

BLI半导体逻辑元件系列

使用说明书

(基本逻辑部份)

上海机床电器厂

一九七〇.七.

一 概述：产品用途、分类、特点及使用环境

「B L 1 半导体逻辑元件系列（以下简称系列），供工业自动、远动无触点“低速”控制装置(1)及电工系统保护装置中，作为基本逻辑元件、辅助控制元件、附属控制元件等用途使用，以代替或部分代替机电继电器及无触点磁性元件。」

例如可以用于信号装置，计算装置，控制装置，试验装置及数据整理装置等场合。

这些元件都是外形尺寸一致的小型壳装组件，壳内装有各个基本的半导体电子组元，元件可用来接收某种特定的输入信号，并产生某种特定的电气输出，把这些一定数量的元件组合装配起来就可构成控制系统的一个较大的控制单元。

系列可分为三大类，即基本逻辑元件，辅助控制元件，附属控制元件。所有不同性能的元件均以不同的外壳颜色识别。

目前仅包括基本逻辑元件部分。

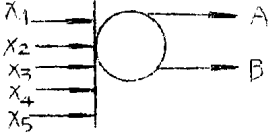
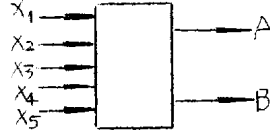
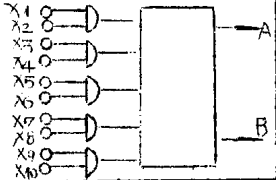
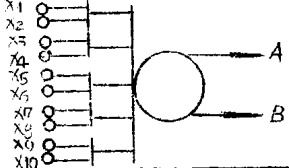
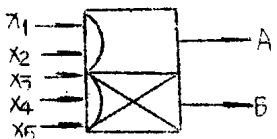
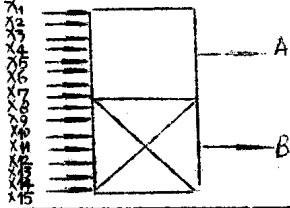
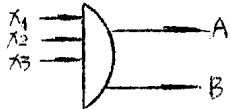
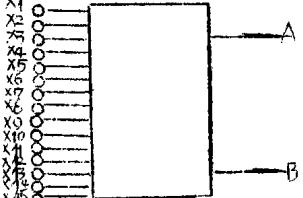
基本逻辑元件是利用半导体工作于“导通”及“截止”的开关状态来得到相应于电磁继电器的双值状态，并借助于二极管等器件组成输入回路，使这些回路于触点的串、并联相对应（即所谓“门”电路，如“或门”“和门”等），从而构成具有各种逻辑职能的元件。因元件本身均有互补输出，所以逻辑职能“否定”已分别为各元件本身所具有。

B L 1 系列元件，基于使总体设计简化，组合简易，因此能满足：

1. 各元件采用单元插件形式。
2. 各元件均采用标准化信号电平，除特殊情况下，控制信号一般采用 9 ~ 12 伏。
3. 各元件为长期工作制，所有元件均为直接耦合的逻辑电路工作制。

(1) 所谓“低”速，是相对于计算技术的“中”速而言，这个“中”速，约为 30 千赫 ~ 100 千赫

表 1 BL1 系列分类、品种、符号

分类	用途	元件名称	型 号	符 号	颜色	备注
基本逻辑元件	判断环节	或	BL1-H		黄	A: 同相输出 B: 反演输出
		和	$\frac{BL1-S}{BL1-S_1}$		红	BL1-S ₁ 输入端具有正偏阻
		或—和	BL1-H—S		粉红	
		和—或	BL1-S—H		杏黄	
	记忆环节	或记忆	BL1-J(H)		蓝	
		或—和记忆	BL1-J(HS)		天蓝	
	延时环节	接通延时 断开延时	$\frac{BL1-Y}{BL1-Y_1}$		绿	0.1秒 —10秒
	复合环节	复合	BL1-FH		深黄	

系列产品的主要特点可以归纳为：

1. 可靠性高，维护调整简易

目前国内半导体产品性能稳定可靠，为系列产品的可靠性提供了坚实的物质基础。

同时，在线路的设计中也尽量提高产品可靠性，充分注意维护调整方便。

2. 可在有爆炸性气体及其它工作环境较为恶劣的场所使用。

3. 系列运转时无噪音。

4. 极宜于使用在高速操作、动作频繁的控制系统中，元件反应速度快，失灵时间短，有足够的快速性。并且不产生由于动作次数而降低使用寿命的问题。

5. 体积较小巧，佔空面积小。

6. 元件损耗很小，从而降低了系统的控制功率消耗。

7. 通用性强，易于组成各种不同控制要求的工业自动运动控制装置及电工系统的保护装置。

8. 工作环境温度不宜过高或过低。

9. 系列的元件对系统中各种电磁过渡过程较为敏感，因此对各种过渡过程所引起的异常电压及各种感应障碍所产生的误动作，使用时要予以注意。

本系列产品使用环境为：

1. 温度范围 $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

2. 电源电压波动 $\pm 20\%$

3. 组成有箱体的装置后，可在典型的工业环境中使用。

4. 介质中不应含有导电尘埃或足以腐蚀金属或破坏绝缘的气体。

本系列产品典型元件的功率损耗约 400 毫瓦。

本系列产品的标准电源电压为 -12 伏， $+6$ 伏。

三 产品结构特征及外形，安装尺寸。

本系列产品采用印刷电路，印刷电路板焊接完毕后敷以有机制剂，壳体并可根据用户要求浇注硅橡胶或环氧树脂等。

印刷电路板插接在带有二十个插脚的插座上。

元件的输入端子从五个至十五个，二个输出端子。
 不同的元件用不同的壳体颜色区别。
 插板与插座间有1.5公斤以上的接触压力。不易松动。
 元件接插部分是不对称的结构，以防倒插。
 所有元件的安装孔尺寸是一致的。

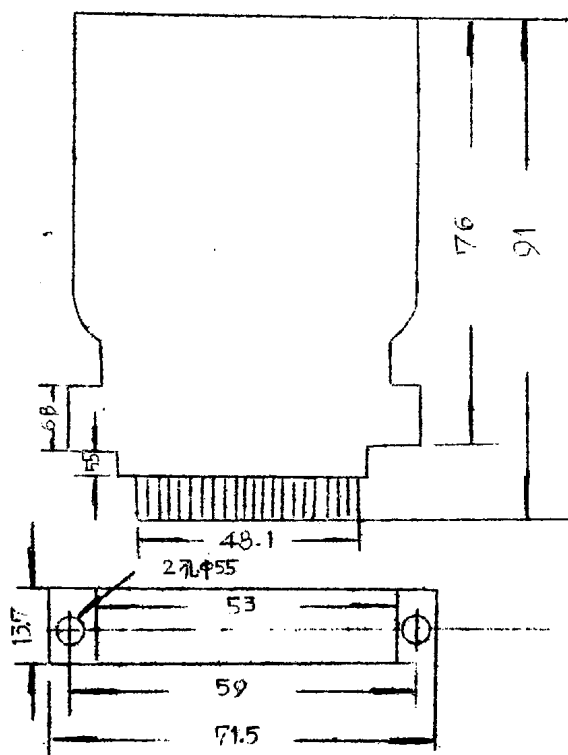


图1 BL1系列外形尺寸图

三 基本逻辑元件电路特征

1. 基本环节——非对称双稳态电路

所谓双稳态电路是把非线性放大器输出量正反馈至输入端以得到继电特性的线路（图2）

这种共发射极接法的二个直耦晶体管，由于偏流电阻 R_{b1} 与 R_{b2} 选择的不同，便具有了非对称的性质，它的状态改变必需在具有一定数值的电压电平信号时，才能实现（所谓门槛电位）。

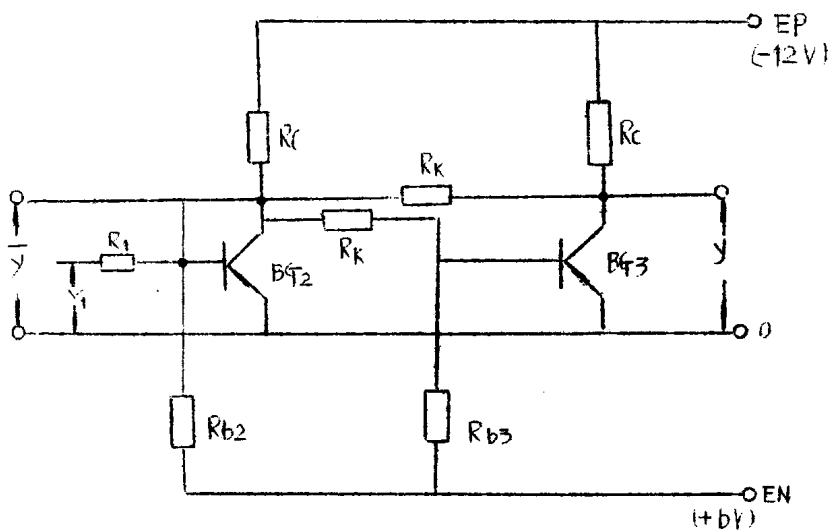


图 2 非对称双稳态电路

如果没有信号或信号为“0”时，晶体管 BG_2 只能处于“截止”状态，即这种非对称双稳态电路的状态不是“漂移”的，而只能是与外加信号存在与否而对应一种状态。这是和一般对称的双稳态电路不相同的地方。即，它不具有存储作用，相反，却与一个灵敏的直流继电器相仿。

由于引入强力的正反馈，这个非对称的双稳态线路的动作特性便形成了类似于磁滞回线的输入—输出特性：跃变，并具有释放回环。

基本逻辑元件采用了这个基本环节的优点表现在：

(1) 由双稳态电路可以直接得到逻辑计算的结果及其否定输出，因而便于组成逻辑电路。

(2) 因输出是瞬时变化至“0”或“1”状态，没有逻辑状态不稳定时间，所以不易发生时滞引起的误计算。

(3) 因半导体管的电流不是处于饱和就是处于截止状态，所以集电极的损耗很小，于是可以增加集电极电流，而适应小的输出阻抗，

从而减少由于感应障碍等原因而引起的误动作。

这样对半导体管的寿命也有好处。

(4) 易于产生矩形波，便于脉冲技术采用。

2. 二极管门电路

本系列产品所有门电路均由二极管组成的所谓二极管—半导体逻辑方式（DTL方式），这种方式的优点是输入回路相互干扰少。

对于复杂的系统设计有不言而喻的优点。缺点是相对于电阻半导体逻辑方式（RTL方式），可靠性差一些，因为电阻比二极管更可靠。（但近代半导体制作技术的进展，已使其寿命与电阻等器件相媲美）。

3. 饱和技术

基本逻辑元件的另一特征是运用了晶体管饱和技术，饱和技术的特点就是稳定，可靠。晶体管不是处于“截止”状态就是处于深度饱和的“导通”状态。大大加强了半导体组成的电子单元的稳定性。并使晶体管损耗大大减小，一方面降低了控制功率的消耗，另一方面对晶体管的寿命也有益处。

总之，这些基本逻辑元件由于电路上的结构特征，使得在组成逻辑系统完成逻辑职能：如逻辑乘（和）逻辑加（或），否定（否）；以及这些组合时，逻辑判断准确可靠。

而且保证了输出电平保持在规定值的范围内，这些对逻辑元件是十分希望得到的品质。

考虑到工业装置的特点，我们对温度变化剧烈，干扰较严重等情况，在元件电路设计上作了一些安排。

例如均使用硅二极管以减少温度影响，为了提高元件的抗干扰能力，元件采用了较高的电源电压（—12伏），各元件之间的配合有足够的裕量，按照最不利情况选择元件参数，有的元件加上RC网络（去耦回路），等等。

四 系列元件电路简介

1. 基本逻辑元件

(1) 或元件（B L 1—H）

或元件是当任一输入端加上“1”信号时元件输出状态发生改变, (“1”状态变为“0”状态, “0”状态改为“1”状态)。

信号是负向直流电压电平。电压数值需 ≥ 7.5 伏。或元件在电路中预先安置一个RC网络作为去耦回路以提高元件的抗干扰能力。

对脉冲宽度为8微秒, 脉冲幅度为12伏, 频率小于8 K C的杂音干扰, 具有稳定的自持能力。

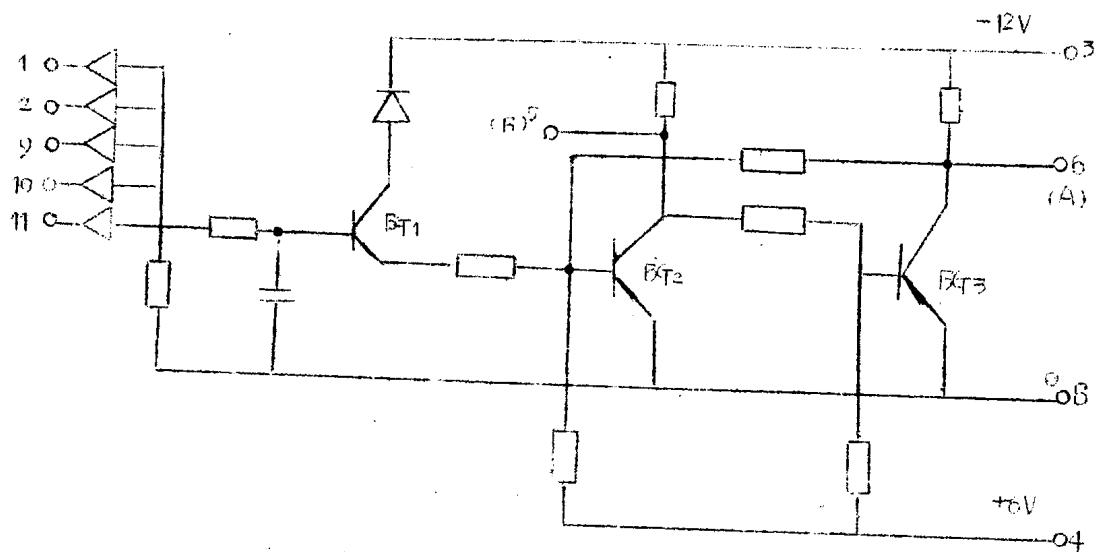


图3 BL1-H电路图

- | | |
|--------------|---------|
| 1. 输入端 | 7. |
| 2. 输入端 | 8. 电源 0 |
| 3. 电源 - 12 伏 | 9. 输入端 |
| 4. 电源 + 6 伏 | 10. 输入端 |
| 5. 输出端 B | 11. 输入端 |
| 6. 输出端 A | |

注: A端当无信号输入时, 为“0”状态, 有信号时, 变为“1”状态, B端为A端的反演输出。

(2) 和元件 (BL1-S)

和元件是指在输入端上只要还有一个“0”信号时, 元件状态不变, 只有当元件输入端上所有信号均为“1”信号时(或空头一对BL1-S)

元件状态才发生改变（“1”状态改为“0”“0”状态改为“1”）。

和元件需用负向直流电压电平驱动。

当输入端不是其它逻辑元件的输出，而直接连以电源时，应使用电源0（+12V）来驱动。

BL1-S₁元件是在BL1-S元件五个输入端前用五个正偏阻来嵌住。来保证任何输入端断线时，输入端不受影响。

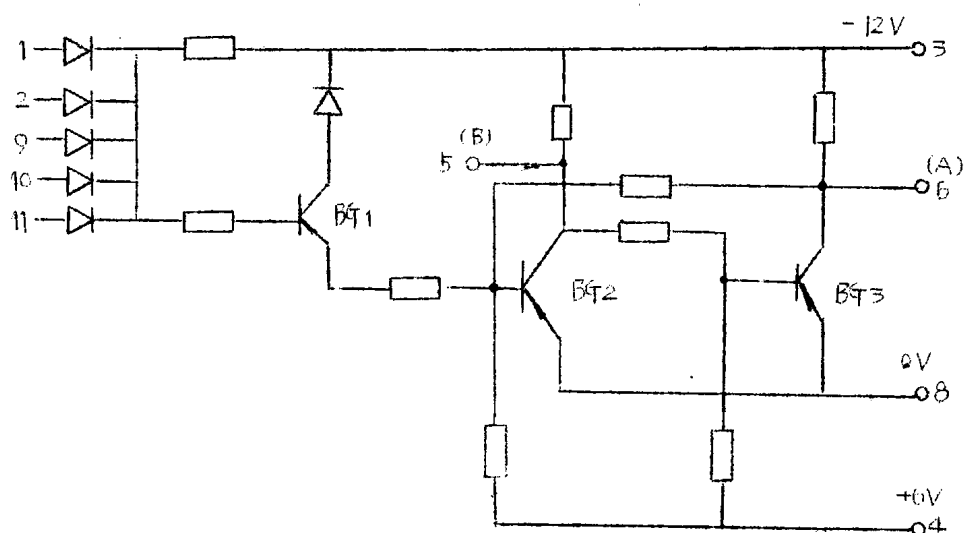


图4 BL1-S电路图

- | | |
|-----------|---------|
| 1. 输入端 | 7. |
| 2. 输入端 | 8. 电源0 |
| 3. 电源-12伏 | 9. 输入端 |
| 4. 电源+6伏 | 10. 输入端 |
| 5. 输出端B | 11. 输入端 |
| 6. 输出端A | |

注：A端当输入端上为0电位时，为“0”状态，当全部输入信号为“1”或全部空头时(对BL1-S)。为“1”状态，B是A的反演输出。

(3) 记忆元件(BL1-J)

记忆元件实际上是一个在输入端上引入直耦反馈的一个或元件，

再以一个晶体管作为开关电路构成解除信号输入的孔道。当元件上任一输入端上加入负脉冲或电压电平时，元件状态即发生改变。（“1”状态为“0”，“0”状态变为“1”）。而于解除端任一端子上加上负脉冲时，元件状态即恢复原来状态。如果解除端上加有负向直流电压电平的“1”信号时，记忆元件上并不按输入端上有没有信号“1”，而拒绝动作。即解除端上有信号“1”时，记忆的输入端失控。当记忆信号与解除信号同时加在输入端与解除端上时，记忆元件只服从解除信号。在记忆输入端任一信号加入都能动作，是属或记忆。元件具有与或元件（BL1-H）相同的抗干扰能力。

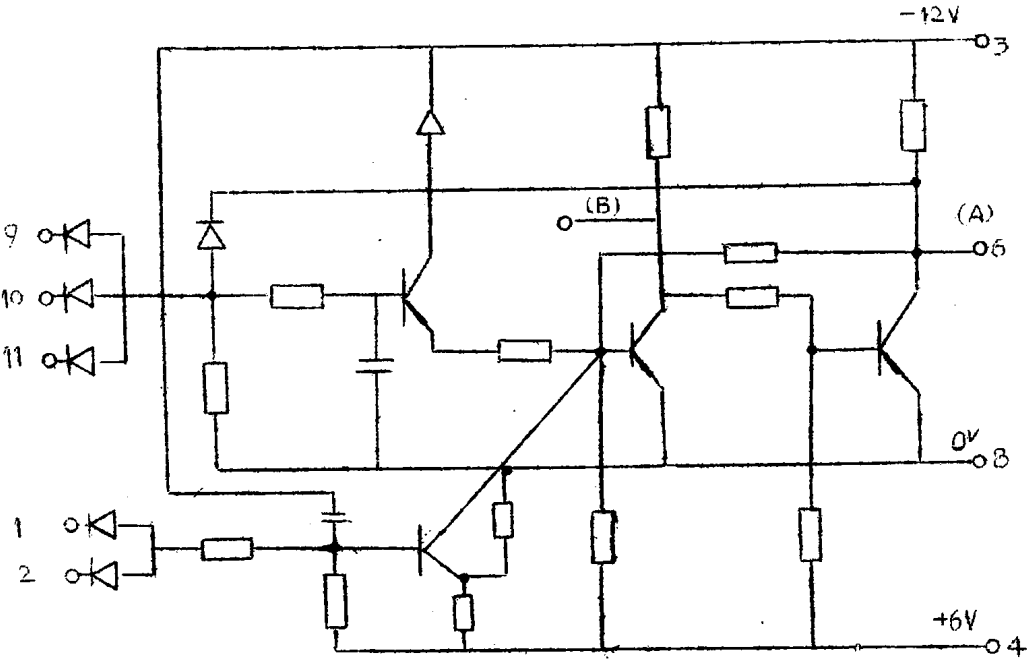


图5 BL1-J 电路图

(4) 延时元件 (BL1-Y)

BL1-Y 是接通延时元件。

元件可以瞬时复位，再次动作准备时间不大于 2 秒。

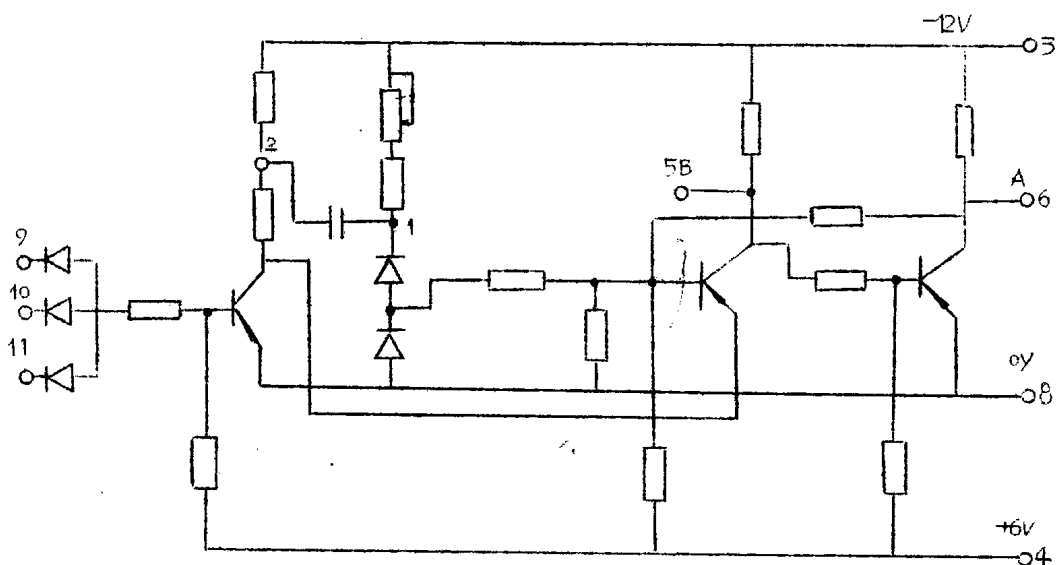


图 6 BL1-Y 电路图

- | | |
|------------|---------|
| 1. 外接电容端 | 7. |
| 2. 外接电容端 | 8. 电源 0 |
| 3. 电源 -12V | 9. 输入端 |
| 4. 电源 +6V | 10. 输入端 |
| 5. 输出端 (B) | 11. 输入端 |
| 6. 输出端 (A) | |

注：A 端当输入信号为 0 或空头时，为“0”状态，B 端是 A 端的反演输出。

BL1-Y 由单稳态触发器构成，提供 0.1~10 秒延时。当输入端为信号“0”时（或空头），A 端状态为“0”，B 端状态为“1”，当输入端上为信号“1”时，经 t 秒延迟后，A 端状态为“1”B 端状态改为“0”。

(5) 或一和元件 (BL1-H-S)

或一和元件是在和元件的前置加一级或门，是带有二级逻辑门的

或2一和5元件。在和门的输入端用正偏阻予以嵌住。在五组或门中的任一路同时输入负电平信号（大于7伏）时，A端状态为“1”，B端状态为“0”。当输入端为信号“0”时（或空头），A端状态为“0”，B端状态为“1”。

B端是A端的反演

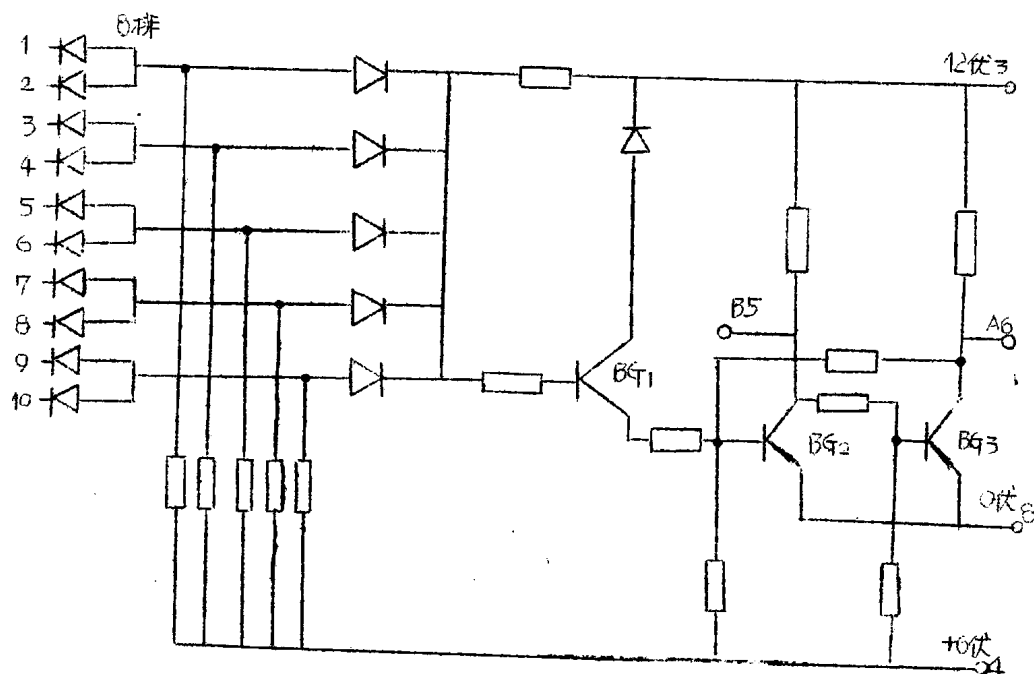


图7 BL1-H-S 电路图

(A排)

3 电源-12伏

4 电源+6伏

5 输出端(B端)

6 输出端(A端)

7 输入端

8 电源0伏

(6) 和-或元件(BL1-S-H)

(B排)

1 输入端

2 输入端

3 输入端

4 输入端

5 输入端

6 输入端

7 输入端

8 输入端

9 输入端

和-或元件是在或元件的每一个输入端加上一组和门，是带有二级逻辑门的和2或5元件。

当五组或门的任一组输入信号（用负电压信号来驱动）俱全时，则A端状态为“1”，B端状态为“0”。当任一组输入端全为空头时，A端状态和B端状态也是这样。在五组或门中每一组输入信号不俱全时，则A端状态为“0”，B端状态为“1”。

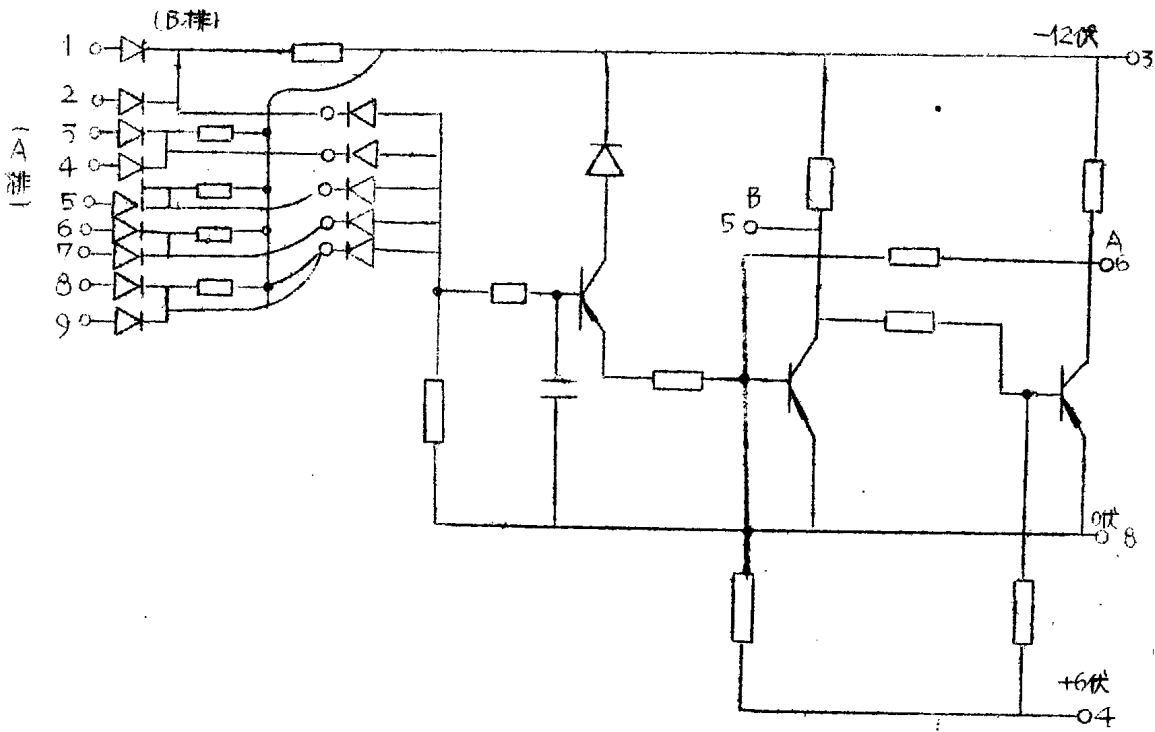


图8 (BL1-S-H) 电路图

(A排)	(B排)	
3 电源-12伏	1 输入端	7 输入端
4 电源+6伏	2 输入端	8 输入端
5 输出端(B端)	3 输入端	9 输入端
6 输出端(A端)	4 输入端	
7 输入端(B排)	5 输入端	
8 电源0	6 输入端	

(7) 或一和记忆 (BL1-J(HS))

或一和记忆基本上是在或记忆元件的前置加一和门。在输入端信

~ 13 ~

A 排

- 1 输入端
- 2 输入端
- 3 电源 - 12 伏
- 4 电源 + 6 伏
- 5 输出端 (B 端)
- 6 输出端 (A 端)
- 7 输入端 (B 排)

- 8 电源 0
- 9 输入端
- 10 输入端
- 11 输入端

B 排

- 1 输入端
- 2 输入端
- 3 输入端
- 4 输入端
- 5 输入端
- 6 输入端
- 7 输入端
- 8 输入端
- 9 输入端

(8) 复合元件 (B L 1 - F H)

复合元件包含以下几个性能：

- (1) 或一和元件
- (2) 当反馈端连接后，可构成或一和记忆
- (3) 具有或一和解除的或一和元件
- (4) 当反馈端连接后，可构成具有或一和解除的或一和记忆。

以上的几个性能几乎包括了大部分的逻辑要求，和记忆元件一样，当解除端每一组端子上加上负脉冲时，元件状态即恢复原来的状态。如果解除端每一组全具备信号“1”时，记忆元件并不按输入端有无信号“1”，而拒绝动作。即解除端上有信号“1”时，和一或记忆环节的输入端失控。当复合元件的输入信号和解除信号同时加在或一和门输入端及解除端时，则复合元件只服从解除信号。

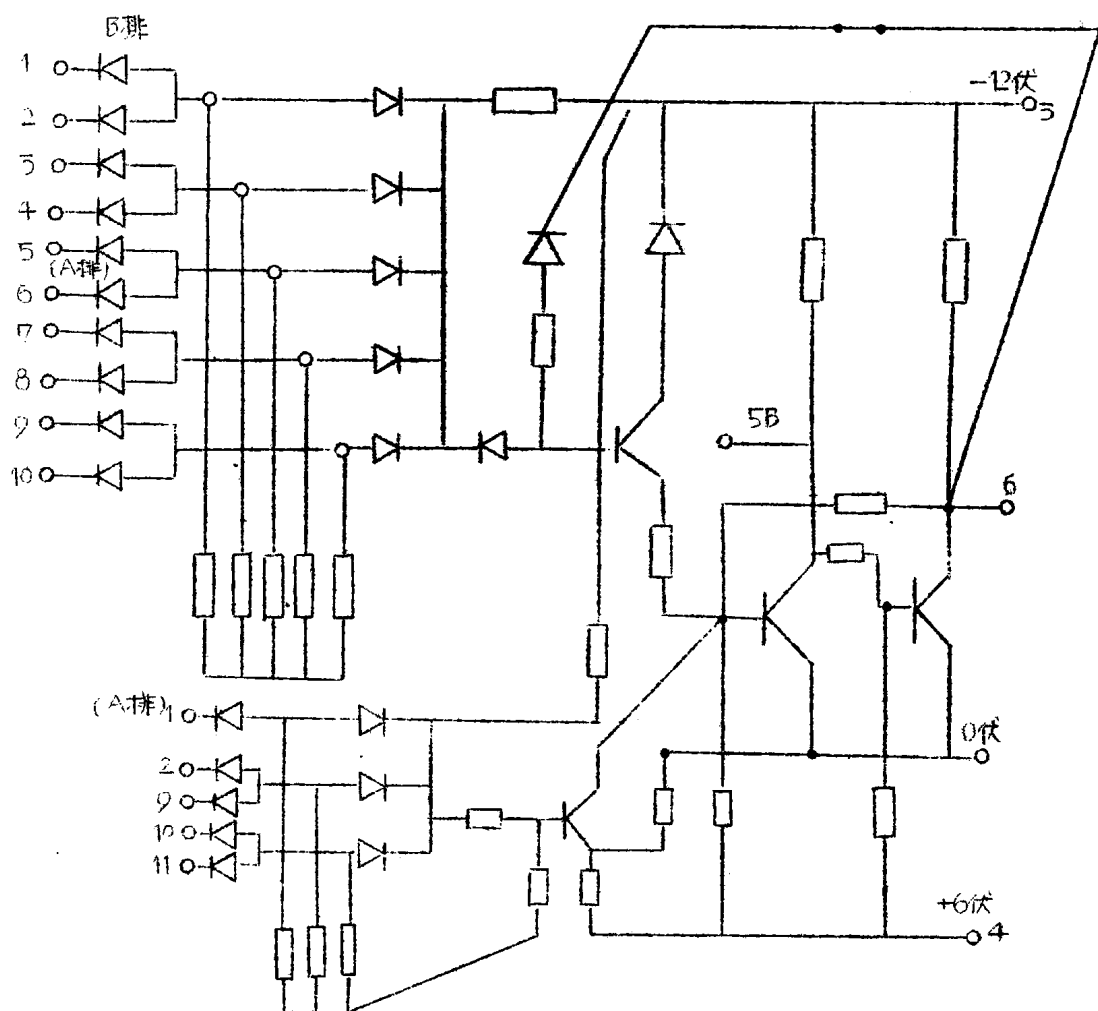


图 10 BL1-FH 电路图

A 排			B 排		
1	输入端	7	输入端 (A排)	1	输入端
2	输入端	8	电源 0	2	输入端
3	电源 -12 伏	9	输入端	3	输入端
4	电源 +6 伏	10	输入端	4	输入端
5	输出端 (B端)	11	输入端	5	输入端
6	输出端 (A端)			6	输入端

(9) 断开延时元件 (BL1-Y₁)

BL1-Y₁ 是断开延时元件

元件可以瞬时复位，再次动作准备时间不大于 2 秒。

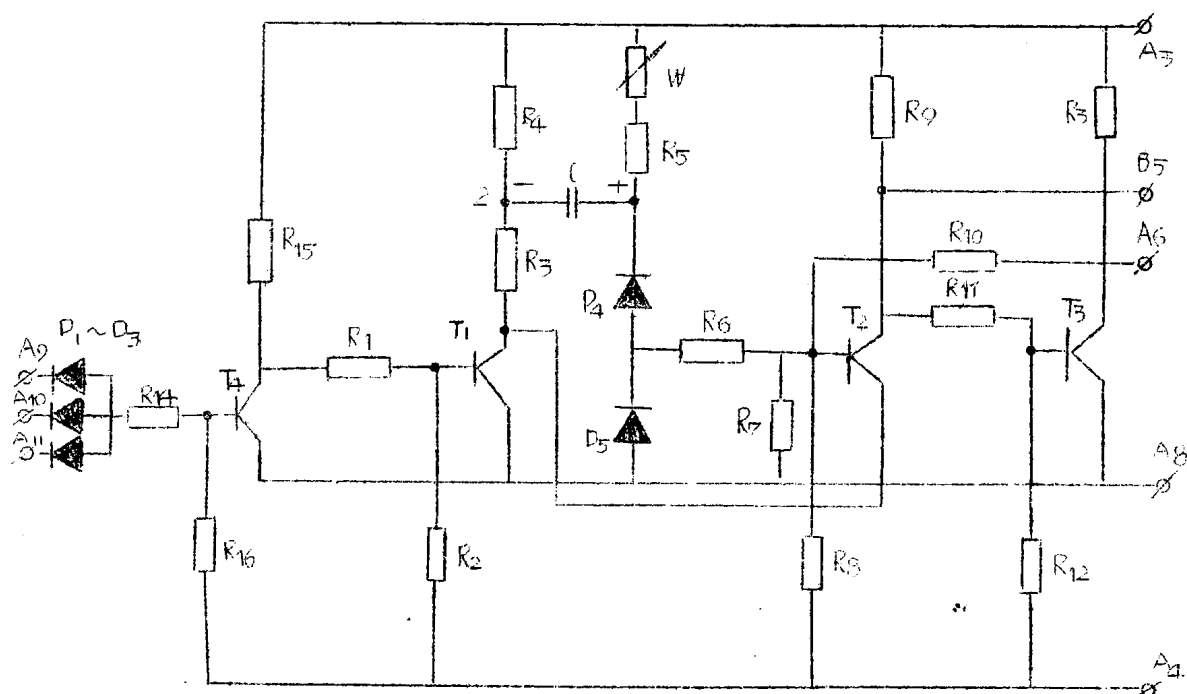


图 1 1 BL1-Y₁ 电路图

- | | | |
|------------|---------|---------|
| 1. 外接电容端 | 6. 输出端 | 11. 输入端 |
| 2. 外接电容端 | 7. | |
| 3. 电源 -12V | 8. 电源 0 | |
| 4. 电源 +6V | 9. 输入端 | |
| 5. 输出端 (B) | 10. 输入端 | |

注：A端当输入信号为“1”时，为“0”状态，B端是A端的反演输出。BL1-Y₁是在BL1-Y的前置加了一级倒相器组成，提供0.1秒~10秒延时。

当输入端为信号“0”或空头时，经t秒延迟后A端状态跃为“1”，B端状态相应跃变为“0”〈即断开延时〉