介绍一个集成电路元件—3110

安徽省电力中心调度所　　何宜强
安徽省电力试验研究所　　徐星雄

我省的500kV线路保护引进了美国通用电器公司（G、E公司）的产品，其中TLS型距离保护和TRS型重合闸装置是美国八十年代研制的新产品。在这些保护装置中采用了大量的集成电路元件，3110是其中的一种。

3110集成元件是G、E公司自行设计的一项专利。因此，有关此元件的内部接线图等详细资料，G、E公司不予提供，也没有产品样本可找。根据G、E公司专家所能提供的一些情况以及我们对产品的静态调试，再加上我们的一些分析理解，简略地将此元件的主要功能作一介绍。

一、外形和管脚：

3110是一个CMOS元件，主要用作为各种时间电路，特别是在TLS型距离保护中作为阻抗元件的特征时间元件。其外型及管脚如图1所示。

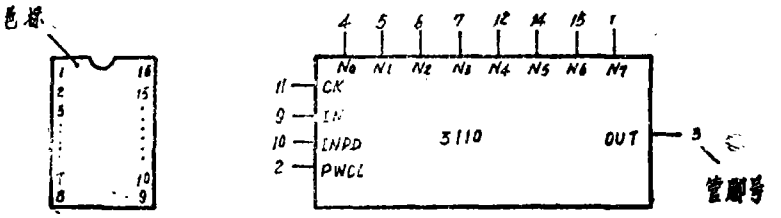

图1　3110集成元件的外型和管脚

二、各引出端的作用：

N0～N7是作为整定用的输入端子。
CK是时钟脉冲输入端子。
IN、INPD是两个起动信号的输入端。
PWCL是快速复归端。
OUT是输出端。

三、主要应用

3110是以计算起动以后CK脉冲进入的个数来构成时间元件的。多少个脉冲能使OUT

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

有输出就靠N0～N7整定。从N0～N7分别对应2^0、2^1、……2^7个CK脉冲。计数是在IN、INPD均有输入时（即均出现高电位—“1”态时）才开始记数。当IN或INPD中有一个信号消失时即停止计数。若此时OUT尚未输出，则全部恢复原状，下次再起动重新计数。若此时OUT已有输出，则在输入信号消失时起再保持128个CK脉冲再复归，即将输出信号展宽128个CK脉冲的时间。这个展宽的128个CK脉冲是311_0内部做死的，固定不可调。若要快速复归，可利用PWCL端子，当PWCL端子为“1”态时，OUT立即复归。从图2中可以更清楚地看到这些关系。

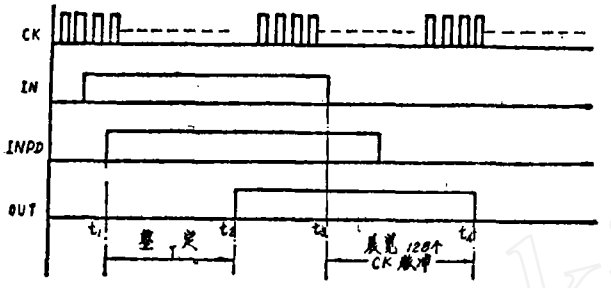

图 2　输入和输出的关系

在图2中，CK脉冲是由保护装置内部的晶体产生，经分频后得到各种所需频率。如TLS保护中就有以下几种频率：

CKCT	CK8K	CKDO	CKCY	CKCYL	CK40
18kC	8kC	1.8kC	1.6kC	800C	40C

在正常情况下，CK脉冲总是存在的，当t_1时刻，IN、INPD二个输入端均有信号时，3110起动，开始计数，到达t_2时，CK脉冲个数已达到整定所要求的个数时OUT有输出。当一个输入信号在t_3时刻消失时，3110从此时刻起再展宽128个CK脉冲，到达t_4时刻返回。

1.用作阻抗元件的特征时间元件：

在相位比较的阻抗元件中，其动作特性是取决于比相回路后的特征时间元件的。在TLS距离保护中，特征时间元件的具体接线如图3所示。

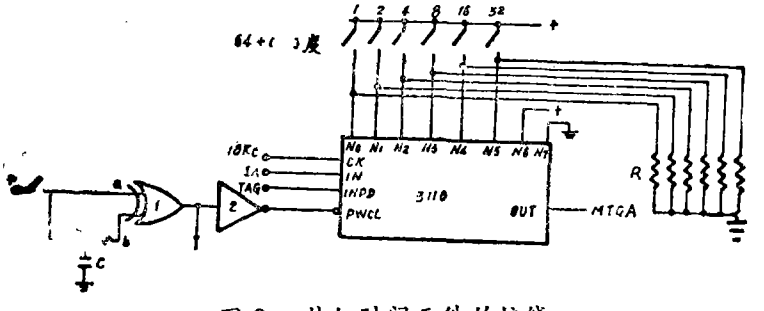

图 3　特征时间元件的接线

当NO开关合上时，3110延时一个CK脉冲动作，N1开关合上，延时$2^1=2$个CK脉冲输出，……N_5合上，3110延时$2^5=32$个CK脉冲动作。CK脉冲的频率为18kc，则

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

每个CK脉冲间隔为 $\frac{1}{18k}$ 秒 $=\frac{1}{18}$ ms。而对50Hz信号来说，一个周波为20ms，为360°电角度，则每一度电角度对应为 $\frac{20ms}{360°}=\frac{1}{18}$ ms/度。很清楚，延时一个脉冲，相当于延时电角度1°。由于N6固定接“+”，即N0～N5全不用的话，已有 $2^6=64$ 度电角度延时。所以此特征时间元件的特征角为64+（　）度，括号内即为N0～N5的延时度数的总和。

众所周知，当比相输出一旦使特征时间元件有输出时，总希望得到的是一个稳定的输出，因而总有一个脉冲展宽回路紧接着。3110内部的展宽128个CK脉冲的功能很好地满足了这一要求。根据图3的接线，3110能展宽128°电角度，这样，64°+128°=192°，大于180°，对于TLS的全波比相来说，每半个波都有一次比相输出，3110输出只要能展宽到下一个输入信号的到来就行。从上面的分析来看，已能满足要求，而且对于固定64°延时动作的特征时间元件，展宽128°电角度是最合适的了。

PWCL端子前加一个“0”是表示用“0”态信号NPWCL来使3110快速复归，这里是用来在合上直流电源时先将3110清零的。在给上直流电源的瞬间，异或门1的输入端a为“1”态，而b端由于电容C的作用，电压不能突变，所以合直流的瞬间仍为“0”态，使异或门1有输出，呈“1”态。经反相器2输出“0”态，3110清零。当电容器C很快充满电后，b端呈现“1”态，使异或门1输出“0”态，允许3110正常工作。

电阻R是为了使3110的N0～N5端子在开关打开时箝制零电位用的。

2.用作一般的延时元件：

3110除了用作阻抗元件的特征时间元件外，还可以用来作为一般的时间元件，在TLS和TRS中的许多电路中采用。图4为TLS距离保护中Ⅱ段时间元件TL2的具体接线。

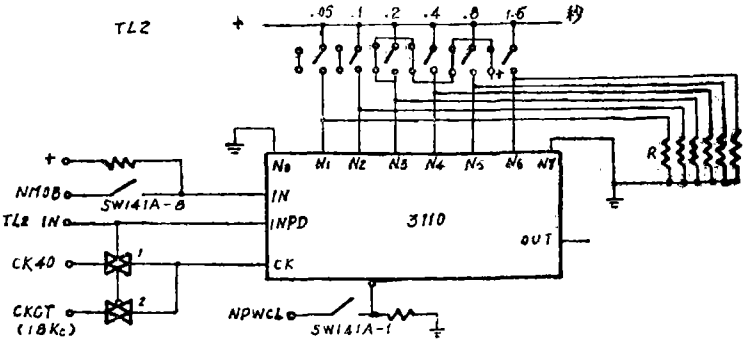

图4　TLS中TL2的接线

大家知道，距离保护第Ⅱ段的动作时间比较长，为了达到长延时的功能，选用CK频率低的脉冲信号，这里采用CK40。CK40的一个脉冲周期为 $\frac{1}{40}$ 秒，很容易推算出N1～N6各个开关相应的延时时间与图4中的标定的数值相符，由于3110固定展宽128个CK脉冲，如果仍按CK40来展宽的话，则要延时返回 $128\times\frac{1}{40}=3.2$ 秒，这是不希望的。为使TL2快速复归，则采用了传输门1和2。当输入信号INPD为“1”态时，传输

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

门1开，2闭，CK40能送入CK端子，18kC脉冲不能进入CK端子。TL2正常计时。当INPD信号消失时传输门2开，1闭，将18kC信号送入CK端子，TL2只经$128\times\frac{1}{18}$ms＝7.1ms就返回了。

图4的TL2整定开关有一个特点，每一整定位置为二把刀，一常开，一常闭如图连接。当所有小开关全不合时，N3固定接入正电位使这时的TL2延时0.2秒动作。当只用N1、N2时，实际上N3仍接着，相当于TL2延时0.35秒动作，其它可以依此类推。可以看出，因保护装置对Ⅱ段时间要求不能太小，像这样接线后可以防止由于误整定而造成TL2时间太短，因为现在最短时间为0.2秒。另外图4中小开关SW141A—1为投切TL2用，SW141A—8为输入起动信号选择用。

3.用作瞬时返回的时间元件：

在要求用作为瞬时返回的时间元件时可以将3110按图5接线。图中整定开关与电阻R均类同于图4接线，图5中省去未画，只将不同处简要给出。

图5　瞬时返回的时间元件接成

（上接61页）

宁愿冒棒间隙与避雷器放电特性配合不当的风险，采用经棒间隙接地的方式。

上述两种变压器接地方式，各地均有采用。为便于用户灵活选择，使保护具有广泛的适应性，建议采用如图6接线所示：

图6中，过电压时间隙击穿电流继电器应接在间隙下部的电流互感器上。当暂无该电流互感器时，也可接在中性点电流互感器上，但必须用中性点接地隔离开关辅助触点进行闭锁，由于该辅助触点可靠性差，所以后者是迫不得已的作法。当然，也可以采用手动连片，人为进行切换，但由于操作疏忽，可能引起人为责任事故。所以，在间隙下部增装10～35kV电流互感器，尽管增加了一点投资，但对零序保护的可靠运行和对整个变压器的安全都是有利的。

参考文献

1．继电保护和安全自动装置技术规程（SDJ 6—83）
2．水电站机电设计手册（电气一次）

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net