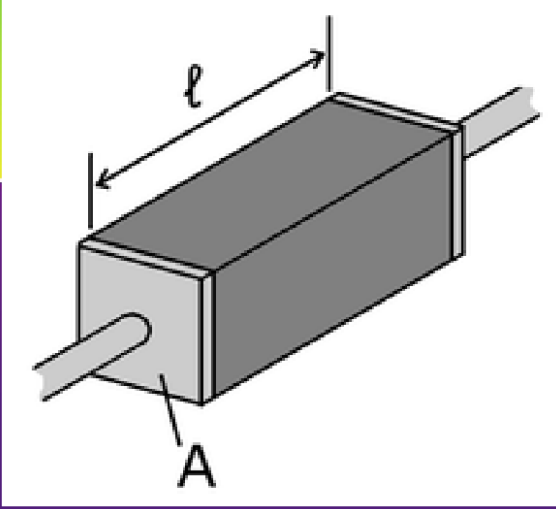


# 4.6.1 மின்தலை எண்

[www.Padasalai.Net](http://www.Padasalai.Net)

**T.AUGUSTIN RAJ  
GHSS PALLAAVARAM(DEPUTATION)**



#### 4.6.1 மின்தடை எண்

ஒரு கடத்தியின் மின்தடையானது ( $R$ ) அதன் நீளத்திற்கு ( $L$ ) நேர்தகவிலும், குறுக்குவெட்டு பரப்பிற்கு ( $A$ ) எதிர் தகவிலும் அமையும்.

$$R \propto L, \quad R \propto \frac{1}{A},$$

$$R \propto \frac{L}{A}$$

எனவே, 
$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (4.4)$$

$\rho$  என்பது ஒரு மாறிலி. இது கடத்து பொருளின் தன் மின்தடை எண் எனப்படும்.

சமன்பாடு 4.4 லிருந்து, 
$$\rho = \frac{RA}{L}$$

$L = 1 \text{ m}$ ,  $A = 1 \text{ m}^2$  எனில் 
$$\rho = R$$

[www.Padasalai.Net](http://www.Padasalai.Net)

**Electrical resistivity**, represented by the Greek letter  $\rho$  (rho), is a measure of how strongly a material opposes the flow of **electric** current. The lower the **resistivity**, the more readily the material permits the flow of **electric** charge.

[www.Padasalai.Net](http://www.Padasalai.Net)

எனவே ஓரலகு நீளமும் ஓரலகு குறுக்கெவட்டு பரப்பும் கொண்ட கடத்தி ஒன்று மின்னோட்டத்திற்கு ஏற்படுத்தும் மின்தடை அக்கடத்தி பொருளின் தன்மின்தடை எண் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு ஓம் மீட்டர் ( $\Omega$  m)

ஒரு கடத்தியின் மின்தடை எண் என்பது அதன் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தினை எதிர்க்கும் திறனை குறிக்கும் அளவு ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட உலோக பொருளுக்கு மின்தடை எண் மாறிலி ஆகும்.

#### 4.6.2 மின் கடத்து திறன் மற்றும் மின் கடத்து எண்

ஒரு பொருளின் வழியாக மின்னூட்டங்கள் பாய்ந்து செல்வதை அல்லது மின்னோட்டம் பாய்வதை அனுமதிக்கும் பண்பு அந்த பொருளின் மின்கடத்து திறன் ஆகும்.

மின் தடையின் தலைகீழி மின்கடத்து திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது. எனவே, ஒரு கடத்தியின் மின் கடத்துதிறன்  $G$  என்பது

$$G = \frac{1}{R} \quad (4.5)$$

இதன் அலகு  $\text{ohm}^{-1}$ . இது mho எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது.

மின்தடை எண்ணின் தலைகீழி மின்கடத்து எண் எனப்படும்.

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \quad (4.6)$$

இதன் அலகு  $\text{ohm}^{-1} \text{ m}^{-1}$  இது மோ  $\text{m}^{-1}$  எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது.

இதன் அலகு  $\text{ஓம்}^{-1} \text{ மீ}^{-1}$  இது  $\text{மோ} \text{ மீ}^{-1}$  எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது.

ஒரு குறிப்பிட்ட கடத்தி பொருளுக்கு இது ஒரு மாறிலி ஆகும். மின் கடத்தி எண் என்பது ஒரு கடத்தியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தினை அனுமதிக்கும் திறனை குறிக்கும் அளவு ஆகும். சில பொருள்கள் மின்னோட்டத்தை நன்கு கடத்தும். எ.கா. தாமிரம், அலுமினியம் முதலியன. சில பொருள்கள் மின்சாரத்தை கடத்தாது (காப்பான்கள்) எ.கா கண்ணாடி, மரக்கட்டை, இரப்பர் முதலியன. காப்பான்களை விட கடத்திகளுக்கு மின் கடத்தி எண் அதிகம். ஆனால் மின் தடை எண்ணானது காப்பான்களை விட கடத்திகளுக்கு குறைவு. பொதுவாக பயன்படும் சில பொருள்களின் மின்தடை எண் மதிப்பு அட்டவணை 4.2 யில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 4.2 சில பொருள்களின் மின்தடை எண்

பொருளின் தன்மை	பொருள்	மின்தடை எண் ( $\Omega \text{ m}$ )
கடத்தி	தாமிரம்	$1.62 \times 10^{-8}$
	நிக்கல்	$6.84 \times 10^{-8}$
	குரோமியம்	$12.9 \times 10^{-8}$
காப்பான்கள்	கண்ணாடி	$10^{10}$ முதல் $10^{14}$
	இரப்பர்	$10^{13}$ முதல் $10^{16}$

#### தீர்க்கப்பட்ட கணக்கு 4

10 மீட்டர் நீளமும்,  $2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ , குறுக்குவெட்டு பரப்பும் கொண்ட கம்பியின் மின்தடை 2 ஓம் எனில் அதன் (i) மின்தடை எண், (ii) மின்கடத்து திறன் மற்றும் (iii) மின் கடத்தி எண் ஆகியவற்றை காண்க.

தீர்வு:

நீளம் ,  $L = 10 \text{ மீ}$ , மின்தடை ,  $R = 2 \text{ ஓம்}$   
குறுக்குவெட்டு பரப்பு ,  $A = 2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$

$$\begin{aligned} \text{மின்தடை எண், } \rho &= \frac{RA}{L} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-7}}{10} \\ &= 4 \times 10^{-8} \Omega \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{மின்கடத்து திறன், } G = \frac{1}{R} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mho}$$

$$\begin{aligned} \text{மின்கடத்து எண், } \sigma &= \frac{1}{\rho} = \frac{1}{4 \times 10^{-8}} \\ &= 0.25 \times 10^8 \text{ மோ மீ}^{-1} \end{aligned}$$



நிக்ரோம் என்பது மிக உயர்ந்த மின்தடை எண் கொண்ட ஒரு கடத்தியாகும். இதன் மதிப்பு  $1.5 \times 10^{-6} \Omega m$ . எனவே இது மின்சலவைப் பெட்டி, மின் சூடேற்றி போன்ற வெப்பமேற்றும் சாதனங்களில் பயன்படுகிறது.

#### 4.7 மின்தடைகளின் தொகுப்பு

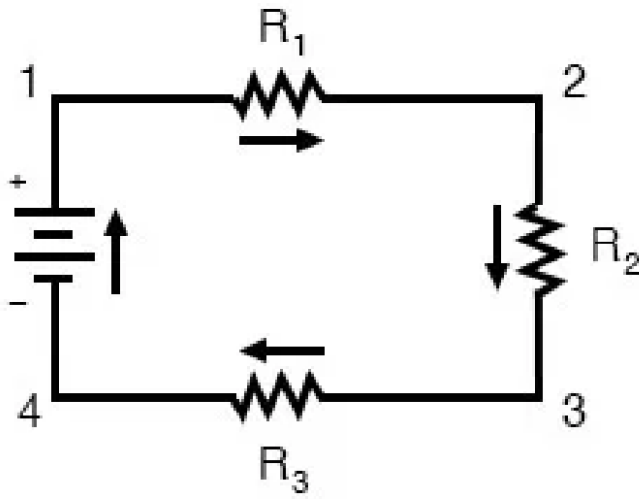
ஒரு மின்சுற்றில் கடத்தியின் மின் தடை, பாயும் மின்னோட்டத்தை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதனை நீங்கள் இதுவரையில் கற்றுக்கொண்டீர்கள். ஒரு மின்தடையை உடைய எளிய மின்சுற்று பற்றியும் அறிந்துகொண்டீர்கள். நடைமுறையில் சில சிக்கலான மின்சுற்றுக்களை நீங்கள் எதிர்கொள்ள நேரிடும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின் தடைகளின் தொகுப்புக்கள் மின்சுற்றுக்களோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கலாம். இதனை மின் தடைகளின் அமைப்பு அல்லது மின் தடையின் குழுவும் என அழைக்கலாம். மின் தடைகளை இரண்டு அடிப்படையான முறைகளில் இணைக்கலாம்.

அ) தொடரிணைப்பில் மின் தடையாக்கிகள்

ஆ) பக்க இணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

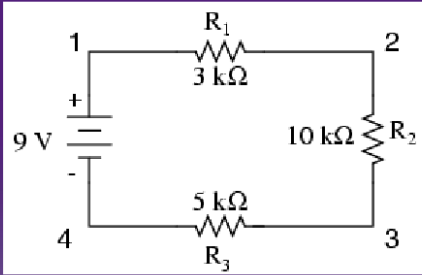
பல மின்தடையாக்கிகள் தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது அவற்றின் தொகுபயன் மின்தொடையை கணக்கிடும் முறையை பின்வரும் பிரிவுகளின் நீங்கள் காணலாம்.

## Series





[www.Padasalai.Net](http://www.Padasalai.Net)



ஒரு மின்சுற்றில் தொடர் இணைப்பு என்பது மின்கூறுகளை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக இணைத்து ஒரு மூடிய சுற்றை உருவாக்குவது ஆகும். தொடர் சுற்றில் மின்னோட்டமானது ஒரே ஒரு மூடிய சுற்றின் வழியாக பாயும். இந்த மூடிய சுற்றில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் இணைப்பு தடைப்பட்டால் மின்சுற்றின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயாது. எனவே சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின் சாதனங்கள் வேலை செய்யாது. விழாக்களில் பயன்படுத்தப்படும் ஒளிரும் தொடர் விளக்குகள் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே, மின் தடையாக்கிகள் தொடராக உள்ளபோது ஒவ்வொரு மின் தடையாக்கியின் வழியாகவும் ஒரே அளவு மின்னோட்டம் பாயும்.

இங்கு மூன்று மின்தடையாக்கிகள்  $R_1, R_2$  மற்றும்  $R_3$  தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. (படம் 4.6).  $I$  என்ற மின்னோட்டம் இந்த மின்தடையாக்கிகள் வழியே செல்கிறது. மின்தடையாக்கிகள்  $R_1, R_2$  மற்றும்  $R_3$  யின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்தங்கள் முறையே  $V_1, V_2$  மற்றும்  $V_3$  ஆகும்.

ஓம் விதியின்படி

$$V_1 = I R_1 \quad (4.7)$$

$$V_2 = I R_2 \quad (4.8)$$

$$V_3 = I R_3 \quad (4.9)$$

ஒவ்வொரு மின்தடைக்கும் எதிராக உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் கூடுதலை  $V$  எனலாம்.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

சமன்பாடுகள் (4.7), (4.8) மற்றும் (4.9), யிலிருந்து

$$V = I R_1 + I R_2 + I R_3 \quad (4.10)$$

தொகுபயன் மின்தடை என்பது அனைத்து மின்தடையாக்கிகளுக்கு பதிலாக அதே அளவு மின்னோட்டம் சுற்றின் வழியே செல்ல அனுமதிக்கு ஒரு மின் தடையாக்கியின் மின்தடை ஆகும். இந் தொகுபயன் மின்தடை  $R_S$  எனப்படும். எனவே.

$$V = I R_S \quad (4.11)$$

சமன்பாடுகள் (4.10) மற்றும் (4.11), லிருந்து,

5 Ω, 3 Ω மற்றும் 2 Ω மின்தடை மதிப்புகள் கொண்ட மூன்று மின்தடையாக்கிகள் 10 V மின்கலத்துடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தொகுபயன் மின்தடை மற்றும் மின்குற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தையும் காண்க.

தீர்வு:

$$R_1 = 5 \Omega, R_2 = 3 \Omega, R_3 = 2 \Omega, V = 10 V$$

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_s = 5 + 3 + 2 = 10, \text{ எனவே}$$

$$R_s = 10 \Omega$$

$$\text{மின்னோட்டம் } I = \frac{V}{R_s} = \frac{10}{10} = 1 A$$

$$I R_s = I R_1 + I R_2 + I R_3$$

$$\text{எனவே, } R_s = R_1 + R_2 + R_3 \quad (4.12)$$

எனவே பல மின்தடையாக்கிகள் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது தொகுபயன் மின்தடை தனித்தனி மின் தடையாக்கிகளின் மின்தடைகளின் கூடுதலுக்கு சமம் என புரிந்துக் கொள்ளலாம். சம மதிப்பு உடைய 'n' மின்தடைகள் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்படும் போது தொகுபயன் மின்தடை 'n R' ஆகும்.

$$\text{அதாவது, } R_s = n R$$

மின்தடைகள் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்படும்போது தொகுபயன் மின்தடையானது தனித்தனியாக உள்ள மின்தடைகளின் உயர் மதிப்பைவிட அதிகமாக இருக்கும்.

