

上海明达微电子有限公司

## MD1391 电视机行处理芯片

MD1391 内置鉴相器、振荡器、和前级驱动电路。  
芯片适用于各类型的电视接收机。

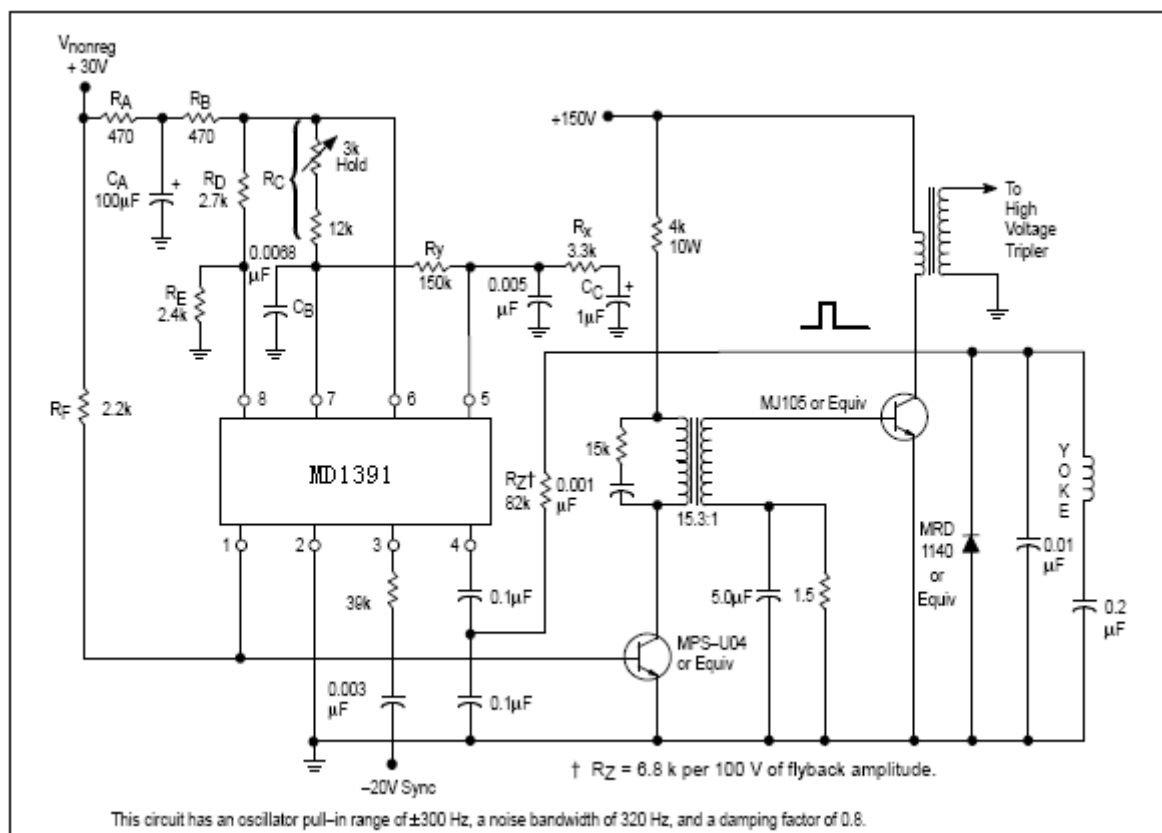
内置两路稳压电路  
预设入锁控制功能  
频率捕捉范围： $\pm 300\text{ Hz}$   
线性平衡式鉴相器  
驱动管输出占空比可改变  
频率随温度漂移低  
静态相位误差小  
直流环路增益可调整  
配有正反馈输入端



订货信息

器件	工作温度	封装
MD1391	$0 \sim 70^{\circ}\text{C}$	塑封 DIP

图 1. 简化的应用电路



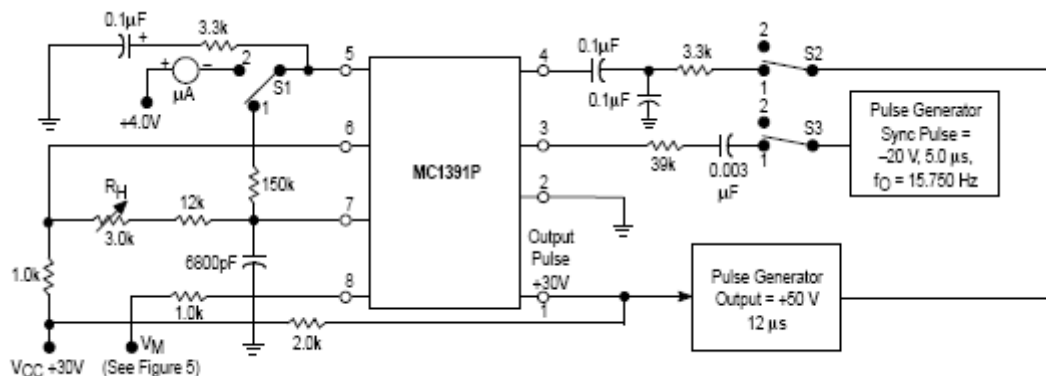
**最大额定值**（环境温度：25℃。有注明温度除外）

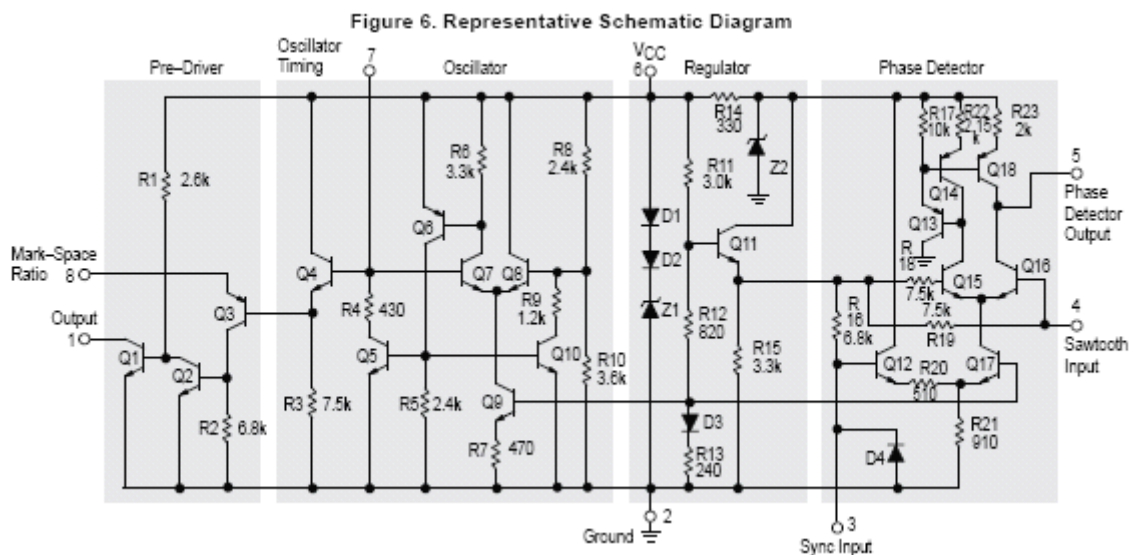
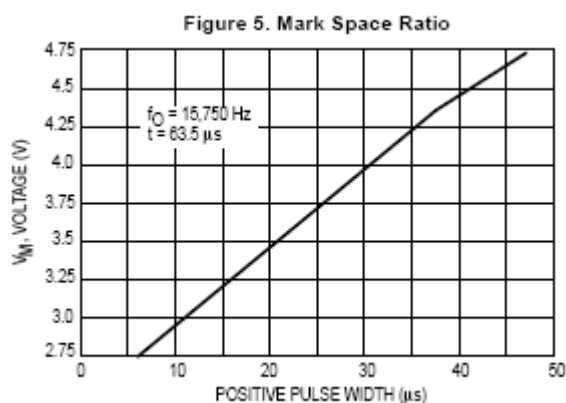
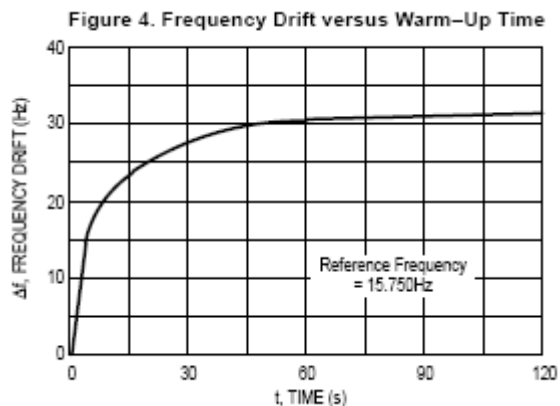
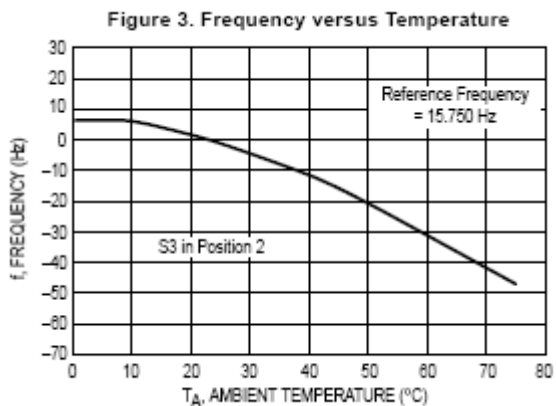
额定值名称	数值	单位
电源电流	40	mA
输出电压	40	V
输出电流	30	mA
同步输入电压峰峰值	5.0	V
反馈输入电压峰峰值	5.0	V
功耗（受封装限制）		
塑料封装	625	mW
环境超过 25℃时，每度降低功耗	5.0	mW / °C
工作环境温度	0~70	°C
存储温度	-65~+150	°C

**电参数**（测试温度：25℃。注明温度除外。测试电路见图 2）

参数名称	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压 (Pin 6)	8.0	8.6	9.4	V
工作电流 (Pin 6)	-	20	-	mA
集电极-发射极饱和压降 V <sub>dc</sub> (图 6 中 Q 1, I <sub>c</sub> =20 mA)	-	0.15	0.25	V
Pin 4 直流电压	-	2.0	-	V
振荡器频率捕捉范围 (需要调整图 2 中 R <sub>H</sub> )	-	±300	-	Hz
振荡器频率保持范围 (需要调整图 2 中 R <sub>H</sub> )	-	±900	-	Hz
静态相位误差 ( $\Delta f = 300\text{Hz}$ )	-	0.5	-	us
本振频率随电源的变化率	-	±3.0	-	Hz / V
鉴相器漏电流	-	-	±1.0	uA
同步输入信号峰峰值	2.0	-	5.0	V <sub>pp</sub>
锯齿波输入信号峰峰值	1.0	-	3.0	V <sub>pp</sub>

图 2 测试电路





## 电路工作原理

MD1391P包括振荡器、鉴相器和前置驱动器，它们共同实现电视行扫描相位自动控制（APC）。

振荡器是在7脚外接RC，控制计时。它的基本工作原理如下：假设刚上电时Q7关断，那么将由6脚通过外部电阻对7脚上的电容充电。一旦7脚上的电压超过Q8的基极电压（由R8和R10分压建立），Q7将要导通，同时Q6会给Q5和Q10提供基极电流。此时Q10开启，Q8的基极电压将由R8、R9和R10分压得到一个新的更低的新电压。同时Q5通过R4对外部电容放电，直到Q7的基极电压小于Q8的新基极电压，此时Q7关断，整个循环重复。

Q4基极上形成的锯齿波，将通过R3跟随到Q3基极，当它超过pin8的偏置点时，Q3被关断。调整pin8的电压，

就可以改变前置驱动器（pin1）输出的占空比，从而实现调整行驱动管的输出。

鉴相器借助R14、Z2与电路其余部分隔离。它由比较器Q15、Q16和电流源Q17组成。Pin3上接入负同步脉冲关断Q12，这时Q15、Q16之间的电流分配将由pin4上锯齿波和同步脉冲间的相位关系决定。如果同步信号和锯齿波之间没有相位差，将在每半个同步脉冲周期内有相等的电流分别流入Q15和Q16的集电极。所以在平衡条件下pin5将没有电流输出。当有相位差出现时，pin5将有电流输入或输出。Pin5通过一个外部低通滤波器连接到pin7，从而控制振荡器工作。

支路稳压器由二极管D1、D2和齐纳二极管Z1串联而成，其温度系数为零。

## 应用信息

MD1391P虽然是集成电路，但它和传统分离器件组成的行扫描自动相位控制器（APC）具有同样的灵活性。芯片内置带温度补偿的稳压电路使芯片可以在更宽的电源变化范围内工作，电源电压不经调整也可以稳定工作。流入Pin6维持稳压二极管工作最少需要18mA电流。若外围器件需要2mA电流，则Ra、Rb由下式计算：

$$R_A + R_B = \frac{V_{nonreg(min)} - 8.8}{20 \times 10^{-3}}$$

RA, RB, CA用作电源纹波抑制。如果仅要求电源纹波小于100mV（Vdd=30V），则CA可以省略。RA, RB可以合并。通过改变pin8的电压，输出脉冲宽度可以从6us变化到48us。请注意，Pin1到Pin8间的导线距离要尽可能的短。

RD和RE的并联阻抗要接近1k，使输出脉宽更稳定。

对于15mA的饱和输出驱动而言：

$$R_F = \frac{V_{nonreg} - 0.3}{15 \times 10^{-3}}$$

振荡器的自由振荡频率由连接到pin7的RC和CB决定。对于RC ≥ Rdisch arg e（图6中的R4）的情况，自由振荡频率近似公式为：

$$f_o = \frac{1}{0.6 R_C C_B}$$

适当地选择RC和CB可以得到一个宽的振荡频率范围，比如工作在频率为31.5kHz的发射控制电路。只要乘积RCB ≈ 10<sup>-4</sup>，RC和CB有很多不同的组合可以满足自由振荡频率达到15.734kHz。然而，从鉴相器输出的电流与RC的大小有关，这个电流控制着振荡器灵敏度，调节RC就成为调节直流环路增益（fc）的一个简便方法。

假定鉴相器灵敏度（μ）= 1.60 × 10<sup>-4</sup> A/rad

$$f_c = \mu \beta \quad \text{and} \quad \beta = 3.15 \times R_C \text{ Hz/mA}$$

增加RC可以增加直流环路增益、减小静态相位误差（S.P.E.）。同时也会增加环路的谐振频率（ωn）并增加检相器的频率捕捉范围以防止振荡器失锁。还有助于缩短频率锁定时间，获得更好的抗干扰性能。然而随着环路增益不断下降，脉冲噪声可能会导致整个环路停止振荡。过分增加dc增益会极大地增加噪声带宽，伴随着温度噪声会使监视器产生跳行。只要直流环路增益大到能够确保静态相位误差的适度，环路滤波器就可以在其它的参数间建立起平衡。改变电阻Rx和Ry（Rx和Ry的比值决定了AC/DC增益率）可以使回路减振。降低AC/DC比率可以减小频率捕捉范围和噪声带宽（fnn）。（注：太大的Ry将限制鉴相器的控制能力，从而限制入锁范围）

MD1391的静态相位调整非常方便，只要在反馈脉冲端（内置的对地电容）并联一个小电阻就可以完成。同步耦合电容不能太小，不然它的电容值会受垂直脉冲影响，导致CRT电视机画面顶部扭曲。

注：在环路参数的调整中，以下为一些有用的公式：

$$f_{nn} = \frac{1 \times \chi^2 T \omega_c}{4 \chi^T} \quad \chi = \frac{R_X}{R_Y}$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{\omega_c}{(1+c)T}} \quad \omega_c = 2\pi f_c \quad T = R_Y C_C$$

$$k = \frac{\chi^2 T \omega_c}{4}$$

封装尺寸

