

12 th std இயற்பியல் செய்முறை கையேடு 2024-25

1. மீட்டர் சமனச்சுற்றைப் பயன்படுத்தி கம்பிச்சுருள் செய்யப்பட்ட பொருளின் மின்தடை எண் கண்டறிதல்

நோக்கம் : மீட்டர் சமனச்சுற்றைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை எண்ணை கண்டுபிடித்தல்.

தேவையான கருவிகள் : மீட்டர் சமனச்சுற்று, கால்வனாமீட்டர், சாவி, மின்தடைப்பெட்டி, இணைப்புக்கம்பிகள், லெக்லாஞ்சி மின்கலம், தொடுசாவி மற்றும் உயர் மின்தடை.

வாய்ப்பாடு :

$$\rho = \frac{X\pi r^2}{L} \Omega m$$

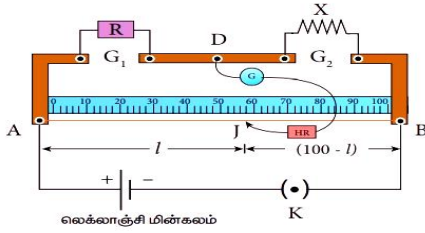
இங்கு, $\rho \rightarrow$ கம்பிச்சுருளின் மின்தடை எண் (Ω அ)

$X \rightarrow$ கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை (Ω)

$L \rightarrow$ கம்பிச்சுருளின் நீளம் (அ)

$r \rightarrow$ கம்பியின் ஆரம் (அ)

மின்குற்று வரைப்படம்:



செய்முறை:

மீட்டர் சமனச்சுற்றின் இடது இடைவெளியில் மின்தடைப்பெட்டி R-ம், வலது இடைவெளியில் கண்டறிய வேண்டிய மின்தடை X-ம் இணைக்கப்படுகின்றன.

1 m நீளமுள்ள கம்பிக்கு குறுக்கே லெக்லாஞ்சி மின்கலம் ஒன்று சாவி வழியே இணைக்கப்படுகிறது.

உணர்திறன் மிக்க கால்வனாமீட்டர் G-ஆனது தாமிரப்பட்டையின் மையப்புள்ளிக்கும் தொடுசாவி J-க்கும் இடையே உயர் மின்தடை (HR) வழியே இணைக்கப்படுகிறது.

மின்தடைப்பெட்டியில் தகுந்த மின்தடை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, மின்குற்று இயக்கப்படுகிறது.

தொடுசாவியை கம்பியின் மீது நகர்த்தி, கால்வனாமீட்டரில் சுழி விலகலை ஏற்படுத்தும் சமன்செய் புள்ளி து கண்டறியப்படுகிறது.

அதிலிருந்து சமன்செய் நீளம் $AJ = L$ அளவிடப்படுகிறது.

$X_1 = \frac{R(100-l)}{l}$ எனும் வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, மின்தடையின் மதிப்பு X_1 கண்டறியப்படுகிறது.

R-ன் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு சோதனை மீண்டும் செய்யப்படுகிறது.

R மற்றும் X ஆகியவற்றை இடப்பரிமாற்றம் செய்து, சோதனை மீண்டும் செய்யப்படுகிறது.

$X_2 = \frac{Rl}{(100-l)}$ எனும் வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, மின்தடையின் மதிப்பு X_2 கண்டறியப்படுகிறது.

முதல் நேர்வில் பயன்படுத்திய R-இன் மதிப்புகளுக்கு சோதனை மீண்டும் செய்யப்படுகிறது.

X1 மற்றும் X2 ஆகியவற்றின் சராசரி மதிப்பானது கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை X ஆகும்.

திருகு அளவியைப் பயன்படுத்தி, கம்பியின் ஆரம் r கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது.

மீட்டர் அளவுகோலின் மூலம் கம்பிச்சுருளின் நீளம் L அளவிடப்படுகிறது.

X, r மற்றும் L ஆகியவற்றின் மதிப்புகளிலிருந்து கம்பிச்சுருள் செய்யப்பட்ட பொருளின் மின்தடைஎண் கண்டறியப்படுகிறது.

காட்சிப்பதிவுகள்

கம்பிச்சுருளின் நீளம், L = 100 cm=1m

அட்டவணை 1: கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடையைக் கண்டுபிடித்தல்

S.NO	மின்தடை (R) (Ω)	இடப்பரிமாற்றத்திற்கு முன்பு		இடப்பரிமாற்றத்திற்கு பின்பு		Mean $X = \frac{X_1+X_2}{2}(\Omega)$
		சமன்செய் நீளம் (cm)	$X_1 = \frac{R(100-l)}{l}(\Omega)$	சமன்செய் நீளம் l (cm)	$X_2 = \frac{Rl}{(100-l)}(\Omega)$	
1	2	25.9	5.772	74	5.692	5.732
2	3	34.1	5.798	65.8	5.772	5.785
3	4	40.9	5.780	59.1	5.779	5.736
சராசரி மின்தடை (X)						5.751

கம்பிச்சுருளின் மின்தடை (X)=5,751(Ω)

அட்டவணை 2: கம்பியின் ஆரத்தைக் கண்டுபிடித்தல்

சுழிப்பிழை = இல்லை

சுழித்தருத்தம் = இல்லை

மீச்சிற்றளவு=0.01mm

வ.எண்	புரிக்கோல் அளவு PSR (mm)	தலைக்கோல் ஒன்றினைவுHS C(div)	மொத்த அளவு $Total\ reading =$ $PSR + (HSC \times LC)mm$	சரிசெய்யப்பட்ட அளவு= $TR \pm ZCmm$
1	0	58	0.58	0.58
2	0	58	0.58	0.58
3	0	59	0.59	0.59
4	0	58	0.58	0.58
5	0	59	0.59	0.59
கம்பிச்சுருளின் விட்டம் (d)				0.584
கம்பிச்சுருளின் ஆரம் (r)=d/2				r =0.584/2=0.292mm

கணக்கீடு

$X_1 = \frac{R(100-l)}{l}$ $X_1 = \frac{2(100-25.9)}{25.9} = \frac{2 \times 74.1}{25.9} = \frac{148.2}{25.9}$ $X_1 = 5.772$	$X_2 = \frac{Rl}{(100-l)}$ $X_2 = \frac{2 \times 74}{(100-74)} = \frac{148}{26} = 5.692$ $X_2 = 5.692$
$X_1 = \frac{R(100-l)}{l}$ $X_1 = \frac{3(100-34.1)}{34.1} = \frac{3 \times 65.9}{34.1} = \frac{197.7}{34.1}$ $X_1 = 5.798$	$X_2 = \frac{Rl}{(100-l)}$ $X_2 = \frac{3 \times 65.8}{(100-65.8)} = \frac{197.4}{34.2} = 5.772$ $X_2 = 5.772$
$X_1 = \frac{R(100-l)}{l}$ $X_1 = \frac{4(100-40.9)}{40.9} = \frac{4 \times 59.1}{40.9} = \frac{236.4}{40.9}$ $X_1 = 5.780$	$X_2 = \frac{Rl}{(100-l)}$ $X_2 = \frac{4 \times 59.1}{(100-59.1)} = \frac{236.4}{59.1} = 5.692$ $X_2 = 5.692$
$\text{Mean } X = \frac{X_1 + X_2}{2} = \frac{5.772 + 5.692}{2} = \frac{11.464}{2} = 5.732$	$X = \frac{X_1 + X_2}{2} = \frac{5.798 + 5.772}{2} = \frac{11.570}{2} = 5.785$
$X = \frac{X_1 + X_2}{2} = \frac{5.780 + 5.692}{2} = \frac{11.472}{2} = 5.736$	$\text{resistance}(X)$ $X = \frac{5.732 + 5.785 + 5.736}{3} = \frac{17.253}{3} = 5.751$

கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை எண் $\rho = \frac{X\pi r^2}{L}$

கம்பிச்சுருளின் மின்தடை (X) = 5.751Ω

கம்பிச்சுருளின் ஆரம் (r) = $0.292 \times 10^{-3} \text{m}$

கம்பிச்சுருளின் நீளம், (L) = 1m

கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை எண் $\rho = \frac{5.751 \times 3.14 \times 0.292 \times 0.292 \times 10^{-6}}{1}$

$$\rho = \frac{5.751 \times 3.14 \times 0.292 \times 0.292 \times 10^{-6}}{1}$$

$$\rho = 1.550 \times 10^{-6} \Omega \text{m}$$

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை எண் = $\rho = 1.550 \times 10^{-6} \Omega \text{m}$

2. டேஞ்சன்ட் கால்வனா மீட்டரைப் பயன்படுத்தி புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளக்கூறு கண்டறிதல்

நோக்கம் :

டேஞ்சன்ட் கால்வனாமீட்டரைப் பயன்படுத்தி புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளக்கூறு கண்டறிதல்.

தேவையான கருவிகள் :

டேஞ்சன்ட் கால்வனாமீட்டர், திசைமாற்றி, மின்கலத்தொகுப்பு, மின்தடைமாற்றி, அம்மீட்டர், சாவி மற்றும், இணைப்புக்கம்பிகள்

வாய்ப்பாடு

$$B_H = \frac{\mu_0 n k}{2r} \text{ (Tesla)}$$

$$k = \frac{I}{\tan \theta} \text{ (A)}$$

இங்கு, $B_H \rightarrow$ புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளக்கூறு (T)

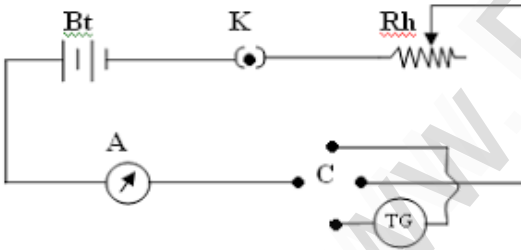
$\mu_0 \rightarrow$ வெற்றிடத்தின் உட்புகுதிற்ன் ($4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$)

$n \rightarrow$ சுற்றில் இணைக்கப்பட்ட டேஞ்சன்ட் கால்வனாமீட்டர்கம்பிச்சுருள்களின் எண்ணிக்கை (அலகு இல்லை)

$k \rightarrow$ டேஞ்சன்ட் கால்வனாமீட்டரின் சுருக்கக்கூற்றெண் (A)

$r \rightarrow$ கம்பிச்சுருளின் ஆரம் (m)

மின்சுற்று படம்



செய்முறை

- டேஞ்சன்ட் கால்வனாமீட்டரின் தொடக்க சீரமைவுகள் அமைக்கப்படுகிறது
- மின்சுற்று படத்தில் உள்ளவாறு இணைப்புகள் தரப்படுகின்றன.
- கம்பிச்சுருளில் உள்ள சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, மின்சுற்று இயக்கப்படுகிறது.
- அலுமினியக் குறிமுள்ளில் விலகலானது $30^\circ - 60^\circ$ இடையே இருக்குமாறு மின்னோட்டத்தின் நெடுக்கம் (Current range) தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.
- தகுந்த மின்னோட்டம் மின்சுற்றில் செலுத்தப்பட்டு, அலுமினியக்குறிமுள்ள முனைகளின் விலக்கங்கள் θ_1 மற்றும் θ_2 குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.

- திசைமாற்றியைப் பயன்படுத்தி, மின்னோட்டத்தின் திசை மாற்றப்படுகிறது. எதிர்த்திசையில் அமையும் அலுமினியக் குறிமுள் விலக்கங்கள் 03 மற்றும் 04 குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.
- $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ மற்றும் θ_4 ஆகியவற்றின் சராசரி மதிப்பு கணக்கிடப்பட்டு, அட்டவணைப் படுத்தப்படுகிறது.
- ஒவ்வொரு மின்னோட்ட மதிப்பிற்கும், குறைப்புக்காரணி (Reduction factor) k கணக்கிடப்படுகிறது. அதன் மதிப்பு மாறிலியாக அமைவதைக் காணலாம்.
- பல்வேறு மின்னோட்ட மதிப்புகளுக்கு, சோதனையானது மீண்டும் செய்யப்பட்டு அளவீடுகள் அட்டவணைப் படுத்தப்படுகின்றன.
- கம்பிச்சுருளின் மீது நூலினைச் சுற்றி, அதன் சுற்றளவு அளவிடப்படுகிறது. பின்னர் அதிலிருந்து கம்பிச்சுருளின் ஆரம் கணக்கிடப்படுகிறது.
- r, n மற்றும் k மதிப்புகளைப் பயன்படுத்தி, புவி காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளக்கூறுகண்டுபிடிக்கப்படுகிறது.

காட்சிப்பதிவுகள்

கம்பிச்சுருள் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை $n = 2$

கம்பிச்சுருளின் சுற்றளவு $(2\pi r) = 50\text{cm} = 50 \times 10^{-2}$

கம்பிச்சுருளின் ஆரம் $r = \frac{50 \times 10^{-2}}{2\pi} = 7.961 \times 10^{-2} \text{m}$

வ.எண்	மின்னோட்டம் (I) (A)	டேன்சன்ட் கால்வனாமிட்டரில் விலக்கம் (IN Degree)				சராசரி θ (in degree)	$k = \frac{I}{\tan \theta}$ (A)
		θ_1	θ_2	θ_3	θ_4		
1	1.4	31°	31°	31°	31°	31°	2.329
2	1.6	36°	36°	36°	36°	36°	2.202
3	1.8	40°	40°	40°	40°	40°	2.145
4	2	44°	44°	44°	44°	44°	2.071
சராசரி (k)							2.187

கணக்கீடு

$$i) 1. k = \frac{I}{\tan \theta} (A)$$

$$1. k = \frac{1.4}{\tan 31^\circ} = \frac{1.4}{0.6009} = 2.329$$

$$2. k = \frac{1.6}{\tan 36^\circ} = \frac{1.6}{0.7263} = 2.202$$

$$3. k = \frac{1.8}{\tan 40^\circ} = \frac{1.8}{0.8391} = 2.145$$

$$4. k = \frac{2}{\tan 44^\circ} = \frac{2}{0.9657} = 2.071$$

$$\text{சராசரி } (k) = \frac{2.329+2.202+2.145+2.071}{4} = 2.187$$

ii) $B_H \rightarrow$ புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளக்கூறு காண

$$B_H = \frac{\mu_0 n k}{2r} \text{ (Tesla)}$$

இங்கு

$$\mu_0 = 4 \times \pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$$

கம்பிச்சுருள் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை $n = 2$

டேஞ்சன்ட் கால்வனாமீட்டரின் சுருக்கக்கூற்றெண் $k = 2.187 \text{ A}$

கம்பிச்சுருளின் ஆரம் $r = 7.961 \times 10^{-2} \text{ m}$

$$B_H = \frac{4 \times 3.14 \times 10^{-7} \times 2 \times 2.187}{2 \times 7.961 \times 10^{-2}}$$

$$B_H = \frac{4 \times 3.14 \times 10^{-5} \times 2.187}{7.961}$$

$$B_H = \frac{27.468 \times 10^{-5}}{7.961}$$

$$B_H = 3.405 \times 10^{-5} \text{ Tesla}$$

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட இடத்தில், புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளக் கூறின் மதிப்பு $B_H = 3.405 \times 10^{-5} \text{ Tesla}$

3.மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்கலன்களின்மின்னியக்குவிசைகளை ஒப்பிடுதல்

நோக்கம்

மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி இரு மின்கலன்களின்மின்னியக்குவிசைகளை ஒப்பிடுதல்.

தேவையான கருவிகள்

மின்கலத்தொகுப்பு, சாவி, மின்தடை மாற்றி, னுஞ்ஞுகூ சாவி, லெக்லாஞ்சி மற்றும் டேனியல் மின்கலன்கள், கால்வனாமீட்டர், உயர் மின்தடைப் பெட்டி, தொடுசாவி, இணைப்புக் கம்பிகள்

வாய்ப்பாடு

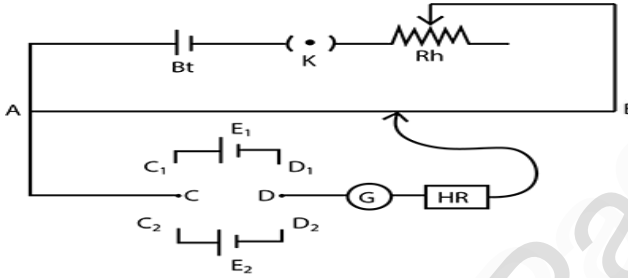
$$\frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2} = \frac{l_1}{l_2} \text{ (no unit)}$$

இங்கு

\mathcal{E}_1 மற்றும் \mathcal{E}_2 ஆகியவை முறையே லெக்லாஞ்சி மற்றும் டேனியல் மின்கலன்களின் மின்னியக்குவிசைகள்

l_1 மற்றும் l_2 ஆகியவை முறையே லெக்லாஞ்சி மற்றும் டேனியல் மின்கலன்களின் சமன்செய் நீளங்கள்

மின் சுற்று



செய்முறை

- மின்சுற்றுப் படத்தில் உள்ளவாறு கருவிகளை இணைக்கவும்
- மின்கலத்தொகுப்பு, சாவி மற்றும் மின்தடை மாற்றி ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய முதன்மை சுற்றை மின்னழுத்தமானியுடன் தொடர் இணைப்பில் கொடுக்கவும்.
- DPDT சாவியின் C1 & C2 முனைகளுடன் மின்கலன்களின் நேர்மின் முனைகளையும், D1 & D2 முனைகளுடன் மின்கலன்களின் எதிர்மின் முனைகளையும் இணைக்கவும். C & D ஆகிய பொது முனைகளுடன் மின்னழுத்தமானியை இணைக்கவும்.
- DPDT சாவியைக் கொண்டு லெக்லாஞ்சி மின்கலனை மின்சுற்றில் இணைக்கவும்; மின்னழுத்தமானியின் கம்பியின் மேல் தொடுசாவியை நகர்த்தி சமன்செய் புள்ளியையும் சமன்செய் நீளத்தையும் குறிக்கவும்.
- இதேபோல் டேனியல் மின்கலனின் சமன்செய் நீளத்தையும் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- மின்தடை மாற்றியை சரிசெய்து வெவ்வேறு சமன்செய் நீளங்களை அளவிடவும்.
- வெவ்வேறு l_1 மற்றும் l_2 மதிப்புகளைக் கொண்டு இரு மின்கலன்களின் மின்னியக்குவிசைகளின் தகவைக் கணக்கிடவும்.

காட்சிப் பதிவு

அட்டவணை: இரு மின்கலன்களின் மின்னியக்குவிசைகளின் தகவைக் கணக்கிடுதல்

வ.எண்	லெக்லாஞ்சி மின்கலனின் சமன்செய்தீளம் $l_1 \text{ cm}$	டேனியல் மின்கலனின் சமன்செய்தீளம் $l_2 \text{ cm}$	$\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{l_1}{l_2}$ (no unit)
1	598	446	1.341
2	686	497	1.380
3	725	526	1.378
4	762	553	1.378
5	789	572	1.379
சராசரி $\left(\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}\right)$			1.371

கணக்கீடு

$$1. \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{598}{446} = 1.341$$

$$2. \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{686}{497} = 1.380$$

$$3. \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{725}{526} = 1.378$$

$$4. \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{762}{553} = 1.378$$

$$5. \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{789}{572} = 1.379$$

$$\text{சராசரி} \left(\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}\right) = \frac{1.341+1.380+1.378+1.378+1.379}{5} = 1.371$$

முடிவு

இரு மின்கலன்களின் மின்னியக்குவிசைகளின் தகவு $\left(\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}\right) = 1.371$ (அலகு இல்லை)

4. முப்பட்டகப்பொருளின் ஒளி விலகல் எண் கண்டறிதல்

நோக்கம்

நிறமாலைமானியைப் பயன்படுத்தி முப்பட்டகம் செய்யப்பட்ட பொருளின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் கண்டறிதல்.

தேவையான கருவிகள்

நிறமாலைமானி, முப்பட்டகம், முப்பட்டக இறுக்கி, பாதரச மட்டம் மற்றும் சோடியம் வாயு விளக்கு.

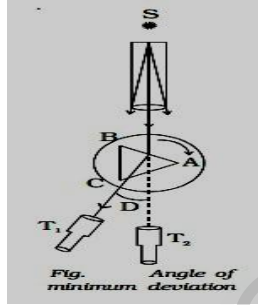
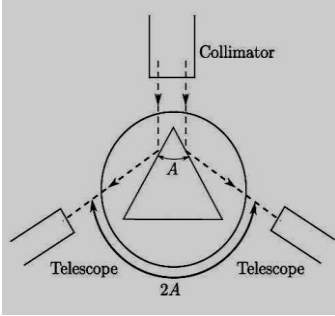
வாய்ப்பாடு

$$\mu = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} \quad (\text{no unit})$$

இங்கு, $\mu \rightarrow$ முப்பட்டகப்பொருளின் ஒளிவிலகல் எண் (அலகு இல்லை)

A \rightarrow முப்பட்டகத்தின் கோணம் (டிகிரி)

D \rightarrow சிறும திசைமாற்றக் கோணம் (டிகிரி)



செய்முறை

மீச்சிற்றளவு

ஒரு முதன்மைக்கோல் பிரிவு = 30'

வெர்னியர் அளவுகோல் பிரிவுகள் எண்ணிக்கை = 30

நிறமாலைமானியில், 30 வெர்னியர் பிரிவுகள் 29 முதன்மைக்கோல் பிரிவுகளுடன் பொருந்துகின்றன.

$$30 \text{ VSD} = 29 \text{ MSD}$$

$$\text{அல்லது } 1 \text{ VSD} = 29 / 30 \text{ MSD}$$

$$\text{மீச்சிற்றளவு (LC)} = 1 \text{ MSD} - 1 \text{ VSD}$$

$$= (1/30) \text{ MSD} = (1/30) \times 30'$$

$$= 1'$$

1. நிறமாலைமானியின் தொடக்கச் சீரமைவுகள் சரிசெய்யப்படுகிறது.

2. முப்பட்டகத்தின் கோணத்தை கண்டறிதல் (A)

- சோடியம் வாயு விளக்கின் மூலம் பிளவு ஒளியூட்டப்படுகிறது.
- சம பக்க முப்பட்டகமானது அதன் ஒளிவிலகல் விளிம்பு, இணையாக்கியை நோக்கி இருக்குமாறு முப்பட்டக மேசை மீது வைக்கப்படுகிறது.
- இணையாக்கியிலிருந்து வெளிவரும் ஒளியானது முப்பட்டகத்தின் எதிரொளிக்கும் பக்கங்களில் பட்டு எதிரொளிக்கப்படுகிறது.
- முப்பட்டகத்தின் ஒரு பக்கத்தில் இருந்து எதிரொளிக்கப்படும் பிம்பத்தைப் பார்க்கும் வகையில் தொலைநோக்கியானது இடதுபுறம் திருப்பப்படுகிறது.
- பிளவின் எதிரொளிப்பு பிம்பம் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியில் இணையுமாறு, தொடுகோட்டுத் திருகுகள் மூலம் தொலைநோக்கி சரி செய்யப்படுகிறது.
- இரண்டு வெர்னியர் அளவுகோல்களில் இருந்தும் முதன்மைக்கோல் அளவு மற்றும் வெர்னியர் ஒன்றிணைவு ஆகியவை குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.
- தற்போது, முப்பட்டகத்தின் மறு பக்கத்தில் இருந்து எதிரொளிக்கப்படும் பிம்பத்தைப் பார்க்கும் வகையில் தொலைநோக்கியானது வலதுபுறம் திருப்பப்படுகிறது.
- மேற்கூறியவாறு மீண்டும் அளவீடுகள் குறித்துக்கொள்ளப்படுகின்றன.
- இந்த இரு அளவீடுகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு 2A ஆகும். இதிலிருந்து முப்பட்டகத்தின் கோணம் A கணக்கிடப்படுகிறது.

3. சிறும திசைமாற்றக் கோணத்தை கண்டறிதல் (D)

- இணையாக்கியில் இருந்து வெளிவரும் ஒளியானது முப்பட்டகத்தின் ஒரு பக்கத்தின் வழியே ஊடுருவி, ஒளிவிலகல் அடைந்து மற்றொரு பக்கம் வழியாக வெளியேறுமாறு முப்பட்டக மேசை குறிப்பிட்ட திசையில் வைக்கப்படுகிறது.
- ஒளிவிலகல் பிம்பத்தை நோக்குமாறு தொலை நோக்கி திருப்பப்படுகிறது.
- தொலைநோக்கியினுள் பார்த்தவாறே, முப்பட்டக மேசை ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் திருப்பப்படுகிறது. அதன் மூலம் படுகதிரின் திசையை நோக்கி பிம்பம் நகருமாறு செய்யப்படுகிறது.
- படுகதிரை நோக்கி நகரும் பிம்பமானது ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் எதிர்திசையில் திரும்புகிறது.இந்நிலையே சிறும் திசைமாற்ற நிலை ஆகும்.
- இந்நிலையில், பிம்பமானது செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியோடு இணையுமாறு தொலைநோக்கி சுழற்றப்பட்டு பின் பொருத்தப்படுகிறது.
- இரண்டு வெர்னியர் அளவுகோல்களில் இருந்தும் அளவீடுகள் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.
- முப்பட்டக மேசையிலிருந்து முப்பட்டகம் நீக்கப்பட்டு, நோக்கதிர் பிம்பம் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியோடு இணையுமாறு தொலைநோக்கி சரி செய்யப்படுகிறது. பின்னர் அளவீடுகள் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.
- அளவீடுகள் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டு, இந்த இரு அளவீடுகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு சிறும திசைமாற்றக் கோணம் D-ஐத் தருகிறது.
- A மற்றும் D ஆகியவற்றின் மதிப்புகளைப் பயன்படுத்தி, முப்பட்டகம் செய்யப்பட்ட பொருளின் ஒளி விலகல் எண் கண்டறியப்படுகிறது.

காட்சிப் பதிவு

அட்டவணை 1 முப்பட்டகத்தின் கோணம் கண்டறிதல் (A)

பிம்பம்	வெர்னியர் A			வெர்னியர் B		
	MSR	VC	TR	MSR	VC	TR
முதல் பக்கத்தில் எதிரொளிக்கப்பட்ட பிம்பம் 1	36°	12	36°12'	216°	16	216°16'
இரண்டாவதுபக்கத்தில் எதிரொளிக்கப்பட்ட பிம்பம் 2	156°	16	156°16'	336°	20	336°20'
வேறுபாடு 2A	156°16'-36°12'=120°4'			336°20'-216°16'=120°4'		
சராசரி 2A = $\frac{120°4' + 120°4'}{2} = \frac{240°8'}{2} = 120°4'$						
சராசரி A = $\frac{120°4'}{2} = 60°2'$						

முப்பட்டகத்தின் கோணம் A = 60°2'

அட்டவணை2 சிறும திசைமாற்றக் கோணம் கண்டறிதல் (D)

பிம்பம்	வெர்னியர் A			வெர்னியர் B		
	MSR	VC	TR	MSR	VC	TR
ஒளி விலகலடைந்த பிம்பம்	39°	12	39°12'	219°	12	219°12'
நேர்கதிர் பிம்பம்	0°	0	0°0'	180°	0	180°0'
வேறுபாடு D	39°12'-0°0'=39°12'			219°12'-180°0'=39°12'		

சராசரி D = 39°12'

சிறும திசைமாற்றக் கோணம் D = 39°12'

கணக்கீடு

$$\mu = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

$$\mu = \frac{\sin\left(\frac{60^\circ 2' + 39^\circ 12'}{2}\right)}{\sin\left(\frac{60^\circ 2'}{2}\right)}$$

$$\mu = \frac{\sin\left(\frac{99^\circ 14'}{2}\right)}{\sin\left(\frac{60^\circ 2'}{2}\right)}$$

$$\mu = \frac{\sin(49^\circ 37')}{\sin(30^\circ 1')}$$

$$\sin(49^\circ 37') = 0.7617 \quad , \quad \sin(30^\circ 1') = 0.5015$$

$$\mu = \frac{0.7617}{0.5015} = 1.518$$

முடிவு

1. முப்பட்டகத்தின் கோணம் (A) = 60°2' (டிகிரி)
2. முப்பட்டகத்தின் சிறும திசைமாற்றக் கோணம் (D) = 39°12' (டிகிரி)
3. முப்பட்டக பொருளின் ஒளிவிலகல் எண் $\mu=1.518$ (அலகு இல்லை)

5, விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணி மற்றும் நிறமாலைமாளியைப் பயன்படுத்தி ஒரு தொகுப்பு ஒளியில் உள்ள நிறங்களின் அலைநீளம் கண்டறிதல்

நோக்கம்

விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணி மற்றும் நிறமாலைமாளி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி ஒரு தொகுப்பு ஒளியில் உள்ள நிறங்களின் அலைநீளத்தைக் கண்டறிதல்.

தேவையான கருவிகள்

நிறமாலைமாளி, பாதரச வாயு விளக்கு, விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணி, கீற்றணி மேசை மற்றும் பாதரச மட்டம்.

வாய்ப்பாடு

$$\lambda = \frac{\sin \theta}{nN} A^0$$

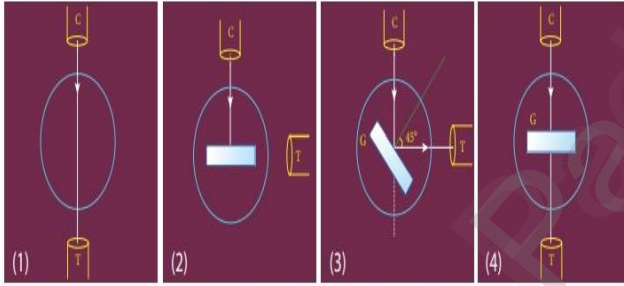
இங்கு, $\lambda \rightarrow$ தொகுப்பு ஒளியில் உள்ள நிறங்களின் அலைநீளம்

$N \rightarrow$ கொடுக்கப்பட்ட கீற்றணியின் ஒரு மீட்டர் நீளத்தில் உள்ள கோடுகளின் எண்ணிக்கை (அலகு இல்லை) (N -ன் மதிப்புகொடுக்கப்பட்டுள்ளது) **6000 lines per centimetre**

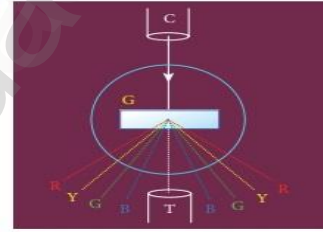
$n \rightarrow$ விளிம்பு விளைவின் வரிசை (அலகு இல்லை)

$\theta \rightarrow$ விளிம்பு விளைவுக் கோணம் (டிகிரி)

விளக்கப்படம்



படம் (அ) நேர்க்குத்து படுகதிர் முறை



படம் (ஆ) திசைமாற்றக்கோணம்

செய்முறை

1. நிறமாலைமாளியின் தொடக்கச் சீரமைவுகள் சரி செய்யப்படுகிறது.

2. நேர்க்குத்து படுகதிரை பெறுவதற்கு கீற்றணியைச் சரி செய்தல்.

• பாதரச வாயு விளக்கின் தொகுப்பு ஒளி (வெள்ளை நிற ஒளி) மூலம் பிளவானது ஒளியூட்டப்படுகிறது.

• இணையாக்கியுடன் ஒரே நேர்க் கோட்டில் இருக்குமாறு தொலைநோக்கியானது சுழற்றப்படுகிறது. பிளவின் பிம்பம் செங்குத்து குறுக்குக்கம்பியில் இணையுமாறு செய்யப்படுகிறது (படம் (அ)1).

• வெர்னியர் அளவுகோலானது $0^\circ - 180^\circ$ என்ற அளவுகளில் இருக்குமாறு, வெர்னியர் வட்டு மட்டும் சுழற்றப்படுகிறது. இதுவே நேர்க்கதிரின் அளவிடு ஆகும்.

• தொலைநோக்கியானது இடஞ்சுழியாக 90° சுழற்றப்பட்டு, பின் பொருத்தப்படுகிறது

• சமதள கீற்றணி ஒன்று கீற்றணி மேசை மீது ஏற்றப்படுகிறது.

Kindly Send Me Your Key Answer to Our email id - Padasalai.net@gmail.com

• கீற்றணியில் பட்டு எதிரொளிக்கும் ஒளியானது தொலைநோக்கியில் பிடிக்கப்படுகிறது. எதிரொளிக்கப்பட்ட பிளவின் பிம்பம் வெள்ளை நிறத்தில் அமையும். இந்தப் பிம்பம், செங்குத்துக் குறுக்குக் கம்பியில் இணையுமாறு கீற்றணி மேசை மட்டும் சரி செய்யப்படுகிறது

• தற்போது வெர்னியர் வட்டு விடுவிக்கப்படுகிறது. வெர்னியர் வட்டு, கீற்றணி மேசை ஆகிய இரண்டும் தகுந்த திசையில் 45° சுழற்றப்படுகின்றன. இணையாக்கியில் இருந்து வரும் ஒளியானது கீற்றணி மீது நேர்க்குத்தாக விழுகிறது

3. பாதரச வாயு விளக்கில் உள்ள தொகுப்பு ஒளியின் அலை நீளத்தை கண்டுபிடித்தல்

• தொலைநோக்கி விடுவிக்கப்பட்டு, இணையாக்கியுடன் ஒரே நேர்க்கோட்டில் கொண்டுவரப்படுகிறது. மையத்தில் உள்ள நேர்க்கதிரின் பிம்பத்தை பெறுமாறு தொலைநோக்கி அமைக்கப்படுகிறது. நிறப்பிரிகை அடையாத இந்தப் பிம்பம் வெள்ளை நிறத்தில் இருக்கும்.

• நேர்க்கதிரின் இரு புறங்களிலும் விளிம்பு விளைவு அடைந்த பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன.

• விளிம்பு விளைவு அடைந்த பிம்பமானது பாதரச வாயு விளக்கின் முக்கிய நிறங்களை கொண்டிருக்கும். அலைநீளத்தின் ஏறுவரிசையில் இந்த நிறங்கள் அமைந்திருக்கும்.

• தொலைநோக்கியானது நேர்க்கதிரின் ஏதேனும் ஒரு புறம் திருப்பப்பட்டு (எ.கா. இடது புறம்), முதல் வரிசை விளிம்பு விளைவு பிம்பத்தைப் பெறுமாறு சரி செய்யப்படுகிறது.

• தொலைநோக்கியின் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியானது முக்கிய நிறங்களின் (எ.கா. ஊதா, நீலம், மஞ்சள், சிவப்பு) நிறமாலைவரிசைகளுடன் இணையுமாறு செய்யப்படுகிறது. ஒவ்வொரு நிறத்திற்கும் இரண்டு வெர்னியர் அளவுகோல்களின் அளவீடுகள் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.

• தற்போது தொலைநோக்கி நேர்க்கதிரின் வலது புறம் சுழற்றப்பட்டு, முதல் வரிசை பிம்பம் பெறப்படுகிறது.

• இடது புறம் பெறப்பட்ட அதே நிறங்களின் நிறமாலைவரிசைகளுடன் செங்குத்து குறுக்குக்கம்பி பொருத்தப்படுகிறது. மீண்டும் ஒவ்வொரு நிறத்திற்கும் இரண்டு வெர்னியர் அளவுகோல்களின் அளவீடுகள் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.

• அளவீடுகள் அட்டவணைப் படுத்தப்படுகின்றன.

• இவ்விரு அளவீடுகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு, குறிப்பிட்ட நிறத்திற்கான 2θ மதிப்பைத் தரும்.

• கொடுக்கப்பட்ட கீற்றணியில் ஒரு மீட்டர் நீளத்தில் உள்ள கோடுகளின் எண்ணிக்கை N ஆனது கீற்றணியிலிருந்து குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

• N, n மற்றும் θ ஆகியவற்றின் மதிப்புகளிலிருந்து, பாதரச வாயு விளக்கில் உள்ள முக்கிய நிறங்களின் அலைநீளங்கள் கணக்கிடப்படுகின்றன.

காட்சிப் பதிவுகள்

பாதரச ஆவி விளக்கில் உள்ள முக்கிய நிறங்களில் அலைநீளத்தை கண்டறிதல்

காட்சிப் பதிவுகள்

பாதரச ஆவி விளக்கின் உள்ள முக்கிய நிறங்களின் அலைநீலைத்தை கண்டறிதல்

மீச்சிற்றளவு=1' நேர்கதிர் அளவீடு : 0° & 180°

ஒளியின் நிறம்	விளிம்பு விளைவு அடைந்த ஒளியின் அளவீடு(டிகிரி)												வேறுபாடு (2θ) (டிகிரி)			θ (டிகிரி)
	இடது						வலது						வெர்னியர் ர் A	வெர்னியர் யர் B	சராசரி	
	வெர்னியர் A			வெர்னியர் B			வெர்னியர் A			வெர்னியர் B						
	MSR	V C	TR	MSR	V C	TR	MSR	VC	TR	MSR	VC	TR				
நீலம்	209°	12	209°12'	29°	15	29°15'	239°	12	239°12'	59°	15	59°15'	30°	30°	30°	15°
பச்சை	205°30'	22	205°52'	25°30'	22	25°52'	242°30'	12	242°42'	62°30'	12	62°42'	36°50'	36°50'	36°50'	18°25'
மஞ்சள்	204°30'	6	204°36'	24°30'	8	24°38'	243°30'	6	243°36'	63°30'	8	63°38'	39°	39°	39°	19°30'
சிவப்பு	202°30'	20	202°50'	22°30'	12	22°42'	246°30'	20	246°50'	66°30'	12	66°42'	44°	44°	44°	22°

வெர்னியர் கணக்கீடு(மாதிரி)

மொத்த அளவீடு (TR) = MSR + (VC × LC)

மொத்த அளவீடு (TR) = 209° + (12 × 1') = 209°12'

கணக்கீடு

பாதரச ஆவி விளக்கின் உள்ள முக்கிய நிறங்களின் அலைநீலைத்தை கண்டறிதல்

$$i) \text{நீலம் } \theta = 15^\circ, n = 1 \quad N = 6000 \text{ lines/cm} = 6 \times 10^5 \text{ lines/m}$$

$$\therefore \text{for blue } \lambda = \frac{\sin 15^\circ}{1 \times 6 \times 10^5}$$

$$\lambda = \frac{\sin 15^\circ}{1 \times 6 \times 10^5} \quad \sin 15^\circ = 0.2588$$

$$\lambda = \frac{0.2588}{1 \times 6 \times 10^5} \quad \lambda = 0.04313 \times 10^{-5} \text{m}$$

$$\lambda = 4313 \times 10^{-5} \times 10^{-5} \text{m}$$

$$\lambda_b = 4313A^\circ$$

$$ii) \text{பச்சை } \theta = 18^\circ 25', n = 1 \quad N = 6000 \text{ lines/cm} = 6 \times 10^5 \text{ lines/m}$$

$$\therefore \lambda = \frac{\sin 18^\circ 25'}{1 \times 6 \times 10^5} \quad \sin 18^\circ 25' = 0.3159$$

$$\lambda = \frac{0.3159}{1 \times 6 \times 10^5} \quad \lambda = \frac{0.3159 \times 10^{-5}}{6}$$

$$\lambda = 0.05265 \times 10^{-5} \text{m}$$

$$\lambda = 5265 \times 10^{-5} \times 10^{-5} \text{m}$$

$$\lambda_g = 5265A^\circ$$

$$iii) \text{மஞ்சள் } \theta = 19^\circ 30', n = 1 \quad N = 6000 \text{ lines/cm} = 6 \times 10^5 \text{ lines/m}$$

$$\therefore \lambda = \frac{\sin 19^\circ 30'}{1 \times 6 \times 10^5} \quad \sin 19^\circ 30' = 0.3338 \therefore$$

$$\lambda = \frac{0.3338}{1 \times 6 \times 10^5} \quad \lambda = \frac{0.3338 \times 10^{-5}}{6}$$

$$\lambda = 0.05563 \times 10^{-5} \text{m}$$

$$\lambda = 5563 \times 10^{-5} \times 10^{-5} \text{m}$$

$$\lambda_y = 5563A^\circ$$

$$iv) \text{சிவப்பு } \theta = 22^\circ, n = 1 \quad N = 6000 \text{ lines/cm} = 6 \times 10^5 \text{ lines/m}$$

$$\therefore \lambda = \frac{\sin 22^\circ}{1 \times 6 \times 10^5} \quad \sin 22^\circ = 0.3746$$

$$\lambda = \frac{0.3746}{1 \times 6 \times 10^5} \quad \lambda = \frac{0.3746 \times 10^{-5}}{6}$$

$$\lambda = 0.06243 \times 10^{-5} \text{m}$$

$$\lambda = 6243 \times 10^{-5} \times 10^{-5} \text{m}$$

$$\lambda_r = 6243A^\circ$$

முடிவு

1. நீல நிற வரியின் அலை நீளம் = $\lambda_b = 4313A^\circ$
2. பச்சை நிற வரியின் அலை நீளம் = $\lambda_g = 5265A^\circ$
3. மஞ்சள் நிற வரியின் அலை நீளம் = $\lambda_y = 5563A^\circ$
4. சிவப்பு நிற வரியின் அலை நீளம் = $\lambda_r = 6243A^\circ$

6. PN சந்தி டையோடின் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையேயான பண்புவரைகோடுகளை ஆராய்தல்

நோக்கம்

PN சந்தி டையோடின் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையேயான பண்பு வரைகோடுகள் (Characteristic curves) வரைந்து, அதிலிருந்து வளைவுப்புள்ளி மின்னழுத்த வேறுபாடு (Knee voltage) மற்றும் முன்னோக்குச் சார்பு மின்தடை ஆகியவற்றைக் கண்டறிதல்.

தேவையான கருவிகள்

PN சந்தி டையோடு (IN 4007), மாறுபாட்டு DC மின்மூலம், மில்லி அம்மீட்டர்,மைக்ரோ அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர், மின்தடை மற்றும் இணைப்புக் கம்பிகள்.

வாய்ப்பாடு

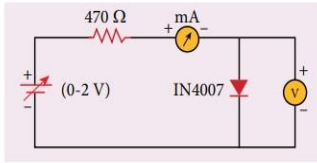
$$R_f = \frac{\Delta V_f}{\Delta I_f}$$

இங்கு, $R_f \rightarrow$ டையோடின் முன்னோக்கு மின்தடை(Ω)

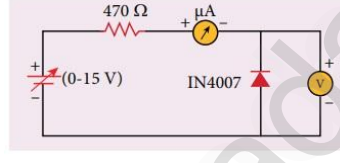
$\Delta V_f \rightarrow$ முன்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் உள்ள மாறுதல் (V)

$\Delta I_f \rightarrow$ முன்னோக்கு மின்னோட்ட மாறுதல் (mA)

மின்சுற்று படம்



படம் (ஆ) முன்னோக்கு சார்பில் PN சந்தி டையோடு



படம் (இ) பின்னோக்கு சார்பில் PN சந்தி டையோடு

செய்முறை

1. முன்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு:

- முன்னோக்குச் சார்பில், PN சந்தி டையோடின் P – பகுதி DC மின்மூலத்தின் நேர்மின் முனையிலும், N-பகுதி எதிர்மின் முனையிலும் இணைக்கப்படுகின்றன.
- மின் சுற்றில் உள்ளபடி இணைப்புகள் தரப்படுகின்றன.
- மாறுபடு DC மின்மூலத்தின் உதவியால், டையோடிற்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடுமாற்றப்படுகிறது.
- கொடுக்கப்படும் முன்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாடானது (VF), 0.1V-இல் இருந்து 0.8 வரை 0.1V-இன் படிகளில் அதிகரிக்கப்படுகிறது. டையோடு வழியே செல்லும் முன்னோக்கு மின்னோட்டம் (IF) ஆனது மில்லி அம்மீட்டரில் இருந்து குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. அளவீடுகள் அட்டவணைப் படுத்தப்படுகின்றன.
- மின்னழுத்த வேறுபாட்டை X – அச்சிலும், மின்னோட்டத்தை Y-அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் ஒன்று வரையப்படுகிறது. இது முன்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு எனப்படுகிறது.
- முன்னோக்குச் சார்பு வரைகோட்டின் நேர்க்கோட்டு பகுதியில் இருந்து கணக்கிடப்படும் சாய்வின் தலைகீழ் மதிப்பு, டையோடின் முன்னோக்கு மின்தடையைத் தருகிறது.

2. பின்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு:

- பின்னோக்குச் சார்பில், DC மின்மூலத்தின் முனைகள் மாற்றப்படுகின்றன. அதாவது டையோடின் P-பகுதி எதிர்மின் முனையுடனும், N-பகுதி நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படுகின்றன.
- மின்சுற்றில் உள்ளவாறு மின் இணைப்புகள் கொடுக்கப்படுகின்றன.
- மாறுபாட்டு னுஊ மின்மூலத்தின் உதவியால், டையோடிற்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு மாற்றப்படுகிறது.
- கொடுக்கப்படும் பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாடானது (VR) 1V-இல் இருந்து 5V வரை 1V-இன் படிகளில் அதிகரிக்கப்படுகிறது. பின்னோக்கு சார்பு மின்னோட்டம் (IR), மைக்ரோ அம்மீட்டர் மூலம் அளவிடப்படுகிறது. அளவீடுகள் அட்டவணைப் படுத்தப்படுகின்றன.
- பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் பின்னோக்கு மின்னோட்டம் ஆகியவை எதிர்க்குறியாக மறையாக கொள்ளப்படும்.
- பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை எதிர்மறை X – அச்சிலும், பின்னோக்கு மின்னோட்டத்தை எதிர்மறை Y- அச்சிலும் கொண்டு வரைப்படும் வரையப்படுகிறது. இது பின்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு எனப்படும்

காட்சிப்பதிவுகள்

அட்டவணை 1

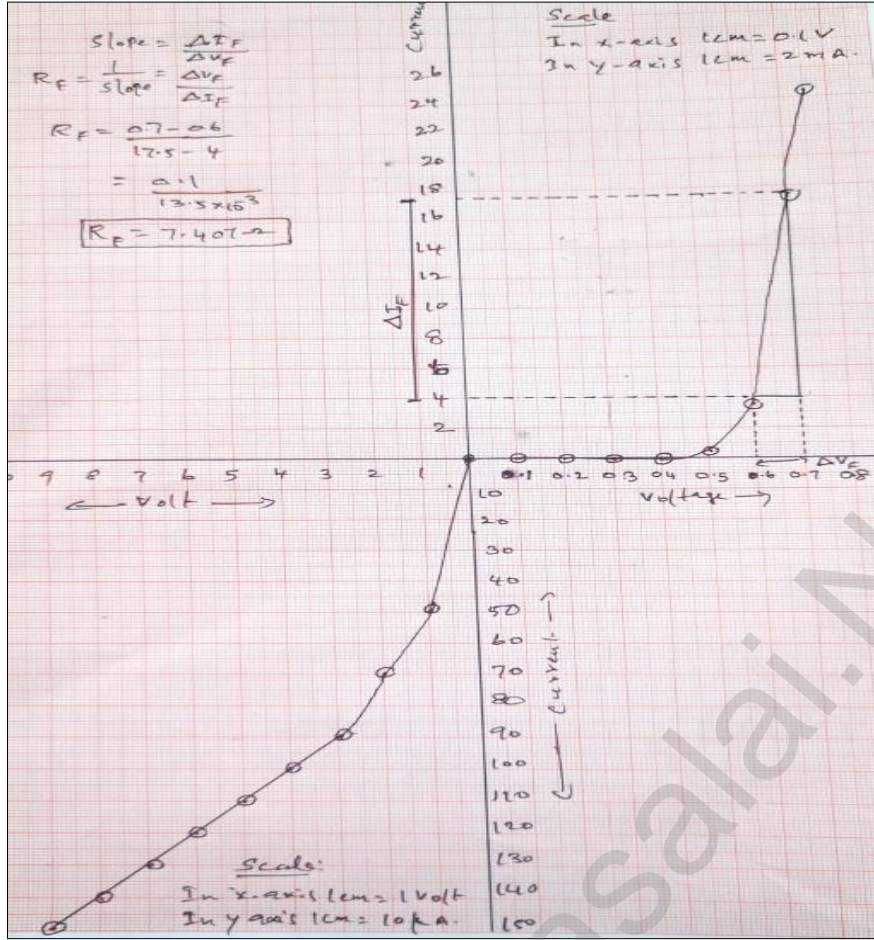
முன்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு:

வ.எண்	முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்த வேறுபாடு V_F (வோல்ட்)	முன்னோக்கு சார்பு மின்னோட்டம் I_F (மில்லி ஆம்பியர்)
1	0.1	0
2	0.2	0
3	0.3	0
4	0.4	0
5	0.5	0.5
6	0.6	3.5
7	0.7	17.5
8	0.8	24.5

அட்டவணை 2:

பின்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு:

S.NO	பின்னோக்குச் சார்பு மின்னழுத்த வேறுபாடு V_R (வோல்ட்)	பின்னோக்குச் சார்பு மின்னோட்டம் I_R (மைக்ரோ ஆம்பியர்)
1	1	50
2	2	70
3	3	90
4	4	100
5	5	110
6	6	120
7	7	130
8	8	140
9	9	150
10	10	160



கணக்கீடு

1), வரைபடத்தில்ருந்து வளைவுப்புள்ளி மின்னழுத்த வேறுபாடு = 0.55 V

2) வரைபடத்தில்ருந்து, முன்னோக்கு மின்தடை R_F

$$\Delta V_F = 0.1 V$$

$$\Delta I_F = 13.5 mA = 13.5 \times 10^{-3} A$$

$$\text{சரிவு} = \frac{\Delta I_F}{\Delta V_F}$$

$$R_F = \frac{1}{\text{SLOPE}} = \frac{\Delta V_F}{\Delta I_F}$$

$$R_F = \frac{0.1}{13.5 \times 10^{-3}} = 7.407 \Omega$$

முடிவு

PN சந்தி டையோடில் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையேயான பண்பு வரைகோடுகள் வரையப்பட்டன.

i) PN சந்தி டையோடன் வளைவுப் புள்ளி மின்னழுத்த வேறுபாடு = 0.55 V

ii) PN சந்தி டையோடன் முன்னோக்குச் சார்பு மின்தடை = 7.407 Ω

7.செனார் டையோடின் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையேயான பண்புவரைகோடுகளை ஆராய்தல்

நோக்கம்

செனார் டையோடின் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையேயான பண்புவரைகோடுகள் வரைந்து, அதிலிருந்து வளைவுப்புள்ளி மின்னழுத்த வேறுபாடு முன்னோக்குச் சார்பு மின்தடை மற்றும் பின்னோக்கு முறிவு மின்னழுத்த வேறுபாடு ஆகியவற்றைக் கண்டறிதல்.

தேவையான கருவிகள்

செனார் டையோடு 1ஐ5.6ஏ, மாறுபாட்டு னுண் மின்மூலம் (0-15ஏ), மில்லிஅம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர், 470 Ω மின்தடை மற்றும் இணைப்புக் கம்பிகள்.

வாய்ப்பாடு

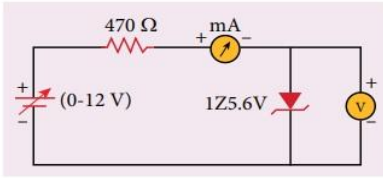
$$R_F = \frac{V_F}{I_F} \Omega$$

இங்கு $R_F \rightarrow$ டையோடின் முன்னோக்கு மின்தடை (Ω)

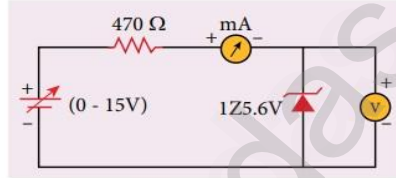
$\Delta V_F \rightarrow$ முன்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் உள்ள மாறுதல் (V)

$\Delta I_F \rightarrow$ முன்னோக்கு மின்னோட்ட மாறுதல் (A)

மின்சுற்று படம்



படம் (ஆ) முன்னோக்குச் சார்பில் செனார் டையோடு



படம் (இ) பின்னோக்குச் சார்பில் செனார் டையோடு

செய்முறை

1. முன்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு:

- முன்னோக்குச் சார்பில், PN சந்தி டையோடின் P-பகுதி DC மின்மூலத்தின் நேர்மின் முனையிலும், N- பகுதி எதிர்மின் முனையிலும் இணைக்கப்படுகின்றன.
- மின் சுற்றில் உள்ளபடி இணைப்புகள் தரப்படுகின்றன.
- மாறுபாட்டு DC மின்மூலத்தின் உதவியால், டையோடிற்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு மாற்றப்படுகிறது.
- கொடுக்கப்படும் முன்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாடானது (V_p), 0.1V-இல் இருந்து 0.8V வரை 0.1V-இன் படிகளில் அதிகரிக்கப்படுகிறது. டையோடு வழியே செல்லும் முன்னோக்கு மின்னோட்டம் (I_F) ஆனது மில்லி அம்மீட்டரில் இருந்து குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. அளவீடுகள் அட்டவணை படுத்தப்படுகின்றன.
- முன்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் முன்னோக்கு மின்னோட்டம் ஆகியவை நேர்க்குறியாக கொள்ளப்படுகின்றன.
- மின்னழுத்த வேறுபாட்டை X - அச்சிலும், மின்னோட்டத்தை Y- அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் ஒன்று வரையப்படுகிறது. இது முன்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு எனப்படுகிறது.
- முன்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோட்டில் புள்ளியிடப்பட்ட கோட்டினால் குறிக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு, டையோடின் வளைவுப்புள்ளி அல்லது பயன் தொடக்க அல்லது இயங்கு நிலை தொடக்க மின்னழுத்த வேறுபாடு எனப்படும்.

• முன்னோக்குச் சார்பு வரைகோட்டின் நேர்க்கோட்டு பகுதியில் இருந்து கணக்கிடப்படும் சாய்வின் தலைகீழ் மதிப்பு, டையோடின் முன்னோக்கு மின்தடையைத் தருகிறது.

2. பின்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு:

• பின்னோக்குச் சார்பில், DC மின்மூலத்தின் முனைகள் மாற்றப்படுகின்றன. அதாவது டையோடின் P-பகுதி எதிர்மின் முனையுடனும், N-பகுதி நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படுகின்றன.

• மின்சுற்றில் உள்ளவாறு மின் இணைப்புகள் கொடுக்கப்படுகின்றன.

• மாறுபாட்டு DC மின்மூலத்தின் உதவியால், டையோடிற்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு மாற்றப்படுகிறது.

• கொடுக்கப்படும் பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாடானது (V_R) 1V-இல் இருந்து 6V வரை 0.5V என்ற படிகளில் அதிகரிக்கப்படுகிறது. சார்ந்த பின்னோக்கு மின்னோட்டம் (I_R), மில்லி அம்மீட்டர்மூலம் அளவிடப்படுகிறது. அளவீடுகள் அட்டவணைப் படுத்தப்படுகின்றன.

• பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் பின்னோக்கு மின்னோட்டம் ஆகியவை எதிர்க்குறியாக கொள்ளப்படும்.

• பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை எதிர்மறை ஓ - அச்சிலும், பின்னோக்கு மின்னோட்டத்தை எதிர்மறை லு - அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் வரையப்படுகிறது. இது பின்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு எனப்படும்.

• பின்னோக்குச் சார்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட மின்னழுத்த வேறுபாட்டில், செனார் முறிவு (5.6 - 5.8V) ஏற்படுகிறது. முறிவின் போது, அதிக அளவிலான மின்னோட்டம் டையோடின் வழியே பாய்கிறது. இதுவே செனார் டையோடின் பண்பு ஆகும்.

• பின்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோட்டில் இருந்து, செனார் டையோடின் முறிவு மின்னழுத்த வேறுபாடு காணப்படுகிறது.

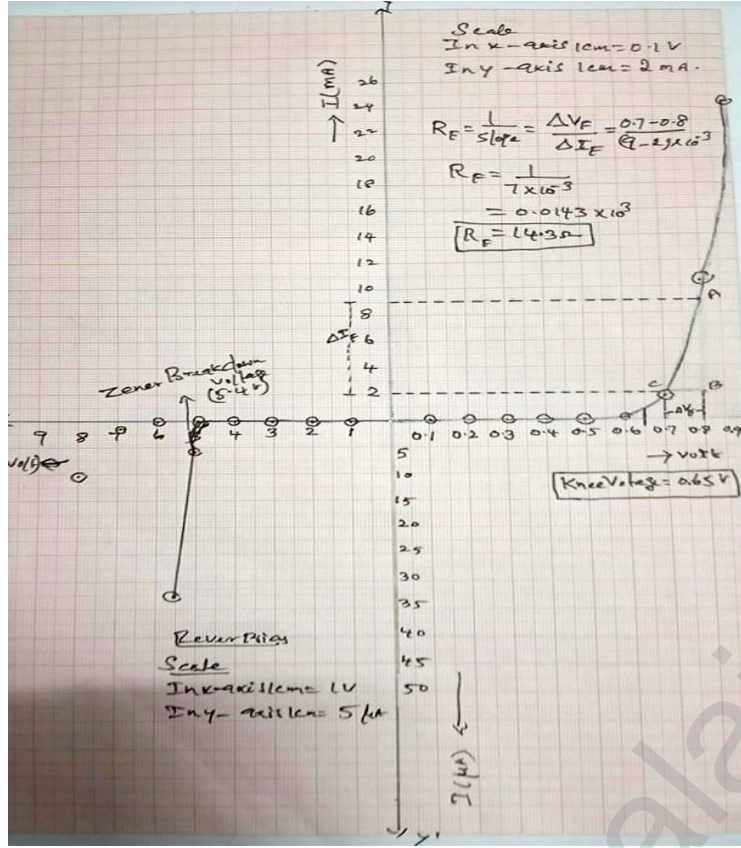
காட்சிப்பதிவுகள்

அட்டவணை 1 முன்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு:

வ.எண்	முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்த வேறுபாடு V_F (வோல்ட்)	முன்னோக்கு சார்பு மின்னோட்டம் I_F (மில்லி ஆம்பியர்)
1	0.1	0
2	0.2	0
3	0.3	0
4	0.4	0
5	0.5	0
6	0.6	0.1
7	0.7	1.7
8	0.8	10.4
9	0.9	24.5

அட்டவணை 2 பின்னோக்குச் சார்பு பண்பு வரைகோடு

வ.எண்	பின்னோக்குச் சார்பு மின்னழுத்த வேறுபாடு V_R (வோல்ட்)	பின்னோக்குச் சார்பு மின்னோட்டம் (மில்லி ஆம்பியர்) I_R
1	1	0
2	2	0
3	3	0
4	4	0
5	5	6
6	5.45	34.8



கணக்கீடு

வரைபடத்தில்ருந்து

வளைவுப் புள்ளி மின்னழுத்த வேறுபாடு = 0.65V

செனார்டையோடின்முறிவுமின்னழுத்தவேறுபாடு $V_Z = 5.4V$

செனார்டையோடின்முன்னோக்குச்சார்புமின்தடை $R_F = \frac{\Delta V_F}{\Delta I_F}$

$$\Delta V_F = 0.1V \quad \Delta I_F = 7 \times 10^{-3}A$$

$$\text{சரிவு} = \frac{\Delta I_F}{\Delta V_F}$$

$$R_F = \frac{1}{\text{slope}} = \frac{\Delta V_F}{\Delta I_F}$$

$$R_F = \frac{0.1}{7 \times 10^{-3}} = 0.0143 \times 10^3 = 14.3 \Omega$$

முடிவு

செனார்டையோடின்மின்னழுத்தவேறுபாடுமற்றும்மின்னோட்டம்இடையேயானபண்புவரைகோடுகள்வரையப்பட்டன.

i) செனார்டையோடின்முன்னோக்குச்சார்புமின்தடை $R_F = 14.3 \Omega$

ii) i)வளைவுப்புள்ளிமின்னழுத்தவேறுபாடு = 0.65V

iii) iii) செனார்டையோடின்முறிவுமின்னழுத்தவேறுபாடு $V_Z = 5.4V$

8. பொது உமிழ்ப்பான் சுற்று அமைப்பில் NPN டிரான்சிஸ்டரின் பண்பு வரைகோடுகளை அராய்தல்

நோக்கம்

பொது உமிழ்ப்பான் சுற்று அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு NPN டிரான்சிஸ்டரின் பண்பு வரைகோடுகள் வரைந்து, அதன் உள்ளீடு மின்னதிர்ப்பு, வெளியீடு மின்னதிர்ப்பு மற்றும் மின்னோட்டப் பெருக்கத்தைக் கண்டறிதல்.

தேவையான கருவிகள்

டிரான்சிஸ்டர் BC 548/ BC 107, மின்சுற்றுப்பலகை (Bread board) மைக்ரோ அம்மீட்டர், மில்லி அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர்கள், மாறுபாட்டு னுண மின்மூலம் மற்றும் இணைப்புக் கம்பிகள்.

வாய்ப்பாடு

$$i) r_i = \left(\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}} \Omega \quad ii) r_o = \left(\frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C} \right)_{I_B} \Omega$$

$$iii) \beta = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}} \text{ (அலகு இல்லை)}$$

இங்கு, $r_i \rightarrow$ உள்ளீடு மின்னதிர்ப்பு (Ω)

$\Delta V_{BE} \rightarrow$ அடிவாய் - உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் உள்ள மாறுதல் (ஏ)

$\Delta I_B \rightarrow$ அடிவாய் மின்னோட்ட மாறுதல் (மீஹ)

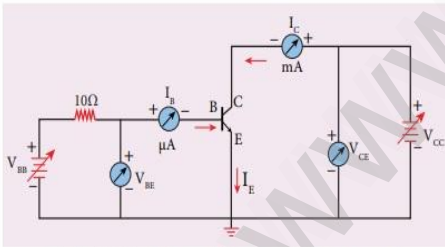
$r_o \rightarrow$ வெளியீடு மின்னதிர்ப்பு (Ω)

$\Delta V_{CE} \rightarrow$ ஏற்பான் - உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் உள்ள மாறுதல் (ஏ)

$\Delta I_C \rightarrow$ ஏற்பான் மின்னோட்ட மாறுதல் (அஹ)

$\beta \rightarrow$ டிரான்சிஸ்டரின் மின்னோட்டப் பெருக்கம் (அலகு இல்லை)

மின்சுற்று



படம் (ஆ) NPN சந்தி டிரான்சிஸ்டர் - CE மின்சுற்றமைப்பு

செய்முறை

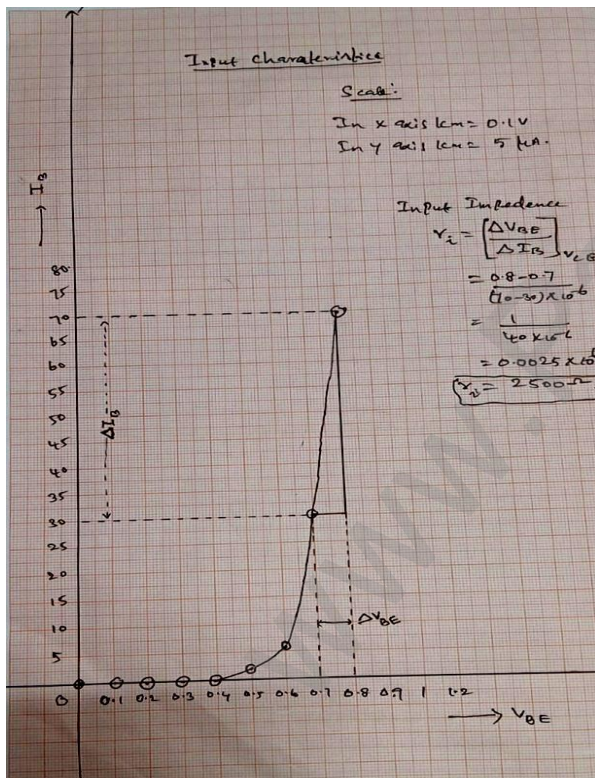
படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு மின்சுற்றின் இணைப்புகள் தரப்படுகின்றன.

1. உள்ளீடு பண்பு வரைகோடுகள் : V_{BE} vs I_B (V_{CE} - மாறிலி)

• ஏற்பான் - உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாடு V ஆனது மாறிலியாக வைக்கப்படுகிறது.

- அடிவாய் – உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாடானது (VBE) 0.1V என்ற படிக்களில் அதிகரிக்கப்படுகிறது. அதனுடன் தொடர்புடைய அடிவாய் மின்னோட்டம் IB குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது.
- VCE – இன் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு, சோதனை மீண்டும் செய்யப்பட்டு அளவீடுகள் அட்டவணைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- VBE இன் மதிப்பை X-அச்சிலும், IB இன் மதிப்பை Y-அச்சிலும் கொண்டு, VCE இன் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு வரைகோடுகள் வரையப்படுகின்றன.
- இந்த வரைகோடுகள் டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு பண்பு வரைகோடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- வரைகோட்டில் இருந்து அதன் சாய்வு கணக்கிடப்படுகிறது. சாய்வின் தலைகீழ் மதிப்பு டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மின்னதிர்ப்பின் மதிப்பைத் தருகிறது

S.NO	V _{CE} = 1V		V _{CE} = 2V	
	V _{BE} (volt)	I _B (μA)	V _{BE} (volt)	I _B (μA)
1	0.1	0	0.1	0
2	0.2	0	0.2	0
3	0.3	0	0.3	0
4	0.4	0	0.4	0
5	0.5	2	0.5	2
6	0.6	6	0.6	6
7	0.7	30	0.7	34
8	0.8	70	0.8	80



கணக்கீடு

உள்ளீடு மின்னதிர்ப்பு $r_i = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}$

FROM Graph slope = $\frac{\Delta I_B}{\Delta V_{BE}}$

உள்ளீடு மின்னதிர்ப்பு $r_i = \frac{1}{\text{SLOPE}} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}$

$$r_i = \frac{0.1}{40 \times 10^{-6}}$$

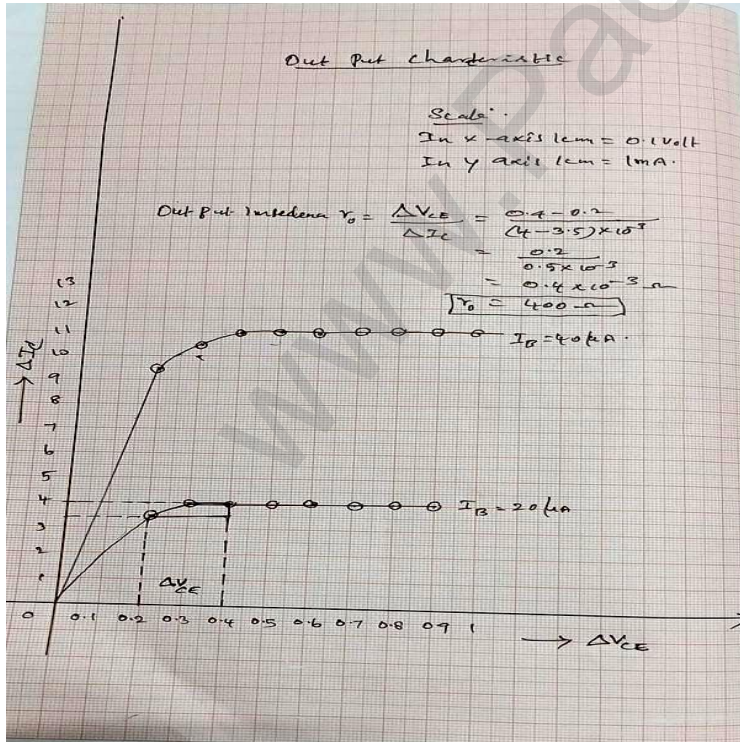
$$r_i = 0.0025 \times 10^{-6}$$

$$r_i = 2500 \Omega$$

2. வெளியீடு பண்பு வரைகோடுகள்: VCE vs Ic (IB – மாறிலி)

- அடிவாய் மின்னோட்டம் 1 ஆனது மாறிலியாக வைக்கப்படுகிறது.
- ஏற்பான் – உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாடு VCE ஆனது 1V என்ற படிக்களில் அதிகரிக்கப்பட்டு, அதற்குரிய ஏற்பான் மின்னோட்டம் IC குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. ஏற்பான் மின்னோட்டம் ஏறக்குறைய மாறிலியாகும் வரை அளவீடுகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.
- தொடக்கத்தில் ஐக்கூன் மதிப்பு 0 mA ஆக வைத்து, அதற்குரிய ஏற்பான் மின்னோட்டம் IC குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இந்த மின்னோட்டம் பின்னோக்குத் தெவிட்டிய மின்னோட்டம் ICEO ஆகும்.
- IB இன் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு, இச்சோதனை மீண்டும் செய்யப்படுகிறது. அளவீடுகள், அட்டவணைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- VCE இன் மதிப்பை X-அச்சிலும், IC இன் மதிப்பை Y-அச்சிலும் கொண்டு, IB இன் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு வரைகோடுகள் வரையப்படுகின்றன.
- இவ்வாறு கிடைக்கும் வரைகோடுகள் டிரான்சிஸ்டரின் வெளியீடு பண்பு வரைகோடுகள் எனப்படும்.

S.NO	IB = 20μA		IB = 40μA	
	VCE (V)	IC (mA)	VCE (V)	IC (mA)
1	0.1	0	0.1	0
2	0.2	3.5	0.2	9.5
3	0.3	4	0.3	10.5
4	0.4	4	0.4	11
5	0.5	4	0.5	11
6	0.6	4	0.6	11
7	0.7	4	0.7	11
8	0.8	4	0.8	11
9	0.9	4	1.9	11
10	1	4	1	11



$$\text{வெளியீடு மின்எதிர்ப்பு } r_o = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C}$$

$$\text{FROM Graph slope} = \frac{\Delta I_C}{\Delta V_{CE}}$$

$$\text{வெளியீடு மின்எதிர்ப்பு } r_o = \frac{1}{\text{SLOPE}} = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C}$$

$$r_o = \frac{0.2}{0.5 \times 10^{-3}}$$

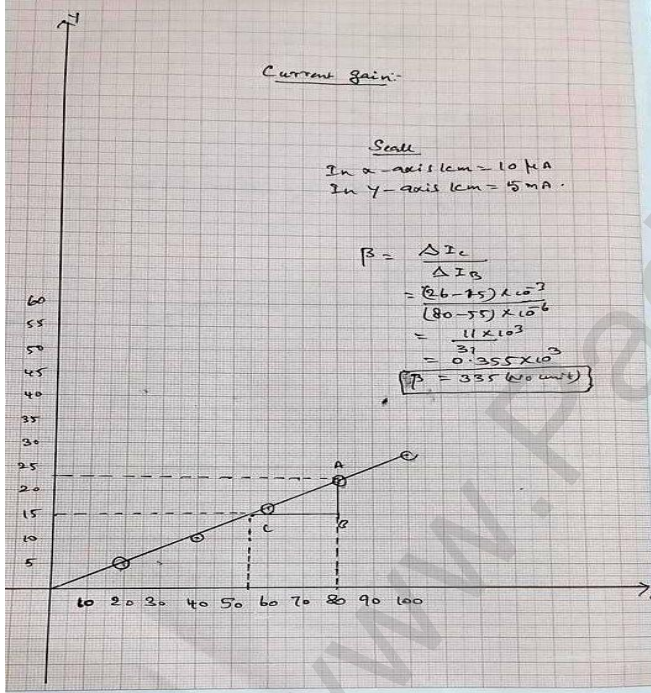
$$r_o = 0.4 \times 10^{-3}$$

$$\text{வெளியீடு மின்எதிர்ப்பு } r_o = 400 \Omega$$

3. பரிமாற்றுப் பண்பு வரைகோடுகள்: IB vs IC (VCE – மாறிலி)

- ஏற்பான் – உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாடு VCE ஆனது மாறிலியாக வைக்கப்படுகிறது.
- அடிவாய் மின்னோட்டம் IC ஆனது 10μA என்ற படிக்களில் உயர்த்தப்பட்டு, அதனைச் சார்ந்த ஏற்பான் மின்னோட்டம் IC குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது.
- VCE யின் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு, சோதனை மீண்டும் செய்யப்படுகிறது. அளவீடுகள் அட்டவணைப் படுத்தப்படுகின்றன.
- VCE மதிப்பை மாறிலியாகக் கொண்டு, IB இன் மதிப்பை X-அச்சிலும், IC இன் மதிப்பை Y-அச்சிலும் கொண்டு, பரிமாற்று பண்பு வரைகோடுகள் (கூசயளேகநச உாயசயஉவநசளைவவை உரசநள) வரையப்படுகின்றன.
- பரிமாற்று பண்பு வரைகோட்டின் சாய்வானது மின்னோட்ட பெருக்கத்தின் β மதிப்பைத் தருகிறது.

S.NO	V _{CE} = 1V		V _{CE} = 2V	
	I _B (μA)	I _C (mA)	I _B (μA)	I _C (mA)
1	0	0	0	0
2	20	5	20	6
3	40	10	40	11
4	60	16	60	17
5	80	22	80	23
6	100	27	100	29



மின்னோட்டப் பெருக்கம்

$$\text{மின்னோட்டப் பெருக்கம் } \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$\text{FROM Graph slope} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$\beta = \text{Slope} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$\beta = \frac{11 \times 10^{-3}}{31 \times 10^{-6}}$$

$$\beta = 0.355 \times 10^3$$

$$\text{மின்னோட்டப் பெருக்க } \beta = 355 \text{ (no unit)}$$

முடிவு

i) பொது உமிழ்ப்பான் சுற்று அமைப்பில் இணைக்கப்பட்ட NPN டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு, வெளியீடு மற்றும் பரிமாற்று பண்பு வரைகோடுகள் வரையப்பட்டன.

அ) (அ) உள்ளீடு மின்எதிர்ப்பு $r_i = 2500 \Omega$

(ஆ) வெளியீடு மின்எதிர்ப்பு $r_o = 400 \Omega$

(இ) மின்னோட்டப் பெருக்கம் $\beta = 355$ அலகு இல்லை

9.தொகுப்புச் சுற்றுகளைப் பயன்படுத்தி தர்க்க வாயில்களின் உண்மை அட்டவணைகளைச் சரிபார்த்தல்

நோக்கம்

தொகுப்புச் சுற்றுகளைப் பயன்படுத்தி AND, OR, NOT, EX - OR, NAND மற்றும் NOR ஆகிய தர்க்க வாயில்களின் உண்மை அட்டவணைகளைச் சரிபார்த்தல்.

தேவையான கருவிகள்

AND வாயில் (IC 7408), OR வாயில் (IC 7432), NOT வாயில் (IC 7404), EX- OR வாயில் (IC 7486), NAND வாயில் (IC 7400), NOR வாயில் (IC 7402), மின்மூலம், இலக்க தொகுப்புச்சுற்று பயிற்சிக் கருவி (Digital IC trainer kit) மற்றும் இணைப்புக் கம்பிகள்.

பூலியன் சமன்பாடுகள்

1)AND gate $Y = A \cdot B$

2) OR gate $Y = A + B$

3) NOT gate $Y = \bar{A}$

4 EX-OR gate $Y = \bar{A}B + A\bar{B}$

5) NAND gate $Y = \overline{AB}$

6) NOR gate $Y = \overline{A + B}$

செய்முறை

• கொடுக்கப்பட்ட தர்க்க வாயிலின் உண்மை அட்டவணையைச் சரிபார்ப்பதற்கு, உரிய தொகுப்புச்சுற்றினை எடுத்துக் கொண்டு மின்சுற்றில் உள்ளவாறு இணைப்புகள் தரப்படுகிறது.

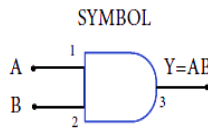
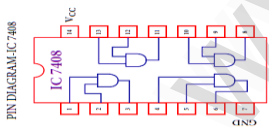
• அனைத்து தொகுப்புச்சுற்றுகளுக்கும், 14 ஆம் IC மின்முனைக்கு 5V மின்னழுத்த வேறுபாடும், 7ஆம் IC மின்முனைக்கு புவி இணைப்பும் (Earthing) தரப்படுகிறது.

• உண்மை அட்டவணையில் உள்ள உள்ளீடுகளின் சேர்க்கைகளுக்கு, அதற்குரிய வெளியீடுகளுக்குறிக்கப்பட்டு, அட்டவணைப் படுத்தப்படுகிறது.

• இந்த வகையில், அனைத்து தர்க்க வாயில்களின் உண்மை அட்டவணைகளும் சரி பார்க்கப்படுகின்றன.

1)ANDவாயில் $Y = A \cdot B$

மின்முனைபடம் , குறியீடு, உண்மை அட்டவணை , சரிபார்ப்பு அட்டவணை



உண்மை அட்டவணை

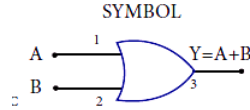
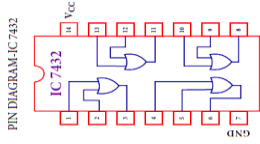
A	B	$Y = A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

சரிபார்ப்பு அட்டவணை

A	B	$Y = A \cdot B$
0	0	0V
0	1	0V
1	0	0V
1	1	5V

2) OR வாயில் $Y = A + B$

மின்முனைபடம் , குறியீடு, உண்மை அட்டவணை , சரிபார்ப்பு அட்டவணை



உண்மை அட்டவணை

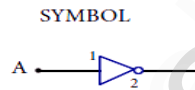
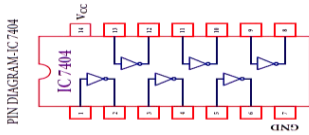
A	B	$Y = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

சரிபார்ப்பு அட்டவணை

A	B	$Y = A \cdot B$
0	0	0V
0	1	5V
1	0	5V
1	1	5V

3) NOT வாயில் $Y = \bar{A}$

மின்முனைபடம் , குறியீடு, உண்மை அட்டவணை , சரிபார்ப்பு அட்டவணை



உண்மை அட்டவணை

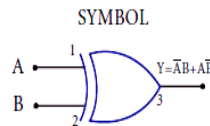
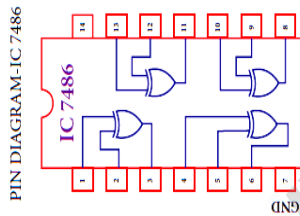
A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0

சரிபார்ப்பு அட்டவணை

A	$Y = \bar{A}$
0	5V
1	0V

4 EX-OR வாயில் $Y = \bar{A}B + A\bar{B}$

மின்முனைபடம் , குறியீடு, உண்மை அட்டவணை , சரிபார்ப்பு அட்டவணை



உண்மை அட்டவணை

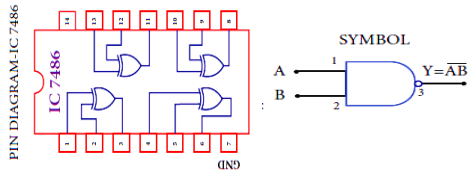
A	B	$Y = \bar{A}B + A\bar{B}$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

சரிபார்ப்பு அட்டவணை

A	B	$Y = \bar{A}B + A\bar{B}$
0	0	0V
0	1	5V
1	0	5V
1	1	0V

5) NAND வாயில் $Y = \overline{AB}$

மின்முனைபடம் , குறியீடு, உண்மை அட்டவணை , சரிபார்ப்பு அட்டவணை



உண்மை அட்டவணை

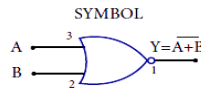
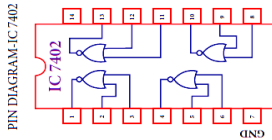
A	B	$Y = \overline{AB}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

சரிபார்ப்பு அட்டவணை

A	B	$Y = \overline{AB}$
0	0	5V
0	1	5V
1	0	5V
1	1	0V

6) NOR வாயில் $Y = \overline{A+B}$

மின்முனைபடம் , குறியீடு, உண்மை அட்டவணை , சரிபார்ப்பு அட்டவணை



உண்மை அட்டவணை

A	B	$Y = \overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

சரிபார்ப்பு அட்டவணை

A	B	$Y = \overline{A+B}$
0	0	5V
0	1	0V
1	0	0V
1	1	0V

கணக்கீடு

1) AND வாயில் $Y = A \cdot B$

$$Y = 0 \cdot 0 = 0$$

$$Y = 1 \cdot 0 = 0$$

$$Y = 0 \cdot 1 = 0$$

$$Y = 1 \cdot 1 = 1$$

2) OR gate $Y = A + B$

$$Y = 0 + 0 = 0$$

$$Y = 1 + 0 = 1$$

$$Y = 0 + 1 = 1$$

$$Y = 1 + 1 = 1$$

3) NOT gate $Y = \overline{A}$

$$Y = \overline{0} = 1$$

$$Y = \overline{1} = 0$$

4 EX-OR gate $Y = \overline{A}B + A\overline{B}$

$$Y = \overline{0}0 + 0\overline{0} = 0$$

$$Y = \overline{1}0 + 1\overline{0} = 1$$

$$Y = \overline{0}1 + 0\overline{1} = 1$$

$$Y = \overline{1}1 + 1\overline{1} = 0$$

5) NAND gate $Y = \overline{AB}$

$$Y = \overline{00} = 1$$

$$Y = \overline{10} = 1$$

$$Y = \overline{01} = 1$$

$$Y = \overline{11} = 0$$

6) NOR gate $Y = \overline{A+B}$

$$Y = \overline{0+0} = 1$$

$$Y = \overline{1+0} = 0$$

$$Y = \overline{0+1} = 0$$

$$Y = \overline{1+1} = 0$$

முடிவு

தொகுப்புச் சுற்றுகளை பயன்படுத்தி AND, OR, NOT, EX - OR, NAND மற்றும் NOR ஆகிய தர்க்க வாயில்களின் உண்மை அட்டவணைகள் சரிபார்க்கப்பட்டன.

10.1 மான்கனின் தேற்றங்களைச் சரி பார்த்தல்

நோக்கம்

1. மான்கனின் முதல் மற்றும் இரண்டாவது தேற்றங்களைச் சரிபார்த்தல்.

தேவையான கருவிகள்

மின்மூலம் (0 – 5V), IC 7400, 7408, 7432, 7404 மற்றும் 7402 இலக்கதொகுப்புச் சுற்று பயிற்சிக்கருவி (Digital IC trainer kit) மற்றும் இணைப்புக் கம்பிகள்.

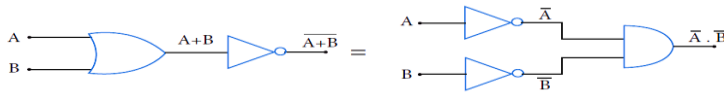
வாய்ப்பாடு

1. மான்கனின் முதல் தேற்றம் $\overline{A+B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

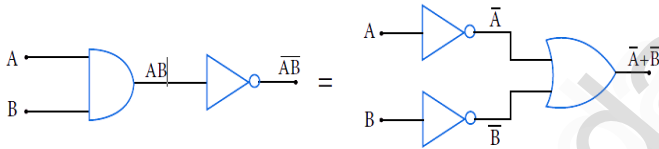
2. மான்கனின் இரண்டாவது தேற்றம் $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

மின்சுற்று

1. மான்கனின் முதல் தேற்றம்



2. மான்கனின் இரண்டாவது தேற்றம்



செய்முறை

1) 1. மான்கனின் முதல் தேற்றத்தைச் சரிபார்த்தல்

• தேற்றத்தின் இடது பக்கக் கூறுக்கான $\overline{A+B}$ இணைப்புகள் படத்தில் காட்டியவாறு, தகுந்ததொகுப்புச் சுற்றுகளைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

• உண்மை அட்டவணையில் உள்ள அனைத்து உள்ளீடுகளின் சேர்க்கைகளுக்கும் உரியவெளியீடுகள் குறித்துக் கொள்ளப்பட்டு, அட்டவணை படுத்தப்படுகின்றன.

• இதே செய்முறை, தேற்றத்தின் வலது பக்கக்கூறுக்கும் $\bar{A} \cdot \bar{B}$ செய்யப்படுகிறது.

• உண்மை அட்டவணையிலிருந்து, என நிரூபிக்கப்படுகிறது.

2) 2. மான்கனின் இரண்டாவது தேற்றத்தைச் சரிபார்த்தல்

• தேற்றத்தின் இடது பக்கக் கூறுக்கான $\overline{A \cdot B}$ இணைப்புகள் படத்தில் காட்டியவாறு தகுந்ததொகுப்புச் சுற்றுகளைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

• உண்மை அட்டவணையில் உள்ள அனைத்து உள்ளீடுகளின் சேர்க்கைகளுக்கும் உரியவெளியீடுகள் குறித்துக் கொள்ளப்பட்டு, அட்டவணை படுத்தப்படுகின்றன.

• இதே செய்முறை, தேற்றத்தின் வலது பக்கக்கூறுக்கும் $\bar{A} + \bar{B}$ செய்யப்படுகிறது.

• உண்மை அட்டவணையிலிருந்து, என நிரூபிக்கப்படுகிறது.

காட்சிபதிவுகள்

☞ மார்கனின் முதல் தேற்றம்

A	B	$\overline{A+B}$	$\overline{A} \cdot \overline{B}$
0	0	1	1
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0

☞ மார்கனின் இரண்டாவது தேற்றம்

A	B	$\overline{A \cdot B}$	$\overline{A} + \overline{B}$
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0

கணக்கீடு

☞ மார்கனின் முதல் தேற்றம்

$$\overline{A+B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

LHS

RHS

$$A = 0, B = 0, \overline{A+B} = \overline{0+0} = \overline{0} = 1 \quad \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{0} \cdot \overline{0} = 1 \cdot 1 = 1$$

$$A = 0, B = 1, \overline{A+B} = \overline{0+1} = \overline{1} = 0 \quad \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{0} \cdot \overline{1} = 1 \cdot 0 = 0$$

$$A = 1, B = 0, \overline{A+B} = \overline{1+0} = \overline{1} = 0 \quad \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{1} \cdot \overline{0} = 0 \cdot 1 = 0$$

$$A = 1, B = 1, \overline{A+B} = \overline{1+1} = \overline{1} = 0 \quad \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{1} \cdot \overline{1} = 0 \cdot 0 = 0$$

☞ மார்கனின் இரண்டாவது தேற்றம்

$$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$$

LHS

RHS

$$A = 0, B = 0, \overline{A \cdot B} = \overline{0 \cdot 0} = \overline{0} = 1 \quad \overline{A} + \overline{B} = \overline{0} + \overline{0} = 1 + 1 = 1$$

$$A = 0, B = 1, \overline{A \cdot B} = \overline{0 \cdot 1} = \overline{0} = 1 \quad \overline{A} + \overline{B} = \overline{0} + \overline{1} = 1 + 0 = 1$$

$$A = 1, B = 0, \overline{A \cdot B} = \overline{1 \cdot 0} = \overline{0} = 1 \quad \overline{A} + \overline{B} = \overline{1} + \overline{0} = 0 + 1 = 1$$

$$A = 1, B = 1, \overline{A \cdot B} = \overline{1 \cdot 1} = \overline{1} = 0 \quad \overline{A} + \overline{B} = \overline{1} + \overline{1} = 0 + 0 = 0$$

முடிவு

☞ மார்கனின் முதல் மற்றும் இரண்டாவது தேற்றங்கள் நிரூபிக்கப்பட்டன