



ក្រសួងការងារនិងបណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ

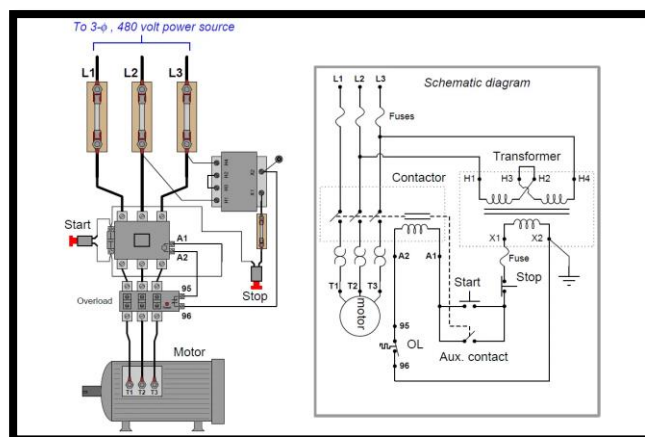
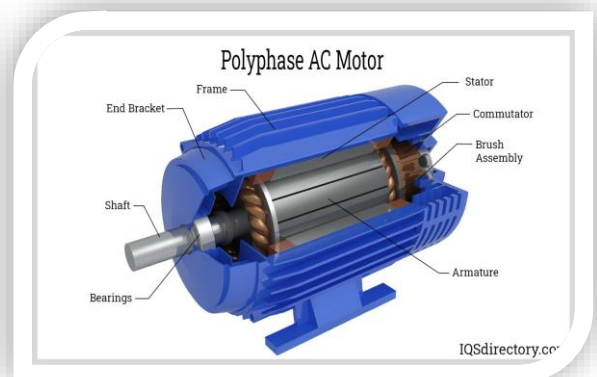
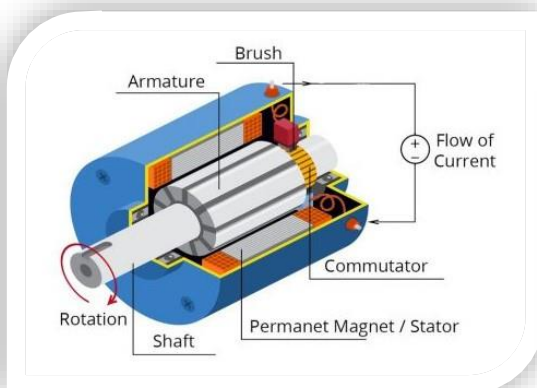
សម្ភារក្សវិជ្ជាជីវៈសមត្ថភាពកម្រិត៥

សមត្ថភាពស្នូល

សញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់បច្ចេកទេស

ម៉ូឌុល ៣

ការប្រើប្រាស់ និងវាយតម្លៃម៉ាស៊ីនអគ្គិសនី



សមត្ថភាពស្ទួល

ម៉ូឌុល ៣

ការប្រើប្រាស់ និងវាយតម្លៃម៉ាស៊ីនអគ្គិសនី

មាតិកា

ទំព័រ

| | |
|--|-----|
| គណៈកម្មការអភិវឌ្ឍន៍ម៉ូឌុល | i |
| របៀបប្រើប្រាស់សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពនេះ..... | iii |
| សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាព (CBLM) បញ្ជីផ្នែកសមត្ថភាព | v |
| ខ្លឹមសារម៉ូឌុលលម្អិត | vii |
| ល.ស០១៖ រក្សាទុកម៉ាស៊ីនចរន្តជាប់(ម៉ូទ័រ)..... | ១ |
| សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម..... | ២ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-១ ៖ ចរីកលក្ខណៈនៃមេដៃក..... | ៥ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.១-១ | ៧ |
| ចម្លើយគំរូ៥.៣.១-១ | ៨ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-២ ៖ សៀគ្វីអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច | ៩ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.១-២ | ១១ |
| ចម្លើយគំរូ ៥.៣.១-២ | ១២ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៣ ៖ ប្រភេទម៉ូទ័រចរន្តជាប់(DC Motor)..... | ១៤ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៣ | ១៩ |
| ចម្លើយគំរូ ៥.៣.១-៣ | ២០ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៤ ៖ ការថែទាំម៉ូទ័រចរន្តជាប់ | ២១ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៤ | ២៣ |
| ចម្លើយគំរូ ៥.៣.១-៤ | ២៤ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៥ ៖ ការបញ្ជាឈ្ល័ីនម៉ូទ័រចរន្តជាប់..... | ២៨ |

| | |
|---|----|
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៥ | ៣០ |
| ចម្លើយគំរូ ៥.៣.១-៥ | ៣១ |
| ល.ស០២ ៖ ថែទាំម៉ាស៊ីនចរន្តឆ្លាស់ (ម៉ូទ័រ) | ៣៣ |
| សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម | ៣៤ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១ ៖ ត្រង់ស្ទូរម៉ាទ័រ | ៤៣ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១ | ៤៥ |
| ចម្លើយគំរូ ៥.៣.២-១ | ៤៦ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-២ ៖ ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាស (1Phase Induction Motor) | ៤៧ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-២ | ៥១ |
| ចម្លើយគំរូ ៥.៣.២-២ | ៥២ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៣ ៖ ជ្រើសរើសឧបករណ៍ការពារម៉ូទ័រ (ឌីស៊ងទ័រ) | ៥៣ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៣ | ៥៧ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.២-៣ | ៥៩ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៤ ៖ ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស (3Phase Induction Motor) និងម៉ូទ័រសាំងក្រូន | ៦០ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៤ | ៦៩ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.២-៤ | ៧០ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៥ ៖ វិធីសាស្ត្រផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាស | ៧៣ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៥ | ៧៥ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.២-៥ | ៧៦ |

| | |
|---|-----|
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៦ ៖ គណនាចំនួនប៉ុល ប្រេកង់ ល្បឿន និងស្លីប (Slip) របស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបី ផាស | ៧៧ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៦ | ៧៨ |
| ចម្លើយគម្រ ៥.៣.២-៦ | ៧៩ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៧ ៖ កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស | ៨០ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៧ | ៨២ |
| ចម្លើយគម្រ ៥.៣.២-៧ | ៨៣ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៨ ៖ នីតិវិធីនៃការត្រួតពិនិត្យ និងធ្វើលើតេស្តម៉ូទ័រ | ៨៤ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៩ ៖ វិធីសាស្ត្រសម្រាប់គ្រប់គ្រងល្បឿននៃម៉ូទ័របីផាស | ៩១ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៩ | ៩៥ |
| ចម្លើយគម្រ ៥.៣.២-៩ | ៩៦ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១០ ៖ ម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផាស | ៩៧ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១០ | ១០០ |
| ចម្លើយគម្រ ៥.៣.២-១០ | ១០១ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១១ ៖ នីតិវិធីនៃការដោះបំបែក និងផ្គុំម៉ូទ័រចរន្តធ្លាស់ | ១០២ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១២ ៖ ឧបករណ៍សម្រាប់ការបញ្ជាម៉ូទ័រ | ១០៥ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១២ | ១២២ |
| ចម្លើយគម្រ ៥.៣.២-១២ | ១២៣ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១៣ ៖ គូរសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ១ផាស (Start-Stop) | ១២៦ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១៣ | ១២៨ |
| ចម្លើយគម្រ ៥.៣.២-១៣ | ១២៩ |

| | |
|--|-----|
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១៤ ៖ ជំឡើងម៉ូទ័រ៣ផាសទៅមុខ ត្រលប់ក្រោយ | ១៣០ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១៤ | ១៣១ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.២-១៤ | ១៣២ |
| ល.ស០៣ ៖ ជំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ និងបរិក្ខារ | ១៣៣ |
| សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម | ១៣៤ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-១ ៖ ប្រភេទ និងការប្រើប្រាស់សៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ និងសៀគ្វីចាប់ផ្តើមដែលជាតម្រូវ ការក្នុងឧស្សាហកម្ម | ១៤៣ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-១ | ១៤៦ |
| ចម្លើយគំរូ ៥.៣.៣-១ | ១៤៧ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-២ ៖ Motor control circuit | ១៤៨ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-២ | ១៥៦ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.៣-២ | ១៥៧ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៣ ៖ Forward-Reverse Starter Circuit | ១៥៨ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៣ | ១៦៦ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.៣-៣ | ១៦៧ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៤ ៖ ប្រភេទកំហូចទូទៅ និងសៀគ្វីបញ្ជារបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង | ១៦៩ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៤ | ១៧៦ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.៣-៤ | ១៧៧ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៥ ៖ VFD | ១៧៨ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៥ | ១៨៣ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.៣-៥ | ១៨៤ |

| | |
|--|-----|
| សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៦៖ VVVF | ១៨៥ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៣-៦ | ១៨៧ |
| ចម្លើយគម្រោង៥.៣.៣-៦ | ១៨៨ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៧៖ VFD & Soft starter | ១៨៩ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៣-៧..... | ១៩១ |
| ចម្លើយគម្រោង៥.៣.៣-៧ | ១៩២ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៨៖ ការកំណត់កម្មវិធីដើម្បីដំណើរការម៉ូទ័រសម្រាប់ បន្ទុកដែលត្រូវការនៅក្នុង លក្ខខណ្ឌនៃល្បឿន កម្លាំងបង្វិល តាមកាលវិភាគ..... | ១៩៣ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ៥-៣.៣-៨ | ១៩៤ |
| ចម្លើយគម្រោង៥-៣.៣-៨ | ១៩៥ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៩៖ Methods of Electrical Braking | ១៩៦ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៩ | ១៩៨ |
| ចម្លើយគម្រោង៥.៣.៣-៩ | ១៩៩ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១ | ២០០ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-២..... | ២០២ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៣ | ២០៤ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៤ | ២០៦ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៥ | ២០៨ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៦ | ២១០ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៧..... | ២១២ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៨ | ២១៤ |

| | |
|--|-----|
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៩ | ២១៧ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១០ | ២១៩ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១១ | ២២១ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១២ | ២២៣ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៣ | ២២៦ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៤ | ២២៨ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៥ | ២៣០ |
| ល.ស០៤៖ វាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ..... | ២៣៣ |
| សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម..... | ២៣៤ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-១៖ ពន្យល់ពីលក្ខខណ្ឌនៃការជ្រើសរើសប្រភេទម៉ូទ័រ ទៅតាមការប្រើប្រាស់ខុសគ្នា | ២៣៧ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៤-១ | ២៣៨ |
| ចម្លើយគម្រូ៥.៣.៤-១ | ២៣៩ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-២៖ កត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រ | ២៤០ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-២ | ២៤១ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.៤-២ | ២៤២ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-៣៖ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស | ២៤៤ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៤-៣ | ២៤៦ |
| ចម្លើយគម្រូ៥.៣.៤-៣ | ២៤៧ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-៤៖ ពន្យល់ ពិនិត្យតាមដានការកែតម្រូវការងារបន្ទាប់ពីការវិភាគទិន្នន័យកំហូច លើម៉ូទ័រ | ២៤៨ |

| | |
|--|-----|
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-៤ | ២៤៩ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.៤-៤ | ២៥០ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-១ | ២៥១ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-២ | ២៥២ |
| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-៣ | ២៥៣ |
| ល.ស០៥៖ ប្រតិបត្តិការសាងក្រុងម៉ាស៊ីនអគ្គិសនីទៅបាតង់ស្យុង | ២៥៥ |
| សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម | ២៥៦ |
| សន្លឹកព័ត៌ ៥.៣.៥-១៖ គ្រឿងបង្ក និងដំណើរការរបស់ឌីណាម៉ូ | ២៥៨ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៥-១ | ២៦១ |
| ចម្លើយគម្រូ ៥.៣.៥-១ | ២៦២ |
| សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៥-២៖ ការសាងក្រុងពីម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបាតង់ស្យុង | ២៦៣ |
| ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៥-២ | ២៦៤ |
| ចម្លើយគំរូ ៥.៣.៥-២ | ២៦៥ |

គណៈកម្មការអភិវឌ្ឍន៍ម៉ូឌុល

គណៈគ្រប់គ្រង៖

| | |
|--------------------------|---|
| ឯកឧត្តម បណ្ឌិត ពេជ សោភ័ន | រដ្ឋមន្ត្រីប្រតិភូអមនាយករដ្ឋមន្ត្រី និងជាអគ្គនាយករងគម្រោង |
| ឯកឧត្តម ឡៅ ហ៊ឹម | រដ្ឋលេខាធិការ និងជានាយករងគម្រោង |
| លោកស្រី យឹម ពេជ្រម៉ាលីកា | អគ្គនាយករង អ.ប.វ. និងជាប្រធានគ្រប់គ្រងគម្រោង |
| លោក សា កិន្ទវិធី | អគ្គនាយករង អ.ប.វ. និងជាអនុប្រធានគ្រប់គ្រងគម្រោង |

ផ្នែកបច្ចេកទេស៖

| | |
|------------------|---|
| ឯកឧត្តម ទាង សាក់ | ប្រធាននាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និងជាប្រធានក្រុមបច្ចេកទេស |
| លោក ណុប សុខុម | អនុប្រធាននាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងជាអនុប្រធានក្រុមបច្ចេកទេស |
| លោក ស៊ុន សុប្បនា | អនុប្រធាននាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និងជាមន្ត្រីបច្ចេកទេស ផ្នែក Sector Skills Council |
| លោក ខែ សុជាតិ | ប្រធានការិយាល័យ នៃនាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និងជាមន្ត្រី បច្ចេកទេសផ្នែក Curriculu and Module Development |
| លោក សេម ប៊ុនធន់ | ប្រធានការិយាល័យ នៃនាយកដ្ឋានធានាគុណភាព និងជាមន្ត្រីបច្ចេកទេស ផ្នែក Curriculu 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 ហេង ម៉េងហ៊ាង | អនុប្រធានក្រុមជំនាញការជាតិ |
| Mr. Heng Seng Meng | International Expert Electrical |
| លោក ប្រាក់ ច័ន្ទជារ៉ាវិទូ | ជំនាញការជាតិ |
| លោក យឿន សារីម | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក វ៉ាន់ ផៃ | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក ចំរើន ទុច | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |

| | |
|--------------------|----------------------------|
| លោក គួន ហ៊ឹម | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក សែន សំណាង | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក គង់ វង្សប្រាកដ | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក រស់ រក្សា | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក ឆឹង សេរីវិធីន | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក សុភ័ណ វ៉ាហា | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក សេង សុវណ្ណារ៉ា | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក ណាំ សុខគឹម | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក គិន វិសាល | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក សុខ សុប្បឌី | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក នឿ សុភារ៉ា | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក សាញ់ ប្រសាល | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក វង្ស ស៊ីណា | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| បណ្ឌិត វ៉ៃ វណ្ណៈ | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក ទ្រី ពេជ្រ | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក សន ជារុង | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |
| លោក លឹម ភឹង | ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG) |

របៀបប្រើប្រាស់សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពនេះ

សូមស្វាគមន៍!

ម៉ូឌុលនេះមានសម្ភារបណ្តុះបណ្តាល និងសកម្មភាពសម្រាប់អ្នក ដើម្បីបំពេញផ្នែកសមត្ថភាព “ការប្រតិបត្តិគំនូរវិស្វកម្ម” មានចំណេះដឹង ជំនាញ និងឥរិយាបថដែលតម្រូវសម្រាប់ ផ្នែកមួយនៃសមត្ថភាពស្នូលរបស់គុណវុឌ្ឍិកម្រិត៥ នៃក្របខ័ណ្ឌគុណវុឌ្ឍិជាតិកម្ពុជា។

អ្នកត្រូវអនុវត្តសកម្មភាពរៀនជាបន្តបន្ទាប់ ដើម្បីសម្រេចលទ្ធផលសិក្សានីមួយៗ នៃម៉ូឌុល។ នៅក្នុងលទ្ធផលសិក្សានីមួយៗ មានសន្លឹកព័ត៌មាន និង/ឬសន្លឹកប្រតិបត្តិ ឬសន្លឹកការងារ ឬបញ្ជីលក្ខណវិនិច្ឆ័យនៃការអនុវត្ត (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។ នៅពេលអ្នកបញ្ចប់ធាតុនីមួយៗដោយជោគជ័យ សុំសួរគ្រូរបស់អ្នកឱ្យកត់សម្គាល់លើរបាយការណ៍ ដែលអ្នកត្រៀមខ្លួនសម្រាប់ការវាយតម្លៃ។
- នៅពេលអ្នកមានអារម្មណ៍ជឿជាក់ថា អ្នកមានសមត្ថភាពក្នុងការអនុវត្តគ្រប់គ្រាន់ សូមស្នើសុំគ្រូរបស់អ្នកឱ្យវាយតម្លៃអ្នក។ លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃរបស់អ្នកនឹងត្រូវបានកត់ត្រាទុកនៅក្នុងតារាងវឌ្ឍនភាព និងតារាងសមិទ្ធផលរបស់អ្នក។
- អ្នកត្រូវមានសមត្ថភាពលើម៉ូឌុលនេះជាមុន មុននឹងបន្តទៅម៉ូឌុលបន្ទាប់បាន។

ការទទួលស្គាល់ការសិក្សាដែលមានមុន (ទ.ស.ម.)

អ្នកប្រហែលជាមានចំណេះដឹង និងជំនាញមួយចំនួន ឬច្រើនមាននៅក្នុងសៀវភៅសម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពនេះនេះ ពីព្រោះអ្នក៖

- បានធ្វើការមួយរយៈ
- បានបញ្ចប់ការបណ្តុះបណ្តាលនៅក្នុងវិស័យនេះ។

ប្រសិនបើអ្នកអាចបង្ហាញដល់គ្រូរបស់អ្នកថាអ្នកមានសមត្ថភាព នៅលើជំនាញឬជំនាញជាក់លាក់ណាមួយ សូមនិយាយជាមួយគ្រូអំពីការទទួលស្គាល់ការសិក្សាដែលមានពីមុន ដូច្នេះអ្នកមិនចាំបាច់ធ្វើការបណ្តុះបណ្តាលម្តងទៀតទេ។

ប្រសិនបើអ្នកមានគុណវុឌ្ឍិ ឬវិញ្ញាបនបត្រសមត្ថភាពពីការបណ្តុះ បណ្តាលពីមុន សូមបង្ហាញវាទៅគ្រូរបស់អ្នក។ ប្រសិនបើជំនាញដែលអ្នកទទួលបាននៅមានសុពលភាព និងពាក់ព័ន្ធនឹងផ្នែកនៃសមត្ថភាព វាអាចក្លាយជាផ្នែកមួយនៃកស្តតាងដែលអ្នកអាចបង្ហាញសម្រាប់ ទ.ស.ម.។ អ្នកអាចនឹងមិនប្រាកដអំពីសុពលភាពទៅលើជំនាញរបស់អ្នក សូមពិភាក្សារឿងនេះជាមួយគ្រូរបស់អ្នក។

នៅចុងបញ្ចប់នៃម៉ូឌុលនេះ គឺជាកំណត់ត្រាប្រចាំថ្ងៃរបស់គ្រូ។ ប្រើកំណត់ត្រានេះដើម្បីកត់ត្រាកាលបរិច្ឆេទសំខាន់ៗ ការងារដែលបានអនុវត្ត និងព្រឹត្តិការណ៍នៅកន្លែងធ្វើការផ្សេងទៀត ដែលនឹងជួយអ្នកក្នុងការផ្តល់ព័ត៌មានលម្អិតបន្ថែមដល់គ្រូ ឬអ្នកវាយតម្លៃសមត្ថភាពរបស់អ្នក។ កំណត់ត្រានៃសមិទ្ធផលនេះក៏ត្រូវបានផ្តល់ជូនសម្រាប់គ្រូបង្វឹករបស់អ្នក នៅពេលអ្នកបញ្ចប់ម៉ូឌុល។

សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាព (CBLM) បញ្ជីផ្នែកសមត្ថភាព

សមត្ថភាពមូលដ្ឋាន

| ល.រ | ផ្នែកសមត្ថភាព | ចំណងជើងម៉ូឌុល | លេខកូដ |
|-----|---|--|-----------|
| ១ | ត្រួតពិនិត្យកម្មវិធីនៃជំនាញទំនាក់ទំនងគន្លឹះនៅក្នុងកន្លែងការងារ | ការត្រួតពិនិត្យកម្មវិធីនៃជំនាញទំនាក់ទំនងគន្លឹះនៅក្នុងកន្លែងការងារ | POWE 0501 |
| ២ | ត្រួតពិនិត្យនិងការអភិវឌ្ឍនៃក្រុមនិងបុគ្គល | ការត្រួតពិនិត្យនិងការអភិវឌ្ឍនៃក្រុម និងបុគ្គល | POWE 0502 |
| ៣ | ត្រួតពិនិត្យការដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចេកទេសនៅកន្លែងការងារ | ការត្រួតពិនិត្យការដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចេកទេសនៅកន្លែងការងារ | POWE 0503 |
| ៤ | ត្រួតពិនិត្យការប្រមូលទិន្នន័យនិងវិភាគនៅកន្លែងធ្វើការ | ការត្រួតពិនិត្យការប្រមូលទិន្នន័យនិងវិភាគនៅកន្លែងធ្វើការ | POWE 0504 |
| ៥ | ធ្វើផែនការនិងរៀបចំការងារសម្រាប់ក្រុមការងារទូទៅ | ការធ្វើផែនការនិងរៀបចំការងារសម្រាប់ក្រុមការងារទូទៅ | POWE 0505 |
| ៦ | ត្រួតពិនិត្យការអនុវត្តការការពារបរិស្ថាន | ការត្រួតពិនិត្យការអនុវត្តការការពារបរិស្ថាន | POWE 0506 |
| ៧ | ត្រួតពិនិត្យបញ្ហាប្រឈមការងារ OHS នៅក្នុងឧស្សាហកម្ម | ការត្រួតពិនិត្យបញ្ហាប្រឈមការងារ OHS នៅក្នុងឧស្សាហកម្ម | POWE 0507 |
| ៨ | អនុវត្តយេនឌ័រនិងសមភាពសង្គមគោលការណ៍និងគោលនយោបាយ | ការអនុវត្តយេនឌ័រនិងសមភាពសង្គម គោលការណ៍និងគោលនយោបាយ | POWE 0508 |
| ៩ | ត្រួតពិនិត្យតាមនីតិវិធីពិសេសនិងសៀវភៅណែនាំ | ការត្រួតពិនិត្យតាមនីតិវិធីពិសេសនិងសៀវភៅណែនាំ | POWE 0509 |
| ១០ | ត្រួតពិនិត្យការត្រៀមលក្ខណៈបច្ចេកទេសការប្រើប្រាស់និងការគ្រប់គ្រងសម្ភារឧបករណ៍ និងបរិក្ខារផ្សេងៗ | ការត្រួតពិនិត្យការត្រៀមលក្ខណៈបច្ចេកទេសការប្រើប្រាស់និងការគ្រប់គ្រងសម្ភារឧបករណ៍ និងបរិក្ខារផ្សេងៗ | POWE 0510 |
| ១១ | ត្រួតពិនិត្យការបកស្រាយបច្ចេកទេសគំនូរការធ្វើផែនការ និងការគណនាគណិតវិទ្យា | ការត្រួតពិនិត្យការបកស្រាយបច្ចេកទេសគំនូរ ការធ្វើផែនការ និងការគណនាគណិតវិទ្យា | POWE 0511 |

សមត្ថភាពស្នូល

| ល.រ | ផ្នែកសមត្ថភាព | ចំណងជើងម៉ូឌុល | លេខកូដ |
|-----|--|---|------------------|
| ១ | ដំឡើងនិងប្រតិបត្តិការស្ថាប័នអគ្គិសនីក្នុងអគារស្នាក់នៅ | ការដំឡើងនិងប្រតិបត្តិការស្ថាប័នអគ្គិសនីក្នុងអគារស្នាក់នៅ | POWE 6501 |
| ២ | ដំឡើងនិងប្រតិបត្តិការស្ថាប័នអគ្គិសនីក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម និងអគារឧស្សាហកម្ម | ការដំឡើងនិងប្រតិបត្តិការស្ថាប័នអគ្គិសនីក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម និងអគារឧស្សាហកម្ម | POWE 6502 |
| ៣ | ប្រើប្រាស់និងវាយតម្លៃម៉ាស៊ីនអគ្គិសនី | ការប្រើប្រាស់និងវាយតម្លៃម៉ាស៊ីនអគ្គិសនី | POWE 6503 |
| ៤ | ដំឡើងប្រព័ន្ធថាមពលនិងទូរចក្រចាយថាមពល | ការដំឡើងប្រព័ន្ធថាមពលនិងទូរចក្រចាយថាមពល | POWE 6504 |
| ៥ | ភ្ជាប់ប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាពនិងប្រកាសអាសន្ន | ការភ្ជាប់ប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាពនិងប្រកាសអាសន្ន | POWE 6505 |
| ៦ | សរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាត | ការសរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាត | POWE 6506 |
| ៧ | ដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យ | ការដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យ | POWE 6507 |

ខ្លឹមសារម៉ូឌុលលម្អិត

កម្មវិធី/វគ្គសិក្សា ៖ ការដំឡើងនិងថែទាំប្រព័ន្ធបញ្ជា និងបណ្តាញអគ្គិសនីក្នុងអគារ

ផ្នែកសមត្ថភាព៖ ប្រើប្រាស់ និងវាយតម្លៃម៉ាស៊ីនអគ្គិសនី

ចំណងជើងម៉ូឌុល៖ ការប្រើប្រាស់ និងវាយតម្លៃម៉ាស៊ីនអគ្គិសនី

ការពិពណ៌នាម៉ូឌុល៖

ម៉ូឌុលនេះគ្របដណ្តប់លើលទ្ធផលសិក្សាដែលជាតម្រូវការក្នុងការដំឡើងនិងប្រើប្រាស់ម៉ូទ័រអគ្គិសនីរួមទាំងប្រព័ន្ធគ្រូតពិនិត្យធម្មតា ឌីជីថល និងកម្រិតខ្ពស់ដែលពាក់ព័ន្ធសម្រាប់កម្មវិធីម៉ូទ័រឧស្សាហកម្មផ្សេងៗដោយអនុលោមតាមស្តង់ដារ បទប្បញ្ញត្តិ និងក្រមប្រតិបត្តិដែលពាក់ព័ន្ធ។

លទ្ធផលសិក្សា (ល.ស) ៖

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវម៉ូឌុលនេះសិស្សឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាព៖

ល.ស១៖ រក្សាទុកម៉ាស៊ីនចរន្តជាប់ (ម៉ូទ័រ)

ល.ស២៖ រក្សាទុកម៉ាស៊ីនចរន្តឆ្លាស់ (ម៉ូទ័រ)

ល.ស៣៖ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ និងបរិក្ខារ

ល.ស៤៖ វាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ

ល.ស៥៖ ប្រតិបត្តិការសាងក្រុងម៉ាស៊ីនអគ្គិសនីទៅរោងចក្រ (busbar)

ល.ស០១៖ រក្សាទុកម៉ាស៊ីនចរន្តជាប់(ម៉ូទ័រ)

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវលទ្ធផលសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម៖

- បកស្រាយចរិតលក្ខណៈនៃមេដៃក
- បកស្រាយសៀគ្វីអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច
- បកស្រាយប្រភេទម៉ូទ័រចរន្តជាប់(DC Motor)
- ថែទាំម៉ូទ័រចរន្តជាប់
- បញ្ហាល្បឿនម៉ូទ័រចរន្តជាប់

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម

| សកម្មភាពសិក្សា | សេចក្តីណែនាំ |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-១ ៖ ចរិតលក្ខណៈនៃមេដឹកនាំ | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-១/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-១៖ ចរិតលក្ខណៈនៃមេដឹកនាំ | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-២ ៖ សៀវភៅអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-២/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-២ ៖ សៀវភៅអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-២ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន |

| | |
|---|--|
| | ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៣ ៖ ប្រភេទម៉ូទ័រ ចរន្តជាប់ (DC Motor) | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៣ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៣៖ ប្រភេទម៉ូទ័រ ចរន្តជាប់ (DC Motor) | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៣ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៤ ៖ ការថែទាំម៉ូទ័រ ចរន្តជាប់ | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៤ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៤ ៖ ការថែទាំម៉ូទ័រចរន្តជាប់ | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៤ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៥ ៖ ការបញ្ជាឈ្ល័ីនម៉ូទ័រចរន្តជាប់ | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៥ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៥ ៖ ការបញ្ជាឈ្ល័ីនម៉ូទ័រចរន្តជាប់ | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៥ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-១ ៖ ចរិតលក្ខណៈនៃមេដែក

១.លក្ខណៈនៃមេដែក

មេដែកគឺជាសមាសធាតុដែលអាចស្រូបទាញលោហៈធាតុ ហើយវាមានបីក្រុម៖

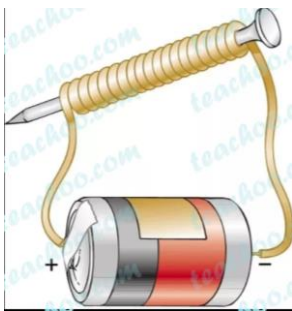
- ✚ ធម្មជាតិ(ឧ.ដែនដី...) Natural
- ✚ និមិត្ត(បង្កើតពីវ៉ែ ឧ.វ៉ែដែក) artificial
- ✚ ចរន្តអគ្គិសនី(ចរន្តអគ្គិសនីផ្តល់ទៅរូបខ្សែចម្លង បង្កើតបានជាដែន) Electromagnets

នៅក្នុងបីក្រុមខាងលើយើងចែកជាពីរប្រភេទ៖

- Permanent



- Temporary



មេដែកមានពីរប្រភេទ៖

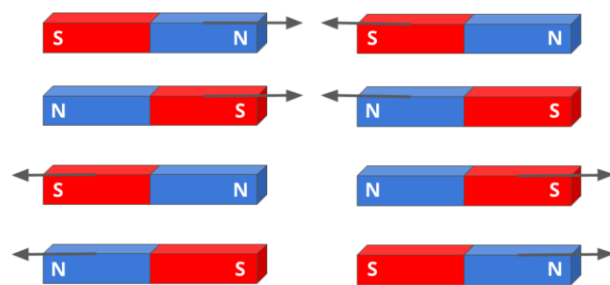
- ប៉ូលជើង(N)
- ប៉ូលត្បូង(S)



២.ច្បាប់នៃដែនម៉ាញ៉េទិច

- មេដែកដែលមានប៉ូលដូចគ្នាច្រានគ្នាចេញ
- មេដែកដែលមានប៉ូលផ្ទុយគ្នាទាញគ្នាចូល

- បើមេដកកាន់តែនៅជិតគ្នាក្នុងទំនាញ/ច្រានកាន់តែខ្លាំង



ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.១-១

1. តើមេដៃកជាអ្វី? វាមានប៉ុន្មានក្រុម?
2. តើក្រុមមេដៃកនីមួយៗស្ថិតនៅក្នុងប្រភេទណា?
3. មេដៃកមានប៉ុន្មានប៉ូល? អ្វីខ្លះ?
4. បើយើងដាក់មេដៃក២ជិតគ្នា តើពេលណាមេដៃកទាញគ្នាចូល?

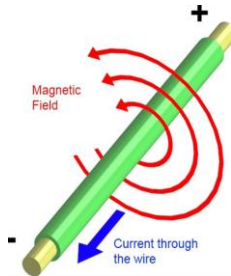
ចម្លើយគំរូ៥.៣.១-១

1. មេដែកគឺជាសមាសធាតុដែលអាចស្រូបទាញលោហៈធាតុ ហើយវាមានបីក្រុម៖
 - ✚ធម្មជាតិ(ឧ.ដែនដី...)Natural
 - ✚និមិត្ត(បង្កើតពីអ្វី ឧ.អ៊ីដ្រូដែក)artificial
 - ✚ចរន្តអគ្គិសនី(ចរន្តអគ្គិសនីផ្តល់ទៅបំពង់បង្កើតបានជាដែន) Electromagnets
2. Permanent.
3. មេដែកមានពីរប៉ូល៖
 - ប៉ូលជើង(N)
 - ប៉ូលត្បូង(S)
4. មេដែកដែលមានប៉ូលផ្ទុយគ្នាទាញគ្នាចូល ។

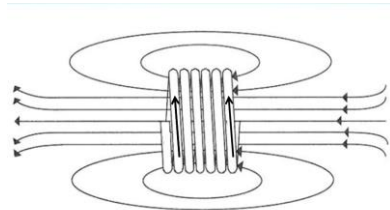
សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-២ ៖ សៀគ្វីអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច

១. ទ្រឹស្តីដែនម៉ាញ៉េទិច

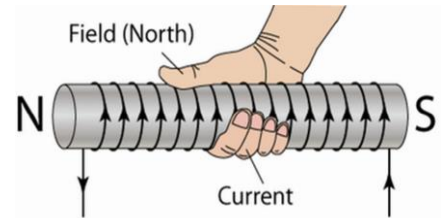
រាល់ពេលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់អង្គធាតុចម្លង (ខ្សែត្រង់ ឬប៊ីនសំប៉ែត សូលេណូអ៊ីត) វានឹងបង្កើតបានជាដែនម៉ាញ៉េទិច។



ខ្សែត្រង់



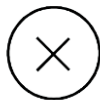
ប៊ីនសំប៉ែត



សូលេណូអ៊ីត

✚ និមិត្តសញ្ញាសម្គាល់ទិសដៅ

- ទិសដៅចូលក្នុង (ទៅមុខ)



- ទិសដៅចេញក្រៅ (ត្រលប់មកវិញ)



២. កម្លាំងម៉ាញ៉េទិច

តាមច្បាប់ Lorentz នៅពេលដែលមានចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងដែលស្ថិតក្នុងមជ្ឈដ្ឋានដែនម៉ាញ៉េទិច ពេលនោះមានកម្លាំងលើខ្សែចម្លង ហើយកម្លាំងនោះជាកម្លាំងម៉ាញ៉េទិច។



$$F = BIl \sin \theta$$

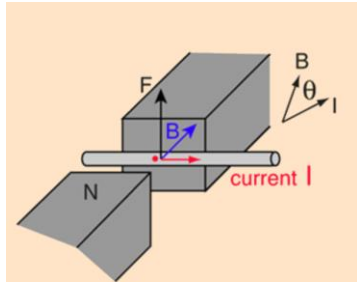
ដែល F ជាកម្លាំងម៉ាញ៉េទិច (N)

B ជាដែនម៉ាញ៉េទិច (T)

I ជាចរន្តគិតជាអំពែ (A)

L ជាប្រវែងខ្សែសរុប (m)

θ ជាមុំរវាងទិសដៅដែនម៉ាញ៉េទិច និងចរន្ត

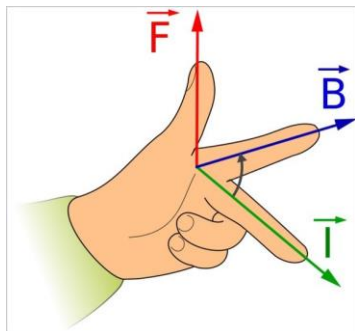


វិធីកំណត់ទិសដៅកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចដោយប្រើដៃឆ្វេង
តាមរូបយើងនិយាយបានយ៉ាងច្បាស់ថា៖

F ជាទិសដៅកម្លាំងម៉ាញ៉េទិច (N)

B ជាដែនម៉ាញ៉េទិច (T)

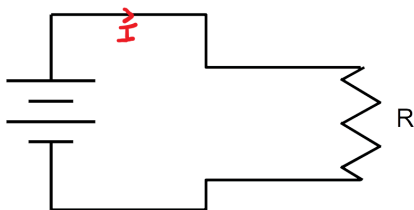
I ជាចរន្តគិតជាអំពែ (A)



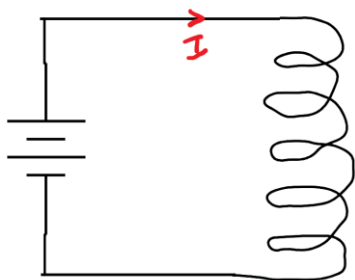
Source: Sahdev, S. K. (2017). Electrical machines. Cambridge University Press.

ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.១-២

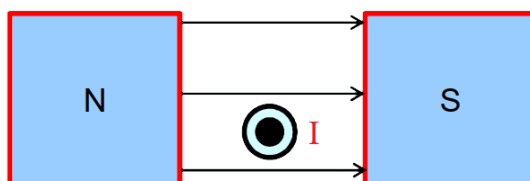
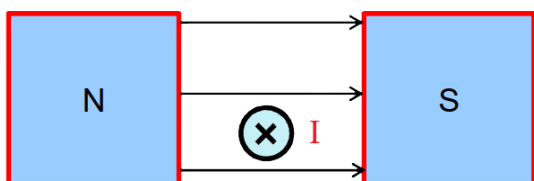
1. ចូរគូរទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិចដែលរត់ជុំវិញខ្សែចម្លងសម្រាប់រូបខាងក្រោម ?



2. ចូរគូរទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិចរបស់សូលេណូអ៊ីតសម្រាប់រូបខាងក្រោម



3. ចូរគូសទិសដៅកម្លាំង F ?



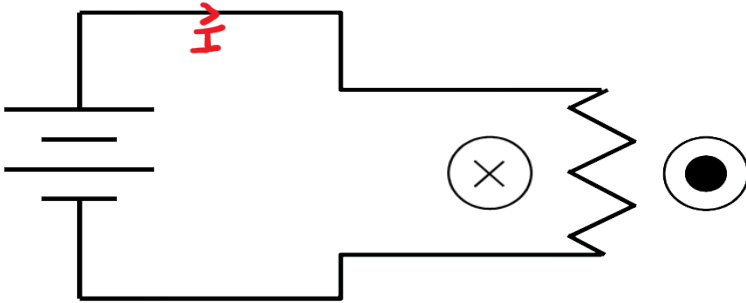
4. លំហាត់

យើងដាក់ខ្សែចម្លងមួយដែលមានប្រវែង១ម៉ែត្រ (1m) ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានដែលមានដែនម៉ាញ៉េទិច២តេស្លា (2T) ។ បើគេផ្តល់ចរន្ត 0.៥អំពែ (0.5A) ឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងនោះតើកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចបង្កើតដោយខ្សែនោះមានតម្លៃប៉ុន្មាន ? ក្នុងករណី៖

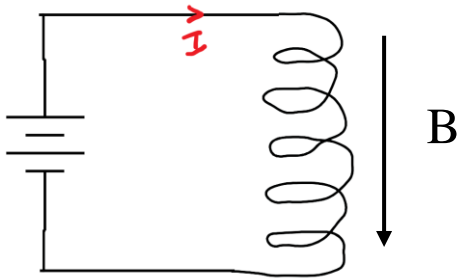
- មុំរវាងដែនម៉ាញ៉េទិចនិងទិសដៅចរន្តស្មើសូន្យដឺក្រេ (0°)
- មុំរវាងដែនម៉ាញ៉េទិចនិងទិសដៅចរន្តស្មើ៣០ដឺក្រេ (30°)
- មុំរវាងដែនម៉ាញ៉េទិចនិងទិសដៅចរន្តស្មើ៩០ដឺក្រេ (90°)

បង្កើតអំពូល ៥.៣.១-២

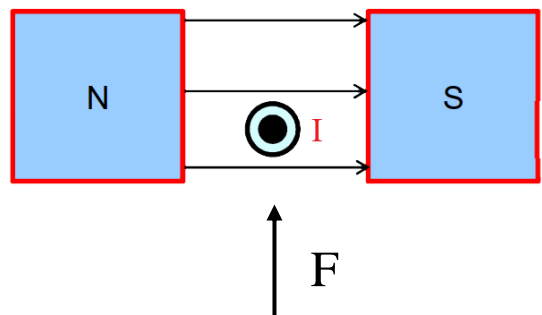
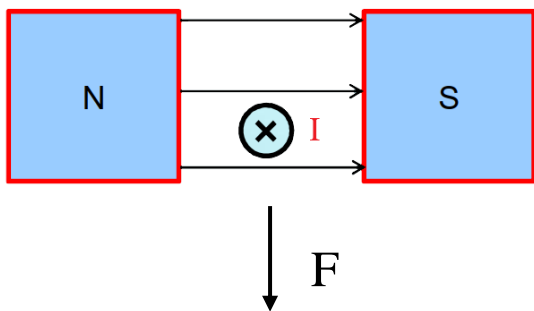
1. គូរទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិចដែលរត់ជុំវិញខ្សែចម្លង



2. គូរទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិចសម្រាប់សូលេណូអ៊ីតរូបខាងក្រោម



3. គូរទិសដៅកម្លាំង F



4. លំហាត់
តាមរូបមន្ត

$$F = BIl \sin \theta$$

ដែល

$$B = 2T$$

$$I = 0.5A$$

$$L = 1m$$

ក្នុងករណី៖

- មុំរវាងដែនម៉ាញ៉េទិចនិងទិសដៅចរន្តស្មើសូន្យដឺក្រេ(0°)

$$F = 2 \times 0.5 \times 1 \times 0 = 0N$$

មុំរវាងដែនម៉ាញ៉េទិចនិងទិសដៅចរន្តស្មើ ៣០ ដឺក្រេ (30°)

$$F = 2 \times 0.5 \times 1 \times 0.5 = 0.5N$$

មុំរវាងដែនម៉ាញ៉េទិចនិងទិសដៅចរន្តស្មើ ៩០ ដឺក្រេ (90°)

$$F = 2 \times 0.5 \times 1 \times 1 = 1N$$

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៣ ៖ ប្រភេទម៉ូទ័រចរន្តជាប់(DC Motor)

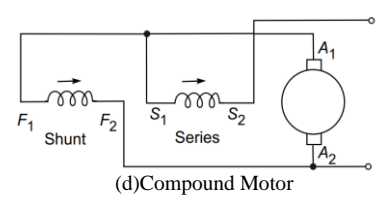
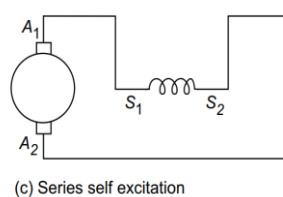
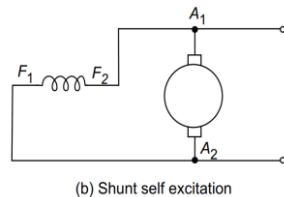
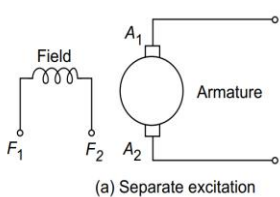
១.ម៉ូទ័រចរន្តជាប់(DC Motor)



ម៉ូទ័រចរន្តជាប់គឺជាប្រភេទមួយនៃម៉ាស៊ីនអគ្គិសនីដែលបម្លែងពីថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលមេកានិក ដែលប្រភពថាមពលបានមកពីចរន្តជាប់។

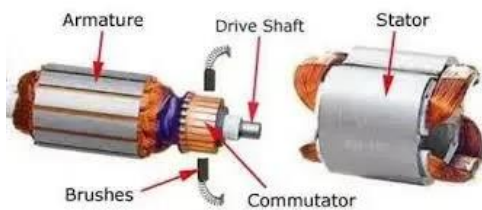
ម៉ូទ័រចរន្តជាប់មានបួនប្រភេទ៖

- ✚ Separate excitation Motor
- ✚ Shunt excitation Motor
- ✚ Series excitation Motor
- ✚ Compound Motor



២.ផ្នែកនៃម៉ូទ័រចរន្តជាប់(DC Motor)

ម៉ូទ័រចរន្តជាប់ចែកចេញជាពីរផ្នែកធំៗ៖ ផ្នែកនៅនឹង(Stator) និងផ្នែកចល័ត(Rotor)

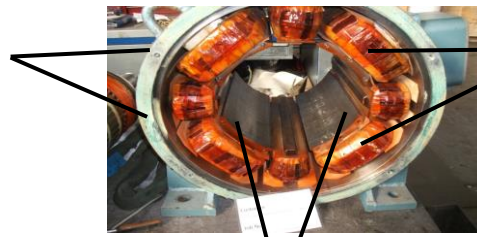


២.១ផ្នែកនៅនឹង(Stator)

Statorគឺជាផ្នែកដែលមិនមានចលនារបស់ម៉ូទ័រចរន្តជាប់ ហើយវាមានតួនាទីបង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិច។ នៅក្នុង Stator ផ្គុំឡើងដោយ៖

- សំបកម៉ូទ័រ(Yoke Frame)
- វប្ប (Field Winding)
- ប៉ូល(Pole)

សំបកម្លូត(Yoke Frame)



វ៉ុលតេ(Field Winding)

ប៉ូល(Pole)

២.២ ផ្នែកចល័ត(Rotor)

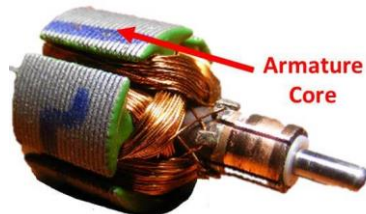
Rotor គឺជាផ្នែកដែលមានចលនារបស់ម៉ូទ័រចរន្តដាច់ ហើយវាជាអ្នកទទួលដែនម៉ាញ៉េទិចដើម្បីបង្កើតបានជាកម្លាំងមេកានិក(រង្វិល)។

Rotor ផ្គុំដោយ៖

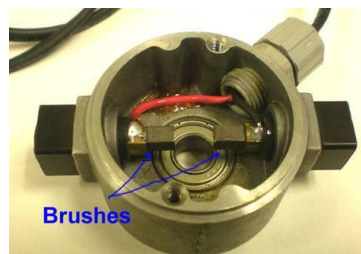
- ដង **Rotor** (shaft)



- ស្នូលវ៉ុលតេ(Armature Core)



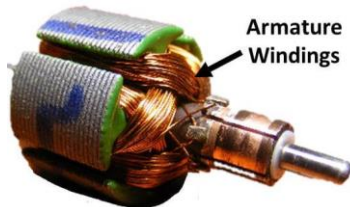
- ឆ្កៀង (Brush)



- Commutator



○ រ៉ូប៊័រ Rotor(Amature Winding)



៣.វិធីសាស្ត្រមើលព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ

អានុភាពម៉ូទ័រ

ចរន្តម៉ូទ័រ

តង់ស្យុង

ចរន្តភ្លោច

តង់ស្យុងម៉ូទ័រ

ប្រភេទភ្លោច

ចំនួនជុំក្នុង១

International Protection

ឧ. IP23=ការការពារប្រឆាំងទៅនឹងវត្ថុរឹងដែលធំជាង 12.5mm និងការការពារប្រឆាំងនឹងការបាញ់ទឹកដោយផ្ទាល់រហូតដល់

ការការពារ

| ល.រ | លេខខ្ទង់ទី១(ការការពារវត្ថុរឹង) | លេខខ្ទង់ទី២(ការការពារវត្ថុរាវ) |
|-----|---|--|
| 0 | គ្មានការការពារ | គ្មានការការពារ |
| 1 | ការការពារប្រឆាំងទៅនឹងវត្ថុរឹងដែលធំជាង 50mm(ឧ.ដៃ) | ការការពារប្រឆាំងនឹងទឹកស្រក់ពីលើ |
| 2 | ការការពារប្រឆាំងទៅនឹងវត្ថុរឹងដែលធំជាង 12.5mm(ឧ.ម្រាមដៃ) | ការការពារប្រឆាំងនឹងទឹកស្រក់ពីលើនៅពេលឧបករណ៍ងាក 15° ពីទីតាំងធម្មតា |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | ការពារប្រឆាំងទៅនឹងវត្ថុរឹងដែលធំជាង 2.5mm(ឧ.ខ្សែចម្លងអគ្គិសនី) | ការពារប្រឆាំងនឹងការបាញ់ទឹកដោយផ្ទាល់ រហូតដល់មុំ60° |
| 4 | ការពារប្រឆាំងទៅនឹងវត្ថុរឹងដែលធំជាង1mm (ឧ.ឧបករណ៍ និងខ្សែតូចៗ) | ការពារប្រឆាំងនឹងការបាញ់ទឹកដោយផ្ទាល់ គ្រប់មុំ |
| 5 | ការពារប្រឆាំងទៅនឹងធូលីដែលអាចធ្វើឱ្យដំ ណើការអាក់អន្តរាយ។ការពារប្រឆាំងទៅវត្ថុរឹង | ការពារប្រឆាំងនឹងការបាញ់ទឹកដោយម៉ាស៊ីន មានក្បាល6.3mm |
| 6 | ការពារមិនឱ្យធូលីចូលបាន(បិទជិត)និង ការពារប្រឆាំងទៅវត្ថុរឹង | ការពារប្រឆាំងនឹងការបាញ់ទឹកដោយម៉ាស៊ីន មានក្បាល12.5mm |
| 7 | | ការពារប្រឆាំងនឹងការត្រាំទឹកនៅក្នុង ជម្រៅ0.15m-1mក្នុងរយៈពេលត្រឹម30នាទី |
| 8 | | ការពារប្រឆាំងនឹងការត្រាំទឹកនៅក្នុងជម្រៅ ច្រើនជាង1mក្នុងរយៈពេលយូរ |
| 9 | | ការពារប្រឆាំងនឹងការលាងដោយម៉ាស៊ីនបាញ់ ទឹកដែលមានសម្ពាធខ្ពស់និងមានចំហាយ |

៤.ដំណើរការនៃម៉ូទ័រចរន្តជាប់



នៅពេលភ្ជាប់ម៉ូទ័រទៅនឹងប្រភពចរន្តជាប់ពេលនោះនៅក្នុងផ្នែករ៉ូប៊ុត Stator បង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិចដែលមានប៉ូល S និង N។ ចរន្តចេញពីប្រភពមួយផ្នែកទៀតបញ្ជូនមក Rotor តាមធុង (Brush) ដែលប៉ះជាមួយ Commutator ដើម្បីផ្តល់ចរន្តឱ្យរ៉ូប៊ុត Rotor បង្កើតបានជាកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចដែលបង្វិល Rotor ឱ្យវិល។

៥.ការប្រើប្រាស់ម៉ូទ័រចរន្តជាប់

| ប្រភេទម៉ូទ័រ | ចារឹកលក្ខណៈ | ការប្រើប្រាស់ |
|---------------------------|---|---|
| Shunt | មានល្បឿនធ្វើលំដាប់ និងកម្លាំងបង្វិលមធ្យមពេលចាប់ផ្តើមវិល | -កង្ហារ -ម៉ូទ័របូមទឹក -ម៉ាស៊ីនក្រឡឹង -ម៉ូទ័រស្វាន |
| Series | មានល្បឿនធ្វើលំដាប់ប្រែប្រួល និងកម្លាំងបង្វិលធំពេលចាប់ផ្តើមវិល (កំណត់សម្គាល់៖ម៉ូទ័រត្រូវតែភ្ជាប់ជាមួយបន្ទុក) | -Cranes -ជណ្តើរយន្ត/ជណ្តើរប្រអប់/ជណ្តើរយោង -រថភ្លើងប្រើអគ្គិសនី |
| Separate excitation Motor | មានល្បឿនធ្វើលំដាប់ខ្លាំង និងកម្លាំងបង្វិលធំពេលចាប់ផ្តើមវិល | -ម៉ូទ័រកិនដៃកក្កឹងឧស្សាហកម្ម |
| Compound Motor | កម្លាំងបង្វិលធំពេលចាប់ផ្តើមវិល | Cranes -ជណ្តើរយន្ត/ជណ្តើរប្រអប់/ជណ្តើរយោង -រថភ្លើងប្រើអគ្គិសនី |



រូបភាពនៃការប្រើប្រាស់ម៉ូទ័រចរន្តជាប់

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៣

1. អ្វីទៅជាម៉ូទ័រចរន្តជាប់?
2. ម៉ូទ័រចរន្តជាប់មានប៉ុន្មានប្រភេទ? អ្វីខ្លះ?
3. ម៉ូទ័រចរន្តជាប់ចែកចេញជាប៉ុន្មានផ្នែក? អ្វីខ្លះ?

ចម្លើយគំរូ ៥.៣.១-៣

1. ម៉ូទ័រចរន្តជាប់គឺជាប្រភេទមួយនៃម៉ាស៊ីនអគ្គិសនីដែលបម្លែងពីថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលមេកានិក ដែលប្រភពថាមពលបានមកពីចរន្តជាប់។
2. ម៉ូទ័រចរន្តជាប់មានបួនប្រភេទ៖
 - Separate excitation Motor
 - Shunt excitation Motor
 - Series excitation Motor
 - compound motor
3. ម៉ូទ័រចរន្តជាប់ចែកចេញជាពីរផ្នែកធំៗ៖ ផ្នែកនៅនឹង (Stator) និងផ្នែកបំប្លាស់ (Rotor)

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៤ ៖ ការថែទាំម៉ូទ័រចរន្តជាប់

១.វិធីនៃការថែទាំ

ដើម្បីឱ្យម៉ូទ័រដំណើរការល្អក្នុងលក្ខខណ្ឌស្តង់ដារ និងមាននិរន្តរភាពខ្ពស់ ការថែទាំជាប្រចាំ គឺជាកត្តាចាំបាច់សម្រាប់អ្នកបច្ចេកទេស ការថែទាំនោះរួមមាន៖

- ថែទាំប្រចាំខែ
 - បោស ជូតសម្អាតធូលី ដី ប្រេង ដែលជាប់លើម៉ូទ័រ
- ថែទាំប្រចាំត្រីមាស
 - សម្អាតសន្ទះខ្យល់ និងកង្ហារបស់ម៉ូទ័រ



- ថែទាំប្រចាំឆមាស
 - ដោះបំបែកម៉ូទ័រ
 - បញ្ចូលប្រេងក្នុងប៉ាដាង (Bearing) ដើម្បីធានាក្នុងការវិលបានល្អ
 - បូមធូលី ឬបាញ់ខ្យល់ឱ្យធូលីចេញពីខាងក្នុងម៉ូទ័រ



- ត្រួតពិនិត្យភាពស៊ីករិចរិលនៃ Commutator ធ្យូង (Brushes)
- ត្រួតពិនិត្យរឹសរបស់ធ្យូង
- តេស្តរេស៊ីស្តង់របស់រ៉ូតរ Stator & Rotor



- ត្រួតពិនិត្យដំណ និងតេស្តតង់ស្យុង

ទម្រង់របាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យ និងធ្វើតេស្ត

| |
|---|
| ប្រភេទម៉ូទ័រ..... |
| លេខសម្គាល់ម៉ូទ័រ(Serial)..... |
| កាលបរិច្ឆេទត្រួតពិនិត្យ..... |
| កាលបរិច្ឆេទនៃការប្រើប្រាស់..... |
| ចំនួនម៉ោងដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រ..... |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>-ផ្តាច់ចរន្តអគ្គិសនី <input type="checkbox"/></p> <p>-ដោះបំបែកម៉ូទ័រ <input type="checkbox"/></p> <p>-ត្រួតពិនិត្យផ្នែកមេកានិក <input type="checkbox"/></p> <p>-បូមធូលី ឬបាញ់ខ្យល់ឱ្យធូលីចេញពីខាងក្នុងម៉ូទ័រ <input type="checkbox"/></p> <p>-ត្រួតពិនិត្យភាពស៊ីករិចរិលនៃ Commutator ធ្យូង (Brushes) <input type="checkbox"/></p> <p>-ត្រួតពិនិត្យវីសរបស់ធ្យូង <input type="checkbox"/></p> <p>-ត្រួតពិនិត្យសន្ទះខ្យល់ និងកង្ហាររបស់ម៉ូទ័រ <input type="checkbox"/></p> <p>-ផ្គុំម៉ូទ័រ <input type="checkbox"/></p> <p>-ភ្ជាប់ចរន្តអគ្គិសនី</p> <ul style="list-style-type: none"> • វាស់តង់ស្យុងប្រភពចូលម៉ូទ័រ.....V • វាស់ចរន្ត.....A </div> </div> <p>ប្រៀបធៀបតម្លៃវាស់បានទៅនឹងតម្លៃស្តង់ដារនៅលើម៉ូទ័រ (Identification plate)</p> <p>សង្កេតនិងកំណត់សម្គាល់.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៤

១. ដើម្បីឱ្យម៉ូទ័រដំណើរការល្អក្នុងលក្ខខណ្ឌស្តង់ដារ និងមាននិរន្តរភាពខ្ពស់ ការថែទាំជាប្រចាំគឺជាកត្តាចាំបាច់សម្រាប់អ្នកបច្ចេកទេស ចូររៀបរាប់ពីសកម្មភាពនៃការថែទាំ៖

ក.ថែទាំប្រចាំខែមានការថែទាំអ្វីខ្លះ ?

ខ.ថែទាំប្រចាំត្រីមាសមានការថែទាំអ្វីខ្លះ ?

គ.ថែទាំប្រចាំឆមាសមានការថែទាំអ្វីខ្លះ ?

ចម្លើយគំរូ ៥.៣.១-៤

1. ដើម្បីឱ្យម៉ូទ័រដំណើរការក្នុងលក្ខខណ្ឌស្តង់ដារ និងមាននិរន្តរភាពខ្ពស់ ការថែទាំជាប្រចាំគឺជាកត្តាចាំបាច់សម្រាប់អ្នកបច្ចេកទេស ការថែទាំនោះរួមមាន៖
 - ថែទាំប្រចាំខែ
 - បោស ជូតសម្អាតធូលី ដី ប្រេង ដែលជាប់លើម៉ូទ័រ
 - ថែទាំប្រចាំត្រីមាស
 - សម្អាតសន្ទះខ្យល់ និងកង្ហារបស់ម៉ូទ័រ
 - ថែទាំប្រចាំឆមាស
 - ដោះបំបែកម៉ូទ័រ
 - បញ្ចូលប្រេងក្នុងប៉ាដាង (Bearing) ដើម្បីធានាក្នុងការវិលបានល្អ
 - បូមធូលី ឬបាញ់ខ្យល់ឱ្យធូលីចេញពីខាងក្នុងម៉ូទ័រ
 - ត្រួតពិនិត្យភាពស៊ីករិចរិលនៃ Commutator ធ្យូង (Brushes)
 - ត្រួតពិនិត្យរឺសរបស់ធ្យូង
 - តេស្តវេស៊ីស្តង់របស់រ៉ូប៊ុត័រ Stator & Rotor
 - ត្រួតពិនិត្យដំណ និងតេស្តតង់ស្យុង

| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.១-១ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|--------------|------|----------------|------|------------|------|--------------|------|-------------------|------|------------------|------|----------------------|------|-------|------|
| ចំណងជើង៖ ការថែទាំម៉ូទ័រចរន្តជាប់ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖ <ul style="list-style-type: none"> • ដោះបំបែកម៉ូទ័រចរន្តជាប់ • ថែទាំម៉ូទ័រចរន្តជាប់ • ផ្គុំបំណែកម៉ូទ័រចរន្តជាប់ឡើងវិញ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| សម្ភារៈ <ul style="list-style-type: none"> • ស្កុត • ក្រណាត់ជូត • ថ្នាំសម្អាតច្រវេស • ប្រេងប៉ាដាង • វីស័រឡុង • Commutator | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ឧបករណ៍៖ <table> <tr> <td>• ឡូណីវីសឈុត</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• សោចិញ្ចៀនឈុត</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• សោទីបឈុត</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ដង្កាប់ឈុត</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ឧបករណ៍ផ្សារសំណា</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ម៉ាស៊ីនបូមធូលី</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថល</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ជក់</td><td>១ដើម</td></tr> </table> | | • ឡូណីវីសឈុត | ១ឈុត | • សោចិញ្ចៀនឈុត | ១ឈុត | • សោទីបឈុត | ១ឈុត | • ដង្កាប់ឈុត | ១ឈុត | • ឧបករណ៍ផ្សារសំណា | ១ឈុត | • ម៉ាស៊ីនបូមធូលី | ១ឈុត | • ម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថល | ១ឈុត | • ជក់ | ១ដើម |
| • ឡូណីវីសឈុត | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • សោចិញ្ចៀនឈុត | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • សោទីបឈុត | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ដង្កាប់ឈុត | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ឧបករណ៍ផ្សារសំណា | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ម៉ាស៊ីនបូមធូលី | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថល | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ជក់ | ១ដើម | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ជំហាន/វិធីវិធី៖ <ol style="list-style-type: none"> 1. ជ្រើសរើសឧបករណ៍ សម្ភារ និងគ្រឿងប្រដាប់ការពារសុវត្ថិភាពផ្ទាល់ខ្លួន 2. ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍តាមមុខងារ ដើម្បីដោះបំបែកម៉ូទ័រ 3. បោស ជូតសម្អាតធូលី ដី ប្រេង ដែលជាប់លើម៉ូទ័រ 4. សម្អាតសន្ទះខ្យល់ និងកង្ហារបស់ម៉ូទ័រ 5. ដោះបំបែកម៉ូទ័រ | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6. បញ្ចូលប្រេងក្នុងប៉ាដាង (Bearing) ដើម្បីធានាក្នុងការវិលបានល្អ
7. បូមធូលី ឬបាញ់ខ្យល់ឱ្យធូលីចេញពីខាងក្នុងម៉ូទ័រ
8. ត្រួតពិនិត្យភាពស៊ីករិចរិលនៃ Commutator ធ្យូង (Brushes)
9. ត្រួតពិនិត្យវីសរបស់ធ្យូង
10. តេស្តអេស៊ីស្តង់របស់រ៉ូតរ Stator & Rotor
11. ត្រួតពិនិត្យដំណ និងតេស្តតង់ស្យុង
12. ផ្គុំម៉ូទ័រចរន្តជាប់
13. តេស្តដំណើរការម៉ូទ័រចរន្តជាប់

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

របាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យថែទាំ និងធ្វើតេស្ត

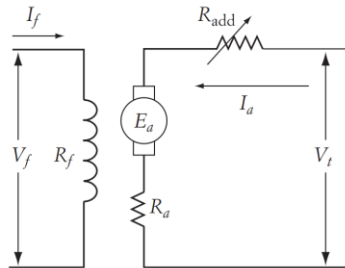
[illegible]

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.១-៥ ៖ ការបញ្ជាញល្បឿនម៉ូទ័របន្តជាប់

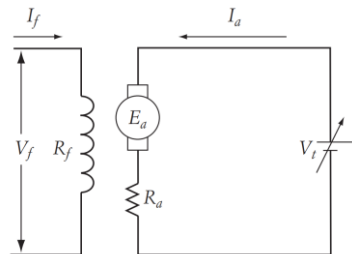
១.បញ្ជាញល្បឿនម៉ូទ័រ Shunt & Saporately Excited

ការបញ្ជាញល្បឿនរបស់ម៉ូទ័រ Shunt & Saporately Excited ធ្វើបានតាមបីរបៀប៖

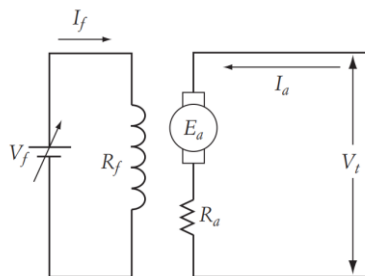
✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលរេស៊ីស្តង់របស់រ៉ូទ័រ (Rotor)



✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលតង់ស្យុងរបស់រ៉ូទ័រ (Rotor)



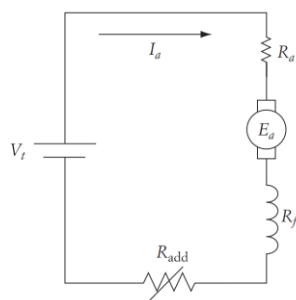
✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលតង់ស្យុង របស់ស្តាទ័រ (Stator)



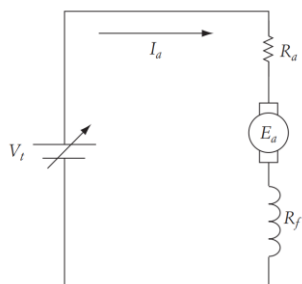
២.បញ្ជាញល្បឿនម៉ូទ័រ Series

ការបញ្ជាញល្បឿនរបស់ម៉ូទ័រ Series ធ្វើបានតាមបីរបៀប៖

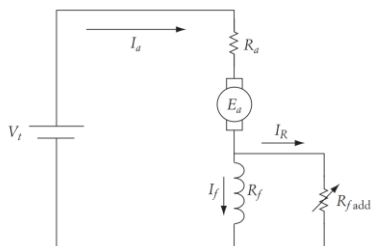
✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលរេស៊ីស្តង់របស់រ៉ូទ័រ (Rotor)



✚ បញ្ហាដោយបម្រែបម្រួលតង់ស្យុងរបស់រ៉ូទ័រ (Rotor)



✚ បញ្ហាដោយបម្រែបម្រួលចរន្តរបស់ស្តាទ័រ (Stator)



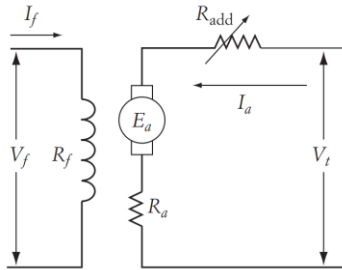
ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.១-៥

1. តើការបញ្ជាល្បឿនរបស់ម៉ូទ័រ Shunt & Separately Excited ធ្វើបានតាមប៉ុន្មានរបៀប? អ្វីខ្លះ? ចូររៀបរាប់?
2. តើការបញ្ជាល្បឿនរបស់ម៉ូទ័រ Series ធ្វើបានតាមប៉ុន្មានរបៀប? អ្វីខ្លះ? ចូររៀបរាប់?

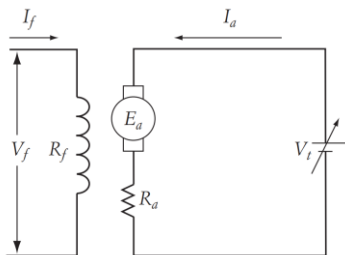
ចម្លើយគំរូ ៥.៣.១-៥

1. ការបញ្ជាទៅលើរបស់ម៉ូទ័រ Shunt & Separately Excited ធ្វើបានតាមបីរបៀប៖

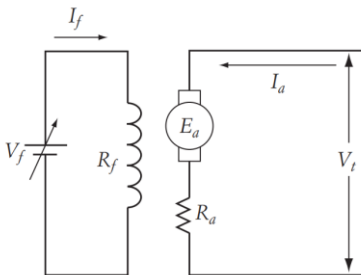
✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលអេស៊ីស្តង់របស់រ៉ូទ័រ (Rotor)



✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលតង់ស្យុងរបស់រ៉ូទ័រ (Rotor)

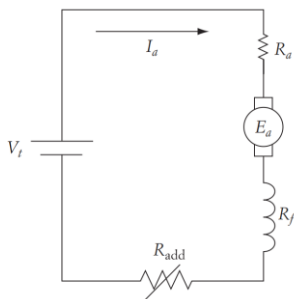


✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលតង់ស្យុង របស់ស្តាទ័រ (Stator)

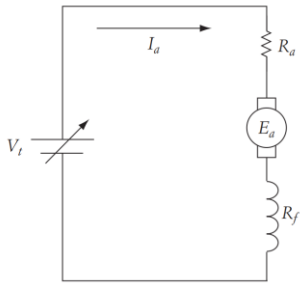


1. ការបញ្ជាទៅលើរបស់ម៉ូទ័រ Series ធ្វើបានតាមបីរបៀប៖

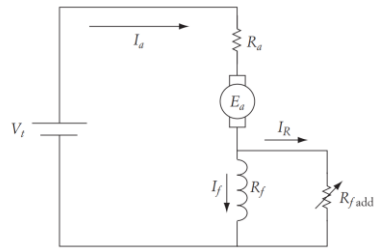
✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលអេស៊ីស្តង់របស់រ៉ូទ័រ (Rotor)



✚ បញ្ជាដោយបម្រែបម្រួលតង់ស្យុងរបស់រ៉ូទ័រ (Rotor)



បញ្ជាក់ដោយបម្រែបម្រួលចរន្តរបស់ស្តាទ័រ (Stator)



ល.ស០២ ៖ ថែទាំម៉ាស៊ីនបណ្តុះបណ្តាល (ម៉ូទ័រ)

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវលទ្ធផលសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាម នឹងមានសមត្ថភាព ដូចខាងក្រោម៖

១. បកស្រាយពីតំណែងពាក់ព័ន្ធរបស់ម៉ូទ័រពីលក្ខណៈបច្ចេកទេស និងដ្យាក្រាមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ
២. ប្រតិបត្តិការត្រួតពិនិត្យ និងធ្វើតេស្តម៉ូទ័រដោយអនុលោមតាមតម្រូវការច្បាប់សុវត្ថិភាព និងនីតិវិធី
៣. ថែទាំម៉ូទ័រដោយអនុលោមតាមតម្រូវការច្បាប់សុវត្ថិភាព និងនីតិវិធី

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម

| សកម្មភាពសិក្សា | សេចក្តីណែនាំ |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១ ៖ ត្រង់ស្ទូរម៉ាទ័រ | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១ ៖ ត្រង់ស្ទូរម៉ាទ័រ | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-២ ៖ ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាស (1Phase Induction Motor) | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-២/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-២ ៖ ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាស (1Phase Induction Motor) | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-២ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន</p> |

| | |
|---|--|
| | ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៣ ៖ ជ្រើសរើសឧបករណ៍ការពារម៉ូទ័រ(ឌីស៊ងទ័រ) | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៣ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៣ ៖ ជ្រើសរើសឧបករណ៍ការពារម៉ូទ័រ(ឌីស៊ងទ័រ) | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៣ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៤ ៖ ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស(3Phase Induction Motor) និងម៉ូទ័រសាំងក្រូន | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៤ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៤ ៖ ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស (3Phase Induction Motor) និងម៉ូទ័រសាំងក្រូន | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៤ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៥ ៖ វិធីសាស្ត្រផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាស | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៥ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៥ ៖ វិធីសាស្ត្រផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាស | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៥ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៦ ៖ គណនាចំនួនប៉ូល ប្រេកង់ ល្បឿន និងស្លីប (Slip) របស់ម៉ូទ័រ អាំងឌុចស្យុងបីផាស | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៦ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៦ ៖ គណនាចំនួនប៉ូល ប្រេកង់ ល្បឿន និងស្លីប (Slip) របស់ម៉ូទ័រ អាំងឌុចស្យុងបីផាស | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៦ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៧ ៖ កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៧ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៧ ៖ កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៧ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹក</p> |

| | |
|--|---|
| | ព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយ ម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវ ទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៨ ៖ នីតិវិធីនៃការ ត្រួតពិនិត្យ និងធ្វើលើតេស្តម៉ូទ័រ | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៨ / សូមអាននិងយល់ អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះប ណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បី ស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៨ ៖ នីតិវិធីនៃការ ត្រួតពិនិត្យ និងធ្វើលើតេស្តម៉ូទ័រ | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៨ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការ ប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិន ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹក ព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយ ម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវ ទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៩ ៖ វិធីសាស្ត្រ សម្រាប់គ្រប់គ្រងល្បឿននៃម៉ូទ័របីផាស | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៩ / សូមអាននិងយល់ អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះប ណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បី ស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៩ ៖ វិធីសាស្ត្រ សម្រាប់គ្រប់គ្រងល្បឿននៃម៉ូទ័របីផាស | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៩ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការ |

| | |
|---|---|
| | ប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១០ ៖ ម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផាស | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១០ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១០ ៖ ម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផាស | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១០ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១១ ៖ នីតិវិធីនៃការដោះបំបែក និងផ្គុំម៉ូទ័រចរន្តធ្លាស់ | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១១ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |

| | |
|--|--|
| | <p>ណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <p>• ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១១ ៖ នីតិវិធីនៃការដោះបំបែក និងផ្គុំម៉ូទ័រចរន្តឆ្លាស់</p> | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <p>• អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១២ ៖ ឧបករណ៍សម្រាប់ការបញ្ជាម៉ូទ័រ</p> | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១២ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <p>• ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១២ ៖ ឧបករណ៍សម្រាប់ការបញ្ជាម៉ូទ័រ</p> | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១២ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាម</p> |

| | |
|---|---|
| | ឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយ ត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.២-១៣ ៖ គូរសៀគ្វី បញ្ជាម៉ូទ័រ១ដាស (Start-Stop) | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១៣ / សូមអាននិង យល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូប ណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវ ការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១៣ ៖ គូរសៀគ្វី បញ្ជាម៉ូទ័រ១ដាស (Start-Stop) | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១៣ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈ ការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួល បានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នក មិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអាន សន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាម ឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយ ត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.២-១៤ ៖ ដំឡើងម៉ូទ័រ ៣ដាសទៅមុខ ត្រលប់ក្រោយ | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១៤ / សូមអាននិង យល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូប ណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវ ការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១៤ ៖ ដំឡើងម៉ូទ័រ ៣ដាសទៅមុខ ត្រលប់ក្រោយ | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១៤ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈ ការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួល |

| | |
|--|--|
| | <p>បានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នក មិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអាន សន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាម ឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយ ត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
|--|--|

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១ ៖ ត្រង់ស្ទូរម៉ាទ័រ

១.និយមន័យ

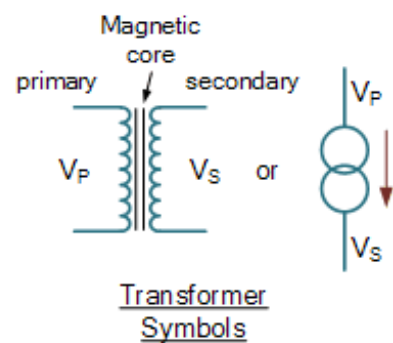
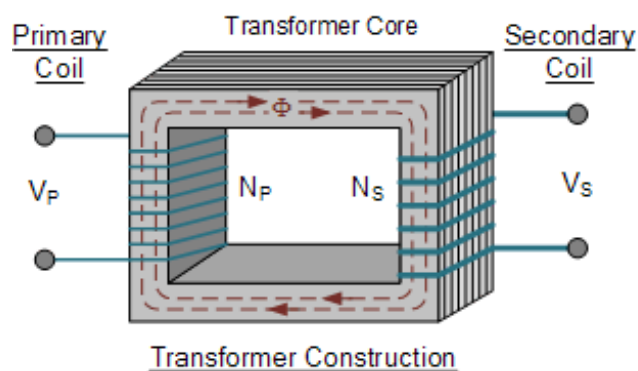
ត្រង់ស្ទូរគឺជាឧបករណ៍អគ្គិសនីមួយនៅក្នុងចរន្តឆ្លាស់ដែលអាចទម្លាក់ឬជំឿនតង់ស្យុងដោយរក្សាអានុភាពនិងប្រេកង់ថេរ។

ត្រង់ស្ទូរមានពីរក្រុមគឺ៖ក្រុមមួយផាស និងក្រុមបីផាស។



២.និមិត្តសញ្ញា និងរូបមន្ត

២.១ និមិត្តសញ្ញា



២.២ រូបមន្ត

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}$$

ដែល

V_p ជាតង់ស្យុងនៅប៉ូទីមួយ

V_s ជាតង់ស្យុងនៅប៉ូទីពីរ

I_s ជាចរន្តនៅប៉ូទីពីរ

I_p ជាចរន្តនៅប៉ូទីមួយ

N_p ជាចំនួនជុំនៅប៉ូទីមួយ

N_s ជាចំនួនជុំនៅប៉ូទីពីរ

៣.ការប្រើប្រាស់

ត្រង់ស្នូម៉ាទំរុំត្រូវបានប្រើប្រាស់៖

- នៅក្នុងអនុស្ថានីយអគ្គិសនីដើម្បីដំឡើងពីតង់ស្យុងមធ្យម (MV) ចេញពីរោងចក្រអគ្គិសនីទៅតង់ស្យុងខ្ពស់ដើម្បីដឹកជញ្ជូនអានុភាពអគ្គិសនីតាមបណ្តាញតង់ស្យុងខ្ពស់ (HV)
- នៅក្នុងអនុស្ថានីយអគ្គិសនីចែកចាយដើម្បីបញ្ចុះតង់ស្យុងពីបណ្តាញខ្ពស់ (HV) មកតង់ស្យុងមធ្យម (MV)
- នៅក្នុងបណ្តាញចែកចាយដើម្បីបញ្ចុះតង់ស្យុងពីតង់ស្យុងមធ្យម (MV) មកតង់ស្យុងទាប (LV) ដើម្បីប្រើប្រាស់ក្នុងគេហដ្ឋាន

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១

1. ត្រង់ស្នូរគឺជាអ្វី?
2. តើត្រង់ស្នូម៉ាទ័រត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅកន្លែងណាខ្លះ?

ចម្លើយគំរូ ៥.៣.២-១

1. ត្រង់ស្ទួនគឺជាឧបករណ៍អគ្គិសនីមួយនៅក្នុងចរន្តឆ្លាស់ដែលអាចទម្លាក់ឬដំឡើងតង់ស្យុងដោយរក្សាអានុភាពនិងប្រេកង់ថេរ។
2. ត្រង់ស្ទួនម៉ាទ័រត្រូវបានប្រើប្រាស់៖
 - នៅក្នុងអនុស្ថានីយអគ្គិសនីដើម្បីដំឡើងពីតង់ស្យុងមធ្យម (MV) ចេញពីរោងចក្រអគ្គិសនីទៅតង់ស្យុងខ្ពស់ដើម្បីដឹកជញ្ជូនអានុភាពអគ្គិសនីតាមបណ្តាញតង់ស្យុងខ្ពស់ (HV)
 - នៅក្នុងអនុស្ថានីយអគ្គិសនីចែកចាយដើម្បីបញ្ចុះតង់ស្យុងពីបណ្តាញខ្ពស់ (HV) មកតង់ស្យុងមធ្យម (MV)
 - នៅក្នុងបណ្តាញចែកចាយដើម្បីបញ្ចុះតង់ស្យុងពីតង់ស្យុងមធ្យម (MV) មកតង់ស្យុងទាប (LV) ដើម្បីប្រើប្រាស់ក្នុងគេហដ្ឋាន

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-២ ៖ ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាស(1Phase Induction Motor)

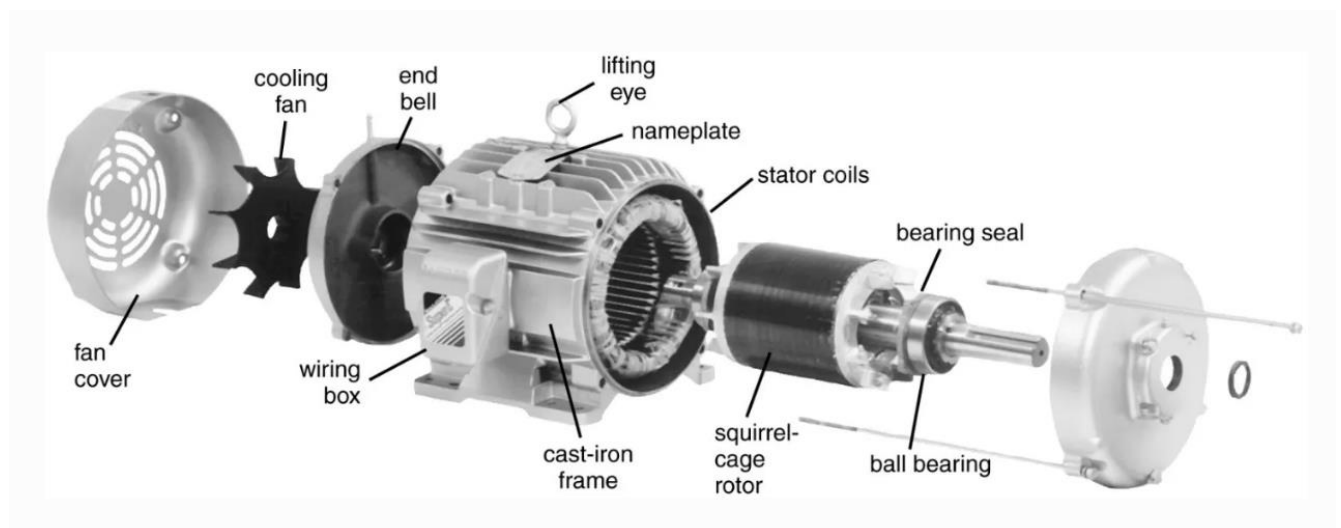
១.និយមន័យ

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាសគឺជាប្រភេទម៉ូទ័រចរន្តឆ្លាស់ដំណើរការដោយតង់ស្យុង១ដាស(220V-230V)។



២.បង្កើនរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាស

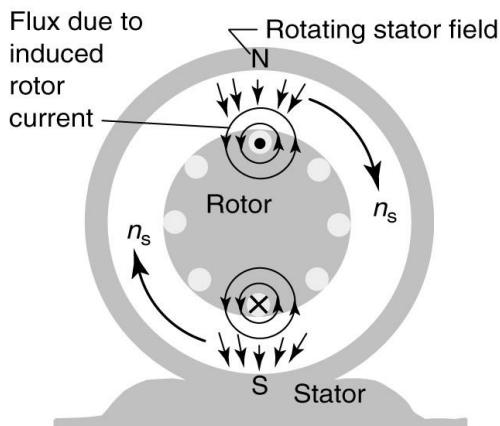
ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាសផ្ទុះឡើងដោយផ្នែកសំខាន់ៗជាច្រើនដូចជា៖



- Fan cover (គំរូបកង្កែប) សម្រាប់ការពារកង្កែបម៉ូទ័រពីការប៉ះទង្គិចផ្សេងៗ។
- Cooling fan (កង្កែប)សម្រាប់កាត់បន្ថយកម្ដៅម៉ូទ័រពេលដំណើរការ។
- End bell (គំរូបម៉ូទ័រ)សម្រាប់គ្របផ្នែកខាងក្រោយរបស់ម៉ូទ័រ។
- Wiring box (ប្រអប់ដំណាច់)សម្រាប់ភ្ជាប់ខ្សែប្រភពនឹងខ្សែម៉ូទ័រ។
- Lifting eye (ទំពក់ម៉ូទ័រ)សម្រាប់ថ្នកលើកម៉ូទ័រ។
- Nameplate (ព័ត៌មានម៉ូទ័រ)សម្រាប់ប្រាប់ពីព័ត៌មានបច្ចេកទេសសំខាន់ៗរបស់ម៉ូទ័រ។
- Case-iron frame (សំបកម៉ូទ័រ)សម្រាប់គ្របផ្នែកខាងមុខរបស់ម៉ូទ័រ។
- Stator coils (របុំស្ពាន់)សម្រាប់បង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិច។

- Bearing seal (គំរបប៉ាដាង) ការពារប៉ាដាងកុំឱ្យធូលីចូលប៉ាដាង។
- Ball bearing (ប៉ាដាង) ជំនួយរ៉ូទ័រឱ្យវិលនឹងល្អ។
- Squirrel-cage rotor (រ៉ូទ័រចែកចេញជាពីរប្រភេទ៖ Squirrel-cage rotor & wound rotor) បម្លែងពីកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចទៅកម្លាំងមេកានិកដើម្បីឱ្យម៉ូទ័រវិល។

៣. ដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាស



នៅពេលភ្ជាប់ម៉ូទ័រទៅនឹងប្រភពអគ្គិសនី ចរន្តអគ្គិសនីបង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិចនៅក្នុងរ៉ូទ័រ។ ដោយប្រភពចរន្តជាចរន្តឆ្លាស់នោះដែនដែលបង្កើតនៅរ៉ូទ័រវិល។ ដែនវិលនោះបង្កើតបានជាចរន្តនៅរ៉ូទ័រ នៅពេលនោះរ៉ូទ័រមានចរន្តនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានដែនម៉ាញ៉េទិចដែលជាលទ្ធផលបង្កើតជាកម្លាំងម៉ាញ៉េទិច អាចទាញរ៉ូទ័រឱ្យវិលបានក្នុងល្បឿនមួយជាក់លាក់។

៤. ការប្រើប្រាស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាស

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ដាសប្រើប្រាស់ក្នុងបរិក្ខារផ្សេងៗដូចជា៖

- ម៉ូទ័របូមទឹក



- ម៉ូទ័រសម្អាត (compressor motor)



- កង្ហា



- ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះបាយ



- ម៉ាស៊ីនបូមជី



- ម៉ូទ័រស្វាន



ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-២

១. តើម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ផាសផ្គុំឡើងដោយផ្នែកសំខាន់ៗអ្វីខ្លះ?
២. ចូរបកស្រាយពីដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ផាស?

ចង្ហើយគំរូ ៥.៣.២-២

១.ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ជាសង្កេតឡើងដោយផ្នែកសំខាន់ៗដូចជា៖

- Fan cover (គំរូបកង្ហា) សម្រាប់ការពារកង្ហារម៉ូទ័រពីការប៉ះទង្គិចផ្សេងៗ។
- Cooling fan (កង្ហា)សម្រាប់កាត់បន្ថយកម្ដៅម៉ូទ័រពេលដំណើរការ។
- End bell (គំរូបម៉ូទ័រ)សម្រាប់គ្របផ្នែកខាងក្រោយរបស់ម៉ូទ័រ។
- Wiring box (ប្រអប់ដំណាខ្សែ)សម្រាប់ភ្ជាប់ខ្សែប្រភពនឹងខ្សែម៉ូទ័រ។
- Lifting eye (ទំពក់ម៉ូទ័រ)សម្រាប់ថ្នក់លើកម៉ូទ័រ។
- Nameplate (ព័ត៌មានម៉ូទ័រ)សម្រាប់ប្រាប់ពីព័ត៌មានបច្ចេកទេសសំខាន់ៗរបស់ម៉ូទ័រ។
- Case-iron frame (សំបកម៉ូទ័រ)សម្រាប់គ្របផ្នែកខាងមុខរបស់ម៉ូទ័រ។
- Stator coils (របំប៉ន្តាទ័រ)សម្រាប់បង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិច។
- Bearing seal (គំរូបប៉ាដាង)ការពារប៉ាដាងកុំឱ្យធូលីចូលប៉ាដាង។
- Ball bearing (ប៉ាដាង)ជំនួយរ៉ូទ័រឱ្យវិលនឹងល្អ។
- Squirrel-cage rotor (រ៉ូទ័រចែកចេញជាពីរប្រភេទ៖ Squirrel-cage rotor & wound rotor)បម្លែងពីកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចទៅកម្លាំងមេកានិកដើម្បីឱ្យម៉ូទ័រវិល។

២.បកស្រាយពីដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង១ជាស៖

នៅពេលភ្ជាប់ម៉ូទ័រទៅនឹងប្រភពអគ្គិសនី ចរន្តអគ្គិសនីបង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិចនៅក្នុងរបំប៉ន្តាទ័រដោយប្រភពចរន្តជាចរន្តធ្លាក់នោះដែនដែលបង្កើតនៅរបំប៉ន្តាទ័រវិល។ដែនវិលនោះបង្កើតបានជាចរន្តនៅរ៉ូទ័រ នៅពេលនោះរ៉ូទ័រមានចរន្តនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានដែនម៉ាញ៉េទិចដែលជាលទ្ធផលបង្កើតជាកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចអាចទាញរ៉ូទ័រឱ្យវិលបានក្នុងល្បឿនមួយជាក់លាក់។

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៣ ៖ ជ្រើសរើសឧបករណ៍ការពារម៉ូទ័រ (ឌីស៊ងទ័រ)

១. ឌីស៊ងទ័រ

ឌីស៊ងទ័រជាកុងតាក់ស្វ័យប្រវត្តិដែលដំណើរការផ្តាច់ ឬភ្ជាប់ និងការពារសៀគ្វី ម៉ូទ័រ និងបរិក្ខារអគ្គិសនីផ្សេងៗពីការការព្វឡើង លើសបន្ទុក និងជ្រាបចរន្ត។




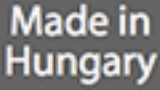
ប្រភេទឌីស៊ងទ័រត្រូវបានបែងចែកជាច្រើនអាស្រ័យទៅលើ៖ កាតាឡុក រូបរាង ដំណើរការ ចំនួនប៉ូល វិធីដំឡើង ការកាត់បន្ថយផ្កាភ្លើង (Arc extinguishing medium) និងតម្រូវការ (purpose)

ឧ.តាមរយៈចំនួនប៉ូលឌីស៊ងទ័រអាចបែងចែកជា៖ ១ប៉ូល ២ប៉ូល ៣ប៉ូល ៤ប៉ូល។

២. វិធីសាស្ត្រជ្រើសរើសឌីស៊ងទ័រសម្រាប់ការពារម៉ូទ័រ

នៅពេលជ្រើសរើសឌីស៊ងទ័រសម្រាប់ការពារម៉ូទ័រ ចារឹកលក្ខណៈពីរបស់ម៉ូទ័រដែលត្រូវបានកត់សម្គាល់នោះគឺ៖

- សមត្ថភាពលើសបន្ទុក (overload capacity / full-load current)
- ចរន្តផ្អើមដំណើរការ (starting current / I_{max})

| | | | |
|--|----------------------------|-----------------|------|
| 3~MOT MG 90SA2-24FF165-C2 | | | |
| 50 Hz | P ₂ 1,50 kW | No85807906 | |
| | U 220-240D/380-415Y | V | |
| Eff. % | I _{1/I} 5.90/3.40 | A | |
| 82 | I _{max} 6.50/3.75 | A | |
| n 2860-2890 | min ⁻¹ | cos φ 0.85-0.79 | |
| CL F | IP 55 | | 0346 |
| DE 6305.2Z.C4 NDE 6205.2Z.C3 | | | |
|  | | | |
|    | | | |

២.១ គោលការណ៍នៃការជ្រើសរើសឌីស៊ងទ័រសម្រាប់ការពារម៉ូទ័រ

- ✚ រកអានុភាពរបស់ម៉ូទ័រនៅលើផ្លាករបស់ម៉ូទ័រ
- ✚ រកចរន្តពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រ
- ✚ រកចរន្តនៅចាប់ផ្តើមដំណើរការ

$$I_{start} = K \times I_{Full\ load}$$

ដែល

I_{start} ជាចរន្តនៅពេលចាប់ផ្តើមដំណើរការ

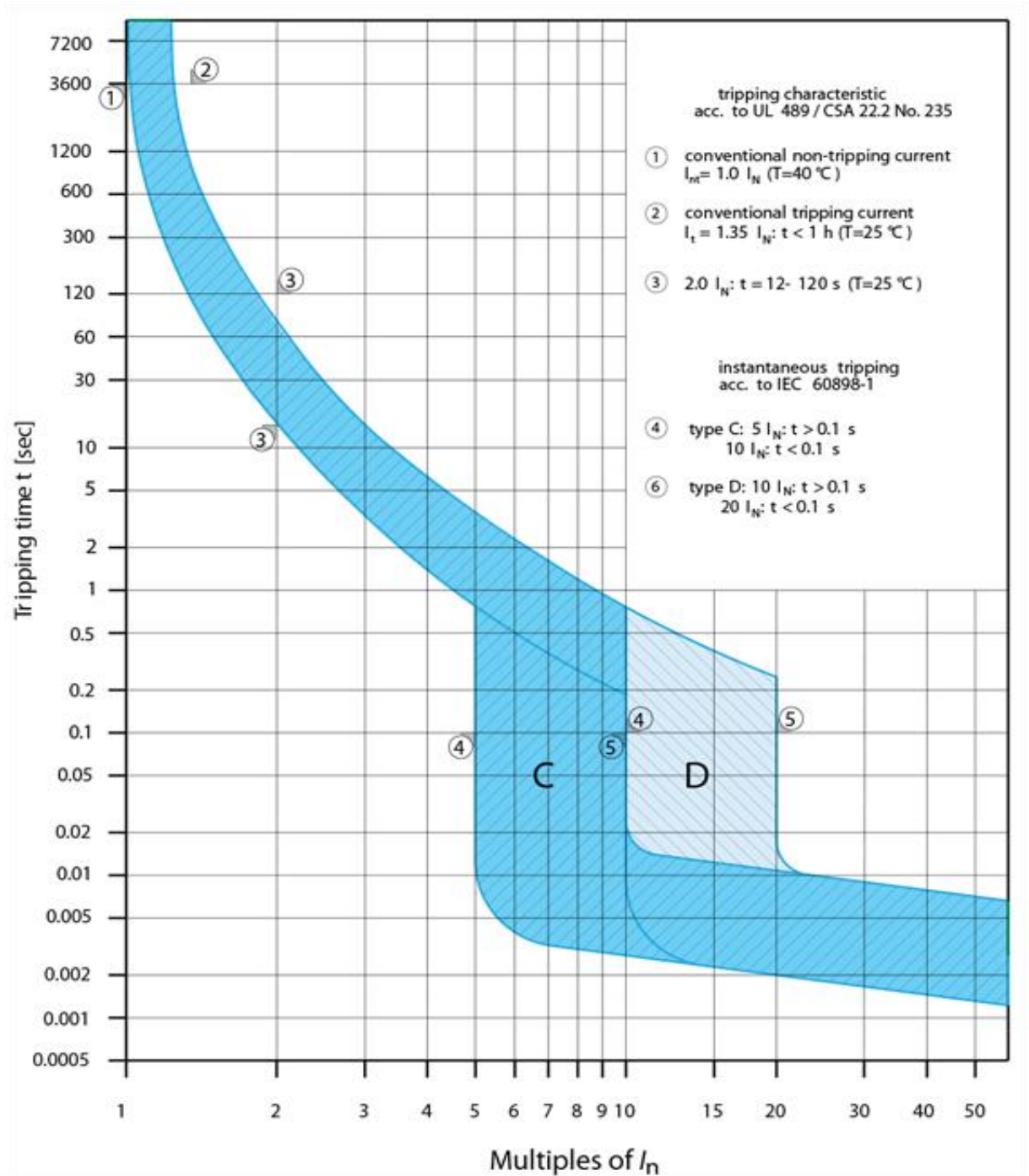
K ជាផលធៀបរវាង I_{start} និង $I_{Full\ load}$

$I_{Full\ load}$ ជាចរន្តពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រ

✚ រករយៈពេលដែលការចាប់ផ្តើមរបស់ម៉ូទ័របញ្ចប់ (t_M)

| Rated output power [kW] | Speed at full load [rpm] | Starting current Rated current Ratio | Full load torque Rated torque C_N [Nm] | Inrush torque Rated torque Ratio | Max. torque Rated torque Ratio | Efficiency at full load | Inertia of the rotor J 1/4GD ² [Kgm ²] | Max. starting time DOL starting [s] |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---|-------------------------------------|
| 75 | 1485 | 6.8 | 483 | 2.4 | 2.8 | 95 | 1.15 | 18 |
| 90 | 1486 | 7.1 | 579 | 2.7 | 2.9 | 95.2 | 1.4 | 18 |
| 110 | 1488 | 6.9 | 706 | 2.1 | 2.8 | 95.3 | 2 | 18 |
| 132 | 1487 | 6.7 | 848 | 2.2 | 2.7 | 95.5 | 2.3 | 18 |
| 160 | 1487 | 7.2 | 1028 | 2.4 | 2.9 | 96 | 2.9 | 18 |
| 200 | 1487 | 7.2 | 1285 | 2.5 | 2.9 | 96.2 | 3.5 | 20 |
| 250 | 1489 | 7.5 | 1603 | 2.2 | 2.6 | 96.2 | 5.7 | 20 |
| 315 | 1489 | 7.3 | 2022 | 2.3 | 2.8 | 96.4 | 6.9 | 20 |
| 355 | 1490 | 7.5 | 2277 | 2.4 | 2.7 | 96.6 | 6.9 | 20 |
| 400 | 1490 | 7.7 | 2564 | 2.5 | 2.8 | 96.6 | 8.4 | 20 |

របៀបមើលខ្សែកោងនៃឌីស្កងទ័រ



បន្ទាប់ពីយើងដឹងតម្លៃចរន្តចាប់ផ្តើមតាមរូបមន្តខាងលើ យើងយកតម្លៃនោះមកដៅលើអ័ក្សដេកនៃរូបខាងលើ បន្ទាប់មកគួរបន្ទាត់ឈរឱ្យប៉ះនឹងខ្សែកោង ហើយចេញពីចំណុចប្រសព្វជាមួយខ្សែកោងនោះ ទៅប៉ះនឹងអ័ក្សឈរ។ ពេលនោះយើងនឹងទទួលបានរយៈពេលដែលឌីស៊ងទ័រកាត់ផ្តាច់ (t_{CB})។ នៅពេលដែល t_{CB} ធំជាង (t_M) ទំហំឌីស៊ងទ័រដែលត្រូវនឹងខ្សែកោងអាចយកមកប្រើបាន។

✚ បញ្ជាក់៖ ខ្សែកោងប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទនៃឌីស៊ងទ័រ I_n ជាទំហំចរន្តរបស់ឌីស៊ងទ័រ

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៣

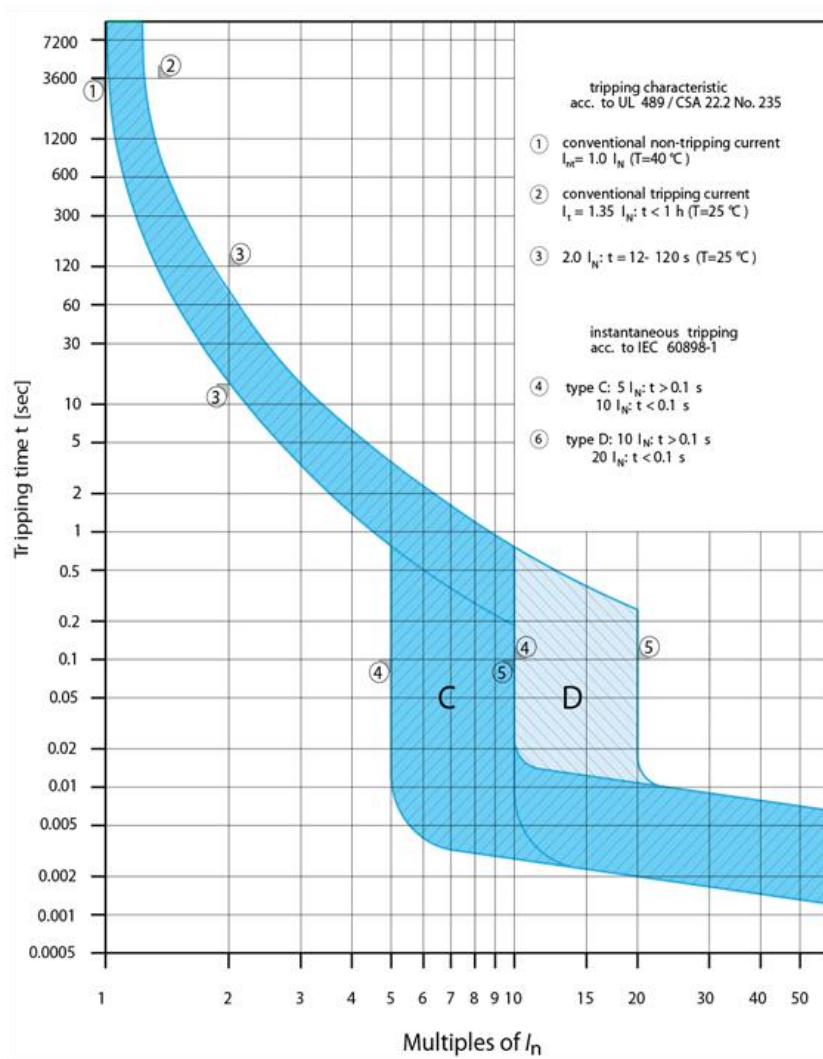
លំហាត់

ចូរគណនាឌីស៊ង់ទ័រដើម្បីការពារម៉ូទ័រដែលមានផ្លាកព័ត៌មានដូចរូបខាងក្រោម



សន្មត់ថា $t_m=10s$, $PF=0.85$, $K=6$

ខ្សែកាងរបស់ឌីស៊ង់ទ័រ



ចម្លើយគម្រោង.៣.២-៣

គណនាឌីស៊ង់ទ័រដើម្បីការពារម៉ូទ័រ

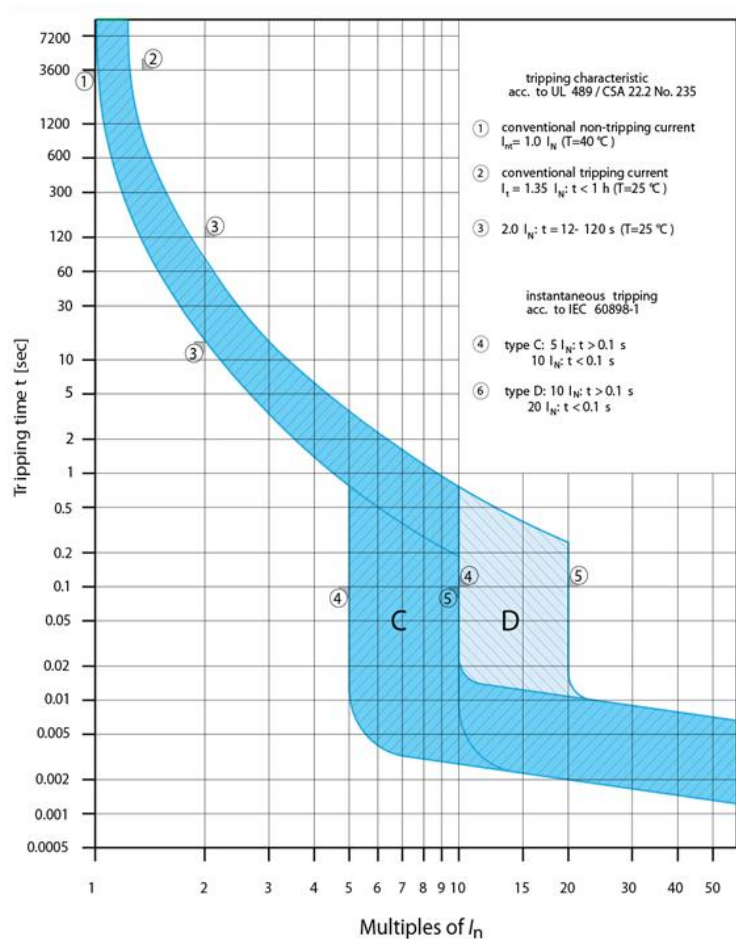
គណនា $I_{Full\ load}$

$$I_{Full\ load} = \frac{P}{U \times PF} = \frac{2200W}{230 \times 0.85} = 11.25A$$

គណនា I_{start}

$$I_{start} = K \times I_{Full\ load} = 6 \times 11.25 = 67.51A$$

តាមរូបខ្សែកោងខាងក្រោម



យើងកំណត់យកឌីស៊ង់ទ័រ $I_n=32A$ ព្រោះតាមខ្សែកោង $2I_n$ រយៈពេលឌីស៊ង់ទ័រកាត់ផ្ដាច់ (t_{CB}) គឺ 12-120s ធំជាង t_m

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៤ ៖ ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស(3Phase Induction Motor) និងម៉ូទ័រសំបករូង

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស(ម៉ូទ័រ៣ដាសអសាំងក្រូន)

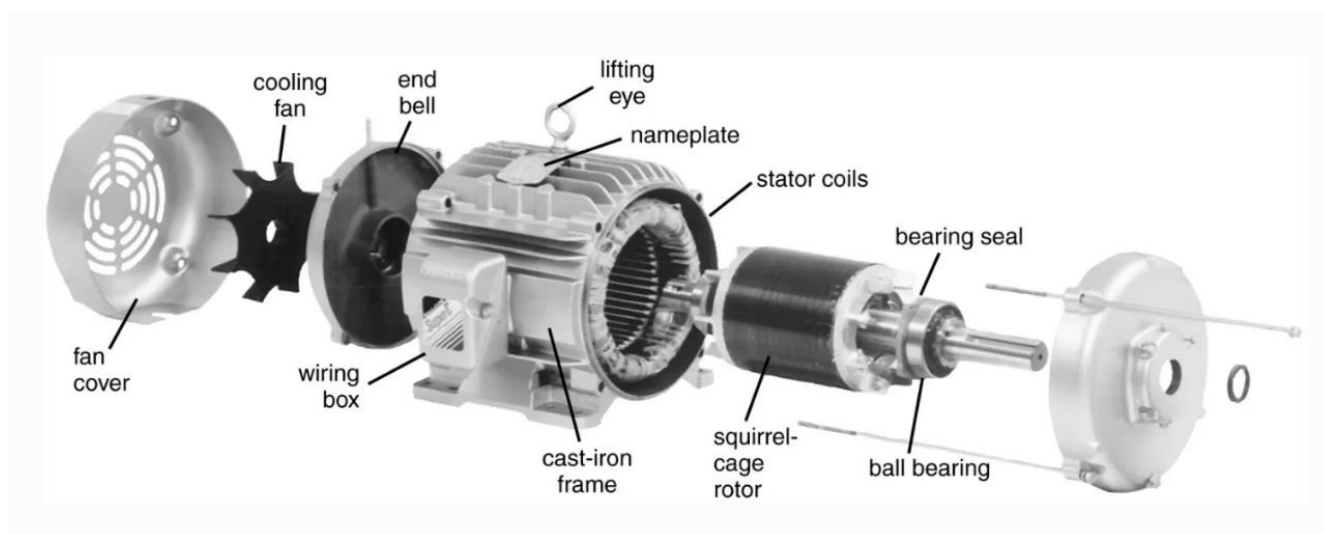
១.និយមន័យ

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសគឺជាប្រភេទម៉ូទ័រចរន្តឆ្លាស់ដំណើរការដោយតង់ស្យុង៣ដាស(380V-400V)។



២.បង្កើនរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសផ្គុំឡើងដោយផ្នែកសំខាន់ៗជាច្រើនដូចជា៖

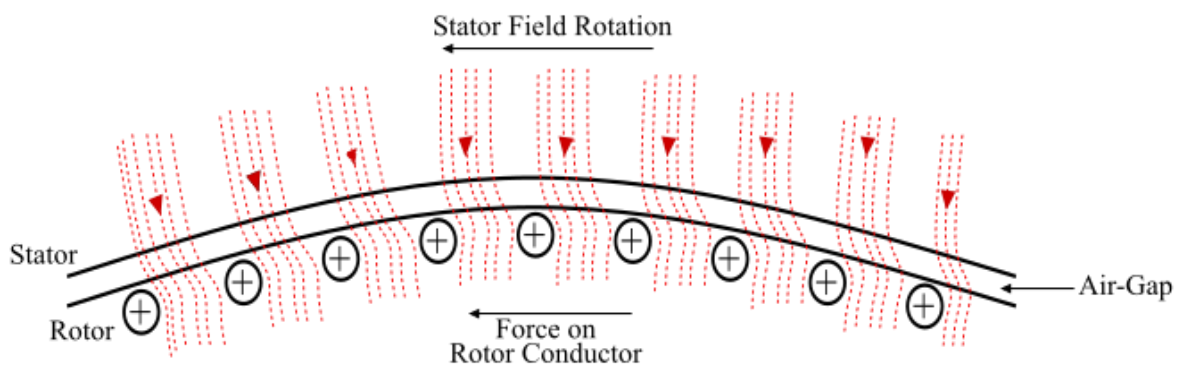


- Fan cover (គំរូបកង្កែប) សម្រាប់ការពារកង្កែបម៉ូទ័រពីការប៉ះទង្គិចផ្សេងៗ។
- Cooling fan (កង្កែប) សម្រាប់កាត់បន្ថយកម្ដៅម៉ូទ័រពេលដំណើរការ។
- End bell (គំរូបម៉ូទ័រ) សម្រាប់គ្របផ្នែកខាងក្រោយរបស់ម៉ូទ័រ។
- Wiring box (ប្រអប់ដំណាខ្សែ) សម្រាប់ភ្ជាប់ខ្សែប្រភពនឹងខ្សែម៉ូទ័រ។
- Lifting eye (ទំពក់ម៉ូទ័រ) សម្រាប់ថ្នកលើកម៉ូទ័រ។

- Nameplate (ព័ត៌មានម៉ូទ័រ) សម្រាប់ប្រាប់ពីព័ត៌មានបច្ចេកទេសសំខាន់ៗរបស់ម៉ូទ័រ។
- Case-iron frame (សំបកម៉ូទ័រ) សម្រាប់គ្របផ្ទៃក្នុងខាងមុខរបស់ម៉ូទ័រ។
- Stator coils (រប៉ូស្តាទ័រ) សម្រាប់បង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិច។
- Squirrel-cage rotor (រ៉ូទ័រ) បង្កើនពីកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចទៅកម្លាំងមេកានិកដើម្បីឱ្យម៉ូទ័រវិល។
- Bearing seal (តំបន់ប៉ាដាង) ការពារប៉ាដាងកុំឱ្យឆ្លងចូលប៉ាដាង។
- Ball bearing (ប៉ាដាង) ជំនួយរ៉ូទ័រឱ្យវិលនឹងល្អ។

៣. ដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

ដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសអាចពិពណ៌នាដោយពិនិត្យទៅលើរូបភាពខាងក្រោម



នៅពេលភ្ជាប់ម៉ូទ័រទៅនឹងប្រភពអគ្គិសនី៣ដាស ចរន្តអគ្គិសនីបង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិចនៅក្នុងរប៉ូស្តាទ័រ។ ដោយប្រភពចរន្តជាចរន្តឆ្លាស់នោះដែនដែលបង្កើតនៅរប៉ូស្តាទ័រវិល។ ដែននោះវិលជុំវិញរប៉ូស្តាទ័រក្នុងល្បឿនសំងក្រូន (synchronous speed) ៖

$$N_s = \frac{120f}{P}$$

ដែល

- f ជាប្រេកង់របស់ប្រភព (Hz)
- P ជាចំនួនប៉ូលរបស់ម៉ូទ័រ
- N_s ជាល្បឿនសំងក្រូន

ដែនវិលនោះបង្កើតបានជាចរន្តនៅរ៉ូទ័រ នៅពេលនោះរ៉ូទ័រមានចរន្តនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានដែនម៉ាញ៉េទិចដែលជាលទ្ធផលបង្កើតជាកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចអាចទាញរ៉ូទ័រឱ្យវិលបានក្នុងល្បឿនមួយជាក់លាក់។

៤. គុណសម្បត្តិនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

អត្ថប្រយោជន៍ចម្បងនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស៖

- មានគ្រឿងបន្លំសាមញ្ញ និងរឹងមាំ

- តម្រូវការថែទាំតិចតួច
- មានប្រសិទ្ធភាព (efficiency) និងកត្តាអានុភាពខ្ពស់(good power factor)
- តម្លៃថោក
- មានកម្លាំងរង្វិលចាប់ផ្តើមដោយខ្លួនឯង(self-starting torque)

៥.គុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

គុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស៖

- ពិបាកក្នុងការបញ្ជាឈ្ល័យដោយសារវាមានឈ្ល័យថេរ
- មានកម្លាំងបង្វិលពេលចាប់ផ្តើមតូចហើយចរន្តចាប់ផ្តើមធំ(ប្រហែល៤ទៅ៨ដងនៃចរន្តថេរ (rating current))
- ពួកគេតែងតែដំណើរការក្រោមកត្តាអានុភាពយឺតជាស ហើយក្នុងអំឡុងពេលបន្ទុកបំភ្លឺ ពួកវាដំណើរការនៅកត្តាអានុភាពដ៏អាក្រក់បំផុត (ប្រហែល 0.3 ទៅ 0.5) .

៦.ការប្រើប្រាស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសប្រើប្រាស់ក្នុងវិស័យផ្សេងៗដូចជា៖

- Lifts.



- Cranes.



- Hoists.



- Large exhaust fans.



- Lathe machines.



- Crushers.



- Oil extracting mills.



- Textiles.

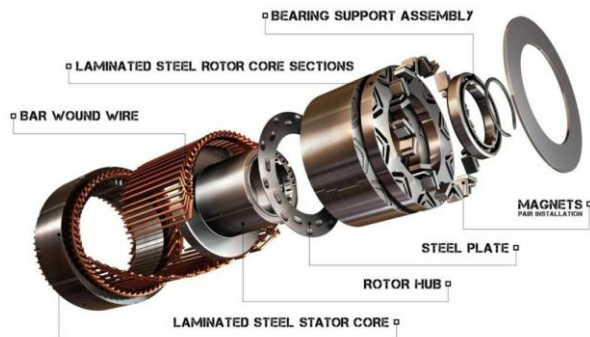


✚ ម៉ូទ័រសាំងក្រូនពាផាស

១.និយមន័យ

ម៉ូទ័រសាំងក្រូនពាផាសគឺជាប្រភេទម៉ូទ័រដែលដំណើរការដោយចរន្តអគ្គិសនីបីផាសដែលរង្វិលរបស់វាទ័រសាំងក្រូនទៅនឹងប្រភេទរបស់ប្រភព។

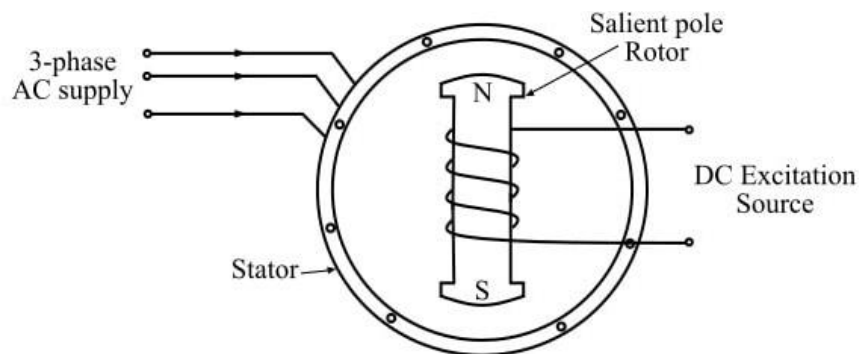
២.បង្កើនរបស់ម៉ូទ័រសាំងក្រូនពាផាស



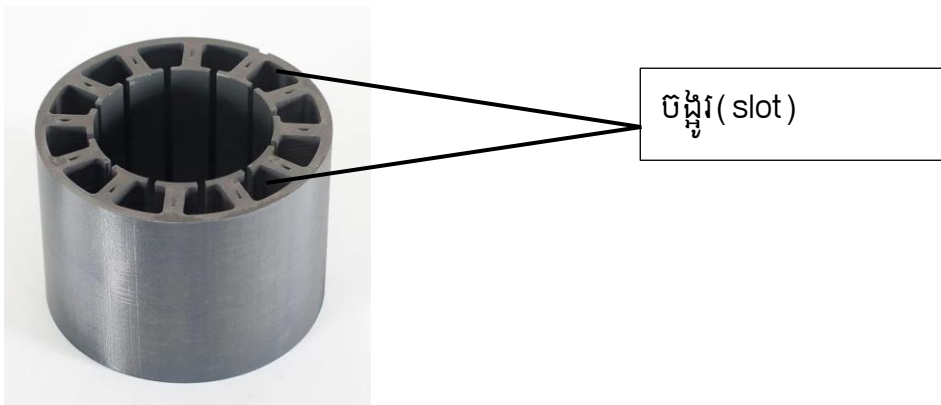
- Bearing support assembly:
- Laminated steel rotor core sections:
- Bar wound wire:
- Laminated steel stator core:
- Rotor hub:
- Steel plate:
- Magnets:

៣. ដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ដាស

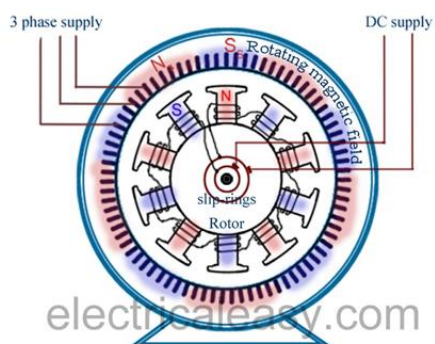
ផ្នែកសំខាន់ៗនៃម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ដាសមានពីរ (ដូចរូបខាងក្រោម) ៖



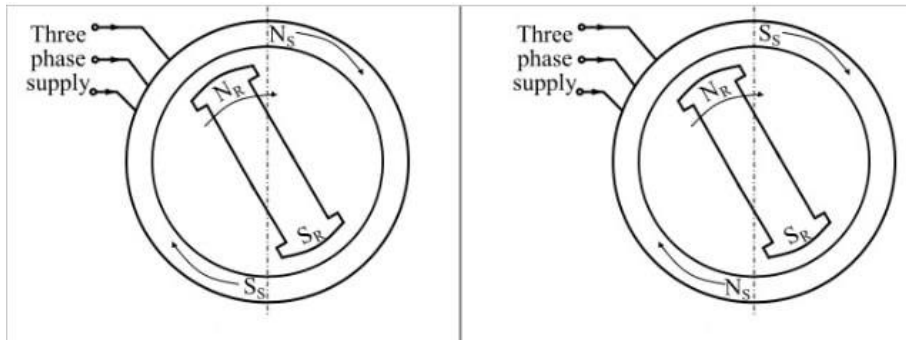
- **ស្តាទ័រ** គឺជាផ្នែកនឹងនៃម៉ូទ័រដែលបង្កើតដោយបន្ទះដែកសន្លឹកមានចង្កូរនៅខាងក្នុងដូចរូបខាងក្រោម។ បំប៉នខ្សែចង្កូរ៣ដាសត្រូវបានដាក់ចូលក្នុងចង្កូរនោះ ដែលត្រូវបានហៅថាបំប៉នអាម៉ាតួ (Armature winding) ហើយទទួលថាមពលពីប្រភព៣ដាស។



- **រ៉ូទ័រ** រ៉ូទ័រនៃម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ដាសគឺជាសំណុំនៃ salient pole រ៉ូទ័រដោយបំប៉នខ្សែចង្កូរដែលផ្គត់ផ្គង់ដោយចរន្តជាប់ (DC) ឆ្លងកាត់តាម slip ring ពីរដោយប្រភពចរន្តជាប់ (DC) ដាច់ដោយឡែកសម្រាប់បង្កើតប៉ូល N & S ឆ្លាស់គ្នា។



- ដំណើរការពិនិត្យមើលម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាស ២ប៉ូល ($P=2$) និងមានរ៉ូទ័រផ្គត់ផ្គង់ដោយប្រភពចរន្តជាប់ (DC) ដែលបង្កើតបានជាប៉ូល N_R & S_R ដូចរូបខាងក្រោម។ នៅពេលដែលប្រភព៣ផាសត្រូវបានភ្ជាប់ទៅកាន់រ៉ូទ័រ ដែនម៉ាញ៉េទិចវិលជុំវិញស្ថាទ័រត្រូវបានបង្កើតឡើងហើយបង្វិលរ៉ូទ័រនៅក្នុងល្បឿនសាំងក្រូន។



ស្កេន QR Code ដើម្បីមើលដំណើរការម៉ូទ័រសាំងក្រូន

៤.គុណសម្បត្តិនៃម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាស

អត្ថប្រយោជន៍ចម្បងនៃម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាស៖

- ដំណើរការក្នុងល្បឿនថេរ (ល្បឿនសាំងក្រូន) ពីគ្មានបន្ទុករហូតដល់មានបន្ទុក
- កត្តាអានុភាពនៃម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាសងាយស្រួលបញ្ជាដោយផ្លាស់ប្តូរការភ្ជាប់នៃម៉ូទ័រ
- សម្រាប់ការអនុវត្តក្នុងល្បឿនតូច (តូចជាង 300 RPM), ម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាសចំណេញជាងម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស
- មានកម្លាំងបង្វិល (torque) ពេលចាប់ផ្តើមធំជាងប្រៀបធៀបនឹងម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស

៥.គុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាស

គុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាស៖

- មិនអាចដំណើរការបានដោយខ្លួនឯង

- ចាំបាច់ត្រូវតែមានប្រភពចរន្តជាប់ផ្តល់ទៅរ៉ឺម៉ក
- មានគ្រឿងបន្លំស្មុគស្មាញ
- មានតម្លៃថ្លៃជាងបើប្រៀបធៀបទៅម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីផាស

៦.ការប្រើប្រាស់

- centrifugal pumps



- Blowers



- line shafts



- motor-generator sets



- air-compressors



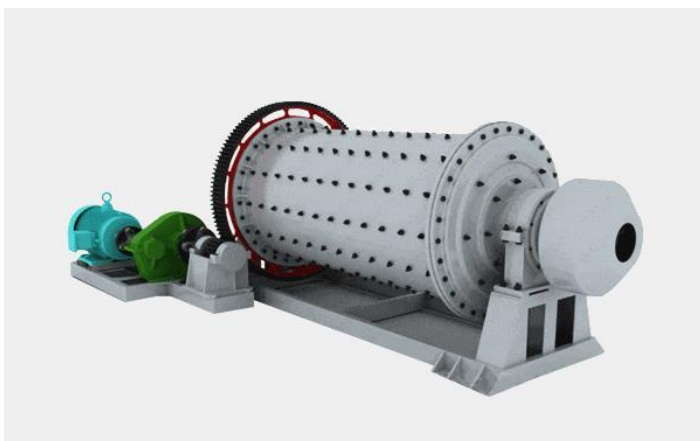
- textile mills



- paper mills



- cement mills



ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៤

១. ចូរបកស្រាយពីដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស ?
២. ចូរបកស្រាយពីគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីដាស ?
៣. ចូរបកស្រាយពីស្ថានីយ និងរ៉ូទ័ររបស់ម៉ូទ័រសាំងក្រូន ?
៤. ចូរបកស្រាយពីគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រសាំងក្រូនបីដាស ?

ចម្លើយគម្រោង ៥.៣.២-៤

១. បកស្រាយពីដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស៖

នៅពេលភ្ជាប់ម៉ូទ័រទៅនឹងប្រភពអគ្គិសនី៣ដាស ចរន្តអគ្គិសនីបង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិចនៅក្នុងរូបស្ថាទ័រ។ ដោយប្រភពចរន្តជាចរន្តឆ្លាស់នោះដែនដែលបង្កើតនៅរូបស្ថាទ័រវិល។ ដែននោះវិលជុំវិញរូបស្ថាទ័រក្នុងល្បឿនសំងក្រូន (synchronous speed) ៖

$$N_s = \frac{120f}{P}$$

ដែល

- f ជាប្រេកង់របស់ប្រភព (Hz)
- P ជាចំនួនប៉ូលរបស់ម៉ូទ័រ
- N_s ជាល្បឿនសំងក្រូន

ដែនវិលនោះបង្កើតបានជាចរន្តនៅរ៉ូទ័រ នៅពេលនោះរ៉ូទ័រមានចរន្តនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានដែនម៉ាញ៉េទិចដែលជាលទ្ធផលបង្កើតជាកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចអាចទាញរ៉ូទ័រឱ្យវិលបានក្នុងល្បឿនមួយជាក់លាក់។

២. បកស្រាយពីគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីដាស៖

-គុណសម្បត្តិនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

អត្ថប្រយោជន៍ចម្បងនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស៖

- មានគ្រឿងបន្លំសាមញ្ញ និងរឹងមាំ
- តម្រូវការថែទាំតិចតួច
- មានប្រសិទ្ធភាព (efficiency) និងកត្តាអានុភាពខ្ពស់ (good power factor)
- តម្លៃថោក
- មានកម្លាំងបង្វិលចាប់ផ្តើមដោយខ្លួនឯង (self-starting torque)

-គុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

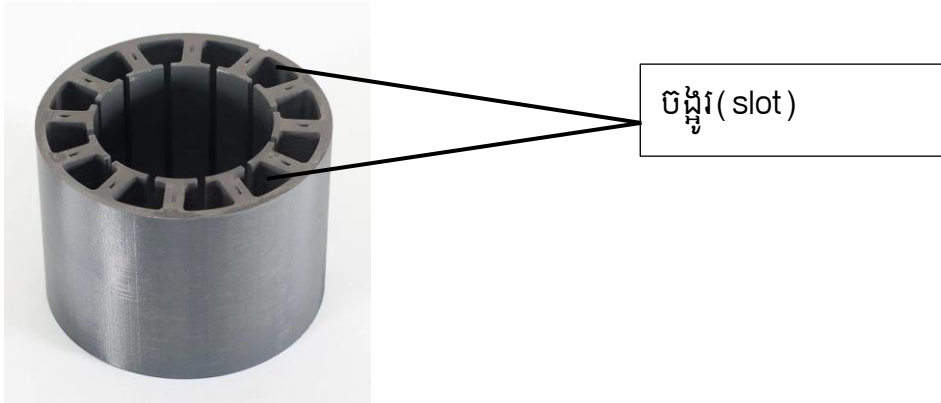
គុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស៖

- ពិបាកក្នុងការបញ្ជាបល្បឿនដោយសារវាមានល្បឿនថេរ
- មានកម្លាំងបង្វិលពេលចាប់ផ្តើមតូចហើយចរន្តចាប់ផ្តើមធំ (ប្រហែល៤ទៅ៨ដងនៃចរន្តថេរ (rating current))

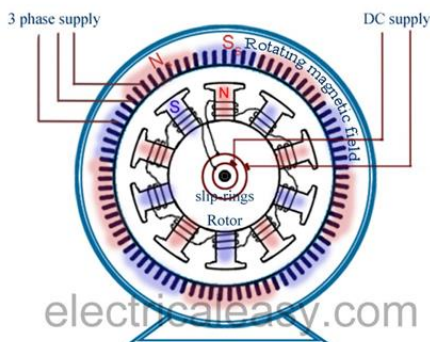
- ពួកគេតែងតែដំណើរការក្រោមកត្តាអានុភាពយឺតជាស ហើយក្នុងអំឡុងពេលបន្ទុកបំផុត ពួកវា ដំណើរការនៅកត្តាអានុភាពដ៏អាក្រក់បំផុត (ប្រហែល 0.3 ទៅ 0.5)

៣.បកស្រាយពីស្ថាទ័រ និងរ៉ូទ័របស់ម៉ូទ័រសាំងក្រូន៖

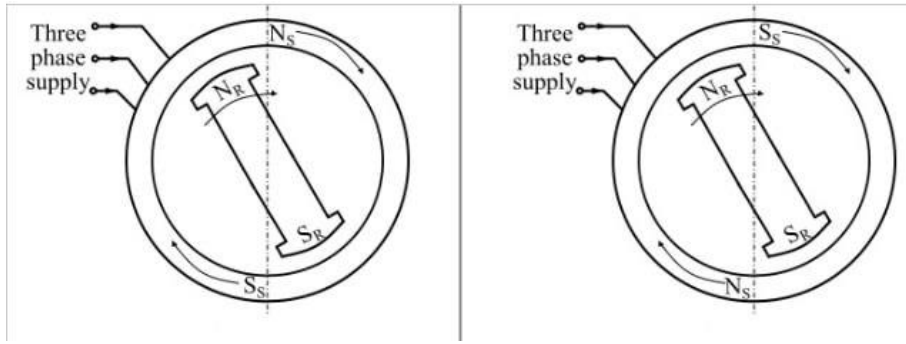
- **ស្ថាទ័រ** គឺជាផ្នែកនឹងនៃម៉ូទ័រដែលបង្កើតដោយបន្ទះដែកសន្លឹកមានចង្កូរនៅខាងក្នុងដូចរូបខាង ក្រោម។ បំប៉នចម្លង៣ផាសត្រូវបានដាក់ចូលក្នុងចង្កូរនោះ ដែលត្រូវបានហៅថាបំប៉នម៉ាតូ (Armature winding) ហើយទទួលថាមពលពីប្រភព៣ផាស។



- **រ៉ូទ័រ** រ៉ូទ័រនៃម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាសគឺជាសំណុំនៃ salient pole រុំដោយបំប៉នចម្លងដែលផ្គត់ផ្គង់ ដោយចរន្តជាប់ (DC) ឆ្លងកាត់តាម slip ring ពីរដោយប្រភពចរន្តជាប់ (DC) ដាច់ដោយឡែក សម្រាប់បង្កើតប៉ូល N & S ឆ្លាស់គ្នា។



- ដំណើរការពិនិត្យមើលម៉ូទ័រសាំងក្រូន៣ផាស ២ប៉ូល ($P=2$) និងមានរ៉ូទ័រផ្គត់ផ្គង់ដោយប្រភព ចរន្តជាប់ (DC) ដែលបង្កើតបានជាប៉ូល N_R & S_R ដូចរូបខាងក្រោម។ នៅពេលដែលប្រភព៣ផាស ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅកាន់រ៉ូទ័រស្ថាទ័រ ដែនម៉ាញ៉េទិចវិលជុំវិញស្ថាទ័រត្រូវបានបង្កើតឡើងហើយបង្វិលរ៉ូទ័រ នៅក្នុងល្បឿនសាំងក្រូន។



៤. បកស្រាយពីគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រសំងក្រូនបីផាស៖

-គុណសម្បត្តិនៃម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ផាស

អត្ថប្រយោជន៍ចម្បងនៃម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ផាស៖

- ដំណើរការក្នុងល្បឿនថេរ (ល្បឿនសំងក្រូន) ពីគ្មានបន្ទុករហូតដល់មានបន្ទុក
- កត្តាអានុភាពនៃម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ផាសងាយស្រួលបញ្ជាដោយផ្លាស់ប្តូរការភ្ជាប់នៃម៉ូទ័រ
- សម្រាប់ការអនុវត្តក្នុងល្បឿនតូច (តូចជាង 300 RPM), ម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ផាសចំណេញជាងម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស
- មានកម្លាំងបង្វិល (torque) ពេលចាប់ផ្តើមធំជាងប្រៀបធៀបនឹងម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស

-គុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ផាស

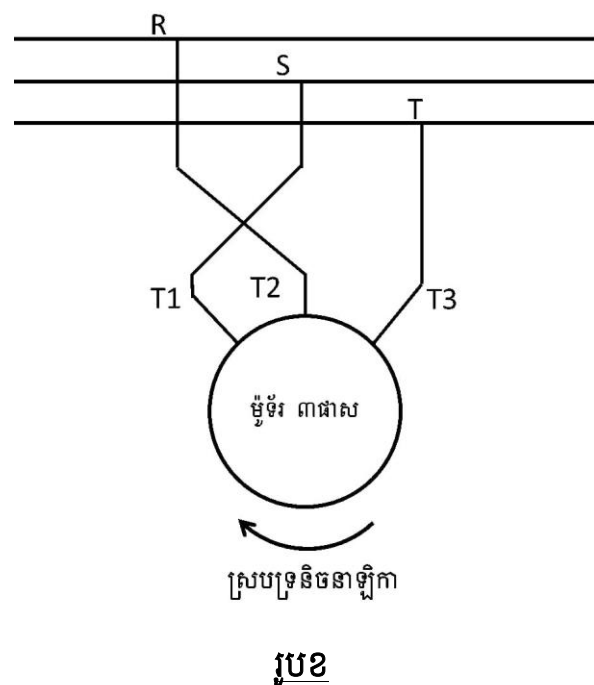
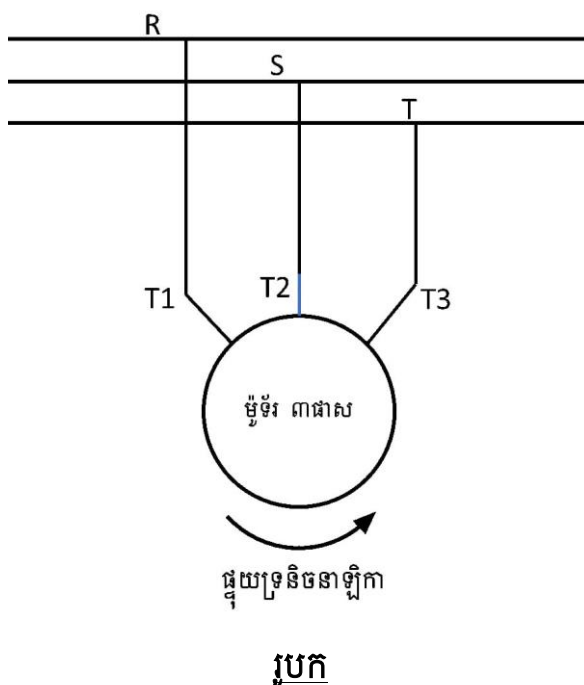
គុណវិបត្តិនៃម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ផាស៖

- មិនអាចដំណើរការបានដោយខ្លួនឯង
- ចាំបាច់ត្រូវតែមានប្រភពចរន្តជាប់ផ្តល់ទៅរ៉ឺទ័រ
- មានគ្រឿងបន្លំស្មុគស្មាញ
- មានតម្លៃថ្លៃជាងបើប្រៀបធៀបទៅម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីផាស

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៥ ៖ វិធីសាស្ត្រផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាស

គ្រប់ម៉ូទ័រអគ្គិសនី៣ដាសសុទ្ធតែមានដំណើរការផ្អែកទៅលើកម្លាំងដែលបង្កើតឡើងដោយដែនម៉ាញ៉េទិច។ ជាងនេះទៅទៀត ដែនម៉ាញ៉េទិចនោះត្រូវបានបង្កើតដោយចរន្តដែលឆ្លងកាត់របៀងចម្បង។ ជាមួយនឹងប្រភពចរន្តផ្លាស់ដែននោះត្រូវបានដឹងថាជាដែនវិល ហើយរ៉ូទ័រក៏វិលជាមួយដែននោះដែរ។ ដូចនេះ ទិសដៅរង្វិលរបស់ម៉ូទ័រ៣ដាសអាស្រ័យទៅនឹងទិសដៅរង្វិលនៃដែនម៉ាញ៉េទិច។

សន្មតថាម៉ូទ័រចរន្តផ្លាស់៣ដាសមួយដែលមានតំណភ្ជាប់ T1 T2 T3 បានភ្ជាប់ទៅនឹងប្រភពចរន្តផ្លាស់៣ដាស R S T រៀងគ្នា(ដូចរូបក)នោះម៉ូទ័រនឹងវិលផ្ទុយទ្រនិចនាឡិកា។ ផ្ទុយទៅវិញបើតំណភ្ជាប់ T1 T2 T3 បានភ្ជាប់ទៅនឹងប្រភពចរន្តផ្លាស់៣ដាស S R T រៀងគ្នា(ដូចរូបខ)នោះម៉ូទ័រនឹងវិលស្របទ្រនិចនាឡិកា។



វិធីសាស្ត្រផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាសរួមមាន៖

- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាសដោយប្រើកុងតាក់ (ON OFF ON)
- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាសដោយប្រើកុងតាក់ប៊ូតុង (Button)
- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាសដោយប្រើអាំងវឺទ័រ (Inverter)
- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាសដោយប្រើសៀគ្វីត្រីកោណ ផ្កាយ (Star Delta Forward and Reverse Starter)
- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ដាសដោយប្រើ PLC



ស្តេនQR Code ដើម្បីមើលឯកសារជាភាសាអង់គ្លេស

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៥

១. ទិសដៅរង្វិលរបស់ម៉ូទ័រ៣ផាសអាស្រ័យទៅនឹងអ្វី?
២. វិធីសាស្ត្រផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រ៣ផាសរួមមានអ្វីខ្លះ?

ចម្លើយគម្រោង ៥.៣.២-៥

១. ទិសដៅរង្វិលរបស់ម៉ូទ័រមេតាសអាស្រ័យទៅនឹងទិសដៅរង្វិលនៃដែនម៉ាញ៉េទិច។

២. វិធីសាស្ត្រផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រមេតាសមាន៖

- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រមេតាសដោយប្រើកុងតាក់ (ON OFF ON)
- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រមេតាសដោយប្រើកុងតាក់ប៊ូតុង (Button)
- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រមេតាសដោយប្រើអាំងវឺទ័រ (Inverter)
- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រមេតាសដោយប្រើសៀគ្វីត្រីកោណ ផ្តាយ (Star Delta Forward and Reverse Starter)
- ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃម៉ូទ័រមេតាសដោយប្រើ PLC

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៦ ៖ គណនាចំនួនប៉ូល ប្រេកង់ ល្បឿន និងស្លីប (Slip) របស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីផាស

១. គណនាល្បឿនរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីផាស

$$N_s = \frac{120f}{p}$$

ដែល

N_s ជាល្បឿនសំងក្រូនគិតជាជុំ/នាទី (rpm)

F ជាប្រេកង់គិតជាហ៊ិច (Hz)

P ចំនួនប៉ូលរបស់ម៉ូទ័រ

២. គណនាស្លីប (slip) របស់ម៉ូទ័រ

ស្លីប (slip) គឺជា រង្វាស់នៃភាពខុសគ្នារវាងល្បឿនសំងក្រូននិងល្បឿនរបស់រ៉ូទ័រ។

$$Slip = \frac{N_s - N}{N_s}$$

ដែល

N_s ជាល្បឿនសំងក្រូនគិតជាជុំ/នាទី (rpm)

N ជាល្បឿនរ៉ូទ័រ

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៦

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីដាសមួយដំណើរការដោយចរន្តធ្លាក់ដែលមានប្រេកង់ 50Hz។ ម៉ូទ័រនោះមានចំនួនប៉ូល 4។ ល្បឿនរ៉ូទ័រ 1490rpm។ ចូរគណនា៖

១. ល្បឿនសំងក្រូន

២. ស្លីប (slip)

ចម្លើយគំរូ ៥.៣.២-៦

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីដាសមួយដំណើរការដោយចរន្តធ្លាក់ដែលមានប្រេកង់ 50Hz។ ម៉ូទ័រនោះមានចំនួនប៉ូល 4។ ល្បឿនរ៉ូទ័រ 1490rpm។ ចូរគណនា៖

១. ល្បឿនសំងក្រូន

$$N_s = \frac{120f}{p}$$

ដែល

F 50 (Hz)

P 4

នាំឱ្យ $N_s = 1500\text{rpm}$

២. ស្លីប (slip)

$$\text{Slip} = \frac{N_s - N}{N_s}$$

N = 1490rpm

Slip = 0.006

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៧ ៖ កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

១.កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសអាស្រ័យលើកត្តាមួយចំនួនដូចជា៖

- ទំហំនៃចរន្តរបស់រ៉ូទ័រ (Magnitude of rotor current)
- ភូមិម៉ាញ៉េទិចដែលមានទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងរ៉ូទ័ររបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសហើយទទួលខុសត្រូវក្នុងការផលិតកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច (EMF) នៅក្នុងរ៉ូទ័ររបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង
- កត្តាអានុភាពនៃរ៉ូទ័ររបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង

សមីការនៃកម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសគឺ

$$T = KsE_2^2 \frac{R_2}{R_2^2 + (sX_2)^2} \text{ (N.m)}$$

ដែល $K = \frac{3}{2\pi n_s}$

s = ស្តីបរបស់ម៉ូទ័រ

E_2 = តង់ស្យុងរបស់រ៉ូទ័រ

R_2 = ជាអស៊ីស្តង់របស់រ៉ូទ័រ

X_2 = អាកតង់របស់រ៉ូទ័រ

កម្លាំងបង្វិលនៅពេលចាប់ផ្តើមដំណើរការឱ្យដោយរូបមន្ត៖

$$T_s = KE_2^2 \frac{R_2}{R_2^2 + (X_2)^2} \text{ (N.m)}$$

កម្លាំងបង្វិលអតិបរមារបស់ម៉ូទ័រឱ្យដោយរូបមន្ត៖

$$T_{max} = K \frac{E_2^2}{2X_2} \text{ (N.m)}$$

🔧 **កំណត់សម្គាល់៖** ដើម្បីបង្កើនកម្លាំងបង្វិលនៅពេលចាប់ផ្តើមដំណើរការ អស៊ីស្តង់ខាងក្រៅត្រូវបានបន្ថែមទៅលើសៀគ្វីរបស់រ៉ូទ័រ ហើយដកចេញបន្តិចម្តងៗនៅពេលល្បឿនកើនឡើង។

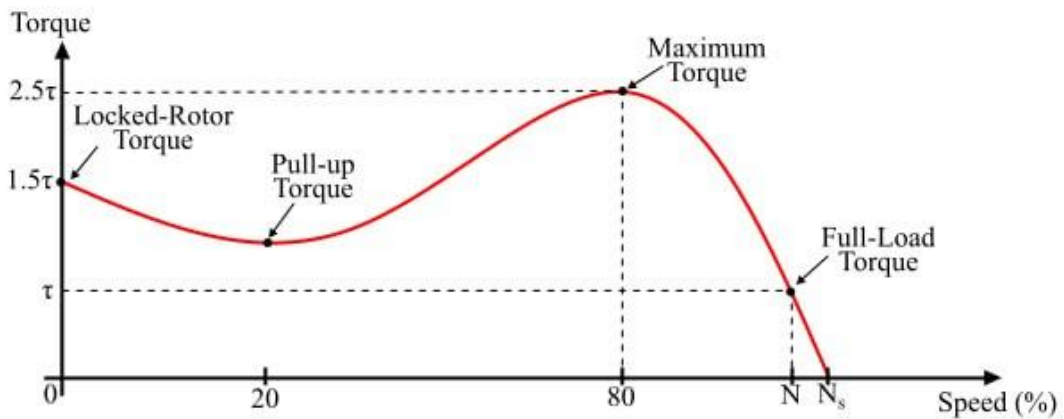
២.ក្រាបទំនាក់ទំនងនៃកម្លាំងបង្វិលនិងល្បឿនម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

តាមរយៈក្រាបនៃទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងបង្វិលនិងល្បឿនម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសក្នុងរូបខាងក្រោម ព័ត៌មានសំខាន់ៗអំពីដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងមានដូចជា៖

- កម្លាំងបង្វិលនៅពេលចាប់ផ្តើមនៃម៉ូទ័រស្មើនឹង១.៥ដងនៃកម្លាំងបង្វិលពេញបន្ទុក ហើយកម្លាំងបង្វិលអតិបរមាស្មើនឹង២.៥ដងនៃកម្លាំងពេញបន្ទុក។
- ល្បឿនពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រគឺ N_1 បើសិនជាបន្ទុកមេកានិក (mechanical load) នៅលើភ្លៅម៉ូទ័រ (Shaft) ត្រូវបានកើនឡើងនោះល្បឿនម៉ូទ័រនឹងត្រូវធ្លាក់ចុះរហូតដល់កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រ

ទំរុញឡប់មកស្ទើរនឹងកម្លាំងបង្វិលរបស់បន្ទុក (Load torque) ។ នៅពេលដែលកម្លាំងបង្វិលទាំងពីរស្មើគ្នា ម៉ូទ័រនឹងដំណើរការដោយល្បឿនថេរឡើងវិញ ប៉ុន្តែយឺតជាងល្បឿនពីមុន។ ទោះបីជាកម្លាំងបង្វិលលើសកម្លាំងបង្វិលអតិបរមា នោះម៉ូទ័រនឹងឈប់ភ្លាមៗ។

- ចារឹកលក្ខណៈរបស់ក្រាបនៃទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងបង្វិលនិងល្បឿនម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស គឺជាបន្ទាត់ត្រង់នៅចន្លោះខណៈពេលដំណើរការដោយគ្មានបន្ទុក និងពេញបន្ទុក។ មេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់នេះអាស្រ័យទៅលើស៊ីស្តង់នៃរ៉ូទ័រ។
- ចំពោះម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងប្រភេទតូច (ក្រោម 10kW) កម្លាំងបង្វិលអតិបរមាត្រូវបានបង្កើតនៅត្រង់ចំណុចដែលល្បឿនប្រហែល ៨០ ភាគរយ (80%) នៃល្បឿនសំងក្រូន រីឯម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងប្រភេទធំ (លើស 1000 kW) កម្លាំងបង្វិលអតិបរមាត្រូវបានបង្កើតនៅត្រង់ចំណុចដែលល្បឿនប្រហែល ៩៨ ភាគរយ (98%) នៃល្បឿនសំងក្រូន។



ស្នើ QR Code ដើម្បីមើលឯកសារ

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៧

១. កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសអាស្រ័យលើកត្តាអ្វីខ្លះ ?

ចម្លើយគម្រោង.៣.២-៧

១.កម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសអាស្រ័យលើកត្តាមួយចំនួនដូចជា៖

- ទំហំនៃចរន្តរបស់រ៉ូទ័រ (Magnitude of rotor current)
- ក្នុងម៉ាញ៉េទិចដែលមានទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងរ៉ូទ័ររបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសហើយទទួលខុសត្រូវក្នុងការផលិតកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច (EMF) នៅក្នុងរ៉ូទ័ររបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង
- កត្តាអានុភាពនៃរ៉ូទ័ររបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៨ ៖ នីតិវិធីនៃការត្រួតពិនិត្យ និងធ្វើលើតេស្តម៉ូដ័រ ឧបករណ៍ និងបរិធានធ្វើតេស្តម៉ូដ័រ

ម៉ូលទីម៉ែត្រ

1. ម៉ូលទីម៉ែត្រ ត្រូវបានគេស្គាល់ផងដែរថាជា VOM (Volt-Ohm meter) គឺជាឧបករណ៍វាស់អេឡិចត្រូនិចដែលរួមបញ្ចូលគ្នានូវមុខងារង្វាស់ជាច្រើន។
2. បរិមាណមូលដ្ឋានមួយចំនួនដែលម៉ូលទីម៉ែត្រវាស់គឺតង់ស្យុង ចរន្ត និងរ៉េស៊ីស្តង់។
3. ម៉ូលទីម៉ែត្រ មានពីរប្រភេទគឺ អាណាឡូក និងឌីជីថល។



4. ឌីជីថលបង្ហាញតម្លៃវាស់ជាលេខ។
5. ឧបករណ៍វាស់ឌីជីថលក៏រួមបញ្ចូលផងដែរនូវ buzzer ដើម្បីផ្តល់សម្លេងដែលអាចឮ សម្រាប់ការធ្វើតេស្តបន្តជ័រសាមញ្ញ។

តើត្រូវប្រើម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថលយ៉ាងដូចម្តេច ?

1. ការវាស់តង់ស្យុង ចរន្តឆ្លាស់ (~V)
 - (a) ប្តូរពីទីតាំង OFF ទៅទីតាំង ~V ។
 - (b) ដោតខ្សែតេស្តពណ៌ខ្មៅទៅក្នុងរន្ធ COM និងខ្សែតេស្តពណ៌ក្រហមទៅក្នុងរន្ធ V.Ω ។
 - (c) ភ្ជាប់ការធ្វើតេស្តសៀគ្វីបន្ទាប់មកអានម៉ូលទីម៉ែត្រនៅពេលដែលវាមានស្ថេរភាព។
 - (d) នៅពេលការវាស់បានបញ្ចប់ ប្តូរទៅទីតាំង OFF ហើយបិទម៉ូលទីម៉ែត្រ។

2. ការវាស់វេស៊ីស្តង់ (Ω)

- ប្តូរពីទីតាំង OFF ទៅទីតាំង Ω.
- ដោតខ្សែតេស្តពណ៌ខ្មៅទៅក្នុងរន្ធ COM និងខ្សែតេស្តពណ៌ក្រហមទៅក្នុងរន្ធ V.Ω ។
- ភ្ជាប់ការធ្វើតេស្តសៀគ្វីបន្ទាប់មកអានម៉ូលទីម៉ែត្រនៅពេលដែលវាមានស្ថេរភាព។
- នៅពេលការវាស់បានបញ្ចប់ ប្តូរទៅទីតាំង OFF ហើយបិទម៉ូលទីម៉ែត្រ។

ច្បាប់សុវត្ថិភាព

- ពិនិត្យជានិច្ចដើម្បីប្រាកដថាកុងតាក់មុខងារត្រូវបានកំណត់ទៅទីតាំងត្រឹមត្រូវ។
- នៅពេលធ្វើការវាស់ អាចមានគ្រោះថ្នាក់នៃតង់ស្យុង។
- តែងតែផ្តាច់សៀគ្វីនៅធ្វើតេស្ត មុនពេលភ្ជាប់ខ្សែតេស្ត។
- សូមប្រាកដថាថាមពលចរន្តឆ្លាស់ ឬចរន្តជាប់ត្រូវបានផ្តាច់នៅពេលធ្វើការវាស់វេស៊ីស្តង់។
- ដើម្បីជៀសវាងការឆក់អគ្គិសនី ឬការខូចខាត បរិធានរង្វាស់មិនត្រូវវាស់លើសពីដែនកំណត់នៃការវាស់។

ម៉ែត្រគៀប

- ម៉ែត្រគៀប គឺជាឧបករណ៍តេស្តអគ្គិសនីដែលរួមបញ្ចូលគ្នានូវ ម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថលជាមូលដ្ឋានជាមួយនឹងសេនស័រចរន្ត។
- ការគៀបវាស់ចរន្ត និងការវាស់តង់ស្យុង។
- ថ្នាម "គៀប" ដែលអាចឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់គ្រាន់តែគៀបជុំវិញខ្សែចម្លង នៅចំណុចណាមួយក្នុងប្រព័ន្ធអគ្គិសនី និងវាស់ចរន្តរបស់វា ដោយមិនចាំបាច់ផ្តាច់វាឡើយ។
- ឧបករណ៍ប្រភេទនេះអាចមានអាណាឡូក ឬអេក្រង់ឌីជីថល ហើយជាពិសេសត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយអ្នកអគ្គិសនី និងដោយវិស្វករថាមពលដោយសារតែភាពសាមញ្ញ និងល្បឿននៃការអាន។



ច្បាប់សុវត្ថិភាព

- កុំលើសពីដែនកំណត់អតិបរមាសម្រាប់ការបញ្ចូលនីមួយៗ។
- កុំវាស់តង់ស្យុងពេលកុងតាក់ប្តូរទៅ Ω ។
- កុំវាស់ចរន្តដោយប្រើខ្សែតេស្តដោតចូលរន្ធតង់ស្យុង ឬ COM។

- កុំដាក់ឧបករណ៍នៅកន្លែងដែលត្រូវពន្លឺព្រះអាទិត្យដោយផ្ទាល់ សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងសំណើម។
- កុំប្រើនៅលើសៀគ្វីដែលមានតង់ស្យុងចរន្តធ្លាក់ខ្ពស់ជាង 600V ។
- ដើម្បីធានាបាននូវភាពត្រឹមត្រូវបំផុត ទ្រនិចគួរតែត្រូវបានកំណត់នៅទីតាំងសូន្យ។
- ត្រូវប្រាកដថាប៊ូតុងចាក់សោទ្រនិចស្ថិតនៅក្នុងទីតាំងត្រឹមត្រូវ។

ឧបករណ៍ធ្វើតេស្តវ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់

1. អ្នកអគ្គិសនីត្រូវតែធ្វើតេស្តវ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់នៃសៀគ្វីដើម្បីធានាថាចរន្តលេចធ្លាយតាមរយៈអ៊ីសូឡង់នឹងមិនលើសពីកម្រិតសុវត្ថិភាពទេ។
2. តម្លៃដែលត្រូវវាស់ជាធម្មតាខ្ពស់ណាស់គិតជា Mega-ohms ហើយតេស្តតង់ស្យុង dc ជាធម្មតាត្រូវបានកំណត់នៅ 250V, 500 V ឬ 1000 V អាស្រ័យលើតង់ស្យុង AC នៃបរិក្ខារ។

| Nominal Circuit Voltage (Vac) | Test Voltage (Vdc) | Insulation Resistance (MΩ) |
|-------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Extra low voltage | 250 | ≥ 0.25 |
| Up to 500V | 500 | ≥ 0.5 |
| Above 500V | 1,000 | ≥ 1.0 |



3. ច្បាប់សុវត្ថិភាព

- ត្រូវប្រាកដថាត្រូវដោតនៃខ្សែតេស្តចូលពេញលេញទៅរន្ធរបស់ឧបករណ៍។
- មិនត្រូវវាស់លើសពីការបញ្ចូលអតិបរមាដែលអាចអនុញ្ញាតបាននៃបរិក្ខារដែលអ្នកប្រើ។
- កុំរុញប៊ូតុងតេស្ត ឬចាក់សោវាចុះ ខណៈពេលកំពុងភ្ជាប់ខ្សែតេស្ត។
- កុំប៉ះសៀគ្វីដែលកំពុងធ្វើតេស្ត។
- បិទជានិច្ចបន្ទាប់ពីប្រើរួច។



Tachometer

tachometer គឺជាឧបករណ៍ដែលប្រើសម្រាប់វាស់ល្បឿននៃការបង្វិលរបស់ shaft ឬ disk ដូចនៅក្នុងម៉ូទ័រ ឬ ម៉ាស៊ីនផ្សេងទៀត។ វាត្រូវបានវាស់ជាចំនួនជុំក្នុងមួយនាទី (rpm) ។



ច្បាប់សុវត្ថិភាព

- កុំវាស់បង្វិលជុំនៅចម្ងាយជិត។
- វាចាំបាច់ក្នុងការដាក់ស្លាកភ្ជាប់សន្លឹកឆ្លុះបញ្ចាំងទៅនឹងគោលដៅបង្វិលដែលបានវាស់វែង។
- ជៀសវាងការគោះឧបករណ៍។
- ការបញ្ចូលមុខងារ DATA HOLD / AUTO OFF ។

នីតិវិធីត្រួតពិនិត្យ និងធ្វើតេស្តលើម៉ូទ័រ

សេចក្តីផ្តើម

1. ម៉ូទ័រត្រូវតែត្រូវបានធ្វើតេស្តជាទៀងទាត់ដើម្បីកំណត់ស្ថានភាពរបស់វា និងដើម្បីកំណត់បញ្ហាតូចតាច មុនពេលវាវិវត្តទៅជាបញ្ហាធំ។

លក្ខខណ្ឌប្រតិបត្តិការមិនប្រក្រតីសម្រាប់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីផាស

1. មួយផាស

- វាគឺជាលក្ខខណ្ឌដែលកើតឡើងនៅពេលដែលខ្សែមួយនៃការផ្គត់ផ្គង់បីផាសត្រូវបានចំហហើយ មិនអាចផ្គត់ផ្គង់ចរន្តទៅម៉ូទ័របានទេ។
- ម៉ូទ័រប្រហែលជាមិនអាចចាប់ផ្តើម ឬបង្វិលក្នុងល្បឿនយឺតទេ ដោយសារកាត់បន្ថយកម្លាំងបង្វិល ជុំចាប់ផ្តើម។
- ជាធម្មតាវាទាញខ្ពស់ជាងចរន្តធម្មតានៅក្នុងផ្នែកនៃសៀគ្វីដែលនៅតែដំណើរការ។
- វាអាចបញ្ចេញសំលេងរំខានមិនធម្មតា។

2. ការលើសបន្ទុក

- វាគឺជាលក្ខខណ្ឌដែលកើតឡើងនៅពេលដែលម៉ូទ័រដំណើរការលើសពីសមត្ថភាពដែលមានរបស់ វា ដូច្នេះវានឹងទាញចរន្តកាន់តែខ្ពស់។

- វាបណ្តាលឱ្យមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅក្នុងរ៉ូប៊ីម៉ូទ័រ និងអាចធ្វើឱ្យខូចរ៉ូប៊ីម៉ូចីមីស្ត្រី។
- វានឹងសំដែងប្រើនៅលើរ៉ូប៊ីអាចចាប់ផ្តើមជុំវិញ ខណៈក្នុងករណីដែលហុយខ្លាំងអាចចាប់ផ្តើមចេញមកពីរ៉ូប៊ី។

ការធ្វើតេស្តនៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីផាស

- ការត្រួតពិនិត្យដោយមើលផ្ទាល់
- ការធ្វើតេស្ត Continuity
- ការធ្វើតេស្តអ៊ីសូឡង់ទៅដី
- ការធ្វើតេស្តអ៊ីសូឡង់រវាងរ៉ូប៊ី

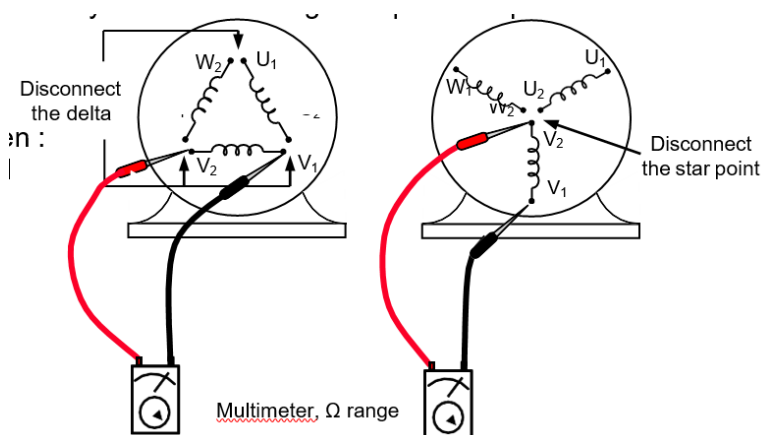
ការត្រួតពិនិត្យដោយមើលផ្ទាល់

1. ពិនិត្យម៉ូទ័រកសញ្ញានៃការខូចខាតផ្នែកខាងក្រៅ។ រកមើលស្នាមប្រេះ កន្លែងឆេះ អ៊ីសូឡង់ប្រេះ និងលេចធ្លាយប្រេង។ ប្រសិនបើអាចធ្វើទៅបាន សូមបង្វិលម៉ូទ័រយឺតៗដោយដៃ ដើម្បីពិនិត្យមើលការបង្វិលដោយរហូន។ ការបង្វិលនឹងអាចពិនិត្យមើលថាតើប៉ាដាងត្រូវបានទាក់ ឬខុសអ័ក្សត្រូវបានខូចខាតដោយមេកានិច។
2. ពិនិត្យឧបករណ៍ភ្ជាប់ជាមួយម៉ូទ័រ ដើម្បីប្រាកដថាវាត្រូវបានដំឡើងគ្រប់គ្រាន់។ រំញ័រប្រតិបត្តិការធម្មតានៃម៉ូទ័រមួយចំនួនអាចធ្វើឱ្យឧបករណ៍ដែលភ្ជាប់ជាមួយម៉ូទ័ររលុងនៅពេលដំណើរការលើសម៉ោងកំណត់។ ពិនិត្យការដំឡើងដោយប្រើប្រដាប់បង្វិលដើម្បីធ្វើឱ្យប្រាកដថាពួកវាត្រូវបានដំឡើងយ៉ាងត្រឹមត្រូវ។
3. កាន់អ័ក្សម៉ូទ័រដោយដៃទាំងពីរ ដើម្បីពិនិត្យមើលថាតើបរិមាណនៃចលនាអ័ក្សដែលត្រូវបានអនុញ្ញាតដោយលក្ខណបច្ចេកទេសលម្អិតរបស់ម៉ូទ័រប្រើប្រាស់ពេកឬអត់។
4. ពិនិត្យម៉ូទ័រដើម្បីប្រាកដថាវាមានកម្រិត និងតម្រឹមត្រឹមត្រូវ។ សូម្បីតែរំញ័រតិចតួចអាចបណ្តាលឱ្យមានការខូចខាតដល់ប៉ាដាង។
5. ពិនិត្យមើលប៉ាដាងម៉ូទ័រ ដើម្បីធានាថា ប្រេងរំអិលត្រឹមត្រូវមានវត្តមានក្នុងបរិមាណត្រឹមត្រូវ។
6. ត្រូវប្រាកដថាច្រកខ្យល់ទាំងអស់គឺច្បាស់ថាមិនមានវត្ថុអ្វីដែលអាចរារាំងចលនានៃខ្យល់ត្រជាក់។
7. ពិនិត្យមើលថាហុយស៊ីបមិនត្រូវបានផ្គុំឬឆេះទេ។
8. ផ្ទៀងផ្ទាត់ថាតួម៉ូទ័រមានភ្ជាប់ខ្សែដីបានត្រឹមត្រូវ ហើយខ្សែដីមិនខូច និងដំឡើងត្រឹមត្រូវ។ តួម៉ូទ័រគួរត្រូវបានភ្ជាប់យ៉ាងរឹងមាំ និងភ្ជាប់ទៅនឹងឧបករណ៍អគ្គិសនីផ្សេងទៀត រួមទាំងតួចាប់ផ្តើម និងបំពង់ដែកណាមួយ។

9. ពិនិត្យរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេសម្រាប់សញ្ញាប្រាប់ពីវ៉ាច័ហ ឬរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេ។

ការធ្វើតេស្ត Continuity

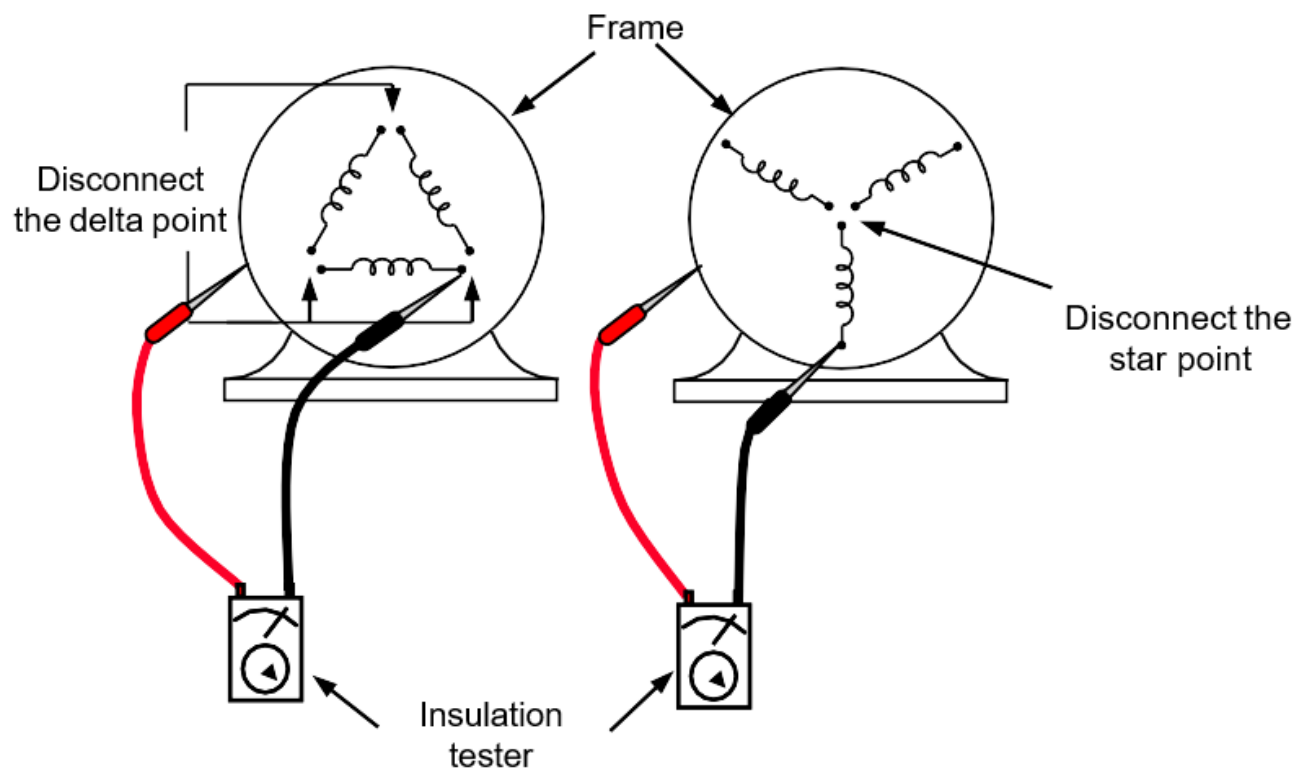
1. Continuity សំដៅលើការភ្ជាប់ចរន្តអគ្គិសនីនៃចំណុចពីរ ឬវត្ថុដែលចរន្តអាចហូរកាត់ពួកវា។
2. ការធ្វើតេស្ត Continuity ត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីពិនិត្យមើលការបន្តនៃរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេជាសម្បយទៅជាសម្បយ។
3. ឧបករណ៍ multimeter ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការធ្វើតេស្ត។
4. ជាសន្លឹកមានការបន្តនៅពេល៖
 - មានតម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេនៃរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេ
 - តម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេនៃរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេត្រូវតែដូចគ្នា។



ការធ្វើតេស្តអ៊ីសូឡង់

1. ឧបករណ៍តេស្តរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេអ៊ីសូឡង់ ឬ megohmmeter ត្រូវបានប្រើដើម្បីពិនិត្យមើលរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេអ៊ីសូឡង់
 - រវាងរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេ
 - រ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេនៃរ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេ
2. វាជួយរកមើលការលេចជ្រាបនៃអ៊ីសូឡង់ និងការពារការឆក់អគ្គិសនី និងធានាសុវត្ថិភាពបុគ្គល។
3. មូលហេតុទូទៅមួយចំនួននៃការខូចអ៊ីសូឡង់រួមមាន៖ កំដៅខ្លាំងពេក ឬត្រជាក់ សំណើម ភាពកខ្វក់ ចំហាយទឹក ប្រេង រំញ័រ និងភាពចាស់។
4. រ៉េស៊ីស្តង់ស៊ីតេអ៊ីសូឡង់គួរតែមានយ៉ាងហោចណាស់ 0.5 MΩ។

Frame



សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-៩ ៖ វិធីសាស្ត្រសម្រាប់គ្រប់គ្រងល្បឿននៃម៉ូទ័រមីផាស

១.ការណែនាំ

ល្បឿននៃម៉ូទ័រចរន្តជាប់អាចគ្រប់គ្រងបានតាមវិធីសាស្ត្រ៖

- Voltage control
- Field control
- Armature control

ល្បឿននៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង ៣ ផាស អាចគ្រប់គ្រងបានតាមវិធីសាស្ត្រ៖

- Changing the applied frequency
- Changing the number of stator poles
- Use of external rotor resistance

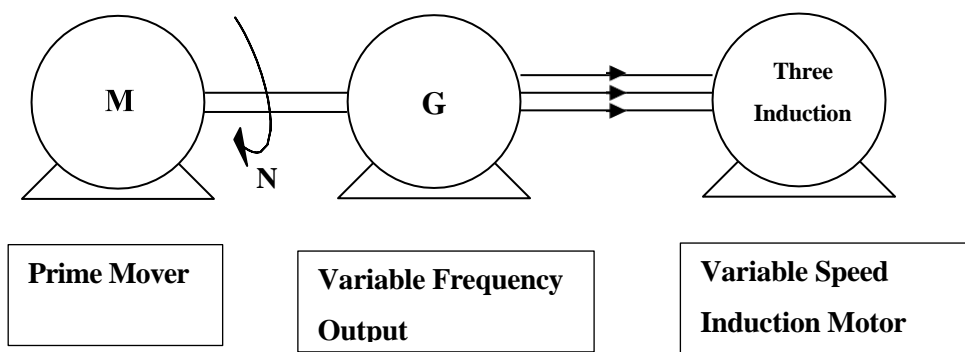
២.ការគ្រប់គ្រងល្បឿននៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងបីផាស

- Changing the applied frequency

- ល្បឿនសំងក្រូន $N_s = \frac{60f}{P}$
- ល្បឿនម៉ូទ័រ $N_r = N_s(1 - s)$
 $= \frac{60f}{P}(1 - s)$

Therefore, $N_r \propto f$

- Motor speed is proportional to the applied frequency
- The methods of changing applied frequency are:
- rotary converters (or motor-generator sets)
- solid-state frequency converter
- solid-state frequency inverter
- ROTARY CONVERTER

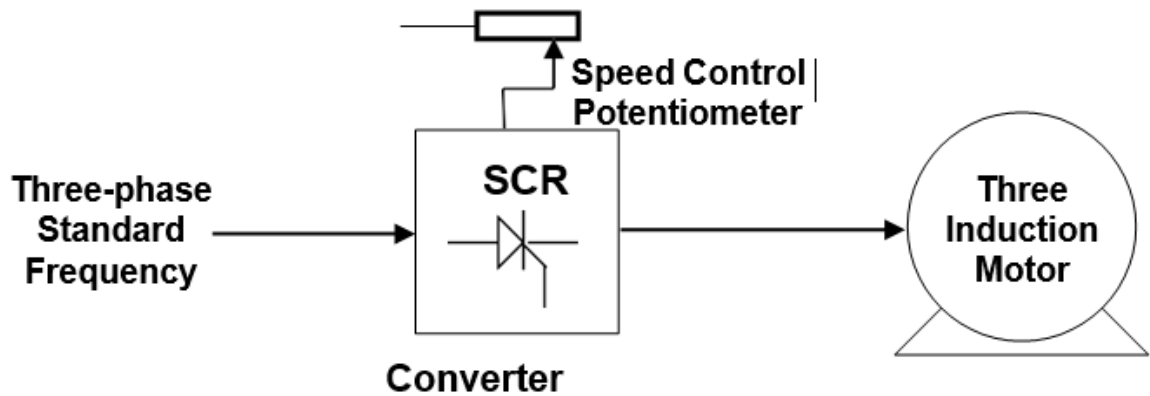


Frequency of the generator is depending on the speed of its prime mover.

$$\text{Frequency of generator } f = \frac{Np}{60}$$

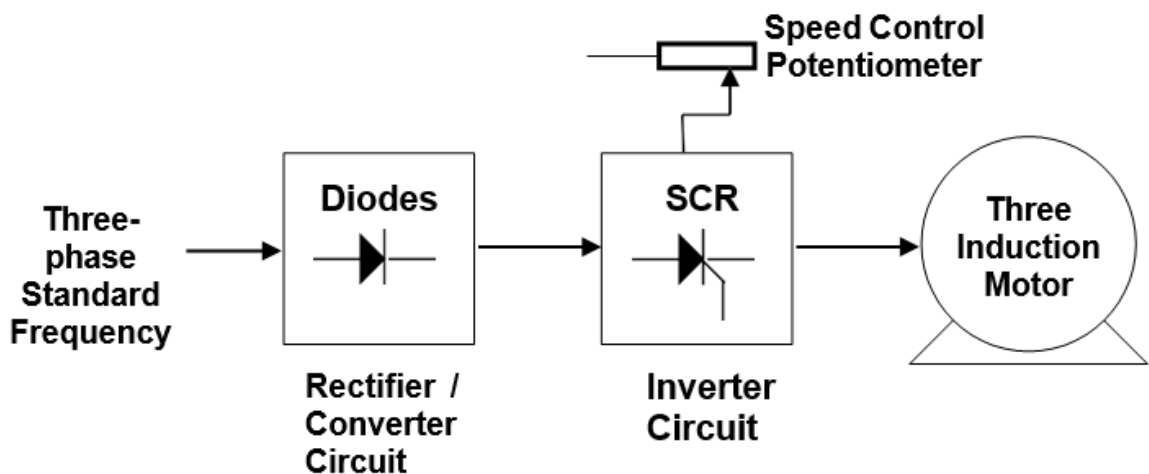
Therefore $f \propto \text{speed of prime mover}$ This method is seldom used now

- SOLID-STATE ROTARY CONVERTER



Thyristors (SCRs) changes the standard 3-phase ac frequency into any desired frequency

- SOLID STATE FREQUENCY INVERTER



- Diodes convert normal 3-phase supply to direct current
- Thyristors then inverts the dc to produce ac at the required frequency
- Method is used to control large group of motors
- Summary of frequency control methods
 - Usually requires a means of adjusting the voltage

This is because as frequency changes, the reactance of the machine also changes.

- Has higher losses than other speed control methods

- Allow speed to be adjusted to any desired value
- Has complicated control circuit
- Is very expensive

៣. ការផ្លាស់ប្តូរចំនួនប៉ូលនៃ STATOR

✚ របៀប STATOR ដាច់ដោយឡែកពីរ

- Stator of squirrel-cage induction motor is wound with 2 separate windings
- Each winding gives a different number of poles and hence different synchronous speed
- The windings are brought out to external terminals
- Only one winding is used at a time
- The winding required can be selected by means of a switch
- With this method, 2 pre-selected speeds can be obtained
- Used for elevator motors, traction motors, small motors for driving machine tools

✚ POLE-AMPLITUDE MODULATION

- Another method of pole changing
- Stator winding is sub-divided into conductor groups which can be connected externally in different windings to give speed ratios such as 6 : 8, 8 : 10, 10 : 12, etc
- Used in large induction motors

USING EXTERNAL ROTOR RESISTANCE

- Used only with wound rotor induction motor
- Reduces speed when external rotor resistance is added
- Reduces the efficiency
- Speed varies greatly with torque for large rotor resistance, bulky and expensive

SUMMARY OF METHODS OF SPEED CONTROL OF 3-PHASE INDUCTION MOTORS

| No. | Method | Applicable To | |
|-----|--------|---------------|-----------|
| | | Squirrel-cage | Slip-ring |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Changing applied voltage | / | / |
| 2 | Changing synchronous speed by : (a) Varying frequency (b) Using solid states control (c) Varying number of poles | / | / |
| 3 | Changing slip by inserting resistance in rotor circuit | | / |

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-៩

១.ល្បឿននៃម៉ូទ័រចរន្តជាប់អាចគ្រប់គ្រងបានតាមវិធីសាស្ត្រណាខ្លះ?

២.ល្បឿននៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង ៣ ផាស អាចគ្រប់គ្រងបានតាមវិធីសាស្ត្រណាខ្លះ?

ចម្លើយគម្រោង ៥.៣.២-៩

១.ល្បឿននៃម៉ូទ័រចរន្តជាប់អាចគ្រប់គ្រងបានតាមវិធីសាស្ត្រ៖

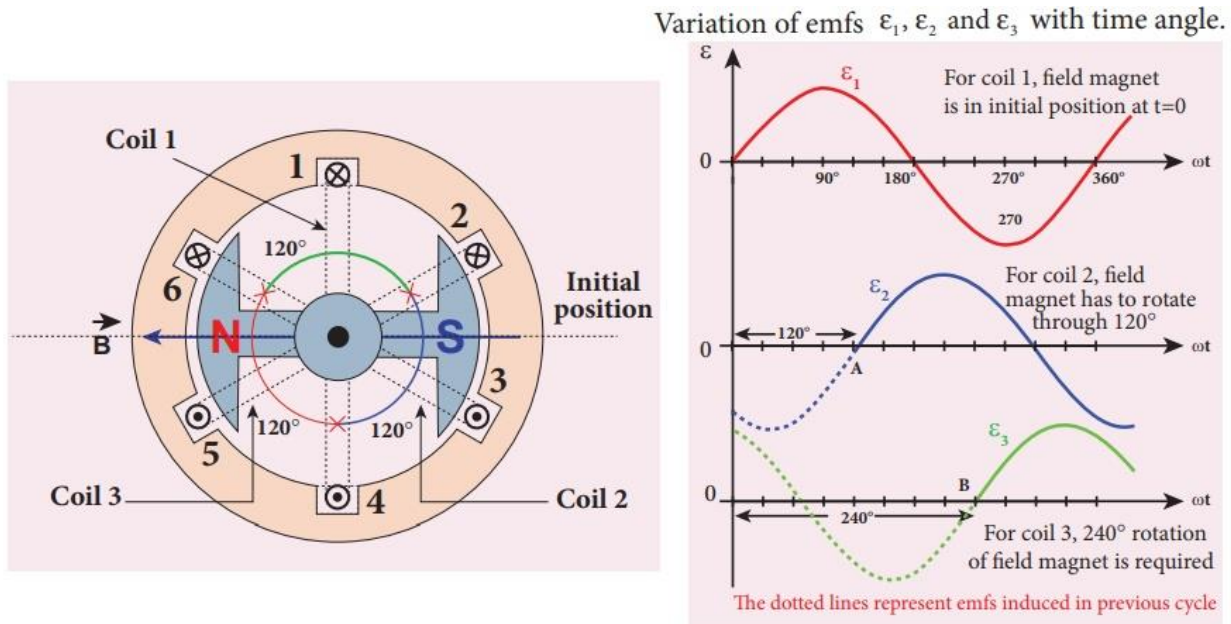
- Voltage control
- Field control
- Armature control

២.ល្បឿននៃម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង ៣ ផាស អាចគ្រប់គ្រងបានតាមវិធីសាស្ត្រ៖

- Changing the applied frequency
- Changing the number of stator poles
- Use of external rotor resistance

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១០ ៖ ម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផាស

១. ម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផាស



ម៉ាស៊ីនភ្លើង AC មួយចំនួនអាចមានច្រើនជាងមួយនៅក្នុងស្នូល armature ហើយឧបករណ៍នីមួយៗបង្កើត emf ឆ្លាស់គ្នា។ នៅក្នុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទាំងនេះ emf ច្រើនជាងមួយត្រូវបានផលិត។ ដូច្នេះពួកវាត្រូវបានគេហៅថាម៉ាស៊ីនភ្លើង poly-phase ។

ប្រសិនបើមាន emfs ឆ្លាស់គ្នាពីរដែលផលិតនៅក្នុងម៉ាស៊ីនភ្លើងនោះ វាត្រូវបានគេហៅថាម៉ាស៊ីនភ្លើងពីរផាស។ នៅក្នុងម៉ាស៊ីនភ្លើង AC មួយចំនួន មានឧបករណ៍បីដាច់ដោយឡែក ដែលនឹងផ្តល់ emfs បីដាច់ដោយឡែកពីគ្នា។ ដូច្នេះពួកគេត្រូវបានគេហៅថាម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផាស។

នៅក្នុងគ្រឿងបង្កើនម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផាស ស្នូល armature មានរន្ធចំនួន 6 ដែលកាត់នៅលើតែម្ខាងក្នុងរបស់វា។ រន្ធនីមួយៗស្ថិតនៅចម្ងាយ 60° ពីគ្នាទៅវិញទៅមក។ ប្រដាប់បញ្ចូលពាសដែកចំនួនប្រាំមួយត្រូវបានម៉ោននៅក្នុងរន្ធទាំងនេះ។ conductors 1 និង 4 ត្រូវបានភ្ជាប់គ្នាជាស៊េរីដើម្បីបង្កើតជា coil 1 ។ conductors 3 និង 6 form coil 2 ខណៈពេលដែល conductors 5 និង 2 form coil 3. ដូច្នេះ coils ទាំងនេះមានរាងចតុកោណកែង ហើយនៅចំងាយ 120° ពីគ្នាទៅវិញទៅមក (រូបភាព ៤.៣៥)។

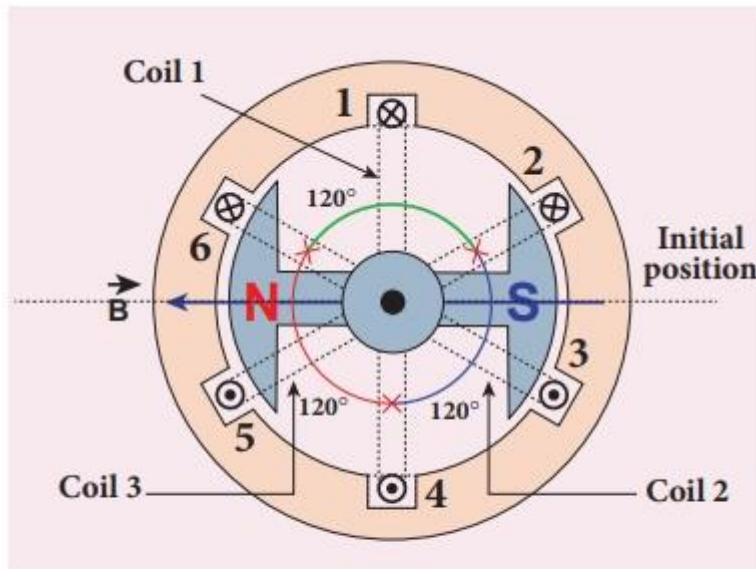


Figure 4.35 Construction of three-phase AC generator

ទីតាំងដំបូងនៃដែនមេដែកគឺផ្ដេក ហើយទិសដៅដែនគឺកាត់កែងទៅនឹងផ្ទៃនៃរបៀប 1។ ដូចដែលវាត្រូវបានគេ ឃើញនៅក្នុងម៉ាស៊ីនភ្លើង AC មួយផាស នៅពេលដែលដែនមេដែកត្រូវបានបង្វិលពីទីតាំងនោះក្នុងទិស ទ្រនិចនាឡិកា ជំនួស $\text{emf } \varepsilon_1$ ក្នុងឧបករណ៍ 1 ចាប់ផ្ដើមវដ្តពីប្រភពដើម 0. នេះត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូប ភាព 4.36 ។

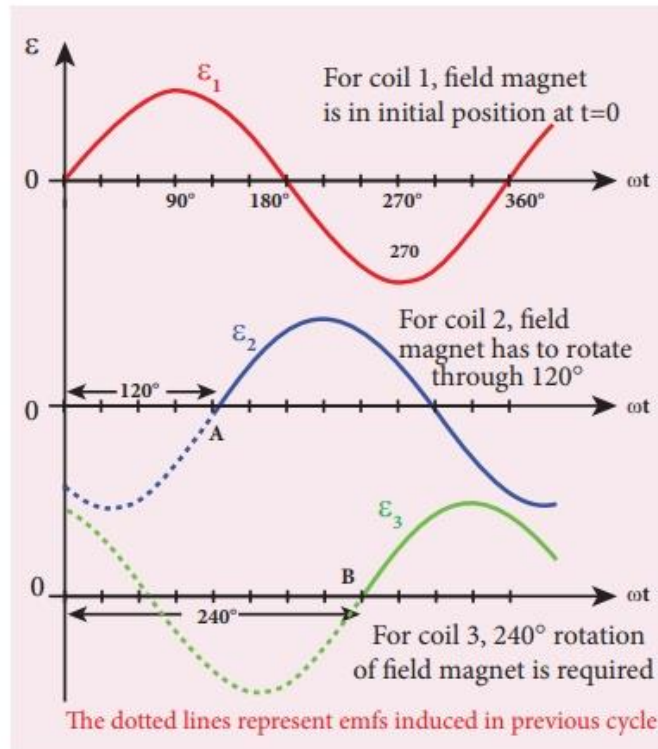


Figure 4.36 Variation of emfs ϵ_1 , ϵ_2 and ϵ_3 with time angle.

វដ្តដែលត្រូវគ្នាសម្រាប់ emf ϵ_2 ឆ្លាស់គ្នាក្នុងរង្វង់ 2 ចាប់ផ្តើមនៅចំណុច A បន្ទាប់ពីដែនមេដែកបានបង្វិលតាមរយៈ 120° ។ ដូច្នេះកាតខុសគ្នាផាសរវាង ϵ_1 និង ϵ_2 គឺ 120° ។ ដូចគ្នានេះដែរ emf ϵ_3 នៅក្នុង coil 3 នឹងចាប់ផ្តើមវដ្តរបស់វានៅចំណុច B បន្ទាប់ពីការបង្វិល 240° នៃដែនមេដែកពីទីតាំងដំបូង។ ដូច្នេះ emfs ទាំងនេះដែលផលិតនៅក្នុងម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផាសមានកាតខុសគ្នាផាស 120° រវាងគ្នាទៅវិញទៅមក។



ស្វែង QR Code ដើម្បីមើលឯកសារយោង

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១០

១. ចូររៀបរាប់អំពីម៉ាស៊ីនភ្លើង AC បីផ្កាស។

ចម្លើយគម្រោង.៣.២-១០

១. ម៉ាស៊ីនភ្លើង AC មួយចំនួនអាចមានច្រើនជាងមួយនៅក្នុងស្នូល armature ហើយឧបករណ៍នីមួយៗ បង្កើត emf ឆ្លាស់គ្នា។ នៅក្នុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទាំងនេះ emf ច្រើនជាងមួយត្រូវបានផលិត។ ដូច្នេះពួកវាត្រូវបានគេហៅថាម៉ាស៊ីនភ្លើង poly-phase ។

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១១ ៖ នីតិវិធីនៃការដោះបំបែក និងផ្គុំម៉ូទ័រចេញឆ្នាស់

ការរុះរើ និងដំឡើងម៉ាស៊ីនអគ្គិសនីទាំងអស់ត្រូវធ្វើយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្ន។ ចំណុចខាងក្រោមត្រូវសង្កេត៖

- A) ពិនិត្យម៉ាស៊ីនដោយប្រុងប្រយ័ត្ន ហើយយកទិន្នន័យចាំបាច់ទាំងអស់។
- B) សម្គាល់ និងដាក់ស្លាកគ្រប់ផ្នែកទាំងអស់។
- C) សម្អាតផ្នែកទាំងអស់។
- D) រក្សាទុកផ្នែកដែលរុះរើដោយរបៀបរៀបរយ។

1 កត់ត្រាព័ត៌មាននៅលើ nameplate ។ នេះរួមមាន៖

- 1.1 Maker's Name or Trade Mark
- 1.2 Voltage Rating: 380-420 V
- 1.3 Frequency Rating: 50Hz
- 1.4 Type of supply: AC, 3-phase
- 1.5 Speed in rpm: 1450 rpm
- 1.6 Duty Rating: Continuous
- 1.7 Output Rating: 3 hp.
- 1.8 Current Rating: 5 Amps
- 1.9 Power Factor: 0.85
- 1.10 Connection: Star or Delta
- 1.11 Insulation class: E
- 1.12 Series number and additional information.

| | | |
|------------------|---------------|--------------------|
| BS FRAME | PHASE: 3 | RATING: CONTINUOUS |
| OUTPUT: 3 hp | FREQ: 50 HZ | CONNECTION: STAR |
| RPM: 1450 | INS. CLASS: E | P.F.: 0.85 |
| VOLTS: 380-420 V | AMPS: 5 A | ABC MOTORS LTD CO. |

2 ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងអាចបែងចែកជាផ្នែកទាំងនេះ៖

- 2.1 Two end plates
- 2.2 The rotor
- 2.3 The stator core

3 ដោះរ៉កឬប្រដាប់ភ្ជាប់។



4 សម្គាល់គូ និងចុងនៅចំណុចកណ្តាលសម្រាប់គោលបំណងកំណត់សម្គាល់។ ដើម្បីជៀសវាងកំហុស សូមប្រើសញ្ញាផ្សេងគ្នានៅលើចុងនីមួយៗនៃស៊ុម និងបន្ទះចុងរបស់វា។

- 5 ដោះប៉ាដាងនិងវ៉ិស
- 6 ដោះវ៉ិសតាន់ ឬកំណាត់ភ្ជាប់នៅបន្ទះចុង។
- 7 ចែកចុងបន្ទះចេញពីគ្នាដោយប្រើញញួរ និងប្លុកឈើ ដូចបានបង្ហាញ។
- 8 ប៉ះបន្ទះចុងថ្មមៗ ហើយដោះចេញ។
- 9 ប៉ះ driving shaft ដោយប្រើម៉ាឡេ ដើម្បីដោះ បន្ទះខាងក្រោយ។
- 10 ចាប់ចុងម្ខាងនៃអ័ក្សដោយដៃទាំងពីរដូចបង្ហាញ។ វាអាច ចាំបាច់ក្នុងការការពារដើម្បីកុំឱ្យខូចខាតនៃរបៀប។
- 11 ចាប់ចុងដែលហៀរចេញដោយដៃស្តាំ ហើយដៃឆ្វេងដែល គាំទ្រ rotor រំកិល rotor ទៅមុខរហូតទាល់តែវាចេញពី stator ។
- 12 ឈុតទាំងពីរនៃប៉ាដាងនេះអាចត្រួតពិនិត្យបានហើយ។
- 13 កុំដកប៉ាដាងដែលស្ថិតក្នុងស្ថានភាពល្អចេញលុះ ត្រាតែចាំបាច់។
- 14 ប៉ាដាងអាចត្រូវបានដកចេញដោយឧបករណ៍ទាញ ប្រភេទវ៉ិស (Bearing extractor) ដូចបង្ហាញ។



ការសម្អាត និងការបញ្ចូលឡើងវិញ

កន្លែងដែលចាំបាច់ត្រូវសម្អាតប៉ាដាង វត្ថុរាវលាងសម្អាតល្អគួរតែត្រូវបានប្រើ។ ធូលី និងធាតុដែលមិនចង់បានផ្សេងទៀតដែលមានវត្តមាននៅក្នុងរបៀបម៉ូទ័រអាចបណ្តាលឱ្យមានការថយចុះនៃរ៉េស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់ ហើយដូច្នេះ របៀបម៉ូទ័រត្រូវតែរក្សាឱ្យស្អាតតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន។ ជក់ល្អនឹងជួយគ្រើមពីការខូចខាតដែលបង្កគ្រោះថ្នាក់។

ការផ្គុំឡើងវិញ

ជាទូទៅ វាមានសុវត្ថិភាពក្នុងការធានាថា នីតិវិធីនៃការផ្ទុំឡើងវិញគឺជាការបញ្ជ្រាស់ទៅនឹងការរុះរើ។ សូមប្រុងប្រយ័ត្ន

- 1 ដើម្បីរក្សាផ្នែកទាំងអស់ឱ្យស្អាត។
- 2 នៅក្នុងការជំនួសប៉ាដាង សូមប្រើតែសម្ភារធាតុត្រូវបានអនុវត្តទៅផ្នែកខាងក្នុងនៃប៉ាដាង។ បំណែកនៃបំពង់ដែលមានទំហំធំជាងអង្កត់ផ្ចិតរាងពងក្រពើបន្តិចត្រូវបានប្រើ។ រាល់ការខិតខំប្រឹងប្រែងគួរតែត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីរក្សាធូលី និងភាពកខ្វក់មិនឱ្យចូលទៅក្នុងប៉ាដាងពេញមួយដំណើរការដំឡើង។
- 3 ដើម្បីតម្រឹមផ្នែក rotary ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ និងដើម្បីធានាថាពួកគេមានការបោសសំអាតត្រឹមត្រូវជាមួយនឹងផ្នែកអចល័ត។
- 4 ត្រូវប្រាកដថាគ្មានវត្ថុណាមួយត្រូវបានបាត់បង់ ឬខូចខាត។
- 5 ធ្វើតេស្ត stator windings សម្រាប់
 - 5.1 Opens
 - 5.2 Shorts
 - 5.3 Resistance per phase
 - 5.4 Insulation resistance
- 6 ត្រូវប្រាកដថាម៉ូទ័រអាចបង្វិលដោយសេរីដោយដៃ។
- 7 ដំណើរការម៉ូទ័រ។

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.២-១២ ៖ ឧបករណ៍សម្រាប់ការបញ្ជាម៉ូទ័រ

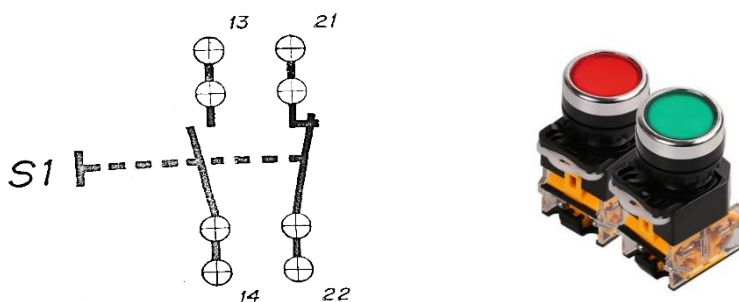
១ និយមន័យប្រព័ន្ធបញ្ជា

ប្រព័ន្ធបញ្ជាម៉ូទ័រ ត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយក្នុងការបញ្ជាម៉ូទ័រអគ្គិសនី នៅតាមការដ្ឋាន រោងចក្រ សហគ្រាស រោងជាង និងកន្លែងជាច្រើនផ្សេងទៀត។ វាបានបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលយ៉ាងច្រើន ដែលអាចបញ្ជាពីចំងាយ បង្កើតបញ្ជាជាច្រើន ហើយនឹងងាយស្រួលក្នុងការត្រួតពិនិត្យ និងផ្តល់សញ្ញា គោលម៉ូទ័រ ឬបណ្តាញ អគ្គិសនីមានវិបត្តិ។

ជាទូទៅគេប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សម្រាប់បញ្ជាម៉ូទ័រ មានប៊ូតុងសម្រាប់បញ្ជាឱ្យម៉ូទ័រដំណើរការ និង ឈប់ក្នុងតាក់ទ័រសម្រាប់ភ្ជាប់ចរន្ត និងរឿងសម្រាប់ការពារវិបត្តិដែលកើតឡើងលើម៉ូទ័រ។ ក្រៅពីនេះដើម្បី ឱ្យងាយស្រួលក្នុងការត្រួតពិនិត្យ ដែលមានលក្ខណៈផ្សេងៗពីគ្នា និងការបញ្ជាម៉ូទ័រឱ្យដូចបំណង គេបាន ប្រើប្រាស់គន្លឹះ និងប៊ូតុងជាច្រើនដូចជា គន្លឹះជាន់ជើង គន្លឹះសម្ពាធន៍ គន្លឹះនីវ គន្លឹះប្រើសីតុណ្ហភាព និងប៊ូ តុងកំណត់។

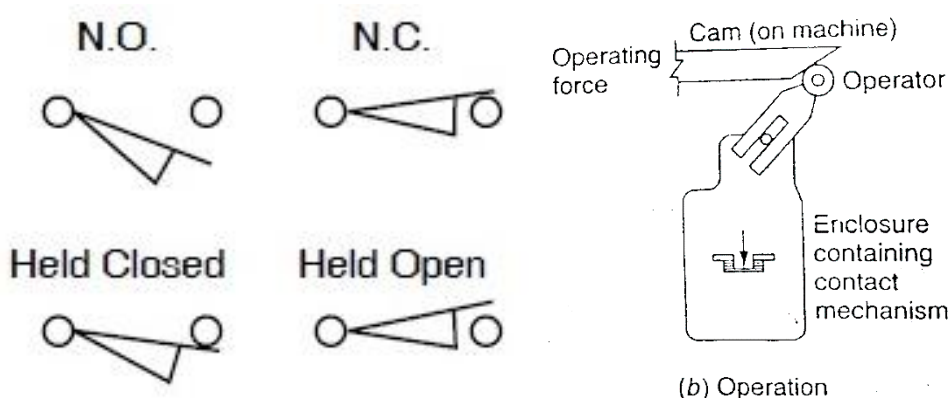
២ ប្រភេទប៊ូតុង និងគន្លឹះសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជា

២.១ ប៊ូតុងគេប្រើសម្រាប់បញ្ជាម៉ូទ័រឱ្យដំណើរការ និងឈប់



រូបភាព១១ បង្ហាញពីប៊ូតុងចុច.

២.២ ប៊ូតុងកំណត់



រូបភាព១២ បង្ហាញពីប៊ូតុងកំណត់.

ប៊ូតុងកំណត់ គេប្រើប្រាស់លើគ្រឿងយន្តដែលកំណត់ព្រំដែន នៃចលនារបស់ម៉ូទ័រ រឺប្រព័ន្ធបញ្ជា មេកានិច ដែលធ្វើចលនាដោយម៉ូទ័រ ហើយឱ្យគ្រឿងយន្តទាំងនោះធ្វើចលនាតាមទិសដៅ និងព្រំដែនកំណត់ យ៉ាងជាក់លាក់។

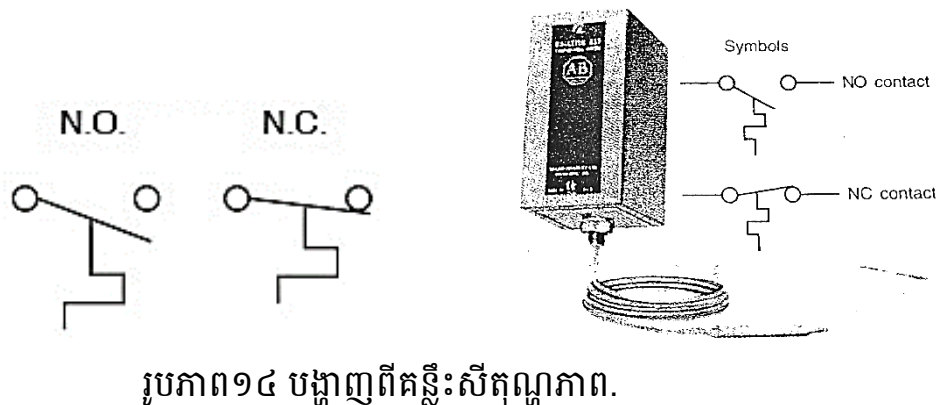
នៅលើប៊ូតុងកំណត់ មានកុងតាក់ចំហមួយ និងកុងតាក់បិទមួយ។ កុងតាក់នេះធ្វើចលនា ដោយសារ ចង្កេះដែលមានកងខាងចុង រងឥទ្ធិពលនៃគ្រឿងយន្ត ហើយបណ្តាលឱ្យកុងតាក់ចំហទៅជាបិទ និងកុងតាក់បិទទៅជាចំហវិញ។

២.៣ គន្លឹះប្រើជើង



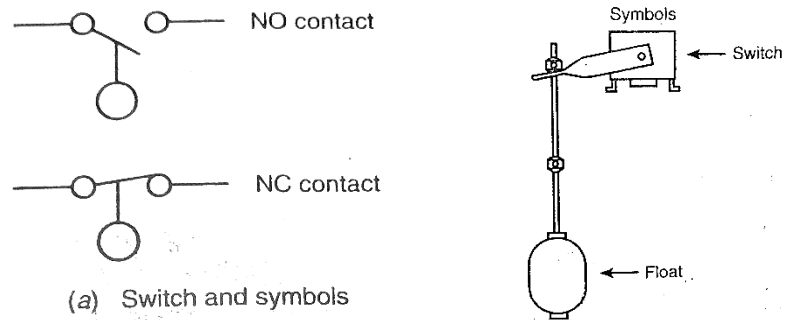
គន្លឹះប្រើជើង គេអាចប្រើជើងជាន់លើគន្លឹះដើម្បីភ្ជាប់ រឺផ្តាច់ចរន្ត។ មានន័យថាបើសិនកុងតាក់ក្នុង គន្លឹះចំហទៅជាភ្ជាប់ កុងតាក់ភ្ជាប់ទៅជាចំហវិញ។

២.៤ គន្លឹះសីតុណ្ហភាព



គន្លឹះសីតុណ្ហភាព គឺគេប្រើឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើគន្លឹះ ហើយបណ្តាលឱ្យកុងតាក់ ចំហទៅ ជាកុងតាក់បិទ កុងតាក់បិទទៅជាចំហវិញ ដើម្បីបញ្ជាចលនារបស់ម៉ូទ័រ។

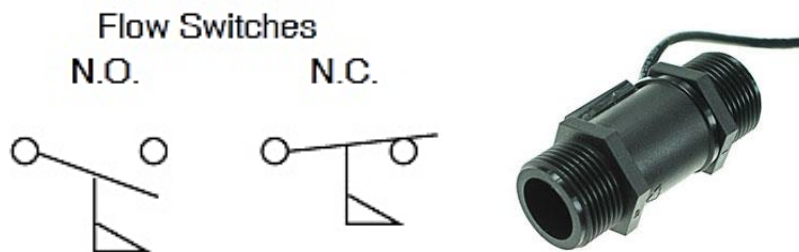
២.៥ គន្លឹះនីវ៉ូ



រូបភាព១៥ បង្ហាញពីគន្លឹះនីវ៉ូ.

គន្លឹះនីវ៉ូទឹកភ្ជាប់ និងផ្តាច់ចរន្ត ដើម្បីតម្រូវទៅតាមការចាំបាច់ក្នុងការបញ្ជាសៀគ្វីមួយឱ្យដំណើរការ ឬបញ្ឈប់ដោយស្វ័យប្រវត្តិ។

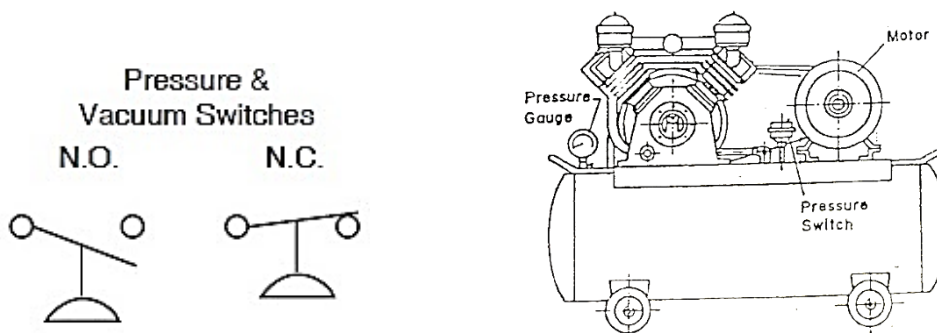
២.៦ គន្លឹះចរន្តទឹកហូរ



រូបភាព១៦ បង្ហាញពីគន្លឹះចរន្តទឹកហូរ.

គន្លឹះចរន្តទឹកហូរ គឺគេភ្ជាប់វាទៅនឹងបំពង់ទឹក ដើម្បីត្រួតពិនិត្យចរន្តទឹកហូរ ដែលឆ្លងកាត់បំពង់ប្រើប្រាស់ ឬប្រើវាសម្រាប់ភ្ជាប់ និងផ្តាច់ចរន្តក្នុងសៀគ្វីបញ្ជា។ នៅក្នុងគន្លឹះចរន្តទឹកហូរ មានកុងតាក់ ២ គឺ Off និង On ពេលចរន្តទឹកក្នុងបំពង់មានចលនា វាប៉ះទៅនឹងអណ្តាត ហើយនាំឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរទីតាំងនៃកុងតាក់។

២.៧ គន្លឹះសម្ពាធ



រូបភាព១៧ បង្ហាញពីគន្លឹះសម្អាត.

គន្លឹះសម្អាតខ្យល់ ឬប្រេង គេប្រើប្រាស់ដើម្បីរុញច្រានគន្លឹះឱ្យមានចលនាផ្លាស់ប្តូរទីតាំងរបស់ កុងតាក់ ហើយមានសារៈប្រយោជន៍ សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យសម្អាតក្នុងដប ឬភ្ជាប់ផ្តាច់ចរន្តក្នុងសៀគ្វី។

ឧទាហរណ៍៖ គន្លឹះសម្អាតដែលគេដាក់ភ្ជាប់ទៅលើធុងខ្យល់ កាលណាខ្យល់ក្នុងធុងពេញហើយ កើនដល់ សម្ពាធមួយកំណត់ វានឹងរុញច្រានកុងតាក់នៅក្នុងប្រអប់គន្លឹះឱ្យផ្លាស់ប្តូរ ផ្ទុយទៅវិញកាលណាសម្ពាធ ខ្យល់ក្នុងធុងធ្លាក់ចុះ វាក៏នាំឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរទីតាំងកុងតាក់ម្តងទៀត ជាហេតុនាំឱ្យម៉ូទ័រវិលសារជាថ្មី។

២.៨ គន្លឹះប្តូរទីតាំង



រូបភាព១៨ បង្ហាញពីគន្លឹះប្តូរទីតាំង.

គន្លឹះប្តូរទីតាំង គេប្រើតែសម្រាប់បញ្ជាចលនារបស់កុងតាក់តែប៉ុណ្ណោះ គឺវាពុំអាចបញ្ជាម៉ូទ័រដោយ ផ្ទាល់បានទេ ពីព្រោះពិតមែនតែគន្លឹះទាំងនេះមានពីរប៉ូលដូចគ្នា ក៏ប៉ុន្តែការផ្លាស់ប្តូរទីតាំងនៃគន្លឹះ គឺវាអាច ភ្ជាប់បានតែកុងតាក់មួយប៉ូលប៉ុណ្ណោះទេ។

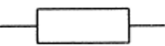


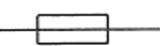


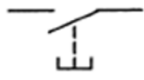
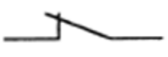




ប៊ូតុង និងគន្លឹះគ្រប់ប្រភេទដែលយើងសិក្សាពីខាងលើមក ជាទូទៅគេប្រើសម្រាប់បញ្ជាតែកុងតាក់ទី រ ហើយកុងតាក់ទីជាអ្នកបញ្ជាម៉ូទ័រឱ្យវិលដោយផ្ទាល់។ ដូច្នេះប៊ូតុង និងគន្លឹះទាំងនេះ នៅក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជា ប៊ូតុងស្វ័យប្រវត្តិ វាស្ថិតនៅក្នុងសៀគ្វីបញ្ជា។

២.៩ និមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនី

និមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនីត្រូវគេបង្កើតឡើង ដើម្បីឱ្យមានភាពងាយស្រួលក្នុងការកំណត់ចំណាំ គ្រឿង ឧបករណ៍ បរិក្ខារ ឬប្រភពអគ្គិសនី ។ល។ ការប្រើប្រាស់និមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនី អាស្រ័យទៅតាមស្តង់ដារ របស់ប្រទេសផ្សេងៗ ដែលក្នុងមេរៀននេះយើងនឹងលើកយកស្តង់ដារ ៣ មកបង្ហាញដែលមានដូចជា ស្តង់ ដារ JIS ស្តង់ដារ NEMA ស្តង់ដារ IEC។


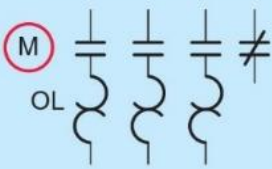
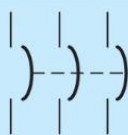
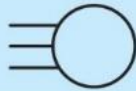
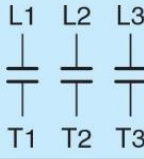



២.១០ និមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនីតាមស្តង់ដារជប៉ុន (JIS C 061)

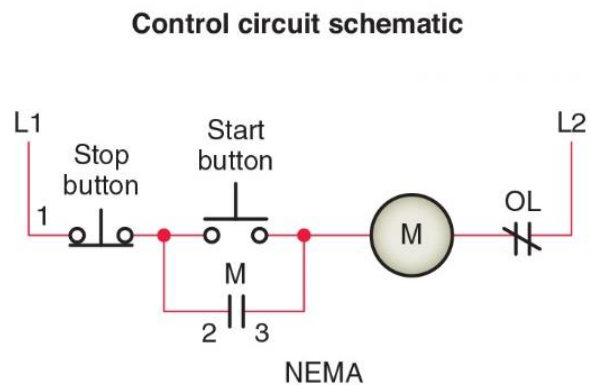
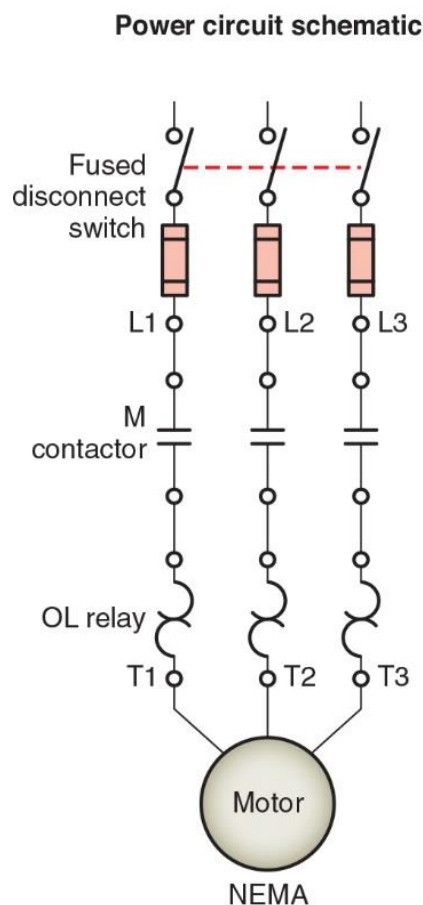
នៅក្នុងចំណុចនេះយើងនឹងបង្ហាញពីនិមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនីរបស់ស្តង់ដារ JIS ដែលមានដូចខាង ក្រោម៖

| | | | |
|---|---------------------------------------|---|----------------------------------|
|  | resistance |  | capacitor |
|  | Coil |  | Fuse |
|  | Lamp |  | Relay contact (Make Contact) |
|  | Push button switch (Make Contact) |  | Relay contact (Break Contact) |
|  | Push button switch (Break Contact) |  | Time operation contact |
|  | Relay coil |  | Time operation contact |

២.១១ និមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនីតាមស្តង់ដារ NEMA

នៅក្នុងចំណុចនេះយើងនឹងបង្ហាញពីនិមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនីរបស់ស្តង់ដារ NEMA ដែលមានដូចខាងក្រោម៖

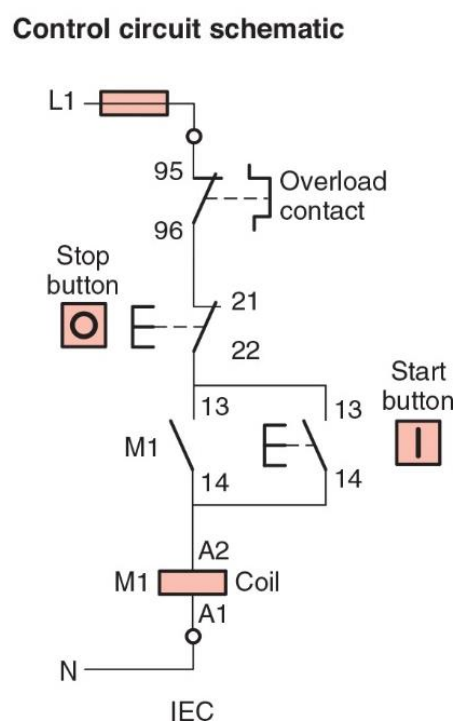
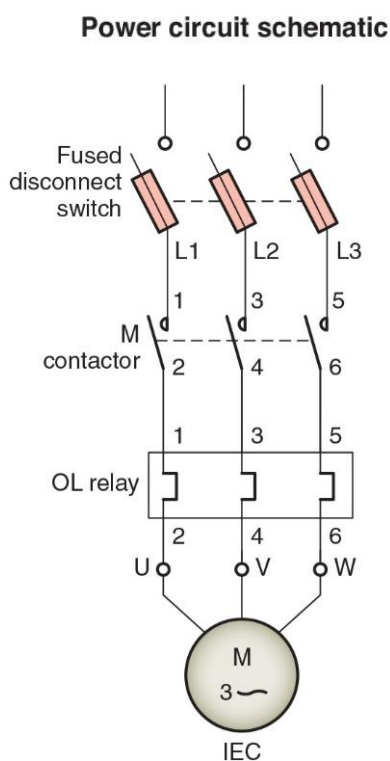
| Description | NEMA | Description | NEMA |
|-------------------------------|---|------------------------------|---|
| Fuse |  | Overload relay 3-pole device |  |
| Circuit breaker 3-pole device |  | Induction motor 3-phase |  |
| Power contacts 3-pole device |  | Pushbutton momentary (NC) |  |
| Coil |  | Pushbutton momentary (NO) |  |



២.១២ និមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនីតាមស្តង់ដារ IEC

នៅក្នុងចំណុចនេះយើងនឹងបង្ហាញពីនិមិត្តសញ្ញាអគ្គិសនីរបស់ស្តង់ដារ IEC ដែលមានដូចខាងក្រោម៖

| Description | IEC | Description | IEC |
|-------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| Fuse | | Overload relay 3-pole device | |
| Circuit breaker 3-pole device | | Induction motor 3-phase | |
| Power contacts 3-pole device | | Pushbutton momentary (NC) | |
| Coil | | Pushbutton momentary (NO) | |



៣.កុងតាក់ទ័រ

៣.១ និយមន័យកុងតាក់ទ័រ

កុងតាក់ទ័រ ជាឧបករណ៍អគ្គិសនីមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជាស្វ័យប្រវត្តិ វាមាននាទីជាអ្នកបញ្ជា ឱ្យម៉ូទ័ររិលដោយផ្ទាល់ផង ហើយសម្រួលដល់ការបញ្ជាសៀគ្វីផង។

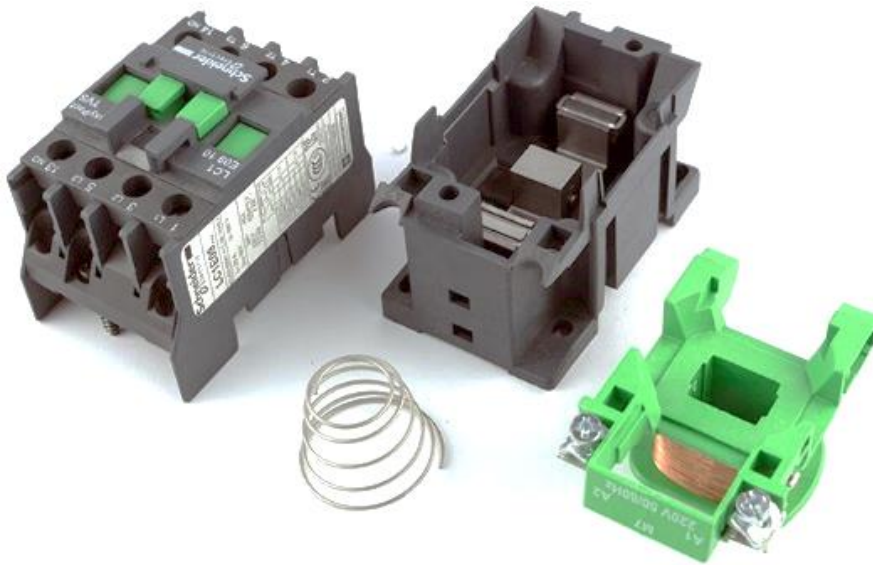
តាមសណ្ឋានរូបរៀងនៃកុងតាក់ទ័រមានច្រើនប្រភេទ ក៏ប៉ុន្តែយោងតាមប្រព័ន្ធមេកានិច នៃកុងតាក់ទ័រ យើងអាចចែកចេញជា ៧ផ្នែកគឺ៖

- ផ្នែកអចល័ត
- ផ្នែកចល័ត

- សៀគ្វីអានុភាព
- សៀគ្វីបញ្ជា
- បូប៊ីននៃកុងតាក់ទីរ
- កុងតាក់ជំនួយចំហ (N.O)
- កុងតាក់ជំនួយជាប់ (N.C)។

៣.២ ផ្នែកអចល័ត

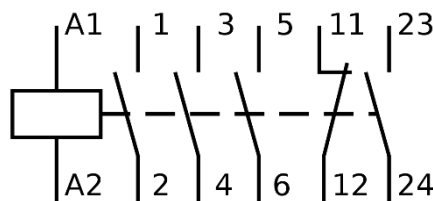
ផ្នែកអចល័ត គឺជាផ្នែកនៃតួរបស់កុងតាក់ទីរដែលផ្គុំដោយផ្នែកក្រោម ផលិតពីអ៊ីសូឡង់ដែលមានភាពរឹង ហើយជាប់ទៅនឹងកំណត់សៀគ្វីម៉ាញ៉េទិច និងបូប៊ីន។



រូបភាព២១ បង្ហាញពីផ្នែកអចល័តរបស់កុងតាក់ទីរ.

៣.៣ ផ្នែកចល័ត

ផ្នែកចល័ត គឺជាផ្នែកមួយដែលផ្គុំឡើងពីកំណត់នៃសៀគ្វីម៉ាញ៉េទិច E និងកុងតាក់ផ្នែកចល័តនៃកុងតាក់ទីរទាំងអស់ (កុងតាក់សំខាន់)។

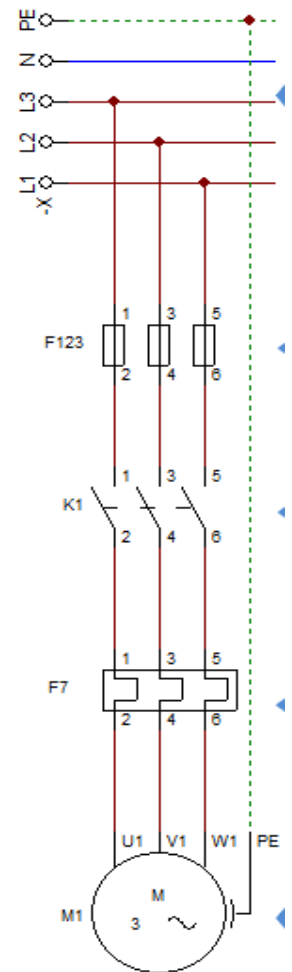


រូបភាព២ ២.បង្ហាញពីផ្នែកចល័តរបស់កុងតាក់ទ័រ

៣.៤ សៀគ្វីអានុភាព

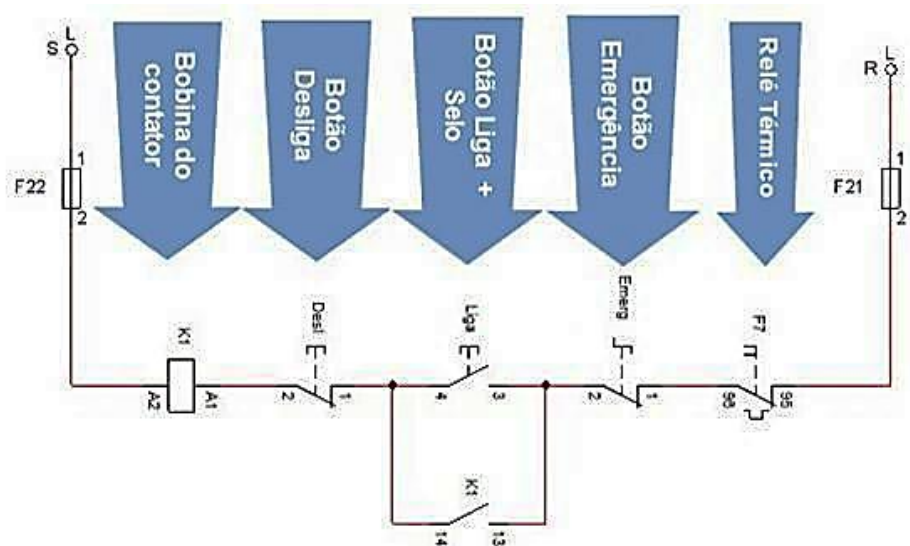
សៀគ្វីអានុភាពនៅក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជាស្វ័យប្រវត្តិ ជាសៀគ្វីមួយ ដែលភ្ជាប់ពីប្រភពផ្តល់ចរន្តឆ្លងកាត់កុងតាក់ចល័តរបស់កុងតាក់ទ័រ គេហៅថា កុងតាក់សៀគ្វីអានុភាព ឬគន្លឹះរឿងក្នុងម៉ូឌុលដែលភ្ជាប់ទៅនឹង ម៉ូទ័រ។

កុងតាក់សៀគ្វីអានុភាពនៅលើកុងតាក់ទ័រមាន ២ ប៉ូល ៣ប៉ូល ៤ប៉ូល ដែលតម្រូវទៅតាមប្រភេទនៃម៉ូទ័រ និងការចាំបាច់នៃសេចក្តីត្រូវការ។



៣.៥ សៀគ្វីបញ្ជា

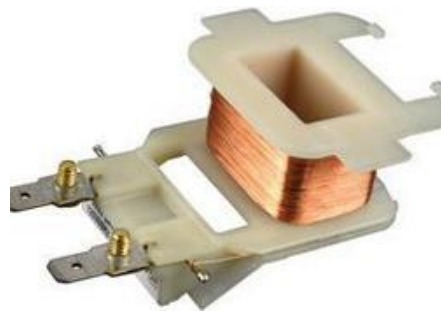
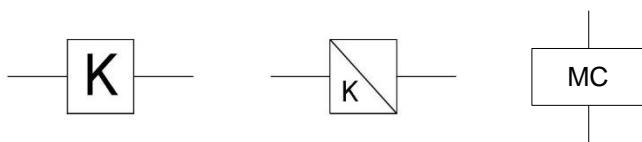
សៀគ្វីបញ្ជា គឺជាសៀគ្វីមួយសម្រាប់បញ្ជាការត្រួតពិនិត្យ ការកំណត់កាលវេលាយ៉ាងជាក់លាក់នៃចលនាកុងតាក់ទ័រ។



រូបភាព២៣ បង្ហាញពីសៀគ្វីបញ្ជា.

៣.៦ បូមីននៃកុងតាក់ទីរ

បូមីនរបស់កុងតាក់ទីរ ដែលផ្ដើមឡើងពីកំណត់នៃសៀគ្វីម៉ាញេទិច ជាប្រភពនៃកម្លាំងស្រូបទាញរបស់កុងតាក់ទីរ កាលណាចរន្តឆ្លងកាត់បូមីន វានឹងបង្កើតឱ្យមានអេឡិចត្រូមេដែក ហើយស្រូបទាញកុងតាក់ចល័តទាំងអស់នៃកុងតាក់ទីរ ដែលភ្ជាប់ជាមួយនឹងកំណត់សៀគ្វីអក្សរ I ឱ្យធ្វើចលនាផ្លាស់ប្តូរទីតាំង ដែលបណ្តាលឱ្យកុងតាក់ចំហ (N.O) ទៅជាកុងតាក់បិទ ហើយកុងតាក់បិទ (N.C) ទៅជាកុងតាក់ចំហវិញ។ ពេលដែលយើងផ្តាច់ចរន្តក្នុងបូមីននៃកុងតាក់ទីរនោះកុងតាក់ទាំងអស់នៃកុងតាក់ទីរនឹងធ្វើការផ្លាស់ប្តូរ ទីតាំងមករកទីតាំងដើមរបស់វាវិញ។



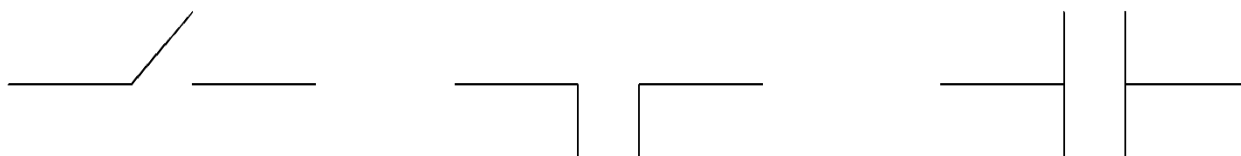
រូបភាព២៤ បង្ហាញពីបូមីនរបស់កុងតាក់ទីរ.

ចរន្តដែលកំណត់ការប្រើប្រាស់នៃអេឡិចត្រូមេដែក ជាចរន្តកំណត់របស់កុងតាក់ទីរ។ ចរន្តប្រើប្រាស់សម្រាប់កុងតាក់ទីរមាន ចរន្តជាប់ ឬចរន្តធ្លាក់ដែលមានតង់ស្យុងខុសៗគ្នា ដូចជា 12V, 24V, 36V, 110V, 220V និង380V ។

ចរន្តដែលផ្តល់ទៅឱ្យបូមីនរបស់កុងតាក់ទីរត្រូវចាប់ភ្ជាប់ទៅនឹងបង្គោលចាប់ខ្សែនៅលើកុងតាក់ទីរដែលជាតំណនៃបូមីន។

៣.៧ កុងតាក់ជំនួយចំហ (N.O)

កុងតាក់ជំនួយចំហ (N.O) វាមានលក្ខណៈដូចកុងតាក់នៃសៀគ្វីអានុភាពដែរ ហើយវាមានចលនាព្រមគ្នាជាមួយនឹងសៀគ្វីអានុភាព។



រូបភាព២៥ បង្ហាញពីនិមិត្តសញ្ញាជើងកុងតាក់ជំនួយចំហ.

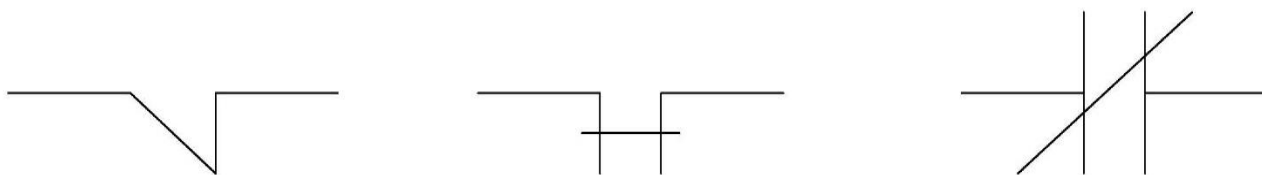
មុខងារកុងតាក់នេះ គឺស្ថិតក្នុងសៀគ្វីបញ្ជា ហើយគេប្រើវាសម្រាប់ធានានិរន្តរភាពនៃចរន្តដែលឆ្លងកាត់បូមីន និងក្នុងការផ្តល់ចរន្តជាបន្ត ឬបញ្ជាសៀគ្វីផ្សេងទៀត។

ជាទូទៅកុងតាក់ជំនួយចំហ (N.O) ក្នុងកុងតាក់ទីមាន ពីរ ឬច្រើន។

៣.៨ កុងតាក់ជំនួយជាប់ (N.C)

កុងតាក់ជំនួយជាប់ (N.C) វាមានលក្ខណៈផ្ទុយពីកុងតាក់ជំនួយចំហ ក៏ប៉ុន្តែវាមានចលនាព្រមគ្នាជាមួយនឹងកុងតាក់ជំនួយចំហដែរ។

កុងតាក់ជំនួយជាប់នៅក្នុងសៀគ្វីបញ្ជា វាជាកុងតាក់ធានាសុវត្ថិភាពនៅក្នុងការផ្លាស់ប្តូរចលនារបស់កុងតាក់ទី ហើយក៏ជាកុងតាក់មួយដែលបំពេញមុខងារជាអ្នកបន្ត ឬបញ្ជាឱ្យផ្តាច់កុងតាក់ផ្សេងទៀត។ កុងតាក់ជំនួយជាប់ វាពុំអាចច្រឡំជាមួយកុងតាក់ជំនួយចំហបានទេ ដោយវាមានលក្ខណៈផ្ទុយគ្នាផង ហើយតម្រូវទៅតាមលក្ខណៈសៀគ្វីក៏ពុំដូចគ្នាដែរ។



រូបភាព២៦ បង្ហាញពីនិមិត្តសញ្ញាជើងកុងតាក់ជំនួយជាប់.

ហើយនៅលើកុងតាក់ទី កុងតាក់នេះវាមានចំនួនពីរ រឺច្រើន ក៏ប៉ុន្តែគេអាចជ្រើសរើសបានតាមតម្រូវការនៃសៀគ្វី។

ការជ្រើសរើស និងប្រើកុងតាក់ទីគឺអាស្រ័យទៅលើ ប្រភេទចរន្ត តង់ស្យុង អាំងតង់ស៊ីតេរបស់ម៉ូទ័រដែលមិនទាក់ទងទៅនឹងតង់ស្យុងនៃបូមីនរបស់កុងតាក់ទីទេ។

៤.រឺឡេ

៤.១ និយមន័យរឺឡេ

រឺឡេ ជាកុងតាក់ប្រើសម្រាប់ផ្តាច់ ឬភ្ជាប់សៀគ្វីបញ្ជា តាំងពីសៀគ្វីតូចៗរហូតដល់សៀគ្វីធំៗ ហើយគេតែងតែយកវាទៅប្រើប្រាស់ជាមួយនឹងម៉ូទ័រ ដើម្បីធ្វើជាឧបករណ៍ការពារម៉ូទ័រនៅពេលប្រើលើសបន្ទុកពេលកើតចរន្តឆ្លងក្លើង និងមានវិបត្តិផ្សេងៗ ដែលកើតឡើងចំពោះម៉ូទ័រ។

រឺឡេចែកចេញជាបីប្រភេទ ៖

- រឺឡេកម្តៅ
- រឺឡេកំណត់ពេល
- រឺឡេមេការនិចជំនួយ

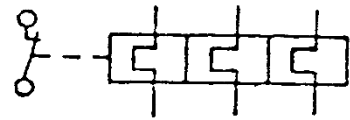
៤.២ រឺឡេកម្ដៅ

រឺឡេកម្ដៅ គឺជាកុងតាក់បញ្ជាដោយកំដៅអគ្គិសនីសម្រាប់ភ្ជាប់កុងតាក់ផ្តាច់សៀគ្វីបញ្ជា និងសៀគ្វីអានុភាព។

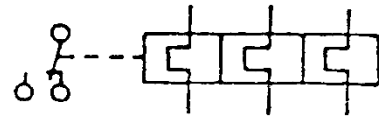
៤.២.១ កំណត់សម្គាល់

- បង្គោលចាប់ខ្សែអានុភាពចូល 1,3,5
- បង្គោលចាប់ខ្សែអានុភាពចេញ 2,4,6
- បង្គោលចាប់កុងតាក់ចំហ 97,98
- បង្គោលចាប់កុងតាក់បិទ 95,96
- ប៊ូតុងលែតម្រូវអាំងតង់ស៊ីតេ
- ប៊ូតុងត្រឡប់
- ប៊ូតុងលែតម្រូវអាំងតង់ស៊ីតេឡើងវិញ

1.1 Single-throw contact

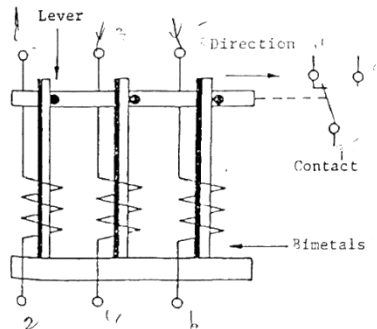


1.2 Double-throw contact



រូបភាព៣១ បង្ហាញពីជើងកុងតាក់រឺឡេកម្ដៅ.

៤.២.២ គូនាទីនៃគ្រឿងបង្កប់ន៍រឺឡេកម្ដៅ



រូបភាព៣២ បង្ហាញពីគ្រឿងបង្កប់ន៍រឺឡេកម្ដៅ.

នៅលើរឺឡេត្រូវបានចែកចេញជាពីរផ្នែក មួយផ្នែកសម្រាប់សៀគ្វីអានុភាព និងមួយផ្នែកទៀតសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជា។

ក. ផ្នែកអានុភាព

ផ្នែកនេះនៅលើរឿងមានពីរប៉ូល ឬ បីប៉ូល ដែលតម្រូវទៅតាមប្រភេទនៃម៉ូទ័រ ១ហ្វា ឬ ៣ហ្វា ហើយនៅលើប៉ូលនីមួយៗនៃសៀគ្វីអាស្រ័យមាន វ៉ិស ឬ ប៊ូឡុង ២គ្រាប់សម្រាប់ភ្ជាប់ពីកុងតាក់ទំរេករឿង ហើយឆ្លងកាត់បន្ទះកំដៅរួចភ្ជាប់ទៅនឹងម៉ូទ័រ។

ខ. ផ្នែកសៀគ្វីបញ្ជា

ចំពោះផ្នែកសៀគ្វីបញ្ជានៅលើរឿងមាន៖

– កុងតាក់បិទ ៖

កុងតាក់បិទនេះនឹងប្តូរទៅជាកុងតាក់ចំហវិញ នៅពេលកម្លាំងរុញរបស់ប៊ីឡាម ដែលរងឥទ្ធិពល ដោយសារផលកម្តៅអគ្គិសនីនៃបន្ទះកម្តៅ។ កាលណាកុងតាក់បិទនេះចំហ វានឹងភ្ជាប់ចរន្តរបស់អេឡិចត្រូ មេដែកឱ្យបញ្ឈប់ចលនានៃកុងតាក់ទំរេនោះភ្លាមៗ។ ប៉ុន្តែនៅលើរឿងភាគច្រើន ដែលគេប្រើប្រាស់នាពេល បច្ចុប្បន្ននេះ កុងតាក់របស់វាមានទិសដៅពីរគឺ OA ជាកុងតាក់បិទ ហើយ OB ជាកុងតាក់ចំហ។ ពេលប្រើ កុងតាក់នេះ គេត្រូវតែសៀគ្វីបញ្ជាឱ្យឆ្លងកាត់កុងតាក់បិទដោយបង្គោល O ជាចំណុចចូលពេលកុងតាក់នេះ ចំហ នោះចរន្តផ្ទេរពីបង្គោល O ទៅបង្គោល B ដែលគេភ្ជាប់វាទៅនឹងប្រព័ន្ធផ្តល់សញ្ញា។

– កុងតាក់ត្រឡប់ ៖

នៅពេលម៉ូទ័រកំពុងវិលក្នុងករណីដែលម៉ូទ័រមានវិបត្តិ វានឹងបណ្តាលឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេលើសកំណត់ ដែលជាហេតុនាំឱ្យមានផលកម្តៅកើតលើម៉ូទ័រ ធ្វើឱ្យរឿងកម្តៅលោតផ្តាច់កុងតាក់។ រង់ចាំឱ្យរឿងត្រជាក់ ទើបកុងតាក់រឿងត្រឡប់មកវិញ។

ប្រសិនបើគេត្រូវបញ្ជាម៉ូទ័រសារជាថ្មី នោះចាំបាច់គេត្រូវតែចុចប៊ូតុងឡើងវិញដើម្បីឱ្យកុងតាក់របស់ រឿងប្តូរទៅទីតាំងដើមវិញ ក៏ប៉ុន្តែកុងតាក់បិទនៅពេលចំហ ហើយថាគេមិនអាចត្រឡប់ទៅទីតាំងដើមភ្លា មៗនោះទេគេត្រូវរង់ចាំរហូតដល់ប៊ីឡាមត្រជាក់ វានឹងទាញកុងតាក់បិទដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ រួចគេចុចប៊ូតុង ត្រឡប់ដើម្បីឱ្យវាធ្វើការឡើងវិញ។

– ប៊ូតុងលែតម្រូវខ្នាតចរន្ត ៖

ជាទូទៅរឿងកម្តៅ មានកម្រិតតម្លៃខ្នាតចរន្តពី 11A ទៅ 12A ឬពី 30A ទៅ 35A។ ហើយប្រើវា ដោយគូដឹកសម្បូលប៊ូតុងលែតម្រូវចរន្ត ដោយដាក់ខ្នាតចរន្តឱ្យត្រូវនឹងចំណុចស្មើនឹងតម្លៃចរន្តម៉ូទ័រដំណើរ ការ ដែលបានកំណត់តាមប្រភេទនៃម៉ូទ័រនីមួយៗ។

៤.៣ រឿងកំណត់ពេល

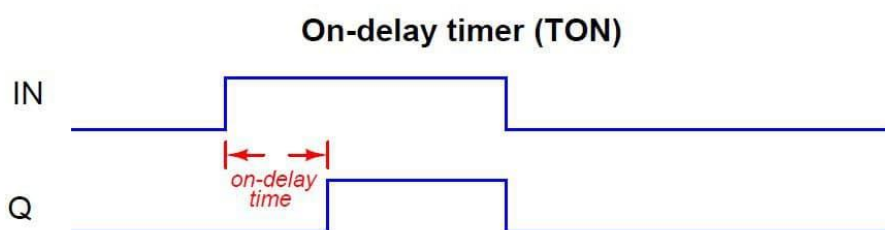
៤.៣.១ ប្រភេទរឿងកំណត់ពេល

រឿងកំណត់ពេលមានច្រើន ទៅតាមតម្រូវការនៃការប្រើប្រាស់។ រឿងកំណត់ពេលខ្នាតរបស់វាគិតជាម៉ោង នាទី និងជាវិនាទី។ ហើយខ្លះទៀតប្រើជាចរន្តឆ្លាស់ ឬចរន្តជាប់ដែលមានតង់ស្យុង ចាប់ពី ១២ V, ២៤V, ២២០V ។

រឿងកំណត់ពេលមានពីរប្រភេទគឺ៖

- On-delay timer(TON)

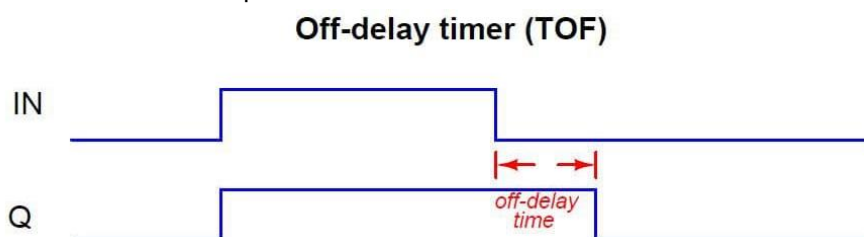
ជាប្រភេទរឿងកំណត់ពេលមួយដែលវាធ្វើការនៅពេលដែលផ្តល់ប្រភពចូលហើយរងចាំក្នុងរយៈពេលណាមួយដើម្បីភ្ជាប់ផ្តាច់ជើងក្នុងតាក់របស់វា។



រូបភាព៣.៣ បង្ហាញពីជើងក្នុងតាក់រឿងកំណត់ពេល On-delay timer(TON)

- Off-delay timer(TOF)

ជាប្រភេទរឿងកំណត់ពេលមួយដែលវាធ្វើការនៅពេលដែលផ្តល់ប្រភពចូល វានឹងធ្វើការភ្លាមៗចាប់ពីពេលដែលផ្តល់ប្រភពចូលរងចាំក្នុងរយៈពេលណាមួយដើម្បីបញ្ឈប់ការភ្ជាប់ផ្តាច់ជើងក្នុងតាក់របស់វា។



រូបភាព៣.៤ បង្ហាញពីជើងក្នុងតាក់រឿងកំណត់ពេល Off-delay timer(TOF)

៤.៣.២ ការប្រើប្រាស់រឿងកំណត់ពេល

រឿងកំណត់ពេលដែលគេប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្ន ជារឿងដែលដើរដោយចរន្តអគ្គិសនី ដូច្នេះតង់ស្យុងប្រើប្រាស់នៃរឿងកំណត់ពេលនេះ គឺជាតង់ស្យុងនៃចរន្តដែលផ្តល់ឱ្យដំណើរការនៃរឿងកំណត់ពេល ហើយវាពុំទាក់ទងទៅនឹងតង់ស្យុងនៃចរន្តដែលឆ្លងកាត់កុងតាក់កំណត់ពេលឡើយ។

គេប្រើប្រាស់រឿងកំណត់ពេលបានដូចជា៖

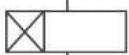

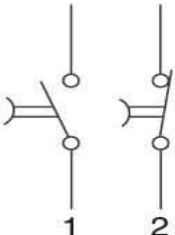
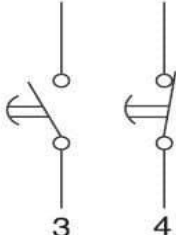

- ប្រើជាមួយកុងតាក់ទំរ
- ប្រើសម្រាប់កំណត់ពេលម៉ូទ័រវិល និងម៉ូទ័រឈប់
- ប្រើជាមួយកុងតាក់ទំរជាច្រើន សម្រាប់ផ្លាស់ប្តូរចលនានៃកុងតាក់ទំរពីមួយទៅមួយ។

ប្រសិនបើគេប្រើរឿងកំណត់ពេលជាមួយសៀគ្វីអានុភាព គឺគេត្រូវគិតអំពីកម្រិតនៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តរបស់សៀគ្វីនោះឱ្យបានច្បាស់ បើពុំដូច្នោះទៅនឹងបណ្តាលឱ្យរឿងកំណត់ពេលលោត។

៤.៣.៣ គ្រឿងបង្កើនរឿងកំណត់ពេល

នៅលើរឿងកំណត់ពេល មានប្តូរនៅពេលដែលមានគំនូសក្រិតចំណាំខាងមុខ រឿងកំណត់ពេលមានលេខក្រិតជា ម៉ោង នាទី រឺ វិនាទី នៅបាតក្រោមនៃរឿងកំណត់ពេលមានបង្គោលចំនួន ៨ និងប្រល្ញញ្ញបង្កើនសម្រាប់សិកទៅលើឈ្មោះនៃរឿង ដែលមានជើងចំនួន ៨ និងកន្លាស់រន្ធនិមួយៗ លើឈ្មោះរឿងគឺជាគោលសម្រាប់ចាប់ខ្សែ និងរឿងកំណត់ដែលមានជើង ១៤។

៤.៣.៤ និមិត្តសញ្ញា

| Timer Symbol | Delayed Contacts | | Instantaneous Contacts |
|--|---|--|---|
| <p>ON Delay</p>  <p>or</p> <p>OFF Delay</p>  | <p>ON Delay Timer</p>  <p>1 2</p> | <p>OFF Delay Timer</p>  <p>3 4</p> |  |

Symbols for a timer and its contacts

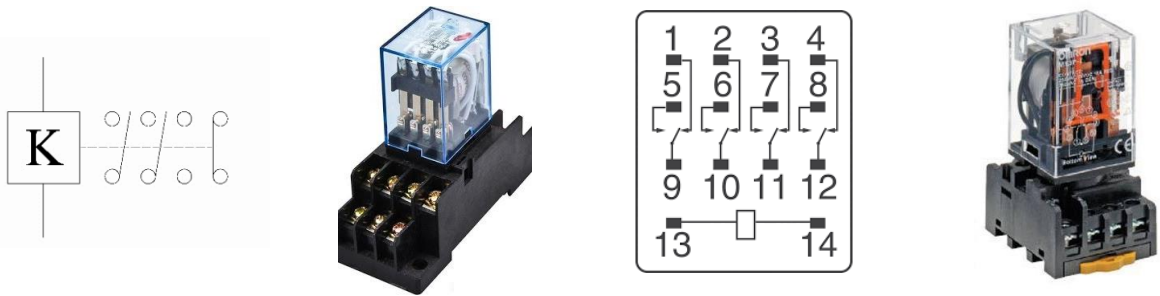
៤.៤ រឿងជំនួយ

រឿងជំនួយ ឬ រឿងបញ្ជា គឺជាកុងតាក់មេដែកដែលប្រើសម្រាប់ផ្តាច់ រឿងបង្កើនសៀគ្វីបញ្ជា។

៤.៤.១ តួនាទីរបស់រឿងជំនួយ

រឿងនេះមានលក្ខណៈធ្វើការដូចគ្នានឹងកុងតាក់ទំរង់ទៀតដែរ ហើយវាខុសគ្នាត្រង់ថាកុងតាក់របស់រឿងជំនួយ អាចធន់នឹងចរន្តបានទាប ហេតុដូច្នេះហើយទើបគេយកទៅភ្ជាប់ជាមួយបន្ទុកមិនបាន។ ប៉ុន្តែគេអាចយកទៅប្រើជាមួយសៀគ្វីអានុភាពតូចៗមួយចំនួនដូចជាសៀគ្វីអំពូលស៊ីញ៉ូស៊ីត រឿងនេះរឿងទៀតតូចៗ រឿងជំនួយមានជើង ៥ ៨ និងជើង ១៤។

៤.៤.២ និមិត្តសញ្ញា



៤.៥ គុណប្រយោជន៍នៃរឿង រូបភាព៣៤ បង្ហាញពីជើងកុងតាក់រឿងជំនួយ.

រឿងមានតួនាទីយ៉ាងសំខាន់នៅក្នុងរោងចក្រ ឧស្សាហកម្មធំៗ និងគេហដ្ឋានទំនើបៗដើម្បីការពារបរិក្ខារអគ្គិសនី និងអគារទាំងនោះឱ្យមានសុវត្ថិភាពកាន់តែប្រសើរឡើងគ្រប់ពេលវេលាជាពិសេសគឺធ្វើឱ្យការប្រើប្រាស់មានលក្ខណៈងាយស្រួលក្នុងការបញ្ជាគ្រឿងយន្តដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ ហើយម្យ៉ាងទៀតធ្វើឱ្យការផលិតនូវសម្ភារ និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់បានឆាប់រហ័ស ទៅតាមសេចក្តីត្រូវការរបស់មនុស្សកាន់តែប្រសើរ ព្រមទាំងប្រកបដោយគុណភាពខ្ពស់។

៥. ឌីស៊ង់ទ័រ (CB=Circuit Breaker)

៥.១ MCB



- ការពារសៀគ្វីពីការឆ្លងភ្លើង និង លើសបន្ទុក (ការពារខ្សែចំលង)
- ប្រើសំរាប់បណ្តាញតង់ស្យុងទាប
- MCB មានតំលៃកំរិតក្រោម 100 A អំពែរ និង តំលៃភាពធន់បានក្រោម 18 kA

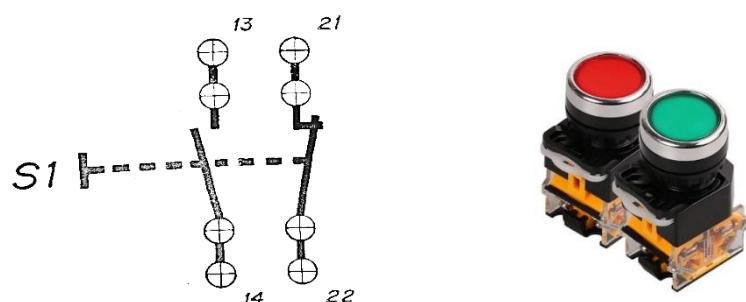
ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១២

- ១. គូរនិមិត្តសញ្ញាដូចខាងក្រោម៖
 - ក. ប្តូរក្នុងគេប្រើសម្រាប់បញ្ជាម៉ូទ័រឱ្យដំណើរការ និងឈប់
 - ខ. ប្តូរក្នុងកំណត់
 - គ. គន្លឹះប្រើជើង
 - ឃ. គន្លឹះសីតុណ្ហភាព
 - ង. គន្លឹះនីវ៉ូ
 - ច. គន្លឹះចរន្តទឹកហូរ
 - ឆ. គន្លឹះសម្ពាធន
 - ជ. គន្លឹះប្តូរទីតាំង

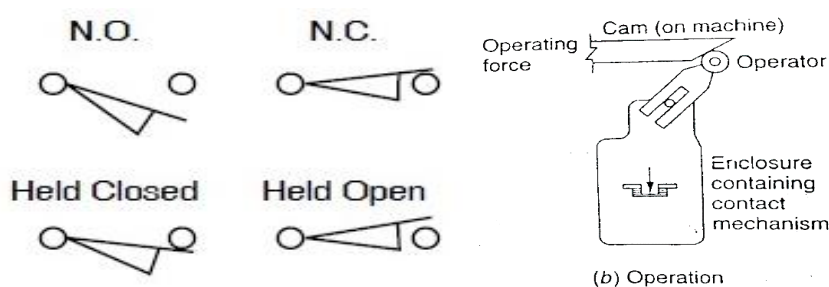
បង្ហាញសម្រាប់.៣.២-១២

១. ចូរគូរនិមិត្តសញ្ញាដូចខាងក្រោម៖

ក. ប៊ូតុងគេប្រើសម្រាប់បញ្ជាម៉ូទ័រឱ្យដំណើរការ និងឈប់

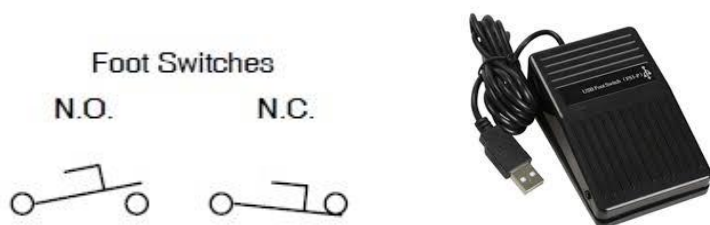


ខ. ប៊ូតុងកំណត់



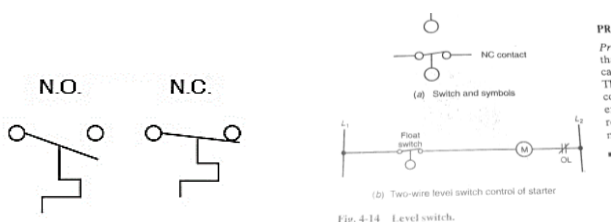
រូបភាព១២ បង្ហាញពីប៊ូតុងកំណត់.

គ. គន្លឹះប្រើជើង



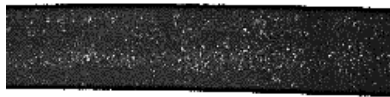
រូបភាព១៣ បង្ហាញពី. Foot Switches

ឃ. គន្លឹះសីតុណ្ហភាព

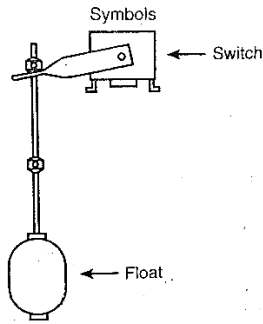


រូបភាព១៤ បង្ហាញពីគន្លឹះសីតុណ្ហ.

ង. គន្លឹះនីវ៉ូ

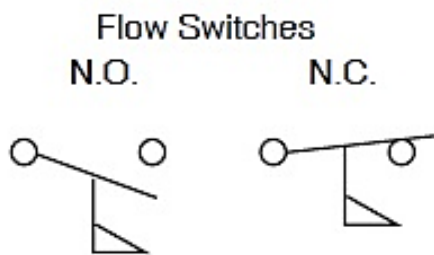


Symbols



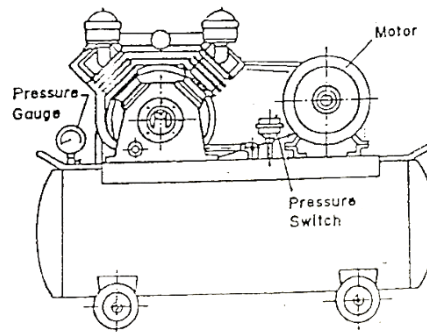
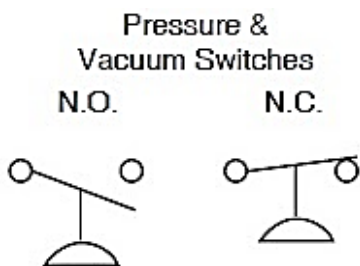
រូបភាព១៥ បង្ហាញពីគន្លឹះនីវ៉ូ.

ច.គន្លឹះចរន្តទឹកហូរ



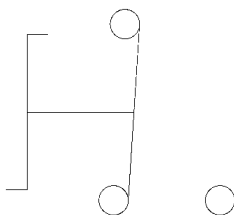
រូបភាព១៦ បង្ហាញពីគន្លឹះចរន្តទឹកហូរ

ឆ.គន្លឹះសម្ពាធ



រូបភាព១៧ បង្ហាញពីគន្លឹះសម្ពាធ.

ជ.គន្លឹះប្តូរទីតាំង



រូបភាព១៨ បង្ហាញពីគន្លឹះប្តូរទីតាំង.


សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.២-១៣ ៖ គូរសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ១ដាស (Start-Stop)

១. គូរសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ១ដាស (Start-Stop)

Single phase motor connection with magnetic contactor



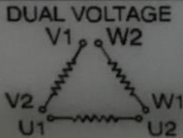
២.កត់ត្រាទិន្នន័យនៅលើម៉ូទ័រ១ដាស

|  SUPER LINE | | | | | | | | | |
|--|---------------|------|---------------|------|------|-------------|--------|--------------|--|
| THREE PHASE INDUCTION MOTOR | | | | | | | | | |
| 1/4 HP (0.2 kW) | | | 4 POLE | | | TYPE | | SF-JR | |
| Hz | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | FRAME | 63M | | |
| V | 220 | 380 | 415 | 220 | 440 | RATING | S1 | | |
| A | 1.11 | 0.64 | 0.69 | 0.97 | 0.61 | TH.CLASS | 130(B) | | |
| min ⁻¹ | 1430 | 1430 | 1440 | 1730 | 1750 | AMB TEMP | 40°C | | |
| PF | 0.68 | 0.68 | 0.60 | 0.74 | 0.65 | BEARING | 6201ZZ | | |
| IEC 60034-1 | JEC-2137-2000 | | | | | | 6201ZZ | | |
| IP 44 | IC 411 | | | | | SERIAL | 717 | | |

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION (THAILAND) CO., LTD.

54N968-02

CONNECTION DIAGRAM

| | | | | | | |
|---|--------------------------|----|----|-------------------------------|----|----|
|  | LOW VOLTAGE 220 V (Δ) | | | HIGH VOLTAGE 380~440 V (Y) | | |
| | R | S | T | R | S | T |
| | U1 | V1 | W1 | U1 | V1 | W1 |
| | V2 | W2 | U2 | V2 - W2 - U2 | | |

តាមរូបខាងលើយើងអាចប្រមូលទិន្នន័យបានដូចជា៖


- ប្រភេទម៉ូទ័រ (Three Phase induction motor)
- អានុភាពម៉ូទ័រ (1/4HP (0.2kW))
- ចំនួនប៉ូល (4pole)
- ម៉ូដែលម៉ូទ័រ (SF-JR)

| | | | | | | |
|------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| ប្រេកង់ | Hz | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 |
| តង់ស្យុង | U | 220 | 380 | 415 | 220 | 440 |
| ចរន្ត | I | 1.11 | 0.64 | 0.69 | 0.97 | 0.61 |
| ចំនួនជុំក្នុង ១នាទី | RPM | 1430 | 1430 | 1440 | 1730 | 1750 |
| កូសហ្វី | PF | 0.68 | 0.68 | 0.60 | 0.74 | 0.65 |

- របៀបភ្ជាប់ម៉ូទ័រទៅនឹងប្រភព (ភ្ជាប់តាម connection diagram)

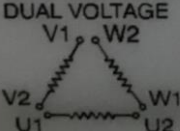
ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.២-១៣

១. ចូរកត់ត្រាទិន្នន័យលើព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រខាងក្រោម ?

|  SUPER LINE | | | | | | | | | |
|---|------|------|---------------|------|------|----------|--------|--|--|
| THREE PHASE INDUCTION MOTOR | | | | | | | | | |
| 1/4 HP (0.2 kW) | | | 4 POLE | | | TYPE | SF-JR | | |
| Hz | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | FRAME | 63M | | |
| V | 220 | 380 | 415 | 220 | 440 | RATING | S1 | | |
| A | 1.11 | 0.64 | 0.69 | 0.97 | 0.61 | TH.CLASS | 130(B) | | |
| min ⁻¹ | 1430 | 1430 | 1440 | 1730 | 1750 | AMB TEMP | 40°C | | |
| PF | 0.68 | 0.68 | 0.60 | 0.74 | 0.65 | BEARING | 6201ZZ | | |
| IEC 60034-1 | | | JEC-2137-2000 | | | | 6201ZZ | | |
| IP 44 | | | IC 411 | | | SERIAL | 717 | | |


MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION (THAILAND) CO., LTD.

54N968-02


| CONNECTION DIAGRAM | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|----|--------------|----|-------------------------------|----|----|----|
|  | LOW VOLTAGE 220 V (Δ) | | | | | HIGH VOLTAGE 380~440 V (Y) | | | |
| | R | S | T | R | S | T | R | S | T |
| | U1 | V1 | W1 | U1 | V1 | W1 | U1 | V1 | W1 |
| | V2 | W2 | U2 | V2 - W2 - U2 | | | | | |

ចម្លើយគម្រោង.៣.២-១៣

១.កត់ត្រាទិន្នន័យនៅលើម៉ូទ័រ១ធាស

| <div> SUPER LINE THREE PHASE INDUCTION MOTOR</div> | | | | | | | | | |
|---|------|------|---------------|------|------|----------|--------|--|--|
| 1/4 HP (0.2 kW) | | | 4 POLE | | | TYPE | SF-JR | | |
| Hz | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | FRAME | 63M | | |
| V | 220 | 380 | 415 | 220 | 440 | RATING | S1 | | |
| A | 1.11 | 0.64 | 0.69 | 0.97 | 0.61 | TH.CLASS | 130(B) | | |
| min ⁻¹ | 1430 | 1430 | 1440 | 1730 | 1750 | AMB TEMP | 40°C | | |
| PF | 0.68 | 0.68 | 0.60 | 0.74 | 0.65 | BEARING | 6201ZZ | | |
| IEC 60034-1 | | | JEC-2137-2000 | | | | 6201ZZ | | |
| IP 44 | | | IC 411 | | | SERIAL | 717 | | |

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION (THAILAND) CO., LTD.
54N968-02

| CONNECTION DIAGRAM | | | | | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------------|---------|---------|
| DUAL VOLTAGE  | | | LOW VOLTAGE 220 V (Δ) | | | HIGH VOLTAGE 380~440 V (Y) | | |
| | | | R U1 V2 | S V1 W2 | T W1 U2 | R U1 V2 - W2 - U2 | S V1 | T W1 |

តាមរូបខាងលើយើងអាចប្រមូលទិន្នន័យបានដូចជា៖

- ប្រភេទម៉ូទ័រ (Three Phase induction motor)
- អានុភាពម៉ូទ័រ (1/4HP(0.2kW))
- ចំនួនប៉ូល (4pole)
- ម៉ូដែលម៉ូទ័រ (SF-JR)

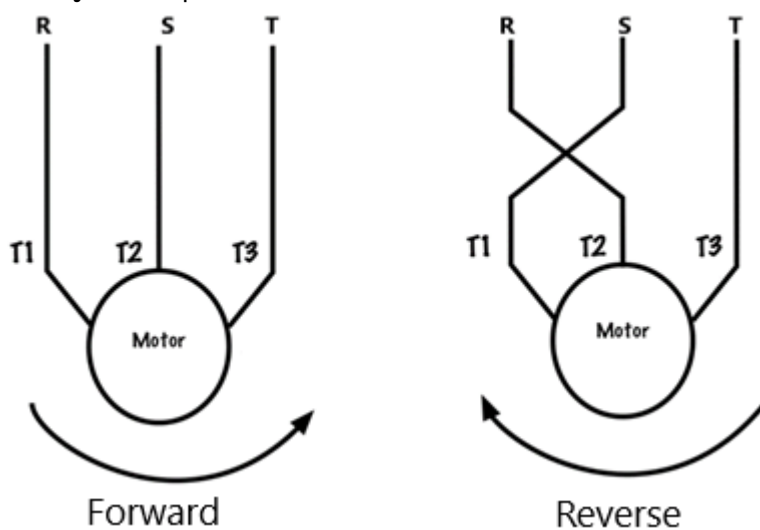
| | | | | | | |
|------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| ប្រភេទ | Hz | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 |
| តង់ស្យុង | U | 220 | 380 | 415 | 220 | 440 |
| ចរន្ត | I | 1.11 | 0.64 | 0.69 | 0.97 | 0.61 |
| ចំនួនជុំក្នុង ១នាទី | RPM | 1430 | 1430 | 1440 | 1730 | 1750 |
| កូសហ្វី | PF | 0.68 | 0.68 | 0.60 | 0.74 | 0.65 |

សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.២-១៤ ៖ ដំឡើងម៉ូទ័រ៣ដាសនៅមុខ ត្រង់បំប្រែ

១.គោលការណ៍នៃការបញ្ជាសម្ងាត់ AC

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសដំណើរការលើគោលការណ៍ដែលកម្លាំងដែលបង្កើតដោយដែនម៉ាញ៉េទិចប៉ះពាល់ដល់ចរន្តដែលហូរនៅខាងក្នុង rotor ។ ដែនម៉ាញ៉េទិកនៅក្នុងម៉ូទ័រ៣ដាសគឺជាដែនម៉ាញ៉េទិកបង្វិល ដូច្នេះនៅពេលដែលម៉ូទ័រត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល rotor បង្វិលជាមួយដែនម៉ាញ៉េទិក។

ដើម្បីបញ្ជាសម្ងាត់ ៣ ដំណាក់កាលយើងត្រូវផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃដែនម៉ាញ៉េទិក។ ដើម្បីធ្វើដូច្នេះ មួយនឹងផ្លាស់ប្តូរខ្សែពីក្នុងចំណោមបីនៃម៉ូទ័រនៅពេលភ្ជាប់ទៅថាមពល។



ម៉ូទ័រ ៣ ដាសផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៅពេលយើងផ្លាស់ប្តូរ ២ នៃ ៣ នៃម៉ូទ័រ ។ (រូបភាពខាងលើ) ព្រោះនៅពេលដែលយើងប្តូរខ្សែភ្លើងរបស់ម៉ូទ័រដូចបានបង្ហាញខាងលើ វានឹងផ្លាស់ប្តូរទិសដៅនៃកំលាំងម៉ាញ៉េទិចដែលធ្វើសកម្មភាពលើ rotor ។

របៀបបញ្ជាសម្ងាត់ ៣ ដាស មាន៥ សៀគ្វីគឺ៖

- សៀគ្វីបញ្ជាសដោយប្រើកុងតាក់
- សៀគ្វីបញ្ជាសដោយប្រើប៊ូតុងរុញ
- ការប្រើ VFD ដើម្បីបញ្ជាសម្ងាត់
- Star Delta Forward និង Reverse Starter
- ប្រើប្រាស់ កម្មវិធីPLC(មិនលើកយកមកសិក្សាទេតែនឹងសិក្សានៅម៉ូឌុល៦)

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.២-១៤

១.របៀបបញ្ជាក់ម៉ូឌុល ៣ ជាសមាសប៉ុន្មានសៀគ្វី? អ្វីខ្លះ?

បង្ហាញគម្រោង.៣.២-១៤

របៀបបញ្ជាសម្ព័ន្ធទំរ 3 ផាស មាន5 សៀគ្វីគឺ៖

- សៀគ្វីបញ្ជាសដោយប្រើកុងតាក់
- សៀគ្វីបញ្ជាសដោយប្រើប៊ូតុងរុញ
- ការប្រើ VFD ដើម្បីបញ្ជាសម្ព័ន្ធទំរ
- Star Delta Forward និង Reverse Starter
- ប្រើប្រាស់ កម្មវិធីPLC(មិនលើកយកមកសិក្សាទេតែនឹងសិក្សានៅម៉ូឌុល៦)

ល.ស០៣ ៖ ដំឡើងសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ និងបរិក្ខារ

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវលទ្ធផលសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាម នឹងមានសមត្ថភាព ដូចខាងក្រោម៖

- បកស្រាយព័ត៌មានពាក់ព័ន្ធលើសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ និងបរិក្ខារឱ្យបានត្រឹមត្រូវដែលដកស្រង់ចេញពីសៀវភៅណែនាំ
- ដំឡើងសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ សៀគ្វី) អានុភាពសៀវភៅបញ្ជា និងបិទស្លាកលើខ្សែចម្លងអគ្គិសនី(
- ប្រតិបត្តិការតេស្តស៊ីស្តង់អ៊ីសូឡង់ និងធ្វើតេស្តខ្សែដាច់តាមតម្រូវការ
- ប្រតិបត្តិការតេស្តដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ដំណើរការនៃប្រព័ន្ធបញ្ជាម៉ូទ័រ
- កែតម្រូវកំហុច និងដំណើរការខុសប្រក្រតីនៅក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជាម៉ូទ័រ
- គូសសៀគ្វី និងធ្វើតេស្តប្រព័ន្ធបញ្ជាម៉ូទ័រក្នុងកម្មវិធីតាមតម្រូវការ

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្សាការ

| សកម្មភាពសិក្សា | សេចក្តីណែនាំ |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-១ ៖ ប្រភេទ និង ការប្រើប្រាស់សៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ និងសៀគ្វីចាប់ ផ្ដើមដែលជាតម្រូវការក្នុងឧស្សាហកម្ម | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-១/ សូមអាននិងយល់ អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បី ស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-១ ៖ ប្រភេទ និង ការប្រើប្រាស់សៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ និងសៀគ្វីចាប់ ផ្ដើមដែលជាតម្រូវការក្នុងឧស្សាហកម្ម | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការ ប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិន ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹក ព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយ ម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវ ទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-២ ៖ Motor control circuit | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-២/ សូមអាននិងយល់ អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បី ស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-២ ៖ Motor control circuit | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-២ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការ ប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន</p> |

| | |
|--|--|
| | ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៣ ៖ Forward-Reverse Starter Circuit | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៣ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៣ ៖ Forward-Reverse Starter Circuit | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៣ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៤៖ ប្រភេទកំហូចទូទៅ និងសៀគ្វីបញ្ជារបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៤ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៤ ៖ ប្រភេទកំហុចទូទៅ និងសៀគ្វីបញ្ជារបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៤ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំណួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៥ ៖ VFD | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៥ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៥ ៖ VFD | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៥ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំណួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៦៖ VVVF | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៦ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៦៖ VVVF | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៦ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៧៖ VFD & Soft starter | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៧ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៧៖ VFD & Soft starter | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៧ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹក</p> |

| | |
|--|--|
| | ព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយ ម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវ ទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៨៖ ការកំណត់កម្មវិធីដើម្បីដំណើរការម៉ូទ័រសម្រាប់ បន្ទុកដែលត្រូវការនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃល្បឿន កម្លាំងបង្វិលតាមកាលវិភាគ | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៨ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៨៖ ការកំណត់កម្មវិធីដើម្បីដំណើរការម៉ូទ័រសម្រាប់ បន្ទុកដែលត្រូវការនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃល្បឿន កម្លាំងបង្វិលតាមកាលវិភាគ | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៨ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៩៖ Methods of Electrical Braking | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៩ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៩៖ Methods of Electrical Braking | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៩ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការ |

| | |
|---|---|
| | ប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-២ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-២ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៣ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៣ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៤ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៤ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការ |

| | |
|--|--|
| | ប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៥ ដំឡើងសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៥ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៦ ដំឡើងសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៦ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៧ ដំឡើងសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៧ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៨ ដំឡើងសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៨ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៩ ដំឡើងសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៩ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការ |

| | |
|--|---|
| | ប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១០ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១០ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១១ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១១ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១២ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១២ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៣ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៣ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។ |
| • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៤ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ | សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៤ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃ |

| | |
|---|--|
| | <p>ការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៥ ដំឡើងសៀវភៅបញ្ជាម៉ូទ័រ | <p>សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៥ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។</p> |

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-១ ៖ ប្រភេទ និងការប្រើប្រាស់សៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ និងសៀគ្វីចាប់ឆ្អឹងដែលជាតម្រូវការក្នុងឧស្សាហកម្ម

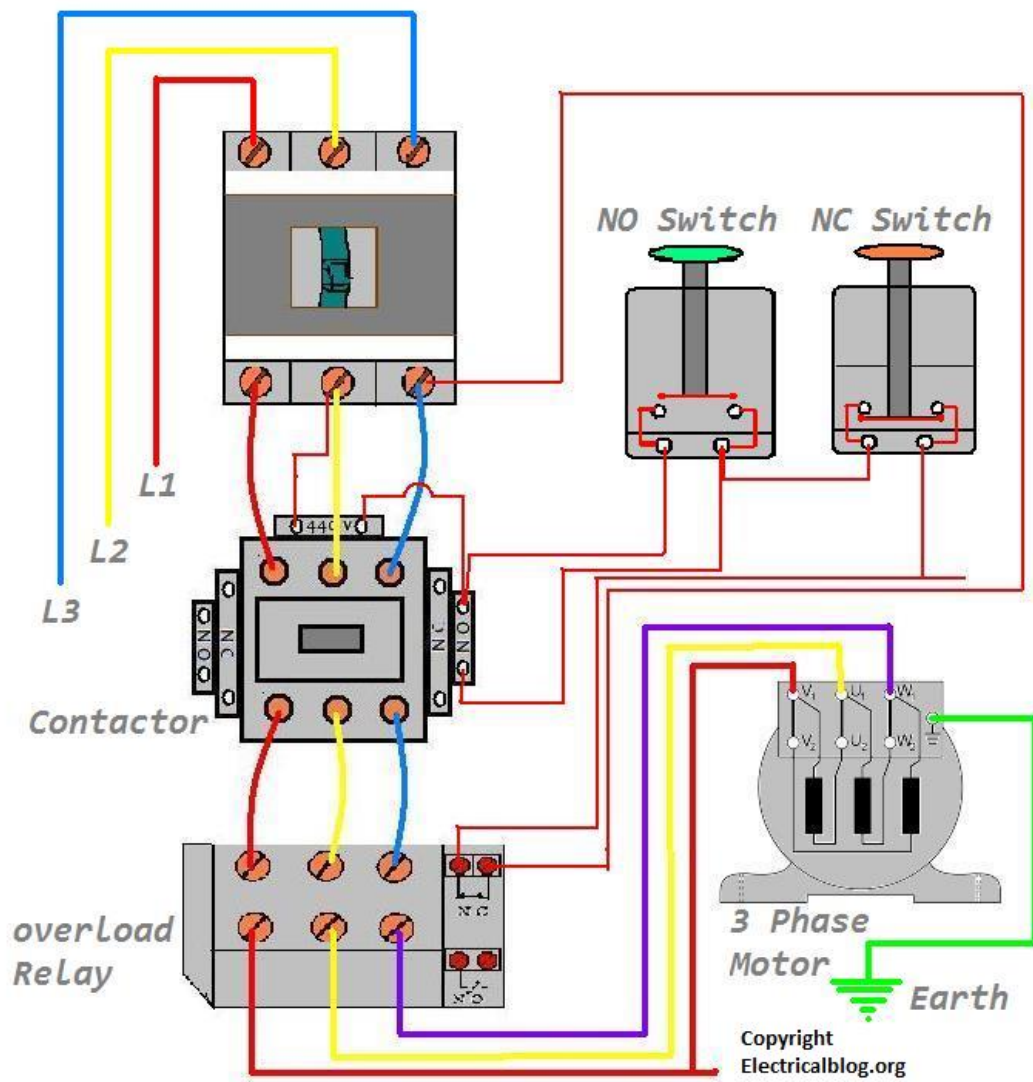
១.សេចក្តីផ្តើម

ដើម្បីឱ្យម៉ូទ័រអាចដំណើរការ និងបញ្ជាបានចាំបាច់ត្រូវមានសៀគ្វីចាប់ឆ្អឹង និងបញ្ជារបស់ម៉ូទ័រដែលសៀគ្វីនីមួយៗប្រើបច្ចេកទេសខុសៗគ្នាទៅតាមប្រភេទម៉ូទ័រនិងការប្រើប្រាស់។មានសៀគ្វីបីប្រភេទដែលគេនិយមប្រើក្នុងឧស្សាហកម្ម៖

- Direct On Line Starter(DOL starter)
- Star Delta Stater
- Auto Transfomer Starter

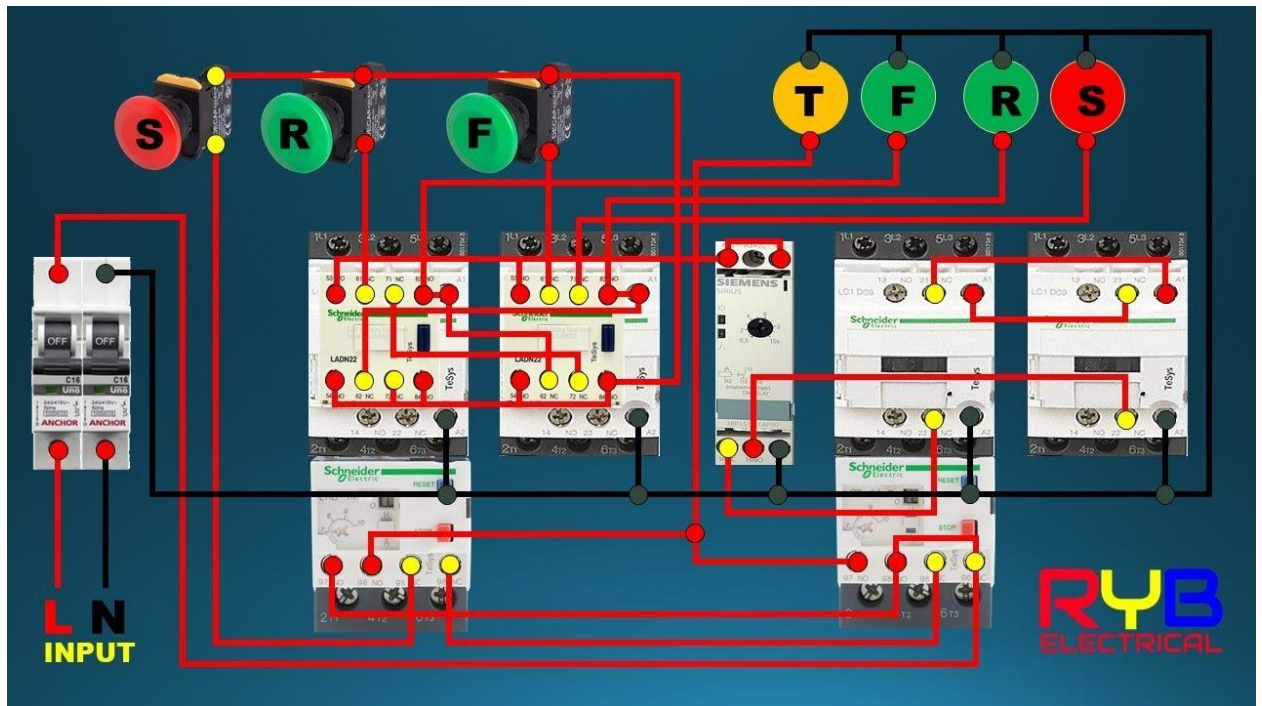
១.១ Direct On Line Starter(DOL starter)

គឺជាវិធីសាស្ត្រសម្រាប់បញ្ជាម៉ូទ័រចរន្តធ្លាស់៣ផាស ។នៅក្នុងវិធីសាស្ត្រនេះ ម៉ូទ័រត្រូវបានភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ទៅនឹងប្រភព។



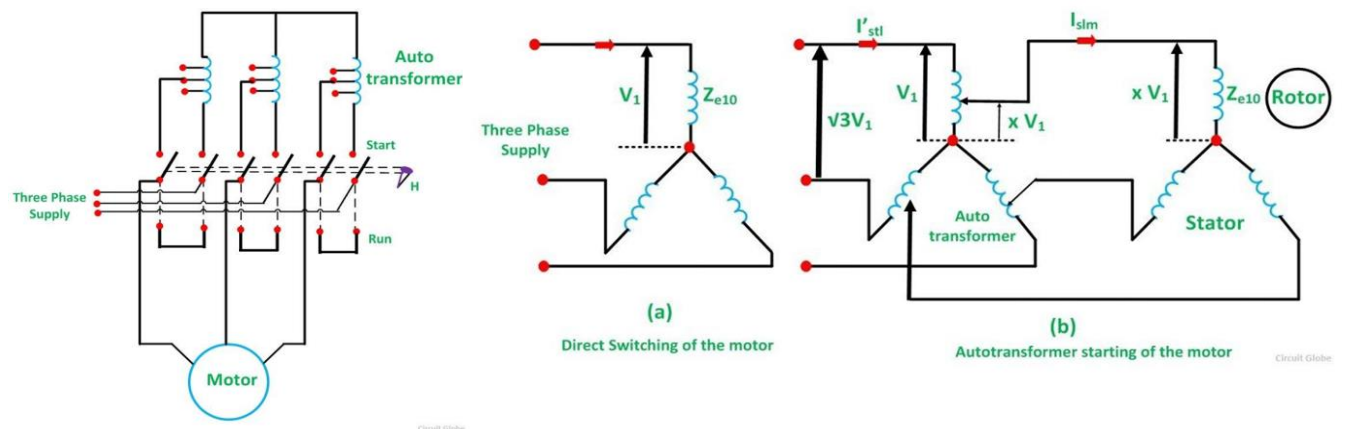
១.២ Star Delta Stater

គឺជាវិធីសាស្ត្រសម្រាប់ចាប់ផ្តើម និងបញ្ឈប់ម៉ូទ័រចរន្តឆ្លាស់៣ដាស ដែលមានគុណសម្បត្តិបន្ថយចរន្តនៅពេលចាប់ផ្តើម។ បើធៀបទៅនឹងDOLវិធីនេះកាត់បន្ថយចរន្តចាប់ផ្តើមតូចជាង៣ដង នៅពេលវាចាប់ផ្តើម។



១.៣ Auto Transformer Starter

គឺជាវិធីសាស្ត្របញ្ជាដែលអាចប្រើបានទាំងម៉ូទ័រតាមផ្កាយ និងត្រីកោណនៅក្នុងវិធីនេះចរន្តពេលចាប់ផ្តើម គឺត្រូវបានកំណត់ដោយការប្រើ Auto Transformer ៣ជាស ដើម្បីកាត់បន្ថយតង់ស្យុងរបស់ស្កាទ័រ។



ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-១

១. តើមានសៀវភៅឬម៉ូឌុលណាមួយដែលបានប្រភេទដែលគេនិយមប្រើក្នុងឧស្សាហកម្ម?

ចម្លើយគំរូ ៥.៣.៣-១

១. មានសៀគ្វីបីប្រភេទដែលគេនិយមប្រើក្នុងឧស្សាហកម្ម៖

- Direct On Line Starter(DOL starter)
- Star Delta Stater
- Auto Transfomer Starter

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-២ ៖ Motor control circuit

INTRODUCTION

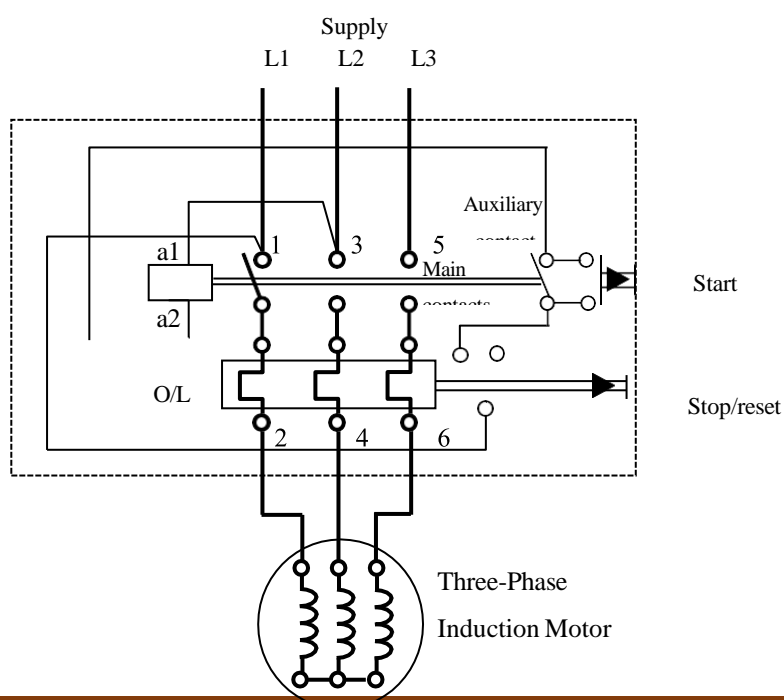
1. During starting, a three-phase induction motor draws a very high current. This current will reduce when the back emf is set up as the motor speed increases.
2. A starter is needed to reduce the high starting current.

TYPE OF STARTERS

1. Induction motors may be started either by connecting the motor directly across the supply or by applying a reduced voltage to the motor during the starting period.
2. Induction motors may be connected directly across the line without damage to the motor. However, because of the voltage disturbance created in the supply by their high starting currents, motors larger than 2.2 kW are often started at a reduced voltage.
3. **CP5** requires all electric motors with a rating above 0.37 kW must be supplied from a suitable motor starter incorporating overload protection and no-volt protection.
4. Commonly used motor starters are:
 - (a) Direct-on-line starter
 - (b) Star-delta starter
 - (c) Auto-transformer starter
 - (d) Electronic soft starter

Direct-On-Line (DOL) Starter

1. This is the simplest and cheapest method of starting squirrel-cage motors.
2. The DOL starter connects the 3-phase induction motor directly to the full supply voltage.
3. The starter, as shown in the figure has the following:
 - (a) A magnetic contactor with 3 main contacts, one auxiliary contact and an operating coil to provide the no-volt protection;
 - (b) An overload relay is connected to provide the overload protection; and
 - (c) 2 pushbuttons that will provide a means of starting and stopping the motor.
4. The starting current is very high (about 5 to 6 times of full load current), with starting torque from 2 to 3 times full load torque.



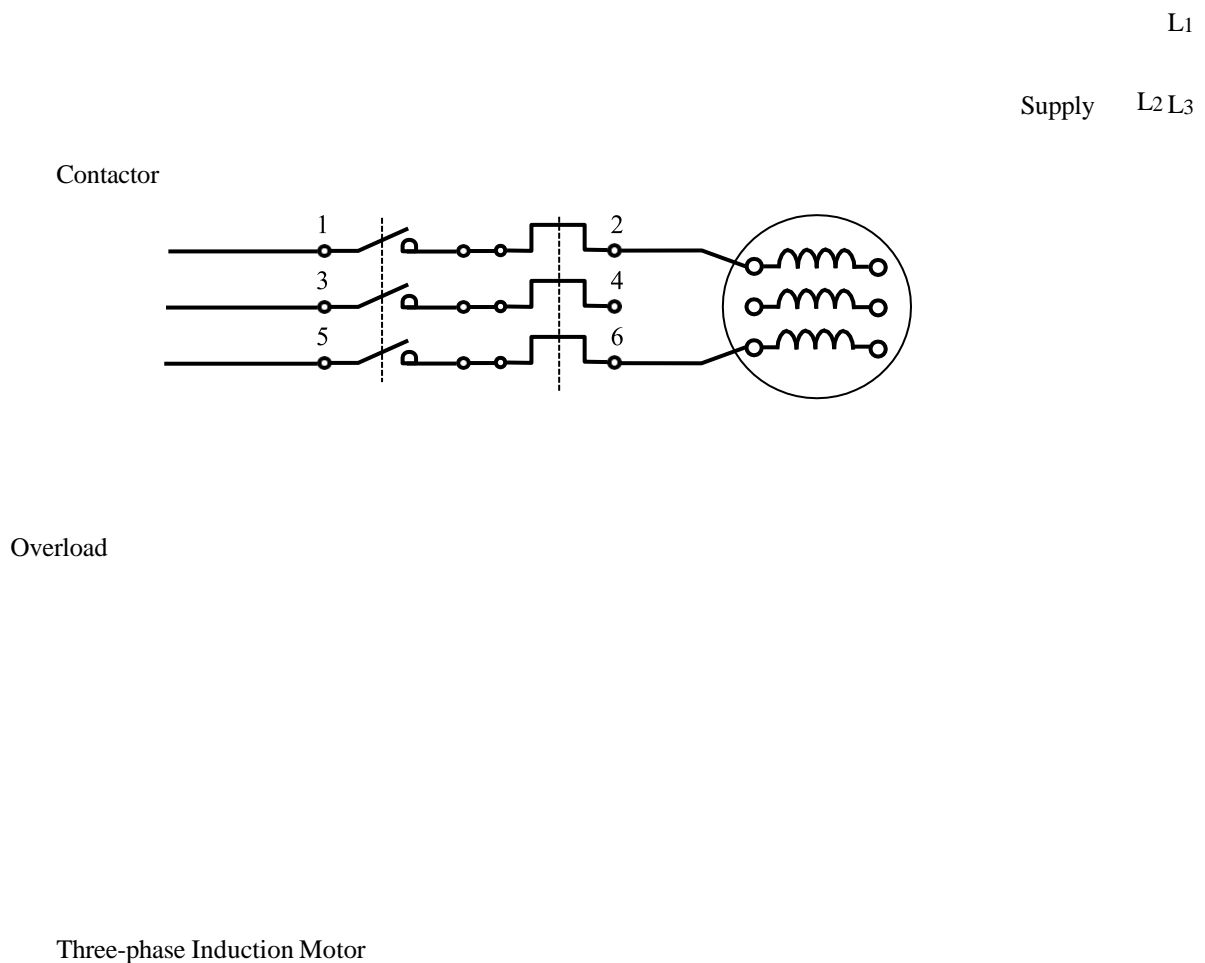
Operation

- (a) When the start button is depressed the contactor coil will energised.
- (b) The main and auxiliary contacts close and the motor will start.
- (c) The auxiliary contact (call holding contact) is connected in parallel with the start button holds or maintains the control circuit when the start button is released.
- (d) When the stop button is depressed or when the overload relay operates, the contactor coil de-energised.
- (e) The main and auxiliary contacts open.
- (f) The supply to the motor cuts off and motor stop.

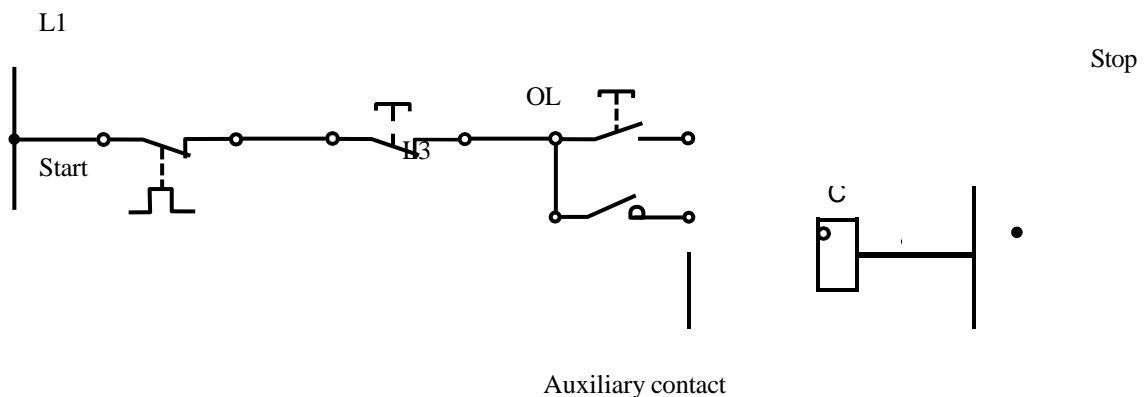
Protective Devices

- (g) No-volt protection is incorporated in the starter when the supply fails, as the main contacts will open since the coil becomes de-energised.
- (h) The starter also offers overload protection to the motor. During normal operation, the motor current passes through the overload coil. When current becomes excessive due to overload, the overcurrent solenoid operates the trip coil and opens the overload contacts.
- (i) Overload setting - The overload relay of a motor starter is normally set at 100%.

Power circuit



Control circuit



Reduced Voltage Starters

1. The starting current of the 3-phase induction is reduced by reducing the supply voltage during the initial starting.
2. Star-delta starting and auto-transformer starting are two of the reduced voltage starters.

Star-delta starter

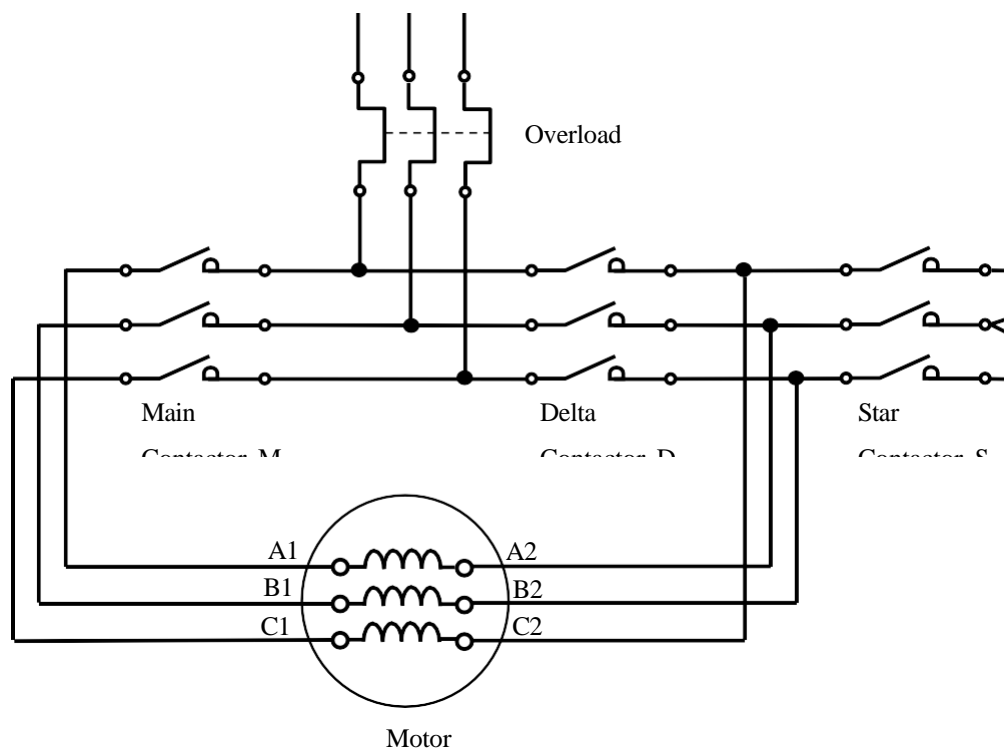
1. The six ends of the stator windings of the motor are brought out to the terminal box.
2. The motor windings are connected in **star** during starting. The voltage across each phase winding is $\frac{1}{\sqrt{3}}$ of the supply voltage. Thus the phase current in the winding is corresponding reduced. The line current is also reduced to $\frac{1}{3}$ of the normal starting value.
3. When the motor approaches its full speed, the windings are switched over to **delta** connection, the full voltage will be applied across the windings.
4. Star-delta starting is only suitable where the load being driven is reasonably easy to accelerate
5. Operation
 - (a) When the start button is depressed, the contactors M and S will energised. The motor stator windings will be connected in **STAR**.

- (b) The delay timer will operate after a suitable time delay, opening the 'star' contactor, S and at the same time closing the 'delta' contactor, D.
- (c) The windings are now connected in **DELTA** to the supply lines.

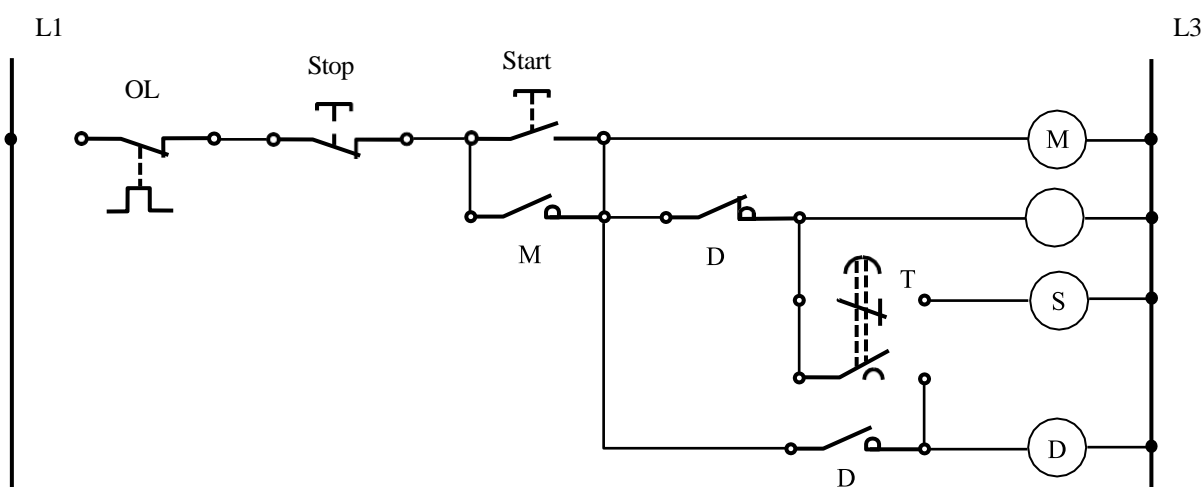
Main circuit

Supply

L1 L2 L3



Control circuit



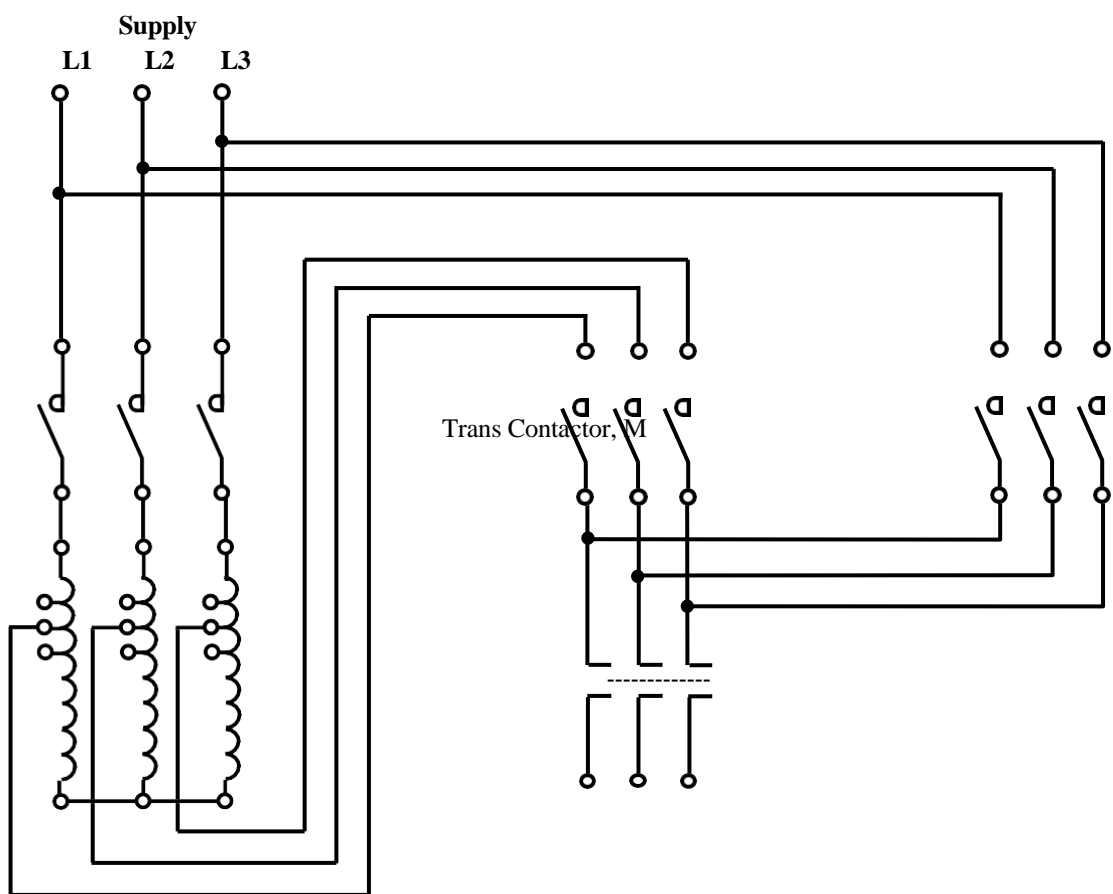
Auto Transformer starter

1. Where the reduction in output power caused by the star-delta method of starting is too great, the

auto-transformer starting would be preferred.

2. In this case, the motor is supplied from an auto-transformer which is tapped to give a reduced voltage on starting and then switched to full voltage as the motor runs up to speed.
3. Typical values of starting voltage are 70 to 80 % of supply voltage.
4. Operation
 - (a) When the start button is depressed, contactors M and S shall energize. Motor will run at reduced voltage.
 - (b) After the motor has gained speed, the full voltage is applied by energizing contactor R. The other two contactors M and S are then cut off.
 - (c) The change-over can be done automatically.

Main circuit

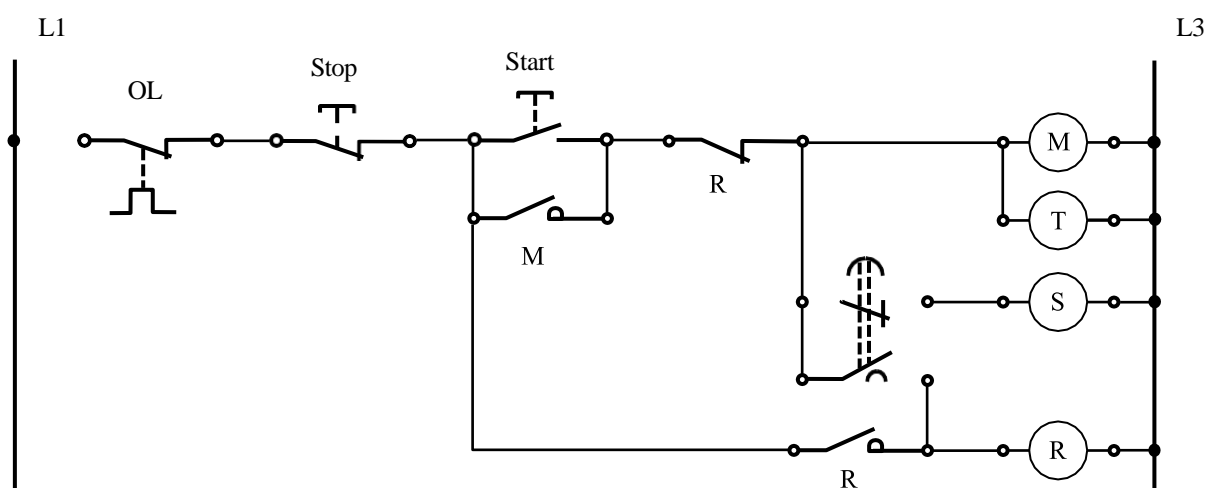


Start Contactor, S

O/L

3-phase
auto-transformer

Control circuit



Electronic soft starter

1. A solid-state starter is a reduced voltage starter for standard squirrel cage motors.
2. **Soft starting** an AC motor refers to one of the starting methods that limit the starting current and torque of the motor.
3. The heart of the solid-state starter is the silicon-controlled rectifier (SCR), which during acceleration controls the motor voltage, current and torque.
4. The silicon-controlled rectifier is a solid-state rectifier with the ability to rapidly switch heavy currents.
5. The soft starter provides a smooth, stepless acceleration for a 3-phase induction motor in applications such as starting conveyors, fans, compressors, pumps etc.
6. Most soft starters use voltage control to limit the motor starting current and torque by continuously ramping the applied motor voltage when starting and stopping.
7. Other reduced voltage starting by electro-mechanical contactor switching techniques cause a step change in the applied motor voltage.

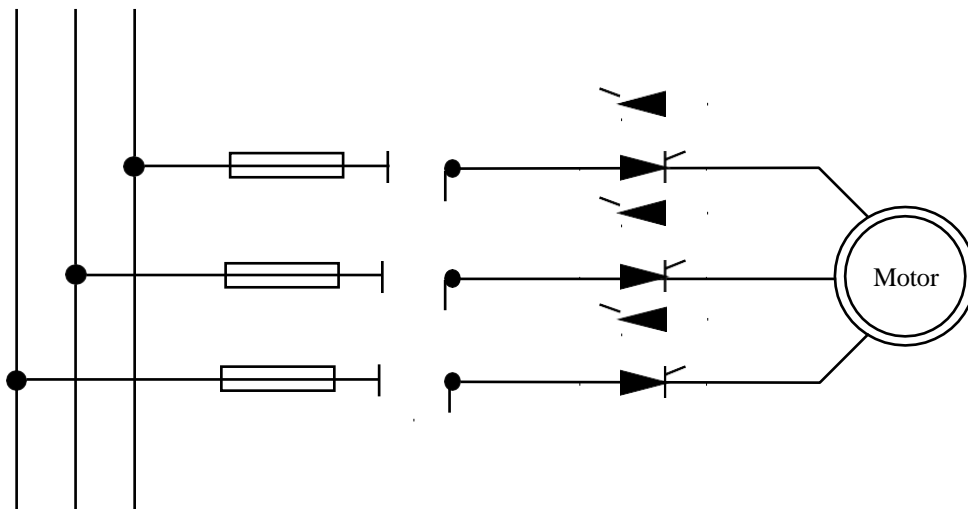
Operation

- (a) The smooth and stepless acceleration of a 3-phase induction motor is accomplished by

gradually turning on the six power silicon-controlled rectifiers (SCR).

- (b) To reduce the voltage applied to the motor in a solid-state starter, the SCR can be turned on by the gate-electrode for any desired part of each half cycle.
 - (c) Usually the SCR turn off as the current wave reaches zero.
 - (d) They stay off until gated on again in the next half cycle.
 - (e) By switching the controlled current gating, the effective ac voltage can be varied to the motor.
 - (f) This voltage can be varied from zero to full voltage as required.
 - (g) The voltage is applied at some preset minimum value that can start the motor rotating.
 - (h) As the motor speed builds up, the SCR "on" time is gradually increased.
 - (i) The voltage is increased until the motor is placed across the line at full voltage.
 - (j) Mechanical shock is reduced
 - (k) The current inrush can be regulated and controlled as desired.
8. Advantages
- They are small in size.
 - They are rugged.
 - They have no contacts.
 - Unlimited life can be expected when SCR are operated within specifications.
9. Disadvantage
- The solid-state starting is relatively high cost in relation to other systems.

Power circuit of the Soft Starter



The rectifiers (SCR) are connected back-to-back or *reverse parallel* so that the amount of voltage can be controlled.

Examples of Motor Control Circuit

- Forward-reverse
 - Sequence control
1. **Forward-Reverse DOL starter** is used to change the direction of rotation for direct-on-line starting of 3-phase squirrel-cage induction motor.
 2. **Sequence control** forces motors to start or stop in a predetermined order. One motor cannot start until some other motor is in operation.

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-២

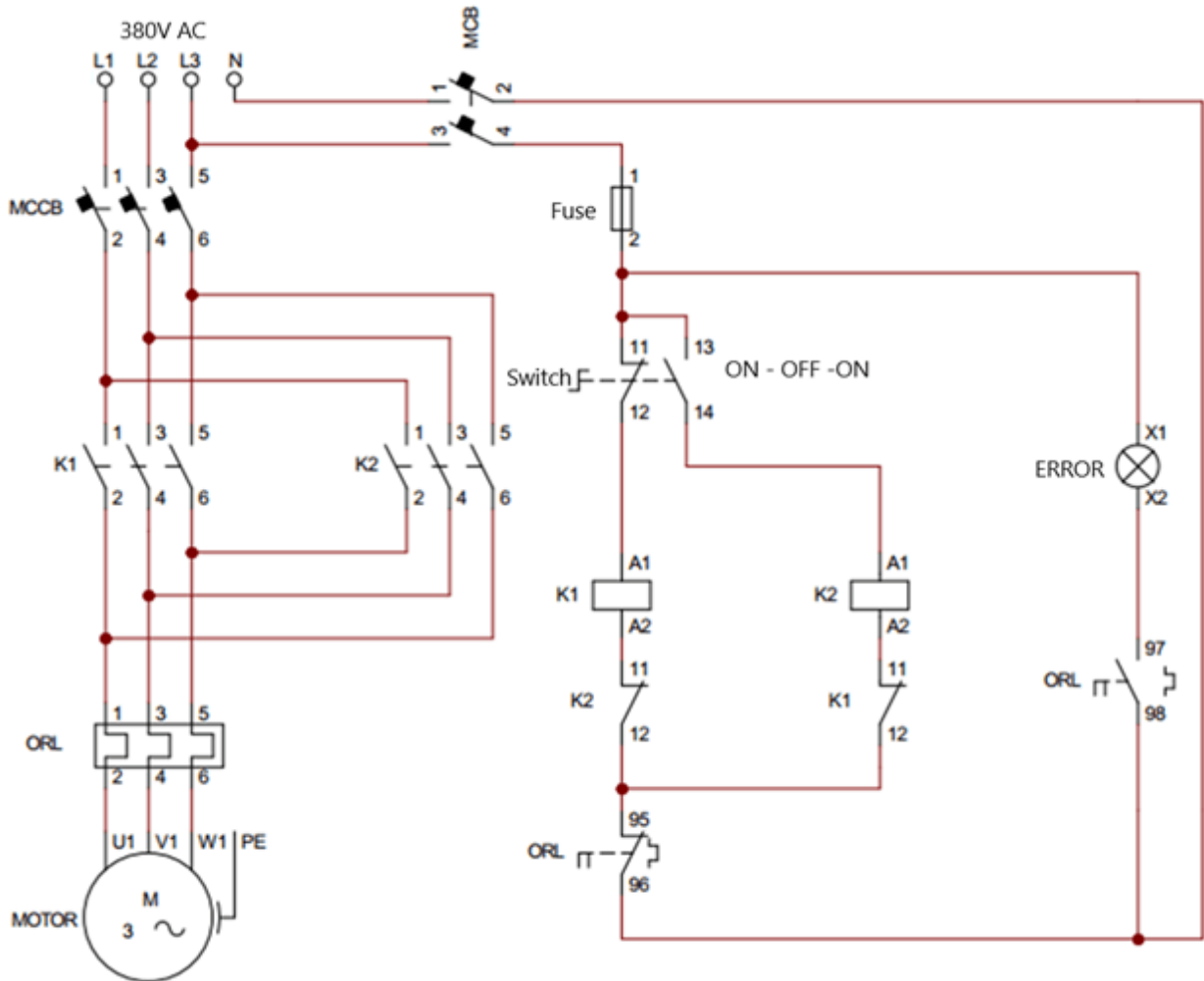
បង្ហាញផ្ទៃក្នុង ៥.៣.៣-២

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៣ ៖ Forward-Reverse Starter Circuit

1. សៀវភៅបញ្ជាសម្រាប់ប្រើកុងតាក់

- ដ្យាក្រាមខ្សែ

សៀវភៅបញ្ជាសម្រាប់ម៉ូទ័រ 3 ហ្វាស៍ប្រើកុងតាក់ 3 ទីតាំងដើម្បីគ្រប់គ្រង 2 contactors (រូបភាពខាងក្រោម ប្រើនិមិត្តសញ្ញាប្លូទីតាំង 2 ជំនួសឱ្យកុងតាក់ 3 ទីតាំង។) Contactor មួយត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងម៉ូទ័រដើម្បី រត់ទៅមុខ មួយទៀតនៅពេលដែលបិទនឹងប្លូខ្សែពីក្នុងចំណោមប៊ែរសម្រាប់ម៉ូទ័រ។



របៀបបញ្ជាសម្រាប់ម៉ូទ័រ 3 ផាស៍ដោយប្រើកុងតាក់

កុងតាក់ 3 ទីតាំង (ON – OFF – ON) គឺជាកុងតាក់ 2 ទីតាំងរួមបញ្ចូលគ្នា។ ទំនាក់ទំនងខាងលើនៃ កុងតាក់ទាំងពីរត្រូវបានភ្ជាប់ជាមួយគ្នា។

ទំនាក់ទំនងនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃកុងតាក់ ម្ខាងភ្ជាប់ទៅនឹងកុងតាក់កុងតាក់ K1 ដើម្បីរត់ទៅមុខ។ ផ្នែកម្ខាងទៀតត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងកុងតាក់ទី K2 ដើម្បីដំណើរការបញ្ជាសម្រាប់ម៉ូទ័រ។

នៅពេលបង្វែរកុងតាក់ទៅឆ្វេង ឬស្តាំ សៀគ្វីនឹងផ្គត់ផ្គង់ថាមពលទៅឧបករណ៍របស់ Contactor K1 ឬ Contactor K2។

ឧបករណ៍ K1 ភ្ជាប់ទៅបិទធម្មតា K2 (11 12) ឧបករណ៍ K2 ភ្ជាប់ជាធម្មតាបិទ K1 (11 12)។ ដើម្បីការពារ contactors ពីរ K1 និង K2 បិទក្នុងពេលតែមួយ។

យើងភ្ជាប់ឧបករណ៍ទំនាក់ទំនងជាសេរីជាមួយនឹងការបិទជាធម្មតានៃការបញ្ជូនតកម្តៅ (ORL 95 96) ។ នៅពេលដែលម៉ូទ័រត្រូវបានផ្ទុកលើសទម្ងន់ ការបញ្ជូនតកម្តៅនឹងសកម្ម ដែលបណ្តាលឱ្យទំនាក់ទំនងបញ្ជូនតកម្តៅផ្លាស់ប្តូរស្ថានភាព។ ទំនាក់ទំនងបិទជាធម្មតារបស់ ORL (95 96) បើក ហើយទំនាក់ទំនងបើកចំហធម្មតារបស់ ORL (97 98) នឹងបិទ។ នៅចំណុចនេះ ម៉ូទ័រត្រូវបានផ្តាច់ចេញពីការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល ហើយភ្លើង ERROR បើក។

- គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិ:
- + គុណសម្បត្តិ៖ សៀគ្វីមានលក្ខណៈសាមញ្ញ ងាយយល់ ការការពារលើសទម្ងន់ ការការពារសៀគ្វីខ្លី
- + គុណវិបត្តិ៖ ពេលដាច់ភ្លើង ម៉ូទ័រនឹងឈប់ ប្រសិនបើកុងតាក់មិនបើកទៅទីតាំង OFF បន្ទាប់ពីថាមពលត្រូវបានស្តារឡើងវិញ ម៉ូទ័រនឹងដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ នេះអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់បន្ទុកនិងមនុស្ស។

2. សៀគ្វីបញ្ជាសដោយប្រើប៊ូតុងរុញ

នៅក្នុងទូអគ្គីសនីឧស្សាហកម្ម មនុស្សនឹងប្រើប៊ូតុងពីរ ON និង OFF ជំនួសឱ្យការប្រើកុងតាក់។

- ដ្យាក្រាមខ្សែ

រូបខាងក្រោមប្រើប៊ូតុងបិទមួយ និងប៊ូតុងបើកពីរ ដើម្បីគ្រប់គ្រងម៉ូទ័រទៅមុខ និងបញ្ជាស។ ដោយសារតែប៊ូតុងរុញទំនាក់ទំនងនឹងត្រឡប់ទៅទីតាំងដើមវិញបន្ទាប់ពីយើងឈប់ចុច។ ដូច្នេះដើម្បីរក្សា contactor បិទ យើងភ្ជាប់ប៊ូតុង ON1 ស្របជាមួយនឹងទំនាក់ទំនងបើកធម្មតារបស់ K1 (13 14)។ ហើយភ្ជាប់ ON2 ស្របជាមួយនឹងទំនាក់ទំនងបើកចំហធម្មតា K2 (13 14) បន្ទាប់ពីប៊ូតុង ON ត្រឡប់ទៅស្ថានភាពបើកវិញ ចរន្តនឹងឆ្លងកាត់ទំនាក់ទំនងទាំងនេះ។

- គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិ
- + គុណសម្បត្តិ៖ សៀគ្វីមានស្ថេរភាព អាចទុកចិត្តបាន និងមានសុវត្ថិភាពសម្រាប់ប្រតិបត្តិការ។ ហើយម៉ូទ័រមិនចាប់ផ្តើមឡើងវិញដោយស្វ័យប្រវត្តិទេបន្ទាប់ពីថាមពលត្រូវបានស្តារឡើងវិញ។
- + គុណវិបត្តិនៃសៀគ្វីនេះគឺថាខ្សែភ្លើងមានភាពសុគតស្មាញជាងសៀគ្វីដែលប្រើកុងតាក់។

3. ការប្រើ VFD ដើម្បីបញ្ជាសម្លាប់ម៉ូទ័រ

Inverter គឺជាឧបករណ៍ឯកទេសសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងល្បឿន ការចាប់ផ្តើមទន់ និងការបញ្ជាសម្លាប់ម៉ូទ័រអសមកាល 3 ផាស យើងអាចប្រើ Inverter ដើម្បីគ្រប់គ្រងម៉ូទ័របញ្ជាសម្លាប់។ នៅទីនេះយើងយក Inverter របស់ INVT ជាឧទាហរណ៍ដើម្បី រៀនពីរបៀបប្រើ Inverter ដើម្បីបញ្ជាសម្លាប់ម៉ូទ័រ 3 ផាស ។

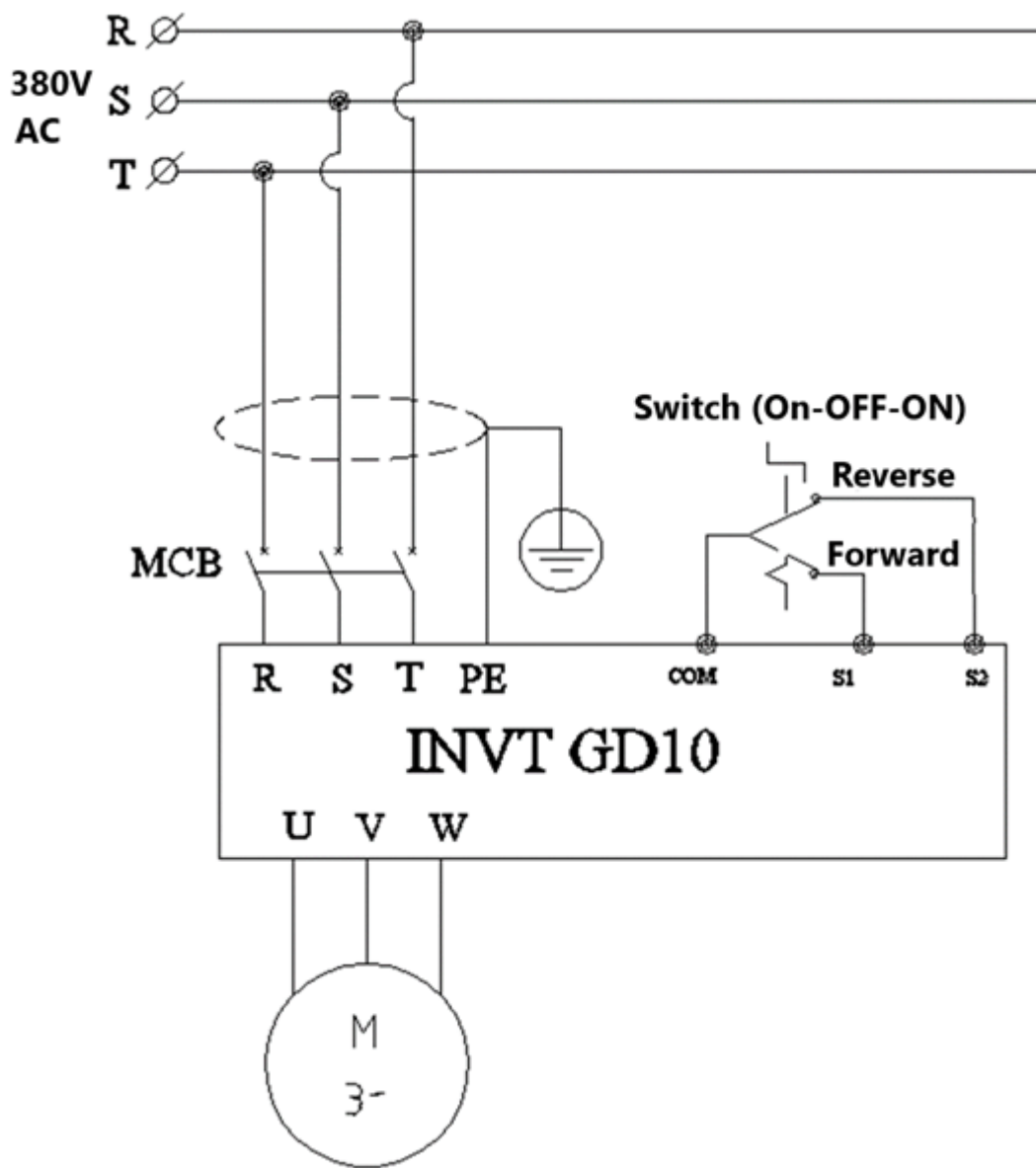
- ដ្យាក្រាមខ្សែ

ការភ្ជាប់ម៉ូទ័រដើម្បីគ្រប់គ្រងការបង្វិលតាមរយៈ Inverter គឺសាមញ្ញណាស់។ ដ្យាក្រាមសៀគ្វីដូចបានបង្ហាញខាងក្រោម។

+ វ៉ុល 3 ដំណាក់កាលត្រូវបានភ្ជាប់ទៅមូល R, S, T នៃ Inverter; ទិន្នផល Inverter U, V, W ត្រូវបានភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ទៅនឹងម៉ូទ័រ។

+ យើងប្រើកុងតាក់ 3 ទីតាំងដើម្បីគ្រប់គ្រងម៉ូទ័រដែលរត់ទៅមុខ និងបញ្ជាសម្លាប់។ ទំនាក់ទំនងខាងក្រោមនៃកុងតាក់នឹងភ្ជាប់ទៅមូល S1 និង S2 នៃ Inverter ។ ទំនាក់ទំនងខាងលើនៃកុងតាក់ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅមូល COM នៃ Inverter ។

អាំងវឺតទ័រអាចបើកឬបិទមុខងារដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិបន្ទាប់ពីការដាច់ថាមពល។ ដូច្នេះវានៅតែមានសុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើកុងតាក់។



ដ្យាក្រាមខ្សែសម្រាប់ម៉ូទ័របញ្ជាសំដៅដោយប្រើ Inverter

- ការកំណត់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ Inverter

*** ប៉ារ៉ាម៉ែត្រមូលដ្ឋាន

+ P00.18 = 1 ត្រឡប់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រលំនាំដើមរបស់រោងចក្រ

+ P00.03 = 50, P00.04 = 50 កំណត់ប្រេកង់អតិបរមាសម្រាប់ម៉ូទ័រ (លំនាំដើម)

+ P00.11 = 5s បង្កើនល្បឿនគឺ 5 វិនាទី (លំនាំដើម)

+ P00.12 = 5s បន្ថយល្បឿនគឺ 5 វិនាទី (លំនាំដើម)

+ P01.21 = 0 បិទមុខងារចាប់ផ្តើមឡើងវិញដោយស្វ័យប្រវត្តិបន្ទាប់ពីការដាច់ថាមពល លំនាំ)

(ដើម

* * * ការកំណត់របៀប ប្រើកុងតាក់ខាងក្រៅដើម្បីគ្រប់គ្រង Inverter

+ P00.01 = 1 ជ្រើសរើសរបៀបបញ្ជា Inverter ដោយស្ថានីយខាងក្រៅ

+ P05.01 = 1 ប្រើ pin S1 ជាមុខងារបញ្ជូនបន្ត (លំនាំដើម)

+P00.02 = 2 ប្រើ pin S2 ជាមុខងារបញ្ជាស

-គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិ

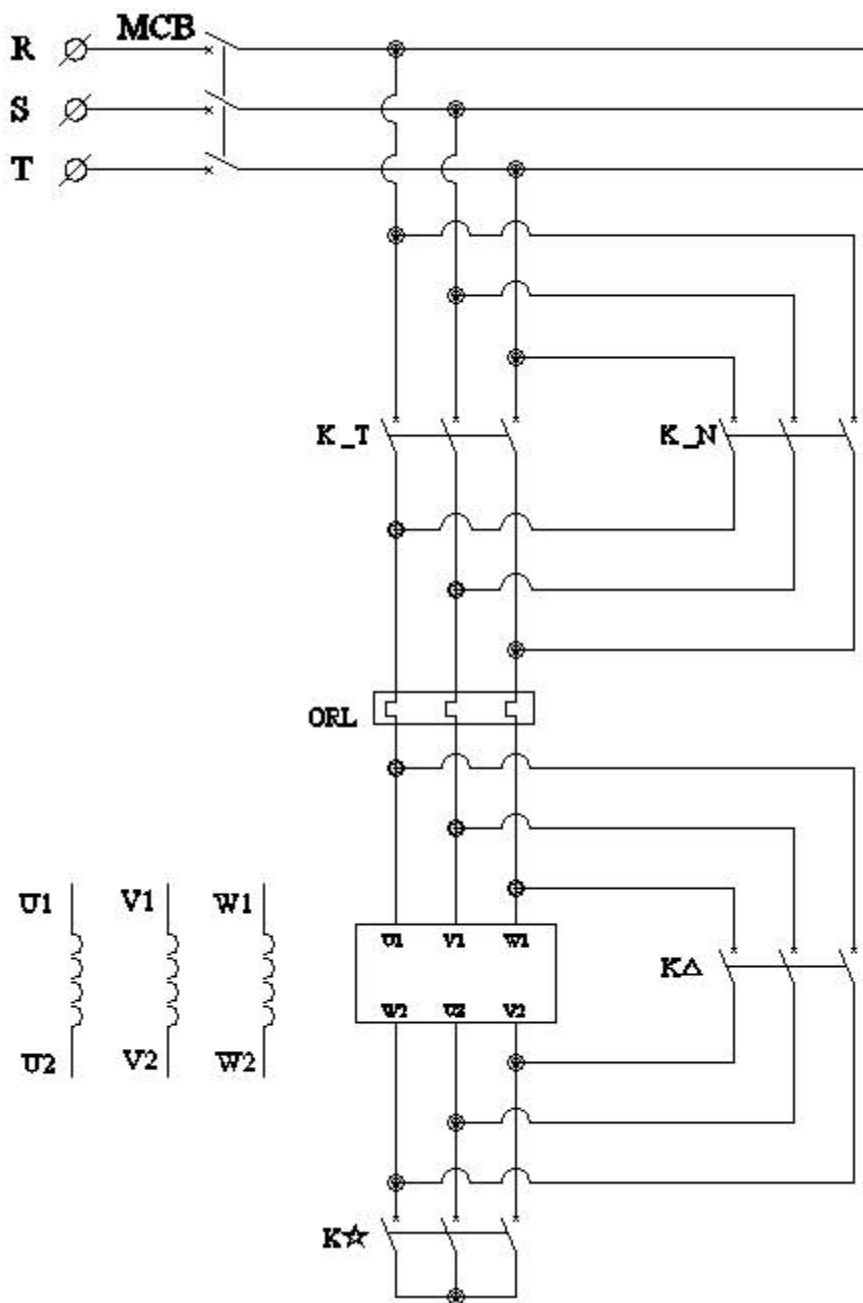
+ គុណសម្បត្តិ៖ Inverter មិនត្រឹមតែប្រើដើម្បីបញ្ជាសទិសម៉ូទ័រប៉ុណ្ណោះទេ ថែមទាំងគ្រប់គ្រងល្បឿន បង្កើនល្បឿន និងពេលវេលាបន្ថយល្បឿនផងដែរ។ លើសពីនេះទៀត Inverter ក៏ផ្តល់នូវមុខងារការពារម៉ូទ័រជាច្រើនដូចជា overvoltage, undervoltage, overcurrent, phase loss ជាដើម។

+គុណវិបត្តិនៃវិធីសាស្ត្រ Inverter គឺថាតម្លៃនៃ Inverter គឺខ្ពស់ណាស់។ អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវតែដឹងពីរបៀបកំណត់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រមូលដ្ឋាននៃ Inverter ។

4. Star Delta Forward និង Reverse Starter

វិធីសាស្ត្រសាមញ្ញបំផុតដែលប្រើដើម្បីកាត់បន្ថយចរន្តចាប់ផ្តើមសម្រាប់ម៉ូទ័រ 3 ផាសនិងគ្រប់គ្រងទិសដៅរបស់ម៉ូទ័រគឺ Star Delta Forward និង Reverse Starter ។

រូបខាងក្រោមគឺជាដ្យាក្រាមសៀគ្វីរបស់ star-delta starter និង motor reversing control ដោយប្រើ contactors 4 ។



សៀគ្វីថាមពល៖ ផ្កាយ delta ទៅមុខ និងបញ្ច្រាស

- គោលការណ៍ការងារ

នៅពេលចុចប៊ូតុងបញ្ជូនបន្ត ទំនាក់ទំនងរបស់ Contactor K_T នឹងបិទ។ បន្ទាប់មកម៉ូទ័រនឹងចាប់ផ្តើមរបៀប delta ផ្កាយក្នុងទិសដៅទៅមុខ។

នៅពេលដែលម៉ូទ័រត្រូវបានបញ្ឈប់។ ចុចប៊ូតុងរត់បញ្ច្រាស កុងតាក់បញ្ច្រាសបិទ ម៉ូទ័រចាប់ផ្តើមរបៀប delta ផ្កាយ ប៉ុន្តែក្នុងទិសដៅផ្ទុយ។

សម្រាប់ព័ត៌មានលម្អិតអំពីដ្យាក្រាម គោលការណ៍នៃសៀគ្វីចាប់ផ្តើមផ្កាយរណបទៅមុខ និងបញ្ច្រាស សូមមើលអត្ថបទខាងក្រោម។

>>> សូមមើលបន្ថែម៖ ការសិក្សាអំពីគោលការណ៍ប្រតិបត្តិការនៃសៀគ្វីចាប់ផ្តើមផ្កាយ 4 ដ៏សណ្ត (ការធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព)

- គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិ

+ គុណសម្បត្តិ៖ សៀគ្វីអាចបង្វិលបង្វិលម៉ូទ័រ និងកាត់បន្ថយចរន្តចាប់ផ្តើមបាន 3 ដង។ ប្រសិនបើ កម្មវិធីមិនទាមទារការគ្រប់គ្រងល្បឿនទេ សៀគ្វីចាប់ផ្តើមផ្កាយ delta ត្រូវបានប្រើដោយសារតែតម្លៃទាប របស់វា។

+ គុណវិបត្តិគឺជាដ្យាក្រាមសៀគ្វីនិងគោលការណ៍ប្រតិបត្តិការមានភាពស្មុគស្មាញណាស់។

5.ប្រើប្រាស់ កម្មវិធីPLC

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៣

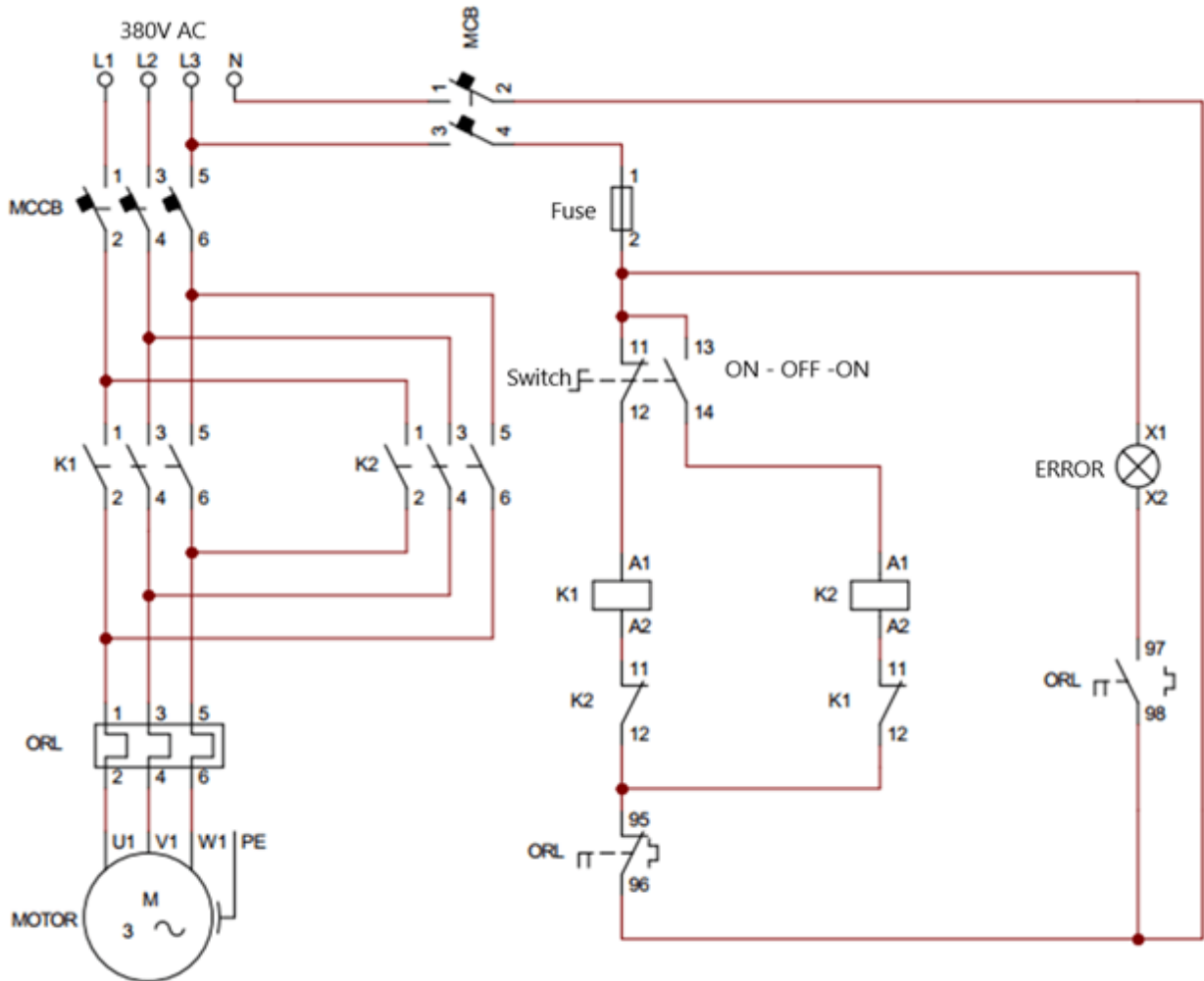
១. ចូរគូសសៀគ្វីបញ្ជា និងសៀគ្វីអានុភាពសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជាសង្ខេបដោយប្រើកុងតាក់? និងបកស្រាយពី គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិរបស់វា?

ចម្លើយគម្រោង ៥.៣.៣-៣

1. សៀវភៅបញ្ជាសម្រាប់ប្រើកុងតាក់

- ដ្យាក្រាមខ្សែ

សៀវភៅបញ្ជាសម្រាប់ម៉ូទ័រ 3 ហ្វាស៍ប្រើកុងតាក់ 3 ទីតាំងដើម្បីគ្រប់គ្រង 2 contactors (រូបភាពខាងក្រោម ប្រើនិមិត្តសញ្ញាប្លូទីតាំង 2 ជំនួសឱ្យកុងតាក់ 3 ទីតាំង។) Contactor មួយត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងម៉ូទ័រដើម្បី រត់ទៅមុខ មួយទៀតនៅពេលដែលបិទនឹងប្លូខ្សែពីក្នុងចំណោមប៊ែរបស់ម៉ូទ័រ។



របៀបបញ្ជាសម្រាប់ម៉ូទ័រ 3 ផាស៍ដោយប្រើកុងតាក់

កុងតាក់ 3 ទីតាំង (ON – OFF – ON) គឺជាកុងតាក់ 2 ទីតាំងរួមបញ្ចូលគ្នា។ ទំនាក់ទំនងខាងលើនៃ កុងតាក់ទាំងពីរត្រូវបានភ្ជាប់ជាមួយគ្នា។

ទំនាក់ទំនងនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃកុងតាក់ ម្ខាងភ្ជាប់ទៅនឹងកុងតាក់កុងតាក់ K1 ដើម្បីរត់ទៅមុខ។ ផ្នែកម្ខាងទៀតត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងកុងតាក់ទី K2 ដើម្បីដំណើរការបញ្ជាសម្រាប់។

នៅពេលបង្វែរកុងតាក់ទៅឆ្វេង ឬស្តាំ សៀគ្វីនឹងផ្គត់ផ្គង់ថាមពលទៅឧបករណ៍របស់ Contactor K1 ឬ Contactor K2។

ឧបករណ៍ K1 ភ្ជាប់ទៅបិទធម្មតា K2 (11 12) ឧបករណ៍ K2 ភ្ជាប់ជាធម្មតាបិទ K1 (11 12)។ ដើម្បីការពារ contactors ពី K1 និង K2 បិទក្នុងពេលតែមួយ។

យើងភ្ជាប់ឧបករណ៍ទំនាក់ទំនងជាសេរីជាមួយនឹងការបិទជាធម្មតានៃការបញ្ជូនតកម្តៅ (ORL 95 96) ។ នៅពេលដែលម៉ូទ័រត្រូវបានផ្ទុកលើសទម្ងន់ ការបញ្ជូនតកម្តៅនឹងសកម្ម ដែលបណ្តាលឱ្យទំនាក់ទំនងបញ្ជូនតកម្តៅផ្លាស់ប្តូរស្ថានភាព។ ទំនាក់ទំនងបិទជាធម្មតារបស់ ORL (95 96) បើក ហើយទំនាក់ទំនងបើកចំហធម្មតារបស់ ORL (97 98) នឹងបិទ។ នៅចំណុចនេះ ម៉ូទ័រត្រូវបានផ្តាច់ចេញពីការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល ហើយភ្លើង ERROR បើក។

- គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិ:
 - + គុណសម្បត្តិ៖ សៀគ្វីមានលក្ខណៈសាមញ្ញ ងាយយល់ ការការពារលើសទម្ងន់ ការការពារសៀគ្វីខ្លី
 - + គុណវិបត្តិ៖ ពេលដាច់ភ្លើង ម៉ូទ័រនឹងឈប់ ប្រសិនបើកុងតាក់មិនបើកទៅទីតាំង OFF បន្ទាប់ពីថាមពលត្រូវបានស្តារឡើងវិញ ម៉ូទ័រនឹងដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ នេះអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់បន្ទុកនិងមនុស្ស។

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៣-៤៖ ប្រភេទកំហុចទូទៅ និងសៀវភៅបញ្ជីរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង

៦

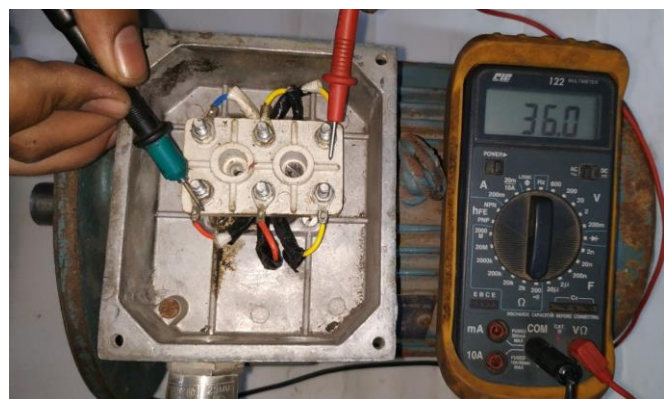
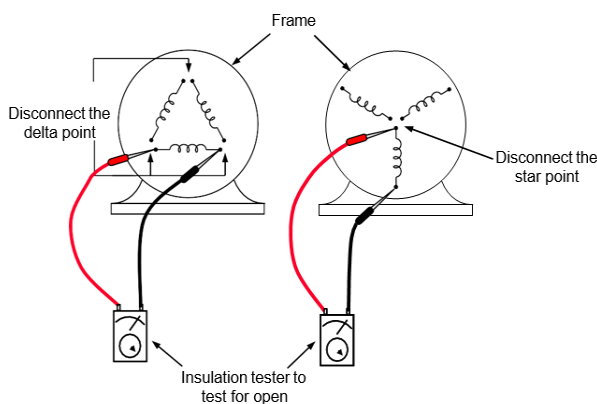
១.ប្រភេទកំហុចទូទៅរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង

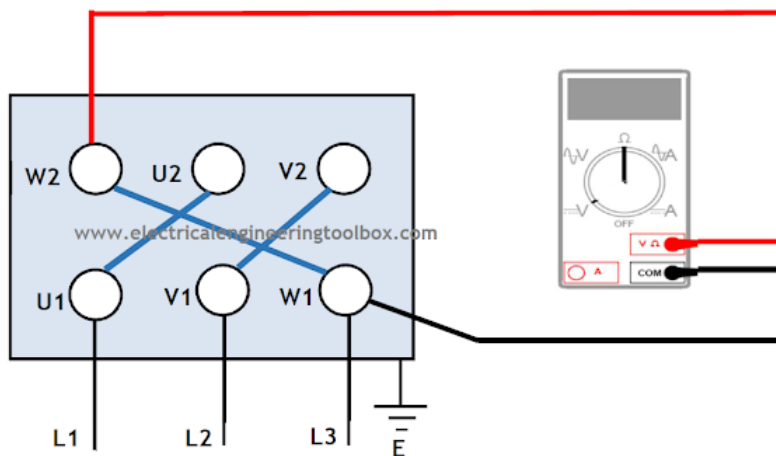
បញ្ហាទូទៅដែលតែងតែកើតឡើង លើម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងមាន៖

- សៀគ្វីចំហ (Open circuit)
- ឆ្លងភ្លើង (short circuit)
- ជ្រាបចរន្ត (grounded)

១.១ សៀគ្វីចំហ (Open circuit)

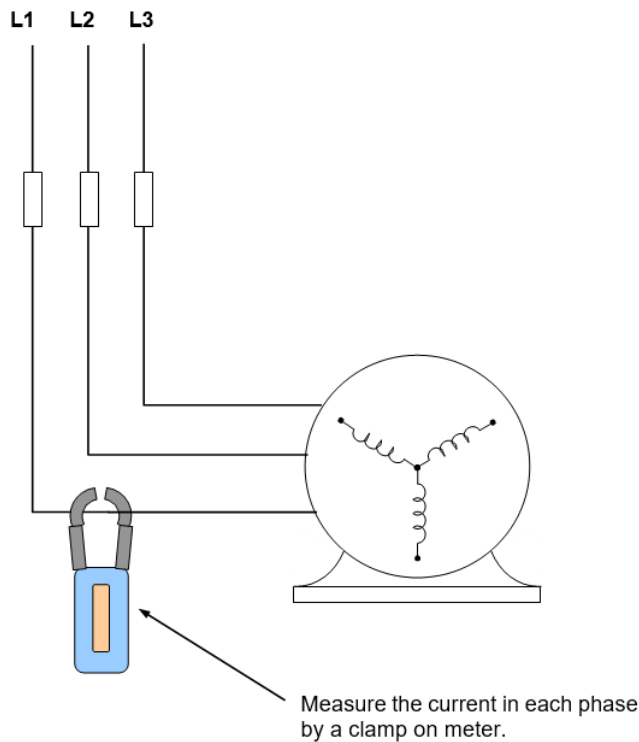
- ✓ សៀគ្វីចំហ (Open circuit) មានន័យថា គ្មានចរន្តឆ្លងកាត់ធ្វើឱ្យម៉ូទ័រមិនដំណើរការ
- ✓ ករណីដែលកើតឱ្យមានសៀគ្វីចំហ (Open circuit) គឺ ដាច់ខ្សែដំណ ភ្ជាប់ខ្សែមិនជាប់ល្អ
- ✓ ដើម្បីកំណត់ថាសៀគ្វីចំហ ឬមិនចំហ យើងប្រើ insulation testers , multi-meter ដែលមានមុខងារតេស្តអ៊ីសូឡង់ និងកំណត់ថាជាសម្បូណ៌ ចំហ
- ✓ បន្ទាប់ពីដឹងថាជាសណ្តាប់ចំហ។ ស្វែងរកទីតាំង ដែលជាសណ្តាប់ចំហ។ សន្មតថាជាស A ចំហ យើងចាប់ផ្តើម ធ្វើតេស្តរកទីតាំងកំហុចដោយដាក់មូលរបស់ឧបករណ៍តេស្ត នៅដើមជាស A ហើយមូលមួយទៀតរបស់ឧបករណ៍តេស្តដាក់នៅចុងជាស A។ ប្រសិនបើតម្លៃរបស់ឧបករណ៍តេស្ត បង្ហាញតម្លៃអេស៊ីស្តង់ទាបជាស A មិនចំហទេ តែក្នុងករណីអេស៊ីស្តង់ធំខ្លាំង ឬ អនន្ត (OL) មានន័យថាជាស A ចំហ។
- ✓ ប្រសិនបើចំហដោយភ្ជាប់មុខដំណាច់មិនជាប់ល្អ ត្រូវផ្សា ឬភ្ជាប់ឱ្យជាប់ល្អឡើងវិញ
- ✓ ប្រសិនបើចំហកើតឡើងដោយឆេះរ៉ុប ត្រូវដូររ៉ុបថ្មី





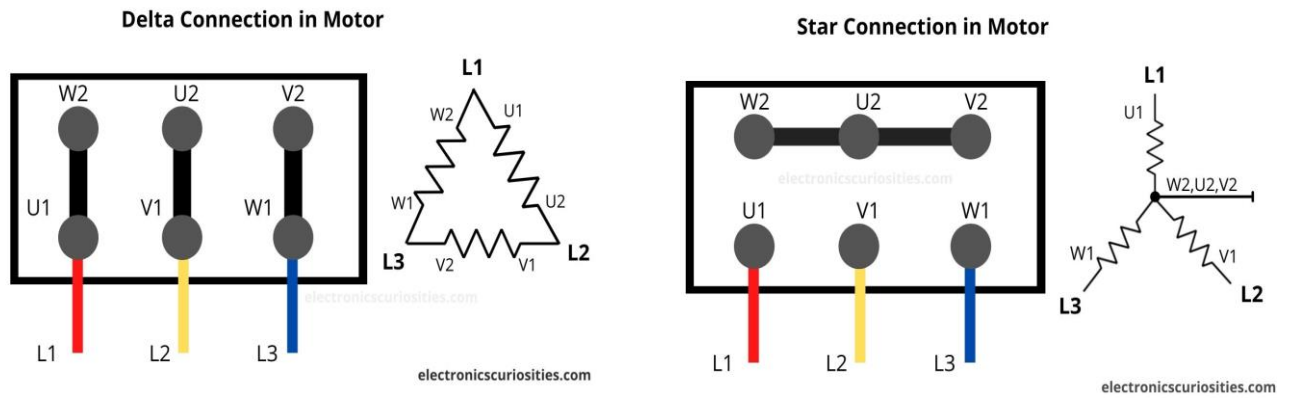
១.២ ឆ្លងភ្លើង (short circuit)

- ✓ ការឆ្លងភ្លើងនៅក្នុងម៉ូទ័រកើតឡើងនៅពេលដែល របៀបរបរជាសន្លឹមួយៗនៃម៉ូទ័រប៉ះគ្នា។ ការឆ្លងភ្លើងនេះអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ណាស់ ព្រោះវាបង្កើតចរន្តធំដែលអាចបំផ្លាញឧបករណ៍ ម៉ូទ័រ ហើយក្នុងករណីខ្លះអាចបង្កឱ្យមានភ្លើងផងដែរ។
- ✓ ដើម្បីកំណត់ថាតើមានការឆ្លងភ្លើង ឬអត់ ដំបូងយើងត្រូវដំណើរការម៉ូទ័រ ២ ទៅ ៣ នាទី បន្ទាប់មក របៀបដែលមានការឆ្លងភ្លើងក្តៅជាងរបៀបដែលមិនមានការឆ្លងភ្លើង យើងអាចសម្គាល់បានតាមរយៈការវាស់កម្ដៅ។
- ✓ វិធីមួយទៀតគឺឱ្យម៉ូទ័រដំណើរការ បន្ទាប់មកវាស់ចរន្តរបស់ម៉ូទ័រលើជាសន្លឹមួយៗដោយប្រើម៉ូលទីម៉ែត្រដង្កៀប។ ប្រសិនបើតម្លៃនៃចរន្តវាស់បានធំជាងតម្លៃនៃចរន្តនៅពេលពេញបន្ទុក (តម្លៃលើព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ) ម៉ូទ័រនេះគឺឆ្លងភ្លើង។

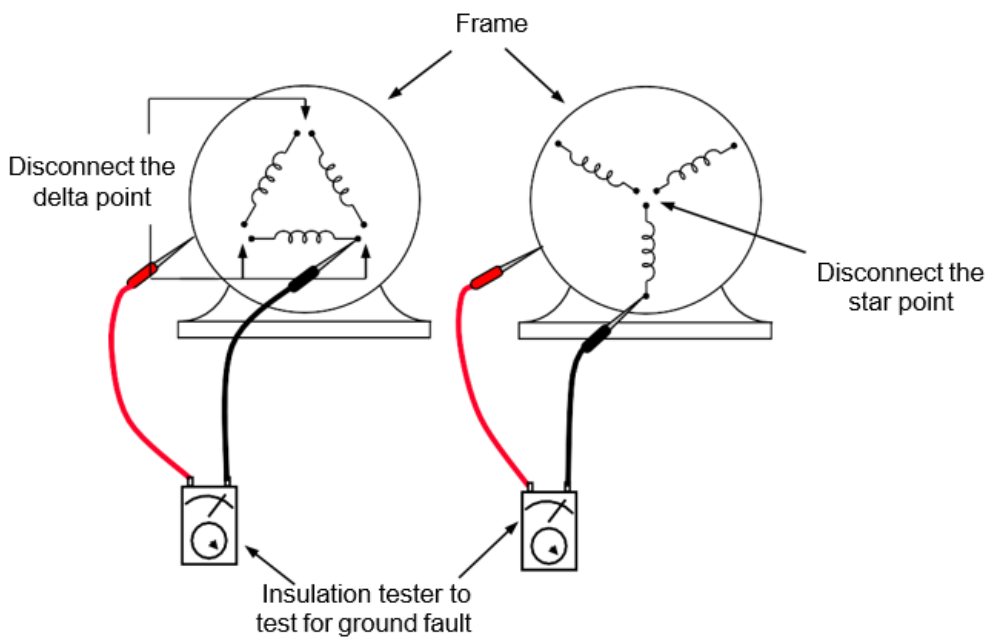


១.៣ ជ្រាបចរន្ត (grounded)

- ✓ ការជ្រាបចរន្ត (grounded) នៃម៉ូទ័រ គឺសំដៅទៅលើ ខ្សែផាសប៉ះទៅតួនៃម៉ូទ័រដែលធ្វើឱ្យមានចរន្តនៅលើតួរបស់ម៉ូទ័រ។ គេថាជ្រាបចរន្តបណ្តាលមកពីអ៊ីសូឡង់ខ្សែមិនល្អ ។
- ✓ ដើម្បីកំណត់ថាម៉ូទ័រជ្រាបចរន្តឬអត់ ដំបូង ចាប់មូលម្ខាងរបស់ឧបករណ៍តេស្ត ទៅលើតួម៉ូទ័រនិងមូលម្ខាងទៀតរបស់ឧបករណ៍ចាប់ទៅដំណរបស់ប៉ុន្តីមួយៗ (U V W) នៅក្នុងប្រអប់ដំណរបស់ម៉ូទ័រ។ ប្រសិនបើតម្លៃ របស់ឧបករណ៍តេស្ត បង្ហាញតម្លៃស៊ីស្តង់ទាបគឺមានការជ្រាបចរន្ត តែក្នុងករណីស៊ីស្តង់ធំខ្លាំង ឬ អន្តរ (OL) មានន័យថាមិនមានការជ្រាបចរន្តទេ។
- ✓ ប្រសិនបើម៉ូទ័រភ្ជាប់ខ្សែដី ត្រូវផ្តាច់ខ្សែដីចេញពីម៉ូទ័រ មុនពេលធ្វើការតេស្ត
- ✓ ក្នុងករណីផ្គុំជាផ្កាយ យើងផ្តាច់ដំណផ្កាយ (ដំណភ្ជាប់ពី U ទៅ V ទៅ W) រួចធ្វើតេស្ត។ ក្នុងករណីផ្គុំជាត្រីកោណយើងផ្តាច់ដំណត្រីកោណ (ដំណភ្ជាប់ពី U1 ទៅ W2 , V1 ទៅ U2, W1 ទៅ V2) រួចធ្វើតេស្ត។



- ✓ បន្ទាប់ពីរកឃើញរបៀបជាសណ្ឋានដែលជ្រាបចរន្តយើងត្រូវរកទីតាំងរបស់របៀបដែលជ្រាប។ យើងផ្តាច់ការតភ្ជាប់ទាំងអស់ បន្ទាប់មកតេស្តរករបៀបដែលជ្រាបចរន្ត។ ក្រោយរកឃើញរបៀបដែលជ្រាបយើងអាចថ្មី ឬ ប្តូរថ្មី។
- ✓ ជួនកាលបន្ទះដែកដែលជាស្នូលរបស់ស្តាទ័រ ឬរ៉ូទ័រហើបចេញពីទម្រង់ដើម ដែលអាចកកិតបង្កឱ្យមានការដាច់រលាត់អ៊ីសូឡង់របស់របៀប។ បញ្ហានេះអាចដោះស្រាយបានដោយដោះបំបែក បន្ទាប់មករុញបន្ទះដែកឱ្យចូលទម្រង់ដើមវិញ។ ជាទូទៅកំហុចនេះអាចរកឃើញនៅចង្កូរនៃស្តាទ័រ ឬរ៉ូទ័រ។



២. កំហុចសៀគ្វីបញ្ជារបស់ម៉ូទ័រអាងឌុចស្យុង

២.១ ម៉ូទ័រមិនអាចដំណើរការបាននៅពេលដែលភ្ជាប់ភ្លើង

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- លើសបន្ទុក (Over load) ឬ ភ្ជាប់សៀគ្វីមិនបានល្អ និងមិនត្រឹមត្រូវ

- ជើងអានុភាព មិនដឹក ព្រោះមានស្នឹម ឬធូលី
- ខូច ឬក៏កខ្វក់(ស្នឹម ឬធូលី) នៃជើងភ្ជាប់
- មេកានិក ឬ វីស័របស់កុងតា័កទ័រមិនល្អ

២.២ ម៉ូទ័រមិនអាចដំណើរការបាននៅពេលដែលភ្ជាប់ភ្លើងហើយចុចប៊ូតុងស្អាត

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- បញ្ហាស្នូលរបស់កុងតា័កទ័រ
- មកពីប៊ូតុងស្អាត ស្តុប ខូច
- ខូច ឬក៏កខ្វក់(ស្នឹម ឬធូលី)លើការតភ្ជាប់
- តង់ស្យុងឆ្លងកាត់ស្នូលកុងតា័កទ័រទាបពេក
- មេកានិក ឬ វីស័របស់កុងតា័កទ័រមិនល្អ

២.៣ ម៉ូទ័រមិនអាចដំណើរការបាននៅពេលដែលភ្ជាប់ភ្លើងហើយព្រលែងប៊ូតុងស្អាតវិញ

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- មិនតជើងជំនួយចំហរបស់កុងតា័កទ័រ
- តខុស

២.៤ ឌីស្កងទ័រលោតផ្តាច់

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- ឆ្លងភ្លើង
- ជ្រាបចរន្ត

២.៥ មានសម្លេងខ្លាំងពេលដំណើរការ

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- កំហុចរូបរាងនៃប៉ូលរបស់រ៉ូទ័រ
- ភាពកខ្វក់(ស្នឹម ឬធូលី)លើស្នូល

២.៦ រប៉ូម៉ាញ៉េទិចឆេះ ឬឆ្លងភ្លើង

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- លើសតង់ស្យុង
- កំហុចផ្នែកមេកានិក
- ប្រើប្រើនពេក

២.៧ កុងតា័កទ័រអត់ភ្ជាប់នៅពេលដែលប៊ូតុងNOត្រូវបានព្រលែង

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- បញ្ហាលើការភ្ជាប់ខ្សែជាពិសេស ជើងជំនួយចំហ(N013-14)

២.៨ កុងតាក់ទ័រមានតង់ស្យុងផ្នែកចូលតែមិនភ្ជាប់ដល់ផ្នែកចេញពេលដំណើរការ

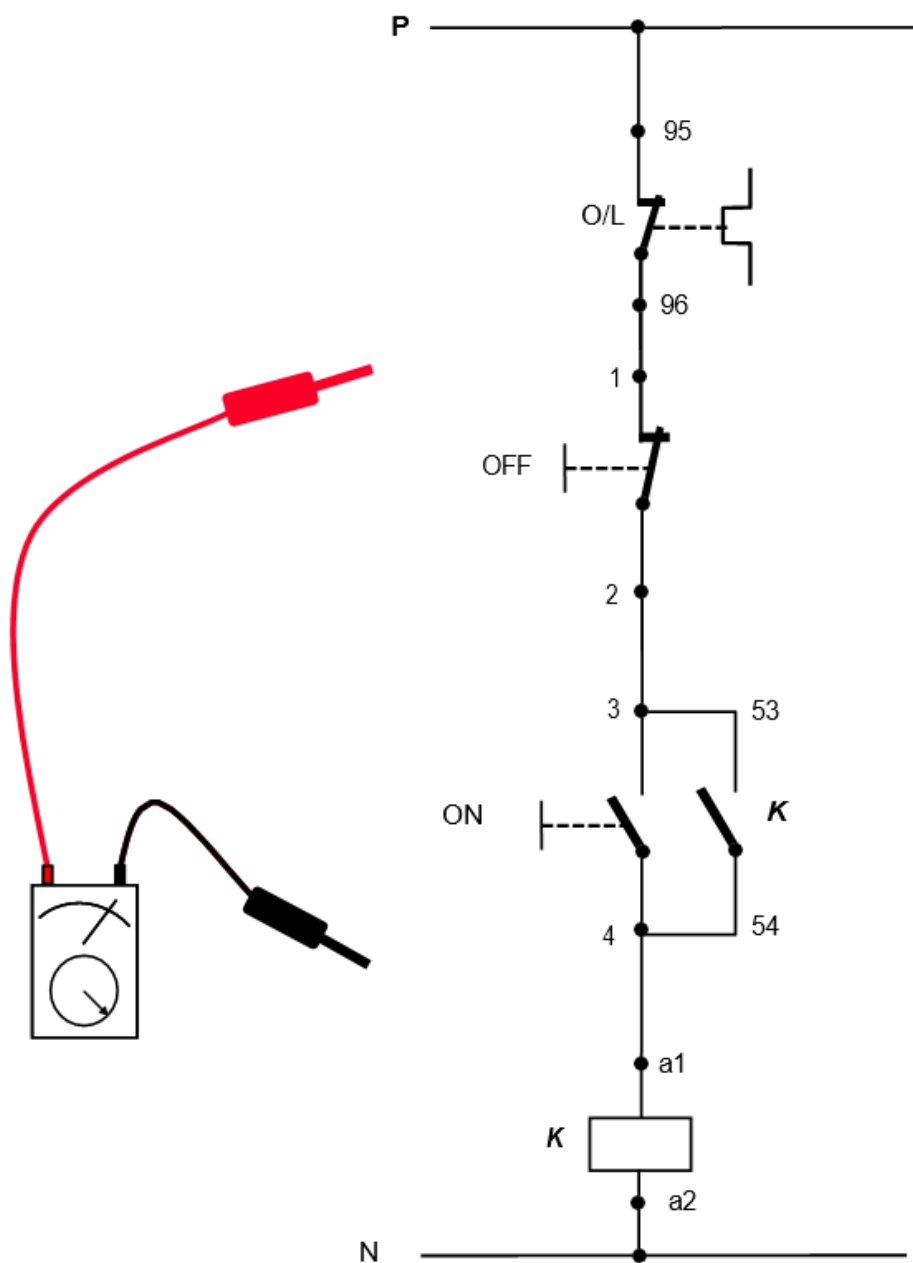
មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- ការផ្តល់តង់ស្យុងដល់របៀបរបស់កុងតាក់ទ័រមិនគ្រប់គ្រាន់
- ប្រវែងខ្សែនៃសៀគ្វីបញ្ជាឆ្ងាយពេក និងមុខកាត់ខ្សែតូចពេកដែលបណ្តាលឱ្យមានទន្លាក់តង់ស្យុងខ្លាំង ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យតង់ស្យុងផ្តល់ឱ្យមិនគ្រប់គ្រាន់

២.៩ កុងតាក់ទ័រភ្ជាប់ធម្មតា(NC)តែម៉ូទ័រមិនដំណើរការ

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- ទំហំនៃរឺឡេកម្តៅមិនត្រឹមត្រូវ(ចរន្តរឺឡេកម្តៅតូចជាងចរន្តម៉ូទ័រ)
- ការភ្ជាប់រឺឡេកម្តៅមិនត្រឹមត្រូវ(ពិនិត្យជើង95-96)
- លើសតង់ស្យុង
- ពេលម៉ូទ័របាច់ផ្ដើម បង្កើតនៅទន្លាក់តង់ស្យុងខ្លាំង
- រយៈពេលបាច់ផ្ដើមរបស់ម៉ូទ័រយូរពេកធ្វើឱ្យរឺឡេកម្តៅលោតផ្តាច់



ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៣-៤

- ១.តើបញ្ហាអ្វីខ្លះដែលតែងតែកើតឡើង លើម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង ?
- ២.តើមានមូលហេតុអ្វីខ្លះ ដែលបណ្តាលឱ្យម៉ូទ័រមិនអាចដំណើរការបាននៅពេលដែលភ្ជាប់ភ្លើង ?

ចម្លើយគម្រោង៥.៣.៣-៤

១.បញ្ហាទូទៅដែលតែងតែកើតឡើង លើម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុងមាន៖

- សៀគ្វីចំហ (Open circuit)
- ឆ្លងភ្លើង (short circuit)
- ជ្រាបចរន្ត (grounded)

២. ម៉ូទ័រមិនអាចដំណើរការបាននៅពេលដែលភ្ជាប់ភ្លើង

មានមូលហេតុមួយចំនួនដូចជា៖

- លើសបន្ទុក (Over load)ឬ ភ្ជាប់សៀគ្វីមិនបានល្អ និងមិនត្រឹមត្រូវ
- ជើងអានុភាព មិនដិត ព្រោះមានស្នឹម ឬធុរង
- ខូច ឬក៏កខ្វក់(ស្នឹម ឬធុរង) នៃជើងភ្ជាប់
- មេកានិក ឬ វីស័ររបស់កុងតាក់ទ័រមិនល្អ

INTRODUCTION

What is a variable speed drive (VSD) or variable frequency drive (VFD)?

1. Variable speed drives are electronic motor controls.
2. They control speed and torque of alternating current motors by converting the fixed frequency and voltage of the mains to variable frequency and variable voltage.
3. When the VSD operates in *torque control* mode, the speed is determined by the load.
4. Likewise, when operated in the *speed control*, the torque is determined by the load.

Where are VSD or VFD used in industrial applications?

Industry segments are important, because many applications are industry specific. Some classic VSD or VFD applications for various industries are provided below:

1. HVAC, fans and pumps.
2. Food Processing: agitators, mixers, conveyors for food transport, packaging and bottling, preparation machines (slicers, dicers, choppers), extruders, fans and pumps.
3. Petrochemicals: deep well pumps, oil field recovery, local distribution pumps, fans and pumps.
4. Mining and Metals: reheat furnaces, cooling beds, run in/out tables, fans and pumps.
5. Pulp and Paper/Forest Producers: washers, kilns, slitters, deckers, chippers, saws, sanders, peelers, de-barkers, fans and pumps, vacuum removal systems.
6. Machine Tool: replace spindle drives, grinders, saws, lathes, tool positioning drives, balancing machines, fans and pumps.
7. Transportation: material handling conveyors, cranes and hoists, small vehicle drives, fans and pumps.
8. Any machine or process that can be improved by varying speed or flow is a candidate for a VSD or VFD.

Why Use a Variable Speed Drive (VSD or VFD)?

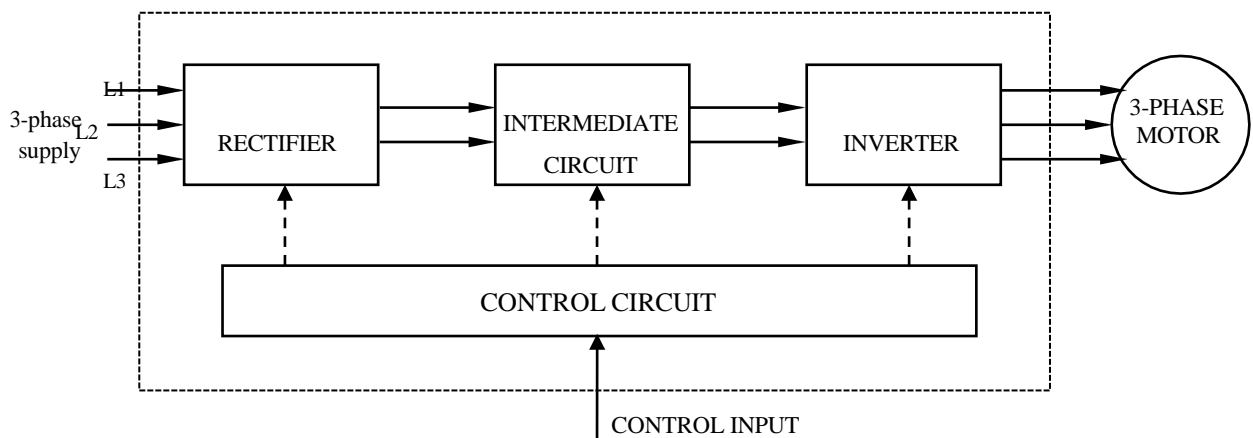
1. Variable speed and flow capability with standard induction motor.
 - a. Improved process control.
 - b. Energy savings.
2. Reduced voltage starting characteristics.
 - a. Soft start/smooth acceleration.
 - b. Reduces power supply problems in the facility.
 - c. Reduces motor heating and stress.
3. Used with standard AC induction motor.

VFD FUNDAMENTALS

The majority of general purpose VSDs / VFDs have four fundamental sections. These are:

1. Rectifier or converter
2. Intermediate circuit (dc bus)
3. Inverter circuit

4. Controller



Input rectifier or converter

- Can be either three-phase or, in small machines, single phase.
- To convert the fixed AC voltage & frequency input into dc voltage.

Intermediate Circuit (DC bus)

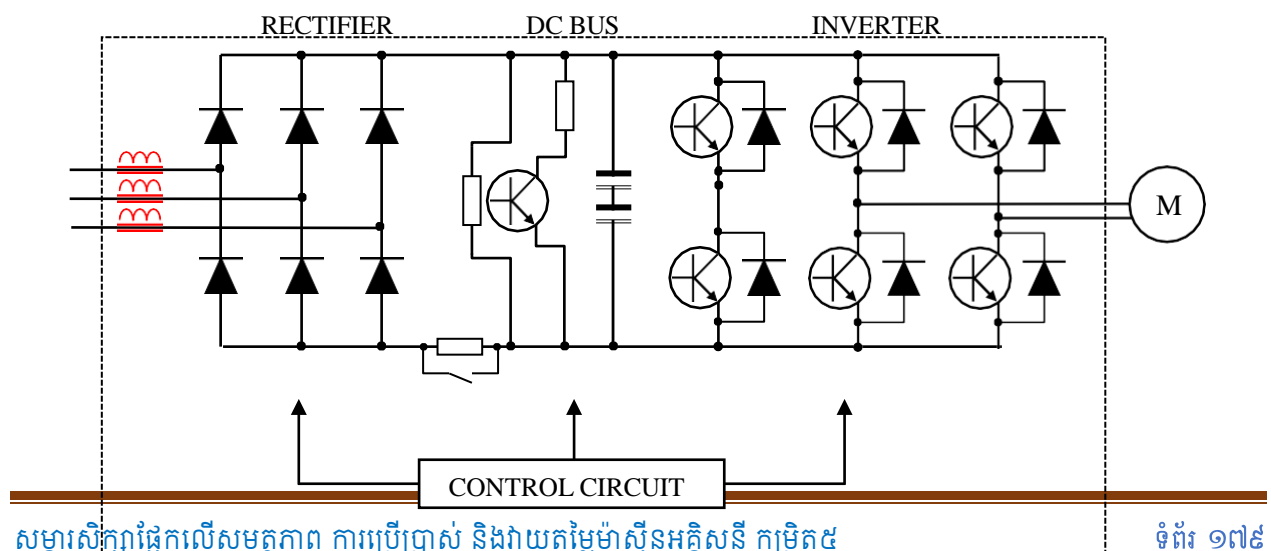
- Connects the rectifier output to the input of the inverter.
- Functions as a filter to smooth the uneven, rippled output of the rectifier to near a pure dc output.

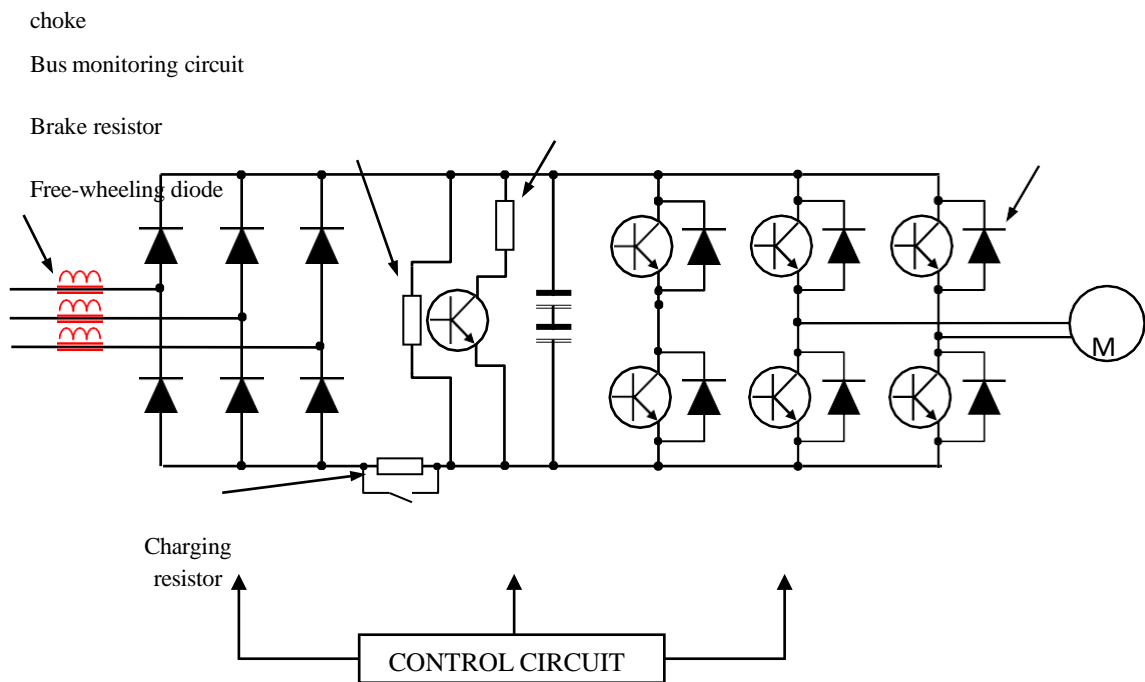
Inverter Circuit

- The inverter switches the rectified dc voltage to a adjustable AC output voltage and frequency.

The output from the inverter is used to drive the electric motor.

The construction of a VSD or VFD is as shown:





1. RECTIFIER SECTION

- Made up of six diodes to rectify the AC supply voltage to DC voltage.

2. INTERMEDIATE CIRCUIT

- Filter the rippled DC voltage from the rectifier to near pure DC output.

3. INVERTER SECTION

- Uses Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) that has high switching frequency
 - (i) To reduce motor noise during operation.
 - (ii) To produce smoother output voltage waveform.
- The inverter controls the motor in the form of PWM (pulse width modulation) pulse train dictating both the voltage and the frequency.

4. AC LINE CHOKE

- Provides some smoothing on the DC bus and reduces the amount of ripple current that must be tolerated by the main capacitors. This has an effect of extending the life of these components.
- The choke provides a limiting function to the magnitude of the DC bus current during normal operation. This results in an improved overall power factor of the VFD and reduced harmonic currents flowing in the power distribution network.

5. BUS VOLTAGE MONITORING CIRCUIT

- To prevent damage to the components in the VSD/VFD due to the operating voltage exceeding the limits of the VSD/VFD due to regeneration of the motor it supply. This circuit attempts to reduce regeneration until bus voltage falls to an acceptable level.
- Regeneration causes a build-up of energy in the DC bus capacitors, which manifests itself as an increasing voltage.
- Regeneration occurs when the motor is operating a high inertia load. For example: a large diameter fan, running at high speed, where the control system calls for the fan to run at low speed. The VSD/VFD begins to lower its output frequency and the motor follows. However, due to the inertia in the fan, the fan resists the change in speed, causing the motor to run above the frequency output from the VSD/VFD. This situation will cause energy to flow from the load back through the motor and into the VSD/VFD.

6. BRAKING RESISTOR SYSTEM

- It is important that the motor and load follow the control signal exactly, it may be necessary to add a braking resistor system to the VSD/VFD.
- It consists of a power transistor, a power resistor and a control circuit.
- In the event that the DC bus voltage exceeds the threshold of the control circuit, the power transistor switches on.
- It also connects the positive and negative sides of the DC bus together, via a large power resistor. This action dissipates the excess energy as heat from the resistor.
- This resistor is subjected to high voltages and currents, so it is a highly stressed component and has to be carefully selected to ensure reliability.

7. CHARGING RESISTOR

- The charging resistor is included in the DC bus to provide current limiting during the initial power up stages of the VSD/VFD.
- When a fully discharged VSD/VFD is switched on to the power supply, the capacitors on the DC bus are seen by the power supply as a very low impedance load.
- If the design does not include a charging resistor, the current surge magnitude would be so high that the input bridge can be damaged, or require up-rating far beyond that required for normal running.

Pulse-width-modulated AC Drive

1. AC drive frequency control uses parameters generated outside of the motor as controlling variables, namely *voltage* and *frequency*.
2. Both voltage and frequency reference are fed into a modulator which simulates an AC sine wave and feeds this to the motor's stator windings. This technique is called *Pulse Width Modulation* (PWM).
3. The inverter controls the motor in the form of PWM pulse train dictating both the voltage and the frequency.
4. This method does not use a feedback device which takes speed or position measurements from the motor's shaft and feeds these back into the control loop. Such an arrangement is known as "open-loop" drive.

Advantages

- ◆ Low cost - no feedback device required.

- ◆ Simple

Disadvantages

- ◆ Field orientation not used
 - frequency and voltage are the main control variables and applied to the stator windings.
- ◆ Motor status ignored
 - no speed or position signal is fed back.
- ◆ Torque is not directly controlled
 - torque cannot be controlled with any degree of accuracy.
- ◆ Delaying modulator used
 - slows down communication between the incoming voltage and frequency signals and the need for the motor to respond to this changing signal.

Flux control by PWM

1. To emulate the magnetic operating conditions of a DC motor, i.e. to perform the field orientation process, the flux-vector drive needs to know the spatial angular position of the rotor flux inside the AC induction motor.
2. With flux-vector PWM drive, field orientation is achieved by electronic means rather than the mechanical commutator-brush assembly of the DC motor.
3. Information about the rotor status is obtained by feeding back rotor speed and angular position relative to the stator field by means of a pulse encoder. A drive that uses speed encoder is referred to as a “*closed-loop*” drive.
4. The electronic controller of a flux-vector drive creates electrical quantities such as voltage, current and frequency, which are the controlling variables feed through a modulator to the AC induction motor. Hence, torque is controlled ***indirectly***.

Advantages

- ◆ Good torque response
- ◆ Accurate speed control
- ◆ Full torque at zero speed
- ◆ Performance approaching DC drive

Disadvantages

- ◆ Feedback is needed
 - to achieve high level of torque and speed accuracy.
- ◆ Costly
 - due to the complex electronic circuitry.
- ◆ Modulator needed
 - actually slow down communication between the incoming voltage and frequency signals, and the need for the motor to respond to this changing signal.

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៥

1.What is a variable speed drive (VSD) or variable frequency drive (VFD)?

ចង្ហែបគម្រោង.៣.៣-៥

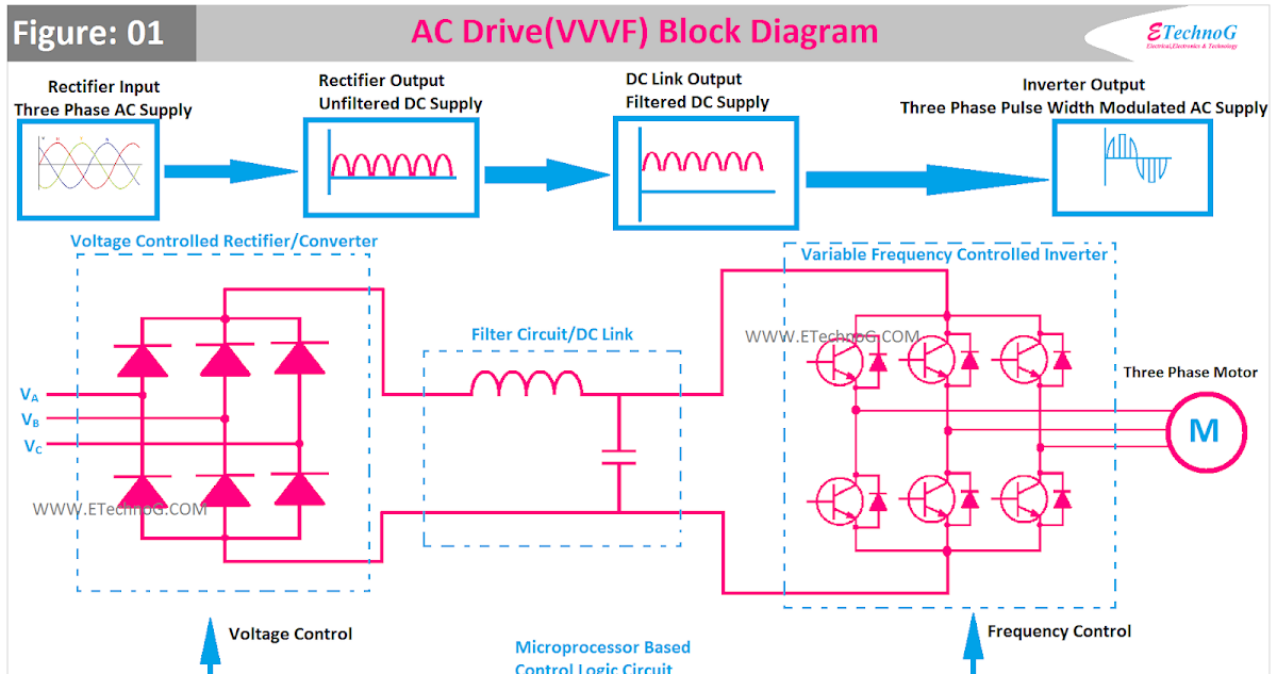
១.

- Variable speed drives are electronic motor controls.
- They control speed and torque of alternating current motors by converting the fixed frequency and voltage of the mains to variable frequency and variable voltage.
- When the VSD operates in *torque control* mode, the speed is determined by the load.
- Likewise, when operated in the *speed control*, the torque is determined by the load.

សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៦៖ VVVF

១.សេចក្តីផ្តើម

VVVF (variable voltage variable frequency) គឺជា ឧបករណ៍សម្រាប់បម្រែបម្រួលតង់ស្យុង និងប្រេកង់ ដើម្បីបញ្ជាឈ្លៀនរបស់ម៉ូទ័រ។



២.គុណសម្បត្តិ

VVVF (variable voltage variable frequency) មានគុណសម្បត្តិដូចជា៖

- បម្រែបម្រួលឈ្លៀនរបស់ម៉ូទ័រដោយរក្សាអានុភាពដដែល

- មិនត្រូវការកុងតាក់ទ័រ
- មិនត្រូវការប្រឡងសម្រាប់បញ្ឈប់ម៉ូទ័រ
- ការដំឡើង និងបន្ថយល្បឿនម៉ូទ័រគឺដំណើរការបានល្អ មិនកន្ត្រាក់
- មិនត្រូវការការថែទាំ
- ប្រើប្រាស់បានយូរ និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់
- កាត់បន្ថយចរន្តកើនឡើងនៅពេលចាប់ផ្តើម
- ផ្គុំជាមួយឧបករណ៍ការពារសម្រាប់សៀគ្វីចំហ និងសៀគ្វីឆ្លងភ្លើង (OC/SC)

៣.គុណវិបត្តិ

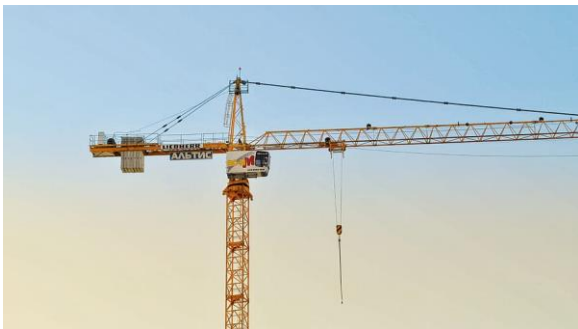
VVVF (variable voltage variable frequency) មានគុណវិបត្តិដូចជា៖

- តម្លៃថ្លៃ
- បង្កើតឱ្យមានអារម្មនិក
- ពិបាកក្នុងការជួសជុលនៅពេល VVVF ខូច

៤.ការប្រើប្រាស់ VVVF

VVVF ប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិស័យ ផ្សេងៗដូចខាងក្រោម៖

- គ្រឿងសម្រាប់លើកទំនិញ (crane)
- ដំណើរប្រអប់
- ម៉ូទ័របូមទឹក
- កង្ហាបាញ់ខ្យល់ធំៗ
- រោងចក្រម៉ូទ័រកិន
- ម៉ាស៊ីនសម្អាត



ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៣-៦

១. ចូរបកស្រាយពីគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃ VVVF (variable voltage variable frequency) ?

ចម្លើយគម្រោង.៣.៣-៦

១.

VVVF (variable voltage variable frequency) មានគុណសម្បត្តិដូចជា៖

- បម្រែបម្រួលល្បឿនរបស់ម៉ូទ័រដោយរក្សាអានុភាពដដែល
- មិនត្រូវការកុងតាក់ទ័រ
- មិនត្រូវការប្រឡង់សម្រាប់បញ្ឈប់ម៉ូទ័រ
- ការដំឡើង និងបន្ថយល្បឿនម៉ូទ័រគឺដំណើរការបានល្អ មិនកន្ត្រាក់
- មិនត្រូវការការថែទាំ
- ប្រើប្រាស់បានយូរ និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់
- កាត់បន្ថយចរន្តកើនឡើងនៅពេលចាប់ផ្តើម
- ផ្តុំជាមួយឧបករណ៍ការពារសម្រាប់សៀគ្វីចំហ និងសៀគ្វីឆ្លងភ្លើង (OC/SC)

VVVF (variable voltage variable frequency) មានគុណវិបត្តិដូចជា៖

- តម្លៃថ្លៃ
- បង្កើតឱ្យមានអារម្មណ៍
- ពិបាកក្នុងការជួសជុលនៅពេល VVVF ខូច

សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៧៖ VFD & Soft starter

១. ភាពខុសគ្នារវាង VFD & Soft starter និងអត្ថប្រយោជន៍

- VFD គឺជាឧបករណ៍បញ្ជាម៉ូទ័រដោយបម្រែបម្រួលប្រេកង់។
- Soft starter គឺជាគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកដែលផ្ដើមឡើងដោយ Thyristor ប្រើជាមួយម៉ូទ័រចរន្តធ្លាស់ដើម្បីកាត់បន្ថយចរន្តជំនៅពេលចាប់ផ្ដើម។

| | VFD | Soft starter |
|-----------------|---|---|
| ពេលដែលត្រូវប្រើ | <ul style="list-style-type: none"> - ការបញ្ជាឈ្លៀសពេញលេញ/ ដោយផ្នែក - អាចកាត់បន្ថយថាមពល យោងទៅតាម ការប្រើប្រាស់ | <ul style="list-style-type: none"> - ការចាប់ផ្ដើម និងបញ្ឈប់មិនកន្ត្រាក់ - ប្រសិទ្ធភាពនៃដំណើរការអាស្រ័យលើកម្រិតឈ្លៀស |
| អត្ថប្រយោជន៍ | <ul style="list-style-type: none"> - អាចលៃតម្រូវឈ្លៀសបានពេញលេញ - បញ្ជាចាប់ផ្ដើម បញ្ឈប់ និងសន្ទុះ - បញ្ជាកម្លាំងរមួល - | <ul style="list-style-type: none"> - កាត់បន្ថយចរន្តចាប់ផ្ដើម - លៃតម្រូវរយៈពេលសន្ទុះ - ដំឡើងចំនួនដងនៃការចាប់ផ្ដើមក្នុង១ម៉ោង |

២. ការជ្រើសរើស VFD & Soft starter

២.១ VFD

ការជ្រើសរើស VFD ផ្អែកទៅលើ៖

- កំណត់តង់ស្យុងរបស់ម៉ូទ័រ, អានុភាព, និងចរន្តពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រដែលមាននៅលើព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ
- ជ្រើសរើសប្រភេទបញ្ជា (ឧ. ត្រូវការកម្លាំងបង្វិលខ្លាំង ឈ្លៀសយឺត ឬកម្លាំងបង្វិលខ្សោយ ឈ្លៀស លឿន ឬ ឈ្លៀសថេរ)
- ស្វែងរកទំហំ VFD តាមកាតាឡុក (catalog) ដោយផ្អែកទៅលើចរន្ត និងការប្រើប្រាស់របស់ម៉ូទ័រ។ បញ្ជាក់៖ ចរន្តរបស់ម៉ូទ័រត្រូវតែតូចជាងចរន្តរបស់ VFD ។

២.២ Soft starter

ការជ្រើសរើស Soft starter ផ្អែកទៅលើ៖

- ស្វែងរកចរន្តពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រដែលមាននៅលើព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ

- កំណត់ការប្រើប្រាស់របស់ម៉ូទ័រ(ឧ.ម៉ាស៊ីនកិន ម៉ូទ័របូមទឹក ម៉ូទ័រក្រឡុកធំៗ)
- ស្វែងរកទំហំ Soft starter តាមកាតាឡុក (catalog) ដោយផ្អែកទៅលើចរន្ត និងការប្រើប្រាស់របស់ម៉ូទ័រ។បញ្ជាក់៖ ចរន្តរបស់ម៉ូទ័រត្រូវតែតូចជាងចរន្តរបស់ Soft starter។



ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៣-៧

១.ចូរបកស្រាយពីភាពខុសគ្នារវាង VFD & Soft starter ?

២.ការជ្រើសរើស VFD & Soft starter ផ្អែកទៅលើកត្តាអ្វីខ្លះ ?

បន្ថែមគម្រោង៤.៣.៣-៧

១.ភាពខុសគ្នារវាង VFD & Soft starter

- VFDគឺជាឧបករណ៍បញ្ជាម៉ូទ័រដោយបម្រែបម្រួលប្រេកង់។
- Soft starterគឺជាគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកដែលផ្ទុំឡើងដោយ Thyristor ប្រើជាមួយម៉ូទ័រចរន្តឆ្លាស់ដើម្បីកាត់បន្ថយចរន្តជំនៅពេលចាប់ផ្តើម។

២.ការជ្រើសរើស VFD & Soft starter

២.១ VFD

ការជ្រើសរើស VFD ផ្អែកទៅលើ៖

- កំណត់តង់ស្យុងរបស់ម៉ូទ័រ, អានុភាព, និងចរន្តពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រដែលមាននៅលើព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ
- ជ្រើសរើសប្រភេទបញ្ជា(ឧ.ត្រូវការកម្លាំងបង្វិលខ្លាំង ល្បឿនយឺត ឬកម្លាំងបង្វិលខ្សោយ ល្បឿន លឿន ឬ ល្បឿនថេរ)
- ស្វែងរកទំហំ VFD តាមកាតាឡុក(catalog) ដោយផ្អែកទៅលើចរន្ត និងការប្រើប្រាស់របស់ម៉ូទ័រ។បញ្ជាក់៖ ចរន្តរបស់ម៉ូទ័រត្រូវតែតូចជាងចរន្តរបស់ VFD ។

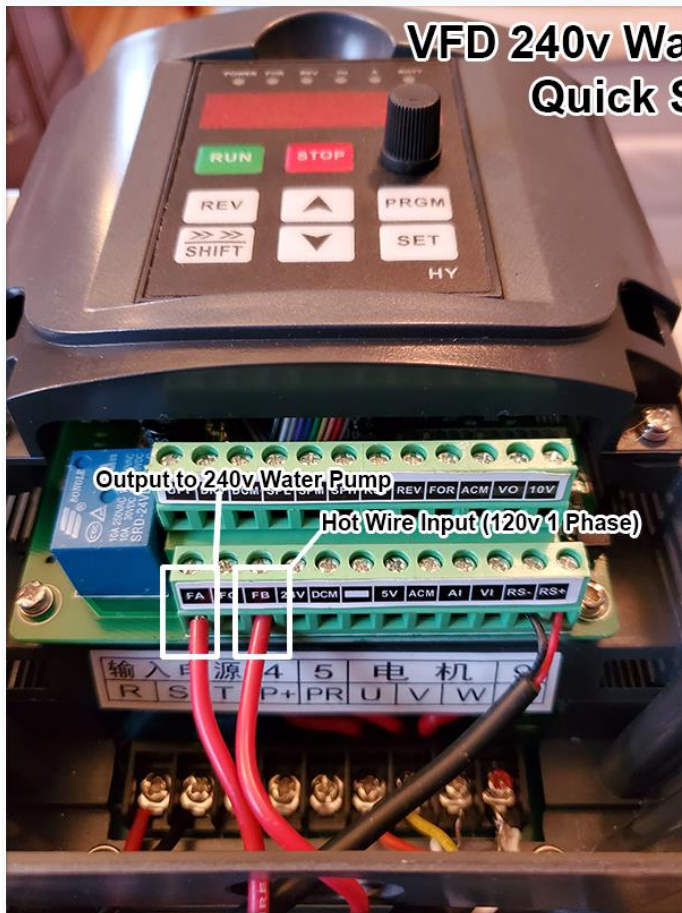
២.២ Soft starter

ការជ្រើសរើស Soft starter ផ្អែកទៅលើ៖

- ស្វែងរកចរន្តពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រដែលមាននៅលើព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ
- កំណត់ការប្រើប្រាស់របស់ម៉ូទ័រ(ឧ.ម៉ាស៊ីនកិន ម៉ូទ័របូមទឹក ម៉ូទ័រក្រឡុកធំៗ)
- ស្វែងរកទំហំ Soft starter តាមកាតាឡុក(catalog) ដោយផ្អែកទៅលើចរន្ត និងការប្រើប្រាស់របស់ម៉ូទ័រ។បញ្ជាក់៖ ចរន្តរបស់ម៉ូទ័រត្រូវតែតូចជាងចរន្តរបស់ Soft starter។

**សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៨៖ ការកំណត់កម្មវិធីដើម្បីដំណើរការម៉ូទ័រសម្រាប់ បន្ទុក
ដែលត្រូវការនៅក្នុងក្នុងខ្លួននៃល្បឿន កម្លាំងបង្វិល តាមកាលវិភាគ**

៩.VFD



**VFD 240v Water Pump Control
Quick Setup Guide**

FA, FC, & FB is the relay input / output
FA = Normally Open (Off) by default
FC = Normally Closed (On) by default
FB = Common Line (Your AC or DC Voltage Source)
**Note: The relay's max switching current is 3A
at 250v AC or 30v DC**

Wiring Setup:

1. Connect AC phase 1 hot wire to "FB" on relay
2. Connect phase 1 switched AC output to "FA" on relay
3. Connect other end of wire from "FA" to one terminal of your 240v water pump
4. Connect AC phase 2 AC output to the 2nd terminal of your 240v water pump

Programming VFD to turn on pump when spindle runs:

1. Press "PRGM" button on control panel.
2. Scroll with arrow keys until display says "PD052" then press "SET" button.
3. The default program setting (02) will be flashing, change it to "01" using the arrow key and press "SET" button
4. Press "STOP" to exit programming menu.
5. The VFD should now be configured to turn on the "FA" terminal when the spindle is running. Check by pressing "RUN" to turn your spindle on, and verify that pump turns on

របៀបកំណត់កម្មវិធីក្នុងVFD

- បញ្ចូលតង់ស្យុងរបស់ម៉ូទ័រ, អានុភាព, និងចរន្តពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រដែលមាននៅលើព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ
- បញ្ចូលប្រភេទបញ្ជា (ឧ.ត្រូវការកម្លាំងបង្វិលខ្លាំង ល្បឿនយឺត ឬកម្លាំងបង្វិលខ្សោយ ល្បឿន លឿន ឬ ល្បឿនថេរ)



ស្វែងQR Code ដើម្បីមើលរបៀបកំណត់កម្មវិធីក្នុងVFD

ស្វ័យវាយតម្លៃ៥-៣.៣.៨

១. ចូរបកស្រាយពីរបៀបកំណត់កម្មវិធីក្នុង VFD?

ចង្ហែយគម្រោង-៣.៣.៨

១.របៀបកំណត់កម្មវិធីក្នុងVFD

- បញ្ចូលតង់ស្យុងរបស់ម៉ូទ័រ, អានុភាព, និងចរន្តពេញបន្ទុករបស់ម៉ូទ័រដែលមាននៅលើ ព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ
- បញ្ចូលប្រភេទបញ្ជា (ឧ.ត្រូវការកម្លាំងបង្វិលខ្លាំង ល្បឿនយឺត ឬកម្លាំងបង្វិលខ្សោយ ល្បឿន លឿន ឬ ល្បឿនថេរ)

សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៣-៩៖ Methods of Electrical Braking

1. BRAKING OF AC INDUCTION MOTOR

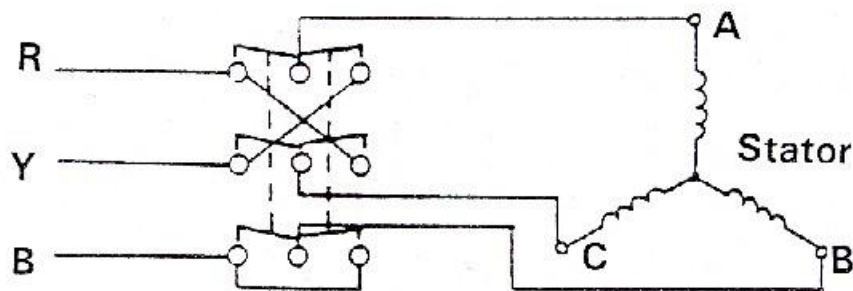
- In many installations, it is quite satisfactory to allow a machine to coast to a halt as its inertia is dissipated in friction losses within the machine.
- This inertia, which can be quite considerable in larger machines, can be dissipated more quickly in some form of braking.

2. METHODS OF BRAKING OF INDUCTION MOTOR

- Mechanical braking
- Eddy-current disc braking
- Plug braking
- Regenerative braking
- Dynamic braking

3. PLUG BRAKING

- Reconnecting a motor to rotate in the reverse direction while it is still rotating in the forward direction by interchanging any two supply to the stator winding.
- Direction of rotation of magnetic field is reversed and therefore rotor develops a braking torque.

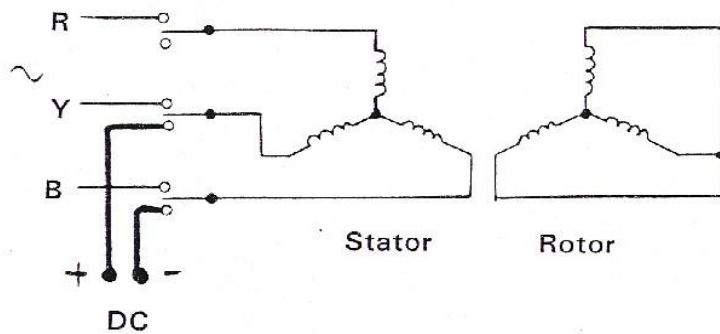


4. REGENERATIVE BRAKING

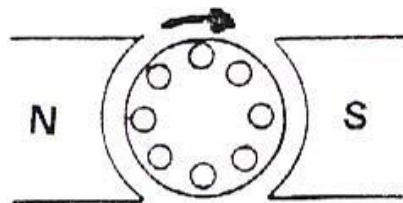
- Uses the inertia of a moving load to convert mechanical energy into electrical energy and feed it back into the power supply source.
- The induction machine is operated as a motor and as a generator alternately.
- Typical applications – mountain train, crane drives, trams.
- During ascent, the induction machine produces motive power.
- During the downward journey, the induction machine operates as a generator driven by the weight of the train (or crane), thus feed electrical power into the network and also act as a brake.

5. DYNAMIC BRAKING

- By disconnecting the rotating motor from the AC source and applying DC to the stator winding.

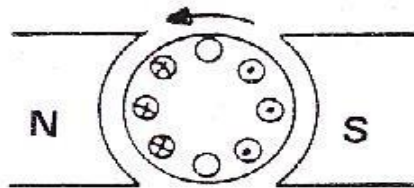


- The dc supply to the stator produces a constant and stationary magnetic field.



Direction of rotation of rotor before braking

- The kinetic energy of the moving rotor generates an emf
- Resistors can be added to dissipate this energy and shorten the braking time



6. MECHANICAL BRAKING AND HOLDING

- Is usually required with electrical braking because electrical braking becomes less effective as speed decreases.
- Smooth stop is difficult
- Must be used to hold a motor after it has been brought to rest by electric braking.

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៣-៩

1. METHODS OF BRAKING OF INDUCTION MOTOR?

បង្ហាញគម្រោង.៣.៣-៩

1. METHODS OF BRAKING OF INDUCTION MOTOR

- Mechanical braking
- Eddy-current disc braking
- Plug braking
- Regenerative braking
- Dynamic braking

| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|--------------|------|-----------------|------|----------------|------|------------|------|--------------|------|------------------|------|----------------------|------|----------|------|-------------------------|------|--------------|------|--------------|------|-------------|------|
| ចំណងជើង៖ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ១ជាស (Start-Stop) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖ <ul style="list-style-type: none"> • ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ១ជាស(Start-Stop) • ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ១ជាស(Start-Stop) • កាត់ត្រាទិន្នន័យម៉ូទ័រ១ជាស | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| សម្ភារៈ <ul style="list-style-type: none"> • ស្កុត • ខ្សែចម្លងអគ្គិសនី | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ឧបករណ៍ និងបរិក្ខារ ៖ <table> <tr> <td>• ឡឈើវ៉ែសឈុត</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• កន្ត្រៃបកខ្សែ</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• សោបិញ្ចៀនឈុត</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• សោទីបឈុត</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ដង្កាប់ឈុត</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ឧបករណ៍ផ្សារសំណ</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថល</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ម៉ូទ័រ</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ប៊ូតុង (Start-Stop)</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• ឌីស្កង់ទ័រ</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• កុងតាក់ទ័រ</td><td>១ឈុត</td></tr> <tr> <td>• រឺឡេកម្ដៅ</td><td>១ឈុត</td></tr> </table> | | • ឡឈើវ៉ែសឈុត | ១ឈុត | • កន្ត្រៃបកខ្សែ | ១ឈុត | • សោបិញ្ចៀនឈុត | ១ឈុត | • សោទីបឈុត | ១ឈុត | • ដង្កាប់ឈុត | ១ឈុត | • ឧបករណ៍ផ្សារសំណ | ១ឈុត | • ម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថល | ១ឈុត | • ម៉ូទ័រ | ១ឈុត | • ប៊ូតុង (Start-Stop) | ១ឈុត | • ឌីស្កង់ទ័រ | ១ឈុត | • កុងតាក់ទ័រ | ១ឈុត | • រឺឡេកម្ដៅ | ១ឈុត |
| • ឡឈើវ៉ែសឈុត | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • កន្ត្រៃបកខ្សែ | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • សោបិញ្ចៀនឈុត | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • សោទីបឈុត | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ដង្កាប់ឈុត | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ឧបករណ៍ផ្សារសំណ | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថល | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ម៉ូទ័រ | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ប៊ូតុង (Start-Stop) | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • ឌីស្កង់ទ័រ | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • កុងតាក់ទ័រ | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • រឺឡេកម្ដៅ | ១ឈុត | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ជំហាន/នីតិវិធី:

- ជ្រើសរើសឧបករណ៍ សម្ភារ និងគ្រឿងប្រដាប់ការពារសុវត្ថិភាពផ្ទាល់ខ្លួន
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍តាមមុខងារ ដើម្បីភ្ជាប់
- ភ្ជាប់ខ្សែចេញពីឌីស៊ងទ័រ (CB)
- ភ្ជាប់ខ្សែចូលប៊ូតុង
- ភ្ជាប់ខ្សែចូលកុងតាក់ទ័រ
- ភ្ជាប់ខ្សែចូលរឺឡេកម្ដៅ
- ភ្ជាប់ខ្សែទៅម៉ូទ័រ
- ត្រួតពិនិត្យឡើងវិញ
- ធ្វើតេស្តដោយប្រើម៉ូលទីម៉ែត្រ
- កត់ត្រាទិន្នន័យលើម៉ូទ័រ

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ:

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-២

ចំណងជើង៖ To wire-up and test a control circuit for DOL starting of a 3-phase induction motor.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជា និងសៀគ្វីអានុភាព
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជា និងសៀគ្វីអានុភាព
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

Tools, Equipment & Materials

- 1 no. Contactor
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Stop push button
- 1 no. Start push button
- A multi-meter
- Sufficient wires.

ជំហាន/នីតិវិធី៖

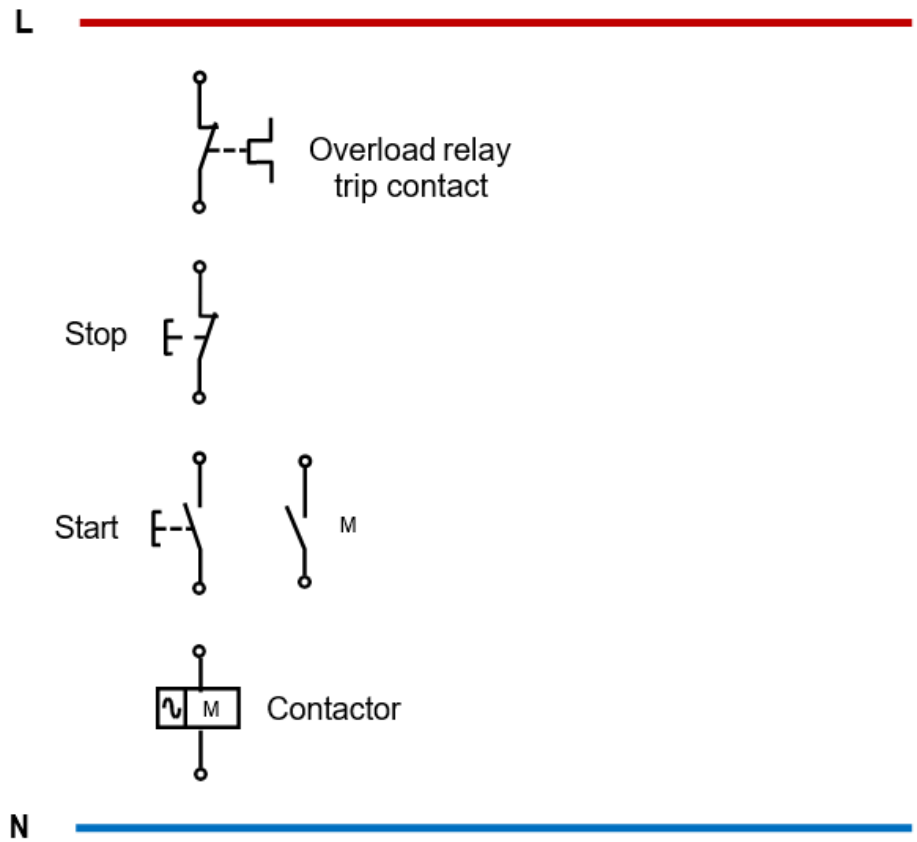
Part 1

1. Complete the control circuit in Fig 1 for a Direct-On-Line starting.
2. Submit your completed drawing for checking.

Part 2

1. With the material and equipment provided, wire up the main and control circuits according to the wiring diagram given.
2. With the Multimeter provided check the correctness of the connection.
3. Submit your completed project to the staff in-charge for checking.
4. Observe all safety precautions when the testing the operation of the circuit and note any signs of faults.
5. Switch off the supply before disconnecting the circuit.

Control Circuit



វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៣

ចំណងជើង៖ To wire and test a control circuit for DOL starting with remote stop and a remote start-stop station and indicating lamp.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជា
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជា
- តេស្តការដំណើរការ

Tools, Equipment & Materials

- 1 no. Contactor
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Stop push button
- 1 no. Start push button
- 1 no. remote stop station
- 1 no. start / stop remote station
- A multi-meter
- Sufficient wires.

ជំហាន/លិខិតិវិធី៖

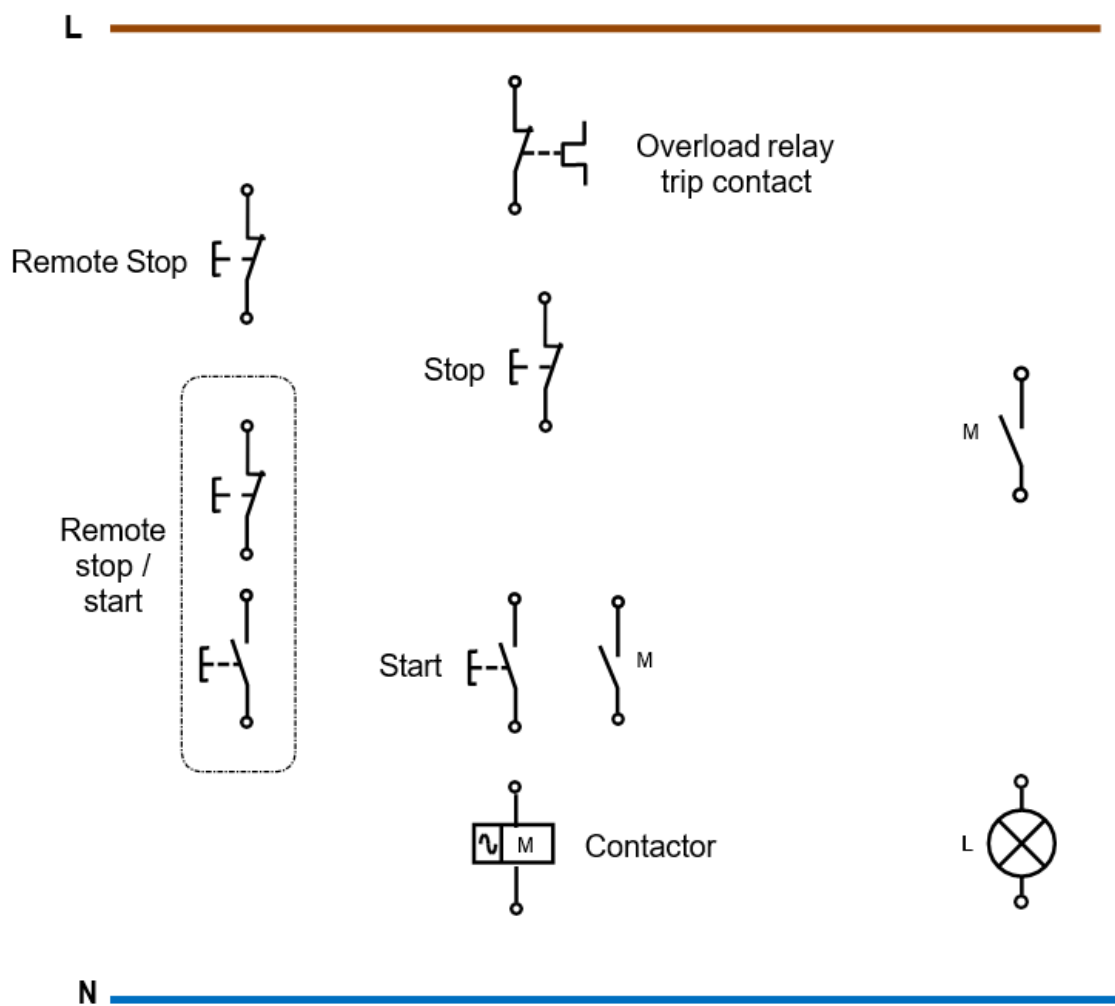
Part 1

1. Complete the control circuit in Fig 1 for a Direct-On-Line starting with remote stop and remote start/stop station.
2. Submit your completed drawing for checking.

Part 2

1. With the material and equipment provided, wire up the control circuit according to the diagram.
2. With the Multimeter provided check the correctness of the connection.
3. Submit your completed project to the staff in-charge for checking.
4. Observe all safety precautions when the testing the operation of the circuit and note any signs of faults.
5. Switch off the supply before disconnecting the circuit.

Control Circuit



វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៤

ចំណងជើង៖ To wire and test the main and control circuit for DOL starting with remote start / stop control for a 3-phase induction motor.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជា និងសៀគ្វីអានុភាព
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជា និងសៀគ្វីអានុភាព
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

Tools, Equipment & Materials

- 1 no. Contactor
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Stop push button
- 1 no. Start push button
- 1 no. start / stop remote station
- A multi-meter
- Sufficient wires.

ជំហាន/នីតិវិធី៖

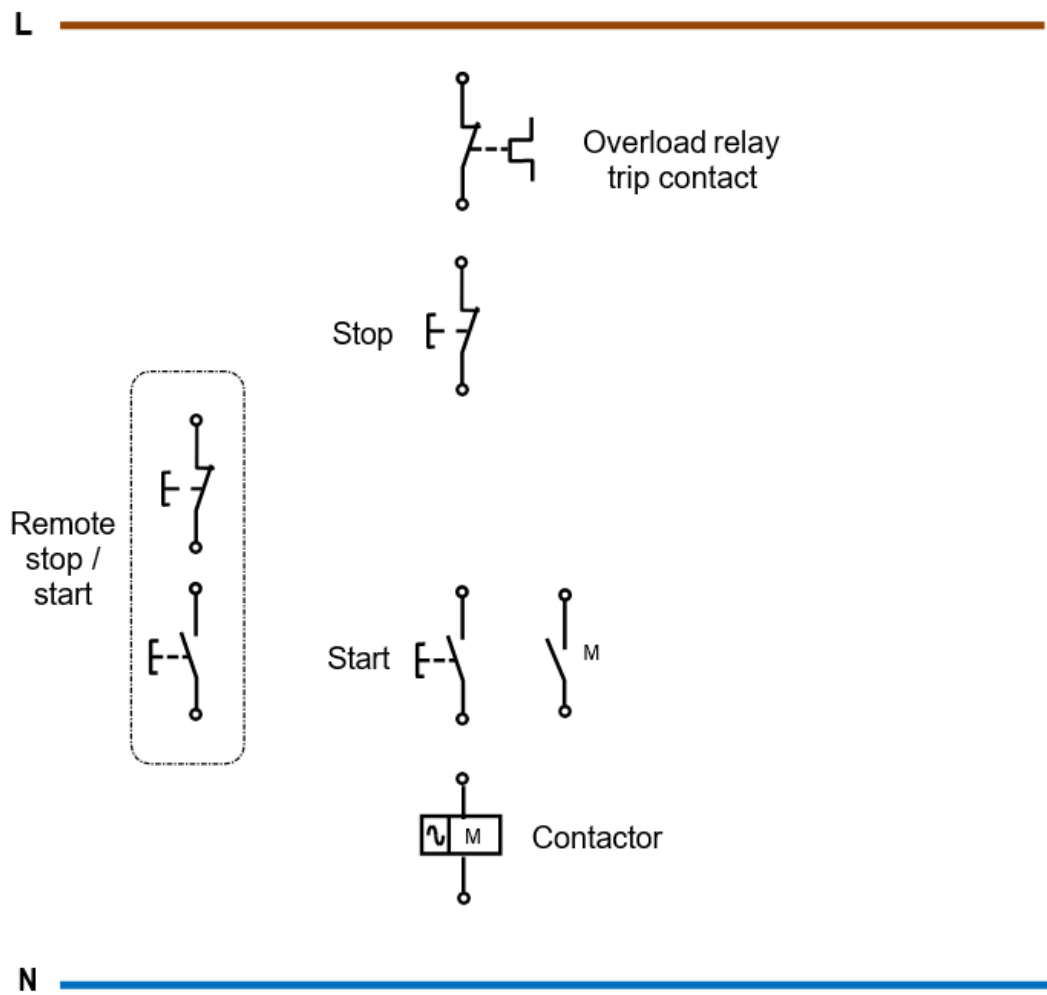
Part 1

1. Complete the main and control circuit in Fig 1 & 2 for a Direct-On-Line starting with remote start & stop push button.
2. Submit your completed drawing for checking.

Part 2

1. With the material and equipment provided, wire up the control circuit according to the diagram.
2. With the Multimeter provided check the correctness of the connection.
3. Submit your completed project to the staff in-charge for checking.
4. Observe all safety precautions when the testing the operation of the circuit and note any signs of faults.
5. Switch off the supply before disconnecting the circuit.

Control Circuit



វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៥

ចំណងជើង៖ To wire-up the Main and Control circuits of a DOL starter with inching control and test run with a 3-phase induction motor.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់ សៀគ្វីអានុភាព
- ធ្វើតេស្ត សៀគ្វីអានុភាព
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

Tools, Equipment & Materials

- 1 no. 230V Contactor
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Stop-Inch-Start push button station
- 1 no. 3 phase 415V induction motor
- A multi-meter
- Sufficient wires.

ជំហាន/លិខិតិវិធី៖

Part 1

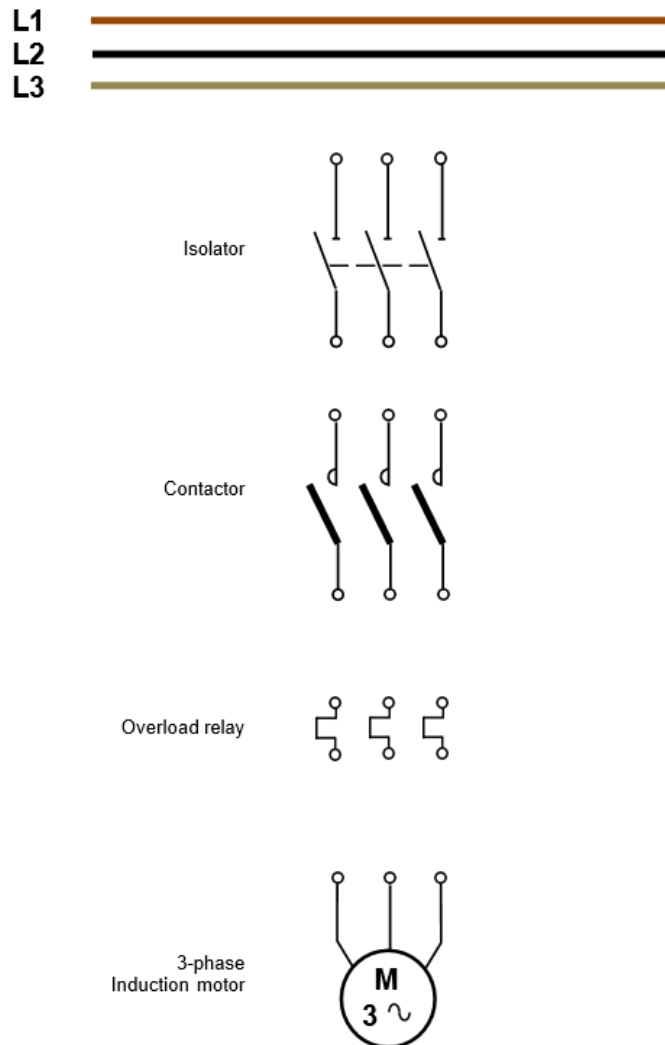
- You are required to complete the drawing of the Main circuit (Power Circuit) in Fig 1.
- You are required to complete the drawing of the control circuit in Fig 2 to comply with the following operational sequences:
 - a) If the START button is pressed, the contactor will energize and hold, the motor will run continuously.
 - b) If the INCH button is pressed, the contactor will energize and motor will run and once the INCH button is released the motor will stop.
 - c) If the STOP button is pushed, the contactor will be de-energized and motor will stop running.
 - d) Tripping of the overload relay will also stop the motor from running.

Part 2

- a) You are required to wire-up the **control circuit** of the DOL with inching control according to Fig 2.
- b) With the Multimeter provided check the correctness of the connection.
- c) Submit your completed project to the staff in-charge for checking.
- d) Observe all safety precautions when the testing the operation of the circuit and note any signs of faults.
- e) Wire-up the **Main Circuit** according to Fig 1.
- f) Submit your completed project (**main & control circuits**) to the staff in-charge for live testing with a 3-phase induction motor.

Main Circuit

Fig 1 – Complete the drawing of the Motor main / power circuit



វិធីសាស្ត្រតាមតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៦

ចំណងជើង៖ To wire-up the Control circuits of a DOL starter with Remote inching control for a 3-phase induction motor.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជា
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជា
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

Tools, Equipment & Materials

- 1 no. 230V Contactor
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Stop-Inch-Start push button station
- 1 no. 3 phase 415V induction motor
- A multi-meter
- Sufficient wires.

ជំហាន/វិធីវិធី៖

- a) You are required to wire-up the **control circuit** of the DOL with remote inching control according to Fig 1.
- b) With the Multimeter provided check the correctness of the connection.
- c) Submit your completed project to the staff in-charge for checking.
- d) Observe all safety precautions when the testing the operation of the circuit and note any signs of faults.
- e) Submit your completed project (**main & control circuits**) to the staff in-charge for live testing.

Control Circuit

Fig 1 – Complete the drawing of the Control circuit

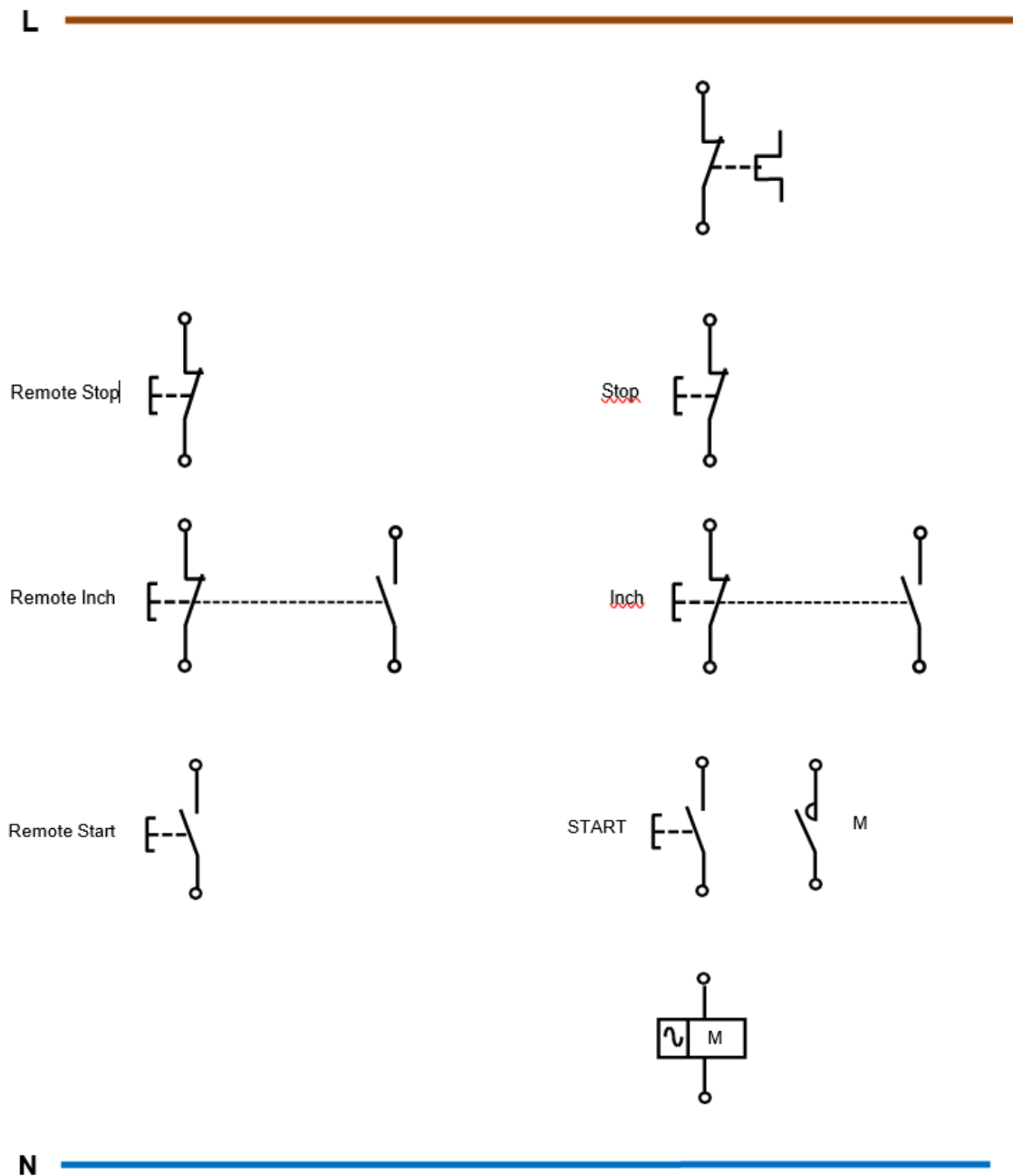


Fig 1

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៧

ចំណងជើង៖ To wire-up & test a Control Circuit for Forward and Reverse control of a 3-phase induction motor.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជា
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជា
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

Tools, Equipment & Materials

- 2 nos. Contactor, 230V
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Stop push button
- 1 no. Forward Start push button
- 1 no. Reverse Start push button
- A multi-meter
- Sufficient wires.

ជំហាន/នីតិវិធី៖

Part 1

You are required to complete the drawing of the Forward/Reverse control circuit in Fig 1 that can operate an induction motors in the forward or reverse direction:

- At anytime only one contactor can energize.
- Pressing FOR (Forward) button shall energize F (Forward) contactor only.
- Pressing REV (Reverse) button shall energize R (Reverse) contactor only.
- Pressing stop button shall de-energize 'F' or 'R' contactor.
- An overload in the motor shall de-energize 'F' or 'R' contactor.

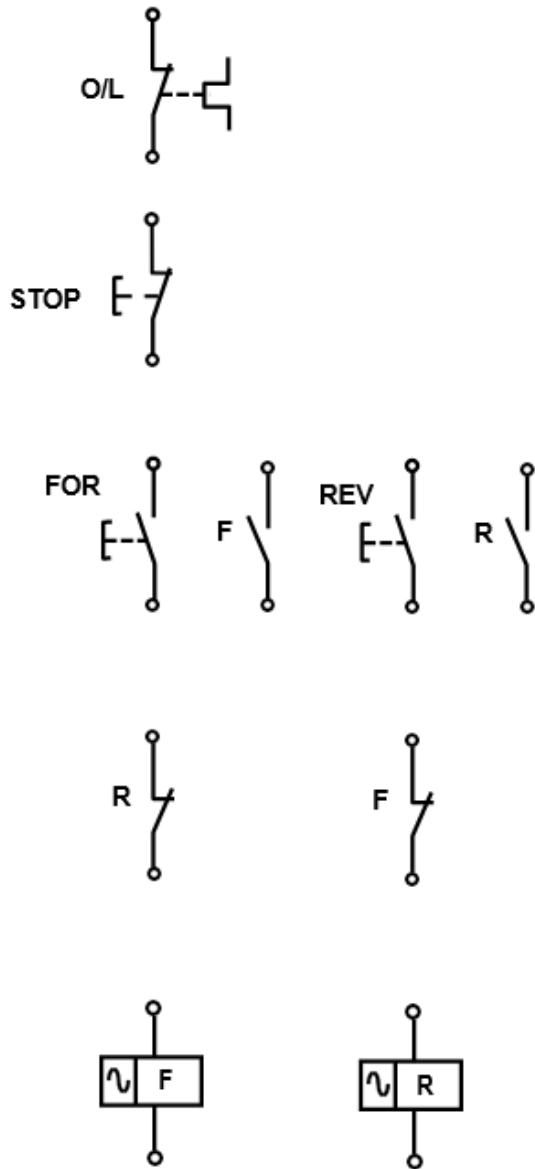
Part 2

You are required to wire-up and test the Forward/Reverse motor control circuit according to the circuit diagram in Fig 1.

Control Circuit

Fig 1 - Complete the drawing of the Forward/ Reverse control circuit.

L



N

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៨

ចំណងជើង: To wire-up & test a 3-phase induction motor in the forward and reverse direction

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់សៀគ្វីអានុភាព
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីអានុភាព
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

Tools, Equipment & Materials

- 2 nos. Contactor, 230V
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Stop push button
- 1 no. Forward Start push button
- 1 no. Reverse Start push button
- A multi-meter
- Sufficient wires.

ជំហាន/នីតិវិធី៖

Method of reversing the rotating direction

To reverse a three-phase induction motor, simply reversed any of the two phases to the motor.

Instruction

s Part 1

You are required to complete the drawing of the Forward/Reverse starter main circuit in Fig 1

Part 2

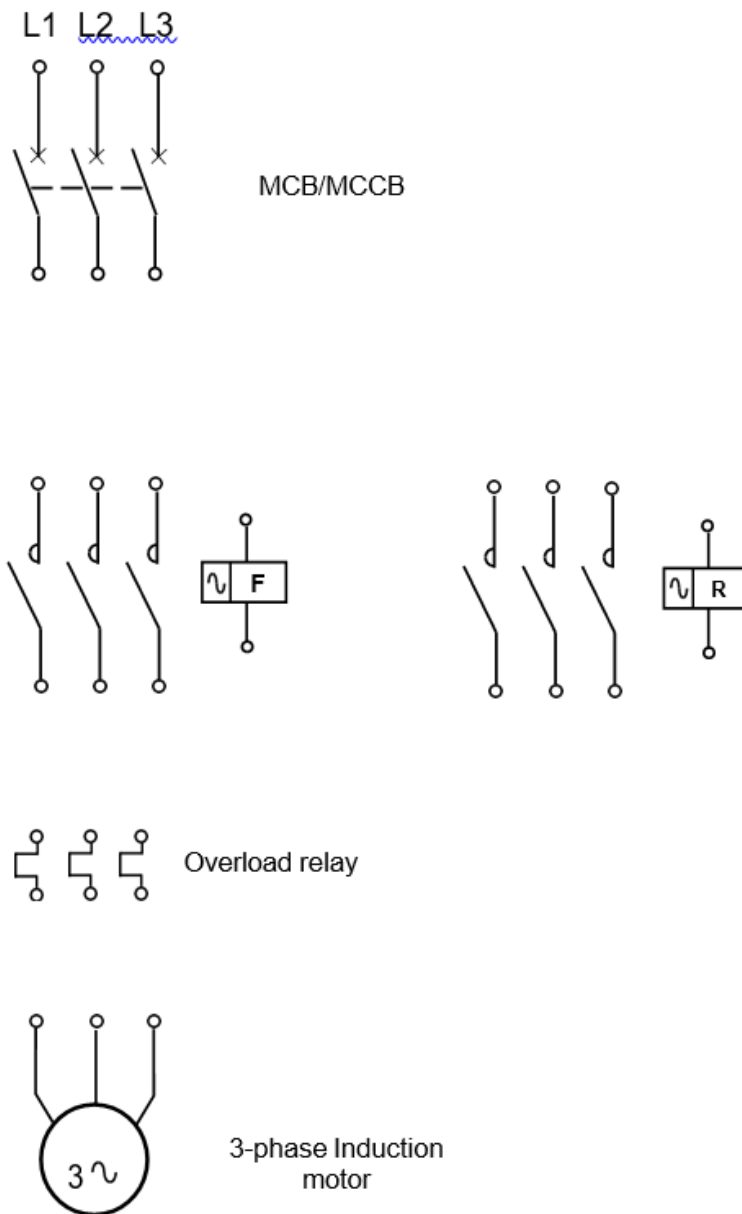
You are required to complete the drawing of the Forward/Reverse starter control circuit in Fig 2 that can operate an induction motor in the forward or reverse direction:

- At anytime only one contactor can energize.
- Pressing **FOR** (Forward) button shall energize **F** (Forward) contactor only.
- Pressing **REV** (Reverse) button shall energize **R** (Reverse) contactor only.
- Pressing stop button shall de-energize 'F' or 'R' contactor.
- An overload in the motor shall de-energize 'F' or 'R' contactor.

Part 3

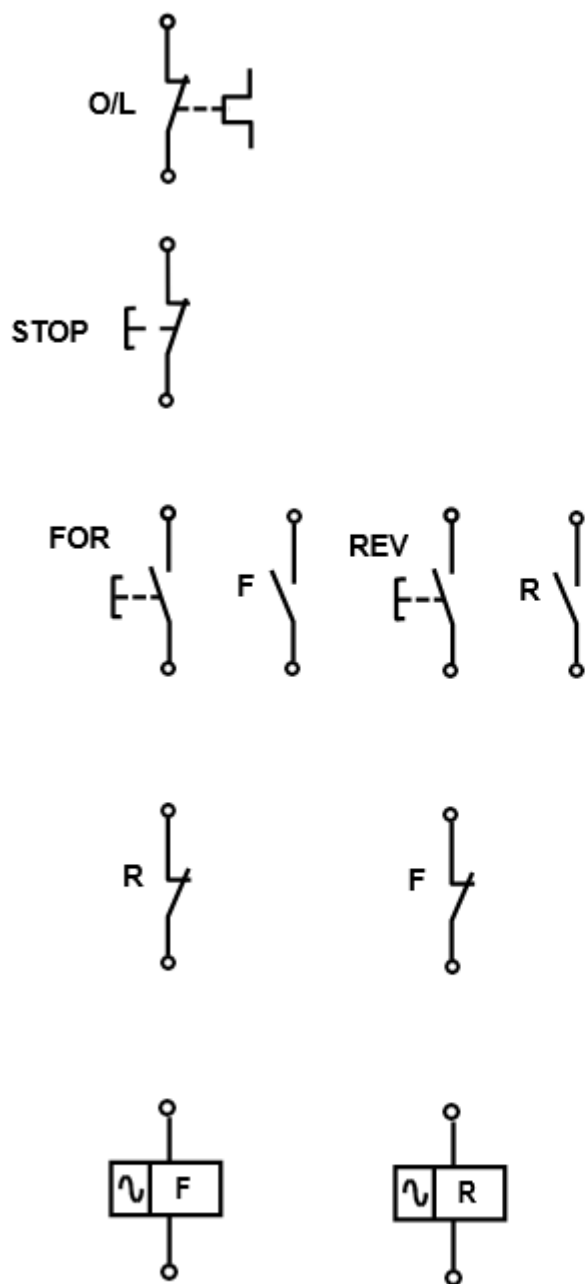
Test the Forward/Reverse operation of a 3-phase induction motor.

Main Circuit for a Forward / Reverse Starter



Control circuit

L



N

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-៩

ចំណងជើង៖ To wire-up & test a Control Circuit for Forward/Reverse with remote buttons for a 3-phase induction motor.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជា
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជា
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

Tools, Equipment & Materials

- 2 nos. Contactor, 230V
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Stop push button
- 2 no. Forward Start push button
- 2 no. Reverse Start push button
- A multi-meter
- Sufficient wires.

ជំហាន/នីតិវិធី៖

Instructions

Part 1

You are required to complete the drawing of the Forward/ Reverse control circuit with remote buttons in Fig 1 that can operate a induction motors in the forward or reverse direction:

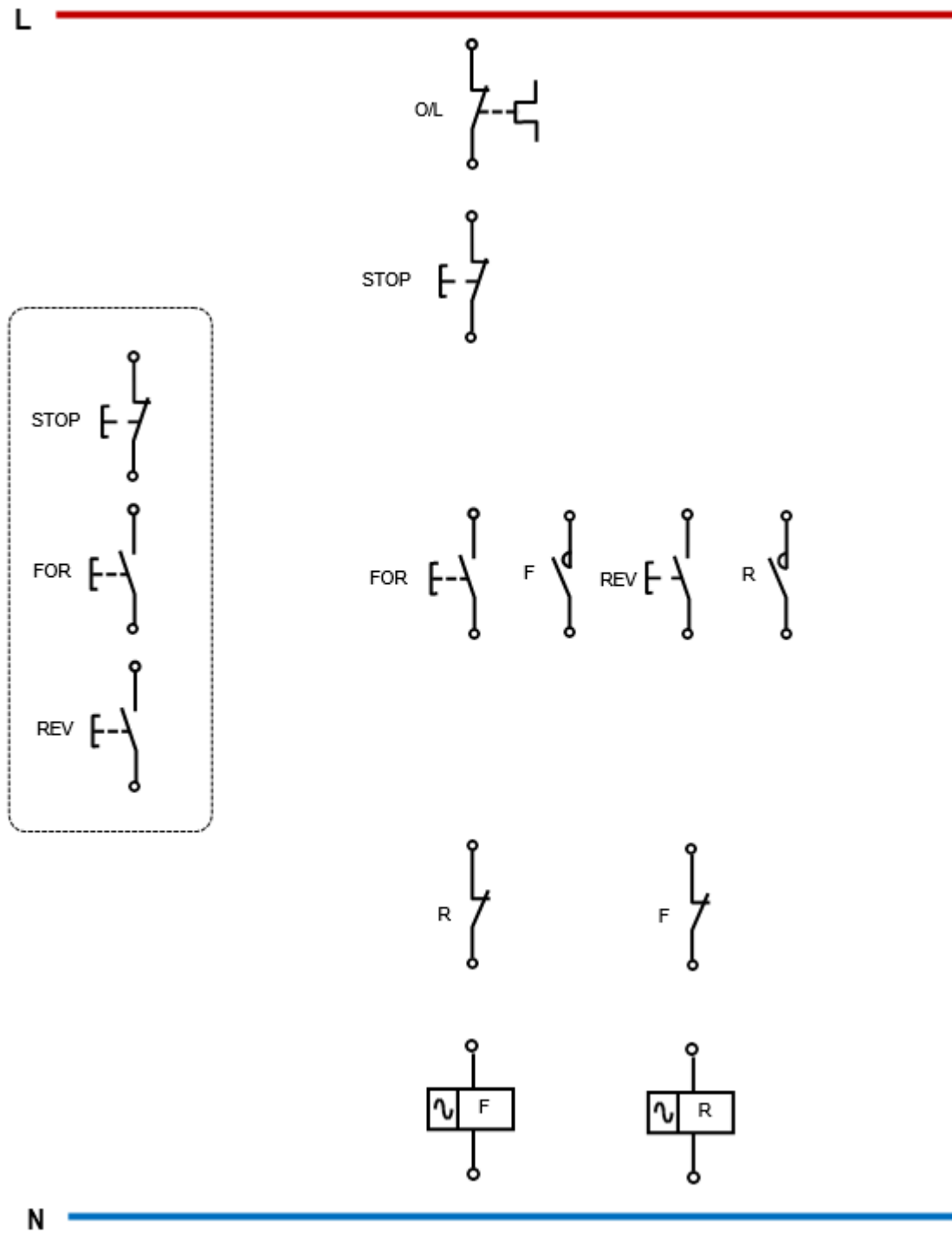
- At anytime only one contactor can energize.
- Pressing either one of the FOR (Forward) button shall energize F (Forward) contactor only.
- Pressing either one of the REV (Reverse) button shall energize R (Reverse) contactor only.
- Pressing either one of the stop button shall de-energize 'F' or 'R' contactor.
- An overload in the motor shall de-energize 'F' or 'R' contactor.

Part 2

You are required to wire-up and test the Forward/Reverse motor control circuit according to the circuit diagram in Fig 1.

Control Circuit

Fig 1 - Complete the drawing of the Forward/Reverse with remote control circuit.



វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១០

ចំណងជើង៖ ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ៣ផាសទៅមុខ ត្រលប់ក្រោយដោយប្រើកុងតាក់

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ដំឡើងសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ៣ផាសទៅមុខ ត្រលប់ក្រោយដោយប្រើកុងតាក់
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជាម៉ូទ័រ៣ផាសទៅមុខ ត្រលប់ក្រោយដោយប្រើកុងតាក់
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រចរន្តឆ្លាស់

សម្ភារៈ

- ស្កុត
- ខ្សែចម្លងអគ្គិសនី

ឧបករណ៍ និងបរិក្ខារ ៖

- | | |
|----------------------------------|--------|
| • ឡឆើរវ៉ែសឈុត | ១ឈុត |
| • កន្ត្រៃបកខ្សែ | ១ឈុត |
| • សោចិញ្ចៀនឈុត | ១ឈុត |
| • សោទីបឈុត | ១ឈុត |
| • ដង្កាប់ឈុត | ១ឈុត |
| • ឧបករណ៍ផ្សារសំណ | ១ឈុត |
| • ម៉ូលទីម៉ែត្រឌីជីថល | ១ឈុត |
| • ម៉ូទ័រ | ១ឈុត |
| • ប៊ូតុង (Start-Stop) | ១ឈុត |
| • ឌីស៊ងទ័រ | ១ឈុត |
| • កុងតាក់ទ័រ | ៤ឈុត |
| • វីឡែកម្តៅ | ២ឈុត |
| • ឧបករណ៍វាស់ល្បឿន (Tachometer) | ១គ្រឿង |
| • កុងតាក់បញ្ជា | ១ឈុត |

ជំហាន/នីតិវិធី៖

- ជ្រើសរើសឧបករណ៍ សម្ភារ និងគ្រឿងប្រដាប់ការពារសុវត្ថិភាពផ្ទាល់ខ្លួន
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍តាមមុខងារ ដើម្បីភ្ជាប់
- ភ្ជាប់ខ្សែចេញពីឌីស៊ងទ័រ (CB)
- ភ្ជាប់ខ្សែចូលប៊ូតុង
- ភ្ជាប់ខ្សែចូលកុងតាក់ទ័រ
- ភ្ជាប់ខ្សែចូលរឺឡេកម្ដៅ
- ភ្ជាប់ខ្សែទៅម៉ូទ័រ
- ត្រួតពិនិត្យឡើងវិញ
- ធ្វើតេស្តដោយប្រើម៉ូលទីម៉ែត្រ
- កត់ត្រាទិន្នន័យលើម៉ូទ័រ

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១១

ចំណងជើង៖ To wire & test the control circuit for a star-delta starter.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

- ភ្ជាប់ខ្សែសម្រាប់សៀគ្វីបញ្ជា
- ធ្វើតេស្តសៀគ្វីបញ្ជា
- តេស្តការដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស

Tools, Equipment & Materials

- 3 nos. Contactor, 230V
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Timer, On-delay type, 230V
- 1 no. Start-Stop push button station
- 1 no. Multimeter
- Sufficient wires

ជំហាន/នីតិវិធី៖

Instructions

Part 1

You are required to complete the wiring diagrams for the control circuit in Fig 1.

Part 2

Wire-up the star-delta starter **control circuit** in accordance with the circuit diagram in Fig 1.

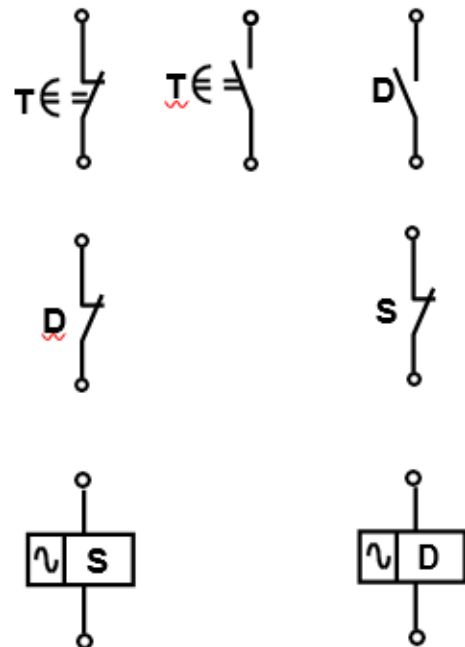
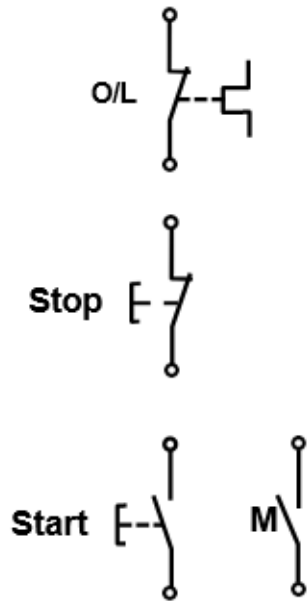
Part 3

Test for correct operation of the star-delta starter **control circuit**.

Control Circuit

Fig 1 – Complete the drawing of the control circuit for star-delta operation

L



N

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១២

ចំណងជើង: To wire and test the operation of a star-delta starter.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត:

Tools, Equipment & Materials

- 3 nos. Contactor, 230V
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Timer, On-delay type, 230V
- 1 no. Start-Stop push button station
- 1 no. Mutlimeter
- Sufficient wires

ជំហាន/នីតិវិធី:

Instructions

Part 1

You are required to complete the wiring diagrams for the main or power circuit in Fig 1 and control circuit in Fig 2.

Part 2

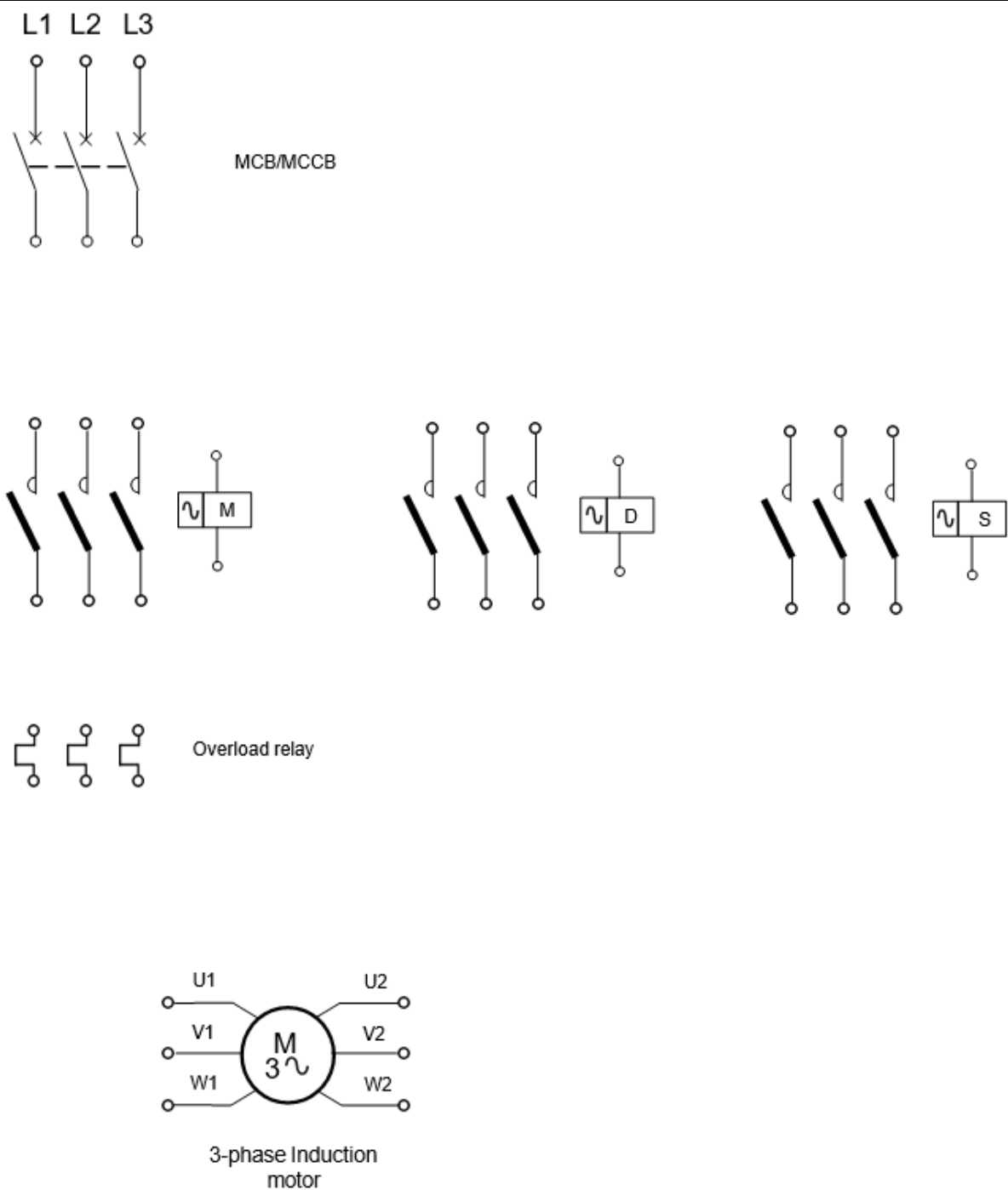
Wire-up the star-delta starter Main & control circuit in accordance with the circuit diagram in Fig 1 & 2.

Part 3

Test the operation of the star-delta starter with a 3-phase induction motor.

Main Circuit for a Star-Delta Starter

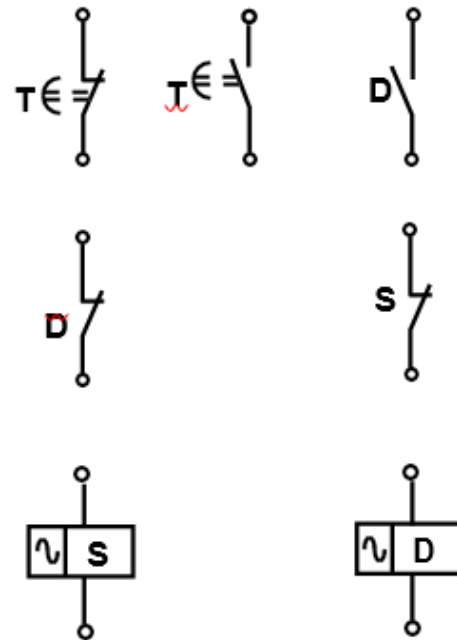
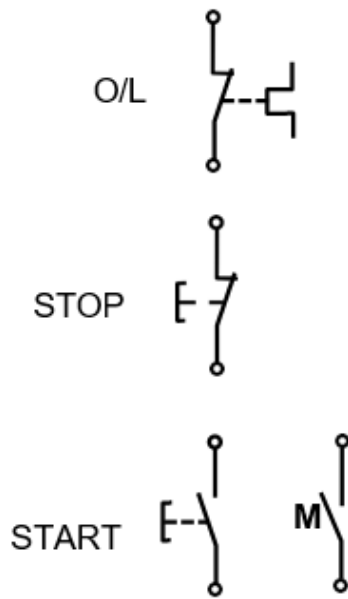
Fig 1 – Complete the **Main Circuit** for a **star-delta** starter



Control Circuit

Fig 2 – Complete the drawing of the control circuit for star-delta operation

L



N

វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៣

ចំណងជើង៖ To wire & test the control circuit for a star-delta starter with remote Start/Stop.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

Tools, Equipment & Materials

- 3 nos. Contactor, 230V
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Timer, On-delay type, 230V
- 2 nos. Stop/Start push button station
- 1 no. Multimeter
- Sufficient wires

ជំហាន/នីតិវិធី៖

Instructions

Part 1

You are required to complete the wiring diagram for the control circuit with remote Stop/Start in Fig 1.

Part 2

Wire-up the star-delta starter **control circuit** with remote Stop/Start in accordance with the circuit diagram in Fig 1.

Part 3

Test for correct operation of the star-delta starter **control circuit** with remote Stop/Start.

Control Circuit

Fig 1 – Complete the drawing of the control circuit with remote Stop/Start for star-delta operation

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៤

ចំណងជើង៖ To wire-up and test the operation of an Auto-transformer Starter control circuit.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

Tools, Equipment & Materials

- 3 nos. Contactor, 230V
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Timer, On-delay type, 230V
- 1 no. Start-Stop push button station
- 1 no. Multimeter
- Sufficient wires

ជំហាន/នីតិវិធី៖

Instructions

Part 1

You are required to complete the wiring diagram for control circuit in Fig 1.

Part 2

Wire-up the auto-transformer starter **control circuit** in accordance with the circuit diagram in Fig 1.

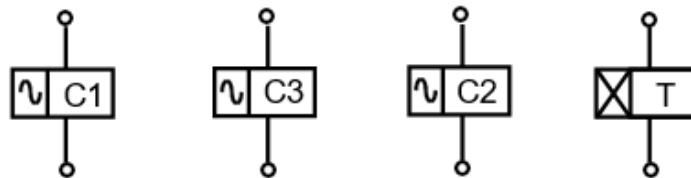
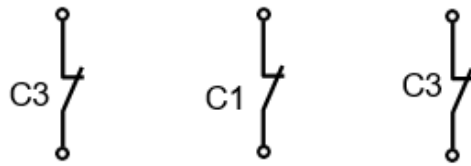
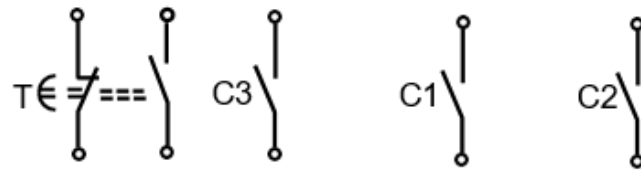
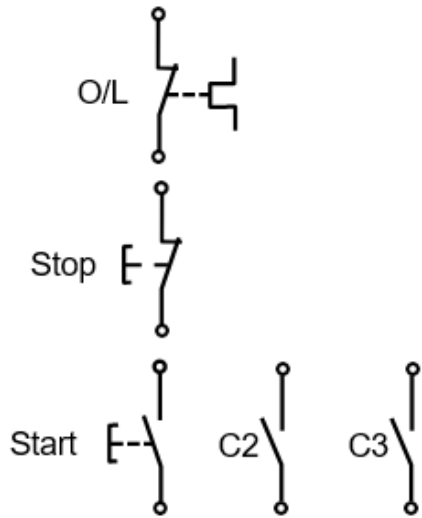
Part 3

Test the operation of the auto-transformer starter control circuit.

Control Circuit

Fig 1 – Complete the drawing of the control circuit for auto-transformer operation

L



N

វិធីសាស្ត្រតាមដាន:

ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ

សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៣-១៥

ចំណងជើង៖ To wire-up the Main & Control circuits of an Auto-transformer Starter and test with a 3-phase induction motor.

គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖

Tools, Equipment & Materials

- 3 nos. Contactor, 230V
- 1 no. Overload relay
- 1 no. Timer, On-delay type, 230V
- 1 no. Start-Stop push button station
- 1 no. Multimeter
- Sufficient wires

ជំហាន/នីតិវិធី៖

Instructions

Part 1

You are required to complete the wiring diagrams for the main or power circuit in Fig 1 and control circuit in Fig 2.

Part 2

Wire-up the auto-transformer starter **control circuit** in accordance with the circuit diagram in Fig 2 and test for correct operation.

Part 3

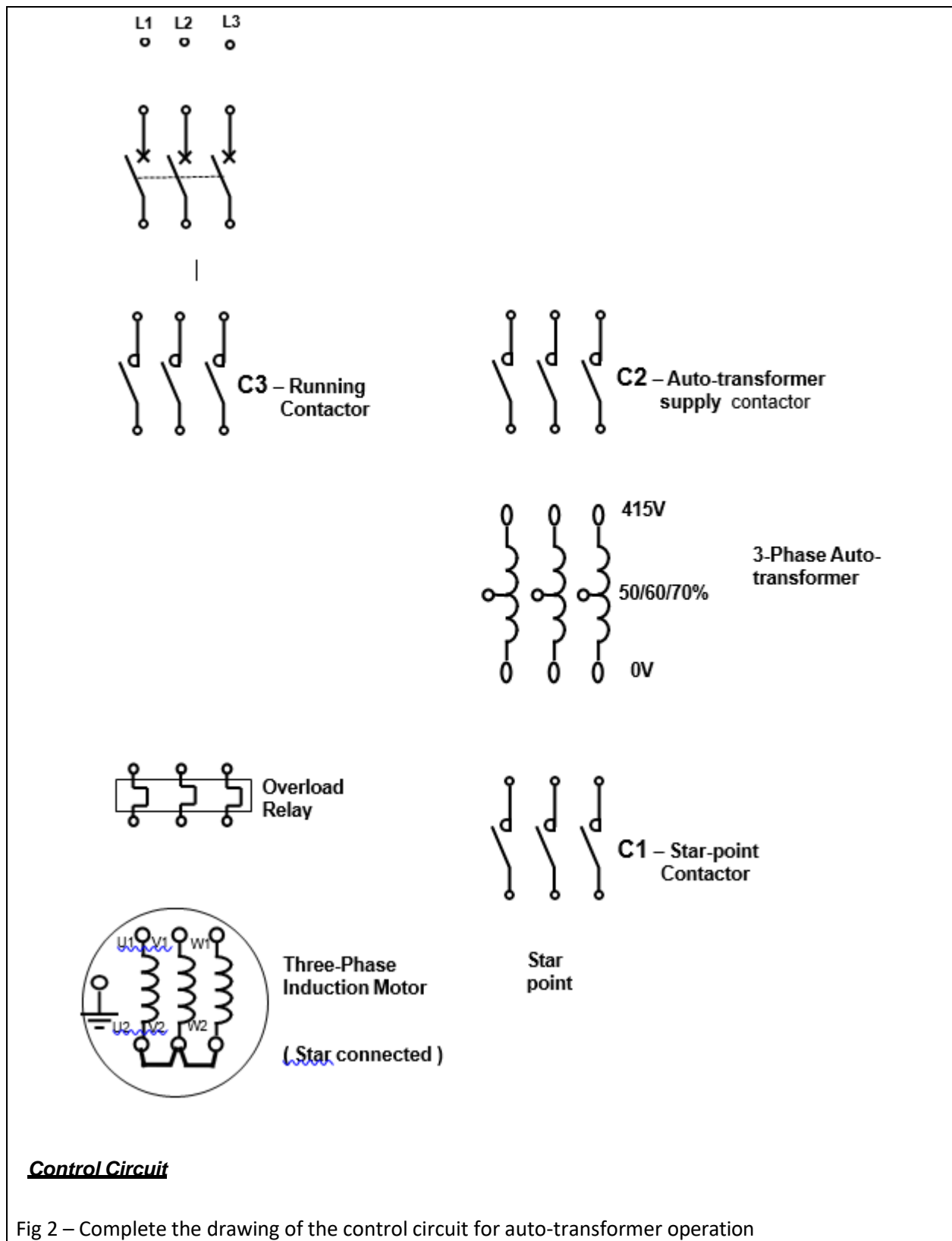
Wire-up the auto-transformer starter **Main circuit** in accordance with the circuit diagram in Fig 1.

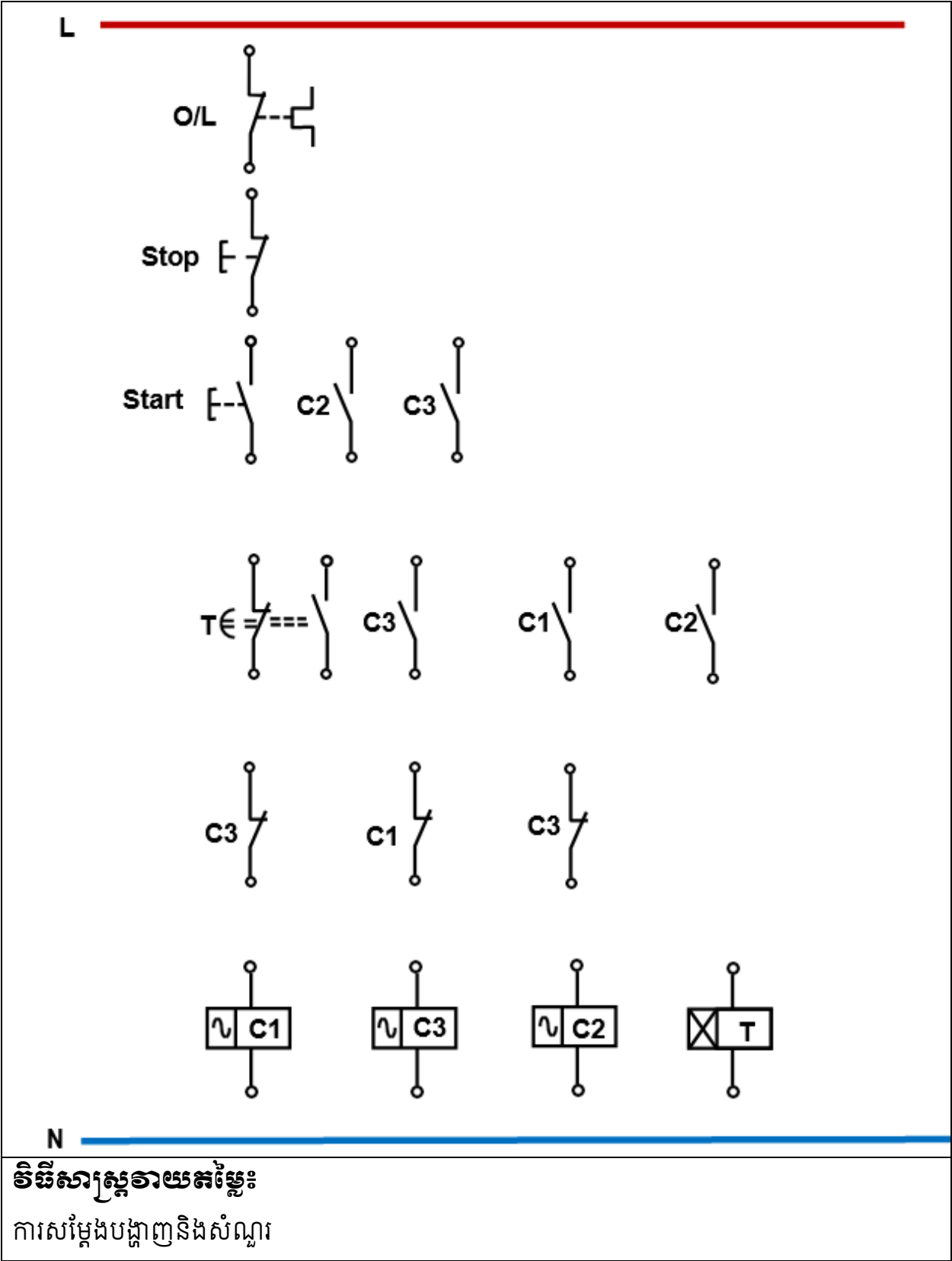
Part 4

Test the completed auto-transformer starter with a 3-phase induction motor.

Main Circuit of an Auto-transformer Starter

Fig 1 – Complete the Main Circuit for an Auto-transformer starter





ប.ស០៤៖ វាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវលទ្ធផលសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម៖

- ពន្យល់ពីលក្ខខណ្ឌនៃការជ្រើសរើសប្រភេទម៉ូទ័រ ទៅតាមការប្រើប្រាស់ខុសគ្នា
- បកស្រាយពីកត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រ
- កំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស
- ពន្យល់ ពិនិត្យតាមដានការកែតម្រូវការងារបន្ទាប់ពីការវិភាគទិន្នន័យកំហូចលើម៉ូទ័រ

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម

| សកម្មភាពសិក្សា | សេចក្តីណែនាំ |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-១៖ ពន្យល់ពីលក្ខខណ្ឌនៃការជ្រើសរើសប្រភេទម៉ូទ័រ ទៅតាមការប្រើប្រាស់ខុសគ្នា | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-១/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-១៖ ពន្យល់ពីលក្ខខណ្ឌនៃការជ្រើសរើសប្រភេទម៉ូទ័រ ទៅតាមការប្រើប្រាស់ខុសគ្នា | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-២៖ កត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រ | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-២/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-២៖ កត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រ | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-២ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន</p> |

| | |
|---|--|
| | ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-៣៖ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-៣ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |
| • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-៣៖ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ផាស | ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-៣ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ |
| • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-៤៖ ពន្យល់ ពិនិត្យតាមដានការកែតម្រូវការងារបន្ទាប់ពីការវិភាគទិន្នន័យកំហូចលើម៉ូទ័រ | សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-៤ / សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។ |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-៤៖ ពន្យល់ ពិនិត្យតាមដានការកែតម្រូវការងារបន្ទាប់ពីការវិភាគទិន្នន័យកំហូចលើម៉ូទ័រ | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-៤ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួរបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-១ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុបស្យុង៣ផាស | <p>សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-១ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-២ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុបស្យុង៣ផាស | <p>សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-២ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-៣ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុបស្យុង៣ផាស | <p>សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-៣ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។</p> |

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-១៖ ពន្យល់ពីលក្ខខណ្ឌនៃការជ្រើសរើសប្រភេទម៉ូទ័រ ទៅតាម ការប្រើប្រាស់ខុសគ្នា

១.លក្ខខណ្ឌនៃការជ្រើសរើសប្រភេទម៉ូទ័រទៅតាមការប្រើប្រាស់

| | |
|-------------------|--|
| ប្រភពផ្គត់ផ្គង់ | <ul style="list-style-type: none"> • តង់ស្យុង • ហ្វ្រេកង់ • ចរន្តអតិបរមា • ប្រភេទនៃការបញ្ជា (ការប្រើប្រាស់) |
| កន្លែងប្រើប្រាស់ | <ul style="list-style-type: none"> • ចំណាត់ថ្នាក់នៃការការពារ (IP) • សីតុណ្ហភាពបរិយាកាស • សីតុណ្ហភាពពេលដំណើរការ |
| ទំហំម៉ូទ័រ | <ul style="list-style-type: none"> • ទំហំ និងទម្ងន់ • អាយុកាល និងតំហៃទំ • សម្លេងរំខាន |
| ភាពដំណើរការម៉ូទ័រ | <ul style="list-style-type: none"> • ល្បឿន និងកម្លាំងបង្វិល • កម្លាំងបង្វិលពេលចាប់ផ្តើម/Stall torque • រយៈពេលប្រើប្រាស់ក្នុង១ថ្ងៃ (Duty Circle) |
| លក្ខខណ្ឌទូទៅ | <ul style="list-style-type: none"> • ការដំឡើង (ដេក បញ្ឈរ) • ប្រភេទប្រេងអគិល (ឧ.សីតុណ្ហភាពទាប) |

ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៤-១

១. ចូរបកស្រាយពីលក្ខខណ្ឌនៃការជ្រើសរើសប្រភេទម៉ូទ័រទៅតាមការប្រើប្រាស់?

ចម្លើយគម្រោង.៣.៤-១

១.លក្ខខណ្ឌនៃការជ្រើសរើសប្រភេទម៉ូទ័រទៅតាមការប្រើប្រាស់

| | |
|-------------------|---|
| ប្រភេទផ្គត់ផ្គង់ | <ul style="list-style-type: none"> • តង់ស្យុង • ហ្វ្រេកង់ • ចរន្តអតិបរមា • ប្រភេទនៃការបញ្ជា(ការប្រើប្រាស់) |
| កន្លែងប្រើប្រាស់ | <ul style="list-style-type: none"> • ចំណាត់ថ្នាក់នៃការការពារ(IP) • សីតុណ្ហភាពបរិយាកាស • សីតុណ្ហភាពពេលដំណើរការ |
| ទំហំម៉ូទ័រ | <ul style="list-style-type: none"> • ទំហំ និងទម្ងន់ • អាយុកាល និងតំហែទាំ • សម្លេងរំខាន |
| ភាពដំណើរការម៉ូទ័រ | <ul style="list-style-type: none"> • ល្បឿន និងកម្លាំងបង្វិល • កម្លាំងបង្វិលពេលចាប់ផ្តើម/Stall torque • រយៈពេលប្រើប្រាស់ក្នុង១ថ្ងៃ(Duty Circle) |
| លក្ខខណ្ឌទូទៅ | <ul style="list-style-type: none"> • ការជំឿន(ជេក បញ្ឈរ) • ប្រភេទប្រេងអគ្គិសនី(ឧ.សីតុណ្ហភាពទាប) |

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-២៖ កត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រ

១. កត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រ

កត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រមានដូចជា៖

✚ គុណភាពនៃប្រភពផ្គត់ផ្គង់

- តង់ស្យុង និងប្រេកង់ មានអម៉ូនិក
- អតុល្យភាពផាសទាំង៣
- តង់ស្យុងមិនថេរ(ឡើងឬចុះ)
- កត្តាអានុភាពប្រភពទាបពេក

✚ បន្ទុក

- ពេលក្លាប់បន្ទុកវាប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រ
- ដោយសារពេលណាបន្ទុកកើនឡើង ល្បឿនថយចុះ កម្លាំងបង្វិលកើន

✚ ប្រសិទ្ធភាព

- ម៉ូទ័រដែលមានប្រសិទ្ធភាពទាប ធ្វើឱ្យមានកំហុសថាមពល និងថាមពលកម្ដៅច្រើនដែលអាចធ្វើឱ្យម៉ូទ័រឆាប់ខូច

✚ សីតុណ្ហភាព

- សីតុណ្ហភាពខ្ពស់កាត់បន្ថយអាយុកាល និងប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ
- សីតុណ្ហភាពទាបប៉ះពាល់ដល់ការចាប់ផ្ដើមរបស់ម៉ូទ័រ

✚ ការរចនា

- ទំហំ រូបរាង វត្ថុធាតុដើម ដែលយកមកធ្វើម៉ូទ័រ ប៉ះពាល់ដល់ អានុភាពបានការ ប្រសិទ្ធភាព និងភាពធន់របស់ម៉ូទ័រ

✚ ការថែទាំ

- ការថែទាំមិនទៀងទាត់ ឬថែទាំមិនត្រឹមត្រូវតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេស

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-២

១. ចូរបកស្រាយពីកត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រ?

ចង្ហែយគម្រោង ៥.៣.៤-២

កត្តាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការម៉ូទ័រមានដូចជា៖

+ គុណភាពនៃប្រភពផ្គត់ផ្គង់

- តង់ស្យុង និងប្រេកង់ មានអម៉ូនិក
- អតុល្យភាពផាសទាំង៣
- តង់ស្យុងមិនថេរ(ឡើងឬចុះ)
- កត្តាអានុភាពប្រភពទាបពេក

+ បន្ទុក

- ពេលភ្ជាប់បន្ទុកវ៉ាប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រ
- ដោយសារពេលណាបន្ទុកកើនឡើង ល្បឿនថយចុះ កម្លាំងបង្វិលកើន

+ ប្រសិទ្ធភាព

- ម៉ូទ័រដែលមានប្រសិទ្ធភាពទាប ធ្វើឱ្យមានកំហុសថាមពល និងថាមពលកម្ដៅច្រើនដែលអាចធ្វើឱ្យម៉ូទ័រឆាប់ខូច

+ សីតុណ្ហភាព

- សីតុណ្ហភាពខ្ពស់កាត់បន្ថយអាយុកាល និងប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ
- សីតុណ្ហភាពទាបប៉ះពាល់ដល់ការចាប់ផ្ដើមរបស់ម៉ូទ័រ

+ ការរចនា

- ទំហំ រូបរាង វត្ថុធាតុដើម ដែលយកមកធ្វើម៉ូទ័រ ប៉ះពាល់ដល់ អានុភាពបានការ ប្រសិទ្ធភាព និងភាពធន់របស់ម៉ូទ័រ

+ ការថែទាំ

- ការថែទាំមិនទៀងទាត់ ឬថែទាំមិនត្រឹមត្រូវតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេស

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-៣៖ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាស

១.ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសដោយវិធីតេស្តពេលគ្មានបន្ទុក

នៅក្នុងវិធីតេស្តនេះម៉ូទ័របានដាក់ឱ្យដំណើរការដោយគ្មានបន្ទុក បន្ទាប់មកយើងវាស់ចរន្ត តង់ស្យុង

អានុភាពដែលម៉ូទ័រស៊ី និងកត្តាអានុភាព។

ប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រអាចគណនាបានតាមរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$Eff = \frac{OutputPower}{InputPower} \times 100\%$$

$$InputPower = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$$

$$OutputPower = InputPower - Powerloss$$

$$Powerloss = 3RI^2$$

ដែល Powerlossជាកំហាត់ថាមពលតាមរូបមន្តមួយ

Rជាស៊ីស្តង់របស់រ៉ូប៊ីនីមួយៗ

២.ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសដោយវិធីតេស្តពេលពេញបន្ទុក

នៅក្នុងវិធីតេស្តនេះម៉ូទ័របានដាក់ឱ្យដំណើរការដោយពេញបន្ទុក បន្ទាប់មកយើងវាស់ចរន្ត តង់ស្យុង

អានុភាពដែលម៉ូទ័រស៊ី និងកត្តាអានុភាព។

ប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រអាចគណនាបានតាមរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$Eff = \frac{OutputPower}{InputPower} \times 100\%$$

$$InputPower = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$$

៣.ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសដោយវិធីតេស្តពេលចាប់ប្រាំង

នៅក្នុងវិធីតេស្តនេះម៉ូទ័របានដាក់ឱ្យដំណើរការដោយចាប់ប្រាំង បន្ទាប់មកយើងវាស់ល្បឿន កម្លាំងបង្វិល

ចរន្ត តង់ស្យុង អានុភាពដែលម៉ូទ័រស៊ី និងកត្តាអានុភាព។

ប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រអាចគណនាបានតាមរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$Eff = \frac{OutputPower}{InputPower} \times 100\%$$

$$OutputPower = 2\pi \frac{NT^2}{60}$$

$$InputPower = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$$

N ជាល្បឿនរបស់ម៉ូទ័រ(RPM)

T ជាកម្លាំងបង្វិល(N.M)

V តង់ស្យុងប្រភព(400V)

ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៤-៣

ម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសមួយមានអានុភាព1.5kw ។គេវាស់វេស៊ីស្តង់នៃរប័រមានតម្លៃ5Ω និងកត្តាអនុភាព 0.8។

ក.តើម៉ូទ័រដើរដោយតង់ស្យុងប៉ុន្មានវ៉ុល ?

ខ.គណនាចរន្តរបស់ម៉ូទ័រពេលដំណើរការ។

គ.គណនាកំហាតថាមពលរបស់ម៉ូទ័រ។

ឃ.គណនាថាមពលបានការ(Output Power)។

ង.គណនាប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ។

ចង្ហើយគម្រោង.៣.៤-៣

ក. ម៉ូទ័រដើរដោយតង់ស្យុង ៤០០ វ៉ុល ?

$$ខ. I = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{1500W}{400 \times 0.8} = 4.68A$$

$$គ. Powerloss = 3RI^2$$

$$Powerloss = 3 \times 5\Omega \times 4.68^2 = 328.53W$$

$$ឃ. OutputPower = InputPower - Powerloss$$

$$OutputPower = 1500W - 328.53W = 1171.47W$$

$$ង. Eff = \frac{OutputPower}{InputPower} \times 100\%$$

$$Eff = \frac{1171.47W}{1500W} \times 100 = 78\%$$

សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៤-៤៖ ពន្យល់ ពិនិត្យតាមដានការកែតម្រូវការងារបន្ទាប់ពីការវិភាគទិន្នន័យកំហូចលើម៉ូទ័រ

ការណែនាំមួយចំនួនសម្រាប់ពិនិត្យតាមដានការកែតម្រូវ យោងតាមករណីផ្សេងៗគ្នាដូចខាងក្រោម៖

- ✚ ករណីម៉ូទ័រដើរលឿនយឺតជាង ឬកម្លាំងបង្វិលខ្សោយជាងព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ
 - ពិនិត្យមើលថាតើមានបញ្ហាជាមួយតង់ស្យុងផ្គត់ផ្គង់ ឬប្រភពដែរឬទេ។
 - ម៉ូទ័រប្រហែលជាមិនទទួលបានចរន្តគ្រប់គ្រាន់ទេ។
 - ពិនិត្យមើលថាតើមានការកកិកមេកានិក នៅក្នុងប្រព័ន្ធម៉ូទ័រ ដែលអាចបណ្តាលឱ្យម៉ូទ័រយឺត ឬផលិតកម្លាំងបង្វិលតិច។
 - ផ្ទៀងផ្ទាត់ថាតើម៉ូទ័រមានទំហំត្រឹមត្រូវសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ដែរឬទេ
- ✚ ប្រសិនបើម៉ូទ័រដំណើរការដោយលឿនលឿនជាង ឬកម្លាំងបង្វិលខ្លាំងជាងព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ៖
 - ពិនិត្យមើលថាតើមានបញ្ហាជាមួយប្រព័ន្ធបញ្ជាដែលប្រើដើម្បីកំណត់លឿន ឬកម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រ។
 - ពិនិត្យមើលថាតើមានបញ្ហាផ្នែកមេកានិកដែលភ្ជាប់ជាមួយបន្ទុក ដែលអាចបង្កឱ្យម៉ូទ័រដំណើរការលឿនលឿនខុសធម្មតា
- ✚ ប្រសិនបើម៉ូទ័រស្រូបថាមពលច្រើនជាងព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ៖
 - ផ្ទៀងផ្ទាត់ថាតើទំហំម៉ូទ័រត្រឹមត្រូវទៅតាមតម្រូវការប្រើប្រាស់ឬទេ
 - ពិនិត្យថាតើមានបញ្ហាជាមួយនឹងប្រភពផ្គត់ផ្គង់ ឬប្រភពដែរឬទេ។ប្រសិនបើមានបញ្ហានេះធ្វើឱ្យម៉ូទ័រស៊ីថាមពលខុសធម្មតា
 - ពិនិត្យមើលថាប្រសិនបើម៉ូទ័រដំណើរការក្រោមលក្ខខណ្ឌនៃបន្ទុកធំនៅរយៈពេលយូរជាងធម្មតា ដែលអាចធ្វើឱ្យវាស្រូបថាមពលជាងធម្មតា

ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៤-៤

១. ចូរពន្យល់ ពិនិត្យតាមដានការកែតម្រូវការងារបន្ទាប់ពីការវិភាគទិន្នន័យកំហុចលើម៉ូទ័រ?

បង្កើនយុត្តិធម៌៣.៤-៤

ការណែនាំមួយចំនួនសម្រាប់ពិនិត្យតាមដានការកែតម្រូវ យោងតាមករណីផ្សេងៗគ្នាដូចខាងក្រោម៖

- ✚ ករណីម៉ូទ័រដើរលឿនយឺតជាង ឬកម្លាំងបង្វិលខ្សោយជាងព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ
 - ពិនិត្យមើលថាតើមានបញ្ហាជាមួយតង់ស្យុងផ្គត់ផ្គង់ ឬប្រភេទដែរឬទេ។
 - ម៉ូទ័រប្រហែលជាមិនទទួលបានចរន្តគ្រប់គ្រាន់ទេ។
 - ពិនិត្យមើលថាតើមានការកកិកមេកានិក នៅក្នុងប្រព័ន្ធម៉ូទ័រ ដែលអាចបណ្តាលឱ្យម៉ូទ័រយឺត ឬផលិតកម្លាំងបង្វិលតិច។
 - ផ្ទៀងផ្ទាត់ថាតើម៉ូទ័រមានទំហំត្រឹមត្រូវសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ដែរឬទេ
- ✚ ប្រសិនបើម៉ូទ័រដំណើរការដោយលឿនលឿនជាង ឬកម្លាំងបង្វិលខ្លាំងជាងព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ៖
 - ពិនិត្យមើលថាតើមានបញ្ហាជាមួយប្រព័ន្ធបញ្ជាដែលប្រើដើម្បីកំណត់លឿន ឬកម្លាំងបង្វិលរបស់ម៉ូទ័រ។
 - ពិនិត្យមើលថាតើមានបញ្ហាផ្នែកមេកានិកដែលភ្ជាប់ជាមួយបន្ទុក ដែលអាចបង្កឱ្យម៉ូទ័រដំណើរការលឿនលឿនខុសធម្មតា
- ✚ ប្រសិនបើម៉ូទ័រស្រូបថាមពលច្រើនជាងព័ត៌មានរបស់ម៉ូទ័រ៖
 - ផ្ទៀងផ្ទាត់ថាតើទំហំម៉ូទ័រត្រឹមត្រូវទៅតាមតម្រូវការប្រើប្រាស់ឬទេ
 - ពិនិត្យថាតើមានបញ្ហាជាមួយនឹងប្រភពផ្គត់ផ្គង់ ឬប្រភេទឬទេ។ប្រសិនបើមានបញ្ហានេះធ្វើឱ្យម៉ូទ័រស៊ីថាមពលខុសធម្មតា
 - ពិនិត្យមើលថាប្រសិនបើម៉ូទ័រដំណើរការក្រោមលក្ខខណ្ឌនៃបន្ទុកធំនៅរយៈពេលយូរជាងធម្មតា ដែលអាចធ្វើឱ្យវាស្រូបថាមពលជាងធម្មតា

| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-១ |
|---|
| ចំណងជើង៖ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសដោយវិធីតេស្តពេលគ្មានបន្ទុក |
| គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖ វាស់ចរន្ត តង់ស្យុង អានុភាពដែលម៉ូទ័រស៊ី និងកត្តាអានុភាព របស់ម៉ូទ័រ |
| Tools, Equipment & Materials <ul style="list-style-type: none"> • ម៉ូទ័រ៣ដាស ១គ្រឿង • ម៉ូលទីម៉ែត្រដង្កៀប ១គ្រឿង • វ៉ាត់ម៉ែត្រ ១គ្រឿង • កូសហ្វីម៉ែត្រ |
| ជំហាន/នីតិវិធី៖ <ol style="list-style-type: none"> ១.វាស់រេស៊ីស្តង់រប៉ូនីមួយ ២.ដាក់ម៉ូទ័រឱ្យដំណើរការដោយគ្មានបន្ទុក ៣.វាស់ចរន្ត ៤.វាស់តង់ស្យុង ៥.វាស់កូសហ្វី ៦.គណនាអានុភាពចូល ៧.វាស់អានុភាពចូលដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ជាមួយការគណនា ៨.គណនាកំហាត់អានុភាពតាមរូបមន្ត ៩.គណនាអានុភាពបានការ(<i>Output Power</i>) ១០.គណនាប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ |
| វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖ ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ |

| |
|---|
| <p style="text-align: center;">សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-២</p> |
| <p>ចំណងជើង៖ ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសដោយវិធីតេស្តពេលពេញបន្ទុក</p> |
| <p>គោលបំណងនៃការអនុវត្ត៖ វាស់ចរន្ត តង់ស្យុង អានុភាពដែលម៉ូទ័រស៊ី និងកត្តាអានុភាព របស់ម៉ូទ័រ</p> |
| <p>Tools, Equipment & Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> • ម៉ូទ័រ៣ដាស ១គ្រឿង • បន្ទុកសម្រាប់ម៉ូទ័រយោង • ម៉ូលទីម៉ែត្រដង្ហៀប ១គ្រឿង • វ៉ាត់ម៉ែត្រ ១គ្រឿង • កូសហ្វីម៉ែត្រ |
| <p>ជំហាន/វិធីវិធី៖</p> <ol style="list-style-type: none"> ១.វាស់អេស៊ីស្តង់រ៉េប៉ូនីមួយ ២.ដាក់ម៉ូទ័រឱ្យដំណើរការដោយភ្ជាប់បន្ទុក ៣.វាស់ចរន្ត ៤.វាស់តង់ស្យុង ៥.វាស់កូសហ្វី ៦.គណនាអានុភាពចូល ៧.វាស់អានុភាពចូលដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ជាមួយការគណនា ៨.គណនាកំហាត់អានុភាពតាមរូបមន្ត ៩.គណនាអានុភាពបានការ(<i>Output Power</i>) ១០.គណនាប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ |
| <p>វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ៖ ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ</p> |

| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៤-៣ | |
|--|--|
| ចំណងជើង: ការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអាំងឌុចស្យុង៣ដាសដោយវិធីតេស្តពេលចាប់ប្រៀង | |
| គោលបំណងនៃការអនុវត្ត: វាស់ល្បឿន កម្លាំងបង្វិល ចរន្ត តង់ស្យុង អានុភាពដែលម៉ូទ័រស៊ី និងកត្តាអានុភាព របស់ម៉ូទ័រ | |
| Tools, Equipment & Materials <ul style="list-style-type: none"> • ម៉ូទ័រ៣ដាស ១គ្រឿង • បន្ទុកសម្រាប់ម៉ូទ័រយោង • ម៉ូលទីម៉ែត្រដង្កៀប ១គ្រឿង • វ៉ាត់ម៉ែត្រ ១គ្រឿង • កូសហ្វីម៉ែត្រ • Tachometer • Torque meter | |
| ជំហាន/វិធីវិធី: <ol style="list-style-type: none"> ១.ដាក់ម៉ូទ័រឱ្យដំណើរការដោយចាប់ប្រៀងតែឱ្យម៉ូទ័រនៅវិលក្នុងល្បឿនមួយ ២.វាស់ល្បឿន ៣.វាស់កម្លាំងបង្វិល ៤.វាស់ចរន្ត ៥.វាស់តង់ស្យុង ៦.វាស់កូសហ្វី ៧.គណនាអានុភាពចូល ៨.វាស់អានុភាពចូលដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ជាមួយការគណនា ៩.គណនាអានុភាពបានការ(<i>Output Power</i>) ១០.គណនាប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ | |
| វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ: ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ | |

ល.ស០៥៖ ប្រតិបត្តិការសាងក្រុងម៉ាស៊ីនអគ្គិសនីទៅបាតង់ស្យុង

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវលទ្ធផលសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម៖

- បកស្រាយពីគ្រឿងបង្ក និងដំណើរការរបស់ឌីណាម៉ូ
- ប្រតិបត្តិការសាងក្រុងពីម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបាតង់ស្យុង

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្សាការ

| សកម្មភាពសិក្សា | សេចក្តីណែនាំ |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៥-១៖ គ្រឿងបង្ក និង ដំណើរការរបស់ឌីណាម៉ូ | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៥-១/ សូមអាននិងយល់ អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បី ស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៥-១៖ គ្រឿងបង្ក និង ដំណើរការរបស់ឌីណាម៉ូ | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៥-១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការ ប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិន ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹក ព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយ ម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវ ទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៥-២៖ ការសាំងក្រូនពី ម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅរោតង់ស្យុង | <p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៣.៥-២/ សូមអាននិងយល់ អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បី ស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៥-២៖ ការសាំងក្រូន ពីម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅរោតង់ស្យុង | <p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៣.៥-២ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការ ប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន</p> |

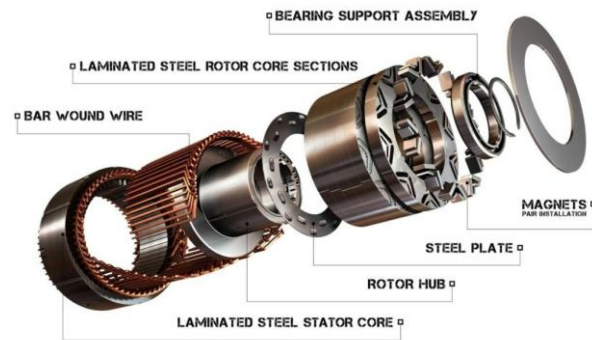
| | |
|---|---|
| | <p>ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៥-១ ការសាងក្រូនរោងម៉ាស៊ីនភ្លើង ទៅម៉ាស៊ីនភ្លើង និងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបារតង់ស្យុង | <p>សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៥-១ / សូមអនុវត្តកិច្ចការដោយមានចែងក្នុងនីតិវិធី ហើយវាយតម្លៃការប្រតិបត្តិរបស់អ្នកដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការ។</p> |

សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៣.៥-១៖ គ្រឿងបន្លំ និងដំណើរការរបស់ឌីណាម៉ូ

១.និយមន័យ

ឌីណាម៉ូ គឺជាប្រភេទម៉ាស៊ីនមួយដែលផលិតចរន្ត និងតង់ស្យុងអគ្គិសនីបីផាសនៅពេលដែលមានកម្លាំងបង្វិលក្នុងល្បឿនមួយជាក់លាក់ទៅតាមស្តង់ដាររបស់ឌីណាម៉ូ។

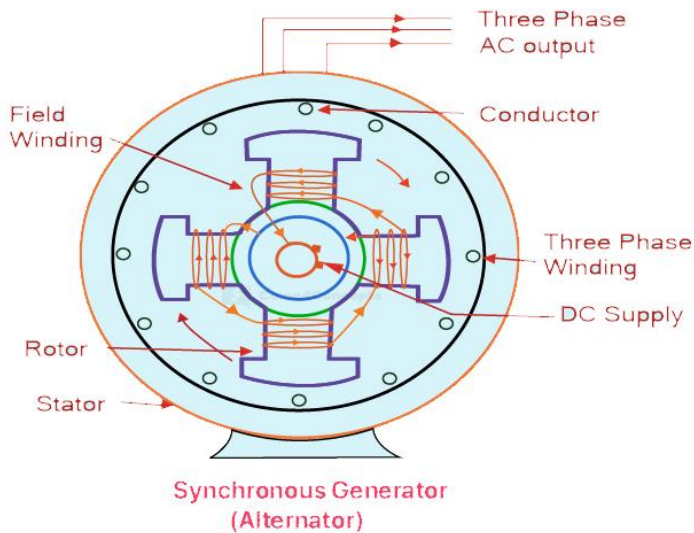
២.បង្កើនរបស់ឌីណាម៉ូ៣ផាស



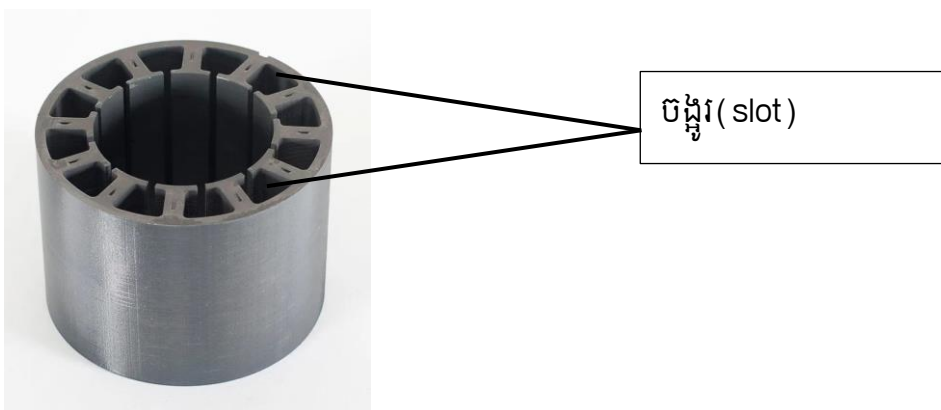
- Bearing support assembly:
- Laminated steel rotor core sections:
- Bar wound wire:
- Laminated steel stator core:
- Rotor hub:
- Steel plate:
- Magnets:

៣.ដំណើរការរបស់ឌីណាម៉ូ

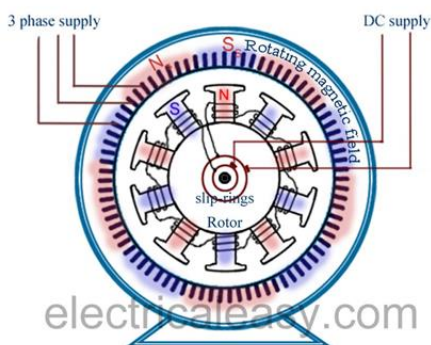
ផ្នែកសំខាន់ៗនៃឌីណាម៉ូមានពីរ (ដូចរូបខាងក្រោម) ៖



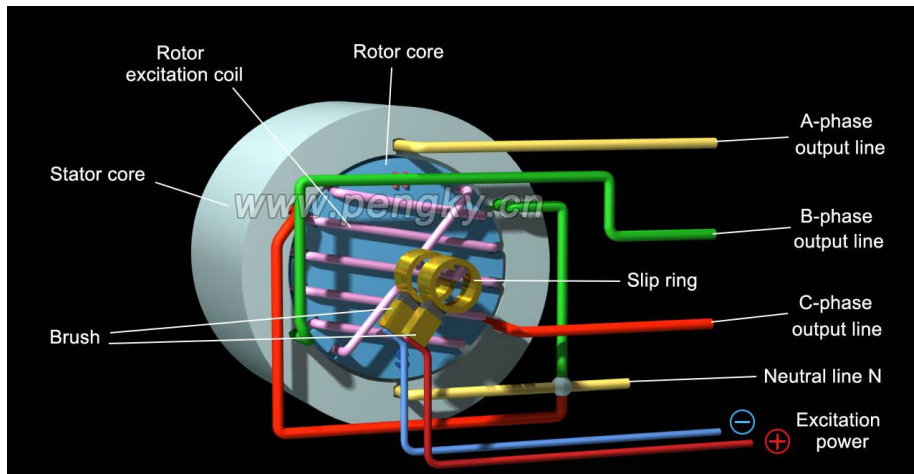
- **ស្ថាទីរ** គឺជាផ្នែកនឹងនៃឌីណាម៉ូដែលបង្កើតដោយបន្ទះដែកសន្លឹកមានចង្កូរនៅខាងក្នុងដូចរូបខាងក្រោម។ បំពង់ចម្លងពាសត្រូវបានដាក់ចូលក្នុងចង្កូរនោះ ដែលត្រូវបានហៅថាបំពង់អាម៉ាតួ (Armature winding) ហើយទទួលថាមពលពីប្រភពពាស។



- **រ៉ូទ័រ** រ៉ូទ័រនៃឌីណាម៉ូគឺជាសំណុំនៃ salient pole រុំដោយបំពង់ចម្លងដែលផ្គត់ផ្គង់ដោយចរន្តជាប់ (DC) ឆ្លងកាត់តាម slip ring ពីរដោយប្រភពចរន្តជាប់ (DC) ដាច់ដោយឡែកសម្រាប់បង្កើតប៉ូល N & S ឆ្លាស់គ្នា។



- ដំណើរការពិនិត្យមើលម៉ូទ័រសំងក្រូន៣ផាស ២ប៉ូល ($P=2$) និងមានរ៉ូទ័រផ្គត់ផ្គង់ដោយប្រភពចរន្តជាប់ (DC) ដែលបង្កើតបានជាប៉ូល N_R & S_R ដូចរូបខាងក្រោម។ នៅពេលផ្តល់កម្លាំងមេកានិកបង្វិលរ៉ូទ័រឱ្យវិល រប៉ុន្តែនៅស្ថានភាពដែលម៉ាញ៉េទិចបង្កើតបានជាចរន្ត។



ស្កេន QR Code ដើម្បីមើលដំណើរការ

ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៥-១

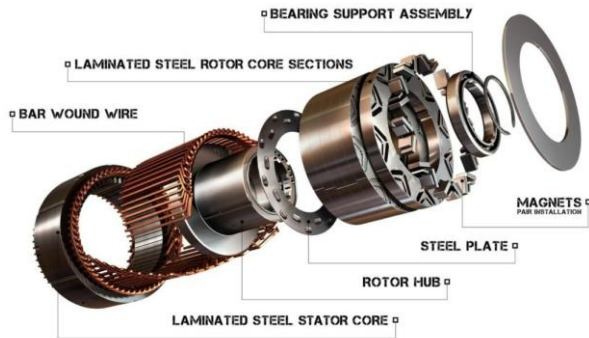
១.ចូរឱ្យនិយមន័យឌីណាម៉ូ?

២.តើគ្រឿងបង្ករបស់ឌីណាម៉ូមានអ្វីខ្លះ?

១.និយមន័យ

ឌីណាម៉ូ គឺជាប្រភេទម៉ាស៊ីនមួយដែលផលិតចរន្ត និងតង់ស្យុងអគ្គិសនីបីផាសនៅពេលដែលមានកម្លាំងបង្វិលក្នុងល្បឿនមួយជាក់លាក់ទៅតាមស្តង់ដាររបស់ឌីណាម៉ូ។

២.បង្កើនរបស់ឌីណាម៉ូ៣ផាស



- Bearing support assembly:
- Laminated steel rotor core sections:
- Bar wound wire:
- Laminated steel stator core:
- Rotor hub:
- Steel plate:
- Magnets:

សន្និករ័ត្នមាន ៥.៣.៥-២៖ ការសាងក្រុងពីម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅរេបាតង់ស្យុង

១. មូលហេតុដែលត្រូវសាងក្រុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅរេបាតង់ស្យុង

ហេតុផលដែលត្រូវសាងក្រុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅរេបាតង់ស្យុង៖

- ជៀសវាងការខូចខាតដល់ឧបករណ៍។ ប្រសិនបើម៉ាស៊ីនភ្លើងដែលមិនបានសាងក្រុងត្រូវបានភ្ជាប់ទៅរេបាតង់ស្យុង វាអាចបណ្តាលឱ្យខូចខាតដល់ឧបករណ៍នៅក្នុងប្រព័ន្ធ។ ការផ្ទេរថាមពលភ្លាមៗពីប្រភពមួយទៅប្រភពមួយទៀតអាចបណ្តាលឱ្យមានការរំខានដល់តង់ស្យុង និងប្រេកង់ដែលអាចបំផ្លាញឧបករណ៍ងាយខូចដូចជាកុំព្យូទ័រ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង និងម៉ូទ័រ។
- ការសាងក្រុងត្រូវបានធានាថាប្រេកង់ និងតង់ស្យុងរបស់ម៉ាស៊ីនភ្លើងគឺត្រូវគ្នា នឹង រេបាតង់ស្យុង។ នេះមានន័យថាការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលទៅនឹងបន្ទុកដែលបានភ្ជាប់នឹងមានស្ថេរភាពនិងជាប់លាប់ដោយជៀសវាងការប្រែប្រួលតង់ស្យុងនិងប្រេកង់ដែលអាចរំខានដល់ប្រតិបត្តិការនៃឧបករណ៍អគ្គិសនី។
- រក្សាស្ថេរភាពប្រព័ន្ធថាមពល៖ ប្រព័ន្ធថាមពលដំណើរការក្នុងតុល្យភាពល្អរវាងតម្រូវការបន្ទុក និងការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល។ ការសាងក្រុងធានាថាម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវបានភ្ជាប់ទៅរេបាតង់ស្យុងនៅពេលដែលប្រព័ន្ធត្រៀមខ្លួនជាស្រេចដើម្បីទទួលបន្ទុកបន្ថែម។ នេះរក្សាស្ថេរភាពនៃប្រព័ន្ធថាមពល និងជៀសវាងការដាច់ភ្លើង។
- ទប់ស្កាត់លំហូរចរន្តហួសហេតុ៖ ការសាងក្រុងធានាថាតង់ស្យុងរបស់ម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវគ្នានឹងរេបាតង់ស្យុង។ ប្រសិនបើតង់ស្យុងភាពខុសគ្នាវាអាចបណ្តាលឱ្យមានការកើនឡើងភ្លាមៗនៃចរន្តដែលនាំឱ្យមានការខូចខាតដល់ឧបករណ៍។

២. លក្ខខណ្ឌដើម្បីសាងក្រុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅរេបាតង់ស្យុង

ដើម្បីសាងក្រុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅរេបាតង់ស្យុងមានបីលក្ខខណ្ឌ៖

- អំព្លីទុតរបស់តង់ស្យុងនៃម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវដូចគ្នាទៅនឹងអំព្លីទុតរបស់រេបាតង់ស្យុង
- ប្រេកង់របស់តង់ស្យុងនៃម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវដូចគ្នាទៅនឹងអំព្លីទុតរបស់រេបាតង់ស្យុង
- គម្លាតផាសរបស់តង់ស្យុងនៃម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវដូចគ្នាទៅនឹងអំព្លីទុតរបស់រេបាតង់ស្យុង

ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៣.៥-២

១. មូលហេតុអ្វីដែលត្រូវសំងក្រូនម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបាត់ស្បង ?

ចម្លើយគំរូ៥.៣.៥-២

ហេតុផលដែលត្រូវសាងក្រុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបាតង់ស្យុង៖

- ជៀសវាងការខូចខាតដល់ឧបករណ៍។ ប្រសិនបើម៉ាស៊ីនភ្លើងដែលមិនបានសាងក្រុងត្រូវបានភ្ជាប់ទៅបាតង់ស្យុង វាអាចបណ្តាលឱ្យខូចខាតដល់ឧបករណ៍នៅក្នុងប្រព័ន្ធ។ ការផ្ទេរថាមពលភ្លាមៗពីប្រភពមួយទៅប្រភពមួយទៀតអាចបណ្តាលឱ្យមានការរំខានដល់តង់ស្យុង និងប្រេកង់ដែលអាចបំផ្លាញឧបករណ៍ងាយខូចដូចជាកុំព្យូទ័រ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង និងម៉ូទ័រ។
- ការសាងក្រុងត្រូវបានធានាថាប្រេកង់ និងតង់ស្យុងរបស់ម៉ាស៊ីនភ្លើងគឺត្រូវគ្នា នឹង បាតង់ស្យុង។ នេះមានន័យថាការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលទៅនឹងបន្ទុកដែលបានតភ្ជាប់នឹងមានស្ថេរភាពនិងជាប់លាប់ដោយជៀសវាងការប្រែប្រួលតង់ស្យុងនិងប្រេកង់ដែលអាចរំខានដល់ប្រតិបត្តិការនៃឧបករណ៍អគ្គិសនី។
- រក្សាស្ថេរភាពប្រព័ន្ធថាមពល៖ ប្រព័ន្ធថាមពលដំណើរការក្នុងតុល្យភាពល្អរវាងតម្រូវការបន្ទុក និងការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល។ ការសាងក្រុងធានាថាម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវបានភ្ជាប់ទៅបាតង់ស្យុងនៅពេលដែលប្រព័ន្ធត្រៀមខ្លួនជាស្រេចដើម្បីទទួលបន្ទុកបន្ថែម។ នេះរក្សាស្ថេរភាពនៃប្រព័ន្ធថាមពល និងជៀសវាងការដាច់ភ្លើង។
- ទប់ស្កាត់លំហូរចរន្តហួសហេតុ៖ ការសាងក្រុងធានាថាតង់ស្យុងរបស់ម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវគ្នានឹងបាតង់ស្យុង។ ប្រសិនបើតង់ស្យុងភាពខុសគ្នាវាអាចបណ្តាលឱ្យមានការកើនឡើងភ្លាមៗនៃចរន្តដែលនាំឱ្យមានការខូចខាតដល់ឧបករណ៍។

២. លក្ខខណ្ឌដើម្បីសាងក្រុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបាតង់ស្យុង

ដើម្បីសាងក្រុងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបាតង់ស្យុងមានបីលក្ខខណ្ឌ៖

- អំព្រឹត្តិបត្ររបស់តង់ស្យុងនៃម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវដូចគ្នាទៅនឹងអំព្រឹត្តិបត្ររបស់បាតង់ស្យុង
- ប្រេកង់របស់តង់ស្យុងនៃម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវដូចគ្នាទៅនឹងអំព្រឹត្តិបត្ររបស់បាតង់ស្យុង
- គម្លាតផាសរបស់តង់ស្យុងនៃម៉ាស៊ីនភ្លើងត្រូវដូចគ្នាទៅនឹងអំព្រឹត្តិបត្ររបស់បាតង់ស្យុង

| សន្លឹកកិច្ចការ ៥.៣.៥-១ | |
|---|--|
| ចំណងជើង: ការសាងក្រុងរោងម៉ាស៊ីនភ្លើង ទៅម៉ាស៊ីនភ្លើង និងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបារតង់ស្យុង | |
| គោលបំណងនៃការអនុវត្ត: មានសមត្ថភាពសាងក្រុងរោងម៉ាស៊ីនភ្លើង ទៅម៉ាស៊ីនភ្លើង និងម៉ាស៊ីនភ្លើងទៅបារតង់ស្យុង | |
| Tools, Equipment & Materials <ul style="list-style-type: none"> • ម៉ាស៊ីនភ្លើង ២គ្រឿង • ទូរសាងក្រុង ១ឈុត | |
| ជំហាន/នីតិវិធី: <ol style="list-style-type: none"> ១.រៀបចំម៉ាស៊ីនភ្លើង ២.ភ្ជាប់រោងម៉ាស៊ីនភ្លើងទាំង២ទៅទូរសាងក្រុងឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមសៀវភៅណែនាំ(សម្រាប់សាងក្រុងរោងម៉ាស៊ីនភ្លើង និងម៉ាស៊ីនភ្លើង) ៣.ភ្ជាប់រោងម៉ាស៊ីនភ្លើងទាំង២ នឹងបារតង់ស្យុងទៅទូរសាងក្រុង(សម្រាប់សាងក្រុងរោងម៉ាស៊ីនភ្លើង ២ទៅបារតង់ស្យុង) ៤.កាច់កាលីបទៅអុតូនៅលើទូរសាងក្រុង | |
| វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃ: ការសម្តែងបង្ហាញនិងសំណួរ | |

References

- [1] I Made Yulistya Negara, Dimas Anton Asfani, Daniar Fahmi, Siti Sudatul Aisyah N., "Testing and Simulation of Motor Insulation System under Some Artificial Environmental Conditions," in *Proceeding of International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI 2014)*, Yogyakarta, 2014.