

Electric and electronic resistors

Dr. Khun Kimleang

បញ្ជីអត្ថបទ

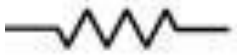
- Definition for Resistors and Resistance
- Symbols and Characteristics of Resistors
- Kind of Resistors
- Resistor Color code and how to read
- Ohm's law and Power formulas
- Series Circuits
- Parallel Circuits
- Measuring and applications

Definition for Resistors and Resistance

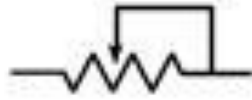
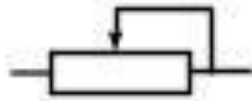
- រេស៊ីស្តង់នៃអង្គធាតុចំលង (Resistance) គឺជាលក្ខណៈនៃអង្គធាតុចំលង ដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើចរន្តអគ្គិសនី ដែលឆ្លងកាត់អង្គធាតុ នោះ។
- គ្រឿងបរិក្ខាររេស៊ីស្តង់ (Resistors) គឺជាគ្រឿងបរិក្ខារ មួយដែលជាគំរូមួយមានរេស៊ីស្តង់យ៉ាងពិតប្រាកដ គេអាចហៅវាថា រេស៊ីស្តង់ សុទ្ធ។
- គ្រឿងរេស៊ីស្តង់ (Resistors) ត្រូវបានគេយកមកប្រើ ជាច្រើននៅក្នុងឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិច ដូចជា វិទ្យុ ទូរទស្សន៍ ម៉ាញ៉េ កុំព្យូទ័រ។ល។

Symbols and Characteristics of Resistors

(a) Resistor

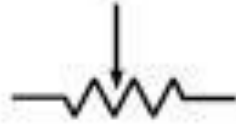
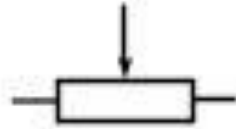


Rheostat

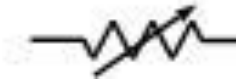
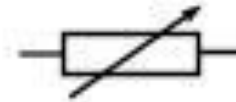


(b)

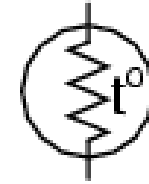
Potentiometer



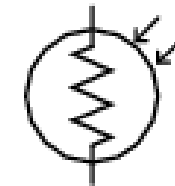
(c) Variable resistor



Thermistor



Photoresistor



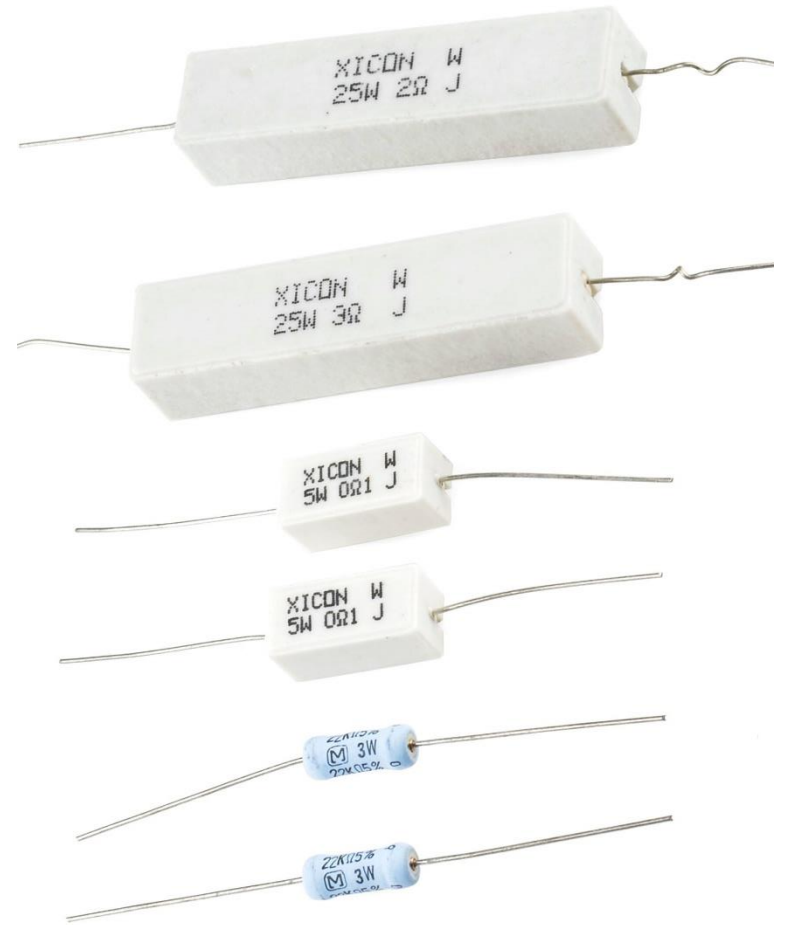
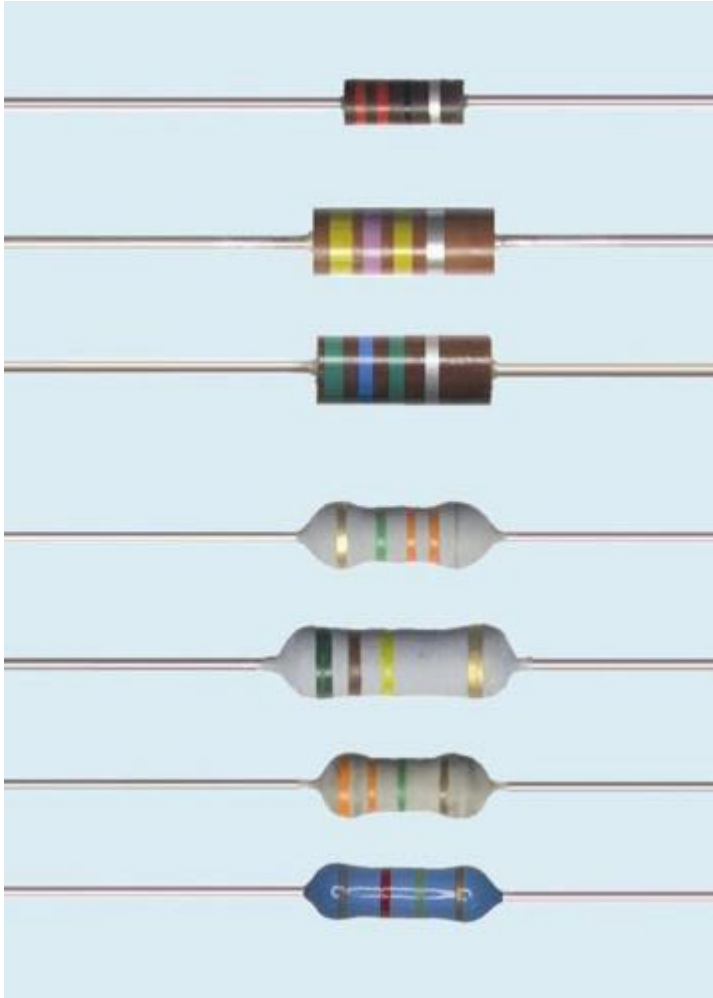
(a) និម្មិតសញ្ញាទូទៅ (តំលៃរេស៊ីស្តង់ថេរ)

(b) និម្មិតសញ្ញានៃប៉ូតង់ស្យូម៉ែត រឺរេអូស្តា

(c) និម្មិតសញ្ញានៃរេស៊ីស្តង់ប្រែលប្រួល

រូបទី១ និម្មិតសញ្ញាអោយបរិក្ខាររេស៊ីស្តង់

Kind of Resistors



វេស៊ីស្តង់

Kind of Resistors

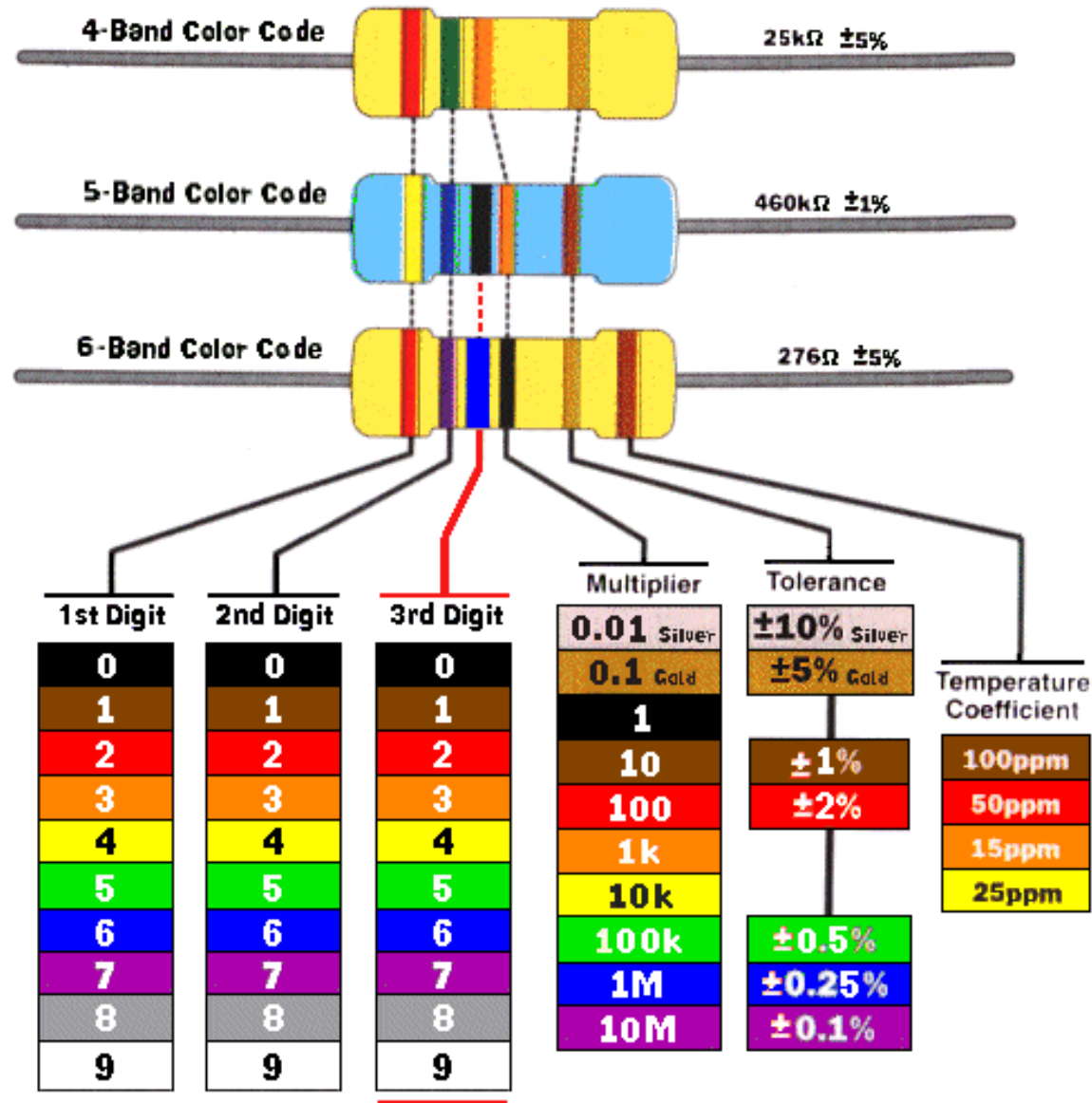


វេស៊ីស្តង់ស្យែលប្រូល

Resistor Color Code and How to Read

Colour	First Digit	Second Digit	Third Digit	Multiplier	Tolerance
Black	0	0	0	1	2%
Brown	1	1	1	10	
Red	2	2	2	100	
Orange	3	3	3	1,000	
Yellow	4	4	4	10,000	
Green	5	5	5	100,000	
Blue	6	6	6	1,000,000	
Violet	7	7	7		
Grey	8	8	8		
White	9	9	9		
Gold				0.1	5%
Silver				0.01	10%

Resistor Color Code and How to Read



Resistor Color Code and How to Read

ឧទាហរណ៍ទី១ តើវេស៊ីស្តង់ដែលមានពណ៌ដូចខាងក្រោមមានតំលៃប៉ុន្មាន?

ក- ក្រហម លឿង ខៀវ មាស $(24 \times 10^6 \pm 5\% \Omega)$

ខ- ស្លាទឹក ក្រហម ឆ្មោត ទឹកប្រាក់ $(32 \times 10^1 \pm 10\% \Omega)$

គ- លឿង ទឹកក្រូច ខ្មៅ បៃតង មាស $(430 \times 10^5 \pm 5\% \Omega)$

ឧទាហរណ៍ទី២ តើវេស៊ីស្តង់ដែលមានតំលៃដូចខាងក្រោមមានពណ៌ប៉ុន្មាន?

ក- $45 \times 10^6 \pm 5\% \Omega$

ខ- $32 \pm 10\% \text{ k}\Omega$

គ- $23 \pm 5\% \text{ M}\Omega$

ឃ- $100 \pm 20\% \text{ k}\Omega$

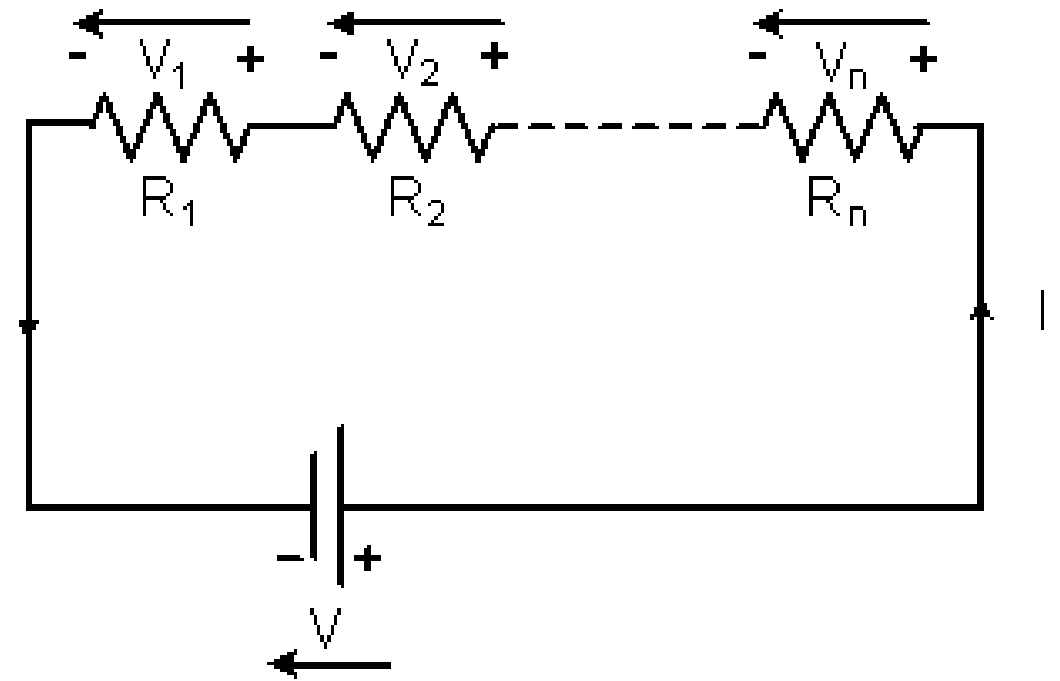
Series Circuits

➤ បង្ខំ វេស៊ីស្តង់

ដើម្បីដោះស្រាយតាមតំរូវការអោយបានគ្រប់គ្រាន់នោះ គេត្រូវមានវិធីផ្គុំ វេស៊ីស្តង់ ។ គេមានវិធីផ្គុំបីប្រភេទដូចជា៖ ផ្គុំជាស៊េរី ផ្គុំជាខ្នង និង ផ្គុំចំរុះ ។

➤ បង្ខំ វេស៊ីស្តង់ជាស៊េរី

ចរន្តអគ្គិសនី	$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$
តង់ស្យុង	$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$
វេស៊ីស្តង់	$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n = \sum_{i=1}^n R_i$
បើ	$R_1 = R_2 = \dots = R_0 \Rightarrow R = nR_0$



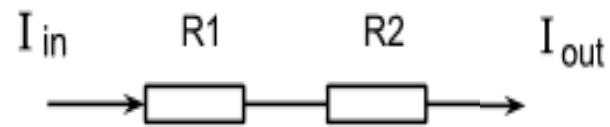
រូប វេស៊ីស្តង់តភ្ជាប់ជាស៊េរី

Series Circuits

❖ ចំណាំ៖

បើគេមានរេស៊ីស្តង់ R_1 និង R_2 ផ្គុំជាស៊េរី នោះរេស៊ីស្តង់សមមូល
គឺ៖

$$R = R_1 + R_2$$



រូបទី៦ រេស៊ីស្តង់ R_1 និង R_2 ផ្គុំជាស៊េរី

➤ ឧទាហរណ៍ទី៣៖ គេមានរេស៊ីស្តង់ បីផ្គុំស៊េរីដូចខាងក្រោម។ តើរេស៊ីស្តង់សមមូលក្នុងបង្គំ
មានតំលៃប៉ុន្មាន?

ក- $R_1 = 10 \quad R_2 = 20 \Omega$ និង $R_3 = 30 \Omega$

ខ- $R_1 = R_2 = R_3 = 1k\Omega$

Parallel Circuits

ចរន្តអគ្គិសនី

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots + I_n$$

តង់ស្យុង

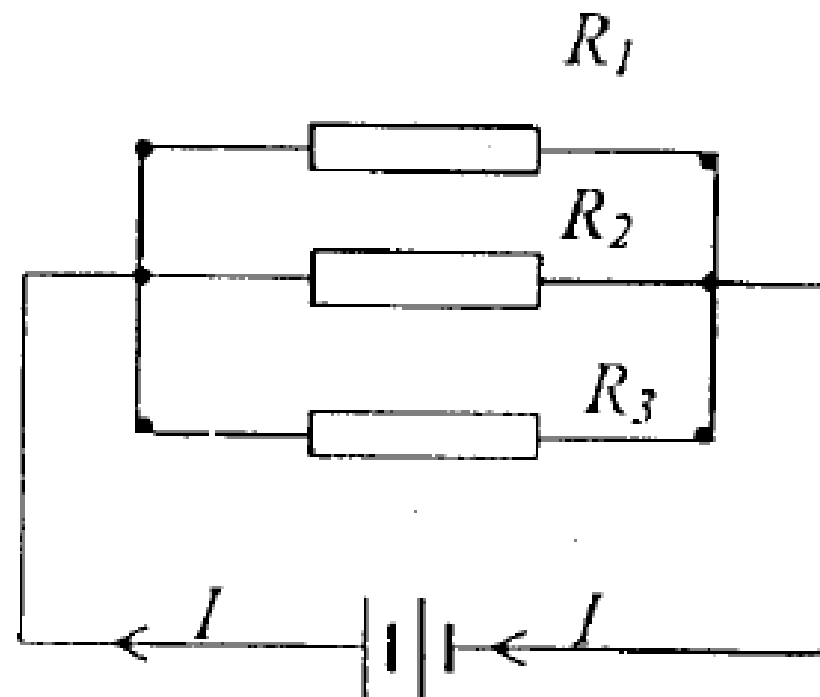
$$V = V_1 = V_2 = V_3 = \cdots = V_n$$

រេស៊ីស្តង់

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots + \frac{1}{R_n} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

បើ

$$R_1 = R_2 = R_3 = \cdots = R_0 \Rightarrow R = \frac{R_0}{n}$$



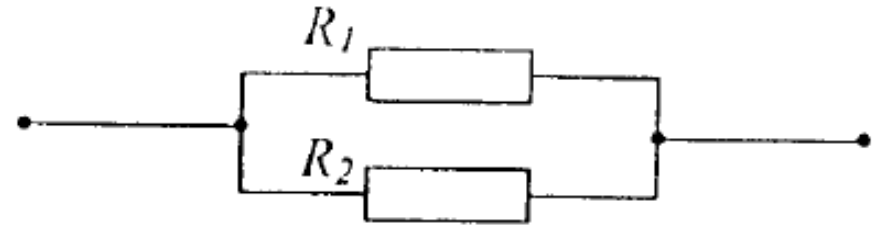
រូបទី 7: រេស៊ីស្តង់ផ្គុំជាខ្ទេង

Parallel Circuits

❖ ចំណាំ៖

បើគេមានរេស៊ីស្តង់ R_1 និង R_2 ផ្គុំជាខ្ទែង នោះគេបានរេស៊ីស្តង់សមមូល
ដូច្នេះ៖

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{ឬ} \quad R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

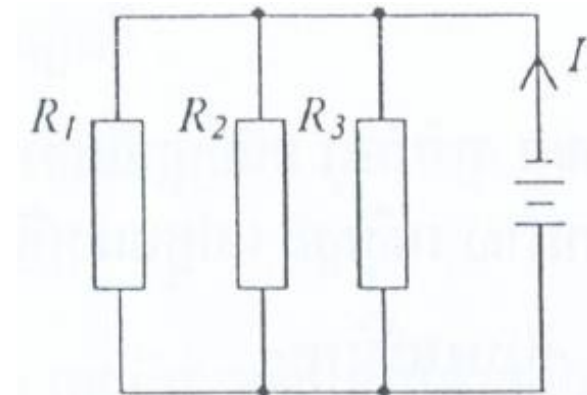


រូបទី ៨ : R_1 និង R_2 ផ្គុំជាខ្ទែង

➤ ឧទាហរណ៍ទី៤៖ គេមានរេស៊ីស្តង់ បីផ្គុំខ្ទែងដូចខាងក្រោម។ តើរេស៊ីស្តង់សមមូលក្នុងបង្គំ
មានតំលៃប៉ុន្មាន?

ក- $R_1 = 2 \Omega$ $R_2 = 20 \Omega$ និង $R_3 = 5 \Omega$

ខ- $R_1 = R_2 = R_3 = 1k\Omega$



Series-parallel Circuit

គេមានរូបបង្អំចំរុះជាឧទាហរណ៍ដូចរូបទី 9 ។ យើងអាចគណនាអស៊ីស្តង់សមមូលដូចខាងក្រោម

➤ ឧទាហរណ៍ទី៥៖ តាមរូបទី៩ ចូររកតំលៃអស៊ីស្តង់សមមូលរបស់បង្អំ

បើ R' ជាអស៊ីស្តង់សមមូលនៃបង្អំជាខ្ទែង

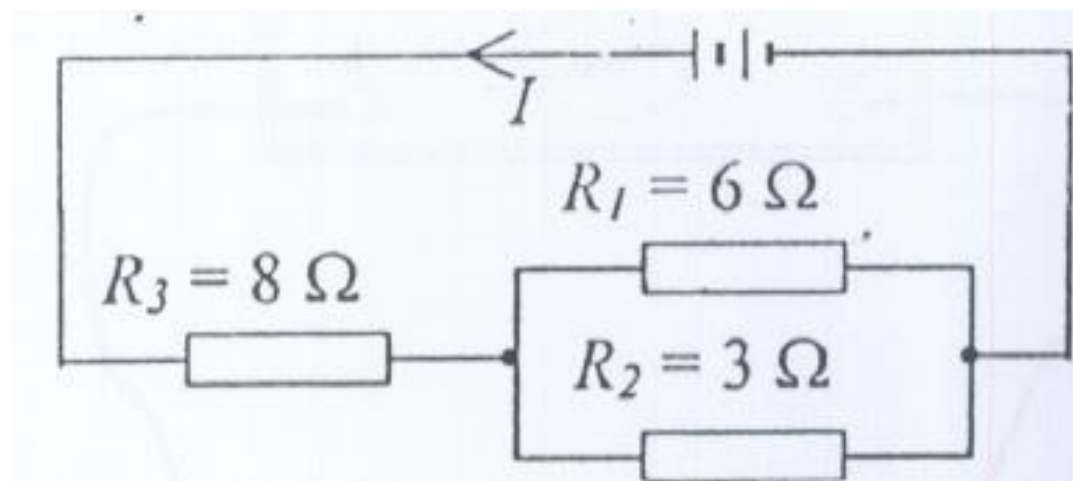
រវាង R_1 និង R_2 គេបាន

$$R' = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

ហើយ R' ផ្គុំជាស៊េរីនឹង R_3 នោះអស៊ីស្តង់

សមមូល R នៃបង្អំទាំងមូលគឺ :

$$R = R' + R_3 = 2\Omega + 8\Omega = 10\Omega$$



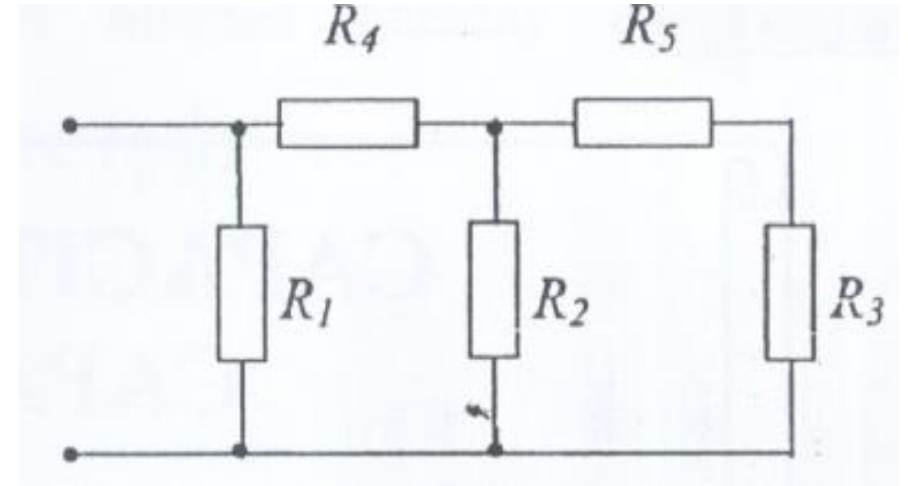
រូបទី 9: បង្អំអស៊ីស្តង់ចំរុះ

Series-parallel Circuit

6- ក្នុងរូបខាងក្រោមតើមាន :

$$R_1 = R_4 = 2 \, \Omega, R_2 = 10 \, \Omega, R_3 = 9 \, \Omega$$

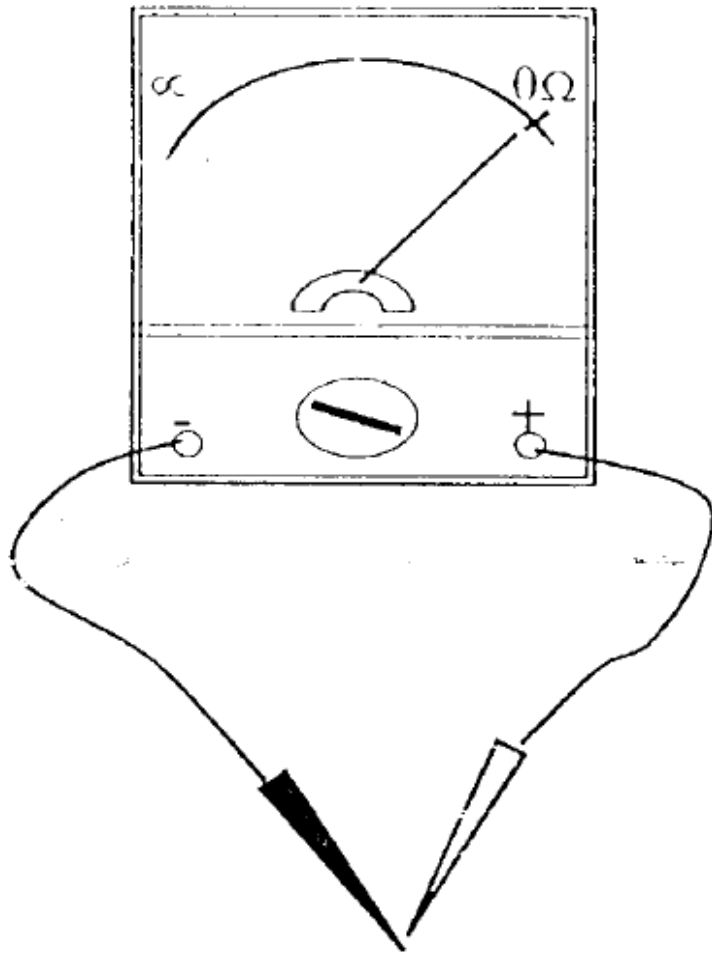
និង $R_5 = 6 \, \Omega$ ។ គណនាស៊ីស្តង់សមមូល
របស់បង្ខំនេះ ?



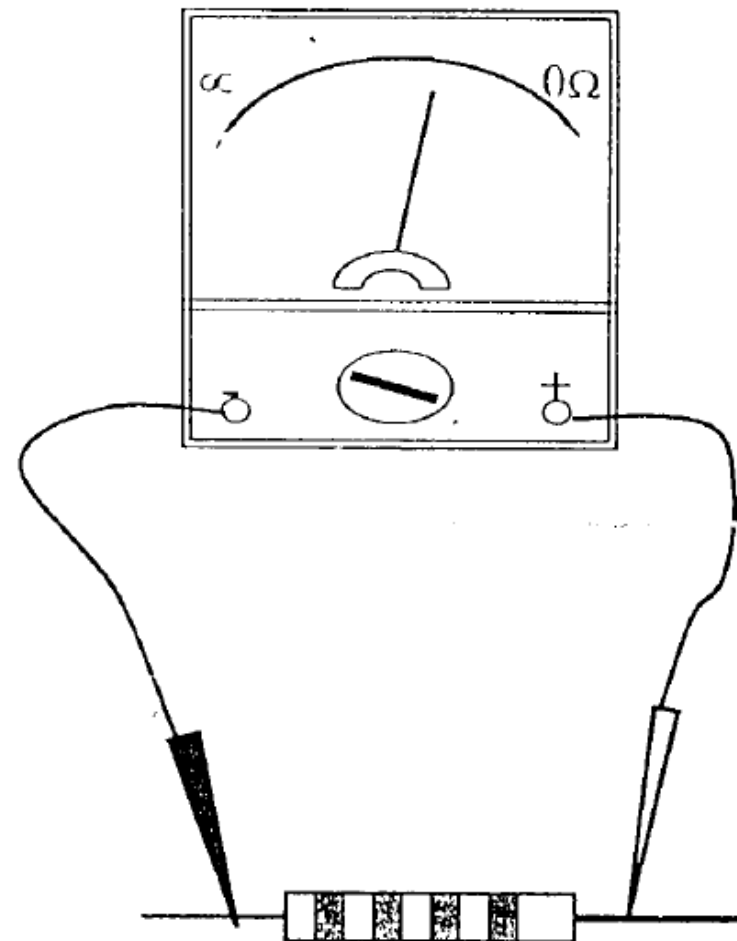
Measuring and applications

➡ ដើម្បីធ្វើការវាស់ រេស៊ីស្តង់ នៅក្នុងសៀគ្វីចំហរ គេប្រើ អ្នកប្រើត្រ ដែលមាន វិធីវាស់ដូចខាងក្រោម :

ថ្លឹងអ្នកប្រើត្រ

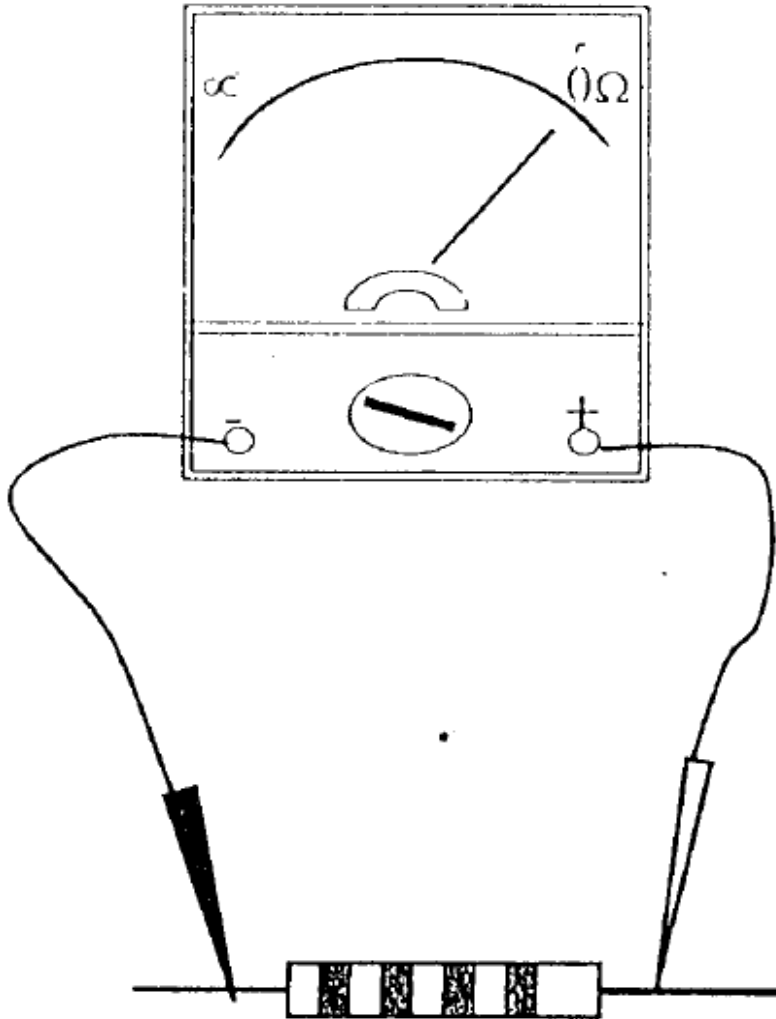


ករណីរេស៊ីស្តង់ល្អ

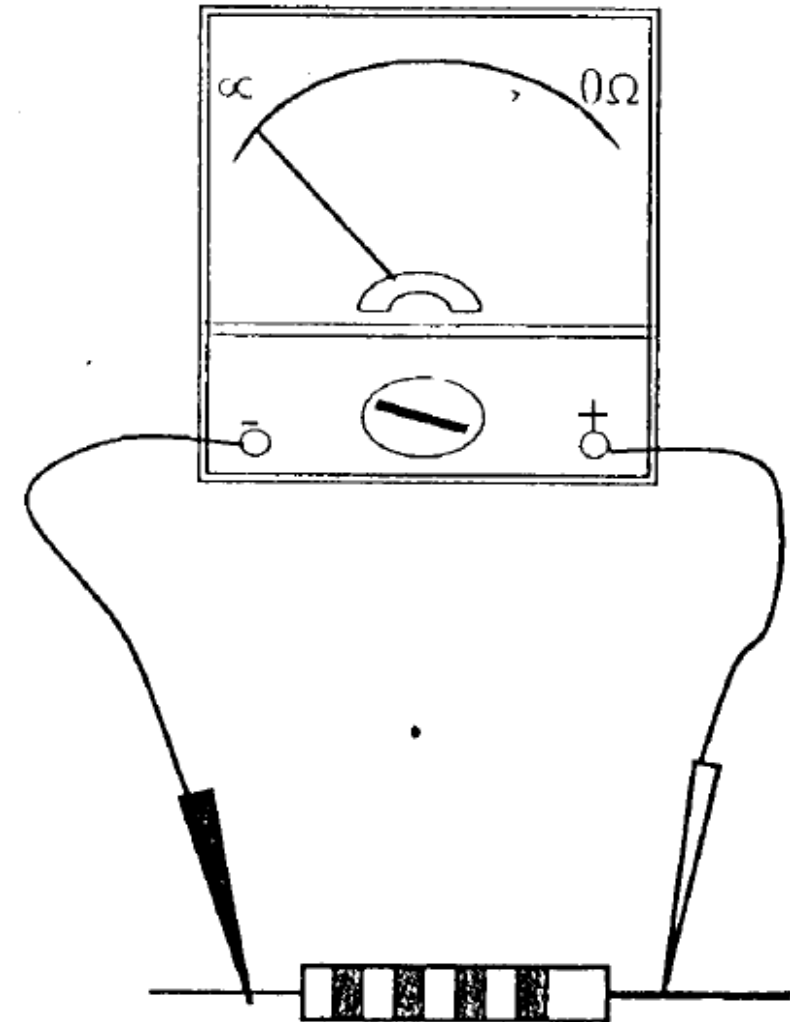


Measuring and applications

ការណ៍ខូចដោយឆ្លងភ្លើង

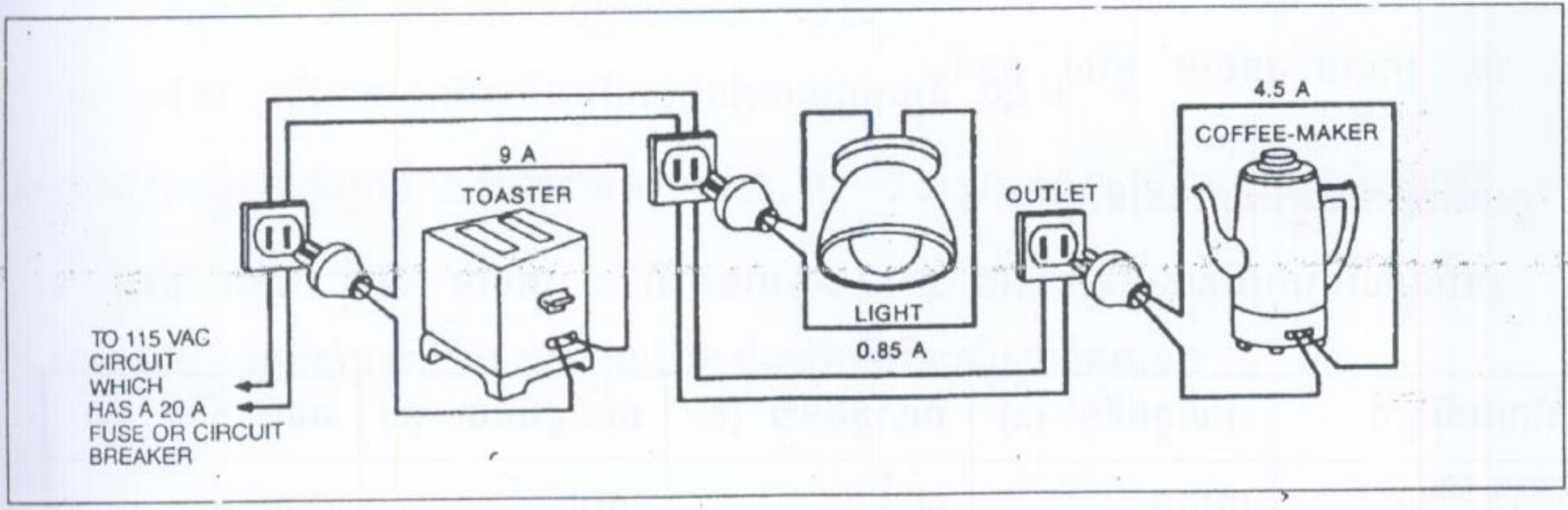


ការណ៍ខូចដោយចំហរ



Measuring and applications

តើឧបករណ៍ទាំងនេះផ្គុំជាអ្វី !



កិច្ចការផ្ទះ

4- តើមានរបស់ស្តង់ដារមួយចំនួនមានពណ៌ដូចខាងក្រោម ។ ចូរអោយតំលៃរបស់វាទីមួយៗ ។

ក. ត្នោត ខ្មៅ ខ្មៅ មាស

ខ. បៃតង ខៀវ ក្រហម មាស

គ. លឿង ក្រហម ស្វាយ ប្រាក់

ឃ. ក្រហម ក្រហម មាស ប្រាក់

កិច្ចការផ្ទះ

5- ចូរបំពេញពណ៌ក្នុងតារាងខាងក្រោម ÷

តំលៃបេស៊ីស្តង់	ពណ៌ខ្ទង់ទី១ (a)	ពណ៌ខ្ទង់ទី២ (b)	ពណ៌ខ្ទង់ទី៣ (c)	ពណ៌ខ្ទង់ទី៤ (d)
$230 \pm 5\% \Omega$	ក្រហម	ស្មៅ	ក្មេក	មាស
$560 \pm 10\% \Omega$				
$39 \pm 5\% \Omega$				
$580 \pm 10\% \Omega$				
$1 \pm 5\% \Omega$				
$2 \pm 10\% \Omega$				
$29 \pm 5\% k\Omega$				
$200 \pm 5\% k\Omega$				
$0,5 \pm 20\% \Omega$				

កិច្ចការផ្ទះ

8- គេមានរេស៊ីស្តង់ R_1 និង R_2 ផ្គុំជាស៊េរី ។

តើតង់ស្យុងលើ R_1 និង R_2 ប៉ុន្មានបើ $R_1 = 5 \Omega$

$R_2 = 31 \Omega$ ហើយចរន្តអគ្គិសនីថេរដែលផ្តល់ដោយប្រភពគឺ $0,2 A$ ។

9- គេអោយបង្គុំមួយដូចរូបទី 12 ដែលមាន $R_1 = 8 \Omega$; $R_2 = 2 \Omega$; $R_3 = 6 \Omega$ ហើយប្រភពផ្តល់ចរន្តថេរ
គឺ $2 A$ ។ ចូររកតង់ស្យុងរបស់ប្រភព និង តង់ស្យុង រវាង ប៉ូលទាំងពីរនៃរេស៊ីស្តង់នីមួយៗ ?

