

ZMY-1 型信号延时装置

许昌继电器研究所 陈尚忠

一、概 述

1、前言：故障录波装置是保证电力系统安全运行的一种重要自动装置。在国内外电力系统中得到了广泛的应用。

运行经验表明，故障录波装置的最好方案是在电力系统故障后才起动录波。目前国内已经成批定型生产的 PGL— $\frac{1}{2}$ 型故障录波器装置就属于这种类型，因为是电力系统的故障信号作为起动信号。由于起动器本身，一系列中间继电器的动作，录波器马达的起动等都需要一定的时间，因此从故障发生瞬间到故障录波器开始记录波形时为止。在这段时间里信号就无法记录下来，即所谓故障波形掉了头，这是我们所不希望的，它对分析故障很不利，因此就要设法把掉了的头补上去，我们设想，能有一种装置，把信号（不仅是故障信号，也可以是正常信号）先贮存起来，经过一定的延迟以后，再输出经录波器进行录波，即信号瞬时输入，延迟输出。这就是本装置——信号延时装置、（以下简称装置）。

2、型号释义：

Z——表示装置类。

M 表示“ A——A” 传变，即模拟信号输入，经分隔采样——贮存延迟输出，输出也是模拟信号，为与今后进一步发展的数字式信号延时装置相区别。

Y——表示延时的意思。

3、本装置为静止式电子延时装置，绝大部分电路采用国产 P——MOS 集成元件，故具有电路简单，体积较小，工作可靠，易于制造、成本较低，维护方便，利于推广等特点。

本装置是专为配合目前国产的 PGL— $\frac{1}{2}$ 型故障录波器装置的使用而设计的。由于 PGL— $\frac{1}{2}$ 型故障录波器装置本身具有快速起动的功能，因此在保证能够记录包括故障发生瞬间（或稍为超前一些）在内的故障全过程波形的条件下，本装置的延时时间便可大大缩短。根据 PGL— $\frac{1}{2}$ 型故障录波装置整组起动时间小于 $1/2$ 周波（10 毫秒），故装置的延时时间只需 $1—1.5$ 周波（20~30ms）即可，这样就大大降低了对信息存贮容量的要求。

本装置的贮存器（斗链式存贮电容）的容量较大，为 48 节，在保证经延迟之后的

信号具有必须的连续性的前提下。其延迟时间比较长。因此也就降低了对 PGL—1 型故障录波器装置快速起动机性能的要求。

关于这一点,运行经验证明,很有现实意义。

本装置接在信号归化单元和录波器振动子之间。使归化之后的电气量信号通过本装置之后,再送到振动子上。如图 1,

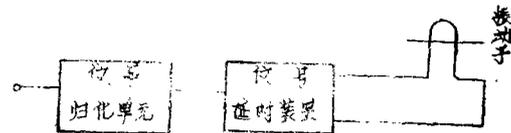
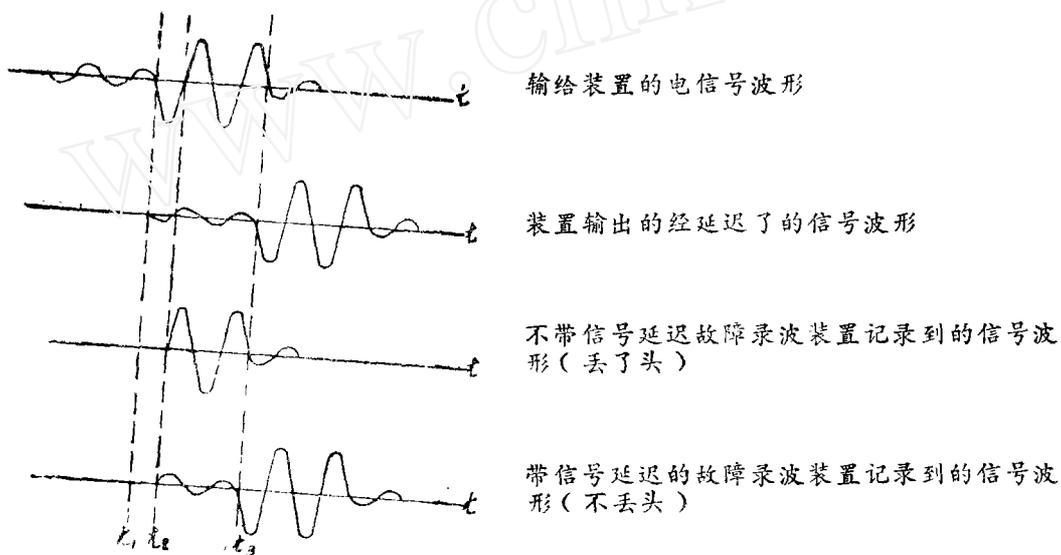


图 1 信号延时装置的连接

装置与故障录波器同时投入运行,电气量信号不断地通过它送至振动子上,运行中故障录波器装置虽不起动,但振动子上仍不间断地输入经过延迟后的电信号。

装置的功能仅是将归化之后的电压信号波形延迟一段时间后不失真地输出到振动子上,如果电力系统发生故障后,故障录波器装置的起动机时间 ($t_2 - t_1$) 小于本装置将信号延时的时间 ($t_3 - t_1$) 则故障录波器装置就可以录得故障前和故障瞬间的电信号波形。

图 2 表达了上述的这个关系,可以看到信号延迟的时间越长故障前的波形也就能录得越多。



t_1 ——电力系统发生短路
 t_2 ——故障录波装置开始记录

图 2 延迟信号与故障录波器起动机时间的关系

二、主要技术指标

1、采样频率: (即主脉冲发生器的频率),

1.0~1.5 K C

根据采样定理,能记录工频的 7 次谐波分量,这样,采样频率为 7 次谐波分量频率的 (2.8~4.3) 倍。

- 2、存贮器容量：（工作节拍分配器步数）48节。
- 3、延迟时间：（32~48）ms。
- 4、输入信号额定频率：50Hz。
- 5、输入信号额定电压：
 - 分 $100/\sqrt{3}V$ 和100V两档，并能长期承受110%的额定电压。
- 6、输入信号最大电流：125A、
- 7、信号的幅值传变误差小于—2%、
- 8、信号延迟通道：共10路、
 - 其中电压量：2路
 - 电流量：8路、
- 10路中、电压量和电流量的分配比例可根据用户的不同要求组装。
- 9、输出联接主要配SC25型录波器的FC—2500型振动物子。
- 10、电源供电电压：220V（直流）或110V两种。
- 11、本装置自设直流工作稳压电源：—24V、—12V两种。
- 12、功率消耗：不大于10W
 - 其中24V直流电源不大于5W。
- 13、具有—24V、—12V电源信号指示和节拍分配器工作情况显示。
- 14、装置工作的环境温度：—10°~55°C、
 - 环境相对湿度小于85%。

三、基本原理及线路简介

装置工作的基本原理是把连续的交流信号经轴位移后变成直流脉动信号，用断续的脉冲取样形式存贮在链式电容存贮器中，（见图3），经过一定时间的存贮之后再输出，这就是延时。

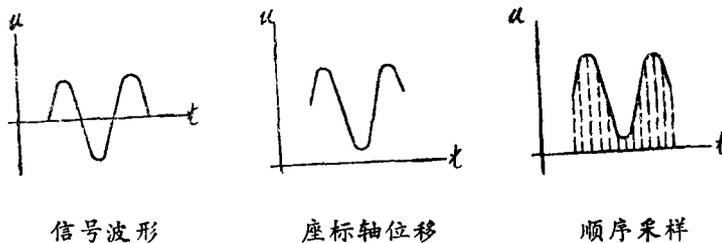


图3 信号的移轴和采用

采样脉冲，将输入的随机模拟信号分割取样。其样值（电位信号）按固有的采样顺序存入记忆电路（保持电路），记忆电路是一种链式循环电路，相当于一个存贮器。样值存入一定时间后，再按存入时的顺序取出，经低通滤波放大后输出，去推动录波器装置的振动物子，以记录波形。

理论和实践证明, 取样脉冲频率无需太高, 根据抽样定理, 只要取样频率大于信号频带宽度的两倍即可。若欲录得电网基波信号波形外, 还欲录得七次谐波分量信号的波形。则波录制频率信号的频带宽度为 $(350 - 50) = 300 \text{ Hz}$, 这样, 取样频率应大于 600 Hz 便可以保证被录制信号中所包含的各种频率成分不发生失真。本装置所采用的取样脉冲频率为 $(1 \sim 1.5) \text{ K C}$ 所以本装置的采样频率实际为被记录信号带宽的 $(3 \cdot 3 \sim 5)$ 倍。

当装置的存贮器的容量确定之后假定为 n 节、(本装置为 48 节) 那么输入信号必须经过 n 个取样脉冲之后才于输出, 一个取样脉冲的时间是时钟脉冲的一个周期—— T 。显然, 经过 n 个取样脉冲之后, 输出信号与输入信号相比, 延迟了一段时间 c 。而且 $c =$

$$n = T = \frac{n}{f} \cdot$$

n ——为存贮器容量, T ——为时钟脉冲的周期,

f ——为时钟脉冲的频率。

由此可见, 如果时钟脉冲频率 f 不变, 则延迟时间 c 与节数 n 成正比, 即节数越多, 延迟时间越长, 反之, 则愈短。如果存贮器容量不变, 则延迟时间与时钟频率 f 成反比即时钟脉冲频率 f 愈高延迟时间 c 愈短, 反之则愈长, 这就是本装置存贮器的模拟量延迟特性, 或叫存贮特性。

通常把信号存入存贮器的控制脉冲称为存入(或写入)脉冲, 把将贮存在存贮器中的信号取出的控制脉冲称为取出(或读出)脉冲。本装置的存入脉冲和取出脉冲是采用的。只是存入之后, 经 n 个控制脉冲再取出罢了, 所以存入脉冲和取出脉冲的频率一样。被延迟的信号既不扩展, 也不会被压缩, 如实的反映出原来的波形。

本装置的采样脉冲频率从 $1 \text{ K C} \sim 1.5 \text{ K C}$ 连续可调, 当取样脉冲频率愈高, 即取样脉冲间隔愈密, 存贮在电容斗链(即存贮器中的断续取样脉冲信号就越接近于连续的输入信号。)

所以延时时间的长短, 采样点子的稀、密可以根据不同用户的不同要求, 由调整采样频率来实现。但采样频率不能过高, 一般不宜超过 2.5 K C , 否则影响电路的正常工作。

为得到较高的信噪比, 提高装置的抗干扰能力, 采用高电平信号的措施。因此本装置采用工作电压较高的 PMOS 集成电路, 电路接负电源工作, 正逻辑设计。

信号延时装置的方框图见图 4:

信号延时装置由控制电路(即采样脉冲产生电路)和存贮(保持)电路等部分构成。

控制电路由脉冲信号发生器脉冲延时电路, 和主脉冲同步的单脉冲发生电路及工作节拍分配电路构成。控制电路的功能就是产生并输出顺序控制采样脉冲。以控制存贮电路的输入门和输出门。决定存入或取出。存贮电路由交流——脉动变换的轴位移电路, 输入开关, 保持电容, 输出门, 跟随器等部分组成, 其功能是将连续的模拟信号分割采样成为断续的脉冲形式的电平信号存贮一定时间后再输出。

逆变器和稳压电源提供本装置的工作电源。

另外还根据本装置中存贮电路固有的特性要求，专门设置一个输入信号归化单元，为了对控制器的工作情况能随时加以监视。故又加设了控制电路的分频显示部分。

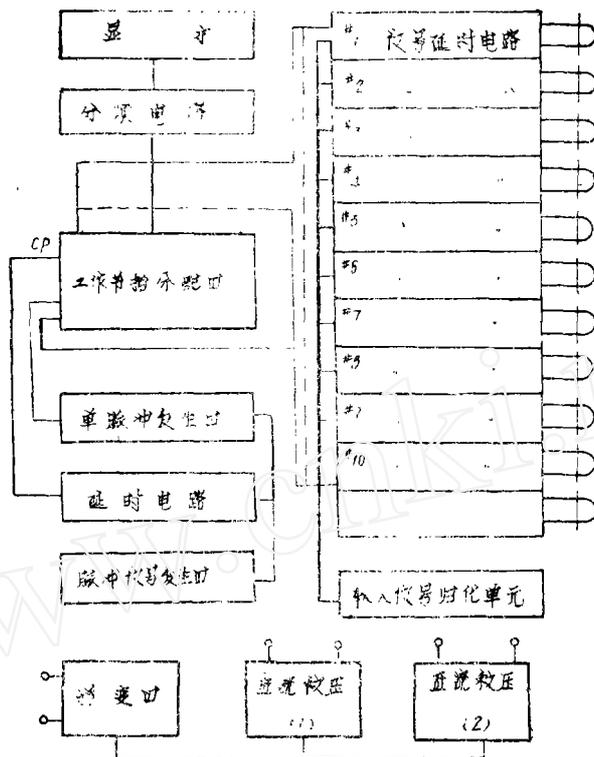


图4、信号延时装置方框图

我们知道采样频率是 $(1 \sim 1.5) \text{KC}$ 。这么高的频率，要用简单的灯光显示的办法，人的眼睛是无法辨别的，如果用工作节拍分配器的某一步输出去推动灯光显示，也就是说采样频率经 48 分频后去闪动灯光显示，同样，我们人的眼睛还是不能辨清的。因此我们在工作节拍分配器后加一个 16 分频电路，然后再去推动发光二极管若以采样的最高频率计、此发光二极管的闪烁周期为 $\frac{48 \times 16}{1500} \approx 0.51$ 秒，这就明显可辨了。

整机工作原理及过程

一旦接通直流供电电源，逆变振荡器当即起振，经变压器输出功率，稳压电源 -12V 、 -24V 立即投入正常工作。于是逻辑电路部分也得到供电，环形振荡器起振，输出主脉冲频率，其它全部电路都处在准备工作状态，此时只要按动一下、微动开关 K_1 、(面板上为 Z “1”)，如前所述， K_1 按下的时间必须维持在 50ms 以上，稍长无妨，可也不必太长。这样就把环形移位寄存器全部置 “1” 了，即脉冲节拍分配器的 84 步并行输出全部为 “1”，这时，存贮器的输入门开关全部处于关闭状态，即不能存入，也不能取出。然后按动一下，单脉冲发生器的启动开关 K_2 (面板上为 “DM” 亦即单脉冲)。当 K_2 复位后，产生的这个负单脉冲。在主脉冲经延迟后的脉冲 (即环形移位寄存器的移位脉冲) 的作用下，移入这个寄存器。这个负脉冲从此就在环形移位寄

存器中周而复始，循环移位。存贮器输入门开关和输出门开关就在（48步并行输出中只有一步为“0”）节拍分配脉冲的作用下有节奏的按顺序开或闭，

开——一方面为采样存入，另一方面取之放大输出，

闭——封闭存入门和取出门。

经放大后的输出信号推动录波器的振动物子，记录波形。可以通过调节跟随器射极电位器的反馈量，调整输出灵敏度。

四、结 构

考虑工厂的生产特点，采用本厂自动化产品标准积木式箱体，印制板插拔结构，电路各单元部件自成系统，做在一块印制板上。实际布局是这样的：

控制器：包括、主脉冲发生器，脉冲延时电路，单脉冲发生器、脉冲节拍分配器以及分频显示电路为一块板。

存贮器：包括输入输出门开关，存贮电容跟随放大器。每一路为一块板。

机内电源：包括逆变振荡器： $-12V$ 、 $-24V$ 工作电源为一块板

各种板均有备板1~3块、

印刷板采用插拔形式，并备有过渡插件板，调试、维护十分方便。

各主要逻辑点，和信号点均引至面板上的测试插孔，备有测插针。给在机测试提供了方便的条件。

各显示元件，操作开关，需调整的电位器等全部安置在面板上，观察，运行调整也很方便。

信号归化单元装在 $cJ-4$ 通用壳体内、

外形尺寸： 205×518
 $\times 436$ 、

开孔尺寸： 190×493
(140×500)

重量：

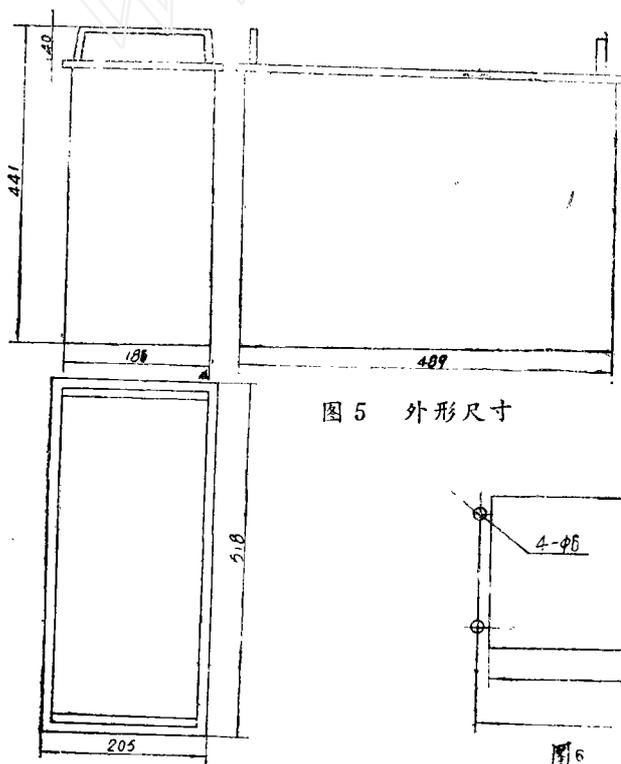


图5 外形尺寸

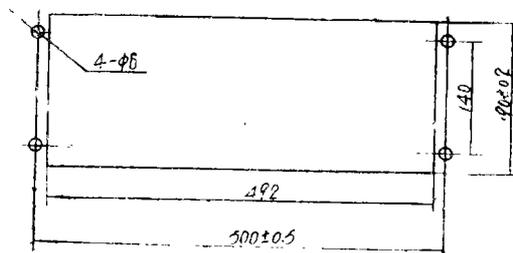


图6 开孔尺寸

五、订货须知

- 1、用户订购本产品时，须注明产品型号及数量。
- 2、须注明输入信号电流量和电压量的个数，并说明电压信号和电流信号的最大值。
- 3、装置的供电电源电压等级：直流220V或110V

www.cnki.net