



ក្រសួងការងារនិងបណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ

**សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពកម្រិត៥
សមត្ថភាពស្នូល
សញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់បច្ចេកទេស**

**ការដំឡើង និងថែទាំមេកាត្រូនិក
កម្រិត៥**



ឆ្នាំ ២០២២

ម៉ូឌុលទី១: ការដំឡើង និងជួសជុលប្រព័ន្ធបញ្ជា
ដោយសម្ពាធខ្យល់



មាតិកា

គណៈកម្មការអភិវឌ្ឍន៍ម៉ូឌុល	១
របៀបប្រើប្រាស់សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពនេះ	៣
សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាព (CBLM)	៥
ខ្លឹមសារម៉ូឌុលលម្អិត	៧
លទ្ធផលសិក្សា ០ ១: ជំឡើងសៀគ្វីមួយផាស.....	៨
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២.១ ១. សុវត្ថិភាព និងស្តង់ដារអគ្គិសនី.....	៩
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ២ អេស៊ីស្តង់នៃខ្សែចម្លង	១៥
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៣. ច្បាប់ Ohm.....	២០
ច្បាប់អូម.....	២០
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៤. ការភ្ជាប់គ្នាជាក្រុមនៃ អេស៊ីស្តង់.....	២៤
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៥. ថាមពល និងអានុភាព	៣០
Power	៣០
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៦. ឧបករណ៍វាស់វែង	៣៦
ពហុម៉ែត្រ.....	៣៧
វាស់តម្លៃអេស៊ីស្តង់ប្រើប្រាស់ពហុម៉ែត្រអាណាឡូក.....	៣៩
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៧. ការបង្កើត/ការផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី	៤៣
បណ្តាញចែកចាយ.....	៤៤
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៨. ប្រព័ន្ធនៃសៀគ្វី ៣ផាស និង១ផាស	៥១
តម្រូវការការផ្គត់ផ្គង់៥១	
អានុភាព.....	៥៣
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៩. Supply intake នៃសៀគ្វីមួយផាស	៥៥
Tapping ១ផាស ពីប្រព័ន្ធចែកចាយ ៣ផាស ៤ខ្សែ.....	៥៥
បន្ទុកមានតុល្យភាព និង គ្មានតុល្យភាព.....	៥៥
ចរន្ត ណឺត	៥៦
ការផ្គត់ផ្គង់មួយផាសទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់.....	៥៦
លំដាប់ នៃ ការផ្គត់ផ្គង់ និង ឧបករណ៍គ្រប់គ្រង	៥៦
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ១០. ប្រព័ន្ធចរន្តធ្លាក់.....	៥៩
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ១១. មុខងាររបស់ ត្រង់ស្ករ.....	៦១
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ១២. ទំនាក់ទំនងនៃតង់ស្យុង Line/Phase	

និងចរន្តនៅក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ ៣ ផាស	៦៤
Methods of Connection	៦៤
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ.៥. ២ . ២ -១ ការណែនាំអំពីប្រភេទនៃបំពង់រត់ខ្សែភ្លើង.....	៦៨
Self-Check Questions ៥.៨.១-១	៧១
ចម្លើយគន្លឹះ ៥.៨.១-១.....	៧២
សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.២-១	៧៣
បញ្ជីពិនិត្យ	៧៥
សន្លឹកព័ត៌មានលេខ.៥. ២. ២ – ២ការណែនាំអំពីប្រភេទនៃ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង	៧៧
Self-Check Questions ៥.៨.១- ២	៨០
ចម្លើយ គន្លឹះ ៥.៨.១-២	៨១
សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.២-២	៨៣
បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត.....	៨៤
LOM. តេស្តការដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនី មួយផាស	៨៥
សន្លឹកព័ត៌មាន	៨៥
សន្លឹកព័ត៌មាន ៥. ២. ២ - ៣៖ តេស្តការដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនីមួយផាស.....	៨៦
Self-Check Questions ៥.២.២ - ៣.....	៨៩
ចម្លើយគន្លឹះ ៥.២.៣ - ៣	៩០
សន្លឹក កិច្ចការ ៥.២.៣ - ១	៩១
បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត.....	៩៤
សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣ - ២.....	៩៥
សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣- ៣.....	៩៧
សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣ - ៤	៩៩
សន្លឹក កិច្ចការ ៥.២.៣ - ៥	១០១
បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត.....	១០២
សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣ - ៦	១០២
សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣ - ៧.....	១០៤
សន្លឹក OPERATON ៥.២.៣-៨	១០៦
សន្លឹក OPERATON ៥.២.៣-៩	១០៩

សន្លឹក OPERATON ៥.២.៣-១០	១១៣
សន្លឹកព័ត៌មាន No .៥.២.៤-១ Components of the Electrical Control System Wiring	
Panel	១១៥
១. ផ្នែកផ្សេងៗនៃប្រព័ន្ធបញ្ជាក្នុងប្រព័ន្ធអគ្គិសនី	១១៥
TASK SHEET ៥.២.៤-១	១១៩
Performance Criteria Check List	១២១
សន្លឹកព័ត៌មាន No .៥.២.៤-២ បកស្រាយសៀគ្វីអគ្គិសនី	១២២
ការបកស្រាយសៀគ្វី.....	១២២
សៀគ្វីបញ្ជាដោយរឿង.....	១២៣
សន្លឹកព័ត៌មាន No .៥.២.៤-៣ ផ្នែក Input/Output នៃប្រព័ន្ធបញ្ជា	១២៩
ឧបករណ៍ Input	១២៩
Appendix	១៣៣
សន្លឹកកិច្ចការ Operation Sheet ៥.២.៣	១៣៥

គណៈកម្មការអភិវឌ្ឍន៍ម៉ូឌុល

គណៈគ្រប់គ្រង៖

ឯកឧត្តម បណ្ឌិត ពេជ សោភ័ន រដ្ឋមន្ត្រីប្រតិភូអមនាយករដ្ឋមន្ត្រី និងជាអគ្គនាយករងគម្រោង និងជា
នាយកគម្រោង

ឯកឧត្តម ឡៅ ហ៊ឹម រដ្ឋលេខាធិការ និងជានាយករងគម្រោង

លោកស្រី យឹម ពេជ្រម៉ាលីកា អគ្គនាយករង អ.ប.វ. និងជាប្រធានគ្រប់គ្រងគម្រោង

លោក សា កិន្ទវិឌី អគ្គនាយករង អ.ប.វ. និងជាអនុប្រធានគ្រប់គ្រងគម្រោង

ផ្នែកបច្ចេកទេស៖

ឯកឧត្តម ទាង សាក់ ប្រធាននាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និងជាប្រធានក្រុម
បច្ចេកទេស

លោក ណុប សុខុម អនុប្រធាននាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងជាអនុប្រធានក្រុម
បច្ចេកទេស

លោក ស៊ុន សុប៊ុនា អនុប្រធាននាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និងជាមន្ត្រី បច្ចេកទេស
ផ្នែក Sector Skills Council

លោក ខែ សុជាតិ ប្រធានការិយាល័យ នៃនាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និង ជាមន្ត្រី
បច្ចេកទេសផ្នែក Curriculum and Module Development

លោក សេម ប៊ុនឆន់ ប្រធានការិយាល័យ នៃនាយកដ្ឋានធានាគុណភាព និងជាមន្ត្រី
បច្ចេកទេសផ្នែក Curriculum and Module Development

ក្រុមការងារបច្ចេកទេស៖

Mr. Chong Choon Leong Program Coordinator cum Chef Trainer 1

Mr. Loh Kum Fei

Program Coordinator cum Chef Trainer 2 And International
Expert Construction

បណ្ឌិត ហោ ម៉េងហាំង

អនុប្រធានក្រុមជំនាញការជាតិ

លោក ពៅ ធួរ៉ា

ជំនាញការជាតិ

លោក ពុធ សំអាត

(TWG)

លោក យ៉ាន់ រដ្ឋា

(TWG)

លោក ប៊ិន ចាន់ថា

(TWG)

លោក សោម សុទ្ធីវិទ្យា

(TWG)

លោក ជូ កុសល្យ

(TWG)

លោក សុត សំអេង

(TWG)

លោក ប៉ែត បូរ៉ា

(TWG)

លោក គង់ វង្សប្រាកដ

(TWG)

កញ្ញា សេង ដារ៉ាស្មី

(TWG)

លោក ប៊ុន ម៉េងហាំង

(TWG)

លោក ស៊ី ឫទ្ធា

(TWG)

របៀបប្រើប្រាស់សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពនេះ

សូមស្វាគមន៍!

ម៉ូឌុលនេះមានសម្ភារបណ្តុះបណ្តាល និងសកម្មភាពសម្រាប់អ្នក ដើម្បីបំពេញផ្នែកសមត្ថភាព “ការដំឡើង និងថែទាំមេកាត្រូនិក” មានចំណេះដឹង ជំនាញ និងឥរិយាបថដែលតម្រូវសម្រាប់ ផ្នែកមួយនៃ សមត្ថភាពស្នូលរបស់គុណវុឌ្ឍិកម្រិត៥ នៃក្របខ័ណ្ឌគុណវុឌ្ឍិជាតិកម្ពុជា។

អ្នកត្រូវអនុវត្តសកម្មភាពរៀនជាបន្តបន្ទាប់ ដើម្បីសម្រេចលទ្ធផលសិក្សានីមួយៗ នៃម៉ូឌុល។ នៅក្នុងលទ្ធផលសិក្សានីមួយៗ មានសន្លឹកព័ត៌មាន និង/ឬសន្លឹកប្រតិបត្តិ ឬ សន្លឹកការងារ ឬ បញ្ជីលក្ខណវិនិច្ឆ័យនៃការអនុវត្ត (ឯកសារយោងសម្រាប់អានបន្ថែមដើម្បីជួយអ្នកឱ្យយល់កាន់តែច្បាស់ និងសកម្មភាពដែលមានតម្រូវការ)។ អនុវត្តសកម្មភាពទាំងនេះដោយខ្លួនឯង ហើយឆ្លើយនូវស្វ័យវាយតម្លៃនៅចុងបញ្ចប់នៃលទ្ធផលសិក្សានីមួយៗ។ អ្នកអាចដកសន្លឹកចម្លើយនៅចុងបញ្ចប់នៃម៉ូឌុលនីមួយៗ (ឬយកពីអ្នកសម្របសម្រួល / គ្រូបង្វឹករបស់អ្នកនូវក្រដាសស) ដើម្បីសរសេរចម្លើយរបស់អ្នកសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យខ្លួនឯង។ ប្រសិនបើអ្នកមានសំណួរ សុំកុំស្ទាក់ស្ទើរក្នុងការស្នើសុំជំនួយពីអ្នកសម្របសម្រួល ឬគ្រូរបស់អ្នក។

ចងចាំថា៖

- និយាយជាមួយគ្រូរបស់អ្នក និងយល់ព្រមអំពីវិធីដែលអ្នកនឹងរៀបចំវគ្គបណ្តុះបណ្តាលនេះ។ អានម៉ូឌុលដោយយកចិត្តទុកដាក់។ វាត្រូវបានបែងចែកជាផ្នែកដែលគ្របដណ្តប់លើជំនាញនិងចំណេះដឹងទាំងអស់ដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីបញ្ចប់ម៉ូឌុលនេះដោយជោគជ័យ។
- ធ្វើការតាមរយៈព័ត៌មានទាំងអស់ និងបំពេញសកម្មភាពនៅក្នុងផ្នែកនីមួយៗ។
- អានសន្លឹកព័ត៌មានហើយបំពេញស្វ័យវាយតម្លៃ។ ឯកសារយោងដែលបានស្នើត្រូវបានរាប់បញ្ចូលក្នុងការបំពេញបន្ថែមនូវសម្ភារដែលមាននៅក្នុងម៉ូឌុលនេះ។
- ភាគច្រើនប្រហែលជាគ្រូរបស់អ្នកក៏នឹងក្លាយជាអ្នកត្រួតពិនិត្យ ឬអ្នកគ្រប់គ្រងរបស់អ្នកដែរ។ គាត់នៅទីនោះដើម្បីគាំទ្រអ្នក និងបង្ហាញអ្នកនូវវិធីត្រឹមត្រូវក្នុងការធ្វើវា។
- អ្នកនឹងទទួលបានឱកាសជាច្រើនដើម្បីសួរសំណួរ និងការអនុវត្តលើការងារ។ ត្រូវប្រាកដថា អ្នកអនុវត្តជំនាញថ្មីរបស់អ្នកក្នុងអំឡុងពេលពេលម៉ោងធ្វើការធម្មតា។ វិធីនេះអ្នកនឹងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងទាំងល្បឿន និងការចងចាំរបស់អ្នក ហើយក៏ជាទំនុកចិត្តរបស់អ្នកផងដែរ។
- និយាយជាមួយមិត្តរួមការងារឬមិត្តរួមថ្នាក់ដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន ហើយសុំការណែនាំ។
- ប្រើស្វ័យវាយតម្លៃនៅចុងបញ្ចប់នៃផ្នែកនីមួយៗ ដើម្បីសាកល្បងវឌ្ឍនភាពផ្ទាល់ខ្លួនរបស់អ្នក។ ប្រើបញ្ជីលក្ខណវិនិច្ឆ័យការអនុវត្តដែលបានរកឃើញបន្ទាប់ពីសន្លឹកព័ត៌មាន ដើម្បីពិនិត្យមើលការអនុវត្តដោយខ្លួនឯង។
- នៅពេលអ្នករួចរាល់សូមឱ្យគ្រូរបស់អ្នកមើលអ្នកអនុវត្តសកម្មភាពដែលមានចែងនៅលើម៉ូឌុលនេះ
- នៅពេលអ្នកធ្វើការតាមរយៈសកម្មភាព សូមសួរយោបល់ជាលាយលក្ខណ៍អក្សរអំពីវឌ្ឍនភាពរបស់អ្នក។ គ្រូរបស់អ្នកនឹងបន្តផ្តល់មតិត្រលប់ / ការវាយតម្លៃជាមុន។ នៅពេលអ្នកបញ្ចប់ធាតុនីមួយៗ

ដោយជោគជ័យ សុំសួរត្រូវរបស់អ្នកឱ្យកត់សម្គាល់លើរបាយការណ៍ ដែលអ្នកត្រៀមខ្លួនសម្រាប់ការ វាយតម្លៃ។

- នៅពេលអ្នកមានអារម្មណ៍ជឿជាក់ថា អ្នកមានសមត្ថភាពក្នុងការអនុវត្តគ្រប់គ្រាន់ សូមស្នើសុំត្រូវ របស់អ្នកឱ្យវាយតម្លៃអ្នក។ លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃរបស់អ្នកនឹងត្រូវបានកត់ត្រាទុកនៅក្នុងតារាង វឌ្ឍនភាព និងតារាងសមិទ្ធផលរបស់អ្នក។
- អ្នកត្រូវមានសមត្ថភាពលើម៉ូឌុលនេះជាមុន មុននឹងបន្តទៅម៉ូឌុលបន្ទាប់បាន។

ការទទួលស្គាល់ការសិក្សាដែលមានមុន (ទ.ស.ម.)

អ្នកប្រហែលជាមានចំណេះដឹង និងជំនាញមួយចំនួន ឬច្រើនមាននៅក្នុងសៀវភៅសម្ភារសិក្សាផ្នែក លើសមត្ថភាពនេះនេះ ពីព្រោះអ្នក៖

- បានធ្វើការមួយរយៈ
- បានបញ្ចប់ការបណ្តុះបណ្តាលនៅក្នុងវិស័យនេះ។

ប្រសិនបើអ្នកអាចបង្ហាញដល់ត្រូវរបស់អ្នកថាអ្នកមានសមត្ថភាព នៅលើជំនាញឬជំនាញជាក់លាក់ ណាមួយ សូមនិយាយជាមួយគ្រូអំពីការទទួលស្គាល់ការសិក្សាដែលមានពីមុន ដូច្នេះអ្នកមិនចាំបាច់ធ្វើការបណ្តុះបណ្តាលម្តងទៀតទេ។

ប្រសិនបើអ្នកមានគុណវុឌ្ឍិ ឬវិញ្ញាបនបត្រសមត្ថភាពពីការបណ្តុះ បណ្តាលពីមុន សូមបង្ហាញវាទៅ ត្រូវរបស់អ្នក។ ប្រសិនបើជំនាញដែលអ្នកទទួលបាននៅមានសុពលភាព និងពាក់ព័ន្ធនឹងផ្នែកនៃសមត្ថភាព វាអាចក្លាយជាផ្នែកមួយនៃកស្មតាងដែលអ្នកអាចបង្ហាញសម្រាប់ ទ.ស.ម.។ អ្នកអាចនឹងមិនប្រាកដអំពីសុពលភាពទៅលើជំនាញរបស់អ្នក សូមពិភាក្សារឿងនេះជាមួយត្រូវរបស់អ្នក។

នៅចុងបញ្ចប់នៃម៉ូឌុលនេះ គឺជាកំណត់ត្រាប្រចាំថ្ងៃរបស់គ្រូ។ ប្រើកំណត់ត្រានេះដើម្បីកត់ត្រាកាល បរិច្ឆេទសំខាន់ៗ ការងារដែលបានអនុវត្ត និងព្រឹត្តិការណ៍នៅកន្លែងធ្វើការផ្សេងទៀត ដែលនឹងជួយអ្នកក្នុង ការផ្តល់ព័ត៌មានលម្អិតបន្ថែមដល់គ្រូ ឬអ្នកវាយតម្លៃសមត្ថភាពរបស់អ្នក។ កំណត់ត្រានៃសមិទ្ធផលនេះក៏ ត្រូវបានផ្តល់ជូនសម្រាប់គ្រូបង្វឹករបស់អ្នក នៅពេលអ្នកបញ្ចប់ម៉ូឌុល។

សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាព (CBLM)

បញ្ជីផ្នែកសមត្ថភាព

សមត្ថភាពមូលដ្ឋាន

ល.រ	ផ្នែកសមត្ថភាព	ចំណងជើងម៉ូឌុល	លេខកូដ
១	ត្រួតពិនិត្យកម្មវិធីនៃជំនាញទំនាក់ទំនងគន្លឹះនៅក្នុងកន្លែងការងារ	ការត្រួតពិនិត្យកម្មវិធីនៃជំនាញទំនាក់ទំនងគន្លឹះនៅក្នុងកន្លែងការងារ	MANMT0501
២	ត្រួតពិនិត្យនិងការអភិវឌ្ឍនៃក្រុមនិងបុគ្គល	ការត្រួតពិនិត្យនិងការអភិវឌ្ឍនៃក្រុម និងបុគ្គល	MANMT0502
៣	ត្រួតពិនិត្យការដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចេកទេសនៅកន្លែងការងារ	ការត្រួតពិនិត្យការដោះស្រាយបញ្ហា បច្ចេកទេសនៅកន្លែងការងារ	MANMT0503
៤	ត្រួតពិនិត្យការប្រមូលទិន្នន័យនិងវិភាគនៅកន្លែងធ្វើការ	ការត្រួតពិនិត្យការប្រមូលទិន្នន័យនិងវិភាគនៅកន្លែងធ្វើការ	MANMT0504
៥	ធ្វើផែនការនិងរៀបចំការងារសម្រាប់ក្រុមការងារទូទៅ	ការធ្វើផែនការនិងរៀបចំការងារសម្រាប់ក្រុមការងារទូទៅ	MANMT0505
៦	ត្រួតពិនិត្យការអនុវត្តការការពារបរិស្ថាន	ការត្រួតពិនិត្យការអនុវត្តការការពារ បរិស្ថាន	MANMT0506
៧	ត្រួតពិនិត្យបញ្ហាប្រឈមការងារ OHS នៅក្នុងឧស្សាហកម្ម	ការត្រួតពិនិត្យបញ្ហាប្រឈមការងារ OHS នៅក្នុងឧស្សាហកម្ម	MANMT0507
៨	អនុវត្តយេនឌ័រនិងសមភាពសង្គមគោលការណ៍និងគោលនយោបាយ	ការអនុវត្តយេនឌ័រនិងសមភាពសង្គម គោលការណ៍និងគោលនយោបាយ	MANMT0508
៩	ត្រួតពិនិត្យតាមនីតិវិធីពិសេសនិងសៀវភៅណែនាំ	ការត្រួតពិនិត្យតាមនីតិវិធីពិសេសនិងសៀវភៅណែនាំ	MANMT0509
១០	ត្រួតពិនិត្យការត្រៀមលក្ខណៈបច្ចេកទេសការប្រើប្រាស់និងការ	ការត្រួតពិនិត្យការត្រៀមលក្ខណៈបច្ចេកទេសការប្រើប្រាស់និងការ	MANMT0510

	គ្រប់គ្រងសម្ភារឧបករណ៍ និងបរិក្ខារផ្សេងៗ	គ្រប់គ្រងសម្ភារឧបករណ៍ និងបរិក្ខារផ្សេងៗ	
១ ១	ត្រួតពិនិត្យការបកស្រាយបច្ចេកទេស គំនូរ ការធ្វើផែនការ និងការគណនាគណិតវិទ្យា	ការត្រួតពិនិត្យការបកស្រាយបច្ចេកទេសគំនូរ ការធ្វើផែនការ និងការគណនាគណិតវិទ្យា	MANMT0511

សមត្ថភាពស្នូល

ល.រ	ផ្នែកសមត្ថភាព	ចំណងជើងម៉ូឌុល	លេខកូដ
១	ដំឡើងនិងថែទាំប្រព័ន្ធបញ្ជាដោយសម្ពាធខ្យល់	ការដំឡើងនិងថែទាំប្រព័ន្ធបញ្ជាដោយសម្ពាធខ្យល់	MANMT6501
២	ដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនី	ការ ដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនី	MANMT6502
៣	ផ្តល់សេវាលើគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកសម្រាប់មេកាត្រូនិក	ការផ្តល់សេវាលើគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកសម្រាប់មេកាត្រូនិក	MANMT6503
៤	ប្រើប្រាស់កម្មវិធីគូរគំនូរបច្ចេកទេស និងបច្ចេកវិទ្យាមេកានិក	ការ ប្រើប្រាស់កម្មវិធីគូរគំនូរបច្ចេកទេស និងបច្ចេកវិទ្យាមេកានិក	MANMT6504
៥	កំណត់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងនិងដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រ	ការកំណត់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងនិងដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រ	MANMT6505
៦	ដំឡើងប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិនិងរ៉ឺម៉កម៉ាស៊ីនមូលដ្ឋាន	ការ ដំឡើងប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិនិងរ៉ឺម៉កម៉ាស៊ីនមូលដ្ឋាន	MANMT6506
៧	ដំឡើងប្រព័ន្ធកីអិលស៊ីនិងសេនស័រ	ការ ដំឡើងប្រព័ន្ធកីអិលស៊ីនិងសេនស័រ	MANMT6507
៨	ដំឡើងនិងថែទាំប្រព័ន្ធដំណើរការដោយប្រព័ន្ធសំពាធប្រេង	ការ ដំឡើងនិងថែទាំប្រព័ន្ធដំណើរការដោយប្រព័ន្ធសំពាធប្រេង	MANMT6508

ខ្លឹមសារម៉ូឌុលលម្អិត

វគ្គសិក្សា	៖ ការដំឡើង និងថែទាំមេកាត្រូនិច
ផ្នែកសមត្ថភាព	៖ អនុវត្តការដំឡើងអគ្គិសនី
ម៉ូឌុល	៖ អនុវត្តការដំឡើងអគ្គិសនី
ការពិពណ៌នា	៖ ម៉ូឌុលនេះមានលទ្ធផលសិក្សា ដែលជាតម្រូវការសម្រាប់ការ ដំឡើង និងអនុវត្តការសាកល្បងការដំឡើងអគ្គិសនី និងដំណើរការប្រព័ន្ធខ្សែភ្លើងនៃផ្ទាំងបញ្ជាម៉ាស៊ីន។

លទ្ធផលសិក្សា (ល.ស)៖

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវម៉ូឌុលនេះ សិស្សឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម៖

- ល.ស.1 ដំឡើងសៀគ្វីមួយផាស
- ល.ស.2 ដំឡើងប្រអប់ ឬបំពង់រត់ខ្សែភ្លើង
- ល.ស.3 ធ្វើតេស្តការដំឡើងសៀគ្វីមួយផាស
- ល.ស.4 អនុវត្តតភ្ជាប់ខ្សែភ្លើង នៅក្នុងទូរបញ្ជា

លទ្ធផលសិក្សា ០ ១: ដំឡើងសៀគ្វីមួយផាស

នៅពេលបញ្ចប់លទ្ធផលនៃការសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម៖

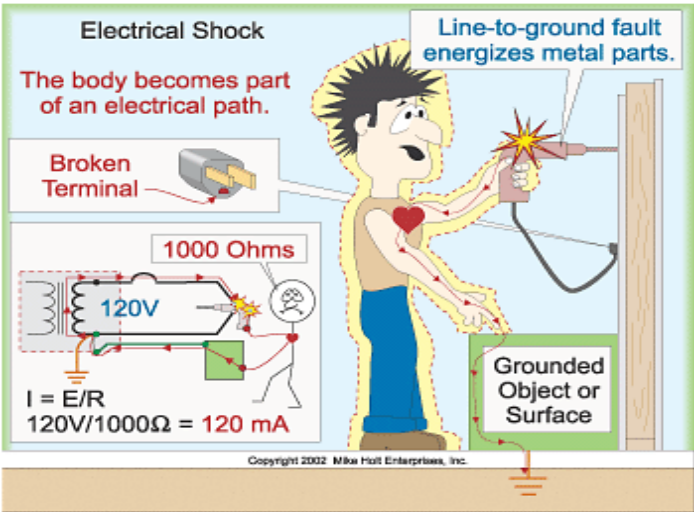
1. សុវត្ថិភាព និងស្តង់ដារអគ្គិសនី
2. ដំឡើងសៀគ្វីមួយផាស
3. វេស៊ីស្តង់នៃខ្សែចម្លង
4. ច្បាប់អូម
5. ការដាក់ជាក្រុមនៃ វេស៊ីស្តង់
6. ថាមពល និង អានុភាព
7. ឧបករណ៍វាស់
8. ការបង្កើត / ការផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី
9. វាក្យសព្ទនៃសៀគ្វី ៣ ផាស និងមួយផាស
10. ផ្នែកផ្គត់ផ្គង់នៃការដំឡើងសៀគ្វីមួយផាស (Supply Intake of a Single Phase Installation)
11. ប្រព័ន្ធចរន្តឆ្លាស់ (Alternating Quantity)
12. មុខងាររបស់ត្រង់ស្ទ័រ (ត្រង់ស្ទ័រ)
13. ទំនាក់ទំនងនៃតង់ស្យុងបន្ទាត់/ផាសតង់ស្យុង និងចរន្តក្នុងការផ្គត់ផ្គង់៣ផាស (line/phase voltage and current)

គ្រោះថ្នាក់ដោយអគ្គិសនី

អគ្គិសនីគឺជាទម្រង់ថាមពលទូទៅបំផុតដែលប្រើនៅក្នុងផ្ទះ ការិយាល័យ រោងចក្រផលិត និង ឧស្សាហកម្មសំណង់។ អត្ថប្រយោជន៍ទាំងនេះធ្វើអោយ អ្នកប្រើប្រាស់ ងាយស្រួលមានប្រភព នៃ ភ្លើងបំភ្លឺ, កំដៅ និង ថាមពលផ្សេងៗ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ការប្រើប្រាស់ និង តម្លើងខុសបច្ចេកទេស ជាមូលហេតុ គ្រោះថ្នាក់។ អាចគ្រោះថ្នាក់ដក់ដីវិច ប្រសិនបើចរន្តឆ្លងកាត់រាងកាយមនុស្ស ដោយការឆក់ អគ្គិសនី និងរលាកដោយចរន្ត។ ឧស្សាហកម្ម ជាពិសេស អាចទទួលរងការបាត់បង់ ផលិតផល ពេលវេលា និង ខូចខាត ទ្រព្យសម្បត្តិធ្ងន់ធ្ងរ។

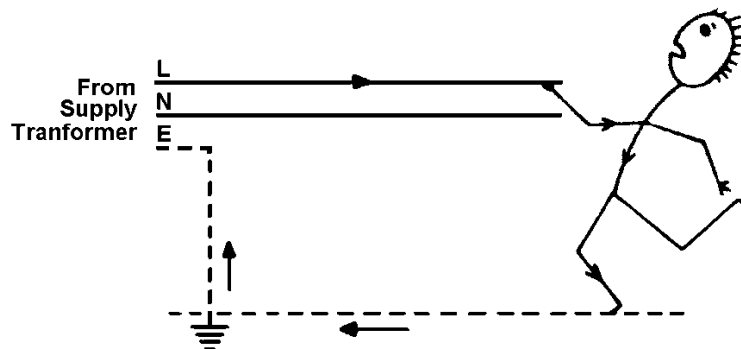
បើយោងតាមទិន្នន័យស្រាវជ្រាវ មូលហេតុនៃគ្រោះថ្នាក់ដោយអគ្គិសនីជាទូទៅមានដូចជា ៖

- (a) ការធ្វេសប្រហែស ឬមិនយកចិត្តទុកដាក់ នាំឱ្យខ្សែភ្លើងតភ្ជាប់មិនត្រឹមត្រូវ
- (a) មិនប្រើប្រាស់ និងខ្វះខាតនូវប្រព័ន្ធខ្សែដី (Earthing) ។
- (a) ការខូចខាតខ្សែភ្លើង និងឧបករណ៍ ខ្វះខាតការថែទាំ និងពិនិត្យ។
- (a) ការធ្វេសប្រហែស និងដំណើរការមិនមានសុវត្ថិភាព; ការជួសជុលមិនមានអញ្ញាប័ណ្ណ ដោយគ្មានការអនុញ្ញាត ឬ អសមត្ថភាពក្នុងការបំពេញការងារ។



ឆក់ដោយអគ្គិសនី

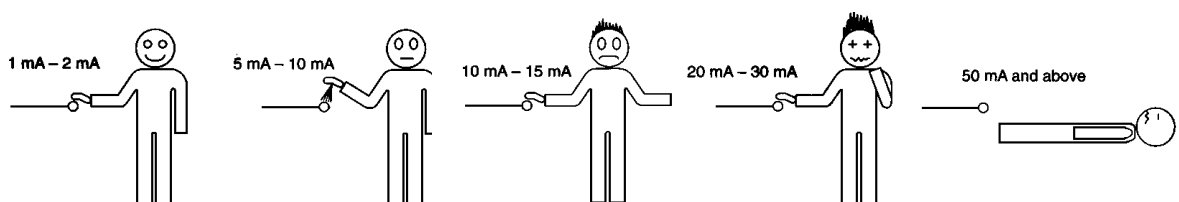
រូបទី ១.១ បង្ហាញថាជាមនុស្សឈរលើផ្ទៃផែនដីទូទៅ ប៉ះតែ conductor ផ្ទាល់មួយប៉ុណ្ណោះ រាងកាយរបស់គាត់នឹង“ភ្ជាប់សៀគ្វី” និងអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តហូរឆ្លង បណ្តាលអោយឆក់ដោយអគ្គីសនី។



រូបភាព ១.១ របៀប មួយនៃការ ឆក់ដោយអគ្គីសនី

ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃការឆក់អគ្គីសនីត្រូវបានកំណត់ដោយបរិមាណនៃលំហូរចរន្ត ដែលវាត្រូវបានកំណត់ដោយអេស៊ីស្តង់សៀគ្វីនិងតង់ស្យុង។ រាងកាយអាចមានអារម្មណ៍ដឹងលំហូរចរន្តប្រហែល 1 mA។ ចរន្ត 20 mA អាចបណ្តាលអោយស្លាប់ដោយការកម្រិតនៃសាច់ដុំបេះដូង។ (សូមមើល រូប 1.1)

ដោយតង់ស្យុងមានតម្លៃថេរ ដូចនេះអេស៊ីស្តង់ដាក់កំណត់លំហូរចរន្ត ។ អេស៊ីស្តង់ក៏ប្រែប្រួលតាមលក្ខខណ្ឌ ស្ថានភាពនៃផែនដី ឬដី។ ប្រសិនបើដីសើម អេស៊ីស្តង់របស់វាកាន់តែតិចហើយការឆក់មានតម្លៃធំ។ ប្រសិនបើដីស្ងួតឬមនុស្សកំពុងឈរនៅលើទម្រង់អ៊ីសូឡង់, កម្រិតឆក់គឺតិចជាង។



រូបភាព ១.២ ផលប៉ះពាល់នៃចរន្តទៅលើមនុស្សពេលឆក់ដោយអគ្គីសនី

១ mA – ២ mA អាចមានអារម្មណ៍ដឹងតិចៗ, មិនមានគ្រោះថ្នាក់ រឺផលប៉ះពាល់ទេ

៥ mA – ១០ mA ភ្ញាក់, មានអារម្មណ៍ឈឺចាប់

១០ mA – ១៥ mA សាច់ដុំកន្ត្រាក់, មិនអាចដកដៃរឺផ្នែកផ្សេងៗនៃរាងកាយបាន

២០ mA – ៣០ mA ខូចប្រព័ន្ធដកដង្ហើម

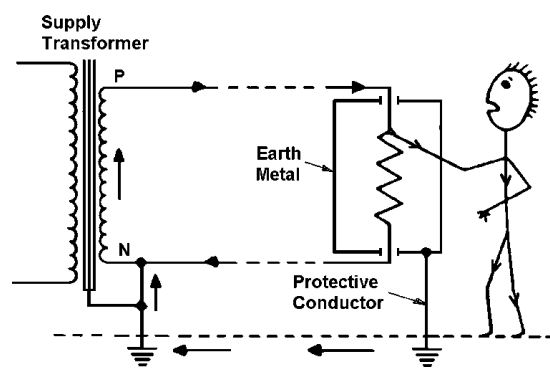
៥០ mA និង ខាងលើ Ventricular ស្ទុះសរសៃឈាម និង ស្លាប់

ស្ថានភាពមួយទៀតដែលមនុស្សម្នាក់អាចទទួលបានការឆក់អគ្គីសនីគឺគាត់ដាក់ផ្នែកខ្លះ

នៃរាងកាយរបស់គាត់ក្នុង ស៊េរី ជាមួយសៀគ្វីសកម្ម(មានចរន្ត) ដូចបង្ហាញ ក្នុង រូប ១.៣.

ការចម្លងចរន្តអគ្គិសនីជាពិសេសជាមួយ AC តាមរយៈរាងកាយរបស់មនុស្សមានកម្រិតនៃភាពធ្ងន់ធ្ងរ និង ពេលខ្លះ ស្លាប់ រឬស្លុះ

- (a) សាច់ដុំ រមួលក្រពើ បណ្តាលអោយមាន ការលំបាក និង ការឈប់ នៃដង្ហើម
- (b) ការឆេះរលាកនៅចំណុចប៉ះពាល់ដោយ អគ្គិសនី ដែលបណ្តាលមកពីចរន្តឆ្លងកាត់រាងកាយ នាំអោយខូចខាតដល់ ជាលិកាស្រទាប់ក្នុង នៃរាងកាយ។
- (c) សាច់ដុំកន្ត្រាក់ភ្លាមៗ ច្រានជនរងគ្រោះដោយកម្លាំងពីចំណុចនៃការឆក់ បណ្តាលឱ្យមានរបួសដោយសារតែការដួលរលំ
- (d) កន្ត្រាក់នៃសាច់ដុំបេះដូងដែលអាចបណ្តាលឱ្យបេះដូងឈប់ទាំងស្រុង ជាលទ្ធផលនៃការស្លាប់។



រូបភាព 1.3 ការឆក់អគ្គិសនីដោយអាស្រ័យដោយប៉ះពាល់ផ្ទាល់

1.01 ការប៉ះពាល់ផ្ទាល់ និង ដោយប្រយោល

មានពីរទម្រង់ នៃការឆក់ដោយអគ្គិសនីគឺ៖

- ប៉ះពាល់ផ្ទាល់
- ប៉ះពាល់ដោយប្រយោល

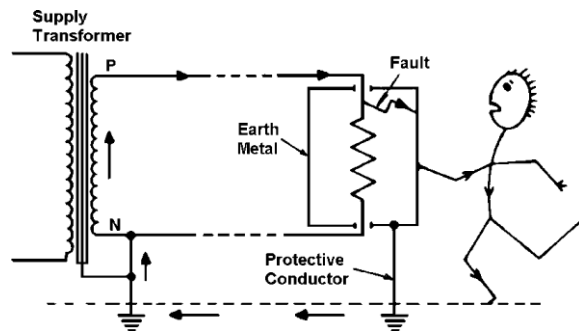
ប៉ះពាល់ផ្ទាល់

មនុស្សរឺសត្វ ប៉ះពាល់ផ្ទាល់ជាមួយសៀគ្វីសកម្ម
(សូមមើល រូបភាព។ 1.4)

ប៉ះពាល់ដោយប្រយោល

មនុស្សរឺសត្វ ប៉ះពាល់លើផ្នែកអគ្គិសនីមិនមានអ៊ីសូឡង់ ហើយមានចរន្តឆ្លងកាត់ដោយលក្ខខណ្ឌកំហុសណាមួយ

(សូមមើល រូបភាព ១.៥)



រូបភាព ១.៥ ឆក់អគ្គីសនីដោយប្រយោល

ដោះស្រាយបញ្ហាឆក់ដោយអគ្គីសនី

ប្រសិនបើអ្នកជួបប្រទះនរណាម្នាក់ កំពុងឆក់អគ្គីសនី ហើយនៅតែប៉ះពាល់ជាមួយប្រភពចរន្ត ជាដំបូង អ្នកត្រូវបិទចរន្តភ្លាមដោយដកខ្សែចេញ ឬបិទកុងតាក់។ កុំចាប់កាន់មនុស្ស - នាំអោយ ចរន្តឆ្លងកាត់អ្នកផងដែរ។ ទាញជនរងគ្រោះផ្តាច់ពីប្រភពឆក់ដោយប្រើក្រណាត់ ឬកន្សែងស្នួត ឬរកវត្ថុមិន ចំលងអគ្គីសនី ព្រួញក្រចេញពីប្រភព ឆក់នៃអគ្គីសនី (សូមមើល រូប១.៦)

ជាមធ្យោបាយចុងក្រោយ (បន្ទាន់)

រំដោះជនរងគ្រោះដោយទាញសម្លៀកបំពាក់រលុងរបស់ពួកគេ ប៉ុន្តែដោយមិនអោយប៉ះរាងកាយ។



រូបភាព ១.៦ ឯកោ នេះ។ អគ្គិសនី ឧបករណ៍ ឆ្ងាយ ពី នេះ។ ជនរងគ្រោះ

កុំព្យាយាមផ្លាស់ទីអ្នកណាដែលដួល ដោយសារការ ឆ្លងចរន្តអគ្គិសនី លើកលែងតែសម្រួលរាងកាយ ពួកគេ។ ការងើបឡើងវិញពីការដួល អ្នកបួសអាចមានប៉ះពាល់ផ្នែកផ្សេងៗទៀតនៃរាងកាយ (បាក់ឆ្អឹង ល)។

ដណ្តប់ពួកគេដោយក្លាយ ឬ អាវដើម្បីរក្សាកម្ដៅពួកគេរហូតដល់ពួកគេអាចផ្លាស់ទីដោយខ្លួនឯង។ នៅពេលដែលមនុស្សអាចផ្លាស់ទី និងលែងមានទំនាក់ទំនងជាមួយឧបករណ៍អគ្គិសនី សូមព្យាបាលការ រលាកអគ្គិសនីរបស់ពួកគេ កាត់បន្ថយកំដៅនៃរបួសដោយប្រើទឹកត្រជាក់បង្ហូរយឺតៗលើរបួស។ បន្ទាប់មក ស្លៀកពាក់ខោអាវស្អាត និង ស្វែងរកជំនួយវេជ្ជសាស្ត្រជាបន្ទាន់ ។

Isolating the victim
If a person sustains an electric shock, turn off the supply of electricity immediately, either at the consumer unit or at a socket (1). If this is not possible, pull the victim free with a dry towel, or knock their hand free of the electrical equipment (2) with a piece of wood or a broom.



សុវត្ថិភាពទូទៅ និងការប្រុងប្រយ័ត្នជាមុន

- ពេលកំពុងធ្វើការ ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្ន និងប្រយ័ត្នប្រយោជន៍ជាចាំបាច់នូវ៖
 - ផ្សែងពុល និង ចំហាយ
 - ចំបង់ដើមដោយ ធូលី
 - ឧបករណ៍មានចលនាផ្សេងៗ
 - វត្ថុរាវដែលបណ្តាលអោយច្រេះ
 - សម្ភារៈងាយឆេះ
 - ជ្រុងតែមដែលអាចធ្លាក់
 - គ្រោះថ្នាក់ដោយអើលដួល
 - គ្រោះថ្នាក់អគ្គិសនី
 - ផ្ទៃឈាមមិនមានស្ថេរភាព

- សង្កេត ការថែទាំសម្អាត
- យល់ដឹងមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការសង្គ្រោះបន្ទាន់ សម្រាប់ខ្លួន និងអ្នកដទៃ
- តែងតែយកចិត្តទុកដាក់ខ្ពស់។ មានការពិចារណាទូទៅជុំវិញខ្លួន ពេលនៅកន្លែងធ្វើការ។

ឧបករណ៍ការពារខ្លួន

- ពាក់ស្បែកជើងកវ៉ែងសុវត្ថិភាពដើម្បីការពាររបួសជើង ហើយក្នុងពេលតែមួយវាជួយការពារខ្លួនអ្នកពីអគ្គិសនី។
- ពាក់ វ៉ែនតា ការពារ ភ្នែករបស់អ្នក ពី បំណែកដែលខ្ចាត, ផ្សែង, កាំរស្មីពន្លឺខ្លាំង ល។
- ពាក់សម្លៀកបំពាក់ការពាររាងកាយរបស់អ្នកពីបំណែកដែលខ្ចាត ការរលាក ការកាត់រលាត់ ។ល។
- ពាក់មួកសុវត្ថិភាព ប្រសិនបើទីតាំងមានហានិភ័យរបួសក្បាល
- ពាក់ស្រោមដៃការពារ ប្រសិនបើ ធ្វើការ ជាមួយ សារធាតុគីមី និងធ្វើការជាមួយឧបករណ៍ក្តៅ ។

ការចាប់កាន់ ឧបករណ៍ & បរិក្ខារ

- ប្រើឧបករណ៍ដោយវិធីសាស្ត្រត្រឹមត្រូវជានិច្ច។ បែរមុខ រឺជ្រុងដែលស្រួចចេញពីទិសដៃចង្កូលមករកខ្លួនអ្នក រឺអ្នកនៅជុំវិញ
- ម៉ាស៊ីនទាំងអស់ត្រូវមានរបាំងការពារផ្នែកដែលមានចលនា រឺអគ្គិសនី
- ថែទាំម៉ាស៊ីនត្រឹមត្រូវតាមការណែនាំ និងប្រាកដថាវាមានដំណើរការត្រឹមត្រូវ
- ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ចល័តជាឧបករណ៍ដែលតែងមានប្រើប្រាស់ទូទៅ។ អ្នកត្រូវមានការយល់ដឹងពីវិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ទាំងនេះ
- ត្រូវប្រាកដថាឧបករណ៍ត្រូវបានភ្ជាប់ខ្សែដី ហើយសៀគ្វីត្រូវបានភ្ជាប់ឆ្លងហុយស៊ុប និងឧបករណ៍ការពារ

ការបង្ការ ប្រឆាំងលក្ខខណ្ឌមិនមានសុវត្ថិភាព

- ដឹងពីដែនកំណត់ផ្ទាល់ខ្លួនរបស់អ្នក ជាពិសេសនៅពេលដែលអ្នកចូលធ្វើការថ្មី ឬថ្ងៃមានអារម្មណ៍មិនល្អ
- រោងជាងមានប្រព័ន្ធខ្យល់ចេញចូលល្អ និងមានពន្លឺគ្រប់គ្រាន់
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ការពារ និងឧបករណ៍ជំនួយគ្រប់គ្រាន់ពេលបំពេញការងារ
- ជាពិសេសពេលលើករបស់ធ្ងន់ៗពីដី ត្រូវប្រើសាច់ដុំជើងរបស់អ្នកជានិច្ច មិនត្រូវប្រើសាច់ដុំខ្នង
- រោងជាងត្រូវមានផ្លូវកំណត់ច្បាស់លាស់ និងមានទីតាំងគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់បំលាស់ទីបុគ្គលិក

- ពេលឡើងទីខ្ពស់ ត្រូវប្រើប្រាស់ជណ្តើររ៉ឺន្តា ដោយដំឡើងវាត្រឹមត្រូវ និងរឹងមាំ
- បិទបម្រាប់សុវត្ថិភាពតាមម៉ាស៊ីននីមួយៗតម្រូវតាមលក្ខខណ្ឌខុសៗគ្នារបស់វា
- អប់រំបុគ្គលិកទាំងអស់ពីវិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីននីមួយៗ និងលក្ខខណ្ឌសុវត្ថិភាពផ្សេងៗគ្នារបស់វា
- ជំរុញ អោយមានទម្លាប់រក្សាការពារសុវត្ថិភាព
- មានជានិច្ចនូវប្រអប់សង្គ្រោះបឋមគ្រប់គ្រាន់
- ការបង្រៀន ១

១.	រៀបរាប់ពីមូលហេតុដែលនាំអោយមានការធាត់អគ្គីសនី
២.	តើចរន្តកម្រិតណាដែលបណ្តាលអោយមនុស្សធាត់អាចបាត់បង់ជីវិត ?
៣.	ពន្យល់ដោយមានគូសរូបភាពនូវពីរលក្ខខណ្ឌ នៃការធាត់អគ្គីសនី
៤.	ព្រែកករណីខាងក្រោមជាប្រភេទ ធាត់ដោយផ្ទាល់ រឺដោយប្រយោល:
ក)	ម៉ាស៊ីនសម្ងាត់សក់ដែលផ្នែកមួយនៃជ័រគ្រប់ការពារបានបើកបាត់
ខ)	ផ្នែកខាងក្រៅនៃកំសៀវដាំទឹកអគ្គីសនីត្រូវឆ្លងចរន្តព្រោះមានកំហុសដោយខ្សែភ្លើង
គ)	អ្នកណាម្នាក់ធាត់ដោយចាប់កាន់នំប៉័ងចំណិត ចេញពីម៉ាស៊ីនអាំងនំប៉័ង
ង)	ប្រើក្នុងម៉ាស៊ីនបោកខោអាវ ធ្វើអោយរេហ៍និងឆ្លងខ្សែភ្លើងផ្នែកខាងក្នុងត្រូវបស់វា
៥.	បង្ហាញពីលក្ខខណ្ឌដែលត្រូវអនុវត្តដើម្បីជួយសង្គ្រោះករណីធាត់ដោយអគ្គីសនី

សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ២ អស៊ីស្តង់នៃខ្សែចម្លង

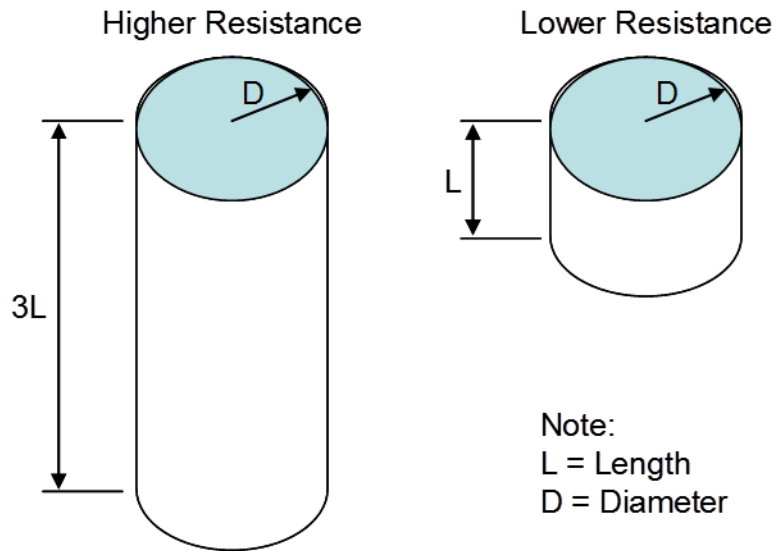
អស៊ីស្តង់

លក្ខណៈដែលវត្ថុអ្វីមួយអាចរារាំងលំហូរនៃចរន្ត នោះហៅថា អស៊ីស្តង់។

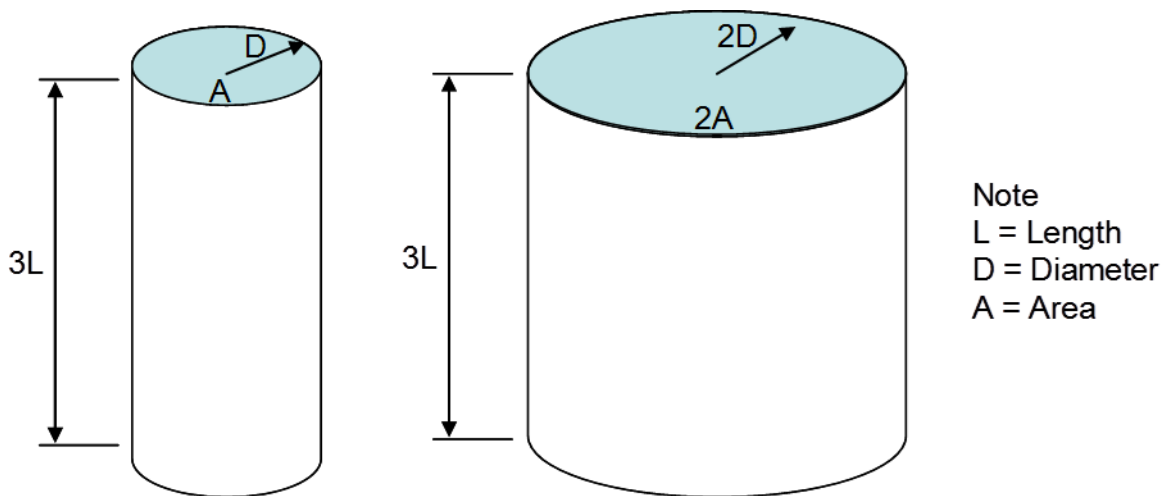
ការពិសោធន៍បង្ហាញថានៅសីតុណ្ហភាពថេរ អស៊ីស្តង់នៃឧបករណ៍ចម្លងចរន្តត្រូវបានកំណត់ដោយ ៣ កត្តា:

- ប្រវែង (L) នៃ ឧបករណ៍ចម្លងចរន្ត
- ប្រវែងមុខកាត់ (A) នៃឧបករណ៍ចម្លងចរន្ត
- វត្ថុធាតុដើមនៃឧបករណ៍ចម្លងចរន្ត

រេស៊ីស្តង់នៃឧបករណ៍ចម្លងចរន្តមានសមាមាត្រស្របនឹងប្រវែង

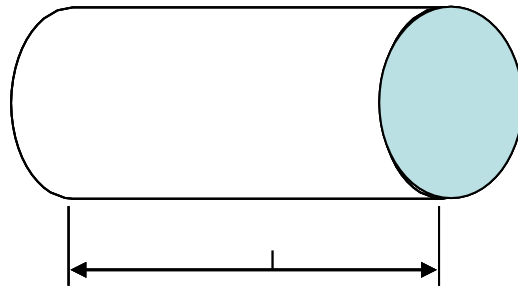


រេស៊ីស្តង់នៃឧបករណ៍ចម្លងចរន្ត មានសមាមាត្រប្រាស់នឹងទំហំអង្កត់ផ្ចិត



(a) រេស៊ីស្តង់នៃអង្គធាតុចម្លង អាស្រ័យទៅលើ រេស៊ីស្ទីវីតេ ឬ រេស៊ីស្តង់ ជាកំលាក់នៃអង្គធាតុចម្លងនោះ។

សង្ខេប



ចំណាំ៖

L = ប្រវែង

A = តំបន់

$$Resistance = \frac{(\rho * L)}{A} \text{ ohms}(\Omega)$$

ដែល ρ = រេស៊ីស្ទីវីតេ ឬ រេស៊ីស្ទង់ ជាកំលាក់ នៃអង្គធាតុចម្លង(Ωmm)

L = ប្រវែង នៃ អង្គធាតុចម្លង(mm)

A = អង្កត់ផ្ចិតនៃអង្គធាតុចម្លង (mm^2)

ឧទាហរណ៍

(a) កំណត់រេស៊ីស្ទង់នៃ 100m នៃ 120mm^2 ខ្សែ single-core mineral insulated(រេស៊ីស្ទីវីតេនៃ ទង់ដែង = 1.78×10^{-8})

ដំណោះស្រាយ

$$\begin{aligned} R &= \frac{(\rho * L)}{A} \\ &= \frac{1.78 * 10^{-8} \Omega\text{m} * 100\text{m}}{120 * 10^{-6} \text{m}^2} \\ &= 0.0148 \Omega \text{ (ans)} \end{aligned}$$

(b) គណនាផ្ទៃមុខកាត់នៃខ្សែអាលុយមីញ៉ូមមានប្រវែង 50m និងមានរេស៊ីស្ទង់ 0.067 Ω (រេស៊ីស្ទីវីតេនៃ អាលុយមីញ៉ូម = $2.84 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$) ។

ដំណោះស្រាយ

$$\begin{aligned} R &= \frac{(\rho * L)}{A} \\ A &= \frac{(\rho * L)}{R} \\ &= \frac{2.84 * 10^{-8} \Omega\text{m} * 50\text{m}}{0.067 \Omega} \\ &= 97 \end{aligned}$$

$$= 0.00002119\text{m}^2 \text{ (ans)}$$

$$= 21.19\text{mm}^2 \text{ (Ans)}$$

មេគុណ សីតុណ្ហភាព នៃ វេស៊ីស្តង់

វេស៊ីស្តង់នៃលោហធាតុសុទ្ធ ទាំងអស់កើនឡើងសមាមាត្រជាមួយនឹងការកើនឡើងនៃសីតុណ្ហភាព ចំណែកឯវេស៊ីស្តង់នៃកាបូន អេឡិចត្រូលីត និងសម្ភារៈអ៊ីសូឡង់ថយចុះជាមួយនឹងការកើនឡើងសីតុណ្ហភាព។

សម្រាប់ជួរសីតុណ្ហភាពមធ្យមដូចជា 100°C ការផ្លាស់ប្តូរនៃវេស៊ីស្តង់គឺជាធម្មតា សមាមាត្រទៅនឹងការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាព។ អត្រានៃការផ្លាស់ប្តូរវេស៊ីស្តង់ក្នុងមួយដឺក្រេសីតុណ្ហភាព ទៅនឹងចន្លោះសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់ណាមួយហៅថា មេគុណសីតុណ្ហភាពនៃវេស៊ីស្តង់។

សីតុណ្ហភាពប្រាកដជាធ្វើអោយមានការផ្លាស់ប្តូរនូវវេស៊ីស្តង់នៃរូបធាតុណាមួយមិនខាន។

មេគុណវិជ្ជមាននៃសីតុណ្ហភាព

វេស៊ីស្តង់នៃអង្គធាតុ កើនឡើងជាមួយនឹងការកើនឡើងនៃសីតុណ្ហភាព។ ឧទាហរណ៍នៃអង្គធាតុទាំងនោះ គឺ អាលុយមីញ៉ូម ស្ពាន់ ប្រាក់ តង់ស្តែន និង លោហៈសុទ្ធ ។

មេគុណអវិជ្ជមាននៃសីតុណ្ហភាព

វេស៊ីស្តង់នៃអង្គធាតុ ថយចុះជាមួយនឹងការកើនឡើងនៃសីតុណ្ហភាព។ ឧទាហរណ៍ គឺ កាបូន, កៅស៊ូ, អ៊ីសូឡង់, និង កញ្ចក់។

អនុវត្ត

(a) គណនាវេស៊ីស្តង់នៃខ្សែស្ពាន់ ប្រសិនបើ ប្រវែង និងកាំនៃខ្សែគឺ 50km និង 1.5mm រៀងគ្នា។ បានផ្តល់ឱ្យថា វេស៊ីស្តីវីតេនៃទង់ដែងគឺ $0.017\mu\Omega\text{m}$ ។

(b) គណនាប្រវែងខ្សែស្ពាន់ដែលមានអង្កត់ធ្នឹត 1.5mm ដែលមាន រេស៊ីស្តង់ នៃ 0.3Ω ។ រេស៊ីស្តីវីតេនៃ ទង់ដែង គឺ $0.017\mu\Omega\text{m}$ ។

(c) ខ្សែមួយមានប្រវែង 50 ម និងមានផ្ទៃកាត់ 4 m^2 ។ រេស៊ីស្តង់នៃខ្សែ គឺ 0.35Ω ។ គណនារេស៊ីស្តីវីតេនៃខ្សែ?

សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៣. ច្បាប់ Ohm

ចរន្ត

ចរន្តគឺជាអត្រាដែលអេឡិចត្រុងហូរកាត់ចំណុចមួយនៅក្នុងសៀគ្វីបិទ។

និមិត្តសញ្ញា ៖ I

ឯកតា : Ampere (A)

ម៉ែត្រប្រើ សម្រាប់ ការវាស់វែងចរន្ត ៖ អំពែម៉ែត្រ

វ៉ុល

វ៉ុលគឺជាប្រភព ឬកម្លាំងដែលត្រូវការដើម្បីផ្លាស់ទីអេឡិចត្រុង។ យើងស្គាល់វាម្យ៉ាងទៀត តង់ស្យុង កម្លាំងអគ្គិសនី (emf) សក្តានុពលខុសគ្នា (PD)

និមិត្តសញ្ញា ៖ V

ឯកតា : វ៉ុល (V)

ម៉ែត្រប្រើ សម្រាប់ ការវាស់វែង ៖ វ៉ុលម៉ែត្រ

រេស៊ីស្តង់

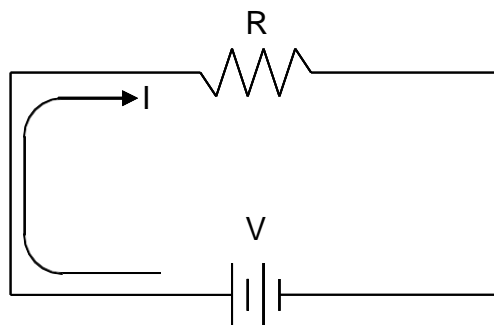
រេស៊ីស្តង់ គឺជាការកកិច្ចអគ្គិសនី ឬការប្រឆាំងដែលទប់ទល់នឹងលំហូរនៃអេឡិចត្រុង។

និមិត្តសញ្ញា ៖ R

ឯកតា ៖ អូម (Ω)

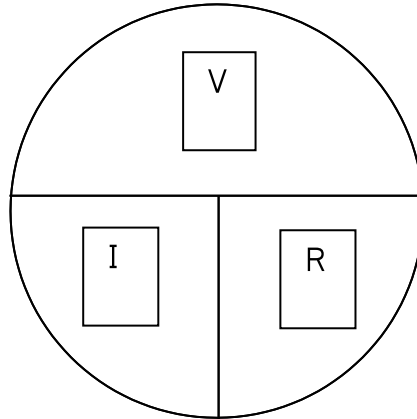
ម៉ែត្រ ប្រើ សម្រាប់ ការវាស់វែង R : អូមម៉ែត្រ

សៀគ្វីអគ្គិសនី សាមញ្ញ



ច្បាប់អូម

ច្បាប់ Ohm ចែងថា ចរន្តគឺសមាមាត្រទៅនឹងវ៉ុល ហើយសមាមាត្រប្រាសទៅអស៊ីស្តង់, ឬ
ផលធៀបនៃវ៉ុលរវាងពីរចំណុចនៃអង្គធាតុមួយ ធៀបនឹងចរន្តហូរឆ្លងកាត់វាគឺ ថេរជានិច្ច
ពោលគឺ $\frac{V}{I} = k \text{ (constant)}$
តម្លៃថេរក្នុងករណីនេះគឺអស៊ីស្តង់ R ដូច្នេះ $I = \frac{V}{R}$



ឧទាហរណ៍

(a) ម៉ាស៊ីនកំដៅមួយ មាន អស៊ីស្តង់ 8Ω គឺ ភ្ជាប់ ទៅប្រភព $120V$

គណនាចរន្ត I

ដំណោះស្រាយ

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120V}{8\Omega}$$

$$I = 15A$$

(b) គណនាតង់ស្យុង (ភីឌី) ដែល ត្រូវផ្តល់ទៅ $2k\Omega$ អស៊ីស្តង់ នៅដែលនាំអោយវាកើតមានចរន្ត
 $10mA$ ហូរឆ្លងកាត់។

ដំណោះស្រាយ

ពីច្បាប់ Ohm

$$V = I * R$$

$$= (10 * 10^{-3})A * (2 * 10^3)\Omega = 20V$$

(c) បំពង់មានចរន្ត $50mA$ ហូរកាត់វានៅពេលវ៉ុលបានផ្តល់គឺ $12V$ តើអស៊ីស្តង់នៃឧបករណ៍មានតម្លៃ
ប៉ុន្មាន ?

ដំណោះស្រាយ

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = 12V / (50 * 10^{-3} A) = 240\Omega$$

ឯកតា

តម្លៃ	បុព្វបទ	និមិត្តសញ្ញា
10^{12}	តេរ៉ា	T
10^9	ជីហ្គា	G
10^6	មេហ្គា	M
10^3	គីឡូក្រាម	k
10^{-3}	មីលី	m
10^{-6}	មីក្រូ	μ
10^{-9}	ណាណូ	n
10^{-12}	ក៊ីកូ	p

អនុវត្ត

(a) ឧបករណ៍កម្ដៅមួយមានចរន្ត 2.77A ពីការផ្គត់ផ្គង់ 220V ។ តើវេស៊ីស្តង់ នៃម៉ាស៊ីនកំដៅមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

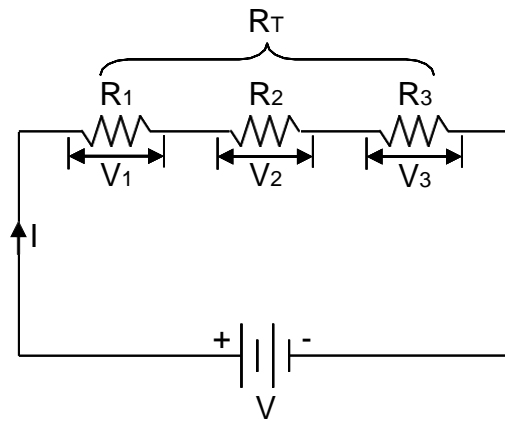
(c) អំពូលសរសៃដែក (Filament) មានវេស៊ីស្តង់ 55 Ω ពេលត្រជាក់ និង 622 Ω ពេលក្ដៅ។ ប្រសិនបើអំពូលដំណើរការលើការផ្គត់ផ្គង់ 230V សូម ស្វែងរក

(i) ចរន្តពេលដែលគេបើកអំពូលភ្លាម

(ii) ចរន្តនៅពេលដែលអំពូលឡើងកំដៅដល់សីតុណ្ហភាពដំណើរការ

អស៊ីស្តង់ ជា សេរី

អស៊ីស្តង់តជាសេរីគឺជា អស៊ីស្តង់ តភ្ជាប់ចុងទៅចុងជាប់គ្នាដូចបានបង្ហាញក្នុងរូបខាងក្រោម។



ពីការពិសោធន៍យើងឃើញថា៖

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

ដែលចរន្ត រក្សាតម្លៃថេរពេញមួយសៀគ្វី។

តាមច្បាប់អូម៖

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$IR_T = IR_1 + IR_2 + IR_3 \quad IR_T = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

យើងអាចដក I ចេញពីសៀគ្វីខាងលើ

យើងបាន $R_T = R_1 + R_2 + R_3$ ដែល $R_T =$ អស៊ីស្តង់សរុប

ដូច្នេះ នៅក្នុងសៀគ្វីសេរីមានលក្ខណៈ៖

- ចរន្តឆ្លងកាត់គ្រប់ចំណុចទាំងអស់គឺស្មើគ្នា

តង់ស្យុងសរុប = ផលបូក នៃ តង់ស្យុងលើគ្រឿងផ្គុំនីមួយៗ (Voltage drop)

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

តង់ស្យុងនៃឧបករណ៍នីមួយៗ = ចរន្ត * អស៊ីស្តង់នីមួយៗ

$$V_1 = I \times R_1 \quad V_2 = I \times R_2 \quad V_3 = I \times R_3$$

សរុប អស៊ីស្តង់ = ផលបូក នៃ អស៊ីស្តង់នីមួយៗ

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

អស៊ីស្តង់សរុប គឺ តែងធំជាង អស៊ីស្តង់នីមួយៗ។

ឧទាហរណ៍

(a) បីអស៊ីស្តង់តម្លៃ 10Ω 20Ω 30Ω រៀងៗខ្លួន គឺ ភ្ជាប់ជាស៊េរី។

គណនា អស៊ីស្តង់សរុប នៃសៀគ្វី។ ប្រសិនបើ តង់ស្យុង $10V$ បានភ្ជាប់ក្នុងសៀគ្វីគណនាចរន្ត និង វ៉ុលទម្លាក់ តាម អស៊ីស្តង់នីមួយៗ។

ដំណោះស្រាយ

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$= 10\Omega + 20\Omega + 30\Omega$$

$$= 60\Omega \text{ (Ans)}$$

$$I = \frac{V}{R_T} = \frac{10V}{60\Omega}$$

$$= 0.167A$$

$$V_1 = IR_1$$

$$= 0.167A \times 10\Omega$$

$$= 1.67V \text{ (Ans)}$$

$$V_2 = IR_2$$

$$= 0.167A \times 20\Omega$$

$$= 3.34V \text{ (Ans)}$$

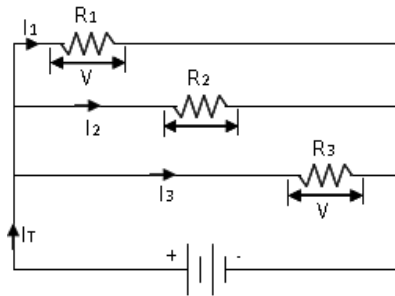
$$V_3 = IR_3$$

$$= 0.167A \times 30\Omega$$

$$= 5.01V \text{ (Ans)}$$

អេស៊ីស្តង់តជាខ្លែង

អេស៊ីស្តង់តជាខ្លែងគឺជា ការតអេស៊ីស្តង់នីមួយៗជាមួយនឹងចុងដែលត្រូវគ្នារបស់វាភ្ជាប់ជាមួយគ្នា ដូចបានបង្ហាញ ក្នុងរូប។



ពីការពិសោធន៍យើងឃើញថាៈ តង់ស្យុងដែលកើតមានតាមខ្លែងនីមួយៗ និងតង់ស្យុងផ្គត់ផ្គង់គឺដូចគ្នា, ពោលគឺ $V = V_1 = V_2 = V_3$
ចរន្តសរុបគឺជាផលបូកនៃចរន្តតាមខ្លែងនីមួយៗ

ពោលគឺ $I_T = I_1 + I_2 + I_3$

ការអនុវត្តច្បាប់ Ohm៖

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{V}{R_T} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

ដោយបំបាត់ V ចេញពីសមីការខាងលើ

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ដែល $R_T =$ អេស៊ីស្តង់សរុប

ដូច្នេះ ក្នុង សៀគ្វីខ្លែង ចរិតលក្ខណៈវាគឺ៖

តង់ស្យុង (V) តាមខ្លែងនីមួយៗ (កាត់អេស៊ីស្តង់) គឺ មានតម្លៃដូចគ្នា។

ចរន្តសរុប = ផលបូក ចរន្តតាមខ្លែងនីមួយៗ

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

អេស៊ីស្តង់សរុប R_T គឺ

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

អេស៊ីស្តង់សរុប គឺតូចជាងអេស៊ីស្តង់នៃខ្លែងណាមួយដែលទាបបំផុត។

ឧទាហរណ៍

អេស៊ីស្តង់ 36Ω និង 4Ω ត្រូវបានតភ្ជាប់ជាខ្ទែង ហើយរវាងពួកវាមានចរន្តសរុប 5A ។ គណនា

(i) តង់ស្យុងកើតមាន នៅលើអេស៊ីស្តង់នីមួយៗ

(ii) ចរន្តពិតប្រាកដដែលហូរនៅក្នុងអេស៊ីស្តង់នីមួយៗ

ដំណោះស្រាយ

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{36} + \frac{1}{4} = \frac{1+9}{36}$$

$$R_T = \frac{36}{10} = 3.6\Omega$$

តង់ស្យុងកើតមាន, $V = I \times R$

$$= 5A \times 3.6\Omega$$

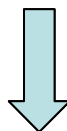
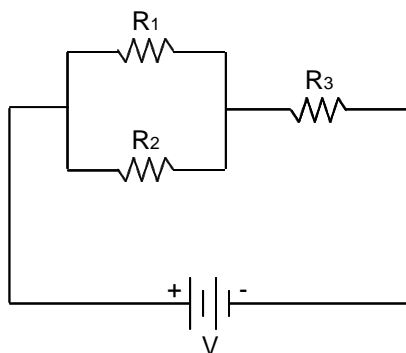
$$= 18V \text{ (Ans)}$$

$$(ii) I_1 = \frac{18V}{36\Omega} = \frac{18V}{36\Omega} = 0.5A$$

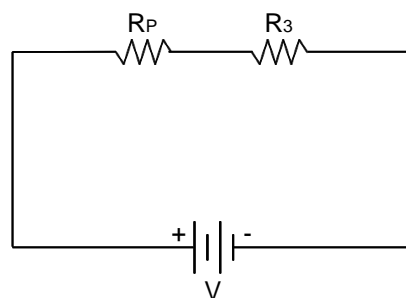
$$I_2 = \frac{18V}{4\Omega} = 4.5A$$

ការតជាស៊េរី និងខ្ទែង

អេស៊ីស្តង់សរុបនៃស៊េរី និង ខ្ទែងគឺស្មើនឹង អេស៊ីស្តង់ ជាខ្ទែង (R_P) ឬក៏នឹង អេស៊ីស្តង់ជាស៊េរី (R_S) ។

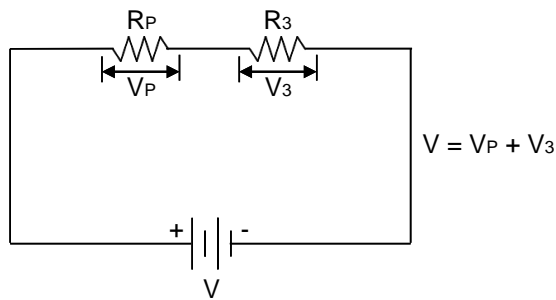


សមមូល



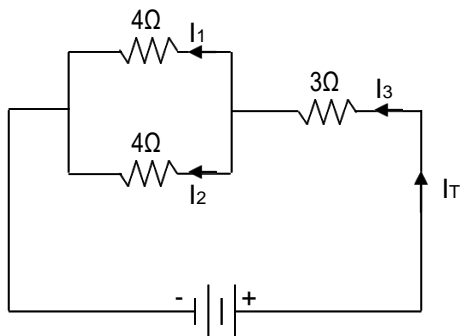
វ៉ុលសរុបនៃការរួមបញ្ចូលគ្នានេះគឺស្មើនឹងវ៉ុលតាមខ្ទែងឬក៏នឹងវ៉ុលនៅតាមស៊េរី។

$$V_T = V_P + V_R$$



ឧទាហរណ៍

(a) វិស្វករចរន្តហូរកាត់អេស៊ីស្តង់នីមួយៗ អេស៊ីស្តង់សរុប និងតង់ស្យុងឆ្លងកាត់អេស៊ីស្តង់ នីមួយៗ។



<p>អេស៊ីស្តង់សរុប</p> $R_T = \frac{4}{2} + 3$ $R_T = 2 + 3$ $R_T = 5\Omega(Ans)$	<p>ចរន្តសរុប (ចរន្តក្នុង I_3)</p> $I_T = \frac{V}{R_T}$ $I_T = \frac{100}{5}$ $I_T = 20A$ $I_3 = I_T = 20A(Ans)$
<p>តង់ស្យុងនៅក្នុង R_3</p> $V_3 = I_3 * R_3$ $V_3 = 20 * 3$ $V_3 = 60V(Ans)$	<p>តង់ស្យុងនៅ R_1 និង R_2</p> $V_1 = V_2$ $= V - V_3$ $= 100 - 60 = 40V (Ans)$
<p>I_1</p>	<p>ចរន្ត I_2</p> $I_2 = \frac{V_2}{R_2}$ $I_2 = \frac{40}{4}$ $I_2 = 10A(Ans)$

ការប្រៀបធៀបសៀគ្វី សេរី និង ខ្ទែង

	សៀគ្វីសេរី	សៀគ្វីខ្ទែង
ចរន្ត	មានផ្លូវតែមួយគត់សម្រាប់ចរន្តហូរ	មានផ្លូវច្រើនជាងមួយសម្រាប់ចរន្តហូរ
	ចរន្តនៅគ្រប់ចំណុចក្នុង សៀគ្វីគឺដូចគ្នា	ចរន្តសរុបគឺស្មើនឹងផលបូកនៃសាខា ចរន្ត $I_T = I_1 + I_2 + I_3$
តង់ស្យុង	ផលបូកនៃតង់ស្យុង ទម្លាក់នីមួយៗ គឺស្មើនឹងប្រភពតង់ស្យុង $V = V_1 + V_2 + V_3$	តង់ស្យុងឆ្លងកាត់ខ្ទែងនីមួយៗគឺដូចគ្នានឹងប្រភពតង់ស្យុង
រេស៊ីស្តង់	រេស៊ីស្តង់ សរុបគឺស្មើនឹងផលបូកនៃរេស៊ីស្តង់មួយៗ។	រេស៊ីស្តង់ សរុបគឺស្មើគ្នានឹងចម្រាស់នៃផលបូករេស៊ីស្តង់នីមួយៗ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$
ថាមពល	ថាមពលសរុបដែលប្រើប្រាស់គឺស្មើនឹងផលបូកនៃថាមពលតាមឧបករណ៍បន្ទុកនីមួយៗ	

Power

Powerត្រូវបានកំណត់ជាអត្រានៃកម្មន្ត

និមិត្តសញ្ញា ៖ P

ឯកតា : វ៉ាត់ (W)

: គីឡូវ៉ាត់ (kW)

: មីលីវ៉ាត់ (mW)

មួយវ៉ាត់គឺជាបរិមាណនៃPowerដែលប្រើក្នុងសៀគ្វី នៅពេលដែលមួយអំពែរ នៃចរន្តហូរឆ្លងកាត់សៀងមួយវ៉ុល

រូបមន្ត ៖ $P = V \times I$

ការប្រើប្រាស់ ច្បាប់អូម $P = I^2 \times R$

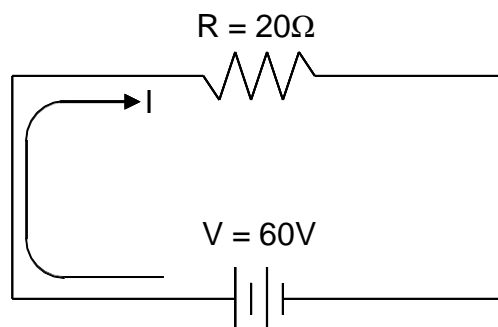
រីម៉ង់ទៀត $P = \frac{V^2}{R}$

$P = I^2 \times R$ ជារូបមន្ត បានប្រើ ទៅ គណនា ការបាត់បង់អានុភាព ក្នុង ខ្សែចំលង

ម៉ែត្រប្រើសម្រាប់ការវាស់អានុភាព ៖ វ៉ាត់ម៉ែត្រ

ឧទាហរណ៍

(a) គណនា Powerដែលបំភាយ (កម្ដៅ) ដោយវេស៊ីស្តង់ក្នុងសៀគ្វី ខាងក្រោម។



ដំណោះស្រាយ

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = \frac{60^2}{20}$$

$$= 180W (Ans)$$

ប្រើប្រាស់ $P = I^2 \times R$,

ស្វែងរក ចរន្ត I ហូរ ក្នុង សៀគ្វី។

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{60}{20} = 3A$$

$$P = 180W (Ans)$$

ប្រើប្រាស់ $P = V \times I$,

$$P = 60 \times 3 \text{ (alternative solution)}$$

$$P = 180W (Ans)$$

(b) គណនាចរន្តដែលហូរនៅពេលដែល ឧបករណ៍កម្ដៅ 2 kW ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅការផ្គត់ផ្គង់ 230V ។
ដំណោះស្រាយ

ប្រើប្រាស់ $P = V \times I$,

$$2000W = 230V \times I$$

$$I = \frac{2000W}{230V}$$

$$I = 8.7A (Ans)$$

Energy

Energy គឺជាសមត្ថភាព ធ្វើកម្មន្ត (ការងារ) ។

និមិត្តសញ្ញា ៖ W

ឯកតា ៖ ជូល (Joule (J))

Energy ផ្គត់ផ្គង់ ទៅសៀគ្វី អគ្គិសនី ក្នុងមួយ ចន្លោះពេល គឺ៖

$$W = P \times t \quad (\text{Joules})$$

P ជាអានុភាព, t ជាពេលវេលា ក្នុង វិនាទី។

ឯកតាធំគឺ គឺឡូរ៉ាត់ម៉ោង (kWh) ត្រូវបានប្រើជាមូលដ្ឋាននៃថ្លៃ Energyផ្គត់ផ្គង់ ទៅ អតិថិជន។

ម៉ែត្រ ប្រើ សម្រាប់ ការវាស់វែង Energy ៖ គឺឡូរ៉ាត់ម៉ោង

ឧទាហរណ៍

(a) គណនា ថាមពលភាព ក្នុង 10Ω វេស៊ីស្តង់ ពេលចរន្ត $1.5A$ ហូរក្នុងរយៈពេល $25s$ ។

ដំណោះស្រាយ

ប្រើប្រាស់

$$W = P \times t,$$

$$\begin{aligned} W &= P \times t \\ W &= I^2 \times R \times t \\ W &= (1.5^2)A \times 10\Omega \times 25s \\ W &= 562.5J(Ans) \end{aligned}$$

(b) គណនាតម្លៃអគ្គិសនីសម្រាប់ ដំណើរការម៉ាស៊ីនកម្ដៅ $3kW$ រយៈពេល 15 ម៉ោងប្រសិនបើថាមពល ការចំណាយ 5.56 សេនក្នុងមួយឯកតា(kWh)។

ដំណោះស្រាយ

ចំនួន នៃ គឺឡូរ៉ាត់ម៉ោង

$$\text{ថាមពល} = 3kW \times 15 \text{ ម៉ោង}$$

$$= 45 \text{ kWh}$$

$$1 \text{ ឯកតា} = 1 \text{ kWh}$$

45 គឺឡូត៍ម៉ោង = 45 ឯកតា

ថ្លៃចំណាយ = 45ឯកតា x 5.56 សេន

= 250 សេន

= \$2.50 (Ans)

ប្រសិទ្ធភាព

នៅពេលដែលម៉ាស៊ីនណាមួយកំពុងដំណើរការ ថាមពល

មួយចំនួនត្រូវបានបាត់បង់ដោយសារតែការកកិត និង អស៊ីស្តង់នៃគ្រឿងទទួល។ ដូច្នេះថាមពលទៅក្នុងម៉ាស៊ីនអាចត្រូវបានបែងចែកជាពីរផ្នែក៖

ថាមពលសរុប = ទិន្នផល + ការបាត់បង់

ប្រសិទ្ធភាព នៃម៉ាស៊ីន គឺ បានកំណត់ ជា សមាមាត្រ នៃ ទិន្នផល ធៀបទៅនឹង ថាមពលចូល

$$Efficientcy = \frac{Output}{Input} * 100\%$$

ឧទាហរណ៍

(a) ទិន្នផលរបស់ម៉ាស៊ីនភ្លើងគឺ 1500W ហើយការបញ្ចូលចូលគឺស្មើនឹង1900W ។ គណនាប្រសិទ្ធភាពរបស់វាជាភាគរយ។

អនុវត្ត

(a) រកថាមពលដែលបានបង្កើត និងថាមពលដែលកាយក្នុងរយៈពេល 10 វិនាទីដោយ អស៊ីស្តង់ 10Ω ភ្ជាប់ ជាមួយតង់ស្យុងផ្គត់ផ្គង់ 20V

(b) វិស្វកម្មថាមពលដែលបានបង្កើត និងថាមពលដែលបំភាយដោយអេស៊ីស្តង់ 25Ω ក្នុង 10នាទី ប្រសិនបើចរន្ត 10A ហូរកាត់សៀគ្វី។ ផ្តល់ចម្លើយរបស់អ្នកសម្រាប់ថាមពល ក្នុង

(i) ជូល

(ii) Wh

(iii) គឺឡូរ៉ាត់ម៉ោង

(c) ម៉ាស៊ីនភ្លើង DC 200V មានថាមពលមេកានិកចូល 2.5kW ។ សន្មតថាប្រសិទ្ធភាព 80% គណនាទិន្នផលថាមពលអគ្គិសនីនិងចរន្ត ផ្គត់ផ្គង់ដោយម៉ាស៊ីនភ្លើង។

សេចក្តីផ្តើម

បុគ្គលិកផ្នែកអគ្គិសនី ប្រើប្រើនៃ ប្រភេទខុសគ្នា នៃឧបករណ៍វាស់វែង ។ ការងារខ្លះ ទាមទារខ្លាំងណាស់ នូវសុក្រិតភាព។ ឯការងារមួយចំនួនទៀតអាចប៉ាន់ស្មាន។ ឧបករណ៍ខ្លះ ប្រើដើម្បីពិនិត្យថាតើសៀគ្វីមានភាពតភ្ជាប់រឺទេ។ ភាគច្រើននៃឧបករណ៍ម៉ែត្រវាស់និង ធ្វើតេស្ត គឺ voltmeters, ammeters, ohmmeters, វាស់ភាពតភ្ជាប់នៃសៀគ្វី, អ៊ីសូឡង់ វេស៊ីស្តង់, វ៉ាត់ម៉ែត្រ, និង វាស់ថាមពល។

ម៉ែត្រទាំងអស់ដែលប្រើ សម្រាប់វាស់ តម្លៃអគ្គិសនី គឺ ជាមូលដ្ឋាន ប្រើការវាស់ចរន្ត។ ពួកគេ រង្វាស់ឬ ប្រៀបធៀប នេះ។ តម្លៃ នៃ នាពេលបច្ចុប្បន្ន ហូរ តាមរយៈ ពួកគេ។ នេះ។ ម៉ែត្រ គឺ ក្រិតតាមខ្នាត, និង នេះ។ មាត្រដ្ឋាន គឺ រចនា ទៅ អាន នេះ។ តម្លៃ នៃ នេះ។ ចង់បាន ឯកតា។

សុវត្ថិភាព ការប្រុងប្រយ័ត្នជាមុន

ការភ្ជាប់ម៉ែត្ររង្វាស់ត្រឹមត្រូវមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់សុវត្ថិភាពរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ និង សម្រាប់ការថែទាំម៉ែត្ររង្វាស់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ចំណេះដឹងជាមូលដ្ឋាននៃការប្រើប្រាស់ និងដំណើរការម៉ែត្រ រង្វាស់ នឹងជួយអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងការតភ្ជាប់ត្រឹមត្រូវ និងដំណើរការពិសោធន៍សុវត្ថិភាព ដោយប្រើប្រាស់ តាមលំដាប់លំដោយការងារ។

ឧបករណ៍រង្វាស់អគ្គិសនីជាច្រើនត្រូវបានបង្កើតឡើងសម្រាប់ប្រើជាមួយប្រភព DC ឬ AC និងខ្លះទៀត អាចប្រើប្រាស់បានទាំងពីរ ។ ពិតជាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់ក្នុងការប្រើម៉ែត្ររង្វាស់ឱ្យត្រូវ ប្រភេទដែល បានបង្កើតឡើង។ ការប្រើប្រាស់ម៉ែត្ររង្វាស់ជាមួយនឹងប្រភេទមិនត្រឹមត្រូវអាចបណ្តាលឱ្យខូចខាតដល់ ម៉ែត្រ និងអាចបណ្តាលឱ្យមានរបួសដល់អ្នកប្រើប្រាស់។ ម៉ែត្ររង្វាស់ខ្លះត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីវាស់តម្លៃ តូចបំផុត ម៉ែត្រផ្សេងទៀតអាចវាស់តម្លៃខ្ពស់បំផុត។

កុំប្រើប្រាស់ឱ្យម៉ែត្ររង្វាស់ឱ្យលើសពីតម្លៃអតិបរមាដែលបានកំណត់។ សារៈសំខាន់មួយទៀតគឺគួរតែប្រើ ប្រាស់កុំដល់តម្លៃអតិបរមាដែលបានកំណត់ដោយឧបករណ៍។ ការប្រើប្រាស់លើសពីតម្លៃអតិបរមាអាច បង្ហាញតម្លៃលែងត្រឹមត្រូវ មានតម្លៃក្រិតលម្អៀង ហើយក្នុងករណីខ្លះអាចបណ្តាលឱ្យម៉ែត្រផ្ទុះ ដែលបណ្តាល ឱ្យមានរបួសដល់អ្នកប្រើប្រាស់។ ម៉ែត្រមួយចំនួនត្រូវបានបន្ថែមជាមួយនឹងឧបករណ៍ ការពារលើសចរន្ត។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយការប្រើប្រាស់មានចរន្តដែលលើសពីតម្លៃដែនកំណត់នៃ ឧបករណ៍ច្រើនដងអាចប ណ្តាលអោយមានគ្រោះថ្នាក់។

ពហុម៉ែត្រ

ឌីជីថល ពហុម៉ែត្រ	
<p>ចន្លោះរង្វាស់សម្រាប់ប្រភេទពហុម៉ែត្រឌីជីថលមានដូចខាងក្រោម៖</p> <ul style="list-style-type: none"> តង់ស្យុង DC: 200mV, 2000mV, 20V, 200V, 600V តង់ស្យុង AC: 200V, 600V ចរន្ត DC: 200μA, 2000μA, 20mA, 200mA, 10A *. តម្លៃរេស៊ីស្តង់: 200Ω , 2000Ω , 20kΩ , 200kΩ , 2000kΩ , Diode Test. (The values given are the maximum reading on each range) ចរន្ត AC: មិនមាន <p>* នៅចំនុច 10A មិនមានប្រើប្រាស់ Fuse ទេដូច្នេះត្រូវបែងចែកខាងក្រៅ។</p>	 <p>រូបភាព ២.៥</p>
អាណាឡូក ពហុម៉ែត្រ	
<p>ចន្លោះរង្វាស់សម្រាប់ប្រភេទពហុម៉ែត្រអាណាឡូកមានដូចខាងក្រោម៖</p> <ul style="list-style-type: none"> តង់ស្យុង DC: 0.5V, 2.5V, 10V, 50V, 250V, 1000V តង់ស្យុង AC: 10V, 50V, 250V, 1000V ចរន្ត DC: 50μA, 2.5mA, 25mA, 250mA តម្លៃរេស៊ីស្តង់: 20Ω , 200Ω , 2kΩ , 20kΩ , 200kΩ <p>(តម្លៃតង់ស្យុង និងចរន្ត ត្រូវបានអានតាមចន្លោះអតិបរមានីមួយៗ)</p>	

<p>សម្រាប់ប្រភេទនេះមិនត្រូវបានវាស់តម្លៃចរន្តទេ។ ចរន្ត AC មិនមាន។</p> <p>មានថ្មអគ្គិសនីនៅខាងក្នុងម៉ែត្រង្វាស់ ដែលផ្តល់ ថាមពលសម្រាប់វាស់តម្លៃស៊ីស្តង់។ មិនគួរឲ្យចង្អុល រង្វាស់នៅចំណុចស៊ីស្តង់ទេ ព្រោះបណ្តាលឲ្យអស់ថ្ម។ ដូច្នេះពេលដែលឈប់ប្រើប្រាស់ម៉ែត្រង្វាស់ត្រូវតែស្ថិត នៅចន្លោះតង់ស្យុង DC ដូចជា 10V ជាដើម។</p>	រូបភាព ២.៦
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

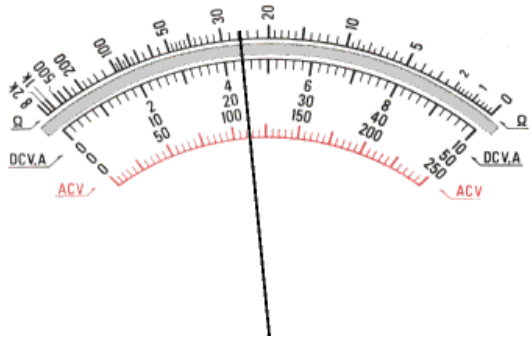
រង្វាស់ តង់ស្យុង និងចរន្តប្រើប្រាស់ពហុម៉ែត្រ (Multimeter)

1. ជ្រើសរើងចន្លោះអតិបរមា ដែលត្រូវជំរាងតម្លៃជាក់ស្តែង។
2. ភ្ជាប់ម៉ែត្រង្វាស់ ប្រាកដថាខ្សែរង្វាស់នីមួយៗគឺត្រឹមត្រូវ។
3. ប្រសិនបើអានតម្លៃលើសក្រិតៈ ត្រូវផ្តាច់គោលខ្សែរង្វាស់ភ្លាម ហើយប្តូរទៅតម្លៃខ្ពស់ជាងនេះ។

ពហុម៉ែត្រងាយនឹងខូចដោយសារមិនមានការប្រុងប្រយ័ត្ន ដូច្នេះសូមអនុវត្តន៍តាមនីតិវិធីខាងក្រោម៖

- ត្រូវតែផ្តាច់ពហុម៉ែត្រចេញពីការវាស់សៀគ្វី មុនផ្លាស់ប្តូរកុងតាក់រង្វាស់ទៅតម្លៃផ្សេង។
- ត្រូវតែពិនិត្យតម្លៃទីតាំងកុងតាក់រង្វាស់ដែលបានចង្អុលឲ្យបានច្បាស់ មុនវាស់តម្លៃលើសៀគ្វី។
- មិនត្រូវទុកពហុម៉ែត្រ នៅទ្រនិចវាស់ចរន្តពេលឈប់ប្រើប្រាស់(លើកលែងតែពេលអានតម្លៃ)។

រង្វាស់តម្លៃតង់ស្យុង

<p>ការអានមាត្រដ្ឋាន analogue</p> <p>ការអានតម្លៃតង់ស្យុងគឺបានបង្ហាញដោយទ្រនិក របស់ម៉ែត្រង្វាស់ចង្អុលនៅចំណុចតង់ស្យុងមួយដែល ធៀបនឹងចំណុចសូន្យ(0V) ដែលជាចំណុច គោល អវិជ្ជមាននៃថ្មអគ្គិសនី ឬប្រភពផ្គត់ផ្គង់។</p> <p>ការអានមាត្រដ្ឋានតម្លៃអាណាឡូក ធ្វើការកំណត់តម្លៃតង់ស្យុងដោយកុងតាក់រង្វាស់</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

<p>ក្នុងតម្លៃណាមួយ។ សម្រាប់ការកំណត់នេះមាន ករណីខ្លះត្រូវគុណ ឬចែកដោយ ១០ ឬ ១០០ ដូចដែលបានបង្ហាញការអាន។</p> <p>សម្រាប់ចន្លោះតង់ស្យុង AC កត់សម្គាល់ទៅលើ តំនូសមាត្រដ្ឋានពណ៌ក្រហម។</p>	<p>មាត្រដ្ឋានពហុម៉ែត្រអាណាឡូក</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

ការវាស់តម្លៃអេស៊ីស្តង់ប្រើប្រាស់ពហុម៉ែត្រ

ដើម្បីវាស់តម្លៃអេស៊ីស្តង់ យើងត្រូវតែផ្តាច់អេស៊ីស្តង់នោះចេញពីសៀគ្វី។ ប្រសិនបើអ្នកព្យាយាមវាស់តម្លៃអេស៊ីស្តង់នៅភ្ជាប់ជាមួយសៀគ្វី នៅយើងនឹងទទួលបានតម្លៃមិនច្បាស់លាស់ ឬអាចបណ្តាលឲ្យខូចពហុម៉ែត្រ ផងដែរ។

អានតម្លៃអេស៊ីស្តង់ជាមួយប្រភេទពហុម៉ែត្រឌីជីថល

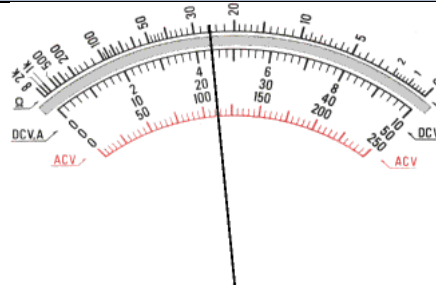

1. បង្វិលកុងតាក់រង្វាស់ទៅចន្លោះតម្លៃអេស៊ីស្តង់ធំជាងតម្លៃអេស៊ីស្តង់ប៉ាន់ស្មានជាក់ស្តែង។ គួរកត់សម្គាល់ថា ពេលដែលរង្វាស់តម្លៃអេស៊ីស្តង់ ហើយមិនបានបង្ហាញតម្លៃ នោះមានន័យថាតម្លៃអេស៊ីស្តង់នោះ មានតម្លៃធំជាងកុងតាក់រង្វាស់ដែលបានកំណត់។
2. ភ្ជាប់ខ្សែម៉ែត្ររង្វាស់ (Probe) ទាំងពីរជាប់គ្នា ហើយពិនិត្យតម្លៃដែលបានបង្ហាញគឺ ០។ ប្រសិនបើមិនបង្ហាញតម្លៃលេខសូន្យទេ ចុចកុងតាក់តម្រូវតម្លៃទៅសូន្យអ្នម។
3. ភ្ជាប់ចុងខ្សែម៉ែត្ររង្វាស់ទាំងពីរ ទៅជើងទាំងពីរបស់អេស៊ីស្តង់។ ជៀសវាងការប៉ះច្រើនដងពេលតែមួយ ឬតម្លៃនោះនឹងអានខុស។

វាស់តម្លៃអេស៊ីស្តង់ប្រើប្រាស់ពហុម៉ែត្រអាណាឡូក

មាត្រដ្ឋានតម្លៃអេស៊ីស្តង់ប្រភេទពហុម៉ែត្រអាណាឡូកគឺនៅផ្នែកខាងលើបំផុត ហើយការអានតម្លៃមើលពីស្តាំ មកឆ្វេង និង មិន Linear (ព្រោះមានចន្លោះ)។ ក្នុងការវាស់តម្លៃអេស៊ីស្តង់គឺត្រូវបានអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោម៖

1. បង្វិលកុងតាក់រង្វាស់ទៅចន្លោះតម្លៃអេស៊ីស្តង់ធំជាងតម្លៃអេស៊ីស្តង់ប៉ាន់ស្មានជាក់ស្តែង។ គួរកត់សម្គាល់ថា ពេលដែលរង្វាស់តម្លៃអេស៊ីស្តង់ ហើយទ្រនិកចង្អុលនៅទីតាំងដើម នោះមានន័យថាតម្លៃអេស៊ីស្តង់នោះ មានតម្លៃធំជាងកុងតាក់រង្វាស់ដែលបានកំណត់។

2. ភ្ជាប់ខ្សែម៉ែត្ររង្វាស់ (Probe) ទាំងពីរជាប់គ្នា ហើយពិនិត្យតម្លៃដែលបានបង្ហាញគឺ ០។ ប្រសិនបើទ្រនិកមិនបង្ហាញតម្លៃលេខសូន្យទេ បង្វិលកុងតាក់តម្រូវតម្លៃទៅសូន្យអ្នកដែលមានម៉ូឌុល "0Ω ADJ"។
3. ភ្ជាប់គោលខ្សែម៉ែត្ររង្វាស់ទាំងពីរ ទៅគោលជើងទាំងពីររបស់ស៊ីស្តង់។ រៀបរាប់ការប៉ះច្រើនដងពេលតែមួយ ឬតម្លៃនោះនឹងអានសារដើម។

ការអានមាត្រដ្ឋានរបស់ស៊ីស្តង់អាណាឡូក	
<p>សម្រាប់តម្លៃរបស់ស៊ីស្តង់បង្ហាញនៅផ្នែកក្រិតខាងលើបំផុត ពិនិត្យកុងតាក់ម៉ែត្ររង្វាស់ចង្អុលនៅតម្លៃណាមួយ ហើយយកតម្លៃនោះទៅគុណនឹងតម្លៃដែលទ្រនិកដែលបានចង្អុល។</p>	 <p>មាត្រដ្ឋាន របស់ស៊ីស្តង់ គឺនៅផ្នែកខាងលើ ចំណាំថាវាអានថយក្រោយ និងមិនជាលីនេអ៊ែរ (គម្លាតស្មើគ្នា)</p>
ឧបករណ៍ធ្វើតេស្តរបស់ស៊ីស្តង់នឹងអ៊ីសូឡង់	
<p>ឧបករណ៍តេស្តរបស់ស៊ីស្តង់នឹងអ៊ីសូឡង់ គឺជាឧបករណ៍ដែលប្រើសម្រាប់វាស់តម្លៃរបស់ស៊ីស្តង់ខ្ពស់។ វាត្រូវបានប្រើដើម្បីវាស់ស្ទង់របស់ស៊ីស្តង់នៃអ៊ីសូឡង់នៃខ្សែនិងបំប៉ន។ ឧបករណ៍សាកល្បងនេះត្រូវបានចនាឡើងដើម្បីបង្កើតវ៉ុលខ្ពស់និងវាស់របស់ស៊ីស្តង់នៅក្នុង mega-ohms (MΩ).</p> <ul style="list-style-type: none"> - មួយមេហ្គាអូម ស្មើនឹងមួយលានអូម។ 	 <p>ឧបករណ៍ធ្វើតេស្តរបស់ស៊ីស្តង់នឹងអ៊ីសូឡង់</p>

សុវត្ថិភាព និងការព្រមាន

- សៀគ្វីត្រូវតែផ្តាច់ចរន្ត និង isolate មុនពេលធ្វើតេស្ត
- កុំប៉ះសៀគ្វីពេលដែលកំពុងវាស់អ៊ីសូឡង់ (insulation)
- ក្រោយពេលធ្វើតេស្តអ៊ីសូឡង់ ត្រូវ Discharge សៀគ្វីដែលមានកាប៉ាស៊ីទ័រ មុនពេលដកនូវខ្សែម៉ែត្រធ្វើតេស្ត
- ខ្សែម៉ែត្រធ្វើតេស្ត ដូចជាក្បាលដង្ហៀបមាត់ក្រពើ ជាដើម ត្រូវមានលក្ខណៈត្រឹមត្រូវស្អាត និងមិនមានបាក់បែករឺប្រេះស្រោមការពារ។

ការធ្វើតេស្តអ៊ីសូឡង់

- a. ដាក់ទ្រនិចវាស់ចង្អុលទៅការធ្វើតេស្តតង់ស្យុង
- b. ភ្ជាប់ខ្សែវាស់ជាដំបូងទៅកាន់ឧបករណ៍ និងបន្ទាប់មកទៅកាន់ឧបករណ៍ដែលបាន isolate រឺម៉ាស៊ីនអគ្គិសនីដែលត្រូវធ្វើតេស្ត
- c. ចុចប៊ូតុងតេស្ត ដើម្បីធ្វើតេស្តតង់ស្យុង
- d. ផ្តាច់តង់ស្យុងក្រោយការធ្វើតេស្ត។ ការអានតម្លៃត្រូវរង់ចាំប្រហែល៣វិនាទីក្រោយ
- e. ផ្នែកសៀគ្វីដែលមានកាប៉ាស៊ីទ័រនឹងធ្វើការdischargeដោយស្វ័យប្រវត្ត។ប្រសិនបើមានតង់ស្យុងខ្ពស់នៅសល់ សញ្ញាព្រមាននឹងលោតភ្លើង។
- f. ដកខ្សែវាស់ពេលដែលលែងមានបង្ហាញនូវតង់ស្យុង

ការប្រុងប្រយ័ត្ន:

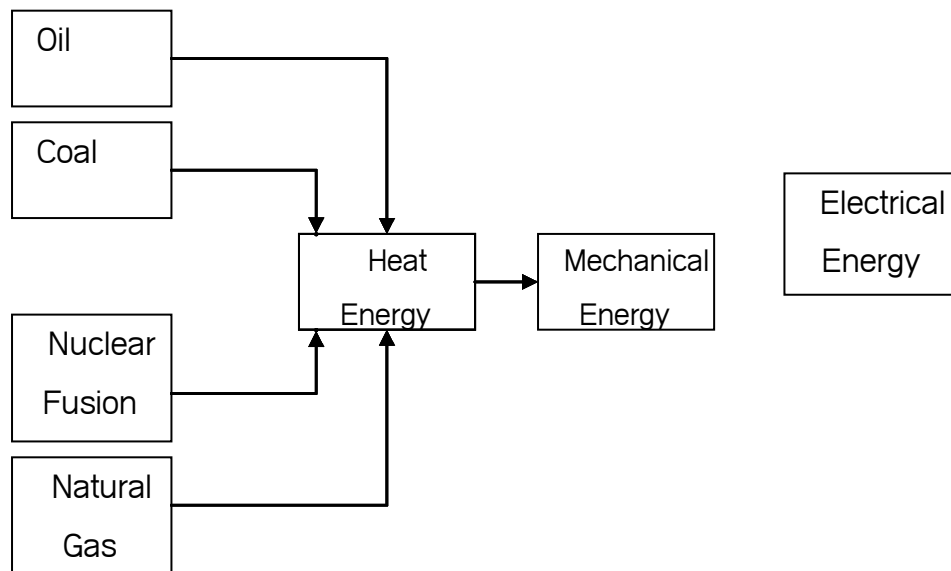
ដើម្បីទប់ស្កាត់ការខូចខាតឧបករណ៍ដោយការភ្ជាប់ច្រលំទៅកាន់សៀគ្វីសកម្ម ប៊ូតុងធ្វើតេស្តមិនត្រូវចុច មុននឹងភ្ជាប់ខ្សែម៉ែត្រទៅនឹងឧបករណ៍ដែលត្រូវវាស់ទេ។

សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ៧.

ការបង្កើត/ការផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី

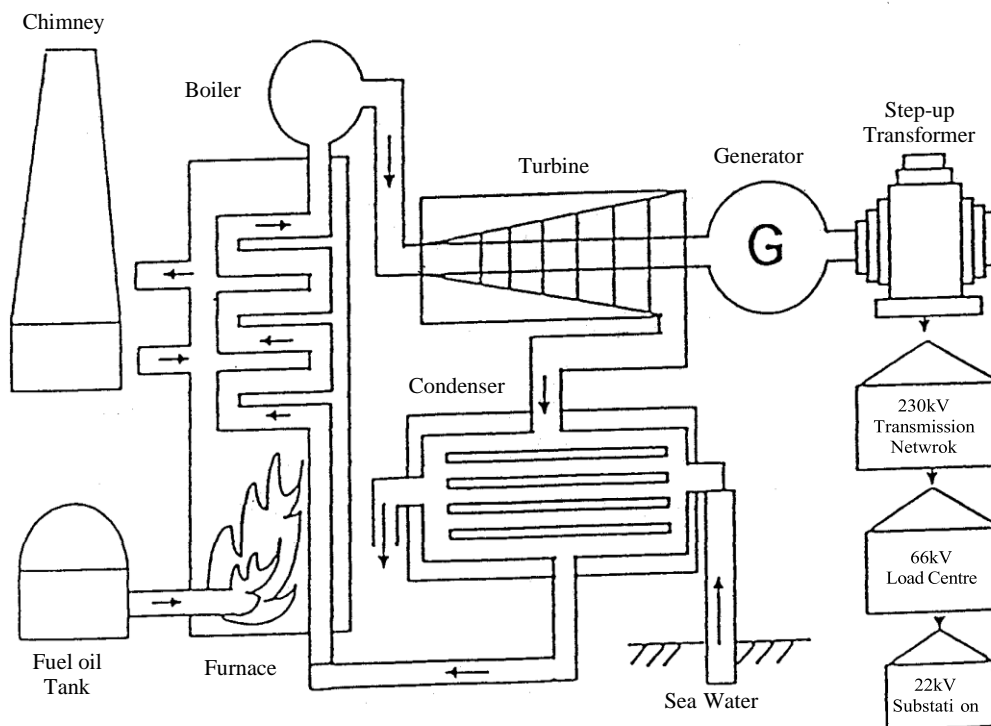
សេចក្តីផ្តើម

ការបង្កើតអគ្គិសនី គឺជាដំណើរការនៃការបំប្លែងថាមពល។ ដំណាក់កាលនៃការបំប្លែងថាមពល នៅស្ថានីយ៍ផលិតថាមពលដោយកម្ដៅមានការសង្ខេបដូចខាងក្រោម៖



ការផ្លាស់ប្តូរ នៃ ថាមពល

Components of Power Station in Singapore



How Electricity Is Brought To Consumer

ការបង្កើតអគ្គិសនី

នៅក្នុងស្ថានីយ៍ថាមពល ម៉ាស៊ីនភ្លើង AC ដ៏ធំ (ឬម៉ាស៊ីនឆ្លាស់) ផលិតការផ្គត់ផ្គង់ ៣ដាស។ អគ្គិសនីដែលបង្កើតនៅស្ថានីយ៍ថាមពលត្រូវបានដំឡើងដល់កម្រិតតង់ស្យុងខ្ពស់បំផុត។ តង់ស្យុងមុនពេលបញ្ជូនតាមបណ្តាញខ្សែកាបទៅអនុស្ថានីយ៍ សំខាន់ៗហើយបញ្ជូនដល់អនុស្ថានីយ៍បន្ទាប់បន្សំហើយត្រូវបានទំលាក់តង់ស្យុងដោយ ត្រង់ស្ទួរ (Transformer) មុនពេលចែកចាយដល់អ្នកប្រើប្រាស់។ ប្រព័ន្ធបញ្ជូន ថាមពលអគ្គិសនីនេះ គឺ ស្គាល់ ថាជា ប្រព័ន្ធបញ្ជូន និងចែកចាយ។

ការបញ្ជូន និង ការចែកចាយ

គេនិយាយថានៅពេលដែលអគ្គិសនីត្រូវបញ្ជូនក្នុងចម្ងាយសន្លឹកសន្លាប់ទៅកាន់អនុស្ថានីយ៍ យើងកំណត់វាជា ប្រព័ន្ធបញ្ជូន ។

នៅពេលដែលថាមពលអគ្គិសនីត្រូវបានផ្តល់ តាមរយៈខ្សែកាបដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ឧស្សាហកម្មខ្នាតតូច ពាណិជ្ជកម្ម និងបរិវេណក្នុងស្រុក គេនិយាយថាវាត្រូវបានចែកចាយ ហើយខ្សែកាបត្រូវបានគេស្គាល់ថាជា ប្រព័ន្ធចែកចាយ ។

បណ្តាញចែកចាយ

បណ្តាញចែកចាយមិនរួមបញ្ចូលខ្សែបញ្ជូនទេ ប៉ុន្តែ FEEDERS DISTRIBUTORS AND SERVICE CABLES or SERVICE MAINS

Feeder

ខ្សែកាបភ្ជាប់ពីអនុស្ថានីយ៍មួយទៅអនុស្ថានីយ៍មួយទៀត

បណ្តាញចែកចាយ (Distributor)

ខ្សែចម្លងដែលមានតំណបំបែកច្រើន ដែលគេផ្គត់ផ្គង់វាទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់ផ្ទាល់។

ខ្សែសេវាកម្ម (Service cable)

ខ្សែ ភ្ជាប់ផ្នែកចែកចាយ ទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់

ប្រព័ន្ធនៃការបញ្ជូន និងចែកចាយ

អគ្គិសនីអាចត្រូវបានបញ្ជូននិងចែកចាយដោយប្រើ៖

(a) ខ្សែបណ្តាញខាងលើ

(b) ខ្សែ កប់ ក្រោមដី

ការបញ្ជូនភាគច្រើននៅក្នុងប្រទេសសិង្ហបុរីគឺធ្វើឡើងដោយប្រើខ្សែកាបដែលកប់នៅក្រោមដី។ ចំណែកប្រទេសកម្ពុជា គឺប្រើខ្សែបណ្តាញតាមបង្គោល។

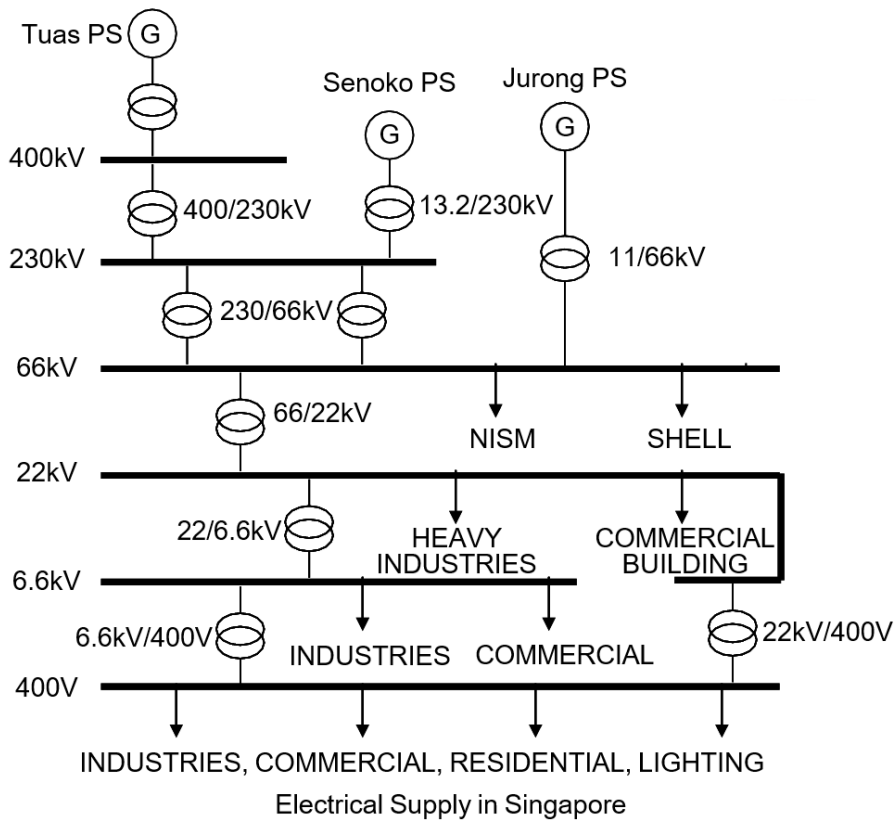
តង់ស្យុងបញ្ជូន

តង់ស្យុង 3 ផាសដែលបង្កើតនៅស្ថានីយ៍ថាមពលត្រូវបានផ្ញើអនុភាព ដោយប្រើប្រាស់ឧបករណ៍បំប្លែងទៅជារ៉ុលខ្ពស់ (ត្រង់ស្ទូរ) មុនពេលបញ្ជូនទៅអនុស្ថានីយ៍សំខាន់ៗភ្ជាប់ ក្នុងបណ្តាញបញ្ជូន។

តង់ស្យុងបញ្ជូនប្រើ ក្នុងសិង្ហបុរី គឺ៖

(a) 230kV – បណ្តាញបញ្ជូនចំបង

(b) 66kV – បណ្តាញបញ្ជូនរង



ហេតុផលសម្រាប់តង់ស្យុងបញ្ចូនខ្ពស់។

$$P = \sqrt{3} * V * I * \cos(\theta) \text{ watts}$$

តាមរូបមន្ត, តង់ស្យុងកើនឡើងមានន័យថាចរន្តថយចុះ ដោយរក្សាថាមពលនៅដដែល។ ការកាត់បន្ថយចរន្ត និងតម្លើងតង់ស្យុងនេះមានអត្ថប្រយោជន៍ដូចជា ៖

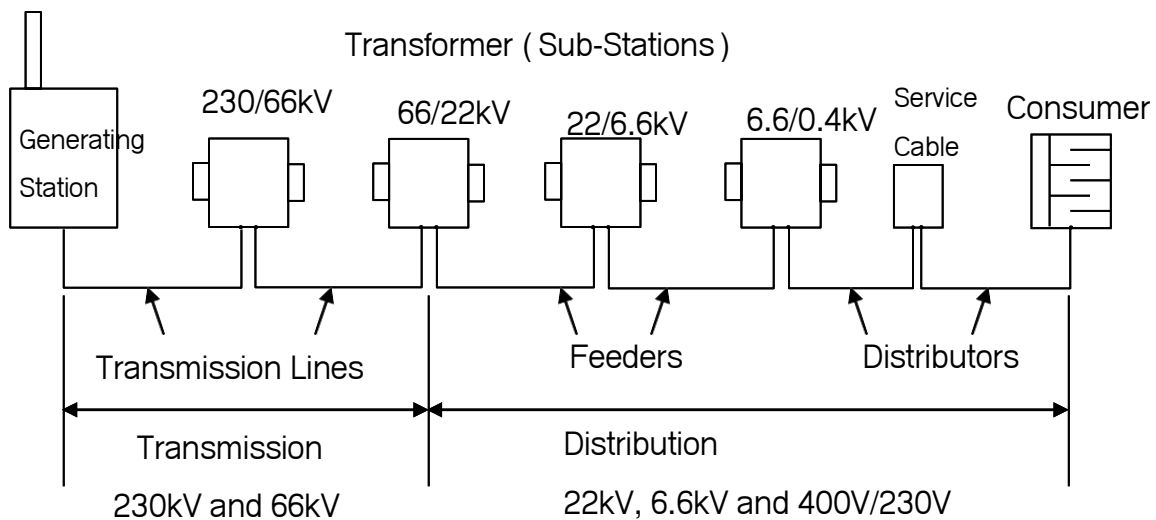
- (a) កាត់បន្ថយទំហំខ្សែចម្លង និង Switch gears ប្រើក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជូន
- (b) កាត់បន្ថយការធ្លាក់តង់ស្យុងក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជូន ($V = I * R$)
- (c) បាត់បង់អនុភាពតិចជាង ($I^2 * R$)

តង់ស្យុងចែកចាយ

ពីអនុស្ថានីយ 66kV តង់ស្យុងបញ្ជូនបន្តចុះទៅតង់ស្យុងចែកចាយ 22kV ចុះដល់ 6.6kV និងបន្តចុះទៅ 400V 3-phase/230V single សម្រាប់ចែកចាយ ទៅ អ្នកប្រើប្រាស់ តាមរយៈ។

ប្រព័ន្ធចែកចាយ សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ទំហំធំ

សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ធំៗដូចជា National Iron and Steel Mills, Shell and Esso ការផ្គត់ផ្គង់គឺ យកនៅ 66kV ដោយផ្ទាល់ពីខ្សែបណ្តាញបញ្ជូនរង។ សម្រាប់ពាណិជ្ជកម្មផ្សេងទៀតនិង អ្នកប្រើប្រាស់ឧស្សាហកម្ម ដូចជា សណ្ឋាគារ រោងចក្រ ជាដើម ការផ្គត់ផ្គង់ត្រូវបានយកទៅក្នុងកម្រិត 22kV ឬ 6.6kV ។



បណ្តាញបញ្ជូន និងបណ្តាញចែកចាយ

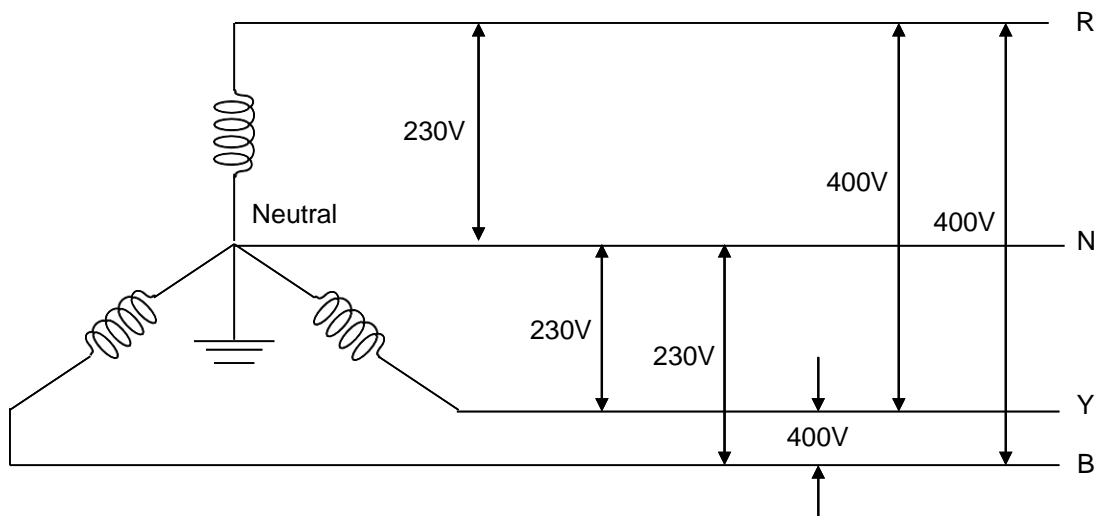
បណ្តាញចែកចាយសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ខ្នាតតូច

ប្រព័ន្ធដែលប្រើសម្រាប់ចែកចាយអគ្គិសនីគឺប្រព័ន្ធ 3 ហ្វាស៍ 4 ខ្សែ ដែលប្រើ DELTA-STAR STEP DOWN ត្រង់ស្តួរ ដែលមានចំណុចកណ្តាលផ្តោតនៃ Secondary ត្រង់ស្តួរ តភ្ជាប់ទៅផែនដី។ នៅផ្នែក Secondary នៃត្រង់ស្តួរ DELTA-STAR STEP DOWN វ៉ុលរវាង ខ្សែផាសទៅផាសមួយទៀតគឺ 400V, 50Hz និងរវាង ផាសណាមួយជាមួយណឺត គឺ 230V, 50Hz

របៀបប៉ុងចេញពីត្រង់ស្តួរ

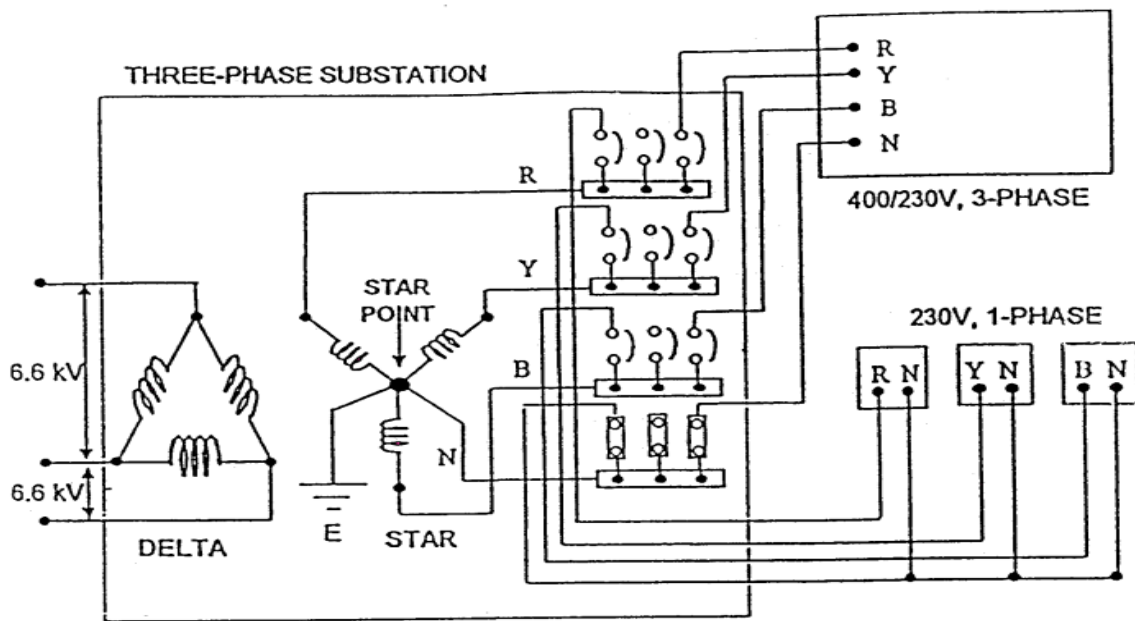
អ្នកប្រើប្រាស់ដូចជា រោងចក្រនានា ដែលមានបន្ទុកឧស្សាហកម្មត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ជាមួយនឹងសេវា 3-

phase, 4-wire ដើម្បីផ្តល់ការផ្គត់ផ្គង់ 230V, 50Hz single phase និង 400V, 50Hz 3-phase ។



Typical 3-Phase 4-Wire Distribution

សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ទូទៅដូចជាខុនដូរ និងអាគារស្នាក់នៅ ប្រព័ន្ធ ៣ដាសនិង 4 ខ្សែត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់។ ខ្សែ ៣ដាសត្រូវបានបែងចែកក្នុងចំណោមជាន់ផ្សេងៗគ្នា។ ជាន់នីមួយៗនឹងទទួលបាន 230V, 50Hz ដោយការភ្ជាប់ខ្សែនៃដាសណាមួយទៅនឹងខ្សែណឺត។



បំរែបំរួល នៃ តង់ស្យុង

វាមិនអាចទៅរួចទេសម្រាប់ ដើម្បីរក្សាវ៉ុលអ្នកប្រើប្រាស់ឱ្យថេរ 400/230V ដោយសារតែការប្រែប្រួលនៃបន្ទុកនៅពេលផ្សេងគ្នានៃថ្ងៃ/យប់។ ប្រទេសសិង្ហបុរី ដាក់បទប្បញ្ញត្តិអគ្គិសនី មិនអនុញ្ញាតឱ្យតង់ស្យុងរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ប្រែប្រួល ច្រើនទៀត ជាង $\pm 6\%$

ឧទាហរណ៍

សម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ 230V មួយផាស បំរែបំរួលដែលអនុញ្ញាតក្នុងវ៉ុលគឺ $\pm 6\%$ នៃ 230V ដែលស្មើ ទៅ $\pm 13.8V$ ។ ដូច្នេះ វ៉ុល គឺ អនុញ្ញាតអោយប្រែប្រួល ពី 216.2V ទៅ 243.8V ។

សម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ ៣ផាស 400V អនុញ្ញាត បំរែបំរួល គឺ $\pm 24V$ រឺពី 376V to 424V

បំរែបំរួល នៃ ប្រេកង់

ប្រេកង់ស្តង់ដារនៃការផ្គត់ផ្គង់ AC គឺ 50Hz ។ បំរែបំរួលដែលអនុញ្ញាតក្នុង FREQUENCY គឺ $\pm 1\%$

ឧទាហរណ៍

ប្រេកង់ត្រូវបានអនុញ្ញាតឱ្យប្រែប្រួល $\pm 1\%$ ដែលមានតម្លៃ $\pm 0.5Hz$ ។ ដូច្នេះប្រេកង់អាចប្រែប្រួលពី 49.5Hz ទៅ 50.5Hz

តម្រូវការការផ្គត់ផ្គង់

ការផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី អាស្រ័យលើតម្រូវការបន្ទុករបស់អ្នកប្រើប្រាស់ ៖

- 230 V, 50 Hz, single-phase, up to maximum of 23 kVA, 100A
- 400 V, 50 Hz, 3-phase, 4 wire.
- 22 kV, 50 Hz, 3-phase, 3 wire for a contracted capacity up to 25, 500 kW.
- 66 kV, 50 Hz, 3-phase 3 wire for connection with minimum contracted capacity of 25,500 kW
- 230 kV, 50 Hz, 3-phase 3 wire for connection with minimum contracted capacity of 85,000 kW

ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ ខ្សែចម្លង មិនបត់បែន

CP5 (Singapore) កំណត់ថា រាល់ទំហំបន្តូរខ្សែចម្លងដែលអាចបត់បែនបាន ត្រូវតែអាចកំណត់បានតាមបណ្តោយនៃខ្សែ (Print លើអ៊ីសូឡង់) និងលក្ខខណ្ឌប្រើប្រាស់ខ្សែនោះ។

ចាប់ពីថ្ងៃទី 1 ខែមីនា ឆ្នាំ 2009 តទៅ ការដំឡើងអគ្គិសនីថ្មីទាំងអស់ រួមទាំងការបន្ថែមនិង ការផ្លាស់ប្តូរប្រព័ន្ធអគ្គិសនី ដែលមានស្រាប់ គឺត្រូវប្រើពណ៌ ខ្សែថ្មីទាំងអស់។

លេខកូដពណ៌ត្រូវនឹងខ្សែបត់បែន ដែលប្រើ (សូមមើលតារាង១៤.១៧)

			New Cable Color Code	
	SinglePhase	ThreePhase	Single Phase	ThreePhase
Phase Conductor (Line)	Red or Yellow orBlue	Line 1 Red Line 2 Yellow Line 3 Blue	Brown	Line 1 Brown Line 2 Black Line 3 Grey
Neutral Conductor	Black		Blue	
Protective Conductor (Earth)	Green and Yellow		Green and Yellow	

តារាង 14.17 កូដពណ៌សម្រាប់ខ្សែអគ្គិសនី

ប្រភេទនៃប្រព័ន្ធអគ្គិសនី

- 1 Three-phase three-wire system, Star Connection

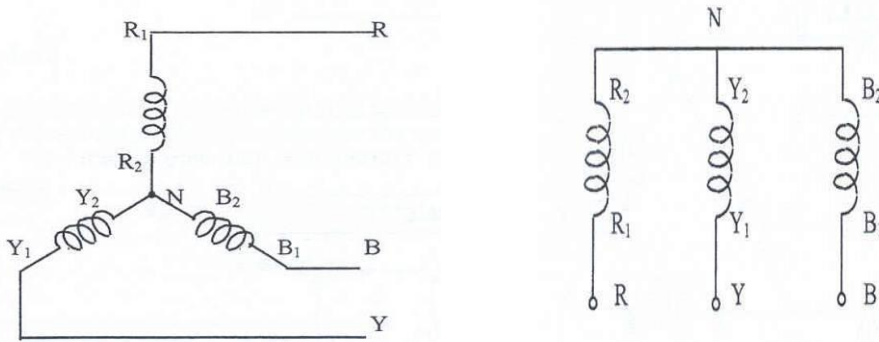
2 Three-phase three-wire system, Delta Connection

Three-phase three-wire system, Star Connection

ការតភ្ជាប់នៃចុងដូចគ្នាទាំងបីនៃរប៉ូជាមួយគ្នាដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព 11.8.1 ដែលទទួលបាន alternator ទម្រង់ star-connected។ ចុង នៃរប៉ូ អាច ត្រូវបានប្រើ (ឧទាហរណ៍ R_1, Y_1, B_1 ឬ R_2, Y_2, B_2) ។

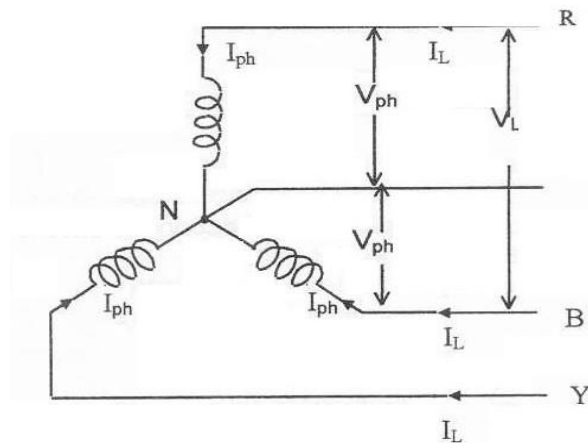
ចំណុចរួម common (N) គឺ ហៅថាចំណុចផ្កាយរឺចំណុច ណឺត។

នៅក្នុងប្រព័ន្ធចែកចាយ ចំណុចណឺតត្រូវបានបុកទៅដី ដើម្បីធានាថា ចំណុចណឺតគឺនៅលើផែនដី ឬ មិនមានតង់ស្យុង ។



រូប ១១.៦ Three-phase star-connected system

Star Relationship



រូប ១១.៨ រូបភាព

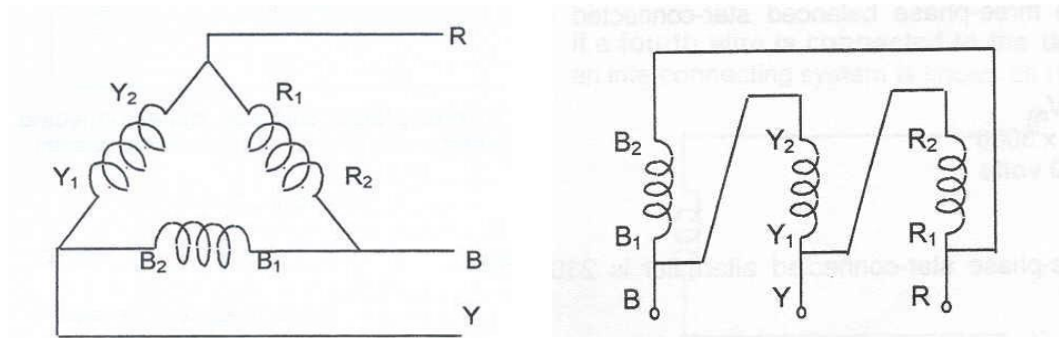
នៅក្នុងប្រព័ន្ធនៃ star: រូបភាព 11.9.1

តង់ស្យុងបន្ទាត់ $V_L = \sqrt{3} * V_{ph}$ និងតង់ស្យុងបន្ទាត់លើសតង់ស្យុងផាស 30°

The line current $I_L = I_{ph}$

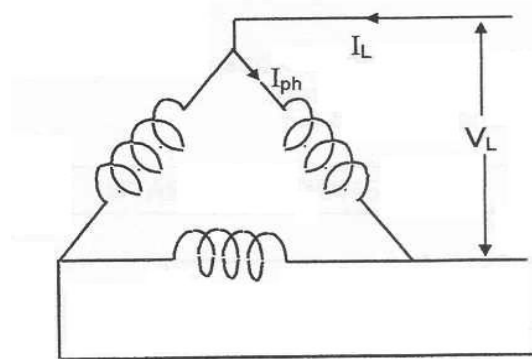
Delta Connection

រ៉ប៉ុ នៃ alternator ៣ ផាស អាចតភ្ជាប់ដូចបានបង្ហាញ ក្នុង រូប ១១.១០.១។ វាបង្កើតជា រង្វង់បិទជិតដោយមាន បង្អួច ភ្ជាប់គ្នា។ (ឧទាហរណ៍ ការតភ្ជាប់នៃ R_2 និង Y_1 , Y_2 និង B_1 , B_2 និង R_1 ហើយខ្សែត្រូវបានភ្ជាប់ទៅចំណុចប្រសព្វទាំងនេះ។ វាត្រូវបានស្គាល់ជា **three-phase, three-wire delta connection**។



រូប ១១.៩ Three-Phase Delta-Connected System

Delta Relationship



រូប ១១.១០ Three-phase delta connection system

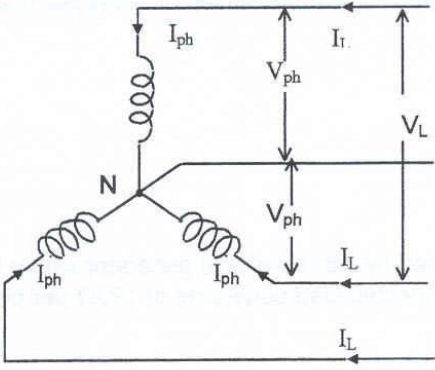
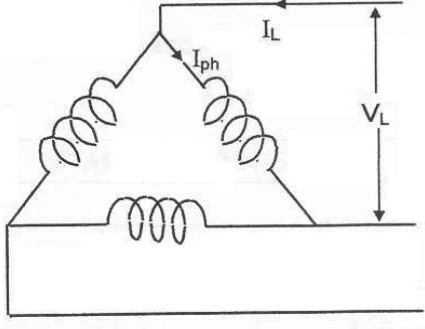
ក្នុង ការតភ្ជាប់ ប្រព័ន្ធដេល្លា ៖

តង់ស្យុងបន្ទាត់ $V_L = V_{ph}$ និងចរន្តបន្ទាត់ $I_L = \sqrt{3} * I_{ph}$

ចរន្តបន្ទាត់ យឺតជាងចរន្តផាស 30° ។

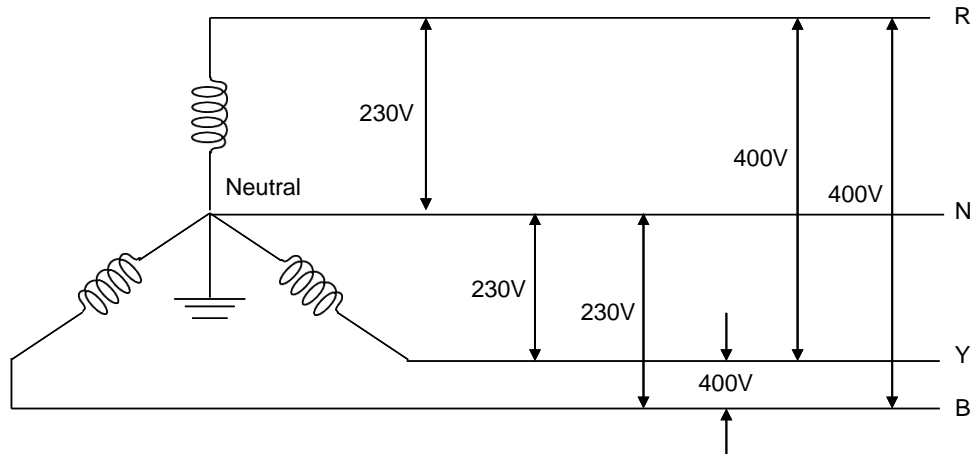
អានុភាព

អានុភាពដែលប្រើដោយពាង្គាសគឺស្មើនឹងអានុភាពដែលប្រើប្រសិនបើយើង “ភ្ជាប់ទៅបីបណ្តាញនៃ ១ ផាស” ។

<p>In a Star-Connected Load</p> <p>អានុភាព $= \sqrt{3} * V_L * I_L * \cos(\theta)$</p> <p>ដោយ $V_L = \sqrt{3} * V_{ph}$</p> <p>អានុភាព, $P = 3 * \frac{V_L}{\sqrt{3}} * I_L * \cos(\theta)$</p> <p>$\sqrt{3} * V_L * I_L * \cos(\theta)$</p>	 <p>រូបភាព 11.11</p>
<p>In a Delta-Connected Load</p> <p>អានុភាព $= 3V_{ph}I_{ph} \cos(\theta)$</p> <p>ប៉ុន្តែ $I_L = \sqrt{3} I_{ph}$ និង $V_L = V_{ph}$</p> <p>អានុភាព, $P = 3 * \frac{I_L}{\sqrt{3}} V_L \cos(\theta)$</p> <p>$= \sqrt{3} V_L I_L \cos(\theta)$</p>	 <p>រូបភាព 11.12</p>

Tapping ១ផាស ពីប្រព័ន្ធចែកចាយ ៣ផាស ៤ខ្សែ

ការផ្គត់ផ្គង់១ផាសអាចត្រូវបានទាញយកពីប្រព័ន្ធចែកចាយ៣ផាស ៤ខ្សែ ។ តង់ស្យុងរវាង ខ្សែ២ផាស ផ្សេងគ្នាគឺ 400V, 50Hz ដែលជាតង់ស្យុងបន្ទាត់។ តង់ស្យុងរវាង ខ្សែផាសណាមួយធៀបនឹងណឺត គឺ 230V, 50Hz, ជាតង់ស្យុងផាស។



បន្ទុកមានតុល្យភាព និង គ្មានតុល្យភាព

A balanced 3-phase circuit is one which satisfies the following conditions:

- (a) the phase voltages are equal in magnitude,
- (b) the line voltages are equal in magnitude,
- (c) the phase currents are equal in magnitude,
- (d) the line currents are equal in magnitude,
- (e) the phase impedances are equal and
- (f) the angle between the adjacent phase voltages, between adjacent line voltages, between the adjacent phase currents and between adjacent line currents are the same.

ប្រសិនបើលក្ខខណ្ឌណាមួយខាងលើមិនត្រឹមត្រូវទេ វាជាបន្ទុកមិនមានតុល្យភាព។

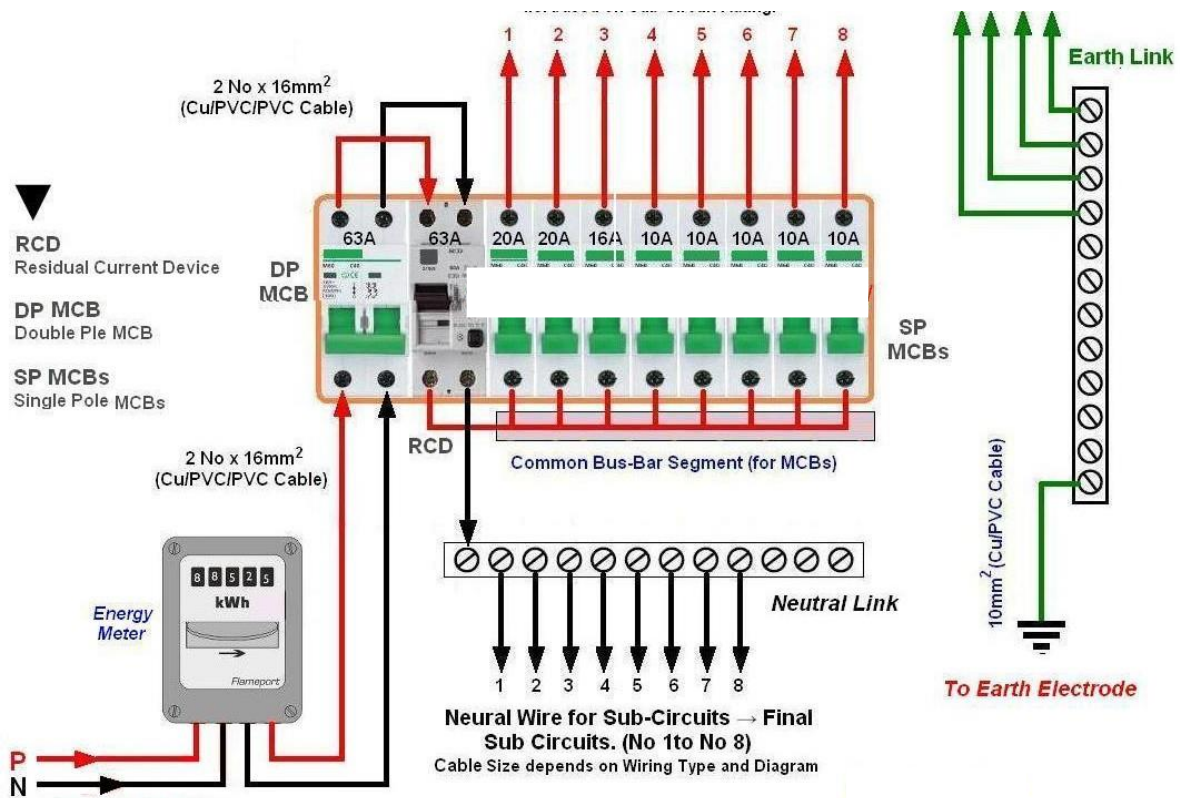
ចរន្ត ណឺត

ចរន្តណឺត I_N គឺជាចរន្តដែលហូរនៅក្នុងខ្សែចំលង ណឺត នៃប្រព័ន្ធដែល តជា star។ ហ្វាស័រ ផលបូក នៃ នេះ។ ចរន្ត ហូរ ក្នុង នេះ។ ៣ បន្ទាត់។ It is equal to the phasor sum of the currents flowing in the 3 lines.

$$\vec{I}_X = \vec{I}_R + \vec{I}_Y + \vec{I}_B$$

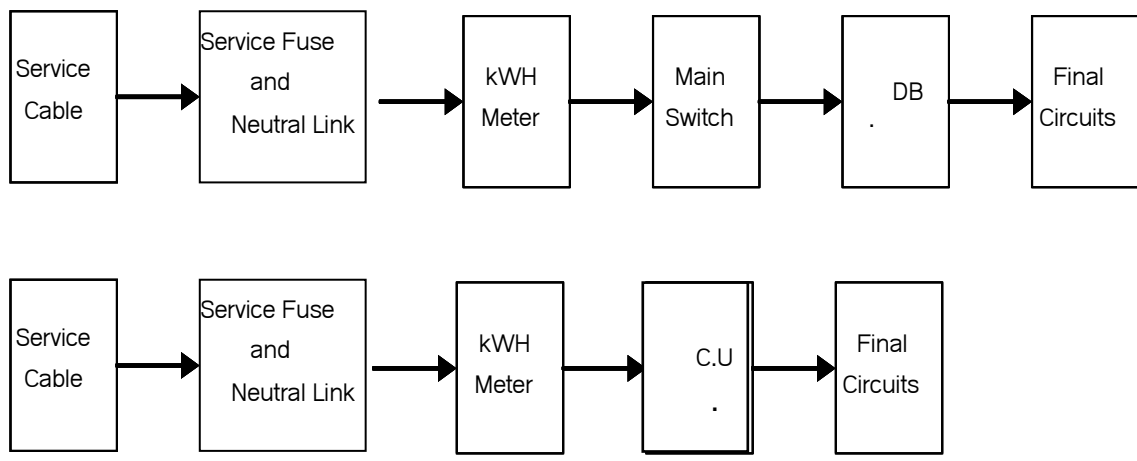
ចំពោះបន្ទុកមានតុល្យភាព ចរន្តណឺតស្មើនឹងសូន្យ។

ការផ្គត់ផ្គង់មួយជាសទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់



លំដាប់ នៃ ការផ្គត់ផ្គង់ និង ឧបករណ៍គ្រប់គ្រង

លំដាប់នៃការផ្គត់ផ្គង់ និងឧបករណ៍ត្រួតពិនិត្យសុវត្ថិភាពការចែកចាយដាក់អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវបានបង្ហាញដោយបន្ទាត់ដ្យាក្រាមខាងក្រោម។ ខ្សែអគ្គិសនី ហ្វុយហ្សឺប តំណភ្ជាប់ណឺត circuit breaker និងម៉ែត្រគឺឡូវ៉ាត់ម៉ោងគឺជាទ្រព្យសម្បត្តិរបស់អាជ្ញាធរផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី។ ក្រៅពីឧបករណ៍ទាំងនេះ ផ្សេងៗទៀតជាកម្មសិទ្ធិអ្នកប្រើប្រាស់។



មុខងារនៃការផ្តាច់សៀគ្វីពីប្រភព

ឧបករណ៍ផ្តាច់សៀគ្វី (ប៉ារ៉េត), ផ្តាច់សៀគ្វីអគ្គិសនី ទាំងស្រុង de-energized សម្រាប់ធ្វើការផ្តល់សេវាកម្ម ឬ ការថែទាំផ្សេងៗក្នុងប្រព័ន្ធ។ ប៉ារ៉េតទាំងនេះជាធម្មតាមានប្រើនៅតាមបណ្តាញចែកចាយទាំងអស់ រួមទាំងក្នុងឧស្សាហកម្ម។ ប៉ារ៉េតតង់ស្យុងខ្ពស់ មានប្រើនៅតាមអនុស្ថានីយ៍ដើម្បីអនុញ្ញាតអោយមានការព្យាករវាងប្រភពបណ្តាញ ពីឧបករណ៍ផ្សេងៗទៀតដូចជា circuit breaker, ត្រង់ស្ទូ x ខ្សែបណ្តាញ។

យ៉ាងណា ប៉ារ៉េតទាំងនេះមិនមានប្រព័ន្ធការពារផ្សេងៗ ដូចជាកាត់បន្ថយធុនអគ្គិសនីទេ។ ករណីនេះកើតមានពេលយើងបើកចំហរ រឺបិទភ្ជាប់សៀគ្វីដែលកំពុងតែមានលំហូរចរន្តធំ។

ការការពារនិងប្រុងប្រយ័ត្ន ដើម្បីសុវត្ថិភាពប្រឆាំងនឹងឆក់អគ្គិសនី និងអគ្គិសក្ស

មុខងារនៃការការពារក្នុងប្រព័ន្ធអគ្គិសនីគឺដើម្បីព្យាកអោយដាច់នូវសៀគ្វីអគ្គិសនីដែលកំពុងមានបញ្ហាអោយដាច់ចេញពីផ្នែកសៀគ្វីសកម្មផ្សេងៗទៀត។ វាធានាថាសៀគ្វីផ្សេងៗទៀតមិនមានការរំខាន និងមិនធ្វើអោយមានគ្រោះថ្នាក់ពីការឆក់អគ្គិសនី និងអគ្គិសក្ស។

ការវាស់ស្ទង់ និង កត់ត្រាថាមពលប្រើប្រាស់

ថាមពលប្រើប្រាស់ គឺត្រូវពិនិត្យដោយកង់ទ័រវាស់អគ្គិសនី រឺកុងទ័រវាស់ថាមពល។ វាជាថាមពលដែលចំណាយដោយផ្ទះសម្បែង ក្រុមហ៊ុន និងហាងនានា។ កុងទ័រវាស់ថាមពល ត្រូវបានគេកំណត់ជាស្រេចអោយ

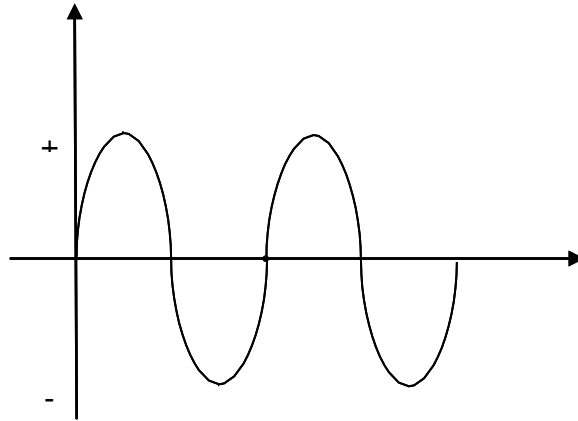
យចេញលទ្ធផលជា kWh។ ការពិនិត្យគឺធ្វើឡើងជាវដ្ត ដែលអាចត្រឹម១ខែម្តង។

សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ១០. ប្រព័ន្ធចរន្តធ្លាស់

ចរន្តធ្លាស់ (AC)

ចរន្តធ្លាស់ជាចរន្តដែលប្តូរប៉ូលរបស់វាពីវិជ្ជមានត្រឹមមួយវដ្តរង្វិល ទៅជាអវិជ្ជមាននៅវដ្តរង្វិលមួយទៀត ។

ការបង្កើតចរន្តធ្លាស់



ចរន្តធ្លាស់ អាចត្រូវបានបង្កើតដោយការបង្វិលរំបំប៉ងក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិក ដូចបង្ហាញក្នុង (ក) ឬ ដោយ បង្វិល ដែនម៉ាញ៉េទិកជុំវិញរំបំប៉ង (ខ)

elementary method of generating electromotive force, emf, is by rotating a single loop wire in a uniform magnetic field as shown in Figure 1. The value of the emf varies both in magnitude and direction according to the instantaneous position of the loop.

In one revolution of the loop wire through 360 electrical degrees, assuming the strength of the field is uniform, the form of the emf wave is of the shape shown in Figure 2. The shape is that of a sinusoidal waveform (sine wave).

If slip-rings be fixed to the free ends of the loop and sliding connections arranged to bear upon them, the alternating emf will produce an alternating current in a closed external circuit. The current

will vary in a similar way to the emf, i.e., the alternating current waveform is the same as that shown in Figure 2.

ទម្រង់រលកស៊ីនុសសូអ៊ីត

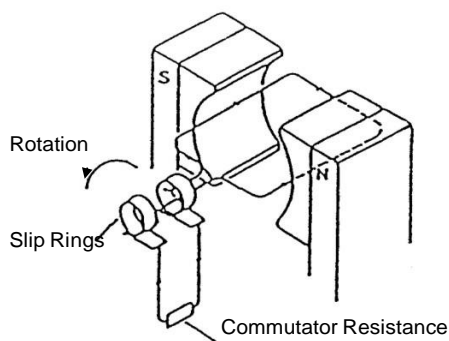


Figure 1

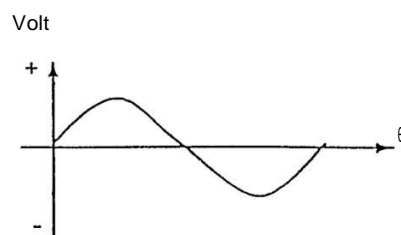
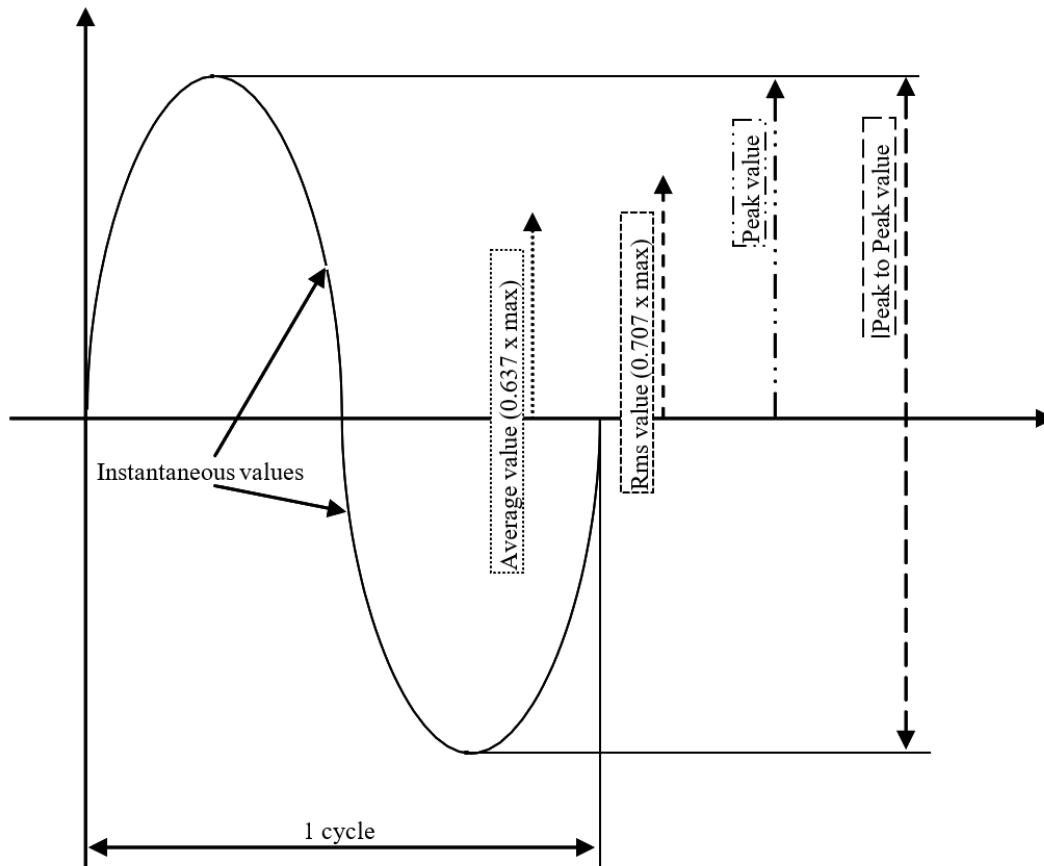


Figure 2



- Cycle
- Frequency(f)
- Periodic Timer (T)
- Peak Value (Maximum Value)
- Peak to Peak Value
- Instataneous Value
- Average Value(ave)
- Root Mean Square Value(rms)

សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ១១. មុខងាររបស់ ត្រង់ស្ទួរ

សេចក្តីផ្តើម

ត្រង់ស្ទួរ គឺជាគ្រឿងបរិក្ខារអគ្គិសនីដែលមិនមានចលនាទេ។ វាក្លាប់សៀគ្វីអគ្គិសនីផ្សេងៗអោយជាប់គ្នា តាមរយៈដែលដែនម៉ាញ៉េទិចដែល ថាមពលអគ្គិសនីត្រូវផ្លាស់ប្តូរពីមួយកម្រិតវ៉ុល ទៅមួយកម្រិតវ៉ុលផ្សេង ទៀតដោយមិនផ្លាស់ប្តូរប្រេកង់។

គោលការណ៍ដំណើរការពីរបស់ត្រង់ស្ទួរគឺ:

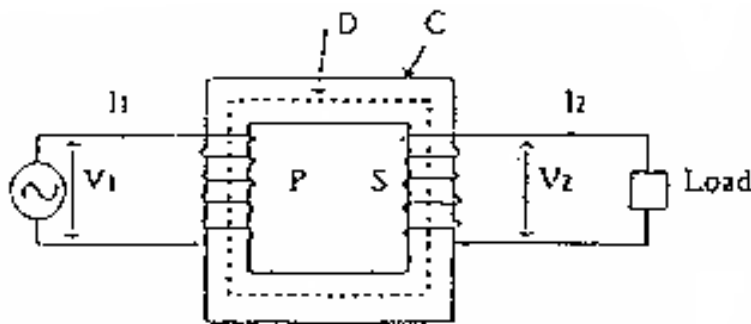
1. ផ្លាស់ប្តូរកម្រិតតង់ស្យុងរបស់ចរន្តឆ្លាស់ AC
2. ផ្តាច់ព្រែកឧបករណ៍ទទួលពីប្រភពចរន្តឆ្លាស់

ផ្នែកនៃត្រង់ស្ទួរមួយផាស:

- (a) primary winding,
- (b) secondary winding,
- (c) yoke of the laminated core and
- (d) limb of the laminated core.

គោលការណ៍ នៃ ប្រតិបត្តិការ

Figure 1 shows the general arrangement of a transformer. An iron core C consists of laminated sheets insulated from one another. The purpose of laminating the core is to reduce the loss due to eddy currents induced by the alternating magnetic flux. The vertical portions of the core are referred to as



the limbs and the top and bottom portions are the yoke. Coils P and S are

wound on the limbs. Coil P is connected to the supply and is termed the primary; coil S is connected to the load and is termed the secondary.

Figure 1

Transformer works on the principles of mutual induction between 2 coils, which are linked by a common magnetic field. When an alternating voltage is applied to P, it circulates an alternating current through P, which produces an alternating flux, represented by the dotted.

line D, in the iron core. The whole of the flux produced by coil P passes through coil S, thus inducing e.m.f. in the coil S.

Step-up transformer → the primary voltage is lesser than the secondary voltage
 Step-down transformer → the primary voltage is greater than the secondary voltage

Ideal Transformer

An ideal transformer has the following characteristics:

- (a) no flux losses; the same flux linking each turn of both the primary and secondary coils,
- (b) the volts per turn is the same for each winding, i.e. $\frac{V_1}{N_1} = \frac{V_2}{N_2}$ and
- (c) the primary and secondary volt-amperes are equal, i.e. $V_1 I_1 = V_2 I_2$

Turns Ratio

The ratio between the primary and secondary turns of the transformer is called the turn ratio. For an ideal transformer (no losses, no magnetic leakage), the following ratio is true:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_1}{I_2}$$

N_1 = number of turns on the primary windings of the transformer

N_2 = number of turns on the secondary windings of the transformer

E_1 = e.m.f. induced in primary

E_2 = e.m.f. induced in secondary

V_1 = primary applied voltage

V_2 = secondary terminal voltage

I_1 = current flowing in primary

I_2 = current flowing in secondary

Transformer Ratio

If transformer ratio is more than 1, it is a step-down transformer. If transformer ratio is less than 1, it is a step-up transformer.

Transformer Rating

ដោយមានការកើតឡើងនូវកំដៅ ដូចនេះសីតុណ្ហភាពរបស់ត្រង់ស្ទូរនៅតង់ស្យុងស្មើ និងសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ អាស្រ័យលើចរន្តដែលវាទ្រទ្រង់ មិនមែនដោយសារអានុភាពរបស់វាទេ។ ត្រង់ស្ទូរត្រូវបានចាត់ទុកជា voltamperes (VA) មិនមែនខ្នាតវ៉ាត់ទេ (W).

សន្លឹកព័ត៌មានលេខ ៥. ២ .១: ១២. ទំនាក់ទំនងនៃតង់ស្យុង Line/Phase និងចរន្តនៅក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ ៣ ដាស

Methods of Connection

There are two main methods of connecting the 3-phase windings. They are STAR or WYE connection (Figure 5) and Delta Connection (Figure 6).

I_L = current flowing in each conductor = line current. I_P = current flowing in each phase = phase current.

V_L = voltage across any two-line conductors = line voltage. V_P = voltage across each winding = phase voltage.

For Star connection, V_P is voltage across each winding or between a line conductor and the neutral point.

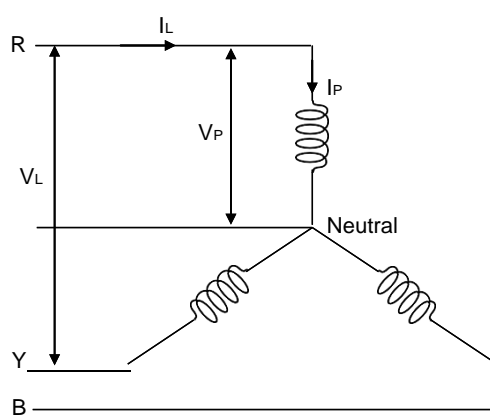


Figure 5

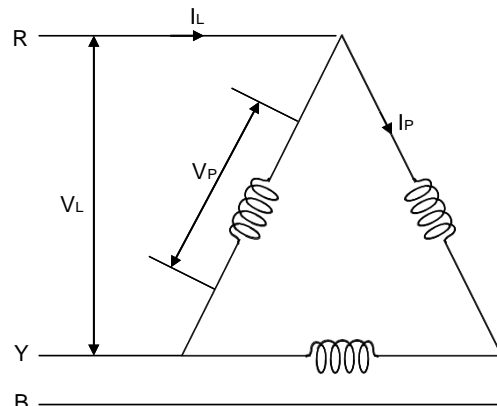


Figure 6

Relationship Between Line/Phase Currents and VoltagesStar Connection

Refer to Figure 7 showing a Star connection of 3-phase windings connected to a balanced load.

$$I_R = I_Y = I_B = I_L = I_P$$

$$V_{NR} = \text{voltage across red phase winding} = V_P \quad V_{NY} = \text{voltage across yellow phase winding} = V_P$$

$$V_{NB} = \text{voltage across blue phase winding} = V_P$$

$$V_{RY} = \text{voltage across R and Y lines} = \text{phasor difference of } V_{NR} \text{ and } V_{NY} = V_L \quad V_{YB} = \text{phasor difference of } V_{NY} \text{ and } V_{NB}$$

V_{BR} = phasor difference of V_{NB} and V_{NR} From phasor diagram:

$$V_{RY} = V_L = V_{NR} \cos(30^\circ) = \sqrt{3} * V_{NR} = \sqrt{3} * V_P$$

$$V_{YB} = \sqrt{3} * V_{NY} = \sqrt{3} * V_P$$

$$V_{BR} = \sqrt{3} * V_{NB} = \sqrt{3} * V_P$$

Summary

$$I_L = I_P \text{ and } V_L = \sqrt{3} * V_P$$

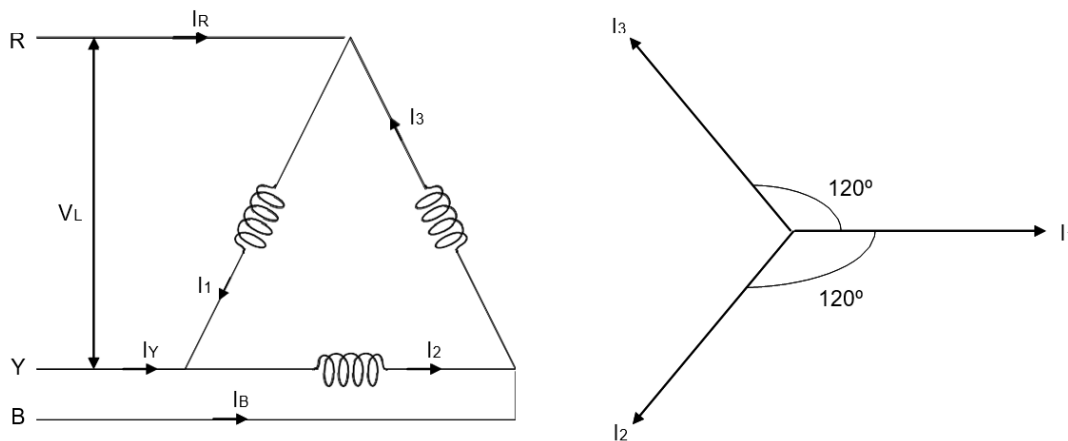
The line voltages lead the respective phase voltages by 30°

The phase angle of the load is the angle between the phase voltage and the phase current.

Delta Connection

Figure 9 shows a Delta connection of a 3-phase windings connected to a balanced load and

Figure 10 shows the phasor diagram of all the line and phase currents of the 3-phase balanced load. I_1 , I_2 and I_3 are the phase currents flowing in the Red, Yellow and Blue respectively.



$$V_{RY} = V_L = V_P$$

$$V_{L} = V_P$$

I_R = current flowing in R line = phasor difference of I_1 (I_P) and I_3 (I_P) = I_L

I_Y = current flowing in Y line = phasor difference of I_2 (I_P) and I_1 (I_P) = I_L

I_B = current flowing in B line = phasor difference of I_3 (I_P) and I_2 (I_P) = I_L

From phasor diagram,

$$I_R = I_L = 2 * I_1 * \cos(30^\circ) = \sqrt{3} * I_P$$

$$I_Y = \sqrt{3} * I_2 = \sqrt{3} * I_P$$

$$I_B = \sqrt{3} * I_3 = \sqrt{3} * I_P$$

Summary

$$I_L = \sqrt{3} * I_P \text{ and } V_L = V_P$$

The line current lags the respective phase currents by 30°.

លទ្ធផលសិក្សា ០២៖

សន្លឹកព័ត៌មានលេខ.៥. ២ . ២ -១ ការណែនាំអំពីប្រភេទនៃបំពង់រត់ខ្សែភ្លើង

គោលបំណងសិក្សា៖

- និយាយអំពីប្រភេទសំខាន់នៃ បំពង់ខ្សែភ្លើង
- ពិពណ៌នាអំពីអត្ថប្រយោជន៍ និងគុណវិបត្តិនៃការប្រើប្រាស់ បំពង់ខ្សែភ្លើង

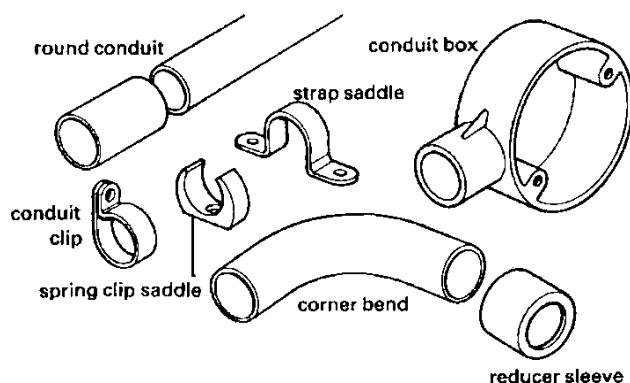
1. ប្រព័ន្ធបំពង់ខ្សែអគ្គីសនី

វាជាបណ្តុំនៃ បំពង់ ភ្ជាប់ ជាមួយគ្នា ដោយប្រើប្រអប់ និង ឧបករណ៍ភ្ជាប់ពីបំពង់មួយទៅមួយ។
ខ្សែអ៊ីសូឡង់ គឺ បានប្រើក្នុងប្រព័ន្ធបំពង់រត់ខ្សែ ។ បំពង់ ត្រូវតែតម្លើងមុនទាញខ្សែអគ្គីសនីចូល។
មានពីរប្រភេទ នៃ បំពង់៖

- បំពង់PVC
- បំពង់ដែក

បំពង់PVC

វាស្រដៀងទៅនឹងប្រភេទរឹងនៃបំពង់ដែក។ ប្រអប់ និងតំណភ្ជាប់ទាំងអស់គឺប្រភេទសិកចូលគ្នា។
ប្រសិនបើ ចាំបាច់ សារធាតុការភ្ជាប់ អាចត្រូវបានប្រើ។ បំពង់PVC គឺ បានប្រើ
ក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម និង ការដំឡើងក្នុងគេហដ្ឋាន។ គេធ្វើវាក្នុង ទំហំ ពី ១៦ mm ទៅ ៥០ mm
អង្កត់ផ្ចិតខាងក្រៅ ។



បំពង់PVC និង គ្រឿងបន្លាស់

គុណសម្បត្តិ

- កាត់បន្ថយហានិភ័យ ក្នុងការឆក់អគ្គិសនី
- កាត់បន្ថយហានិភ័យអគ្គិសនី
- ប្រឆាំងនឹងភាពច្រេះ ពី វត្ថុរាវភាគច្រើនក្នុងឧស្សាហកម្ម
- មិនមានកំណកទឹកក្នុងបំពង់
- អាចដំឡើងយ៉ាងងាយស្រួល

គុណវិបត្តិ

- មិនអាចការពារបែបមេកានិចបានរឹងមាំទេ
- មិនសមរម្យសម្រាប់សីតុណ្ហភាព លើស ៦០ °C ឬ ខាងក្រោម - ៥ °C

បំពង់ដែក

បំពង់ដែកគឺជាប្រភេទមួយដែលភាគច្រើនពេញនិយមសម្រាប់អាគារពាណិជ្ជកម្ម និងបរិវេណឧស្សាហកម្ម ។ វាសមស្របសម្រាប់ការដំឡើងក្នុងរោងចក្រ រោងជាង និងប្រភេទនៃទីតាំងដែលងាយរងការខូចខាតខ្ពស់បែបមេកានិច។

អគារទំនើបៗជាច្រើនត្រូវបានសាងសង់ឡើងដោយបេតុង ហើយបំពង់បានដំឡើងមុនពេលចាក់ បេតុង នាំអោយការដំឡើងអាចលាក់បាំងទាំងស្រុងក្នុងបេតុង ដែលអាចដាក់ខ្សែបានបន្ទាប់ពីការដកបន្ទះក្តាបិទចេញ។ ទំហំបំពង់ ត្រូវបានវាស់ដោយអង្កត់ផ្ចិតខាងក្រៅ។ ទំហំទូទៅគឺ 16mm, 20mm, 25mm និង 32 mm។

គុណសម្បត្តិ

- 1.1.1 ល្អការការពារប្រឆាំងការខូចខាតបែបមេកានិច
- 1.1.2 ងាយស្រួលតម្កល់អគ្គិសនី ដែល សៀគ្វី អាចបន្ថែម ឬ ដកចេញដោយ ភាពងាយស្រួល
- 1.1.3 បង្រួមជាអប្បបរមានូវ ហានិភ័យដោយអគ្គិសនី

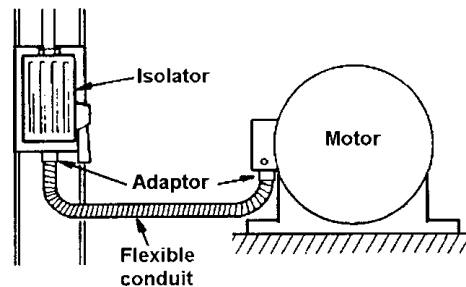
គុណវិបត្តិ

- 1.1.4 ថ្លៃជាងប្រព័ន្ធផ្សេងទៀត
- 1.1.5 ងាយពុកដោយអាស៊ីត អាល់កាឡាំង និង ផ្សែងគីមីផ្សេងទៀត
- 1.1.6 ងាយមានកំណក នៅខាងក្នុង បំពង់ដែលនាំអោយមានគ្រោះថ្នាក់ដោយការឆ្លង

បំពង់អាចបត់បែនបាន

បំពង់អាចបត់បែនបានអាចត្រូវបានធ្វើ ដោយដៃកPVCឬនីឡុង។ គេប្រើវាដើម្បី៖

- 1.1.7 ការតភ្ជាប់ ចុងក្រោយ ទៅ គ្រឿងម៉ាស៊ីន និងកន្លែងណាដែលមានរំញ័រ រួមនឹងតម្រូវការផ្លាស់ប្តូរទីតាំង ឧបករណ៍ញឹកញាប់។
- 1.1.8 ប្រើ សម្រាប់ ប្រវែងវត្ថុខ្លី
CPC (circuit protective conductor)
ត្រូវតែរត់ឆ្លងកាត់ឧបករណ៍ភ្ជាប់បំពង់(ឧបករណ៍ភ្ជាប់បំពង់បត់បែនបានទៅកាន់បំពង់រឹង)
និងប្រអប់ Termination box



ការដំឡើងបំពង់អាចបត់បែនបាន

ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ ពណ៌ សម្រាប់ បំពង់

នៅពេលដែលបំពង់ខ្សែអគ្គិសនីត្រូវការញែកអោយដាច់ពីបំពង់ផ្សេងទៀត(បំពង់ទឹក) ពណ៌ទឹកក្រូច
ត្រូវតែជាបំពង់ខ្សែភ្លើង។

Self-Check Questions ៥.៨.១-១

❖ ទិសដៅ៖

1. តើបំពង់អគ្គិសនីជាអ្វី?
2. តើបំពង់អគ្គិសនីមានប៉ុន្មានប្រភេទ?
3. តើប្រព័ន្ធខ្សែភ្លើងរត់ក្នុងបំពង់មានអត្ថប្រយោជន៍អ្វីខ្លះ?

ចម្លើយគន្លឹះ ៥.៨.១-១

1. បំពង់អគ្គីសនីគឺជាបំពង់ដែលគ្របដណ្តប់ខ្សែភ្លើងដែលមានអ៊ីសូឡង់ស្រាប់។

វាការពារស្រទាប់ខាងក្រៅនៃខ្សែពីការខូចខាតមេកានិក (បុក ប៉ះទង្គិច) ។

អ្វីដែលល្អជាមួយនឹងការដំឡើងបំពង់គឺខ្សែអាចត្រូវបានបញ្ជូនបន្តបន្ទាប់បន្តទៅទីតាំងនៅពេលណាក៏បាន។

2. ប្រភេទបំពង់អគ្គីសនី

- ប្រព័ន្ធបំពង់អគ្គីសនីដែក

ប្រព័ន្ធបំពង់ប្រភេទនេះត្រូវបានផលិតឡើងតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេសដែលផ្តល់ដោយវិទ្យាស្ថានស្តង់ដារអង់គ្លេស។ ប្រភេទដែកដែលពេញនិយមបំផុត ដែកស័ង្កសីជ្រលក់ (hot dip galvanized steel) មាននូវ Welded seam និង heavy gauge

ដែលធ្វើឱ្យវាក្លាយជាជម្រើសដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការដំឡើងនៅទីតាំងសើម និងខាងក្រៅអាកាស។

បំពង់ដែកគឺជាជម្រើសសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ជាច្រើន ដោយសារតែវាមានតម្លៃសមរម្យ

កាត់បន្ថយហានិភ័យ ងាយស្រួលក្នុងការភ្ជាប់ឡើងវិញ និងអាចប្រើជា Circuit Protective Conductor (CPC) ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រព័ន្ធបំពង់ដែកងាយនឹង ពុករលួយ

ហើយអាចមានតម្លៃថ្លៃផងដែរ។

មធ្យោបាយដ៏ល្អបំផុតនៃការពត់បំពង់ដែកគឺការប្រើម៉ាស៊ីនពត់កោង។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ម៉ាស៊ីនពត់កោងមិនស័ក្តិសមសម្រាប់ពត់បំពង់ដែកដែលមានអង្កត់ផ្ចិតលើសពី 32mm នោះទេ។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រដាប់ពត់កោងចល័តត្រូវបានប្រើ។

- បំពង់ PVC

បំពង់ PVC មានប្រជាប្រិយភាពព្រោះវាអាចទប់ទល់នឹងអាស៊ីត អាល់កាឡាំង សត្វល្អិត ផ្សិត

បាក់តេរី ដីឈ្នានីស និងសត្វកកេរ។ អ្វីដែលពិសេសជាងនេះទៅទៀត បំពង់ PVC

អាចត្រូវបានដំឡើងនៅក្រោមសមុទ្រ បេតុង ម្ខាងសិលា និងកំបោរដោយមិនបារម្ភពីភាពច្របូកច្របល់។

ការពត់កោងក្តៅជាធម្មតាត្រូវបានប្រើដើម្បីពត់ PVC ដែលមានអង្កត់ផ្ចិតលើសពី 25mm ។
នៅពេលដែលបំពង់ PVC ពត់ក្តៅ, យើងត្រូវប្រើទំហំវីស៊ីត្រឹមត្រូវ។

3. អត្ថប្រយោជន៍នៃប្រព័ន្ធបំពង់ខ្សែភ្លើង

- វាជាប្រព័ន្ធខ្សែភ្លើងដែលមានសុវត្ថិភាពបំផុត
- មានរូបរាងស្អាត
- មិនមានហានិភ័យនៃការខូចខាតដោយមេកានិក និងដោយភ្លើង ក្នុងករណីបំពង់ដែក។
- ការប្តូរទីតាំង អាចធ្វើបានយ៉ាងងាយស្រួលតាមតម្រូវការ អនាគត។
- ការជួសជុលនិងថែទាំគឺងាយស្រួល។
- មិនមានហានិភ័យនៃការខូចខាតអ៊ីសូឡង់ខ្សែ។
- វាមានសុវត្ថិភាពពីការច្រេះ (ក្នុងករណីបំពង់ PVC) និងហានិភ័យនៃអគ្គីភ័យ។
- វាអាចប្រើបានសូម្បីតែនៅកន្លែងដែលមានសំណើម ឥទ្ធិពលគីមី និងកន្លែងដែលមានផ្សែង។
- មិនមានហានិភ័យនៃការឆក់អគ្គីសនី (ក្នុងករណីមានការបុកខ្សែដីត្រឹមត្រូវ នៃបំពង់លោហធាតុ) ។
- វាគឺជាប្រព័ន្ធខ្សែភ្លើងដែលអាចទុកចិត្តបាន និងពេញនិយម។
- ប្រព័ន្ធខ្សែភ្លើងដែលមាននិរន្តរភាព និងប្រើប្រាស់បានយូរ។

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.២-១		
ចំណងជើង	:	ការដំឡើងបំពង់ខ្សែអគ្គីសនី
ការអនុវត្ត / គោលបំណង	:	ដំឡើងបំពង់ខ្សែអគ្គីសនី
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	បំពង់, គ្រឿងបន្លាស់
បរិក្ខារ	:	ឡណឺវីស,
❖ ការប្រុងប្រយ័ត្នសុវត្ថិភាពជាមូលដ្ឋាន		

មានវិធីងាយៗដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យ:

- ពិនិត្យឧបករណ៍ទាំងអស់ថាដំណើរការល្អ។
- ប្រសិនបើអ្នករកឃើញ ឬសង្ស័យថាវាមានកំហុស សូមឈប់ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ ផ្តាច់ចេញពីការផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី ហើយដាក់ស្លាកថា 'កុំប្រើ'។

អ្នកក៏គួរ

- ត្រូវប្រើ PPE
- ជៀសវាងការប្រើអគ្គិសនីលើសចំណុះដោយផ្តល់រន្ធដោតគ្រប់គ្រាន់
- ត្រូវបិទប្រភពឧបករណ៍ទាំងអស់នៅចុងបញ្ចប់នៃថ្ងៃធ្វើការ
- បិទ និងដកឧបករណ៍ចេញ មុនពេលអ្នកសម្អាត ឬធ្វើការកែតម្រូវ
- ផ្តល់កុងតាក់ដែលងាយអាចចូលប្រើបាន និងកំណត់អត្តសញ្ញាណយ៉ាងច្បាស់នៅជិតគ្រឿងចក្រ ដើម្បីកាត់ផ្តាច់ចរន្តអគ្គិសនីនៅពេលមានអាសន្ន។

❖ ជំហាន/នីតិវិធី

1. ជ្រើសរើសសម្ភារៈដែលត្រឹមត្រូវសម្រាប់ដំឡើងបំពង់អគ្គិសនី

- បំពង់ដែលគេចូលចិត្តប្រើបំផុតត្រូវបានគេស្គាល់ថា EMT (Electrical Metallic Tubing) ។ EMT មានភាពងាយស្រួលក្នុងការដំឡើង ព្រោះអ្នកអាចពត់វាដោយមិនចាំបាច់ប្រើឧបករណ៍ ហើយផ្អែកតាមតម្រូវការរបស់អ្នក។ ដូចគ្នានេះផងដែរ អ្នកអាចដកវាចេញបានយ៉ាងងាយស្រួល ក្នុងករណីដែលខ្សែរបស់អ្នកខុសកន្លែងណាមួយ។ អ្នកអាចទិញ EMT ពីហាងលក់គ្រឿងអគ្គិសនីណាមួយក្នុងតម្លៃថោកសមរម្យ

2. រៀបចំផែនការខ្សែភ្លើង

- ពិនិត្យមើលទីតាំងនៃប្រអប់អគ្គិសនីនៅលើជញ្ជាំងរបស់អ្នកដើម្បីតាមដានផ្លូវនៃបំពង់។ គួរផ្លូវពីប្រភពថាមពលសំខាន់ទៅប្រអប់អគ្គិសនី។

3. វាស់បរិមាណបំពង់ដែលអ្នកត្រូវការ

- ធ្វើសញ្ញាសម្គាល់ត្រឹមត្រូវដោយខ្មៅដៃនៅកន្លែងដែលអ្នកគិតថាគួរពត់ ហើយវាស់ប្រវែងសរុបនៃបំពង់ដែលចាំបាច់សម្រាប់ ភ្ជាប់បំពង់អគ្គិសនីទាំងមូល។ កាត់ប្រវែងដែលអ្នកទើបតែវាស់ដោយប្រើឧបករណ៍រណាអាវដែក ។ ចំណុចចុងដែលកាត់ទំនងជាមាន ស្នាម ប្រែសនិងស្មាញដែលអាចត្រូវបានយកចេញដោយប្រើឧបករណ៍ឈូសបំបាត់ស្នាមឬដោយដង្កាប់។

4. ពត៌បំពង់នៅចំណុចចាំបាច់

- ឥឡូវនេះដល់ពេលពត៌ដែលអ្នកបានសម្គាល់លើបំពង់ក្នុងជំហានមុន។ EMT ភាពបត់បែនងាយស្រួលដោយប្រើឧបករណ៍ពត៌បំពង់។ វាមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការពត៌កោងនេះ។

5. ភ្ជាប់ឧបករណ៍ចាប់បំពង់ទៅនឹងជញ្ជាំង

- អ្នកអាចប្រើវីស និងឧបករណ៍ចាប់បំពង់ដែលមានរន្ធតែមួយ ឬពីរ ដែលមានលក់នៅហាងអគ្គិសនីដើម្បីភ្ជាប់បំពង់ទុយោអគ្គិសនីទៅនឹងជញ្ជាំង។

6. បិទចុង ហើយដាក់ខ្សែភ្លើង

- ប្រើខ្សែទាញ(ខ្សែនាំ) ហើយទាញវាតាមផ្លូវទាំងមូលនៃបំពង់ទុយោដែលអ្នកទើបតែដំឡើង។ ផ្តល់ការបញ្ចប់ដោយទាញខ្សែទាំងអស់នៅក្នុងបំពង់នៅកន្លែងដែលត្រឹមត្រូវ។

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

- អនុវត្ត

បញ្ជីពិនិត្យ

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
១. ជ្រើសរើសសម្ភារៈដែលត្រឹមត្រូវសម្រាប់ដំឡើងបំពង់ទុយោអគ្គិសនី		
២. រៀបចំផែនការខ្សែភ្លើង		
៣. វាស់បរិមាណបំពង់ដែលអ្នកត្រូវការ		
៤. ធ្វើការពត៌ចាំបាច់		
៥. ភ្ជាប់ឧបករណ៍ចាប់បំពង់ទៅនឹងជញ្ជាំង		

៦. បិទចុងហើយដាក់ខ្សែភ្លើង		
---------------------------	--	--

សន្លឹកព័ត៌មានលេខ.៥. ២. ២ – ២ការណែនាំអំពីប្រភេទនៃ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង

គោលបំណងសិក្សា៖

- ពន្យល់អំពីប្រភេទសំខាន់នៃ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង
- ពិពណ៌នាអំពីអត្ថប្រយោជន៍ និងគុណវិបត្តិនៃការប្រើប្រាស់ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង

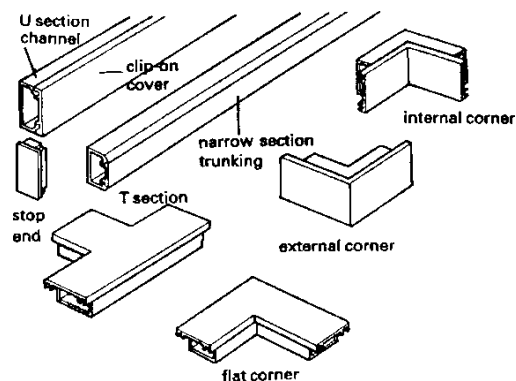
ប្រអប់ខ្សែភ្លើង

ប្រអប់ខ្សែភ្លើង គឺ មាន ទាំង រាង ចតុកោណ ឬ ការ៉េ ។ វាមាន គម្រប អាចដកចេញបាន។ គម្រប និងអាច ផ្ទុក ខ្សែបានច្រើន។ ប្រអប់ខ្សែភ្លើងទូទៅ២ ៖

- ប្រអប់ខ្សែភ្លើង PVC
- ប្រអប់ខ្សែភ្លើង ដែក

ប្រអប់ខ្សែភ្លើង PVC

ប្រអប់ខ្សែភ្លើង PVC អាចបង្កើតជា ផ្ទៃស្អាតសម្រាប់ខ្សែជាងបំពង់ខ្សែ PVC ធំៗប្រអប់ខ្សែភ្លើង គឺ ភាគច្រើនមានគម្របដែលភ្ជាប់ពីលើ។ ទូទៅ ទំហំ ដែលមាន គឺ ១៦ MMx ១៦ MM; ២៥ MM x ១៦ mm; ៤០ mm x ១៦ mm; និង ៤០ mm x ២៥ mm ។គ្រឿង ផ្ទុំ និងទំហំគឺបានបង្ហាញ ក្នុង រូបភាព ១៤.១០.



រូបភាព ១៤.១០ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង PVC និង គ្រឿងផ្ទុំ

គុណសម្បត្តិ នៃ ប្រព័ន្ធប្រអប់ខ្សែភ្លើង PVC

- 2.1.1 កាន់តែងាយស្រួលដំឡើងខ្សែភ្លើង
- 2.1.2 មិនច្រេះ\
- 2.1.3 គ្មានចរន្តឆ្លងកាត់
- 2.1.4 អាចបត់បែនបាន។ អាចបន្ថែមផ្នែកផ្សេងៗយ៉ាងងាយស្រួល

គុណវិបត្តិ នៃ ប្រព័ន្ធប្រអប់ខ្សែភ្លើង PVC

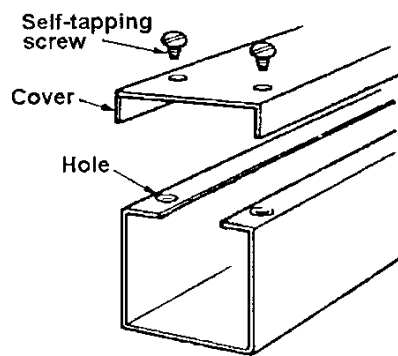
- 2.1.5 រីកនិងរួមដោយ ការផ្លាស់ប្តូរ សីតុណ្ហភាព
- 2.1.6 មិនរឹងមាំដូចបំពង់ដែក

ប្រអប់ខ្សែភ្លើង លោហៈ

ប្រអប់ខ្សែភ្លើង ដែក(រូបភាព ១៤.១១) គឺ ជាប្រអប់រាងចតុកោណកែង, ធ្វើពីការពត់សន្លឹកដែកប្រើកន្លែងណា ដែលខ្សែមួយច្រើនរត់តាមផ្លូវ ដូចគ្នា។

ប្រព័ន្ធប្រអប់ខ្សែភ្លើងដែលនឹងត្រូវបានប្រើ ជំនួសឱ្យបំពង់ធំខ្លាំង ឬ បំពង់តូចៗ ច្រើន ។

វាផ្តល់នូវការការពារបែបមេកានិកល្អ ទៅ ខ្សែ, ដូច្នេះ វា គឺសមរម្យសម្រាប់ការដំឡើង ក្នុងបរិវេណរោងជាង ឬឧស្សាហកម្ម ។ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង លោហៈ គឺ ជាធម្មតា ផ្គត់ផ្គង់ ក្នុងប្រវែង ២.៥ ម ឬ ៣ ម ។



រូបភាព ១៤.១១ ផ្នែក នៃ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង

គុណសម្បត្តិ នៃ ប្រអប់ខ្សែភ្លើងដែក (Steel trunking)

- មានភាពបត់បែនជាងបំពង់ទុយេ
- ផ្នែកបន្ថែម អាចដាក់ យ៉ាងងាយស្រួល កំឡុងពេល ដំឡើង
- ដំឡើងងាយស្រួល និង យ៉ាងឆាប់រហ័ស
- ប្រើ ជាប្រអប់សម្រាប់ខ្សែអ៊ីសូឡង់ PVC ដែលធំពេកមិនអាចដាក់ចូលទៅក្នុង បំពង់ខ្សែភ្លើង

គុណវិបត្តិ នៃ ប្រអប់ខ្សែភ្លើងដែក (Steel trunking)

- ថ្លៃ បើប្រៀបធៀប ទៅប្រព័ន្ធរត់ ខ្សែភ្លើង ផ្សេងទៀត
- ទាមទារជំនាញដំឡើង ដូចនេះមានតម្លៃថ្លៃលើសវាកម្ម
- ងាយច្របូកច្របល់មាន អាស៊ីត អាល់កាលីន និងចំហាយធាតុគីមីផ្សេងៗ
- មិនសាកសមសម្រាប់បរិស្ថានមានសំណើម

Self-Check Questions ៥.៨.១- ២

និយមន័យ

1. តើអ្វីជា ប្រអប់ខ្សែភ្លើង ?
2. តើអ្វីជាប្រភេទ និងទំហំផ្សេងៗនៃប្រអប់ខ្សែភ្លើង ?
3. តើអ្វីជាគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃប្រព័ន្ធប្រអប់ខ្សែភ្លើងប្រភេទ PVC ?

ចម្លើយ គន្លឹះ ៥.៨.១-២

1. ប្រអប់ខ្សែភ្លើង

ប្រអប់ខ្សែភ្លើង សំដៅលើប្រអប់ដែលការពារខ្សែ។ ក្នុងករណីភាគច្រើន វាមានរាងចតុកោណកែង ឬរាងចតុកោណ និងមានគម្របដែលអាចហូតចេញបាន។ ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង systems រួមជាមួយនឹងប្រព័ន្ធ បំពង់ខ្សែភ្លើង ផ្តល់នូវភាពងាយស្រួល និងភាពបត់បែនកាន់តែច្រើន។ ប្រអប់ខ្សែភ្លើងគឺជាក្របខ័ណ្ឌនៃការដំឡើង។ ប្រអប់ខ្សែភ្លើងការពារបំពង់ខ្សែភ្លើងពីប្រភព ទៅកាន់ប្រអប់ព្រី។

ចំណុចល្អរបស់ប្រអប់ខ្សែភ្លើង គឺថាវាអនុញ្ញាតឱ្យដំឡើងផ្នែកបន្ថែម។ អ្នកគ្រាន់តែត្រូវខ្វែងរន្ធមួយនៅចំណុចដែលចង់បានលើប្រអប់ ហើយភ្ជាប់ខ្សែភ្លើងថ្មីតាមបំពង់ទៅតាម ប្រអប់ដែលបានដំឡើង។

2. ប្រភេទ និងទំហំផ្សេងៗនៃប្រអប់ខ្សែភ្លើង

មានប្រភេទ និងទំហំផ្សេងៗនៃបំពង់ខ្សែភ្លើង។ ការយល់ដឹង អំពីជម្រើសផ្សេងៗគឺចាំបាច់ណាស់។ ខាងក្រោមនេះគឺជាប្រភេទ ប្រអប់ខ្សែភ្លើង ដ៏ពេញនិយម៖

- ប្រអប់ខ្សែភ្លើង: នៅក្នុងប្រព័ន្ធ នេះ គម្របត្រូវបានចង្អុលដោយ turnbuckles ។
 - ប្រអប់ខ្សែភ្លើង BUS-BAR : ទង់ដែង ឬអាលុយមីញ៉ូមត្រូវបានប្រើដើម្បីការពារ ។
 - ប្រអប់ខ្សែភ្លើងសម្រាប់ប្រព័ន្ធបំភ្លឺ: ត្រូវបានដំឡើងជាមួយនឹងគម្រប បែរមុខទៅខាងក្រោម។
- វាត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅសម្រាប់ luminaries ។
- ប្រអប់ខ្សែភ្លើងមានច្រើនចិតៈ: អនុញ្ញាតឱ្យមានការបំបែកនៃប្រព័ន្ធផ្សេងគ្នានិងរំលងផ្សេងគ្នា។

ប្រព័ន្ធ ប្រអប់ខ្សែភ្លើងមានច្រើនប្រភេទនៃសមាសធាតុ៖

- ផ្លាស្ទិចដូចជា PVC
- ដែកអ៊ីណុក
- Silver enamel on zinc coating
- Grey enamel on zinc coating
- Hot dipped galvanized coating

ប្រអប់ខ្សែភ្លើងមានទំហំដូចខាងក្រោម គឺជាទំហំប្រអប់ខ្សែភ្លើងទូទៅដែលគេនិយមប្រើ៖

- 50 mm x 50 mm
- 75mm x 50mm

- 75mm x 75mm
- 100 mm x 50 mm
- 100 mm x 75 mm
- 100 mm x 50 mm
- 100 mm x 100 mm
- 150 mm x 75 mm
- 150 mm x 100 mm
- 150 mm x 150 mm
- 200mm x 100mm
- 225 mm x 150 mm
- 250 mm x 150 mm
- 300mm x 250mm

4. គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិនៃប្រអប់ខ្សែភ្លើង PVC

a. គុណសម្បត្តិ

- i. ងាយស្រួលដំឡើង
- ii. មិនច្រេះ
- iii. គ្មានចរន្តអគ្គិសនី
- iv. មានភាពបត់បែន ដោយសារផ្នែកបន្ថែមអាចត្រូវបានដាក់យ៉ាងងាយស្រួល

b. គុណវិបត្តិនៃប្រព័ន្ធប្រអប់ខ្សែភ្លើង PVC

- i. រីករឿមដោយការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាព
- ii. មិនរឹងមាំដូចបំពង់ដែក

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.២-២

ចំណងជើង	:	ដំឡើង ប្រអប់ខ្សែភ្លើង
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	
បរិក្ខារ	:	

❖ **ការប្រុងប្រយ័ត្នសុវត្ថិភាពជាមូលដ្ឋាន**

ពិនិត្យឧបករណ៍ទាំងអស់ថាដំណើរការល្អ។ ប្រសិនបើអ្នករកឃើញ ឬសង្ស័យថាមានកំហុស សូមឈប់ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ ផ្តាច់ចេញពីការផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី ហើយដាក់ស្លាកថា 'កុំប្រើ'។

❖ **ជំហាន/នីតិវិធី៖**

1. កំណត់ផ្លូវនៃប្រអប់ខ្សែភ្លើង

- កំណត់ផ្លូវរបស់ប្រអប់ខ្សែភ្លើង មិនចាំបាច់ជាផ្លូវខ្លីបំផុតទេ!
- បន្ទាប់មកវាស់ប្រវែងដែលត្រូវគ្នា។ ហើយបើចាំបាច់រៀបចំចំណុច ប្រសព្វ (90°, T ជាដើម)។

ចំណុចយកចិត្តទុកដាក់៖ ប្រសិនបើអ្នកអាចដំឡើង ប្រអប់ខ្សែភ្លើង ដោយមិនយក ចិត្តទុកដាក់ វាមិនអាចដំឡើងកែងគ្នាបានទេ។ ដូច្នេះកុំឱ្យវាលេចធ្លោពេក ទុកឱ្យវាត្រូវតាម ក្តារក្រាលឈើ ឬ ជ្រុងជញ្ជាំង...។

2. ភ្ជាប់ផ្នែកបាតនៃប្រអប់ខ្សែភ្លើង

- ប្រសិនបើកំណត់ប្រអប់មិនត្រូវបានដាក់ទល់នឹងផ្ទៃផ្នែក ឬបញ្ឈរ (ក្តារបាត ទ្វារ jamb...) គួរសញ្ញាតម្រឹមជាមួយបន្ទាត់ និងម៉ែត្រទឹក (ឬជាមួយម៉ែត្រឡាស៊ែរ)។
- ដាក់ប្រអប់ទី 1 នៅកន្លែងរបស់វា ដើម្បីពិនិត្យមើលប្រវែងរបស់វា ថាតើវាខ្លី ឬគួរ ត្រូវបានកាត់បន្ថយ។
- បន្ទាប់មកត្រូវ ត្រូវលាបការ zigzag of adhesive mastic នៅផ្នែកខាងក្រោយ។
- ធ្វើដូចគ្នាចំពោះគ្រប់ប្រអប់រហូតដល់ចុងបញ្ចប់នៃការរត់ chute ។

ចំណាំ៖ សម្រាប់ប្រព័ន្ធប្រអប់ពីរត្រូវជួបគ្នានៅមុខខាងស្តាំ (90°)

<p>ប្រអប់នីមួយៗគួរតែកាត់កែង (នៅ 45°) ដើម្បីមានសោភ័ណភាព។</p> <p>3. រៀបខ្សែអគ្គិសនី</p> <ul style="list-style-type: none"> - រៀបខ្សែភ្លើងនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃប្រអប់ខ្សែភ្លើង។ ហាមដាច់ខាតតភ្ជាប់ប្រភពអគ្គិសនីជាមួយ ខ្សែអគ្គិសនី! <p>ប្រយ័ត្ន៖ ខ្សែអគ្គិសនីប្រភេទផ្សេងៗគ្នា មិនត្រូវដាក់ក្នុងប្រអប់ខ្សែតែមួយទេ!!។</p> <p>ខ្សែសម្រាប់ចរន្តខ្លាំង (ថាមពល</p> <p>ការផ្គត់ផ្គង់សម្រាប់ព្រី ឬកុងតាក់) ត្រូវតែនៅដាច់ដោយឡែកខ្សែដែលផ្ទុកចរន្តខ្សោយ</p> <p>(ការភ្ជាប់អ៊ីនធឺណិត ឬវីដេអូ ខ្សែអ៊ីស៊ីណិត...)</p> <p>4. បិទគម្រប</p> <ul style="list-style-type: none"> - បិទគម្របប្រអប់ខ្សែភ្លើងបណ្តើរៗនៅពេលអ្នករត់ខ្សែទៅលើកលែងតែមួយចុងក្រោយ - បន្ទាប់មកភ្ជាប់ conductors ។ - សាកល្បងសៀគ្វីបន្ទាប់ពីភ្ជាប់ថាមពល - បិទគម្របចុងក្រោយ 	
<p>វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖</p> <ul style="list-style-type: none"> - អនុវត្ត 	

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
១. កំណត់ផ្លូវនៃការតម្លើង		
២. ភ្ជាប់ផ្នែកបាតនៃប្រអប់ខ្សែភ្លើង		
៣. រៀបចំរត់ខ្សែអគ្គិសនី		
៤. បិទគម្រប		

LO៣. តេស្តការដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនី មួយផ្ទះ

លក្ខណវិនិច្ឆ័យនៃការវាយតម្លៃសមត្ថភាព៖

1. បកស្រាយប្លង់បណ្តាញអគ្គិសនីត្រឹមត្រូវ(Wiring & electromechanics diagram)
2. សកម្មសូឡង់ខ្សែក្នុងប្រវែងត្រឹមត្រូវ
3. ដំឡើងសៀគ្វីស្របតាមតម្រូវការឧស្សាហកម្ម
4. ភ្ជាប់ខ្សែដីនៃសៀគ្វីឆ្នាប់ចរន្ត និងសៀគ្វីបំភ្លឺ
5. ធ្វើតំណភ្ជាប់បណ្តាញសៀគ្វីបានត្រឹមត្រូវតាមប៉ូល
ការធ្វើតេស្តត្រូវបានបញ្ចប់ស្របតាមតម្រូវការ។
6. បិទប្រភពអគ្គិសនីមុនពេលភ្ជាប់ ឬផ្តាច់ខ្សែចម្លងអគ្គិសនី។

សន្លឹកព័ត៌មាន

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥. ២. ២ - ៣៖ តេស្តការដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនីមួយជាស

គោលបំណង៖

ការធ្វើតេស្តក្នុងគោលបំណងដើម្បីធានាថាមនុស្ស និងទំនិញត្រូវបានរក្សាសុវត្ថិភាព និងការពារក្នុងករណីមានកំហុសនៃបណ្តាញអគ្គិសនី។ ការដំឡើង អគ្គិសនី ដែលបានបញ្ចប់ថ្មីទាំងអស់គួរតែត្រូវបានធ្វើតេស្តមុនពេលភ្ជាប់ទៅការផ្គត់ផ្គង់ ដើម្បីធានាថាការដំឡើងមានលក្ខណៈបច្ចេកទេសនិងមិនមានការឆ្លងសៀគ្វីអាចកើតមាន។ មូលហេតុ ចម្បងដែលយើងត្រូវតែធ្វើតេស្តការដំឡើងប្រព័ន្ធអគ្គិសនីមុនពេលបើកអោយដំណើរការ មានដូចខាងក្រោម៖

- ដើម្បីដឹងពីមូលហេតុនៃបញ្ហានៃសៀគ្វីជាក់លាក់មួយឬ ឧបករណ៍ និងដើម្បីកំណត់ទីតាំងពិតប្រាកដនៃបញ្ហា
- ដើម្បីធានាថាវាមិនមានកំហុសឆ្លងនិងស្របតាមច្បាប់អគ្គិសនី
- ការធ្វើតេស្តទាំងនេះនឹងទទួលបានការទទួលស្គាល់ពីអតិថិជន មុនពេលការខូចខាតដែលមិនសមហេតុផលណាមួយអាចកើតមាន

ការធ្វើតេស្តអគ្គិសនីចែកចេញជា ២ ផ្នែក ៖

- a. ការត្រួតពិនិត្យមើលឃើញដើម្បីធានាថាការដំឡើងអនុលោមតាមតម្រូវការសុវត្ថិភាព (វត្តមាននៃអេឡិចត្រូតផែនដី វីខ្សែដី ឧបករណ៍ការពារ) និងមិនមានវត្តមានពីការខូចខាត ណាមួយ។
- b. ការវាស់វែង៖ មានរង្វាស់សំខាន់ៗចំនួន ៤ ដែលត្រូវការពិនិត្យ៖
 - អេឡិចត្រូតផែនដី(ខ្សែដី)
 - អ៊ីសូឡង់
 - ភាពតភ្ជាប់ត្រឹមត្រូវ (Continuity)
 - ប៉ូល

1) អេឡិចត្រូតផែនដី

ដើម្បីធានាសុវត្ថិភាពលើការដំឡើងអគ្គិសនីលំនៅដ្ឋាន ឬឧស្សាហកម្ម ត្រូវតែមានអេឡិចត្រូតផែនដី។ ប្រសិនបើមិនមានអេឡិចត្រូតផែនដីទេ វាអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់អាយុជីវិតមនុស្ស និងខូចខាតការដំឡើង អគ្គិសនី និងទ្រព្យសម្បត្តិ។ នៅពេលដែលមានផ្ទៃដីធំល្មមសម្រាប់ដំឡើងបង្គោល អ្នកគួរតែវាស់វែងដោយប្រើវិធីសាស្ត្រ 3-pole ដែលត្រូវបានគេស្គាល់ថាជាវិធីសាស្ត្រ 62%។

នៅពេលដែលវិធីសាស្ត្រ 62% មិនអាចអនុវត្តបាន ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ វិធីសាស្ត្រផ្សេងទៀតអាចត្រូវបានប្រើ។ មានវិធីសាស្ត្រជាច្រើនសម្រាប់វាស់ផែនដី វិធីខ្លះសមស្របតាម កាលៈទេសៈអាស្រ័យលើប្រព័ន្ធណីត ប្រភេទនៃការដំឡើង (លំនៅដ្ឋាន ឧស្សាហកម្ម ទីក្រុង ជនបទ។ ជាបង្គោល។ល។

Measuring range and accuracy(under 20°C±5°C&≤75%RH):

Functions		Measure Range	Best Accuracy
Earth Voltage		0V~400V(50/60Hz)	±(1.0%+6)
Earth Resistance	40Ω	0.00Ω~40.00Ω	±(2.0%+20) (40Ω range)
	400Ω	0.0Ω ~400.0Ω	±(2.0%+3)(400Ω or 4000Ω range)
	4000Ω	0Ω ~4000Ω	(Auxiliary earth resistance 500Ω (accuracy ± 5%);earth voltage ≤10Vac)

2) អ៊ីសូឡង់

អ៊ីសូឡង់ល្អគឺចាំបាច់ដើម្បីការពារការឆក់អគ្គិសនី។ ការវាស់វែងនេះជាធម្មតាធ្វើឡើងរវាង conductorsសកម្ម និងផែនដី ដោយធ្វើការបញ្ចូលវ៉ុលDC បន្ទាប់មកវាស់ចរន្ត ដូចនេះយើងអាច កំណត់តម្លៃរេស៊ីស្តង់របស់អ៊ីសូឡង់។ ប្រភពថាមពលត្រូវតែបិទ ហើយការដំឡើងត្រូវតែផ្តាច់ពីប្រភព អគ្គិសនីមុនពេលធ្វើតេស្តនេះដើម្បីធានាថាវ៉ុលតេស្តនឹងមិនត្រូវបានអនុវត្តចំពោះឧបករណ៍ ផ្សេងទៀតដែលភ្ជាប់អគ្គិសនីទៅនឹងសៀគ្វីដែលត្រូវធ្វើតេស្ត ជាពិសេសឧបករណ៍ដែលងាយនឹង កើនឡើងវ៉ុល(Voltage surges)។

3) ភាពតភ្ជាប់(Continuity)

ការធ្វើតេស្តភាពតភ្ជាប់គឺ ជាការពិនិត្យរំហ័សដើម្បីមើលថាតើសៀគ្វីជាប់ឬចំហរ ។ មានតែសៀគ្វីបិទជិត ប៉ុណ្ណោះ (បានភ្ជាប់ចរន្ត) ដែលមានភាពតភ្ជាប់។

តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីវ៉ុលតេស្តដែលត្រូវការ និងការតស៊ូដែលត្រូវការអប្បបរមាស្របតាម BS 7671 ។

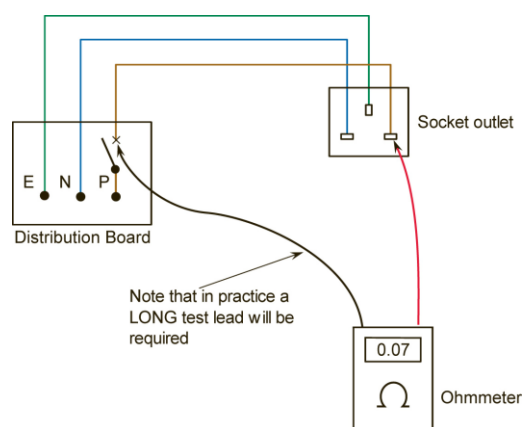
Nominal Circuit Voltage	តេស្តវ៉ុល	រេស៊ីស្តង់អប្បបរមា
-------------------------	-----------	--------------------

រវាង 0 V និង 50 V ac	250 V DC	0.5M ohm
រវាង 50 v និង 500 V ac	500 V DC	1M ohm
រវាង 500 V និង 1000 V ac	1000 V DC	1M ohm

4) ប៉ូល (POLARITY)

ការធ្វើតេស្តដោយ បង្កើតសៀគ្វីរវាងខ្សែចម្លងផាសណាមួយនិងឧបករណ៍តេស្តប៉ូល។ គេ ប៉ុងសៀគ្វីនៅពេលដំណើរការឧបករណ៍តេស្តនិងពិនិត្យថាការអាននៅលើឧបករណ៍នឹងផ្លាស់ប្តូរធ្វើដូច្នេះបញ្ជាក់ថាឧបករណ៍នោះត្រូវបានភ្ជាប់ជាមួយខ្សែផាស បានជាប់ត្រឹមត្រូវ។

ការធ្វើតេស្តនេះត្រូវបានអនុវត្តដើម្បីធានាថា៖



Test of Polarity Socket Circuit

- ប៉ូលនៅប្រភពផ្គត់ផ្គង់ គឺត្រឹមត្រូវ
- ខ្សែផាសត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹង fuses, ឧបករណ៍circuit breaker មួយប៉ូល និងកុងតាក់
- ប្រភពចូល ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅផ្នែកម្ខាងនៃហ្វុយស៊ីបប្រភេទមួយវ៉ិស

- d. ខ្សែផាសត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងចំណុចកណ្តាលនៃ ជើងអំពូលប្រភេទ ES
- e. ខ្សែភ្លើងទាំងអស់ត្រូវបានភ្ជាប់យ៉ាងត្រឹមត្រូវទៅព្រីភ្លើង និងគ្រឿងទទួលស្រដៀងគ្នាផ្សេងទៀត។

Self-Check Questions ៥.២.២ - ៣

1. តើការវាស់វែងសំខាន់ៗក្នុងការដំឡើងអគ្គិសនី មានអ្វីខ្លះ ?
 - a. Amp
 - b. Earth
 - c. Herz
 - d. Insulation
 - e. Continuity
 - f. Tests of protective devise
2. ដើម្បីធានាសុវត្ថិភាពលើការដំឡើងអគ្គិសនីក្នុងលំនៅឋាន ឬឧស្សាហកម្មត្រូវមាន ?
 - a. Circuit breaker
 - b. Earth electrode
 - c. Switch
 - d. Fuse
3. បើគ្មានអេឡិចត្រូតផែនដី តើមានអ្វីកើតឡើង ?
 - a. វាសន្សំប្រាក់
 - b. វាអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់អាយុជីវិតមនុស្ស
 - c. ងាយស្រួលក្នុងការដំឡើង
 - d. អាចខូចខាតប្រព័ន្ធអគ្គិសនី និងទ្រព្យសម្បត្តិ
4. តើអ្វីជាគោលបំណងនៃការវាស់វែងរកការតភ្ជាប់
 - a. ការត្រួតពិនិត្យរហ័សដើម្បីមើលថាតើសៀគ្វីបើកឬបិទ (ចំហរ រឺជាប់)
 - b. ដើម្បីពិនិត្យថាមពល
 - c. ដើម្បីពិនិត្យរ៉ឺល
5. តើធ្វើដូចម្តេចដើម្បីវាស់អ៊ីសូឡង់ ?
 - a. វាស់ខ្សែចម្លងសកម្ម
 - b. វាស់ខ្សែចម្លងណឺត
 - c. វាស់រវាងខ្សែចម្លងសកម្ម និងខ្សែណឺត

ចម្លើយគន្លឹះ ៥.២.៣ - ៣

T គាត់ឆ្លើយត្រឹមត្រូវដោយសំណួរគឺ:

1. b, d, e និង f
2. b
3. b, d
4. a
5. c

សន្លឹក កិច្ចការ ៥.២.៣ - ១

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងមួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	ការធ្វើតេស្តវ៉េស៊ីស្តង់ធៀបនឹងដី
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	Three Points of Earth circuits
បរិក្ខារ	:	<ul style="list-style-type: none"> - ឧបករណ៍ធ្វើតេស្ត Earth tester - ញញួរ - ម៉ែត្រវាស់

ជំហាន/នីតិវិធី៖

- ដោតបង្គោលផែនដី P និង C ចូលជ្រៅទៅក្នុងដី ត្រូវប្រាកដថា បង្គោលផែនដី និងវត្ថុដែលបានសាកល្បងស្ថិតនៅក្នុងបន្ទាត់ត្រង់មួយ និងនៅចម្ងាយ 5m ~ 10m ពីគ្នាទៅវិញទៅមក។

ចំណាំ៖ ត្រូវបញ្ចូលបង្គោលដីទៅក្នុងដីសើម ប្រសិនបើដីស្ងួតត្រូវចាក់ទឹកឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់។ ដីដែលមានថ្មឬដីខ្សាច់ក៏ត្រូវសើមមុនពេលធ្វើតេស្ត។

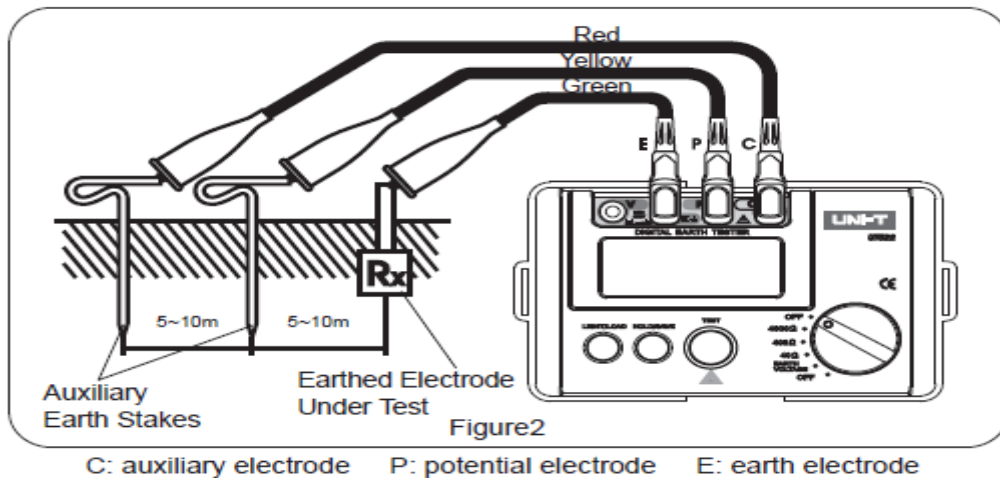
ប្រសិនបើកន្លែងសាកល្បងត្រូវបានគ្របដណ្តប់ដោយបេតុងនៅក្នុងតំបន់ទីក្រុង ដែលធ្វើឱ្យវាមិនអាចបញ្ចូលបង្គោលដីបាន អ្នកអាចដាក់បន្ទះដែកទំហំ 25cmx25cm ចំនួនពីរ (ឬបង្គោលជំនួយ) ផ្អែកលើបេតុង រួចគ្របវាដោយកន្សែងសើមល្មមជាមួយនឹងទឹកគ្រប់គ្រាន់។ បន្ទាប់មកការវាស់អេឡិចត្រូតត្រូវបានផលិត ហើយនៅក្រោមកាលៈទេសៈទូទៅ ការវាស់វែងអាចចាប់ផ្តើមបាន។

▪ ការវាស់ស្ទង់វ៉េស៊ីស្តង់ដី៖

- 1) កំណត់កុងតាក់ទ្រនិចទៅកម្រិតវ៉េស៊ីស្តង់ដី 4000Ω។
- 2) ចុចប៊ូតុង "សាកល្បង"

។ប៊ូតុងនឹងត្រូវបានបំភ្លឺដែលបង្ហាញថាឧបករណ៍ស្ថិតនៅក្រោមស្ថានភាព វាស់វែង។ ហើយ LCD បង្ហាញតម្លៃវ៉េស៊ីស្តង់ ដីដែលបានវាស់។

ប្រសិនបើវាស់រ៉េស៊ីស្តង់ផែនដី $< 400\Omega$, បង្វែរកុងតាក់បង្វិលទៅជួរ 400Ω ; បើ $< 40\Omega$



បង្វែរកុងតាក់បង្វិលទៅជួរ 40Ω ; ឬអ្នកអាចជ្រើសរើសជួររ៉េស៊ីស្តង់ផែនដីតាមលំដាប់ត្រូវការ។ ដើម្បីទទួលបានតម្លៃត្រឹមត្រូវ ត្រូវប្រាកដថាអ្នកបានជ្រើសរើសជួរដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការវាស់ វែងរបស់អ្នក។

ការប្រុងប្រយ័ត្ន

ប្រសិនបើផ្នែកចូល C ឬ E មិនត្រូវបានជាប់ល្អ រ៉េស៊ីស្តង់ដីដែលបានវាស់គឺជំពេក ឬជើងច្រក ចូលចំហរ ($> 14k\Omega$ នៅជួរ 40Ω) អេក្រង់ LCD នឹងបង្ហាញ "- - - Ω " ។ សូមពិនិត្យមើលថាប៊ិច តេស្តត្រូវបានភ្ជាប់យ៉ាងត្រឹមត្រូវ ឬដីស្អាតពេក

ឬបង្គោលដីជំនួយត្រូវបានបញ្ចូលទៅក្នុងផែនដីបានត្រឹមត្រូវឬអត់។

- នៅពេលដែលការវាស់ស្ទង់រ៉េស៊ីស្តង់ផែនដីនៅជួរខុស (out of range) ហើយវាគឺ $< 14k\Omega$ នៅជួរ 40Ω ឬ $< 26k\Omega$ នៅជួរ 400Ω ឬ $< 78k\Omega$ នៅជួរ 4000Ω អេក្រង់ LCD នឹងបង្ហាញរូបតំណាង "OL" (លើស) ។

- ការអានអាចរងផលប៉ះពាល់ ប្រសិនបើបង្គោលជំនួយត្រូវបានបត់ ឬប៉ះជាមួយវត្ថុផ្សេងទៀត។ ដូច្នេះ សូមសម្អាតបង្គោលផែនដីមុននឹងភ្ជាប់ខ្សែតេស្ត បើមិនដូច្នោះទេ វាអាចនឹងធ្វើឱ្យមានគម្លាត ទៅនឹងការអាន ប្រសិនបើភាគហ៊ុនជំនួយមានរ៉េស៊ីស្តង់ធំ។

- វាស់រ៉ែលរាងដី៖

<p>1) កំណត់កុងតាក់បង្វិលទៅកម្រិតវ៉ុលដឺ អេក្រង់ LCD បង្ហាញឧបករណ៍តេស្តចូលទៅក្នុងស្ថានភាព តេស្តវ៉ុល ដឺ។</p> <p>2) បញ្ចូលការខ្សែធ្វើតេស្តទៅជើង V និង E ហើយបន្ទាប់មកភ្ជាប់វាទៅចំណុចដែលបានសាកល្បង។ (កុំធ្វើការតភ្ជាប់ទៅចំណុចជើង ផ្សេងទៀត)</p> <p>3) វ៉ុលផែនដីដែលបានវាស់បង្ហាញនៅលើ LCD (មិនចាំបាច់ចុចប៊ូតុង TEST) ។ ប្រសិនបើវ៉ុលដែលបានវាស់គឺ $> 10V$ សូមបិទឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ ហើយរង់ចាំរហូតដល់វ៉ុលនេះធ្លាក់ចុះ មុនពេលអ្នកធ្វើការវាស់វែងវ៉េស៊ីស្តង់ផែនដី បើមិនដូច្នោះទេ វាអាចប៉ះពាល់ដល់ភាពត្រឹមត្រូវនៃការវាស់វែងវ៉េស៊ីស្តង់ផែនដី។</p> <p>ការព្រមាន៖ មានតែជើងដោត V និង E ប៉ុណ្ណោះដែលត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការវាស់វ៉ុលផែនដី កុំភ្ជាប់ទៅជើង C និង P ។ បើមិនដូច្នោះទេ វានឹងបង្កគ្រោះថ្នាក់ និងធ្វើឱ្យខូចឧបករណ៍ធ្វើតេស្តនេះ។</p>	<p>វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖</p> <ul style="list-style-type: none"> - សិស្សអនុវត្ត - តេស្តសរសេរ
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

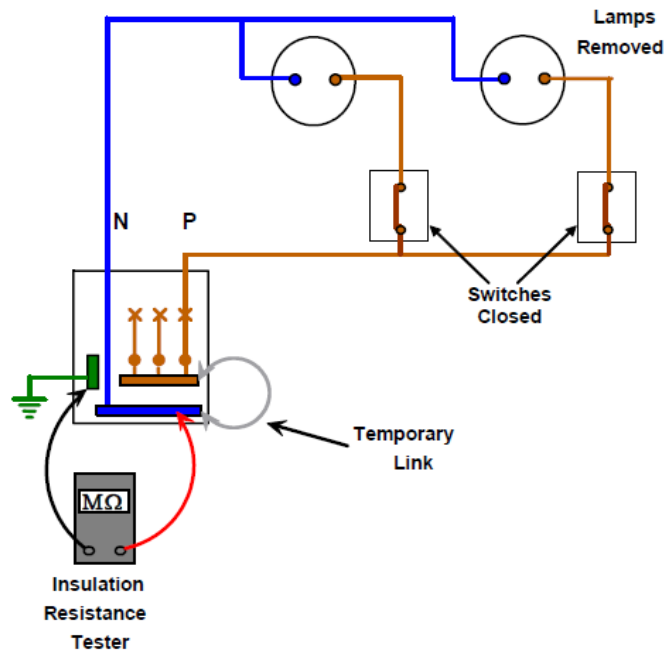
បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
ការវាស់ស្ទង់រ៉េស៊ីស្តង់ដ័រ		
1. បញ្ចូលបង្គោលផែនដី P និង C ជ្រៅទៅក្នុងដី		
2. កំណត់កុងតាក់បង្វិលទៅវាស់រ៉េស៊ីស្តង់ដ័រ 4000Ω		
វាស់រ៉ែលផែនដី		
3. កំណត់កុងតាក់បង្វិលទៅរ៉ែលដី		
4. បញ្ចូលបិទធ្វើតេស្តទៅច្រក V និង E ហើយបន្ទាប់មកភ្ជាប់វាទៅចំណុចដែលសាកល្បង		

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣ - ២

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងមួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	វេស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់រវាងខ្សែចម្លងសកម្ម និង Protective conductor (តំណប្លុក)
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	ឈុតតម្លើងសៀគ្វីអគ្គិសនី
បរិក្ខារ	:	<ul style="list-style-type: none"> - ឧបករណ៍តេស្តអ៊ីសូឡង់ (Megger) 500V DC - ក្បាលដោះខ្សែ - ឡឈើវ៉ែស - សោគ្រាប់ - ដង្កៀបមាត់ <p>ក្រពើ(ស្មើនឹងចំនួនអតិបរមានៃស្នូលនៃខ្សែដែលត្រូវធ្វើតេស្ត)</p> <p>រង្វិលជុំជាមួយគ្នាជាស៊េរី។</p>

ជំហាន/នីតិវិធី៖

1. មុននឹងវាស់វេស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់



សៀគ្វីដែលត្រូវវាស់ត្រូវតែត្រូវបានdischargeទាំងស្រុង និងបំបែកចេញពីសៀគ្វីថាមពល។

2. ផ្តាច់គ្រឿងអគ្គិសនីទាំងអស់ ដូចជា អំពូល ជាដើម។
3. ភ្ជាប់ខ្សែធ្វើតេស្តពណ៌ក្រហម ទៅកាន់ដើងចូល'LINE' ហើយភ្ជាប់ខ្សែតេស្ត

<p>ពណ៌ខ្មៅទៅកាន់ជើងចូល"EARTH" ។</p> <p>4. ការអានដែលទទួលបានគួរតែមាន 1 MΩ ឬធំជាងនេះ។</p>
<p>វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖</p> <ul style="list-style-type: none"> - សិស្សអនុវត្ត - តេស្តសរសេរ

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. ផ្តាច់សៀគ្វីថាមពល		
2. ដោះគ្រឿងអគ្គិសនីទាំងអស់ចេញ		
3. ភ្ជាប់ខ្សែធ្វើតេស្តពណ៌ក្រហម ទៅ LINE		
4. ភ្ជាប់ខ្សែធ្វើតេស្តខ្មៅ ទៅ EARTH		

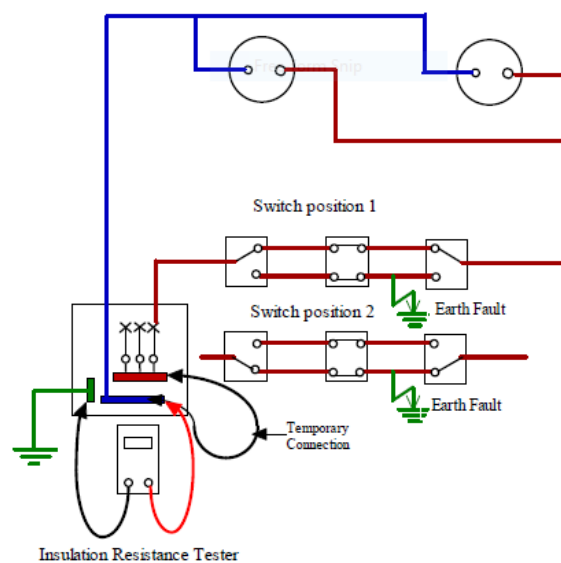
សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣- ៣

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងតែមួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	តេស្ត រ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់រវាងខ្សែចម្លងសកម្ម ភ្ជាប់ជាមួយគ្នានិងខ្សែការពារ
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	Two way និងសៀគ្វីភ្លើងបំភ្លឺកម្រិតមធ្យម
បរិក្ខារ	:	<ul style="list-style-type: none"> - ឧបករណ៍តេស្តអ៊ីសូឡង់ (Megger) 500V DC - ក្បាលដោះខ្សែ - ឡឆ័រវ៉ែស - សោគ្រាប់ - ដង្កៀបមាត់ <p>ក្រពើ (ស្មើនឹងចំនួនអតិបរមានៃស្នូលនៃខ្សែដែលត្រូវធ្វើតេស្ត) ធ្វើលជុំជាមួយគ្នាជាសេរី។</p>

ជំហាន/នីតិវិធី៖

នៅពេលធ្វើតេស្តពីរផ្លូវ ឬ ពីរផ្លូវនិងសៀគ្វីភ្លើងបំភ្លឺកម្រិតមធ្យម វាចាំបាច់ណាស់ដែលក្នុងតាក់ពីរផ្លូវទាំងពីរត្រូវបានប្តូរ ហើយការធ្វើតេស្តជាបន្តនៅដំណាក់កាលនីមួយៗ។ នេះគឺដើម្បីត្រូវប្រាកដថា strappers ទាំងអស់ និងខ្សែភ្លើងត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងការធ្វើតេស្ត។

1. ផ្តាច់សៀគ្វីថាមពល
2. ដកអំពូលទាំងអស់ចេញហើយបិទក្នុងតាក់ភ្លើងទាំងអស់ (ភ្ជាប់)



3. ប្រើកុងតាក់switch position 1 & 2 ដើម្បីសាកល្បងខ្សែរភ្ជាប់ទាំងអស់។ 4. ការធ្វើតេស្តវ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់នៅលើសៀគ្វី។ កុងតាក់ទី 1 កំហុសខ្សែដី (Earth fault) មិនត្រូវ បានរកឃើញទេ។ 5. តេស្តវ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់នៅលើសៀគ្វី។ កុងតាក់ទី 2 កំហុសខ្សែដី (Earth fault) ត្រូវបាន រកឃើញ។
វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖ - សិស្សអនុវត្ត - តេស្តសរសេរ

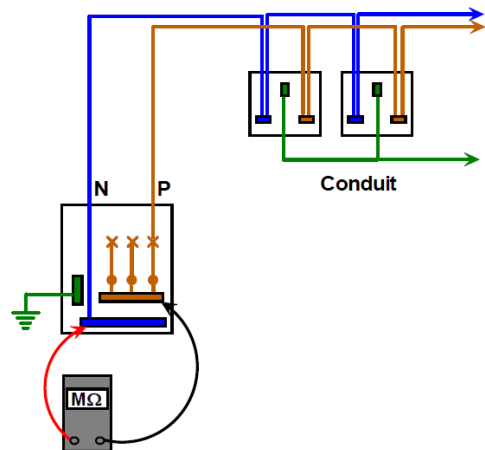
បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. ផ្តាច់សៀគ្វីថាមពល		
2. ដកអំពូលទាំងអស់ចេញហើយបើកកុងតាក់ទាំងអស់។		
3. ប្រើswitch position 1 & 2 ដើម្បីសាកល្បងខ្សែរភ្ជាប់ទាំងអស់។		
4. ធ្វើតេស្តវ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់នៅលើសៀគ្វី។ កុងតាក់ទី 1 កំហុសខ្សែដីមិនត្រូវ បានរកឃើញទេ។		
5. តេស្តវ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់នៅលើសៀគ្វី។ កុងតាក់ទី 2 កំហុសខ្សែដីត្រូវបាន រកឃើញ។		

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣ - ៤

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងមួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	តេស្តសម្រាប់រើស្ទង់នៃអ៊ីសូឡង់រវាងខ្សែចម្លងសកម្ម
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	សៀគ្វីព្រីអគ្គិសនី
បរិក្ខារ	:	<ul style="list-style-type: none"> - ឧបករណ៍តេស្តអ៊ីសូឡង់ (Megger) 500V DC - ក្បាលដោះខ្សែ - ទូជ័រីស។ - សោរគ្រាប់ <p>ដង្កៀបមាត់</p> <p>ក្រពើ (ស្មើនឹងចំនួនអតិបរមានៃស្នូលនៃខ្សែដែលត្រូវធ្វើតេស្ត)</p> <p>ធ្វើលជុំជាមួយគ្នាជាសេរី។</p>

ជំហាន/នីតិវិធី៖

1. ផ្តាច់សៀគ្វីថាមពល
2. តេស្តរវាងផាសនិងណឺត



3. ការអានដែលទទួលបានគួរតែ 1 M Ωឬច្រើនជាងនេះ។

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

- សិស្សអនុវត្ត
- តេស្តសរសេរ

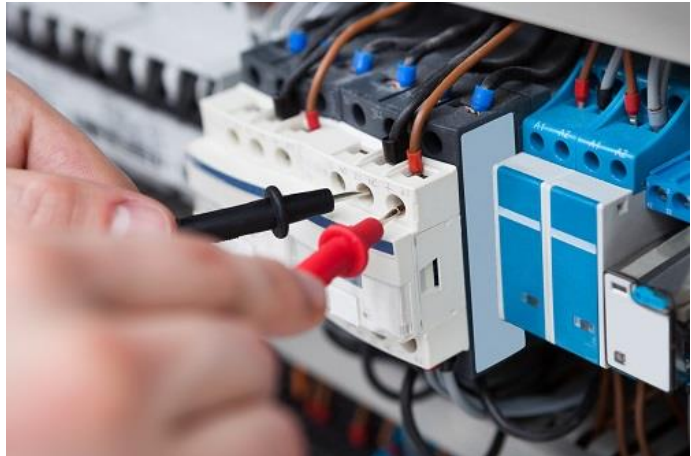
បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. ផ្តាច់សៀគ្វីថាមពល		
2. ភ្ជាប់ខ្សែធ្វើតេស្តក្រហម ទៅ LINE និងការធ្វើតេស្តខ្មៅ ទៅណីត		

សន្លឹក កិច្ចការ ៥.២.៣ - ៥

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងតែមួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	ការធ្វើតេស្តភាពជាប់គ្នានៃសៀគ្វី (Continuity)
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	សៀគ្វីដំឡើងអគ្គិសនី
បរិក្ខារ	:	- ពហុម៉ែត្រអាណាឡូក

ជំហាន/នីតិវិធី៖

1. ដំបូង ត្រូវដក ថាមពល ចេញពីសៀគ្វី
2. កុងតាក់ចម្បងត្រូវបានបើក។
3. fuses
សំខាន់ត្រូវបានដកចេញ។
4. កុងតាក់ ទាំងអស់ត្រូវបានបើក
5. អំពូលទាំងអស់ត្រូវបានភ្ជាប់ដាក់នៅទីតាំង។
6. ភ្ជាប់ខ្សែតេស្តខ្មៅនៃ multimeter ទៅផាស
7. ភ្ជាប់ខ្សែតេស្តក្រហមនៃ multimeter ទៅណឺត



វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

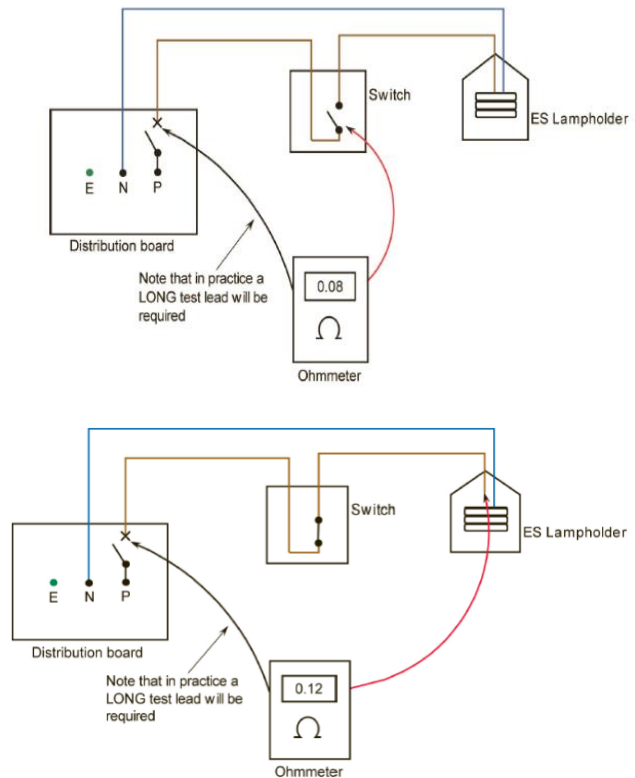
- សិស្សអនុវត្ត
- តេស្តសរសេរ

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. ផ្តាច់ថាមពល សៀគ្វី		
2. កុងតាក់ចម្បងត្រូវបានបើក		
3. fuses សំខាន់ៗត្រូវបានដកចេញ		
4. កុងតាក់ ទាំងអស់ត្រូវបានភ្ជាប់		
5. អំពូលទាំងអស់ត្រូវបានភ្ជាប់ដាក់នៅទីតាំង		
6. ភ្ជាប់ខ្សែតេស្តខ្មៅនៃ multimeter ទៅផាស		
7. ភ្ជាប់ខ្សែតេស្តក្រហមនៃ multimeter ទៅណឺត		

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣ - ៦	
ចំណងជើង	: ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើង មួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	: ការធ្វើតេស្តប៉ូល
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	: សៀគ្វីបំភ្លឺ
បរិក្ខារ	: <ul style="list-style-type: none"> ▪ អ្នកម៉ែត្រ

ជំហាន/នីតិវិធី៖

1. ការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលត្រូវបានផ្ដាច់
2. ដកសៀគ្វី FUSE ឬបើក MCB ។
3. ដកអំពូល
ទាំងអស់ចេញពីសៀគ្វីដែលពាក់ព័ន្ធ។
4. ភ្ជាប់ចុងម្ខាងនៃខ្សែតេស្តទៅជើងចេញនៃសៀគ្វី MCB ។
5. ចុងម្ខាងទៀតនៃខ្សែឧបករណ៍តេស្តភ្ជាប់ទៅចំណុចដែលត្រូវធ្វើតេស្ត
6. យកការអានពីជើងផាសនៅគ្រប់ចំណុចជុំវិញសៀគ្វី



វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

- សិស្សអនុវត្ត
- តេស្តសរសេរ

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. ផ្ដាច់ការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល		
2. ដកសៀគ្វី FUSE ឬបើក MCB		
3. ដកអំពូលទាំងអស់ចេញពីសៀគ្វីដែលពាក់ព័ន្ធ		
4. ភ្ជាប់ចុងម្ខាងនៃខ្សែតេស្តទៅជើងចេញនៃសៀគ្វី MCB		
5. ចុងម្ខាងទៀតនៃខ្សែឧបករណ៍តេស្ត ភ្ជាប់ទៅចំណុចដែលត្រូវធ្វើតេស្ត		
6. យកការអានពីជើងផាស នៅគ្រប់ចំណុចជុំវិញសៀគ្វី		

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.២.៣ - ៧

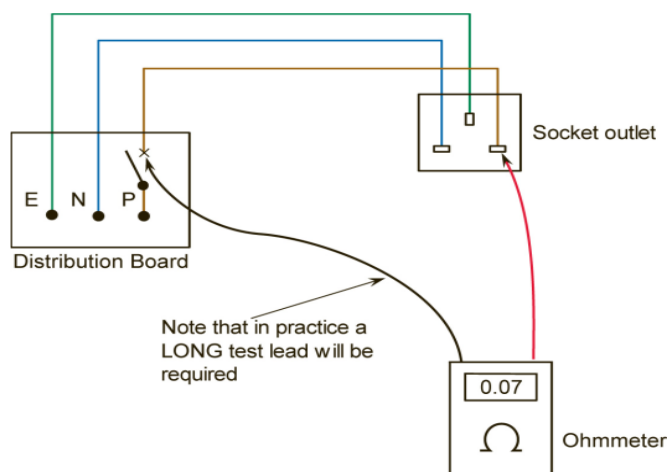
ចំណងជើង : ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងតែមួយផាស

ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ : សៀគ្វីព្រី

បរិក្ខារ : អ្នកម៉ែត្រ

ជំហាន/នីតិវិធី៖

1. វាស់រវាងប្រក LINE និង NEUTRAL ។
2. វាស់រវាងប្រក LINE និង EARTH ។
3. វាស់រវាងប្រកណ្តិត និងផែនដី។



វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

- សិស្សអនុវត្ត
- តេស្តសរសេរ

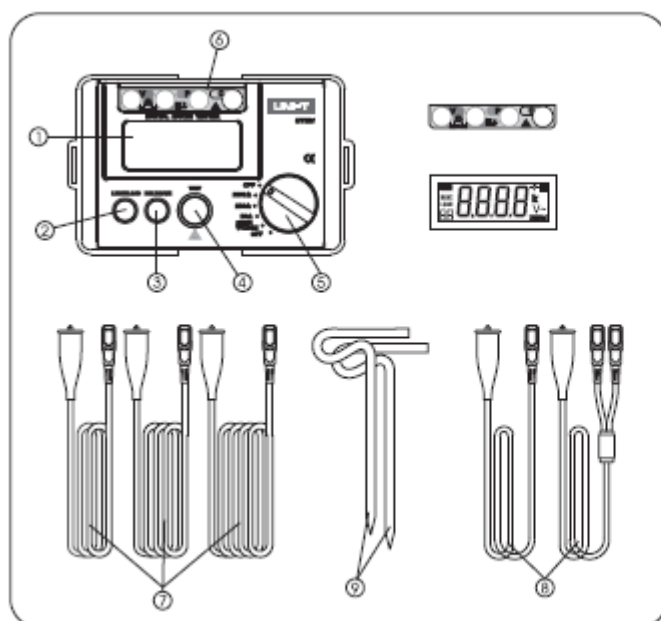
បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. វាស់រវាងច្រក LINE និង NEUTRAL ។		
2. វាស់រវាងច្រក LINE និង EARTH ។		
3. វាស់រវាងច្រកណ្តិត និងផែនដី។		

សន្លឹក OPERATON ៥.២.៣-៨

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងមួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	ការធ្វើតេស្តវ៉េស៊ីស្តង់ផែនដី
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	ការដំឡើងអគ្គិសនី
បរិក្ខារ	:	ឧបករណ៍ធ្វើតេស្តវ៉េស៊ីស្តង់ផែនដីឌីជីថល (UNI-T/UT521)

ជំហាន/នីតិវិធី៖

A. រចនាសម្ព័ន្ធ និងគ្រឿងបន្លាស់ឧបករណ៍តេស្ត



- ① LCD Display
- ② LIGHT/LOAD button
- ③ HOLD/SAVE button
- ④ TEST button
- ⑤ Rotary switch for function selection
- ⑥ Input terminals
- ⑦ Standard 3-Wires test leads
- ⑧ Simple 2-Wires test leads
- ⑨ Auxiliary earth stakes

B. ការវាស់ស្ទង់វ៉េស៊ីស្តង់ផែនដី

1. កំណត់កុងតាក់បង្វិលទៅជួរវ៉េស៊ីស្តង់ដី 2000Ω។
2. ចុចប៊ូតុង "សាកល្បង" វានឹងត្រូវបានបំភ្លឺដោយបង្ហាញថាឧបករណ៍ស្ថិតនៅក្រោមស្ថានភាពវាស់វែង។
3. ហើយ LCD បង្ហាញតម្លៃវ៉េស៊ីស្តង់ផែនដីដែលបានវាស់។ ប្រសិនបើវាស់ វ៉េស៊ីស្តង់ផែនដី៖ < 200Ω បង្វែរកុងតាក់បង្វិលទៅជួរ 200Ω; < 20Ω បង្វែរកុងតាក់បង្វិលទៅជួរ 20Ω; ឬអ្នកអាចជ្រើសរើសជួរវ៉េស៊ីស្តង់ផែនដីតាមលំដាប់ដែលដែលត្រូវការដើម្បីទទួលបានតម្លៃត្រឹមត្រូវ។

ត្រូវប្រាកដថាអ្នកបានជ្រើសរើសជួរដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ការវាស់វែងរបស់អ្នក។

ការប្រុងប្រយ័ត្ន៖

- ប្រសិនបើជើងចូល C ឬ E មិនត្រូវបានភ្ជាប់ល្អទេ ឬ auxiliary resistance ឬរ៉េស៊ីស្តង់ ដ៏ដែលបានវាស់គឺធំពេក ឬជើងខ្សែតេស្តត្រូវបានចំហរ ($> 14k\Omega$ នៅជួរ 20 Ω) អេក្រង់ LCD នឹងបង្ហាញ "- - Ω " ។ សូមពិនិត្យមើលថាតើខ្សែធ្វើតេស្ត ត្រូវបានភ្ជាប់យ៉ាងរឹងមាំ ឬដីស្អាតពេក ឬបង្គោលដីជំនួយត្រូវបានបញ្ចូលទៅក្នុងផែនដីបានត្រឹមត្រូវ។
- នៅពេលដែលការវាស់ស្ទង់រ៉េស៊ីស្តង់ផែនដីនៅក្រៅជួរ (out of range) ហើយវាគឺ $< 14k\Omega$ នៅជួរ 20 Ω ឬ $< 26k\Omega$ នៅជួរ 200 Ω ឬ $< 78k\Omega$ នៅជួរ 2000 Ω អេក្រង់ LCD នឹងបង្ហាញរូបតំណាង "OL" (លើស) ។
- ការអានអាចរងផលប៉ះពាល់ ប្រសិនបើបង្គោលជំនួយត្រូវបានបត់ ឬប៉ះជាមួយវត្ថុផ្សេងទៀត។ ដូច្នេះ សូមសម្អាតបង្គោលផែនដីមុននឹងភ្ជាប់ខ្សែតេស្ត បើមិនដូច្នោះទេវាអាចនឹងធ្វើឱ្យមានគម្លាតទៅនឹងការអាន ប្រសិនបើបង្គោលមានរ៉េស៊ីស្តង់ធំ។

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

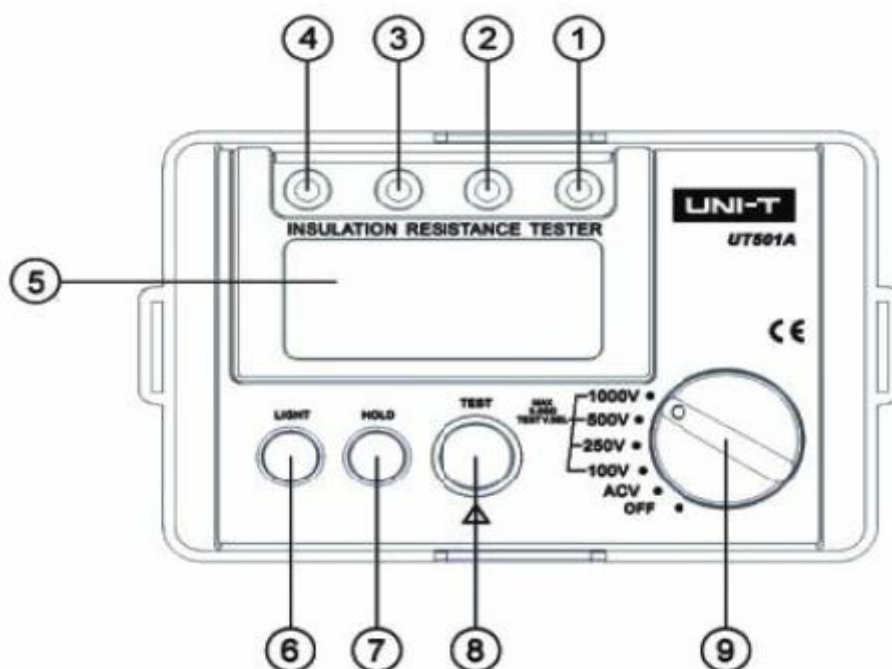
- សិស្សអនុវត្ត
- តេស្តសរសេរ

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. កំណត់កុងតាក់បង្វិលទៅជួររ៉េស៊ីស្តង់ដ័រ 2000Ω។		
2. ចុចប៊ូតុង "សាកល្បង"		
3. អេក្រង់ LCD បង្ហាញតម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ដែនដីដែលបានវាស់		

សន្លឹក OPERATON ៥.២.៣-៩

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើង មួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	ការធ្វើតេស្តអ៊ីសូឡង់
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	ឈុតដំឡើងអគ្គិសនី
បរិក្ខារ	:	ឧបករណ៍តេស្តអ៊ីសូឡង់ឌីជីថល (UNI-T/UT501A)

ជំហាន/នីតិវិធី៖



A. រចនាសម្ព័ន្ធ និងគ្រឿងបន្លាស់ឧបករណ៍ធ្វើតេស្ត

1. EARTH: Insulation resistance input jack.
2. G: Negative voltage input jack.
3. V: positive voltage input jack.
4. LINE: Insulation resistance input jack (high voltage output)
5. LCD screen
6. Backlight button
7. Data-hold button
8. B. Insulation resistance test button
9. Functional knob

B. ការប្រើប្រាស់

ការវាស់វែង

- ដើម្បីវាស់វែង AC ធ្វើដូចខាងក្រោម៖

1. បញ្ចូលខ្សែតេស្តពណ៌ក្រហមទៅក្នុងច្រកបញ្ចូល V ហើយខ្សែតេស្តខ្មៅចូលទៅក្នុងច្រកបញ្ចូល G ។

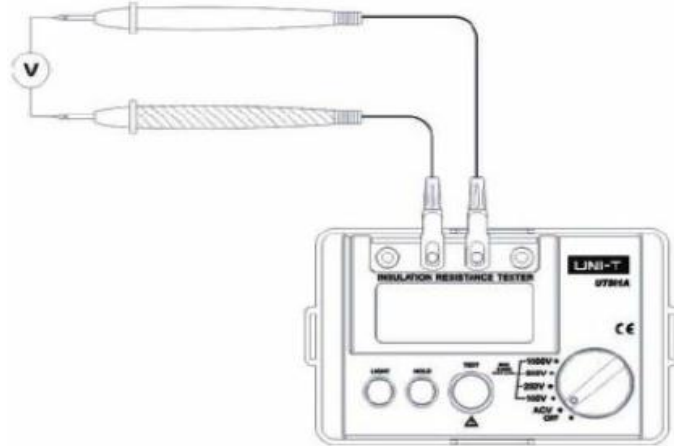
2. ដាក់ប៊ូតុងកាត់ត្រង់មុខងារនៅក្នុងទីតាំង ACV ដើម្បីតេស្តវ៉ុល AC ។

ការប្រុងប្រយ័ត្ន

- កុំបញ្ចូលវ៉ុល AC លើសពី 750 Vrms ។

វាអាចធ្វើទៅបានដើម្បី

វាស់តង់ស្យុងខ្ពស់



ប៉ុន្តែវាអាចបណ្តាលឱ្យខូចខាតដល់ឧបករណ៍ឬ ឆក់អគ្គិសនី។

- បន្ទាប់ពីប្រតិបត្តិធ្វើតេស្តទាំងអស់ សូមផ្តាច់ឧបករណ៍តេស្ត និងសៀគ្វីដែលកំពុងធ្វើតេស្ត ហើយដកខ្សែតេស្តចេញពីរន្ធដោតបញ្ចូលឧបករណ៍។

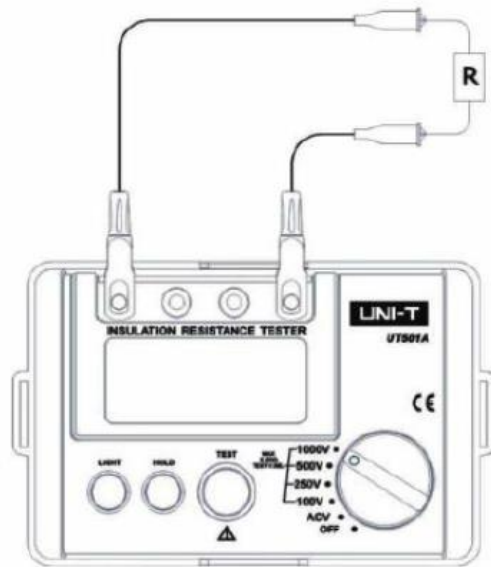
ការវាស់វែងវ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់

នៅពេលវាស់វ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់ សូមដាក់ឧបករណ៍តេស្តទាំងពីរដោយឡែកពីគ្នា។ កុំអោយពួកវា នៅជាមួយគ្នា។

ហាមមិនអោយមានការឆ្លងសៀគ្វី ខ្សែធ្វើតេស្តទាំងពីរស្ថិតនៅក្រោមស្ថានភាពតង់ស្យុងខ្ពស់ ឬវាស់ស្ទង់វ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់បន្ទាប់ពីដាក់តង់ស្យុងខ្ពស់។

កាច់ប៊ូតុងមុខងារ ដើម្បីជ្រើសរើសវ៉ុលតេស្តណាមួយ
100V/250V/500V/1000V។

1. មុនពេលធ្វើតេស្តរ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់
សៀគ្វីដែលស្ថិតក្រោមការធ្វើតេស្តត្រូវតែបាន
de-energize ចេញទាំងស្រុង និងដាច់ចេញ
ពីសៀគ្វីផ្គត់ផ្គង់ថាមពល។
2. បញ្ចូលខ្សែ
តេស្តពណ៌ក្រហមទៅក្នុងច្រកបញ្ចូល "LINE"
និងខ្សែតេស្តពណ៌ខ្មៅទៅក្នុងច្រកបញ្ចូល
EARTH ។
3. ភ្ជាប់ដង្កាប់មាត់ក្រពើក្រហម និងខ្មៅទៅនឹងសៀគ្វីដែលកំពុងធ្វើតេស្ត។
វ៉ុលគឺចេញមកពីច្រក LINE ។



ការវាស់វែងជាបន្ត

បន្ទាប់ពីកុងតាក់មុខងារត្រូវបានកំណត់ទៅវ៉ុលតេស្តណាមួយ (1 DOV / 25DV / 5DDV / 1DOV) ចុច TEST ឧបករណ៍នឹងត្រូវបានចាក់សោដោយខ្លួនឯងដើម្បីវាស់ជាបន្តបន្ទាប់។
វ៉ុលតេស្តនឹងត្រូវបានបញ្ចេញ ហើយប៊ូតុង TEST នឹងភ្លឺ។
ពេលការវាស់វែងបានបញ្ចប់ សូមចុចប៊ូតុង TEST ដើម្បីដោះសោ និងបញ្ឈប់ការវាស់វែង។

ការប្រុងប្រយ័ត្ន

- ត្រូវប្រាកដថាសៀគ្វីដែលបានសាកល្បងត្រូវបានde-energize ថាមពលមុនពេលវាស់។
កុំវាស់អ៊ីសូឡង់នៃឧបករណ៍ដែលភ្ជាប់ប្រភពថាមពល ។
- បន្ទាប់ពីការវាស់វែងត្រូវបានបញ្ចប់សូមកុំប៉ះសៀគ្វីដោយដៃរបស់អ្នក។ capacitance
ដែលផ្ទុកនៅក្នុងសៀគ្វីអាចបណ្តាលឱ្យឆក់អគ្គិសនី។
- កុំប៉ះខ្សែភ្លើងសាកល្បង នៅពេលដែលវាត្រូវបានផ្តាច់ចេញពីសៀគ្វីសាកល្បង
រង់ចាំរហូតដល់វ៉ុលតេស្តត្រូវបានde-energize ចេញទាំងស្រុង។

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

- សិស្សអនុវត្ត
- តេស្តសរសេរ

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
ដើម្បីវាស់វែង AC ធ្វើដូចខាងក្រោម៖		
1. បញ្ចូលខ្សែតេស្តពណ៌ក្រហមទៅក្នុងច្រកបញ្ចូល V		
2. បញ្ចូលខ្សែតេស្តខ្មៅចូលទៅក្នុងច្រកបញ្ចូល G		
3. ដាក់កុងតាក់មុខងារនៅក្នុងទីតាំង ACV ដើម្បីធ្វើតេស្តវ៉ុល AC		

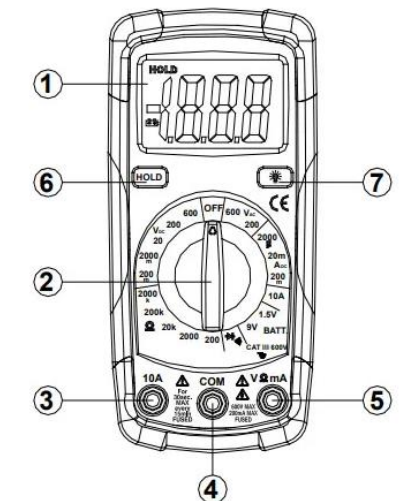
សន្លឹក OPERATON ៥.២.៣-១០

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងមួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	ការធ្វើតេស្តបន្ត
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	សៀគ្វីដំឡើងអគ្គិសនី
បរិក្ខារ	:	ឌីជីថល Multimeter (UNI-T/UT131B)

ជំហាន/នីតិវិធី៖

A. រចនាសម្ព័ន្ធអ្នកសាកល្បង

1. អេក្រង់ LCD
2. កុងតាក់ប្តូរមុខងារ
3. Jack 10A
4. Jack COM
5. Jack វិជ្ជមាន
6. ប៊ូតុងរក្សាទិន្នន័យ
7. ប៊ូតុង Backlight



B. ការវាស់វែងភាពជាប់គ្នា (Continuity)

ការព្រមាន៖ ដើម្បីជៀសវាងការឆក់អគ្គិសនី សូមកុំវាស់ស្ទង់continuityនៅលើសៀគ្វី ឬខ្សែដែលមានវ៉ុល (បិទការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលទៅសៀគ្វីដែលត្រូវសាកល្បង) ។

1. កំណត់មុខងារប្តូរទៅទីតាំងសំឡេង -)))
2. បញ្ចូលខ្សែតេស្តទៅក្នុងរន្ធដោតអវិជ្ជមាន (COM)
3. បញ្ចូលខ្សែតេស្តក្រហមទៅក្នុងរន្ធដោតវិជ្ជមាន (Ω) ។
4. ប៉ះចុងនៃខ្សែតេស្តសាកល្បងទៅកាន់សៀគ្វី ឬខ្សែដែលអ្នកចង់ពិនិត្យ។
5. ប្រសិនបើអ៊ីស៊ីស្តង់ តិចជាងប្រហែល 30 នោះសញ្ញាដែលអាចស្តាប់បាននឹងបន្លឺឡើង។ ប្រសិនបើសៀគ្វីចំហរ ការបង្ហាញនឹងបង្ហាញ "1" ។

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

<ul style="list-style-type: none"> - សិស្សអនុវត្ត - តេស្តសរសេរ

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. បិទប្រកបអត្ថិសនីទៅកាន់សៀគ្វីដែលត្រូវធ្វើតស៊ូ		
2. កំណត់មុខងារប្តូរទៅទីតាំងសំឡេង ->>>		
3. បញ្ចូលឧបករណ៍ទៅក្នុងរន្ធដោតអវិជ្ជមាន (COM)		
4. បញ្ចូលឧបករណ៍ក្រហមទៅក្នុងរន្ធដោតវិជ្ជមាន (ឧ) ។		
5. ប៉ះចុងនៃខ្សែធ្វើតេស្តសាកល្បងទៅកាន់សៀគ្វី ឬខ្សែដែលអ្នកចង់ពិនិត្យ។		

សន្លឹកព័ត៌មាន No .៥.២.៤-១ Components of the Electrical Control System

Wiring Panel

គោលដៅនៃការសិក្សា:

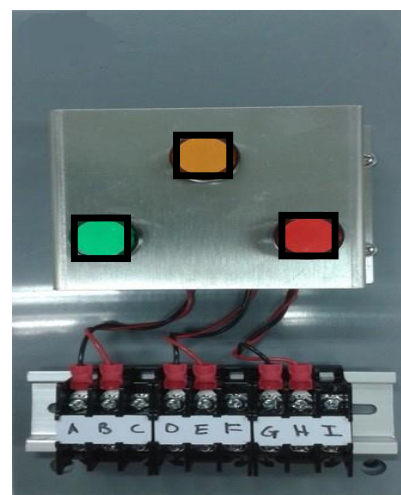
-ពន្យល់ពីផ្នែកផ្សេងៗនៃប្រព័ន្ធអគ្គិសនីសម្រាប់ធ្វើការតភ្ជាប់បណ្តាញបញ្ជា

១. ផ្នែកផ្សេងៗនៃប្រព័ន្ធបញ្ជាក្នុងប្រព័ន្ធអគ្គិសនី

(1)
Module

Power Supply
(3) Output Module

(2) Input



Input Module				Output Module		
A	E-STOP	C	ខ្សែខ្មៅ	A & B	អំពូលបែតង	ខ្សែក្រហម និង ខ្មៅ
B	E-STOP	NC	ខ្សែក្រហម	D & E	អំពូលលឿង	ខ្សែក្រហម និង ខ្មៅ
D	ប៊ូតុងបែតង	C	ខ្សែខ្មៅ	G & H	អំពូលក្រហម	ខ្សែក្រហម និង ខ្មៅ
E	ប៊ូតុងបែតង	NO	ខ្សែខៀវ	J & K	Buzzer	ខ្សែក្រហម និង ខ្មៅ
F	ប៊ូតុងបែតង	NC	ខ្សែក្រហម			
G	ប៊ូតុងខ្មៅ	C	ខ្សែខ្មៅ			
H	ប៊ូតុងខ្មៅ	NO	ខ្សែខៀវ			
I	ប៊ូតុងខ្មៅ	NC	ខ្សែក្រហម			
J	ប៊ូតុងក្រហម	C	ខ្សែខ្មៅ			

K	ប៊ូតុងក្រហម	NO	ខ្សែខៀវ			
L	ប៊ូតុងក្រហម	NC	ខ្សែក្រហម			

គុណសម្បត្តិនៃការប្រើប្រាស់ស៊ីញ៉ាល់ពី ប៊ូតុងចុច និងកុងតាក់

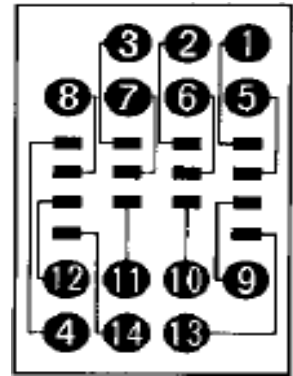
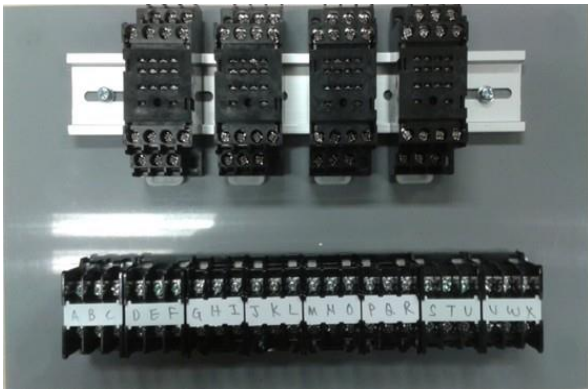
សញ្ញាមួយភ្លែតពីប៊ូតុង និងកុងតាក់ដែលប្រើជាឧបករណ៍ចាប់ផ្តើមគឺជាកុងតាក់អេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចដែលផ្តល់នូវវិធីសាស្ត្រសុវត្ថិភាពសម្រាប់ការចាប់ផ្តើមម៉ូទ័រដែលមានបន្ទុកធំ។ ឧបករណ៍Magnetic starterក៏ផ្តល់នូវការការពារខ្វះវ៉ុលនិងបន្ទុកលើសនិងការផ្តាច់ដោយស្វ័យប្រវត្តិក្នុងករណីមានការដាច់ចរន្តអគ្គិសនី។ ប៊ូតុងបើក/បិទ ឬកុងតាក់កាច់ ធម្មតា ដែលរក្សាសញ្ញាចាប់ផ្តើម មិនមានលក្ខណៈពិសេសដែលបានពិពណ៌នាខាងលើទេ។

ឧបករណ៍ Output

មុខងាររបស់ឧបករណ៍ **Output**គឺដើម្បីអនុវត្តកិច្ចការដាក់លាក់មួយ ឬដើម្បីផ្តល់ដំណឹងដល់អ្នកប្រើប្រាស់អំពីស្ថានភាពដាក់លាក់នៃប្រព័ន្ធ។ ឧទាហរណ៍នៃឧបករណ៍ **Output** គឺ អំពូល, **buzzer**, ម៉ូទ័រ **DC**, **DC Solenoid** ។

រឿង និងកុងតាក់ទ័រ

រឿងគឺជាកុងតាក់ដែលដំណើរការដោយអគ្គិសនី។ រឿងជាច្រើនប្រើអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចដើម្បីដំណើរការប្តូរដោយមេកានិច (ចលនា) ប៉ុន្តែគោលការណ៍ប្រតិបត្តិការផ្សេងទៀតក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់ផងដែរ។ រឿងត្រូវបានប្រើនៅកន្លែងដែលវាចាំបាច់ដើម្បីគ្រប់គ្រងសៀគ្វីដោយសញ្ញាថាមពលទាប (ជាមួយនឹងការដាក់នៅដាច់ចរន្តអគ្គិសនី រវាងសៀគ្វីបញ្ជា និងសៀគ្វីដែលយើងចង់បញ្ជា) ឬកន្លែងដែលសៀគ្វីជាច្រើនត្រូវបានបញ្ជាដោយស៊ីញ៉ាល់តែមួយ។ ប្រភេទនៃរឿងដែលអាចគ្រប់គ្រងថាមពលខ្ពស់ដែលត្រូវការដើម្បីបញ្ជាដោយផ្ទាល់នូវម៉ូទ័រអេឡិចត្រិច ឬបន្ទុកផ្សេងទៀតត្រូវបានគេហៅថា **contactor** ។ រឿងដែលមានឧបករណ៍ប្រតិបត្តិការច្រើនអាចត្រូវបានប្រើដើម្បីការពារសៀគ្វីអគ្គិសនីពីការលើសបន្ទុកឬពេលមានកំហុស។



ម៉ូឌុល	លេខជើង	និមិត្តសញ្ញា
រ៉ឺឡេ (CR)	13 & 14	
កុងតាក់ជើងចំហរ (NO)	9 & 5	<div>C</div>
	10 & 6	
	11 & 7	
	12 & 8	
កុងតាក់ជើងជាប់ (NC)	9 & 1	<div>C</div>
	10 & 2	
	11 & 3	
	12 & 4	

រឿងកំណត់ពេល

រឿងកំណត់ពេលជារឿងដែលមានមុខងារកំណត់ពេល ផលិតក្នុងតួរឿងតែម្តង។ តួនាទីរបស់វាគឺដើម្បីគ្រប់គ្រងដំណើរការណាមួយដោយចន្លោះពេល។ ភាពខុសគ្នារវាងរឿងធម្មតា និងរឿងកំណត់ពេលគឺថា រឿងធម្មតាភ្ជាប់ផ្តោតជើងក្នុងតាក់ពេលដែលមានចរន្តឆ្លងកាត់របស់វា។ ចំពោះរឿងកំណត់ពេលវិញ ក្នុងតាក់បិទបើកក្នុងចន្លោះពេលណាមួយក្រោយប៉ុន្មានចរន្តឆ្លងកាត់។

I/O interface

Input/Output គឺជាផ្លូវទំនាក់ទំនងរវាងប្រព័ន្ធទៅនឹងពិភពខាងក្រៅ ដែលវាអាចជាមនុស្សប្រព័ន្ធមួយទៀត។ Input ជាស៊ីញ៉ាល់ដែលទទួលដោយប្រព័ន្ធ ហើយ Output ជាស៊ីញ៉ាល់ដែលផ្តល់ដោយប្រព័ន្ធ។

ឧបករណ៍ I/O ត្រូវបានប្រើដោយមនុស្សណាម្នាក់ដើម្បីទំនាក់ទំនងជាមួយប្រព័ន្ធ។ ឧទាហរណ៍ ឧបករណ៍ Input មានដូចជាប៊ូតុង និងកុងតាក់ដែលភ្ជាប់មកប្រព័ន្ធអនុញ្ញាតអោយអ្នកប្រើប្រាស់អាចបញ្ជាមកប្រព័ន្ធ។ ចំណែកឯម៉ូទ័រ វិអិលដែលភ្ជាប់មកប្រព័ន្ធត្រូវដើរតួជា Output ។

ការដាក់ឈ្មោះខ្សែ និងដាក់ផ្លាកខ្សែ

ដោយមានខ្សែជាច្រើនភ្ជាប់មកផ្នែក I/O ភាពច្រឡំខ្សែជាបញ្ហាមួយដែលអាចកើតឡើង។ ការតភ្ជាប់ខ្សែដោយច្រឡំជាបញ្ហាធំៗ វាជារឿងចាំបាច់ណាស់ដែលយើងត្រូវដាក់ឈ្មោះខ្សែ និងដាក់លេខកូដសំគាល់ដោយត្រឹមត្រូវដើម្បីជៀសវាងបញ្ហាច្រឡំខ្សែនេះ និងម្យ៉ាងទៀតជួយពន្លឿនការជួសជុលនៅពេលដែលមានបញ្ហា។

TASK SHEET ៥.២.៤-១

Title	:	ធ្វើការកត់សំគាល់ ពីគ្រឿងផ្គុំផ្សេង
Performance Objective/s	:	
Supplies/Materials	:	ម៉ូឌុលបញ្ជាប្រព័ន្ធ អគ្គិសនី
Equipment	:	

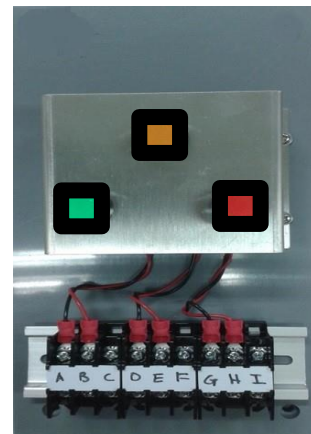
Steps/Procedure:

Step 1: ពិនិត្យមើល និងយកចិត្តទុកដាក់លើម៉ូឌុលខាងក្រោម

POWER
MODULE

(2) INPUT MODULE

(3) OUTPUT



(1) Power Module :

- ច្រកចាប់ភ្ជាប់ដើម្បីយកប្រភពថាមពលចូល
- ឧបករណ៍បំប្លែងថាមពល (បំប្លែងពី 230V ac ទៅ 24V dc.)
- Circuit breaker

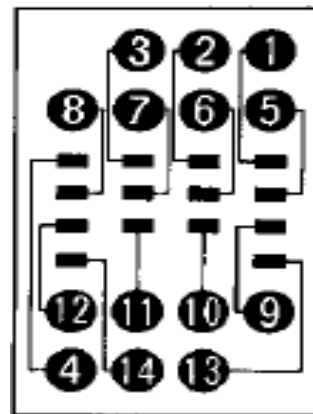
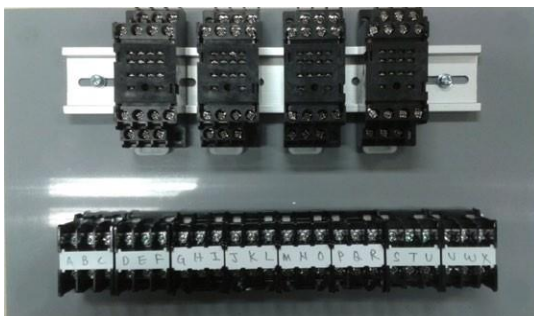
- ប្រកដើងដើម្បីយកប្រភពថាមពលចេញទៅប្រើ

(2) Input Module:

- មានប៊ូតុងសុវត្ថិភាពមួយ (ប៊ូតុងក្រហមធំ)
- មានប៊ូតុងចុច Start ពណ៌ក្រហម ខ្មៅ និងបៃតង
- មានដើងចាប់ខ្សែភ្លើងចេញ និងចូល

(3) Output Module:

- មានអំពូលសញ្ញាបី បៃតង ទឹកក្រូច និងក្រហម
- មានសាវ៉ែនសំលេងមួយ
- មានដើងចាប់ខ្សែភ្លើងចេញ និងចូល



(4) ជើងរ៉ឺឡេ និងរ៉ឺឡេកំណត់ពេល

រ៉ឺឡេកំណត់ពេល



(5) CONVEYOR



Assessment Method:

- សិស្សកំណត់ និងជ្រើសរើសឧបករណ៍

Performance Criteria Check List	YES	NO
Did you...		
1. បានកំណត់ និងជ្រើសរើស Power supply		
2. បានកំណត់ និងជ្រើសរើស Input module		
3. បានកំណត់ និងជ្រើសរើស Output module		
4. បានកំណត់ និងជ្រើសរើស Relay and timer relay		

សន្លឹកពត៌មាន No .៥.២.៤-២ បកស្រាយសៀគ្វីអគ្គិសនី

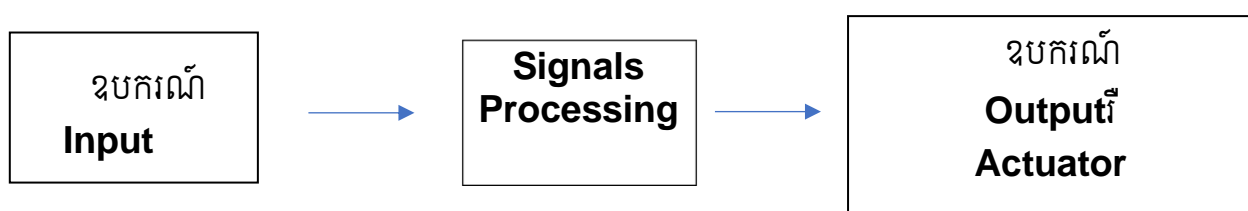
គោលបំណងវគ្គសិក្សា:

-ពន្យល់ពី block diagram, សៀគ្វីបញ្ជា, និងសៀគ្វីបញ្ជាមានប្រើរឿង

ការបកស្រាយសៀគ្វី

Block diagram នៃប្រព័ន្ធបញ្ជា

ប្រព័ន្ធបញ្ជាផ្ទុំឡើងដោយបីផ្នែក: Input, Processing and Output

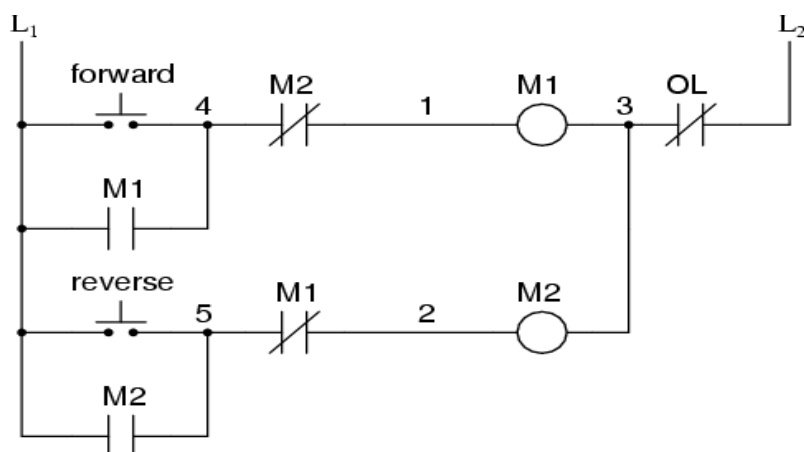


ឧទាហរណ៍:



សៀគ្វីបញ្ជា និងសៀគ្វីថាមពល

សៀគ្វីខាងក្រោមបង្ហាញពីឧទាហរណ៍នៃសៀគ្វីបញ្ជាមួយផាស បញ្ជាទៅដំណើរការទៅមុខ និងមកក្រោយនៃខ្សែពានConveyor ដែលL1 នឹងភ្ជាប់ទៅខ្សែផាស និងL2ភ្ជាប់ទៅខ្សែណឺត



សៀគ្វីបញ្ជាដោយរឿង

បញ្ជាឡូជិកដោយប្រើរឿង អេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិក

- ដំណើរការសំខាន់បីនៃមុខងារឡូជិកគឺ NOT , AND, OR។ មុខងារទាំងបីនេះអាចត្រូវបានផ្តួចផ្តើមដោយប្រើប្រាស់ជើងកុងតាក់របស់រឿង។
- កុងតាក់ S1 និង S2 ត្រូវបានប្រើដើម្បីធ្វើដំណើរការឡូជិកបញ្ជាទៅអំពូល L។ ឧទាហរណ៍ខាងក្រោមបង្ហាញពីការប្រើកុងតាក់របស់រឿង M1 និង M2 ដើម្បីអោយមានដំណើរការដូចការកំណត់

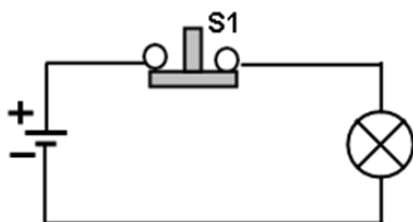
ការតាងស៊ីញ៉ាល់ជាលក្ខណៈបាយណារី (Binary) (ON/OFF) (Low/High)



ឈ្មោះ NOT (Inverter)

• 0	• 1
• OFF	• ON
• No	• Yes
• 0 volt	• 5 volts
• Not Activated	• Activated

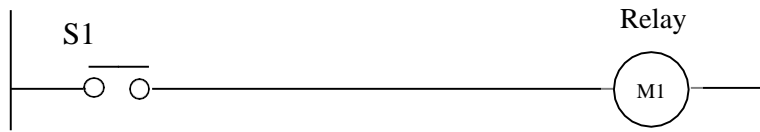
- សៀគ្វី NOT ធម្មតា។ ពេលមិនទាន់ចុចប៊ូតុង Start S1, នោះប្រភេទកុងតាក់ NC នៃ S1 គឺភ្ជាប់ចរន្តស្រាប់។
- ដោយកុងតាក់ S1 ភ្ជាប់ចរន្ត នុះនាំអោយអំពូល L ភ្លឺ
- ពេលចុចកុងតាក់ S1 នាំអោយជើង NC ផ្តាច់ចរន្ត នុះនាំអំពូល L រលត់
- ឧទាហរណ៍: ពេលមិនមានវត្ថុកាត់មុខសេនស័រ ស៊ីញ៉ាល់ដែលចេញពីសេនស័រ។ ពេលមានវត្ថុកាត់មុខ ស៊ីញ៉ាល់ចេញ 0។



ប៊ូតុង (ចុច រឿង អត់)	អំពូល(ភ្លឺ រឿងអត់)
0	1
1	0

Voltage +

Voltage -



Voltage +

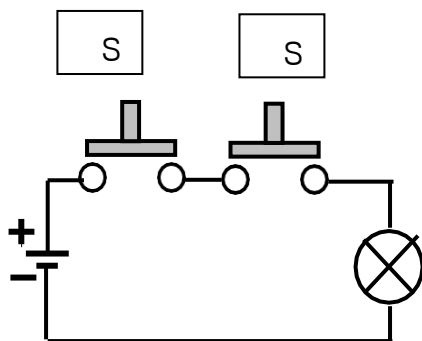
Voltage -



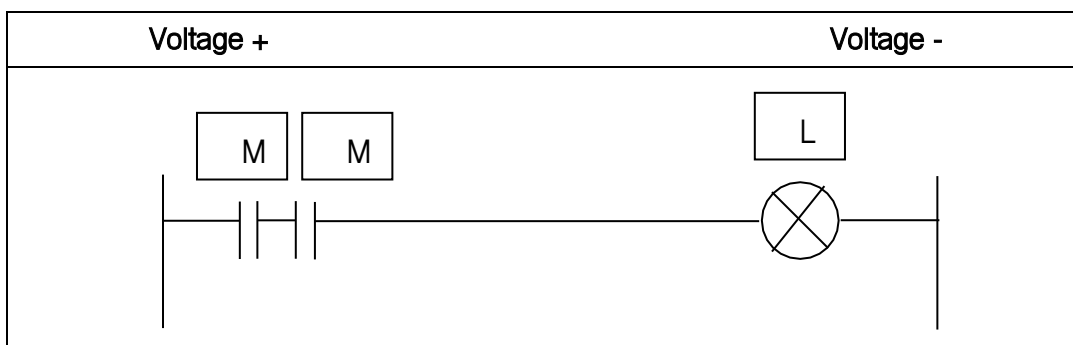
ឈ្មោះ AND (តជាស៊េរី)

- ពេលដែលប៊ូតុងទាំងពីរ S1 និង S2 ត្រូវបានចុច (ភ្ជាប់ចរន្ត) ទើបអំពូល L ភ្លឺ

ឧទាហរណ៍: ចំពោះដំណើរការម៉ាស៊ីនកាត់ ទាល់តែអ្នកបញ្ជាម៉ាស៊ីនដាក់ដៃទាំងពីរលើប៊ូតុងដើម្បីអោយម៉ាស៊ីនកាត់។ គោលបំណងនេះគឺដើម្បីប្រាកដថាដែរបស់អ្នកបញ្ជាគឺមានសុវត្ថិភាពចេញពីតំបន់កាត់។



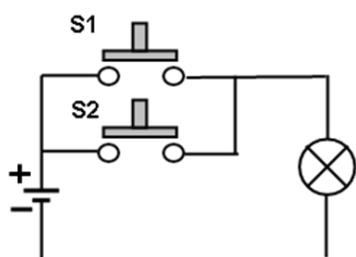
ប៊ូតុង (ចុច រឺ អត់)		អំពូល (ភ្លឺ រឺ អត់)
S1	S2	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



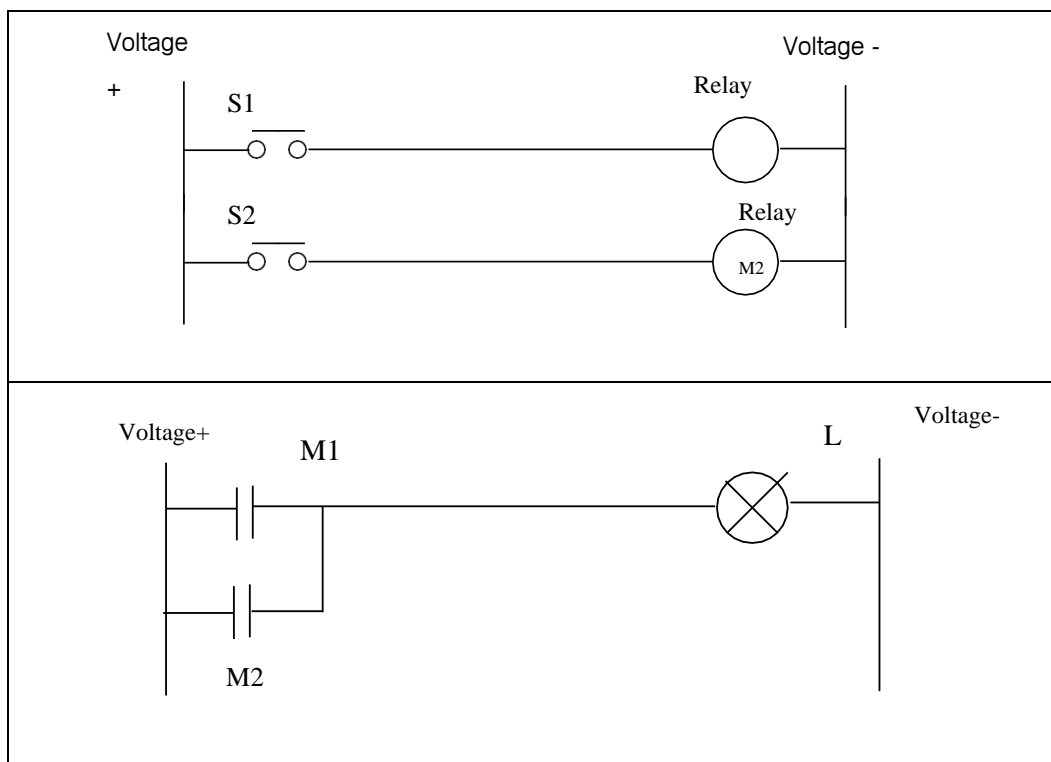
ឈ្មោះ OR (តជាខ្ទែង)

- ពេលដែលប៊ូតុងចំហរ S1 ឬ S2 ត្រូវបានចុច នោះអំពូល L នឹងភ្លឺ
- ឧទាហរណ៍: កន្លែងច្រកទឹកចូលក្នុងដបនឹងប្រានដបចេញ
ប្រសិនបើទំងន់មិនគ្រប់គ្រាន់ រឺមិនមានគម្របដប
-

*ជាទូទៅ យើងអាចភ្ជាប់កុងតាក់ជាខ្ទែងបានច្រើនតាមដែរចង់បានដើម្បីបង្កើតជាលក្ខខណ្ឌ OR រឺតភ្ជាប់ជាសេរីដើម្បីបង្កើតបានជាលក្ខខណ្ឌ AND ដើម្បីទៅបញ្ជាអំពូល

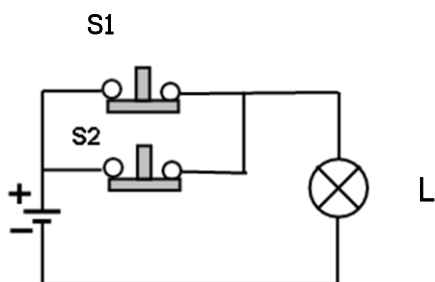


INPUT Switch		OUTPUT Light
S1	S2	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

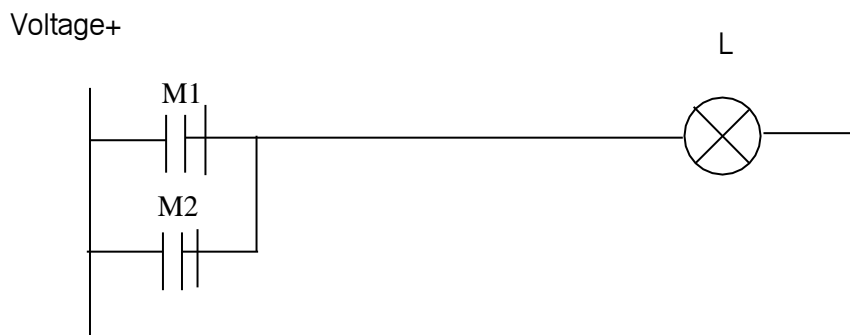


ឈ្មោះ NAND (តភ្ជាប់ជាខ្ទង់)

- ប៊ូតុងទាំងពីរ S1 និង S2 ដែលជាប្រភេទ NC ត្រូវតែចុចទាំងពីរ ដើម្បីអោយអំពូលរលត់
- ឧទាហរណ៍: ភ្លើងសញ្ញាអាសន្នភ្លើងប្រសិនបើប៊ូតុងរំពឹងសុវត្ថិភាពមិនទាន់ដាក់អោយដំណើរការ និង limit switch សម្រាប់ចាប់ផ្តើមការងារមិនទាន់ដាក់អោយដំណើរការ

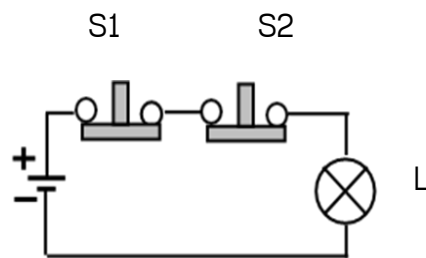


INPUT Switch		OUTPUT Light
S1	S2	L
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

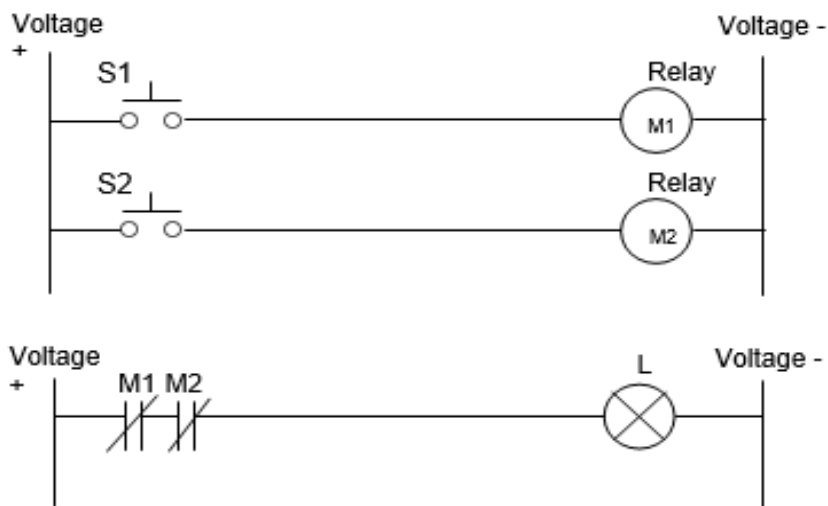


ឈ្មោះ NOR (តគ្នាជាសេរី)

- ប៊ូតុង S1 និង S2 ដែលជាប្រភេទ NC បើចុចមួយណានុះអំពូល L នឹង លែងភ្លឺ
- ឧទាហរណ៍: ភ្លើងសញ្ញារួចរាល់នឹងភ្លឺឡើងបើសិនទាំងប៊ូតុងសុវត្ថិភាពមិនត្រូវបានចុច និងសេនស័រពិនិត្យសីតុណ្ហភាពមិនទាន់មាន ភាពលើស។

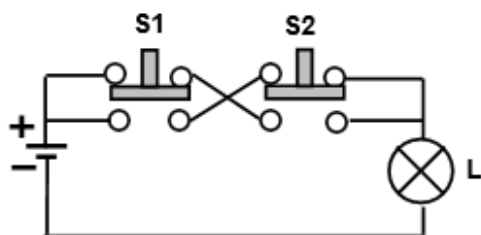


INPUT Switch		OUTPUT T Light
S 1	S 2	L
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



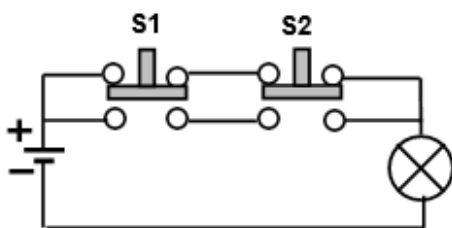
Exercise:

Complete the truth table for the following circuits:



Exclusive OR (XOR) Gate

INPUT Switch		OUTPUT Light
S1	S2	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



Exclusive NOR (XNOR) Gate

INPUT Switch		OUTPUT Light
S1	S2	L
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

The above circuits need to use two sets of Single Pole Double Throw Switch as shown below:

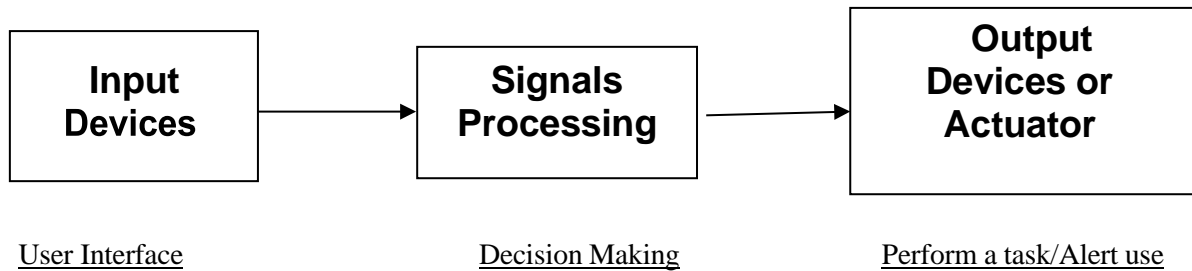


សន្លឹកពត៌មាន No .៥.២.៤-៣ ផ្នែក Input/Output នៃប្រព័ន្ធបញ្ជា

គោលបំណងនៃវគ្គសិក្សា:

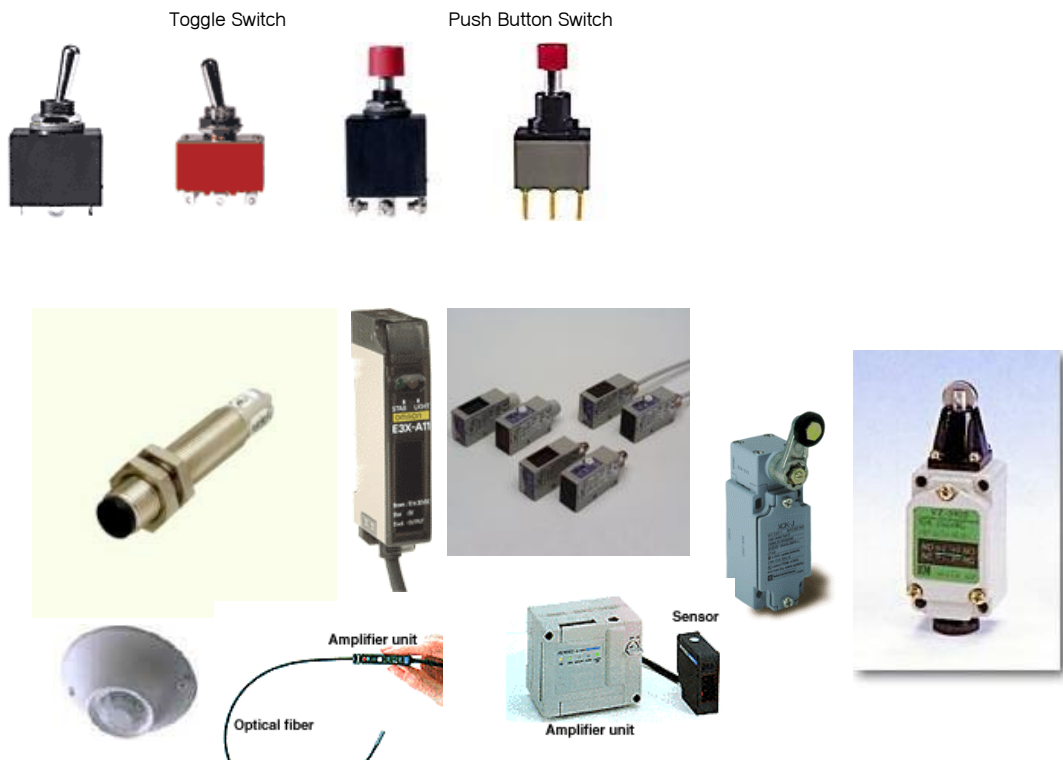
- ពន្យល់ពីផ្នែក input និង Output

ផ្នែកផ្សេងៗនៃប្រព័ន្ធបញ្ជា



ឧបករណ៍ Input

សញ្ញាល់ Input ជាធម្មតាគឺទទួលបានពីប៊ូតុង កុងតាក់ និងសេនស័រផ្សេងៗទៀតដែលបំប្លែងលក្ខណៈរូបអោយទៅជាសញ្ញាល់អគ្គិសនី។ កុងតាក់ និងសេនស័រទាំងនោះមានដូចក្នុងរូបខាងក្រោម។ សេនស័រអាចមានពីរប្រភេទគឺ



Types of Input Devices

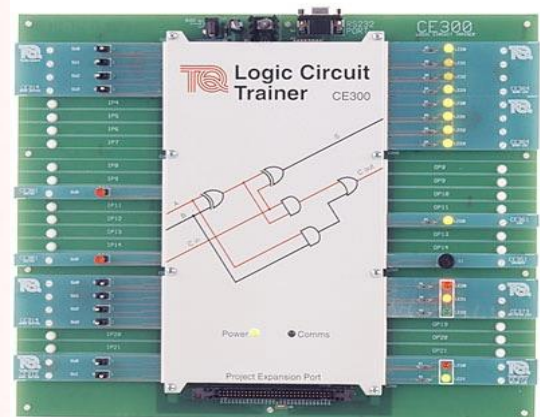
Processing Section

នៅពេលដែលមានស៊ីញ៉ាល់ពីឧបករណ៍Input ប្រព័ន្ធបញ្ជាស្វ័យប្រវត្តត្រូវតែផលិតនូវស៊ីញ៉ាល់ទៅឧបករណ៍Outputដែលត្រូវនឹងលក្ខខណ្ឌដែលបានកំណត់ក្នុងឧបករណ៍បញ្ជា។ គ្រោងការបញ្ជានេះអាចកំណត់ដោយពីរបៀប ទីមួយដោយការតម្លៃភ្ជាប់ពីឧបករណ៍មួយទៅមួយរួមគ្នាជាប្រព័ន្ធ រឺដោយការសរសេរប្រក្រាមលើឧបករណ៍បញ្ជា។ ការតម្លៃជាប្រព័ន្ធមានន័យថាមុខងារបញ្ជាគឺត្រូវនៅfixedតែមួយប្រភេទប៉ុណ្ណោះ។ ចំណែកការងារសរសេរប្រក្រាមវិញ យើងអាចដូរមុខងារនៃការបញ្ជាបានច្រើនយ៉ាងដោយគ្រាន់តែប្តូរប្រក្រាមតែប៉ុណ្ណោះ។

Hard-wired Systems	Programmable Systems
Relays	Computers
Electronic Logic	Microprocessor
Pneumatic Logic	Programmable Controller (PC) system



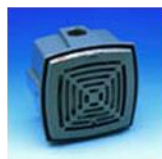
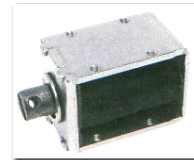
Microprocessor based



Digital Logic

Output Section

ឧបករណ៍ដូចជា ម៉ូទ័រ រឺឡេ អំពូល វ៉ាល់... ធ្វើការបំប្លែងស៊ីញ៉ាល់ពីប្រព័ន្ធបញ្ជាទៅជាលទ្ធផលណាមួយ។ ឧទាហរណ៍ ស៊ីឡាំងខ្យល់ធ្វើការបំប្លែងពីចលនាខ្យល់អោយទៅជាចលនាមេកានិកត្រង់។



Types of Output Devices

Considerations for planning the layout of a control panel

- Control panel layouts shall comply are identified, obtained, and understood.
- Equipment is selected that complies with technical standards and job specifications and requirements.
- Control panel layouts are planned to accommodate all necessary equipment with sufficient clearance to enable wiring/connecting and servicing with constraints imposed by job specifications
- Control panel layouts are planned to comply with safety

General DC circuit principles	Formula
energy = power x time	$W = pt$
resistance = potential difference/current	$R = \frac{V}{I}$
power = potential difference x current	$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$
resistance = <u>resistivity x conductor length</u> cross-section area	$R = \frac{\rho l}{a}$
total resistance of resistors in series	$R_t = R_1 + R_2 + R_3$
total resistance of resistors in parallel	$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
total resistance of two resistors in parallel	$R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

- regulatory and functional requirements.

Importance of neatness and tidiness in control panel wiring

Cables in the control panel can be messy. It is therefore important to maintain neatness and tidiness in the control panel to reduce end cable confusion and for the ease of troubleshooting.

Appendix

MC2002FP Electrical Installation Formulae:

General AC circuit principles	Formul a
periodic time = 1/frequency	$T = \frac{1}{F}$
r.m.s value of voltage	$V_{rms} = 0.707 V_{max}$
r.m.s value of current	$I_{rms} = 0.707 I_{max}$
Impedance in Resistive –Inductive SeriesCircuit	$Z = \frac{V}{I} = \sqrt{(R^2 + X_L^2)}$
Impedance in Resistive –Capacitive SeriesCircuit	$Z = \frac{V}{I} = \sqrt{(R^2 + X_C^2)}$
true or active power in AC circuit	$P = VI \cos(\phi)$
power factor	$\cos(\phi)$ $= \frac{R}{Z}$
current, voltage & turn ratio of a Transformer	$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$

Three phase system	Form ula
Star connection (Balanced load)	$I_L = I_P$
	$V_L = \sqrt{3} V_P$
Delta connection (Balanced load)	$I_L = \sqrt{3} I_P$
	$V_L = V_P$

សន្លឹកកិច្ចការ Operation Sheet ៥.២.៣

ចំណងជើង	:	ការធ្វើតេស្តនៃការដំឡើងមួយផាស
គោលបំណងនៃការអនុវត្ត	:	ការធ្វើតេស្តផែនដី ការធ្វើតេស្តអ៊ីសូឡង់ ការធ្វើតេស្តភាពភ្ជាប់គ្នា (Continuity) ការធ្វើតេស្តប៉ូល
ការផ្គត់ផ្គង់/សម្ភារៈ	:	<ul style="list-style-type: none"> • ឈុតដំឡើងសៀគ្វីអគ្គិសនី
បរិក្ខារ	:	<ul style="list-style-type: none"> • ឧបករណ៍តេស្តផែនដី • ឧបករណ៍ធ្វើតេស្តអ៊ីសូឡង់ • ម៉ែត្រ Megger • អាណាឡូក Multimeter • ឌីជីថល Multimeter
ជំហាន/នីតិវិធី៖ <ol style="list-style-type: none"> 1. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.2 - 1 2. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.2 - 2 3. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 1 4. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 2 5. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 3 6. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 4 7. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 5 8. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 6 9. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 7 10. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 8 11. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 9 12. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 10 		
វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖		

សិស្សអនុវត្ត

បញ្ជីត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការអនុវត្ត តើអ្នក...	បាទ	ទេ
1. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.2 - 1		
2. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.2 - 2		
3. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 1		
4. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 2		
5. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 3		
6. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 4		
7. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 5		
8. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 6		
9. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 7		
10. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 8		
11. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 9		
12. បំពេញសន្លឹកកិច្ចការ 5.2.3 - 10		