

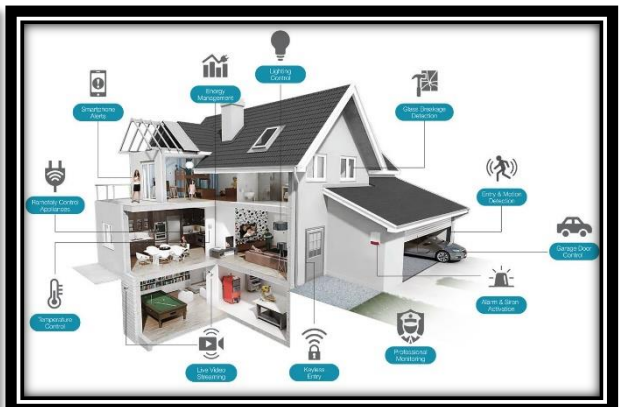


ក្រសួងការងារនិងបណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ

សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពកម្រិត៥
សមត្ថភាពស្នូល
សញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់បច្ចេកទេស

ម៉ូឌុល ៦

ការសរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាត



សមត្ថភាពស្តុល

ម៉ូឌុល ៦

ការសរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធអគារវេចន្តាត

មាតិកា

ទំព័រ

គណៈកម្មការអភិវឌ្ឍន៍ម៉ូឌុល.....	i
របៀបប្រើប្រាស់សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពនេះ.....	iii
សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាព (CBLM) បញ្ជីផ្នែកសមត្ថភាព	v
ខ្លឹមសារម៉ូឌុលលម្អិត	vii
ល.ស១៖ សរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធ ភីអិលស៊ី (PLC)	១
សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម.....	២
សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.១-១ អ្វីទៅប្រព័ន្ធបញ្ជា PLC ?	៥
សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.១-២ Variable and Memory Addressing	២៣
សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.១-៣ អនុវត្តលើ PLC PANEL BOARD	៣២
សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.១-៤ កម្មវិធី SX-Programmer Expert (D300win)	៣៨
ល.ស២៖ ដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទះវ៉ៃឆ្លាត	៨១
សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម.....	៨២
សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.២-១ អ្វីទៅជាប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ ?	៨៣
ល.ស៣៖ គ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធអគារវ៉ៃឆ្លាត	៩៤
សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម.....	៩៥
សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.៣-១ ការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ.....	៩៦
ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៦.៣-១៖	១១៦
គម្រូបឆ្លើយ៥.៦.៣-១៖	១១៧

គណៈកម្មការអភិវឌ្ឍន៍ម៉ូឌុល

គណៈគ្រប់គ្រង៖

ឯកឧត្តម បណ្ឌិត ពេជ សោភ័ន

រដ្ឋមន្ត្រីប្រតិភូអមនាយករដ្ឋមន្ត្រី និងជាអគ្គនាយករងគម្រោង និងជាអគ្គនាយកគម្រោង

ឯកឧត្តម ឡៅ ហ៊ឹម

រដ្ឋមន្ត្រី និងជាអគ្គនាយករងគម្រោង

លោកស្រី យឹម ពេជ្រម៉ាលីកា

អគ្គនាយករង អ.ប.វ. និងជាប្រធានគ្រប់គ្រងគម្រោង

លោក សា កិន្ធីវិធី

អគ្គនាយករង អ.ប.វ. និងជាអនុប្រធានគ្រប់គ្រងគម្រោង

ផ្នែកបច្ចេកទេស៖

ឯកឧត្តម ទាង សាក់

ប្រធាននាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និងជាប្រធានក្រុមបច្ចេកទេស

លោក ណុប សុខុម

អនុប្រធាននាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងជាអនុប្រធានក្រុមបច្ចេកទេស

លោក ស៊ិន សុប៊ុនា

អនុប្រធាននាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និងជាមន្ត្រីបច្ចេកទេសផ្នែក Sector Skills Council

លោក ខែ សុជាតិ

ប្រធានការិយាល័យ នៃនាយកដ្ឋានស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សា និងជាមន្ត្រីបច្ចេកទេសផ្នែក Curriculum and Module Development

លោក សេម ប៊ុនធន់

ប្រធានការិយាល័យ នៃនាយកដ្ឋានធានាគុណភាព និងជាមន្ត្រីបច្ចេកទេសផ្នែក Curriculum and Module Development

ក្រុមការងារបច្ចេកទេស៖

Mr. Chong Choon Leong

Program Coordinator cum Chef Trainer 1

Mr. Loh Kum Fei

Program Coordinator cum Chef Trainer 2 And International Expert Construction

បណ្ឌិត ហេង ម៉េងហ៊ាង

អនុប្រធានក្រុមជំនាញការជាតិ

Mr. Heng Seng Meng

International Expert Electrical

លោក ប្រាក់ ច័ន្ទដាវវិទូ

ជំនាញការជាតិ

លោក យឿន សារ៉ែម

ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)

លោក វ៉ាន់ ផៃ	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក ចំរើន ទូច	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក គួន ហ៊ឹម	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក សែន សំណាង	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក គង់ វង្សប្រាកដ	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក រស់ រក្សា	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក ឆឹង សេរីធីន	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក សុភ័ណ វោហា	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក សេង សុវណ្ណារ៉ា	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក ណាំ សុខគឹម	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក គិន វិសាល	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក សុខ សុប្បឌ្ឋី	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក នៀ 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 ដារុង	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)
លោក លឹម ភឹង	ក្រុមការងារបច្ចេកទេស (TWG)

របៀបប្រើប្រាស់សម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពនេះ

សូមស្វាគមន៍!

ម៉ូឌុលនេះមានសម្ភារបណ្តុះបណ្តាល និងសកម្មភាពសម្រាប់អ្នក ដើម្បីបំពេញផ្នែកសមត្ថភាព “ការប្រតិបត្តិ គំនូរវិស្វកម្ម” មានចំណេះដឹង ជំនាញ និងឥរិយាបថដែលតម្រូវសម្រាប់ ផ្នែកមួយនៃសមត្ថភាពស្នូលរបស់ គុណវុឌ្ឍិកម្រិត៥ នៃក្របខ័ណ្ឌគុណវុឌ្ឍិជាតិកម្ពុជា។

អ្នកត្រូវអនុវត្តសកម្មភាពរៀនជាបន្តបន្ទាប់ ដើម្បីសម្រេចលទ្ធផលសិក្សានីមួយៗ នៃម៉ូឌុល។ នៅក្នុង លទ្ធផលសិក្សានីមួយៗ មានសន្លឹកព័ត៌មាន និង/ឬសន្លឹកប្រតិបត្តិ ឬសន្លឹកការងារ ឬបញ្ជីលក្ខណវិនិច្ឆ័យនៃ ការអនុវត្ត (ឯកសារយោងសម្រាប់អានបន្ថែមដើម្បីជួយអ្នកឱ្យយល់កាន់តែច្បាស់ និងសកម្មភាពដែលមាន តម្រូវការ)។ អនុវត្តសកម្មភាពទាំងនេះដោយខ្លួនឯង ហើយឆ្លើយនូវស្វ័យវាយតម្លៃនៅចុងបញ្ចប់នៃលទ្ធផល សិក្សានីមួយៗ។ អ្នកអាចដកសន្លឹកចម្លើយនៅចុងបញ្ចប់នៃម៉ូឌុលនីមួយៗ (ឬយកពីអ្នកសម្របសម្រួល / គ្រូ បង្វឹករបស់អ្នកនូវក្រដាសស) ដើម្បីសរសេរចម្លើយរបស់អ្នកសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យខ្លួនឯង។ ប្រសិនបើអ្នក មានសំណួរ សុំកុំស្ទាក់ស្ទើរក្នុងការស្នើសុំជំនួយពីអ្នកសម្របសម្រួល ឬគ្រូរបស់អ្នក។

ចងចាំថា៖

- និយាយជាមួយគ្រូរបស់អ្នក និងយល់ព្រមអំពីវិធីដែលអ្នកនឹងរៀបចំវគ្គបណ្តុះបណ្តាលនេះ។ អានម៉ូឌុល ដោយយកចិត្តទុកដាក់។ វាត្រូវបានបែងចែកជាផ្នែកដែលគ្របដណ្តប់លើជំនាញនិងចំណេះដឹង ទាំងអស់ដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីបញ្ចប់ម៉ូឌុលនេះដោយជោគជ័យ។
- ធ្វើការតាមរយៈព័ត៌មានទាំងអស់ និងបំពេញសកម្មភាពនៅក្នុងផ្នែកនីមួយៗ។
- អានសន្លឹកព័ត៌មានហើយបំពេញស្វ័យវាយតម្លៃ។ ឯកសារយោងដែលបានស្នើត្រូវបានរាប់បញ្ចូលក្នុង ការបំពេញបន្ថែមនូវសម្ភារដែលមាននៅក្នុងម៉ូឌុលនេះ។
- ភាគច្រើនប្រហែលជាគ្រូរបស់អ្នកក៏នឹងក្លាយជាអ្នកត្រួតពិនិត្យ ឬអ្នកគ្រប់គ្រងរបស់អ្នកដែរ។ គាត់នៅ ទីនោះដើម្បីគាំទ្រអ្នក និងបង្ហាញអ្នកនូវវិធីត្រឹមត្រូវក្នុងការធ្វើវា។
- អ្នកនឹងទទួលបានឱកាសជាច្រើនដើម្បីសួរសំណួរ និងការអនុវត្តលើការងារ។ ត្រូវប្រាកដថា អ្នកអនុវត្ត ជំនាញថ្មីរបស់អ្នកក្នុងអំឡុងពេលពេលម៉ោងធ្វើការធម្មតា។ វិធីនេះអ្នកនឹងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងទាំង ល្បឿន និងការចងចាំរបស់អ្នក ហើយក៏ជាទំនុកចិត្តរបស់អ្នកផងដែរ។
- និយាយជាមួយមិត្តរួមការងារឬមិត្តរួមថ្នាក់ដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន ហើយសុំការណែនាំ។
- ប្រើស្វ័យវាយតម្លៃនៅចុងបញ្ចប់នៃផ្នែកនីមួយៗ ដើម្បីសាកល្បងវឌ្ឍនភាពផ្ទាល់ខ្លួនរបស់អ្នក។ ប្រើ បញ្ជីលក្ខណវិនិច្ឆ័យការអនុវត្តដែលបានរកឃើញបន្ទាប់ពីសន្លឹកព័ត៌មាន ដើម្បីពិនិត្យមើលការអនុវត្ត ដោយខ្លួនឯង។
- នៅពេលអ្នករួចរាល់សូមឱ្យគ្រូរបស់អ្នកមើលអ្នកអនុវត្តសកម្មភាពដែលមានចែងនៅលើម៉ូឌុលនេះ

- នៅពេលអ្នកធ្វើការតាមរយៈសកម្មភាព សូមសួរយោបល់ជាលាយលក្ខណ៍អក្សរអំពីវឌ្ឍនភាពរបស់អ្នក។ គ្រូរបស់អ្នកនឹងបន្តផ្តល់មតិត្រលប់ / ការវាយតម្លៃជាមុន។ នៅពេលអ្នកបញ្ចប់ធាតុនីមួយៗ ដោយជោគជ័យ សុំសួរគ្រូរបស់អ្នកឱ្យកត់សម្គាល់លើរបាយការណ៍ ដែលអ្នកត្រៀមខ្លួនសម្រាប់ការវាយតម្លៃ។
- នៅពេលអ្នកមានអារម្មណ៍ជឿជាក់ថា អ្នកមានសមត្ថភាពក្នុងការអនុវត្តគ្រប់គ្រាន់ សូមស្នើសុំគ្រូរបស់អ្នកឱ្យវាយតម្លៃអ្នក។ លទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃរបស់អ្នកនឹងត្រូវបានកត់ត្រាទុកនៅក្នុងតារាងវឌ្ឍនភាព និងតារាងសមិទ្ធផលរបស់អ្នក។
- អ្នកត្រូវមានសមត្ថភាពលើម៉ូឌុលនេះជាមុន មុននឹងបន្តទៅម៉ូឌុលបន្ទាប់បាន។

ការទទួលស្គាល់ការសិក្សាដែលមានមុន (ទ.ស.ម.)

អ្នកប្រហែលជាមានចំណេះដឹង និងជំនាញមួយចំនួន ឬច្រើនមាននៅក្នុងសៀវភៅសម្ភារសិក្សាផ្នែកលើសមត្ថភាពនេះនេះ ពីព្រោះអ្នក៖

- បានធ្វើការមួយរយៈ
- បានបញ្ចប់ការបណ្តុះបណ្តាលនៅក្នុងវិស័យនេះ។

ប្រសិនបើអ្នកអាចបង្ហាញដល់គ្រូរបស់អ្នកថាអ្នកមានសមត្ថភាព នៅលើជំនាញឬជំនាញជាក់លាក់ណាមួយ សូមនិយាយជាមួយគ្រូអំពីការទទួលស្គាល់ការសិក្សាដែលមានពីមុន ដូច្នេះអ្នកមិនចាំបាច់ធ្វើការបណ្តុះបណ្តាលម្តងទៀតទេ។

ប្រសិនបើអ្នកមានគុណវុឌ្ឍិ ឬវិញ្ញាបនបត្រសមត្ថភាពពីការបណ្តុះបណ្តាលពីមុន សូមបង្ហាញវាទៅគ្រូរបស់អ្នក។ ប្រសិនបើជំនាញដែលអ្នកទទួលបាននៅមានសុពលភាព និងពាក់ព័ន្ធនឹងផ្នែកនៃសមត្ថភាព វាអាចក្លាយជាផ្នែកមួយនៃកសុតាងដែលអ្នកអាចបង្ហាញសម្រាប់ 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	ដំឡើងប្រព័ន្ធចែកចាយទឹកនិងទឹកចាកចោល	ការដំឡើងប្រព័ន្ធចែកចាយទឹកនិងទឹកចាកចោល	POWE 6504
៥	ភ្ជាប់ប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាពនិងប្រកាសអាសន្ន	ការភ្ជាប់ប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាពនិងប្រកាសអាសន្ន	POWE 6505
៦	សរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាត	ការសរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាត	POWE 6506
៧	ដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យ	ការដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យ	POWE 6507

ខ្លឹមសារម៉ូឌុលលម្អិត

កម្មវិធី/វគ្គសិក្សា ៖ ជំរឿននិងថែទាំប្រព័ន្ធថាមពលនិងបញ្ហាក្នុងអគារ

ផ្នែកសមត្ថភាព ៖ សរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាត

ម៉ូឌុល ៖ ការសរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាត

ការពិពណ៌នា ៖ ផ្នែកសមត្ថភាពនេះរួមមានចំណេះដឹង ជំនាញ និងឥរិយាបថដែលជាលក្ខខណ្ឌតម្រូវសម្រាប់ បញ្ជាក់ពីសមត្ថភាពដែលតម្រូវឱ្យសរសេរកម្មវិធី តេស្ត និងថែទាំប្រព័ន្ធ ក៏ អិល ស៊ី (PLC) និងប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាតដើម្បីផ្តល់ដំណោះស្រាយការបញ្ហាផ្ទះវៃឆ្លាតអនុលោមតាមស្តង់ដារ បទប្បញ្ញត្តិនិងក្រមប្រតិបត្តិដែលពាក់ព័ន្ធ។

លទ្ធផលសិក្សា (ល.ស) ៖

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវម៉ូឌុលនេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម ៖

ល.ស១៖ សរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធ ក៏អិលស៊ី (PLC)

ល.ស២៖ ជំរឿនប្រព័ន្ធផ្ទះវៃឆ្លាត

ល.ស៣៖ គ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធអគារវៃឆ្លាត

ល.ស១៖ សរសេរកម្មវិធីប្រព័ន្ធ កីអិលស៊ី (PLC)

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវលទ្ធផលសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម៖

- បកស្រាយព័ត៌មានសំខាន់ៗទាក់ទងនឹង ប្រព័ន្ធ កីអិលស៊ី នាឡិកាស្ទង់ និងការដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនីឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- សរសេរកម្មវិធី និងដំឡើងប្រព័ន្ធ កីអិលស៊ី ស្របតាមកម្មវិធីបញ្ជា។
- ដំឡើងនាឡិកាស្ទង់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- ប្រើប្រាស់ និងត្រួតពិនិត្យនាឡិកាស្ទង់ក្នុងប្រព័ន្ធ កីអិលស៊ី។
- អនុវត្តបច្ចេកទេស និងនីតិវិធីសមស្រប ដើម្បីធ្វើវិនិច្ឆ័យ និងកែតម្រូវកំហុចនៅក្នុងប្រព័ន្ធ។
- សង្កេត និងអនុវត្តច្បាប់សុវត្ថិភាព និងការប្រុងប្រយ័ត្នគ្រប់ពេលវេលា។

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្សាការ

សកម្មភាពសិក្សា	សេចក្តីណែនាំ
<ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.១-១ អ្វីទៅប្រព័ន្ធបញ្ជា PLC? 	<p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.១-១/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.១-១ អ្វីទៅប្រព័ន្ធបញ្ជា PLC? 	<p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.១-១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p>
<ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.១-២ Variable and Memory Addressing 	<p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.១-២/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.១-២ Variable and Memory Addressing 	<p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.១-២ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបាន</p>

	ចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។
<ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.១-៣ អនុវត្តលើ PLC PANEL BOARD 	សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.១-៣/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។
<ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.១-៣ អនុវត្តលើ PLC PANEL BOARD 	ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.១-៣ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំនួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។
<ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.១-៤ កម្មវិធី SX-Programmer Expert (D300win) 	សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.១-៤/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។

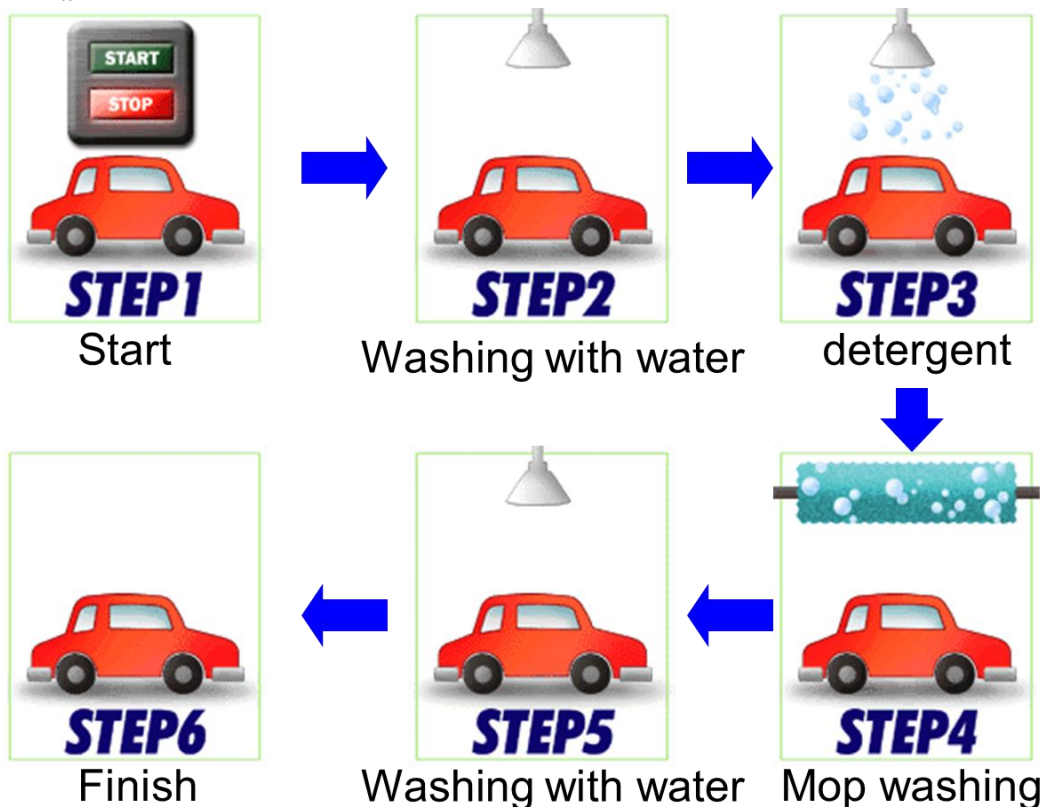
<ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.១-៤ កម្មវិធី SX-Programmer Expert (D300win) 	<p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.១-៤ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំណួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p>
--	---

សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.១-១ អ្វីទៅប្រព័ន្ធបញ្ជា PLC ?

ប្រព័ន្ធបញ្ជា PLC ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់នៅក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជាដំណើរការស្វ័យប្រវត្តិនៅក្នុងរោងចក្រសង្វាក់ផលិតកម្ម។ កាលពីមុន គេប្រើសៀគ្វីរ៉ឺឡេនៅក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជា Sequence។ បន្ទាប់មកក្នុងឆ្នាំ1968 Microcomputer (programmable controller) ត្រូវបានគេដាក់បញ្ចូលក្នុងប្រព័ន្ធបញ្ជា ដើម្បីបញ្ជាដំណើរការក្នុងសង្វាក់ផលិតកម្ម។ ដូច្នេះ តើអ្វីទៅជា ប្រព័ន្ធបញ្ជា Sequence និង Programmable controller។

១.១.១ ប្រព័ន្ធបញ្ជា Sequence

វាជាការបញ្ជាដំណើរការតាមជំហានទៅតាមគោលបំណងដែលយើងចង់បាន។



១.១.២ ប្រព័ន្ធបញ្ជា Programmable Logic controller (PLC)

នៅក្នុងប្រអប់បញ្ជា PLC គឺមានអង្គចងចាំសម្រាប់ផ្ទុកកម្មវិធីសម្រាប់ធ្វើការបញ្ជាដំណើរការដូចជា Logical Operation, Sequential Operation, Time Limit, count និង Arithmetic Operation ដែលដំណើរការជាស៊េរីទៅតាមពាក្យបញ្ជានៅក្នុងកម្មវិធី។ វាគឺជាឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិចដែលបញ្ជាតាមប្រព័ន្ធខ្ចីដីថល ឬអាណាឡូក ។

១.១.៣ ការប្រៀបធៀបប្រព័ន្ធបញ្ជា Relay និងប្រព័ន្ធបញ្ជា PLC

		Relay control	PLC control
1	មុខងារ	ចំនួនរឿងច្រើន ត្រូវការទំហំធំ និងសៀគ្វីស្មុគស្មាញ	ប្រព័ន្ធបញ្ជាស្មុគស្មាញត្រូវបានប្រើនៅក្នុងកម្មវិធី
2	ការដំឡើង	ត្រូវការពេលយូរក្នុងការដំឡើង និងធ្វើតេស្ត	ងាយស្រួលក្នុងការបង្កើតកម្មវិធីបញ្ជា ចំណាយខ្សែតិច និងចំណេញពេលវេលា
3	ការផ្លាស់ប្តូរដំណើរការ	គ្មានអ្វីក្រៅពីការដក ប្តូរ ខ្សែ និងឧបករណ៍ឡើងវិញ	បើមិនមានបន្ថែមផ្នែកចូលនិងផ្នែកចេញទេ គ្រាន់ប្តូរកម្មវិធីជាការស្រេច
4	ទំហំឧបករណ៍	ធំ	ដំណើរការស្មុគស្មាញយ៉ាងណាក៏ទំហំមិនធំដែរ
5	អាយុកាល	កុងតាក់និងមេកានិចមានអាយុកាលកំណត់	ប្រព័ន្ធបញ្ជាខាងក្នុងជា Microprocessor ដែលបង្កើតឡើងដោយ Semiconductor ការភ្ជាប់ផ្តាច់ប្រើប្រាស់កុងតាក់អេឡិចត្រូនិច ដូចនេះមិនមានបញ្ហាកុងតាក់ឡើយ តែវាដំណើរការមិនល្អនៅពេលវាក្តៅ និងមានស៊ីញ៉ាល់រំខាន
6	ទំហំទំហំ	ត្រូវការថែទាំជួសជុល និងផ្លាស់ប្តូរផ្នែកមួយចំនួននៅពេលដល់អាយុកាលកំណត់	ទំហំទំហំតិច ជាពិសេសរឿង គឺមិនចាំបាច់
7	តម្លៃ	បើប្រព័ន្ធបញ្ជាប្រើរឿង១០ ឬតិចជាងនឹង ហើយមិនប្រើ Timer ឬ Counter គឺល្អ	គ្មានបញ្ហា ទោះបីជាត្រូវការរឿងច្រើន និងការបញ្ជាស្មុគស្មាញ

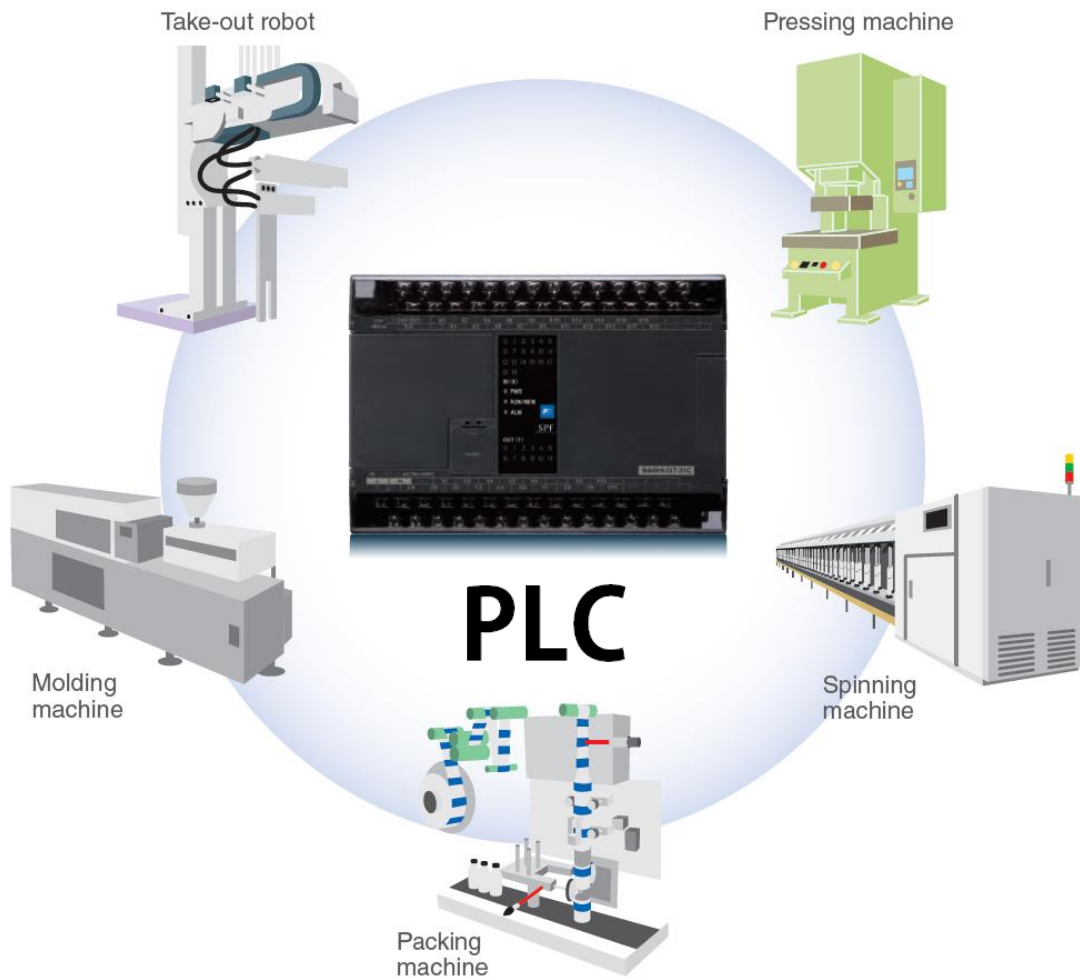
១.១.៤ ចំណេះដឹង និងជំនាញដែលទទួលបាន

ចំណេះដឹង និងជំនាញដែលទទួលបានក្រោយការអនុវត្ត នឹងមានសមត្ថភាពអាច៖

- កំណត់និងពន្យល់ពីចរិតលក្ខណៈខាងក្នុង ខាងក្រៅ និងដំណើរការរបស់ PLC
- បង្កើតកម្មវិធី Ladder ដើម្បីបញ្ជាដំណើរការ
- អាន និងគូស Time chart ហើយបម្លែងទៅជាភាសា PLC
- សរសេរកម្មវិធីដោយប្រើ Internal relays, Timers, Counters, Shift registers, Sequencers, និង Data handling

១.១.៥ អាជីពការងារបច្ចេកទេសដែលទាក់ទងនឹងមុខវិជ្ជា

- ការដំឡើងប្រព័ន្ធទូរបញ្ជា (Control Panel Design)
- ប្រព័ន្ធបញ្ជាម៉ាស៊ីនសង្វាក់ផលិតកម្ម (Automation Machine Assembly)
- ទំហែទាំ និងជួសជុលប្រព័ន្ធបញ្ជាអគ្គិសនី (Electrical maintenance)
- ការដំឡើងប្រព័ន្ធអគ្គិសនី (Electrical installation)



១.២ សម្ភារប្រើប្រាស់ក្នុងការអនុវត្ត

១.២.១ តារាងឧបករណ៍



តារាងឧបករណ៍ប្រើសម្រាប់អនុវត្តក្នុងមួយនាក់រាយដូចខាងក្រោម៖

ល.រ	ឈ្មោះ	ទំហំ	ចំនួន	រូបភាព
1	+ ទូរទ្រឹស្តី	-	1	

2	ដង្កាប់សឹកខ្សែ (Wire stripper)	-	1	
3	ដង្កាប់តៀបខ្សែ (Crimp)	សម្រាប់ 1.5mm ²	1	

១.២.២ តារាងបរិក្ខារ

បរិក្ខារប្រើសម្រាប់អនុវត្តក្នុងមួយនាក់រាយដូចខាងក្រោម៖

ល.រ	ឈ្មោះ	ទំហំ	ចំនួន	រូបភាព
1	PLC Fuji	40points	1	
2	PLC Panel Board	-	1	

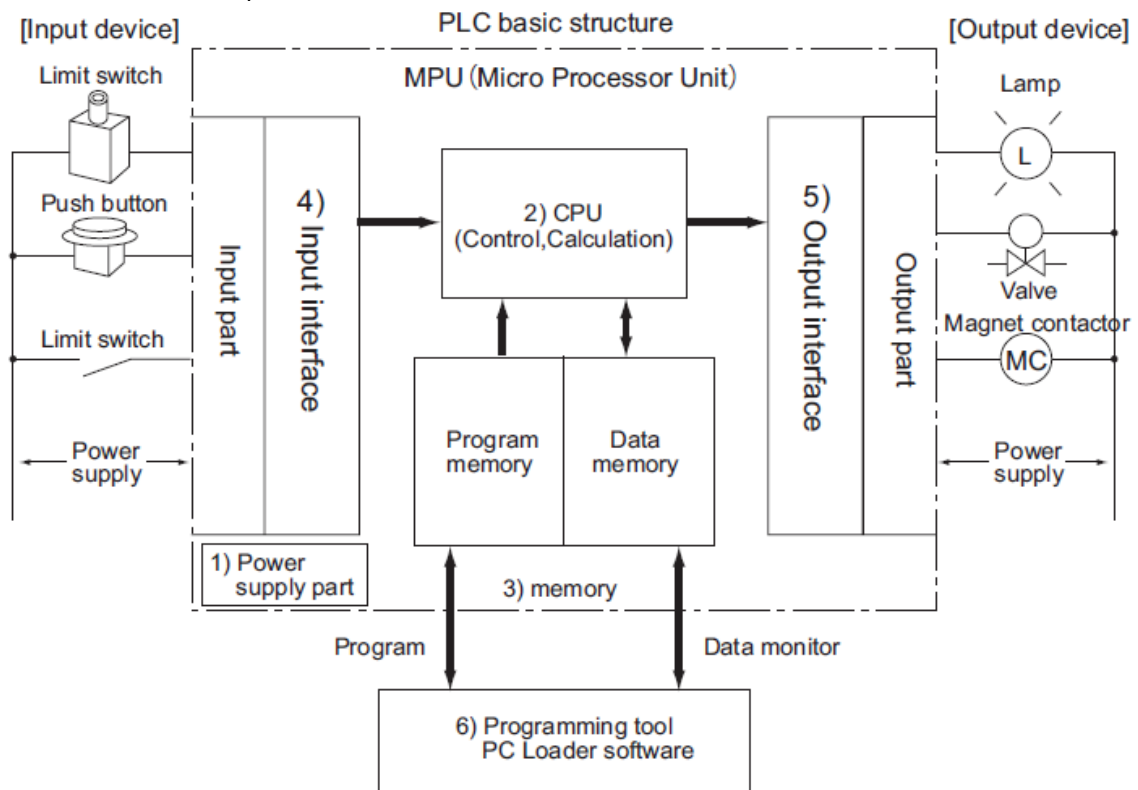
១.២.៣ តារាងសម្ភារ

សម្ភារៈប្រើសម្រាប់អនុវត្តក្នុងមួយនាក់រាយដូចខាងក្រោម៖

ល.រ	ឈ្មោះ	ទំហំ	ចំនួន	រូបភាព
1	Wire	1.5mm ²	120 m	
2	Terminal 1.25Y-3	សម្រាប់ 1.5mm ²	100 pcs	

២.១ គ្រោងខាងក្នុងរបស់ PLC

ជាទូទៅ ប្រព័ន្ធបញ្ជា PLC មានគ្រឿងបន្លំខាងក្នុងដូចជា Processor unit, Memory, Power supply unit, Input/output interface section, Communications interface, និង Programming device។ ខាងក្រោម នេះជារូបភាពនៃគ្រោងខាងក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ PLC ។



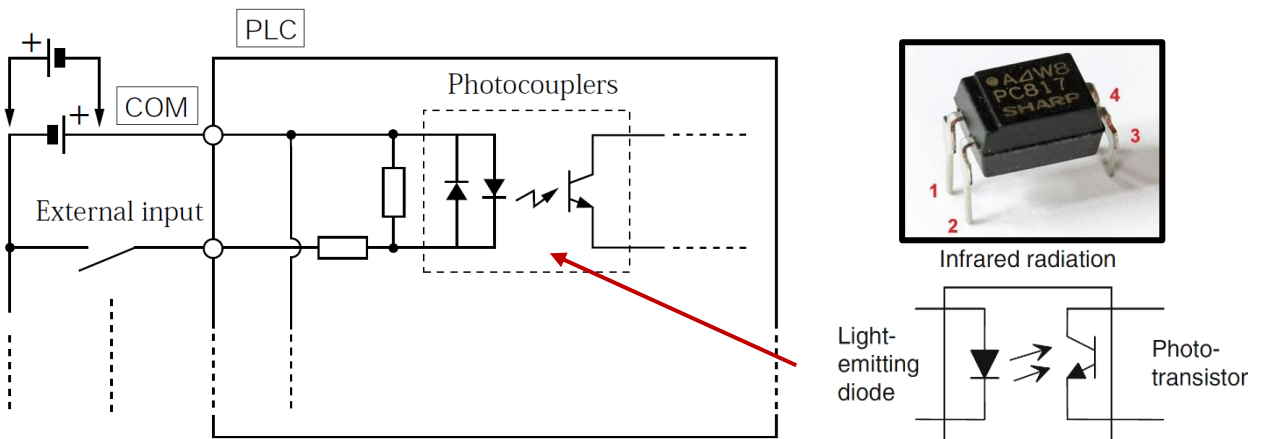
- ❖ Power supply part : Convert external power supply for internal use of PLC.
- ❖ CPU : Read program (which is stored in program memory), and control output according to input condition.
- ❖ Memory : Storage device to store program and data.
- ❖ Input interface : Input device status is transmitted to CPU via input interface.
Input interface: 24V DC
- ❖ Output interface : Order from CPU is transmitted to output device via output interface.
- ❖ Output interface : Relay (100/240V AC, 12/24V DC) or Transistor (12/24V DC, Sink)
- ❖ Programming tool : It is used to edit, read, and write program to PLC program memory. And also, used to monitor data memory.
- ❖ Programming tool : It is sometimes called “Program Loader” or just “Loader”.

២.១.១ ផ្នែក Input និង Output របស់ PLC

ផ្នែក Input និង Output មានតួនាទីទំនាក់ទំនងប្រព័ន្ធខាងក្នុងជាមួយនឹងផ្នែកខាងក្រៅតាមច្រករបស់វា ដែលត្រូវភ្ជាប់ច្រក Input ជាមួយ Sensors និង Output ជាមួយនឹងម៉ូទ័រនិង Solenoids។ ហើយវាត្រូវបានដំណើរការ ទំនាក់ទំនងដោយការសរសេរកូដក្នុងកម្មវិធី។ រាល់ច្រក Input/output ត្រូវមានការកំណត់ Address ដើម្បីឱ្យ CPU ស្គាល់។

ផ្នែក Input /Output channels គឺត្រូវបានញែកដាច់ពីគ្នា ដូច្នេះ Sensors និង Actuators ត្រូវបានទំនាក់ ទំនងគ្នាដោយមិនចាំបាច់ភ្ជាប់សៀគ្វី ។វាដំណើរការជាមួយគ្នាដោយកម្មវិធីខាងក្នុងរបស់ PLC។

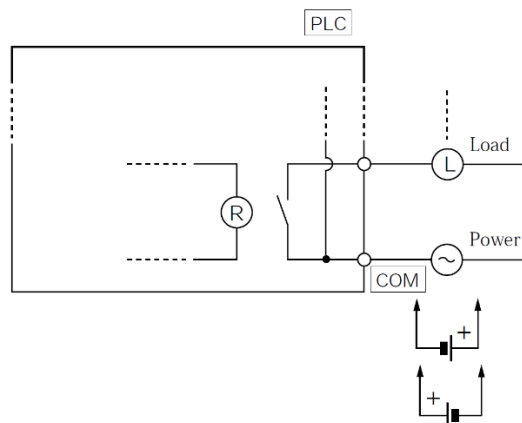
ក. ច្រកចូលនៃ PLC (Input Interface)



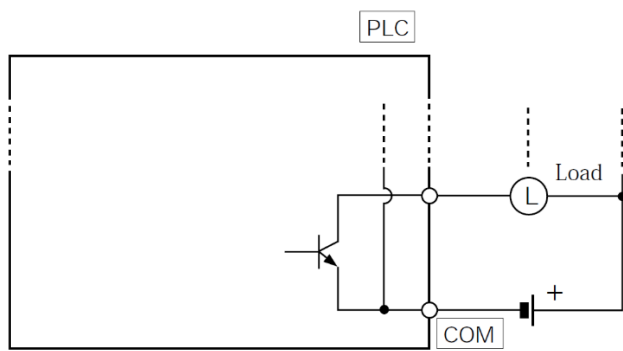
ការព្យាករអគ្គិសនីឱ្យដាច់ពីគ្នារវាងខាងក្រៅនិងខាងក្នុងរបស់PLC ត្រូវបានគេប្រើ Optoisolators ដែលគេហៅថា Optocoupler។ រូបភាពខាងលើគឺជា Optoisolators។ នៅពេលដែល Digital pulse ឆ្លងកាត់ Light-emitting diode (LED) ពន្លឺ Infrared របស់LEDក៏ឡើង។ Phototransistor ទទួលបានពន្លឺហើយភ្ជាប់កុងតាក់នៅក្នុងសៀគ្វី។ ចន្លោះរវាង Light-emitting diode និង Phototransistor គឺជា ការព្យាករផ្ដាច់ប្រភពអគ្គិសនីឱ្យផ្សេងគ្នា តែវាអាចទំនាក់ទំនង Digital pulse ពីសៀគ្វីមួយទៅសៀគ្វីមួយទៀតបាន

ខ. ច្រកចេញនៃ PLC (Output Interface)

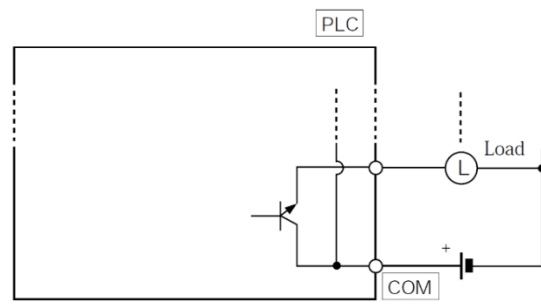
ផ្នែក Outputs មាន៣ប្រភេទ៖ ប្រភេទ Relay , Transistor និង Triac ។ ស៊ីញ៉ាល់ចេញពី Output PLC គឺប្រើដើម្បីដំណើរការ Relay និងភ្ជាប់ផ្ដាច់ចរន្តឱ្យប្រព័ន្ធនៃសៀគ្វីខាងក្រៅ។ Relay មិនត្រឹមតែអាចផ្ដាច់ភ្ជាប់ចរន្តធំៗតែប៉ុន្មាននោះទេ វាក៏មានតួនាទីសម្រាប់ព្យាករសៀគ្វី PLC ពីសៀគ្វីខាងក្រៅផងដែរ។ Relays គឺដំណើរការបានតែក្នុងលក្ខខណ្ឌយឺតតែប៉ុន្មាននោះ។ ផ្នែកចេញនៃ Relay គឺសម្រាប់បិទបើកចរន្ត AC និង DC។



ប្រភេទ Output ជា Transistor គឺប្រើប្រាស់ Transistor ដើម្បីភ្ជាប់ផ្ដាច់ចរន្តនៃសៀគ្វីខាងក្រៅ។ វាត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់លក្ខខណ្ឌដំណើរការហ័សៗវាប្រើបានតែចរន្ត DC ហើយអាចនេះឬខូចនៅពេលដែលលើសបន្ទុក និងតង់ស្យុងប្រាស់មានកម្រិតខ្ពស់។ ចំនែកប្រព័ន្ធការពារខាងក្នុងរបស់វា គឺគេប្រើភ្ជុយស៊ីប ឬប្រព័ន្ធការពារសៀគ្វីអេឡិចត្រូនិច។ Optoisolators ត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់ព្យាករចរន្តអគ្គិសនីពីប្រភពផ្សេងគ្នា។ ប្រភេទ Output ជា Transistor នេះមាន២ប្រភេទ គឺ Transistor sink output និង Transistor source output។

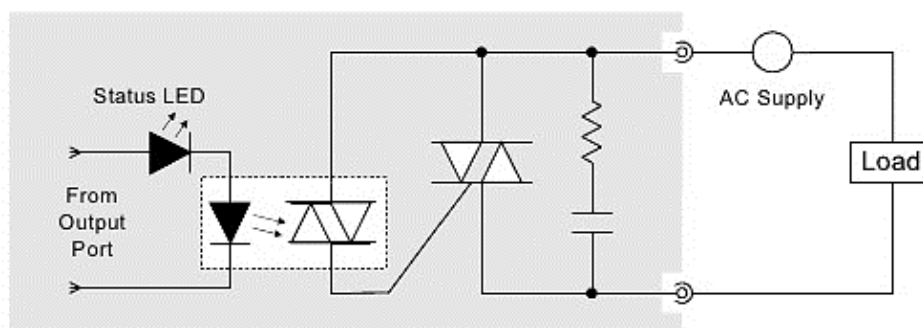


Transistor sink output



Transistor source output.

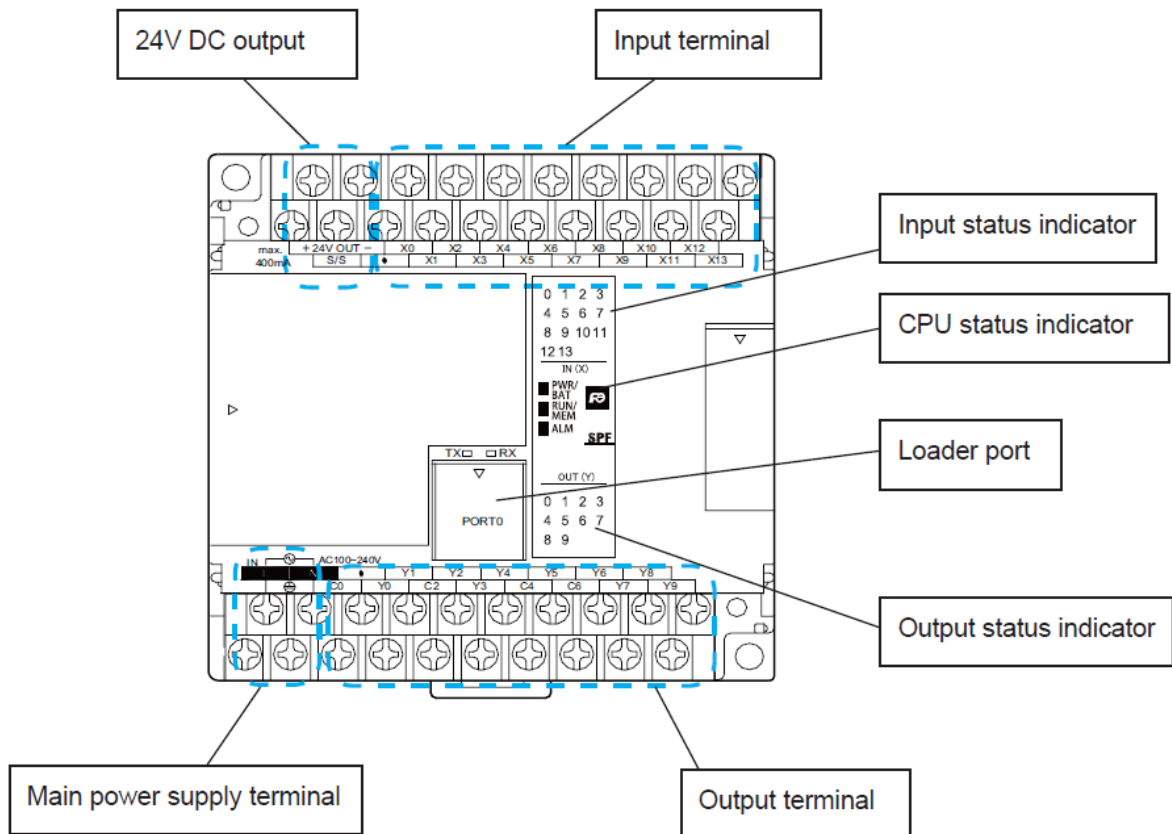
ប្រភេទ Output ជា Triac ក៏មាន Optoisolators សម្រាប់ញែកដែរ។ ប្រភេទនេះអាចប្រើជាមួយនឹងប្រភពចរន្តឆ្លាស់ (AC) បាន។ ហើយវាក៏មានភ្ជាប់ស៊ីបដើម្បីការពារចរន្តលើសបន្ទុកដែរ។



Triac Output Circuit

២.២ រចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រៅ របស់ PLC

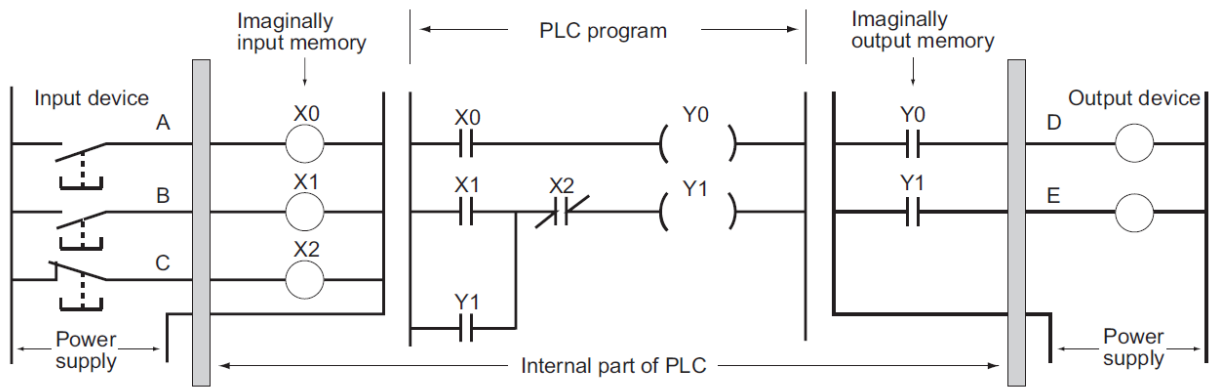
រចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រៅជាឧទាហរណ៍របស់ PLC របស់ ក្រុមហ៊ុន Fuji Electric (ប្រភេទ PLC MICREX-SX series SPF ដែលមានជើងIO ចំនួន 24)



❖ **Performance of PLC (NA0PA24T-31C)**

Item	Specification
Control method	Stored program Cyclic scan
Input / output control method	Refresh method
Programming language	IL,ST,LD,FBD,SFC
Processing speed (μs)	LD 0.3[us]
Program capacity	8 [Kstep]
Number of input / output points	512 [word]
Calendar function	Yes
Power-supply voltage	AC100 ~ 240[V] · DC24[V]
Output type	Tr sink output
Leakage current	0.25[A] or less
External dimensions	90(W)×90(H)×80(D)

២.៣ ការកំណត់ចំណាត់ថ្នាក់នៃឧបករណ៍ខាងក្រៅ និង ខាងក្នុងរបស់ PLC



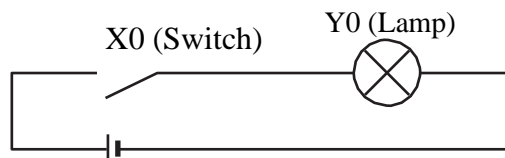
២.៣.១ ការកំណត់Address

រូបខាងលើ ឈ្មោះគេតាងឱ្យ -| | និងឈ្មោះតាងឱ្យ Imaginally input ដែលភ្ជាប់ទៅ Input device "A" គឺដូច គ្នា។ ឈ្មោះនេះហៅថា "Address"។ ពេល input device A ភ្ជាប់ Imaginally input memory "X0" ភ្ជាប់ហើយ -| | ក៏ភ្ជាប់។

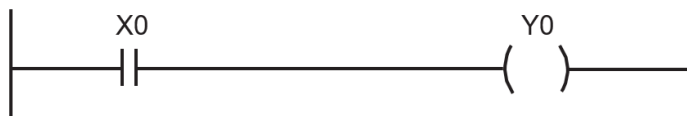
ខាងផ្នែក output នៅពេល -()| "Y0" បានដំណើរការ ON ដោយកម្មវិធី PLC។ Imaginally output memory "Y0" ទៅជា ON ហើយ Output device "D" ក៏ ON ។ ក្នុងករណីនេះ ក្នុងកម្មវិធី PLC address ត្រូវ បានកំណត់ឱ្យកុងតាក់ និងបូមីន។

២.៣.២ មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការបង្កើតកម្មវិធី PLC

នៅក្នុងការដំឡើងជាក់ស្តែង កុងតាក់ និងអំពូលដូចរូបខាងក្រោម៖

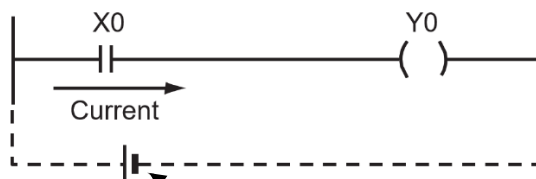


នៅក្នុងកម្មវិធី PLC សៀវភៅខាងលើត្រូវបានធ្វើនៅក្នុងកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ។ កម្មវិធីនេះគេហៅថា ភាសា LD (Ladder diagram) ។



តាមរូបខាងលើ បន្ទាត់ឈរខាងឆ្វេង/ស្តាំ តំណាងឱ្យប្រភព។ ខាងឆ្វេងតាងឱ្យប្រភពវិជ្ជមាន(+) ឯខាងឆ្វេង តំណាងឱ្យប្រភព(-)។

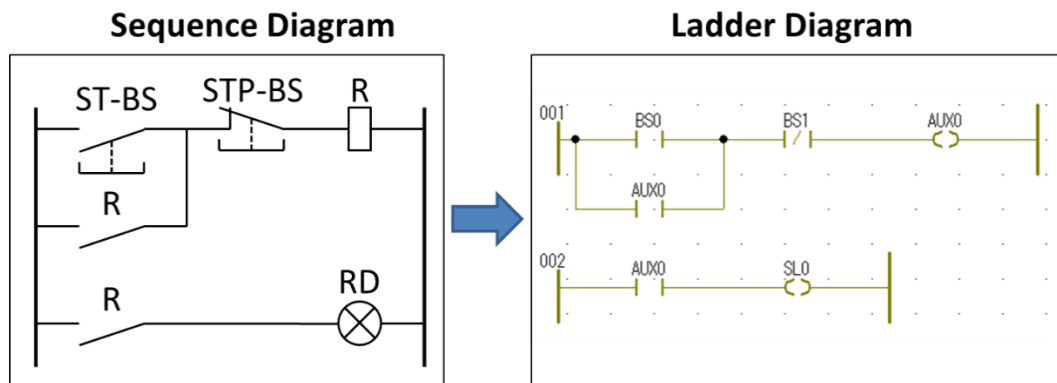
-| | កុងតាក់ (contact), -()| និមិត្តបូមីន (coil)។ នៅពេលចុចកុងតាក់ខាងក្រៅ កុងតាក់ (-| |) ភ្ជាប់ ហើយចរន្តហូរពីឆ្វេងទៅស្តាំដូចរូប នាំឱ្យអំពូលភ្លឺ។



ស្របថា ប្រភពត្រូវបានភ្ជាប់ទៅផ្នែកខាងឆ្វេង និងស្តាំ

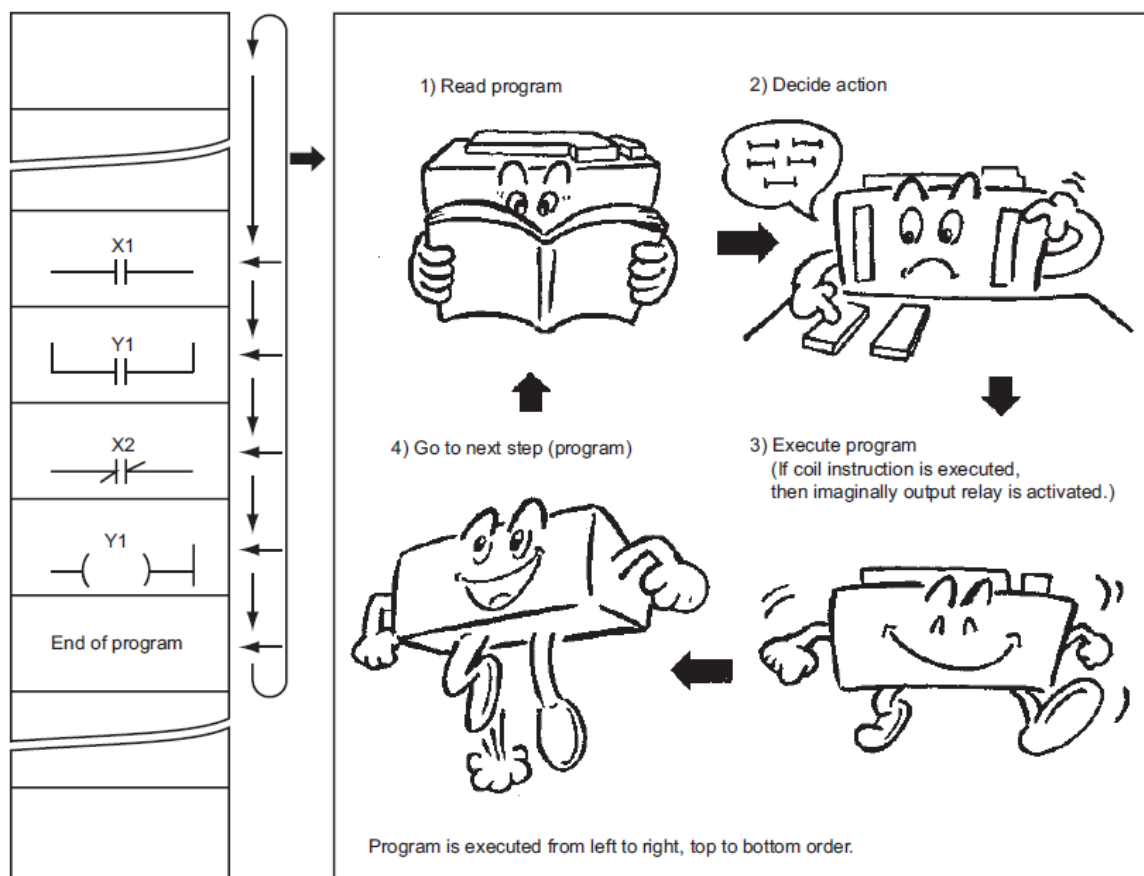
២.៣.៣ ការបំប្លែង Sequence Diagram ទៅ Ladder Diagram

ការសរសេរកម្មវិធីត្រូវបង្កើត ដោយប្រើនូវអញ្ញាត និងទិន្នន័យ ដោយមិនប្រើនិមិត្តសញ្ញារូប ឬនិមិត្តសញ្ញាជាអក្សរនៃគ្រឿងពិតខាងក្រៅ។



២.៣.៤ ដំណើរការនៃ Program Scan

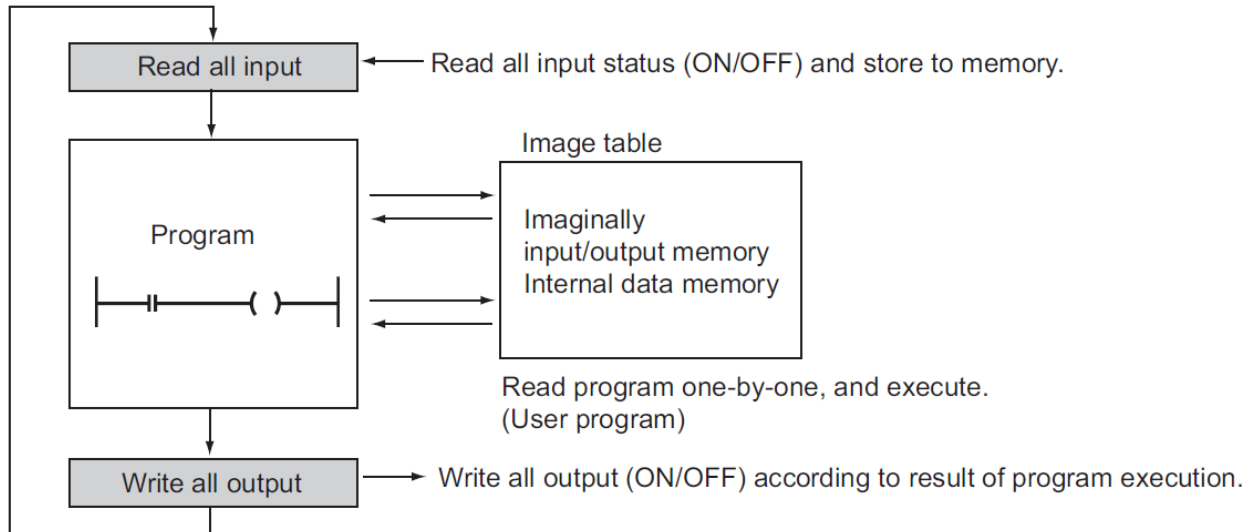
ការសរសេរកម្មវិធីបញ្ចូលទៅក្នុងPLC ដោយផ្អែកលើនិមិត្តសញ្ញា(កុងតាក់,បូមីន...)ខាងក្នុង ត្រូវបានផ្ទុកវានៅក្នុងអង្គចងចាំ។ CPU នឹងអាននូវកម្មវិធីដែលផ្ទុកនៅក្នុងអង្គចងចាំឡើងវិញនៅពេលដំណើរការ ហើយអាននិមិត្តសញ្ញាម្តងម្តង។ ប្រសិនបើបូមីនត្រូវបានដំណើរការ Imaginally output memory គឺដំណើរការ។ បន្ទាប់មក ដំណើរការកម្មវិធីដល់ចុងក្រោយ ហើយត្រូវមកធ្វើកម្មវិធីខាងលើម្តងទៀត។ ដំណើរការអាននេះត្រូវធ្វើជាជុំ ដែលគេហៅថា "Scan"។ ដំណើរការនេះធ្វើសារចុះសារឡើងដដែល។



២.៣.៥ ឧបករណ៍ខាងក្រៅ និង ដំណើរការកម្មវិធី

នៅក្នុងដំណើរការដាក់ស្តង់ PLC អានគ្រប់ព័ត៌មានច្រកចូល (Inputs) ទាំងអស់ ហើយដំណើរការកម្មវិធី រួចដំណើរការផ្នែកចេញ (Outputs) ។ ដំណើរការនេះហៅថា ដំណើរការជុំ “Cyclic” ។

មួយជុំ គឺធ្វើការអាននូវគ្រប់ព័ត៌មានច្រកចូល (Inputs) ទាំងអស់ ហើយដំណើរការកម្មវិធី រួចដំណើរការផ្នែកចេញ (Outputs) នេះហៅថា “One scan”។ រយៈពេលនៃដំណើរការ មួយ Scan cycle ហៅថា “Scan time” ។



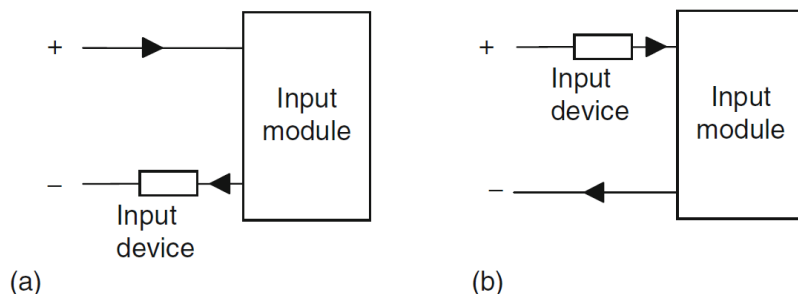
២.៤ សៀគ្វី Sourcing និង Sinking

Sourcing និង Sinking គឺពិពណ៌នានៅក្នុងការប្រើប្រាស់ក្នុងការតភ្ជាប់ឧបករណ៍ចរន្តដាច់ទៅនឹង PLC។

២.៤.១ Input Sourcing និង Sinking

Sourcing គឺសំដៅទៅលើទិសដៅលំហូរចរន្តពីប៉ូលវិជ្ជមាន (+) ទៅអវិជ្ជមាន (-) ដែលឧបករណ៍ដែលតភ្ជាប់ នៅផ្នែក Input ទទួលបានចរន្តពី Input module របស់ PLC ដូចរូប(a) Input module គឺជា Sourcing ។

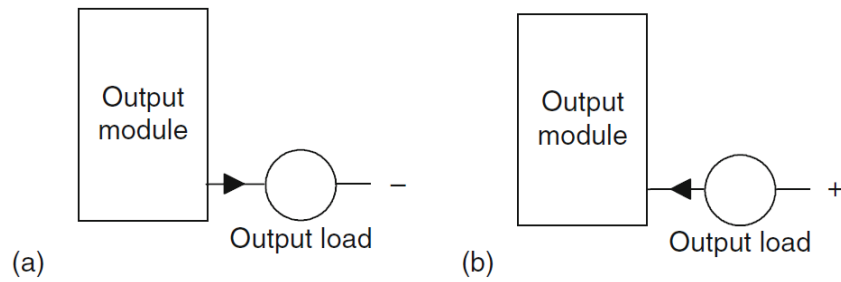
Sinking គឺសំដៅទៅលើទិសដៅលំហូរចរន្តពីប៉ូលវិជ្ជមាន (+) ទៅអវិជ្ជមាន (-) ដែលឧបករណ៍ដែលតភ្ជាប់ នៅផ្នែក Input ផ្តល់ចរន្តទៅ Input module របស់ PLC ដូចរូប(b) Input module គឺជា Sink Current ។



២.៤.២ Output Sourcing និង Sinking

ប្រសិនបើចរន្តហូរពីខាង Output module ទៅគ្រឿងទទួលខាងផ្នែក Output ដូចនេះ Output module គឺ ជា Sourcing ដូចរូប(a) ។

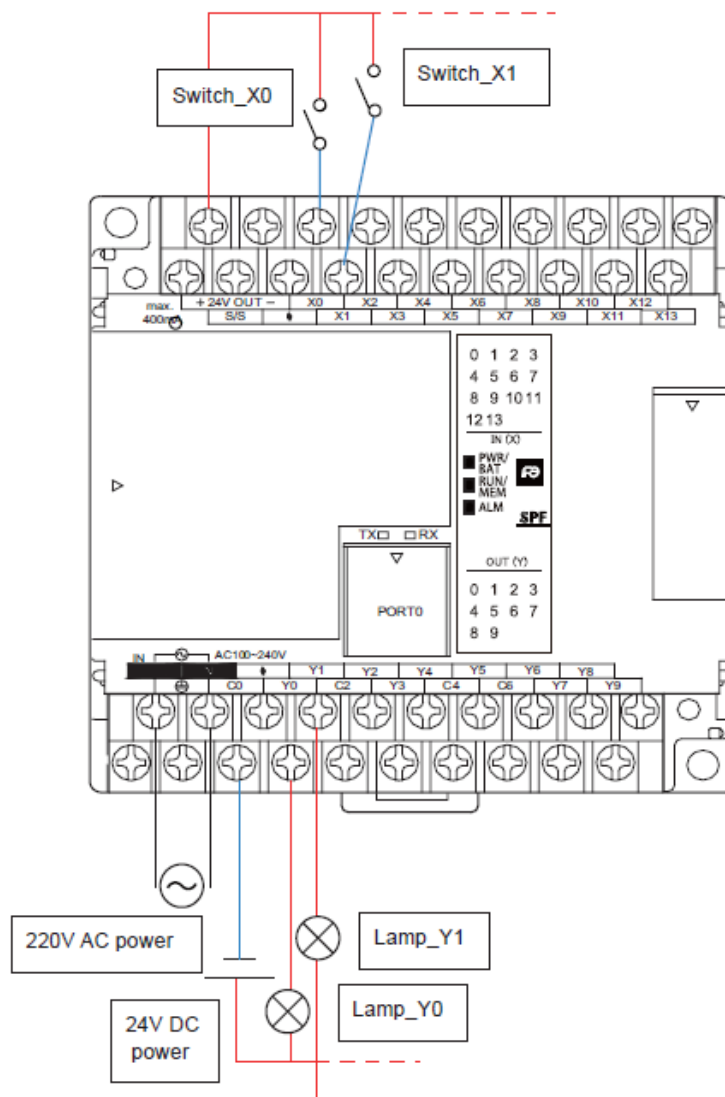
ប្រសិនបើប្រព័ន្ធហូរពីគ្រឿងទទួលខាងផ្នែកOutput ទៅខាងOutput module របស់PLC ដូចនេះ Output module គឺជា Sinking ដូចរូប(b) ។



វាសំខាន់ខ្លាំងណាស់ក្នុងការដឹងពីប្រភេទនៃ Input និង Output ដើម្បីតម្រូវប្រព័ន្ធខាងក្រៅនៃPLC ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ដូច្នេះ Sensors ដែលជាប្រភេទ Sourcing outputs ត្រូវភ្ជាប់ជាមួយ Sinking PLC inputs ហើយ Sensors ដែលជាប្រភេទ Sinking outputs ត្រូវភ្ជាប់ជាមួយ Sourcing PLC inputs ។ ការខូចខាតនឹងអាចកើតឡើងបើសិនជាយើងមិនធ្វើតាមការចង្អុលបង្ហាញ។

២.៥ ការតម្លៃគ្លីខាងក្រៅ

២.៥.១ ការតម្លៃគ្លីខាងក្រៅជាឧទាហរណ៍



ប្រភព 24V DC សៀគ្វី Digital input គឺអាចប្រើក្នុងល្បឿន ខ្ពស់ មធ្យម និងទាបបាន។ ជាទូទៅមានរចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វីសាមញ្ញទេ តែល្បឿនអាចខុសគ្នា។ នៅពេលធ្វើការតភ្ជាប់ខ្សែទៅផ្នែកចូល(Digital input) ជាមួយនឹងប៊ូតុង និងកុងតាក់ គឺចុងក្រោយត្រូវតទៅផ្នែករួម ដែលគេហៅថាជើងរួម ហើយជើងចេញពីកុងតាក់នីមួយៗ ត្រូវតទៅផ្នែក Input terminals X0, X1, X2 etc., នៃSPF។ បន្ទាប់មកបញ្ចប់ External common wiring ហើយត Internal common terminal S/S ទៅប្រភព 24VDC។ នៅពេលភ្ជាប់ Internal common terminal S/S ទៅ 24V+(វិជ្ជមាន) និង External common wire to 24V- (អវិជ្ជមាន) សៀគ្វីនេះក្លាយជា Sink input។ តែបើប្តូរប៉ូលខាងលើវិញ វាក្លាយទៅជា Source input។ ខាងក្រោមនេះជាកំនូសសៀគ្វីដំឡើងជាក់ស្តែង៖

Wiring diagram for the external common line connection method. The diagram shows an external 24V DC power supply connected to an external common line. This line is connected to the internal common terminal (S/S) and the input terminals X0, X1, X2, and X3 through resistors R1. The internal common terminal is also connected to a 24V DC source labeled SPF (Special Power Function), which is noted as not available when using an expansion unit without power supply. Each input terminal X0, X1, X2, and X3 is connected to ground through a diode and resistor network (R2) for NPN sensor or input device connection. The diagram includes labels for 'NPN sensor' and 'Input device'.

Transistor sink output



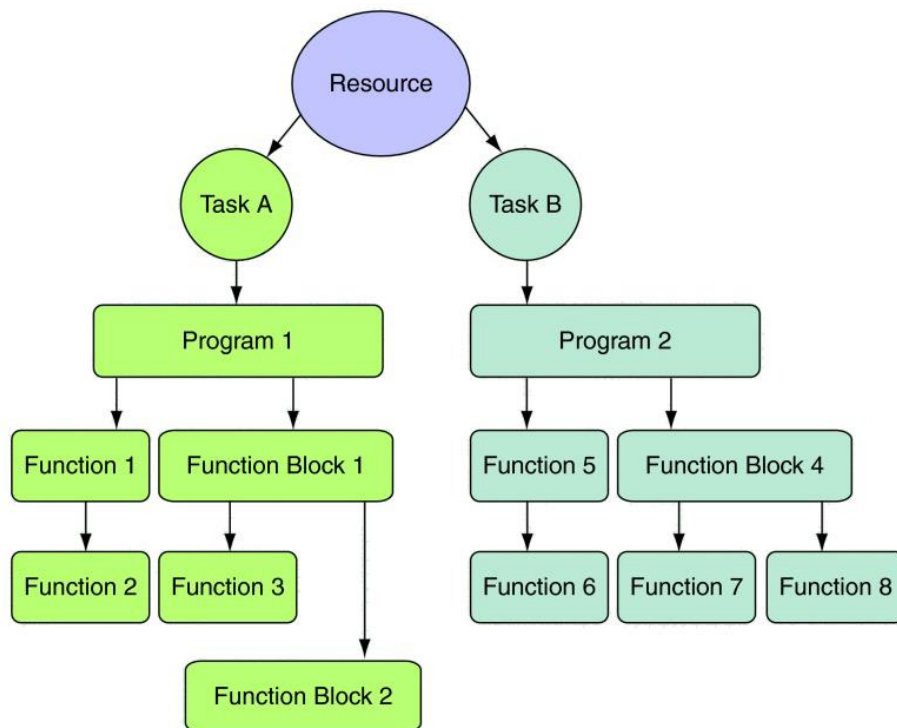
៣.១ រចនាសម្ព័ន្ធនៃកម្មវិធី

៣.១.១ Configuration

Configuration សំដៅលើប្រព័ន្ធ PLC ។ វាមាន Base មួយ CPU module មួយ I/O modules និង Special modules ។ វាមាន Resource ជាច្រើនដែលចងជាគ្រុមនៅក្នុងប្រព័ន្ធ PLC ដែលវាអាចផ្លាស់ប្តូរទិន្នន័យរវាងគ្នានិងគ្នាបាន។

៣.១.២ ធនធាន (Resource)

Resource គឺជា central processing units (CPUs) ដែលអាចដំណើរការកិច្ចការ (Task) មួយឬច្រើន។ Configurations និង Resource អាចចាប់ផ្តើម និងបញ្ឈប់ដោយ Operator interface ឬក៏ Operating system functions។



រចនាសម្ព័ន្ធ នៃ Resource

៣.១.៣ កិច្ចការ (Task)

Task អាចដំណើរការឡើងទៅតាមការកំណត់ និង Priority។ ជាទូទៅវាដំណើរជាជុំតាម cycle times ពីមួយទៅរាប់រយ Milliseconds ឬដោយ Event triggered។ Task ត្រូវបានហៅពី POU មួយឬច្រើន។

៣.១.៤ Program Organization Units

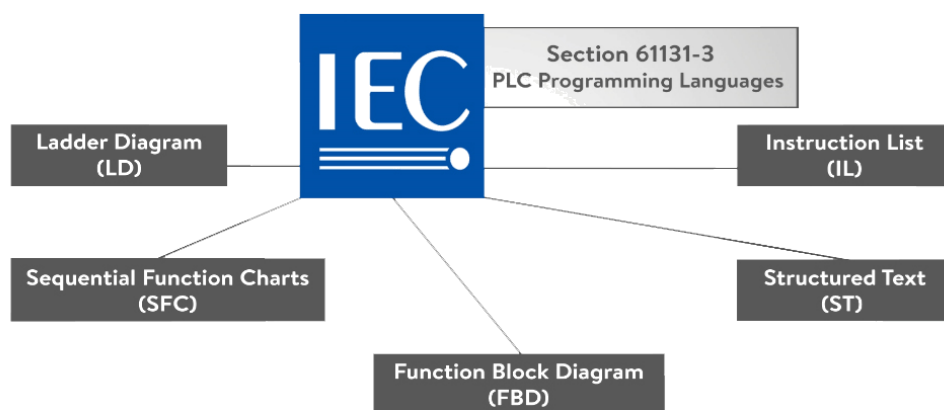
Program Organization Units (POUs) ត្រូវបានកំណត់ដោយ IEC 61131-3 ជា Function ឬ Block and Program។ POU មួយមានផ្នែកប្រកាសអថេរ និងតួនៃកម្មវិធី។ ការប្រកាសអថេរនីមួយៗនៃ POU ត្រូវតែបញ្ជាក់ថាវាជាផ្នែកចេញចូល ឬក៏ជាអង្គចងចាំខាងក្នុង។ តួនៃកម្មវិធីគឺត្រូវបានប្រើប្រាស់ភាសាកូដទាំង៥របស់PLC ។

៣.២ ភាសាកម្មវិធី (Programming language (IEC))

ប្រព័ន្ធដំណើរការរបស់PLC គឺដំណើរការដោយការគ្រប់គ្រងនៃប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិដែលប្រើប្រាស់នូវភាសាដើម្បី ជាស្ថានទំនាក់ទំនងរវាងមនុស្សទៅនឹងឧបករណ៍។

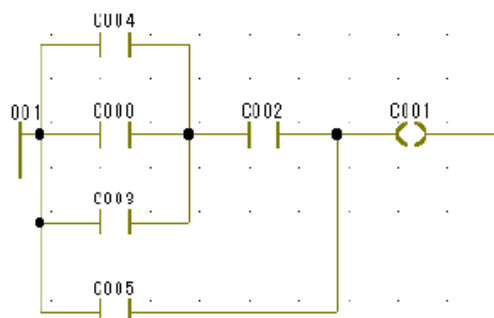
ដោយយោងទៅតាមគណៈកម្មការបច្ចេកទេសអគ្គិសនីអន្តរជាតិដែលហៅកាត់ថា IEC IEC1131-3 (International Electro Technical Commission) បានរៀបចំក្នុងការផ្សព្វផ្សាយចូលជាស្តង់ដារអន្តរជាតិ ក្នុងការបញ្ចូលបច្ចេកទេស អគ្គិសនី និងបច្ចេកទេសអេឡិចត្រូនិក ដែលយល់ព្រមដំបូងនៅក្នុងឆ្នាំ ១៩៩២។ IEC1131-3 បានចេញប្រកាសភាសា ៥ ក្នុងការសរសេរកម្មវិធីដែលមាន៣រូបជាអក្សរកាត់ ដូចបានបង្ហាញនៅខាងក្រោម ៖

- ① LD: Ladder Diagram
- ② FBD: Function Block Diagram
- ③ SFC: Sequential Function Chart
- ④ IL: Instruction List
- ⑤ ST: Structured Text



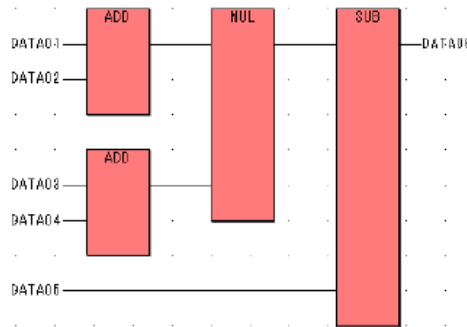
៣.២.១ LD: Ladder Diagram

- ភាសាមានលក្ខណៈដូចសៀគ្វីបញ្ជាអគ្គិសនី
- ភាសាមានភាពងាយស្រួលក្នុងការផ្លាស់ប្តូររូបរាងនិងកុងតាក់
- វាមានភាពងាយស្រួលក្នុងដំណើរការបិទបើក



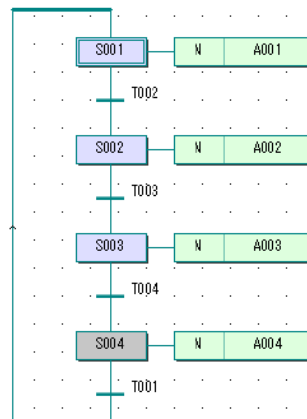
៣.២.២ FBD: Function Block Diagram

- ជាភាសារូបភាព (Graphic language) ដែលគេនិយមប្រើក្នុងការចនាប្រព័ន្ធសៀគីអេឡិចត្រូនិច ងាយស្រួលយល់ពីលំហូរទិន្នន័យ



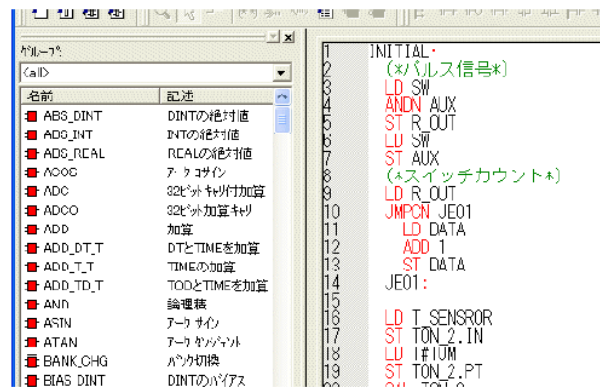
៣.២.៣ SFC : Sequential Function Chart

- ជាភាសារូប ងាយស្រួលក្នុងការកំណត់ពីលក្ខខណ្ឌផ្លាស់ប្តូរ (state transitions)
- វាអាចកំណត់ពីលក្ខខណ្ឌរវាងដំណើរការមួយទៅដំណើរការមួយទៀតដែលដំណើរការនោះជាដំណើរការដាច់ដោយឡែកពីគ្នា



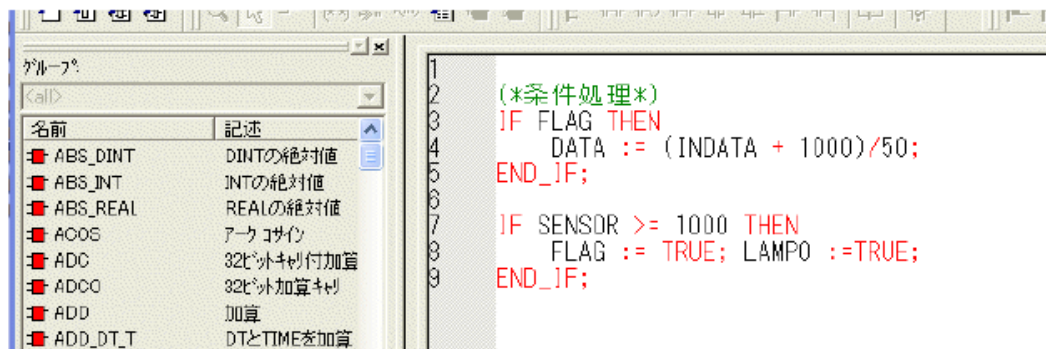
៣.២.៤ IL : Instruction List

- ជាភាសាអក្សរ ដូចជាភាសា Assembler
- ជាភាសាកម្មវិធីអាចសរសេរដំណើរការទាបជាភាសាដទៃ



៣.២.៥ ST : Structured Text

- ជាភាសាអក្សរ ដែលមានដូចទៅនឹងភាសា PASCAL
- សម្រាប់វិស្វករដែលមានមូលដ្ឋានលើភាសា C និង C ++

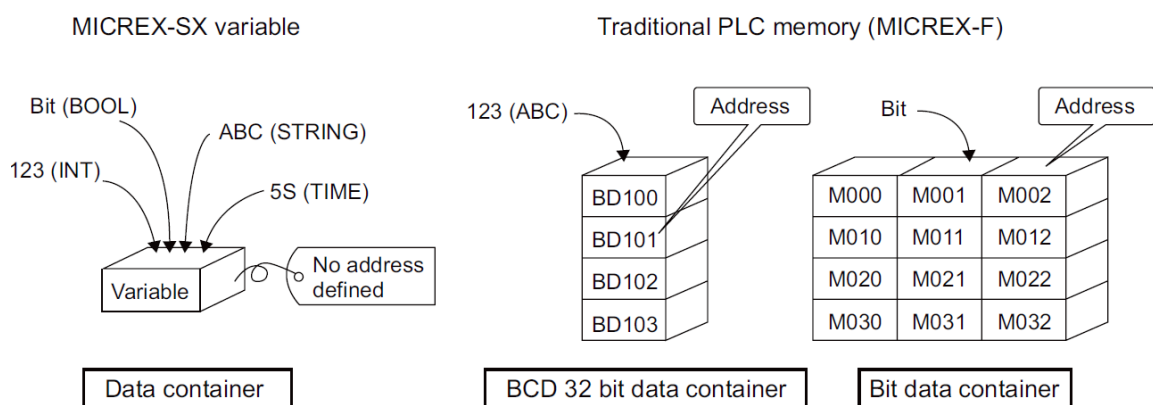


សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.១-២ Variable and Memory Addressing

៤.១ អញ្ញាត (Variable)

៤.១.១ អ្វីទៅជាអញ្ញាត ?

អញ្ញាត គឺជាបន្ទុកទិន្នន័យ ដែលប្រើក្នុងកម្មវិធី។ នៅ Traditional address based programming, Address ត្រូវបានកំណត់ដោយប្រើប្រាស់ប្រភេទទិន្នន័យ data type។ ឧទាហរណ៍ M100 គឺជាប្រភេទ bit Memory , BD56 ជាប្រភេទទិន្នន័យ BCD ទំហំ 32-bit។ ដូច្នេះ យើងមិនចាំបាច់កំណត់ (declare) ប្រភេទទិន្នន័យសម្រាប់ Address ទេ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ អញ្ញាត (Variable) ត្រូវបានបង្កើតដោយអ្នកសរសេរកម្មវិធី ហើយអ្នកត្រូវកំណត់ ប្រភេទទិន្នន័យឲ្យអញ្ញាត។



Memory address នៃអញ្ញាតគឺត្រូវបានកំណត់ដោយកម្មវិធីសរសេរកូដដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ ដូច្នេះ អ្នកសរសេរកម្មវិធីមិនចាំបាច់គិតពីការកំណត់នៃ Memory address នោះឡើយ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រសិនបើ អញ្ញាត ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ទំនាក់ទំនងទៅត្រឡប់ទៅត្រឡង់ខាងក្រៅ ដូចជា HMI ឬ PC ឬក៏ប្រសិនបើអ្នកត្រូវការកំណត់ Memory location ថែមមួយ អ្នកត្រូវកំណត់ Memory address ទៅអញ្ញាតរបស់អ្នកដោយខ្លួនឯង។

គុណសម្បត្តិនៃ អញ្ញាតមានដូចខាងក្រោម៖

- 1) អ្នកសរសេរកម្មវិធី គឺចាំបាច់យល់ពីការគ្រប់គ្រងនៃប្រព័ន្ធអង្គចងចាំ Physical memory ដែលមាននៅក្នុងPLC
- 2) អ្នកអាចកំណត់ឈ្មោះទៅឲ្យអញ្ញាត ដែលវាមានភាពងាយស្រួលក្នុងការអានកូដ
- 3) កម្មវិធីងាយស្រួលប្រើឡើងវិញ ដោយសារ PLC និងកម្មវិធីសរសេរ មិនរំពឹងលើការគ្រប់គ្រង Memory

គុណវិបត្តិនៃអញ្ញាតគឺអ្នកត្រូវកំណត់ឈ្មោះនៃអញ្ញាតសម្រាប់Memory និមួយៗ។ ទៅបីយ៉ាងណា Traditional method ត្រូវបាននិយមប្រើ។

៤.១.២ ការប្រកាសអញ្ញាត (Variable declaration)

អញ្ញាត ត្រូវបានគេប្រើរួមគ្នារវាងឈ្មោះនិងប្រភេទទិន្នន័យ។ ដូច្នេះ អ្នកត្រូវកំណត់ឈ្មោះអញ្ញាត និងប្រភេទទិន្នន័យ។ ទោះបីជាអ្នកមិនបានបញ្ជាក់ពី Memory address ក៏ដោយ ប្រព័ន្ធគឺកំណត់ដោយស្វ័យប្រវត្តិនៅពេលដែលបំប្លែងកូដ (Compilation) ។ អ្នកអាចធ្វើការកំណត់ Memory address ជាក់លាក់មួយទៅឲ្យអញ្ញាត។ វាក៏អាចកំណត់តម្លៃចាប់ផ្តើមនៃអញ្ញាតនៅពេលដែលដំណើរការចាប់ផ្តើម ឬនៅពេល Resetting PLC ។

ធាតុក្នុងការកំណត់អញ្ញាតមានដូចជា Variable name, Data type, Usage, Comment, Address, Initial value, and Retain។ Variable name, Data type, and Usage ជាធាតុដែលចាំបាច់ជាងគេ។

ប្រសិនបើលុប Address , Memory address នឹងកំណត់ដោយស្វ័យប្រវត្តិនៅក្នុងប្រព័ន្ធ។ រូបខាងក្រោមបង្ហាញពីការកំណត់អញ្ញាតជាឧទាហរណ៍៖

Local variable example

Variable	Data type	Usage	Comment	Address	Init	RETAIN
Default						
Fwd_cmd	BOOL	VAR				<input type="checkbox"/>
Rev_cmd	BOOL	VAR				<input type="checkbox"/>
Speed	INT	VAR				<input type="checkbox"/>

Variable name Data type

Global variable example

Variable	Data type	Usage	Comment	Address	Init	RETAIN
Global Variables						
Fwd_cmd	BOOL	VAR_GLOBAL		%IX1.0.0		<input type="checkbox"/>
Rev_cmd	BOOL	VAR_GLOBAL		%QX3.1.15		<input type="checkbox"/>
Speed	INT	VAR_GLOBAL		%MW1.15	123	<input type="checkbox"/>

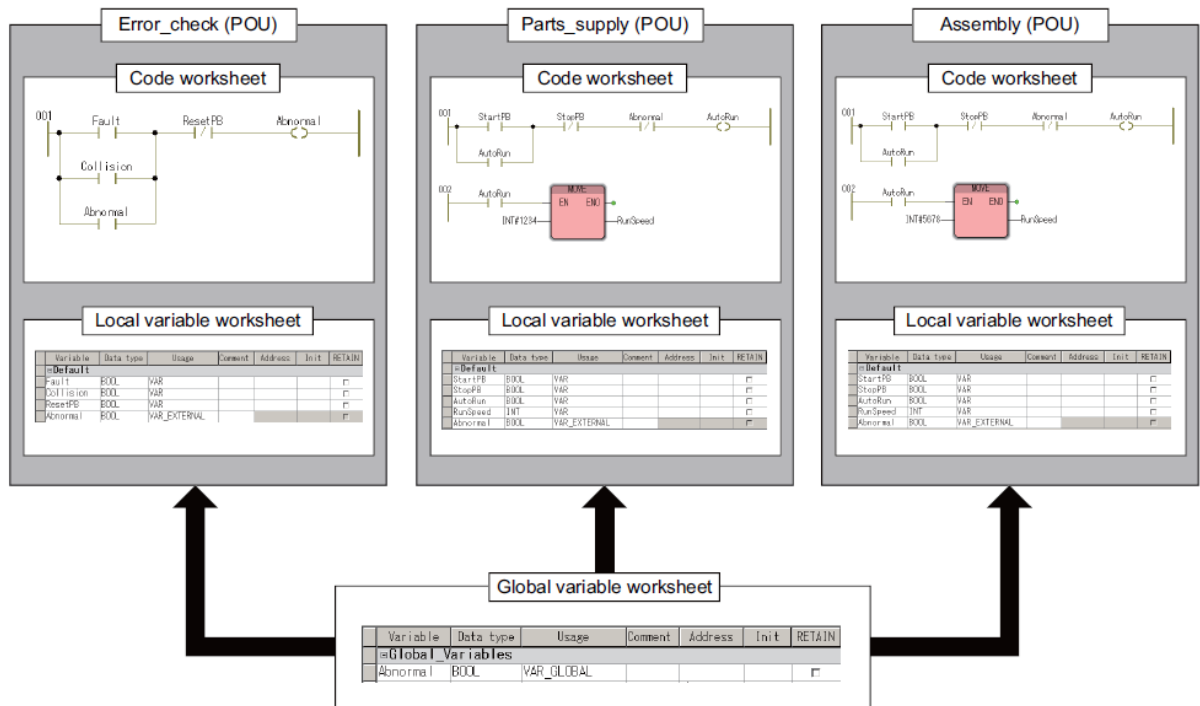
Memory address

Initial value

៤.១.៣ អញ្ញាតតំបន់ និងអញ្ញាតសកល (Local variable and Global variable)

មានអញ្ញាត២ប្រភេទ អញ្ញាតតំបន់(Local variable) និងអញ្ញាតសកល (Global variable)។ អញ្ញាតតំបន់គឺអាចប្រើបានតែនៅក្នុងPOU (Program organization unit)តែមួយគត់។ អញ្ញាតសកលអាចឲ្យ POU ផ្សេងៗស្គាល់។ ដើម្បីប្រើប្រាស់អញ្ញាតសកលនៅក្នុង POU អ្នកចាំបាច់ត្រូវកំណត់អញ្ញាតជា external variable។

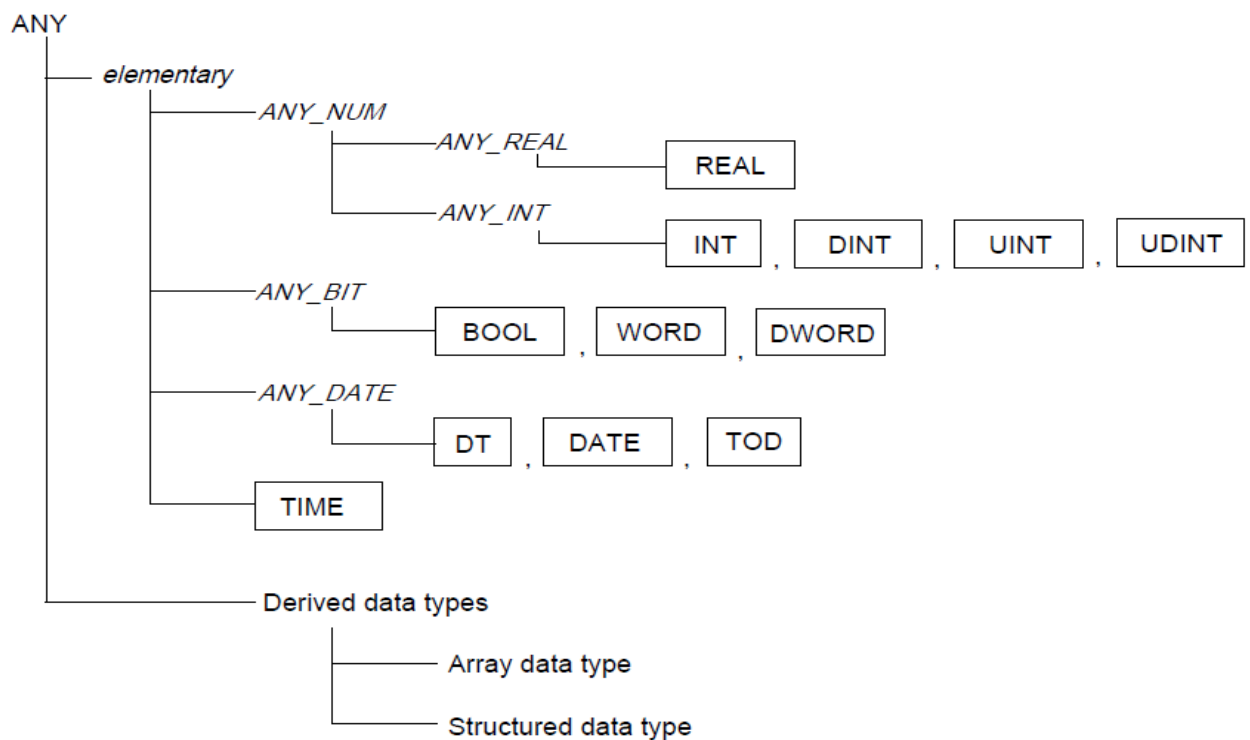
រូបខាងក្រោមបង្ហាញពីទំហំដែនកំណត់ការប្រើប្រាស់នៃអញ្ញាតតំបន់ និងអញ្ញាតសកល។ អញ្ញាត “Abnormal” ត្រូវបានប្រកាសជាសកល ហើយអាចឲ្យPOUs ទាំងអស់ស្គាល់វាបាន។ អញ្ញាត “Abnormal” គឺកំណត់ជា External variable ក្នុង[Parts_supply] និង [Assembly] POU ។ ដូចនេះ អញ្ញាត “Abnormal” គឺជាស៊ីញ៉ាល់នៃ[Error_check] អញ្ញាត “AutoRun” នៃ [Parts_supply] និង [Assembly] POU នឹងបញ្ចប់។ ទោះបីយ៉ាងណា អញ្ញាត “StartPB” , “StopPB” , “AutoRun” , និង “RunSpeed” គឺត្រូវបានកំណត់ជាអញ្ញាតតំបន់ និងអាចប្រើត្រឹមតែក្នុងPOUមួយតែប៉ុណ្ណោះ។ ដូច្នេះ “AutoRun” នៃ [Parts_supply] មិនមានប៉ះពាល់ “AutoRun” នៃ [Assembly]ឡើយ។



៤.២ ប្រភេទទិន្នន័យ (Data types)

៤.២.១ រចនាសម្ព័ន្ធនៃប្រភេទទិន្នន័យ (Organization of data types)

ប្រភេទទិន្នន័យដែលប្រើប្រាស់នៅក្នុងPLC ស៊េរី MICREX-SX SPF ត្រូវបានបង្ហាញតារាងខាងក្រោម៖
 ANY គឺជាប្រភេទទិន្នន័យដែលសំដៅលើ Basic Data Type ឬក៏ប្រភេទទិន្នន័យផ្សេងៗទៀត។



៤.២.២ ប្រភេទទិន្នន័យបឋម (Elementary data type)

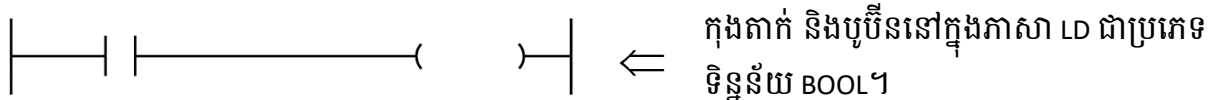
អញ្ញាតិ គឺត្រូវបានកំណត់ជាមួយនឹងប្រភេទទិន្នន័យ (Data type)។ ស្តង់ដារ IEC បានបង្កើតនៅប្រភេទទិន្នន័យគ្រឹះជាច្រើន ដែលហៅថា “Elementary data type”។

No.	Keyword	Data type	No. of bits	Value range
1	BOOL	Boolean	1	0 or 1
2	INT	Integer	16	-32,768 to 32,767
3	DINT	Double integer	32	-2,147,483,648 to 2,147,483,647
4	UINT	Unsigned integer	16	0 to 65,535
5	UDINT	Unsigned double integer	32	0 to 4,294,967,295
6	REAL	Real	32	$-2^{128} < N \leq -2^{126}$, $0, 2^{126} \leq N < 2^{128}$
7	TIME	Duration	32	0ms to 4,294,967,295ms (0ms to 49 days, 17:02:47s295ms)
8	DATE	Date	32	January 1st, 1970 to February 7th, 2106
9	TOD	Time of day	32	0:00:00 to 23:59:59
10	DT	Date and time of day	32	January 1st 0:00:00, 1970 to February 7th 6:28:15, 2106
11	STRING	Variable-length character string	–	–
12	WORD	Bit string of length 16	16	16#0000 to 16#FFFF
13	DWORD	Bit string of length 32	32	16#00000000 to 16#FFFFFFFF

សំគាល់៖ 16# សំដៅលើ hexadecimal number

១. BOOL (Boolean)

ប្រភេទទិន្នន័យ Boolean ជា Single memory bit ដែលមានតម្លៃ 0 ឬ 1។



ឧទាហរណ៍៖ BOOL#0, BOOL#1, TRUE, FALSE។

២. INT (Integer)

ប្រភេទទិន្នន័យ INT មានទំហំ 16 bits (1 word) និងជាទិន្នន័យចំនួនគត់ (Integer values) មានដែនកំណត់ចាប់ពី -32768 ទៅ 32767។ ឧទាហរណ៍៖ -1000, 0, 12345, INT#1234, INT#16#FF0F។

៣. DINT (Double integer)

ប្រភេទទិន្នន័យ DINT មានទំហំ 32 bits (1 double word) និងជាទិន្នន័យចំនួនគត់ (Integer values) មានដែនកំណត់ចាប់ពី -2147483648 ទៅ 2147483647។ ឧទាហរណ៍៖ DINT#12345678, DINT#16#F000F00F។

៤. UINT (unsigned integer)

ប្រភេទទិន្នន័យ UINT មានទំហំ 16 bits (1 word) និងជាទិន្នន័យចំនួនគត់ (Integer values) មានដែនកំណត់ចាប់ពី 0 ទៅ 65535។ ឧទាហរណ៍៖ UINT#1000, UINT#16#FFFF។

៥. UDINT (unsigned double integer)

ប្រភេទទិន្នន័យ UDINT មានទំហំ 32 bits (1 double word) និងជាទិន្នន័យចំនួនគត់ (Integer values) មានដែនកំណត់ចាប់ពី 0 ទៅ 4294967295។ ឧទាហរណ៍៖ UDINT#100000, UDINT#16#111FFFF។

៦. REAL (real <single-precision floating point>)

ទិន្នន័យ REAL មានទំហំ 32 bits ជាទិន្នន័យចំនួនពិត (Real values) មានដែនកំណត់ចាប់ពី $-2_{128} < N \leq -2_{126}$, $0, 2_{126} \leq N < 2_{128}$ ($-3.4028235E + 38$ to $-1.1754945E - 38$, $0, 1.1754945E - 38$ ទៅ $3.4028235E + 38$) ។

៧. TIME (duration)

ប្រភេទទិន្នន័យជារយៈពេល ត្រូវបានប្រើនៅក្នុងការកំណត់ពេល និងបង្ហាញតម្លៃជារយៈពេលនៃ timer។ ទិន្នន័យរយៈពេល (Time data) មានដែនកំណត់ចាប់ពី 0 ទៅ 4,294,967,295ms អាចបញ្ជាក់ជា d ថ្ងៃ(day) ជា h ម៉ោង(hours) ជា m នាទី(minutes) ជា s វិនាទី(seconds) និង ជា ms មីលីវិនាទី(milliseconds)។

No.	Type	Example
1	Without underscores	Basic format TIME#14ms time#14s
2		Abbreviated format T#14ms T#14s T#14m T#14h t#25h15m t#5d14h12m18s3ms
3	With underscores	Basic format TIME#25h_15m time#5d_14h_12m_18s_3ms
4		Abbreviated format t#5d_14h_12m_18s_3ms t#25h_15m

៨. DATE (date)

ប្រភេទទិន្នន័យ DATE ត្រូវបានប្រើនៅក្នុងការកំណត់ថ្ងៃខែឆ្នាំ ដែលមានទំហំ 32 bits ហើយអាចបង្ហាញទិន្នន័យជាឆ្នាំពី 1970 ដល់ 2106។

៩. TOD (time of day)

ប្រភេទទិន្នន័យ TOD ត្រូវបានប្រើនៅក្នុងការកំណត់ម៉ោង នាទី វិនាទី ដែលមានទំហំ 32 bits ហើយអាចបង្ហាញទិន្នន័យជាម៉ោងពី 0:00:00 ទៅ 23:59:59។ ប្រភេទទិន្នន័យ TIME_OF_DAY ដូចទៅនឹង DT។

១០. DT (date and time of day)

ប្រភេទទិន្នន័យ DT ត្រូវបានប្រើនៅក្នុងការកំណត់ទិន្នន័យ ឆ្នាំ ខែ ថ្ងៃ ម៉ោង នាទី វិនាទី ។ វាមានទំហំ 32 bits ហើយអាចបង្ហាញទិន្នន័យជា ថ្ងៃខែឆ្នាំ និងម៉ោងចាប់ពីប្រតិទិនឆ្នាំ 1970 ដល់ 2106។

No.	Type	Example
1	DATE type	Basic format DATE#1984-06-25 date#1984-06-25
		Abbreviated format D#1984-06-25 d#1984-06-25
2	TOD type	Basic format TIME_OF_DAY#15:36:55 time_of_day#15:36:55
		Abbreviated format TOD#15:36:55 tod#15:36:55
3	DT type	Basic format DATE_AND_TIME#1984-06-25-15:36:55 date_and_time#1984-06-25-15:36:55
		Abbreviated format DT#1984-06-25-15:36:55 dt#1984-06-25-15:36:55

១១. WORD (bit string of length 16)

ប្រភេទទិន្នន័យ WORD មានទំហំ 16 BOOLs (16 bits)។ bit នីមួយៗមានតម្លៃ 1 ឬ 0 បិទ ឬបើក។

១២. DWORD (bit string of length 32)

ប្រភេទទិន្នន័យ DWORD មានទំហំ 32 BOOLs (32 bits)។ bit នីមួយៗមានតម្លៃ 1 ឬ 0 បិទ ឬបើក។

No.	Type	Example
1	Binary representation	WORD#2#1010111110101111 DWORD#2#1111000011110000101011110001111
2	Hexadecimal representation	WORD#16#0F0E DWORD#16#FFFF000F

១៣. BCD data

BCD មិនត្រូវបានកំណត់ជាប្រភេទទិន្នន័យនៅក្នុង IEC ទេ ។ BCDs គឺត្រូវបានធ្វើការ Encode ពីប្រភេទទិន្នន័យ WORD ឬ DWORD។ នៅក្នុង MICREX-SX series BCD ត្រូវបានកំណត់ប្រភេទទិន្នន័យជា Unsigned ។

Data length	Value range
16 bits (WORD)	0 to 9999
32 bits (DWORD)	0 to 99999999

៤.២.៣ Address representation

Address representation of IEC61131-3 standard is as below.

% + Prefix + size (Unsigned integer value separated by period)

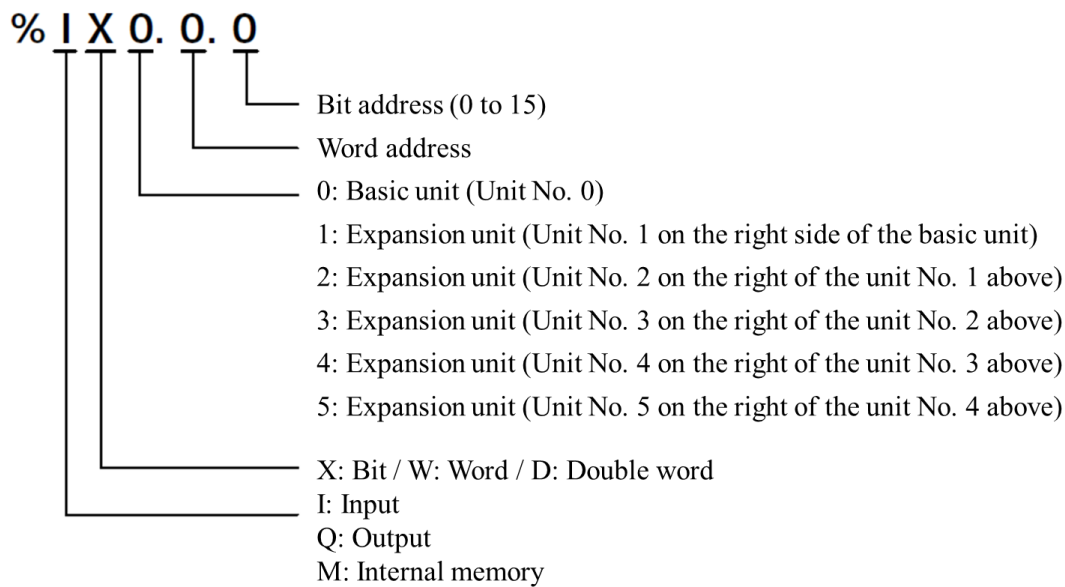
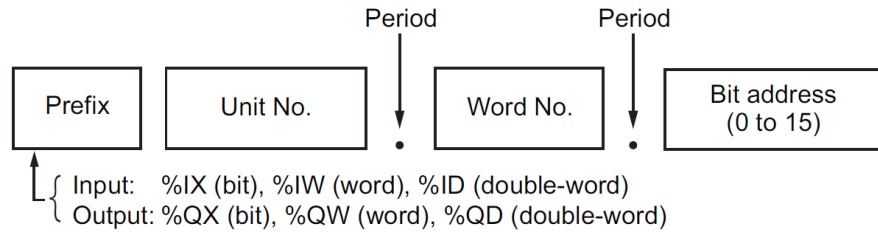
The prefix and size are explained below.

Prefix	Description	Remarks
I	Input	
Q	Output	
M	Internal memory	
Size	Description	Remarks
X	Bit	
B	Byte	Not supported by SX
W	Word	
D	Double word (32 bit)	
L	Long word (64 bit)	Not supported by SX

៤.២.៤ ការកំណត់ I/O address

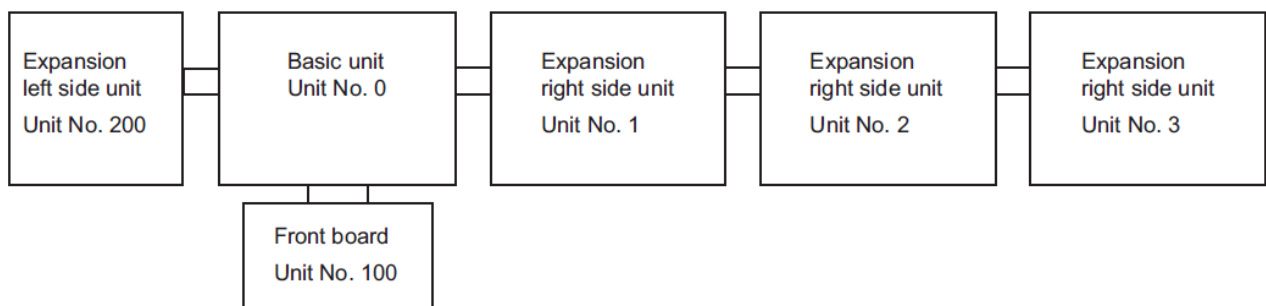
ក. វិធាននៃការកំណត់ I/O addresses

នៅក្នុង PLC ស៊េរី MICREX-SX SPF, ការប្រកាស I/O addresses ត្រូវអនុលោមតាមទម្រង់ខាងក្រោម៖



1) Unit No

លេខ (1 ទៅ 6) គឺកំណត់ជា expansion units ខាងស្តាំ នៃ SPF ហើយភាគភ្ជាប់តៗគ្នា។ Basic unit ត្រូវកំណត់លេខ “0”។ Front board គឺកំណត់ “100” (fixed) ជា Unit ឯករាជ្យ និង Expansion unit ខាងឆ្វេងកំណត់លេខ “200” (fixed)។

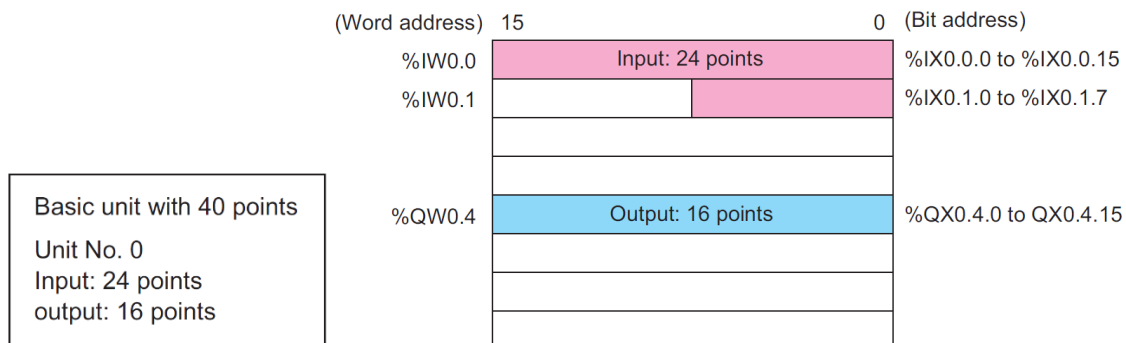


2) Word No. and bit address

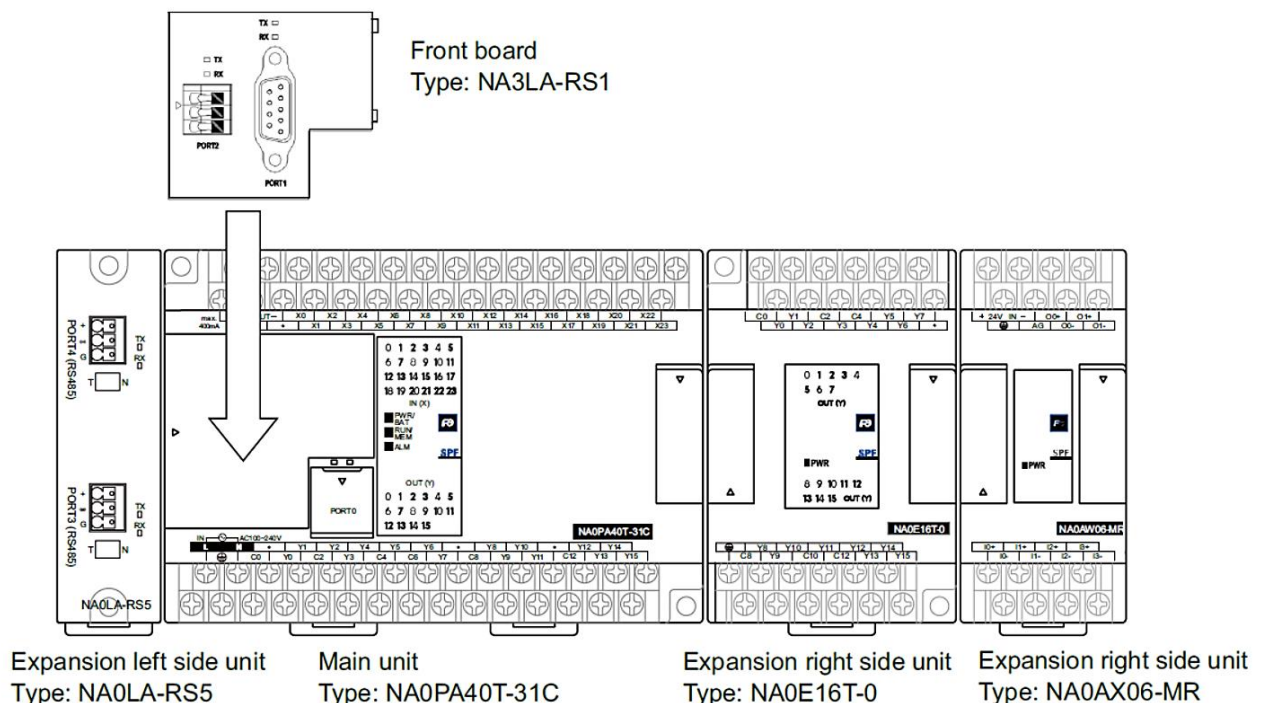
SPF unit នីមួយៗ ការកំណត់ Words រាប់ចាប់ពី Word 0 (zero)។ គ្មានតម្លៃ Word ណាដែលកំណត់លើ Input និង Output ដូចគ្នានោះទេ។ ដូច្នេះ Input និង Output សម្រាប់ Basic unit និង Expansion units គេកំណត់ Words មុនគេឲ្យទៅផ្នែក Input ហើយ Words បន្ទាប់ សម្រាប់ផ្នែក Output។ គ្រប់ប្រភេទនៃ Basic units (មិនអាស្រ័យ No. of I/O points ដែលផ្តល់ឲ្យ) ត្រូវបានកំណត់ 8 words ទៅផ្នែក I/O (input: 4 words, output: 4 words)។

ខ. ឧទាហរណ៍នៃការកំណត់ Address

1) ឧទាហរណ៍នៃ Address Memory របស់ Basic unit ដែលមានជើង IO 40 points

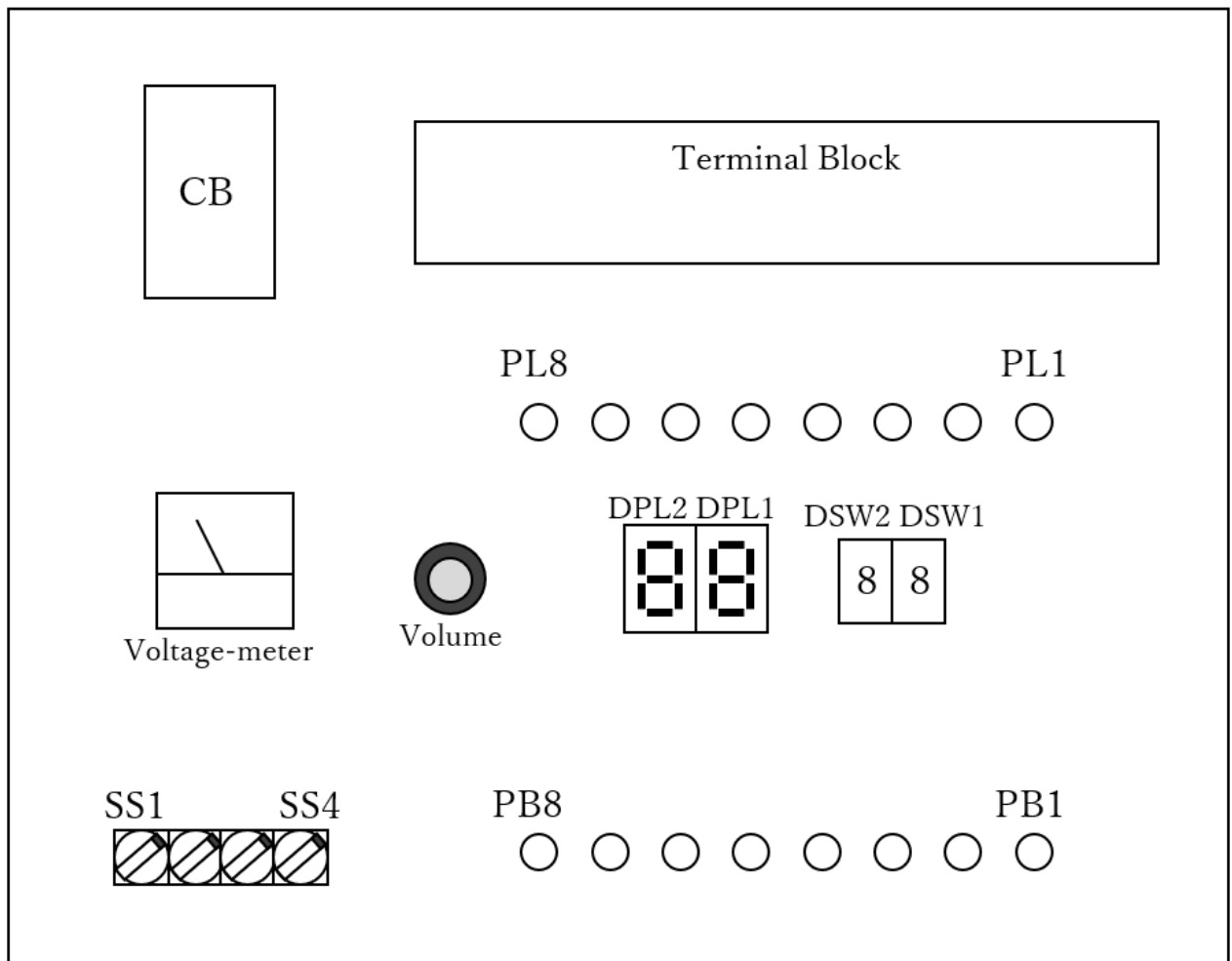


2) ឧទាហរណ៍នៃការភ្ជាប់ Expansion units ជាមួយនឹង Basic unit ដែលមានជើង IO 40 points



សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.១-៣ អនុវត្តលើ PLC PANEL BOARD

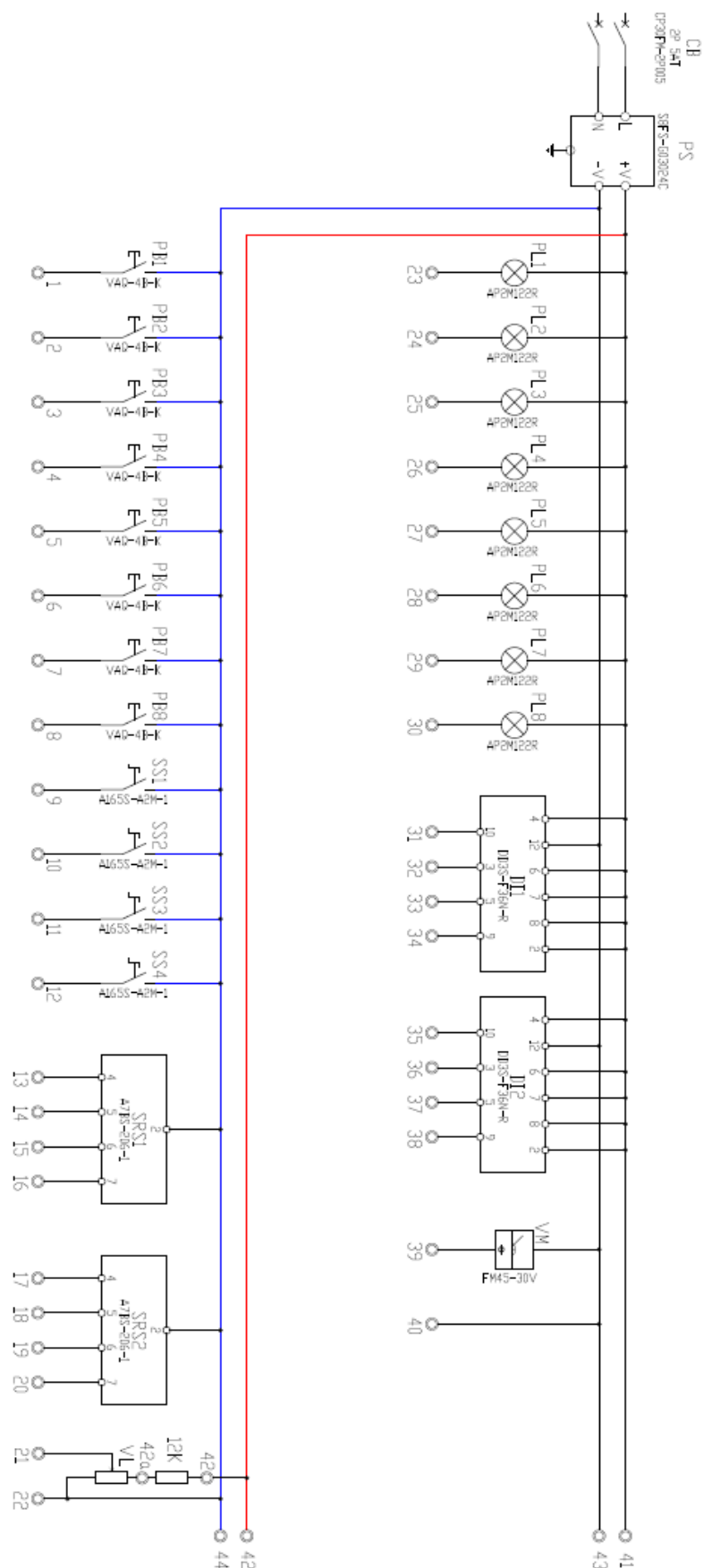
៥.១ រូបភាព PLC PANEL BOARD

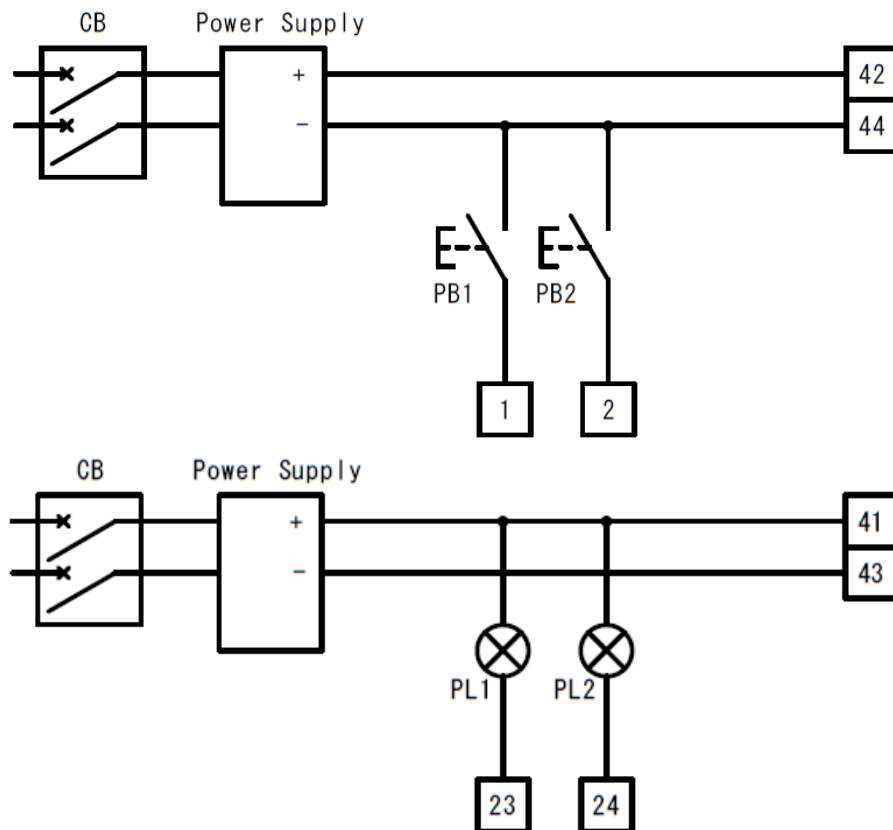


សំគាល់៖

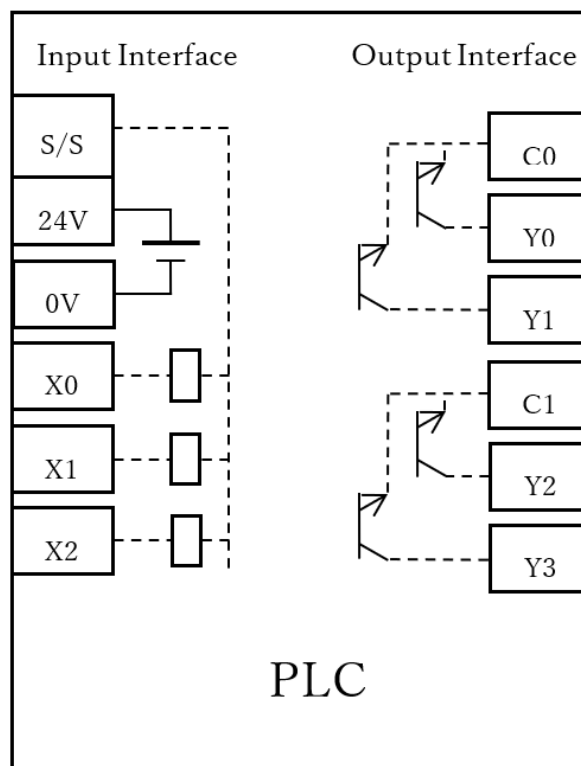
- T B : Terminal Block
- CB : Circuit Breaker
- SS : Select Switch
- PB : Push Button
- PL : Pilot Light
- DSW : Digital Switch
- DPL : Display Light

៥.២ សៀគ្វីខាងក្នុងរបស់ PLC PANEL BOARD





៥.៣ រូបភាព PLC PANEL BOARD



៥.៤ វិធីសាស្ត្ររៀបចំខ្សែ (Wiring method)

៥.៤.១ ឧបករណ៍សក់ខ្សែ Wire stripper

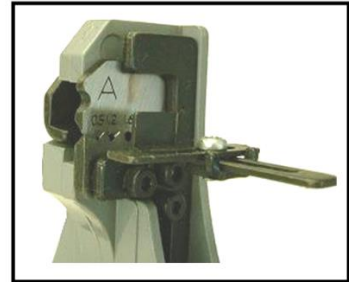
ឧបករណ៍សក់ខ្សែ Ear-stripper មានប្រភេទ A, B សម្រាប់ខ្សែ Single wire (Numbers indicate diameter) និងប្រភេទ C សម្រាប់ខ្សែ Stranded wires (Numerals are cross sectional areas)។



Wire stripper for right for electronics, left for

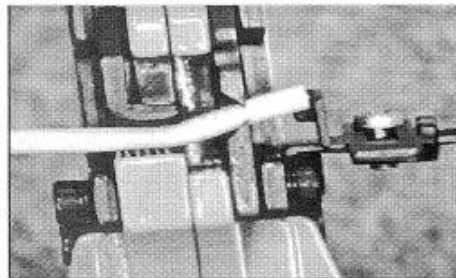
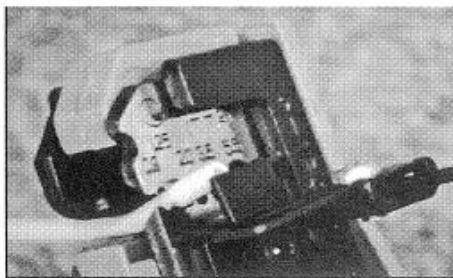


Wire stripper for stranded wire



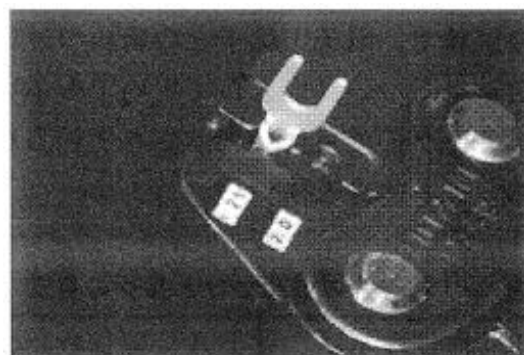
Single wire wire stripper

- ឧបករណ៍សក់អ៊ីសូឡង់ខ្សែ
លែតត្រូវទំហំខ្សែលើឧបករណ៍សក់អ៊ីសូឡង់ខ្សែ រួចធ្វើការសក់ខ្សែ



៥.៤.២ ឧបករណ៍កៀបក្បាលកោសតំណ Y (Crimp tool)

- លែតត្រូវប្រវែងខ្សែទើបធ្វើការកៀប Crimp terminal
- កៀបរហូតស្អាតទើបឈប់



៥.៤.៣ ក្បាលកោស Crimp terminal

- 1) ក្បាលកោស (Crimp terminal ជាស្ពាន់ក៏បភ្ជាប់និងខ្សែ (JEM 163))
- ក្បាលកោស វាអាស្រ័យទៅតាមការផលិត (product)
 - (1) Call
 - (2) Manufacturer name or its abbreviation
 - (3) JIS Mark (JIS products only)
 - ការ Design ជាផលិតផល
 អាស្រ័យទៅតាមប្រភេទ Terminal, shape symbol, កំរាស់ខ្សែ និងទំហំខ្សែ
 ជាឧទាហរណ៍) ក្បាលកោស(Crimp terminal ជាស្ពាន់ក៏បភ្ជាប់និងខ្សែទំហំ 1.25 - 4, 1.25 Y - 4
 ដូចនេះក្បាលកោសវាអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទ
 - ក្បាលកោសមានទំហំដូចជា
 1.25, 2.0, 5.5, 8, 14, 22, 38, 60, 70 [mm 2], etc.



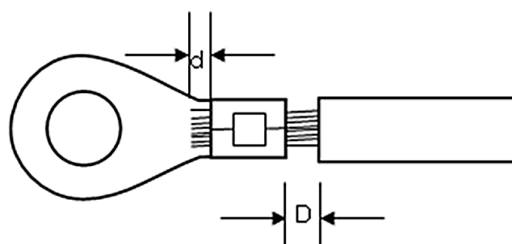
- ការភ្ជាប់ Crimp Terminals ជាមួយឧបករណ៍

គឺការចាប់ភ្ជាប់ជាមួយ Torque សម្រាប់តម្លៃណែនាំពីខាង Manufacturer ធ្លាប់បានប្រើ ។ ប្រសិនបើមិនមានការបង្ហាញ Torque value សូមប្រើតារាងនេះសម្រាប់ជា Guide

Table 1 Tightening torque value (for steel screws)

Call for fastening screws	Torque value (N · m)
M3	0.46~0.66
M4	1.18~1.57
M5	2.35~3.04
M6	4.12~5.49
M8	10.09~13.42

About 0.5 to 1 [m]



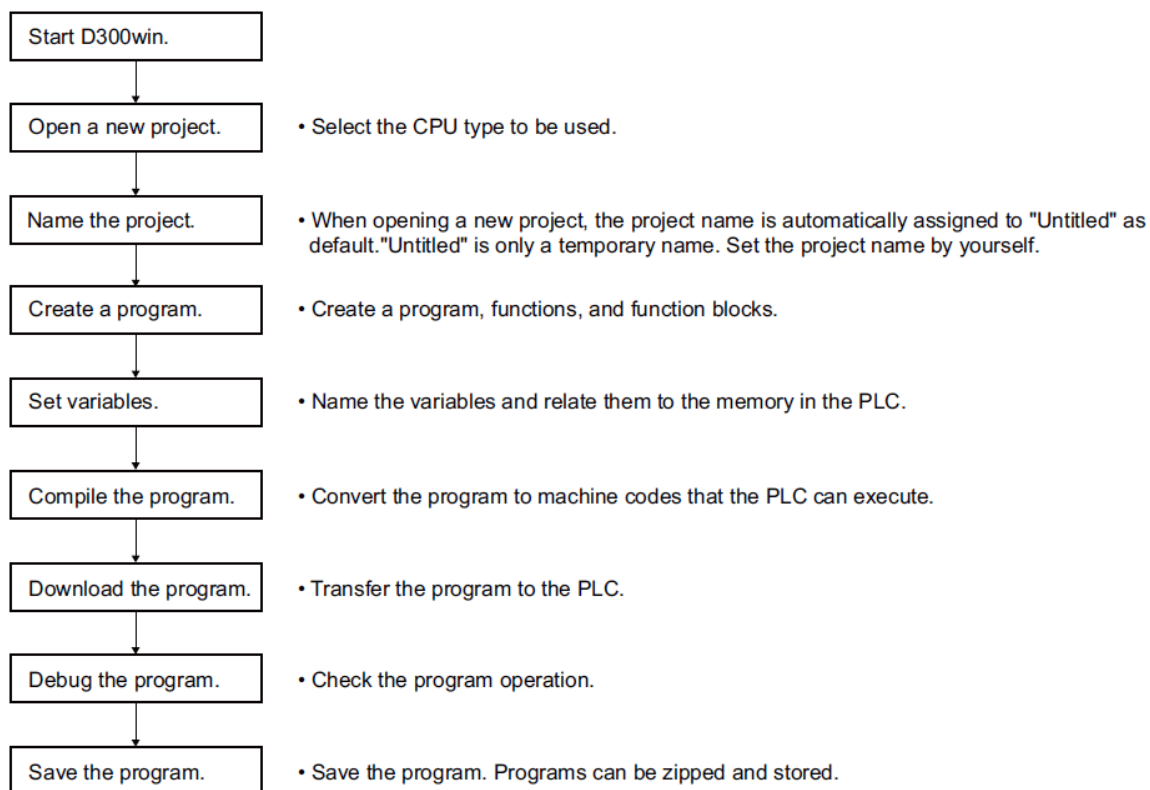
About 0.5 to 2 [mm]

៥.៥ តារាង I/O (Input and output) allocation នៃ Control panel

Input				Output			
PLC		T B	Control Panel	PLC		T B	Control Panel
X0	%IX0.0.0	TB8	PB1	Y0	%QX0.4.0	TB30	PL1
X1	%IX0.0.1	TB7	PB2	Y1	%QX0.4.1	TB29	PL2
X2	%IX0.0.2	TB6	PB3	Y2	%QX0.4.2	TB28	PL3
X3	%IX0.0.3	TB5	PB4	Y3	%QX0.4.3	TB27	PL4
X4	%IX0.0.4	TB4	PB5	Y4	%QX0.4.4	TB26	PL5
X5	%IX0.0.5	TB3	PB6	Y5	%QX0.4.5	TB25	PL6
X6	%IX0.0.6	TB2	PB7	Y6	%QX0.4.6	TB24	PL7
X7	%IX0.0.7	TB1	PB8	Y7	%QX0.4.7	TB23	PL8
X8	%IX0.0.8	TB13	DSW1_1	Y8	%QX0.4.8	TB31	DPL1_1
X9	%IX0.0.9	TB14	DSW1_2	Y9	%QX0.4.9	TB32	DPL1_2
X10	%IX0.0.10	TB15	DSW1_4	Y10	%QX0.4.10	TB33	DPL1_4
X11	%IX0.0.11	TB16	DSW1_8	Y11	%QX0.4.11	TB34	DPL1_8
X12	%IX0.0.12	TB17	DSW2_1	Y12	%QX0.4.12	TB35	DPL2_1
X13	%IX0.0.13	TB18	DSW2_2	Y13	%QX0.4.13	TB36	DPL2_2
X14	%IX0.0.14	TB19	DSW2_4	Y14	%QX0.4.14	TB37	DPL2_4
X15	%IX0.0.15	TB20	DSW2_8	Y15	%QX0.4.15	TB38	DPL2_8
X16	%IX0.1.0	TB9	SS1	A/D	N/A	TB39	Volt-Meter
X17	%IX0.1.1	TB10	SS2	A/D	N/A	TB40	-
X18	%IX0.1.2	TB11	SS3	COM	N/A	TB43	-
X19	%IX0.1.3	TB12	SS4				
A/D	N/A	TB21	Volume (0-10V)			TB42	+
A/D	N/A	TB22	-			TB44	-
S/S	N/A	TB41	+				

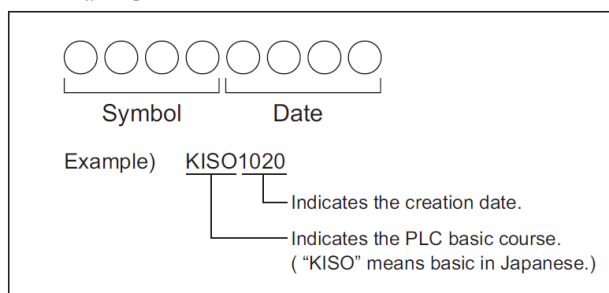
សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.១-៤ កម្មវិធី SX-Programmer Expert (D300win)

៦.១ ការបង្កើតកម្មវិធី និង ដំណើរការ Debug

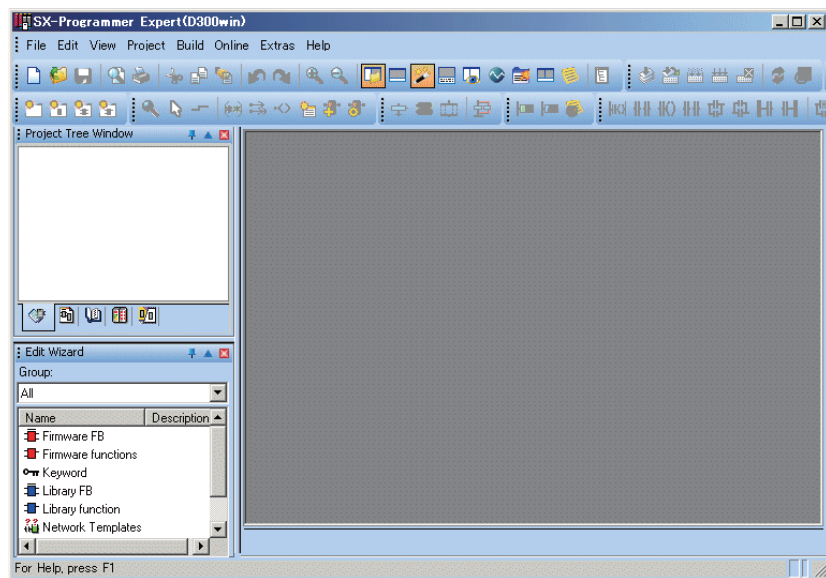


៦.១.១ Create new project & save as file

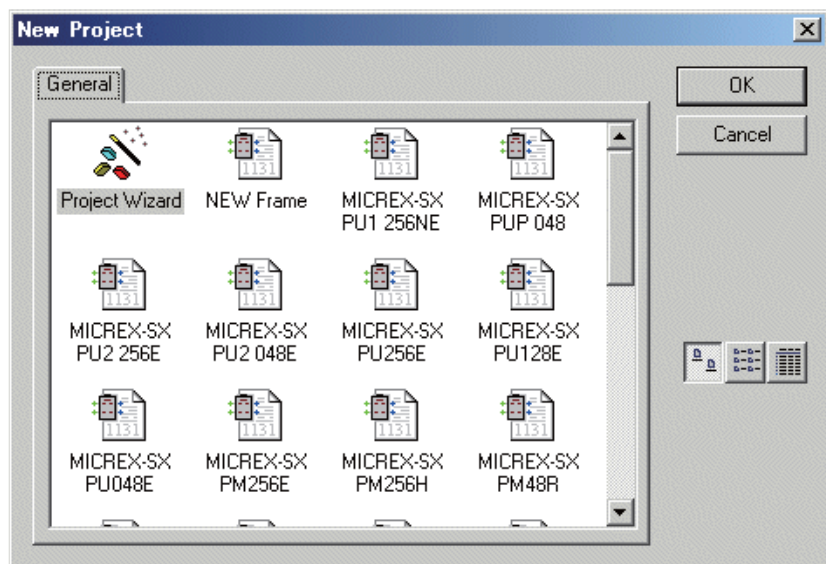
នៅពេលបង្កើតកម្មវិធីថ្មីដោយប្រើ D300win ត្រូវបង្កើតឈ្មោះ: “project name” ជាមុនសិន។ ដើម្បីដាក់ឈ្មោះ Project សូមចុច [File] menu > [Save Project As / Zip Project As]។ នៅពេលបង្កើត project ថ្មី ឬបង្កើត Project ថ្មីលើ Project ដែលមានស្រាប់ ត្រូវច្បាស់លាស់ទៅនឹងឈ្មោះ Project ។ ឈ្មោះ Project អាចសរសេរបានត្រឹម 24 តួអក្សរ



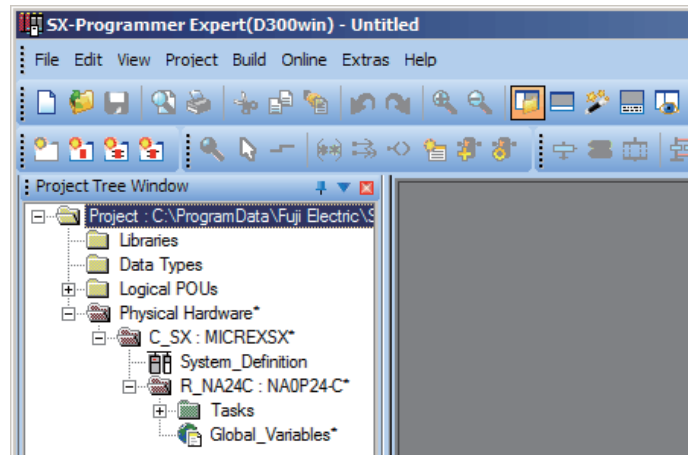
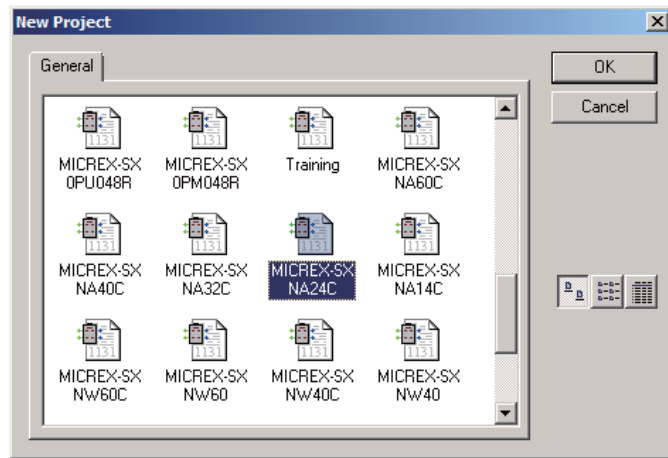
1) ចុច [Start] button of Windows > [All Programs] > “SX-Programmer Expert (D300win)”.
D300win ចាប់ផ្តើម។



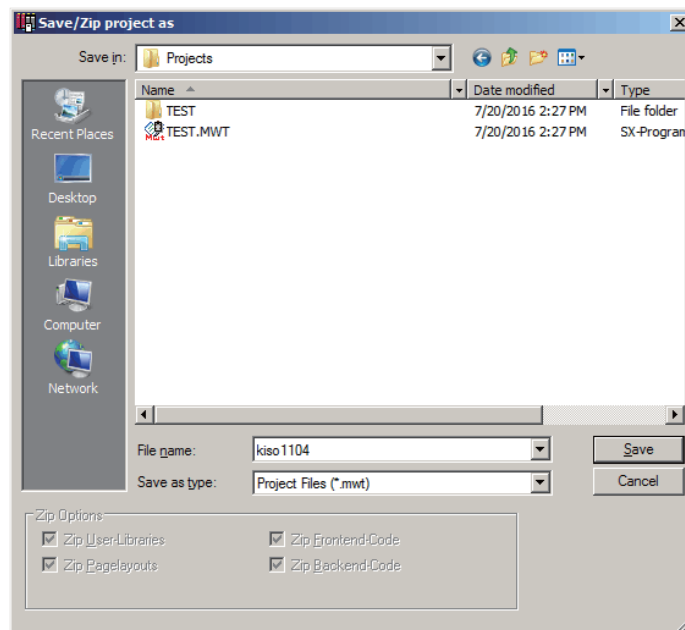
2) ចុច [File] menu > [New Project]. ផ្ទាំង “New Project” លេចឡើង។



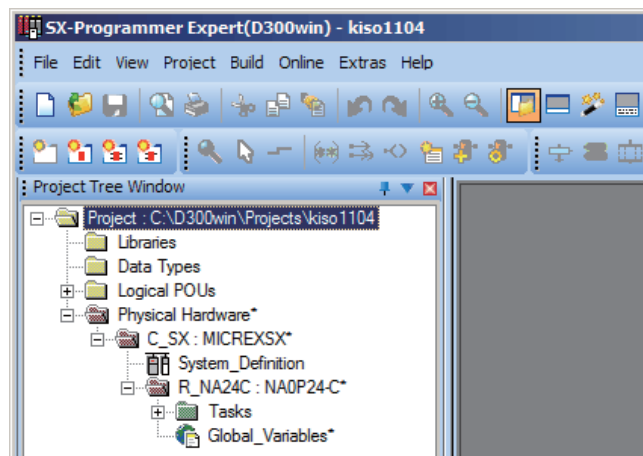
3) នៅលើឆ្នាំង “New Project” សូមជ្រើសយក CPU ដែលប្រើហើយចុចប៊ូតុង [OK។ Project tree បង្ហាញដូចខាងក្រោម។



4) ចុច [File] menu > [Save Project As / Zip Project As]. តាមផ្ទាំងលេចឡើង បញ្ចូលឈ្មោះ Project ក្នុង ប្រអប់ “File name” ហើយចុចប៊ូតុង[Save]។



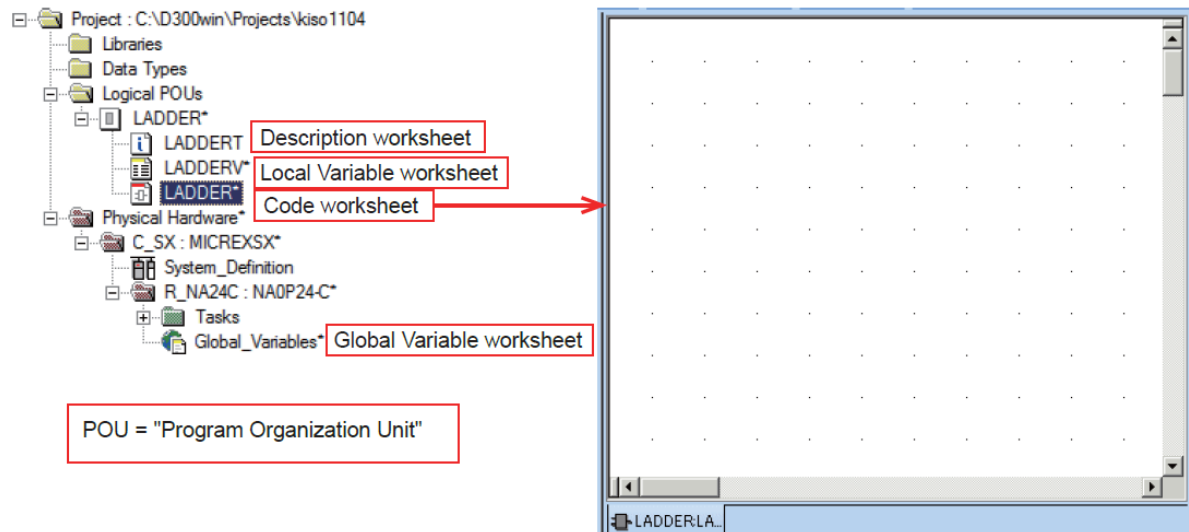
5) ឈ្មោះProject គឺបានបង្ហាញនៅផ្នែកខាងឆ្វេងនៃផ្ទាំង D300win។ Storage folder នៃការបង្កើតProject បាន បង្ហាញនៅProject tree ។



ចំណាំ: សូមកុំ save project file ក្នុងឈ្មោះfolder ណាដែលមាន space
 សូមកុំ save project file នៅក្នុងFolder ដែលមានឈ្មោះFolder ដកហូត។
 ឧទាហរណ៍“Program Files”, “My Document”, “Document and Settings”,..
 សូម Saveនៅក្នុង“D300win/Projects”។ (Default folder)
 សូមកុំដកហូតឈ្មោះFile (project name)។អ្នកអាចប្រើសញ្ញា“_” (underscore)។ ឧទាហរណ៍៖ kso_1104.mwt

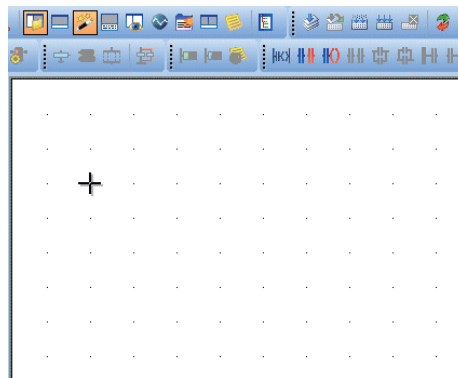
៦.១.២ Basic operation of LD edit

1) Double-click កូដនៅ Worksheet នៃ POU “LADDER” ដើម្បីបង្ហាញកូដនៅក្នុង Worksheet។

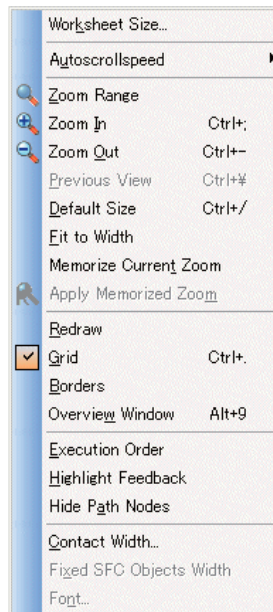


(1) Inserting an LD circuit

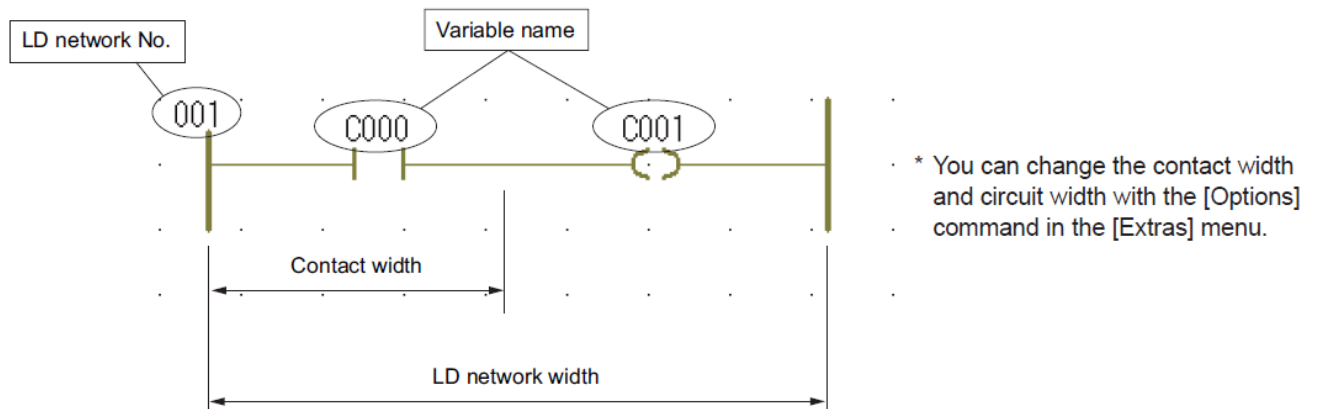
1) ចុចនៅហើយទីតាំងមួយផ្សេងៗនៅលើផ្ទាំងការងារ (worksheet) ដើម្បីដាក់ Pointer។



ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការគូសសៀគ្វី ក្រឡា (Grid) ត្រូវបានបង្ហាញនៅផ្ទៃការងារ។ ប្រសិនបើ Grid មិនបង្ហាញ សូមចុច [Layout] menu ហើយ Check “Grid” វានឹងបង្ហាញ។



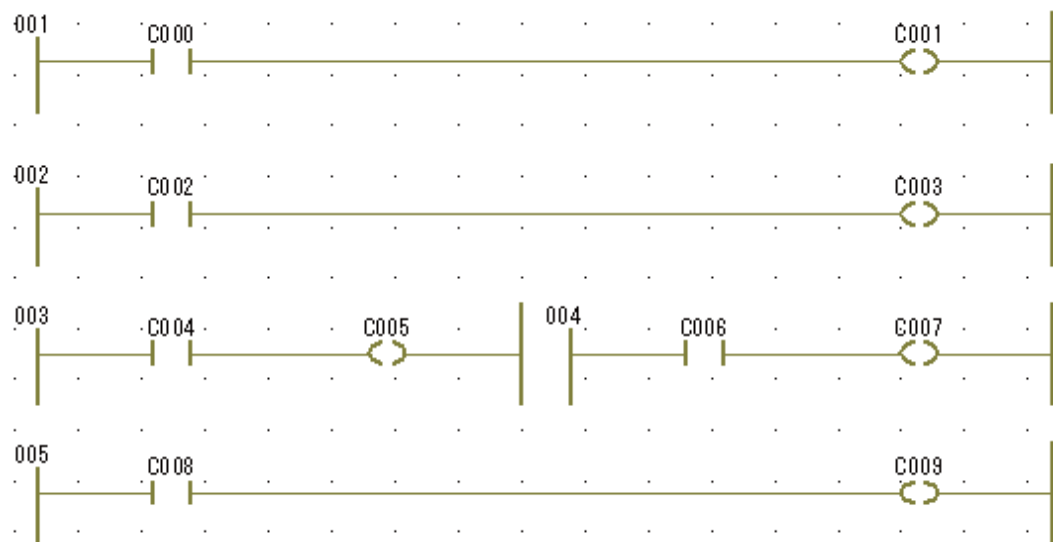
2) ចុចប៊ូតុង [Network] សៀគ្វី LD មានកុងតាក់និងឬប៊ីនបានបង្កើតឡើងដូចរូបខាងក្រោម



* កុងតាក់ ឬប៊ីនផ្សេងៗត្រូវបានឲ្យឈ្មោះអញ្ញាត“CXXX” នៅពេលបញ្ចូលដូចរូបខាងលើ។ឈ្មោះអញ្ញាតទាំងនេះជាឈ្មោះបណ្តោះអាសន្នដែលមិនទាន់បានកំណត់អ្វីនោះទេ។

❖ **LD circuit No.**

“Circuit No.” គឺសម្រាប់សំគាល់សៀគ្វីLD និងបង្ហាញពីខ្សែប្រភពខាងឆ្វេងនៃប្រភព។ចំនួនសៀគ្វីត្រូវបានកំណត់ទៅតាមលំដាប់នៃសៀគ្វី (ចាប់ពីឆ្វេងទៅស្តាំនៃផ្ទាំងការងារ Worksheet)។





(2) Inserting a contact or a coil

ការណែនាំពីរបៀបបង្កើតកុងតាក់ ឬបូមីនដែលមានស្រាប់នៅក្នុងសៀគ្វី។


❖ Inserting an AND contact

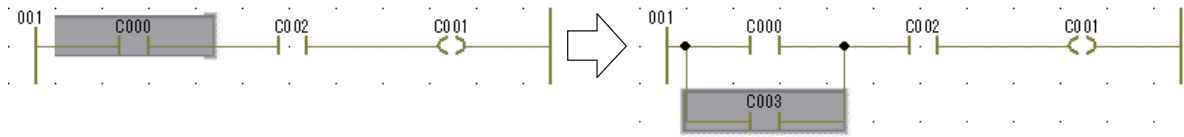
បង្កើតកុងតាក់ AND នៅខាងស្តាំនៃកុងតាក់ C000 មើលសញ្ញាប្រញាប់


ជ្រើសយក C000 និងចុច  ប៊ូតុង [Contact right]។ បន្ទាប់មក កុងតាក់បានបញ្ចូលនៅខាងស្តាំនៃ កុងតាក់ C000។ (ដើម្បីដាក់កុងតាក់នៅខាងឆ្វេងនៃកុងតាក់ដែលជ្រើស សូមចុចប៊ូតុង  [Contact left]។)

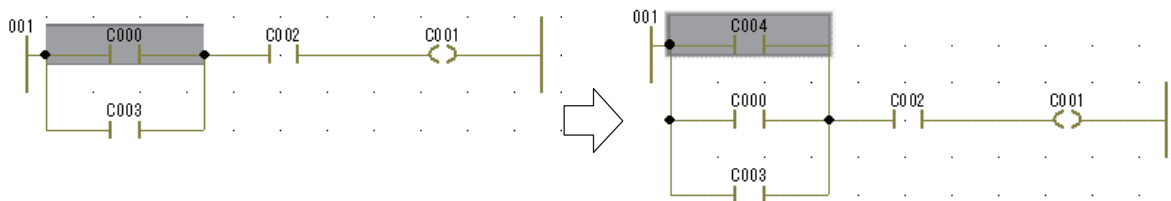


❖ Inserting an OR contact

ជ្រើសយកកុងតាក់ C000 និងចុចប៊ូតុងខ្មែង  [Parallel] ។ បន្ទាប់មកកុងតាក់មួយត្រូវបានភ្ជាប់នៅខាងក្រោមកុងតាក់បានជ្រើស C000។

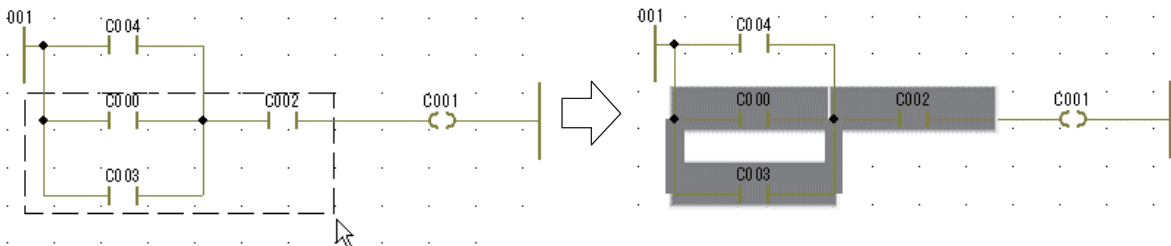


ជ្រើសយកកុងតាក់ C000 និងចុចប៊ូតុង  [Insert contact/coil above] ។ បន្ទាប់មកកុងតាក់មួយត្រូវបានភ្ជាប់នៅខាងលើនៃកុងតាក់បានជ្រើស C000។

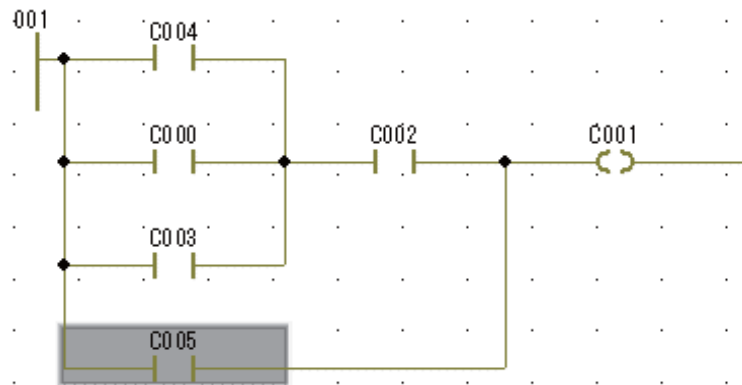


❖ Inserting a contact parallel to multiple contacts

ជ្រើសរើសផ្នែកណាមួយនៃសៀគ្វីដែលអ្នកបានបញ្ចូលកុងតាក់ ដូចបានបង្ហាញក្នុងរូបខាងក្រោម។




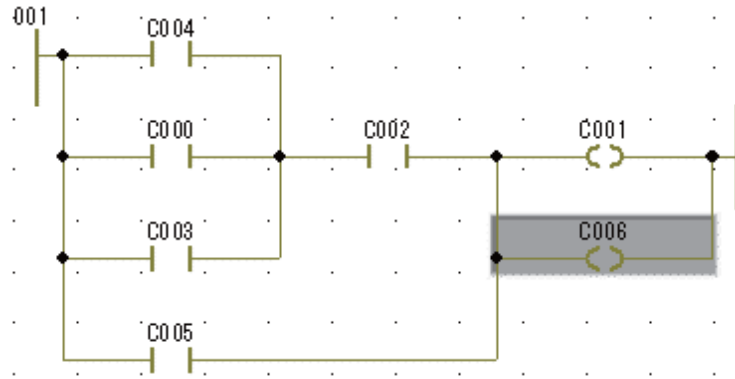
បន្ទាប់មកចុចប៊ូតុង  [Branch] ។ កុងតាក់មួយត្រូវបានតភ្ជាប់ជាមួយផ្នែកដែលបានជ្រើសដូចក្នុងរូបខាងក្រោម៖




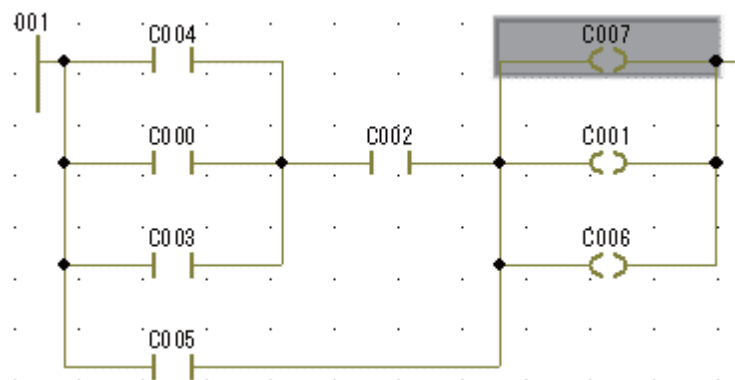
❖ **Inserting a coil**

បញ្ចូលបូមីនខ្មែងជាមួយបូមីន C001ដែលមានស្រាប់ តាមលំនាំខាងក្រោម

ជ្រើសយកបូមីន C001 ហើយចុចប៊ូតុងខ្មែង  [Parallel]។ បន្ទាប់ បូមីនត្រូវបានបញ្ចូលខាងក្រោមបូមីនដែលបានជ្រើសC001។




ជ្រើសយកបូមីន C001 ហើយចុចប៊ូតុង  [Insert contact/coil above]។ បន្ទាប់មក បូមីនត្រូវបានតភ្ជាប់ពីលើនៃបូមីនដែលបានចុចជ្រើស C001។

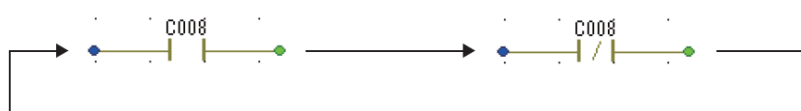


(3) Changing the properties of a contact or a coil


នៅពេលសៀវភៅLD ត្រូវបានបរិយាយនៅក្នុងD300win សៀវភៅដំបូងដែលបានបង្កើតជា Normally open contact និង Normal coil។ អ្នកអាចផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈរបស់និមិត្តសញ្ញាទាំងនេះ។ អ្នកអាចប្តូរពីកុងតាក់ចំហ ទៅកុងតាក់ភ្ជាប់ ឬប្តូរពីបូមីនធម្មតាទៅជាបូមីនSet។

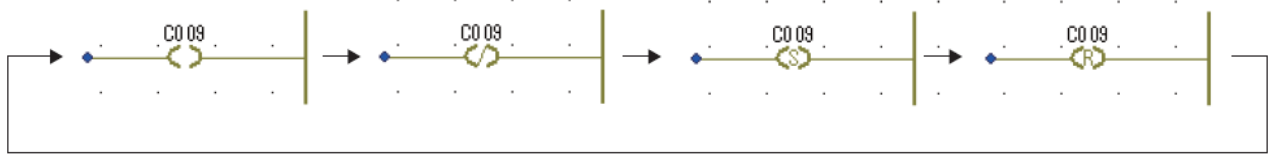
❖ **Changing the properties of a contact**

ជ្រើសរើសយកកុងតាក់ដែលអ្នកចង់ប្តូរលក្ខណៈ ហើយចុចប៊ូតុង  [Contact type]។ បន្ទាប់មកវានឹងប្តូរកុងតាក់ពីNC ទៅ NO ឬផ្ទុយពីនឹង។



❖ **Changing the properties of a coil**

ជ្រើសរើសលក្ខណៈរបស់បូមីន ដែលអ្នកត្រូវការប្តូរ ហើយចុចប៊ូតុង  [Contact type]។ បន្ទាប់មកប្តូរទៅជាបូមីនNegated។ នៅពេលអ្នកចុចប៊ូតុងម្តងហើយម្តងទៀត បូមីនប្តូរដូចរូបខាងក្រោម៖

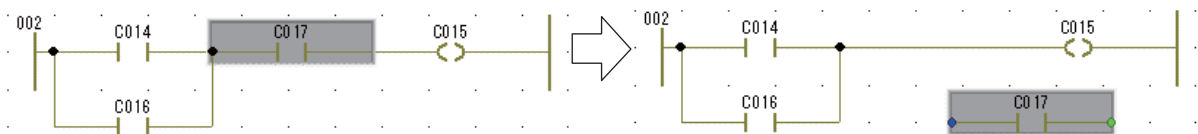


(4) Editing a circuit with the <Shift> or <Ctrl> key

ចុច <Shift> or <Ctrl> រួមជាមួយនឹង Mouse អ្នកអាចកែប្រែ Program បាន។ <Shift> key ប្រើសម្រាប់រំកិល Object ហើយ <Ctrl> key សម្រាប់ចំលងObject ។

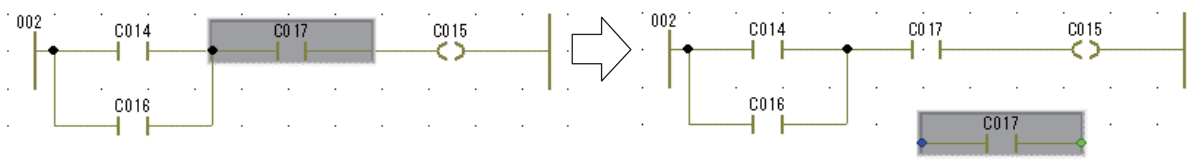
❖ **Moving an object**

ជ្រើសយកObject ដែលអ្នកចង់រំកិល ហើយចុច<Shift> key ហើយទាញទៅចំនុចដែលអ្នកចង់បាន។ បន្ទាប់មក Object គឺដាច់ចេញពីសៀគ្វី។



❖ **Copying an object**

ជ្រើសយក Object ដែលអ្នកចង់ចម្លង ហើយចុច <Ctrl> key ហើយទាញទៅចំនុចដែលអ្នកចង់បាន។ បន្ទាប់មក Object ត្រូវបានបង្កើតថ្មីទៅទីនោះ។



៦.១.៣ Contact & Coil practice

ក. Edit LD circuit

Code worksheet



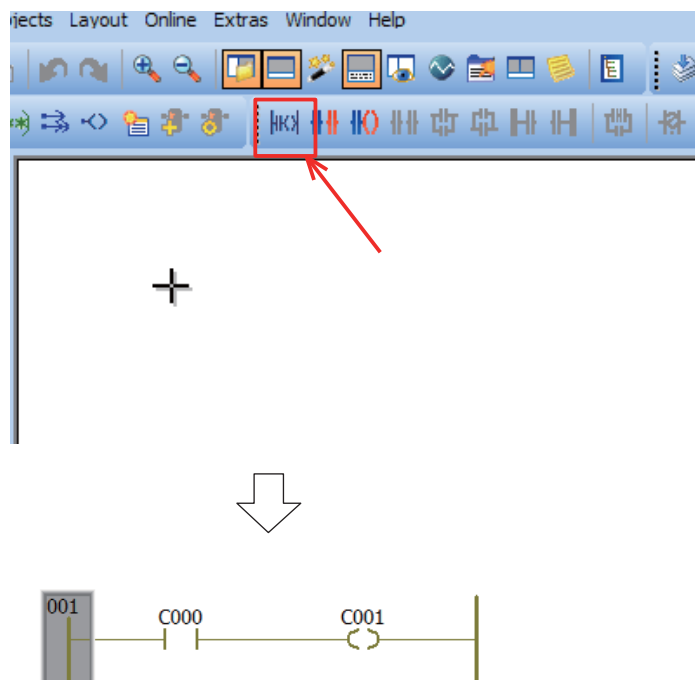
Local Variable worksheet

	Variable	Data type	Usage	Comment	Address	Init	RETAIN
	Default						
	PB1	BOOL	VAR_EXTERNAL				<input type="checkbox"/>
	L1	BOOL	VAR_EXTERNAL				<input type="checkbox"/>

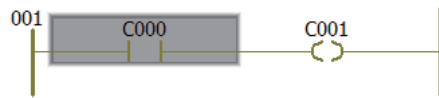
Global Variable worksheet

	Variable	Data type	Usage	Comment	Address	Init	RETAIN
	Global Variables						
	PB1	BOOL	VAR_GLOBAL		%IX0.0.0		<input type="checkbox"/>
	L1	BOOL	VAR_GLOBAL		%QX0.4.0		<input type="checkbox"/>

បើក “LADDER” code worksheet ហើយចុចលើទីតាំងដែលអ្នកចង់បង្កើតសៀគ្វី បន្ទាប់មកចុចប៊ូតុង [Network]។ សៀគ្វី LD ត្រូវបានបង្កើតនៅក្នុងWorksheet។



Double-click កុងតាក់ (C000) ។ ផ្ទាំង “Contact / Coil Properties” លេចឡើង។ បញ្ចូលឈ្មោះអញ្ញាត (PB1) ក្នុងប្រអប់ “Name” និង address (%IX0.0.0) ក្នុងប្រអប់ “Address” ។



ចុចប៊ូតុង [OK]។អញ្ញាតត្រូវបានកំណត់ទៅឲ្យកុងតាក់ដូចរូបខាងក្រោម។



នៅក្នុងតម្រង់ដូចគ្នា បញ្ចូលអញ្ញាតទៅឲ្យបូមីនដូចរូបខាងក្រោម។

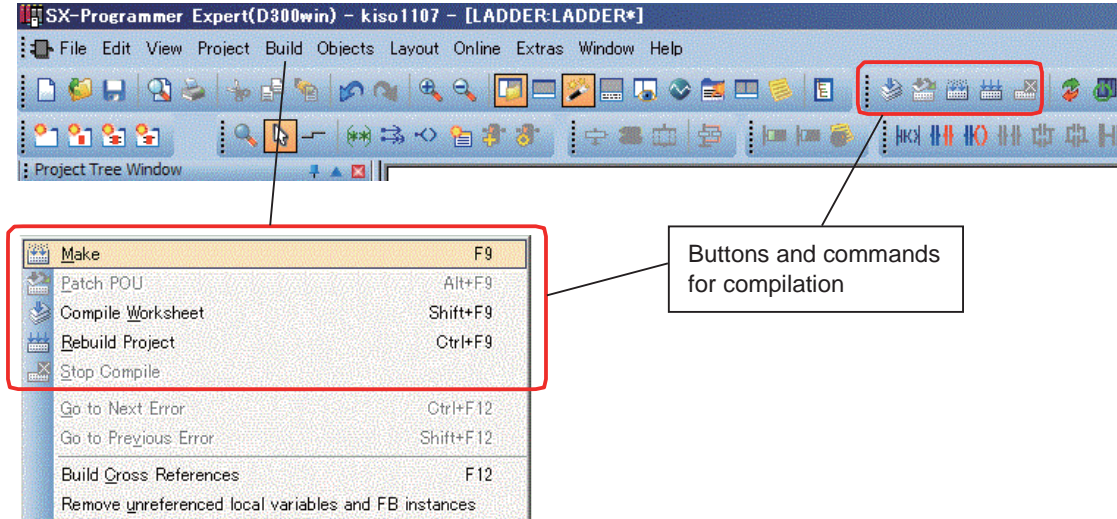


2. Compilation

បន្ទាប់ពីបង្កើតកម្មវិធីរួច Compile and Download វាទៅក្នុងCPU

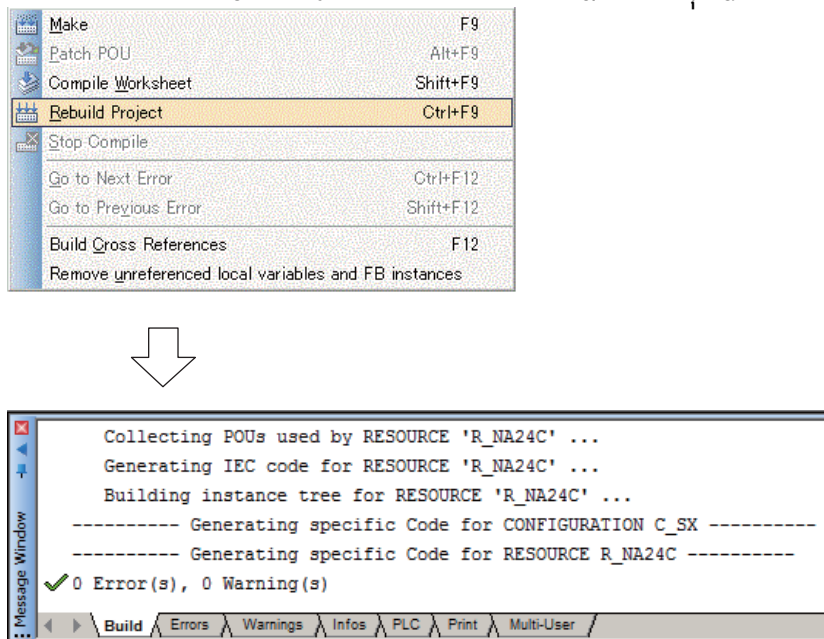
❖ Compilation function of D300win

Compilation commands អាចធ្វើឡើងដោយចុចលើ Menu bar និង Tool bar។



1) ចុច [Build] menu > [Rebuild Project] ដើម្បីចាប់ផ្តើម compilation.

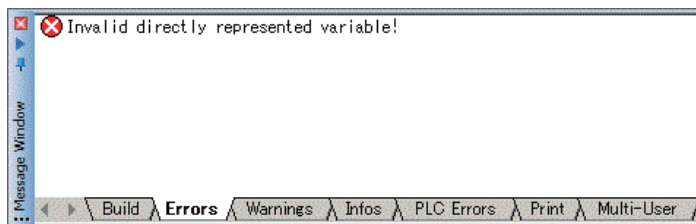
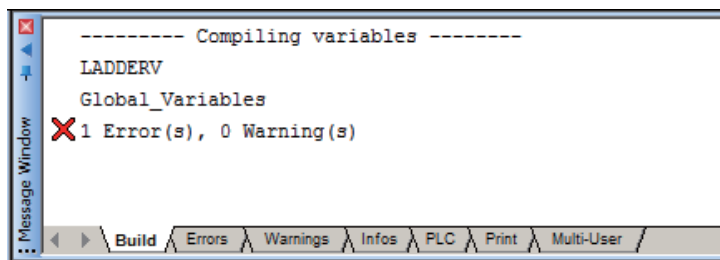
នៅពេល Compilation បានបញ្ចប់ លទ្ធផល Compilation បង្ហាញនៅក្នុងផ្ទាំង “Message” ។



នៅពេលបង្ហាញចេញថា គ្មាន error, Project អាច downloaded ទៅក្នុង CPU បាន។

❖ នៅពេលមានError កើតឡើង

នៅពេលមានError កើតឡើងពេល compilation សូមពិនិត្យបញ្ហាErrorនៅ “Errors” tab នៃផ្ទាំងMessage ។ បន្ទាប់មក កែតម្រូវ Error ហើយCompile ម្តងទៀត។



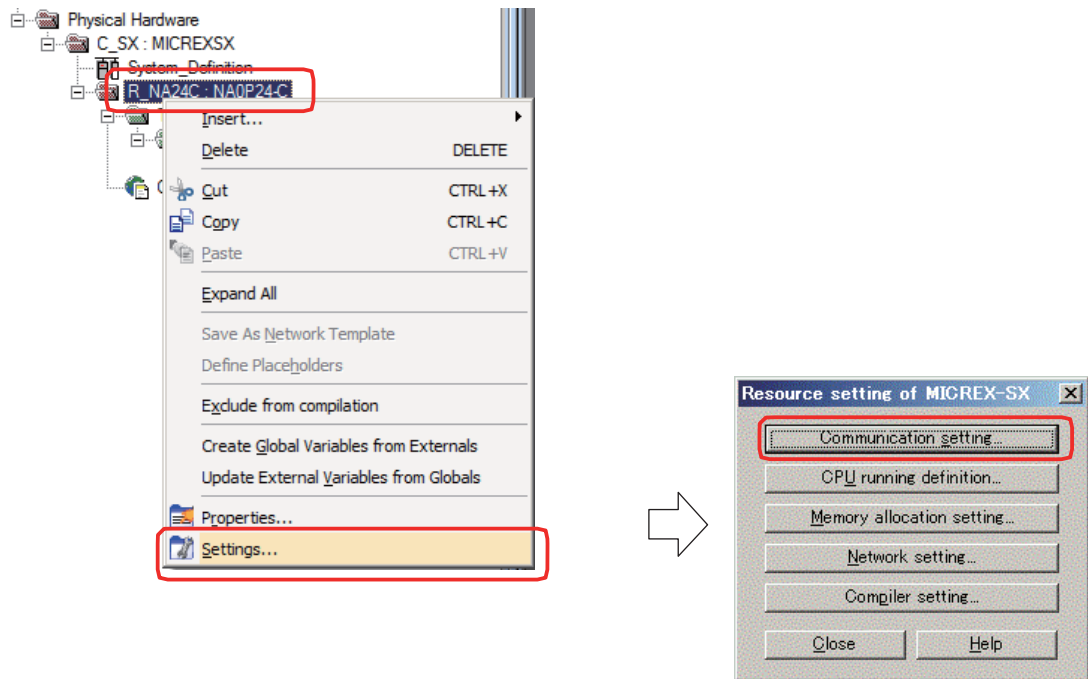
	Variable	Data type	Usage	Comment	Address	Init	RETAIN
	Global_Variables						
	PB1	BOOL	VAR_GLOBAL		IX0.0.0		<input checked="" type="checkbox"/>
	L1	BOOL	VAR_GLOBAL		%QX0.4.0		<input type="checkbox"/>

“%” is missing in this case.

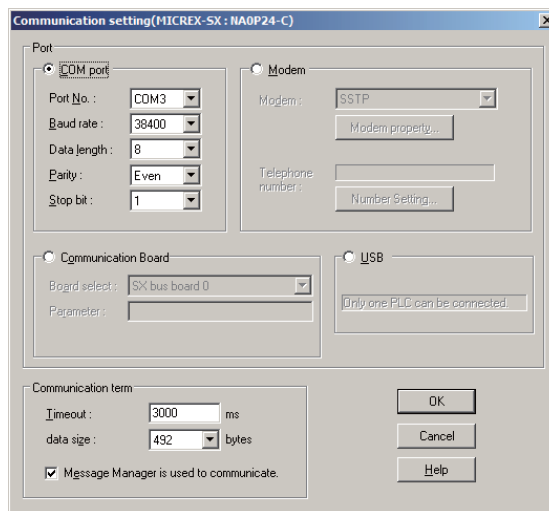
គ. Communication setting

កំណត់ការកំណត់ទំនាក់ទំនងរវាងLoader (D300win) ទៅ CPU។ កម្មវិធីសរសេរក្នុងក្នុងPC បានភ្ជាប់ទៅ CPUដោយប្រើប្រាស់ខ្សែភ្ជាប់ (Type : NA0H-CUV)។ត្រូវភ្ជាប់ USB port ជាមួយ PC ហើយខ្សែនេះជា “Virtual COM port” ក្នុង PC។ ដូច្នេះត្រូវបញ្ជាក់ពី “COM port”របស់វា ។ Port No. ត្រូវកំណត់នៅក្នុងផ្ទាំង “Device manager”។ (មើល “3.2 USB driver installation”)

Right-click the resource icon នៅក្នុង Project tree ហើយចុច[Settings]។ “Resource setting of MICREX-SX” លេចឡើង

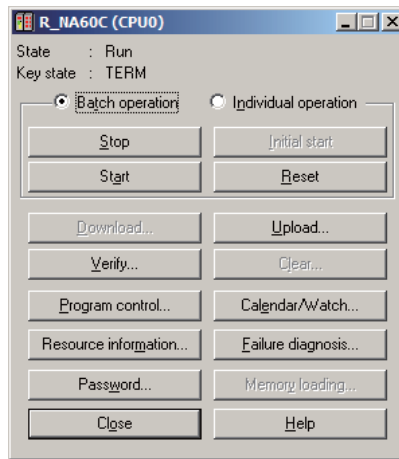


ចុចប៊ូតុង [Communication setting] ផ្ទាំង “Communication setting” លេចឡើង។ ចុច “COM port”, ជ្រើសរើស “Port No.” ពីបញ្ជីហើយចុចប៊ូតុង [OK] ។ (សូមកុំប្តូរធាតុផ្សេងទៀត - Baud rate, Data length...ពី default setting)។

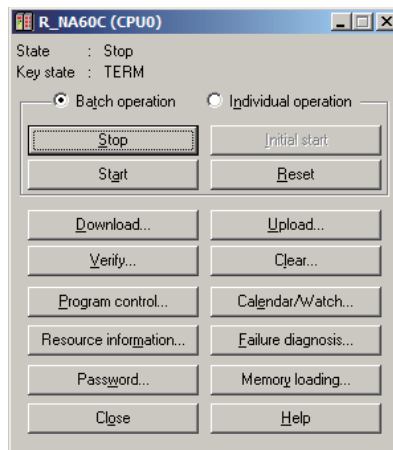
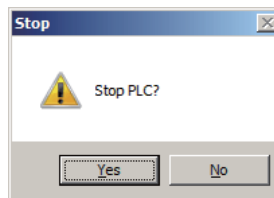


ឃ. Download (PC to PLC)

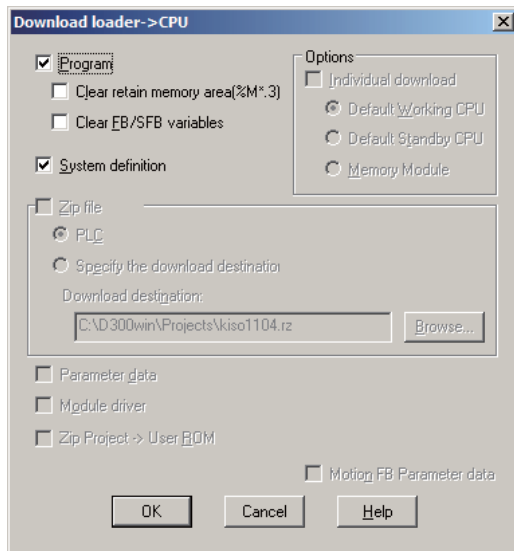
Download (transfer) the compiled project data to the CPU។ ចុច [Online] menu > [Project Control]. ផ្ទាំង “Project Control” លេចឡើង។



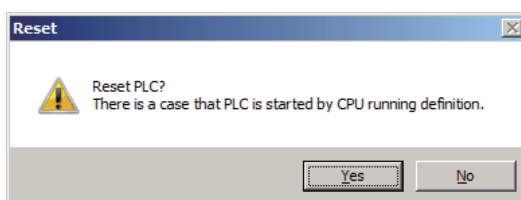
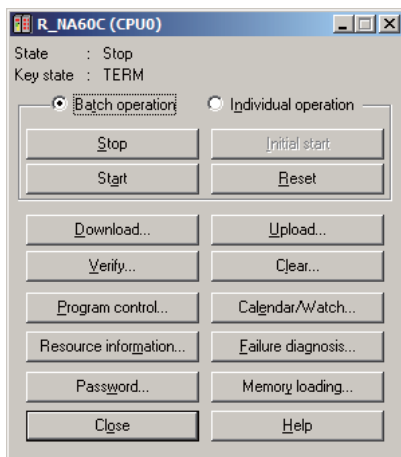
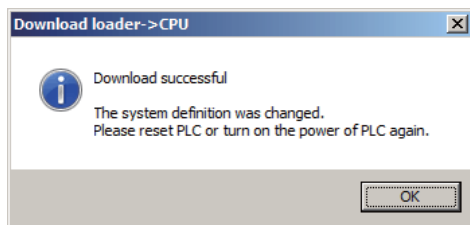
មុនពេល downloading project ត្រូវបញ្ឈប់ដំណើរការរបស់ CPU ជាមុនសិន។ ចុចប៊ូតុង[Stop] នៅក្នុង ផ្ទាំង“Project Control”។ ផ្ទាំងបញ្ជាក់លេចឡើង សូមចុចប៊ូតុង [Yes] ដើម្បីបញ្ឈប់ដំណើរការ CPU



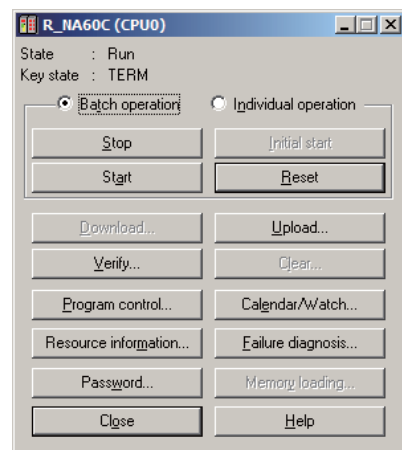
ចុចប៊ូតុង [Download] នៅលើផ្ទាំង“Project Control” ។ ផ្ទាំង“Download Loader → CPU” លេច ឡើង។ Checkប្រអប់ Program និង System definition ហើយចុចប៊ូតុង [OK] ដើម្បីចាប់ផ្តើម Download project។



នៅពេល Download ជោគជ័យ ផ្ទាំងខាងក្រោមបានលេចឡើង



Click the [Reset] button to reset



ង. Monitoring

Monitor PLC program operation (in “Code worksheet”) and data status (in “Local variable worksheet”).

បើក “Code worksheet” និង “Local variable worksheet” ។ ចុច [Online] menu > [Debug] ។
Monitor ចាប់ផ្តើម។

Monitoring of Code worksheet (circuits)



ពេលកុងតាក់ខាងក្រៅ PB1 គឺ OFF, កុងតាក់បង្ហាញពណ៌ខៀវ

ពេលកុងតាក់ខាងក្រៅ PB1 គឺ ON, កុងតាក់បង្ហាញពណ៌ក្រហម

❖ Monitoring of Local variable worksheet

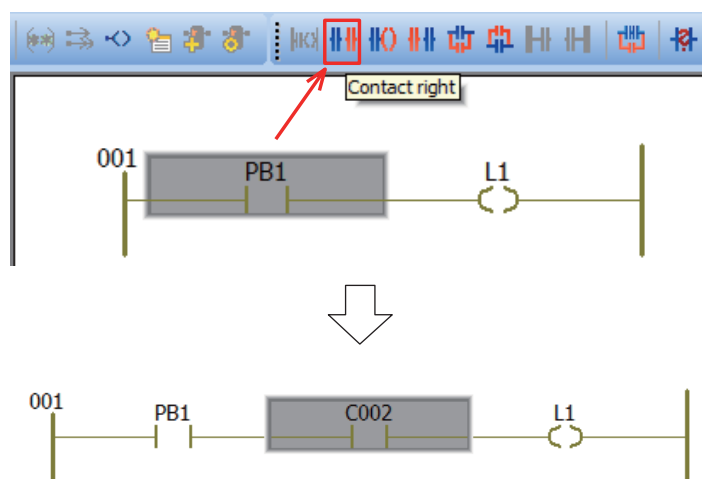
Variable	Online value	Data type	Usage	Comment	Address	Init	RETAIN
Default							
PB1	FALSE	BOOL	VAR_EXTERNAL				<input type="checkbox"/>
L1	FALSE	BOOL	VAR_EXTERNAL				<input type="checkbox"/>

ពេលកុងតាក់ខាងក្រៅ PB1 គឺ OFF, តម្លៃអញ្ញាត PB1 បង្ហាញ “FALSE”

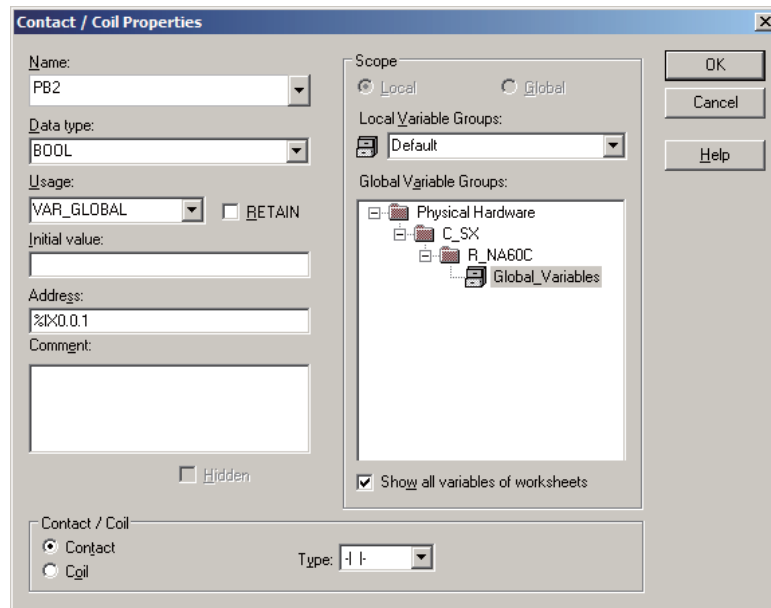
ពេលកុងតាក់ខាងក្រៅ PB1 គឺ ON, តម្លៃអញ្ញាត PB1 បង្ហាញ “TRUE”

៦.១.៤ បន្ថែមកុងតាក់ជាសេរី

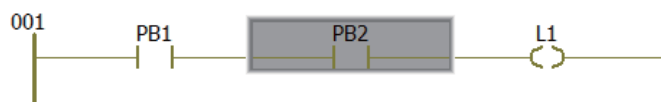
បន្ថែមកុងតាក់ផ្សេងទៀត PB2 (%IX0.0.1) ជាសេរី ។ មុនពេលបន្ថែម អ្នកត្រូវបិទ Monitoring សិន។
ចុច [Online] menu > [Debug] នៅ៖ Monitor បញ្ឈប់។ ជ្រើសចុចកុងតាក់ PB1 ហើយចុចប៊ូតុង [Contact right] ។ កុងតាក់ថ្មីត្រូវបានបន្ថែមនៅខាងផ្នែកស្តាំ



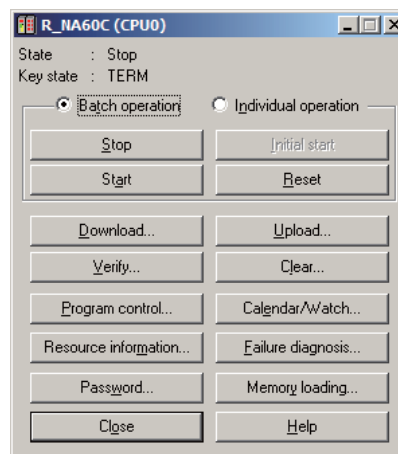
Double-click កុងតាក់ (C002) ។ ផ្ទាំង “Contact / Coil Properties” លេចឡើង។ វាយបញ្ចូលឈ្មោះអញ្ញាត (PB2) ក្នុងប្រអប់ “Name” ហើយ address (%IX0.0.1) ក្នុងប្រអប់ “Address” ។



ចុចប៊ូតុង [OK] អញ្ជាតត្រូវបានកំណត់សម្រាប់កុងតាក់ដូចរូបខាងក្រោម



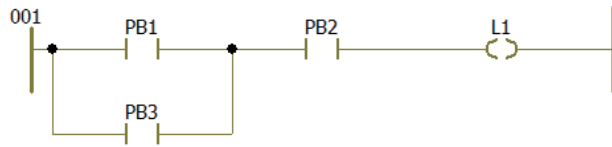
Compile, stop PLC, and download program to PLC។ (ដូចការណែនាំនៅ ចំនុច “Compilation” និង “Download” ។ បន្ទាប់ពី Downloading program, Start PLC ដោយចុចប៊ូតុង [Start]។ * មិនចាំបាច់ reset PLC។ Reset ចាំបាច់តែពេលចាប់ផ្តើម download ដំបូង ឬនៅពេល System definition គឺត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរ។



Monitor PLC program operation.
(ដូចការណែនាំនៅ ចំនុច “Monitoring”)

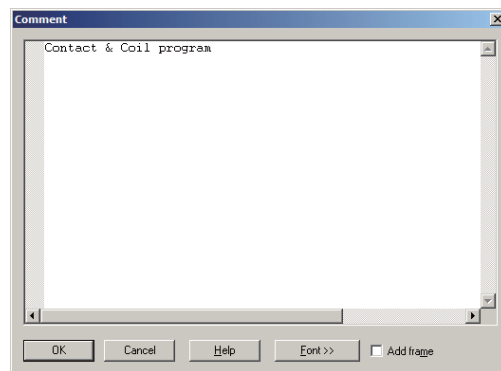
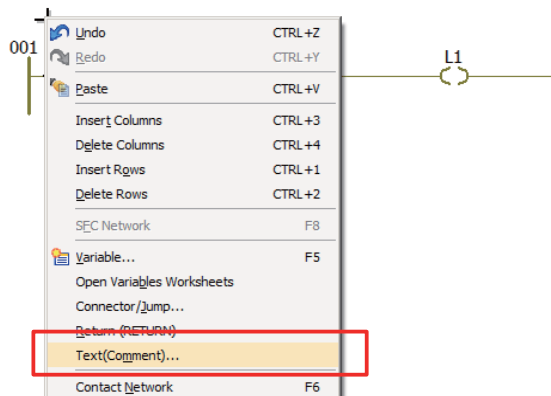
៦.១.៥ បន្ថែមកុងតាក់ជាខ្មែង

សូមព្យាយាមបន្ថែមកុងតាក់ថ្មី PB3 ខ្មែងនឹង PB1 ដូចរូបខាងក្រោម រួច Compile, stop PLC, download program, start PLC, និង monitor។

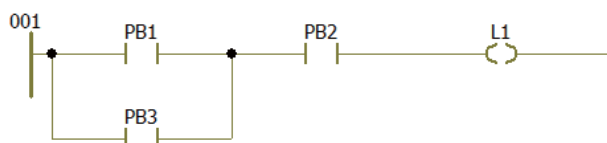


៦.១.៦ សរសេរ Comment នៅលើ Code worksheet

អ្នកអាចវាយបញ្ចូល Comment នៅកន្លែងណាក៏បាននៅក្នុងផ្ទាំងការងារ (Code worksheet)។ នៅក្នុងផ្ទាំងការងារ Right-click ទីតាំងដែលអ្នកចង់វាយបញ្ចូល Comment និង left-click [Text (Comment)]។ ផ្ទាំង “Comment” លេចឡើង។ បញ្ចូល Comment និងចុចប៊ូតុង [OK]។ Comment គឺត្រូវបានបញ្ចូលនៅលើផ្ទាំងការងារ(Code worksheet)។



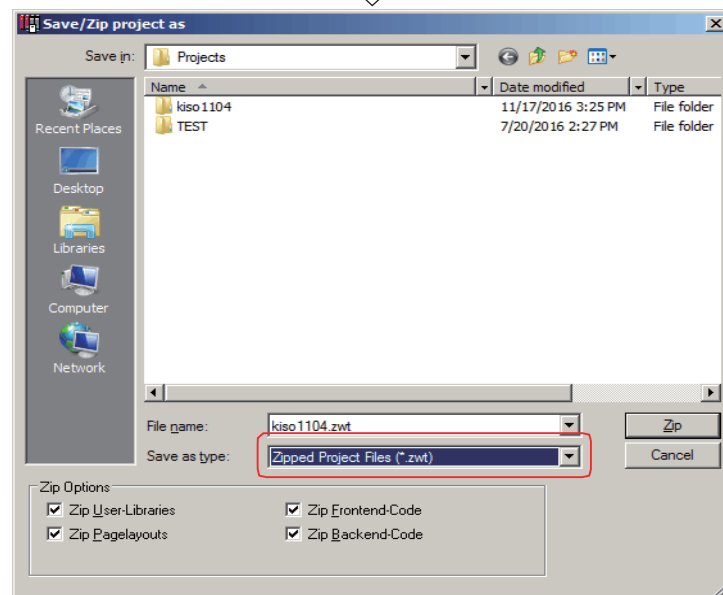
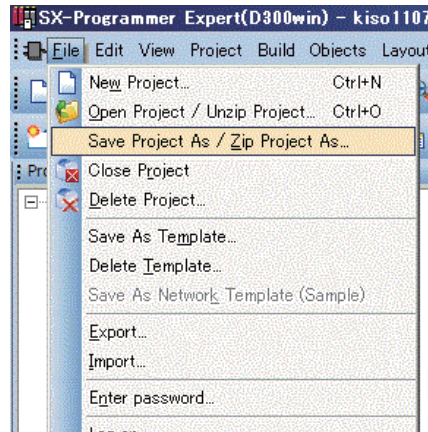
(*Contact & Coil program*)



៦.១.៧ Save project ជា zipped format

រក្សាទុក Project ដែលអ្នកបានបង្កើត Project ដែលបានបង្កើត ត្រូវបានរក្សាទុកនៅពេលដែល Compile។ ទោះបីជាយ៉ាងណា នៅពេលដែលអ្នកចង់ចម្លង Project ទៅកុំព្យូទ័រផ្សេង អ្នកត្រូវខ្ចប់វា (Zip) ទៅជា File មួយដោយប្រើ “Zip Project As” ។

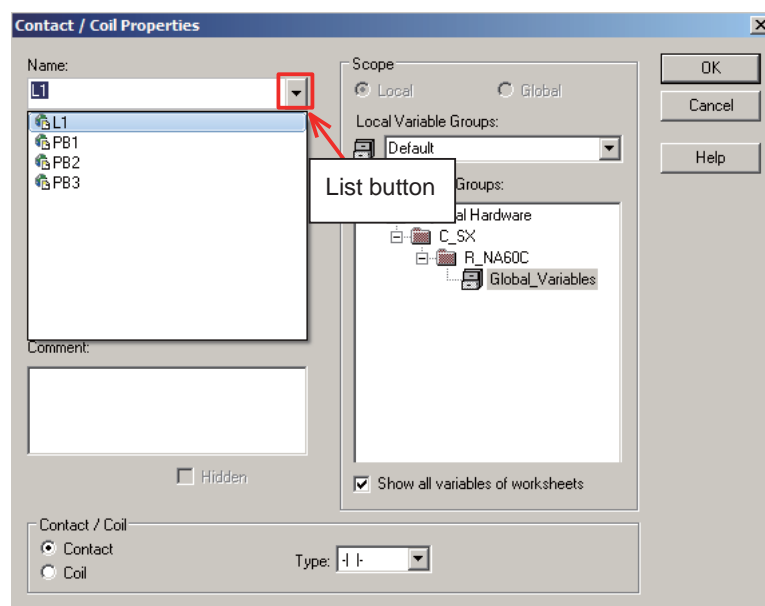
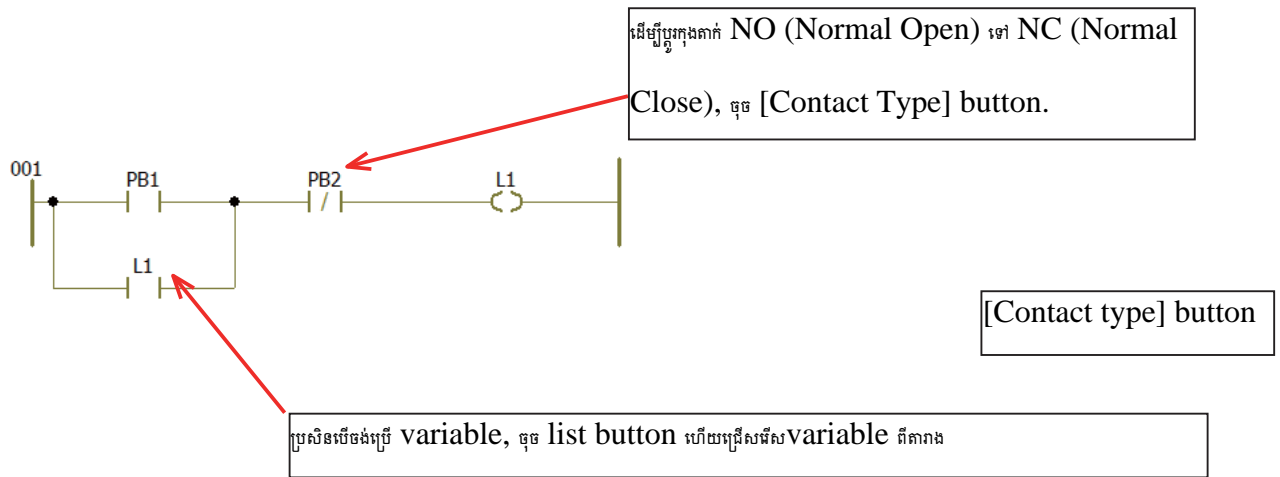
ចុច [File] menu > [Save Project As / Zip Project As]។ ផ្ទាំង “Save/Zip project as” លេចឡើង។ ជ្រើសរើសយក “Zipped Project Files (*.zwt)” សម្រាប់ Save as type ហើយចុចប៊ូតុង [Zip]។ Project ត្រូវបានខ្ចប់ (zipped) ទៅជា ១ file។



៦.២ អនុវត្តសៀវភៅ Self holding

៦.២.១ ការប្តូរសៀវភៅ

ការប្តូរសៀវភៅដូចបង្ហាញក្នុងរូបខាងក្រោម

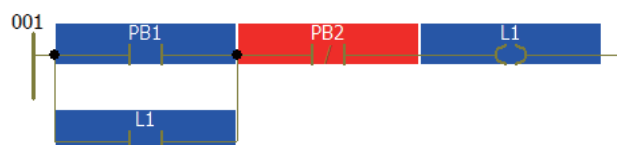


សៀវភៅនេះហៅថា “Self holding circuit”.

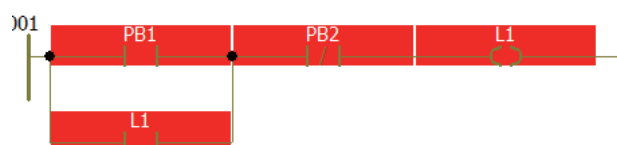
៦.២.២ ការធ្វើតេស្ត Program

ធ្វើតេស្ត Program ដើម្បីមើលដំណើរការ Self holding circuit

ពេលចាប់ផ្តើម ប៊ូតុងខាងក្រៅ PB1 និង PB2 គឺ OFF ។ Output L1 គឺ OFF។

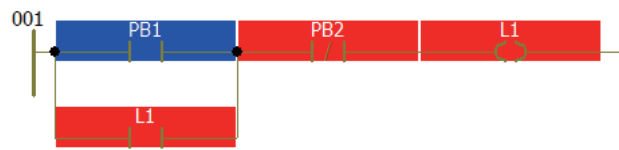


ON ប៊ូតុង PB1។ Output L1 គឺ ON ដោយ កុងតាក់ NO PB1 & កុងតាក់ NC PB2។

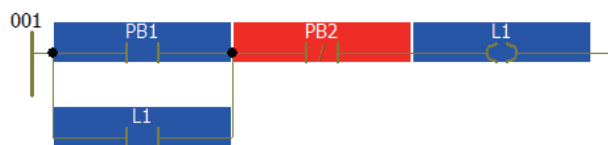


OFF ប៊ូតុងខាងក្រៅ PB1។ Output L1 នៅតែ ON ដោយកុងតាក់ NO L1 & កុងតាក់ NC PB2។

Output L1 រក្សា ON ដោយ input L1 (ដូច memory របស់ output)។ ដំណើរការនេះ ហៅថា “Self holding”។



ដើម្បីផ្ដាច់ Self holding, ចុចប៊ូតុងខាងក្រៅ PB2.



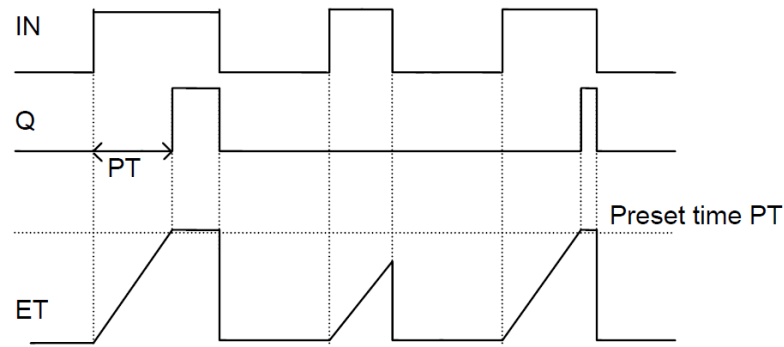
៦.៣ TON (ON Delay Timer)

Function Block	Description
	<p>Input IN: timer operation condition PT: preset time</p> <p>Output Q: timer output ET: elapsed Time</p>

❖ មុខងារ (Function)

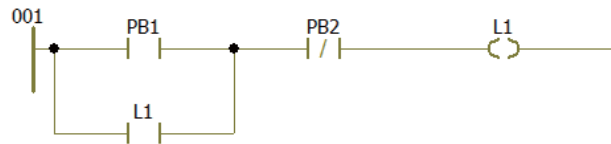
Elapsed time (ET) ជាពេលវេលាដែលនៅពេលដែល $IN=1$ ។ ពេល $IN=0$ មុនពេល ET កើនដល់តម្លៃ Preset time (ពេលកំណត់), ET នឹងស្មើ 0។ នៅពេល $ET=PT$ នាំឲ្យ $Q=1$ ។ ប្រសិនបើ $IN=0$ បន្ទាប់ពី $Q=1$, Q នឹងស្មើ 0។

❖ Time Chart



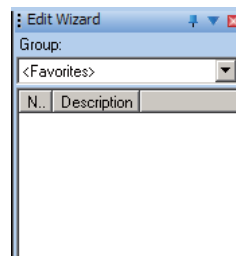
៦.៣.១ បញ្ចូល “On-delay timer” ចូលទៅក្នុងកម្មវិធី

ចុចលើទីតាំងដែលអ្នកចង់ដាក់ “On-delay Timer”

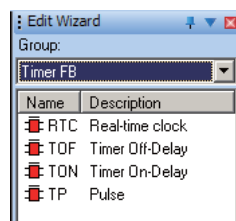


+

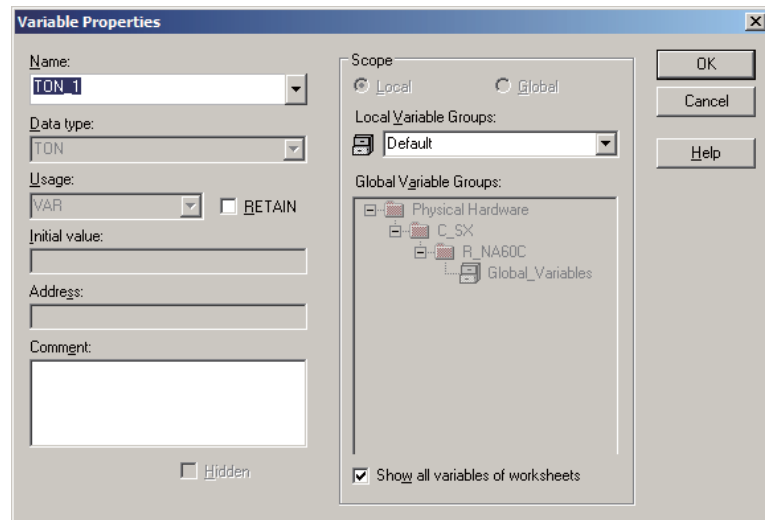
ចុច [View] menu > [Edit wizard]. “Edit wizard” ផ្ទាំង Edit wizard លេចឡើង



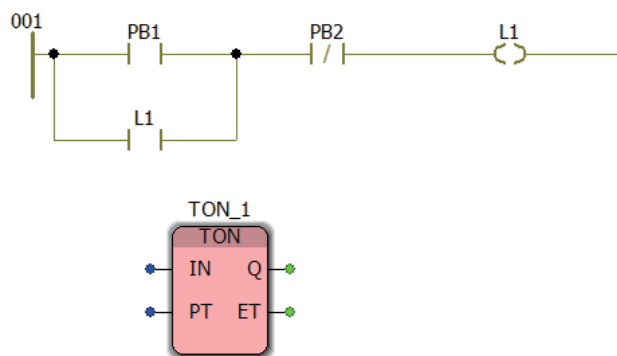
ចុចប៊ូតុងបញ្ជី [Group] បន្ទាប់មកជ្រើសរើស [Timer FB]។ Timer FBs លេចឡើង



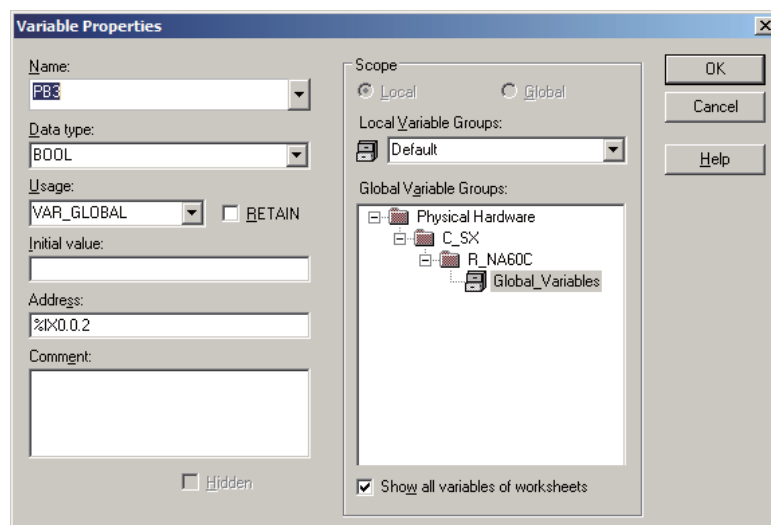
ចុចលើ [TON : Timer ON delay] ២ដង។ ផ្ទាំង “Variable Properties” លេចឡើង។ ចុចប៊ូតុង [OK]

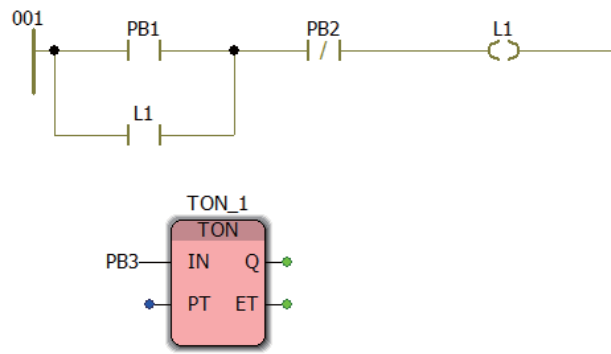


ទាញTON (On-delay Timer FB)ដាក់លើផ្ទាំងការងារ។ ចុច២ដងលើជើង“IN” (ចំណុចពណ៌ខៀវ)។

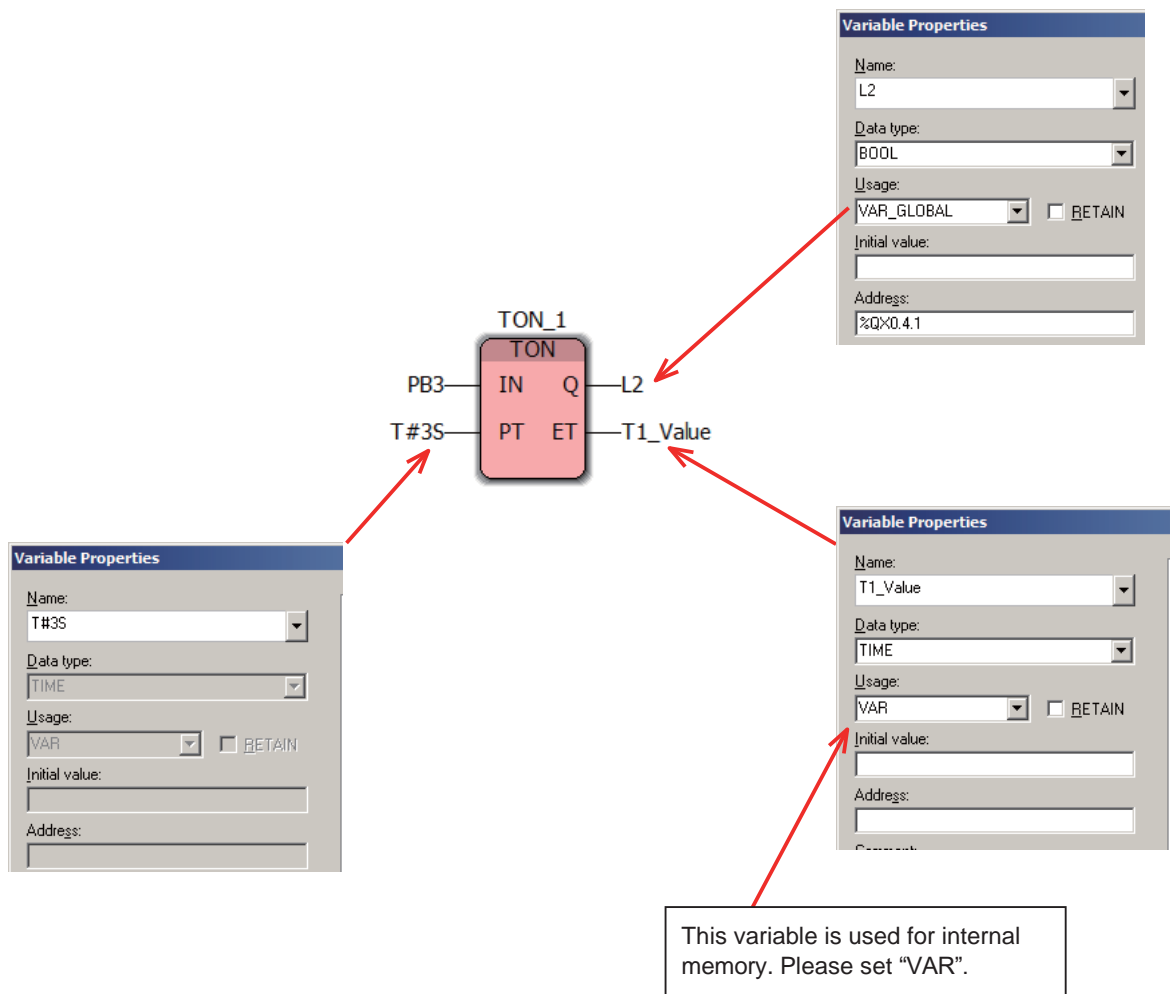


ផ្ទាំង“Variable Properties” លេចឡើង។ ជ្រើសរើសយក (PB3) បញ្ជីឈ្មោះ បន្ទាប់មកចុច [OK]។ អញ្ញាត PB3 ត្រូវបានកំណត់ឲ្យជើង IN ។

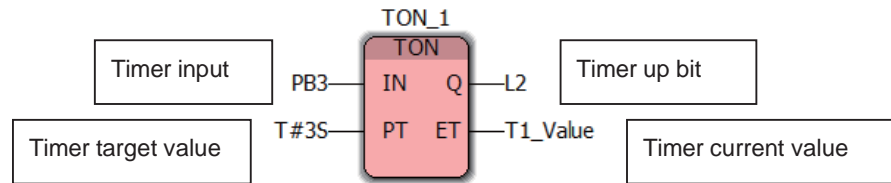




តាមតម្រង់ដូចគ្នា កំណត់ឈ្មោះអញ្ញាត និងតម្លៃថេរដូចបានបង្ហាញខាងក្រោម



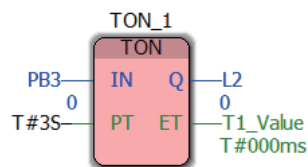
មុខងារតាមដឹងនីមួយៗ



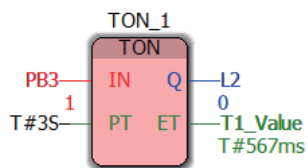
Compile, stop PLC, download program, start PLC, and then monitor.

៦.៣.២ Test "On-delay timer"

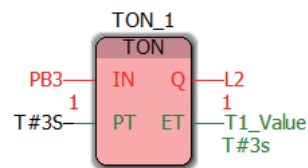
ពេលចាប់ផ្តើម ប៊ូតុង PB3 ខាងក្រៅ គឺ OFF ។ Output L2 គឺ OFF និង T1_Value គឺ 0ms.



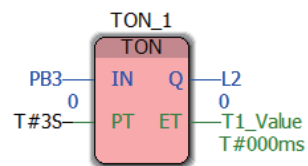
ON ប៊ូតុងខាងក្រៅ PB3 ។ Timer ចាប់ផ្តើមដំណើរការ និងតម្លៃ T1_Value ចាប់ផ្តើមកើន



3វិនាទីក្រោយ, output L2=1



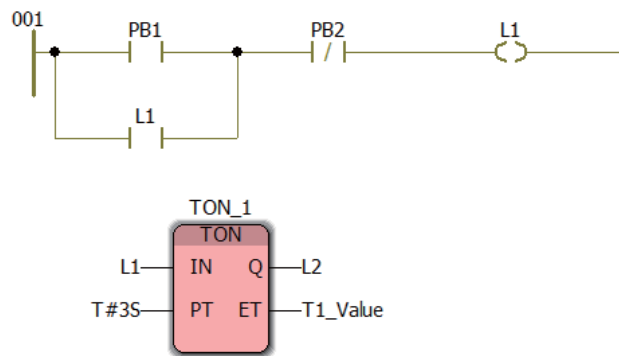
OFF តុងខាងក្រៅ PB3 ។ Output L2=OFF និង T1_Value resets to 0ms ។



៦.៣.៣ ដាក់បញ្ចូលគ្នារវាង "Self holding" និង "On-delay Timer"

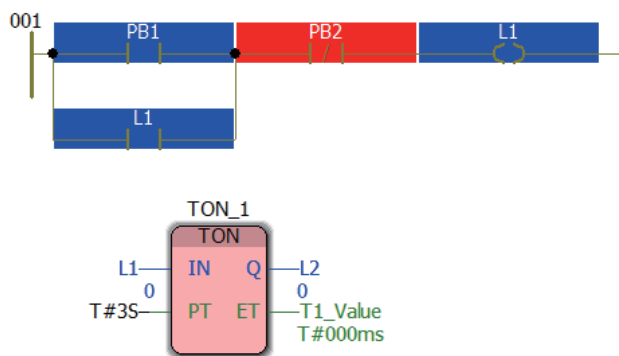
ក. ប្លង់ Program

ប្លង់អញ្ជាតជើង IN នៃ TON FB ដូចរូបខាងក្រោម

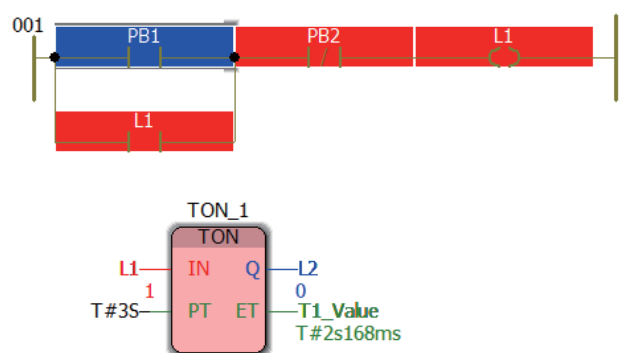


ខ ការធ្វើតេស្ត Program

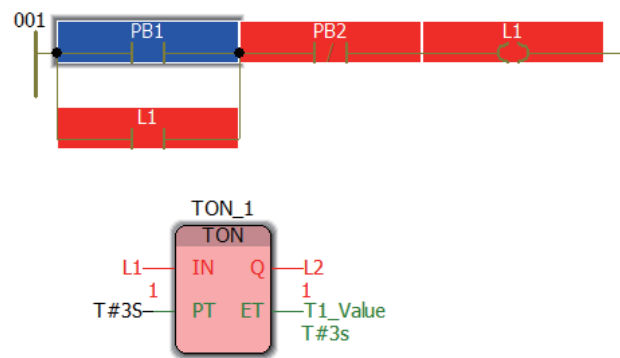
1) ពេលចាប់ផ្តើម ប៊ូតុងខាងក្រៅ PB1 និង PB2 គឺ OFF។ Outputs L1 និង L2 គឺ OFF។ តម្លៃ T1_Value គឺ 0ms.



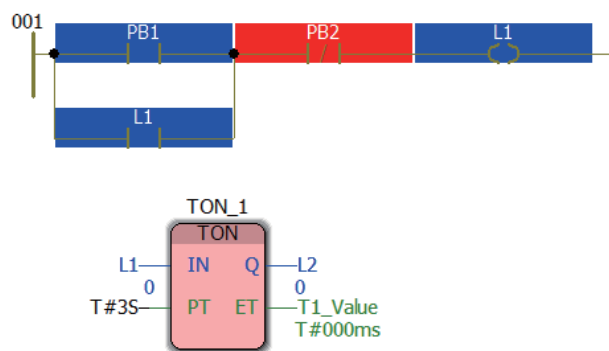
2) ON ប៊ូតុងខាងក្រៅ PB1 មួយភ្លែត (ចុចហើយដកដៃ) ហើយ OFF។ Input PB1 គឺ OFF តម្លៃ T1_value នៅបន្តកើនឡើងដោយ Self hold output signal L1។



3) 3វិនាទីក្រោយ, Output L2=ON



4) ON ប៊ូតុងខាងក្រៅ PB2 មួយភ្លែតដើម្បីផ្តាច់ self holding នៃ L1។ Output L1 ទៅជា OFF, នាំឱ្យ L2 OFF និង តម្លៃ T1_Value ទៅជា 0ms.



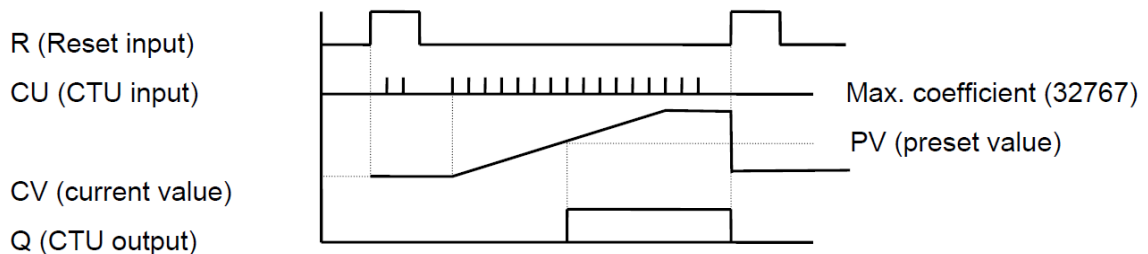
៦.៤. CTU (Up Counter)

Function Block	Description
	<p>Input CU: up counter pulse input R: reset input PV: loads a preset value</p> <p>Output Q: increase counter output CV: current value</p>

មុខងារ

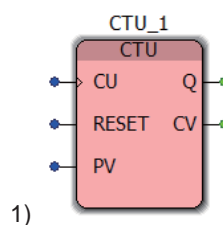
១. មុខងារប្តូរ Up Counter CTU បង្កើននូវតំលៃថ្មី (CV) ម្តង 1 រាល់គ្រប់ការកើនឡើង Pulse ជើងចូល ។
២. CV កើនឡើងតែនៅពេល CV មានតំលៃតិចជាងតំលៃអតិបរមារបស់ INT (32767) បន្ទាប់ពីការឡើង ដល់របស់វា CV មិនផ្លាស់ប្តូរតំលៃរបស់វា ។
៣. នៅពេលដែល Reset ជើងចូល (R) មានតំលៃស្មើ 1 CV ត្រូវបានលុបចោល Clear 0 ។
៤. ជើងចេញ Q មានតំលៃស្មើ 1 នៅពេល CV មានតំលៃស្មើ ឬច្រើនជាង PV ។

❖ Time Chart



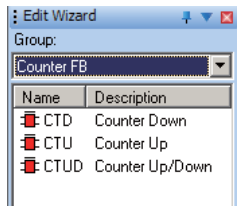
៦.៤.១ Add "Up counter"

ចុចជ្រើសរើសទីតាំងដែលអ្នកចង់ដាក់ "Up counter".

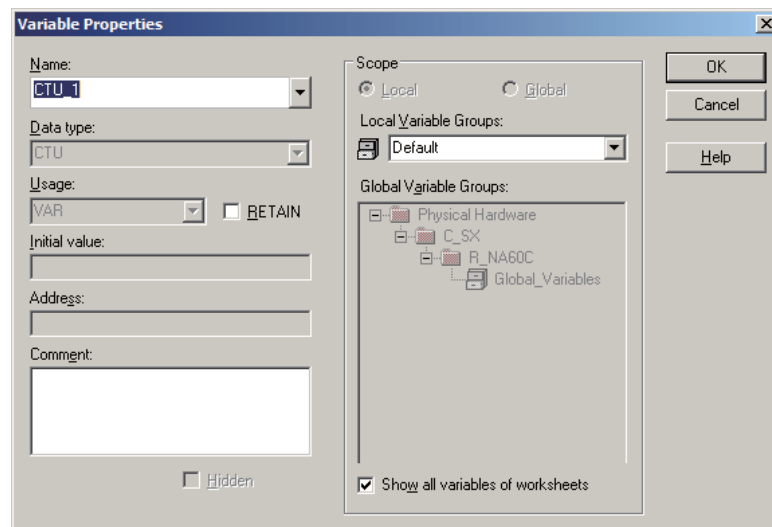


+

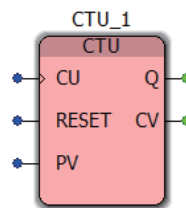
- 2) ចុចប៊ូតុងបញ្ជី [Group] នៃផ្ទាំង Edit wizard បន្ទាប់មកជ្រើសរើស [Counter FB]។ Counter FBs លេចឡើង



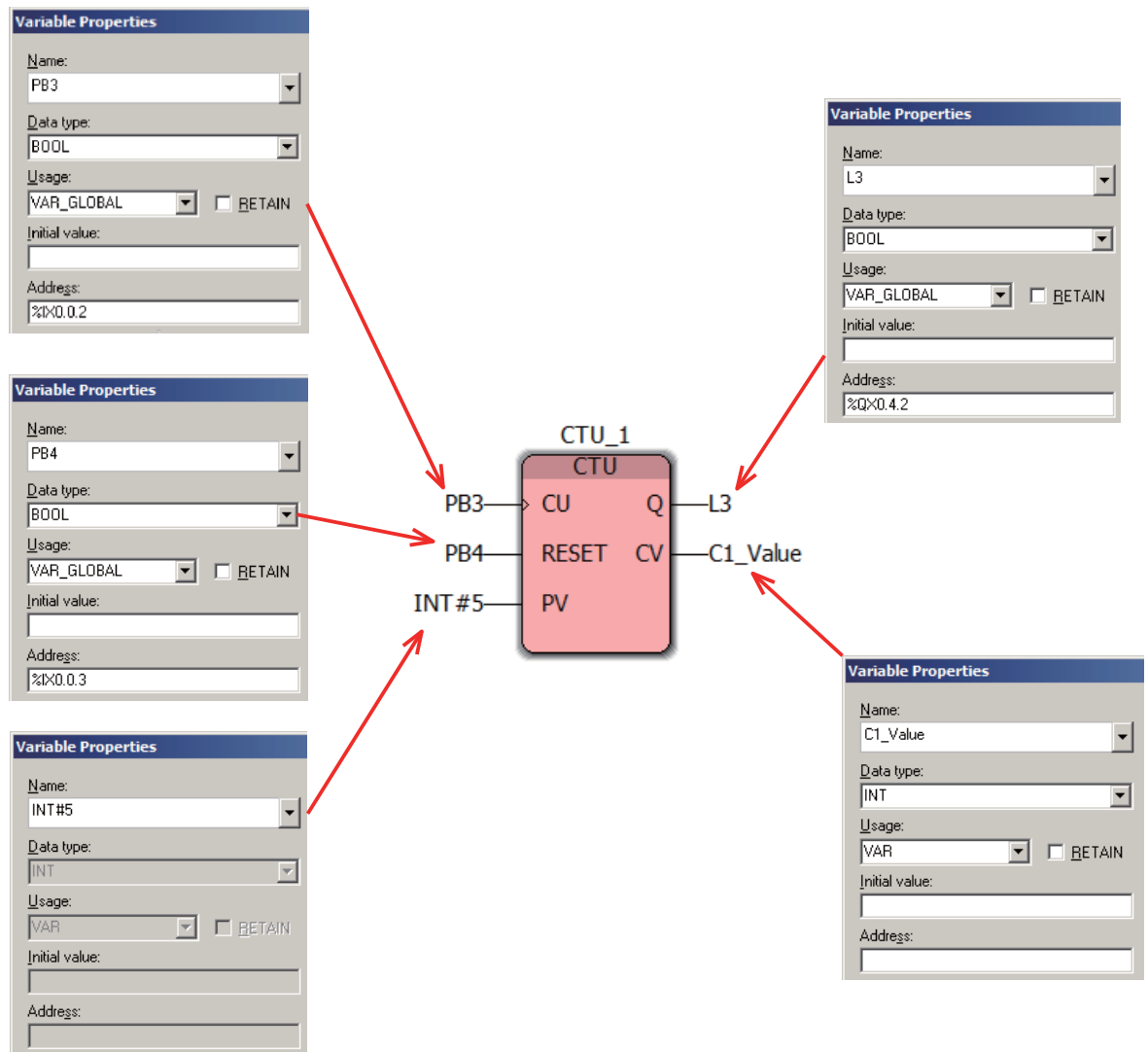
- 3) ចុច [CTU : Counter Up] ២ដង។ ផ្ទាំង “Variable Properties” លេចឡើង។ ចុចប៊ូតុង [OK] ។



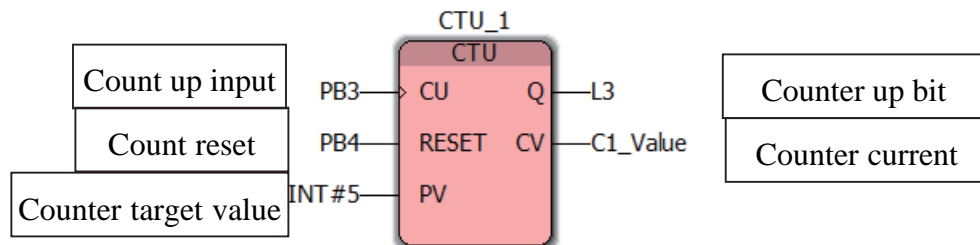
- 4) CTU (Up counter FB) is placed.



5) កំណត់ឈ្មោះអញ្ញាតឬតម្លៃថេរដូចរូបខាងក្រោម



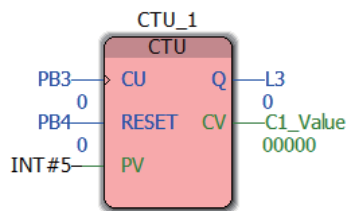
មុខងារនៃជើងនីមួយៗ



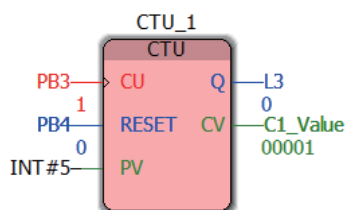
Compile, stop PLC, download program, start PLC, and then monitor.

៦.៤.២ Test “Up counter”

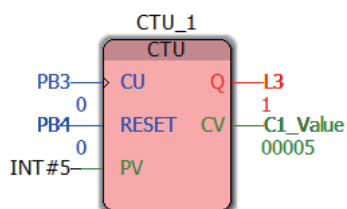
- 1) ពេលចាប់ផ្តើម ប៊ូតុងខាងក្រៅ PB3 និង PB4 គឺ OFF។ Output L3 គឺ OFF តម្លៃ C1_Value ស្មើ 0។



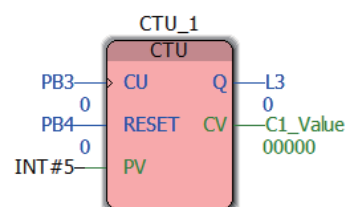
- 2) ON ប៊ូតុងខាងក្រៅ PB3 មួយភ្លែត (ចុចរួចដកដៃ)។ CTU FB រាប់ inputs PB3 និងតម្លៃ C1_Value កើនឡើង១។



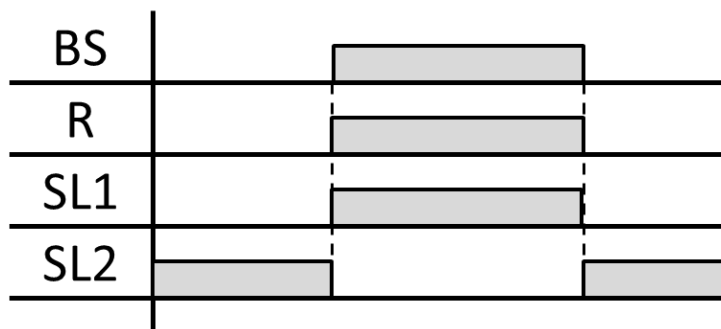
- 3) រាល់ពេលអ្នកចុចប៊ូតុង PB3 តម្លៃ C1_Value កើនឡើងម្តង១។ បន្ទាប់ពីចុច PB3បាន 5 ដង, output L3 ON និងតម្លៃ C1_Valueស្មើ 5។



- 4) Turn ON external button PB4. This resets counter FB. Output L3 becomes OFF and C1_Value resets to 0.



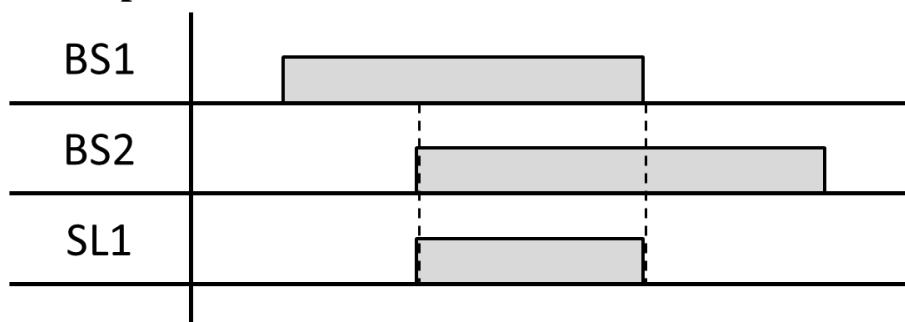
លំហាត់ទី១ : ON-OFF Operation



ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① នៅពេលដែលចុចប៊ូតុង BS នោះធ្វើឲ្យអំពូល SL1 ភ្លឺ ហើយអំពូល SL2 រលត់
- ② នៅពេលដែលយើងដកដៃចេញពី BS មកវិញ នោះអំពូល SL1 រលត់ ហើយអំពូល SL2 ភ្លឺម្តង

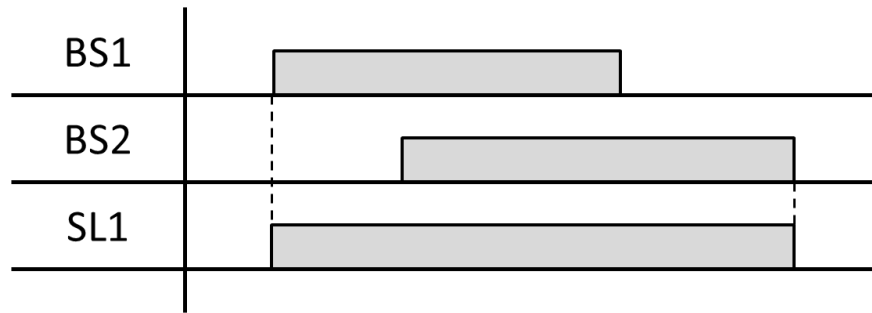
លំហាត់ទី២: AND Operation



ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① អំពូល SL1 ភ្លឺនៅពេលដែលយើងចុច BS1 និង BS2 ព្រមគ្នា

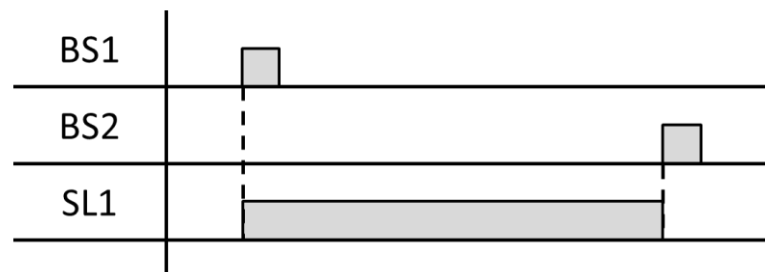
លំហាត់ទី៣: OR Operation



ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① SL1 ភ្លឺនៅពេលដែលយើងចុច BS1 ឬក៏ BS2
- ② SL1 ភ្លឺនៅតែភ្លឺ ទោះបីយើងចុច BS1 និង BS2 ទាំងពីរក៏នៅតែភ្លឺដែរ

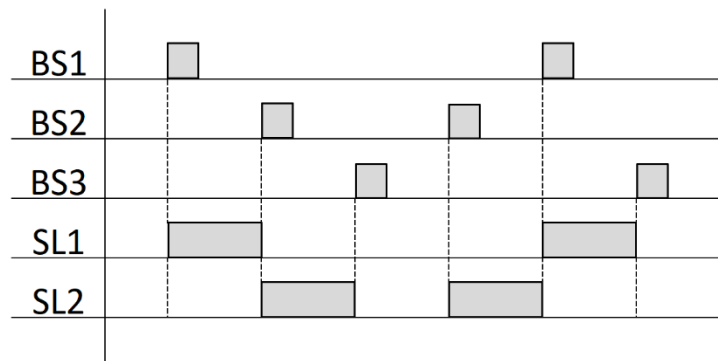
លំហាត់ទី៤: Self-holding Operation



ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① នៅពេលដែលចុចBS1 អំពូល SL1 ភ្លឺ ហើយបើទោះបីជាយើងដកដៃចេញពីក៏ដោយក៏
- ② អំពូលនៅតែបន្តភ្លឺ
- ③ នៅពេលដែលយើងចុច BS2 ធ្វើឲ្យអំពូល SL1 រលត់ភ្លាម

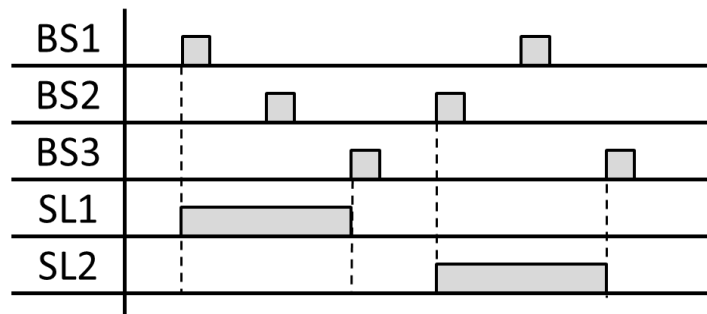
លំហាត់ទី៥ : Priority Operation



ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① នៅពេលដែលអ្នកចុច BS1នោះធ្វើឲ្យអំពូល SL1ភ្លឺ
- ② នៅពេលដែលអ្នកចុច BS2 នោះធ្វើឲ្យអំពូល SL2 ភ្លឺ និង SL1 រលត់
- ③ នៅពេលដែលអ្នកចុច BS1 ម្តងទៀតធ្វើឲ្យអំពូល SL1ភ្លឺនិង SL2 រលត់វិញម្តង
- ④ នៅពេលដែលអ្នកចុចប៊ូតុង BS3 អំពូលដែលភ្លឺត្រូវបានរលត់

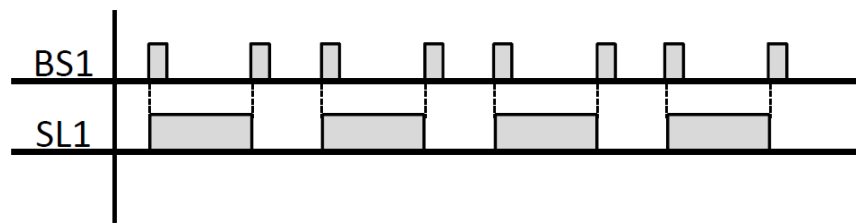
លំហាត់ទី៦: Interlock Operation



ពន្យល់ពីដំណើរការ

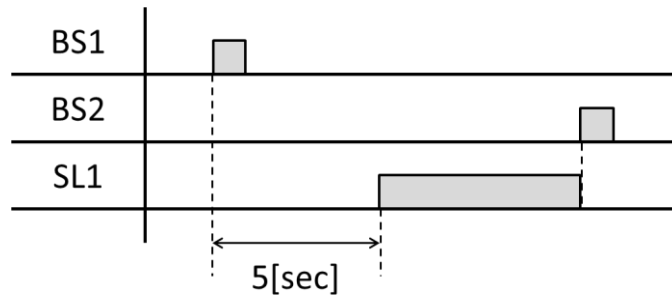
- ① នៅពេលដែលអំពូល SL1ភ្លឺធ្វើឲ្យអំពូល SL2 មិនអាចបានភ្លឺទេ
- ② អំពូល SL1មិនអាចភ្លឺបានទេខណៈពេលដែលអំពូល SL2 ភ្លឺ
- ③ នៅពេលអ្នកចុចប៊ូតុង BS 3 ធ្វើឲ្យអំពូលដែលកំពុងភ្លឺត្រូវបានរលត់

លំហាត់ទី៧ : Flip-Flop Operation



- ① ចុច BS1 ម្តងអំពូល SL1 ភ្លឺ ហើយចុច BS1 ម្តងទៀតរលត់

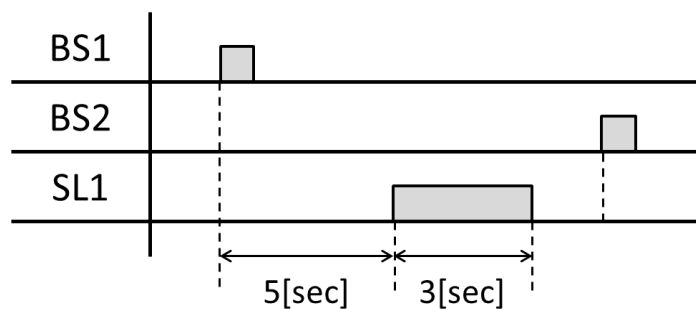
លំហាត់ទី៨: Delay Operation



ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① នៅពេលចុច BS1 5នាទីក្រោយមកអំពូលSL 1 និងភ្លឺ
- ② នៅពេលចុច BS2 អំពូលSL 1 និងរលត់វិញ

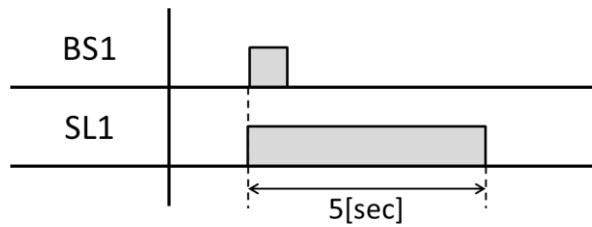
លំហាត់ទី៩ : Delay operation / return Operation



ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① នៅពេលចុច BS1 5នាទីក្រោយមកអំពូលSL 1 និងភ្លឺ
- ② អំពូលSL1 ភ្លឺ3នាទី
- ③ វាចាប់ផ្តើមដំណើរការឡើងវិញ(re-operable) នៅពេលចុច BS2

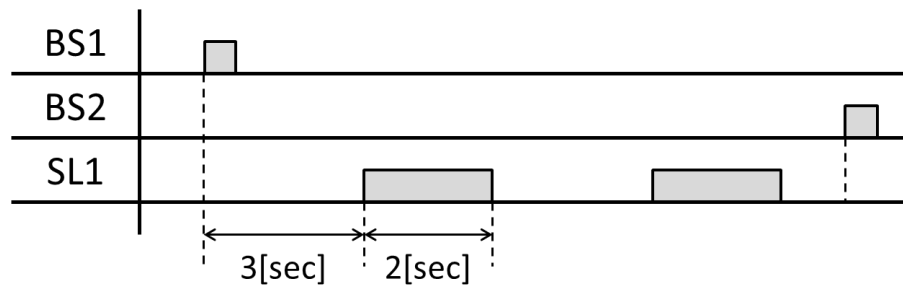
លំហាត់ទី១០ : Operating for constant time



ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① នៅពេលចុច BS1 អំពូល SL1និងភ្លឺ
- ② អំពូល SL1 នឹងរលត់វិញនៅ5 នាទីបន្ទាប់

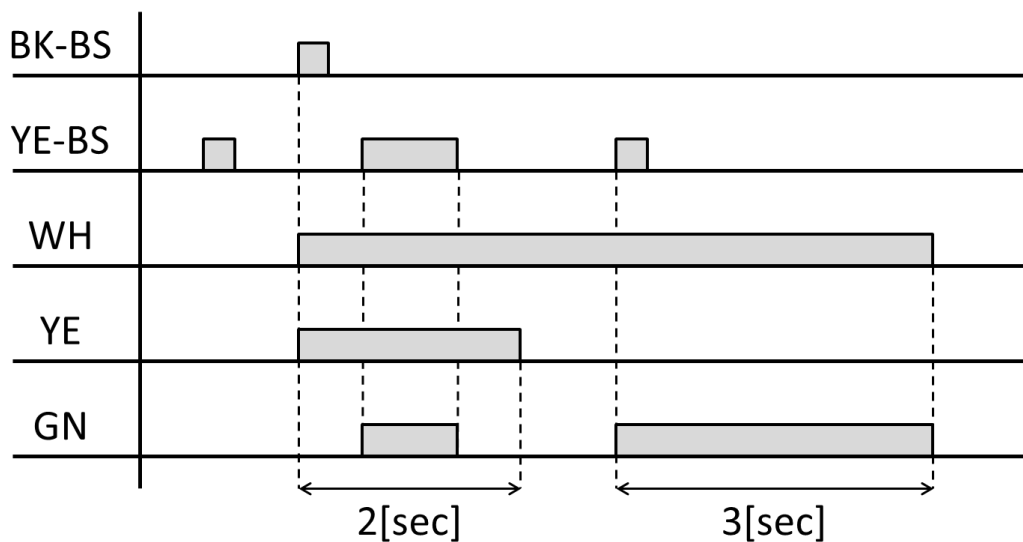
លំហាត់ទី១១ : Flicker Operation



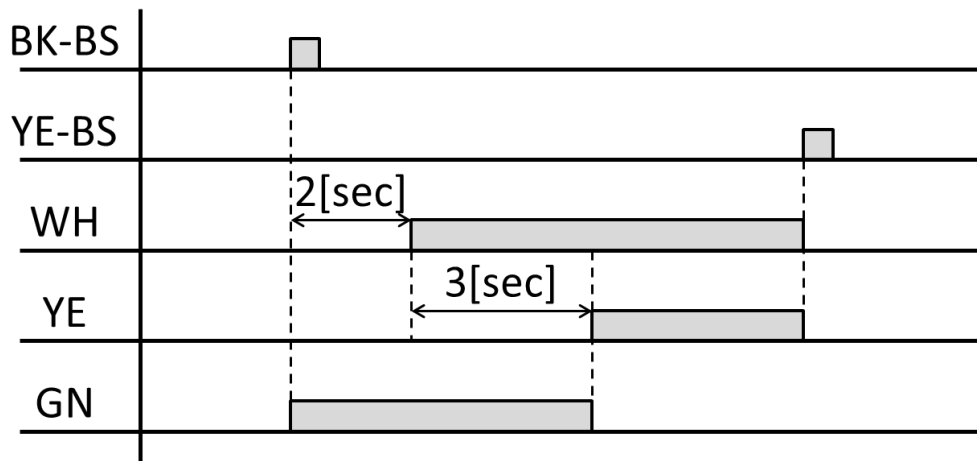
ពន្យល់ពីដំណើរការ

- ① នៅពេលចុច BS1 3នាទីដំបូងអំពូលរលត់ និង2នាទីបន្ទាប់អំពូលនិងភ្លឺ
- ② វានឹងឈប់ដំណើរការនៅពេលយើងចុច BS2

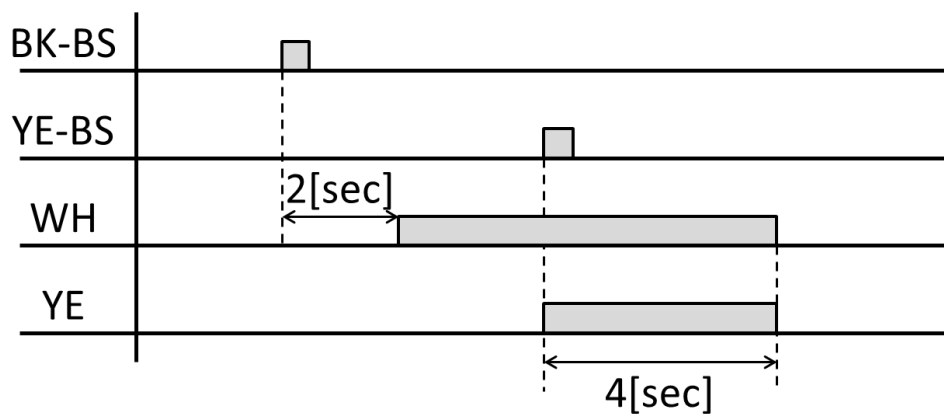
លំហាត់ទី១២ :



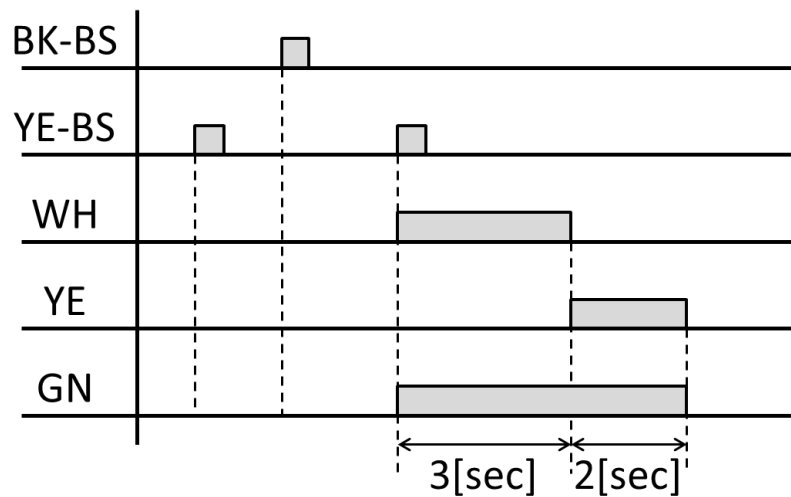
លំហាត់ទី១៣:



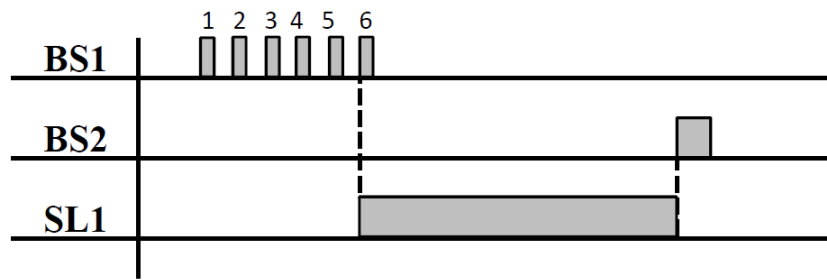
លំហាត់ទី១៤ :



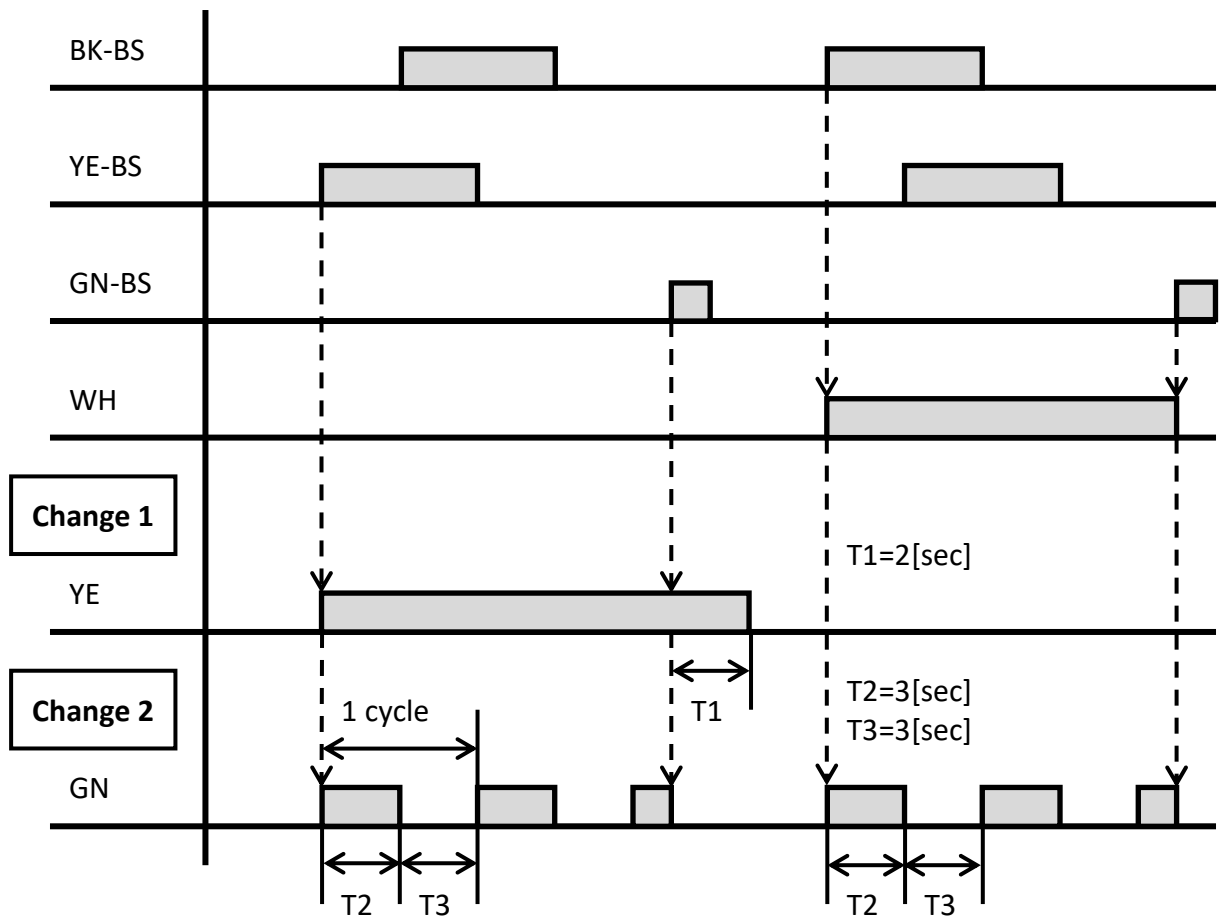
លំហាត់ទី១៥ :



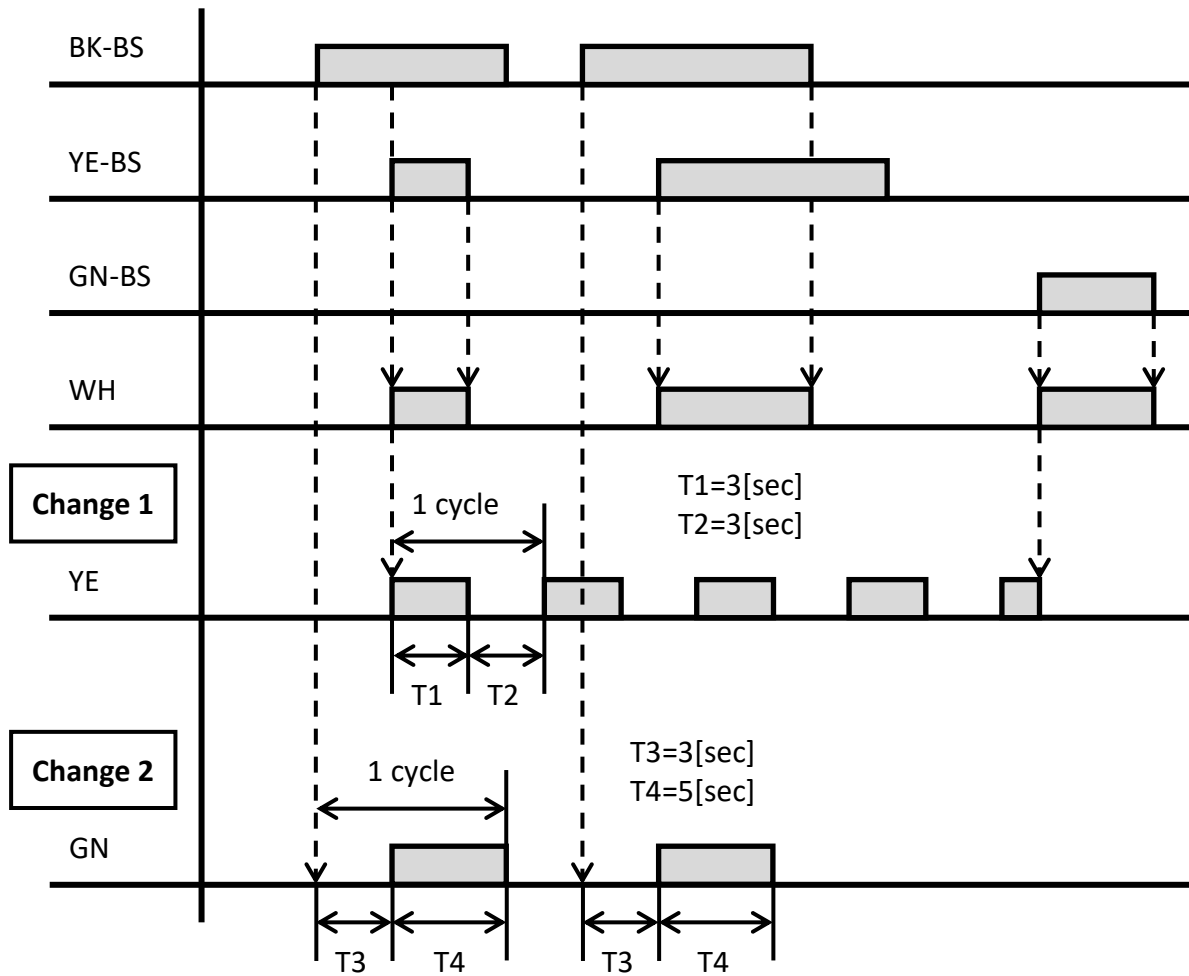
លំហាត់ទី១៦ : Ccounter



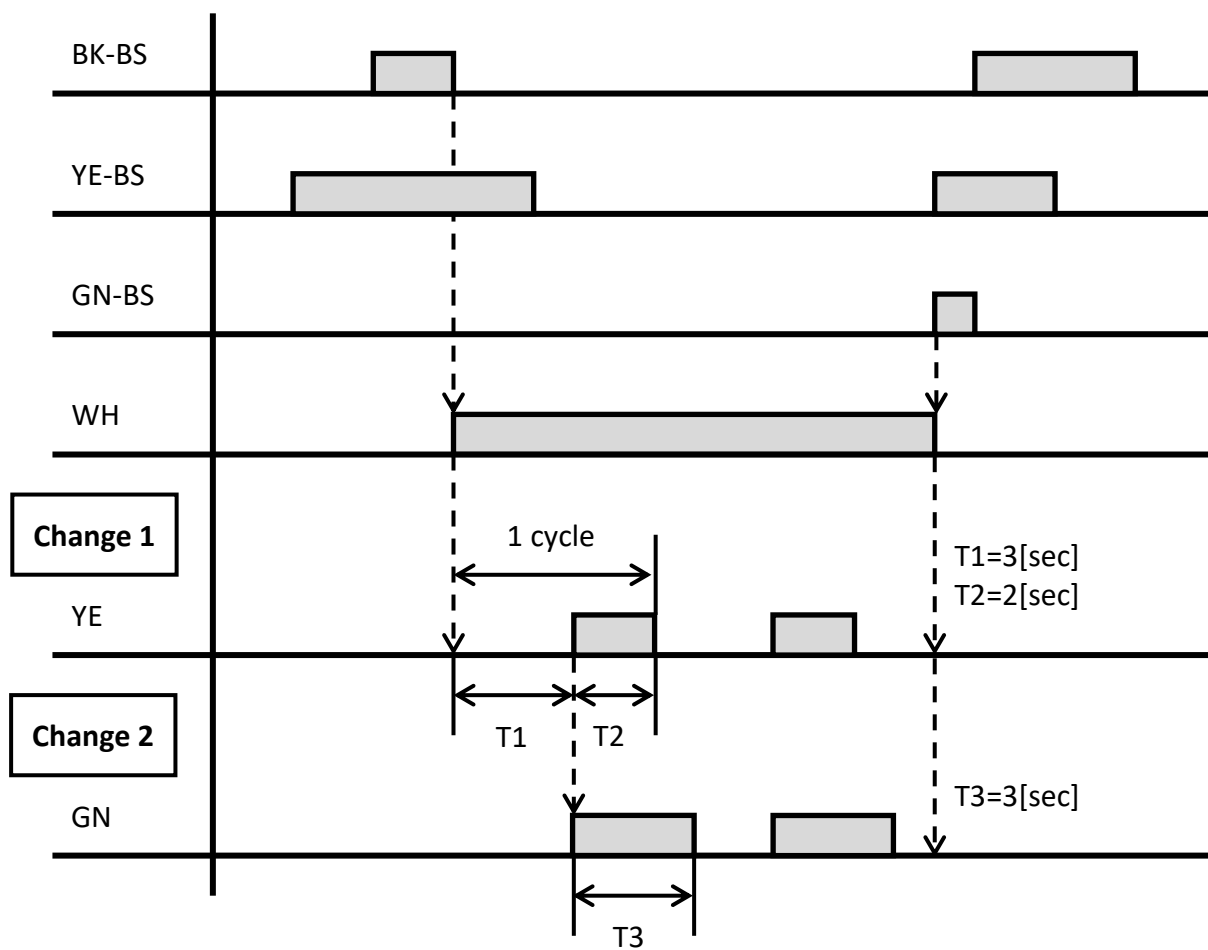
លំហាត់ទី១៧ :



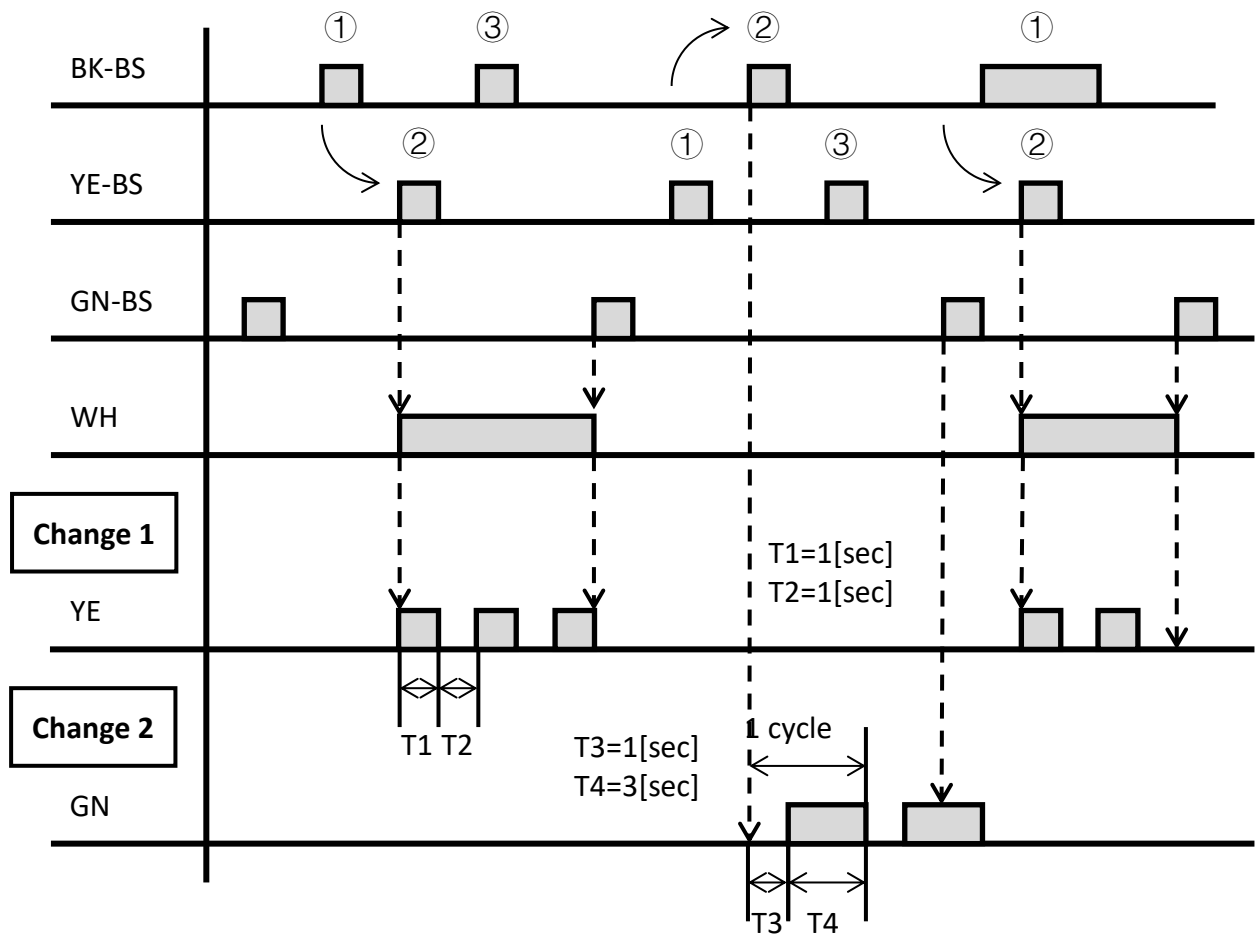
លំហាត់ទី១៨ :



លំហាត់ទី១៩ :



លំហាត់ទី២០ :



ល.ស២៖ ដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទះវ៉ែនត្រាត

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវលទ្ធផលសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម៖

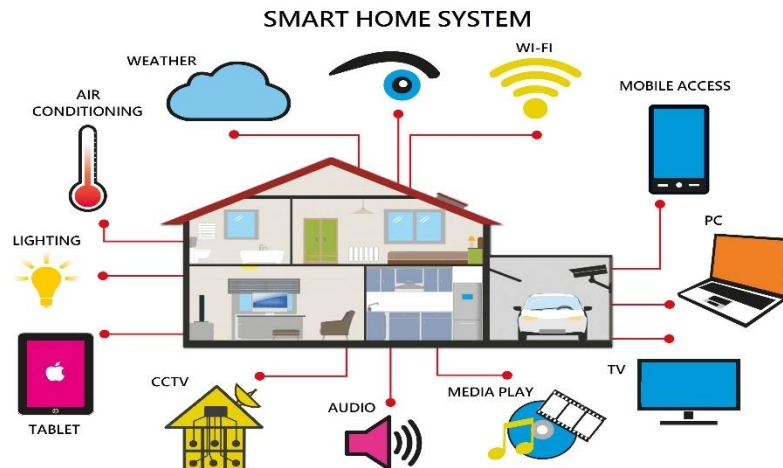
- ២.១ បកស្រាយពីតំណាងសំខាន់ៗទាក់ទងនឹងប្រព័ន្ធផ្ទះវ៉ែនត្រាត និងការដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនីឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- ២.២ ដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទះវ៉ែនត្រាតស្របតាមតម្រូវការការងារបញ្ហា។
- ២.៣ សរសេរកម្មវិធីក្នុងទូរស័ព្ទដៃសម្រាប់បញ្ជាដំណើរការឧបករណ៍វ៉ែនត្រាត។
- ២.៤ អនុវត្តបច្ចេកទេស និងនីតិវិធីសមស្រប ដើម្បីធ្វើវិនិច្ឆ័យ និងកែតម្រូវកំហុចនៅក្នុងប្រព័ន្ធ។
- ២.៥ សង្កេត និងប្រកាន់ខ្ជាប់នូវច្បាប់សុវត្ថិភាព និងការប្រុងប្រយ័ត្ន។

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្សាការ

សកម្មភាពសិក្សា	សេចក្តីណែនាំ
<ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.២-១ អ្វីទៅជាប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវី? 	<p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.២-១/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.២-១ អ្វីទៅជាប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវី? 	<p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.២-១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំណួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p>

សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.២-១ អ្វីទៅជាប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ ?

ប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់នាពេលបច្ចុប្បន្ន ដើម្បីបង្កភាពងាយស្រួលក្នុងការបញ្ជាបើក និង បិទដំណើរការបរិក្ខារ និងឧបករណ៍ជាច្រើនមានក្នុងគេហដ្ឋាន ហើយគេអាចបញ្ជាពីចំងាយបានដោយប្រើ ទូរស័ព្ទ កុំព្យូទ័រ។ល។



២.១.១ ព័ត៌មានសំខាន់ៗទាក់ទងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ

នៅក្នុងការដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ មានចំណុចសំខាន់ៗមួយចំនួនដែលយើងចាំបាច់ត្រូវដឹងដែលមានដូចខាងក្រោម៖

ក. ភាពឆបគ្នា

មុនពេលដែលអ្នកទិញ ឬដំឡើងឧបករណ៍ប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃណាមួយ ត្រូវប្រាកដថាឧបករណ៍ និងបរិក្ខារទាំងនោះអាចតភ្ជាប់គ្នាហើយដំណើរការបាន ជាពិសេសមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញដែលអ្នកចង់បញ្ជាដោយសំឡេង។

ខ. សុវត្ថិភាព

ប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ គេអាចបញ្ជាវាបានពីផ្នែកទៅលើការតភ្ជាប់អ៊ីនធឺណិត ដូចនេះវាអាចងាយរងការលួចចូលប្រើប្រាស់ និងការកំរាមកំហែងផ្សេងៗទៀត។ អ្នកត្រូវប្រាកដថាធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព ឧបករណ៍ដែលប្រើជាមួយពាក្យសម្ងាត់ខ្លាំង។

គ. ភាពអាចជឿជាក់បាន

ការដំឡើងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ វាអាចកើតមានបញ្ហាមិនប្រក្រតីនៅពេលដំណើរ ដូចនេះការធ្វើតេស្តក្នុងពេលដំឡើងមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដើម្បីធានាថាប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃដំណើរការបានល្អប្រសើរ។

ឃ. តម្លៃ

ការសិក្សាពីតម្លៃឧបករណ៍ បរិក្ខារ ដែលចាំបាច់ត្រូវប្រើប្រាស់សម្រាប់ប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ វាក៏ជាព័ត៌មានមួយដែលសំខាន់ ជៀសរៀងការទិញ សម្ភារ ឧបករណ៍ បរិក្ខារ អាចច្រើន ឬមិនចាំបាច់ដែលនាំឱ្យមានការចំណាយថវិការច្រើន។

ប. ភាពងាយស្រួលនៃការប្រើប្រាស់

អត្ថប្រយោជន៍ដ៏ធំបំផុតមួយនៃប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវៃ គឺភាពងាយស្រួលក្នុងការប្រើប្រាស់ ក្នុងករណីដែលជ្រើសរើស សម្ភារ ឧបករណ៍ បរិក្ខារ និងការដំឡើងបានត្រឹមត្រូវតាមបច្ចេកទេស។ ប៉ុន្តែប្រសិនបើការជ្រើសរើស សម្ភារ ឧបករណ៍ បរិក្ខារ និងការដំឡើងមិនបានត្រឹមត្រូវ វាបង្កភាពស្មុគស្មាញដល់អ្នកប្រើប្រាស់។

២.២ ដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនីក្នុងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវៃ

ការដំឡើងបណ្តាញអគ្គិសនីនៅក្នុងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវៃ ពាក់ព័ន្ធនឹងជំហានជាច្រើន ដែលជំហានទាំងនេះមានដូចខាងក្រោម៖

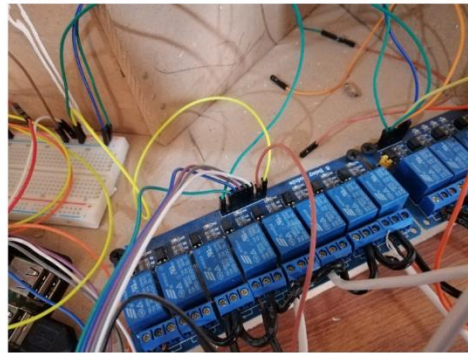
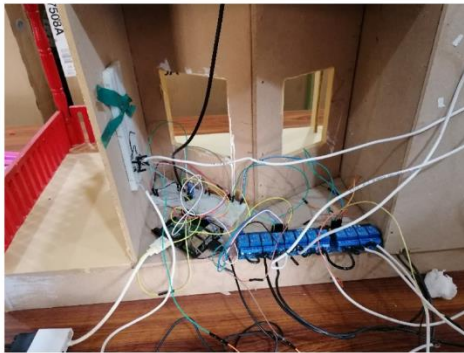
ក. ការឌីសាញ និងអោលម្លប់ការងារបច្ចេកទេស

នៅក្នុងការបច្ចេកទេសដំឡើងគ្រឿង និងបរិក្ខារអគ្គិសនីផ្សេងៗ ការឌីសាញនឹងចេះអានប្លង់ដើម្បីកំណត់ទីតាំងគ្រឿងផ្សេងៗគឺជាចំណុចមួយមុនពេលដំណើរការដំឡើងគ្រឿងអគ្គិសនីផ្សេងៗដូចជា កុងតាក់ ព្រីប្រអប់បំបែក ទូរចែកចាយ អំពូលភ្លើង។ល។



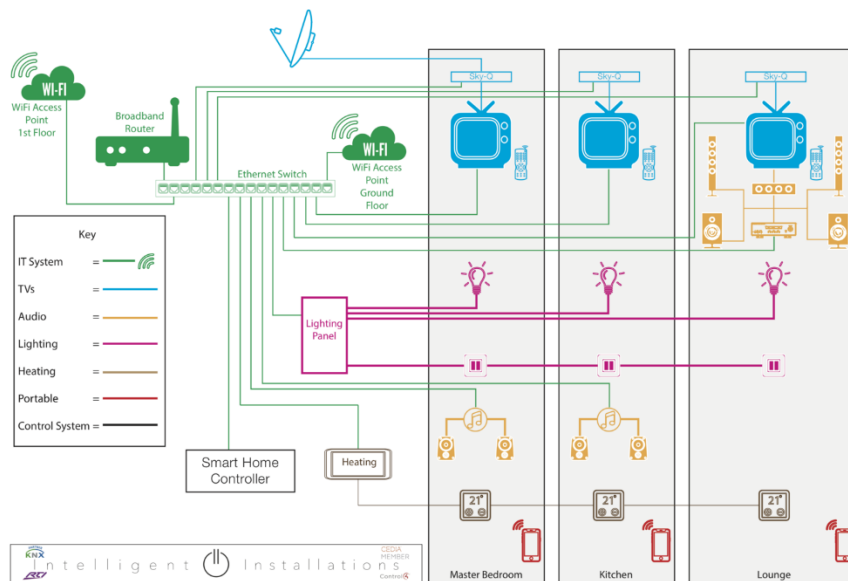
ខ.ការដំឡើងខ្សែចម្លងអគ្គិសនី

នៅពេលការងារឌីសាយញ្ចង់អគ្គិសនីដើម្បីកំណត់ទីតាំងគ្រឿង និងបរិក្ខារបានបញ្ចប់ ការងារបន្ទាប់គឺ យើងត្រូវដំឡើងខ្សែចម្លងអគ្គិសនីនៅតាមជញ្ជាំង និងពិដានផ្ទះដើម្បីភ្ជាប់គ្រឿង និងបរិក្ខារអគ្គិសនី។



គ.ការដំឡើងគ្រឿង ឧបករណ៍ និងបរិក្ខារអគ្គិសនី

បន្ទាប់ពីបានដំឡើងខ្សែចម្លងអគ្គិសនីរួចរាល់ហើយ ជំហានបន្តត្រូវដំឡើងគ្រឿង ឧបករណ៍ បរិក្ខារអគ្គិសនីឱ្យត្រឹមត្រូវតាមទីតាំងដែលបានកំណត់នៅក្នុងប្លង់ការងារបច្ចេកទេសដែលមានដូចជា៖ ព្រីក្លឺង អំពូល ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ទូរទស្សន៍ ម៉ាស៊ីនទឹកក្ដៅ។ល។ ហើយរាល់ការដំឡើងគ្រឿង ឧបករណ៍ បរិក្ខារអគ្គិសនីទាំងអស់ត្រូវតភ្ជាប់ជាមួយប្រព័ន្ធន្ទាត់វ៉ៃដើម្បីបញ្ជា។



ឃ.សិក្សាពី Smart Relay

អ្នកត្រូវសិក្សាសមាសធាតុផ្សំរបស់ Smart Relay ដែលត្រូវបានប្រើក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងពន្យល់ពីមូលដ្ឋានលើចំណុចដែលបានផ្តល់ជូនខាងក្រោម។

សមាសធាតុ	ចំណុចដែលត្រូវពន្យល់
Power supply	<ul style="list-style-type: none"> • វិមាត្រនៃសមាសភាគ។ • ពន្យល់ពីមុខងារសំខាន់នៃសមាសភាគ។ • ពន្យល់ពីគោលបំណងនៃចំណុចតភ្ជាប់នីមួយៗ។ • មុខងារបន្ថែម ឧ. ភ្លើងសញ្ញា។ • ដ្យាក្រាមតភ្ជាប់
CPU	
Expansion module	

ខ.ការភ្ជាប់ខ្សែនៅលើប្រព័ន្ធ Smart Relay ។

១. ប្រព័ន្ធ Smart Relay មាន៣ចំណុចសំខាន់ៗមានដូចជា៖

- Power Supply unit.
- CPU Unit
- Expansion I/O

២. ត្រូវតភ្ជាប់ប្រព័ន្ធ Smart Relay ដោយផ្អែកលើការសិក្សាដែលបានធ្វើនៅក្នុងផ្នែកទី១។

៣. ត្រូវជូនដំណឹងទៅគ្រូដើម្បីពិនិត្យមើលការតភ្ជាប់មុនពេលបើកដំណើរការ។

គ.ការដំឡើងឧបករណ៍ជាមួយ Smart Relay

ដើម្បីដំឡើង កំណត់រចនាសម្ព័ន្ធ និងទាញយកប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគ្គិសនីដែលមានឧបករណ៍ Input 2 និងឧបករណ៍ Output 2។ នីតិវិធីក្នុងការដំឡើងមាន២ផ្នែកដូចបង្ហាញខាងក្រោម៖

ផ្នែកទី 1៖ ដើម្បីដំឡើង និងភ្ជាប់ឧបករណ៍ Input 2 និងឧបករណ៍ Output 2 ទៅ Smart Relay

1. ភ្ជាប់ឧបករណ៍ Input ខាងក្រោមទៅនឹងចំណុច Input របស់ Smart Relay ។

I1 – កុងតាក់

I2 – កុងតាក់

2. ភ្ជាប់ឧបករណ៍គ្រឿងទទួលខាងក្រោមទៅចំណុច Output របស់ Smart Relay ។

Q1 – អំពូល

Q2 – កង្ហារ

3. ជូនដំណឹងដល់គ្រូឱ្យពិនិត្យសៀគ្វីមុនពេលបើកម៉ាស៊ីន។

ផ្នែកទី 2: ដើម្បីកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធ និងទាញយកកម្មវិធីទៅ Smart Relay

1. ភ្ជាប់ Smart Relay តាមរយៈការតភ្ជាប់ LAN/WiFi ។

2. ទទួលបានអាសយដ្ឋាន IP របស់ Smart Relay តាមរយៈ LOGO! កម្មវិធី។

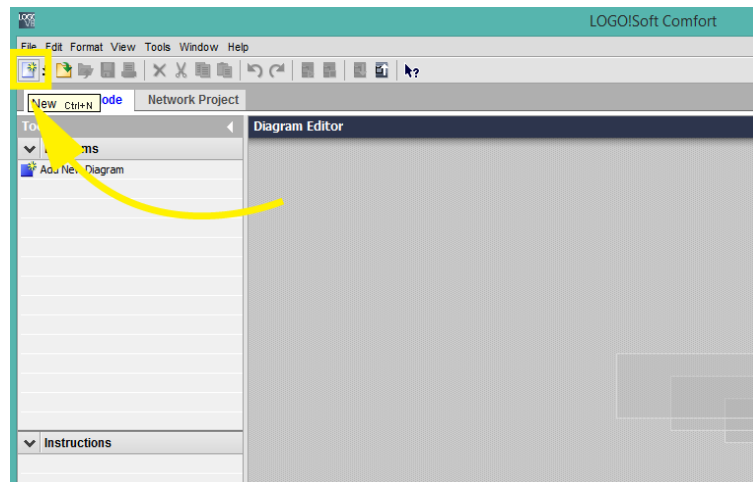
3. ទាញយកកម្មវិធីដែលផ្តល់ដោយគ្រូ។

4. តេស្តន៍សាកល្បងឧបករណ៍នៅផ្នែក Input និងសង្កេតមើលការឆ្លើយតបឧបករណ៍នៅផ្នែកOutput។
5. ពន្យល់អំពីតក្កវិជ្ជានៃការសរសេរកម្មវិធីដល់គ្រូមូលដ្ឋានលើការសង្កេតក្នុងជំហានទី 4 ។

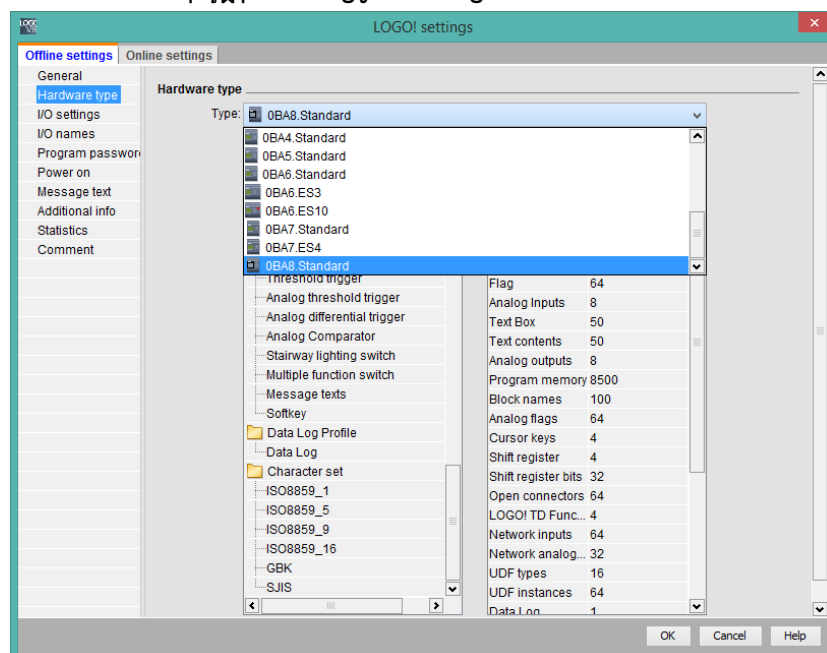
២.៣ សរសេរកម្មវិធីដើម្បីក្នុងទូរស័ព្ទដៃ ដើម្បីបញ្ជារប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ

ភ្ជាប់ Smart Relay ។ ប្រាប់គ្រូឱ្យពិនិត្យខ្សែភ្លើង មុនពេលបើកការផ្គត់ផ្គង់។

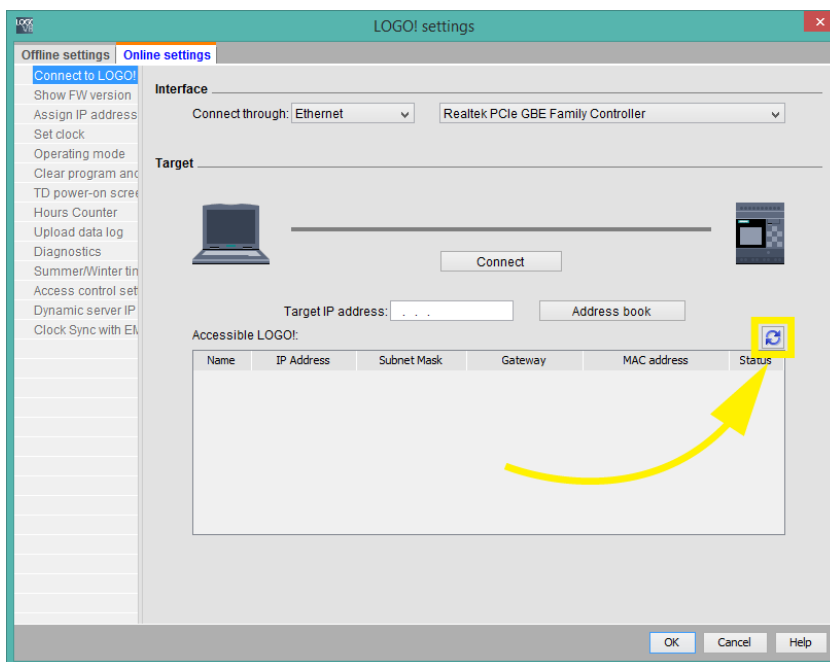
- ភ្ជាប់ Smart Relay និងកុំព្យូទ័រដោយប្រើខ្សែ LAN ។ (ប្រសិនបើ Smart Relay ត្រូវបានភ្ជាប់ជាមួយឧបករណ៍ WiFi សូមភ្ជាប់ Smart Relay តាមរយៈ WiFi) ។
- ដើម្បីចាប់ផ្តើមជាមួយការសរសេរកម្មវិធី សូមចុច LOGO! Soft icon នៅលើកុំព្យូទ័រ ដើម្បីបើកដំណើរការកម្មវិធី។
- បង្កើតរូបក្រាមក្នុង LOGO! Soft Comfort។



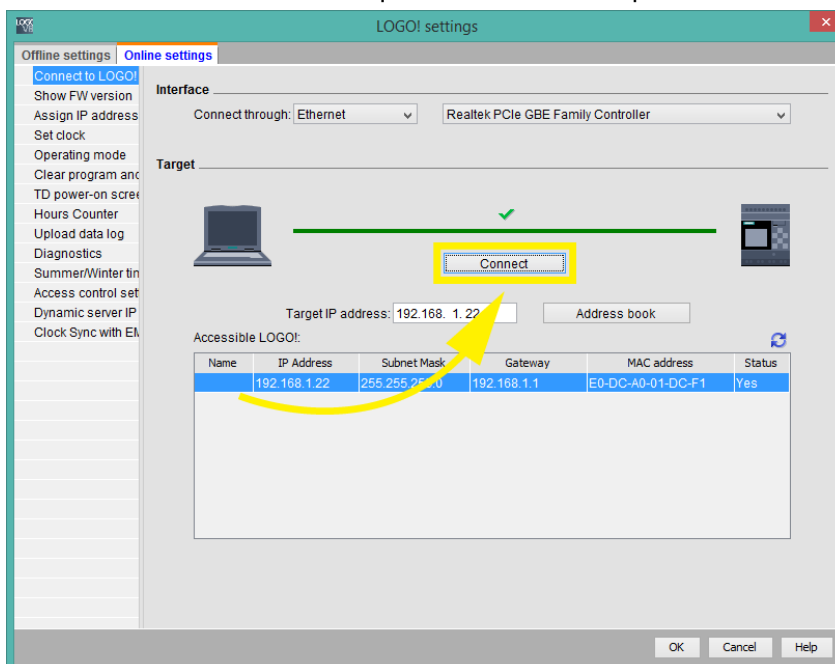
- នៅក្នុង LOGO! ប្រអប់ការកំណត់ផ្លាស់ប្តូរប្រភេទ Hardware ដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ PLC របស់អ្នក។ ចំណាំថាមានតែ OBA7 និង OBA8 ប៉ុណ្ណោះដែលត្រូវបានគាំទ្រ។



- ផ្លាស់ទីទៅផ្ទាំងការកំណត់លើអ៊ីនធឺណិត។ ចុចប៊ូតុងធ្វើឱ្យស្រស់ ដើម្បីទទួលបានបញ្ជី LOGO ដែលអាចចូលប្រើបាន! ឧបករណ៍។





- ជ្រើសរើសឧបករណ៍ដែលចង់បាន ហើយចុច Connect ហើយចុច OK ។



- អនុវត្តតាមជំហានដែលបានផ្តល់ឱ្យដោយគ្រូដើម្បីបង្កើត 1 បញ្ចូលសាមញ្ញ 1 កម្មវិធីទិន្នផល (1 បញ្ចូលដោយផ្ទាល់បើក 1 លទ្ធផល) ។
- ដំណើរការរបៀបក្លែងធ្វើ ហើយសាកល្បងកម្មវិធី។
- ផ្ទេរកម្មវិធីទៅក្នុង Smart Relay ។
- ធ្វើជំហានទី 4 ដល់ជំហានទី 10 ម្តងទៀតដោយបញ្ចូល 2 លទ្ធផល 2 តាមដោយ 3 បញ្ចូល 3 កម្មវិធីលទ្ធផល។

- ព្យាយាមធ្វើសមកាលកម្មនាឡិកា Smart Relay ទៅនឹងនាឡិកាកុំព្យូទ័រ។

References:

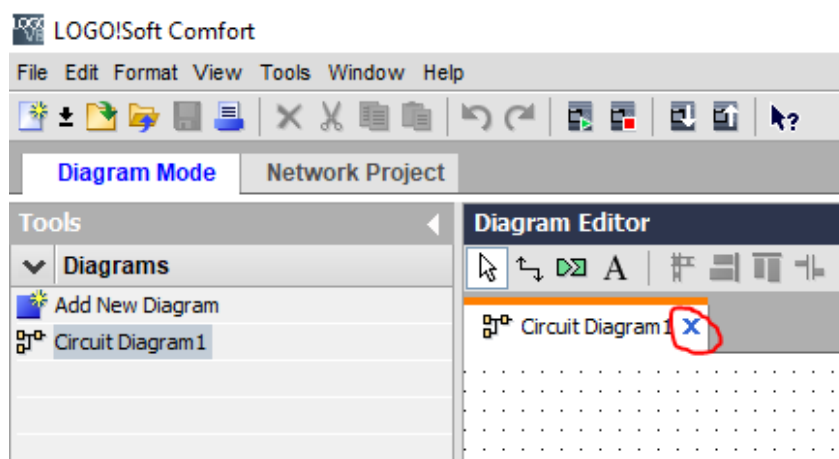
		
Logo IP first start IP Address		LOGO COMFORT PLC Ethernet connection (IP Address)

ក.ការសរសេរកម្មវិធី Logo!

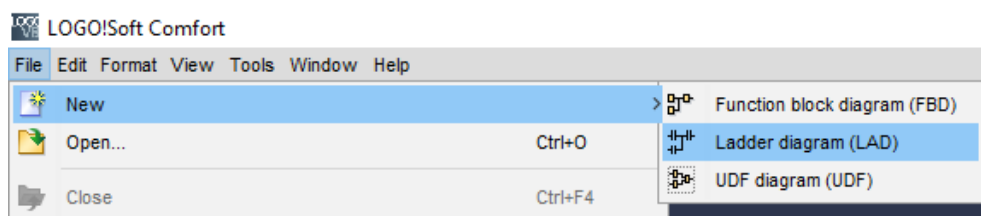
ការណែនាំសរសេរកម្មវិធី Ladder Diagram, Set Up កម្មវិធីនិងគ្រប់គ្រងកម្មវិធីសាមញ្ញ។ នីតិវិធីក្នុងការធ្វើមានដូចខាងក្រោម៖

ផ្នែកទី 1៖ ការណែនាំអំពីការសរសេរកម្មវិធី Ladder Diagram

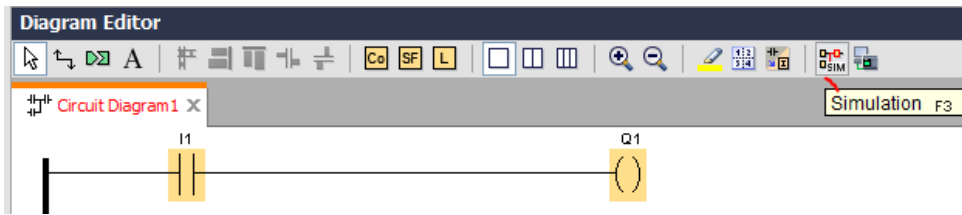
1. បើកកម្មវិធីLOGO!នៅលើកុំព្យូទ័រដើម្បីសរសេរកម្មវិធី។
2. លុបកម្មវិធីលំនាំដើម (Circuit Diagram 1) ប្រសិនបើមាន។



3. បង្កើត Ladder Diagram (LAD) ថ្មី ដូចរូបខាងក្រោម។

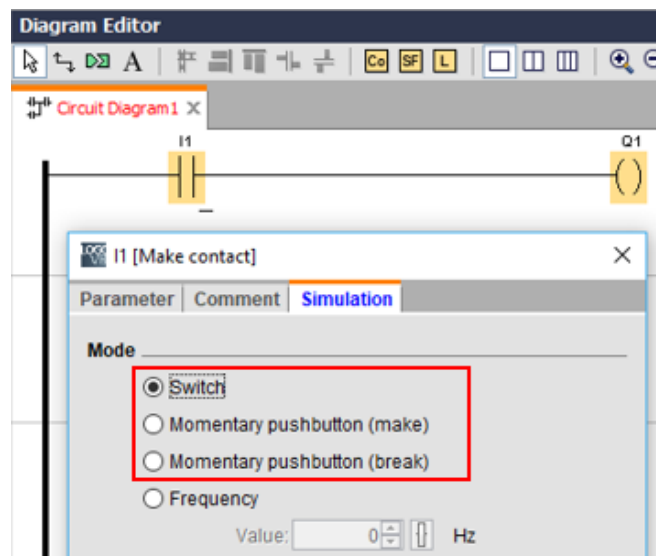


4. អនុវត្តតាមជំហានរបស់គ្រូដែលបានបង្រៀន បង្កើត Ladder Diagram ដូចបង្ហាញខាងក្រោម។



5. ចុចនៅលើ Simulation Tab ដូចបានបង្ហាញក្នុងរូបទី៤ ឬចុច F3 សាកល្បងតេស្តន៍ កម្មវិធី Simulation Mode។

6. ដើម្បីត្រលប់ទៅការកែសម្រួល (ត្រូវចុច F3 ម្តងទៀត) ចុច២ដងទៅលើ Contact I1 ហើយជ្រើសរើសផ្ទាំង Simulation ។ សាកល្បងជាមួយ “Momentary pushbutton (make)” និង “Momentary pushbutton (break)” ភ្ជាប់ទៅ Simulation Mode និង តេស្តន៍ Output។



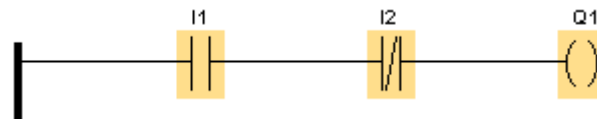
ផ្នែកទី 2: ដើម្បីដំឡើងកម្មវិធី និងគ្រប់គ្រងកម្មវិធីសាមញ្ញ

1. ភ្ជាប់ឧបករណ៍ Input ខាងក្រោមទៅនឹងចំណុច Input របស់ Smart Relay ។
 - I1 - កុងតាក់
 - I2 - កុងតាក់
 - I3 - កុងតាក់
2. ភ្ជាប់ឧបករណ៍គ្រឿងទទួលខាងក្រោមទៅចំណុច Output របស់ Smart Relay ។
 - Q1 - អំពូល
 - Q2 - អំពូល
 - Q3 - អំពូល
3. ជូនដំណឹងដល់គ្រូឱ្យពិនិត្យសៀគ្វីមុនពេលបើកថាមពល។
4. ភ្ជាប់កុំព្យូទ័រទៅ Smart Relay តាមរយៈ LAN/WiFi ។

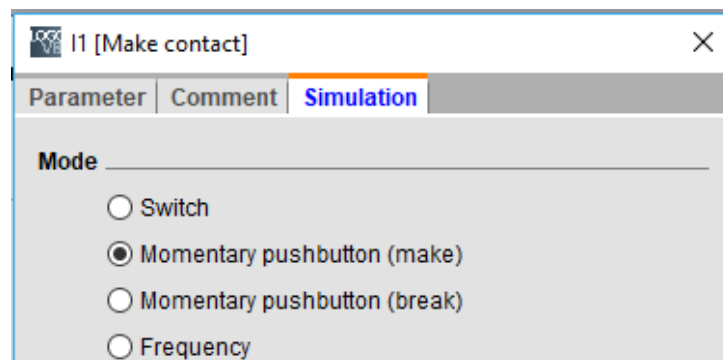
5. ទាញយកកម្មវិធី (សូមមើលជំហានពីសន្លឹកកិច្ចការ C1-02) ហើយសាកល្បង។

ខ.បន្ថែមមុខងារ Interlock

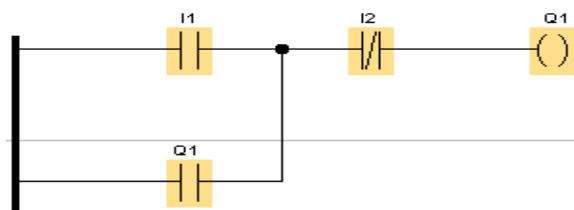
1. បង្កើតកម្មវិធីថ្មីជាមួយ Make contact និង Break contact ជាស៊េរី និងOutput។



2. ផ្លាស់ប្តូរ Input I1 and I2 របស់ “Momentary pushbutton”



4. សរសេរកម្មវិធីដូចបានបង្ហាញខាងក្រោម។



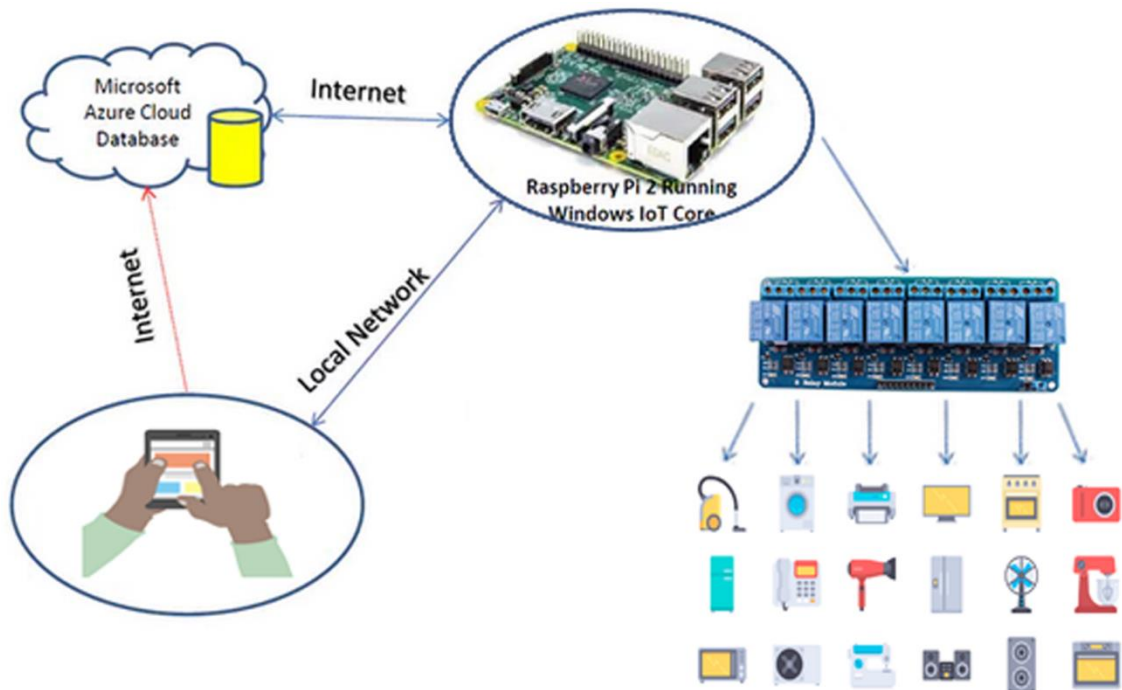
5. សាកល្បងតេស្តនៃកម្មវិធីក្នុង simulation mode.

២.៤ ត្រួតពិនិត្យប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ

ការត្រួតពិនិត្យប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃ នៅពេលដំឡើងរួចរាល់មានសារៈសំខាន់ណាស់ ដើម្បីឱ្យប្រាកដថា រាល់ការដំឡើងបានត្រឹមត្រូវស្របតាមស្តង់ដារបច្ចេកទេស។ អ្នកត្រូវត្រួតពិនិត្យទៅលើចំណុចសំខាន់ៗមួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

- ក.ការត្រួតពិនិត្យទៅលើខ្សែចម្លង
- ខ.ការត្រួតពិនិត្យទៅលើការធ្វើតំណខ្សែ និងតភ្ជាប់ឧបករណ៍
- គ.ការត្រួតពិនិត្យទៅលើគ្រឿង និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះ
- ឃ.ត្រួតពិនិត្យទៅកម្មវិធីបញ្ជា
- ង.ត្រួតពិនិត្យទៅលើដំណើរការប្រព័ន្ធទាំងមូល

២.៥ តេស្តប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃចុងក្រោយ



២.៦ អនុវត្តន៍វិធានការ ស៥

គោលការណ៍ ស៥ បានមកពីពាក្យ 5S គឺជាគោលការណ៍ ឬវិធីដែលមានសិល្បៈ ដែលផ្ដើមដំបូង ដោយអក្សរ ស ចំនួនប្រាំ សំរាប់ទៅអនុវត្តទៅលើការរៀបចំកន្លែងការងារឲ្យមានប្រសិទ្ធភាព គុណភាព សោភ័ណភាព សុវត្ថិភាព។ល។

ស៥ ជួយអភិវឌ្ឍន៍បរិយាកាសកន្លែងធ្វើការដោយធ្វើឲ្យឧបករណ៍ បរិក្ខារ ម៉ាស៊ីនមានភាពប្រសើរឡើង ដើម្បីឲ្យកន្លែងធ្វើការមានសុវត្ថិភាព មានប្រសិទ្ធភាព ភាពរីករាយនិងមានផលិតភាពខ្ពស់ឡើងដោយការប្រើប្រាស់វិធីត្រឹមត្រូវ។ ស៥ ក៏បានចូលរួមចំណែកដល់ការរីកចម្រើនផ្នែកធនធានមនុស្ស តាមរយៈការបណ្តុះគំនិត ធ្វើការរួមគ្នា និងចូលរួមថែរក្សាសម្ភារៈនៅកន្លែងធ្វើការ។ ការអនុវត្តន៍ ស៥ មួយជំហានម្តងៗ សន្សំមៗនិងបន្តជាប់គ្នារហូតជាចំណុចមួយសំខាន់បំផុតដើម្បីបង្កើតវប្បធម៌រៀបចំដ៏រឹងមាំមួយនៅកន្លែងធ្វើការ។

ស៥ ជាវិធីសាស្ត្រសម្រាប់រៀបចំកន្លែងធ្វើការដែលក្លាយមកពីភាសាជប៉ុនប្រាំពាក្យគឺ៖

1. **សម្រិតសម្រាំង** ៖ សម្រាំងយកវត្ថុចាំបាច់ ដោយព្រែករវាងវត្ថុចាំបាច់ និងមិនចាំបាច់ ហើយធ្វើការដកវត្ថុទាំងឡាយណាដែលមិនចាំបាច់ចេញ។
2. **សណ្តាប់ធ្នាប់** ៖ រៀបចំវត្ថុចាំបាច់ទាំងឡាយទៅតាមលំដាប់លំដោយឲ្យបានល្អ ធ្វើដូចនេះ វានឹងងាយស្រួលរើសយកវត្ថុទាំងនោះមកប្រើ នៅពេលណាដែលត្រូវការ។
3. **សម្អាត** ៖ សម្អាត និងពិនិត្យឲ្យបានម៉ត់ចត់គ្រប់កន្លែងការងារ ហេតុនេះនឹងមិនមានធូលីនៅលើឥដ្ឋ ម៉ាស៊ីន និងបរិក្ខារប្រើប្រាស់នោះទេ។

4. **ស្តង់ដា** ៖ ត្រូវរក្សាស្តង់ដារឲ្យបានខ្ពស់នៅគ្រប់ទីកន្លែងការងារ តាមរយៈការរក្សាអ្វីៗឲ្យបានស្អាត និងមានសណ្តាប់ធ្នាប់គ្រប់ពេលវេលាទាំងអស់។
5. **ស្ថិតស្ថេរ** ៖ ត្រូវបណ្តុះបណ្តាលមនុស្សឲ្យអនុវត្តន៍ប្រព័ន្ធ ស៥ ជាបន្តបន្ទាប់ជានិច្ច ដូចនេះវានឹង ក្លាយជាទម្លាប់ និងត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុងវប្បធម៌ការងារ នៅក្នុងក្រុមហ៊ុន។



ល.ស៣៖ គ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធអគារវេឌ្ឍន៍

ក្រោយពីបានបញ្ចប់នូវលទ្ធផលសិក្សានេះ សិស្ស ឬសិក្ខាកាមនឹងមានសមត្ថភាពដូចខាងក្រោម៖

- ៣.១ សរសេរកម្មវិធី និងដំឡើងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះឱ្យដំណើរការដោយប្រើសំឡេងដើម្បីបញ្ជា។
- ៣.២ ដំឡើង និងសរសេរកម្មវិធីលើឧបករណ៍បញ្ជាដោយសំឡេងដែលប្រើកម្មវិធី IFTTT តាមលក្ខខណ្ឌសាមញ្ញ។
- ៣.៣ ធ្វើតេស្តឧបករណ៍បញ្ជាដោយសំឡេងដែលបានដំឡើងត្រឹមត្រូវ។
- ៣.៤ អនុវត្តបច្ចេកទេស និងនីតិវិធីសមស្រប ដើម្បីធ្វើវិនិច្ឆ័យ និងកែតម្រូវកំហុចនៅក្នុងប្រព័ន្ធ។
- ៣.៥ សង្កេត និងប្រកាន់ខ្ជាប់នូវច្បាប់សុវត្ថិភាព និងការប្រុងប្រយ័ត្ន។

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់សិក្ខាកាម

សកម្មភាពសិក្សា	សេចក្តីណែនាំ
<ul style="list-style-type: none"> • អានសន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.៣-១ ការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវៃ 	<p>សន្លឹកព័ត៌មាន ៥.៦.៣-១/ សូមអាននិងយល់អំពីសន្លឹកព័ត៌មាន និងសួរទៅកាន់គ្រូបណ្តុះបណ្តាលរបស់អ្នកនៅពេលដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីស្វែងយល់ និងការបញ្ជាក់បន្ថែម។</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ឆ្លើយស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.៣-១ ការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវៃ 	<p>ស្វ័យវាយតម្លៃ ៥.៦.៣-១ ដែលមានចម្លើយ / ត្រួតពិនិត្យការឆ្លើយសំណួររបស់អ្នកតាមរយៈការប្រើប្រាស់តារាងចម្លើយ។ អ្នកត្រូវតែទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។ ករណីដែលអ្នកមិនទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទេ សូមអានសន្លឹកព័ត៌មានម្តងទៀត រួចបន្ទាប់មកព្យាយាមឆ្លើយម្តងទៀត រហូតដល់ទទួលបានចម្លើយត្រឹមត្រូវទាំងអស់។</p>

សន្លឹកព័ត៌មាន៥.៦.៣-១ ការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវៃ

ការគ្រប់គ្រងផ្ទះឆ្នាតវៃ សំដៅលើការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាដើម្បីបញ្ជា រាល់ឧបករណ៍ និងបរិក្ខារដោយប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មមានដូចជា៖ ប្រព័ន្ធបំភ្លឺ ប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាព ប្រព័ន្ធចែកចាយថាមពល ប្រព័ន្ធត្រជាក់។ល។ វាពាក់ព័ន្ធជាមួយការប្រើឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ឧបករណ៍ឆ្នាតវៃ និងកម្មវិធីដែលប្រើដើម្បីបញ្ជាប្រព័ន្ធ។

ការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវៃអាចប្រែប្រួលលើឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធជាក់លាក់ដែលកំពុងត្រូវប្រើប្រាស់មួយចំនួនមានដូចជា៖

ក.ប្រព័ន្ធបំភ្លឺ

នៅក្នុងប្រព័ន្ធបំភ្លឺឆ្នាតវៃ អ្នកអាចកំណត់ពេល និងរយៈពេលបំភ្លឺ ឬការបំភ្លឺដោយស្វ័យប្រវត្តិផ្អែកលើការប្រើឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាស្រមោល និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាពីចំងាយ។

ខ.ប្រព័ន្ធត្រជាក់

នៅក្នុងប្រព័ន្ធត្រជាក់ អ្នកកំណត់ពេល និងរយៈពេលដំណើរការ ជាពិសេសកំណត់សីតុណ្ហភាពបន្ទប់បានពីចំងាយទៀតផង។

គ.ប្រព័ន្ធកម្សាន្ត

ប្រព័ន្ធកម្សាន្តក្នុងផ្ទះឆ្នាតវៃ អ្នកអាចគ្រប់គ្រងទៅលើ ទូរទស្សន៍ ឧបករណ៍បំពង់សំលេង និងឧបករណ៍ផ្សេងៗទៀតដោយប្រើកម្មវិធីបញ្ជា និងការបញ្ជាជាសំឡេង។

ឃ.គ្រឿងប្រើប្រាស់

ប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្នាតវៃក៏មានភ្ជាប់ការបញ្ជាទៅលើគ្រឿងប្រើប្រាស់ចំនួនដូចជាទូរទឹកកក ម៉ាស៊ីនបោកគក់ ដើម្បីឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់កាន់តែមានភាពងាយស្រួល។

ង.ប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាព

៣.១.១ សរសេរកម្មវិធី និងដំឡើងឧបករណ៍ក្នុងផ្ទះ បញ្ជាដោយប្រើសំឡេង

ស្វ័យប្រវត្តិកម្មដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងជីវិតមនុស្ស។ ស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងផ្ទះអនុញ្ញាតឱ្យយើងគ្រប់គ្រងឧបករណ៍អត្តសន្តិក្នុងផ្ទះដែលមានដូចជា អំពូលភ្លើង ទ្វារ កង្ហារ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ជាដើម។ វាក៏ផ្តល់នូវសុវត្ថិភាពក្នុងផ្ទះ និងប្រព័ន្ធសង្គ្រោះបន្ទាន់ផងដែរក្នុងពេលដំណើរការ។ ស្វ័យប្រវត្តិកម្មតាមផ្ទះមិនត្រឹមតែសំដៅលើការកាត់បន្ថយការកម្លាំងពលកម្មរបស់មនុស្សប៉ុណ្ណោះទេ វាថែមទាំងធ្វើឱ្យការប្រើប្រាស់ថាមពលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងការសន្សំសំចៃពេលវេលាផងដែរ។ គោលបំណងចម្បងនៃស្វ័យប្រវត្តិកម្ម និងសន្តិសុខក្នុងផ្ទះគឺដើម្បីជួយដល់ជនពិការ និងមនុស្សចាស់ ដែលអាចឱ្យពួកគេអាចគ្រប់គ្រង និងបញ្ជាឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះ និងជូនដំណឹងដល់ពួកគេក្នុងស្ថានភាពធ្ងន់ធ្ងរ។

មនុស្សជាច្រើនសព្វថ្ងៃចូលចិត្តឧបករណ៍ឆ្នាតវៃដែលអាចបញ្ជាពីចម្ងាយដោយអ៊ីនធឺណិតជាជាងការបញ្ជាដោយដៃដើម្បីលើកកម្ពស់កម្រិតជីវភាព។ ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិយ៉ាងពេញលេញ ហើយ Internets of Things (IoT) ត្រូវបានគេព្យាករណ៍ថានឹងផ្តល់នូវការកែលម្អយ៉ាងខ្លាំងនៅក្នុងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះឆ្នាតវៃ។ បច្ចេកវិទ្យាអ៊ីនធឺណិតកំពុងរីកចម្រើនពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃ ហើយការតភ្ជាប់អ៊ីនធឺណិតអាចចូលប្រើបានគ្រប់ទីកន្លែង។

ស្ថាបត្យកម្មផ្នែករឹង (hardware architecture) នៃប្រព័ន្ធនេះមាន microcontroller ក្នុងករណីនេះ Node MCU ត្រូវបានប្រើប្រាស់ និងស្អាតហ្វូន (smartphone) ។ ការទំនាក់ទំនងឥតខ្សែរវាងស្អាតហ្វូន និង Node MCU ត្រូវបានធ្វើតាមរយៈអ៊ីនធឺណិត។ ស្អាតហ្វូនបច្ចុប្បន្នមានមុខងារសម្គាល់សំឡេងដែលភ្ជាប់មកជាមួយដែលមានឈ្មោះថា Google assistant ដែលត្រូវបានប្រើដើម្បីបង្កើតកម្មវិធីស្អាតហ្វូនដែលមានសមត្ថភាពគ្រប់គ្រងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះពីការបញ្ជាដោយសំឡេងរបស់អ្នកប្រើប្រាស់។ កម្មវិធីនេះបំប្លែងពាក្យបញ្ជាសំឡេងរបស់អ្នកប្រើទៅជាអត្ថបទ បន្ទាប់មកវាបញ្ជូនសារនោះទៅបណ្ណាល័យ Adafruit ដែលត្រូវបានភ្ជាប់ជាមួយ Node MCU តាមរយៈគេហទំព័រ IFTTT ដែលមានអក្សរកាត់ថា IF THIS THEN THAT ហើយជាគេហទំព័រដែលប្រើដើម្បីបង្កើតខ្សែសង្វាក់ (chain) សាមញ្ញនៃសេចក្តីថ្លែងការណ៍តាមលក្ខខណ្ឌ (conditional statements) ដែលហៅថា applets ។

អត្ថប្រយោជន៍មួយនៃប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងផ្ទះដែលគ្រប់គ្រងដោយសំឡេងគឺថា អ្នកប្រើប្រាស់គ្រាន់តែបញ្ជាឈ្មោះឧបករណ៍នៅក្នុងមីក្រូហ្វូនស្អាតហ្វូន ហើយប្រាប់វាឱ្យបើក ឬបិទឧបករណ៍ តាមរបៀបនេះ អ្នកប្រើប្រាស់អាចគ្រប់គ្រងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះបានយ៉ាងងាយស្រួលដោយមិនចាំបាច់ប្រឹងប្រែងអ្វីទាំងអស់។ កម្មវិធីសម្គាល់សំឡេងបានផ្តល់ចំណុចប្រទាក់ងាយស្រួលប្រើដល់អ្នកប្រើប្រាស់ ហើយវាមានសមត្ថភាពបន្ថែមឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះបន្ថែមទៀតទៅក្នុងប្រព័ន្ធ។ ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងផ្ទះនេះ អាចប្រើប្រាស់បាននៅគ្រប់អគារទាំងអស់ ដោយប្រើឧបករណ៍ និងឧបករណ៍អគ្គិសនី។

ខាងក្រោមនេះជាកម្មវិធីដែលប្រើជាចម្បងសម្រាប់ការបង្កើតស្វ័យប្រវត្តិផ្ទះឆ្លាតវៃជាមួយនឹងការបញ្ជាដោយសំឡេង៖

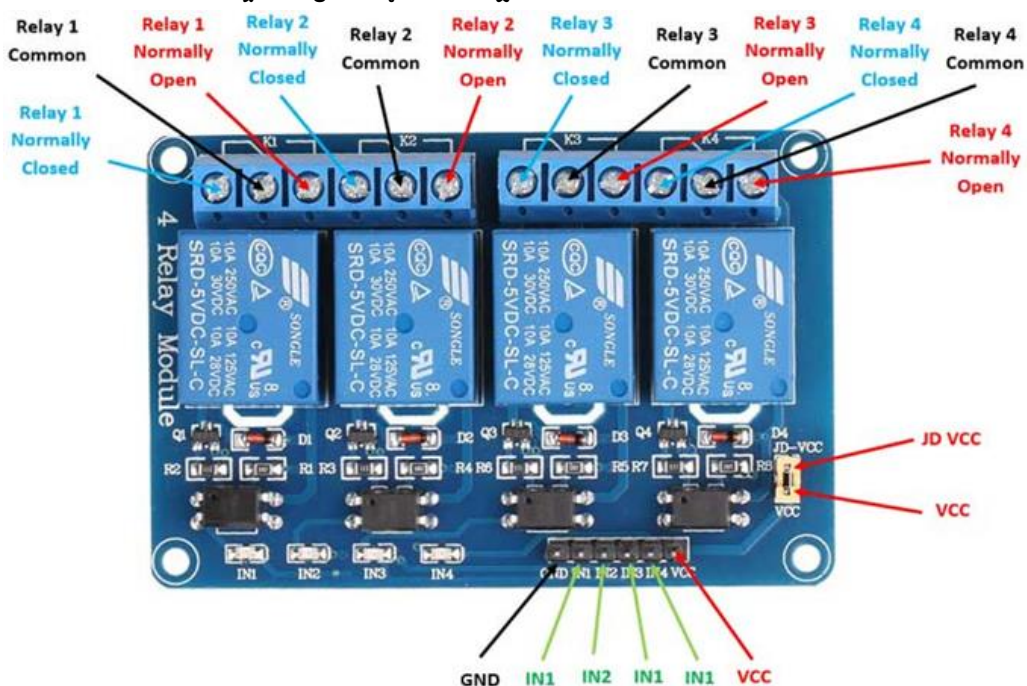
ក) IFTTT និង applets

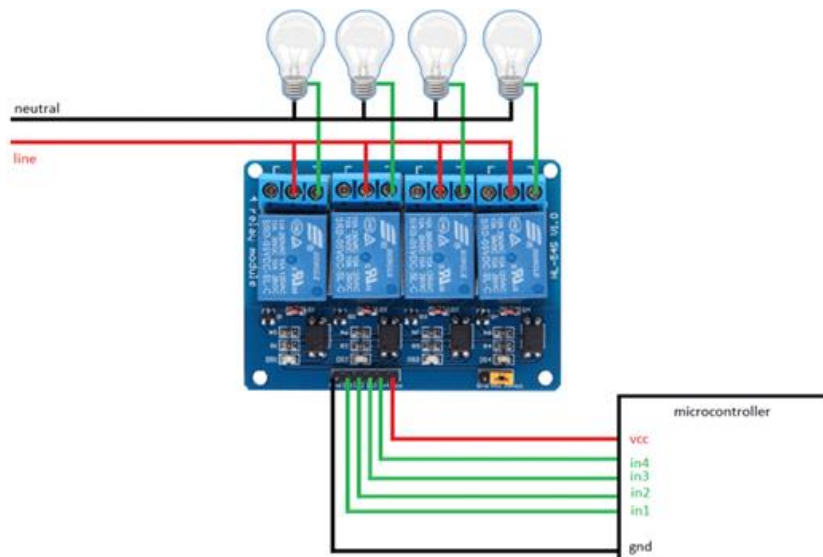
If This Then That ដែលត្រូវបានគេស្គាល់ផងដែរថាជា IFTTT គឺជាសេវាកម្មផ្នែកលើគេហទំព័រឥតគិតថ្លៃដើម្បីបង្កើតខ្សែសង្វាក់ (chain) នៃសេចក្តីថ្លែងការណ៍តាមលក្ខខណ្ឌ (conditional statements) សាមញ្ញដែលហៅថា applets ។ Applets ត្រូវបានដំណើរការឡើងដោយការផ្លាស់ប្តូរដែលកើតឡើងនៅក្នុងសេវាកម្មគេហទំព័រផ្សេងទៀតដូចជា Gmail, Facebook, Telegram, ឬ Instagram។ ឧទាហរណ៍ Applets អាចធ្វើសារអ៊ីមែល ប្រសិនបើអ្នកប្រើធ្វើត (tweets) ដោយប្រើ hashtag ឬចម្លងរូបថតនៅលើ Facebook ទៅក្នុងបណ្ណសាររបស់អ្នកប្រើ ប្រសិនបើនរណាម្នាក់ដាក់ស្លាក (tags) អ្នកប្រើក្នុងរូបថត។ នៅទីនេះ IFTTT ត្រូវបានប្រើដើម្បីប្រើប្រាស់សេវា Google Assistant និងសេវាកម្ម Adafruit នៅក្នុងខ្សែសង្វាក់។ ដូច្នេះ Google Assistant ត្រូវបានប្រើដើម្បីគ្រប់គ្រងពន្លឺផ្ទះរបស់អ្នកដោយនិយាយថា Ok google បើក ឬបិទភ្លើង។ បន្ទាប់មក IFTTT បកស្រាយសារ ហើយអាចផ្ញើវាទៅកាន់ផ្ទាំងគ្រប់គ្រងរបស់ Adafruit ជាពាក្យបញ្ជាដែលអាចយល់បានចំពោះព័ត៌មានដែលបានបង្កើត។ វានឹងចាប់ផ្តើមព្រឹត្តិការណ៍នៅលើផ្ទាំងគ្រប់គ្រង Adafruit ដែលត្រូវបានត្រួតពិនិត្យជាបន្តបន្ទាប់ដោយ microcontroller (ក្នុងករណីនេះ NodeMCU) ។ បន្ទាប់មក microcontroller នឹងឆ្លើយតបទៅតាមការផ្លាស់ប្តូរទិន្នន័យណាមួយនៅលើផ្ទាំងគ្រប់គ្រង Adafruit។ នៅក្នុងសេណារីយ៉ូភាគច្រើន microcontroller នឹងរំលែ (relay) ឱ្យបើកឬបិទឧបករណ៍អគ្គិសនី។

នៅក្នុងស្វ័យប្រវត្តិកម្មផ្ទះដែលគ្រប់គ្រងដោយ Google Assistants ជាដំបូងអ្នកប្រើប្រាស់គួរតែមានស្ថាតហ្វូនដែលមាន Google Assistants ដំឡើងនៅក្នុងនោះ។ នៅពេលដែលអ្នកប្រើប្រាស់ផ្តល់ពាក្យបញ្ជាទៅជំនួយការ Google ពាក្យបញ្ជានឹងត្រូវបានពិនិត្យជាមួយនឹងពាក្យបញ្ជានៅក្នុងគេហទំព័រ IFTTT ដែលត្រូវបានកំណត់រួចហើយ។ បន្ទាប់មកដំហានបន្ទាប់គឺការដំឡើងឧបករណ៍កុងតាក់នីម៉ូត (virtual switches) នៅក្នុងគេហទំព័រ Adafruit ។ ប្រសិនបើពាក្យបញ្ជាដែលបានផ្តល់ឱ្យដោយអ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវគ្នានឹងពាក្យបញ្ជានៅក្នុងគេហទំព័រ IFTTT បន្ទាប់មកអាស្រ័យលើពាក្យបញ្ជានោះ កុងតាក់នីម៉ូតនៅក្នុង Adafruit នឹងត្រូវបានបើកឬបិទ។ វានឹងត្រូវបានដឹងដោយ Node microcontroller ហើយវានឹងបើក ឬបិទរឺលេ (relay) អាស្រ័យលើពាក្យបញ្ជា។ ទាំងអស់នេះនឹងត្រូវធ្វើនៅលើអ៊ីនធឺណិត។ នៅក្នុងនេះ រឺលេនឹងដើរតួជាកុងតាក់ ហើយឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះដែលភ្ជាប់ទៅនឹងការបញ្ជូនតនឹងត្រូវបើក ឬបិទ។ ចំនួនឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះដែលអាចភ្ជាប់គឺអាស្រ័យលើចំនួននៃរឺលេ។

ខ) របៀបក្នុងការតភ្ជាប់ឧបករណ៍ឱ្យបានច្រើន

ដ្យាក្រាមសម្រាប់ការតភ្ជាប់រវាង NodeMCU ជាមួយម៉ូឌុលរឺលេត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបភាពខាងក្រោម។ Pin +5v Vin នៃ NodeMCU ត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យខ្សែតង់ស្យុង (Vcc) នៃម៉ូឌុលរឺលេ។ Pin ដី (ground) របស់ Node Microcontroller ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅ Pin ដីនៃម៉ូឌុលរឺលេ។ NodeMCU មាន 8 pin data (pin ទិន្នន័យ) ដូច្នេះ Relay ដែល DO ត្រូវបានប្រើដើម្បីគ្រប់គ្រង Relay ទី 1, D1 ត្រូវបានប្រើដើម្បីគ្រប់គ្រង Relay ទី 2, D3 ត្រូវបានប្រើដើម្បីគ្រប់គ្រង Relay ទី 3 និង D4 ត្រូវបានប្រើដើម្បីគ្រប់គ្រង Relay ទី 4 ។ ទិន្នផល (Output) នៃ Relay មាន Pin ចំនួន 3 ដែលពួកវាពីរត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យទិន្នផលដូចជាអំពូល កង្ហារជាដើម។ ហើយ Pin មួយទៀតគឺគ្មានការតភ្ជាប់ទេ។



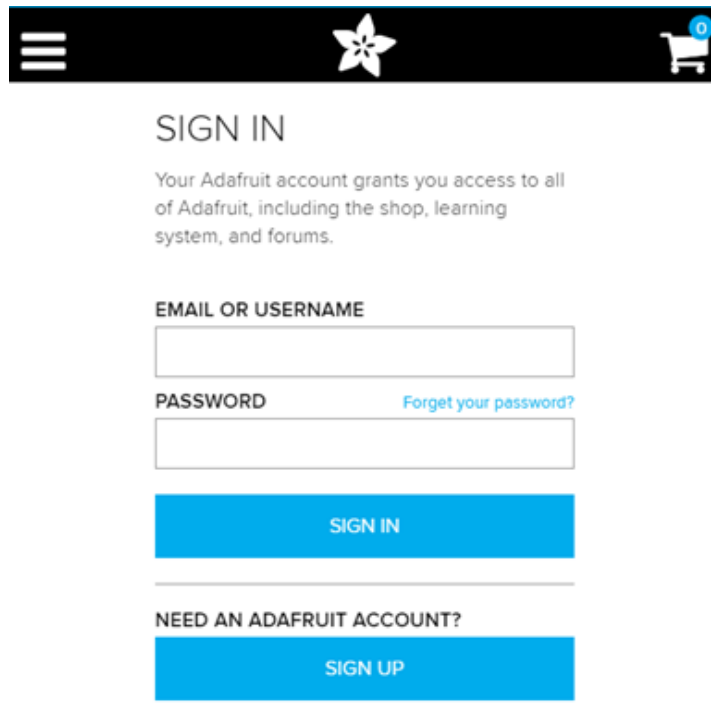


៣.១.២ ដំឡើង និងសរសេរកម្មវិធីលើឧបករណ៍បញ្ជាដោយសំឡេងដែលប្រើកម្មវិធី IFTTT តាមលក្ខខណ្ឌសាមញ្ញ

ជំហានសំខាន់ដំបូងគឺការបង្កើត Adafruit IO ។ Adafruit IO គឺជាគេហទំព័រដែលប្រើដើម្បីបង្កើតក្នុងតាក់និម្មិតដែលនឹងត្រូវបានបើក ឬបិទ អាស្រ័យលើពាក្យបញ្ជាដែលបានផ្តល់ឱ្យ Google ហើយជំហានទីពីរគឺការភ្ជាប់ ESP8266 ហើយជំហានចុងក្រោយគឺការភ្ជាប់ទៅដំនួយការ Google តាមរយៈ IFTTT។ IFTTT ក៏ជាគេហទំព័រដែលប្រើដើម្បីបង្កើតខ្សែសង្វាក់សាមញ្ញ (simple chain) នៃសេចក្តីថ្លែងការណ៍តាមលក្ខខណ្ឌ (condition statement) ដូចជា if else statements។ ដោយអនុវត្តតាមជំហានទាំងបីនេះ ការអនុវត្តប្រព័ន្ធដែលបានកំណត់នឹងត្រូវធ្វើឡើង។

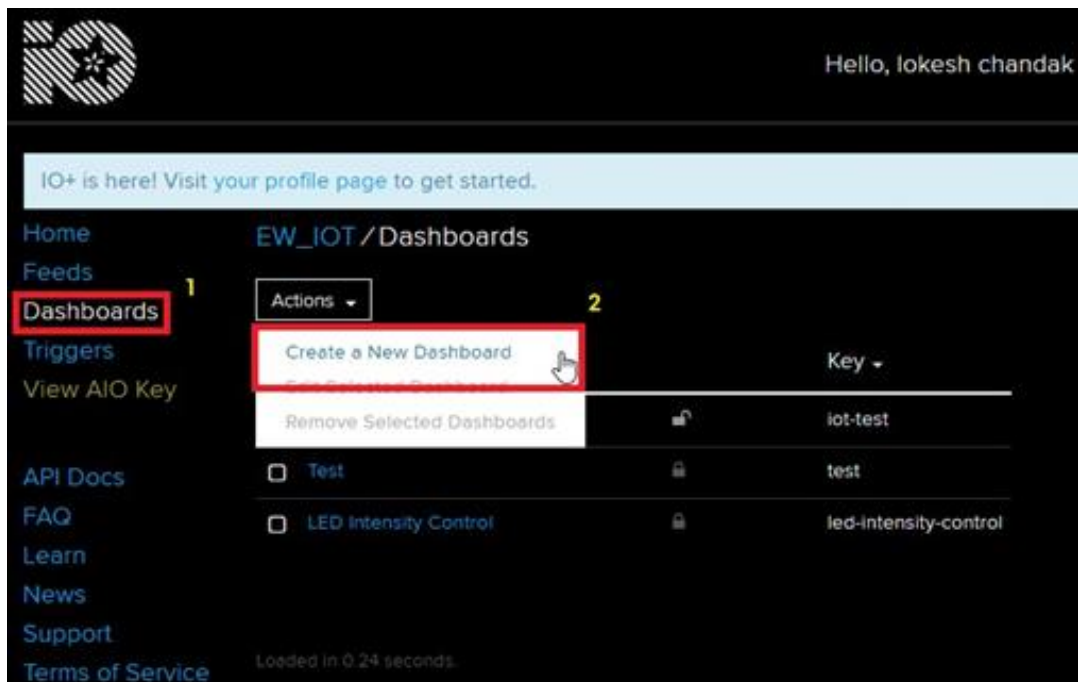
ក) Adafruit IO

ជាដំបូងយើងត្រូវបង្កើតគណនី (account) នៅគេហទំព័រ www.Adafruit.io ។



The image shows the Adafruit Sign In page. At the top, there is a navigation bar with a hamburger menu icon, the Adafruit logo (a stylized flower), and a shopping cart icon with a blue circle containing the number '0'. Below the navigation bar, the heading 'SIGN IN' is centered. Underneath, a paragraph states: 'Your Adafruit account grants you access to all of Adafruit, including the shop, learning system, and forums.' There are two input fields: 'EMAIL OR USERNAME' and 'PASSWORD'. To the right of the password field is a link that says 'Forget your password?'. Below the input fields is a large blue button labeled 'SIGN IN'. At the bottom, there is a section titled 'NEED AN ADAFRUIT ACCOUNT?' with a blue button labeled 'SIGN UP'.

ឥឡូវនេះ បង្កើតផ្ទាំងគ្រប់គ្រង (dashboard) នៅ Adafruit ។ ផ្ទាំងគ្រប់គ្រងនេះគឺជា interface ប្រើដើម្បីគ្រប់គ្រងអ្វីៗពីចម្ងាយ។

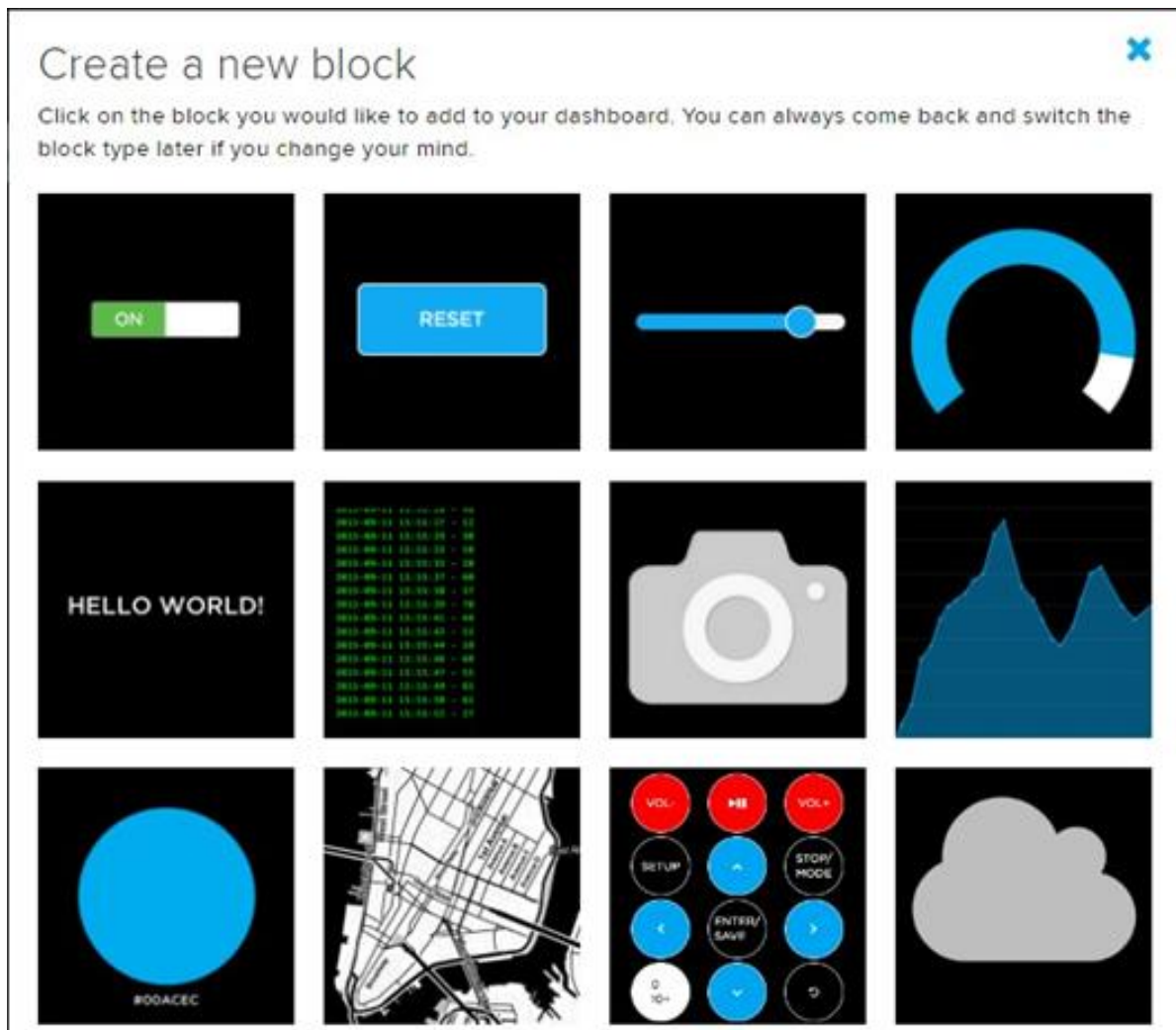


The image shows the Adafruit IO+ dashboard. At the top left is the Adafruit logo. At the top right, it says 'Hello, lokesh chandak'. Below the header, there is a light blue banner that says 'IO+ is here! Visit your profile page to get started.' On the left side, there is a sidebar menu with links: Home, Feeds, Dashboards (highlighted with a red box and a yellow '1'), Triggers, View AIO Key, API Docs, FAQ, Learn, News, Support, and Terms of Service. The main content area is titled 'EW_IOT / Dashboards'. It features an 'Actions' dropdown menu (highlighted with a red box and a yellow '2') with options: 'Create a New Dashboard' (highlighted with a red box and a mouse cursor), 'Remove Selected Dashboards', 'Test', and 'LED Intensity Control'. To the right of the dropdown is a table with a 'Key' column. The table has three rows: 'iot-test', 'test', and 'led-intensity-control'. At the bottom left of the main content area, it says 'Loaded in 0.24 seconds'.

បន្ទាប់ពីធ្វើតាមជំហានខាងលើ សូមផ្តល់ឈ្មោះទៅផ្ទាំងគ្រប់គ្រង ហើយរក្សាទុកវា។ អ្នកប្រើប្រាស់ អាចមើលឃើញផ្ទាំងគ្រប់គ្រងរបស់ពួកគេដូចខាងក្រោម៖



ឥឡូវនេះ បង្កើតមតិព័ត៌មាន feed (user interface) ដើម្បីគ្រប់គ្រងអំពូលបើក-បិទ។ ដើម្បីបង្កើត វា គ្រាន់តែចុចលើសញ្ញា '+' ហើយជ្រើសរើស បិទ/បើក (toggle feed) បង្ហាញខាងក្រោម៖



បន្ទាប់ពីជ្រើសរើសបិទ/បើក (toggle) windows លេចឡើងនឹងលេចឡើងដូចបង្ហាញខាងក្រោម៖

Choose feed

Toggle: A toggle button is useful if you have an ON or OFF type of state. You can configure what values are sent on press and release.

If you have lot of feeds, you may want to use the search field. You can also create a feed quickly below.

Group / Feed	Last value	Recorded
<input type="checkbox"/> ledBrightness	477	17 days ago
<input type="checkbox"/> ledControl	1	17 days ago
<input checked="" type="checkbox"/> light	0	6 minutes ago
<input type="checkbox"/> photocell	20	17 days ago
<input type="checkbox"/> potval	884	17 days ago

បញ្ចូលឈ្មោះមតិព័ត៌មានរបស់យើង (បង្ហាញក្នុងប្រអប់ក្រហម) ហើយបង្កើតវា។ បន្ទាប់ពីការបង្កើតរួច សូមជ្រើសរើសមតិព័ត៌មានដែលបានបង្កើត (ទីនេះឈ្មោះមតិព័ត៌មានរបស់យើងមានឈ្មោះថា light) ហើយបន្ទាប់មកចុចលើ Next step។

នៅជំហានបន្ទាប់កំណត់រចនាសម្ព័ន្ធព័ត៌មានដែលត្រូវបានបង្ហាញខាងក្រោម៖

Block settings

In this final step, you can give your block a title and see a preview of how it will look. Customize the look and feel of your block with the remaining settings. When you are ready, click the "Create Block" button to send it to your dashboard.

Block Title (optional)

Light Control

Button On Text

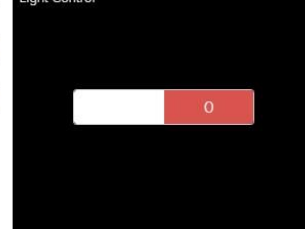
1

Button Off Text

0

Block Preview

Light Control

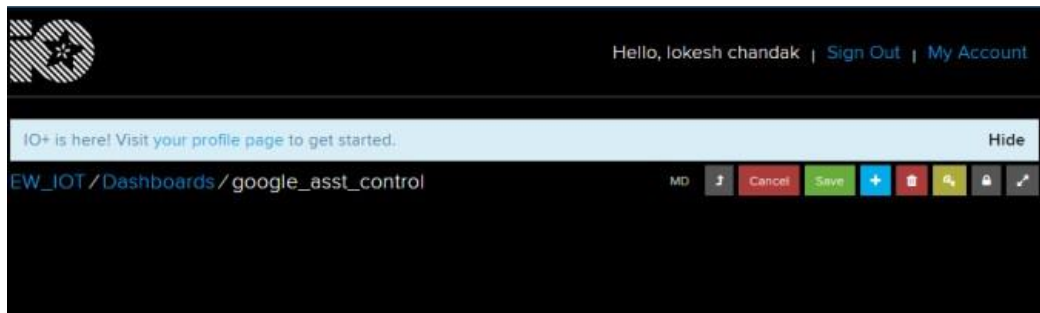


Toggle A toggle button is useful if you have an ON or OFF type of state. You can configure what values are sent on press and release.

Test Value

0

នៅទីនេះ 0 ត្រូវបានប្រើជា (បិទ) និង 1 ត្រូវបានប្រើជា (ON) អត្ថបទសម្រាប់ប៊ូតុង ហើយបន្ទាប់មកចុចលើបង្កើត។ វានឹងបង្កើតប៊ូតុងបិទបើកនៅលើផ្ទាំងគ្រប់គ្រងរបស់អ្នក ដែលអាចត្រូវបានប្រើដើម្បីគ្រប់គ្រងអ្វីៗពីចម្ងាយ។ ឥឡូវនេះ ផ្ទាំងគ្រប់គ្រងគឺរួចរាល់សម្រាប់កម្មវិធី IoT ដូចជាស្វ័យប្រវត្តិកម្មនៅផ្ទះ។



2) IFTTT (If This Then That)

ជាដំបូងយើងត្រូវបង្កើតគណនី (account) ទៅកាន់គេហទំព័រ IFTTT (<https://ifttt.com/>)

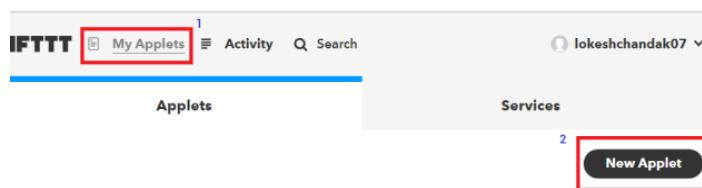
Log in

[Forgot your password?](#)

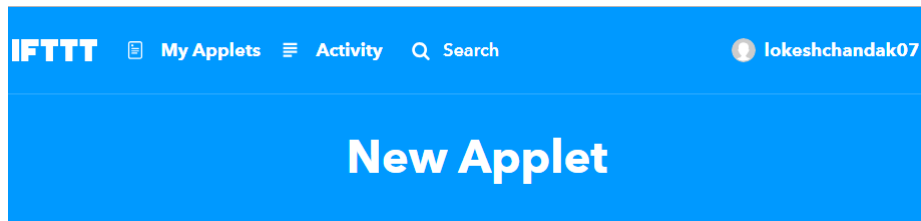
Log in

Continue with [Apple](#), [Google](#), or [Facebook](#)

បន្ទាប់ពីការបង្កើតគណនីរួច ចុចលើ My Applets ហើយបន្ទាប់មកជ្រើសរើស New Applet ដែលបង្ហាញខាងក្រោម៖

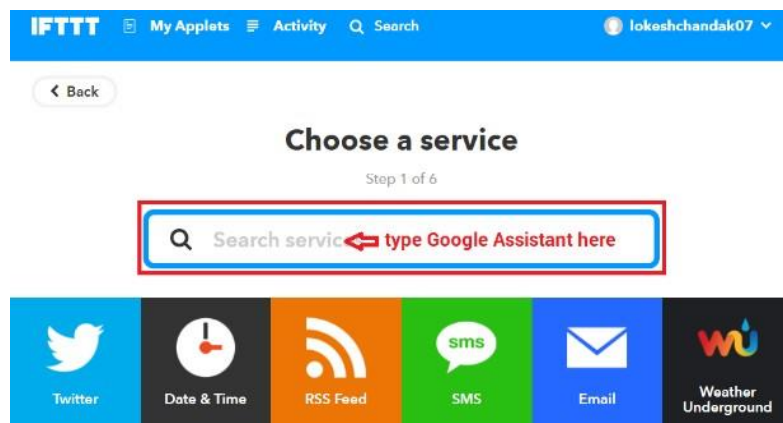


បន្ទាប់ពីជ្រើសរើសអាប៊ឺតថ្មី (New Applet) យើងទទួលបានទំព័រថ្មីមួយដែលយើងត្រូវចុចលើ "+this" ដូចបង្ហាញក្នុងរូបខាងក្រោម៖

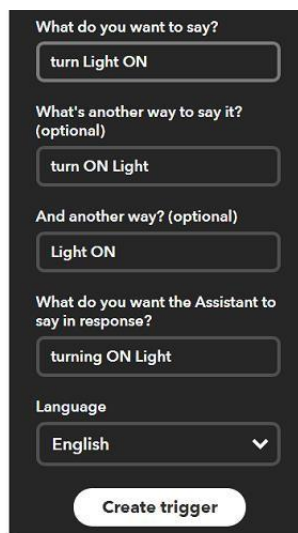


if this then that

បន្ទាប់មកស្វែងរក Google Assistant ហើយជ្រើសរើសវា៖



ឥឡូវនេះ សូមបញ្ចូលឃ្លាសំឡេងដែលនឹងត្រូវបានប្រើជាពាក្យបញ្ជាសម្រាប់ Google Assistant៖



ឃ្លាណាមួយអាចត្រូវបានបញ្ចូលតាមកម្មវិធី។ ឃ្លាដែលបានបញ្ចូលក្នុងរូបខាងលើបង្ហាញពីការ trigger គឺសម្រាប់ធ្វើឱ្យអំពូលបើក។ សម្រាប់ការធ្វើឱ្យអំពូលបិទ អាចក្លែងមួយទៀតដែលមានឃ្លាផ្សេងគ្នាត្រូវតែបង្កើត។ ឥឡូវនេះ ទំព័រមួយទៀតនឹងត្រូវបានបង្ហាញដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងរូបខាងក្រោមដែលអ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវចុចលើ “+that” ដែលត្រូវបានប្រើដើម្បីភ្ជាប់ Google Assistant ជាមួយ Adafruit៖

< Back

if then **+**that

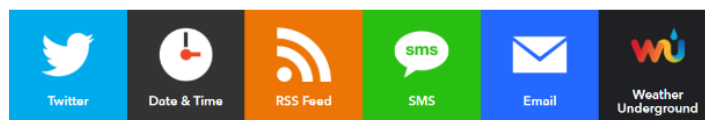
បន្ទាប់មកស្វែងរក Adafruit ហើយជ្រើសរើសវា៖

< Back

Choose a service

Step 1 of 6

Search service **← type Adafruit here**



បន្ទាប់ពីជ្រើសរើស Adafruit សូមជ្រើសរើសសកម្មភាពដូចបានបង្ហាញនៅក្នុងរូបភាពខាងក្រោម៖

< Back



Choose action

Step 4 of 6

Send data to Adafruit IO
This Action will send data to a feed in your Adafruit IO account.

ឥឡូវនេះបញ្ចូលទិន្នន័យដែលត្រូវការដើម្បីផ្ញើទៅផ្ទាំងគ្រប់គ្រង Adafruit រួចហើយចុចលើ Create Action៖



Complete action fields

Step 5 of 6

Send data to Adafruit IO

This Action will send data to a feed in your Adafruit IO account.

Feed name

light ← select feed which created in Adafruit dashboard

The name of the feed to save data to.

Data to save

1 ← data send to the adafruit feed for triggering

The data to be saved to your feed. Add ingredient

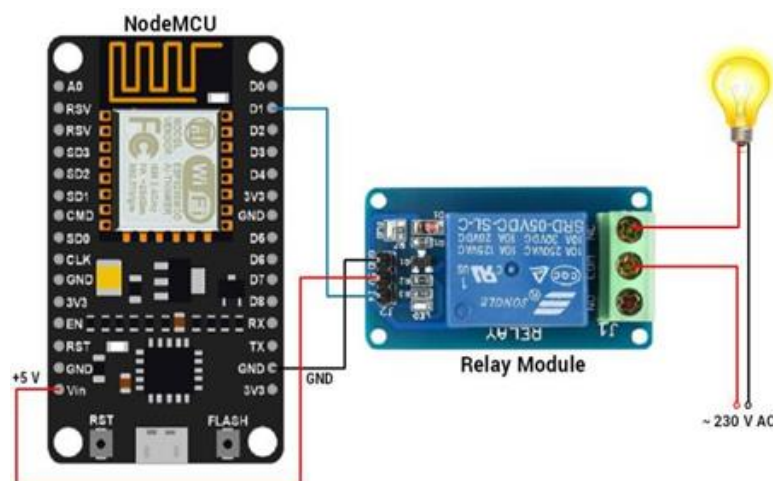
Create action

ដូច្នេះ នៅពេលដែល Google Assistant ត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅលើទូរសព្ទដៃស្អាតហ្នួត វានឹងបង្កឱ្យមានព្រឹត្តិការណ៍នៅលើផ្ទាំងគ្រប់គ្រង Adafruit ដែលត្រូវបានត្រួតពិនិត្យជាបន្តបន្ទាប់ដោយ microcontroller (នៅទីនេះ NodeMCU) ។ Microcontroller នេះនឹងចាត់វិធានការតាមការផ្លាស់ប្តូរទិន្នន័យនៅលើផ្ទាំងគ្រប់គ្រង Adafruit ។

គ) ការតភ្ជាប់ឧបករណ៍ Hardware

ផ្នែកទាំងអស់ដែលអ្នកនឹងត្រូវការដើម្បីសាងសង់គម្រោងស្វ័យប្រវត្តិកម្មផ្ទះដែលគ្រប់គ្រងដោយសំឡេងត្រូវបានរាយខាងក្រោម៖

1. NodeMCU – 32-bit ESP8266 development board with Wi-Fi
2. Relay modules
3. One 15W Light Bulb



ការតភ្ជាប់ឧបករណ៍ Hardware ត្រូវបានធ្វើឡើងតាមរូបខាងលើ។ ជាដំបូង ការតភ្ជាប់រវាង NodeMCU និងវីលេត្រូវបានធ្វើឡើងដោយតភ្ជាប់ Pin +5v Vin នៃ NodeMCU ត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យខ្សែតង់ស្យុងនៃម៉ូឌុលវីលេ។ Pin ដ៏របស់ NodeMCU ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅ Pin ដ៏នៃម៉ូឌុលវីលេ។ បន្ទាប់មក Pin ទិន្នន័យ (data) របស់ NodeMCU ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅ Pin ទិន្នន័យ (data) របស់វីលេ។

បន្ទាប់ពីធ្វើការតភ្ជាប់រវាង NodeMCU និងវីលេរួចហើយ យើងត្រូវតភ្ជាប់ម៉ូឌុលវីលេជាមួយអំពូលភ្លើង។ ខណៈពេលដែលភ្ជាប់អំពូលជាមួយម៉ូឌុលវីលេ ខ្សែភ្លើងមួយនៃអំពូលត្រូវបានភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ទៅនឹងការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល ខ្សែផ្សេងទៀតនៃអំពូលនឹងត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលតាមរយៈម៉ូឌុលវីលេ (NO ឬ NC) ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងរូបភាពខាងលើ។

យ) ការសរសេរកម្មវិធីលើឧបករណ៍បញ្ជាដោយសំឡេង

ការសរសេរកម្មវិធីដើម្បីដំឡើងក្នុង NodeMCU ហើយបញ្ជារប្រព័ន្ធមួយនេះត្រូវបានធ្វើឡើងនៅលើកម្មវិធី ArduinoIDE។ ខាងក្រោមនេះយើងនឹងបង្ហាញអំពីរបៀបក្នុងការរៀបចំកម្មវិធី ArduinoIDE៖

1. ដំឡើង Arduino IDE ដែលមាន version កម្រិត 1.8 ឬខ្ពស់ជាងនេះ។ កំណែបច្ចុប្បន្នគឺនៅលើគេហទំព័រ Arduino។
2. ចាប់ផ្តើម ArduinoIDE ហើយបើក Preferences window នៅខាងលើកម្មវិធី ។
3. បញ្ចូល “https://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json” ទៅក្នុងវាល URLs Manager បន្ថែម។ អ្នកអាចបន្ថែម URLs ច្រើន ដោយបំបែកពួកវាដោយសញ្ញាក្បៀស។

បន្ទាប់ពីការបញ្ចប់ការអនុវត្តខាងលើ យើងត្រូវបន្តអនុវត្តកម្មវិធីខាងក្រោមបន្តទៀត៖

1. ខ្សែទិន្នន័យនៃទូរស័ព្ទដៃរបស់អ្នក (MicroUSB)។ ប្រើក្នុងការតភ្ជាប់ ESP8266 NodeMCU ជាមួយកុំព្យូទ័រ។
2. បន្ទាប់មក ដំឡើង Drivers ប្រសិនបើចាំបាច់។
3. ពិនិត្យលេខ Port មួយណាដែលត្រូវប្រគល់ជូនទៅលើ NodeMCU របស់អ្នក។
4. បើក ArduinoIDE ។
5. បើក Boards Manager ពី Tools -> esp8266 Modules platform ហើយជ្រើសរើសបន្ទះ NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) ពីឧបករណ៍ (Tools)។
 - a. Upload Using: Serial
 - b. CPU Frequency: 80Mhz
 - c. Flash Size: 4M
 - d. Upload Speed: 115200
 - e. PORT: Select Assign Port Only
6. ដោនឡូត (download) កូដតាម link ខាងក្រោម។ អ្នកអាចធ្វើការស្កេនកូដ QR ខាងក្រោមដើម្បីស្វែងរកកូដនេះបាន៖



7. កែត្រង់ចំណុចខ្លះៗដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងកូត ដូចជាការកំណត់ Username និង Password របស់ WiFi Adafruit.io feeds ជាដើម។
8. ដំឡើងកូតទៅកាន់ NodeMCU។

៣.១.៣ ធ្វើតេស្តឧបករណ៍បញ្ជាដោយសំឡេងដែលបានដំឡើងត្រឹមត្រូវ

ដើម្បីធ្វើតេស្តលើប្រព័ន្ធដែលបានបង្ហាញខាងលើ ជាដំបូងយើងត្រូវបើកកម្មវិធី Google Assistant នៅលើស្មាតហ្វូនរបស់យើង។ រួចហើយគ្រាន់តែនិយាយថាឃ្លាថា “turn Light ON” ឬ “turn ON Light” នោះយើងនឹងសង្កេតឃើញថាអំពូលភ្លើងដែលបានតភ្ជាប់នឹងបំពង់។ ហើយនៅពេលដែលយើងនិយាយឃ្លាថា “turn Light OFF” ឬ “turn OFF Light” នោះយើងនឹងសង្កេតឃើញថាអំពូលភ្លើងដែលបានតភ្ជាប់នឹងបិទវិញ។ ប្រសិនបើប្រព័ន្ធមួយនេះមិនដំណើរ ឬដំណើរការមិនប្រក្រតី នោះយើងអាចរំពឹងបានថាប្រព័ន្ធនេះមានបញ្ហានៅត្រង់ចំណុចណាមួយដែលត្រូវកែតម្រូវឡើងវិញ។

៣.១.៤ អនុវត្តបច្ចេកទេស និងនីតិវិធីសមស្រប ដើម្បីធ្វើវិនិច្ឆ័យ និងកែតម្រូវកំហុសនៅក្នុងប្រព័ន្ធ

ក្នុងពិភពនៃផ្ទះឆ្លាតវៃស្វ័យប្រវត្តិជាមួយនឹងការគ្រប់គ្រងដោយសំឡេង បង្ហាញពីបញ្ហាប្រឈមមួយដាច់ដោយឡែក នៅពេលនិយាយអំពីការវិនិច្ឆ័យ និងកែតម្រូវកំហុស។ នៅក្នុងចំណុចនេះ “កំហុស” សំដៅទៅលើរឿងដែលកើតឡើងដោយមិនបានរំពឹងទុក ដំណើរការខុសប្រក្រតី ឬការបែកបាក់ដែលរំខានដល់ដំណើរការស្វ័យប្រវត្តិដែលយើងចង់បាន។ ដើម្បីធានាថាប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃរបស់អ្នករក្សាបាននូវភាពជឿជាក់ និងការឆ្លើយតបមួយ ដែលសមស្របសម្រាប់ការដោះស្រាយបញ្ហាគឺជារឿងសំខាន់បំផុត។ ខាងក្រោមនេះគឺជានីតិវិធីសមស្របដើម្បីធ្វើវិនិច្ឆ័យ និងកែតម្រូវកំហុសនៅក្នុងប្រព័ន្ធ៖

ក) កំណត់រោគសញ្ញា (Identifying Symptoms)

ជំហានដំបូងក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហាណាមួយ គឺជាការកំណត់អត្តសញ្ញាណនៃកំហុស។ អាចរាប់ចាប់ពីការមិនឆ្លើយតបនឹងការបញ្ជាដោយសំឡេង ដល់ឧបករណ៍ដែលបង្ហាញសកម្មភាពខុសប្រក្រតី។ វិធីសាស្ត្រដែលអាចយល់ពីអ្វីដែលមិនដំណើរការដូចបំណងគឺមានសារៈសំខាន់ណាស់។

ខ) ការព្រែកមូលហេតុ (Isolating the Cause)

នៅពេលដែលរោគសញ្ញាត្រូវបានកំណត់រួចរាល់ បញ្ហាប្រឈមបន្ទាប់គឺដាច់ដោយឡែកពីមូលហេតុនៃកំហុស។ តើវាជាបញ្ហានៃការតភ្ជាប់មែនទេ? តើការបញ្ជាដោយសំឡេងមិនត្រូវបានទទួលស្គាល់ឬ? មានបញ្ហាជាមួយ Hardware ឬ Software មែនទេ? ដំណាក់កាលនេះតម្រូវឱ្យមានការសង្កេត និងការវិភាគដោយប្រុងប្រយ័ត្ន។

គ) ធ្វើតេស្តគ្រឿងបង្គំ (Testing Components)

ដើម្បីធ្វើតេស្តគ្រឿងបង្គំផ្សេងៗដែលពាក់ព័ន្ធនឹងដំណើរការស្វ័យប្រវត្តិកម្ម ត្រូវការត្រួតពិនិត្យការតភ្ជាប់របស់ឧបករណ៍ តេស្តការបញ្ជាដោយសំឡេងក្រោមលក្ខខណ្ឌផ្សេងៗ និងការពិនិត្យមើលទំនាក់ទំនងរវាងប្រព័ន្ធមួយទៅប្រព័ន្ធមួយទៀត។

ឃ) ការប្រើប្រាស់កំណត់ហេតុ និងការត្រួតពិនិត្យ (Using Logging and Monitoring)

ប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃជាច្រើនផ្តល់នូវមុខងារកត់ត្រា និងការត្រួតពិនិត្យដែលផ្តល់នូវការយល់ដឹងអំពីលក្ខខណ្ឌដែលបង្កទៅជាកំហុស។ ការវិភាគកំណត់ហេតុអាចជួយកំណត់ triggers ឬ patterns ជាក់លាក់ដែលទាក់ទងនឹងបញ្ហា។

ង) ការធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព និងការក្រិតតាមខ្នាត (Updating and Calibration)

ការធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពកម្មវិធី និងការក្រិតតាមខ្នាតដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការបំប្លែងប្រព័ន្ធផ្ទះឆ្លាតវៃឱ្យដំណើរការបានយ៉ាងរលូន។ ការធានាថាឧបករណ៍ និងទំរង់ទាំងអស់មានភាពទាន់សម័យ (up-to-date) អាចដោះស្រាយបញ្ហាបញ្ចូលគ្នាដែលអាចបណ្តាលឱ្យមានកំហុស។

ច) កំណត់ឡើងវិញ និងកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធឡើងវិញ (Reset and Reconfiguration)

ពេលខ្លះការ Reset ឬ Reconfiguration អាចដោះស្រាយបញ្ហាបានជារឿយៗ។ ការ Reset ឧបករណ៍ អោយទៅតាមការកំណត់លំនាំដើម (Resetting devices to their default settings) និង reconfiguring ពួកគេនៅក្នុងប្រព័ន្ធ smart home ecosystem អាចលុបបំបាត់ភាពមិនប្រក្រតីបាន។

ឆ) កិច្ចសហប្រតិបត្តិការជាមួយផ្នែកសេវាកម្ម (Collaboration with Services)

ប្រសិនបើបញ្ហានៅតែបន្តកើតមាន ការទាក់ទងទៅកាន់សេវាកម្មផ្សេងៗខ្លួន ដូចជា IFTTT Google Assistant ឬ Adafruit សម្រាប់ជំនួយ និងការណែនាំអាចផ្តល់នូវការយល់ដឹងដ៏មានតម្លៃ។

នៅក្នុងប្រព័ន្ធរបស់យើងដែលបានដំឡើងហើយ យើងអាចសម្របតាមនីតិវិធីខាងលើ (ក ដល់ ឆ) ដើម្បីធ្វើការវិនិច្ឆ័យ និងកែតម្រូវកំហុសក្នុងប្រព័ន្ធបាន។ កន្លែងមួយចំនួនដែលតភ្ជាប់រវាងសំឡេងរបស់យើងនិងអំពូលពន្លឺអាចយកមកវិនិច្ឆ័យបាន។ ប្រសិនបើអំពូលមិនផ្លាស់ប្តូរ (បើកឬបិទ) នៅពេលអ្នកប្រើប្រាស់និយាយនោះ មានរឿងមួយចំនួនគួរត្រូវបានពិនិត្យ។

ពន្លឺគួរតែបើក ឬបិទនៅពេលដែលអ្នកប្រើបិទបើកក្នុងតាក់នៅលើផ្ទាំងគ្រប់គ្រង Adafruit IO។ បើមិនដូច្នោះទេ ESP8266 មិនភ្ជាប់ទៅម៉ាស៊ីន server, not subscribing to the feed ឬមិនពិនិត្យមើលតម្លៃ string ត្រឹមត្រូវ។ ពិនិត្យលទ្ធផល Serial Monitor នៃឧបករណ៍ ESP8266 ដើម្បីស្វែងយល់។

ប្រសិនបើ Google Assistant មិនឮអ្នកប្រើប្រាស់ត្រឹមត្រូវទេ ប្រើកម្មវិធី Google Allo អ្នកប្រើប្រាស់អាចឃើញអ្វីដែល Google Assistant បានឮ ឬអាចវាយ (type) ដោយផ្ទាល់នូវឃ្លាដែលអ្នកប្រើប្រាស់ចង់ឱ្យវាបកស្រាយ។ ប្រសិនបើ Google Assistant មិនឆ្លើយតបជាមួយឃ្លាត្រឹមត្រូវទេ នោះគណនី Google និង

គណនី IFTTT មិនត្រូវបានភ្ជាប់ទេ។ សូមប្រាកដថាគណនី Google ដូចគ្នាជាមួយគណនី Google Assistant និង IFTTT ត្រូវបានប្រើប្រាស់។ ប្រសិនបើផ្ទាំងគ្រប់គ្រង Adafruit IO មិនធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពនៅពេលដែល IFTTT applet ចាប់ផ្តើម នោះគណនី Adafruit IO និងគណនី IFTTT មិនត្រូវបានភ្ជាប់ទេ។ ពិនិត្យមើលឱ្យច្បាស់លើ IFTTT ដើម្បីប្រាកដថាគណនីទាំងពីរត្រូវបានភ្ជាប់។

៣.១.៥ សរសេរកម្មវិធី និងដំឡើងឧបករណ៍ក្នុងផ្ទះ បញ្ជាដោយប្រើសំឡេងនិងប៊ូធូស (Bluetooth)

ប្រព័ន្ធបញ្ជាឧបករណ៍ក្នុងផ្ទះដោយប្រើសំឡេងអាចបង្កើតឡើងដោយបច្ចេកវិទ្យាជាច្រើន។ ក្នុងករណីដែលយើងមិនចង់ប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាដូចដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ យើងក៏អាចបង្កើតប្រព័ន្ធបញ្ជាឧបករណ៍ក្នុងផ្ទះដោយប្រើសំឡេងជាមួយនឹងបច្ចេកវិទ្យាប៊ូធូសបានផងដែរ។ ជាការពិតណាស់ប្រព័ន្ធទាំងពីរនេះមានគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិរបស់វា។ ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មផ្ទះឆ្លាតវៃដែលភ្ជាប់ទៅអ៊ីនធឺណិតតាមរយៈ Wi-Fi និង Google Assistant ផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍នៃការបញ្ជាពីចម្ងាយ និងការត្រួតពិនិត្យ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកគ្រប់គ្រងឧបករណ៍របស់អ្នកគ្រប់ទិសទីដោយភ្ជាប់អ៊ីនធឺណិត។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រព័ន្ធដែលមានមូលដ្ឋានលើប៊ូធូស ខណៈពេលដែលអាចបញ្ជាត្រឹមតែនៅក្នុងផ្ទះរបស់អ្នក វាផ្តល់នូវអត្ថប្រយោជន៍នៃការគ្រប់គ្រងដែលបានធ្វើមូលដ្ឋាននីយកម្ម បង្កើនភាពឯកជន និងកាត់បន្ថយហានិភ័យសុវត្ថិភាពដែលអាចកើតមានទាក់ទងនឹងអន្តរកម្មដែលមានមូលដ្ឋានលើពពក។ នៅក្នុងមេរៀននេះ យើងនឹងរៀបរាប់អំពីការសរសេរកម្មវិធី និងដំឡើងឧបករណ៍ក្នុងផ្ទះបញ្ជាដោយសម្លេងនិងប៊ូធូស។

ការបញ្ជាឧបករណ៍ក្នុងផ្ទះដោយសំឡេង (Voice Controlled Home Automation) ដោយប្រើ Arduino គឺជាគម្រោងដ៏ទាក់ទាញមួយដែលមានគោលបំណងធ្វើឱ្យឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះដោយស្វ័យប្រវត្តិជាមួយនឹងការបញ្ជាដោយសំឡេង។ នៅក្នុងគម្រោងនេះការណែនាំជាសំឡេងនឹងត្រូវបានទទួលស្គាល់ ហើយការបំប្លែងការនិយាយទៅជាអត្ថបទនឹងត្រូវបានអនុវត្តដោយប្រើកម្មវិធី Android ។ បន្ទាប់មក ម៉ូឌុល HC-05 នឹងត្រូវបានប្រើដើម្បីបញ្ជូនទិន្នន័យអត្ថបទតាមរយៈប៊ូធូសទៅកាន់ Microcontroller Arduino ។

ប្រព័ន្ធនេះមានភាពងាយស្រួលក្នុងការប្រើប្រាស់ព្រោះវាអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់ងាយស្រួលបញ្ជា និងគ្រប់គ្រងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះដោយប្រើការបញ្ជាសំឡេងជាមូលដ្ឋាន។ គំនិតនេះផ្តល់នូវកម្រិតថ្មីនៃស្វ័យប្រវត្តិកម្មនិងប្រសិទ្ធភាពក្នុងការគ្រប់គ្រងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះ ដោយសារការរួមបញ្ចូលនៃបច្ចេកវិទ្យាទំនើប។

ក) តើស្វ័យប្រវត្តិកម្មនៅផ្ទះដែលគ្រប់គ្រងដោយសំឡេងនិងប៊ូធូសដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច ?

ដូចដែលបានរៀបរាប់នៅក្នុងការណែនាំយើងនឹងប្រើប្រាស់កម្មវិធី Android ដើម្បីកំណត់រកការបញ្ជាដោយសំឡេង។ នៅពេលដែលការបញ្ជាដោយសំឡេងត្រូវបានទទួលស្គាល់ពាក្យបញ្ជានឹងត្រូវបានបំប្លែងទៅជាអត្ថបទដោយប្រើកម្មវិធីដូចគ្នា ហើយទិន្នន័យអត្ថបទនេះនឹងបញ្ជូនទៅកាន់ Arduino nano ដោយប្រើប៊ូធូស។ សម្រាប់ម៉ូឌុលប៊ូធូស HC-05 ត្រូវបានជ្រើសរើសក្នុងគម្រោងនេះ។ ម៉ូឌុល HC-05 នឹងទំនាក់ទំនងជា

មួយទូរស័ព្ទដោយប្រើប្រាស់ SPP (Serial Port Profile) ។ នៅពេលដែលទិន្នន័យត្រូវបានទទួលម៉ូឌុលមីក្រូសនឹងផ្ទេរទិន្នន័យទៅ Arduino nano តាមខ្សែ UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) ។ នៅទីនេះយើងបានប្រើ serial លំនាំដើម (default serial) ប៉ុន្តែអ្នកក៏អាចប្រើ serial កម្មវិធីលើ pin ផ្សេងទៀតផងដែរ។ នៅពេលដែលទិន្នន័យត្រូវបានទទួល Arduino nano នឹងធ្វើការឱកូដ (decode) វាហើយបំពេញការងារទៅតាមនោះ។

ខ) សមាសភាគដែលត្រូវការសម្រាប់ស្វ័យប្រវត្តិកម្មផ្ទះដែលគ្រប់គ្រងដោយសំឡេង

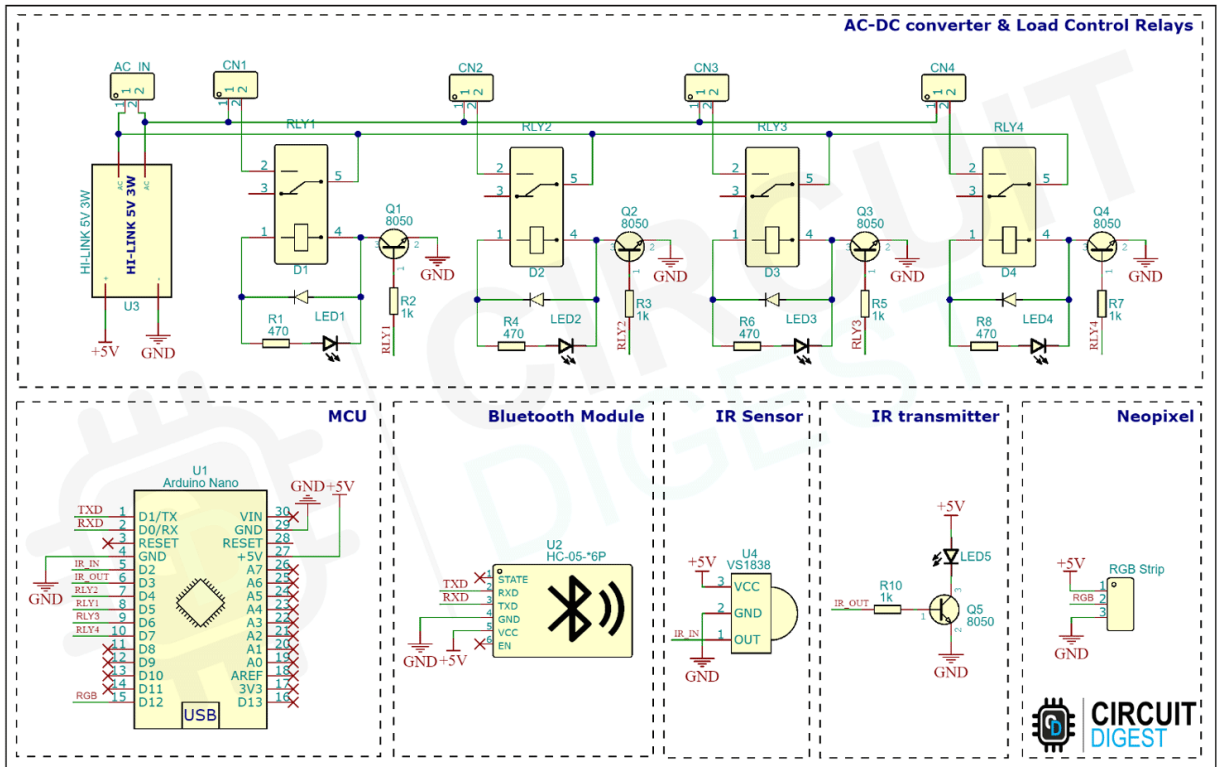
ផ្នែកទាំងអស់ដែលអ្នកនឹងត្រូវការដើម្បីសាងសង់គម្រោងស្វ័យប្រវត្តិកម្មផ្ទះដែលគ្រប់គ្រងដោយសំឡេងត្រូវបានរាយខាងក្រោម៖

- Arduino Nano - x1
- HC-05 Bluetooth Module - x1
- Hi-link 5V 3W Power Supply Module - x1
- VS1838 IR Sensor - x1
- 5MM IR LED - x1
- S8050 NPN Transistor - x5
- 5V Relays - x4
- 1N4007 Diode - x4
- 5MM LED - x4s
- 1 KOhms Resistor - x5
- 470 Ohms Resistor - x4
- 10A screw terminal 2 Pin - x5
- Perfboard
- Wires Cable sleeve
- Connectors and pin headers
- Pref board
- Other necessary tools

គ) ដ្យាក្រាមសៀគ្វី (Circuit Diagram)

ដ្យាក្រាមសៀគ្វីពេញលេញសម្រាប់ Voice Controlled Home Automation ដោយប្រើ Arduino ត្រូវបានបង្ហាញខាងក្រោម៖

ម៉ូឌុល Hi-Link 5V AC-DC ត្រូវបានប្រើជាប្រភពថាមពល។ ការបញ្ចូលថាមពល AC ត្រូវបានភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ទៅម៉ូឌុលផ្គត់ផ្គង់ថាមពល។ ទិន្នផល 5V ចេញពីវានឹងត្រូវបានប្រើដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ថាមពលដល់សៀគ្វីគ្រប់គ្រងទាំងមូលដែលប្រើប្រាស់តង់ស្យុងចរន្តធ្លាស់ 5V។ អ្នកក៏អាចរកឃើញវីលេចន្តន៤ដាច់ដោយឡែកជាមួយនឹងសៀគ្វីកម្មវិធីបញ្ជារៀងៗខ្លួន។ វីលេមួយនេះបង្កើតឡើងជុំវិញត្រង់ស៊ីស្ទ័រ S8050NPN។ របុំមួយនៅក្នុងវីលេត្រូវបានភ្ជាប់ទៅបណ្តាញផ្គត់ផ្គង់ 5V ។ នៅពេលដែលមានចរន្ត pulse ខ្ពស់ត្រូវបានបញ្ជូនទៅមូលដ្ឋាននៃត្រង់ស៊ីស្ទ័រ វានឹងទាញរបុំផ្សេងទៀតទៅខ្សែដី។ ឌីយ៉ូត 1N4007 ត្រូវបានប្រើជាឌីយ៉ូត freewheeling ដើម្បីការពារសៀគ្វីពីតង់ស្យុងដែលអាចត្រឡប់មកវិញ (flyback voltages)។ អំពូល LED ដែលមាន current limit resistor ត្រូវបានប្រើដើម្បីបង្ហាញពីស្ថានភាពនៃវីលេនីមួយៗ។



ម៉ូឌុលប្តូរចរន្តត្រូវបានភ្ជាប់ទៅ Arduino ដោយប្រើខ្សែ UART។ មិនមានការកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធត្រូវបានទាមទារជាមួយម៉ូឌុលប្តូរចរន្តទេព្រោះវាទាក់ទងជាមួយ Arduino ក្នុងអត្រា baud តាមលំនាំដើមរបស់វា។ អ្នកក៏អាចប្រើម៉ូឌុលប្តូរចរន្តស្រដៀងគ្នាផ្សេងទៀតជាមួយនឹងការគាំទ្រទម្រង់ SPP។ ប៉ុន្តែត្រូវប្រាកដថាកំណត់អត្រា baud ទៅ 9600។ ឧបករណ៍ IR VS1838 ត្រូវបានភ្ជាប់ដោយទៅនឹង Pin D2។ ដោយសារបណ្ណាល័យឧបករណ៍ Decode IR អាស្រ័យលើ hardware interrupt សូមប្រាកដថាប្រើ pin ដូចគ្នា។

នៅពេលដែលនៅក្នុង mode សិក្សា នៅពេលដែលសញ្ញា IR ត្រូវបានរកឃើញ វានឹងបង្កឱ្យមានការរំខាននិងធ្វើការ decode សញ្ញា IR។ ឧបករណ៍បញ្ជូន IR LED ត្រូវបានជំរុញដោយប្រើត្រង់ស៊ីស្ទ័រ S8050NPN ហើយត្រូវបានជំរុញដោយ pin D3។ ស្រដៀងទៅនឹង pin របស់ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា pin នេះក៏មិនអាចផ្លាស់ប្តូរបានដែរ ដោយសារតែភាពអាស្រ័យបណ្ណាល័យ។ យើងនឹងប្រើ PWM ចេញពី pin នេះដើម្បីបញ្ជូនសញ្ញា IR។ ជាចុងក្រោយ RGB neopixel LEDs ត្រូវបានភ្ជាប់តាមរយៈ pin D3។ ត្រូវប្រាកដថាផ្លាស់ប្តូរលេខ pin LEDs នៅក្នុងលេខកូដតាមករណ៍ប្រើប្រាស់របស់អ្នក។ ត្រូវប្រាកដថាផ្តល់ថាមពលជំនួយផ្សេងទៀតដល់ LEDs RGB ប្រសិនបើចំនួន LEDs មានច្រើន។

ឃ) លេខកូដ Arduino សម្រាប់ស្វ័យប្រវត្តិកម្មផ្ទះដែលគ្រប់គ្រងដោយសំឡេង

ជាជំហានដំបូងត្រូវប្រាកដថាដំឡើងបណ្ណាល័យ Arduino ចាំបាច់ទាំងអស់ហើយពួកវាជាបណ្ណាល័យ IRMP សម្រាប់ការចាប់សញ្ញានិងការបញ្ជូន IR និងបណ្ណាល័យ FastLED សម្រាប់គ្រប់គ្រង RGB LEDs ។ នៅពេលដែលអ្នកអាចដំឡើងពួកវាដោយផ្ទាល់ពីកម្មវិធីគ្រប់គ្រងបណ្ណាល័យ Arduino ឬអ្នកអាចដំឡើងវា

ដោយដៃដោយទាញយកកូដពី **GitHub repo** ដែលមានកូដ QR ទី១ខាងក្រោម។ សំរាប់ការពន្យល់របស់កូដ អាចរកបាននៅកូដ QR ទី២។

References:

		
កូដសម្រាប់ប្រព័ន្ធមួយនេះ	ការពន្យល់របស់កូដ	Github repo

ង) របៀបនៃការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មនៅផ្ទះដែលគ្រប់គ្រងដោយសំឡេង

ដើម្បីប្រើប្រព័ន្ធនេះជាលើកដំបូង អ្នកត្រូវដំឡើងកម្មវិធីមួយដែលមានឈ្មោះថា **BT Voice Control for Arduino (AMR_voice)**។ អ្នកអាចស្វែងរកកម្មវិធីពី **GitHub repo** ដែលភ្ជាប់ខាងលើអត្ថបទនេះ ឬអ្នកអាចទាញយកវាដោយផ្ទាល់ពី **Play Store** ។ នៅពេលទាញយក និងដំឡើងរួច សូមបើកប្តូរស្តារជាមួយ (pare with) ម៉ូឌុល **HC-05** រួចហើយបើកកម្មវិធី។ នៅក្នុងកម្មវិធី សូមជ្រើសរើសជម្រើស **Connect Robot** ពីម៉ឺនុយ ហើយវានឹងរាយបញ្ជីឧបករណ៍ប្តូរស្តារដែលបានផ្គូផ្គងទាំងអស់។ ជ្រើសរើសម៉ូឌុល **HC-05** ពីបញ្ជីហើយកម្មវិធីនឹងបង្កើតការតភ្ជាប់ជាមួយម៉ូឌុល។

នៅពេលដែលបានភ្ជាប់ អ្វីដែលអ្នកត្រូវធ្វើគឺចុចប៊ូតុងមីក្រូហ្វូន (microphone) នោះវានឹងបង្ហាញជម្រើសបញ្ចូលសំឡេង។ និយាយការជម្រុញឱ្យត្រឹមត្រូវ ហើយរីករាយនឹងការគ្រប់គ្រងឧបករណ៍របស់អ្នកជាមួយនឹងការជម្រុញជាសំឡេង។ ខាងក្រោមនេះជាសំឡេងលំនាំដើមក្នុងកម្មវិធីដែលបានផ្តល់៖

Voice Prompt	Function
turn on light	Turn on relay 1
turn on TV	Turn on relay 2
turn on fan	Turn on relay 3
turn on music	Turn on relay 4
turn off light	Turn off relay 1
turn off TV	Turn off relay 2
turn off fan	Turn off relay 3
turn off music	Turn off relay 4
turn on all	Turn on all relays
turn off all	Turn off all relays
RGB red	Set RGB strip to red colour
RGB blue	Set RGB strip to blue colour
RGB green	Set RGB strip to green colour
RGB yellow	Set RGB strip to yellow colour
RGB white	Set RGB strip to white colour
turn off RGB	Turn off RGB strip
record power	Record and save IR code for power button
record volume up	Record and save IR code for volume up button
record volume down	Record and save IR code for volume down button
record next	Record and save IR code for next button
record previous	Record and save IR code for previous button
remote power	Send IR signal corresponds power button
remote volume up	Send IR signal corresponds volume up button
remote volume down	Send IR signal corresponds volume down button
remote next	Send IR signal corresponds next button
remote previous	Send IR signal corresponds previous button

៣.១.៦ អនុវត្តន៍វិធានការ ស៥

គោលការណ៍ ស៥ បានមកពីពាក្យ 5S គឺជាគោលការណ៍ ឬវិធីដែលមានសិល្បៈ ដែលឆ្លើយតប ដោយ អក្សរ ស ចំនួនប្រាំ សំរាប់ទៅអនុវត្តទៅលើការរៀបចំកន្លែងការងារឲ្យមានប្រសិទ្ធភាព គុណភាព សោភ័ណភាព សុវត្ថិភាព។ល។



ស៥ ជួយអភិវឌ្ឍន៍បរិយាកាសកន្លែងធ្វើការដោយធ្វើឲ្យឧបករណ៍ បរិក្ខារ ម៉ាស៊ីនមានភាពប្រសើរឡើង ដើម្បីឲ្យកន្លែងធ្វើការមានសុវត្ថិភាព មានប្រសិទ្ធភាព ភាពរីករាយនិងមានផលិតភាពខ្ពស់ឡើងដោយការប្រើប្រាស់វិធីត្រឹមត្រូវ។ ស៥ ក៏បានចូលរួមចំណែកដល់ការរីកចម្រើនផ្នែកធនធានមនុស្ស តាមរយៈការបណ្តុះគំនិត ធ្វើការរួមគ្នា និងចូលរួមថែរក្សាសម្ភារៈនៅកន្លែងធ្វើការ។ ការអនុវត្ត ស៥ មួយជំហានម្តងៗ សន្សឹមៗនិងបន្តជាប់គ្នារហូតជាចំណុចមួយសំខាន់បំផុតដើម្បីបង្កើតវប្បធម៌រៀបចំដ៏រឹងមាំមួយនៅកន្លែងធ្វើការ។

ស៥ ជាវិធីសាស្ត្រសម្រាប់រៀបចំកន្លែងធ្វើការដែលក្លាយមកពីភាសាជប៉ុនប្រាំពាក្យគឺ៖

9. **សម្រិតសម្រាំង** ៖ សម្រាំងយកវត្ថុចាំបាច់ ដោយព្រែករវាងវត្ថុចាំបាច់ និងមិនចាំបាច់ ហើយធ្វើការដកវត្ថុទាំងឡាយណាដែលមិនចាំបាច់ចេញ។
10. **សណ្តាប់ធ្នាប់** ៖ រៀបចំវត្ថុចាំបាច់ទាំងឡាយទៅតាមលំដាប់លំដោយឲ្យបានល្អ ធ្វើដូចនេះ វានឹងងាយស្រួលរើសយកវត្ថុទាំងនោះមកប្រើ នៅពេលណាដែលត្រូវការ។
11. **សម្អាត** ៖ សម្អាត និងពិនិត្យឲ្យបានម៉ត់ចត់គ្រប់កន្លែងការងារ ហេតុនេះនឹងមិនមានធូលីនៅលើឥដ្ឋ ម៉ាស៊ីន និងបរិក្ខារប្រើប្រាស់នោះទេ។
12. **ស្តង់ដារ** ៖ ត្រូវរក្សាស្តង់ដារឲ្យបានខ្ពស់នៅគ្រប់ទីកន្លែងការងារ តាមរយៈការរក្សាអ្វីៗឲ្យបានស្អាត និងមានសណ្តាប់ធ្នាប់គ្រប់ពេលវេលាទាំងអស់។
13. **ស្ថិតស្ថេរ** ៖ ត្រូវបណ្តុះបណ្តាលមនុស្សឲ្យអនុវត្តន៍ប្រព័ន្ធ ស៥ ជាបន្តបន្ទាប់ជានិច្ច ដូចនេះវានឹងក្លាយជាទម្លាប់ និងត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុងវប្បធម៌ការងារ នៅក្នុងក្រុមហ៊ុន។

ស្វ័យវាយតម្លៃ៥.៦.៣-១៖

1. តើ pin D1 ក្នុងវីលេត្រូវតភ្ជាប់ជាមួយ pin មួយណានៃ Microcontroller ?
2. តើបច្ចេកវិទ្យា Software ឬ Hardware ណាខ្លះដែលត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់ដើម្បីដំឡើងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះឱ្យដំណើរការដោយប្រើសំឡេងដើម្បីបញ្ជា ?
3. ចូលពណ៌នាពីការតភ្ជាប់នាៗក្នុងការបញ្ជាអំពូលភ្លើងឱ្យបិទឬបើកដោយសំឡេង។

គម្រោងឆ្លើយ៥.៦.៣-១៖

1. pin D1 ក្នុងរឿងត្រូវតភ្ជាប់ជាមួយ pin ទិន្នន័យ ឬ Digital Pin មួយនៃ Microcontroller។
2. បច្ចេកវិទ្យា Software ឬ Hardware ដែលត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់ដើម្បីដំឡើងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះឱ្យដំណើរការដោយប្រើសំឡេងដើម្បីបញ្ជាមាន៖

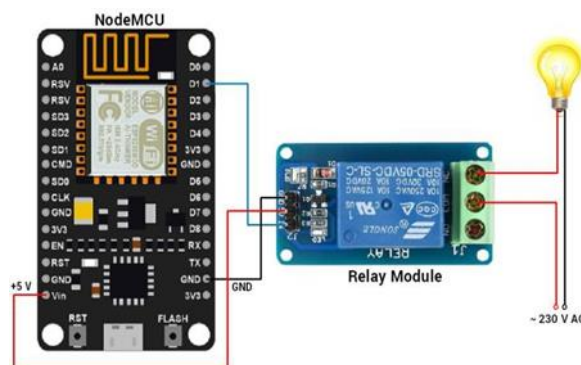
Software,

- i. ArduinoIDE
- ii. IFTTT
- iii. Adafruit IO
- iv. Google Assistant

Hardware,

- i. NodeMCU – 32-bit ESP8266 development board with Wi-Fi
- ii. Relay modules
- iii. One 15W Light Bulb

3. ផ្នែកទាំងអស់ដែលអ្នកនឹងត្រូវការដើម្បីសាងសង់គម្រោងការបញ្ជាអំពូលភ្លើងឱ្យបិទឬបើកដោយសំឡេងត្រូវបានរាយខាងក្រោម៖
 - a. NodeMCU – 32-bit ESP8266 development board with Wi-Fi
 - b. Relay modules
 - c. One 15W Light Bulb



ការតភ្ជាប់ឧបករណ៍ Hardware ត្រូវបានធ្វើឡើងតាមរូបខាងលើ។ ជាដំបូង ការតភ្ជាប់រវាង NodeMCU និងរឿងត្រូវបានធ្វើឡើងដោយតភ្ជាប់ Pin +5v Vin នៃ NodeMCU ត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យខ្សែតង់ស្យុងនៃម៉ូឌុលរឿង។ Pin ដ៏របស់ NodeMCU ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅ Pin ដ៏នៃម៉ូឌុលរឿង។ បន្ទាប់មក Pin ទិន្នន័យ (data) របស់ NodeMCU ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅ Pin ទិន្នន័យ (data) របស់រឿង។

បន្ទាប់ពីធ្វើការតភ្ជាប់រវាង NodeMCU និងរឿងរួចហើយ យើងត្រូវតភ្ជាប់ម៉ូឌុលរឿងជាមួយអំពូលភ្លើង។ ខណៈពេលដែលភ្ជាប់អំពូលជាមួយម៉ូឌុលរឿង ខ្សែភ្លើងមួយនៃអំពូលត្រូវបានភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ទៅនឹងការផ្គត់

ផ្គត់ផ្គង់ថាមពល ខ្សែផ្សេងទៀតនៃអំពូលនឹងត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលតាមរយៈម៉ូឌុលរ៉ឺលេ (NO ឬ NC) ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងរូបភាពខាងលើ។