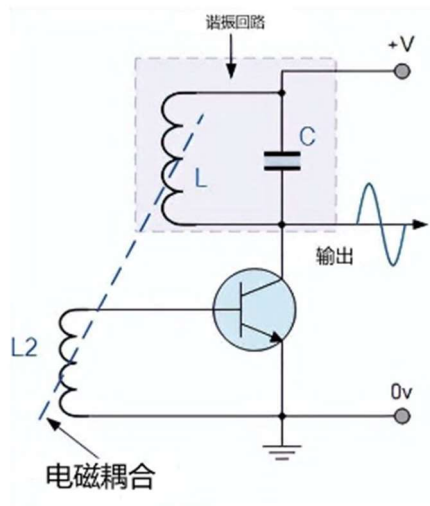


信号产生电路

1、说明如图所示谐振电路的工作原理。



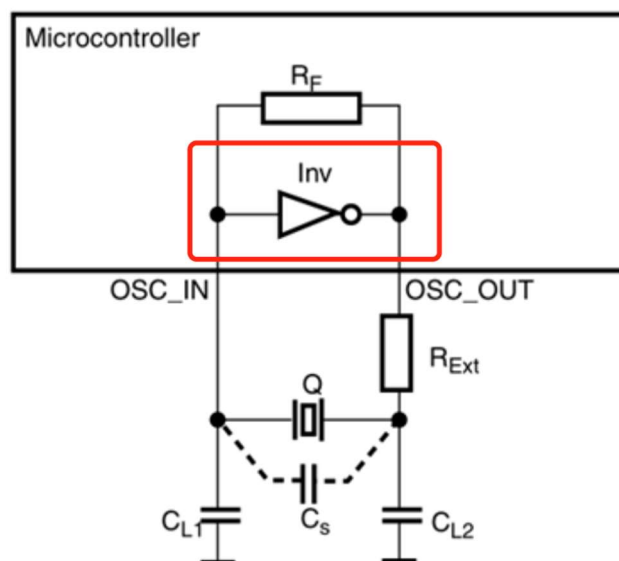
参考答案：由于电感有内阻，会导致震荡的过程中有能量损耗。因此需要替换这些损失的能量，即从 LC 谐振电路获取部分输出，将其放大，然后再次将其反馈回 LC 电路。通过改变两个线圈 L_1 和 L_2 之间的耦合来增加或减少反馈量。通过以相对于线圈 L 的正确方向缠绕 L_2 的线圈来实现的，从而提供振荡器电路的正确幅度和相位关系。使用反馈来启动振荡并最终达到动态平衡。

2、LC 振荡电路的 Q 值约为多少？石英晶体振荡电路的 Q 值约为多少？

参考答案：LC 振荡电路的 Q 值为数百

石英晶体振荡电路的 Q 值为 1 万到 50 万

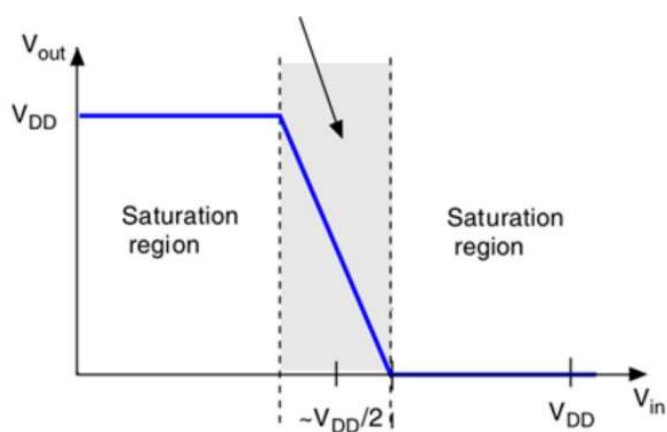
3、说明如图所示皮尔斯振荡器的工作原理。



参考答案：

下方电路产生输入信号

1. 反相器在芯片内体现为一个甲乙类放大器，它将输入的电量相移大约 180° 后输出；
2. 反相器附近的电阻 R_f 产生负反馈，它将反相器设定在中间补偿区附近，使反相器工作在高增益线性区域。
3. 当环路中的信号幅度增大到一定程度后，振荡器中的有源器件（晶振电路中的反相器）存在的非线性会限制幅度的继续增加，使得振荡器的输出达到稳定



- 4、复习思考题 10.7.4 试比较 RC 正弦波振荡电路、LC 正弦波振荡电路和石英晶体正弦波振荡电路的频率稳定度,说明哪一种频率稳定度最高,哪一种最低。为什么?

参考答案: 在三种振荡电路中,石英晶体正弦波振荡电路的频率稳定度最高,而 RC 正弦波振荡电路的频率稳定度最低。这是因为石英晶体具有非常稳定的谐振频率和谐振阻抗,能够在一定温度范围内稳定地产生高精度的振荡信号。而 RC 和 LC 正弦波振荡电路受到电容、电感和电阻等元器件的温度漂移、老化等因素的影响,频率稳定度不如石英晶体振荡电路。

- 5、复习思考题 10.8.1 电压比较器中的运放通常工作在什么状态(负反馈、正反馈或开环)?一般它的输出电压是否只有高电平和低电平两个稳定状态?

参考答案: 开环状态; 是

- 6、复习思考题 10.8.2 迟滞比较器有几个门限电压值?

参考答案: 两个

- 7、复习思考题 10.8.3 迟滞比较器的传输特性为什么具有迟滞特性?

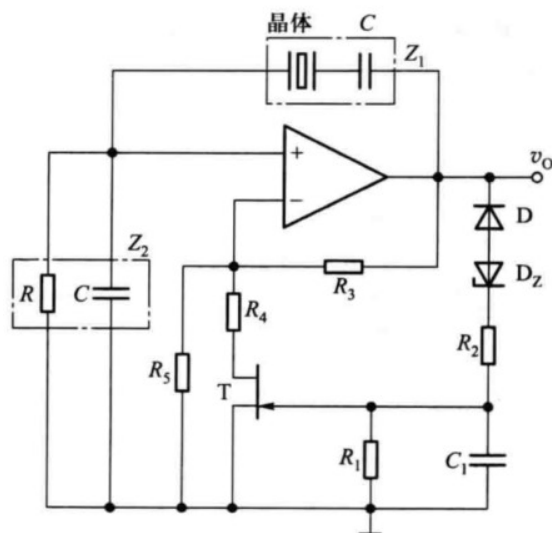
参考答案: 因为门限值由 V_{REF} 和 V_O 共同决定,对应 V_O 的两个电压值。

- 8、复习思考题 10.8.4 试分别指出,在下列情况下应选用哪种输入方式和何种类型的比较器: (1) 要求 $v_I > 0$ 时 v_O 为低电平, $v_I < 0$ 时 v_O 为高电平; (2) 要求 v_I 由负值向正值变化过程中,仅在 v_I 经过 $+3\text{ V}$ 时输出电压 v_O 由高电平跳转到低电平,其他情况下输出电压 v_O 不变; (3) 要求 $v_I > 3\text{ V}$ 时 v_O 为高电平,而在 $v_I < 3\text{ V}$ 时 v_O 为低电平。

参考答案:

- (1) 反向单门限电压比较器
- (2) 反向迟滞电压比较器
- (3) 同向门限不为零的单门限电压比较器

- 9、复习思考题 10.7.5 (石英晶体振荡器) RC 文氏电桥振荡电路如图题 10.7.5 所示。(1) 试说明石英晶体的作用: 在电路产生正弦波振荡时, 石英晶体是在串联还是并联谐振下工作? (2) 电路中采用了什么稳幅措施, 它是如何工作的?



图题 10.7.5

参考答案:

解: (1) 石英晶体和电容 C 串联, 故石英晶体为串联谐振, 呈纯阻性质, 只要选择适当的 RC , 就能保证振荡频率等于石英晶体的谐振频率。

(2) 电路采用了场效应管稳幅措施

稳幅电路由负反馈回路电阻利用场效应管 T 串联电阻 R_4 , 再和 R_5 并联构成 (可减小 R_{DS} 的非线性影响), 而场效应管 T 的栅极控制电路由稳压管 D_Z , 整流二极管 D , 滤波电路 R_1 、 R_2 和 C_1 组成。整个同相比拟放大电路的电压增益

$$\dot{A}_v = \frac{v_o}{v_p} = 1 + \frac{R_3}{(R_4 + R_{DS}) \parallel R_5}。$$

反映输出 v_o 振幅大小的电压经二极管整流滤波后控制场效应管的栅极, 以便调节 R_{DS} 及 $|\dot{A}_v|$ 的大小。当 $|v_o|$ 增大时, 场效应管 T 的栅极负电压值增大, R_{DS} 将增大以增强负反馈, $|\dot{A}_v|$ 将下降; 当 $|v_o|$ 减小时, R_{DS} 将会减小以削弱负反馈, $|\dot{A}_v|$ 将上升, 这个作用是由稳幅电路自动完成的。

