ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកម្ពុជា

ដេប៉ាតឺម៉ង់ថ្នាក់ឆ្នាំសិក្សាមូលដ្ឋាន

របាយការណ៍ពិសោធន៍អគ្គិសនី

ពិសោធន៍ទី២ ច្បាប់បែងចែកចរន្ត-តង់ស្យុង

ក្រុមI2-AMS2B

ធ្វើពិសោធន៍ ថ្ងៃទី១២ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០២៥

ឈ្មោះនិស្សិត	លេខសំគាល់ខ្លួននិស្សិត	ពិន្ទុ
1. SUON SOUPHENG	e20241269	…….
2. VANDY SAMARY	e20241401	…….
3. VENG KIMSANG	e20241158	…….
4. VIN SOVICHHAY	e20241261	…….

ឈ្មោះគ្រូទទួលបន្ទុកពិសោធន៍: Chek Nita

ឆ្នាំសិក្សា ២០២៥-២០២៦

មាតិកា

១. គោលបំណង 1

២. ពិពណ៌នាសម្ភារៈ 1

៣. បំណកស្រាយទ្រឹស្តី 1

៣.១. ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុង 1

៣.២. ច្បាប់បែងចែកចរន្ត 2

៤. ដំណើរការពិសោធន៍ 2

៤.១. ការកំណត់តម្លៃរេស៊ីស្តង់តាមក្រូដពណ៌ 2

៤.២. ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុង 3

៤.៣. ច្បាប់បែងចែកចរន្ត 5

៤.៤. បង្គុំរ៉េស៊ីស្តង់ និងរ៉េស៊ីស្តង់សមមូល 6

៥. សន្និដ្ឋាន 7

មេរៀនទី២ **ពិសោធន៍ទី២**

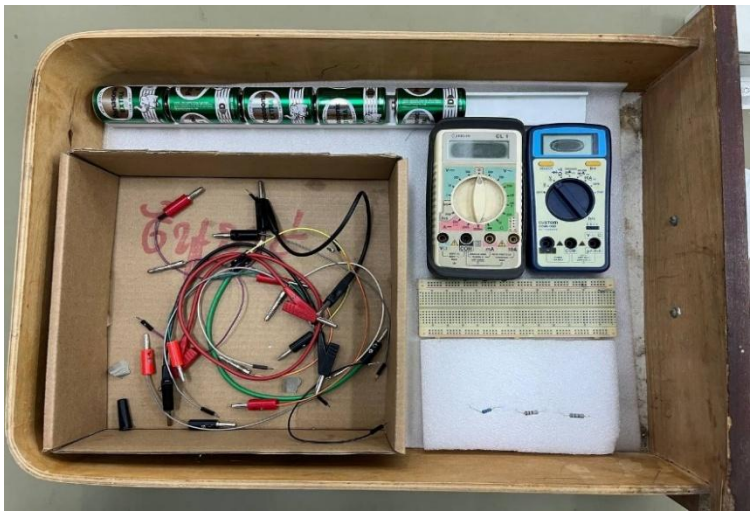
ច្បាប់បែងចែកចរន្ត-តង់ស្យុង

១. គោលបំណង

1. កំណត់តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ តាមរយៈការមើលពណ៌ និងវាស់ប្រើអូមម៉ែត្រ។
2. ចេះតម្លើងសៀគ្វីលើក្តារបន្ទះ។
3. ចេះគណនារ៉េស៊ីស្តង់សមមូល។
4. ផ្ទៀងផ្ទាត់ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុង និងចរន្ត។
5. ចេះប្រើប្រាស់វ៉ុលម៉ែត្រ និងអំពែម៉ែត្រឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។

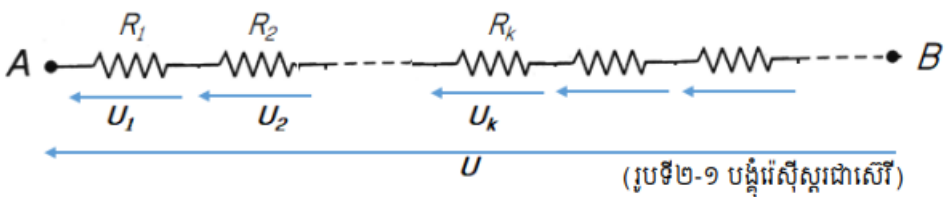
២. ពិពណ៌នាសម្ភារៈ

1. រ៉េស៊ីស្តរមួយចំនួនមានរ៉េស៊ីស្តង់ខុសគ្នាយ៉ាងតិច៦។
2. ម៉ុលទីម៉ែត្រ២ ជាវ៉ុលម៉ែត្រ និងមួយជាអំពែម៉ែត្រ។
3. ក្តារបន្ទះតម្លើងសៀគ្វីមួយ។
4. ថ្មពិល$1.5V$ × 5 គ្រាប់ និងប្រអប់ដាក់ថ្មពិលខ្សែចម្លង។



៣. បំណកស្រាយទ្រឹស្តី

៣.១. ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុង

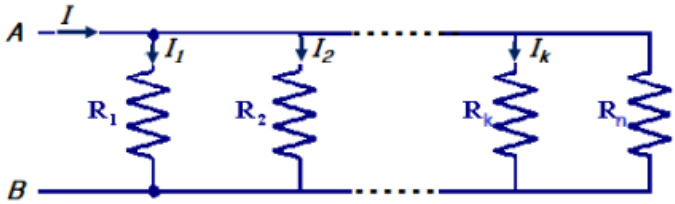


(រូបទី២-១ បង្គុំរ៉េស៊ីស្តរជាស៊េរី)

- តង់ស្យុងចន្លោះរ៉េស៊ីស្តង់ទី k កំណត់ដោយ៖

$$U_k = \frac{R_k U}{\sum_{k=1}^{n} R_k}$$

៣.២. ច្បាប់បែងចែកចរន្ត



(រូបទី២-២ បង្គុំរ៉េស៊ីស្តង់ជាខ្នែង)

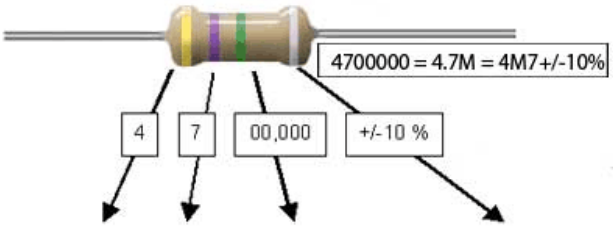
- ចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់រ៉េស៊ីស្តង់ទី k កំណត់ដោយ៖

$$I_k = \frac{\frac{1}{R_k}}{\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{R_k}}$$

៤. ដំណើរការពិសោធន៍

៤.១. ការកំណត់តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់តាមក្រូដពណ៌

ដើម្បីងាយស្រួល និងរហ័សក្នុងការកំណត់តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ គេប្រើវិធីសាស្ត្រមើលតាមពណ៌នៅលើវា។ ពណ៌នៅលើរ៉េស៊ីស្តង់អាចមានបួន ឬប្រាំពណ៌ (ពណ៌)។ ក្នុងមេរៀននេះលើកតែរ៉េស៊ីស្តង់មានបួនពណ៌បង់។



Band	1	2	3	4
Meaning	1st Digit	2nd Digit	(No. of zeros)	Tolerance % (No band +/- 20%)
Silver			.00 (divide by 100)	+/-10%
Gold			.0 (divide by 10)	+/-5%
Black	0	0	No Zeros	
Brown	1	1	0	+/-1%
Red	2	2	00	+/-2%
Orange	3	3	,000	
Yellow	4	4	0,000	
Green	5	5	00,000	+/-0.5%
Blue	6	6	,000,000	+/-0.25%
Violet	7	7	0,000,000	+/-0.1%
Grey	8	8		+/-0.05%
White	9	9		

កំណត់តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ប្រើកូដពណ៌៖

1. ពណ៌បង់ទីមួយ ជាតម្លៃលេខធម្មតា។
2. ពណ៌បង់ទីពីរ ជាតម្លៃលេខធម្មតា។
3. ពណ៌បង់ទីបី ជាចំនួនដែលត្រូវបន្ថែមពីក្រោយលេខពីរខ្ទង់ខាងលើ ឬជាចំនួនស្វ័យគុណគោលដប់ ដែលត្រូវគុណជាមួយលេខពីរខ្ទង់ខាងលើ។
4. ពណ៌បង់ទីបួន (មាស ឬប្រាក់) ជាតម្លៃល្អៀង។

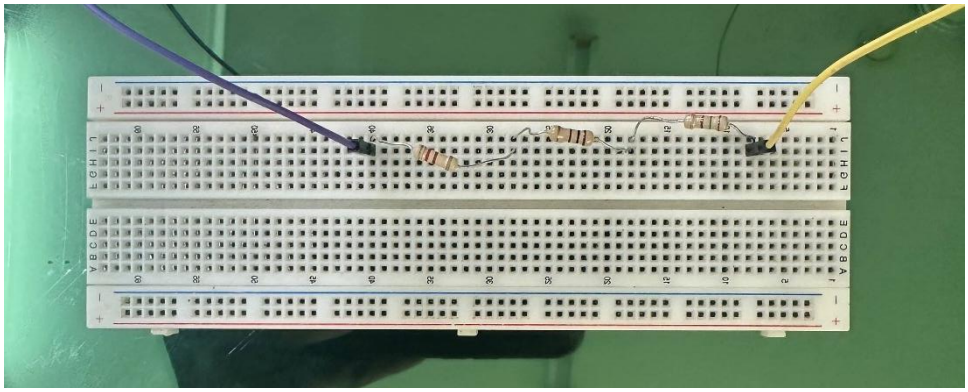
- ***ករណីរ៉េស៊ីស្តង់មានច្រាំបង់គេកំណត់ស្រដៀងគ្នាដែរគឺ បង់ទីមួយ ទីពីរ ទីបី ជាបង់លេខធម្មតា ហើយបង់ទីបួន ជាចំនួនសូន្យត្រូវថែមពីក្រោយ និងបង់ទីប្រាំ ជាតម្លៃល្អៀង។***

រ៉េស៊ីស្តង់	ទី១ (ពណ៌/លេខ)		ទី២(ពណ៌/លេខ)		ទី៣(ពណ៌/លេខ)		ទី៤(ពណ៌/លេខ)		$R_{\text{ពណ៌}}$	$R_{\text{វាស់}}$	ល្អៀង
R_1	Brown	1	Black	0	Brown	0	Gold	+/-5%	100	97.2	2.80
R_2	Brown	1	Green	5	Brown	0	Gold	+/-5%	150	146.5	2.33
R_3	Blue	6	Grey	8	Black	None	Gold	+/-5%	68	66.2	2.64
R_4	Green	5	Blue	6	Black	None	Gold	+/-5%	56	54.3	3.03
R_5	Grey	8	Red	2	Black	None	Gold	+/-5%	82	80	2.43
R_6	Brown	1	Red	2	Brown	0	Gold	+/-5%	120	119.3	0.58

៤.២. ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុង

1. ជ្រើសរើសរ៉េស៊ីស្តរបីក្នុងចំណោម៥ខាងលើ និងកត់ត្រាតម្លៃឲ្យបានច្បាស់។
2. យករ៉ាមកដោតលើបន្ទះក្តារដោយតជាស៊េរី។
3. ភ្ជាប់គោលចុងសងខាងទៅនឹងប្រភពអគ្គិសនី(ថ្មពិល)។
4. ប្រើវ៉ុលម៉ែត្រវាស់តង់ស្យុងរួម និងតង់ស្យុងចន្លោះរ៉េស៊ីស្តរនីមួយៗ និងកត់ត្រា។
5. ប្រើអំពែម៉ែត្រវាស់ចរន្តរួម និងចរន្តឆ្លងកាត់រ៉េស៊ីស្តរនីមួយៗ។
6. ប្រើរូបមន្តខាងលើដើម្បីគណនាផ្សៀងផ្ទាត់។

បរិយាយ	$R_{eq}(\Omega)$	$I_1(mA)$	$I_2(mA)$	$I_3(mA)$	$I_0(mA)$	$U_1(V)$	$U_2(V)$	$U_3(V)$	$U_0(V)$
តម្លៃវាស់ពិសោធន៍	366	20	20	20	20	1.83	2.14	2.63	7.3
តម្លៃគណនាទ្រឹស្តី	370	20.27	20.27	20.27	20.27	2.027	2.432	3.0405	7.5
ល្អៀងធៀប(%)	1.08	1.33	1.33	1.33	1.33	9.71	12	13.5	2.66



+ការគណនាលេខ៖

- $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 100 + 120 + 150 = 370\Omega$

-$I_0 = \frac{U_0}{R_{eq}} = \frac{7.5}{370} = 20.27mA$

ដោយរ៉េស៊ីស្តង់តជាស៊េរីគេបាន៖ $I_1 = I_2 = I_3 = I_0 = 20.27mA$

-$V_1 = I_1R_1 = 20.27 \times 100 = 2.027V$

-$V_2 = I_2R_2 = 20.27 \times 120 = 2.4324V$

-$V_3 = I_3R_3 = 20.27 \times 150 = 3.0405V$

- Precision(%)៖

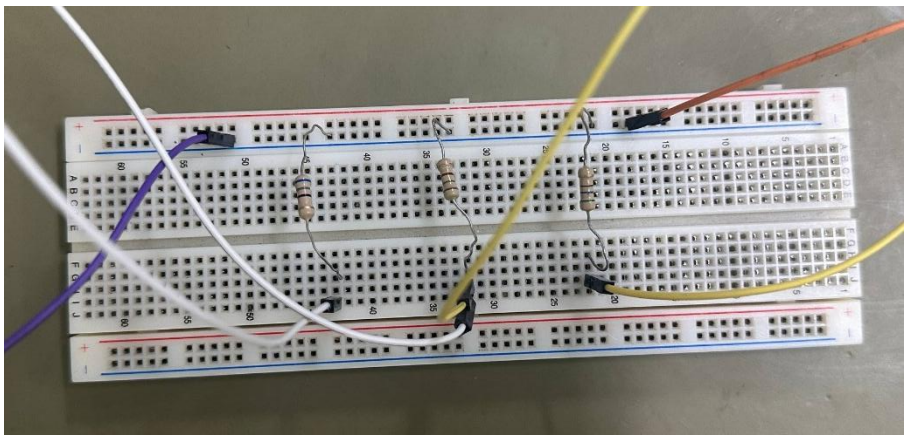
- $R_{eq}(\%) = \frac{\left|R_{eq(\text{ទ្រឹស្តី})} - R_{eq(\text{ពិ})}\right|}{R_{eq(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|370-366|}{370} \times 100 = 1.08$
- $I_1(\%) = I_2(\%) = I_3(\%) = I_0(\%) = \frac{\left|I_{1(\text{ទ្រឹស្តី})} - I_{1(\text{ពិ})}\right|}{I_{1(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|20.27-20|}{20.27} \times 100 = 1.33$
- $U_1(\%) = \frac{\left|U_{1(\text{ទ្រឹស្តី})} - U_{1(\text{ពិ})}\right|}{U_{1(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|2.027-1.83|}{2.027} \times 100 = 9.71$

- $U_2(\%) = \frac{\left|U_{2(\text{ទ្រឹស្តី})} - U_{2(\text{ពិ})}\right|}{U_{2(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|2.432-2.14|}{2.432} \times 100 = 12$
- $U_3(\%) = \frac{\left|U_{3(\text{ទ្រឹស្តី})} - U_{3(\text{ពិ})}\right|}{U_{3(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|3.0405-2.63|}{3.0405} \times 100 = 13.5$
- $U_0(\%) = \frac{\left|U_{0(\text{ទ្រឹស្តី})} - U_{0(\text{ពិ})}\right|}{U_{0(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|7.5-7.3|}{7.5} \times 100 = 2.66$

៤.៣. ច្បាប់មែងចែកចរន្ត

1. ជ្រើសរើសរ៉េស៊ីស្តង់បីក្នុងចំណោម៥ខាងលើ និងកត់ត្រាតម្លៃឲ្យបានច្បាស់។
2. យកវាមកដោតលើបន្ទះក្តារដោយតជាខ្នែង។
3. ភ្ជាប់គោលចុងសងខាងទៅនឹងប្រភពអគ្គិសនី(ថ្មពិល)។
4. ប្រើវ៉ុលម៉ែត្រវាស់តង់ស្យុងរួម និងតង់ស្យុងចន្លោះរ៉េស៊ីស្តង់នីមួយៗ និងកត់ត្រា។
5. ប្រើអំពែម៉ែត្រវាស់ចរន្តរួម និងចរន្តឆ្លងកាត់រ៉េស៊ីស្តង់នីមួយៗ។
6. ប្រើរូបមន្តខាងលើដើម្បីគណនាផ្ទៀងផ្ទាត់។

បរិយាយ	$R_{eq}(\Omega)$	$I_1(mA)$	$I_2(mA)$	$I_3(mA)$	$I_0(mA)$	$U_1(V)$	$U_2(V)$	$U_3(V)$	$U_0(V)$
តម្លៃវាស់ពិសោធន៍	42	73.1	60.92	48.73	182.75	7.31	7.31	7.31	7.31
តម្លៃគណនាទ្រឹស្តី	40	75	62.5	50	187.5	7.5	7.5	7.5	7.5
ល្អៀងធៀប(%)	5	2.53	2.528	2.54	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53



+ការគណនាលេខ៖

- $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{100} + \frac{1}{120} + \frac{1}{150} = \frac{1}{40} \Rightarrow R_{eq} = 40\Omega$

- $U_1 = U_2 = U_3 = U_0 = 7.5V$

- $I_0 = \frac{U_0}{R_{eq}} = \frac{7.5}{40} = 187.5mA$

- $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{7.5}{100} = 75mA$

- $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{7.5}{120} = 62.5mA$

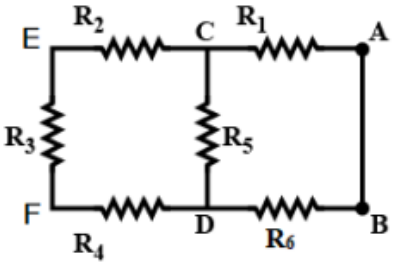
- $I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{7.5}{150} = 50mA$

-Precision(%)ៈ

- $R_{eq}(\%) = \frac{\left|R_{eq(\text{ទ្រឹស្តី})} - R_{eq(\text{ពិ})}\right|}{R_{eq(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|40-42|}{40} \times 100 = 5$
- $U_1(\%) = U_2(\%) = U_3(\%) = U_0(\%) = \frac{\left|U_{0(\text{ទ្រឹស្តី})} - U_{0(\text{ពិ})}\right|}{U_{0(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|7.5-7.31|}{7.5} \times 100 = 2.53$
- $I_1(\%) = \frac{\left|I_{1(\text{ទ្រឹស្តី})} - I_{1(\text{ពិ})}\right|}{I_{1(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|75-73.1|}{75} \times 100 = 2.53$
- $I_2(\%) = \frac{\left|I_{2(\text{ទ្រឹស្តី})} - I_{2(\text{ពិ})}\right|}{I_{2(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|62.5-60.92|}{62.5} \times 100 = 2.528$
- $I_3(\%) = \frac{\left|I_{3(\text{ទ្រឹស្តី})} - I_{3(\text{ពិ})}\right|}{I_{3(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|50-48.73|}{50} \times 100 = 2.54$
- $I_0(\%) = \frac{\left|I_{0(\text{ទ្រឹស្តី})} - I_{0(\text{ពិ})}\right|}{I_{0(\text{ទ្រឹស្តី})}} \times 100 = \frac{|187.5-182.75|}{187.5} \times 100 = 2.53$

៤.៤. បង្គុំរ៉េស៊ីស្តង់ និងរ៉េស៊ីស្តង់សមមូល

1. យករ៉េស៊ីស្តរទាំង៦ដែលបានរើសខាងលើមកតម្លើងនៅលើបន្ទះក្តារទៅតាមរូបដែលឲ្យ។
2. យកអូមម៉ែត្រមកវាស់តង់ស្យុងចន្លោះពីចំណុចដែលត្រូវរក។
3. គណនារកតម្លៃនៃរ៉េស៊ីស្តង់សមមូលទៅតាមគោលដៅដែលឲ្យរកតាមរូបមន្ត។

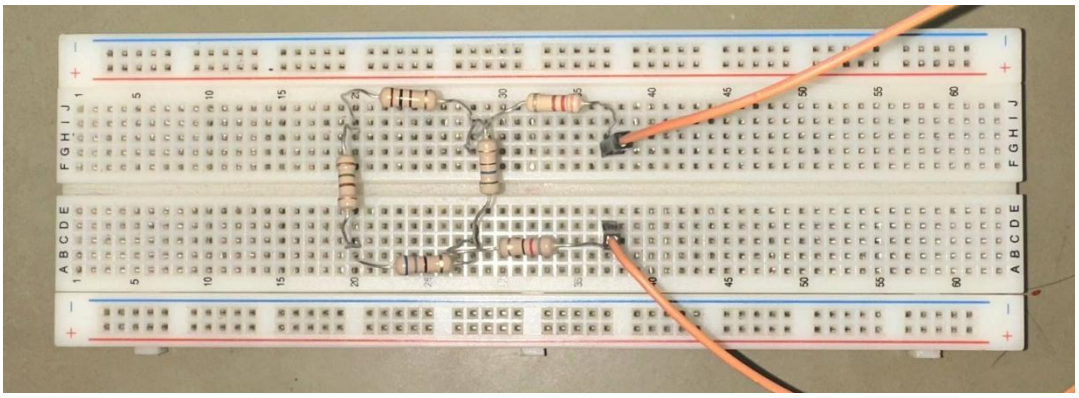


(រូបទី២-៤ បង្គុំសៀគ្វីអគ្គិសនី)

បរិយាយ	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
	120	100	150	68	56	82

តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់សមមូល និងការគណនា៖

បរិយាយ	R_{AB}	R_{CD}	R_{EF}	R_{BC}	R_{CE}	R_{DE}	R_{CF}	R_{BF}	R_{BD}	R_{BE}
តម្លៃពិសោធន៍	249.61	43.3	85.8	120	70.9	84.8	75.5	141.7	80	165.5
តម្លៃគណនា	258	47.61	89.84	129.61	73.26	90.93	82.89	137.64	82	172.93
ល្បឿងធៀប	3.25	9.05	4.49	7.41	3.22	6.74	8.91	2.94	2.4	4.29



៥. សន្និដ្ឋាន

ក្រោយការពិសោធន៍ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុង និងចរន្ត យើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា៖

- **ការផ្ទៀងផ្ទាត់តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់៖** ក្រោយការវាស់តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់តាមកូដពណ៌ និងអូមម៉ែត្រ យើងឃើញថាតម្លៃរបស់រ៉េស៊ីស្តរមានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។ ភាគរយលម្អៀងនៃរ៉េស៊ីស្តទាំងពីរគឺ បានបង្ហាញថាយើងអាចប្រើឧបករណ៍អូមម៉ែត្រដើម្បីវាស់រ៉េស៊ីស្តង់បាន ព្រោះវាមានតម្លៃស្រដៀងនឹងការវាស់រ៉េស៊ីស្តង់តាមកូដពណ៌។
- **ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុង (Voltage Division Law)៖** នៅក្នុងសៀគ្វីស៊េរី តង់ស្យុងចន្លោះរ៉េស៊ីស្តង់នីមួយៗសមាមាត្រជាមួយរ៉េស៊ីស្តង់នោះ។ លទ្ធផលពិសោធន៍បង្ហាញថាតង់ស្យុងដែលវាស់បានមានតម្លៃប្រហែលនឹងតង់ស្យុងដែលបានមកពីការគណនា (% ផ្ទៀងផ្ទាត់ < 15%)។ នេះផ្ទៀងផ្ទាត់ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុងអាចប្រើបានក្នុងការព្យាករណ៍ចរន្តក្នុងសៀគ្វីពិត។
- **ច្បាប់បែងចែកចរន្ត (Current Division Law)៖** នៅក្នុងសៀគ្វីខ្នែង ចរន្តឆ្លងកាត់រ៉េស៊ីស្តង់នីមួយៗសមាមាត្រជាមួយរ៉េស៊ីស្តង់។ លទ្ធផលពិសោធន៍បង្ហាញថាចរន្តដែលវាស់បានមានតម្លៃប្រហែលនឹងចរន្ត ដែលបានមកពីការគណនាតាមទ្រឹស្តី (% ផ្ទៀងផ្ទាត់ < 3%), បញ្ជាក់ថាច្បាប់បែងចែកចរន្តអាចប្រើបានក្នុងការព្យាករណ៍ចរន្តក្នុងសៀគ្វីពិត។
- **ការគណនា និងវាស់រ៉េស៊ីស្តង់សមមូល (Equivalent Resistance)៖** ការតម្លើងរ៉េស៊ីស្តង់នៅក្នុងសៀគ្វីស៊េរី និងខ្នែង និងការវាស់តម្លៃបង្ហាញថារ៉េស៊ីស្តង់សមមូល ដែលបានមកពីការវាស់ពិសោធន៍មានតម្លៃប្រហែលនឹងរ៉េស៊ីស្តង់

សមមូល ដែលបានមកពីការគណនាតាមទ្រឹស្តី។ លទ្ធផលនេះបញ្ជាក់ថាការគណនា និងការតម្លើងសៀគ្វីរបស់យើងមានភាពត្រឹមត្រូវ។

- **សេចក្តីសង្ខេប៖** ពិសោធន៍នេះជួយសិស្សយល់ដឹងក្នុងការតម្លើងសៀគ្វី យល់ដឹងពីការភ្ជាប់រ៉េស៊ីស្តង់ជាស៊េរី និងខ្នែង និងប្រើវ៉ុលម៉ែត្រ និងអំពែម៉ែត្រយ៉ាងត្រឹមត្រូវ។ ពិសោធន៍នេះបានផ្តៀងផ្ទាត់បានយ៉ាងច្បាស់ពី **ច្បាប់បែងចែកតង់ស្យុង** និង **ច្បាប់បែងចែកចរន្ត**។ ក្រោយការពិសោធន៍ យើងឃើញថាលទ្ធផលពិសោធន៍ និងលទ្ធផលដែលបានមកពីការគណនាតាមទ្រឹស្តី គឺមានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នា និងមានភាគរយនៃកម្រិតល្អៀងតិចបំផុត។ យើងអាចសន្មតបានថាការតម្លើងសៀគ្វីជាស៊េរី ខ្នែង និងសៀគ្វីសមមូល(ស៊េរី + ខ្នែង) ក៏ដូចជាការគណនារបស់យើងគឺមានភាគរយដែលត្រឹមត្រូវគឺខ្ពស់។