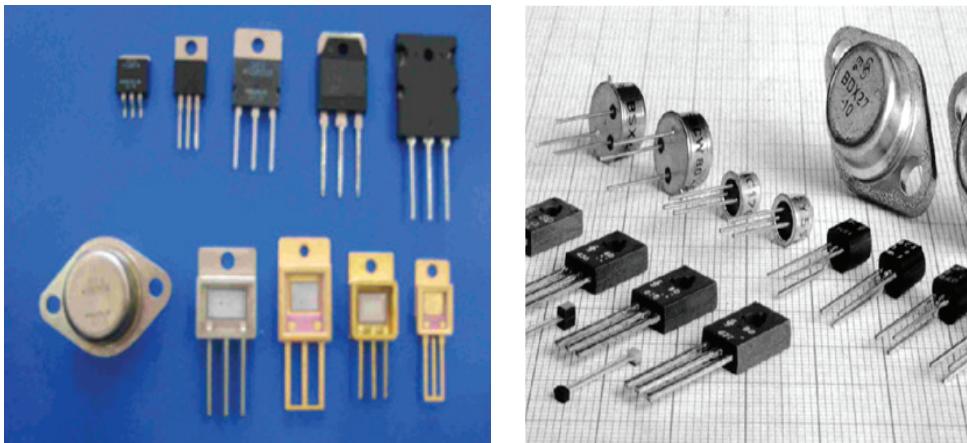


திரான்சிஸ்ரர் வகைகளும் பயன்பாடுகளும்

07

திரான்சிஸ்ரர்கள் தயாரிக்கப்படும் முறை, திரான்சிஸ்ரரின் முனைவுகளைப் பெயரிடல், பல்மானியின் உதவியுடன் முனைவுகளை இனங்காணல், புறத்தோற் றத்திலிருந்து பல்வேறு வகைப்பட்ட திரான்சிஸ்ரர்களினை இனங்காணல், அவற்றைக் கோடலுறச் செய்தல், நடைமுறைப் பிரயோகங்கள் ஆகியன பற்றி இந்த அத்தியாயத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



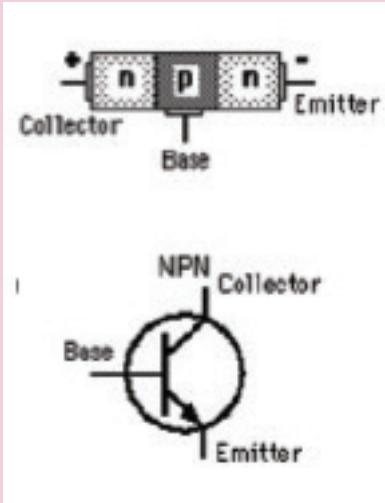
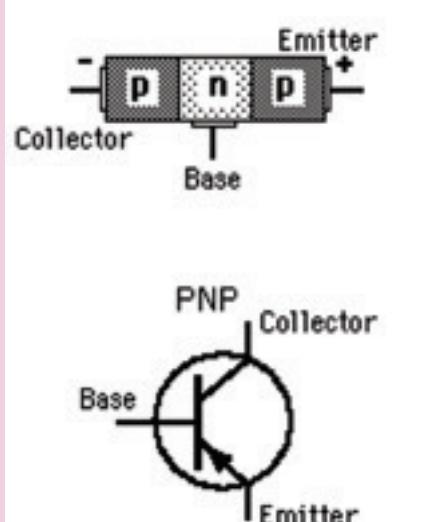
உரு 7.1

திரான்சிஸ்ரர்கள், இலத்திரனியல் மற்றும் தொடர்பாடல் துறைகளில் பாரிய மாற்றங்கள் ஏற்பட எதுவாகவைமைந்த இலத்திரனியல் சாதனங்களாகும். பல்வேறு வடிவங்கள் கொண்ட திரான்சிஸ்ரர்கள் உரு 7.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

திரான்சிஸ்ரரின் உருவாக்கம்

P, N வகைக் குறைகடத்திகளைப் பயன்படுத்தியே திரான்சிஸ்ரர் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது. ஆகவே, சுயாதீன இலத்திரன்கள், துளைகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தியே திரான்சிஸ்ரர் தொழிற்படுகிறது. இங்கு P, N வகைக் குறைகடத்திகள் பயன்படுத்தப்படுவதனால் இது இருமுனைச்சந்தி (Bipolar) திரான்சிஸ்ரரென அழைக்கப்படும்.

ஒரேவகைக் குறைகடத்திப் பாகங்கள் இரண்டுக்கு இடையே எதிர்வகைக் குறைகடத்திப் பாகமொன்று இடப்பட்டு இரண்டு வகைப்பட்ட திரான்சிஸ்ரர்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

N P N திரான்சிஸ்ரர்	PNP திரான்சிஸ்ரர்
<p>இது N வகைக் குறைகடத்திப் பாகங்கள் இரண்டிற்கிடையே மிகவும் மெல்லிய P வகைக் குறைகடத்திப் பாகம் இடப்பட்டு மாசக்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப்படும்.</p> 	<p>இது P வகைக் குறைகடத்திப் பாகங்கள் இரண்டிற்கிடையே மிகவும் மெல்லிய N வகைக் குறைகடத்திப் பாகம் இடப்பட்டு மாசாக்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப்படும்.</p> 

உரு 7.2

உரு 7.3

திரான்சிஸ்ரர் தொடர்பான தரவுகள் (Transister Data)

பல நிறுவனங்களினால் பல்வேறு வடிவங்களில் பல்வேறுவகை திரான்சிஸ்ரர்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படும். திரான்சிஸ்ரர்களை இனக்காண்பதற்கென இலக்கமிடல் முறையொன்றுள்ளது. இவ் இலக் கமிடலுக்கெனக் குறிப்பிட்ட முறைமை ஒன்று இல்லை. சந்தையில் அதிகளவில் காணப்படும் திரான்சிஸ்ரர்களிற்கான இலக்கமிடல் பரிபாடை முறைகள் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

PNP ஜப்பான் திரான்சிஸ்ரர் 2SA மற்றும் 2SB பரிபாடையினாலும்

NPN ஜப்பான் திரான்சிஸ்ரர் 2SC மற்றும் 2SD பரிபாடையினாலும்

பிரித்தானிய திரான்சிஸ்ரர்களின் பரிபாடையில் முதலில் AC, AD, AF, BC, BD, BF என்றவாறு எழுத்துக்கள் இடப்பட்டுள்ளன.

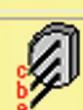
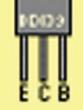
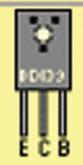
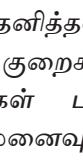
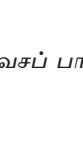
A எழுத்தில் தொடங்கும் திரான்சிஸ்ரர்கள் ஜேர்மேனியத்தினாலும் (Ge) B எழுத்தில் தொடங்கும் திரான்சிஸ்ரர்கள் சிலிக்கனினாலும் (Si) தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

சில வகை திரான்சிஸ்ரர்களின் தரவுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன. திரான்சிஸ்ரர் w.w.w datasheet. com எனும் வலைத்தளத்தினை அவதானிப்பதன் மூலமாகவும் திரான்சிஸ்ரர்கள் தொடர்பான தரவுகளைப் பெறலாம். அவ்வாறு தரவுகள் அட்வணை 7.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



உருபு 7.4

Emitter	-	காலி
Base	-	அடி
Collector	-	சேகரிப்பான்

Type		Gain	Vbe	Vce	Current	Case
2SC1815	NPN	100	1v	50v	150mA	
2SC3279	NPN	140 to 600 @0.5A	0.75v	10v	2amp	
BC337 BC338	NPN	60 @300mA	0.7v	4.5v 2.5v	800mA	
BC547 BC548 BC549	NPN	70 @100mA	0.7v	45v 30v 30v	100mA	
BC557	PNP			4.5v	100mA	
BD139	NPN	70-100 @150mA	0.5v	80v	1.5A	
BD140	PNP	70-100 @150mA	0.5v	80v	1.5A	
2SCxxx						
8050	NPN			10v	1.5A	
8550	PNP			10v	1.5A	
9012	PNP				500mA	
9013	NPN		1v	20v	500mA	
9014	NPN				100mA	
9015	PNP				100mA	
9018	NPN	700MHz	1.5v	50mA		

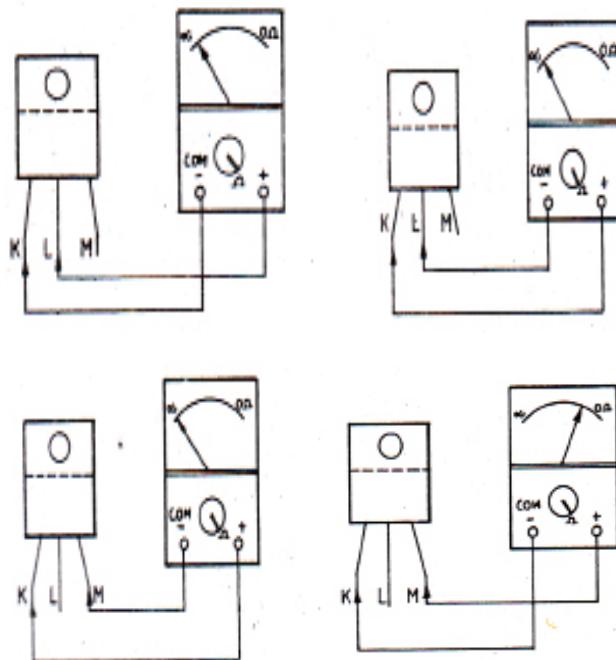
அட்டவணை 7.1

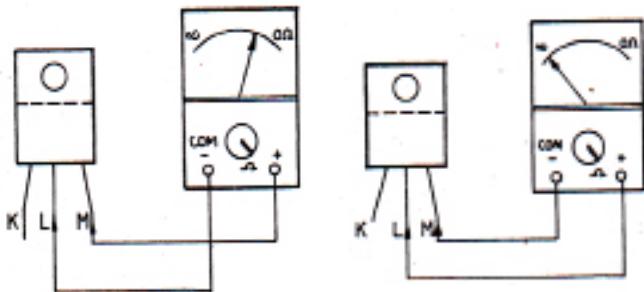
இருமுனைவுக்குரிய திரான்சிஸ்ரரின் முனைவுகளை இனங்கானல்

திரான்சிஸ்ரரைப் பயன்படுத்த முன்னர் அதன் முனைவுகளைத் தனித்தனியே இனங்காண்பது அவசியமாகும். இதற்கென நீங்கள் முன்பு கற்ற குறைகடத்தி இருவாயிகளின் முன்முகக்கோடல், பின்முகக்கோடல் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தலாம். ஆகவே, பின்வருமாறு திரான்சிஸ்ரரின் முனைவுகளை இனங்காணலாம்.

இங்கு முதலில் திரான்சிஸ்ரரின் அடி(B), திரான்சிஸ்ரரின் முனைவுப் பெறுமானம் ஆகியன இனங்காணப்பட வேண்டும். இதற்கென ஒம்வீச்சில் நேர் என (+) குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முனையில் மறை (-) அழுத்தமும் மறை (-) எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முனையில் நேர் (+) அழுத்தமும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பொதுப்பயன்பாட்டு பல்மானியைப் பயன்படுத்தலாம். இந்தப் பல்மானியின் ஒம் வீச்சைப் பயன்படுத்தி திரான்சிஸ்ரரின் மூன்று முனைகளுக்கும் அட்டவணை 7.2 இல் காட்டப்பட்டவாறு மின்னை வழங்க வேண்டும். இதன்போது கிடைக்கும் பெறுபேற்றின் அடிப்படையில் அடி (B) மற்றும் திரான்சிஸ்ரர் PNP வகைக்குரியதா அல்லது NPN வகைக்குரியதா எனவும் இனங்கண்டு கொள்ளலாம். அட்டவணை 7.2 இல் காட்டப்பட்டவாறு வாசிப்புக்களைப் பெறுவதற்கு திரான்சிஸ்ரரின் முனைவுகளுக்கு மூன்று எழுத்துக்களை இட்டுக்கொள்வது இலகுவாக அமையும்.

இதற்கமைய முனைவுகள் மூன்றையும் K,L,M எனப் பெயரிட்டு வாசிப்புகள் பெறப்பட்டுள்ளன. வாசிப்புக்களை பெறும் விதம் உரு 7.5 இல் உள்ள ஆறு சந்தர்ப்பங்களிலும் பெறுபேறு அட்டவணை 7.2, 7.3 ஆகியவற்றிலும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.





ചുരു 7.5

ஸந்தர்ப்பம்	பல்மானி நேர் அமுத்தமெனக் என காட்டிய முனைவு	பல்மானி மறை அமுத்தமெனக் காட்டிய முனைவு	திறம்பல் உண்டு/இல்லை
(a)	K	L	இல்லை
(b)	L	K	இல்லை
(c)	M	K	இல்லை
(d)	K	M	ES K
(e)	L	M	ES K
(f)	M	L	இல்லை

அட்டவணை 7.2

அட்டவணை 7.2 இலுள்ள பெறுபேறுகளுக்கமைய M எனப் பெயரிடப்பட்ட முனைவுக்கு மறை மின்னோட்டத்தை வழங்கிய சந்தர்ப்பத்தில் மட்டுமே பல்மானியில் திறம்பல் ஏற்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்து M இற்கு மறை மின்னோட்டமும் K அல்லது L க்கு நேர் மின்னோட்டமும் வழங்கும்போது சந்தி முன்முகக் கோடலுக்குள்ளானது என முடிவு செய்யலாம்.

ஆகவே, M எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முனைவு N வகையினையும் K மற்றும் L எனக் பெயரிடப்பட்ட முனைவுகள் P வகை குறைகடத்திப் பிரதேசத்துடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது எனலாம். இதனடிப்படையில் M எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முனைவு அடி (B) எனவும், திரான்சிஸ்ரர் PNP வகைக்குரியதெனவும் முடிவு செய்யலாம். இந்த திரான்சிஸ்ரர் NPN வகைக்குரியதெனின் மேற்குறிப்பிட்டவாறு பல்மானியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டத்தை வழங்கும்போது கிடைக்கும் பெறுபேறுகள் அட்டவணை 7.2 இல் காட்டியவாறு அமையும்.

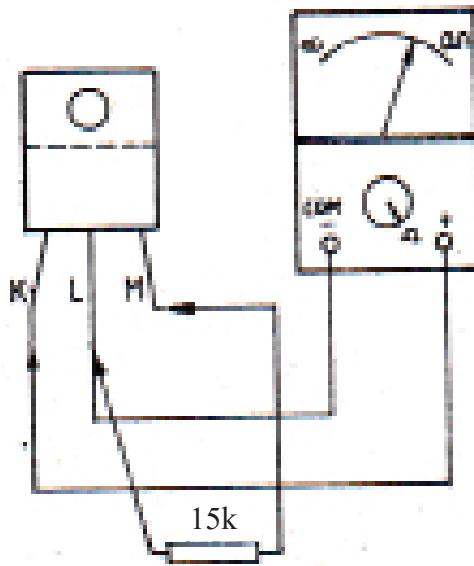
சந்தர்ப்பம்	பல்மானியினால் நேர் மின்னோட்டம் வழங்கும் போது	பல்மானியினால் மறை மின்னோட்டம் வழங்கப்படும் போது	திறம்பல் உண்டு/இல்லை
(a)	K	L	இல்லை
(b)	L	K	இல்லை
(c)	M	K	உண்டு
(d)	K	M	இல்லை
(e)	L	M	இல்லை
(f)	M	L	உண்டு

அட்டவணை 7.3

இந்தப் பெறுபேறுகளுக்கமைய M எனப் பெயரிடப்பட்ட முனைவுக்கு நேர் மின்னோட்டத்தை வழங்கியபோது மட்டுமே பல்மானியில் திறம்பல் ஏற்பட்டுள்ளதை அவதானிக்க முடிகிறது. M இற்கு நேர்மின்னோட்டமும் K,L ஆகியவற்றுக்கு மறை மின்னோட்டம் வழங்கும்போது சந்தி முன்முகக் கோடலுக்கு உள்ளாகியுள்ளதை இதிலிருந்து அறிய முடிகிறது. ஆகவே, M எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முனைவு P வகையெனவும் K, L ஆகிய முனைவுகள் N வகைக் குறைகடத்திப் பிரதேசங்களுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளதும் எனலாம். இதிலிருந்து M முனைவு அடி (B) எனவும் திரான்சிஸ்ரர் NPN வகைக்குரியது எனவும் முடிவு செய்யலாம்.

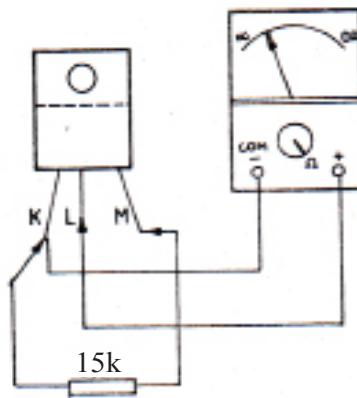
அடி மூலம் திரான்சிஸ்ரரின் முனைவாக்கத்தை PNP வகைக்குரியதா NPN வகைக்குரியதா என இனங்கண்ட போதிலும் ஏனைய இரண்டு முனைகளுக்குமான சேகரிப்பான், காலி ஆகியன எவையென இனங்காண முடியாதுள்ளது. அடி மற்றும் திரான்சிஸ்ரர் வகை ஆகியவற்றை இனங்கண்ட பின்னர் பின்வருமாறு காலி, சேகரிப்பான் ஆகியவற்றை இனங்கண்டு கொள்ளலாம். இதற்கு, முன்னர் பயன்படுத்திய வகையான பல்மானியைப் பயன்படுத்தலாம். திரான்சிஸ்ரர் NPN வகைக்குரியதாகவும் அடி M ஆகவும் இருப்பின் நேர்வோற்றளவை அடிக்கு வழங்குமிடத்து அது பின்முகக் கோடலுக்கு உட்படும். அதாவது சேகரிப்பான், காலி ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தடை குறைவடையும்.

பல்மானியின் ஒம்வீச்சைப் பயன்படுத்தி K யிற்கு மறை (-) மின்னோட்டத் தையும், L இற்கு நேர் (+) மின்னோட்டத்தையும் வழங்க முடியும். அப்போது அடி யிற்கு நேர் (+) வோல்ற்றளவை வழங்குவதற்கு L முனையிலிருந்து தடையின் ஊடாக அடி (M) இற்கு இணைப்பை ஏற்படுத்தி திறம்பலை அவதானிக்க வேண்டும். இதனை மேற்கொள்ளும் விதமே உரு 7.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது



உரு 7.6

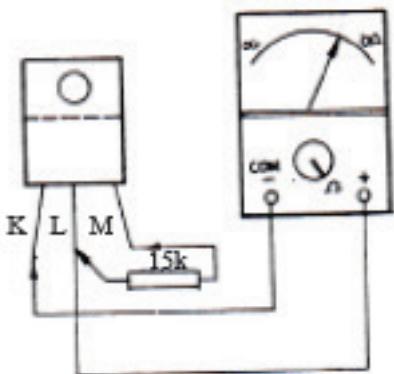
பின்னர் L இற்கு மறை மின்னோட்டமும் K யிற்கு நேர் மின்னோட்டமும் கிடைக்கத்தக்கவாறு பல்மானியை இணைத்து K யிலிருந்து தடையினுடாக அடி (M) இற்கு நேர் மின்னோட்டத்தை வழங்கி ஏற்படும் திறம்பலை அவதானிக்க வேண்டும். இதனை மேற்கொள்ளும் விதம் உரு 7.7 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



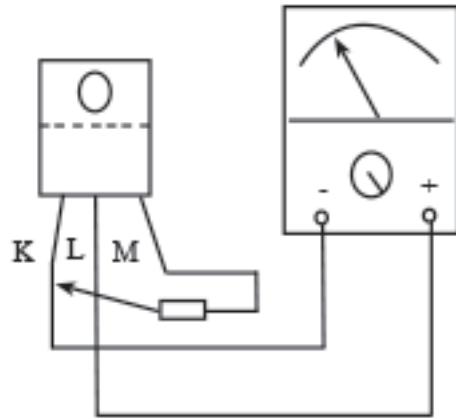
உரு 7.7

இவ்வாறு ஏற்படும் திறம்பல்கள் இரண்டையும் ஒப்பிடும்போது முதலாவது திறம்பல் இரண்டாவது திறம்பலை விடக் குறைவாகக் காணப்படலாம். இதிலிருந்து இந்த NPN திரான்சிஸ்ரரிலே L எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முனைவு சேகரிப்பான் எனவும் K எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முனைவு காலி எனவும் முடிவு செய்யலாம்.

திரான்சிஸ்ரர் NPN வகையெனின் K அல்லது L இலிருந்து அடி (M) இற்கு 15k தடையினுடாக மறை அழுத்தம் பெறப்படும் வகையில் இணைப்பு ஏற்படுத்தப்பட வேண்டும். உரு 7.8 இல் L தடையினுடாக M இனை இணைத்து திறம்பலை அவதானிக்கும் முறை காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 7.8



உரு 7.9

இரண்டவதாக, உரு 7.9 இல் காட்டப்பட்டவாறு முனைவுகளைத் தொடுத்து திறம்பலை அவதானிக்க.

இந்த அவதானிப்புகளிலிருந்து உரு 7.9 இல் காட்டப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பத்தை விட உரு 7.8 இல் காட்டப்பட்ட சந்தர்ப்பத்தில் அதிக திறம்பலை (குறைவான தடை) காணலாம். இதிலிருந்து திரான்சிஸ்ரரின் L சேகரிப்பான் மற்றையது காலி ஆகுமென கூறலாம். ஆகவே, மேற்கூறப்பட்ட முறைகள் மூலமாக NPN மற்றும் PNP திரான்சிஸ்ரர்களின் முனைவுகளை தனித்தனியே இணங்காணலாம்.

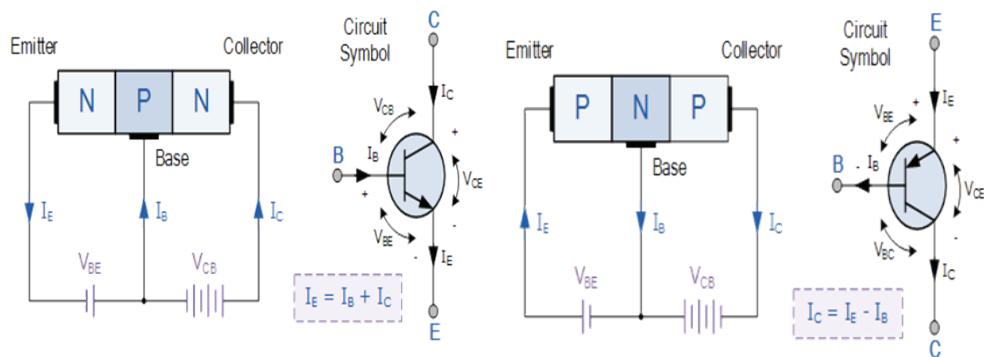
முக்கியம்

பல்மானியைப் பயன்படுத்தி பரீட்சிக்கும்போது ஒருபல் மானியை மட்டும் பயன்படுத்தி மேற்குறிப்பிட்ட ஆறு ஒழுங்கமைப்புகளிலும் பரீட்சித்துப் பார்த்தல் வேண்டும்.

திரான்சிஸ்ரரை கோடலுறச் செய்தல்

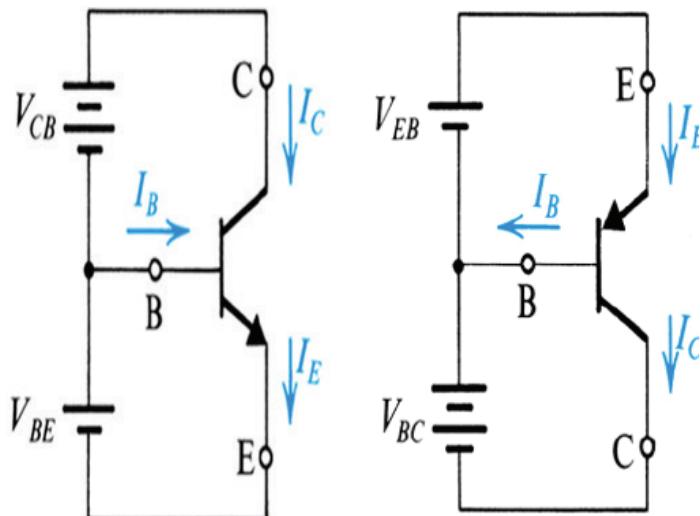
திரான்சிஸ்ரரைத் தொழிற்படக்செய்ய அகத்தேயுள்ள சந்திகள் கோடலுறச் செய்யப்பட வேண்டும்.

அடி, காலி சந்தி முன்முகக் கோடலுக்கு உட்படுத்தப்பட வேண்டிய துடன் அடி, சேகரிப்பான் சந்தி பின்முகக் கோடலுக்கு உட்படுத்தப்பட வேண்டும். இதற்குத் தேவையான மின்னோட்டத்தை வழங்குவதற்கான முறை உரு 7.10 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 7.10

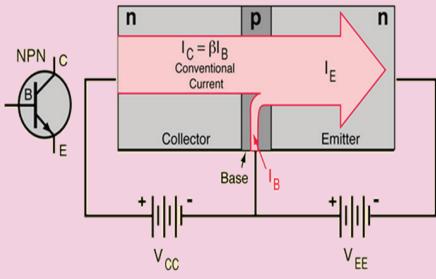
மேலே குறிப்பிட்ட வோற்றளவை வழங்கும் விதத்துக்கான திரான்சிஸ்ரரின் குறியீடு பயன்படுத்தப்பட்ட சுற்று உரு 7.11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 7.11

PNP, NPN திரான்சிஸ்ரர்கள் அவ்வவ் வகைக்கேற்ப, சேகரிப்பானிலிருந்து காலிக்கோ காலியிலிருந்து சேகரிப்பானுக்கோ மின்னோட்டத்தை பாயச்செய்தலே திரான்சிஸ்ரரைத் தொழிற்படச் செய்தல் எனப்படும். திரான்சிஸ்ரர் தொழிற்படுவதற்கு அடி, காலி, சந்தி முன்முகக்கோடலுக்கு உட்படுத்தபட்டிருக்க வேண்டியதுடன் அதன் தடுப்பமுத்தத்தை (சிலிக்கன் திரான்சிஸ்ரரெனின் $0.6V$ அழுத்தம், ஜேர்மானியம் திரான்சிஸ்ரெனின் $0.2 V$ அழுத்தம்) விருஞ்சக்கூடிய மின்னோட்டமும் புறத்தேயிருந்து வழங்கப்பட வேண்டும்.

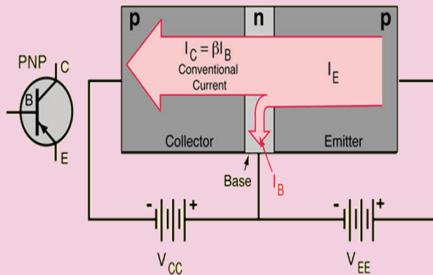
NPN திரான்சிஸ்ரரின் தொழிற்பாடு



கூறு 7.12

அடி, காலி, சந்தியின் முன்முகக் கோடல், மாசுபடுத்தல் மட்ட வேறுபாடு ஆகியன காரணமாக மின்னோட்டம் அடியின் முனையினுடாகச் செல்லும்போது சேகரிப்பானி விருந்து காலிவரை அதிக மின்னோட்டம் பாயும். அதாவது திரான்சிஸ்ரர் தொழிற்படும். அடியுடன் இணைக்கப்பட்ட எதிரெதிர் வகைக் குறைகடத்திகள் மெல்லிய படையாகக் காணப்படல், மாசுபடுத்தல் மட்டம் குறைவடைதல் ஆகியன காரணமாக மிகச் சிறிய மின்னோட்டம் அடியின் முனையில் ஏற்படும். அது சேகரிப்பானிலிருந்து காலி வரை பாயும் மின்னோட்டத்தின் 1% அளவு மிகச் சிறியதாக இருப்பதும் அடி மின்னோட்டத்தின் வாயிலாக அடி, காலி சந்தி முன்முக கோடலுறும் அதாவது திரான்சிஸ்ரரின் தொழிற்பாடு அடியின் மின்னோட்டத்தில் தங்கியிருக்கும். அடியின் முனையினுடாக புகும் சிறிய மின்னோட்டம் சேகரிப்பானின் முனையினுடாக உட்செல்லும். பெரிய மின்னோட்டத்துடன் சேர்ந்து காலி வழியே வெளியேறும்.

PNP திரான்சிஸ்ரரின் தொழிற்பாடு



கூறு 7.13

அடி, காலி சந்தி, முன்முகக் கோடலுக்கு உட்பட்டு மாசுபடல் மட்டம் மாற்றமடைவதால் காலியினுடாக உட்செல்லும் மின்னோட்டத்தின் காரணமாக அடியின் முனையில் மின்னோட்டம் உருவாவதுடன் காலியிலிருந்து பெரிய மின்னோட்டம் சேகரிப்பானுக்குப் பாயும். அதாவது திரான்சிஸ்ரர் தொழிற்படும். அடியுடன் தொடர்புற்ற எதிரெதிர் குறைகடத்திப் பகுதி மெல்லிய படையாகக் காணப்படுவதால் மாகறல் மட்டம் குறைவடைந்து மிகச் சிறிய ஒட்டம் அடியின் முனையில் உருவாகும். அதாவது காலியிலிருந்து சேகரிப்பானை நோக்கிப் பாயும். மின்னோட்டத்தின் 1%வரை மிகச் சிறிய பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும். அடி மின்னோட்டம் மிகச் சிறியதெனினும் அடி மின்னோட்டத்தின் மூலமாக காலி சந்தி முன்முக கோடலுறும் அதாவது திரான்சிஸ்ரரின் தொழிற்பாடு அடி மின்னோட்டத்தில் தங்கியிருக்கும். அடியின் முனையில் வெளியேறும் சிறிய மின்னோட்டமும் சேகரிப்பானின் முனையிலிருந்து வெளியேறும் பெரிய மின்னோட்டமும் சேர்ந்து அதிகளவு மின் னோட்டம் காலியினுடாகச் செல்லும்.

அட்டவணை 7.4

திரான்சிஸ்ரர் பரமானம் (Transistor Parameter)

திரான்சிஸ்ரரை தயாரிக்கும் நிறுவனங்கள் திரான்சிஸ்ரருக்குரிய மின்னோட்ட நயம் (h_{fe}), உச்ச சேகரிப்பு மின்னோட்டம் (I_{cmax}), உச்ச சேகரிப்பு காலல் ($V_{ce\ max}$), உச்சவலு திரான்சிஸ்ரரின் வகை ஆகிய விவரக்கூறுகளை தரவுகளாகச் சமர்ப்பிக்கும்.

h_{fe} :-இந்த தரவு மூலம் மின்னோட்ட நயம் குறிக்கப்படும். இப்பெறுமானம் ஒவ்வொரு திரான்சிஸ்ரருக்கும் வேறுபடும். ஒரேவகை திரான்சிஸ்ரரெனினும் மின்னோட்ட நயம் ஒரே பெறுமானமாகக் காணப்படாது. இதற்கு அலகு கிடையாது.

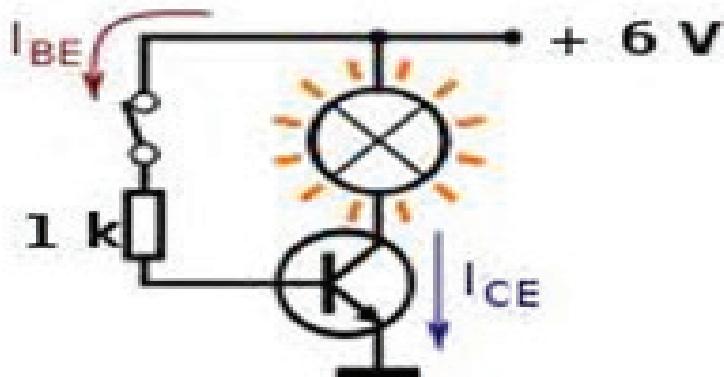
$I_c\ (max)$:- திரான்சிஸ்ரரின் மின்னோட்ட நயம் எனப்படுவது அடி மின்னோட்டத்திற்கு (I_B) சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் (I_c) காட்டும் விகிதமாகும். ஒட்ட நயம் h_{fe} அல்லது B எனக் குறியீட்டு வடிவில் காட்டப்படும். உச்ச சேகரிப்பு ஒட்டம் ($I_c\ max$) எனப்படுவது திரான்சிஸ்ரருக்கு பாதிப்பு ஏற்படாது சேகரிப்பானின் ஊடாக பாயக்கூடிய தொடர் மின்னோட்டமாகும். திரான்சிஸ்ரர் ஆளியாகத் தொழிற்படும்போது உச்சசேகரிப்பு ஒட்டம் மிக முக்கியமானதாகும்.

$$h_{fe} = I_c / I_B$$

$V_{CE}\ (max)$:- சேகரிப்பு காலலின் உச்ச வோற்றளவாகும். இந்த வோல்ற்றளவு வழங்கல் வோல்ற்றளவுடன் தொடர்புபட்டதாகும்.

$P_{total}\ (max)$:- திரான்சிஸ்ரரிலிருந்து பெறத்தக்க உச்ச வலுவே இதுவாகும். உச்சவலுவைப் பெறும்போது திரான்சிஸ்ரர் வெப்பமடையும். திரான்சிஸ்ரர் விரிய லாக்கியாகத் தொழிற்படும் போது வெப்பமடைவதற்குத் தாக்குபிடிக்க கூடியதாக வெப்ப ஆழ்த்தி (Heat sink) பயன்படுத்தப்படும்.

திரான்சிஸ்ரரை ஆளியாகத் தொழிற்படச் செய்தல்

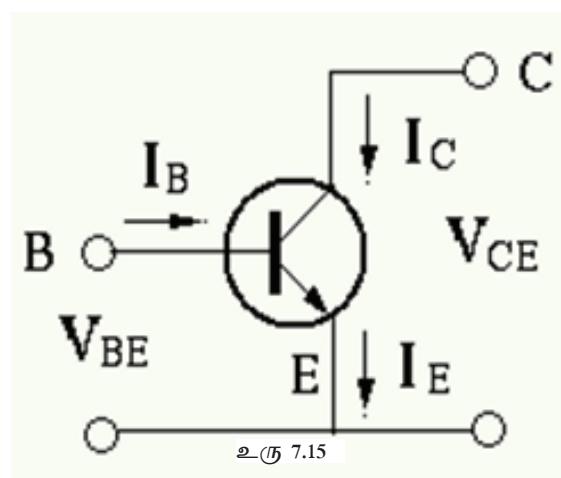
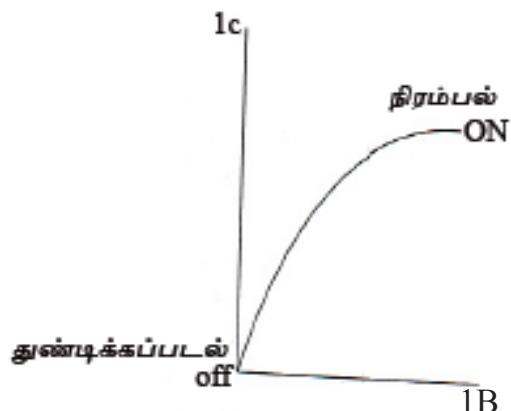


உரு 7.14

ஆளியொன்றைத் திறப்பதற்கு முடுவதற்கும் கையினால் விசை பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும். திரான்சிஸ்ரரை ஆளியாகத் தொழிற்படச் செய்யும் போது பின்வரும் அனுகூலங்கள் கிடைக்கும்.

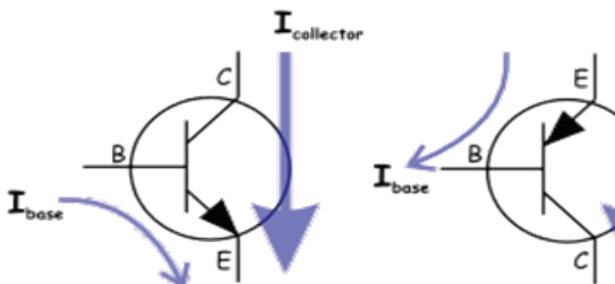
1. குறைவோற்றளவில் தொழிற்படக் கூடியது
2. மின்பொறி ஏற்படாது.
3. விரைவாகத் தொழிற்படும்
4. தேய்வூறும் பாகங்கள் அற்றது
5. ஒலி மற்றும் நேடியோச் சமிக்ஞைகள் வெளியிடப்படாது.

03. வோற்றளவுப் பிரிப்புக் கோட்டுறச் செய்தல் (Voltage divider bias)



திரான்சிஸ்ரரின் அடி, காலி ஆகியவற்றின் வோற்றளவை முறையே + 0.6v, ஓவ ஆக மற்றுவதன் மூலம் சேகரிப்பானிலிருந்து காலிவரை பாயும் மின்னோட்டத்தை நிறுத்தவும் பாயச் செய்யவும் முடியும். அதாவது அடி, காலி ஆகியவற்றின் வோற்றளவு + 0.6v ஆக உள்ளபோது சேகரிப்பானினாடாக மின்னோட்டம் பாயும். இது திரான்சிஸ்ரர் ஆளியாகத் தொழிற்படல் என அழைக்கப்படும்

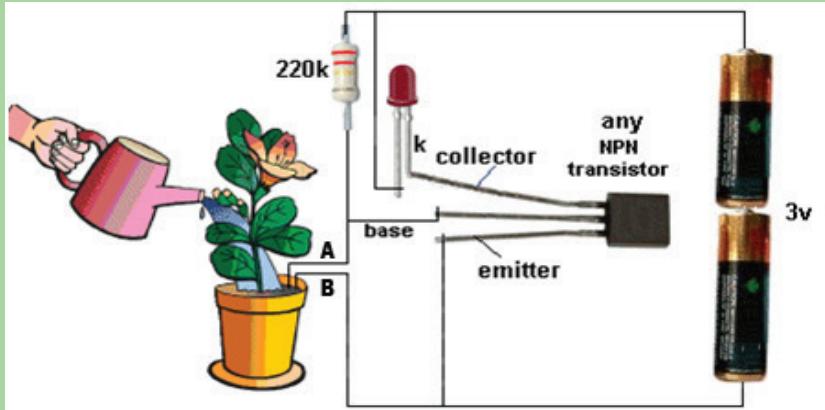
மேலே, விவரிக்கப்பட்டவாறு திரான்சிஸ்ரரின் அடியினாடாக மின்னோட்டம் பாயாதபோது சேகரிப்பானினாடாகவும் மின்னோட்டம் பாயாது. அடியில் மின்னோட்டம் பாயத்தொடங்கும் போது சேகரிப்பானிலும் மின்னோட்டம் பாயத் தொடங்கும். அடியில் மின்னோட்டம் படிப்படியாக அதிகரித்து ஒருநிலையில் உச்சளவுக்குச் சென்று பின்னர் மாறாதநிலையில் காணப்படும். இதற்கமைய திரான்சிஸ்ரரில் மின்னோட்டம் பாயாத நிலை, உச்சளவில் பாயும் நிலை என இரண்டு நிலைகள் உள்ளன. இந்த இரண்டு நிலைகளையும் கருத்திற் கொள்ளும்போது சேகரிப்பு ஒட்டம் (IC) நடைபெறாத சந்தர்ப்பத்தை ஆளி மூடப்பட்ட நிலையெனவும் (OFF) சேகரிப்பு ஒட்டம் நடைபெறும் சந்தர்ப்பத்தை ஆளி திறந்தநிலை (ON) எனவும் குறிப்பிடலாம்.



உரு 7.16 இல் திரான்சிஸ்ரர் ஆளி காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆளியை இடும்போது அடியிற்கு 0.6 v மின்னழுத்தம் கிடைக்கும். அப்போது திரான்சிஸ்ரர் ஊடாக மின்னோட்டம் பாயும்.

$$I_{\text{collector}} = H_{\text{fe}} * I_{\text{base}}$$

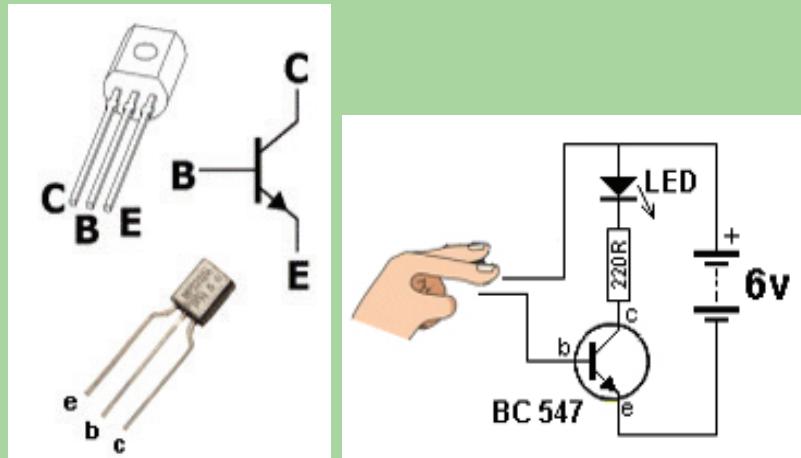
உரு 7.16



உருபு 7.17

- உருவில் காட்டப்பட்ட சுற்றில் உள்ளவாறு இலத்திரனியல் துணைச்சாதனங்களை ஒழுங்கு செய்க.
- உருவில் காட்டியவாறு A, B ஆகிய முனைகளை நீரில் தொடுகையுறச் செய்க அப்போது LED யில் எதனை அவதானிக்கலாம்
- A, B முனைகள் நீருடன் தொடுகையுறும்போதும் தொடுகையுறாத போதும் அவதானிப்புகள் யாவை? இந்த அவதானிப்புக்களுக்குரிய காரணம் யாது?

செயற்பாடு 3



உரு 7.18

திரான்சிஸ்ரரை ஆளியாகத் தொழிற்படச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்தங்கள் உபகரணங்களும்.

1. உருவில் காட்டப்பட்டவாறு கூறுகளை இணைத்துக் கொள்க.
2. உருவில் காட்டப்பட்டவாறு உணரித்தகட்டின் மீது விரலை வைக்கவும் LED க்கு யாது நிகழும்?
3. உணரித்தது விரல் இல்லாத சந்தர்ப்பம் மற்றும் விரல் வைக்கப்பட்டு ஸள சந்தர்ப்பம் ஆகியவற்றின்போது திரான்சிஸ்ரரின் தொழிற்பாடு எவ்வாறானது என உங்களால் விளக்க முடியமா?

செயற்பாடு 04

பொருட்களும் உபகரணங்களும்.

1. உருவில் காட்டப்பட்டவாறு கூறுகளை ஒழுங்கு சேர்க்க.
2. A, B ஆகிய முனைவுகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள கடத்தியை அகற்றி அவதானிக்க.
3. A, B ஆகிய முனைவுகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள கடத்தியை மீள இணைத்து அவதானிக்க.
4. உங்கள் அவதானிப்பு யாது?

திரான்சிஸ்ரரை ஆளியாகப் பயன்படுத்தல்:-

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும்

- C 828 திரான்சிஸ்ரர்
- 100k மாறுத்தடை
- LED, LDR
- வெப்ப உணரித் தடையி (Thermistor) 1kதடையி

செய்முறை :-

01. பின்வரும் சுற்றை நிருமாணிக்க.
02. X, y ஆகியவற்றுக்கிடையில் நீளமான கம்பியோன்றை இட்டு LED அணையும் வரை R₁ இனைச் செப்பஞ்செய்க.
03. கம்பியின் இணைப்பைத் துண்டித்து LED ஒளிரும் முறையை அவதானிக்குக.
04. X, y ஆகியவற்றுக்கிடையில் LDR இனை இட்டு அதில் ஒளிபடுமாறு செய்து LED அணையும் வரை R₁ இனைச் செப்பஞ்செய்க.
05. பின்னர் LDR இனை இருட்டில் வைத்து LED ஒளிரும் விதத்தை அவதானிக்க.
06. X,y ஆகியவற்றுக்கிடையில் NTC வகை வெப்ப உணரித் தடையியை இட்டு LED ஒளிரும் வரை R₁ இனைச் செப்பஞ்செய்க.
07. பின்னர் LED அணையும் வரை NTC வெப்ப உணரித்தடையியின் வெப்ப நிலையை அதிகரிக்க.
08. மேற்கூறப்பட்ட அனைத்து செய்முறைகளின் போதான அவதானிப்புகளுக்கான காரணங்கள் பற்றி மின்சுற்று 01 இன் உதவியுடன் உங்களால் விளக்க முடியுமா?
09. சுற்று 02 இனை ஒருங்கு சேர்த்து 2,4,6 ஆகிய படிமுறைகளை மேற்கொண்டு அஞ்சலி திறந்த நிலையிலுள்ள சுற்றொன்றை ஆக்குக.

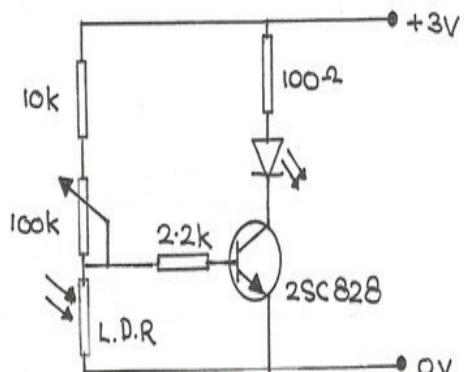
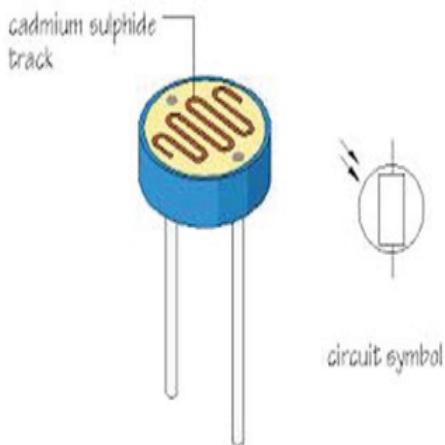
உணரிகள் (Sensors)

தன்னியக்கமாக, திரான்சிஸ்ரர் ஆவியாகத் தொழிற்பட அடி, காலி வோற்றுவுடன் ($V_{BE} = 0.6V$) மின்னோட்டம் அடியினாடாகச் செல்ல வேண்டும். இத்தொழிற்பாட்டுக்கென உணரிகள் பயன்படுத்தப்படும். எனிய உணரிகள் சில பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

உணரிகளுக்கான உதாரணங்கள்

- ஓளியுணர் தடையி
- வெப்ப உணரித் தடையி - Thermister
- சரவிப்பு உணரி - Moisture sensor (Dew Sensor)
- அதிர்வு உணரி - (PIR Sensor) (Motion sensor)
- நுணுக்குப் பன்னி

ஓளியுணர் தடையி (Light Dependent Resistor L.D.R)

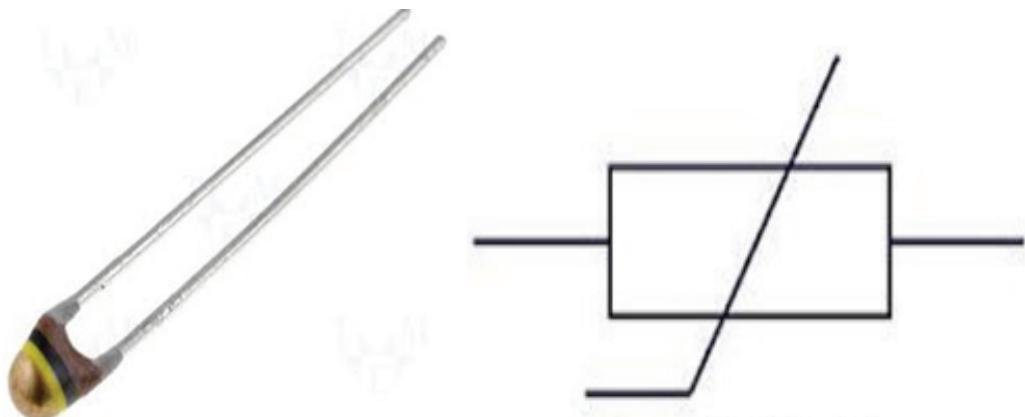


உரு 7.19

ஓளிச்செறிவு வேறுபாட்டுக்கமைய முனைவுகள் இரண்டிற்கும் இடையிலான தடைப் பெறுமானத்தில் மாற்றம் ஏற்படும் தடையி வகையே இதுவாகும்.

ஓளிச்செறிவு அதிகரிக்கும்போது தடை குறைவடைவதுடன் ஓளிச்செறிவு குறையும்போது தடை அதிகரிக்கும்.

வெப்பத் தடகை (Thermister)



உரு 7.20

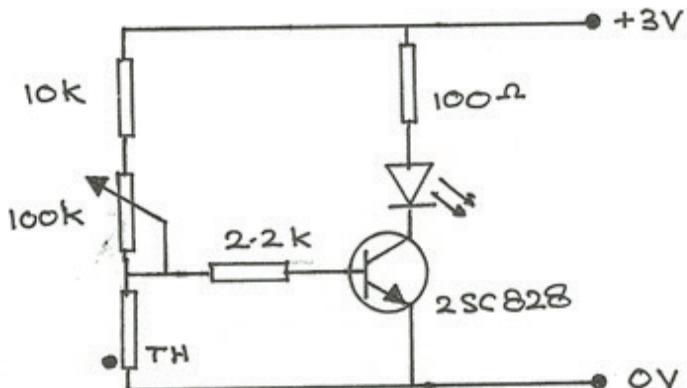
வெப்பநிலைக்கேற்ப தடைப்பெறுமானம் மாறுபடும் இலத்திரனியல் கூறே இதுவாகும். இது இரண்டு வகைப்படும்.

01. நேர் வெப்பநிலைக் குணக வெப்ப உணரித் தடையி:-

இவ்வகையில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் முனைவுகள் இரண்டுக்கும் இடையிலான தடைப் பெறுமானம் அதிகரிக்கும் வெப்பநிலை குறைய இரண்டு முனைகளுக்கும் இடையிலான தடைப்பெறுமானம் குறைவடையும்.

02. மறை வெப்பநிலைக் குணக வெப்ப உணரித் தடையி:-

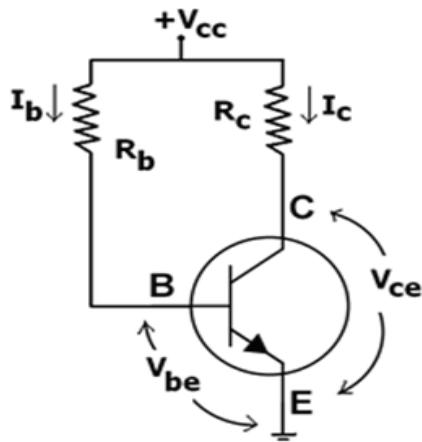
இவ்வகையில் வெப்பநிலை அதிகரிக்க முனைவுகள் இரண்டுக்கும் இடையிலான தடைப்பெறுமானம் குறையும். வெப்பநிலை குறையத் தடைப்பெறுமானம் அதிகரிக்கும்.



உரு 7.21

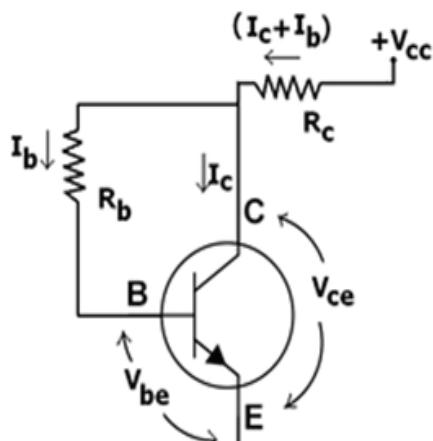
முன்முகக் கோடலுக்கும் ஒரு வழங்கியின் மூலம் உட்படுத்தப்படும். இதற்கமைய பலவிதமாக திரான்சிஸ்ரரை கோடலுறச் செய்யலாம். இவற்றுள் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள் சிலவற்றை பற்றி பார்ப்போம்.

01. நிரந்தமாகச் கோடலுறச் செய்தல் (Fixed biasing)



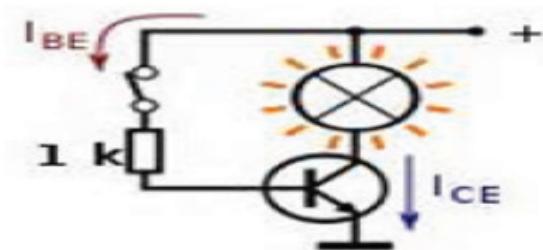
உரு 7.22

02. சுயமாகச் கோடலுறச் செய்தல் (Self biasing)



உரு 7.23

03. வோல்ட்ரன் பிரிப்புக் கோட்டுறவுச் செய்தல் (Voltage divider biasing)



E , 7.24