出一个必要的延时控制,例如给出0.5秒的短延时控制,或是给出5秒、10秒、15秒、20秒等的长延时控制。那就可以避免发生误报警。

### (2) 闭锁控制

闭锁控制是报警设备在应用过程中正确发挥作用所要求的。所谓闭锁控制就是不论被测参数是正常,还是越限,只要船舶处于某些特定工作条件,应可以使一部分相关参数的报警测试点停止发送报警信号。例如主机在进出港时,气缸滑油中断等情况应是允许的。停车时,冷却水系统、燃油系统、排气系统等的压力越限报警就没有意义了。备用发电机没有投入运行,就不要对其相应测试点进行监测等等。为此,要求在备车、完车以及港内运行等特定情况下,分别对各有关测试点进行编组,并给予闭锁控制,以避免给出任何不必要的报警信号。显然,在检修过程中某些个别测试点给予闭锁在工作中也是经常碰到的。

### (3) 可以接受功能检测或具有自检能力

功能检测是对报警控制单元进行主动检查的一种手段,根据功能检测指令,可以核查报警控制单元线路是否正常工作,又可以用来查找报警装置中的线路故障。

试灯,是一种简单的专项功能检测,必须按规定予以设置。

报警装置的自我检查是保证监测系统能正常工作的一种可靠性设计,这一点对于机舱无人值班时,更具有特殊意义。自检项目可以涉及到:传感器开路、短路的故障监测、报警控制单元输入回路断线故障监视、电源的故障监视等。

### (4) 可以接受应答指令

报警设备发出声、光故障报警信号以后,值班人员应立即进行声、光应答操作,这时声响报警应立即停止,闪光显示应切换成常亮。故障记忆环节则仍然保持记忆。

(5) 对于模拟量报警控制单元,还应提供上、下极限值可调的给定线路,以便依此作为基准对实际值进行比较,而且不论是设定值还是实际值,都可以方便地通过显示设备给出测量指示。

\* 常见的显示设备有指针式仪表,数字式仪表和 CRT 显示器。

\* 对于开关量报警控制单元来讲,设定值的整定环节,通常在传感器结构设计上已经给予考虑了。

### 3. 报警信号的发送

如果某测试点参数已经确认为越限,通常要发送以下四项报警信号。

- \* 给出声响报警信号。
- \* 给出(闪光)灯光报警信号。
- \* 给出故障打印记录。
- \* 分布在各处的分组报警设备给出声、光分组报警信号①。

在以上报警信号中,声、光是必不可少的,在监测过程中声、光报警信号应具有图 1.2.1 所示的变化规律。

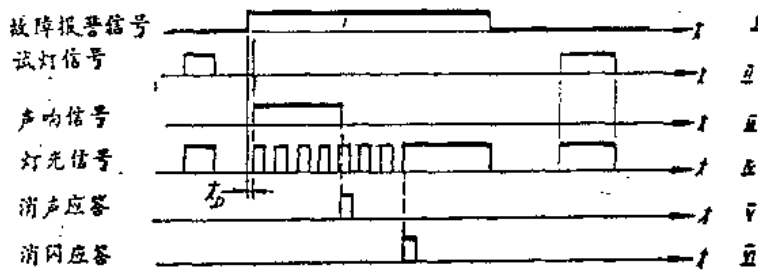


图 1.2.1

有些报警系统还可以给出所谓短时声、光报警信号,它适用于如燃油泵、滑油泵以及空压机等具有自动切换的设备,其工作有以下规律:一旦运行设备发生故障并且被确认,那就发出声、光报警信号,在经过若干秒延时后,该设备即自动进行切换,似

乎一切又正常了。这就是说:有故障报警以后,还未来得及进行应答操作,故障信息已先行撤消,在这种情况下,应当给出如图 1.2.2 所示短时声、光报警信号。其特点表现为:在故障自动撤除后,声、光报警信号仍然保持不变,或者其中的灯光信号从快闪切换成慢闪,这种保留下来的报警信号显然是十分必要的。值班人员在获悉报警信号后,同样需要进行必要的应答操作,这时的光应答应该使指示灯熄灭。

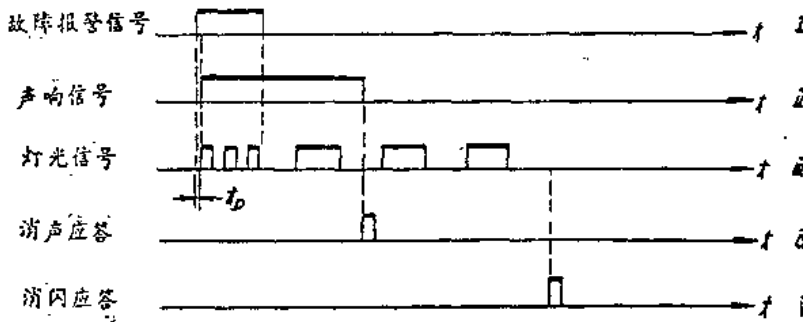


图 1.2.2

分组声光报警信号是根据机舱无人值班的设计规范提出来的,它是机舱故障报警系统的一个扩展和延伸,它要求报警信号除了集中反映在集控室以外,还要把报警信息同时传送到驾驶室、轮机长处、各值班人员处以及公共场所。这时声光报警信号都是以分组原则来进行传送的。这个分组方法有很多种,这主要根据用户要求来给定,例如根据故障对机舱正常工作影响的严重程度来分,就可以把全部测试点的报警信号划分为以下四个组。

1. 故障发生后,必须使主机停车。

① 分组报警又可被称为延伸报警、扩展报警或值班报警。

2. 故障发生后,必须使主机减速运行。
3. 严重故障。
4. 一般性故障。

显然还可以根据船车要求把组数再分得少些或多些,或者根据别的原则进行分组。

#### 4. 中央支持单元。

中央支持单元是支持整个报警系统进行协调工作的重要组成部分。例如由它解决电源和闪光灯,发送功能检测、报警闭锁以及试灯等的控制指令,还可以提供声响器的触发控制。

特别要提到:故障报警设备要求有独立的电源,一旦电源发生故障,应能立即由应急电源供电。

故障报警系统各组成部分的分布情况见图 1.2.3 所示。

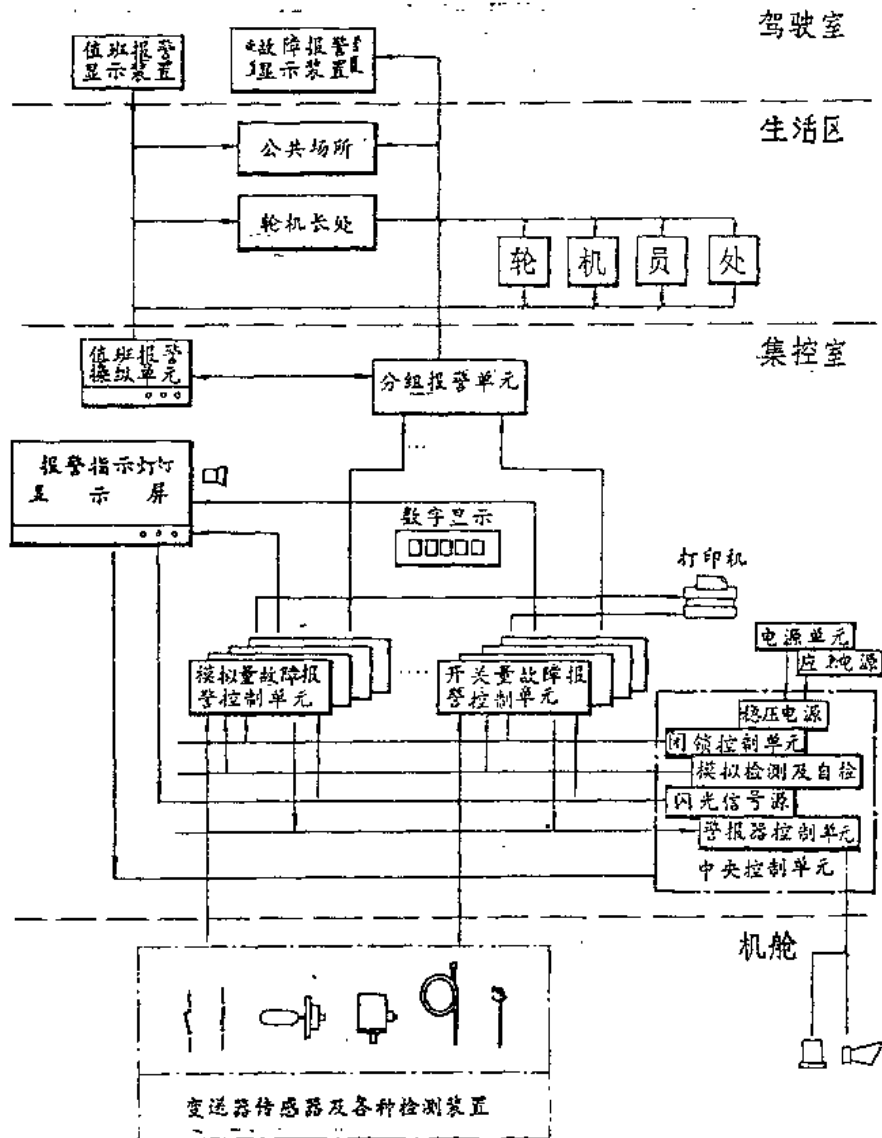


图 1.2.3

### § 1.3 报警控制单元及举例

报警控制单元是故障报警系统的核心部分,它们大都采用单元组合式设计,我们首先从线路设计思路上来熟悉它们的结构组成情况。例如开关量报警控制单元的线路组成框图见图 1.3.1 所示。

用于模拟量监测的报警控制单元则应有图 1.3.2 所示的线路组成框图。

这两个结构组成框图描述了各种报警控制单元共同持有的线路设计规律,通过以下举例可以一一得到验证。

其次应熟悉报警控制单元在整个故障报警过程中,线路上发生状态切换的规律性,这个规律可以被表述如下。

1. 传感器检测信息处于正常情况,没有报警信号输出。
2. 如果传感器检测信息超过许用极限,那么它将受到延时控制以判断该测试点是否真的处于故障报警状态。一旦予以确认,该检测通道就发送以下故

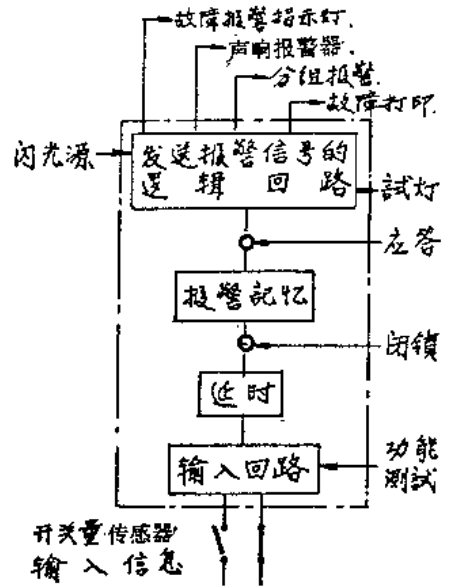


图 1.3.1

障报警信号。

—— 机舱和集控室的声响报警器给出声响报警信号。

—— 机舱内的报警指示灯给出报警信号,集控室监视屏上相应测试点的故障指示灯给出闪光显示。

—— 给出故障打印控制信号,使打印机给出故障打印记录。

—— 给出分组报警信号。如若起用机舱无人值班设备,则声、光报警信号将被传送到驾驶室,轮机长处、公共场所以及值班轮机人员的住处。

3. 值班人员在获悉报警信号以后,应立即进入集控室进行应答操作,这时报警控制单元应处于故障记忆状态,上述报警信号将立即发生以下变化。

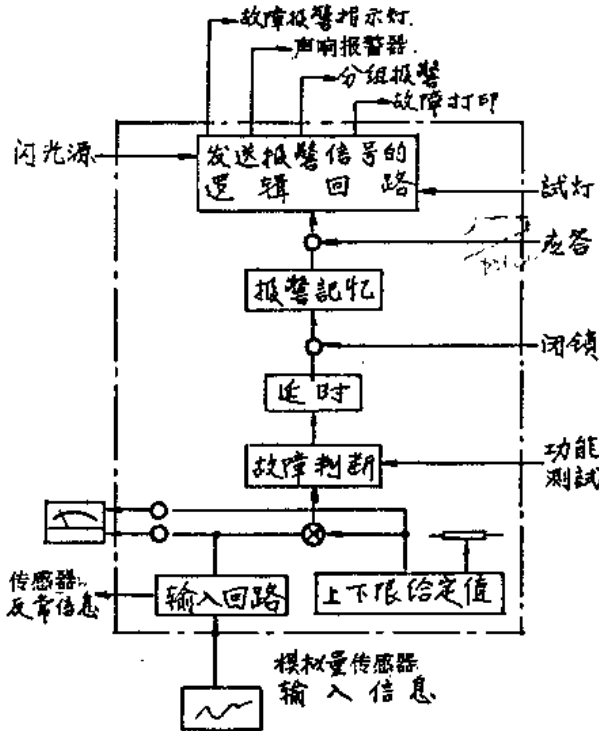


图 1.3.2

—— 机舱和集控室的声响器应停息下来。

—— 机舱内的警报灯停止工作,集控室的测试点故障报警灯从闪光切换成常亮。

—— 各处分组报警信号仍应持有故障状态,即声响已停息,灯光切换成常亮。

\* 如果在这种情况下,其他测试点参数出现故障,那么报警装置会重又出现报警信号。

\* 如果机舱内无人,那么轮机值班人员首先可以在住处进行声应答,然后在三分钟内到集控室进行应答操作。

4. 当传感器的检测信息重又恢复正常,则该测试点通道应自行切换成正常状态,这表明故障已被排除。这时;

—— 该测试点故障报警指示灯从常亮切换成熄灭。

—— 故障打印控制信号发生切换,使打印机给出故障已被排除的打印记录。

—— 如果同一分组内没有其他参数有故障,那么分组光信号即予撤消。

图 1. 3. 3 给出报警控制单元关于报警工况变换的常见信息流程图。

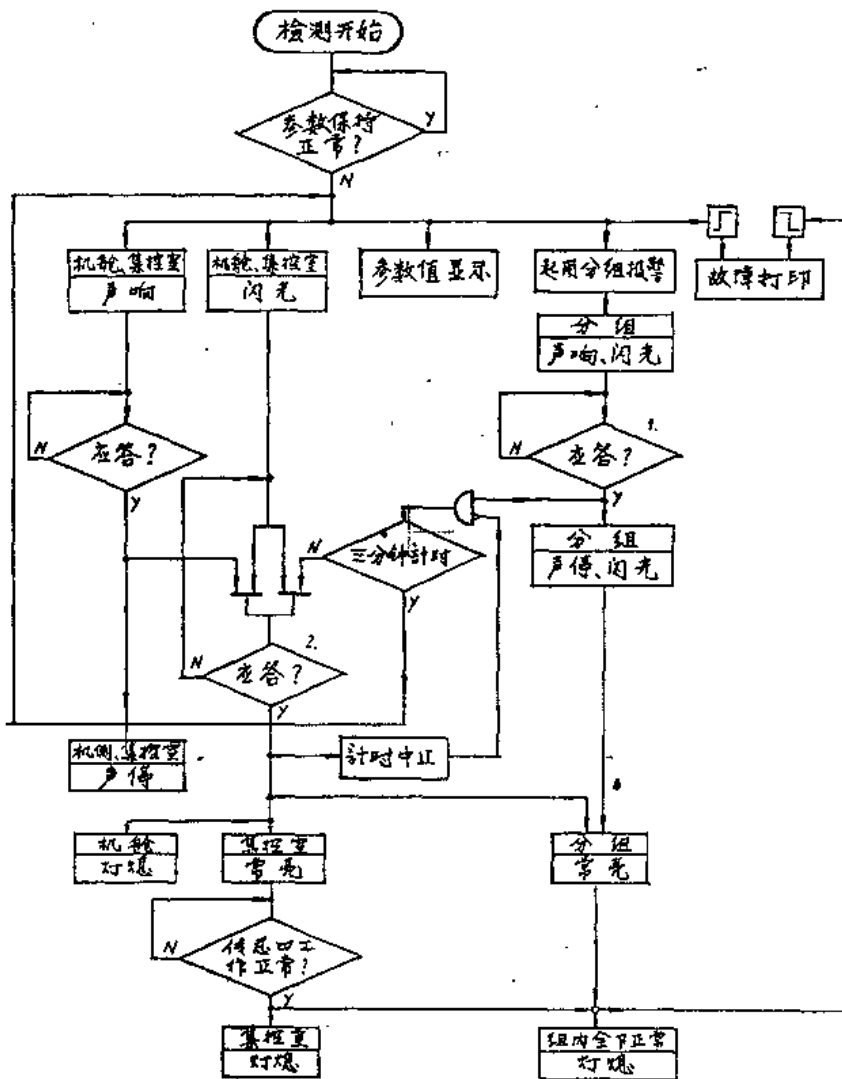


图 1. 3. 3



### 例一 SB-3 监测报警装置

SB-3 监测报警装置以 C-MOS 集成电路为基本元件,它可以同模拟量或开关量传感器配套使用。该装置具有工作可靠,结构紧凑,功能比较完善等优点,且易于满足无人值班机舱的规范要求。

该单元是由前置级,输入回路以及逻辑控制路等环节组成的。

#### 1. 前置级

图 1.3.4 给出前置级的线路原理图,它具有输入、放大和比较等环节,图中各端子分别作如下安排。

15、13、11—— 分别引进 8 伏;12 伏和 -12 伏电源。

16、19—— 热电阻传感器信息输入端。

14、17—— 热电偶传感器信息输入端。应用时,只选用其中之一。

12—— 压力传感器的电压信息输入端。

18—— 引向动圈式指示仪表的模拟量输出端。

5—— 前置级的输出端。

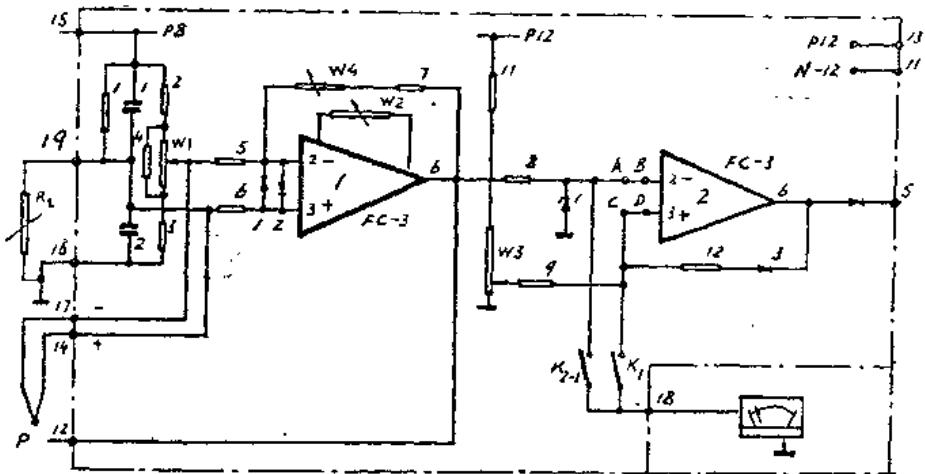


图 1.3.4

在以热电阻作测温传感器时,热电阻  $R$  通过端子 19、16 同  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  组成一个测量电桥,根据电桥的基本关系可实现电阻—电压信息变换。测量桥路给出毫伏数量级的输出电压  $U_{sc}$  大体上同热电阻阻值变化成线性关系,这个电压将被加到放大器  $A_1$ 。桥路上的  $R_4$ 、 $W_1$  为调零环节, $C_1$ 、 $C_2$  为滤波电容。

如果以热电偶作测温传感器,那么从热电偶引来的毫伏信号将通过端子 17、14 被加到运算放大器  $A_1$  进行放大。

在放大器线路上;其输入端由  $D_1$ 、 $D_2$  给出限幅保护,其输出端以稳压管来实现输出超限保护,这样即使传感器或是线路上有断开故障,也不会使放大器的输出电压过高而影响正常的监测工作。图中; $W_2$  和  $W_4$  分别用于调整放大器的零点和满度,以使放大的输出大

体上处于 0~5 伏范围内,这个电压将被送到比较环节。

如果以压力检测传感器与 SB-3 配套使用,这类传感器可以提供 0~5 伏的电压信号,例如选用 YTV-120 II-C 型压力传感器。如图所示,这个电压通过端子 12 将直接加到比较器上去,它作为一个反映实际参数变化的模拟量输入信号,比较器的另一个输入就是该测试点所允许的极限设定值,这个设定值,可以通过 W3 来给定。

比较器输入部分标示 A、B、C、D 四个焊点是为满足上(下)限越限报警要求而设置的。如果要求上限报警控制,焊点应该是 A-B 和 C-D 连接;若要求下限报警控制,则 A-D 和 C-B 连接。线路上的  $D_2$  和  $R_{12}$  起正反馈作用,使比较器具有迟滞特性,即通常所说的回差,这是正确判定越限报警所必需的。

比较器判定实际参数是否越限的工作规律是:没有超过设定值,输出为高电平——1 信号,越限以后,则为低电平——0 信号。

如图所示,通过设于面板上的接点开关  $K_{2-1}$  或  $K_1$ ,就可以由动圈式仪表分别给出被测实际值或是设定值的指示显示。

## 2. 输入回路

图 1.3.5 给出了 SB-3 输入回路的线路设计,它是由光电耦合、延时控制和波形变换等环节组成的。图中各端子作如下安排。

5——由前置级引来的逻辑判断信号,也可以是和开关量传感器配套使用的检测信号输入端。

15——闭锁控制输入端。

2——功能测试控制输入端。

10——该输入回路的输出端。

在测试点参数处于正常时,端子 5 的高电平信号将使光电耦合器 1G1 导通,这时 A 点为低电平,回路的输出端 10 给出“1”信号。

一旦测试点参数越限,端子 5 切换成低电平,光电耦合器 1G1 就断开,A 点电平因电容器 C1 开始充电而得到提升,这时端子 10 仍然处于 1 信号,这就进入所谓的延时控制。当充电使 A 点电平提升到足以使反相器 1U1 发生切换时,该回路的端子 10 就从“1”切换成“0”信号,延时控制也就结束。

S-3 报警控制单元的功能检测和闭锁控制都是通过该输入回路起作用的。

\* 功能检测是由指令按钮  $K_M$  通过所有单元的端子 2 来进行的,可以看到;高电平检测指令在进入输入回路以后,将使所有回路上的光电耦合器 1G1 都呈断开状态。这同全部测试点都出现故障情况是等效的,于是包括延时控制以及以后的逻辑控制线路都将得到检查,从而可以判断各通道的工作是否正常。

要注意:在进行功能检测的时候,前置级是不受检测的。

\* 闭锁,是通过闭锁控制开关  $K_B$  来给定的,不论把高电平送到该输入回路的输入端,使

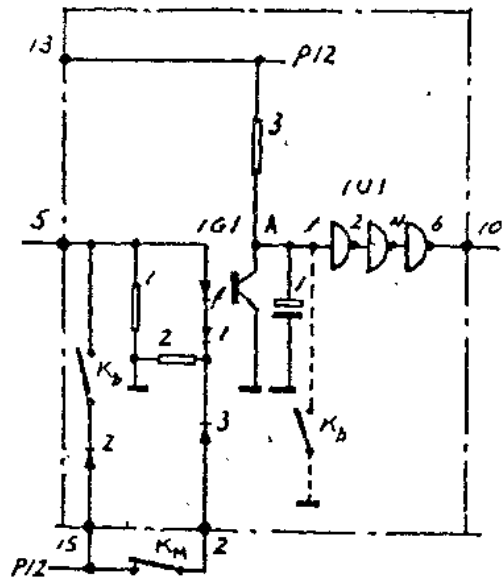


图 1.3.5

光电耦合器 1G1 导通。或者在线路上把低电平加到延时电容  $C_1$  的正端,使它不能进入充电工况,那么该回路的输出就受闭锁控制而只能给出“1”信号,不再有报警输出。

### 3. 逻辑控制回路

图 1.3.6 给出了逻辑控制回路,它包括了微分环节、R-S 触发器、各逻辑控制门以及用于灯光显示的功放级等组成部分。该回路可以根据报警过程中的不同工况给定相应的报警输出。

图中各端子作如下安排。

9—— 试灯指令输入端。

10—— 由输入回路引来的逻辑信号。

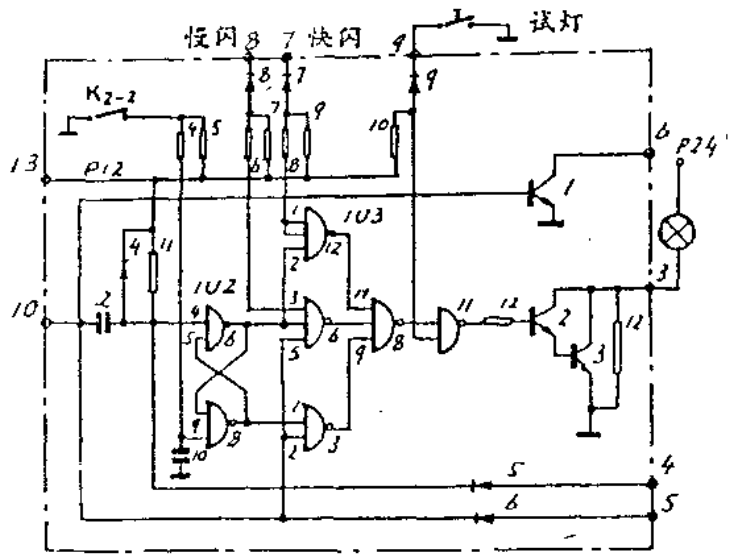


图 1.3.6

正常时,呈出“1”信号。

故障报警时,则切换成“0”信号。

4—— 警报器的触发控制信号输出端。

3—— 故障指示灯控制信号,有关故障指示灯可设在该单元插件的面板上或被引向监视显示屏。

7—— 1.6Hz 快闪信号源输入端。

8—— 0.8Hz 慢闪信号源输入端。

5—— 分组报警信号输出端。

6—— 故障打印控制信号输出端。

#### 正常情况

输入信号为“1”,该逻辑控制回路处于以下工况

—— 声响器控制通道上的 D5 处于截止状态,端子 4 无触发信号输出。

—— 由 R-S 触发器组成的记忆单元应处于 0 状态,即其输出 1U2-6 为“0”,1U2-8 为“1”。这时门控控制线路给出 0 信号,所以故障报警指示灯是熄灭的。

—— 分组报警通道上的 D6 处于截止状态,端子 5 无报警输出。

—— 三极管 T1 处于导通状态,无打印触发信号输出。

#### 故障报警

当测试点已确认发生故障,输入端 10 就从 1 切换成 0 信号,出现电位负阶跃变化,该控制回路立即切换成以下报警状态。

—— 经由  $C_2$ 、 $R_{11}$  以及  $D_4$  微分处理后可以给出 500 毫秒的负尖脉冲,该触发脉冲就通过  $D_5$ 、从端子 4 给出声响器触发控制信号,使警报器发出声响报警。

——负尖脉冲还引向 R-S 触发器,使它翻转成 1 状态,即出现 1U2-6 为“1”,1U2-8 为“0”。这时 1.6Hz 快闪信号将加到功放级上去,使故障报警指示灯立即给出快闪报警显示。

——电位负阶跃使 D6 导通,通过端子 5 给出分组报警控制信号。

——电位负阶跃还使三极管 T1 切换成截止,端子 6 就给出电位切换的故障打印控制信号,使打印机给出该测试点的故障打印记录。

### 应答操作

首先通过“消声”按钮进行声应答操作,使警报器停息下来。其次通过按钮  $K_{2-2}$  进行“消闪”操作,致使 R-S 触发器再一次翻转,重又呈 0 状态,即 1U2-6 为“0”,1U2-8 为“1”。这时故障报警指示灯立即从快闪切换成常亮。

### 参数恢复正常

在故障被排除、参数恢复正常以后,端子 10 的信息又会从 0 切换成 1 信号,即发生一次正阶跃变化,这时逻辑控制回路的信息变化可表述如下。

——电位正阶跃变化经微分环节处理后,D5 仍处于截止状态,不会有声响触发信号输出。

——尽管输入端子 10 出现的正阶跃电平对 R-S 触发器没有什么影响,但是门控线路的输出将切换成低电平,故障报警指示灯也就从常亮切换成熄灭。

——输入电位的正阶跃使 D6 截止,于是分组报警控制信号被撤除。

——输入电位的正阶跃使三极管 T1 重又导通,所以端子 6 的输出电位发生变换,这个变换就是给出“故障已被排除”的打印控制信号。

### 短时报警

SB-3 型报警控制单元还可以给出短时报警所特有的慢闪信号。图 1.3.7 描述了短时报警时给出报警信号的切换规律,可以看到,一开始,该测试点在发生越限而又超过设定的延时控制以后,其所给出的报警信号同通常的故障报警是完全一样的。

未经多时;值班人员还未来得及进行应答操作而传感器却又自动恢复正常,这就是说在控制回路输入端 10 的电平又从“0”信号切换成“1”。

这时警报器仍然持续给出声响报警信号。

从故障指示灯控制门来说,由于 R-S 触发器在发生报警时已切换成 1 状态,而端子 10 的电平切换又不影响该记忆环节的报警状态,所以其输出就为 0.8Hz 慢闪控制信号,故障指示灯自动从快闪切换成慢闪。

要注意:端子 10 给出的电位正阶跃还会影响到分组报警和故障打印输出,其中端子 5 会因 D6 的工况切换而把分组报警给解除了;端子 6 则因三极管 T1 导通而发出“故障已经

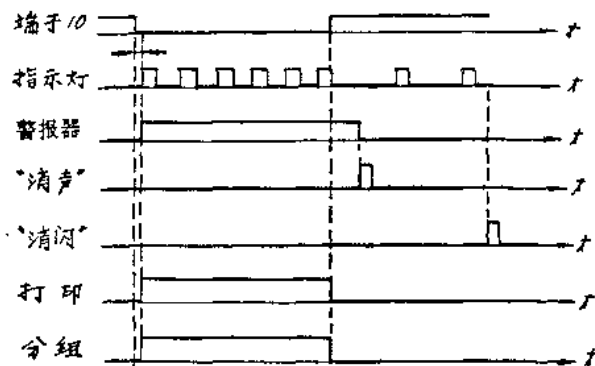


图 1.3.7

排除”的打印触发信号。

### 短时报警的应答操作

同通常的故障报警一样,值班人员照例要进行“消声”和“消闪”操作,在这种情况下;声响报警应停息下来,故障指示灯因 R-S 触发器翻转成 0 状态而从慢闪切换成熄灭。

\* \* \*

逻辑控制回路上还有两点需要提到。

一个是试灯操作,值班人员可以通过“试灯”按钮把低电平信号引到端子 9,致使逻辑控制回路给出高电平,这时不论各故障报警指示灯原先处于何种工况,都必定要给出常亮显示。试灯结束以后,指示灯应恢复各自原先的工作状态。

另一个是图中的 R12 同功放级是并联的,当测试点参数处于正常情况时,指示灯同阻值较大的 R12 自成回路,从而给出微亮显示,而不是熄灭状态。这种设计的优越性首先表现为:在线路工况切换过程中,由于灯丝已有予热,其阻值就不致有大的变化,指示灯回路上的电流也不会有大的波动,这对延长指示灯的使用寿命是有利的。其次,在平时,可以以其微亮来表明指示灯是好的。

### 例二 WE-2 报警控制单元

WE-2 故障报警系统不仅可以同开关量、模拟量各种传感器配套使用,而且还可以对

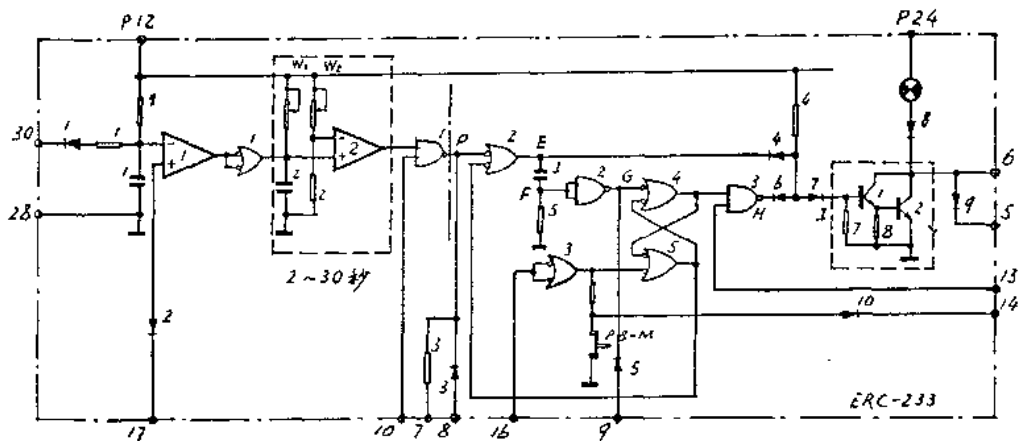


图 1.3.8

动力装置的驱动电机实现运行监视。图 1.3.8 给出 ERC-233(开关量)报警控制单元的线路设计,它是由输入、延时以及报警输出逻辑控制回路组成的。每块插件安排有两个监视通道,图中只画出一个。其中各端子的安排可说明如下。

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| P12—— 12 伏电源。         | 16—— 应答指令的输入端。           |
| P24—— 24 伏电源。         | 13—— (0.5~1)Hz 闪光信号输入端。  |
| 14—— 应答指令(消闪)输入端。     | 6—— 外接故障报警指示灯的输出端。       |
| 30、28—— 开关量传感器的信息输入端。 | 5—— 试灯指令输入端,试灯时出现低电平。    |
| 9—— 警报器的触发端信号输出端。     | 17—— 功能试验指令输入端,试验时出现低电平。 |
| 7—— 故障打印的信号输出端。       | 10—— 闭锁指令输入端,要求闭锁时应出现    |
| 8—— 分组报警的信号输出端。       |                          |

低电平。

WE-2 开关量报警控制单元的线路可以作如下分析。

### 1. 输入和延时线路

WE-2 的输入和延时线路用来判定输入检测信息是否确已进入越限报警状态。此外,还可以接受功能试验或是闭锁控制。在平时端子 17 和 10 都呈高电平。

当传感器处于正常状态时,该输入回路的 P 端应为“1”信号。若该测试点参数越限,则回路的输出端 P 应切换成“0”信号。这是因为参数越限、传感器接点就要断开,则加在鉴别比较器 A1 反相端就变换成高电平,经比较以后,其输出信号就切换成低电平、再经反相使设于延时环节的电容器 C2 得以充电,这就开始了所谓的延时控制。延时控制时间  $t_{\Delta}$  可以在(2~30)秒范围内选用。只有当充电电压达到判定比较器 A2 的切换控制点时,该判定比较器的输出就切换成高电平,再经与非门处理,使该回路判定该测试点确已处于故障状态而给出“0”信号。

如果要进行功能试验,就会有低电平信号加到鉴别比较器 A1 的同相端,这时不论传感器处于什么工况,由于其反相端总是处于比同相端为高的电平,因而该比较器的输出就持有 0 信号,于是输入,延时以及报警输出的逻辑控制回路是否正常都受到检测。

如果要实现闭锁控制,就会有低电平信息从端子 10 引向“与非”控制门,这时不论该测试点传感器处于什么状态,该判定回路的输出端 P 只能给定为“情况是正常”的 1 信号,从而达到闭锁的目的。

### 2. 报警信号输出的逻辑控制回路

该控制回路是由 R-S 触发器、微分环节、门控线路以及功放级等部分组成的。该回路的工作情况可以分析如下。

#### 正常状态

在正常情况下,P 给定为 1 信号。回路中的 R-S 触发器则处于 0 状态,即其输出 4 为 0 信号;5 为 1 信号。这时图中各特定点的逻辑信号给定如下。

E—— 0 信号。      F—— 0 信号。      G—— 1 信号。      H—— 1 信号。

那么由 R4 以及二极管 D4、D6 等元件组成的“与”控制门将使 I 点被限定为低电平,这时该控制回路就不会有报警信号输出。

#### 故障报警

各参数越限并被确认,那么 P 给定的信号就从 1 切换成 0,这时该逻辑控制回路中各特定点将发生如图 1.3.9 所示的变化,图中:

——G 点出现的负尖脉冲一方面通过端子 9 发送声响触发信号,使警报器立即给出声响报警信号。另一方面还要使 R-S 触发器发生翻转,于是闪光信号源得以通过“与非”门到达 H,这时由于 E 点已经出现高电平,因而二极管“与”控制门的输出 I 点将通过功放级使故障报警指示灯立即给出闪光显示。

—— 端子 8 引出低电平,成为分组报警的控制信号。

—— 端子 7 出现电平低阶跃变化,成为发生故障的打印控制信号。

#### 应答控制

按下“消声”按钮,使警报器停止工作。按下“消闪”按钮,R-S 触发器将从 1 状态重又回复到 0 状态,H 点就会出现高电平。由于在应答过程中该测试点的报警状态不会有变化,所

以 E 点仍然处于高电平,因而二极管“与”控制门使 I 点给定为高电平,指示灯就从闪光切换成常亮。

### 参数恢复正常

在被测参数恢复正常,判定回路的 P 点重又给出高电平,这时可以看到:

—— I 点已因 E 点切换成低电平而有相应切换,所以指示灯也就熄灭了。

—— 端子 8 上的低电平分组报警控制信号立即被撤消。

—— 端子 7 会出现电平的正阶跃变化,它就给出“故障已排除”的打印控制信号。

\* 该 ERC-233 线路上不设慢闪显示。

\* \* \*

### WE-2 系统中监视电机运行情况的报警控制

单元 ERC-244 见图 1.310 所示,它也是由输入回路和逻辑控制回路两部分组成的。线路上的特点,是不设延时控制,为了便于进行监视,线路上增设了 R-S(A)工况记忆触发器。该单元的输入信息有以下两个。

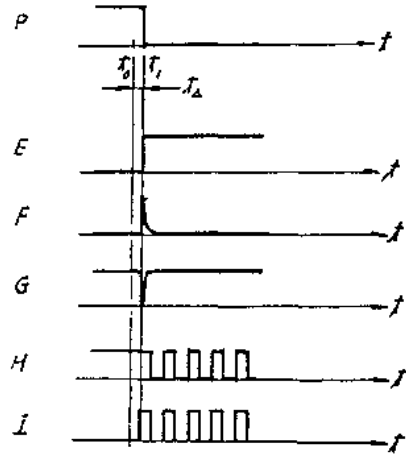


图 1.3.9

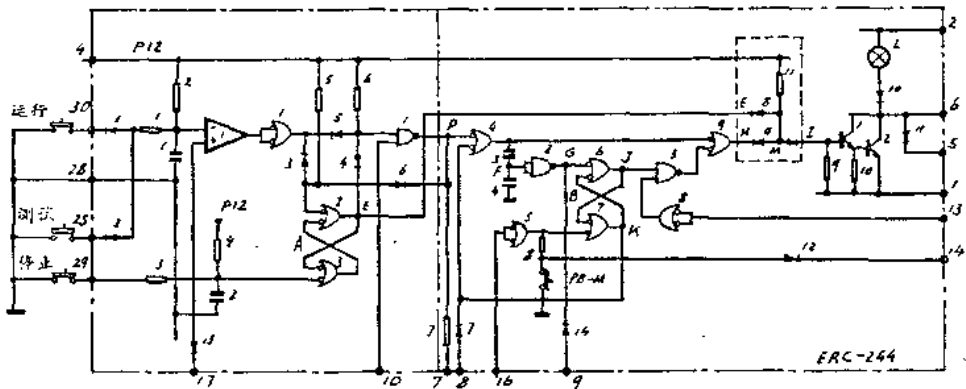


图 1.3.10

1. 反映电机是否正常运行而设置的接点开关,正常运行时:闭合,反常或停机时:断开。
2. 是否下达停机指令的接点开关,有停机指令时:闭合,平时:断开。

该单元各端子的安排情况同上述报警控制单元大体相同,其工作情况可以分析如下。

### 正常运行

电机正常运行时,端子 30 引进低电平信号,它使比较器 A1 的输出为高电平,经反相处理后给出的低电平信号不仅使“与非”门 1 的输出即 P 点被给定为 1 信号,而且还要使 R-S 触发器(A)的输出端 E 保持为 1 信号。从逻辑控制回路来看,由于 R-S 触发器(B)的输出端 K 为 1 信号;J 为 0 信号,所以“非或”门 9 的输出即 H 点必然处于高电平。这样二极管“与”控

制门(用虚线表示)的输出 I 点被限定为高电平,于是指示灯 L 给出绿色常亮表示。

### 故障报警

一旦电机因故障而停机,这时运行接点立即脱开,比较器 A1 的输出因反相端电位的提高而立即切换成低电平,经反相处理后使该输入回路的输出端 P 切换成 0 信号。

要注意到:比较器 A 的工况切换并不对 R-S 触发器(A)有什么影响,其输出端 E 仍然持有高电位信号。

这时逻辑控制回路各特定点的信息如图 1.

3.11 所示,于是该单元立即给出以下报警信号。

—— 端子 9 把 G 点出现的负尖脉冲引向声响控制单元,使报警器给出声响报警信号。

—— G 点出现的负尖脉冲使 R-S 触发器(B)发生翻转,其输出端 J 从 0 变成 1 信号;K 端变成 0 信号,这就使从端子 13 引来的闪光信号能一直送到 H 点,因此该二极管“与”控制门将通过功放级使运行指示灯给出有故障的闪光信号。

—— 端子 5 会因 K 点信息电位变化而给出分组报警的负电平信号。

—— P 点的信息变化将通过端子 7 给出负阶跃信号,成为故障打印的触发输出。

### 应答操作

对电机运行有故障的声光报警也同样要求进行应答操作,其中光应答操作可以使 R-S 触发器(B)发生复位翻转,其输出端 K 重新出现 1 信号;J 端为 0 信号,所以 H 点就立即变换成低电平,因而二极管“与”控制门的输出就被限定为低电平,指示灯就立即从闪光切换成熄灭。

### 运行中的正常停机

首先要明确:由于电机已经正常运行了,线路上的 P 呈现 1 信号,这时逻辑控制回路上的 H 点为高电平。在下达停机指令时;端子 29 就把低电平信号加到 R-S 触发器(A),它就发生一次翻转,其输出端 E 就切换成 0 信号,这个信号被引导到二极管“与”控制门线路,因而运行指示灯就从常亮切换成熄灭。可以指出:在以上正常停机操作过程中,R-S 触发器(B)是没有工况变化的,所以该监视单元不会给出任何报警信号。

\* ERC-244 同样可以进行功能检测、闭锁控制以及试灯等操作。

### 例三: MINI-SIMOS-21 故障报警装置

MINI-SIMOS-21 故障报警装置是一种专为开关量传感器配套使用的小型故障报警设备,该装置具有结构简单、工作可靠,通用性强的特点。其全部线路分别设置在三块印刷线路板上,其中报警控制单元占了两块,另一块用于中央支持单元,以解决电源、闪光源以及协调声响、灯光和分组报警等的报警工作。

MINI-SIMOS-21 采用 BMS-1 报警控制单元,每个单元设有五个监视通道,图 1.3.12 仅给出其中一个通道。每个通道都是由输入回路和逻辑控制线路两部分组成的,该线路的有关端子作如下安排。

P15—— 15 伏电源。

P24—— 24 伏电源。

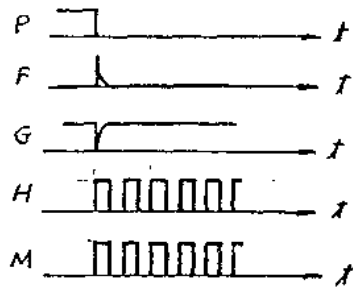


图 1.3.11



- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| d6—— 闪光信号源。           | b24—— 灯光报警控制信号输出端。 |
| Z10—— 试灯信息输入端。        | d12—— 分组报警控制信号输出端。 |
| d22—— 传感器信息输入端(常闭接点)。 | b26—— 打印控制信息输出端。   |
| b12—— 声响报警控制信号输出端。    | d14—— 声应答指令输入端。    |

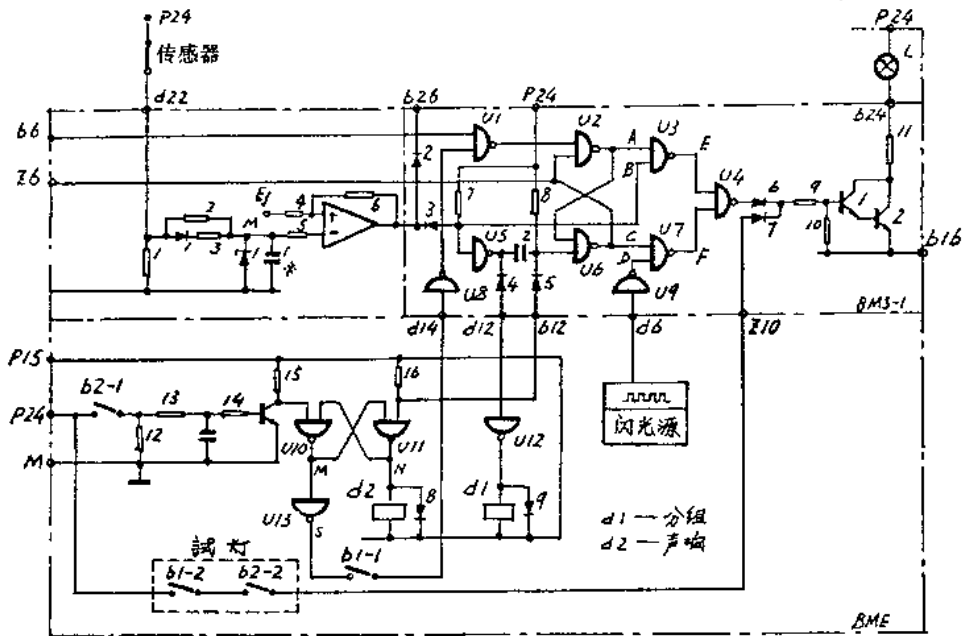


图 1.3.12

对 SIEMENS 公司来讲, BMS-1 插件是一种通用设计, 它既可用于 MINI 型报警装置, 又可用于 SIMOS 其他报警系统。这个插件板在系统一开始工作的时候, 由 Z6 端送出触发器中 U6 输出端 C 的信息, 如果它为 1 信号, 那么就会由协调单元从 b6 端子引进协调指令, 使触发器的输出 A 为 1 信号, C 为 0 信号。

该报警控制单元的工况切换情况可以作以下说明。

#### 正常情况

在正常情况下, 该输入回路的 M 点为高电平, E<sub>i</sub> 为设定电压, 这时, 故障鉴别比较器的输出只能是 0 信号。从逻辑控制回路来看, 由于 U3 的 B 端呈现 0 信号, U7 的 C 端也为 0 信号, 因而 E、F 都是 1 信号, 功放开关级就处于截止状态, 就不会有报警输出, 故障指示灯是不亮的。

#### 故障报警

若传感器因参数越限而断开, 这时线路上的延时电容 C<sub>i</sub> 就立即进入放电状态, 但比较器的输出仍然为 0 信号。在经过延时控制以后, 比较器的输出信号就从 0 切换成 1 信号, 该延时时间的长短可以依不同的电容容量来给定。这时通过控制回路可以给出以下故障报警信