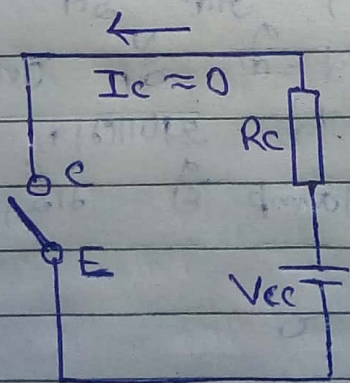
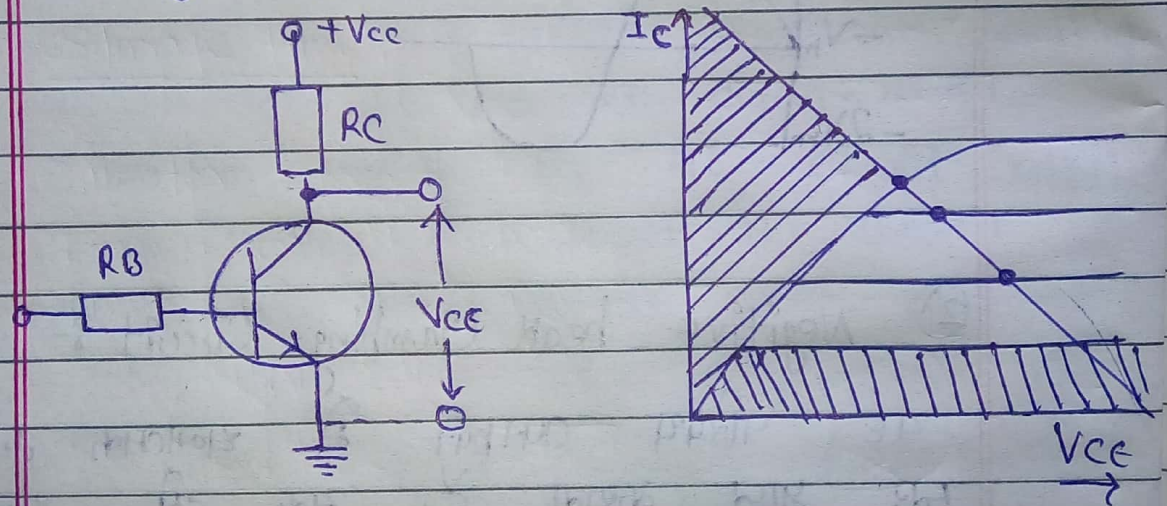


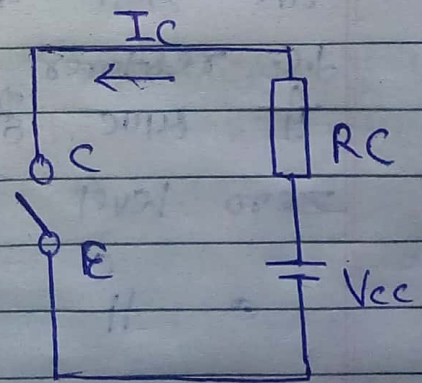
MULTIVIBRATOR CIRCUITS

* Switching Characteristics of a transistor

एक आदर्श switch वह है जो Open circuit पर अनंत प्रतिरोध तथा close होने पर शून्य प्रतिरोध प्रदर्शित करता है।



(Transistor switch OFF Stage)



(Transistor switch ON Stage)

जिस समय transistor के बेस पर input Voltage V_i शून्य है तब बेस धारा I_B भी शून्य है, इस स्थिति में

Load resistance R_L में Leakage Current I_{CE0} के अतिरिक्त कोई धारा नहीं प्रवाहित होती, यह Current I_{CE0} भी बहुत कम होती है, इस स्थिति में Collector-emitter Voltage V_{CE} अधिकतम होती है, क्योंकि Collector Current I_C शून्य होती है तथा Load resistance R_L पर कोई वोल्टता नहीं होता, अतः कहा जा सकता है कि इस समय Transistor Current प्रवाह के लिए काफी अधिक प्रतिरोध उत्पन्न करता है, Transistor को off stage में प्रतिरोध $R_{off} = \frac{V_{CE}}{I_{CE0}}$ है तथा Transistor, Cut-

off स्थिति में है, Leakage Current I_{CE0} का मान base-emitter Junction की reverse bias कर अत्यंत कम मात्रा I_{CO} के बराबर किया जा सकता है,

इस प्रकार Transistor अत्यंत उच्च प्रतिरोध प्रदर्शित करता है यह open Switch की भाँति व्यवहार करता है,

Saturation की स्थिति में Collector-emitter Voltage का मान बहुत कम होता है इसे V_{CE} से प्रदर्शित किया जाता है, Transistor द्वारा इस समय प्रदर्शित प्रतिरोध V_{CE}/I_C के बराबर होता है तथा इस प्रतिरोध का मान बहुत कम होता है, अतः इस समय Transistor एक closed Switch की भाँति व्यवहार करता है।

- Delay time :- Transistor के Switch ON करने के क्षण तथा Transistor के working क्षेत्र में जाने तक का Time, Delay time कहलाता है।
- Rise time :- Output Current के अधिकतम मान के 10% से 90% तक बढ़ने का समय rise time कहलाता है।
- Storage time :- जब base-emitter Voltage V_{BE} शून्य होती है तब Collector Current I_C तुरन्त कम नहीं होती, Transistor में charge संचित होने के कारण I_C को कम होना प्रारम्भ होने में कुछ समय लगता है, यह समय charge storage time कहलाता है।
- Fall time :- जब Output Voltage कम होना प्रारम्भ हो जाती है, वह समय, जिसमें Output Voltage अपने 90% मान से कम होकर 10% रह जाती है fall time कहलाता है।

* Multivibrators :-

यह Switch, base पर Positive Voltage देने पर close हो जाता है तथा base Voltage शून्य होने पर open

हो जाता है। Transistor के इस गुण को प्रयुक्त कर multivibrators बनाए गए हैं। multivibrators एक प्रकार के दोलन हैं जिनमें दो प्रतिरोध - Coupled Amplifier प्रयुक्त किए जाते हैं। प्रत्येक stage की output, positive feedback लाटा दूसरे stage से Coupled कर दी जाती है। दोनों Amplifier की सापेक्ष स्थितियाँ multivibrator की अवस्थाएँ कहलाती हैं। multivibrator की वह stage, जिसमें वह बाह्य signal लाटा trigger किए जाने तक अन्त समय तक रह सकता है, stable stage कहलाती है।

Multivibrator के electronic में अत्यन्त माप्रदायक अनुप्रयोग हैं, उदाहरणतः Square wave Generator, Counter, frequency divider, Time delay Generator आदि।

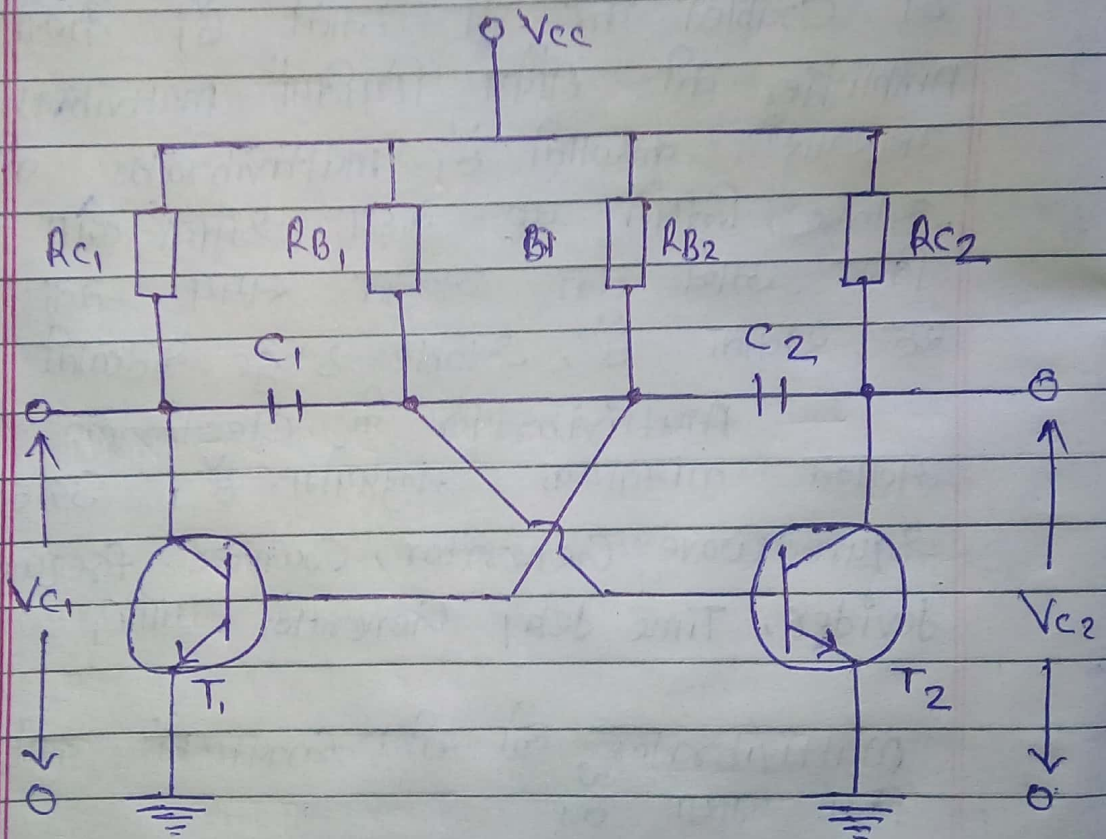
Multivibrator को तीन Group में वर्गीकृत किया गया है।

- (i) Astable or free running Multivibrator
- (ii) Mono - stable Multivibrator
- (iii) Bi - stable multivibrator

(i) Astable Multivibrator :- इस Multivibrator में कोई भी स्थायी अवस्था नहीं होती, इसकी दो अनियमित अवस्थाएँ होती हैं, परिपथ की अवस्थाएँ, किसी बाह्य trigger signal प्रयुक्त किए बिना ही निरन्तर समय अन्तराल पर

बदलती रहती है, Astable Multivibrator, Square wave उत्पन्न करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है, इसकी दो अर्धस्थायी अवस्थाएँ निम्न होती हैं-

- (i) Transistor T_1 - ON तथा T_2 - OFF
- (ii) Transistor T_1 - OFF तथा T_2 - ON



(Astable Multivibrator)

यह परिपथ इन दोनों अवस्थाओं में बिना किसी बाह्य Triggering के समय स्थिर रहकर R_C द्वारा निर्धारित frequency से संक्रमण करता रहता है।

प्रतिरोध R_{C1} तथा R_{C2} transistor के collector load है, C_1 तथा C_2 Coupled Capacitor है, प्रतिरोध R_{B1} तथा R_{B2}

Transistor T_1 तथा T_2 की ON एवं
base Current उस समय उपलब्ध कराते
हैं जब ये Securation क्षेत्र में होते हैं,
एक Symmetrical multivibrator में $RC_1 = RC_2$,
 $RB_1 = RB_2$ तथा $C_1 = C_2$ होता है अर्थात्
परिपथ का एक अर्धभाग दूसरे अर्धभाग
के पूर्णतया समान होता है,

परिपथ प्रचालन :- सर्वप्रथम प्रारम्भिक स्थिति
पर विचार करते हैं कि

किस प्रकार Transistor T_1 Securation में तथा
 T_2 Cut-off क्षेत्र में होता है, जब परिपथ
की Supply दी जाती है, तब माना परिपथ
में किसी असन्तुलन के कारण Transistor
 T_1 में T_2 की तुलना में अधिक धारा
प्रवाहित होती है, इस कारण से Transistor
 T_1 की Collector Voltage V_{C1} Transistor
 T_2 की Collector Voltage V_{C2} की तुलना
में अधिक तेजी से कम होती है, T_1
की Collector Voltage में परिवर्तन से T_2 का
base Negative हो जाता है, इससे T_2
में चालन कम हो जाता है तथा Collector
Voltage V_{C2} बढ़ती है एवं लगभग V_{CC} के
बराबर हो जाती है, V_{C2} में यह वृद्धि
Capacitor C_2 द्वारा Transistor T_1 के base
पर Transfer होती है, अतः T_1 में चालन
और अधिक बढ़ता है, इससे Collector Voltage
 V_{C1} और अधिक कम होती है जिसके प्रभाव
से Transistor T_2 का base और Negative होता है,

Application of Astable Multivibrator

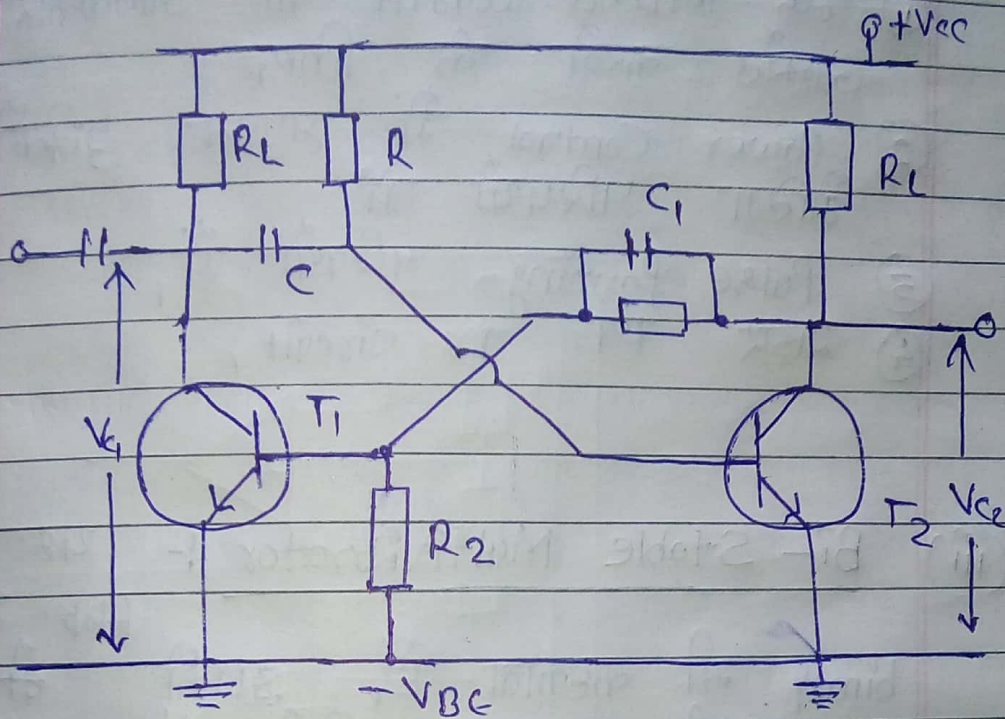
- ① आयताकार तथा वर्गाकार तरंग उत्पन्न करने के लिए Oscillator Circuit में,
- ② Digital Frequency meter, Digital Voltmeter में,
- ③ Voltage Control Oscillator में Frequency परिवर्तन के लिए,
- ④ आद्यौगिक क्षेत्रों में Induction Heating, Dielectric Heating आदि,
- ⑤ शरारत TV Television Circuit,

(ii) Mono-Stable Multivibrator :- यह Viabrtor

one-shot Viabrtor अथवा Uni-Viabrtor भी कहलाता है, इसकी एक स्थायी अवस्था तथा दूसरी अर्द्धस्थायी अवस्था में बदल जाती है तथा इस स्थिति में कुछ समय रहने के पश्चात यह स्वयं अपनी मूल स्थायी अवस्था में आ अर्द्धस्थायी अवस्था में बदल जाती है तथा इस स्थिति में कुछ समय रहने के पश्चात यह स्वयं अपनी मूल स्थायी अवस्था में आ जाता है,

Supply Vcc में संयोजित
 Resistance R Transistor T₂ को Fixed
 base bias देता है। अतः base current
 I_{B2} निरन्तर प्रवाहित होती रहती है,
 इस प्रकार Transistor T₂ "ON"

स्टेट में है तथा इसकी
 लगभग शून्य है Collector Voltage



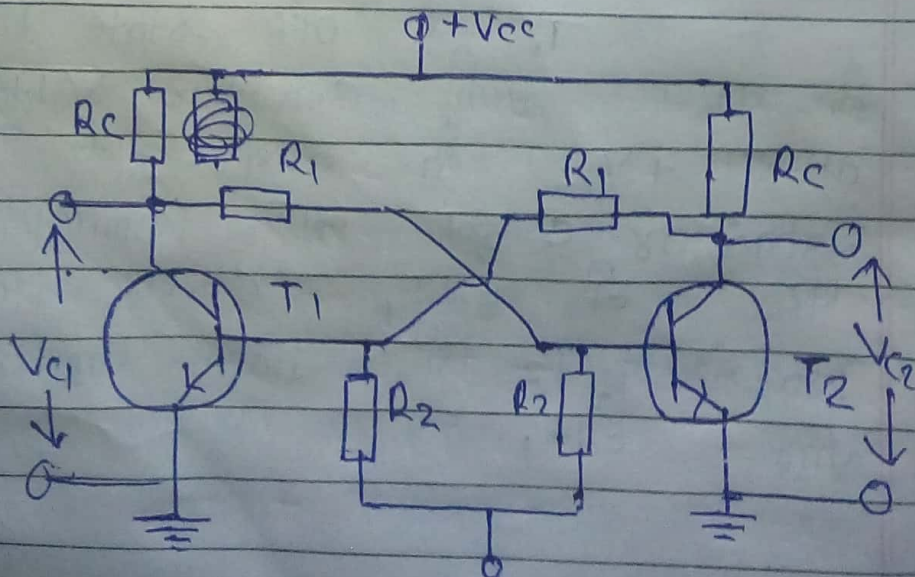
चूंकि विद्युत् प्रवाह होती रहती है, इस प्रकार Transistor T_2 का Collector R_L - C_1 differentiator Network लाटा Transistor T_1 के base से संयोजित है, अतः इसकी base bias भी शून्य है, इस प्रकार T_1 OFF state में है, यह Multivibrator की स्थायी अवस्था है। T_1 के OFF state में होने के कारण इसकी Collector Voltage लगभग $+V_{cc}$ के बराबर होगी तथा Capacitor C का बायाँ Terminal भी $+V_{cc}$ पर ही होगा, C का दायाँ Terminal Transistor T_2 की base-emitter Voltage V_{BE} होगा।

Application of Mono-Stable multivibrator

- ① एक निश्चित width की आपताकार Pulse जनरट करने के लिए,
- ② Power Control में प्रयुक्त युक्तियों की गतिंग परिपथों में
- ③ Pulse forming परिपथों में,
- ④ राडार एवं TV लिंक्सों में,

(iii) Bi-Stable Multivibrator :- यह Flip Flop अथवा

binary भी कहलाता है, इसकी दो स्थायी अवस्था होती है, bi-stable multivibrator किसी एक अवस्था में अनिश्चित काल तक रह सकता है उससे इसे सूचनाओं को संग्रह करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है, जब इस पर कोई बाह्य Trigger signal लगाया जाता है तब binary की अवस्था बदल जाती है।



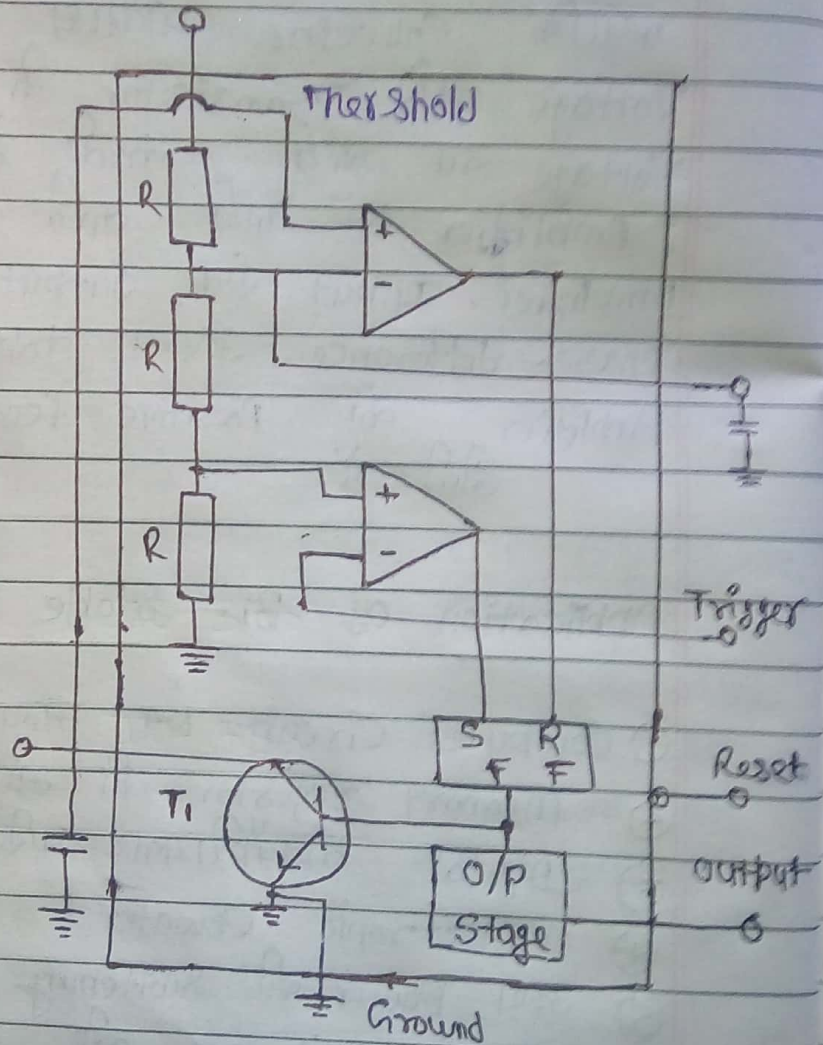
परिपथ में दोनो Transistor, Cross
 Coupled है, एक Transistor के load पर
 उपलब्ध Voltage दूसरे Voltage के base
 को feed की गई है, यह
 multivibrator, Collector Coupled कहलाता है,
 क्योंकि Collector प्रतिरोध को कर विकसित
 Voltage दूसरे Transistor के लिए Input
 Voltage का कार्य करती है, दोनो Transistor
 , Amplifier का कार्य करते हैं तथा प्रत्येक
 Amplifier, Input एवं Output में 180°
 Phase-difference उपलब्ध करता है, अतः
 Amplifier को Positive feed back प्राप्त
 होती है।

Application of Bi-Stable Multivibrator

- ① Computer Circuit एवं अन्य digital memory में,
- ② memory register की भाँति
- ③ Digital सिक्वेन्सियम परिपथों में
- ④ electronic Counter
- ⑤ उच्च Power की switching device के Control में
- ⑥ frequency divider की भाँति
- ⑦ शक्ति एवं TV circuit,

* IC-555 का परिचय

इसमें दो Comparator, एक flip-flop, एक Control Transistor तथा एक buffer Output Stage होती है।



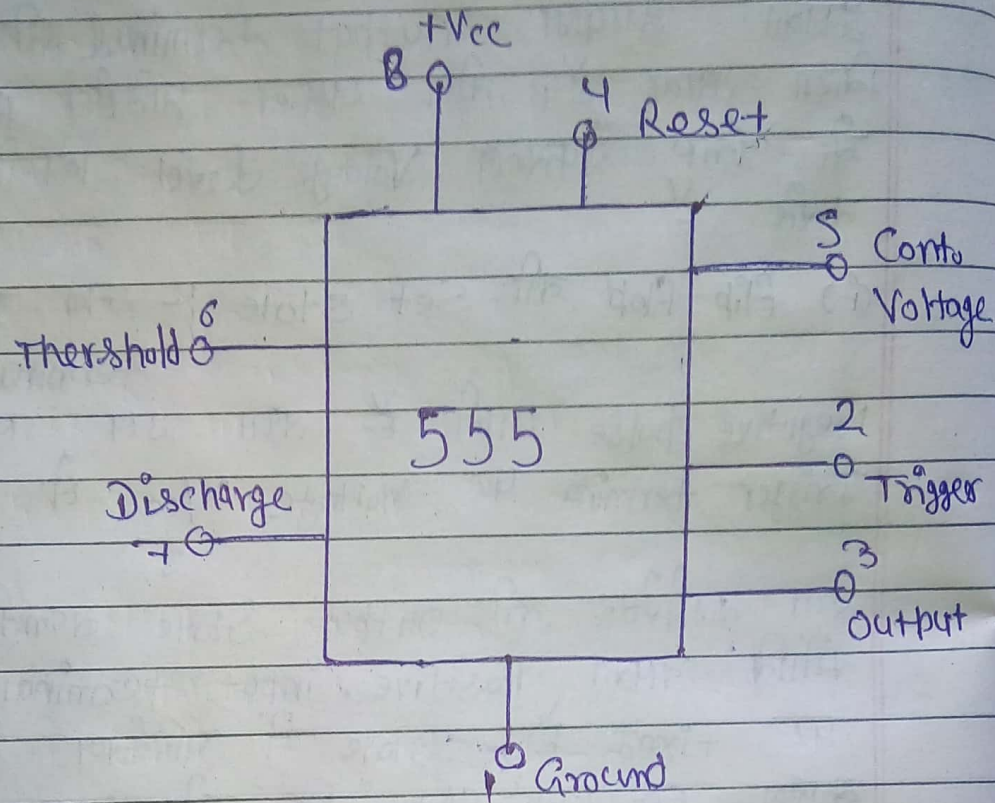
टाइमर 555 एक stable multivibrator की भाँति operate किया जा सकता है, अथवा इसे monostable operation के लिए बाहर से Trigger किया जा सकता है, इसकी तीन input - THRESHOLD, TRIGGER तथा RESET, तथा output terminal की State Control

करती है, Flip Flop की Output 0 है, इसका उपयोग Output terminal की श्रॉति किया जाता है, तीन समान प्रतिरोध R कंपैरेटर के लिए रेफरन्स Voltage level निर्धारित करते हैं

(i) Flip Flop की Set State :- जब Trigger terminal पर Negative pulse आती है तथा उस समय Trigger terminal पर Voltage $V_{cc}/3$ से गुजरती है

तथा कंपैरेटर की Output State बदलती है क्योंकि इसका Positive, input terminal $V_{cc}/3$ पर fixed है, State में परिवर्तन के कारण Flip-flop, set हो जाता है तथा Output terminal पर High Logic अर्थात् 1 State प्राप्त होती है,

(ii) Flip Flop का Reset State :- जब कंपैरेटर-1 के Threshold terminal पर Voltage, Positive होती है तथा reference level $2V_{cc}/3$ से गुजरती है, तब कंपैरेटर-1 की Output State बदलती है, इस State परिवर्तन से Flip Flop, reset हो जाता है तथा Output terminal पर Output जाती है, राइसर में Flip Flop को reset करने के लिए एक External terminal भी होता है।



(IC-555 Pin Connection)

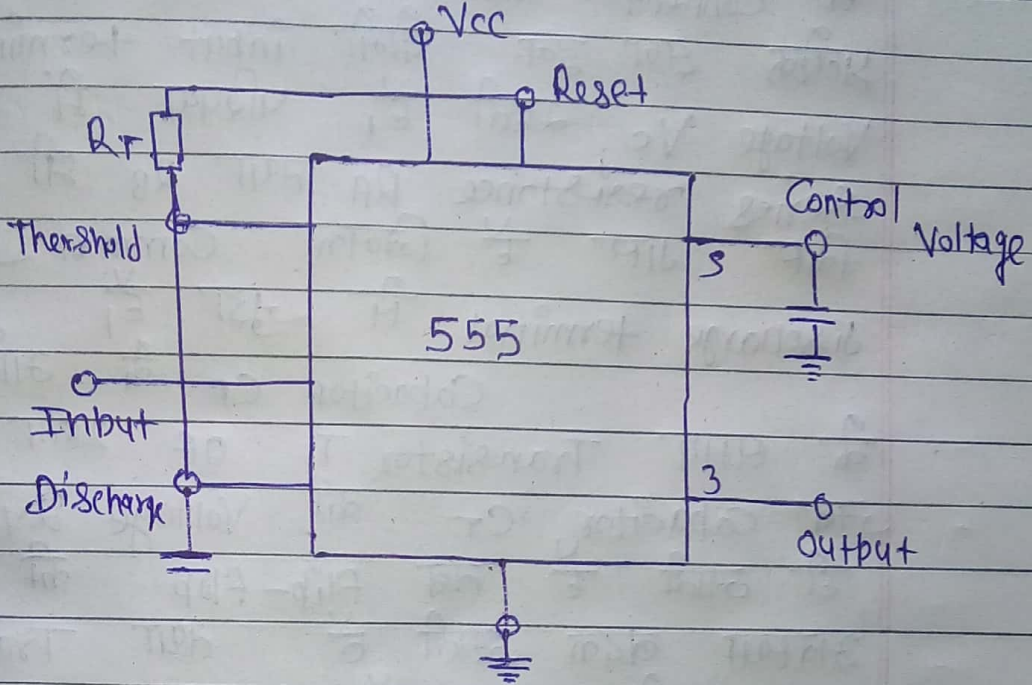
Application of IC-555

- ① Monostable multivibrator
- ② Astable multivibrator
- ③ Bi-stable multivibrator

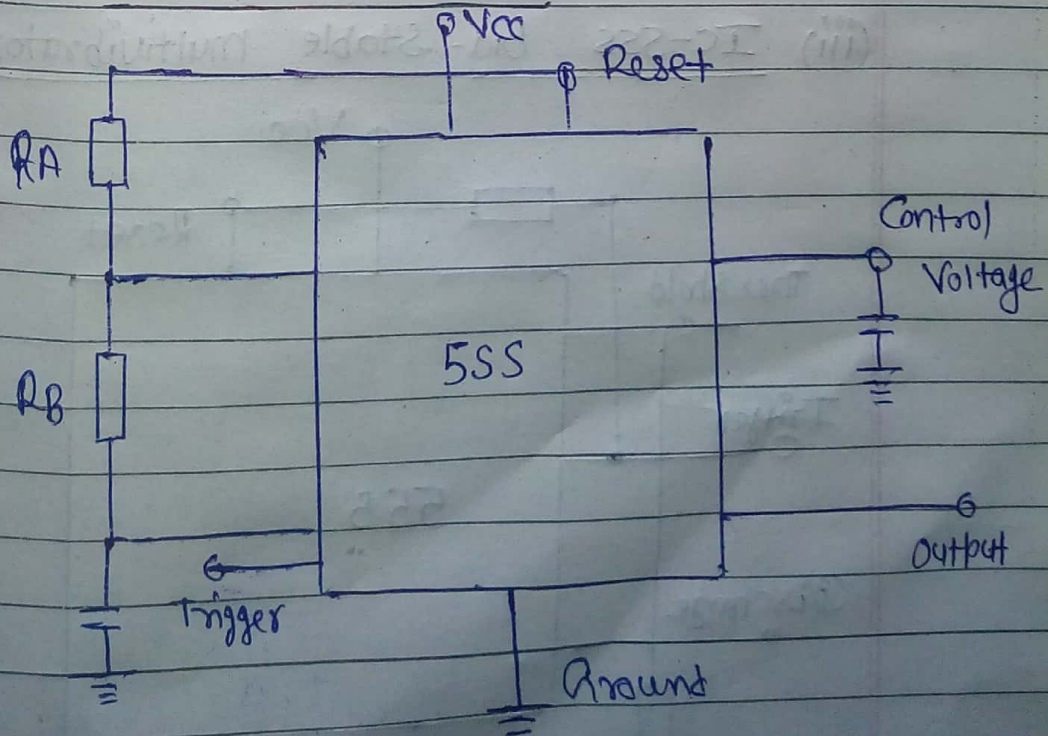
① Monostable multivibrator :- IC-555 के mono-stable प्रचालन हेतु परिपथ Connection दिखाए गए हैं,

(i) Monostable प्रचालन के लिए परिपथ को बाहर से Trigger किया जाता है, जिस any IC को कोई Trigger

input नहीं दी जाती तब Capacitor C_T अनिर्देशित अवस्था में होता है तथा Output निम्न Logic में होती है,



② Stable Multivibrator :-

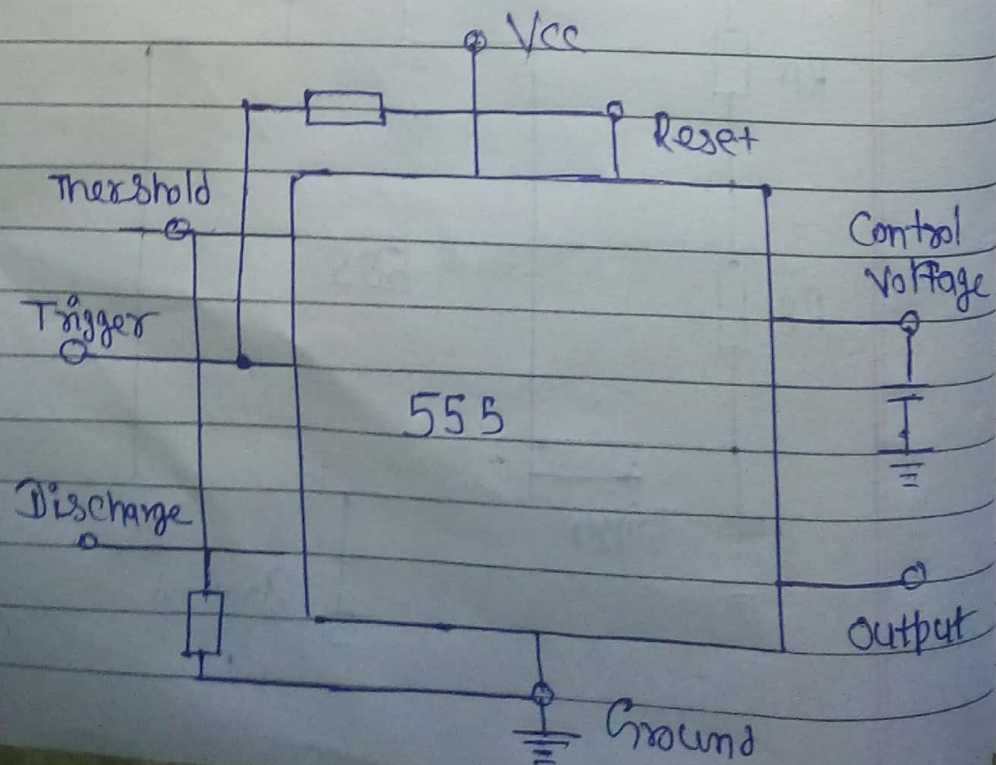


इस परिपथ के Operation के लिए किसी External Trigger signal की आवश्यकता नहीं है।

अतः Trigger terminal, Threshold Terminal से Connect कर दिया गया है अर्थात् प्रत्येक क्षण इन दोनों input terminal पर Voltage V_c रहती है, परिपथ में दो Series resistance R_A तथा R_B भी Connect किए गए हैं जिनका Common Junction Discharge terminal से जुड़ा है।

Capacitor C_T के आवेशन के समय Transistor T_1 OFF रहता है जब Capacitor C_T की Voltage $2V_{cc}/3$ हो जाती है तब Flip-flop की अवस्था बदल जाती है तथा Transistor T_1 ON हो जाता है।

(iii) IC-555 bio-stable multivibrator :-



टाइमर के Trigger input terminal पर Negative pulse देने पर से flip flop set हो जाता है तथा output उच्च logic में होता है, Threshold terminal पर Positive pulse देने पर flip flop reset होता है तथा output निम्न logic में होता है।