MAJOR PRACTICAL II

1 Cantilever depression- Determination of ‘q’-scale and telescope method.

2 Coefficient of viscosity of a highly viscous liquid- Stokes method.

3 Lee’s disc- Thermal conductivity of a bad conductor.

4 Newton’s rings- Determination of Radius of curvature and refractive index of a lens

5. Potentiometer- Ammeter calibration

6. EMF of Thermocouple- Direct Deflection method

7. Carey Foster‘s Bridge - Determination of specific resistance.

8. Potentiometer- Specific resistance.

9. Determination of M and B_H - Deflection and vibration magnetometer.

10. Figure of merit - Table galvanometer.(Spot Galvanometer)

11. Carey Foster Bridge - Laws of resistance.

12. Potentiometer- Temperature coefficient of a coil

13. Spectrometer – Refractive index of the given liquid

14. Transistor Characteristics - Common Emitter configuration

15. Wavelength of the mercury spectrum- Diffraction Grating (Minimum deviation method)

16. Joule’s calorimeter- Specific heat capacity of a liquid.

வளை சட்ட இறக்கம்

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட சட்டப்பொருளின் யங்குணகத்தை வளை சட்ட முறை மூலம் காணல்.

வாய்ப்பாடு:

சட்டப்பொருளின யங்குணகம் $$q = \frac{12mgl^2D}{bd^3s} Nm^{-2}$$

m→ நிறை (kg)

g→ புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$)

D→ ஆடிக்கும் அளவுகோலுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு (m)

l→ சட்டத்தின் நீளம் (m)

b→ சட்டத்தின் அகலம் (m)

d→ சட்டத்தின் தடிமன் (m)

s→ ‘m’ kg நிறைக்கான அளவுகோலில் ஏற்படும் அளவீட்டின் சராசரி மாற்றம் (m)

செய்முறை

மேஜையின் விளிம்பில் சட்டத்தினை G என்ற இருகப்பற்றின் மூலம் கிடைமட்டமாகவும் மற்றும் விறைப்பாகவும் நிறுத்தவும். சமதள ஆடியை மெழுகு கொண்டு மேஜைக்கு வெளியே நீட்டி இருக்கும் சட்டத்தின் விளிம்பில் பொருத்தவும். ஒரு நூல் வளையத்தினை சட்டத்தில் விளிம்பில் சொருகவும். M என்ற ஆடிக்கு முன் அளவுகோலுடன் கூடிய தொலைநோக்கியினை ஏறத்தாழ ஒரு மீட்டர் தொலைவில் வைக்கவும். கொடுக்கப்பட்ட துளையிடப்பட்ட எடைகற்களை குறைந்தது மூன்று அல்லது நான்கு முறை ஏற்றி மற்றும் இறக்கி சட்டத்தினை மீட்சியல் தன்மைக்கு கொண்டு வர வேண்டும். பிறகு வெறும் எடைதாங்கியை மட்டும் சட்டத்தின் விளிம்பில் தொங்க விட வேண்டும். பின் ஆடியில் தெரியும் அளவுகோலின் பிம்பத்தினை தொலைநோக்கியில் தெரியுமாறு செய்யவும். பின் தொலைநோக்கியின் கிடைமட்ட குறுக்குக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்கும் அளவுகோலின் அளவீட்டினை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். துளையிடப்பட்ட எடைக்கற்களை சேர்க்கவும். இப்போது ஆடியில் தெரியும் அளவுகோலின் பிம்ப அளவீட்டில் மாற்றம் காணப்படும். முன் கூறியது போல் தொலைநோக்கியின் கிடைமட்ட குறுக்குக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்கும் அளவீட்டினை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இதே போல் கொடுக்கப்பட்ட

துளையிடப்பட்ட எடைகற்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக சேர்த்து ஒவ்வொரு முறையும் தொலைநோக்கியில் கிடைமட்ட குறுக்குக் கம்பியுடன் அளவுகோல் பிம்ப அளவிட்டினை அளவிடவும் . இச் செயல்முறையினை பளு இறங்கும் நிலையிலும் மீண்டும் செய்ய வேண்டும். பளு ஏறும்போதும் மற்றும் இறங்கும் போதும் கிடைக்கப்பெறும் அளவீட்டின் சராசரி அளவீடுகளை கண்டறியவும். பின் m கிலோ கிராம் நிறைக்கான அளவுகோல் அளவீட்டின் மாற்றத்தினை (S) கண்டு அறியவும். ஆடிக்கும் அளவு கோலுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவினை (D) கண்டறியவும். சட்டத்தின் தடிமன் மற்றும் அகலம் இவற்றின் மதிப்பினை திருகு அளவி, வெர்னியர் காலிப்பர் உதவியினால் காணலாம். *l* என்பது வளைச் சட்டத்தின் நீளமாகும். சட்டத்தின் (q) யங் குணகம் கீழ்காணும் சமன்பாட்டில் இருந்து பெறலாம்.சட்டப்பொருளின யங்குணகம்

$$q = \frac{12mgl^2D}{bd^3s} Nm^{-2}$$

ஓவவொரு பளுவிற்கும் அதற்கான அளவுகோலின் அளவீட்டின் (s) மாற்றத்தின் மதிபிபினை சராசரி அளவுகோலின் அளவீட்டின் (s) மாற்றம் நெடுவரிசையில் அட்டவனையிலிருநது கண்டறியலாம். பின் பளுவினை X அச்சிலும் அளவுகோலின் அளவீட்டின் (s) மாற்றத்தினை Y அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். அந்த வரைபடத்திலிருநது (s/m) யின் மதிப்பினைப் பெறவும். பின் யங் குணகத்தினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து கண்டறியலாம்.

$$q = \frac{12gl^2D}{bd^3}\frac{1}{slope} Nm^{-2}, slope = \frac{s}{m}$$

அட்டவணை 1‘m’ kg நிறைக்கான அளவுகோலில் ஏற்படும் சராசரி மாற்றம் (m)

பளு (Kg)	தொலைநோக்கி அளவீடு $\times 10^{-2}$m			m’ kg நிறைக்கான அளவுகோலில் ஏற்படும் சராசரி மாற்றம் (m)
	எடை ஏற்றம்	எடை இறக்கம்	சராசரி	
W				
W+m				
W+2m				
W+3m				
W+4m				
W+5m				
W+6m				
W+7m				

சராசரி s= $\times 10^{-2}$m

DEVA

அட்டவணை -2 சட்டத்தின் தடிமன்–திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்தப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி d = $\times10^{-3}$

அட்டவணை –3 சட்டத்தின் அகலம்– வெர்னியர் அளவுகோல்

மீச்சிற்றளவு = 0.01cm

வ.எண்	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times10^{-2}$m)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு(div)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-2}$m)	சரியான அளவீடு($\times10^{-2}$m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

b = $\times10^{-2}$m

PEVR

கணக்கீடு:

சட்டப்பொருளின் யங்குணகம் $q = \frac{12mgl^2D}{bd^3s} Nm^{-2}$

m→ நிறை (kg)

g→ புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$)

D→ ஆடிக்கும் அளவுகோலுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு (m)

l→ சட்டத்தின் நீளம் (m)

b→ சட்டத்தின் அகலம் (m)

d→ சட்டத்தின் தடிமன் (m)

s→ ‘m’ kg நிறைக்கான அளவுகோலில் ஏற்படும் அளவீட்டின் சராசரி மாற்றம் (m)

PEVR

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட சட்டப்பொருளின் யங்குணகம் (கணக்கீடு முறை) q=

யங்குணகம் (வரைபடம் முறை) q=

PEVR

ஸ்டோக்ஸ் முறை - அடர் மிகு திரவத்தின் பாகியல் எண்

நோக்கம்:

ஸ்டோக்ஸ் முறை முலம் கொடுக்கப்பட்ட அடர் மிகு திரவத்தின் பாகியல் எண் காணல்

வாய்ப்பாடு:

$$6\pi a\eta v = \frac{4}{3}\pi a^3(\rho - \sigma)g$$

$$\eta = \frac{2a^2(\rho-\sigma)g}{9v} \text{ Nsm}^{-2}$$

$$v = \frac{l}{t} sec$$

η அடர் மிகு திரவத்தின் பாகியல் எண் Nsm^{-2}

a குண்டின் ஆரம் (m)

ρ குண்டின் அடர்த்தி (Kg/m^3)

σ திரவத்தின் அடர்த்தி (Kg/m^3)

l இரண்டு குறியீடுகளுக்கிடையேயான தூரம் (m)

t இரண்டு குறியீடுகளுக்கிடையேயான தூரத்தை குண்டு கடக்கும் நேரம் sec

g புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$) (g= 9.8 $msec^{-2}$)

v இரண்டு குறியீடுகளுக்கிடையேயான தூரத்தை கடக்கும் போது சராசரி திசைவேகம் (m/sec)

PEVR

செய்முறை

எந்த அடர் மிகு திரவத்தின் பாகியல் எண் காணப்படவேண்டுமோ அதனை நீண்ட கண்ணாடி குழாயினுள் கிட்டத்தட்ட விளிம்பு வரை நிரப்பவும். பின் கண்ணாடி குழாயின் மேல் மற்றும் கீழ் பகுதியில் இரு இடங்களில் A மற்றும் B என குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இதுவே திரவத்தின் நீளம் என கருதப்படும். பின் வகைப்படுத்தப்பட்ட கோள உருண்டைகளை எடுத்து அவற்றின் ஆரத்தினை திருகு அளவி கொண்டு அளவிடவும். இந்த அளவீடுகளை அட்டவணைப் படுத்தவும். பின் கோள உருண்டைகளில் ஒன்றினை எடுத்து திரவத்தினுள் செலுத்தவும். இக்கோள உருண்டை A என்ற நிலை அடைந்தவுடன் நிறுத்துக் கடிகாரத்தை ஓட விட வேண்டும். பின் B என்ற நிலை வந்தவுடன் நிறுத்து கடிகாரத்தினை நிறுத்தி அந்தக் கோள உருண்டை AB பகுதியினை சென்றடைய எடுத்துக்கொள்ளும் கால நேரத்தை அளவிடவும். இச்செயல் முறையினை கொடுக்கப்பட்ட அனைத்துக் கோள உருண்டைகளுக்கும் செயல்படுத்தி அவற்றின் கால நேரத்தினை அளந்து கொள்ளவும. பின் ஒவ்வொரு கோள உருண்டைகளின் திசைவேகத்தினை $v = \frac{l}{T}$ மூலம் கணக்கிடலாம். இதனை V என்ற குறியீடு மூலம் குறித்துக் கொள்ளலாம். அல்லது a^2t - யின் மதிப்பினை ஒவ்வொரு கோள உருண்டைகளுக்கும் கண்டறியலாம். a^2t -யின் மதிப்பு ஒரு மாறிலியாகும். ρ என்பது கோள உருண்டை பொருளின் அடர்த்தியாகும். σ என்பது திரவத்தின் அடர்த்தியாகும். அடர் மிகு திரவத்தின் பாகியல் எண்ணினை (η) கீழ்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் கண்டறியலாம்.

$$\eta = \frac{2a^2(\rho - \sigma)g}{9v}\ Nsm^{-2}$$

$$v = \frac{l}{t} m/sec$$

$$\eta = \frac{2a^2t(\rho - \sigma)g}{9l} Nsm^{-2}$$

PLR

அட்டவணை1: திரவத்தின் நீளம் *(l)*

குண்டின் ஆரம் a (m)	t (sec)	திசைவேகம் (l/t) m/sec	$\frac{a^2}{v}$=மாறிலி	a^2t =மாறிலி

சராசரி

அட்டவணை 2 குண்டின் ஆரம்– திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்த ப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி a = $\times10^{-3}$m

கணக்கீடு:

PVR

$$\eta = \frac{2a^2(\rho-\sigma)g}{9v} \text{ Nsm}^{-2}$$

η அடர் மிகு திரவத்தின் பாகியல் எண் Nsm^{-2}

a குண்டின் ஆரம் (m)

ρ குண்டின் அடர்த்தி (Kg/m^3)

σ திரவத்தின் அடர்த்தி (Kg/m^3)

l இரண்டு குறியீடுகளுக்கிடையேயான தூரம் (m)

t இரண்டு குறியீடுகளுக்கிடையேயான தூரத்தை குண்டு கடக்கும் நேரம் sec

g புவியீர்ப்பு முடுக்கம் ($msec^{-2}$) (g= 9.8 $msec^{-2}$)

v இரண்டு குறியீடுகளுக்கிடையேயான தூரத்தை கடக்கும் போது சராசரி திசைவேகம் (m/sec)

$$\eta = \frac{2a^2(\rho-\sigma)g}{9v} \text{ Nsm}^{-2}$$

PEVR

PEVR

முடிவு:

ஸ்டோக்ஸ் முறை மூலம் கொடுக்கப்பட்ட அடர் மிகு திரவத்தின் பாகியல் எண் $\eta =$ Nsm^{-2}

அரிதிற்கடத்தியின் வெப்பக்கடத்துத்திறன்

(லீ வட்டு முறை)

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட அரிதிற்கடத்தியின் வெப்பக்கடத்துத்திறனை லீ வட்டு முறையில் காண்க

வாய்ப்பாடு:

$$K = \frac{msRd(r+2h)}{\pi r^2(\theta_1 - \theta_2)(2r+2h)} Wm^{-1}K^{-1}$$

m	வட்டின் நிறை	kg
s	வட்டின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்	$JKg^{-1}K^{-1}$
R	θ_2 ºC ல் குளிர்வு விகிதம் $(\partial\theta/\partial t)$	ºC/sec
r	வட்டின் ஆரம்	m
d	அட்டையின் தடிமன்	m
h	வட்டின் தடிமன்	m
θ_1	நீராவிக்கலனின் நிலையான வெப்பநிலை	ºC
θ_2	வட்டின் நிலையான வெப்பநிலை	ºC

வட்டின் சுற்றளவு $2\pi r =$ $\times 10^{-2}$m

அமைப்பு:

PEVR

A என்ற தடிமனான பித்தளை தட்டினை கம்பியின் மூலம் கிடைமட்டமாக தொங்கவிட வேண்டும். பித்தளை தட்டின் மேல் ஓர் அட்டையை வைக்கவும். உலோகத் தட்டின்விட்டமும் அட்டையின் விட்டமும் ஒத்திருக்க வேண்டும்- அட்டையின் மேல் பித்தளைத் தட்டின் ஒத்த குறுக்குவெட்டு உடைய நீராவிப் பெட்டியினை (B) வைக்கவும். அட்டையின் மேல் மற்றும் கீழ் புறத்தில் உள்ள துளையில் இரு வெப்பமானியை சொருக வேண்டும்.

செய்முறை

அட்டையின் தடிமத்தினை திருகுஅளவி கொண்டு கண்டறியவும். அட்டையின் கீழுள்ள பித்தளை தட்டில் ஆரத்தினை (r) மற்றும் தடிமத்திணையும் (h) வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவிடவும். சாதாரண தராசின் மூலம் பித்தளை தட்டின் எடையைக் கணக்கிடவும். பின்பு நீராவியை நீராவிப் பெட்டியினுள் செலுத்தவும். வெப்பமானது அட்டையின் வழியாக கீழ் உள்ள A என்ற பித்தளை தட்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது. பித்தளை தட்டில் வெப்பமானது படிப்படியாக உயர்ந்து காணப்படும். ஒரு நிலையில் பித்தளைத் தட்டில் வெப்பநிலையானது ஒரு நிலையான மதிப்பினை சென்றடையும். இந்நிலையில் மொத்த அமைப்பும் ஒரு நிலையான நிலை அடைந்ததாகும். நீராவி வெப்பநிலை மற்றும் நிலையான வெப்பநிலை மதிப்பினை T1 மற்றும் T2 என்ற வெப்பமானி கொண்டு கண்டறியலாம். பித்தளைத் தட்டு நிலையான வெப்பநிலை அடைந்ததற்கு பிறகு அட்டையினை அகற்றவும். இந்நிலையில் நீராவிப் பெட்டியும் பித்தளை தட்டும் நேரடியாக இணைந்து இருக்கும். பித்தளை தட்டில் நிலையான வெப்பநிலையை விட 10^{0}C அதிகமாகும் வரை பித்தளை தட்டினை நீராவி பெட்டியுடன நேரடியாக வைக்கவும். பின் நீராவி பெட்டியினை அகற்றி பித்தளை தட்டினை மட்டும் தாங்கியில் தொங்குமாறு செய்து அதனை குளிர்வடைய செய்யவும். தட்டின் வெப்பநிலை $(\theta+5)^{\circ}$C வந்தவுடன் நிறுத்து கடிதத்தினை ஓட விட வேண்டும்.தட்டின் வெப்பநிலை $(\theta-5)^{\circ}$C வரும்வரை ஒவ்வொரு டிகிரி வெப்பநிலை குறைவதற்கான நேரத்தினை அளவிடவும். பிறகு நேரத்தின் மதிப்பை X அச்சிலும் வெப்பநிலையினை Y அச்சிலும் குறித்து வரைபடம் ஒன்றை வரைக. அந்த வரைபடத்தில் நிலையான வெப்பநிலைக்கு மேல் மற்றும் கீழ் அரை டிகிரி வெப்பநிலைகளில் ஒரு குறுக்கு கோடு வரைந்து ஒரு டிகிரி குளிர்வுக்கான நேரத்தினை (R) வரைபடம் மூலம் கண்டறியவும்.

$$K = \frac{msRd(r+2h)}{\pi r^2(\theta_1-\theta_2)(2r+2h)} Wm^{-1}K^{-1}$$

மேற்கூறிய சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி ஒரு கடத்தியின் அரிதிற் கடத்தியின் வெப்பக் கடத்துத்திறனைக் கணக்கிடலாம்.

அட்டவணை 1

வ.எண்	வெப்பநிலை °C	காலம் (sec)	வெப்பநிலை °C	காலம் (sec)	θ_2 °C ல் குளிர்வு விகிதம் ($\partial\theta/\partial t$)
1			$\theta_0+5\ to\ \theta_0+5$		
2			$\theta_0+4\ to\ \theta_0-4$		
3			$\theta_0+3 to\ \theta_0-3$		
4			$\theta_0+2\ to\ \theta_0-2$		
5			$\theta_0+1\ to\ \theta_0-1$		
6					
7					
8					
9					
10					
11					

அட்டவணை -2 அரிதிற்கடத்தியின் தடிமன் திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்தப்பட்ட அளவீடு ($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சராசரி d= $\times10^{-3}$ m

DEVR

அட்டவணை –3 வட்டின் தடிமன்(h)– வெர்னியர் அளவுகோல்

மீச்சிற்றளவு = 0.01cm

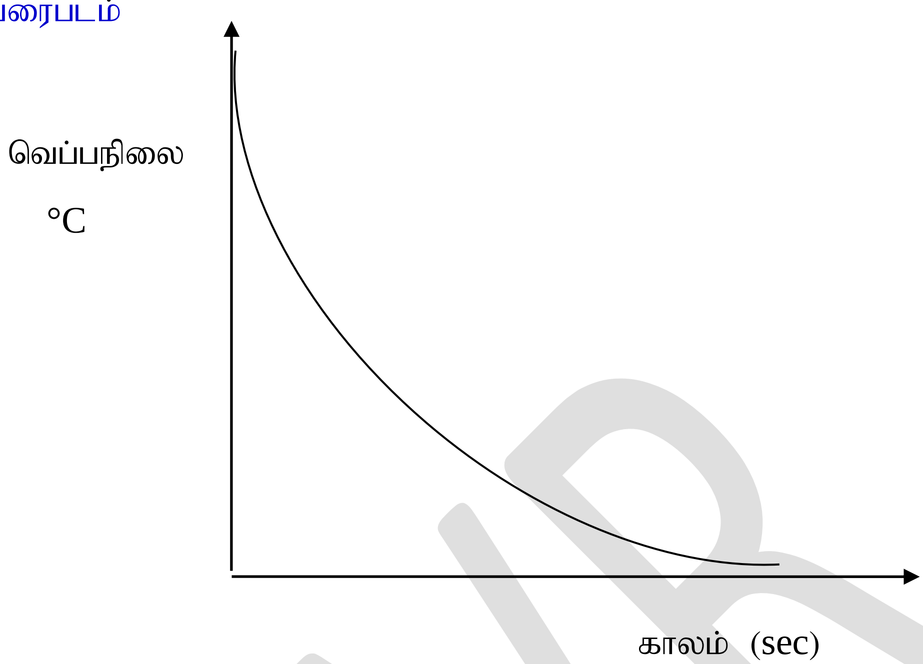
வ.எண்	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times10^{-2}$m)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு(div)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-2}$m)	சரியான அளவீடு($\times10^{-2}$m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

அட்டவணை –4 வட்டின் ஆரம் (r)– வெர்னியர் அளவுகோல்

மீச்சிற்றளவு = 0.01cm

வ.எண்	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times10^{-2}$m)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு(div)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-2}$m)	சரியான அளவீடு($\times10^{-2}$m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

மாதிரி வரைபடம்



கணக்கீடு

$$K = \frac{msRd(r+2h)}{\pi r^2(\theta_1 - \theta_2)(2r+2h)} Wm^{-1}K^{-1}$$

m	வட்டின் நிறை	=	kg
s	வட்டின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்	=	$JKg^{-1}K^{-1}$
R	θ_2 ºC ல் குளிர்வு விகிதம் $(\partial\theta/\partial t)$	=	ºC/sec
r	வட்டின் ஆரம்	=	m
d	அட்டையின் தடிமன்	=	m
h	வட்டின் தடிமன்	=	m
θ_1	நீராவிக்கலனின் நிலையான வெப்பநிலை	=	ºC
θ_2	வட்டின் நிலையான வெப்பநிலை	=	ºC

PEVR

PEVR

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட அரிதிற்கடத்தியின்
வெப்பக்கத்துத்திறன் (கணக்கீடு முறை) } K= $Wm^{-1}K^{-1}$

(வரைபடம் முறை) K= $Wm^{-1}K^{-1}$

நியூட்டன் வளையங்கள் - குவி வில்லையின் ஒளி விலகல் எண்

நோக்கம்:

நியூட்டன் வளையங்களை அமைத்து கொடுக்கப்பட்ட குவி வில்லையின் (1) வளைவு ஆரம் (2) குவிய தூரம் (3) ஒளி விலகல் எண் காணல்

வாய்ப்பாடு:

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$R_1 = (d^2_{n+m} - d^2_n)/\ 4m\,\lambda$$

$$R_2 = (d^2_{n+m} - d^2_n)/\ 4m\,\lambda$$

R_1 & R_2 குவி வில்லையின் வளைவு ஆரங்கள்

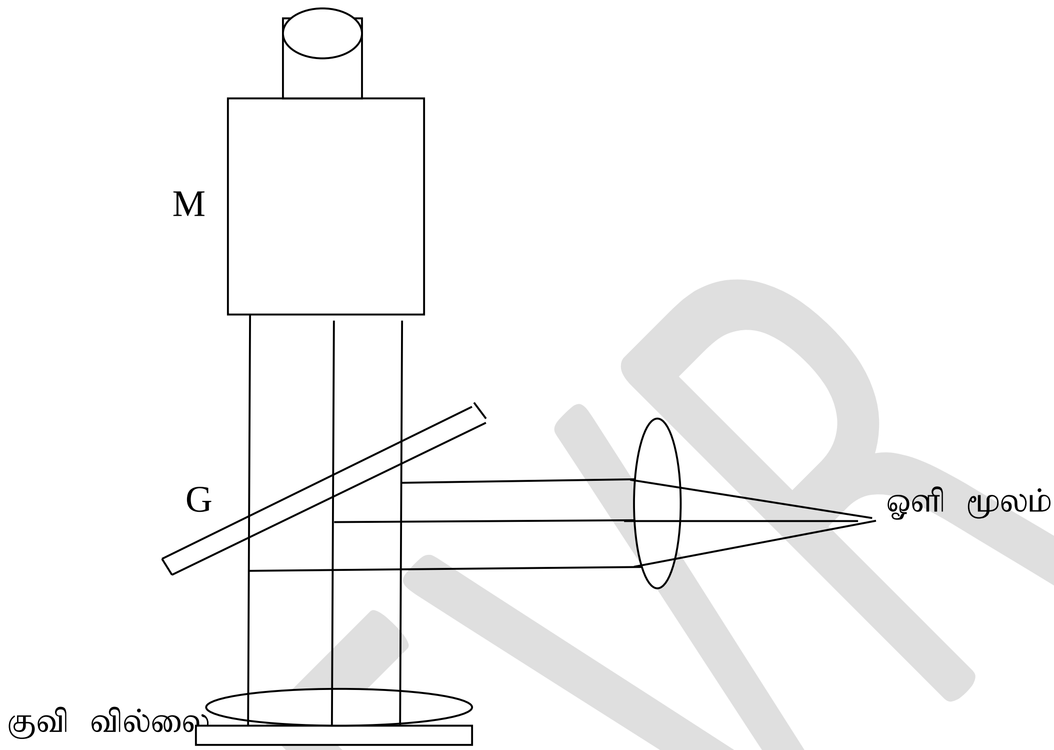
m பட்டைகளின் வரிசை எண்

λ சோடியம் ஆவி விளக்கின் அலைநீளம் $=5893\times10^{-10}$m

f குவி வில்லையின் குவிய தூரம் (m)

$d^2_{n+m} - d^2_n$ n^{th} மற்றும் $(n+m)^{th}$ இருள் வரிகளின் விட்டங்களின் வர்க்கத்தின் வேறுபாடு m)

PEVR



அமைப்பு

ஒற்றை நிற ஒளிக்கதிர் L என்ற குவிவில்லையினால் இணை கதிராக்கப்படுகிறது. பின் இந்த இணை கதிர்கள் கிடைத்தளத்துடன் 45 டிகிரி சாய்வான G என்ற ஒரு கண்ணாடித் தகட்டின் மேல் பட்டு எதிரொளிக்கப் படுகிறது. இவ்வாறு எதிரொளிக்கப்பட்ட ஒளிக்கதிர் கீழே உள்ள கண்ணாடி தகட்டின் மேல் உள்ள குவிவில்லை அமைப்பிற்கு செங்குத்தாக சென்று அடையும். கண்ணாடித் தகட்டின் மேல் உள்ள குவிவில்லை அமைப்பில் கண்ணாடித் தகட்டின் மையத்திலிருந்து இரு புறங்களிலும் விளிம்புவரை உள்ள பகுதியில் காற்று படலத்தின் தடிமனானது முறையே சுழியிலிருந்து பெரும மதிப்பைப் பெற்றிருக்கும். கண்ணாடித் தகட்டின் மேல் உள்ள குவிவில்லையினால் ஒளிக்கதிரானது மீண்டும் எதிரொளிக்கப்பட்டு நுண்ணோக்கியினை சென்று அடையும். குறுக்கீட்டு விளைவினால் உருவாகும் அடுத்தடுத்த இருள் மற்றும் பொலிவு வளையங்களின் அமைப்பினை நுண்ணோக்கியின் மூலம் காணலாம். இந்த அடுத்தடுத்த இருள் மட்டும் பொலிவு வளையங்களின் அமைப்பினை நியூட்டன் வளையங்கள் எனலாம். இந்த நியூட்டன் வளையங்களை G என்ற கண்ணாடித் தகட்டின் மேலுள்ள நுண்ணோக்கியினை மெதுவாக மேலும் கீழுமாக நகர்த்தி தெளிவான

அடுத்தடுத்த இருள் மட்டும் பொலிவு வளையங்களை கிடைக்கப் பெறுமாறு செய்யவும்.

செய்முறை

இந்த நியூட்டன் வளையங்கள் அமைப்பில் மையத்திலுள்ள வளையம் இருள் வளையமாக இருக்கவேண்டும். ஒருவேளை மையத்தில் இருக்கும் வளையம் இருள் வளையமாக இல்லை எனில் மையத்திலிருந்து முதலில் கிடைக்கும் தெளிவான இருள் வளையத்தினை n th வளையமாக கருதவேண்டும். பின் நுண்ணோக்கியிலுள்ள கிடைமட்ட குறுக்குத் திருகினைப் பயன்படுத்தி இடது புறத்தில் இருக்கும் n +30 th வளையங்கள் வரை நகர்த்தவும். இப்பொழுது நுண்ணோக்கியிலுள்ள செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியினை n +30 th வளையத்திற்கு தொடுகோடாக இருக்குமாறு செய்யவும். பின் நுண்ணோக்கியில் உள்ள கிடைமட்ட அளவுகோலின் முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவீடுகளை குறித்துக் கொள்ளவேண்டும். கிடைமட்ட குறுக்கு திருகினை முன் திருகிய திசைக்கு எதிர் திசையில் திருகி மூன்று வளையங்களை தவிர்த்து n +27 th வளையத்தில் நிறுத்தி மீண்டும் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியினை வளையத்திற்கு தொடு கோடாக அமைத்து முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவீடுகளை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இதுபோலவே n +24 , n +21,…… n வரையுள்ள வளையங்களுக்கான அளவீடுகளை அளவிட்டு அட்டவணைப் படுத்தவும். நுண்ணோக்கியினை அதே திசையில் நகர்த்தி வலது புறத்தில் உள்ள n , n +3, n +6,…. n +30 வரையுள்ள வளையங்களின் முதன்மை மற்றும் வெர்னியர் அளவீடுகளை அளந்து அட்டவணை படுத்தவும். இந்த சோதனையில் நுண்ணோக்கியினை தொடர்ச்சியாக ஒரே திசையில் நகர்த்தி வலது புறத்தில் உள்ள n +30 வளையத்திலிருந்து இடது புறத்தில் உள்ள n +30 வளையம் வரையுள்ள அளவீடுகளை அட்டவணை படுத்தவும். வலது மற்றும் இடது புறத்தில் உள்ள n +30 ஆவது வளையத்தின் அளவீடுகளில் வேறுபாடு n +30 வளையத்திற்கான விட்டமாகும். இவ்வாறு n வரை ஒவ்வொரு வளையங்களின் விட்டத்தின் மதிப்பினை கண்டறிந்து விட்டம் நெடுவரிசையில் அட்டவணை படுத்தவும். m என்ற மதிப்புடைய வளையங்களின் விட்டத்தின் வர்க்க மதிப்பின் வேறுபாட்டினை கண்டறியவும். அதாவது $d_{m+n}^2 - d_n^2$யின் கண்டறியவும். λ என்பது ஒற்றை நிறசோடியம் ஆவி விளக்கின் அலைநீளம் ஆகும். குவிவில்லையின் வளைவு ஆரத்தினைR_1 கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து பெறலாம். இதனை R_1என்ற குறுயீடினால் குறிக்கலாம். கண்ணாடித் தகட்டின் மேல் வைக்கப்பட்ட குவிவில்லையினை திருப்பி வைத்து அதன் மற்றொரு வளைவு ஆரத்தினை R_2 கண்டறிய சோதனையை மீண்டும் செயல்படுத்தவும். பின் குவிவில்லையின் குவிய தூரத்தின் (f) மதிப்பினை தொலைநோக்கியின்

மூலம் (auto collimation)முறையில் கண்டறியலாம். குவி வில்லை பொருளின் ஒளிவிலகல் எண் மதிப்பினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து பெறலாம்.

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\mu = 1 + \frac{R_1 R_2}{f(R_1 + R_2)}$$

ட்டவணை: குவி வில்லையின் முதல் பக்கத்தின் வளைவு ஆரம்

வரிசை எண்	நுண்ணோக்கி அளவீடு cm						விட்டம் (2r)	ஆரம் (r)	$(r^2_{n+m} - r^2_n)$ $\times 10^{-4} m^2$
	இடது			வலது					
	M.S.R	V.S.C	C.R	M.S.R	V.S.C	C.R			
n									
n+3									
n+6									
n+9									
n+12									
n+15									
n+18									
n+21									
n+24									
n+27									
n+30									

சராசரி

அட்டவணை: குவி வில்லையின் இரண்டாம் பக்கத்தின் வளைவு ஆரம்

வரிசை எண்	நுண்ணோக்கி அளவீடு உ.அ						விட்டம் (2r) m	ஆரம் (r) m	$(r^2_{n+m} - r^2_n)$ $\times 10^{-4} m^2$
	இடது			வலது					
	M.S.R	V.S.C	C.R	M.S.R	V.S.C	C.R			
n									
n+3									
n+6									
n+9									
n+12									
n+15									
n+18									
n+21									
n+24									
n+27									
n+30									

சராசரி

கணக்கீடு:

$$R_1 = (d^2_{n+m} - d^2_n)/4m\lambda$$

$$R_2 = (d^2_{n+m} - d^2_n)/\ 4m\lambda$$

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\mu = 1 + \frac{R_1 R_2}{f(R_1 + R_2)}$$

R_1 & R_2 குவி வில்லையின் வளைவு ஆரங்கள்

m வரிகளின் வரிசை எண் =

λ சோடியம் ஆவி விளக்கின் அலைநீளம் $=5893\times\times 10^{-10}$m

f குவி வில்லையின் குவிய தூரம் (m)

$d^2_{n+m} - d^2_n$ n^{th} மற்றும் $(n+m)^{th}$ இருள் வரிகளின் விட்டங்களின் வர்க்கத்தின் வேறுபாடு (m)

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட குவி வில்லையின் ஒளி விலகல் எண் காணல் μ=

PEVR

மின்னழுத்தமானி–அம்மீட்டர்– அளவுத்திருத்தம்

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட அம்மீட்டரை மின்னழுத்தமானியை பயன்படுத்தி அளவு திருத்தம் செய்தல்

வாய்ப்பாடு:

$$i' = \frac{El_1}{Rl_0} amp$$

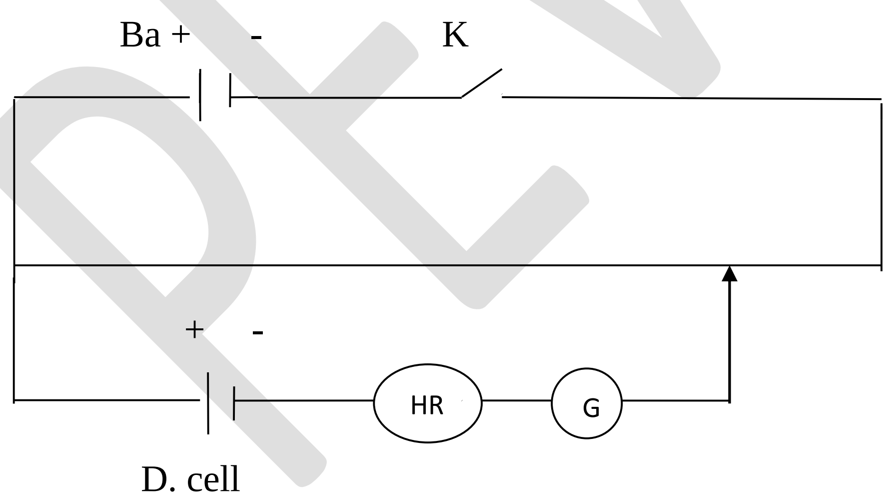
E டேனியல் மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசை = 1.08volt

l_1 சுற்றில் நிலையான மின்னோட்டம் பாயும்போது சரியீட்டு நீளம் (m)

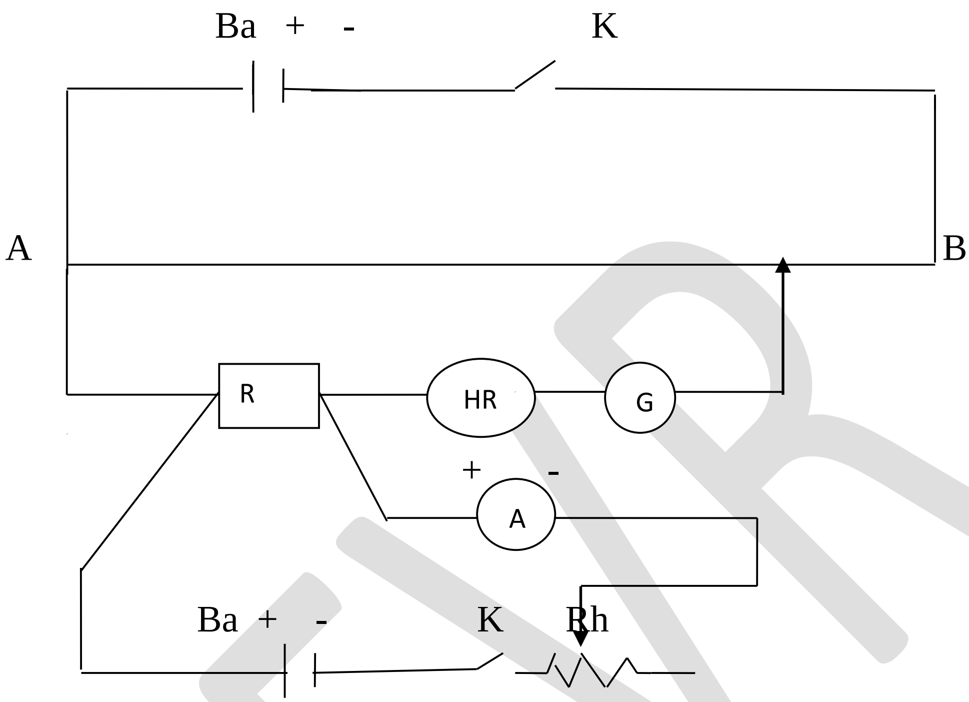
l_0 டேனியல் மின்கலத்தின் சரியீட்டு நீளம் (m)

R மின்தடை (ohms)

படம் 1 டேனியல் மின்கலத்தின் சரியீட்டு நீளத்திற்கான மின்சுற்று



படம் 2 அம்மீட்டரை அளவு திருத்தம் செய்வதற்கான மின்சுற்று



செய்முறை

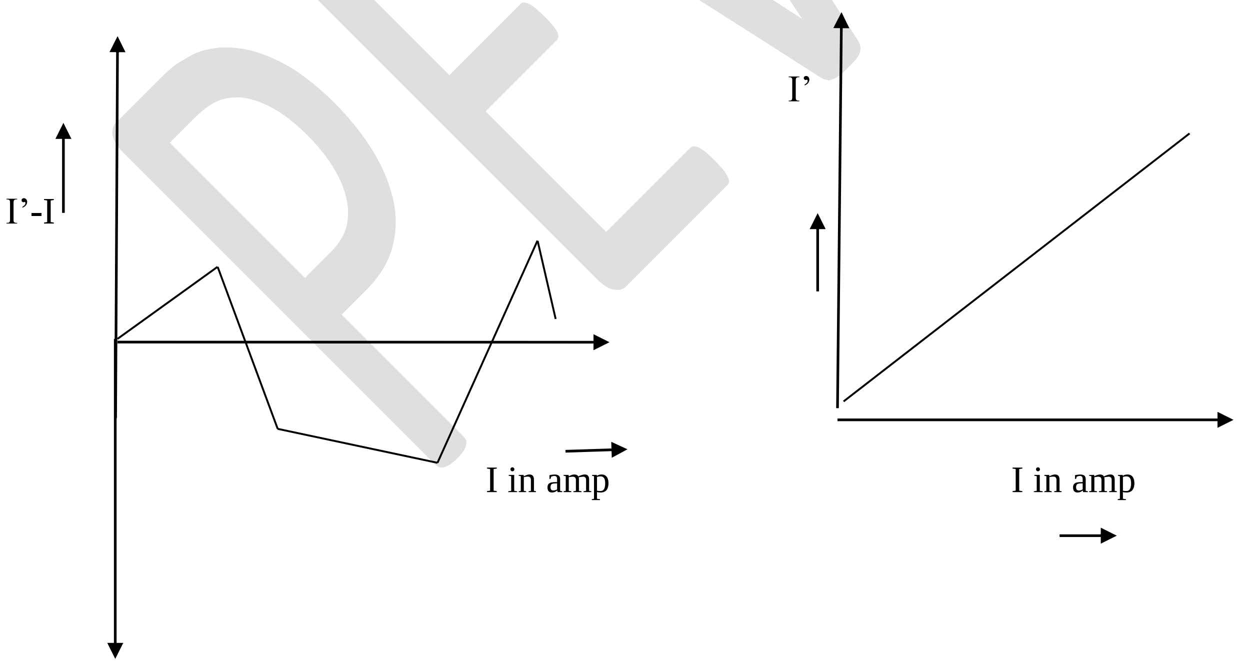
அம்மீட்டரை அளவு திருத்தம் செய்வதற்கான சோதனை இரு பகுதிகளை உடையது. முதல் பகுதியில் டேனியல் மின்கலத்திற்கான சரியீட்டு நீளத்தினை அளந்து மின்னழுத்தமானியினை படித்தரப்படுத்தவேண்டும். இந்தப் பகுதியினை செயல்படுத்துவதற்காக படம் 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்சுற்றினை அமைக்கவும். இரண்டு வோல்ட் மின்கலத்தின் நேர்மின் முனையானது மின்னழுத்தமானியின் A என்ற முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். மின்கலத்தின் எதிர்மின் முனையானது தொடு சாவி மூலம் மின்னழுத்தமானியின் B என்ற முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். மீண்டும் A என்ற முனை டேனியல் மின்கலத்தின் நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். டேனியல் மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாய்முனை, உயர் மின் தடை, கால்வனா மீட்டர் மற்றும் ஜாக்கியினை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும். ஜாக்கியை A மற்றும் B என்ற முனைகளில் வைத்து கால்வனாமீட்டரில் ஏற்படும் விலகலை காணவும். கால்வனாமீட்டிரில் காணப்படும் விலகல் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்திசையில் இருந்தால், மின்சுற்றில் அமைக்கப்பட்ட மின் அமைப்பு சரியானதாகும். பின் ஜாக்கியினை A

முனையிலிருந்து கம்பியின் மேல் வைத்து மெதுவாக நகர்த்தவும். ஜாக்கி AJ என்ற நிலையிலிருக்கும் போது கால்வனா மீட்டரில் சுழி விலகல் அடைகிறது. கம்பியின் நீளம் AJ டேனியல் மின்கலத்திற்கான சரியீட்டு நீளம் எனப்படும் இதனை l_0 எனக் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். மற்றொரு பகுதிக்கான மின்சுற்று படம் 2-ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அமைக்கவும். டேனியல் மின்கலத்தினை அகற்றி அவ்விடத்தில் R என்ற ஒரு நிலையான மின்தடையினை இணைக்கவும். மேலும் A யுடன் இணைக்கப்பட்ட R ஒரு முனையிலிருந்து மீண்டும் 6 வோல்ட் மின்கலத்தின் நேர்மின் வாய் முனையுடன் இணைக்கவும். 6 வோல்ட் மின்கலத்தின் எதிர்மின்வாய் முனை, சாவி, மின்தடைமாற்றி, அம்மீட்டர் போன்றவற்றை தொடர் இணைப்பில் R என்ற நிலையான மின்தடையின் மற்றொரு முனையுடன் இணைக்கவும். இந்த சுற்றினை துணைச்சுற்று எனலாம். பிறகு மின்தடைமாற்றியினை சரிசெய்து துணை சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவினை 0.1 amp என வைத்து அதற்கான சரியீட்டு நீளத்தினை அளவிடவும். இதனை *l* என அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இது போலவே துணை சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை, மின்தடைமாற்றியினைப் பயன்படுத்தி படிப்படியாக உயர்த்தி (0.2,0.3,.... 1.0amp) ஒவ்வொரு மின்னோட்டத்திற்கும் அதற்கான சரியீட்டு நீளத்தினை அளந்து அட்டவணை படுத்தவும். பின் கணக்கிடப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை $i' = \frac{El}{Rl_0} amp$ சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி கண்டறியவும். பின் அம்மீட்டர் அளவீடு மற்றும் கணக்கிடப்பட்ட மின்னோட்டம் இவற்றினை X அச்சிலும் மற்றும் Y அச்சிலும் குறித்து ஒரு வரைபடம் வரையவும். கணக்கிடப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் மதிப்பிற்கும் அம்மீட்டர் அளவீடு மதிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாட்டினை திருத்தம் எனலாம். கணக்கிடப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு அம்மீட்டர் அளவீடு மதிப்பு விட அதிகமாக இருந்தால் திருத்தம் நேர்குறியாகும்.. கணக்கிடப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு அம்மீட்டர் அளவீடு மதிப்பு விட குறைவாக இருந்தால் திருத்தம் எதிர்குறியாகும். திருத்தத்திற்கும் அம்மீட்டர் அளவீடுக்கும் மற்றொரு வரைபடம் வரையவும். இவ்வாறாக கொடுக்கப்பட்ட அம்மீட்டரை அளவு திருத்தம் செய்யலாம்.

அட்டவணை: டேனியல் மின்கலத்தின் சரியீட்டு நீளம் l_0 =

வரிசை எண்	மின்னோட்டம்	சரியீட்டு நீளம்(அ)	$i' = \frac{El_1}{Rl_0}$ amp	திருத்தம் $(i' - i)$amp
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

மாதிரி வரைபடம்



PEVR

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட அம்மீட்டரை மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி அளவு திருத்தம் செய்யப்பட்டு தகுந்த வரைகோடுகள் வரையப்பட்டன.

மின்னழுத்தமானி– மின்தடை எண்

நோக்கம்:

· கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை மற்றும் கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண காணல்.

வாய்ப்பாடு: கம்பிச்சுருளின் மின்தடை $X = \frac{R \times l_X}{l_R}$ ohm

l_x தெரியாத மின்தடைக்கான சரீயீட்டு நீளம் (m)

l_R படித்தர மின்தடைக்கான சரீயீட்டு நீளம் (m)

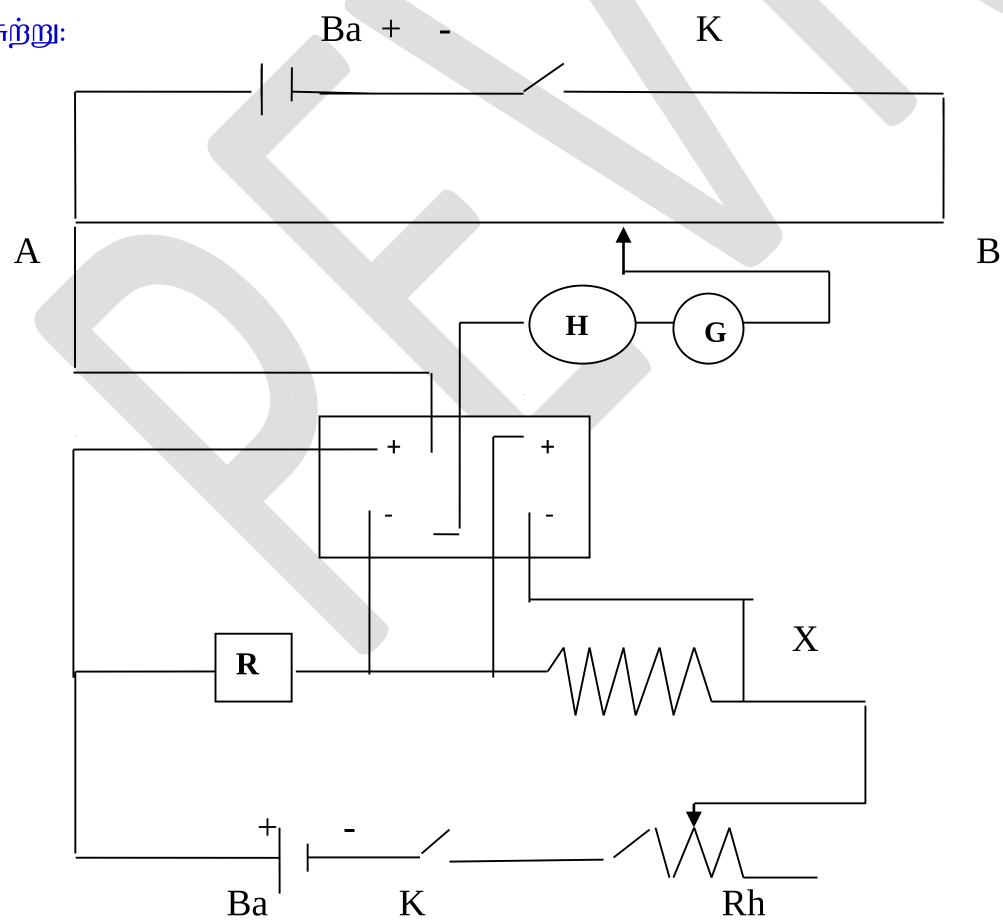
கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண் $\rho = \frac{\pi r^2 X}{l}\, ohmm$

r கம்பிச்சுருளின் ஆரம் (m)

X கம்பிச்சுருளின் மின்தடை ohm

l கம்பிச்சுருளின் நீளம் (m)

மின்சுற்று:



PEVR

செய்முறை

மின்னழுத்தமானியின் முதன்மை சுற்றினை மின் அழுத்தமானியின் முனை A மற்றும் ஒரு 2 வோல்ட் மின்கலன் சாவி கொண்டு அமைக்கவும். இச்சுற்றில் மின்னழுத்தமானியின் A முனையானது 2 வோல்ட் மின்கலத்தின் நேர்மின்வாய் முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். 2 வோல்ட் மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாய் B என்ற மின்னழுத்தமானியின் முனைக்கு சாவி வழியாக இணைக்கப்பட வேண்டும். துணைச்சுற்றினை ஒரு மின்கலன், சாவி, மின்தடை பெட்டி, மின்தடைமாற்றி மற்றும் கம்பிச்சுருள் கொண்டு அமைக்கப்படவேண்டும். DPDT சாவியின் கீழ் மற்றும் மேற்புறத்தில் மூன்று முனைகள் வரிசையாக இருக்கும். DPDT சாவியின் மேற்புறத்தில் உள்ள மூன்று முனைகளில் மையத்தில் இருக்கும் (2) முனையுடன் மின்னழுத்தமானியின் A முனையானது இணைக்கப்பட வேண்டும். இப்பொழுது DPDT சாவியின் மேற்புறத்தில் உள்ள 3 முனைகளும் நேர்மின்முனையாக கருதப்படும். DPDT `சாவியின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள மூன்று முனைகளும் எதிர் மின்முனைகள் ஆக கருதப்படும். DPDT சாவியின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள மையத்தின் (5)முனை உயர் மின் தடை கால்வனா மீட்டர் மற்றும் ஜாக்கி யினை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும். DPDT சாவியின் 1 மற்றும் 4 என்ற முனையில் ஒரு மின்தடை யினை சரியான மின்வாய் முனையில் இணைக்கவும். DPDT `சாவியின் 3 மற்றும் 6 என்ற முனையில் மின்தடை மதிப்பு தெரியாத X கம்பிச்சுருளினை சரியான மின்வாய் முனையில் இணைக்கவும். மின்தடை பெட்டியினுள் R என்ற மின்தடை மதிப்பினை சேர்க்கவும். DPDT சாவியினை மின்தடை R பக்கம் இணைக்கவும். பிறகு ஜாக்கியினை மின்னழுத்தமானியின் A முனையில் தொடவும். இப்பொழுது கால்வனாமீட்டரின் விலகலை காணவும். பின் ஜாக்கியினை மின்னழுத்தமானியின் B முனையில் தொட்டு கால்வனா மீட்டரின் விலகலை காணவும். இந்த இரு நிலைகளில் கால்வனாமீட்டரில் காணப்படும் விலகல் ஒன்றுக்கொன்று எதிர் திசையில் இருந்தால் அமைக்கப்பட்ட மின்சுற்று

சரியான முறையில் அமைக்கப்பட்டதாகும். இப்போது ஜாக்கியினை மின்னழுத்தமானியின் கம்பியின் மேல் A முனையிலிருந்து மெதுவாக நகர்த்தவும். ஜாக்கி, கம்பியின் ஒரு நிலையில் இருக்கும் போது கால்வனாமீட்டரில் சுழி விலகல் அடையும். அதாவது மின்னழுத்தமானியின் அந்த கம்பியின் நீளத்தில் ஏற்படும் மின்னழுத்தமானது, R என்ற

மின்தடையினால் ஏற்படும் மின்னழுத்தத்திற்கு சமமானதாகும் இவ்வாறு பெறப்படுகின்ற கம்பியின் நீளத்தினை சரியீட்டு நீளம் எனலாம். DPDT சாவியினை R என்ற மின்தடை பக்கம் இணைக்கும் போது கிடைக்கப்பெறும் நீளம் L_1 எனலாம். அதாவது $R \propto l_1$ பின் DPDT சாவிய்பினை X பக்கம் இணைத்து கம்பிச்சுருளுக்கான சரியீட்டு நீளம் L_2 யினை கண்டறியவும். அதாவது $R \propto l_2$. கம்பிச்சுருளின் மின்தடை X மதிப்பினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டில் இருந்து பெறலாம்.

$$\frac{R}{X} = \frac{l_1}{l_2}$$

$$X = \frac{Rl_2}{l_1}\ ohm$$

R யின் மதிப்பினை நிலையாக நிறுத்தி மின்தடைமாற்றியின் நிலையினை மாற்றி சோதனையினை மீண்டும் செயல்படுத்தவும். அதாவது R என்ற மின்தடைக்கான சரியீட்டு நீளம் L_1 மற்றும் கம்பிச்சுருளுக்கான சரியீட்டு நீளம் L_2 யினை கொண்டு கம்பிச்சுருளின் சராசரி மின்தடை(X) மதிப்பினை அளவிடவும். கம்பிகளின் நீளத்தை(L) அளவுகோல் கொண்டு அளக்கவும். மேலும் கம்பிச்சுருள் ஆரத்தினை (r) திருகு அளவி கொண்டு கண்டறியவும். கம்பிசசுருளின் மின்தடை எண் (ρ)கீழ்காணும் சமன்பாட்டில் இருந்து பெறலாம்.

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

PEVR

அட்டவணை:

வ.எண்	சரீயீட்டு நீளம்(அ)		$X=\frac{R\times l_X}{l_R}$ ohm	சராசரி X ohm
	தெரியாத மின்தடை(X)	தெரிந்த மின்தடை(R)		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

அட்டவணை - கம்பிச்சுருளின் ஆரம் – திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு = 0.01mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல்அளவீடு ($\times10^{-3}$m)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு(div)	தலைக்கோல் அளவீடு($\times10^{-3}$m)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)	திருத்த ப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-3}$m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

சுராசரி r = $\times10^{-3}$m

PEVR

கணக்கீடு:

கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண்

$$\rho = \frac{\pi r^2 X}{l} ohmm$$

r கம்பிச்சுருளின் ஆரம் (m)

X கம்பிச்சுருளின் மின்தடை ohm

l கம்பிச்சுருளின் நீளம் (m)

PEVR

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை X= ohm

கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை எண ρ = ohm- m

மின்னழுத்தமானி - கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை வெப்பநிலை எண்

நோக்கம்:

மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை வெப்பநிலை எண் காணல்.

வாய்ப்பாடு:

கம்பிச்சுருளின் மின்தடை $X=\frac{R\times l_x}{l_R}$ ohm

l_x தெரியாத மின்தடைக்கான சரீயீட்டு நீளம் (m)

l_R படித்தர மின்தடைக்கான சரீயீட்டு நீளம் (m

$$\alpha = \frac{X_1 - X_2}{X_2 T_1 - X_1 T_2} /°C$$

α கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை வெப்பநிலை எண்

X_1 T_1°C ல் கம்பிச்சுருளின் மின்தடை

X_2 T_2°C ல் கம்பிச்சுருளின் மின்தடை

செய்முறை

மின்னழுத்தமானியின் முதன்மை சுற்றினை மின் அழுத்தமானியின் முனை A மற்றும் ஒரு 2 வோல்ட் மின்கலன் சாவி கொண்டு அமைக்கவும். இச்சுற்றில் மின்னழுத்தமானியின் A முனையானது 2 வோல்ட் மின்கலத்தின் நேர்மின்வாய் முனையுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். 2 வோல்ட் மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாய் B என்ற மின்னழுத்தமானியின் முனைக்கு சாவி வழியாக இணைக்கப்பட வேண்டும். துணைச்சுற்றினை ஒரு மின்கலன், சாவி, மின்தடை பெட்டி, மின்தடைமாற்றி மற்றும் கம்பிச்சுருள் கொண்டு அமைக்கப்படவேண்டும். DPDT சாவியின் கீழ் மற்றும் மேற்புறத்தில் மூன்று முனைகள் வரிசையாக இருக்கும். DPDT சாவியின் மேற்புறத்தில் உள்ள மூன்று முனைகளில் மையத்தில் இருக்கும் (2) முனையுடன் மின்னழுத்தமானியின் A முனையானது இணைக்கப்பட வேண்டும். இப்பொழுது DPDT சாவியின் மேற்புறத்தில் உள்ள 3 முனைகளும் நேர்மின்முனையாக கருதப்படும். DPDT `சாவியின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள மூன்று முனைகளும் எதிர் மின்முனைகள் ஆக கருதப்படும். DPDT சாவியின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள மையத்தின் (5)முனை உயர் மின் தடை கால்வனா மீட்டர் மற்றும் ஜாக்கி யினை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும். DPDT சாவியின் 1 மற்றும் 4 என்ற முனையில் ஒரு மின்தடை யினை சரியான மின்வாய் முனையில் இணைக்கவும். DPDT சாவியின் 3 மற்றும் 6 என்ற முனையில் மின்தடை மதிப்பு தெரியாத X கம்பிச்சுருளினை அறை வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்தி சரியான மின்வாய் முனையில் இணைக்கவும். மின்தடை பெட்டியினுள் R என்ற மின்தடை மதிப்பினை சேர்க்கவும். DPDT சாவியினை மின்தடை R பக்கம் இணைக்கவும். பிறகு ஜாக்கியினை மின்னழுத்தமானியின் A முனையில் தொடவும். பின் கால்வனாமீட்டரில் ஏற்படும் விலகலை காணவும். பின் ஜாக்கியினை மின்னழுத்தமானியின் B முனையில் தொட்டு கால்வனா மீட்டரின் விலகலை காணவும். இந்த இரு நிலைகளில் கால்வனாமீட்டரில் காணப்படும் விலகல் ஒன்றுக்கொன்று எதிர் திசையில் இருந்தால் அமைக்கப்பட்ட மின்சுற்று சரியான முறையில் அமைக்கப்பட்டதாகும். இப்போது ஜாக்கியினை மின்னழுத்தமானியின் கம்பியின் மேல் A முனையிலிருந்து மெதுவாக நகர்த்தவும். ஜாக்கி, கம்பியின் ஒரு நிலையில் இருக்கும் போது கால்வனாமீட்டரில் சுழி விலகல் அடையும். அதாவது மின்னழுத்தமானியின் அந்த கம்பியின் நீளத்தில் ஏற்படும் மின்னழுத்தமானது, R என்ற மின்தடையினால் ஏற்படும் மின்னழுத்தத்திற்கு சமமானதாகும். இவ்வாறு

PEW

பெறப்படுகின்ற கம்பியின் நீளத்தினை சரியீட்டு நீளம் எனலாம். DPDT சாவியினை R என்ற மின்தடை பக்கம் இணைக்கும் போது கிடைக்கப்பெறும் நீளம் L_1 எனலாம். அதாவது $R \propto l_1$ பின் DPDT சாவியினை X பக்கம் இணைத்து கம்பிச்சுருளுக்கான சரியீட்டு நீளம் L_2 யினை கண்டறியவும். அதாவது $R \propto l_2$. கம்பிச்சுருளின் மின்தடை X மதிப்பினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டில் இருந்து பெறலாம்.

$$\frac{R}{X} = \frac{l_1}{l_2}$$

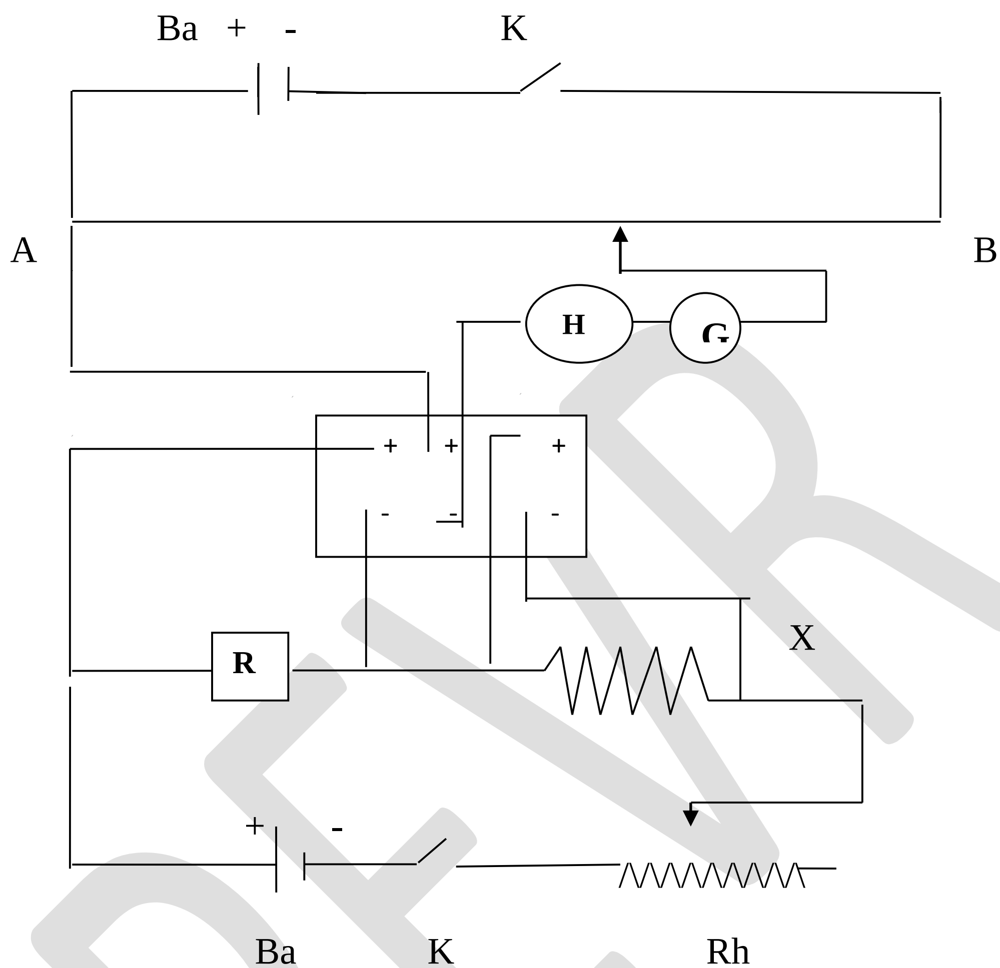
$$X = \frac{Rl_2}{l_1}\ ohm$$

R யின் மதிப்பினை நிலையாக நிறுத்தி மின்தடைமாற்றியின் நிலையினை மாற்றி சோதனையினை மீண்டும் செயல்படுத்தவும். அதாவது R என்ற மின்தடைக்கான சரியீட்டு நீளம் L_1 மற்றும் கம்பிச்சுருளுக்கான சரியீட்டு நீளம் L_2 யினை கொண்டு கம்பிச்சுருளின் சராசரி மின்தடை(X) மதிப்பினை அறை வெப்பநிலையில் அளவிடவும்.

இவ்வாறு கணக்கிடப்பட்ட கம்பிச் சுருளின் மின்தடை மதிப்பு அறை வெப்பநிலையில் கம்பிச்சுருளின் மின்தடை மதிப்பாகும். பின் கம்பிச்சுருளினை பனிக்கட்டி வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்தி மீண்டும் சோதனையினை செயல்படுத்தி கம்பிச் சுருளின் மின்தடை மதிப்பினை $0℃$ வெப்பநிலையில் கண்டறியவும். பின் கம்பிச்சுருளினை $100℃$ வைத்து மீண்டும் சோதனையினை செயல்படுத்தி கம்பிகளின் மின்தடை மதிப்பினை $100℃$-யில் கண்டறியவும். ஒவ்வொரு வெப்பநிலையிலும் குறைந்தது மூன்று அளவீடுகள் அளவிடவும். பின் $0℃$,அறை வெப்பநிலை மற்றம் $100℃$ வெப்பநிலைகளில் கிடைக்கப்பட்ட கம்பிகளின் மின்தடை மதிப்பினைக் கொண்டு கம்பியின் வெப்ப மின் தடை எண் α யினை கீழ்க்காணும் சமன்பாட்டில் இருந்து பெறலாம்.

$$\alpha = \frac{X_1 - X_2}{X_2T_1 - X_1T_2} /℃$$

மின்சுற்று:



அட்டவணை:

வெப்பநிலை	சரியீட்டு நீளம் (அ)		$X=\frac{R\times l_X}{l_R}$ ohm	சராசரி X ohm
	தெரியாத மின்தடை(X)	தெரிந்த மின்தடை(R)		
0^oC				
அறை வெப்பநிலை				
100^oC				

PEVR

கணக்கீடு:

$$\alpha = \frac{X_1 - X_2}{X_1T_2 - X_2T_1} /°c$$

α கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை வெப்பநிலை எண்.

X_1 T_1ºC ல் கம்பிச்சுருளின் மின்தடை

X_2 T_2ºC கம்பிச்சுருளின் மின்தடை

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருள் பொருளின் மின்தடை வெப்பநிலை எண் α = $/°c$

PEVR

விலகு காந்தமானி-M மற்றும H

நோக்கம்:

விலகு காந்தமானி மற்றும் அலைவு காந்தமானியைப் பயன்படுத்தி காந்தத்தின் காந்த திருப்புத்திறன் மற்றும் புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளச்செறிவு காணல்.

வாய்ப்பாடு:

$$\frac{M}{H} = \frac{2\pi\mu_0\,(d^2 - l^2)^2 \tan\theta}{d}$$

$$MH = \frac{4\pi^2 I}{T^2}$$

$$I = \frac{W(L^2+B^2)}{12}\,Kg\,m^2$$

காந்தத்தின் காந்த திருப்புத்திறன் $M = \sqrt{MH \times \frac{M}{H}}\,ampm^2$

புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளச்செறிவு $H = \sqrt{\frac{MH}{\frac{M}{H}}}\,Tesla$

செய்முறை

விலகு காந்தமானியினை Tan A நிலையில் இருக்குமாறு வைக்கவும். விலகு காந்தமானியிலுள்ள சிறிய காந்தத்தின் மையமானது சட்டக்காந்தத்தின் அச்சு கோட்டின் மேல் இருக்குமாறு சரி செய்து ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் சட்டக்காந்தத்தினை (NS) நிலையில் விலகுகாந்தமானிக்கு இடது புறத்தில் வைக்கவும். விலகு காந்தமானிலுள்ள சிறிய காந்தத்தின் மையத்திலிருந்து சட்டக்காந்தத்தின் மையம் வரை உள்ள தொலைவினை (d) அளவிடவும். சட்டக் காந்தத்தினால் ஏற்படும் காந்தச் செறிவினை விலகு காந்தமானியில் ஏற்படும் விலகலை கொண்டு அறியலாம். விலகு காந்தமானியில் கிடைக்கப் பெறும் விலகல் 30 முதல் 60 வரை இருக்குமாறு சட்டக்காந்தத்தின் மையத்திற்கும் விலகு காந்தமானியின் மையதிற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவினை தேர்வு செய்ய வேண்டும். விலகு காந்தமானியிலுள்ள அலுமினியம் சுட்டி காட்டும் விலகல் θ_1 மற்றும் θ_2 மதிப்பினை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். பிறகு சட்டக் காந்தத்தினை திருப்பி (SN) என்ற நிலையில் அதே தொலைவில் வைத்து மேலும் விலகு காந்தமானியில் கிடைக்கும் θ_3 மற்றும் θ_4 விலகல் மதிப்பினையும்

அளவிடவும். பிறகு சட்டக்காந்தத்தினை அதே தொலைவில் (d), விலகு காந்தமானிக்கு வலது புறத்தில் (NS) நிலையில் வைத்து கிடைக்கப் பெறும் விலகல் θ_5 மற்றும் θ_6 யும், காந்தத்தை திருப்பி (SN) என்ற நிலையில் வைத்து கிடைக்கப் பெறும் விலகல் θ_7 மற்றும் θ_8 யும் அளவிடவும். இவ்வாறாக இடது மற்றும் வலது புறத்தில் கிடைக்கப்பட்ட 8 விலகல் மதிப்பினை அட்டவணைப் படுத்தவும். பிறகு சராசரி விலகல் θ -யின் மதிப்பினைக் கண்டறியவும். இச் செயல் முறையினை d-யின் மதிப்பினை மாற்றி ஒவ்வொரு d மதிப்பிற்கும் சராசரி θ மதிப்பை கண்டறியவும். L=2l என்பது சட்டக் காந்தத்தின் முழு நீளமாகும். பின் $\frac{M}{H}$மதிப்பினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டில் இருந்து பெறலாம்.

$$\frac{M}{H} = \frac{2\pi\mu_0(d^2 - l^2)^2 \, tan\theta}{d}$$

$\frac{(d^3-l^2)^2 \, tan\theta}{d}$ யின் மாறிலியாகும். ஒவ்வொரு d மதிப்பிற்கும் $\frac{(d^3-l^2)^2 \, tan\theta}{d}$ மதிப்பினை கண்டறிந்து $\frac{M}{H}$யின் மதிப்பை கண்டறியலாம். $\frac{M}{H}$யின் சராசரி மதிப்பினை X எனக் கொள்க.

காந்த துருவ தளத்தில் அதிர்வு காந்தமானியினை வைக்கவும். அதிர்வு காந்தமானி மையத்தில் தொங்கும் ரப்பர் அசையில் சட்டக்காந்தத்தினை வைக்கவும். பின் மற்றொரு சட்டக் காந்தத்தினை அதன் அருகில் கொண்டு சென்று அதிர்வு காந்தமானி யின் மையத்தில் தொங்கும் சட்டக்காந்தத்தினை அலைவுக்கு உட்படுத்த வேண்டும். முதலில் சில அலைவுகளை தவிர்த்து பின் 5 அலைவுகளுக்கான நேரத்தினை அளவிடவும். மேலும் 10,15 போன்ற எண்ணிக்கையிலான அலைவுகளுக்கும் நேரத்தினை அளவிடவும். அதிலிருந்து அலைவு நேரம் T யின் மதிப்பை கண்டறியலாம். சட்டக் காந்தத்தின் நிலைமத் திருப்புத்திறனைக் காண்பதற்கு சட்டக்காந்தத்தின் நிறை மற்றும் அதன் அகலத்தின் மதிப்பைக் கண்டறிய வேண்டும். M காந்தத்தின் நிறையினை சாதாரண தராசு மூலம் கண்டறியலாம். B காந்தத்தின் அகலத்தினை வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவிடவும். L=2l என்பது சட்டக்காந்தத்தின் முழு நீளமாகும். சட்டக்காந்தத்தின் நிலைமத் திருப்புத்திறன்

$$I = M\frac{(L^2 + B^2)}{12} Kg/m^2$$

MB_H யின் மதிப்பை I மற்றும் T இவற்றைக் கொண்டு கணக்கிடலாம். MB_H யின் மதிப்பினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடலாம்.

$MH = \frac{4\pi^2\ I}{T}$ $MH = Y$ எனக் கொள்க. சட்டக்காந்தத்தின் M காந்தத் திருப்புத் திறனைக் கீழ்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடலாம்.

சட்டக்காந்தத்தின் காந்தத் திருப்புத் திறன் $M = \sqrt{XY}$ $M = \sqrt{MH \times \frac{M}{H}}$

புவிகாந்தப் புலத்தின் கிடைத்தளச் செறிவினை கீழ்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடலாம்.

புவிகாந்தப் புலத்தின் கிடைத்தளச் செறிவு $H = \sqrt{\frac{Y}{X}}$ $H = \sqrt{\frac{MH}{\frac{M}{H}}}$

அட்டவணை: விலகு காந்தமானி

தொலைவு d $\times 10^{-2}$ m	விலகல் டிகிரியில்									$\frac{(d^2 - l^2)^2 \tan\theta}{d}$
	Θ1	Θ2	Θ3	Θ4	Θ5	Θ6	Θ7	Θ8	சராசரி θ	

சராசரி =

அட்டவணை: அலைவு காந்தமானி

வ.எண்	அலைவுகளின் எண்ணிக்கை	காலம் (sec)	அலைவு நேரம் T (sec)

சராசரி T=

அட்டவணை: காந்தத்தின் அகலம் (B)

மீச்சிற்றளவு = 0.01cm

வ.எண்	முதன்மைஅளவு கோல் அளவீடு ($\times10^{-2}$m)	வெர்னியர் ஒன்றிப்பு(div)	கணக்கிடப்பட்ட அளவீடு($\times10^{-2}$m)	சரியான அளவீடு($\times10^{-2}$m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

சராசரி B= $\times10^{-2}$m

காந்தத்தின் காந்த திருப்புத்திறன் M = $\sqrt{\frac{M}{H}\times MH}$

புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளச்செறிவு H= $\sqrt{\frac{MH}{M/H}}$

PEVR

PEVR

முடிவு:

காந்தத்தின் காந்த திருப்புத்திறன் M= $ampm^2$

புவிக்காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தளச்செறிவு H= $Tesla$

கால்வனாமீட்டரின் உணர்வு நுட்பம்

நோக்கம்:

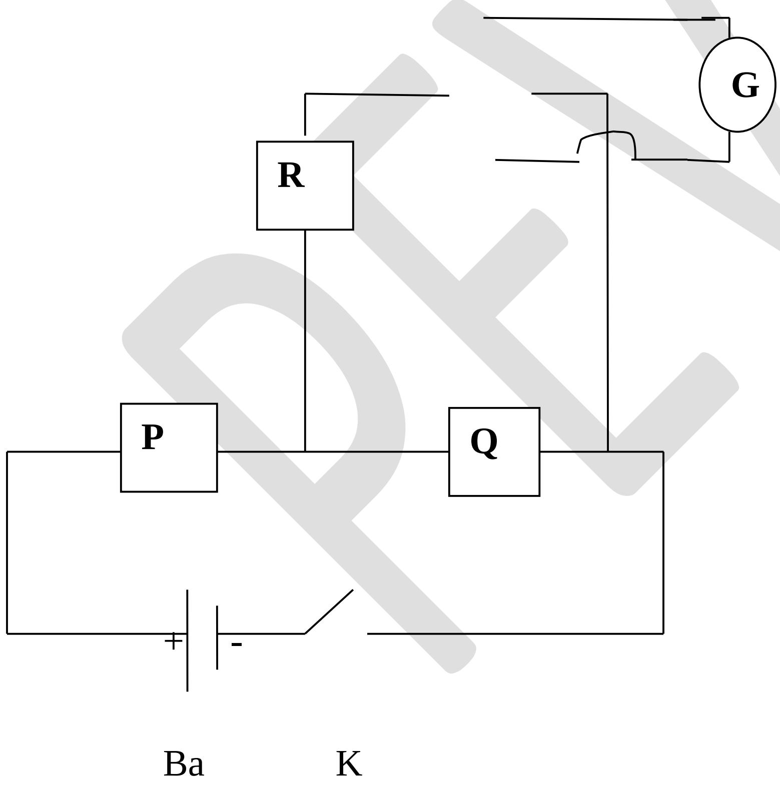
கால்வனாமீட்டரின் மின்னோட்ட மற்றும் மின்னழுத்த உணர்வு நுட்பம் கணக்கிடுதல்

வாய்ப்பாடு:

மின்னோட்ட உணர்வு நுட்பம் $K_i = \frac{E}{R_1+R_2}\frac{R_1}{d}\frac{1}{G} \times 10^6 \mu A/div$

மின்னழுத்த உணர்வு நுட்பம் $K_v = \frac{E}{R_1+R_2}\frac{R_1}{d} \times 10^3 mV/div$

மின்சுற்று:



PEVR

மின்சுற்று அமைப்பு

2 வோல்ட் மின்கலன் சாவி மின்தடை மற்றும் மின்தடை இவற்றினை தொடர் இணைப்பில் இணைத்து மின்சுற்று ஒன்றை அமைக்கவும். மேலும் மின்தடை P-யிலிருந்து மின்தடை மற்றும் திருப்புச் சாவியின் கீழ் உள்ள முனையுடன் இணைப்பு இணைக்கப் படவேண்டும். திருப்புச் சாவியின் மேலுள்ள இரு முனைகளில் கால்வனாமீட்டரை இணைக்கவும். திருப்புச் சாவியின் மூலம் கால்வனாமீட்டரில் செல்லும் மின்னோட்டத்தின் திசையினை மாற்றலாம்.

செய்முறை

முதலில் திருப்பிச் சாவியினை இடது புறமாக திருப்பி மின்தடை P யில் 1 ohm மின்தடை Q யில் 999 ohm சேர்க்கவும். (P+Q) யின் மதிப்பு ஒரு மாறிலியாகும். மின்தடை P க்கு குறுக்கே ஏற்படும் மின்னழுத்தமானது, $\frac{EP}{(P+Q)}$ மின்தடை R மற்றும் கால்வனாமீட்டர் பகுதி மின் சுற்றுக்கு அளிக்கப்படும் போது. கால்வனாமீட்டரில் விலகல் ஏற்படும். முழு விலகலுக்கான அளவீடு காணும் போது மின்தடை R, சுழி மின்தடை மதிப்பில் இருக்குமாறு செய்ய வேண்டும். இந்த முழு விலகல் மதிப்பினை இடது முழு விலகலுக்கான நெடு வரிசையில் அட்டவணைப் படுத்தவும். பின் மின்தடை R யில் படிப்படியாக மின்தடை மதிப்பினை அதிகரித்து கால்வனாமீட்டரில் பாதி விலகல் மதிப்பு கிடைக்கப் பெறுமாறு செய்யவும். மின்தடை R யின் மதிப்பு கால்வனாமீட்டரின் மின்தடை (G) மதிப்பாகும். இதனை இடது பாதி விலகலுக்கான மின்தடை மதிப்பு நெடுவரிசையில் அட்டவணை படுத்தவும். பிறகு மின்தடைP யின் மதிப்பினை படிப்படியாக உயர்த்தி (P= 2,,3,4,5,6....)மின்தடை Qயின் மதிப்பை படிப்படியாக குறைத்து, P+Q) யின் மதிப்பு ஒரு மாறிலியாக கொண்டு மேற்கூறிய செயல் முறையினை செயல்படுத்தி முழு விலகலுக்கான அளவீடுகள் (d) மற்றும் கால்வனாமீட்டரின் மின்தடை அளவீடுகளை (G) அட்டவணை படுத்தவும். திருப்பி சாவியை வலதுபுறத்தில் இணைக்கப்பட வேண்டும். இடதுபுறத்தில் செய்யப்பட்ட செயல்முறையினை வலது புறத்திற்கும் செயல்படுத்தி முழு விலகல் மற்றும் கால்வனா மீட்டரின் மின்தடை மதிப்பினை ஒவ்வொரு P மின்தடை மதிப்பிற்கும் கண்டறிந்து அதற்கான நெடு வரிசையில்

அட்டவணை படுத்தவும். பின் வலது மற்றும் இடது முழு விலகல்களின் சராசரி மதிப்பினை கண்டறியவும். இதனை d என கொள்க. பின் வலது மற்றும் இடது கால்வனாமீட்டரின் மின்தடை மதிப்பின் சராசரி மதிப்பினை கண்டறியவும். இதனை G எனக் கொள்க. பின் $\frac{P}{d}$ யின் மதிப்பினை கண்டறியவும். மேலும் மின்னோட்டத்தின் உணர்வு நுட்பம் மற்றும் மின்னழுத்தத்தின உணர்வு நுட்பம் இவற்றினை கீழ் காணும் சமன்பாட்டியிலிருந்து பெறலாம்.

மின்னோட்டத்தின் உணர்வு நுட்பம் $K_i = \frac{E}{(P+Q)}\frac{P}{d}\frac{1}{G}10^6 \mu Amp/div$

மின்னழுத்தத்தின உணர்வு நுட்பம் $K_V = \frac{E}{(P+Q)}\frac{P}{d}10^3 mvolt/div$

குறிப்பு

1 முழு விலகலுக்கான அளவீடு காணும் போது மின்தடை R யில் சுழி மின்தடை மதிப்பு இருக்க வேண்டும்.

2 (P+Q)- யின் மதிப்பு ஒரு மாறிலியாகும்.

அட்டவணை:

P Ω	Q Ω	R சுழி நிலையில் முழு விலகல் div (d)			அரை விலகலுக்கான மின்தடை (G) Ω			P/d Ω/div
		இடது	வலது	சராசரி	இடது	வலது	சராசரி	

சராசரி

கணக்கீடு:

மின்னோட்ட உணர்வு நுட்பம $K_i = \frac{E}{P+Q}\frac{P}{d}\frac{1}{G} \times 10^6 \mu A/div$

மின்னழுத்த உணர்வு நுட்பம $K_v = \frac{E}{P+Q}\frac{P}{d} \times 10^3 mV/div$

PEVR

முடிவு:

மின்னோட்ட உணர்வு நுட்பம் K_i = $10^6 \mu A/div$

மின்னழுத்த உணர்வு நுட்பம K_v = $10^3 mV/div$

காரி ∴பாஸ்டர் சமனச்சுற்று

நோக்கம்:

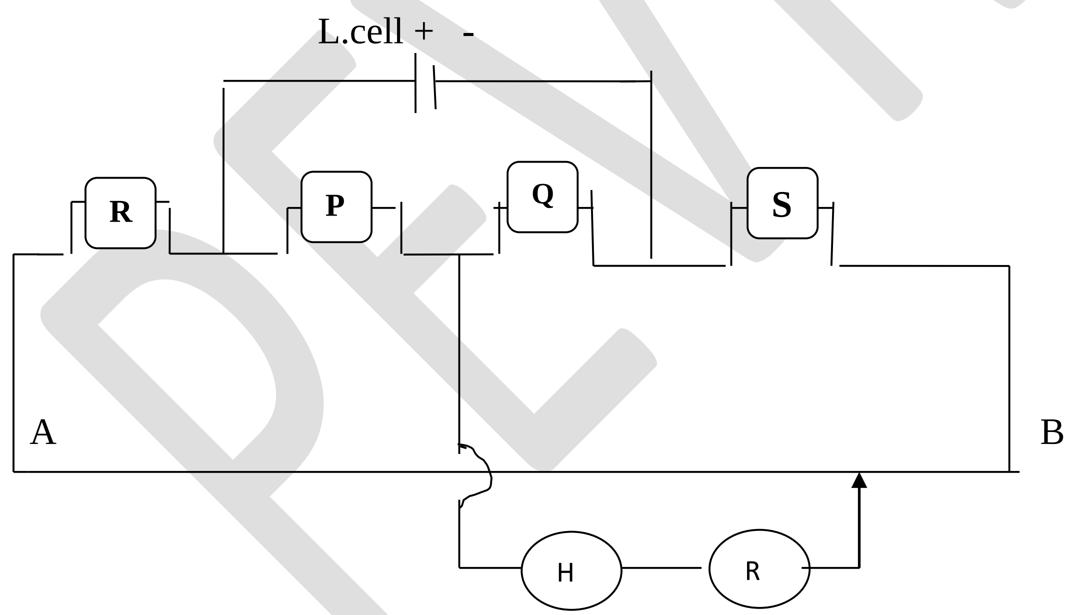
காரி ∴பாஸ்டர் சமனச்சுற்றினைப் பயன்படுத்தி மின்தடை விதிகளை சரிபார்த்தல்.

வாய்ப்பாடு:

$$r' = \frac{R}{AJ_1 - AJ_2} ohm/m$$

$$X = R \pm (AJ_1 - AJ_2) r' ohm$$

மின்சுற்று:



செய்முறை

காரி பாஸ்டர் சமனச்சுற்று வீன்ஸ்டேன் சுற்றின் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் அமைந்ததாகும். இதில் ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள சீரான கம்பி சமனச்சுற்றின் A மற்றும் B முனையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் ஒரு அளவுகோலில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டு மரச்சட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இச் சமனச்சுற்றில் 4 இடைவெளிகள் இருக்கும். இரு

சம மதிப்புடைய மின்தடை P மற்றும் Q சமனச்சுற்றின் இடைவெளி 2 மற்றும் 3 யில் இணைக்கப்பட வேண்டும். இடைவெளி 1 மட்டும் 4 யில் ஒரு மின்தடையும் சுழி மின்தடை உடைய ஒரு செப்புத்தகடு இணைக்கப்பட வேண்டும். A முனையில் லெக்ரான்சு மின்கலத்தின் நேர்மின்வாய் முனை இணைக்கப்பட வேண்டும். லெக்ரான்சு மின்கலத்தின் எதிர்மின்வாய் முனை சமனச்சுற்றின் B முனைக்கு சாவி வழியாக இணைக்கப்பட வேண்டும். பின் சமனச்சுற்றின் வலதுபுறத்தில் இருக்கும் இடைவெளியில் R என்ற மின்தடை பெட்டியினை இணைக்கவும். இடது புறத்தில் உள்ள இடைவெளியில் ஒரு செப்புத்தகடினை இணைக்கவும். சமனச்சுற்றில் மையத்தில் இருக்கும் தகட்டின் நடு முனையிலிருந்து உயர் மின்தடை, கால்வனாமீட்டர் மற்றும் ஜாக்கி போன்றவற்றை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும்.

பகுதி1 சமனச்சுற்றிலுள்ள கம்பியின் மின்தடை காணல்.

சமனச்சுற்றின் முதல் பகுதியான சமனச்சுற்றிலுள்ள கம்பியின் மின்தடை காண்பதற்கான செயல்முறையில் R என்ற மின்தடை பெட்டியினை இடைவெளி 1 யில் இணைக்கவும். S என்ற மின்தடை மதிப்பு இல்லாத செப்புத் தகட்டினை இடைவெளி 4-யில் இணைக்கவும். பின் மின்தடை R யில் 0.1 ohm சேர்த்து ஜாக்கியை A மற்றும் B என்ற முனைகளில் வைத்து கால்வனா மீட்டரில் ஏற்படும் விலகலை காணவும். கால்வனாமீட்டிரில் காணப்படும் விலகல் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்திசையில் இருந்தால் சமனச்சுற்றில் அமைக்கப்பட்ட மின் அமைப்பு சரியானதாகும். பின் ஜாக்கியினை A முனையிலிருந்து கம்பியின் மேல் வைத்து மெதுவாக நகர்த்தவும். ஜாக்கி AJ என்ற நிலையிலிருக்கும் போது கால்வனா மீட்டரில் சுழி விலகல் அடைகிறது. L_1 என்பது R என்ற மின்தடை மதிப்பிற்கான சரியீட்டு நீளமாகும். பின் மின்தடையின் R மதிப்பினை படிப்படியாக உயர்த்தி (0.2,0.3,....1.0 ohm) ஒவ்வொரு R யின் மதிப்பிற்கான சரியீட்டு நீளத்தை அளந்து L_1 என்ற நெடு வரிசையில் அட்டவணை படுத்தவும். R மற்றும் S இவற்றினை பரிமாற்றம் செய்து மீண்டும் இச்செயல் முறையினை செயற்படுத்தி ஒவ்வொரு மின்தடை R யின் மதிப்பிற்கான சரியீட்டு நீளத்தினை அளந்து L_2என்ற நெடு வரிசையில் அட்டவணை படுத்தவும். பின் L_1 மற்றம் L_2 இவற்றின் வேறுபாட்டினை கண்டறிந்து r' யின் மதிப்பினைக் கீழ்க்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் பெறவும்.

$$r' = \frac{R}{l_2 - l_1} ohm/m$$

பகுதி 2: கம்பிச்சுருளின் மின்தடை மதிப்பு காணல்.

பின் செப்புத் தகட்டினை அகற்றி மின்தடை மதிப்பு காணப்பட வேண்டிய கம்பிச் சுருள் (X1) மற்றும் (X2) யினை தொடர் இணைப்பில் இணைத்து இடைவெளி 4 யில் இணைக்கவும். R என்ற மின்தடை பெட்டியினை இடைவெளி 1 யில் இணைக்கவும். பின் ஜாக்கியை கம்பியின் மையத்தில் அதாவது 50 சென்டிமீட்டரில் வைத்து மின்தடை பெட்டி R யிலுள்ள மின்தடை மதிப்பினை படிப்படியாக அதிகரித்து கால்வனா மீட்டரில் ஏற்படும் விலகலை காணவும். ஒரு குறிப்பிட்ட மின்தடை மதிப்பிற்கு கால்வனா மீட்டரில் ஏற்படும் விலகல் ஏறத்தாழ சுழி விலகல் நிலையினை அடையும். அந்த மின்தடை மதிப்பிற்கு முன் மற்றும் பின் மதிப்புடைய மின்தடை மதிப்பிற்கான சரியீட்டு நீளத்தினை அளவிடவும். பின் மின்தடை பெட்டி மற்றும் கம்பிச்சுருள் இவற்றினை பரிமாற்றம் செய்து மீண்டும் இச்செயல் முறையினை செய்து L_1 மற்றம் L_2 என்ற சரியீட்டு நீளத்தினை அளவிடவும். பின் முதல் பகுதியில் கண்டறியப்பட்ட r' , சரியீட்டு நீளங்கள் l_1 மற்றம் l_2 கொண்டு பின்வரும் சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளின் மின்தடை X_S மதிப்பினை கண்டறியலாம்.

$$X_S = \mathrm{R} \pm (l_2 - l_1)r' ohm$$

பின் $(l_2 - l_1)$ யின் மதிப்பு நேர் குறி உடையதாக இருந்தால் $(l_2 - l_1)r'$என்பதன் மதிப்பை R யுடன் கூட்டப்பட வேண்டும். இல்லையெனில் $(l_2 - l_1)r'$ என்பதன் மதிப்பை R யிலிருந்து கழிக்கப்பட வேண்டும். X_S என்பது கம்பிச் சுருள் (X1) மற்றும் (X2)யினை தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது கிடைக்கப்பெறும் மின்தடை மதிப்பினைக் கண்டறியவும். பின் மின்தடை மதிப்பு காணப்பட வேண்டிய கம்பிச் சுருள் (X1) மற்றும் (X2) யினை பக்க இணைப்பில் இணைத்து இடைவெளி 4-யில் இணைக்கவும். R என்ற மின்தடை பெட்டியினை இடைவெளி 1-யில் இணைக்கவும். மேற்கூறிய செயல் முறையினை மீண்டும் செயல்படுத்தி X_P என்பது கம்பிச் சுருள் (X1) மற்றும் (X2) யினை பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது கிடைக்கப்பெறும் மின்தடை மதிப்பினைக் கண்டறியவும்.. X_P மற்றும் X_S இவற்றிலிருந்து $X_1 = X_S + \sqrt{(X_S^2 - 4 X_p X_S)}$ மற்றும் $X_2 = X_S - \sqrt{(X_S^2 - 4 X_p X_S)}$ மதிப்பினைப் பெறவும்.

அட்டவணை 1: சமனச்சுற்றுக் கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தில் மின்தடை (r’)

வ.எண்	மின்தடை R(Ω)	சரீயீட்டு நீளம் (m)		$r' = \frac{R}{AJ_1 - AJ_2} ohm/m$
		AJ_1	AJ_2	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

சராசரி

அட்டவணை 2: இரு கம்பி சுருளின் மின்தடை (தொடர் இணைப்பில் $X_s = X_1 + X_2$)

வ.எண்	மின்தடை R (Ω)	சரீயீட்டு நீளம் (அ)		$X_s = R \pm (AJ_1 - AJ_2)r' \; ohm$
		AJ_1	AJ_2	
1				
2				
3				
4				
5				

சராசரி

அட்டவணை 3:

இரு கம்பி சுருளின் மின்தடை (பக்க இணைப்பில $X_p=X_1X_2/(X_1+X_2)$)

வ.எண்	மின்தடை R (Ω)	சரியீட்டு நீளம் (அ)		$X_p = R \pm (AJ_1 - AJ_2)r'\ ohm$
		AJ_1	AJ_2	
1				
2				
3				
4				
5				

சராசரி

கணக்கீடு:

$$r' = \frac{R}{AJ_1 - AJ_2}\ ohm/m$$

$$X = R \pm (AJ_1 - AJ_2)r'ohm$$

$$X_S = X_1 + X_2$$

$$X_p = (X_1X_2/(X_1 + X_2))$$

$$X_1 = X_S + \sqrt{(X_S^2 - 4X_p X_S)}$$

$$X_2 = X_S - \sqrt{(X_S^2 - 4X_p X_S)}$$

PEVR

PEVR

முடிவு:

முதல் கம்பி சுருளின் மின்தடை $X_1 =$ ohm

இரண்டாம் கம்பி சுருளின் மின்தடை $X_2 =$ ohm

நிறமாலைமானி-திரவத்தின் ஒளி விலகல் எண் காணல்

நோக்கம்:

நிறமாலைமானி மற்றும் முப்பட்டகத்தைப் பயன்படுத்தி நீரின் ஒளி விலகல் எண் காணல்

வாய்பாடு:

நீரின் ஒளி விலகல் எண் $\mu = \frac{\sin((A+D)/2)}{\sin(A/2)}$

முப்பட்டகத்தின் கோணம் A

சிறும திசை மாற்றுக்கோணம் D

1 MSD= 30’ 1VSD= 29’ L.C= 1’

செய்முறை

நிறமாலைமானியைச் சரிசெய்தல்

நிறமாலைமானியைக் கொண்டு சோதனையைச் செய்வதற்கு முன் கீழ்க்குறிப்பிட்டவாறு இதனைச் சரிசெய்ய வேண்டும்

1 கண்ணருகு லென்சினை சரிசெய்தல்

ஒளியூட்டப்பெற்ற பரப்பு ஒன்றினை நோக்கி, திருப்பி, கண்ணருகு லென்சினை முன்னும் பின்னுமாக நகர்த்தி, குறுக்குக்கம்பிகள் தெளிவாகத் தெரியுமாறு செய்ய வேண்டும்

2 தொலைநோக்கியைச் சரிசெய்தல்

தொலைவில் உள்ள பொருளை நோக்கித் தொலைநோக்கியை வைத்து, அப்பொருளின் தெளிவான பிம்பம் குறுக்குக் கம்பிகளின் மீது உருவாகுமாறு, கண்ணருகு லென்சுக்கும் பொருளருகு லென்சுக்கும் இடையேயான தொலைவைச் சரி செய்ய வேண்டும். அதாவது, தொலைநோக்கி இணையான கதிர்களை மட்டுமே ஏற்குமாறு சரிசெய்ய வேண்டும்.

3 இணையாக்கியைச் சரிசெய்தல்

இணையாக்கியின் அச்சுக்கோட்டில் தொலைநோக்கியை வைக்க வேண்டும். இணையாக்கியில் உள்ள பிளவு ஒளிமூலத்தால் ஒளியூட்டப்படவேண்டும். தொலைநோக்கியில் உள்ள குறுக்குக் கம்பிகளிள் மீது பிளவின் தெளிவான பிம்பம் உருவாகுமாறு, இணையாக்கியில் உள்ள லென்சுக்கும் பிளவிற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவைச் சரி செய்ய வேண்டும். தொலைநோக்கி இணையான கதிர்களை மட்டுமே ஏற்குமாறு சரிசெய்யப்பட்டிருப்பதால், இணையாக்கியிலிருந்து வெளிவரும்

ஒளிக்கதிர்கள் இணையாக வரும்போது மட்டுமே, பிளவின் தெளிவான பிம்பம் உருவாகும.

4 முப்பட்டக மேசையை சரிசமமாக்குதல்

இரச மட்டம் ஒன்றைக் கொண்டு மட்டம் செய்யும் திருகுகளின் உதவியால் முப்பட்டக மேசையைக் கிடைமட்டமாக சரிசமமாக்க வேண்டும்.

முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் காணல்.

நிறமாலைமானியைக் கொண்டு சோதனையைத் தொடங்குமுன் தொலைநோக்கி, இணையாக்கி, முப்பட்டக மேசை போன்றவற்றைச் சரிசெய்ய வேண்டும். முப்பட்டகத்தி கோணம், மற்றும் சிறுமத் திசைமாற்றுக் கோணம் அறியப்பட்டால், உள்ளீடற்ற முப்பட்டத்தில் நிரப்பப்பட்ட நீரின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் கணக்கிடலாம்.

முப்பட்டகத்தின் கோணம் (A).

நீர் நிரப்பப்பட்ட முப்பட்டகத்தின் விலக்கு முகங்கள் சந்திக்கும் விளிம்பு இணையாக்கியை நோக்கி இருக்குமாறு முப்பட்டகத்தை முப்பட்டகம் மேசையின் மேல் மீது வைக்க வேண்டும். .சோடியம் ஆவி விளக்கால் பிளவு ஒளியூட்ட படுகிறது. .இணையாக்கியிலிருந்து வரும் இணையான கதிர்கள் முப்பட்டகத்தின் AB மற்றும் AC பக்கங்களில், AB என்ற விலக்கு முகத்திலிருந்து எதிரொளிக்க பட்டக்கதிர், அதாவது பிளவின் பிம்பம் தொலைநோக்கியின் செங்குத்துக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறு தொலைநோக்கியை சுழற்றி T1 நிலையில் பொருத்தவும். வெர்னியர் அளவீடுகள் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.AC என்ற விலக்கு முகத்திலிருந்து எதிரொளிக்க பட்ட கதிர் . அதாவது பிளவின் பிம்பம் தொலைநோக்கியின் செங்குத்து கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறு தொலைநோக்கியை சுழற்றி T2 நிலையில் பொருத்தவும்.. மீண்டும் வெர்னியர் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட வேண்டும். இரு அளவீடுகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு தொலைநோக்கி சுழற்றப்பட்ட கோணமாகும். இது முப்பட்டகக் கோணத்தின் இரு மடங்கிற்கு சமம். இம் மதிப்பில் பாதி முப்பட்டகக் கோணமாகும்.

சிறும திசை மாற்றுக் கோணம

இணையாக்கியில் இருந்து வரும் ஒளியானது ஒரு விலக்க முகததினுள் சென்று விலகல் அடைந்து அடுத்த விலக்கு முகத்தில் தொலைநோக்கியில் பார்க்கக் கூடியவாறு நீர் நிரப்பப்பட்ட முப்பட்டகம் முப்பட்டக மேஜையின் மீது வைக்கப்படவேண்டும். திசை மாற்று கோணம் குறையுமாறு முப்பட்டகம் மேசையை சுழற்ற வேண்டும். ஒரு கட்டத்தில் பிம்பம் கண நேரத்துக்கு நின்று எதிர்த் திசையில் நகரத் தொடங்கும். அதாவது திசை மாற்ற கோணம் அதிகரிக்கும் பிளவின் பிம்பம் நின்று திரும்பும் இடத்தில் தொலைநோக்கியை பொருத்தி பிம்பமானது செங்குத்துக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறு செய்ய வேண்டும். இந்த நிலை முப்பட்டகத்தின் சிறும திசைமாற்ற நிலையாகும். வெர்னியர் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட வேண்டும். தற்போது முப்பட்டகத்தை அகற்றி தொலைநோக்கியைச் சுழற்றி நேர்க்கதிரைக் காண வேண்டும். நேர்க்கதிரும் செற்குத்துக் கம்பியும் ஒன்றிருக்குமாறு செய்து, வெர்னியர்

அளவீடுகளைக் குறிக்க வேண்டும். இரு அளவீடுகளுக்கும் இடையேயான வேறுபாடு சிறுமத்திசை மாற்றுக் கோணமாகும்.

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

மேற்கூறிய சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி உள்ளீடற்ற முப்பட்டத்தில் நிரப்பப்பட்ட நீரின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் காணலாம்.

அட்டவணை 1 முப்பட்டகத்தின் கோணம்

ஏதிரொலிக்கப்பட்ட கதிர்	வெர்னியர் A			வெர்னியர் B			2A	A
பக்கம் 1								
பக்கம் 2								

சராசரி

அட்டவணை 2 முப்பட்டகத்தின் சிறும திசை மாற்றுக்கோணம்

கதிர்	வெர்னியர் A			வெர்னியர்B			D	சுராசரி D
ஒளி விலகலடைந்த கதிர்								
நேர்க்கதிர்								

கணக்கீடு:

நீரின் ஒளி விலகல் எண் $\mu = \frac{\sin((A+D)/2)}{\sin(A/2)}$

முடிவு:

முப்பட்டகத்தின் கோணம்	A= ……………
முப்பட்டகத்தின் சிறும திசை மாற்றுக்கோணம்	D=……………
நீரின் ஒளி விலகல் எண்	μ =…………..

PEVR

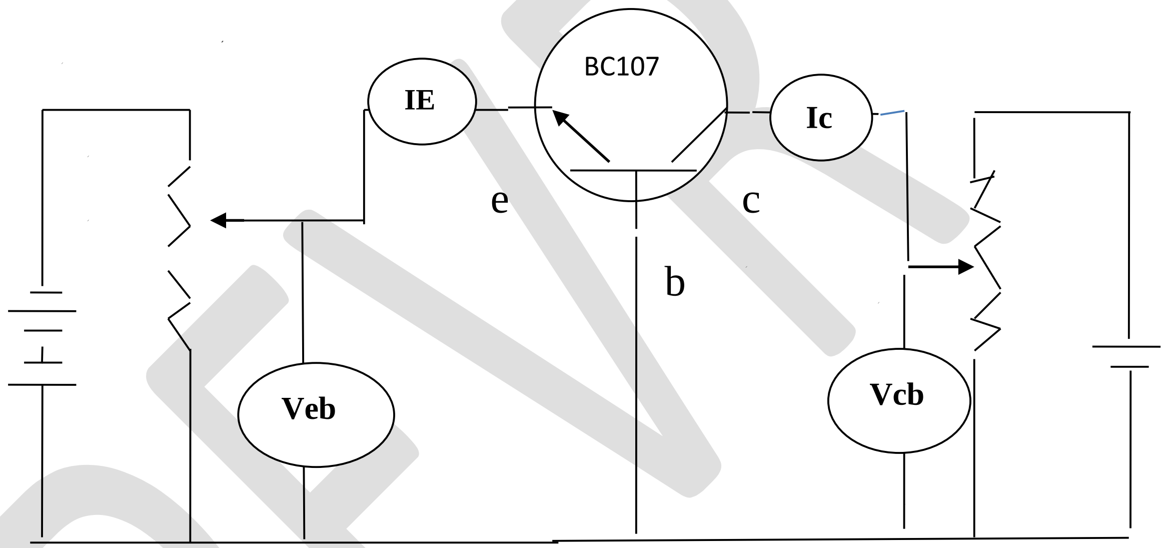
டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பண்பியல்புகள்

(பொது அடிவாய் முறை)

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பண்பியல்பு வரைகோடுகள் பொது அடிவாய் முறையில் ஆராய்தல். உள்ளீடு மின்தடை, வெளியீடு மின்தடை மற்றும் மின்னோட்ட பெருக்கு எண் ஆகியவை காண்க.

மின் சுற்று



செய்முறை:

உள்ளீடு பண்பியல்பு வரைகோடு ஆராய்தல்

படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு டிரான்சிஸடர் மின் சுற்றினை அமைக்கவும். இந்த மின்சுற்றில் உமிழ்ப்பான் அடிவாய் உள்ளீடு முனைகளாகும். ஏற்பான் அடிவாய் வெளியீடு முனையாகும். இந்த மின்சுற்றில் அடிவாய் உள்ளீடு மறறும் வெளியீடு முனைகளுக்கு பொதுவானதால் இதனை பொது அடிவாய் அமைப்பு எனலாம். மேலும் இந்த மின்சுற்றில் உள்ளீடு உமிழ்ப்பான்- அடிவாய் முனை முன்னோக்கு சார்பிலும் வெளியீடு ஏற்பான்-அடிவாய் முனை பின்னோக்கு சார்பிலும் அமைக்கப்பட்டு, டிரான்சிஸடர் உள்ளீடு பண்பியல்பு ஆராயப்பட வேண்டும். ஏற்பான்-அடிவாய் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பினை மாறிலியாக (V_{cb}) வைத்து, மின்தடை மாற்றியினை சரிசெய்து உமிழ்ப்பான்- அடிவாய் மின்னழுத்தத்தினை மாற்றி உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டத்தின் அளவினை அளவிடவும். அதாவது V_{cb} சுழி எனக் கொண்டு மின்தடை மாற்றியினை சரிசெய்து V_{eb} யிற்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தினை சுழியிலிருந்து படிப்படியாக அதிகரித்து (0.1, 0.2, 0.3 …..2.0v) ஒவ்வொரு V_{eb} மின்னழுத்தத்திற்கும் உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டத்தின் அளவினை I_e

அளவிடவும். வெவ்வேறு V_{cb} மதிப்பிற்கு மேற்கூறிய செயற்முறையினை செயற்படுத்தி, V_{eb} யினை மாற்றி I_e யின் மதிப்பினை அளவிட்டு அட்டவழணப் படுத்தவும். பின் ஒவ்வொரு V_{cb} மின்னழுத்தத்திற்கும், V_{eb} யினை X அச்சிலும் I_e யினை Y அச்சிலும் கொண்டு வரைகோடுகளை வரையவும். அந்த வரைபடத்திலிருநது உள்ளீடு மின்தடை R_i யின் மதிப்பினைப் பெறவும்.

$$R_i = \left(\frac{V_{eb}}{I_e}\right) ohm\ [V_{cb}\ constant]$$

வெளியீடு பண்பியல்பு வரைகோடு ஆராய்தல்

டிரான்சிஸடரின் வெளியீடு பண்பியல்பு ஆராய உள்ளீடு மின்னோட்டத்தினை I_e மாறிலியாக வைத்து, மின்தடை மாற்றியினை சரிசெய்து ஏற்பான்- அடிவாய் மின்னழுத்தத்தினை V_{cb} மாற்றி ஏற்பான் மின்னோட்டத்தின் I_c அளவினை அளவிடவும். அதாவது I_e 1 mA எனக் கொண்டு மின்தடை மாற்றியினை சரிசெய்து V_{cb} யிற்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தினை சுழியிலிருந்து படிப்படியாக அதிகரித்து (0.1, 0.2, 0.3 …..2.0v) ஒவ்வொரு V_{cb} மின்னழுத்தத்திற்கும் ஏற்பான் மின்னோட்டத்தின் அளவினை I_c அளவிடவும். வெவ்வேறு I_e (I_e=2.0mA,3.0mA.4.0mA)மதிப்பிற்கு மேற்கூறிய செயற்முறையினை செயற்படுத்தி, V_{cb} யினை மாற்றி I_c யின் மதிப்பினை அளவிட்டு அட்டவழணப் படுத்தவும். பின் ஒவ்வொரு I_e மின்னோட்டத்திற்கும், V_{cb} யினை X அச்சிலும் I_c யினை Y அச்சிலும் கொண்டு வரைகோடுகளை வரையவும். அந்த வரைபடத்திலிருநது வெளியீடு மின்தடை R_o யின் மதிப்பினைப் பெறவும்.

$$R_i = \left(\frac{V_{cb}}{I_c}\right) ohm\ [I_e\ constant]$$

ஏற்பான் மின்னோட்டத்தினை X அச்சிலும் உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டத்தினை Y அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். பின் வரைபடத்திலிருந்து மின்னோட்ட பெருக்கு எண் $\alpha = \frac{I_c}{I_e}$ காணலாம்

அட்டவணை-1: உள்ளீடு பண்பியல்பு

வ.எண்	V_{EB} (volt)	உமிழ்பான் மின்னோட்டம் I_E mA		
		V_{CB}=0V	V_{CB}=0.5V	V_{CB}=1.0V

அட்டவணை-2: வெளியீடு பண்பியல்பு

வ.எண்	V_{CB} (volt)	ஏற்பான் மின்னோட்டம் I_C mA			
		I_E =1mA	I_E =2mA	I_E =3mA	I_E =4mA

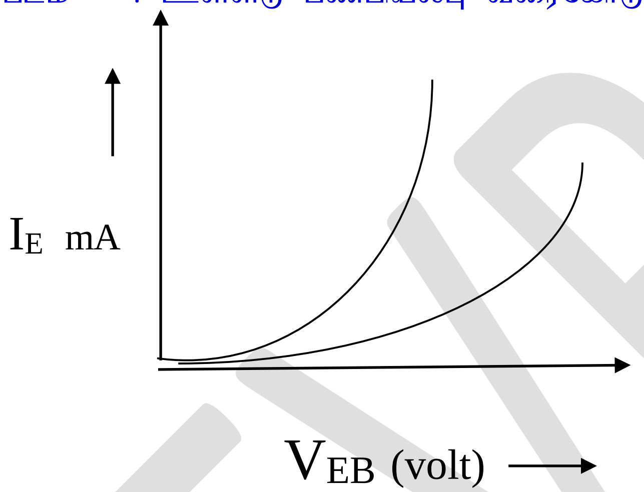
PEVR

உள்ளீடு மின்தடை $R_i = \frac{V_{EB}}{I_E}\ ohm$

வெளியீடு மின்தடை $\mathrm{R_o = \frac{V_{CB}}{I_C}\ ohm}$

மின்னோட்ட பெருக்கு எண் $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

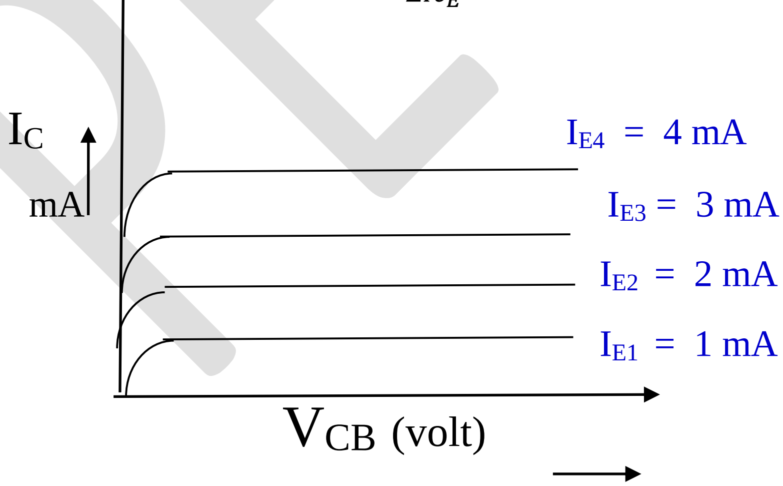
மாதிரி வரைபடம் : உள்ளீடு பண்பியல்பு வரைகோடுகள்



$$Ri = \frac{\Delta VEB}{\Delta I_E}\Omega$$

வெளியீடு பண்பியல்பு வரைகோடுகள்

$$Ro = \frac{\Delta VcB}{\Delta Ic_E}\Omega$$



PEVR

முடிவு:

டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பண்பியல்பு வரைகோடுகள் வரையப்பட்டன.

உள்ளீடு மின்தடை $R_i = \frac{V_{EB}}{I_E}\ ohm$

வெளியீடு மின்தடை $\mathrm{R_o = \frac{V_{CB}}{I_C}\ ohm}$

மின்னோட்ட பெருக்கு எண் $\alpha = \frac{\mathrm{I_C}}{\mathrm{I_E}}$

நிறமாலைமானி- கீற்றணி செங்குத்து படுகை முறை

நோக்கம்:

நிறமாலைமானியை பயன்படுத்தி செங்குத்து படுகை முறையில் (1)கீற்றணியின் ஓரலகு நீளத்தில் உ ள்ள வரிகளின் எண்ணிக்கை காணல் (2) பாதரச நிறமாலையின் வரிகளின் அலைநீளங்களை காணல்.

வாய்ப்பாடு:

$$N = \frac{\sin\theta}{m\lambda}\ lines/m$$

$$\lambda = \frac{\sin\theta}{mN} \times 10^{-10} m$$

N கீற்றணியின் ஓரலகு நீளத்தில் உ ள்ள வரிகளின் எண்ணிக்கை $lines/m$

m நிறமாலையின் வரிசை எண்

λ பாதரச நிறமாலையின் வரிகளின் அலைநீளம்

PEVR

நிறமாலைமானியைச் சரிசெய்தல்

நிறமாலைமானியைக் கொண்டு சோதனையைச் செய்வதற்கு முன் கீழ்க்குறிப்பிட்டவாறு இதனைச் சரிசெய்ய வேண்டும்

1 கண்ணருகு லென்சினை சரிசெய்தல்

ஒளியூட்டப்பெற்ற பரப்பு ஒன்றினை நோக்கி, திருப்பி, கண்ணருகு லென்சினை முன்னும் பின்னுமாக நகர்த்தி, குறுக்குக்கம்பிகள் தெளிவாகத் தெரியுமாறு செய்ய வேண்டும்

2 தொலைநோக்கியைச் சரிசெய்தல்

தொலைவில் உள்ள பொருளை நோக்கித் தொலைநோக்கியை வைத்து, அப்பொருளின் தெளிவான பிம்பம் குறுக்குக் கம்பிகளின் மீது உருவாகுமாறு, கண்ணருகு லென்சுக்கும் பொருளருகு லென்சுக்கும் இடையேயான தொலைவைச் சரி செய்ய வேண்டும். அதாவது, தொலைநோக்கி இணையான கதிர்களை மட்டுமே ஏற்குமாறு சரிசெய்ய வேண்டும்.

3 இணையாக்கியைச் சரிசெய்தல்

இணையாக்கியின் அச்சுக்கோட்டில் தொலைநோக்கியை வைக்க வேண்டும். இணையாக்கியில் உள்ள பிளவு ஒளிமூலத்தால் ஒளியூட்டப்படவேண்டும். தொலைநோக்கியில் உள்ள குறுக்குக் கம்பிகளிள் மீது பிளவின் தெளிவான பிம்பம் உருவாகுமாறு, இணையாக்கியில் உள்ள லென்சுக்கும் பிளவிற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவைச் சரி செய்ய வேண்டும். தொலைநோக்கி இணையான கதிர்களை மட்டுமே ஏற்குமாறு சரிசெய்யப்பட்டிருப்பதால், இணையாக்கியிலிருந்து வெளிவரும் ஒளிக்கதிர்கள் இணையாக வரும்போது மட்டுமே, பிளவின் தெளிவான பிம்பம் உருவாகும்

4 முப்பட்டக மேசையை சரிசமமாக்குதல்

இரச மட்டம் ஒன்றைக் கொண்டு மட்டம் செய்யும் திருகுகளின் உதவியால் முப்பட்டக மேசையைக் கிடைமட்டமாக சரிசமமாக்க வேண்டும்.

சோதனைக்கு முன் நிறமாலைமானியின் ஆரம்ப ஏற்பாடுகளை சரி செய்ய வேண்டும். பிறகு தொலைநோக்கி, இணையாக்கி, கீற்றணி மேஜை இவற்றினை நேர்கோட்டில் இருக்குமாறு வைக்கவும். கீற்றணியை கீற்றணி மேஜையின்

மேல் வைக்கவும். பின் இணையாக்கியிலுள்ள பிளவினை பாதரச ஆவி விளக்கால் பொலிவூட்டப் பட வேண்டும். பிறகு வெள்ளை நிற நேர்கதிரினை தொலைநோக்கியில் பார்க்கவும். வெள்ளை நிற நேர்கதிரின் அளவீடு

வெர்னியர் A யில் 0 ஆகவும் வெர்னியர் B யில் 180 ஆகவும் இருக்குமாறு வெர்னியர் வட்டினை நகர்த்தி சரி செய்யவும். பின் தொலைநோக்கியினை 90 டிகிரி நகர்த்தி இணையாக்கிக்கு செங்குத்தாக இருக்குமாறு நிறுத்தவும். கீற்றணி வைக்கப்பட்ட கீற்றணி மேஜையினை மட்டுமே சுழற்றி எதிரொளிக்கப்பட்ட விளிம்பு கதிரின் பிம்பத்தினை தொலைநோக்கியின் செங்குத்துக் குறுக்குக் கமபியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறு செய்ய வேண்டும். பின் கீற்றணி வைக்கப்பட்ட கீற்றணி மேஜையினை வெர்னியர் வட்டோடு சேர்ந்து 45 டிகிரி தொலைநோக்கி நகர்த்திய திசையில் நகர்த்தவும். பின்பு கீற்றணி மேஜை மற்றும் வெர்னியர் வட்டு இவற்றினை நிலையாக நிறுத்தவும். இப்பொழுது இணையாக்கியிலிருந்து பெறப்படும் ஒளிக்கதிர்கள் கீற்றணிக்கு செங்குத்தாக சென்றடையும். இச்செயல் முறையினை செங்குத்துப் படுகை முறை என கூறலாம். பிறகு தொலைநோக்கியிணை விடுவித்து இணையாக்கிக்கு நேராக இருக்குமாறு செய்யவும். தொலைநோக்கியிலுள்ள ஆரத்திருகினைப் பயன்படுத்தி தொலைநோக்கியின் குறுக்கு கம்பியும் நேர்கதிரும் ஒன்றியிருக்குமாறு செய்யவும். பின் நேர் கதிரின் வெர்னியர் A மற்றும் வெர்னியர் B அளவீடுகளை குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். பின் தொலைநோக்கியை இடதுபுறமாக நகர்த்தி பாதரச ஆவி விளக்கிலுள்ள முதல் வரிசை நிறமாலை வரியினை தொலைநோக்கியின் பார்வைப் புலத்தில் கிடைக்கப் பெறுமாறு செய்யவும். தொலைநோக்கியின் ஆரத்திருகினைப் பயன்படுத்தி இடது புறத்திலுள்ள அனைத்து நிற வரிகளையும் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக தொலைநோக்கியின் குறுக்குக் கம்பியுடன் ஒத்து இருக்குமாறு செய்து அவற்றிற்கான வெர்னியர் A மற்றும் வெர்னியர் B அளவீடுகளை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இதைப்போலவே நேர் கதிருக்கு வலது புறத்திலிருக்கும் முதல் வரிசை நிறமாலை வரிகளையும் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக தொலைநோக்கியின் குறுக்குக் கம்பியுடன் ஒத்து இருக்குமாறு செய்து

அவற்றிற்கான வெர்னியர் A மற்றும் வெர்னியர் B அளவீடுகளை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். பின் இடது மற்றும் வலது புறத்திலுள்ள வரிகளின் வெர்னியர் A அளவீட்டின் வேறுபாட்டில் இருந்து $2\theta_1$ மதிப்பினையும் பெறவும். பின் இடது மற்றும் வலது புறத்திலுள்ள வரிகளின் வெர்னியர் B அளவீட்டின் வேறுபாட்டில் இருந்து $2\theta_2$ மதிப்பினையும் பெறவும்.

இந்த இரு அளவீடுகளின் சராசரி மதிப்பு 2θ மதிப்பினை கொடுக்கும். இதிலிருந்து θ-யின் மதிப்பை கண்டறியவும். பாதரச ஆவி விளக்கிலுள்ள பச்சை நிற வரியின் அலை நீளத்தையும் (λ= 5461 A°) அவ்வரிக்கான விளிம்பு கோணத்தையும்(θ) கொண்டு கீற்றணியின் ஓரலகு மீட்டர் நீளத்திலுள்ள கோடுகளின் எண்ணிக்கையை (N) பெறலாம்.

$$N = \frac{\sin\theta}{m\lambda}\ lines/m$$

பின் (N) யின் மதிப்பினை பயன்படுத்தி பாதரச ஆவி விளக்கிலுள்ள மற்ற வரிகளின் அலை நீளங்களை கீழ்காணும் சமன்பாட்டிலிருந்து கண்டறியலாம்.

$$\lambda = \frac{\sin\theta}{mN} \times 10^{-10} m$$

அட்டவணை: கீற்றணியின் ஓரலகு நீளத்தில் உள்ள வரிகளின் எண்ணிக்கை

தொலைநோக்கி அளவீடுகள்				இடது மற்றும் வலது அளவீடுகளின் வேறுபர்டு 2θ		சராசரி 2θ	சராசரி θ	$N = \frac{\sin\theta}{m\lambda}$ $lines/m$
இடது		வலது						
வெர்னியர் A	வெர்னியர் B	வெர்னியர் A	வெர்னியர் B	வெர்னியர் A	வெர்னியர B			

அட்டவணை: பாதரச நிறமாலையின் வரிகளின் அலைநீளம்

வரிகளின் நிறம்	தொலைநோக்கி அளவீடுகள்				2θ		சராசரி 2θ	சராசரி θ	$\lambda = \frac{\sin\theta}{mN} \times 10^{-10}$
	இடது		வலது						
	வெர்னியர் A	வெர்னியர் B	வெர்னியர் A	வெர்னியர் B	வெர்னியர் A	வெர்னியர் B			

கணக்கீடு: $N = \frac{\sin\theta}{m\lambda}\ lines/m \qquad \lambda = \frac{\sin\theta}{mN} \times 10^{-10} m$

N கீற்றணியின் ஓரலகு நீளத்தில் உள்ள வரிகளின் எண்ணிக்கை $lines/m$

m நிறமாலையின் வரிசை எண்

λ பாதரச நிறமாலையின் வரிகளின் அலைநீளம்

PEVR

முடிவு:

கீற்றணியின் ஓரலகு நீளத்தில் உள்ள வரிகளின் எண்ணிக்கை } N = $lines/m$

பாதரச நிறமாலையின் வரிகளின் அலைநீளங்கள் கண்டறியப்பட்டன.

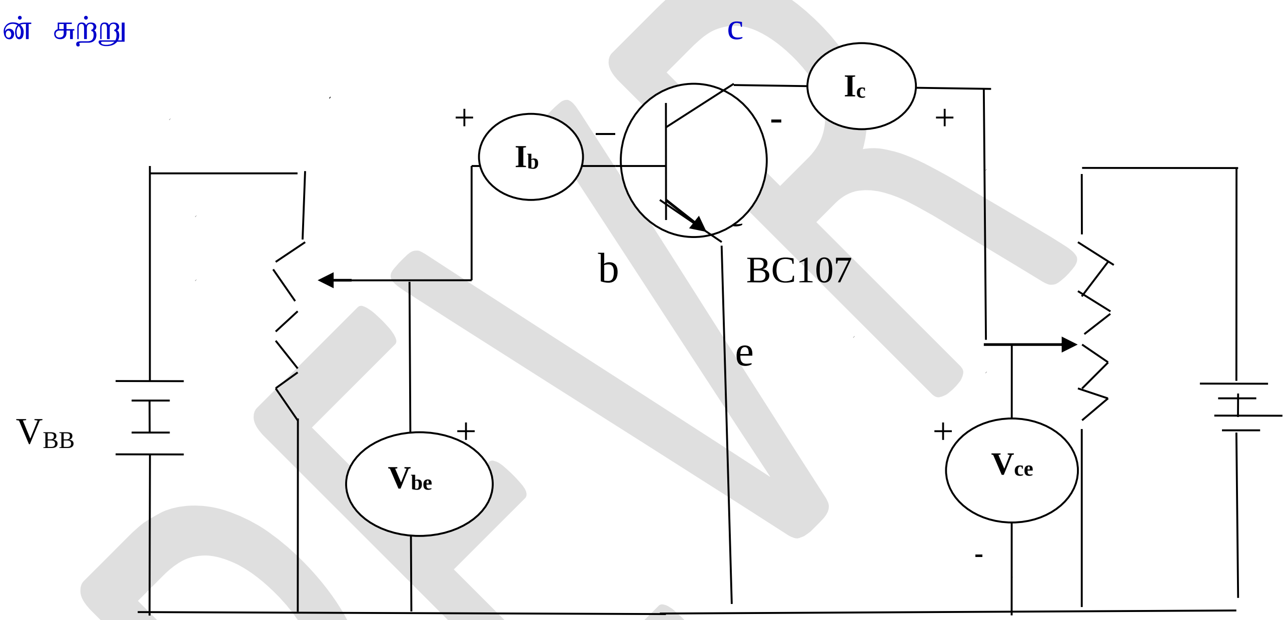
டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பண்பியல்புகள்

(பொது உமிழ்பான் முறை)

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பண்பியல்பு வரைகோடுகள் பொது உமிழ்பான் முறையில் ஆராய்தல். உள்ளீடு மின்தடை, வெளியீடு மின்தடை மற்றும் மின்னோட்ட பெருக்கு எண் ஆகியவை கணக்கிடுக.

மின் சுற்று



உள்ளீடு பண்பியல்பு வரைகோடு ஆராய்தல்

படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு டிரான்சிஸடா் மின் சுற்றினை அமைக்கவும். இந்த மின்சுற்றில் உமிழ்ப்பான் அடிவாய் உள்ளீடு முனைகளாகும். ஏற்பான் உமிழ்ப்பான் வெளியீடு முனையாகும். இந்த மின்சுற்றில் உமிழ்ப்பான் உள்ளீடு மறறும் வெளியீடு முனைகளுக்கு பொதுவானதால் இதனை பொது உமிழ்ப்பான் அமைப்பு எனலாம். மேலும் இந்த மின்சுற்றில் உள்ளீடு அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் முனை முன்னோக்கு சார்பிலும் வெளியீடு ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் முனை பின்னோக்கு சார்பிலும் அமைக்கப்பட்டு, டிரான்சிஸடா் உள்ளீடு பண்பியல்பு ஆராயப்பட வேண்டும். ஏற்பான்- உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பினை மாறிலியாக (V_{ce}) வைத்து, மின்தடை மாற்றியினை சரிசெய்து அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தினை மாற்றி அடிவாய் மின்னோட்டத்தின் அளவினை அளவிடவும். அதாவது V_{ce} சுழி எனக் கொண்டு மின்தடை மாற்றியினை சரிசெய்து V_{be} யிற்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தினை சுழியிலிருந்து படிப்படியாக அதிகரித்து (0.1, 0.2, 0.3 …..2.0v) ஒவ்வொரு V_{be} மின்னழுத்தத்திற்கும், அடிவாய் மின்னோட்டத்தின்

அளவினை I_b அளவிடவும். வெவ்வேறு V_{ce} மதிப்பிற்கு மேற்கூறிய செயற்முறையினை செயற்படுத்தி, V_{be} யினை மாற்றி I_b யின் மதிப்பினை அளவிட்டு அட்டவழணப் படுத்தவும். பின் ஒவ்வொரு V_{ce} மின்னழுத்தத்திற்கும், V_{be} யினை X அச்சிலும் I_e யினை Y அச்சிலும் கொண்டு வரைகோடுகளை வரையவும். அந்த வரைபடத்திலிருநது உள்ளீடு மின்தடை R_i யின் மதிப்பினைப் பெறவும்.

$$R_i = \left(\frac{V_{be}}{I_b}\right) ohm \ [V_{ce} \ constant]$$

வெளியீடு பண்பியல்பு வரைகோடு ஆராய்தல்

டிரான்சிஸடரின் வெளியீடு பண்பியல்பு ஆராய உள்ளீடு மின்னோட்டத்தினை I_b மாறிலியாக வைத்து, மின்தடை மாற்றியினை சரிசெய்து ஏற்பான்- உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தினை V_{ce} மாற்றி ஏற்பான் மின்னோட்டத்தின் I_c அளவினை அளவிடவும். அதாவது I_b $10\mu A$ எனக் கொண்டு மின்தடை மாற்றியினை சரிசெய்து V_{ce} யிற்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தினை சுழியிலிருந்து படிப்படியாக அதிகரித்து (0.1, 0.2, 0.3 …..2.0v) ஒவ்வொரு V_{ce} மின்னழுத்தத்திற்கும் ஏற்பான் மின்னோட்டத்தின் அளவினை I_c அளவிடவும். வெவ்வேறு I_b (I_b=20 μA ,30 μA ,40 μA)மதிப்பிற்கு மேற்கூறிய செயற்முறையினை செயற்படுத்தி, V_{ce} யினை மாற்றி I_c யின் மதிப்பினை அளவிட்டு அட்டவழணப் படுத்தவும். பின் ஒவ்வொரு I_b மின்னோட்டத்திற்கும், V_{ce} யினை X அச்சிலும் I_c யினை Y அச்சிலும் கொண்டு வரைகோடுகளை வரையவும். அந்த வரைபடத்திலிருநது வெளியீடு மின்தடை R_o யின் மதிப்பினைப் பெறவும்.

$$R_i = \left(\frac{V_{ce}}{I_c}\right) ohm \ [I_b \ constant]$$

அடிவாய் மின்னோட்டத்தினை X அச்சிலும் ஏற்பான் மின்னோட்டத்தினை Y அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையவும். பின் வரைபடத்திலிருந்து மின்னோட்ட பெருக்கு எண் $\beta = \frac{I_c}{I_b}$ காணலாம்

அட்டவணை-1: உள்ளீடு பண்பியல்பு

வ.எண்	V_{BE} (volt)	அடிவாய் மின்னோட்டம் I_B μA		
		V_{CE}=0V	V_{CE}=0.5V	V_{CE}=1.0V

அட்டவணை-2: வெளியீடு பண்பியல்பு

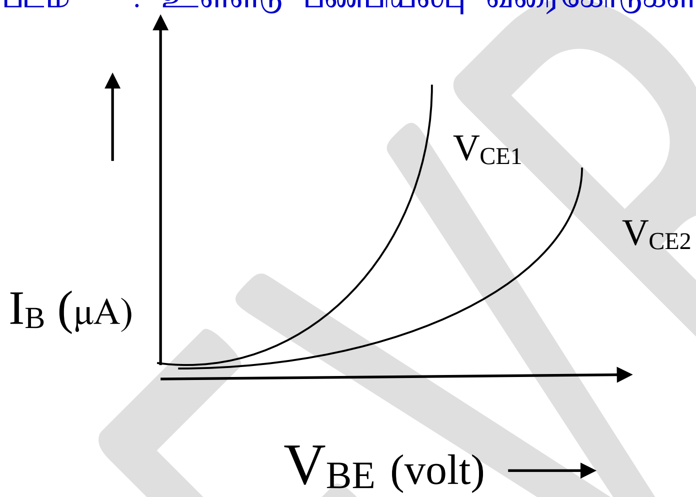
வ.எண்	V_{CE} (volt)	ஏற்பான் மின்னோட்டம் I_C mA			
		I_B =10μA	I_B =20μA	I_B =30μA	I_B =40μA

உள்ளீடு மின்தடை $R_i = \frac{V_{BE}}{I_B}\ ohm$

வெளியீடு மின்தடை $R_o = \frac{V_{CE}}{I_C}$ ohm

மின்னோட்ட பெருக்கு எண் $\beta = \frac{I_C}{I_B}$

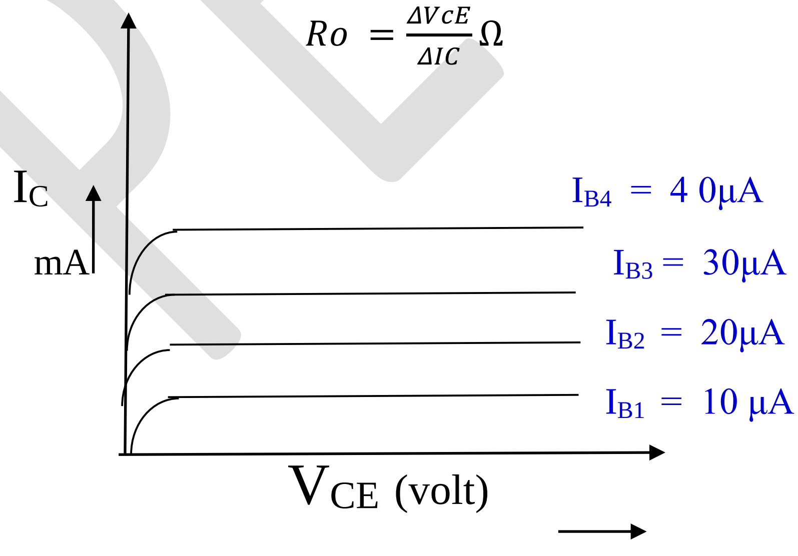
மாதிரி வரைபடம் : உள்ளீடு பண்பியல்பு வரைகோடுகள்



$Ri = \frac{\Delta VBE}{\Delta I_B}\Omega$

வெளியீடு பண்பியல்பு வரைகோடுகள்

$Ro = \frac{\Delta VcE}{\Delta IC}\Omega$



PEVR

முடிவு:

டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பண்பியல்பு வரைகோடுகள் வரையப்பட்டன.

உள்ளீடு மின்தடை $R_i = \frac{V_{BE}}{I_B}\ ohm$

வெளியீடு மின்தடை $\mathrm{R_o = \frac{V_{CE}}{I_C}\ ohm}$

மின்னோட்ட பெருக்கு எண் $\beta = \frac{\mathrm{I_C}}{\mathrm{I_B}}$