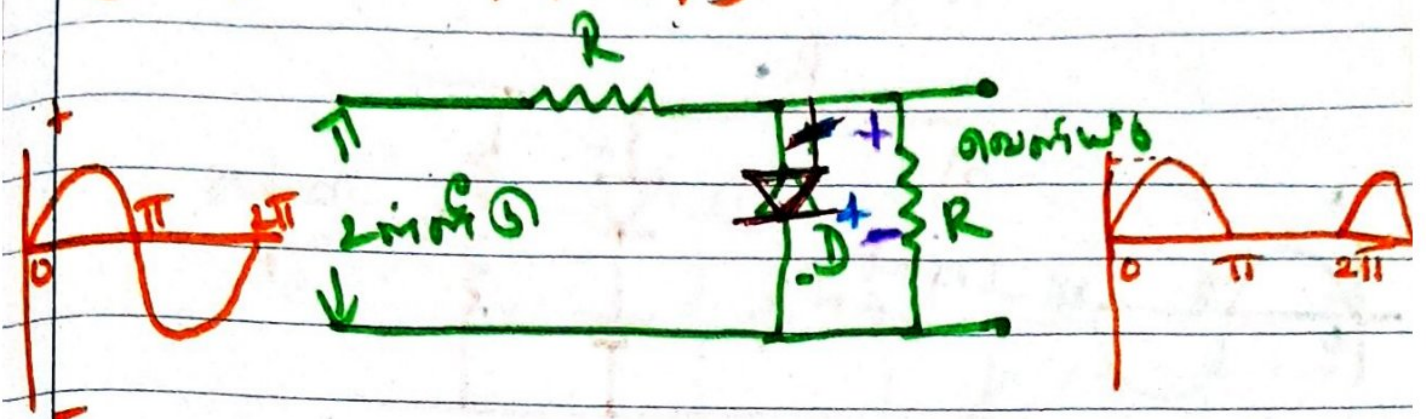


## 2. Negative clipping (எதிர் அரைச்சுறுத்தல்)



positive half cycle  
(நேர் அரைச்சுறுத்தல்)

Diode D is - Forward bias

மேல்காலத்தில் D முன்புறமாகி உள்ளது  
மேல்காலத்தில் காலத்தில்

Negative half cycle  
எதிர் அரைச்சுறுத்தல்

Diode - Reverse bias

Output - clipped

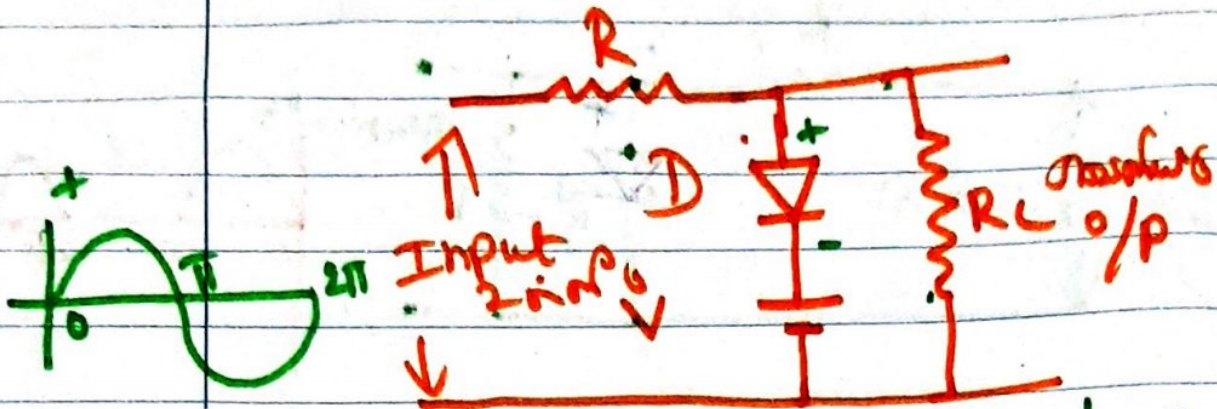
மேல்காலத்தில் அரைச்சுறுத்தல்.

## 3. Biased clipper

(அரைச்சுறுத்தல் கிடைக்கல்)

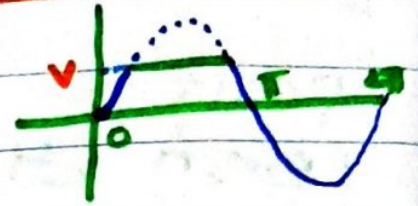
It is desired to remove a small portion of positive (or) negative half cycles of the signal voltage. நேர் (அ) எதிர் அரைச்சுறுத்தலின் சிறிய பகுதியை அகற்ற வேண்டுகிறது. அதாவது சிறிய பகுதியை அகற்ற வேண்டுகிறது.

(i) biased positive clipper  
 (பரிமிதம் மீன் பிடிப்பிடி)



D is forward bias

மேல்புறம் முன்புறம் மீன்



Positive half cycle  
 (மீன் மீன் மீன்)

மேல்புறம் பிடிப்பிடி  
 D - ON state

$$2 \sin \theta < V$$

மேல்புறம் மீன்  
 D - OFF state

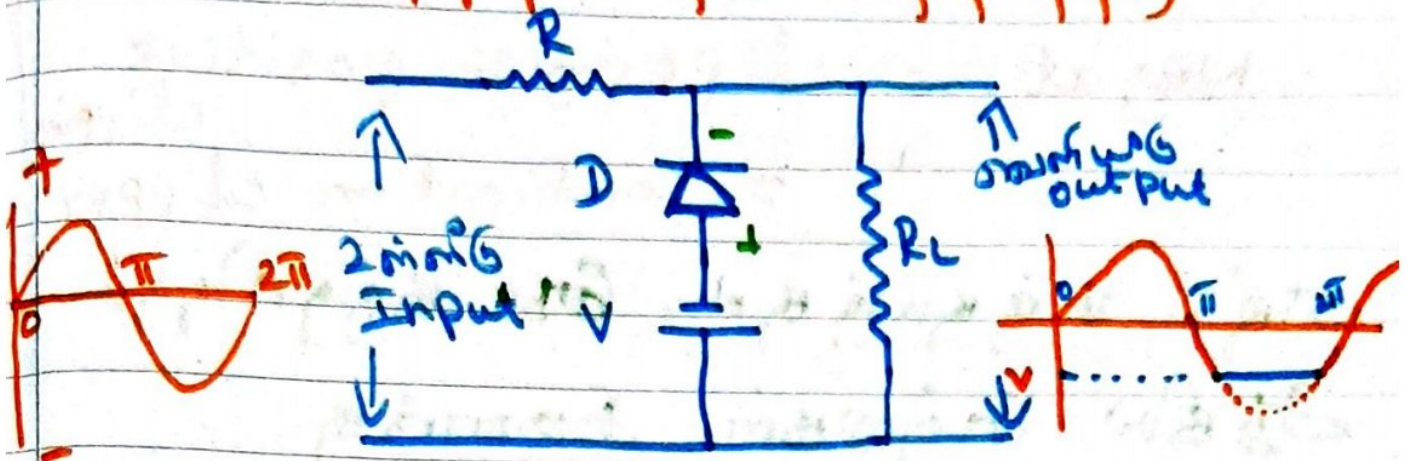
Negative half cycle  
 மீன் மீன் மீன்

Out put appears

மேல்புறம் பிடிப்பிடி  
 D - ON state

## (ii) biased negative clipper

(கனியின் மதிப்பு குறைந்தது)



மேலே உள்ள படிகளில் கனியின் மதிப்பு

D is Reverse bias

Positive half cycle

மேல் பகுதி கிடைக்கிறது.

$$2 \sin \theta > V$$

மேலே உள்ள மதிப்புகள் கிடைக்கிறது.

D - ON state

Negative half cycle

(மேல் பகுதி கிடைக்கிறது)

$$2 \sin \theta > V \quad (\text{மேல் பகுதி கிடைக்கிறது})$$

D - ON state

$$2 \sin \theta < V$$

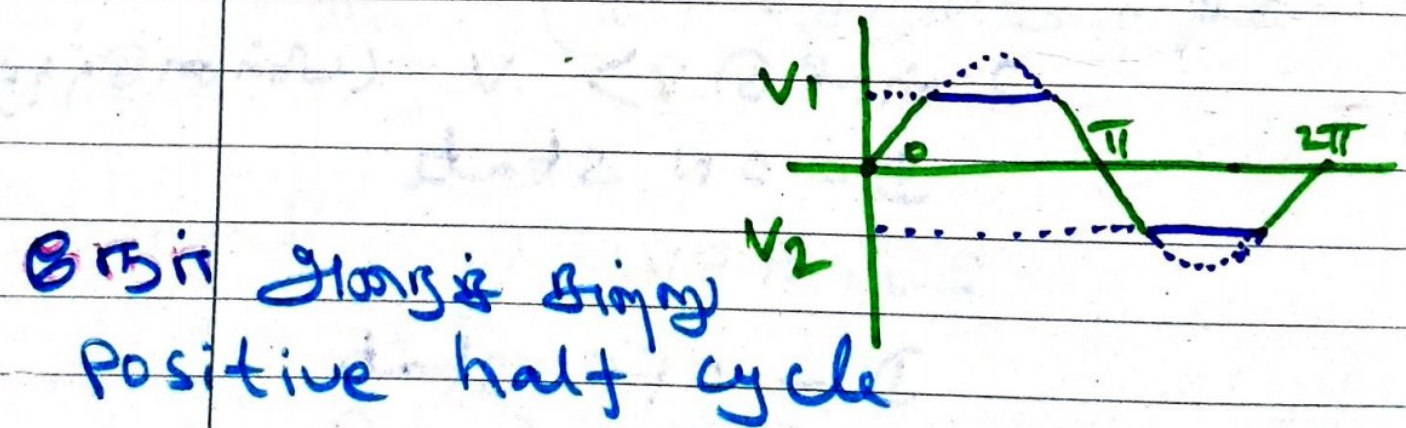
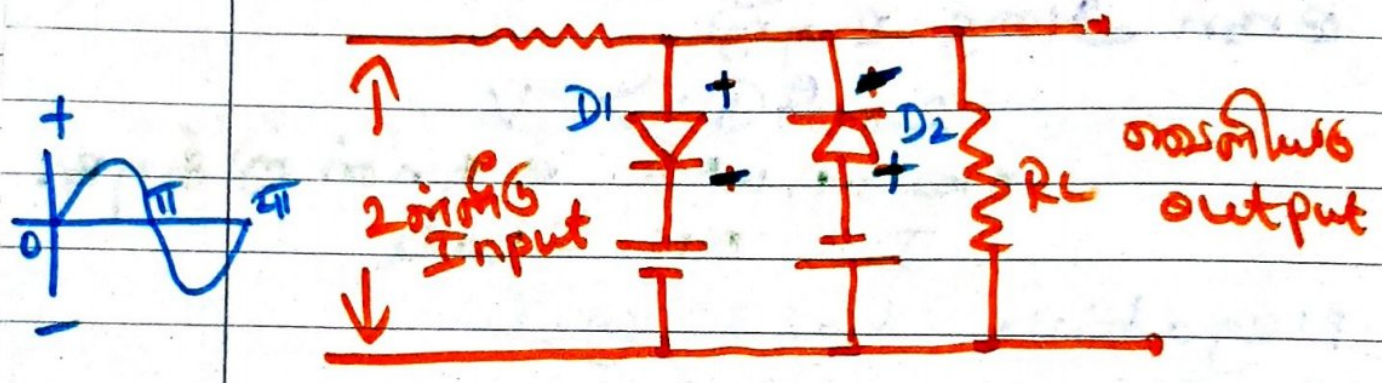
D - OFF state

மேல் பகுதி கிடைக்கிறது

IV Combination clipper  
(കൂട്ടി കുറയ്ക്കുന്നു)

Negative clipping + positive clipping  
= Combination clipper

അതി കുറയ്ക്കുന്നു, അതി കുറയ്ക്കുന്നു  
ഇതി കുറയ്ക്കുന്നു. അതി കുറയ്ക്കുന്നു  
അതി കുറയ്ക്കുന്നു. അതി കുറയ്ക്കുന്നു.  
അതി കുറയ്ക്കുന്നു.



8.15ii അതി കുറയ്ക്കുന്നു  
Positive half cycle

D1 - Forward bias

D2 - Reverse bias

26  
അതി കുറയ്ക്കുന്നു

2ମାମୁଣ୍ଡି ଉପାଦାନ  $> V$

$D_1$  - ON state  
ଉପାଦାନର ଉପାଦାନ

2ମାମୁଣ୍ଡି  $< V$

$D_2$  - OFF state  
ଉପାଦାନର ଉପାଦାନ (ଉପାଦାନ)

ଠାଣ୍ଡି ଉପାଦାନ  
(Negative half cycle)

F. b  $D_2$  - ON ଉପାଦାନ  
ଉପାଦାନର ଉପାଦାନ

R. b  $D_1$  - OFF ଉପାଦାନର ଉପାଦାନ  
ଉପାଦାନର ଉପାଦାନ

## P-N Junction diode (P-N சந்தை அமைப்பு)

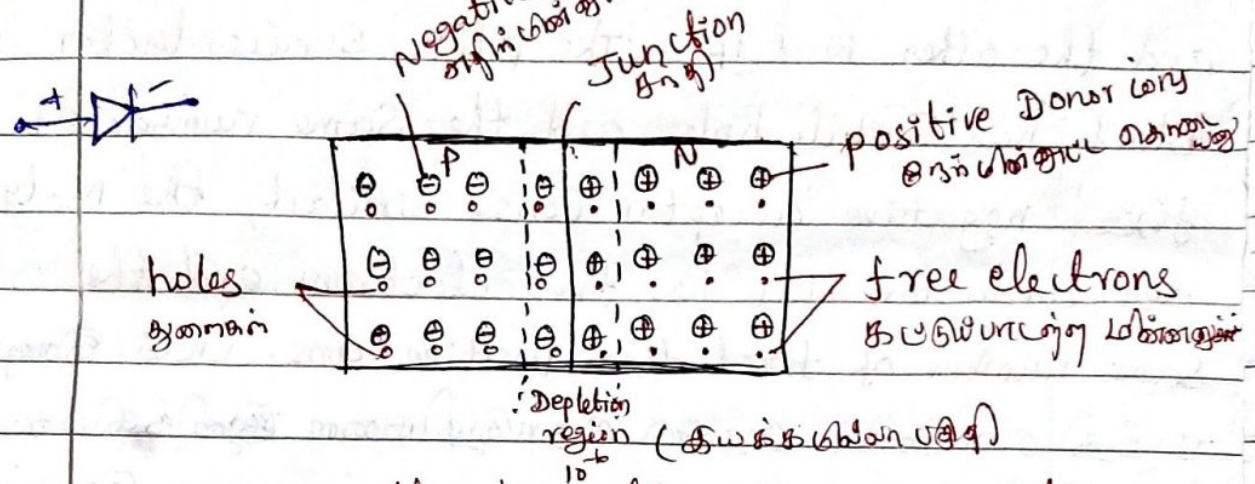
The P-N junction is produced by placing a layer of p-type semiconductor next to the layer of n-type semiconductor. The contact surface is called the p-n junction.

P-வகை குறைக்கடத்திகள் அடுக்கி அடுத்த  
N-வகை குறைக்கடத்திகள் ஆடு அடுக்கை வைப்பது  
என்பது P-N சந்தை தயாரிக்கப்படுகிறது. Fig. represents  
two blocks of semiconductor material, one p-type,  
and the other n-type. The p-type semiconductor  
block has mobile holes and the same number of  
fixed negative acceptor ions. Similarly the n-type  
semiconductor block has free electrons and the  
same number of fixed donor positive ions. படம் குறைக்க  
கடத்தி அமைப்பைக் குறித்து விவரிக்கிறது. இயல்பில்  
ஆனாலும் P-வகை, மின்னாற்றி N-வகை. P-வகை குறைக்க  
கடத்தி, துறைகள் மற்றும் அதிர் மின்னாற்றி அமைப்பு  
ஆனது அமைக்கப்படும் விவரிக்கிறது. அடுத்த போல் N-வகை  
குறைக்கடத்தி அமைப்பின் மின்னாற்றி அமைப்பு, துறை  
மின்னாற்றி அமைப்பு விவரிக்கப்படும் விவரிக்கிறது.  
normally the holes, which are the majority charge  
carriers in p-type of material, are uniformly distributed  
through the volume of that material. Similarly the  
electrons, which are the majority charge carriers in  
n-type material, are uniformly distributed through  
the volume of that material.

பொருளின் பொருள்பாண்தல கலக்கிக் கண்டிக்கும் துணை  
 சிந்த குறைக்கல்க்கி பொருளின் சிமய சூலம்  
 யுஜ் பாதிரியாக விரிவாகிக் கப்படுகின்றது. - சிமய சூலம்  
 N-வகை குறைக்கல்க்கி, பொருள்பாண்தல கலக்கிக் கண்டிக்கும்  
 துணை விரிவாகிக் கப்படுகின்றது. Each

region is electrically neutral because each of them  
 carriers equal positive and negative charges.

பகுதிகளும் மின் சமநிலையம் சிமய சூலம், சூலத்தின்  
 குறைக்கல்க்கி, பொருள்பாண்தல கலக்கிக் கண்டிக்கும் துணை  
 சிமய சூலம், சூலத்தின் குறைக்கல்க்கி, பொருள்பாண்தல கலக்கிக் கண்டிக்கும் துணை

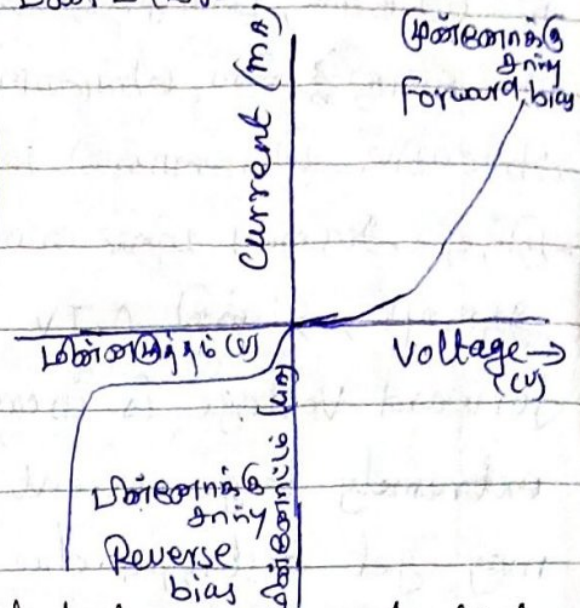
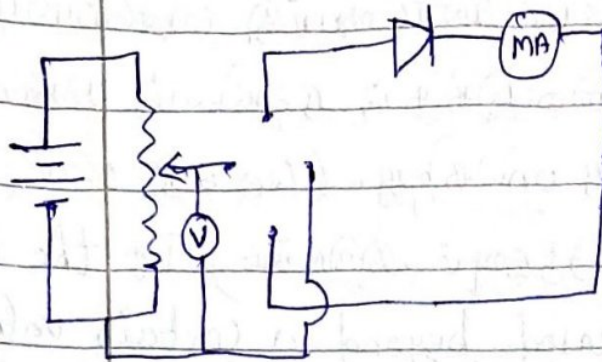


on the formation of P-N junction some  
 of the holes from p-type material tend to diffuse  
 across the boundary into N-type material and some  
 of the free electrons similarly diffuse into the  
 P-type material, this happens due to density  
 gradient. This process is known as diffusion.

P-N சேர்வு உருவாவதில், கால்கல்க்கி P-பகுதியிலிருந்து  
 N பகுதியை நோக்கியும், மின்சமநிலைகல்க்கி N-  
 பகுதியிலிருந்து P பகுதியை நோக்கியும்  
 விரிவாகி வருகிறது. இது சிமய சூலம் கலக்கல்க்கி  
 விரிவாகி வருகிறது. திசுக்கல்க்கி விரிவாகி வருகிறது.

# P-N Junction diode characteristics

P-N ஈரிதல் மலகலா டயோடல்



The graph plotted between the potential difference across the P-N Junction and the circuit current is known as volt-ampere characteristic of a P-N Junction.

## 1. Forward characteristics (முன்னோக்கி டயோடல்)

When the external Voltage is zero i.e.

When the circuit is open, the potential barrier at the junction does not allow the flow of current and, therefore, the circuit is zero. மூலியல் மல்கலாத்தல் ஈரிதலாந திருத்தல் கலாந, ஈரிதலாந ஈரிதல் தலாந மல்கலாந 2 மல்கலாந, மல்கலாந ஈரிதல் மல்கலாநத்தல் மல்கலாந ஈரிதலாந.

With the forward bias to the P-N junction (i.e., P-region connected to +ive terminal and N-region connected to -ive terminal of the battery) very little current, called the forward current, flows until the forward voltage exceeds the junction barrier potential (0.3 V for Ge and 0.7 V for Si).

P-N ஈரிதலாந முன்னோக்கி டயோடல்



சார்புடன், P-பகுதியை, மின்முனைகளின் நேர் முனையாகவும்,  
 N-பகுதியை, மின்முனைகளின் எதிர் முனையாகவும் இணைக்கப்-  
 படுவது போலும் மின்னோட்டம் முன்னோக்கு மின்னோட்டம்  
 எனப்படும். முன்னோக்கு மின்னோட்டம், சந்தியின் மின்ன-  
 டிக்கு அடுத்து மீண்டும் மறு உட்கொடுக்கிறது. (Ge க்கு 0.3V  
 தகையும், Si க்கு 0.7V தகையும் கிடைக்கும்) If the  
 forward voltage is increased beyond a certain value  
 extremely large current will flow and the P-N Junction  
 may get destroyed due to over heating. முன்னோக்கு  
 மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும் போது, ஏடு குவியும்  
 மதிப்பில் மின்னோட்டம் மீறுவதாக அதிகரிக்கிறது.  
 அதிக மையம் காரணமாக P-N சந்தி அழிக்கப்படும்.

### Reverse characteristics (மீள்திரும்பும் பண்புகள்)

when the reverse bias is applied  
 i.e. when p-region is connected to the negative  
 bias terminal and n-region is connected to the  
 positive bias terminal, the potential barrier at Junction  
 is increased, therefore, the Junction resistance becomes  
 very high and there is no possibility of a majority  
 carriers flowing across a reverse biased junction.

மின்னோக்கு சார்பு வசூலிக்கும் போது, அதாவது  
 P-பகுதி மின்முனைகளின் எதிர் முனையாகவும், N-பகுதி  
 மின்முனைகளின் நேர் முனையாகவும் இணைக்கப்படுவது,  
 சந்தியின் மின்னோட்டம் அது அதிகரிக்கிறது. எனவே  
 சந்தியின் மின்னோட்டம் மிக அதிகம், மேலும் மின்னோக்கு  
 சார்புடன் சந்திக்கு மெல்லியான கட்டிதான் உண்டாகும்.

But still minority carriers generated on each side can cross the junction. Electrons on the P-side are attracted across the junction to the positive bias terminal on the P-side and holes on the N-side may travel across the junction to the negative bias terminal on the P-side.

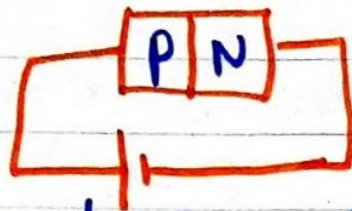
This current is called reverse current and is due to minority carriers. இதனால் சிறுபான்மை கடத்திகள், சந்திரமூலக்கங்கள் மற்றும் மின்னணு கடத்திகள் பின்புலம் பகுதியிலேயும் மின்னணுக்கள், மின்முனைகள் மேல் முனைவால் ந.நக்கப்படுகிறது மற்றும் P-பகுதியிலேயும் துறைகளும் சந்திரமூலக்கங்கள் மூலம் நொக்கி ந.நக்கப்படுகிறது. சிறுபான்மை கடத்திகளால் உருவாகும் மின்னோட்டம் மின்னோட்டு மின்னோட்டம் ஆகும்.

~~எனவே~~

*[Faint handwritten notes and diagrams are visible in this section, including mathematical expressions like  $I = q n A v_d$  and  $I = q p A v_d$ , and a diagram of a PN junction with current flow arrows.]*

# Light Emitting diode (LED)

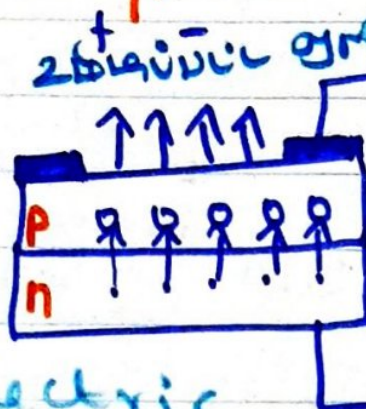
ஒளி உமிழும் டயோடு



Forward bias

(ஹிஸ்டரிஸ் ஈரிய)

(Emitted light)



The operation of LED is the emission of light from a semiconductor under the influence

of an electric field. The recombination of charge carriers take place in a forward P-N Junctions as the electrons cross from the N-region and recombine with holes existing in P-region.

Free electrons are in the conduction band of energy levels, while holes are in the valence energy band. The electrons are at high energy levels than the holes.

For the electrons to recombine with the holes, they must give

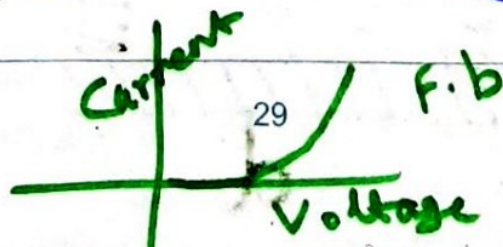
Some of their energy. Typically, these electrons give up energy in the form of heat and light.

LED க்கு முன்னோக்கு சார்பு வகைப்பாட்டில் போது மின்னணுக்களும் ஆணைகளும் சந்தையே இடங்கீட்டுகிறது, மலுபிணைப்பு ஏற்படுகிறது. மலுபிணைப்பு காரணத்தினால் n-பகுதி கடத்துபடையிலும் மின்னணுக்கள், p-பகுதியிலும் கிணைகளின் படையே காரணமாகும். கடத்துபடையிலும், கிணைகளின் படையிலும் 2 மீட்டர் தூரத்தில் இவ்வாறு ஏன் சீர்தரமாக கதிர் வீசப்படுகிறது. மின்னணு, ஆணை மலுபிணைப்பால் ஏன் இடங்கீட்டுகிறது.

LED — Red, green, yellow, orange, white, Infrared

சுவப்பு, பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, வெள்ளை, அகச்சுவப்பு

(Eg) சீர்தர இடைவெளி வாய்ப்பு Energy gap ஏன் இடங்கீட்டுகிறது. (wave length)



ဧမာလီ အိဂ်တော့ (GaAs)  
Gallium Arsenide

- အိဂ်တော့

ဧမာလီ လာဗီယာ (GaP) - အိဂ်တော့ (Intra red)  
Gallium Phosphide

Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP) -

ဧမာလီ အိဂ်တော့ လာဗီယာ အိဂ်တော့ (Intra red) လာဗီယာ

ဖ. ဧက

F. b - MA (လက်ခံပစ္စည်း)

ပ. ဧက

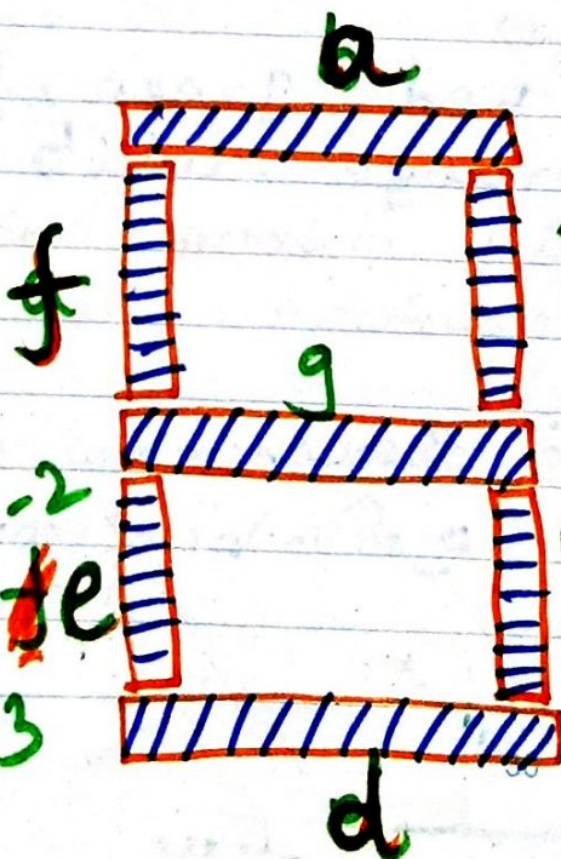
R. b - MA (လက်ခံပစ္စည်း)

R. b - no emission

ပျက် ညီညာ အိဂ်တော့

LED တော့ ကုန် (LED numerical display)

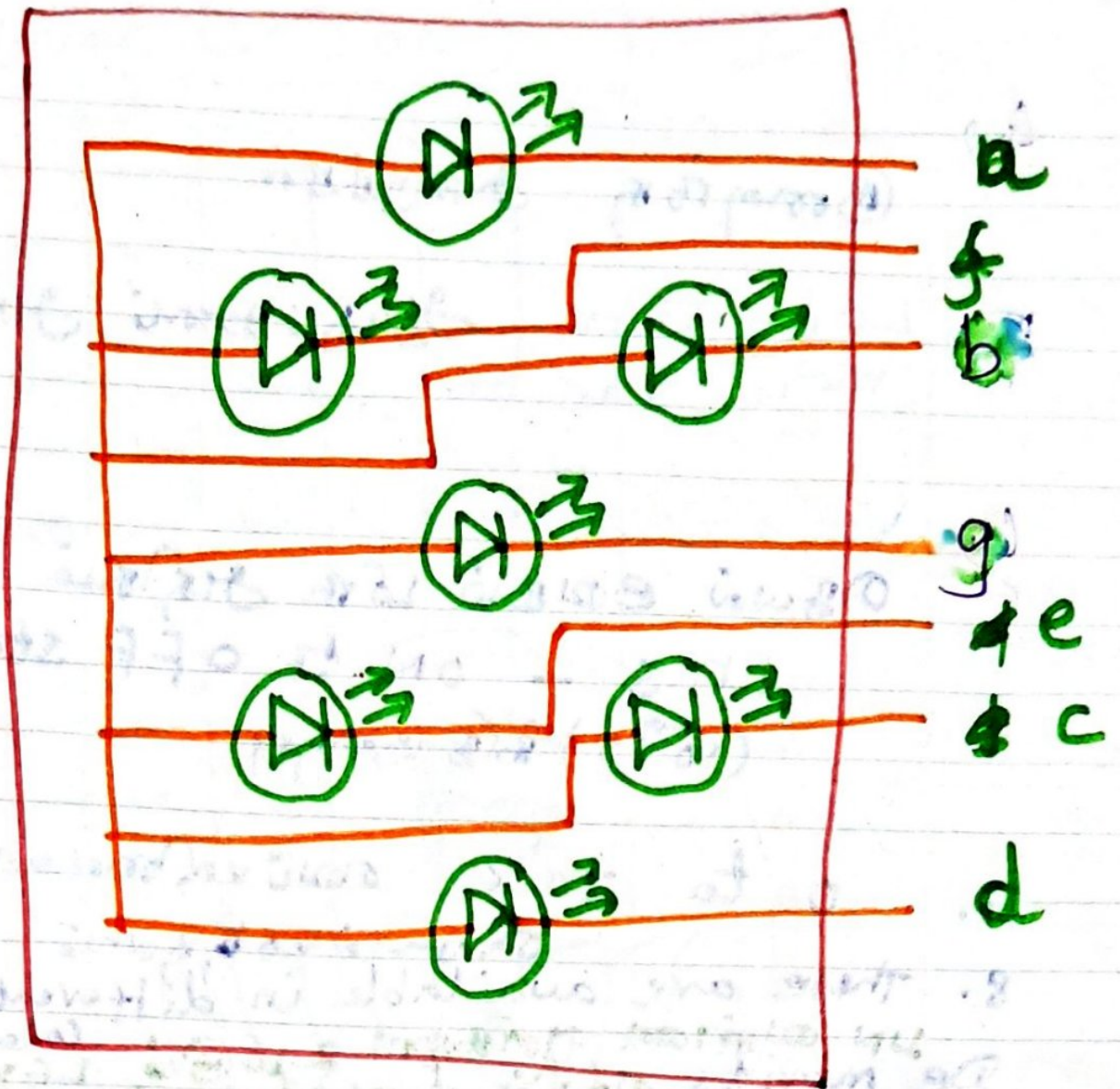
(0-9) LED



Ex:

b, c - 1  
a, b, g, e, d - 2  
a, b, g, c, d - 3





## Merits අනුගාමි

1. LED අතිශයින් කුඩා වස්තු වේ.  
They are small in size.
2. LED කාර්යයට අවශ්‍ය වෝල්ටීයතාවය (1 or 2V) සහ ධාරාව (5 to 20mA) අඩුය.  
They operate on low voltages (1 or 2V) and currents (5 to 20mA).
3. LED වස්තු ජනප්‍රිය වේ. ඒවායේ සාමාන්‍යයෙන් ඉතාමත් ජනප්‍රිය වේ.  
They are rugged in construction and can withstand shock and vibrations.

4) Low noise  
கேள்வியில் கேள்விகள்

5) Long life  
(more than 20 years) இயங்கும் காலம் அதிகம்

6) Very fast in action.  
நிகரில் வேலை செய்வது அதிகம்  
1 n.s - ON to OFF state  
(10<sup>-9</sup> s) இல் வேலை

7. 0 to 70°C வெப்பநிலை

8. These are available in different colours.  
இவற்றுள் வேலைகள்  
De merits of LED lights  
கேள்வியில் கேள்விகள்

1. Damaged by over voltage,  
(or) over current

அதிக வெப்பம் அதிகம் (அ)  
வெப்பம் அதிகம் அதிகம்

2. அதிகம் அதிகம்.

LED lights are used in many places  
The above is forward  
LED lights are used in many places

# Segment (✓ = ON)

# Displays

a	b	c	d	e	f	g	
✓	✓	✓	✓	✓	✓		0
	✓	✓					1
✓	✓	✓	✓	✓		✓	2
✓	✓	✓	✓			✓	3
✓	✓	✓	✓		✓	✓	4
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5
✓	✓	✓	✓	✓	✓		6
✓	✓	✓	✓		✓	✓	7
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
✓		✓	✓	✓	✓	✓	A
✓		✓	✓	✓	✓	✓	B
✓		✓	✓	✓	✓	✓	C
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	D
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	E
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	F



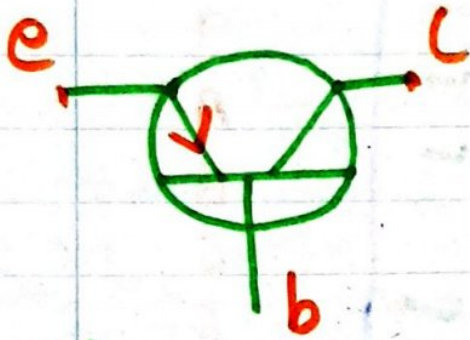
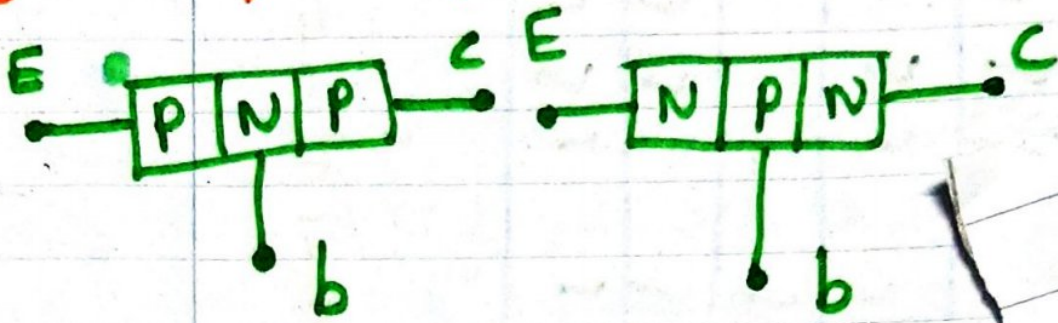
Unit - II

Transistor

# Transistor (Transistor)

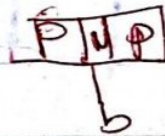
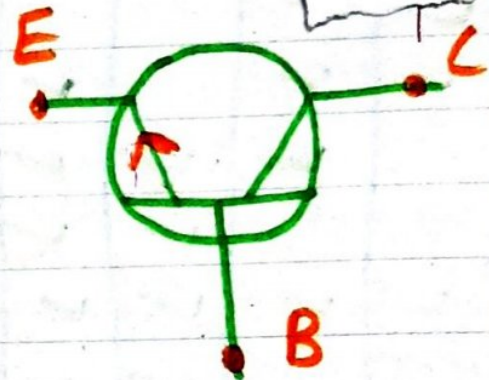
Transistor is a single crystal in which there are two p-n junctions.

Transistor (Transistor) P-N junctions are formed in a single crystal. It is a single crystal in which there are two p-n junctions.



IN - 2P

1P - 2N



C - Collector (சேமிப்பான்)

Collecting these charges is called collector or

E - Emitter (உமிழ்ப்பான்)

supplying free charges is called emitter

b - base (சேமிப்பான்) 0.025 μ

Middle section which is formed between the emitter and collector.

புறப்பகுதும், உள்பகுதும்  
கைப்பிட கையப்பகுதி அடிமையம்

1. Emitter Left hand section - கிடைக்கி  
always forward bias

உ.ர. to base  
அடிமையம் உடனடியே உள்பகுதி  
சுருங்கிய அடிமையம்

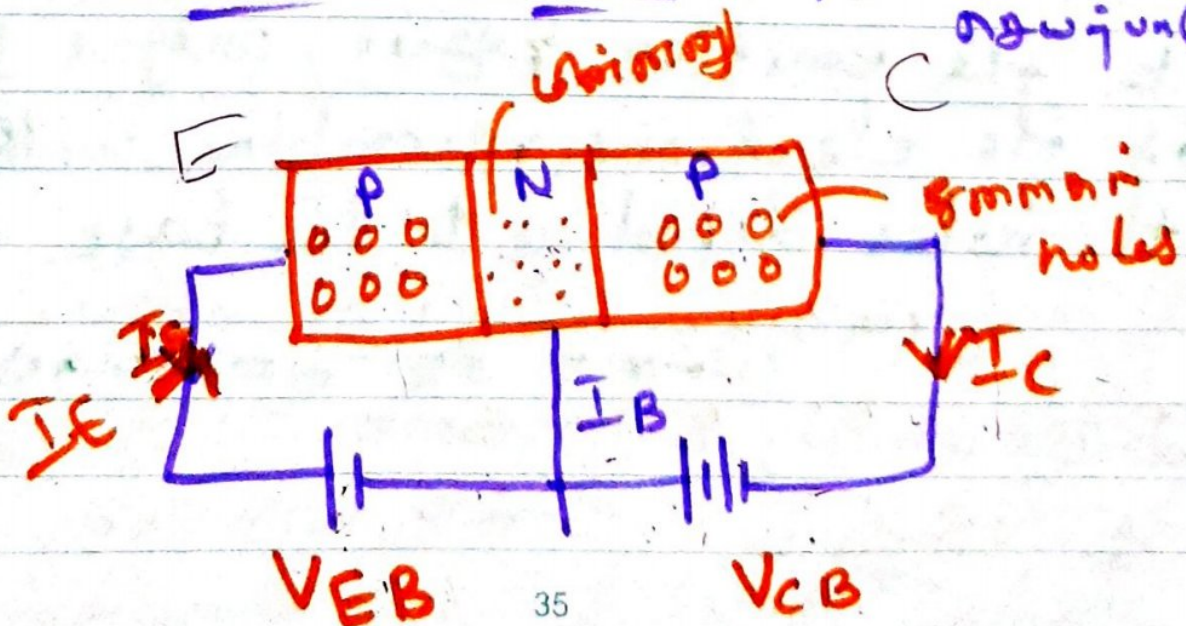
(heavily doped) அதிகமாக  
low resistance (குறைந்த மின்தன்மை)

2. collector - Right hand section  
- உடனடியே

high resistance - Reverse bias (உடனடியே)  
(Moderately doped) (மத்தியமமாக சுருங்கிய)  
மத்தியமாக

3. base - Middle section உடனடியே  
lightly doped (குறைந்த மின்தன்மை)

Transistor Action அடிமையம் உடனடியே

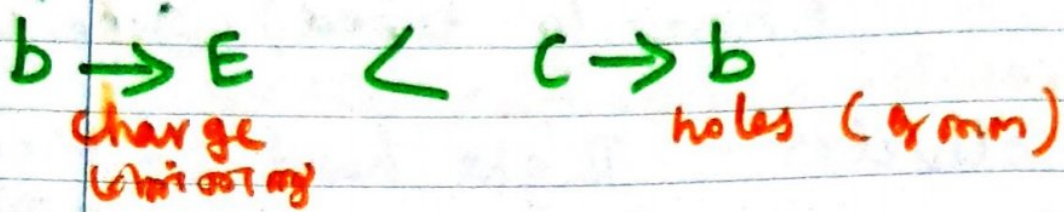


$$E = \frac{F \cdot b}{P - N}$$
 holes

electrons  
 (ചരിഞ്ഞത്)

N - P

ചിത്രത്തിൽ പ്രത്യേകമായി, 2 പ്രിൻസിപ്പിൾ  
 ചിത്രങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്തമായ അളവുകളിലുള്ള



The injected electrons enter the very thin thin, lightly doped base region (electrons are minority carriers in the p type base region). Because the base is very lightly doped relative to the emitter region, only a few of the electrons recombine with the holes doped in to the base.

ചിത്രത്തിൽ പട്ടികയിൽ കാണിക്കുന്ന  
 (പരിഞ്ഞത് ചിത്രങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത)

ചിത്രത്തിൽ, പ്രത്യേകമായി ചിത്രത്തിൽ

ചിത്രത്തിൽ കാണിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ.

ചിത്രത്തിൽ ചിത്രങ്ങൾക്ക് ചിത്രത്തിൽ പ്രത്യേകമായി

Collector current  $I_c$  (கலெக்டர்  
 (திரும்பி வரணம்))

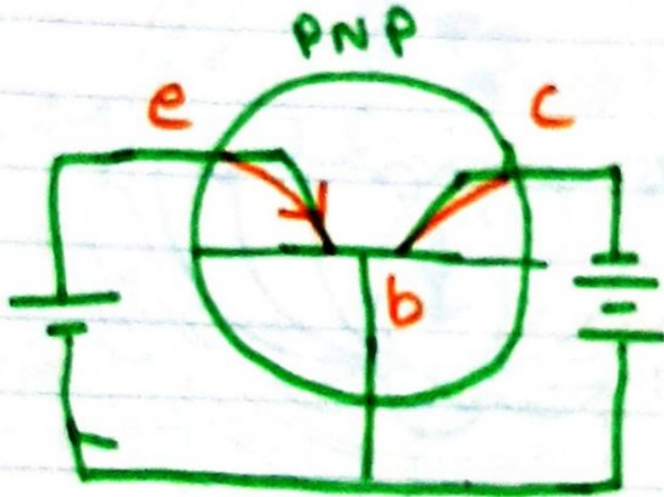
$I_c$  - collector current (திரும்பி வரணம்)

$I_e$  - Emitter current (திரும்பி வரணம்)

$I_b$  - base current (திரும்பி வரணம்)

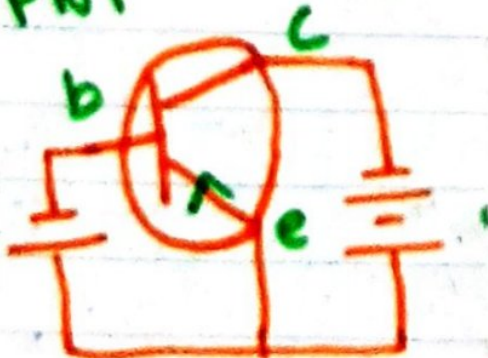
Transistor biasing

(i) Common base circuit (CB)  
 ஒன்று திரும்பி திரும்பி



base - ground  
 திரும்பி - ஒன்று  
 வரணம்

(ii) Common emitter circuit  
 ஒன்று திரும்பி திரும்பி (CE)



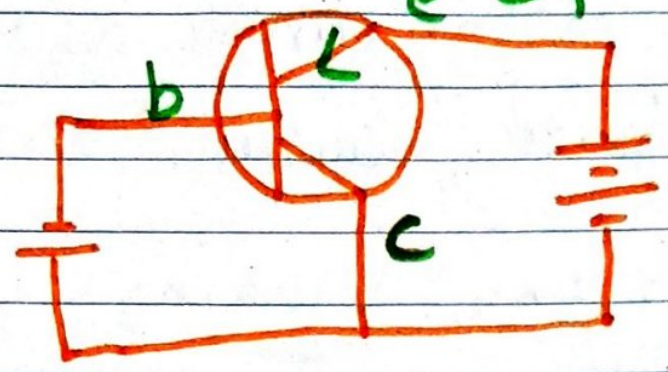
திரும்பி திரும்பி  
 ஒன்று ஒன்று

(iii) Common collector circuit

ஒரு சீர்தரணம் சீர்தரணம் (CC)

PNP

சீர்தரணம் சீர்தரணம்



	CB	CE	CC
(i) $I_{out}/I_{in}$ $I_{out}$ Current amplification	$< 1$	50	middle
(ii) $V_{out}/V_{in}$ $V_{out}$ Voltage amplification	$> 100$	many hundreds or more	$< 1$
(iii) Power amplification $P_{out}/P_{in}$	middle	high	low
(iv) $Z_{in}$ $Z_{in}$ Input impedance	very low	low	high
(v) $Z_{out}$ $Z_{out}$ Output impedance	very low	high	very high
(vi) phase change between input and output			low
$Z_{in}$ $Z_{in}$ , $Z_{out}$ $Z_{out}$ Bandwidth $Z_{in}$ $Z_{in}$ $Z_{out}$ $Z_{out}$			