3. FEEDBACK IN AMPLIFIERS

- Amplifier में Output Voltage के कुछ अंश को Input में पुनः feed करने की क्रिया feedback कहलाती है।

Types of feedback :- (i) Positive feedback
(ii) Negitive feedback

(1) Positive feedback :- यदि feedback के प्रभाव से Amplifier में Input Voltage इसे परिवर्तन होते हैं कि Amplifier की कुल Output Voltage में वृद्धि हो तब यह Positive feedback कहलाता है।

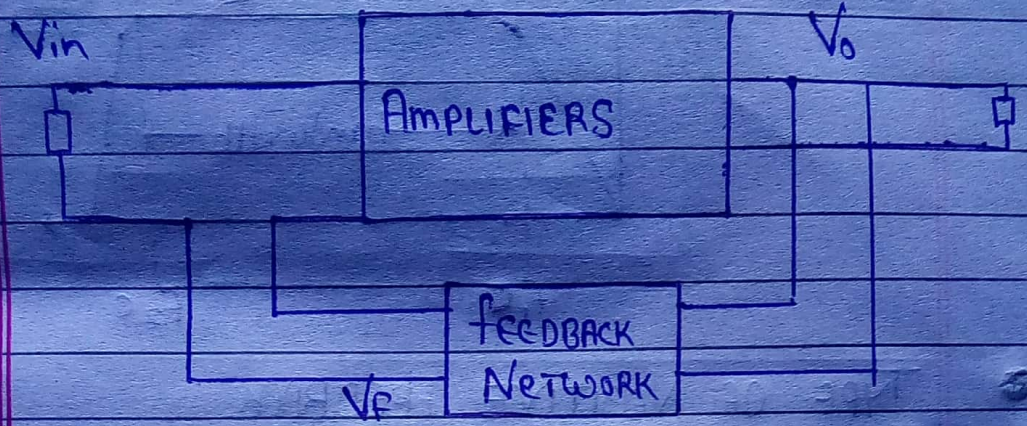
(2) Negitive feedback :- यदि feedback के प्रभाव से Amplifier में input signal में परिवर्तन हो कि Amplifier की कुल Output Voltage में कमी आ जाए तब यह Negitive feedback कहलाता है।

Effect of Negitive feedback on Amplifier :-

(i) Amplifier की Amplification में stability आती है।
(ii) Distortion तथा Noise कम हो जाते हैं।
(iii) Amplifier की bandwidth अधिक होती है।

Scanned with CamScanner

(iv) frequency response curve में सुधार होता है।
(v) Negitive feedback में gain कम प्राप्त होता है।



• Gain of positive feedback Amplifiers

$V_f = B \cdot V_o'$

$V_o' = A \cdot V_i$

$V_o' = A(V_{in} + BV_o')$

$V_o' = AV_{in} + ABV_o'$

$V_o'(1-AB) = AV_i$

$$\frac{V_o'}{V_i} = \frac{A}{1-AB}$$

• Gain of Negitive feedback Amplifier

$V_{in} = V_i - B \cdot V_o'$

$V_o = A(V_{in} - BV_o')$

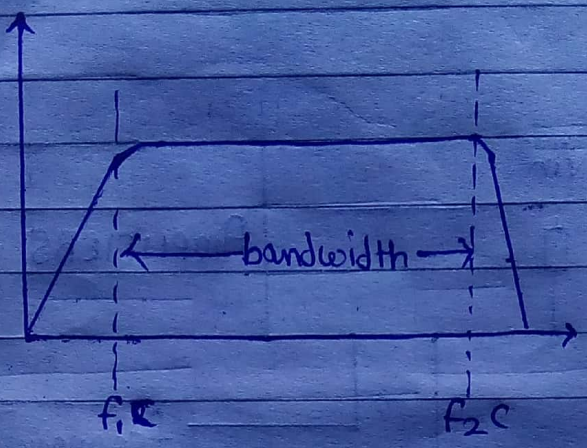
~~$V_o'(1+AB)$~~ $V_o' = AV_{in} - ABV_o'$

$V_o'(1+AB) = AV_i'$

$$\frac{V_o'}{V_i'} = \frac{A}{1+AB}$$

Scanned with CamScanner

Bandwidth on Negitive feedback :-



TYPE OF NEGITIVE FEEDBACK

Negitve feedback दो प्रकार के होते हैं।
(i) Voltage feedback
(ii) Negitive feedback

(i) Voltage feedback :- यदि feedback परिपथ की Output Voltage समानुपाती है, अतः इसमें Voltage को feedback किया जाता है।

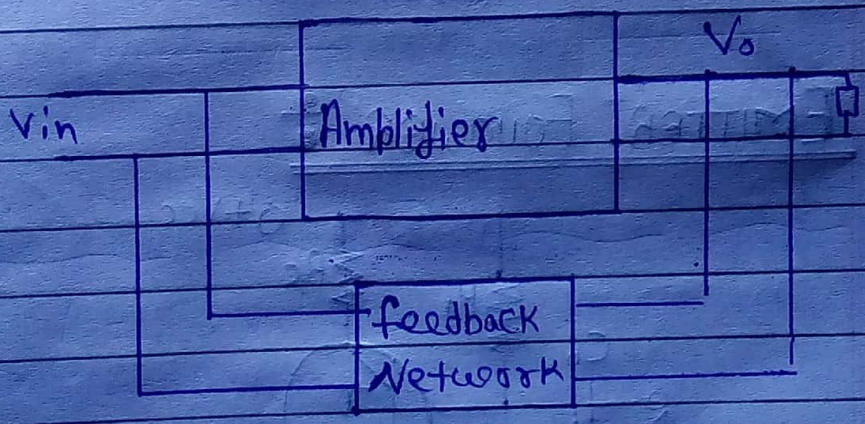
(ii) Negitive feedback :- यदि feedback Output Current के समानुपाती हो अतः इसमें Current को feedback किया जाता है।

Voltage एवं Current को Shunt अथवा Series क्रम में किसी भी प्रकार से संयोजित किया जा सकता है। इस आधार पर feedback को चार भागों में

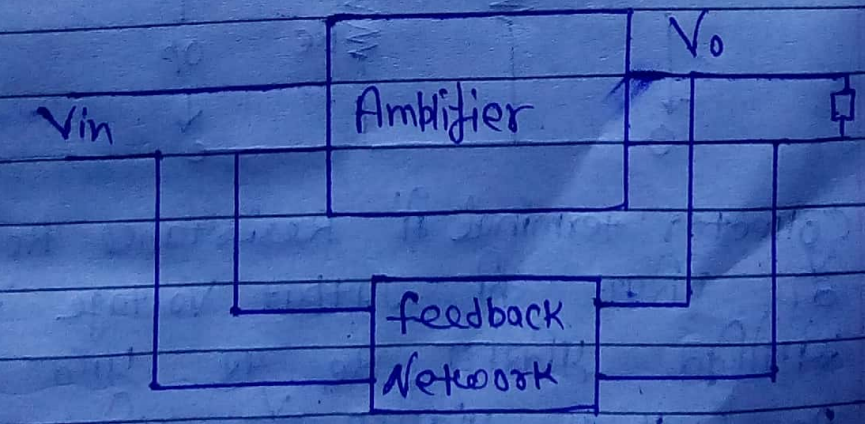
बाँटा गया है,

(a) Shunt Voltage feedback
(b) Series Voltage feedback
(c) Shunt Current feedback
(d) Series Current feedback

(a) Shunt Voltage feedback :-



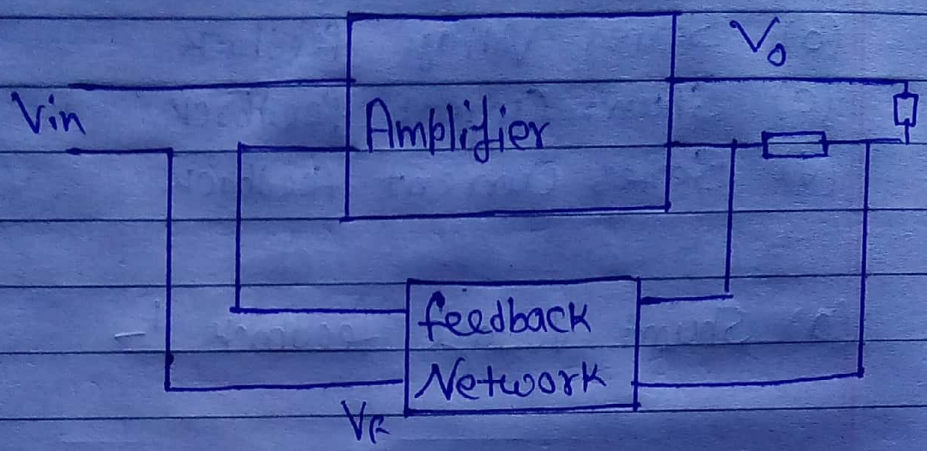
(b) Series Voltage feedback :-



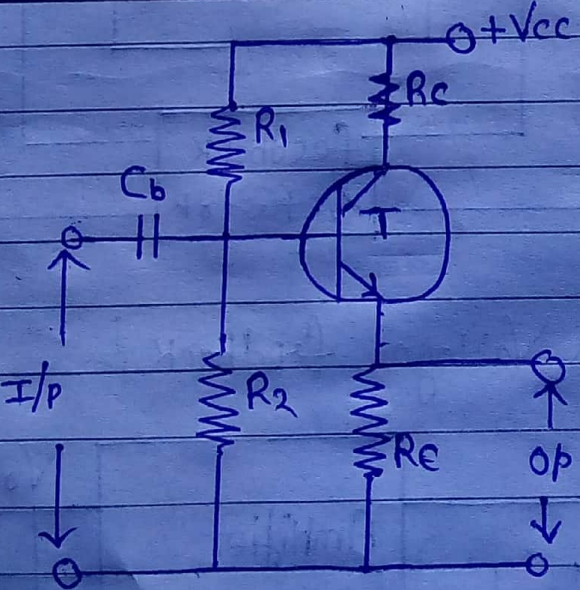
(c) Shunt Current feedback :-

Scanned with CamScanner

(d) Series Current feedback :-



* EMITTER FOLLOWER :

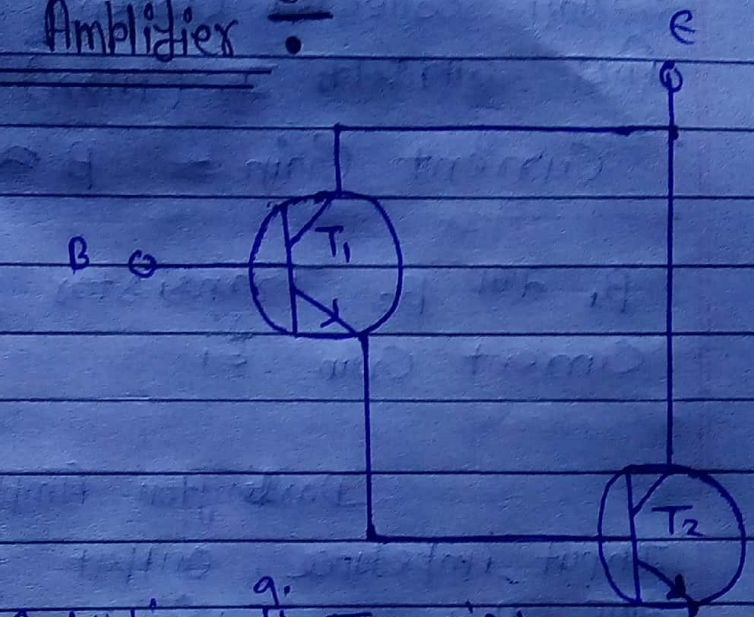


Collector terminal में Resistance Rc संयोजित है। परिपथ की output Voltage एमिटर में संयोजित प्रतिरोध Re पर प्राप्त होती है, Re feedback प्रतिरोध है, परिपथ में Load resistance Re के द्वारा Voltage Shunt feedback विधि से प्राप्त होता है।

Emitter follower circuit का output resistance low होता है, इसमे 100% Negitive feedback

होता है, gain हमेशा Unity होता है, Inbut resistance, High होता है, Emitter follower की Impedance matching होती है,

* Darlington Amplifier :-



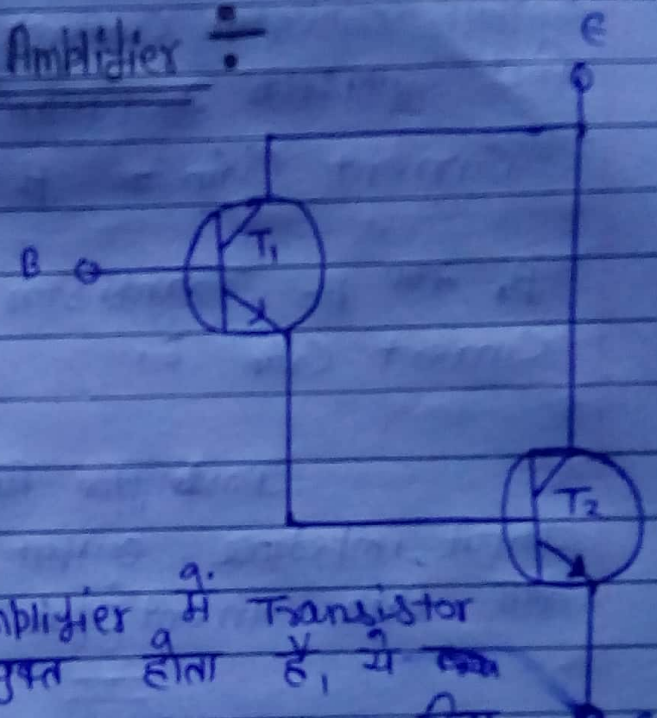
Darlington Amplifier में Transistor का Pear प्रयुक्त होता है, ये Transistor इस प्रकार Connect किए जाते हैं कि पहले Transistor द्वारा Amplifie की गई Current दूसरे Transistor द्वारा पुनः Amplifie की जाती है, परिपथ का सम्पूर्ण gain, transistor के gain के गुणनफल के बराबर होता है,

Transistor को ON करने के लिए बहुत कम Current की आवश्यकता होती है, अतः इस Pear का gain बहुत अधिक होता है,

Darlington Pear में दो Transistor Series में जुड़े होते हैं, T_1 तथा T_2 को एक साथ टर्न ऑन करने के लिए दोनो Transistor के base-emitter Junction

होता है, Gain हमेशा Unity होता है, Inbut resistance, High होता है, Emitter follower की Impedance Matching होती है,

* Darlington Amplifier :-



Darlington Amplifier में Transistor का Pear प्रयुक्त होता है, ये Transistor इस प्रकार Connect किए जाते हैं कि पहले Transistor द्वारा Amplifie की गई Current दूसरे Transistor द्वारा पुनः Amplifie की जाती है, परिपथ का सम्पूर्ण gain, transistor के gain के गुणनफल के बराबर होता है,

Transistor को ON करने के लिए बहुत कम Current की आवश्यकता होती है, अतः इस Pear का gain बहुत अधिक होता है,

Darlington Pear में दो Transistor Series में जुड़े होते हैं, T_1 तथा T_2 को एक साथ टर्न ऑन करने के लिए दोनों Transistor के base-emitter Junction

Scanned with CamScanner

पर 0.7V होना आवश्यक है अर्थात दोनों transistor को एक समय में ही ON करने के लिए 1.4V की आवश्यकता होगी, Transistor T_1 low power का तथा T_2 High Power का होता है, Pear की उच्चतम Collector Current $I_C(max)$, T_2 के लिए आवश्यक $I_C(max)$ के बराबर होगी,

Current Gain = $\beta \approx \beta_1 \times \beta_2$

β_1 तथा β_2 Transistor T_1 तथा T_2 का Current Gain है।

Darlington Amplifier की उच्च Input impedance, output impedance low तथा High Current gain होता है,

Scanned with CamScanner

4. SINUSOIDAL OSCILLATORS

- Oscillator एक ऐसी device है जो D.C. Power को A.C. Power में रूपान्तरित करता है।

- Applications Of Oscillators :- Oscillator circuit का हमारे दैनिक जीवन में उपयोग किया जाता है, उदाहरणतः रेडियो, स्टीरियो एम्पलीफायर इत्यादि उपकरण की मरम्मत में एक Audio frequency Generator प्रयुक्त किया जाता है, जो कि एक Oscillator है तथा 20Hz से 20KHz तक frequency पर A.C. Voltage उपलब्ध कराता है।
वायरलैस कम्युनिकेशन, रेडियो एवं T.V. Transmission में उच्च एवं अति उच्च (500KHz से 25MHz) frequency की wave उत्पन्न की जाती है, से Audio frequency signal को सुदूर स्थानों तक ले जाती है, रेडियो, टेलीविजन, राडार, रिमोट कन्ट्रोल इत्यादि में भी Oscillator circuit प्रयोग होते है।

- Classification Of Oscillators :-

(i) L-C Oscillator
(ii) R-C Oscillator
(iii) Crystal Oscillator

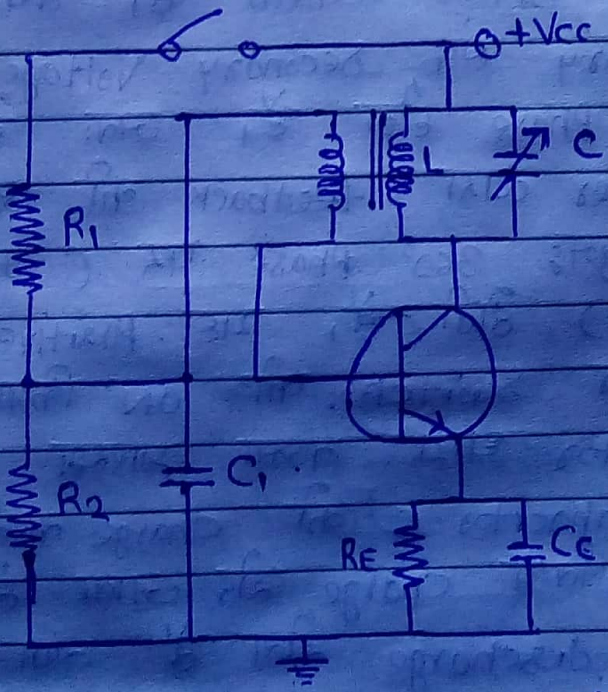
(i) L-C Oscillator :- इसमें एक Inductance L तथा Capacitor C का Shunt संयोजन Switch S_2 तथा battery

Scanned with CamScanner

* Different Oscillator Circuit :-

1. Tuned Collector oscillator
2. Hartley oscillator
3. Colpitts oscillator
4. Phase shift oscillator
5. Wein bridge oscillator
6. Crystal oscillator

• 1. Tuned Collector Oscillator :-



L-C tuned circuit, transistor के Collector से संयोजित है। यहाँ एक transformer का प्रयोग किया गया है। Transformer की Primary कुण्डली (L) तथा Capacitor (C) tuned circuit बनाते हैं। L एवं C के मान Oscillator की frequency निर्धारित करते हैं।

Scanned with CamScanner

Resistance R_1, R_2 तथा R_E, transistor को proper biasing देते हैं, Capacitor CE तथा C_1 by pass Capacitor है, Transformer की Secondry Coil, base परिपथ से संयोजित है, तथा इसमें Induction effect द्वारा प्रेरित वोल्टेज, फीडबैक वोल्टेज की भाँति कार्य करते हैं, यह वोल्टेज, ट्रांजिस्टर में बेस एवं एमिटर के मध्य एप्लाई होती है,

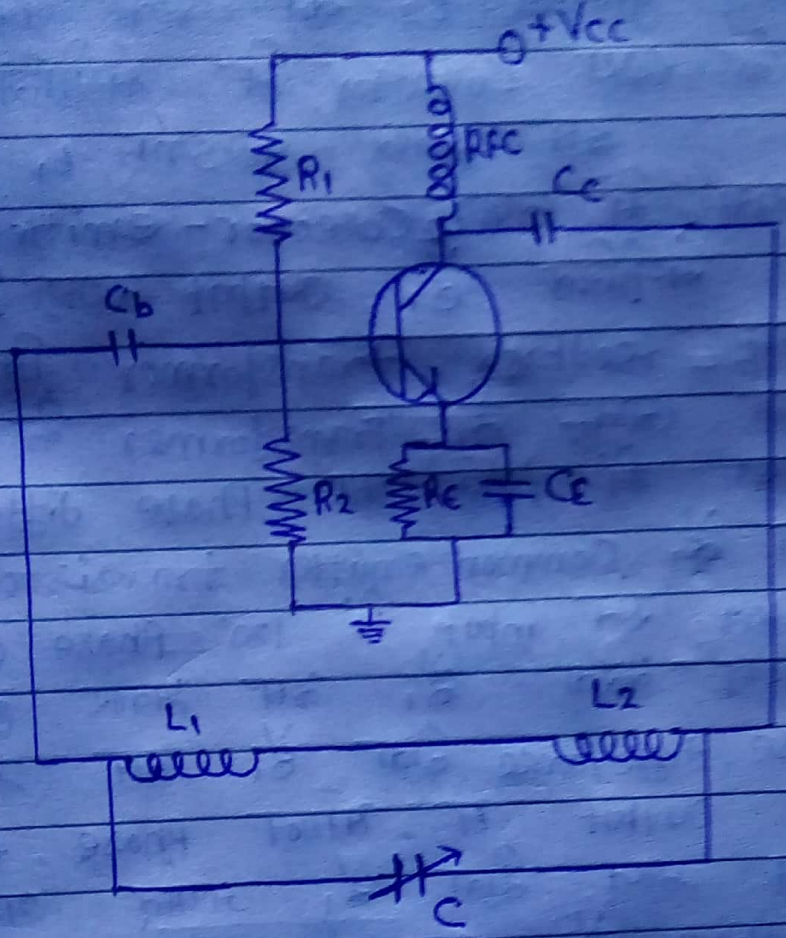
हम जानते हैं कि Common emitter transistor, Input एवं Output में 180° का Phase उत्पन्न करता है, तथा Transformer की Primary एवं Secondry Voltage में भी 180° का Phase होता है, अतः बेस को Transformer द्वारा feedback की जाने वाली Voltage पुनः 360° Phase पर (अर्थात् समान Phase में) होती है, यह Positive feedback है,

जब Switch को ON किया जाता है तब Collector धारा बढ़ना प्रारम्भ हो जाती है तथा Capacitor C को charge करती है, जब Capacitor पूर्णतया charge हो जाता है तब कुण्डली L द्वारा discharge होता है तथा tuned circuit में Natural Oscillations प्रारम्भ हो जाते हैं,

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Scanned with CamScanner

② Hartley's Oscillator :



परिपथ में ट्रॉजिस्टर कॉमन-एमिटर पद्धति में संयोजित है। Resistance R_1, R_2, R_E तथा Capacitor C_E ट्रांजिस्टर को स्थिर बायस उपलब्ध कराते हैं। कुण्डली L_1, L_2 तथा Capacitor C ट्यून्ड परिपथ के अवयव हैं। Oscillator की frequncy इनके (L_1, L_2 व C) मान पर निर्भर करती है। कुण्डली L_1 तथा L_2 Inductor रूप से Coupled है। L_1 तथा L_2 संयोजन एक Auto transformer की भाँति कार्य करते हैं। हम जानते हैं कि A.C. Current पर Capacitor, Short circuit की भाँति व्यवहार करते हैं। कुण्डली L_1 का

एक सिरा a.c की दृष्टि से C_b के द्वारा transistor के base से संयोजित है, इसी प्रकार कुण्डली L_2 का एक सिरा Capacitor C_c के द्वारा Collector से संयोजित है,

इस प्रकार कुण्डली L_1 बेस-एमिटर परिपथ में तथा L_2 Collector-emitter परिपथ में संयोजित है, Output तथा input के मध्य feedback, transformer क्रिया द्वारा किया जाता है, Transformer के कारण परिपथ में 180° का Phase difference उत्पन्न होता है, Common emitter transistor भी output एवं input में 180° Phase difference उत्पन्न करता है, इस प्रकार कुल 360° Phase difference होता है, इस प्रकार input की output से समान Phase, feedback द्वारा प्राप्त होता है, अर्थात् यह धनात्मक feedback है,

RFC, Collector के लिए d.c लोड का कार्य करती है, तथा उच्च आवृत्ति a.c धारा को d.c Supply में जाने से रोकती है, Capacitor C_c, Collector से d.c current को tuned circuit में जाने से रोकता है,

प्रचालन :- circuit में Supply ON करने पर Collector current बढ़ना प्रारम्भ हो जाती है, तथा Capacitor C को आवेशित करती है, जब Capacitor C पूर्णतया आवेशित हो जाता है तब यह कुण्डली L_1 तथा L_2 द्वारा अनावेशित होता है,

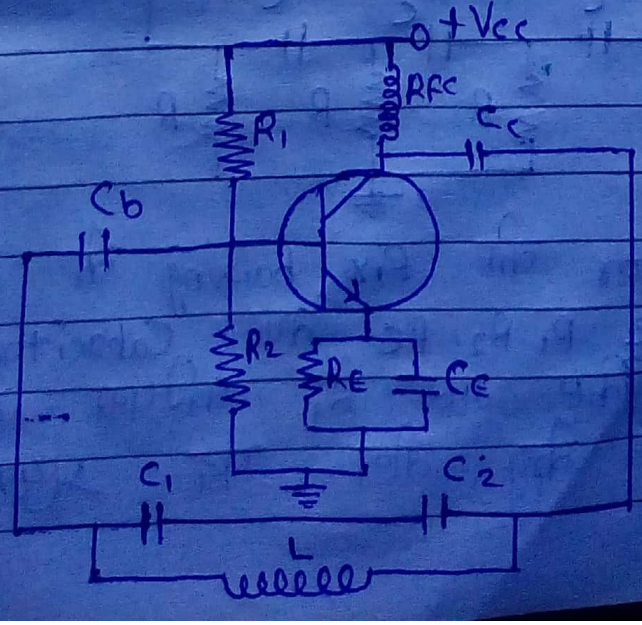
Scanned with CamScanner

इस समय tuned circuit में अवमन्द दोलन उत्पन्न हो जाते हैं, कुण्डली L_1 में उत्पन्न दोलन input circuit (base-emitter) को प्राप्त होते हैं, तथा Amplify होकर output circuit में प्राप्त होते हैं, इस प्रकार tuned circuit में होने वाली हानियों की निरन्तर पूर्ति होती रहती है तथा circuit से सतत दोलन प्राप्त होते हैं,

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LT_c}}$$

(3) Colpitt's Oscillator :-

circuit में दो capacitor C_1 तथा C_2 प्रयुक्त किए गए हैं, तथा इनके Parallel में कुण्डली L संयोजित है, tuned circuit C_1, C_2 तथा कुण्डली L द्वारा संयोजित है, circuit में R_1, R_2 तथा R_e, C_e transistor को स्थिर बायस देते हैं,

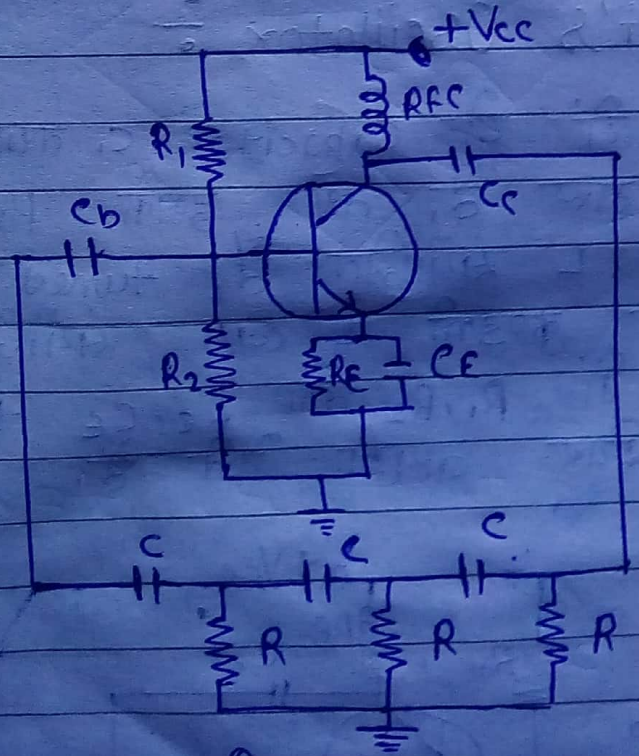


Scanned with CamScanner

Capacitor C_c का कार्य d.c. supply को block करना है तथा Collector से tuned circuit के लिए a.c. path उपलब्ध कराना है, Capacitor C_b द्वारा Collector से base परिपथ को feedback Voltage प्राप्त होती है,

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_T}}$$

(4) Phase Shift Oscillator :-



Transistor को fix baising के लिए resistance R_1, R_2, R_E तथा Capacitor C_E प्रयुक्त किए गए है, परिपथ मे RC समोजन के तीन पद प्रयुक्त किए

Scanned with CamScanner

गए है, प्रत्येक RC संयोजन 60° Phase differance उत्पन्न करता है। इस प्रकार RC Phase shift के तीनों पद 60×3 = 180° Phase differance उत्पन्न करता है, तीसरे R-C Network की Output transistor के बेस को feedback की गई है, इस प्रकार बेस परिपथ को धनात्मक feedback प्राप्त होती है, तथा Output Same Phase में ही प्राप्त होता है।

RC Phase shift Oscillator का उपयोग कुछ Hz से सैकड़ों KHz आवृत्ति के दोलन उत्पन्न करने के लिए किया जाता है,

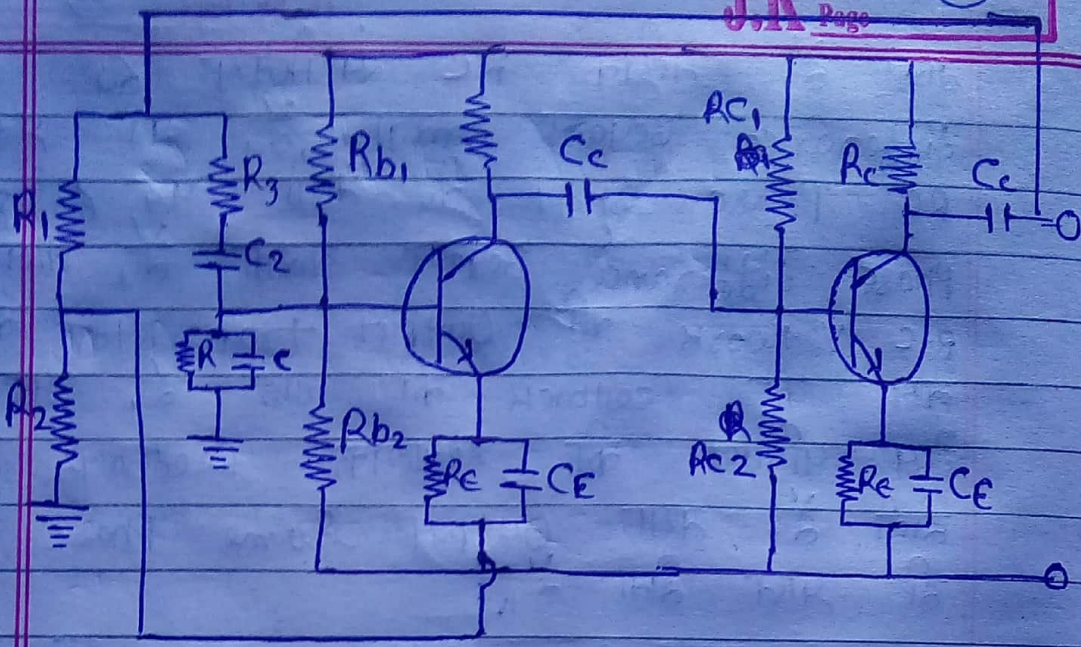
$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}$$

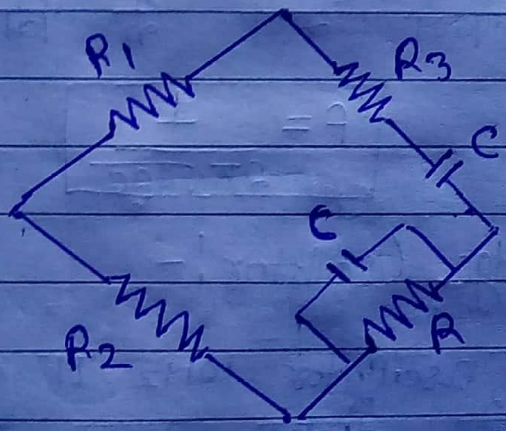
(5) Wein bridge Oscillator :-

Wein bridge Oscillator 10Hz से लगभग 1mHz आवृत्ति के दोलन उत्पन्न करने के लिए एक circuit है, bridge की चार भुजाएँ ~~R~~ (1) R.C Shunt संयोजन (2) $R_3 \cdot C_2$ Sereis संयोजन (3) R_1 (4) R_2 है, Amplifier के Output से feedback $R_1 R_3$ के Common सिरे पर दी गई है, इस परिपथ में प्रतिरोध R_1 तथा R_2 ~~धनात्मक feedback देते~~ ऋणात्मक feedback देते है, जिससे दोलन की स्थिरता में सुधार होता है,

$$F = \frac{1}{2\pi RC}$$

Scanned with CamScanner

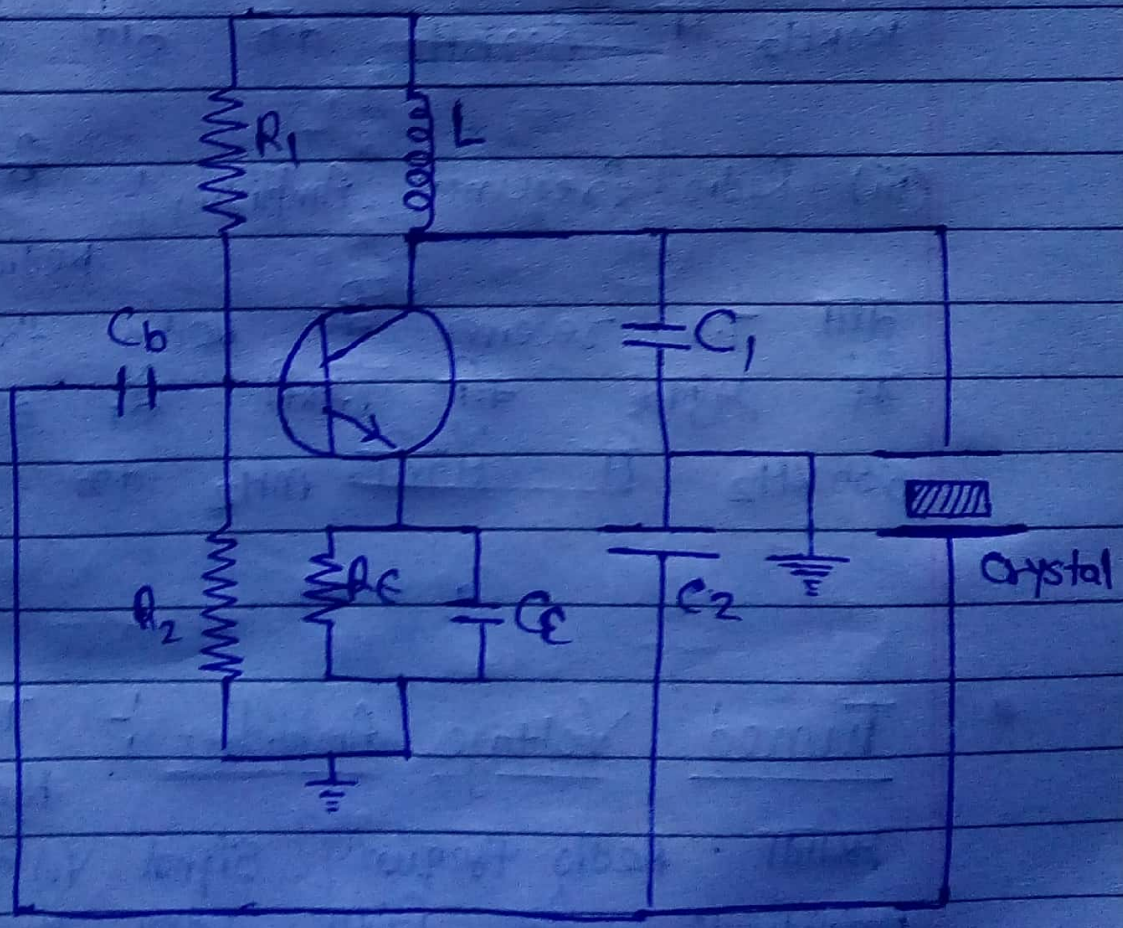




⑥ Crystel Oscillator :-

L-C Oscillator में दोलन की आवृत्ति inductor L तथा Capacitor C अर्थात् tuned circuit के अवयवों के मान पर निर्भर करती है, इनके मान समय तथा ताप बदलने पर परिवर्तित हो जाते हैं, अर्थात् दोलन आवृत्ति स्थिर नहीं रहती, दोलन

की स्थिरता के लिए Oscillator में tuned circuit के स्थान पर quartz crystal का प्रयोग किया जाता है, quartz crystal का विशेष गुण यह है कि इसकी सतहों पर कोई यान्त्रिक बल लगाया जाए तब इसके विपरीत फलकों के मध्य एक विभवान्तर उत्पन्न हो जाता है अर्थात यदि crystal के एक फलक पर कोई voltage apply किया जाए तब दूसरे फलक पर यान्त्रिक बल उत्पन्न हो जाता है, यह पीजो इलेक्ट्रिक प्रभाव कहलाता है,



Scanned with CamScanner