ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកម្ពុជា

ដេប៉ាតឺម៉ង់ថ្នាក់ឆ្នាំសិក្សាមូលដ្ឋាន

របាយការណ៍ពិសោធន៍អគ្គិសនី

ពិសោធន៍ទី៥ ទ្រឹស្តីបទន័រតុន Norton

ក្រុមI2-AMS2B

ធ្វើពិសោធន៍ ថ្ងៃទី២៦ 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. ទ្រឹស្តីបទ NORTON 1

៤. ជំណើរការពិសោធន៍ 2

៥. តារាងទិន្នន័យពិសោធន៍ 3

៦. ការគណនាលើក្រដាស 3

៧. សន្និដ្ឋានលទ្ធផលពិសោធន៍ 5

មេរៀនទី៦ **ពិសោធន៍លេខ៥**

ទ្រឹស្តីបទន័រតុន NORTON

១. គោលបំណង

- ផ្ទៀងផ្ទាត់ទ្រឹស្តីបទ Norton

២. ពិពណ៌នាសម្ភារៈ

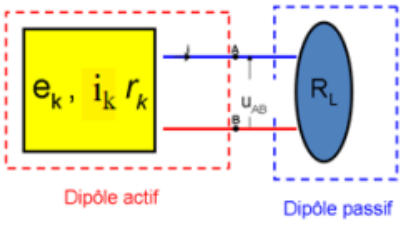
- រ៉េស៊ីស្តរ៥មានរ៉េស៊ីស្តង់ខុសៗគ្នា។
- ម៉ុលទីម៉ែត្រពីរ មួយសម្រាប់ប្រើជាវ៉ុលម៉ែត្រ និងមួយទៀតជាអំពែរម៉ែត្រ។
- ក្តារសម្រាប់តម្លើងសៀគ្វីមួយ។
- ថ្មពិល៥ដុំ និងប្រអប់ជាក់ថ្មពិល និងខ្សែចម្លងសម្រាប់ភ្ជាប់សៀគ្វី។

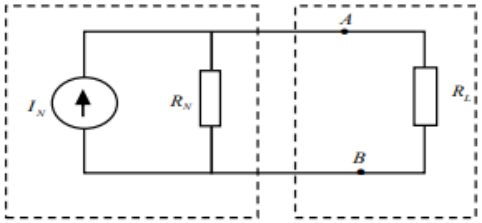
៣. ទ្រឹស្តីបទ NORTON

ទ្រឹស្តីបទន័រតុន ឬយើងហៅថា $Mayer - Norton\ theorem$ ត្រូវបានបង្ហាញនៅឆ្នាំ១៩២៦។

- ពំនោលច្បាប់៖ ក្នុងបណ្តាញសៀគ្វីលីនេអ៊ែដែលមានរ៉េស៊ីស្តង់ជាច្រើន និងប្រភពអគ្គិសនីច្រើនរួមមានប្រភពចរន្ត ប្រភពតង់ស្យុង(ឆ្លាស់ ជាប់ ថេរ ប្រែប្រួល) គេអាចជំនួសដោយសៀគ្វីសមមូលថ្មីមួយដែលរួមមានប្រភពចរន្តថេរមួយ($independence\ current\ source$) ហៅថាជនិតាចរន្តន័រតុន I_N ផ្គុំជាខ្នែងដោយរ៉េស៊ីស្តរសមមូឡមួយហៅថារ៉េស៊ីស្តរន័រតុន R_N។

➢ គេមានសៀគ្វីទូទៅដូចបង្ហាញក្នុង(រូបទី៩-១)។ R_L ជាបន្ទុក load និងបណ្តាញចម្រុះមានជនិតាលីនេអ៊ែរ($Dipole\ active\ independence$) រួមមាន ប្រភពចរន្ត ប្រភពតង់ស្យុង និងសំណុំរ៉េស៊ីស្តរ។ គេអាចតូរសៀគ្វីសមមូល $NORTON$ ចន្លោះគោល AB ដូចខាងក្រោម(រូបទី៩-២)។





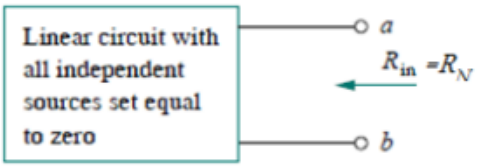
(រូបទី៩-១ រូបតំនាងសៀគ្វីទូទៅ) (រូបទី៩-២ រូបតំនាងសៀគ្វីសមមូល$Norton$ទូទៅ)

- គណនាតម្លៃ I_N និង R_N

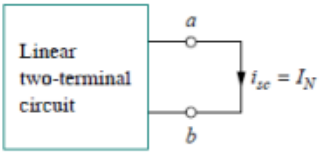
➢ R_N ជាតម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ចន្លោះគោល AB ចំហរ(បានន័យថាR_Lត្រូវបានផ្តាច់ចេញពីសៀគ្វី) ហើយគ្រប់ប្រភពថេរ($independents\ source$) ត្រូវពន្លត់($E = 0V,\ I = 0A$) បានន័យថាបើជាប្រភពចរន្តត្រូវផ្តាច់ចេញពីសៀគ្វី ចំណែកប្រភពតង់ស្យុងត្រូវជំនួសដោយខ្សែចម្លង។

❖ បញ្ជាក់៖ វិធីនេះអនុវត្តបានតែក្នុងករណីជនិតាទាំងអស់ជាជនិតាថេរ($Independence\ source$)។

➢ I_Nសៀគ្វី A ទៅ B ពេលគេភ្ជាប់ដោយខ្សែចម្លង បានន័យថា R_Lត្រូវបានផ្តាច់ចេញពីសៀគ្វី ហើយភ្ជាប់ខ្សែចម្លង។ ហើយយើងអាចគណនាដោយប្រើច្បាប់សៀគ្វីចំពោះទ្រឹស្តី ឬប្រើអំពើម៉ែត្រវាស់(ចំពោះពិសោធន៍)។



(រូបទី៩-៣ រូបតំនាងរក R_N)



(រូបទី៩-៤ រូបតំនាងរក I_N)

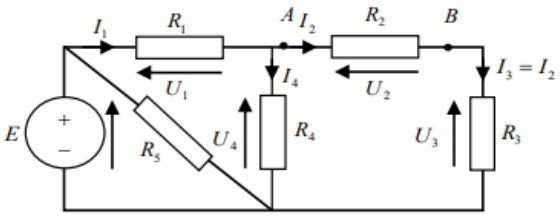
❖ វិធីសាស្ត្រគណនា I_NនិងR_N ក្នុងសៀគ្វីមានប្រភពអគ្គិសនីប្រែប្រួល(dependence source) សៀគ្វីសមមូឡនរ៉ែតុនត្រូវគុសដូចករណីខាងលើ ហើយI_N ក៏រកដូចគ្នាដែរ

❖ ដើម្បី I_N គ្រប់ប្រភពថេរ(independence source) ត្រូវពន្លត់ហើយ R_L ត្រូវផ្តាច់ចេញពីសៀគ្វីតែត្រូវជំនួសដោយប្រភពតង់ស្យុងតង់ស្យុងថេរ $V_0 = 1V$។ បន្ទាប់មកដោះស្រាយរកតម្លៃចរន្តអគ្គិសនីI_0 ដែលឆ្លងកាត់ខ្នែងប្រភពនោះ។ ហើយ R_N គណនាតាមរូបមន្ត៖

$$R_N = \frac{V_0}{I_0}$$

៤. ដំណើរការពិសោធន៍

1. រើសរ៉េស៊ីស្តរ៥មានរ៉េស៊ីស្តង់ផ្សេងៗគ្នា និងដាក់ឈ្មោះសម្គាល់ឲ្យបានច្បាស់លាស់។
2. វាស់តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់នីមួយៗដោយប្រើអូមម៉ែត្រ និងវាស់តង់ស្យុងប្រភពប្រើវ៉ុលម៉ែត្រ។
3. តម្លើងសៀគ្វីនៅលើក្តារដូចបង្ហាញក្នុងខាងក្រោម(រូបទី ៩-៥)។
4. ប្រើម៉ុលទីម៉ែត្រវាស់ R_N និង I_N ដោយធ្វើតាមការណែនាំខាងលើ។
5. ប្រើអំពែម៉ែត្រវាស់ចរន្តឆ្លងកាត់RLដោយផ្ទាល់តែម្តង។



(រូបទី៩-៥ រូបតំណាងសៀគ្វីពិសោធន៍)

៥. តារាងទិន្នន័យពិសោធន៍

- តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ និងតង់ស្យុងប្រភព

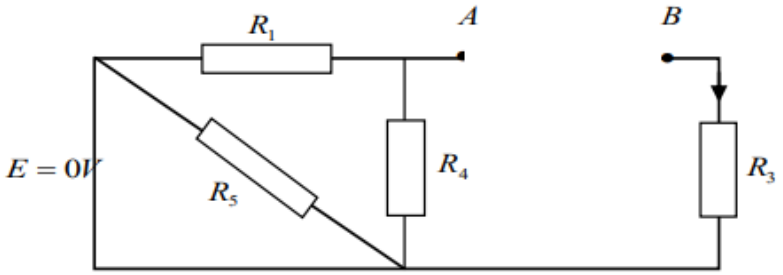
$R_1(\Omega)$	$R_2 = R_L(\Omega)$	$R_3(\Omega)$	$R_4(\Omega)$	$R_5(\Omega)$	$E(V)$
97.6	66.8	149	55.1	80	0

- តម្លៃ $I_N; R_N; I_L$ វាស់ប្រើឧបករណ៍(ពិសោធន៍)

E_{Th}	R_{Th}	I_L(វាស់)	I_L(គណនា)	$Accuracy(\%)$
2.49	190	9.6	9.618	99.81

៦. ការគណនាលើក្រដាស

- R_Nគណនារ៉េស៊ីស្តង់សមមូលចន្លោះគោល AB ដូចរូបខាងក្រោម(រូបទី៩-៦)៖



(រូបទី៩-៦ រូបសៀគ្វីគណនា R_N)

+គណនា R_N ៖

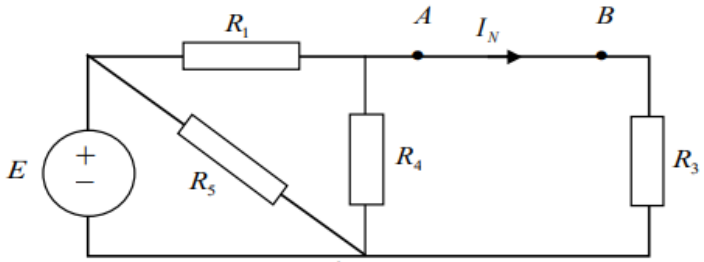
តាមរូបមន្ត៖ $R_N = R_{14} + R_3$

ដោយ $R_{14} = \frac{R_1 \times R_4}{R_1 + R_4} = \frac{97.6 \times 55.1}{97.6 + 55.1} = 35.22\Omega$

គេបាន៖ $R_N = R_{14} + R_3 = 35.22 + 149 = 184.22\Omega$

ដូចនេះ $\boxed{R_N = 184.22\Omega}$

- $I_N = I_{AB(SC)}$ គណនាតាមរូបខាងក្រោម(រូបទី៩-៧)៖



(រូបទី៩-៧ រូបសៀគ្វីគណនា I_N)

+គណនា I_N ៖

តាមច្បាប់គាកឆ្ងៃ៖ $I_N = I_{R1} - I_{R4}$

ដោយ $I_{R1} = \frac{E-U_A}{R_1} = \frac{7.5-0}{97.6} = 0.0786A = 78.6mA$

និង $I_{R4} = \frac{U_A}{R_1} = \frac{0}{97.6} = 0A$

គេបាន៖ $I_N = I_{R1} - I_{R4} = 0.0786 - 0 = 0.0786A = 78.6mA$

ដូចនេះ $\boxed{I_N = 78.6mA}$

- គណនាចរន្តឆ្លងកាត់ $R_2 = R_L$ ដោយប្រើច្បាប់បែងចែកចរន្ត៖

$$I_2 = I_L = \frac{\frac{1}{R_L} \times I_N}{\left(\frac{1}{R_N} + \frac{1}{R_L}\right)}$$

+គណនា I_L ៖

តាមរូបមន្ត៖ $I_2 = I_L = \frac{\frac{1}{R_L} \times I_N}{\left(\frac{1}{R_N} + \frac{1}{R_L}\right)} = \frac{\frac{1}{66.8} \times 0.0786}{\left(\frac{1}{184.22} + \frac{1}{66.8}\right)} = 0.0576A = 57.6mA$

ដូចនេះ $\boxed{I_L = 57.6mA}$

- ប្រៀបធៀបតម្លៃ I_N និង R_N រវាងពិសោធន៍ និងគណនា៖

$I_{N(\text{ពិសោធន៍})}$	$I_{N(calculate)}$	$Accuracy\%$	$R_{N(\text{ពិសោធន៍})}$	$R_{N(calculate)}$	$Accuracy\%$
75.5	78.6	96.05	190	184.22	96.86

៧. សន្និដ្ឋានលទ្ធផលពិសោធន៍

តាមលទ្ធផលពិសោធន៍ទ្រឹស្តីបទ Norton គឺត្រូវបានផ្ទៀងផ្ទាត់ថាអាចប្រើប្រាស់បានយ៉ាងត្រឹមត្រូវក្នុងការកាត់សៀគ្វីលីនេអ៊ែរដែលមានរ៉េស៊ីស្តង់ និងប្រភពអគ្គិសនីចម្រុះគ្នាច្រើន ពោលគឺសៀគ្វីដែលមានភាពស្មុគស្មាញ។ តម្លៃ I_N និងR_N ដែលវាស់ពីពិសោធន៍ មានតម្លៃប្រហែលជាមួយនឹងតម្លៃគណនា $(Accuracy \approx 96\%)$ បង្ហាញថាវិធីសាស្ត្រកសៀគ្វីសមមូលតាមទ្រឹស្តីបទ Norton មានភាពជាក់លាក់ខ្ពស់។ លទ្ធផលវាស់ចរន្តឆ្លងកាត់ R_Lក៏មានតម្លៃប្រហែលជាមួយនឹងតម្លៃគណនា បញ្ជាក់ថា ប្រភពចរន្តសមមូល Norton និងរ៉េស៊ីស្តង់ R_N អាចជំនួសសៀគ្វីពិតបានដោយនៅរក្សាភាពត្រឹមត្រូវ។ ដូច្នេះ ពិសោធន៍នេះបានបញ្ជាក់ជាក់លាក់ថា ទ្រឹស្តី Norton អាចធ្វើឲ្យការវិភាគសៀគ្វីស្មុគស្មាញក្លាយជាសាមញ្ញ និងងាយស្រួលក្នុងការគណនា និងគូសសៀគ្វីសមមូល។