

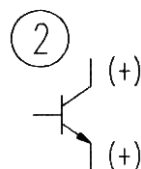
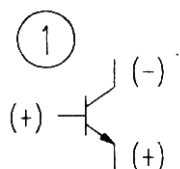
## 正弦波振荡电路是否满足相位条件的判别方法

南昌陆军学院 李春玲

振荡电路能够起振必须同时满足幅度条件和相位条件。所谓相位条件即电路中必须引入正反馈，故正弦波振荡电路能否满足相位条件即是判断电路中是否引入了正反馈，但振荡电路中正、负反馈的判别要注意以下两点：

1. 振荡电路无输入信号，故判别是否满足相位条件要先假定有一个输入信号

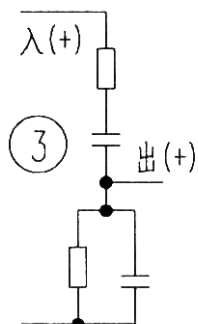
单管基本放大电路有三种接法，其中共射与共集电路输入信号在 b 极，各极瞬时极性对应关系为：假定 b 极为正，则共射电路输出在 c 极，极性与输入信号相反为负；共集电路输出在 e 极，极性与输入信号相同为正，如图 1。共基电路输入信号在 e 极，输出在 c 极，极性相同，e 极为正，则 c 极也为正，如图 2。振荡电路输入信号可假设在 b 极，也可假设在 e 极，再根据通常的瞬时极性法来判别反馈的正、负，从而判别是否满足相位条件。



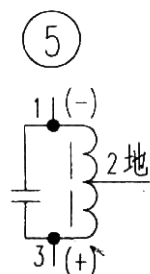
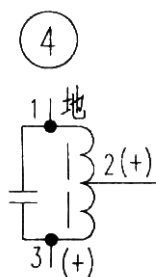
瞬时极性判别方法是：若输入信号和反馈信号送入三极管的同一极为并联反馈，这时输入信号和反馈信号在任一瞬时交流信号极性相同为正反馈，反之为负反馈；若输入信号和反馈信号送入三极管的不同极为串联反馈，这时输入信号和反馈信号在任一瞬时交流信号极性不同为正反馈，反之为负反馈。若是集成运放构成的振荡电路，输入信号同样可假设在同相端也可假设在反相端。

2. 振荡电路中的选频网络一般同时作为反馈网络，故要注意选频网络中各点极性的关系

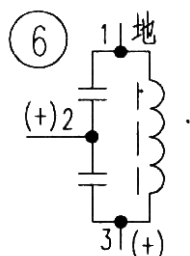
1) RC 选频网络输入与输出极性相同，如图 3。

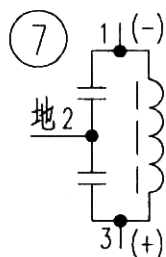


- 2) 变压器 LC 选频网络中变压器的同名端极性相同。
- 3) 电感三点式 LC 选频网络要注意交流等效接地点, 1 点接地 (如图 4), 则 2、3 点极性相同 (1、3 点是对称的); 2 点接地 (如图 5), 则 1、3 点极性相反。

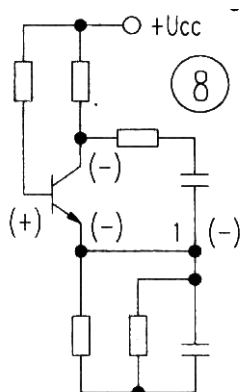


- 4) 电容三点式 LC 选频网络同样要注意交流等效接地点, 各点极性的关系与电感三点式相同, 如图 6、图 7, 下面以具体电路为例。





判断方法一：图 8 为 RC 选频振荡电路。假定输入信号在 b 极，某瞬时极性为正，输出在 c 极，则极性为负，RC 选频网络同时作为反馈网络，基本放大电路的输出作为反馈网络的输入，极性瞬时为负，则反馈的输出 1 端也为负，反馈引回 e 极，则 e 极为负。因为输入信号假定在 b 极，反馈信号送回 e 极，在三极管的不同极上为串联反馈，且两信号极性相反，故为正反馈，满足振荡的相位条件。



判断方法二：见图 9 电路，假定输入信号在 e 极，某瞬时极性为正，输出在 c 极，极性也为正，RC 选频网络同时作为反馈网络，反馈网络输入为正，则输出 1 端也为正，反馈引回 e 极，则极性为正。因为输入信号假定在 e 极，反馈信号送回 e 极，在三极管的同一极上为并联反馈，且两信号极性相同，故为正反馈，满足振荡的相位条件。

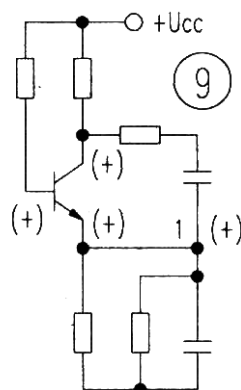
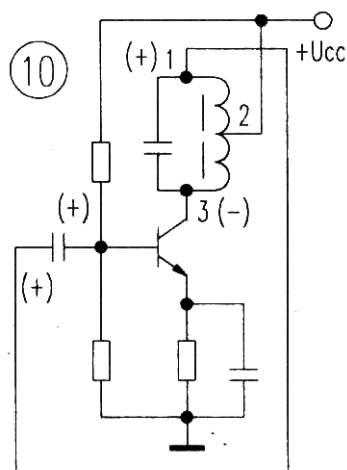


图 10 为电感三点式振荡电路。假定输入信号在 b 极，某瞬时极性为正，其他各极瞬时极性如图 10，选频网络 2 点为交流地线，故 1 点与 3 点极性相反，即输入信号假设在 b 极，某瞬时为正，则反馈信号回送到 b 极，亦为正，故为正反馈，满足振荡的相位条件。



若假定输入信号在 e 极，某瞬时极性为正，其他各极瞬时极性如图 11，反馈信号回送到 b 极为负，与假定的输入信号不在三极管的同一极，为串联反馈，极性相反为正反馈，满足振荡的相位条件。

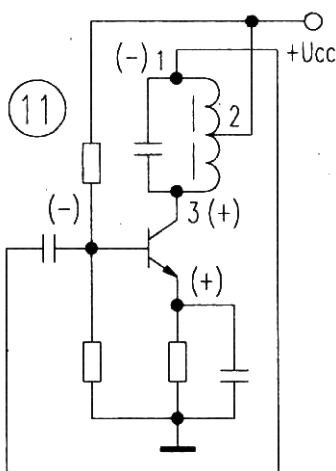
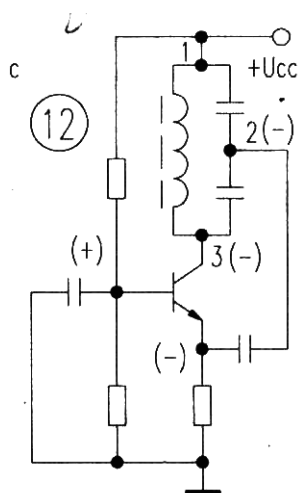
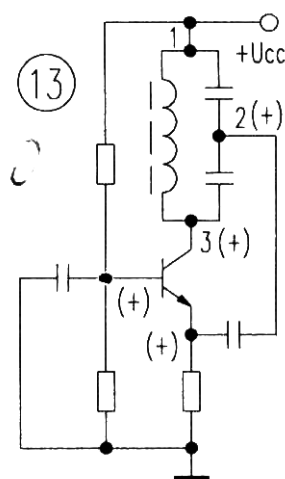


图 12 为电容三点式振荡电路。假定输入信号在 b 极，某瞬时极性为正，其他各极瞬时极性如图 12，选频网络 1 点为交流地线，故 2 点与 3 点极性相同，即输入信号假设在 b 极，某瞬时为正，则反馈信号回送到 e 极为负，故为正反馈，满足振荡的相位条件。



若假定输入信号在 e 极，某瞬时极性为正，其它各极瞬时极性如图 13，反馈信号回送到 e 极为正，与假定的输入信号在三极管的同一极，为串联反馈，极性相同为正反馈，满足振荡的相位条件。



另外，对于三点式振荡器能否振荡的判断，还可以用“射同基反”法：对于三点式振荡电路的交流通路，三极管的发射极与 LC 选频网络的接点两边元件的电抗性质相同（两边都为电感或都为电容），基极与 LC 选频网络的接点两边元件的电抗性质相反（一边为电感，一边为电容），则该振荡器满足振荡的相位条件。图 10 电路中基极与选频网络的接点为 1 两边元件不同，发射极交流接地，相当于接在选频网络的 2 点，其两边元件相同，即“射同基反”满足振荡的相位条件。图 12 电路中发射极与选频网络的接点为 2 两边元件相同，基极交流接地，相当于接在选频网络的 1 点，其两边元件不同，也为“射同基反”满足振荡的相位条件。