

日立超声医疗设备 电子线阵扫描

EUB-27型

技术指导
电路原理



日立医疗器械公司

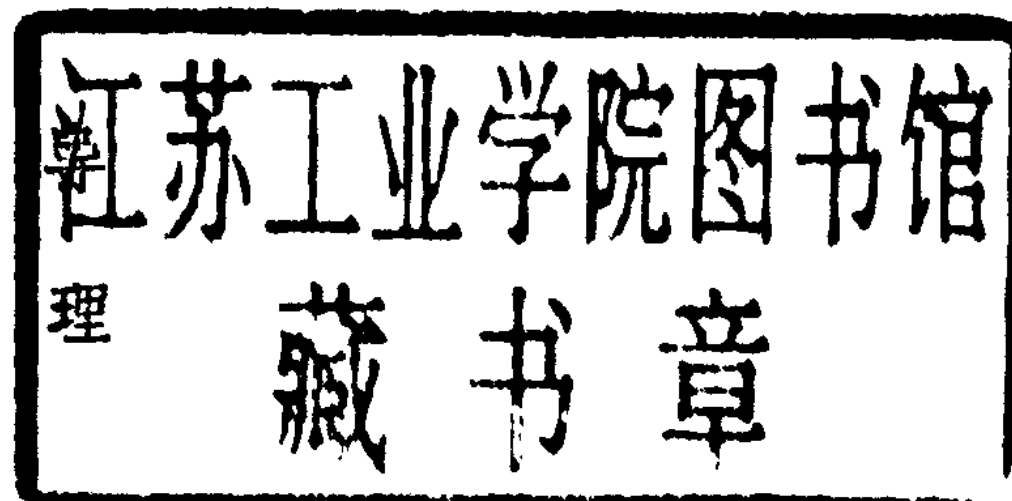
76
46

日立超声医用设备

电子线阵扫描

EUB-27型

技术指
电路原



日立医疗器械公司

目 录



介绍

1. CONT2 - A 电路板
2. VIDEO - A 电路板
3. RFAMP - A 电路板
4. ADA - B 电路板
5. MM - B 电路板
6. CPU - B 电路板

介绍

根据前、后面板 34 所设定的情况，从 DSC（数字扫描转换器）产生的逻辑控制信号，控制着发射信号选择器电路⑥，接收信号选择器电路⑪，聚焦电路②和⑫，整个发、收控制器电路部分①中的二极管开关选择器电路③。

由聚焦电路②的作用，发射脉冲变成能使超声束聚焦的延迟脉冲群，经过发射信号选择器电路⑥，送到发射脉冲驱动电路⑦。由发射脉冲驱动器电路⑦产生的发射信号经过晶片选择器⑨驱动探头上的一组晶片⑩发出超声脉冲。

发出的超声脉冲被活体内部所反射，反射回的脉冲信号被晶片选择器⑨所决定的晶片组⑩接收。

被接收的信号由前置放大器⑧放大，靠接收信号选择器⑪的作用由聚焦电路⑫变为一组能进行回波聚焦的延迟信号，由加法电路⑬合成为一个信号。这个信号加到被增益控制器④所控制的放大器⑭上，进行与活体内部深度相应的灵敏度校正，再由检波器电路⑮检波，经图象处理后成了视频信号。

这个视频信号由 A/D 转换器⑫转换为四位数字信号，与超声发射和接收定时时间同步，存到行存储器⑮内。在经过预处理电路⑰处理后，由存储控制器电路⑳控制，再经 S/P（串/并）转换器㉑存入主存储器㉒。被存入的四位数据由定时控制器㉓控制与 TV 定时同步输出，经过 P-S（并-串）转换器㉔，由后处理电路㉕进行加上其它的字符信号等后处理。经过 D/A 转换器

②③，然后与视频电路②④产生的TV信号混合，送到TV监视器③⑦和③⑧，在监视器上显示出一幅超声断层图象。

被显示的超声断层图象可由脚闸③⑥或控制面板上的按钮34转变为静止的图象，此静止图象可由脚闸③⑥或前面板上按钮34控制的快门电路⑤操纵波拉罗依德照相机③⑤拍摄下来。

对于字符和其它显示信号，通过前面板③④上的信号选择器，经接口②⑨在它们相应的定时时间内分送到十字光标发生器③②，刻度发生器③③和字符发生器③①里去。要计算的数据和要显示的字符等等，由CPU③⑩存储，这些信号由D/A转换器②③迭加到视频信号上去。

(见P4: EUB-27 方框图)

1. CONT2-A电路板

这块电路板用ADA-A板提供的定时信号执行所有关于超声发射和接收的同步。一个驱动照相机快门的电路也安装在这块电路板上。

1-1 增益控制信号发生器电路

1-2 聚焦地址设置电路

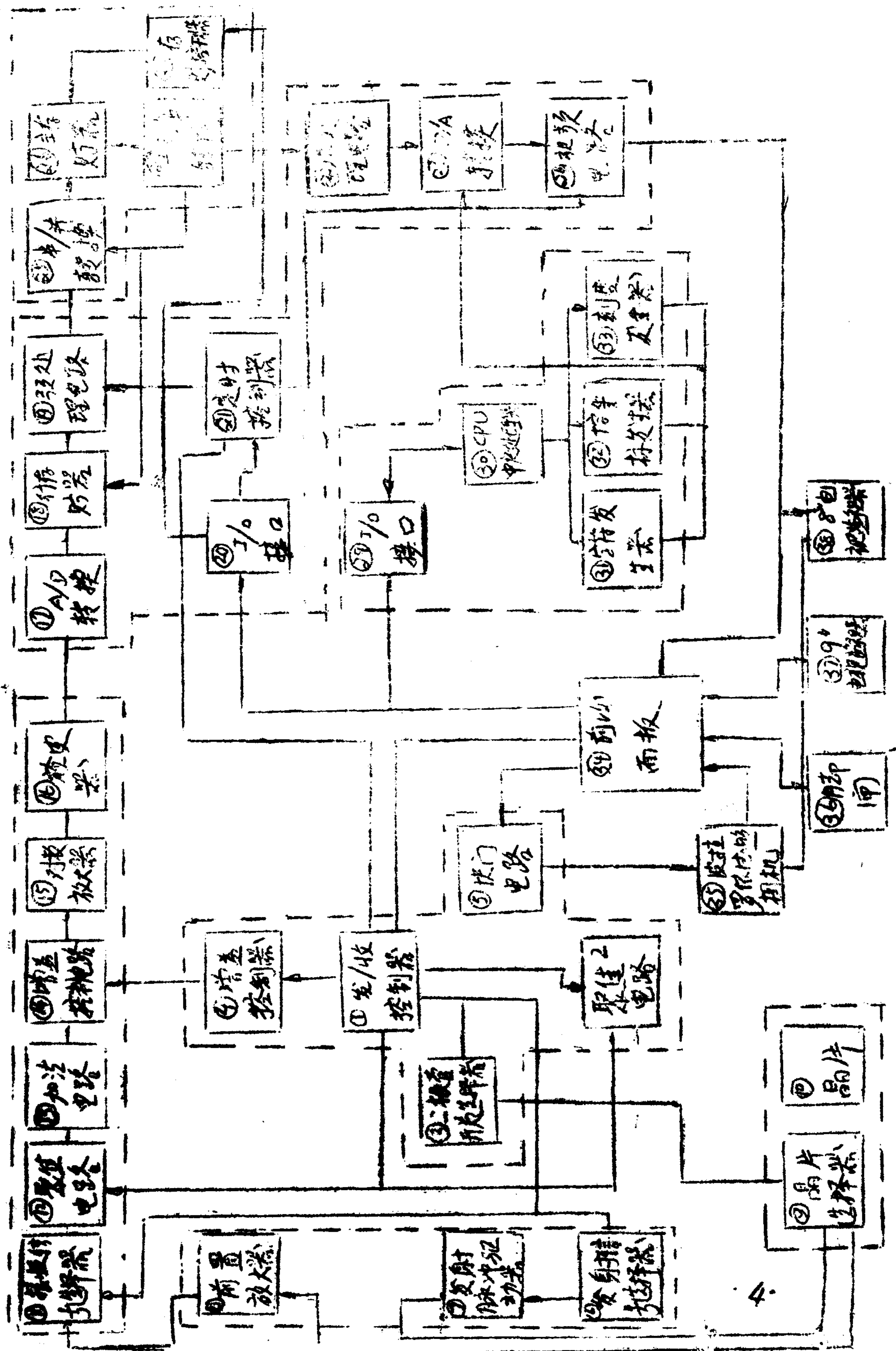
1-3 发射信号聚焦电路

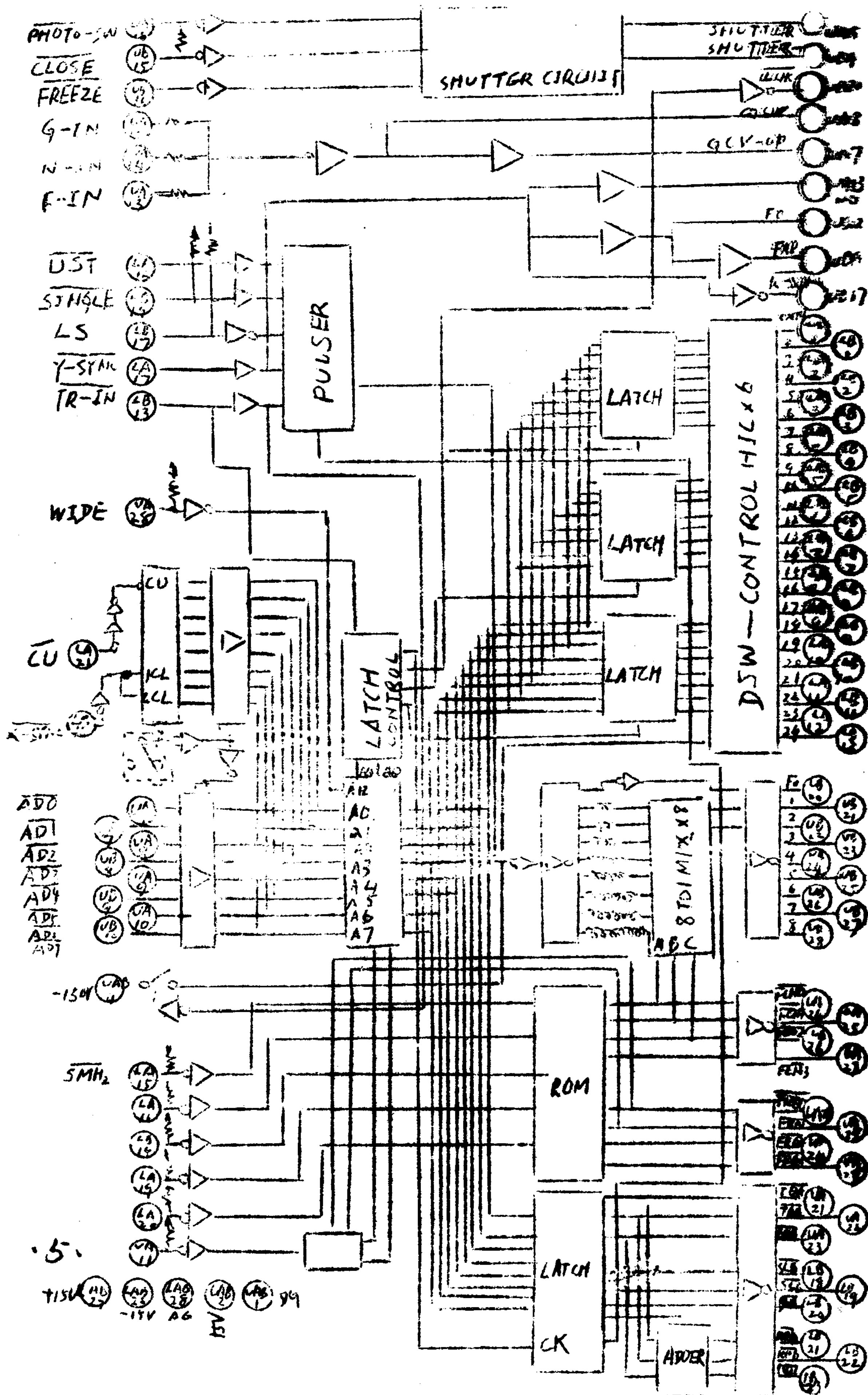
1-4 发/收开关控制电路

1-5 安全电路

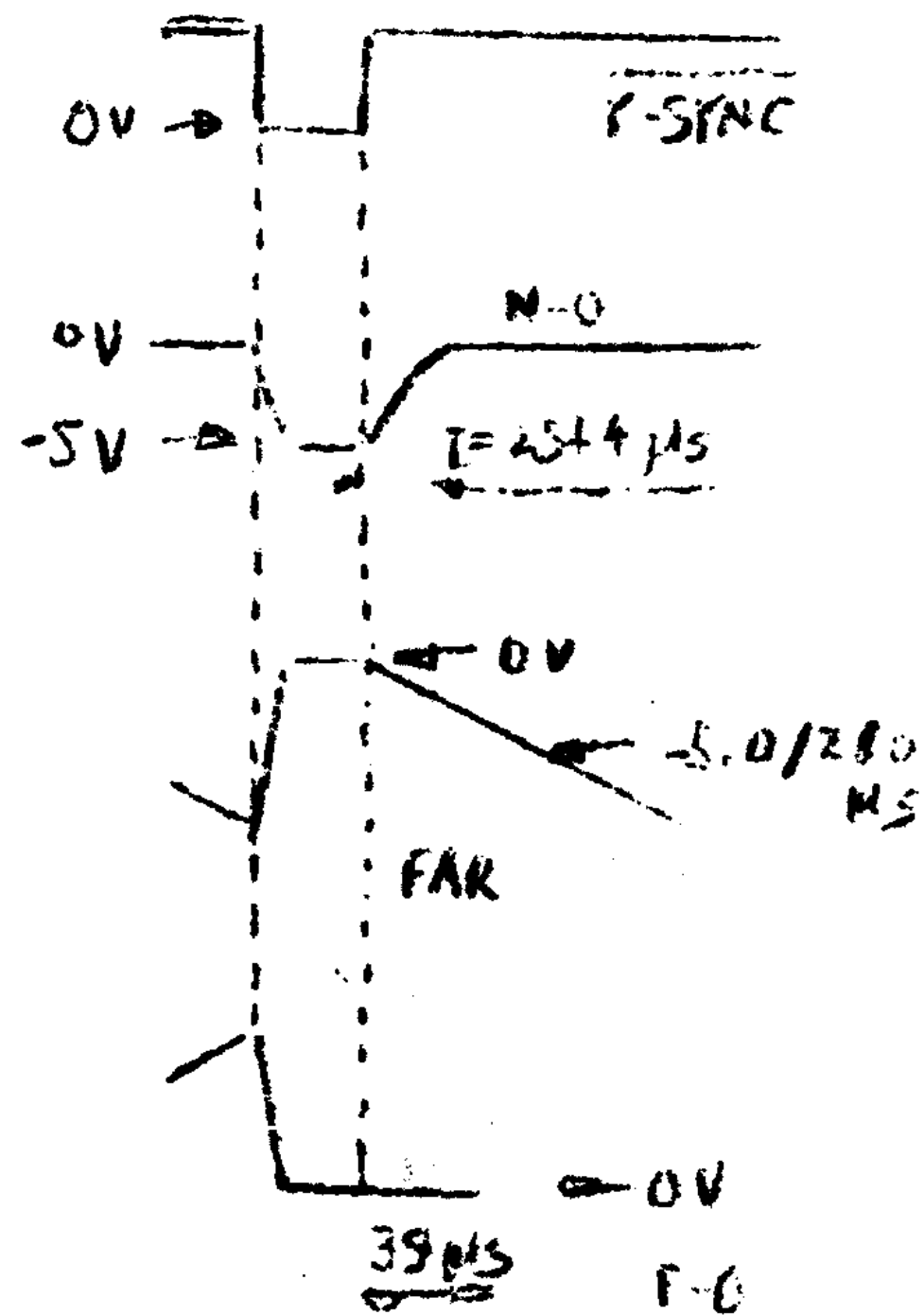
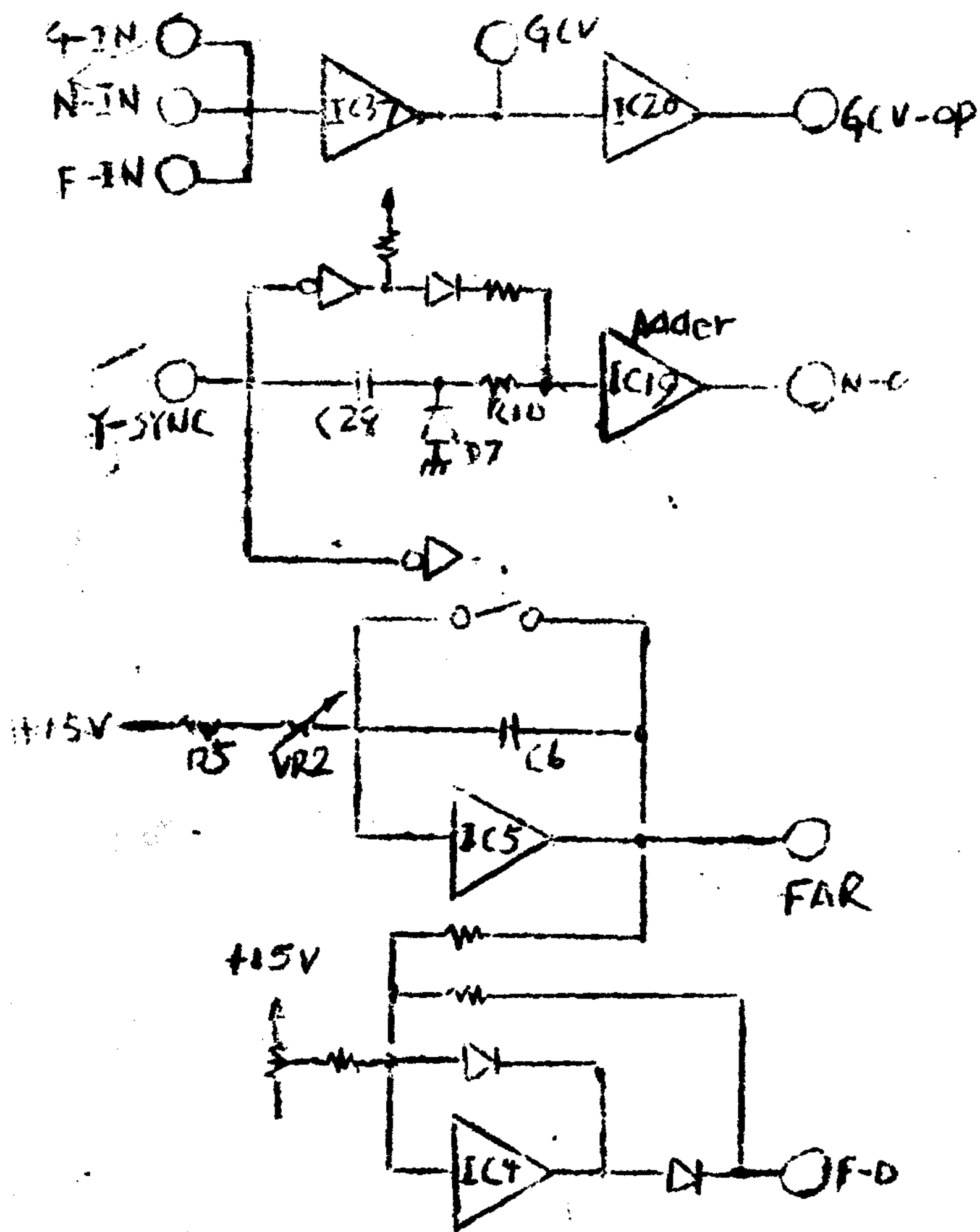
1-6 电磁快门电路

(见P5: CONT2-A电路板方框图)





1-1 增益控制信号发生器电路



这个电路发生作 TGC(时间增益控制) 用的 GCV 信号, 这个 GCV 信号送往 VIDEO 板上的 FET3SK-60 作为 VG2(第二栅极) 电压。

Y-SYNC(Y 同步) 是每发射一次超声就产生一次的一个信号, 与这个信号的下降沿同步, 产生出一个微分信号输出 N-O 和积分信号输出 FAR 和 F-O。N-O, F-O 和 +15V 电压都连接到前面板上的增益电位器 VR 上, 它们分别对应的检测信号是 N-IN (近场输入), F-IN (远场输入) 和 G-IN (总增益输入)。这三个信号相加起来成为 GCV 信号并送到 VIDEO-A 电路板去。

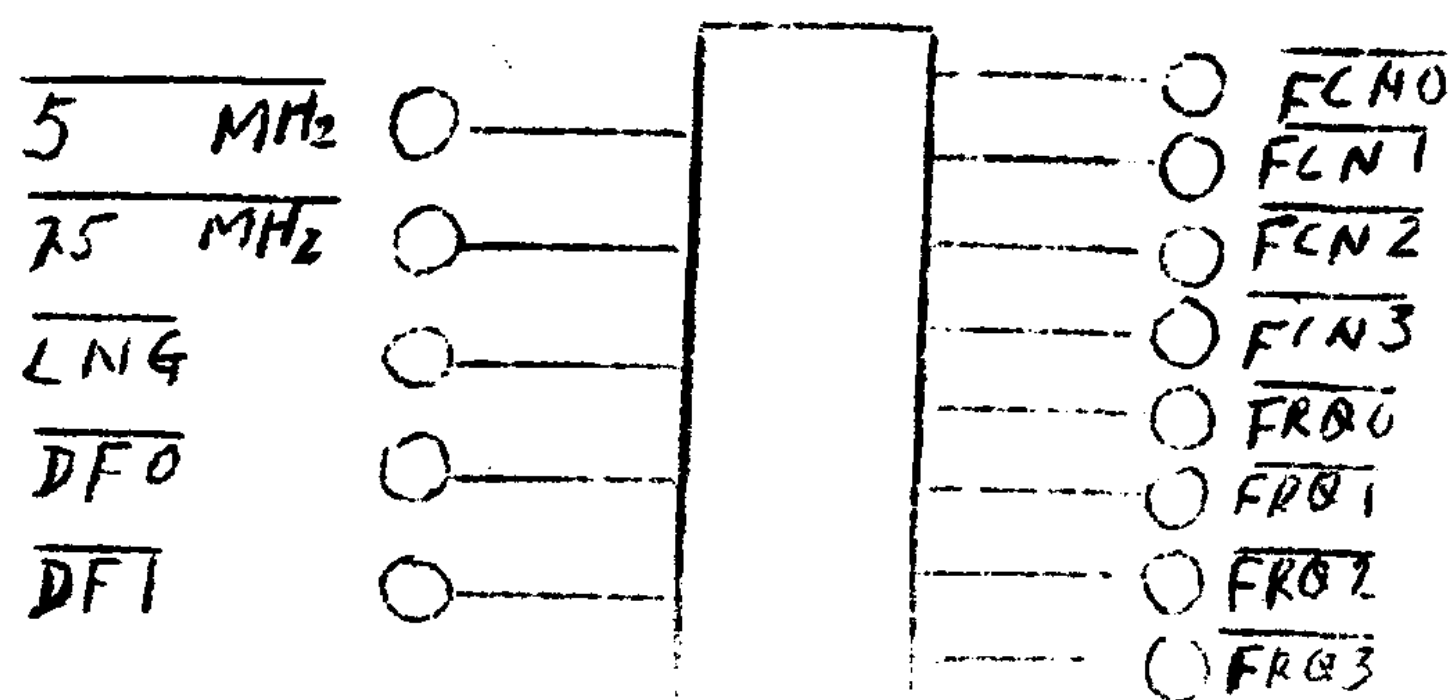
N-O 是 Y-SYN 信号微分后和 Y-SYNC 的反相信号一起相加的输出。微分波的负向部分被 D7 削去, 它的时间常数决定于 R10 和 C28。由于 IC19 的通过速率, N-O 的下降沿是钝的。

FAR 是一个积分信号, 它被送到 VIDEO-A 电路板上作为动态滤波器频率的调节信号。此信号波形的斜率由 R5, VR2 和 C6 所决定。

F-O 是由 FAR 提供并加以补偿的信号, 从超声发射时间起, 39 μ s 内不起作用, 即直到相应 30m 的深度。

GCV-O-P 这个信号 EUB-27 不用。

1-2 聚焦地址设置电路



I C 5 6 是一块 EPROM(可擦除的可编程只读存储器)FRQ0 至 FRQ3 的输出作为使用探头情况(5MHz、7.5MHz 和 L N G) 的信号, FCN0 到 FCN3 的输出作为聚焦情况(5MHz、7.5MHz、D F 0 和 D E 1) 的信号。

探头输入情况：

		3.5MHz	5MHz	宽 探 头	
				3.5MHz	5MHz
输入	5 M H Z	1	0	1	0
	7.5MHz	1	1	1	1
	L G	1	1	0	0
	F R Q 0	1	0	1	0
输出	F R Q 1	1	1	1	1
	F R Q 2	1	1	1	1
	F R Q 3	1	1	0	0

聚焦地址情况：

		3.5N	3.5M	3.5F ₁	3.5F ₂	5N	5M	5F ₁	7.5N
输入	5MHz	1	1	1	1	0	0	0	1
	7.5MHz	1	1	1	1	1	1	1	0
	D F 0	1	0	1	0	1	0	1	1
	D F 1	1	1	0	0	1	1	0	1
输出	F C N 0	1	0	1	0	1	0	1	1
	F C N 1	1	1	0	0	1	1	0	1
	F C N 2	1	1	1	1	0	0	0	0
	F C N 3	1	1	1	1	1	1	1	0

1 - 3 发射信号聚焦电路

(见 P 9 : 发射信号聚焦基本原理图)

对于 EUB-27、 $\overline{LS}$ 和 $\overline{SINGLE}$ 都是 H。当探头被接到主机上时， $\overline{TR-IN}$ 是“L”。 $\overline{UST}$ 和 $\overline{Y-SYNC}$ 是 ADA-A 电路板提供的信号，当每次 $\overline{Y-SYNC}$ 信号上升时，IC52 单稳态触发器就产生一个超声发射脉冲输出。超声发射脉冲的脉宽由 IC47 模拟开关按超声频率来选择决定，频率的半波长就是超声发射脉冲的脉宽。

频 率	脉 宽
3.5 MHz	142 ns
5 MHz	100 ns
7.5 MHz	67 ns

(精度: ± 15 ns)

超声发射脉冲经延迟器组成一群分别有不同延迟时间的延迟脉冲群。从这群延迟信号中，按照聚焦信号 $FCN0 \sim FCN2$ 由 $\overline{FO} \sim \overline{FO}$ 信号选择出适当的信号送往 RFAMP-A 电路板。由探头发射的延迟信号在探头前某处一点聚焦，以改进该点附近的图象分辨力。

1-4 发/收开关控制电路

(见 P11: 发/收开关控制电路基本原理图)

对于 EUB-27，IC72 由电路板上的扭子开关所选择。IC78 的工作由从 ADA-A 电路板送来的信号 $\overline{CU}$ 和 $\overline{X-SYNC}$ 控制。 $\overline{CU}$ 改变的周期由聚焦级数所决定：如四级聚焦就每四个 $\overline{Y-SYNC}$ 改变一次，三级聚焦就每三个 $\overline{Y-SYNC}$ 改变一次(结果是每一次超

原书缺页

声扫描产生一个 $\overline{CU}$ 信号)。 $\overline{X-SYNC}$ 是每次超声图象帧扫描时都发出的一个脉冲。

WIDE 是一个单幅图象显示时，由 ADA-A 电路板送来的信号，靠这个信号使用虚扫描线，把一般扫描时的 120 线增加到 141 线。

$\overline{OPE}$ 当手术探头连接时为“L”。

信号 CNT 控制探头内二极管开关的通断。一个 CNT 信号可以通断六个振元。除开单幅图象显示时，例如，双幅或三幅图象显示时，四个 CNT 信号总是接通的，这一组四个 CNT 信号每来 12 个 $\overline{CU}$ 信号改变一次。

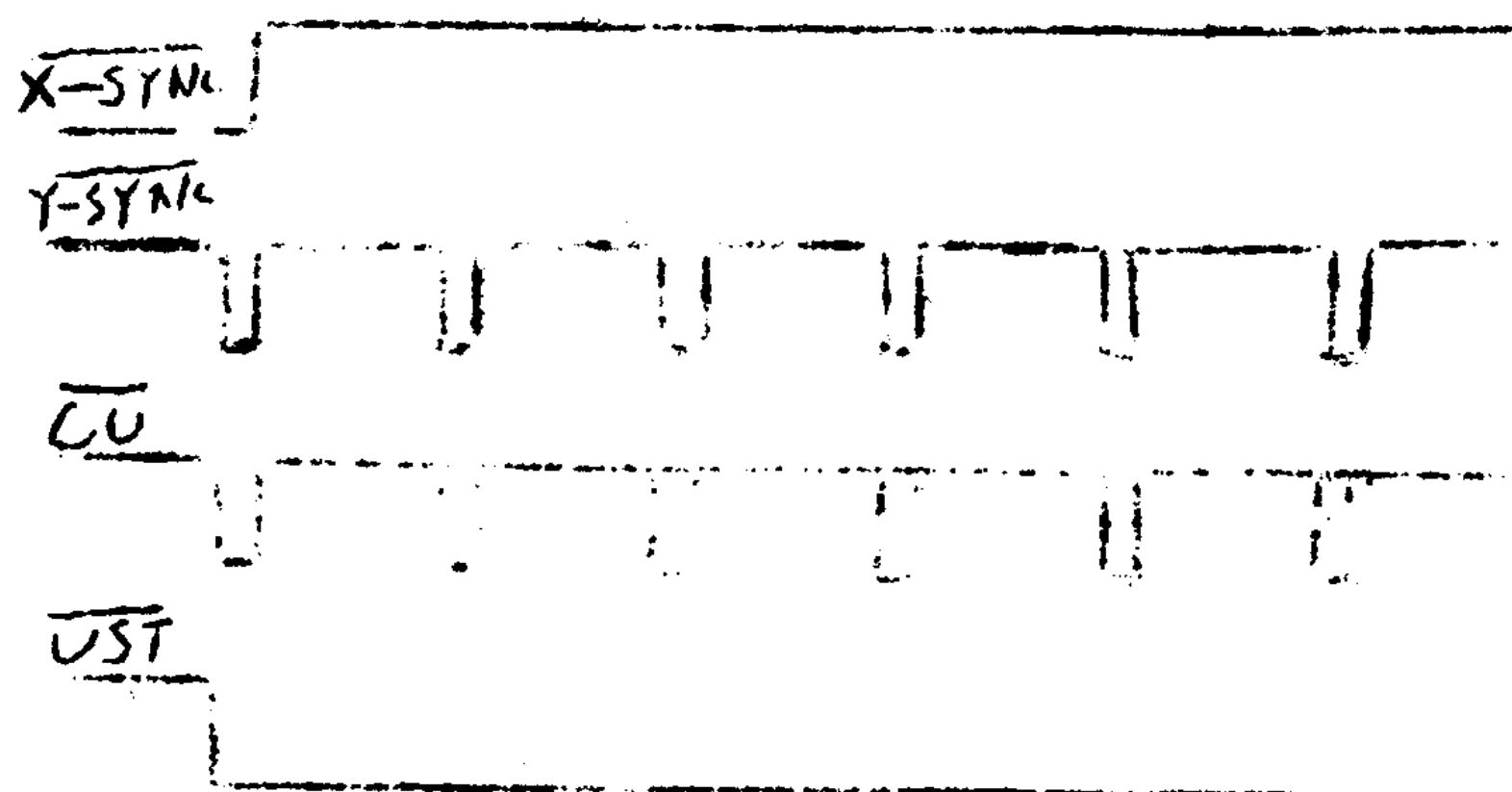
$TQA \sim TQC$ ， $RQA \sim RQC$ 和 $SLA \sim SLC$ 是送往 RFAMP-A 和 VIDEO-A 电路板上控制发/收多路传输器的地址信号。LCK 是 ADA-A 电路板上作为锁存的时钟信号。

全部工作情况如下：IC59 的 $A_0 \sim A_7$ 地址用 $\overline{CU}$ 设置。同时 IC64 振荡电路由 $\overline{X-SYNC}$ 控制开始工作。振荡器电路引起 IC68 计数器工作设置 IC59 的地址 $A_{10} \sim A_{11}$ ，对应于地址也产生为锁存器 IC1~IC3 和 IC60 用的时钟。当数据写入四个锁存器后分别地、顺序地由 IC62 的 5Y 把 IC68 和 IC65 清除而停止振荡器工作。

$Q_A(A_{10})$	0	1	0	1	0
$Q_B(A_{11})$	0	0	1	1	0
QC	0	0	0	0	1
IC62 输出		1Y	2Y	3Y	4Y

这些工作开始于 $\overline{Y-SYNC}$ 的下降沿，在上升沿（超声发射）之前终结。被 IC1~IC8 锁存的数据是用于驱动 HIC 的 CNT 信号。当 CNT 接通时，它为 +15V，而当 CNT 关断时，它为 -150V。

锁存在 IL60 里的数据是地址信号 SLA~SLC 和 TQA~TQC，以及为了产生 RQC 的地址信号而送给 IC61（加法器）C0 的信号，UST 的门提供当使用 OPE 探头时另一位输入。

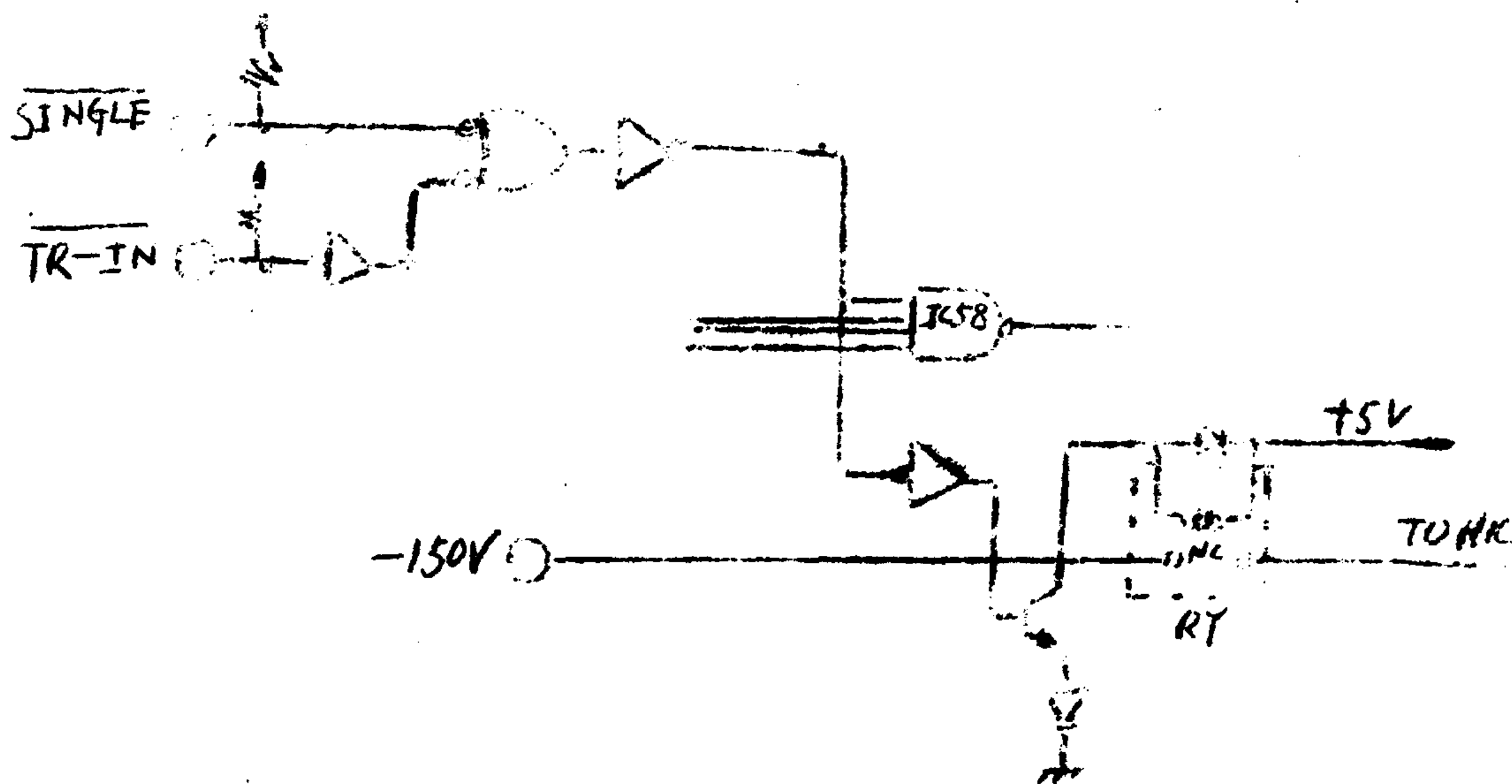


超声扫描是间隔扫描，发射和接收时阵元开关状态如下：

在 WIDE 情况下，阵元开关状态如下：

虽然，事实上探头没有接，但超声发射和接收的执行是和假如它们被接上了时一样。

1 - 5 安全电路



这个电路是防止探头没有连接到插座上时，机箱上的插座被加上高压。

没有探头连接时， $TR-IN$ 开路，关断 $K58$ 的门继电器。因此， $-150V$ 被切断，没有发射脉冲发出。其结果是没有高压接到插座上，此时甚至直接接触插座也是安全的。

1 - 6 电磁快门电路

(见 P 15 : 电磁快门电路基本原理图)

