



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การบำรุงรักษาประตูกันชนชานชาลา  
Maintenancs for Platform Screen Doors

โดย

นาย ศุภกานต์ ภูธร 6223220003

นาย ยสินทร ธนนันท์ 6323200004

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา 152-497  
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม  
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

หัวข้อโครงการ                    การบำรุงรักษาประตูกันขานชาลา  
                                                 Maintenance Platform Screen Doors

รายชื่อผู้จัดทำ                    นายศุภกานต์ ภูธร                    รหัสนักศึกษา 6223220003  
                                                 นายสินทร ธนानันท์                    รหัสนักศึกษา 63232200004

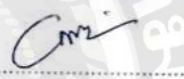
ภาควิชา                                    วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา                    อาจารย์คัมภีร์ อีราวิทย์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบโครงการ

  
..... ประธานกรรมการ  
(อาจารย์คัมภีร์ อีราวิทย์)

  
..... พนักงานที่ปรึกษา  
(นายเชวณเลิศ สานตะ)

  
..... กรรมการกลาง  
(อาจารย์สิทธิพร เพ็ชรกิจ)

  
..... กรรมการกลาง  
(อาจารย์ไตรม สุนทรนภา)

  
..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักงานสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์)

## จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2566

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ร้อยตรีคมกักร์ อีราวิทย์

ตามที่คณะผู้จัดทำ นายศุภกานต์ ภูธร และ นายยสินทร ธนानันท์ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่าง 22 สิงหาคม พ.ศ.2565 ถึง วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ในตำแหน่ง ช่างเทคนิค ณ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด และได้รับ มอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงาน

เรื่อง “ การบำรุงรักษาประตูกันขานชาลา ”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายศุภกานต์ ภูธร

นายยสินทร ธนานันท์

ศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

**กิตติกรรมประกาศ**  
(Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ตั้งแต่วันที่ วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ.2565 ถึงวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในอนาคต เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในตำแหน่ง ช่างเทคนิค ณ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ได้สอน ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในการทำงานในแผนกต่างๆ จึง ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

- 1) นายเชาวนเลิศ สานติะ (Maintenance)
- 2) อาจารย์คัมภีร์ ธีราวิทย์ (อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายศุภกานต์ ภูธร

นายยสินทร ธนานันท์

วันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2566

ชื่อโครงการ : การบำรุงรักษาประตูกันขานชาลา

หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต

ผู้จัดทำ : นายศุภกานต์ ภูธร 6223220003  
นายยสินทร ธนานันท์ 6323200004

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์คัมภีร์ ธีราวิทย์

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 1/2565

### บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้นำเสนอระบบประตูกันขานชาลา ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกงานในโครงการสหกิจศึกษาระหว่างมหาวิทยาลัยสยามกับบริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ตั้งแต่วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ.2565 ถึงวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2565 รวมทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายให้ดูแลในเรื่องดูแลระบบวิศวกรรมภายในได้แก่ ดูแลระบบประตูกันขานชาลา (PSD) ผลจากการออกปฏิบัติงานจริงสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : การบำรุงรักษาประตูกันขานชาลา Maintenancs Platform Screen Doors

**Project Title** : Maintenance for Platform Screen Door  
**Credits** : 5 Credits  
**By** : Mr. Supakan Phootorn 6223220003  
: Mr. Yasinthon Tananun 6323200004  
**Advisor** : Mr. Kampree Thiravith  
**Degree** : Bachelors of Engineering Engineering  
**Major** : Electrical Engineering  
**Faculty** : Engineering  
**Semester/Academic year** : 1/2022

### Abstract

This cooperative education project presents the maintenance of the platform screen door system, based on knowledge and experience gained from the internship under the cooperative education program between Siam University and Wire & Wireless Co. , Ltd. During this program, maintenance work was conducted on engineering systems, specifically the platform screen door system. The Results from actual fieldwork have been documented in this report and can be applied to real-world work in the future.

**Keywords** : Maintenance, Platform Screen Door, Door System

Approved by  


## สารบัญ

|                                                                             | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| จดหมายนำส่ง                                                                 | ก    |
| บทคัดย่อ (ภาษาไทย)                                                          | ข    |
| บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)                                                       | ค    |
| กิตติกรรมประกาศ                                                             | ง    |
| บทที่ 1 บทนำ                                                                | 1    |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                                          | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ                                                  | 1    |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการ                                                        | 2    |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                                               | 2    |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวข้อง                                           | 3    |
| 2.1 ภาพรวมของระบบ                                                           | 3    |
| 2.2 หลักการของการทำงาน                                                      | 18   |
| 2.3 เปิดฝาเปิด                                                              | 60   |
| 2.4 การปิดระบบ (Shut down)                                                  | 62   |
| 2.5 โหมดการทำงานปกติ (Normal Mode)                                          | 62   |
| 2.6 โหมดการควบคุมด้วยมือจากชุดควบคุมประตูกันชนชालา (Manual Mode from LCP)   | 62   |
| 2.7 โหมดการควบคุมด้วยมือจากกล่องควบคุมประตูกันชนชาลา (Manual Mode from LCB) | 64   |
| 2.8 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น                                                  | 66   |
| 2.9 สัญญาณ "TRAIN CLEARANCE" ไม่ปรากฏขึ้น                                   | 68   |
| 2.10 ประตูกันชนชาลา 1 บานไม่ปิดออก                                          | 69   |
| บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน                                             | 70   |
| 3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ                                             | 70   |
| 3.2 ลักษณะการประกอบการ และการให้บริการขององค์กร                             | 70   |
| 3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน                                   | 71   |
| 3.4 ตำแหน่งลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย                                        | 71   |
| 3.5 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา                                          | 71   |
| 3.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน                                                      | 71   |
| 3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ                                                 | 72   |
| 3.8 ขอบเขตของงานที่ดำเนินการ                                                | 72   |
| 3.9 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้                                              | 73   |

## สารบัญ

|                                                                              | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ</b>                                     | 74   |
| 4.1 ชี้แจงขั้นตอนการทำงานและกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน                     | 74   |
| 4.2 เข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน                                                    | 75   |
| 4.3 ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงาน                                              | 76   |
| 4.4 ทำการทดสอบระบบประตูลงหลังการทำความสะอาดและซ่อมบำรุง                      | 82   |
| <b>บทที่ 5 สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>                                           | 85   |
| 5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน                                                      | 85   |
| 5.2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา                                        | 85   |
| 5.3 สรุปผลการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา                   | 85   |
| 5.4 ข้อเสนอแนะการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา               | 85   |
| <b>บรรณานุกรม</b>                                                            | 86   |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                               |      |
| ภาคผนวก ก อุปกรณ์เครื่องมือการปฏิบัติงานและวิสัยทัศน์การจัดการความรู้        | 87   |
| ภาคผนวก ข การสอบโครงการสหกิจศึกษา                                            | 98   |
| ภาคผนวก ค การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ | 100  |
| ประวัติผู้จัดทำ                                                              | 102  |



## สารบัญตาราง

|                                                    | หน้า |
|----------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 2.1 สัญญาณเตือนเกี่ยวกับชนชาลา            | 23   |
| ตารางที่ 2.2 สัญญาณเตือนจากประตูกั้นชนชาลาแต่ละบาน | 23   |
| ตารางที่ 2.3 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น                | 66   |
| ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ                   | 72   |



## สารบัญรูป

|                                                                               | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 2.1 ผังของขานชาลาแบบ SAE                                               | 4    |
| รูปที่ 2.2 ผังของขานชาลาแบบ SAC                                               | 5    |
| รูปที่ 2.3 ผังของตำแหน่งประตูฉุกเฉินขานชาลาแบบ SAE                            | 6    |
| รูปที่ 2.4 ผังของตำแหน่งประตูฉุกเฉินขานชาลาแบบ SAC                            | 7    |
| รูปที่ 2.5 ชุดประตูกันขานชาลา                                                 | 9    |
| รูปที่ 2.6 ชุดขับเคลื่อน                                                      | 10   |
| รูปที่ 2.7 จุดล็อก ("สปริงย้อนกลับ" ถูกถอดออกเพื่อให้มองภาพได้เข้าใจง่าย)     | 11   |
| รูปที่ 2.8 ชุดปลดล็อกด้วยมือ                                                  | 12   |
| รูปที่ 2.9 สวิตช์ล็อกประตู                                                    | 13   |
| รูปที่ 2.10 มอเตอร์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เชื่อมต่อ                                   | 14   |
| รูปที่ 2.11 แผงกันกระชก                                                       | 14   |
| รูปที่ 2.12 แผนภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกันขานชาลา                         | 16   |
| รูปที่ 2.13 หลักการการออกแบบทางไฟฟ้า                                          | 18   |
| รูปที่ 2.14 สัญญาณระหว่างระบบประตูกันขานชาลาและระบบอัตโนมัติสัญญาณ            | 19   |
| รูปที่ 2.15 แผนภาพวงจรปิดนิรภัย                                               | 24   |
| รูปที่ 2.16 องค์ประกอบในชุดประตูกันขานชาลาที่มีการติดตั้งมอเตอร์              | 25   |
| รูปที่ 2.17 ไฟสัญญาณระบุสถานะให้กับพนักงานควบคุมฯ                             | 27   |
| รูปที่ 2.18 ประตูสำรองแบบใช้มือ                                               | 28   |
| รูปที่ 2.19 ประตูฉุกเฉิน                                                      | 28   |
| รูปที่ 2.20 การเชื่อมต่อของระบบประตูกันขานชาลา                                | 30   |
| รูปที่ 2.21 แหล่งจ่ายไฟ – แผงผังและการต่อเชื่อม                               | 31   |
| รูปที่ 2.22 แหล่งจ่ายไฟ – กล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า                         | 32   |
| รูปที่ 2.23 ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขานชาลา                      | 33   |
| รูปที่ 2.24 ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขานชาลา                      | 33   |
| รูปที่ 2.25 วงปิดนิรภัย (Safely loop)                                         | 34   |
| รูปที่ 2.26 แผงควบคุมระบบประตูกันขานชาลา (LCP)                                | 36   |
| รูปที่ 2.27 แผงควบคุมระบบประตูหลัก – แผงผังการทำงาน                           | 36   |
| รูปที่ 2.28 กล่องอุปกรณ์เหนือประตู – มุมมองจากภายนอกทางฝั่งขานชาลา            | 37   |
| รูปที่ 2.29 กล่องอุปกรณ์เหนือประตู – มองจากฝั่งขานชาลาโดยไม่มีฝาปิด/เปิดกล่อง | 38   |
| รูปที่ 2.30 ชุดควบคุมประตูกันขานชาลา – แผนภาพการทำงาน                         | 39   |
| รูปที่ 2.31 เส้นโค้งแบบอย่างความเร็วของประตูตำแหน่ง ในการทำงานปกติ            | 39   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

|                                                                          | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 2.32 กล่องควบคุมประตูกันขานชาลา – การออกแบบและการทำงานภายใน       | 40   |
| รูปที่ 2.33 ชุดขับเคลื่อน                                                | 40   |
| รูปที่ 2.34 ชุดมอเตอร์                                                   | 41   |
| รูปที่ 2.35 สวิตช์ล็อกประตู                                              | 41   |
| รูปที่ 2.36 อุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือ                                        | 42   |
| รูปที่ 2.37 แนววิ่งประตูและชุดเคลื่อนที่                                 | 43   |
| รูปที่ 2.38 บานประตูกันขานชาลา                                           | 44   |
| รูปที่ 2.39 แผงกันกระชก                                                  | 44   |
| รูปที่ 2.40 ธรณีประตู                                                    | 45   |
| รูปที่ 2.41 ขั้นตอนการเปิดประตู                                          | 46   |
| รูปที่ 2.42 ประตูกันขานชาลา – การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ระหว่างการเปิดประตู | 46   |
| รูปที่ 2.43 ประตูกันขานชาลา – การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ระหว่างการปิดประตู  | 47   |
| รูปที่ 2.44 ขั้นตอนการปิดประตู                                           | 48   |
| รูปที่ 2.45 การตรวจสอบสิ่งกีดขวาง                                        | 49   |
| รูปที่ 2.46 กล่องควบคุมประตูกันขานชาลา (LCB)                             | 49   |
| รูปที่ 2.47 การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือ                        | 50   |
| รูปที่ 2.48 ขั้นตอนการส่งสัญญาณต่อผ่าน (Interlock Override)              | 51   |
| รูปที่ 2.49 มิติโดยรวมของบานประตูกันขานชาลา                              | 52   |
| รูปที่ 2.50 มิติโดยรวมของบานประตูสำรองแบบใช้มือ                          | 53   |
| รูปที่ 2.51 มิติโดยรวมของอุปกรณ์ขับเคลื่อนประตู                          | 54   |
| รูปที่ 2.52 มิติโดยรวมของมอเตอร์กระแสตรง                                 | 54   |
| รูปที่ 2.53 มิติโดยรวมของชุดสกรูขับเคลื่อน                               | 55   |
| รูปที่ 2.54 มิติโดยรวมของชุดควบคุมประตูและการเชื่อมต่อ                   | 55   |
| รูปที่ 2.55 มิติโดยรวมของแผงควบคุมระบบประตูกันขานชาลา                    | 56   |
| รูปที่ 2.56 มิติโดยรวมของชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขานชาลา    | 57   |
| รูปที่ 2.57 มิติโดยรวมของกล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า                     | 58   |
| รูปที่ 2.58 มิติโดยรวมของกล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง                   | 59   |
| รูปที่ 2.59 การเข้าสู่แหล่งจ่ายไฟฟ้า                                     | 60   |
| รูปที่ 2.60 สวิตช์แหล่งจ่ายไฟฟ้าของระบบประตูกันขานชาลา                   | 61   |
| รูปที่ 2.61 เซอร์กิตเบรกเกอร์ของกล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง            | 61   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

|                                                                                      | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 2.62 การเปิดประตูจากแผงควบคุมระบบประตูกันชนชานชาลา (LCP)                      | 63   |
| รูปที่ 2.63 การเปิดประตูจากแผงควบคุมระบบประตูกันชนชานชาลา (LCP)                      | 64   |
| รูปที่ 2.64 การปิดประตูกันชนชานชาลาจากกล่องควบคุมประตูกันชนชานชาลา                   | 65   |
| รูปที่ 2.65 การแยกโดดประตูกันชนชานชาลาจากกล่องควบคุมประตูกันชนชานชาลา                | 66   |
| รูปที่ 2.66 ประตูกันชนชานชาลาทุกบานภายในชานชาลาเดียวกันไม่เปิดออก                    | 67   |
| รูปที่ 2.67 ประตูกันชนชานชาลาทุกบานภายในชานชาลาเดียวกันไม่ปิด                        | 67   |
| รูปที่ 2.68 สัญญาณ "Train Clearance" ไม่แสดงค่า                                      | 68   |
| รูปที่ 2.69 ประตูกันชนชานชาลา 1 บานไม่เปิดออก                                        | 69   |
| รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัทของสถานประกอบการ                                             | 70   |
| รูปที่ 4.1 ประชุมทีมก่อนเริ่มทำงาน                                                   | 74   |
| รูปที่ 4.2 ผังของชานชาลาแบบ SAE                                                      | 75   |
| รูปที่ 4.3 ผังของชานชาลาแบบ SAC                                                      | 75   |
| รูปที่ 4.4 วัดแรงดัน                                                                 | 76   |
| รูปที่ 4.5 ทำการเป่าฝุ่นแล้วเติมสารหล่อลื่น                                          | 77   |
| รูปที่ 4.6 ทำการเป่าฝุ่นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์                                        | 78   |
| รูปที่ 4.7 ทำความสะอาดแผงวงจรด้วย contact cleaner                                    | 79   |
| รูปที่ 4.8 ทำการอัดจารบีเติมสารหล่อลื่น ตามจุดต่าง ๆ ของประตูและอุปกรณ์ PSD          | 80   |
| รูปที่ 4.9 วัดกระแสไฟของประตู PSD และ EED หลังการทำความสะอาดและซ่อมบำรุง             | 81   |
| รูปที่ 4.10 ทำการทดสอบสัญญาณไฟชุดควบคุมประตูกันชนชานชาลา                             | 82   |
| รูปที่ 4.11 ทดสอบระบบประตูฉุกเฉิน EED (ประตูฉุกเฉินในกรณีขัดข้องที่เกิดจากประตู PSD) | 82   |
| รูปที่ 4.12 ตรวจเช็คความพร้อมทั้งหมด เมื่อขบวนรถไฟเข้ามาเทียบชานชาลา                 | 83   |
| รูปที่ 4.13 โทรตรวจสอบ                                                               | 84   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ระบบประตูกั้นขานชาลาที่ติดตั้งในโครงการระบบขนส่งทางรถไฟไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ถูกออกแบบและติดตั้งโดยมีแผ่นกระจกและอะลูมิเนียมเพื่อเป็นแผงกั้นระหว่างรางรถไฟและขานชาลาสำหรับผู้โดยสาร

แผงกั้นนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวกั้นเพื่อกั้นระบบปรับอากาศทำความเย็นในสถานีไม่ให้สูญเสียนอกไปที่ รางรถไฟยังทำให้เกิดความปลอดภัยกับผู้โดยสารด้วยการปิดกั้นขานชาลาจากรางรถไฟโดยถ้าไม่มีขบวนรถไฟในตำแหน่งที่ถูกต้องก็จะไม่มีการเปิดออก ในขณะเดียวกันก็ยังมีส่วนช่วยไม่ให้เกิดอันตรายอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับผู้โดยสารหรือเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน

แผงกั้นนี้ถูกติดตั้งตลอดความยาวเต็มขานชาลาจะประกอบด้วยประตูกั้นขานชาลาทั้งสิ้น 20 ประตู ซึ่งออกแบบเหมือนกันคือติดตั้งระบบขับเคลื่อนไว้ที่ตำแหน่งกลางประตูและมีบานประตูเลื่อนอัตโนมัติ 2 บาน หรือบานประตูริมขอบขานชาลาสำหรับระบบจัดการสัมภาระ 2 ชุดประตูที่อยู่ใต้รถไฟตู้สุดท้ายของขบวนรถไฟแบบ SAE

จากที่ผู้จัดทำได้ไปศึกษาฝึกปฏิบัติงานที่ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ซึ่งเป็นที่ทำงาน เกี่ยวข้องกับการติดตั้งไฟฟ้า ทางผู้จัดทำได้รับมอบหมายจากบริษัทให้เข้าไปศึกษาและทำรายงาน เรื่อง ระบบประตูกั้นขานชาลา (PSD) จึงได้นำประสบการณ์และสิ่งที่ได้รับจากการทำงานมาจัดทำ รายงานสหกิจศึกษา

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาเพื่อบำรุงรักษาให้อุปกรณ์อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 1.2.2 เพื่อศึกษารู้นท้นและแก้ไขก่อนอุปกรณ์ชำรุด
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการแก้ไขงานแบบเร่งด่วน

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ทำการศึกษาบำรุงและแก้ไขประตูกั้นขานชาลา ณ สถานีรถไฟฟ้า ARL สุวรรณภูมิ
  - ระบบควบคุมการแจ้งเตือน
  - การทำงานของอุปกรณ์แจ้งเตือน
  - ระบบไฟสำรองของอุปกรณ์การแจ้งเหตุประตู PSD ชัดข้อ

- 1.3.2 การทำงานของระบบแจ้งเหตุไฟสัญญาณรถไฟจอดไม่ตรงช่องประตู PSD
- 1.3.3 การออกแบบระบบแจ้งเหตุไฟสัญญาณและการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม
- 1.3.4 ส่วนของการสถานะสัญญาณเตือนประตูขัดข้อง
  - การทำงานของระบบไฟฟ้าสำรองขณะเกิดเหตุฉุกเฉิน
  - ระบบการทำงานของตู้ควบคุมการสั่งการ

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เข้าใจหลักการทำงานของระบบประตูกันชนชานชาลา (PSD)
- 1.4.2 เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบประตูกันชนชานชาลา
- 1.4.3 เข้าใจขั้นตอนการแจ้งเตือนและการปฏิบัติงานควบคุมระบบประตูกันชนชานชาลาอย่างถูกวิธี
- 1.4.4 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อบุคคลที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับ ระบบประตูกันชนชานชาลา (PSD)



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวข้อง

#### 2.1 ภาพรวมของระบบ

ระบบประตูกั้นขานชาลาที่ติดตั้งในโครงการระบบขนส่งทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ถูกออกแบบและติดตั้งโดยมีแผ่นกระจกและอะลูมิเนียมเพื่อเป็นแผงกั้นระหว่างรางรถไฟฟ้าและขานชาลาสำหรับผู้โดยสาร

แผงกั้นนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวกั้นเพื่อกันระบบปรับอากาศทำความเย็นในสถานีไม่ให้สูญเสียนอกไปที่รางรถไฟนี้ยังทำให้เกิดความปลอดภัยกับผู้โดยสารด้วยการปิดกั้นขานชาลาจากรางรถไฟฟ้าโดยถ้าไม่มีขบวนรถไฟฟ้าในตำแหน่งที่ถูกต้องก็จะไม่มีการเปิดออก ในขณะเดียวกันก็ยังมีส่วนช่วยไม่ให้เกิดอันตรายอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับผู้โดยสารหรือเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน

แผงกั้นนี้ถูกติดตั้งตลอดความยาวเต็มขานชาลาจะประกอบด้วยประตูกั้นขานชาลาทั้งสิ้น 20 ประตู ซึ่งออกแบบเหมือนกันคือติดตั้งระบบขับเคลื่อนไว้ที่ตำแหน่งกลางประตูและมีบานประตูเลื่อนอัตโนมัติ 2 บาน หรือบานประตูริมขอบขานชาลาสำหรับระบบจัดการสัมภาระ 2 ชุดประตูที่อยู่ตู้รถไฟฟ้าสุดท้ายของขบวนรถไฟฟ้าแบบ SAE

ประตูกั้นขานชาลา 14 ชุดประตูแรกจะถูกใช้งานเต็มที่ในขณะที่ประตูที่เหลืออีก 6 ชุดประตูจะไม่มี การจ่ายไฟสามารถเปิดออกได้ด้วยมือโดยการไขตามจับปลดล็อกด้วยมือ ระบบจะถูกประกอบเข้ากับโครงสร้าง และสถาปัตยกรรมของสถานี และจะทำงานด้วยระบบตรวจจับและระบบอาณัติสัญญาณ

การประสานงานระหว่างระบบนี้จะรวมไปถึงการประสานงานกับผู้โดยสาร ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดยมี รายละเอียดส่วนต่าง ๆ

แผงประตูกั้นขานชาลาของเฟวเลย์ออกแบบให้มีกฎเกณฑ์หลักต่าง ๆ ตามนี้ :

- ป้องกันผู้คนหรือสิ่งของจากการพลัดตกเข้าไปในรางรถไฟฟ้าและลดการสูญเสียชีวิตจากค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้น
- ป้องกันคนภายนอกเข้าไปในพื้นที่บริเวณรางและอุโมงค์รถไฟฟ้า
- อนุญาตให้ผู้โดยสารเข้าออกจากขบวนรถไฟฟ้าและสถานีต่อเมื่อขบวนรถไฟฟ้าจอดในตำแหน่งที่ถูกต้องขานชาลาจึงจะเปิดออก
- ป้องกันไม่ให้ผู้โดยสารถูกดึงลากไปโดยขบวนรถไฟฟ้า
- จำกัดกระแสลมและฝุ่นที่เกิดจากการวิ่งของขบวนรถไฟฟ้าที่จะเข้ามาในสถานีที่จะเข้าไปยังขานชาลา
- เชื่อมต่อลงดินเพื่อรักษาสภาพศักย์ไฟฟ้าให้มีค่าเท่ากับจุดต่อลงดินของสถานี

### 2.1.1 ตำแหน่งที่ตั้ง

ระบบประตูกันชนชาลาถูกออกแบบสำหรับสถานีรถไฟฟ้าที่สถานีสุวรรณภูมิและสถานีมีกะสันดังนี้ :

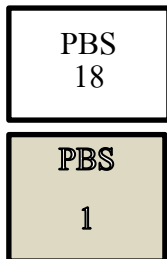
- สถานีมีกะสัน (ชานชาลาสำหรับขบวนรถแบบ SAE 2 ชานชาลา)
- สถานีสุวรรณภูมิ (ชานชาลาสำหรับขบวนรถแบบ SAE และ SAC แบบละ 2 ชานชาลา) ในโครงสร้างทั้ง 2 แบบแต่ละตู้รถไฟฟ้าจะมีประตูกันชนชาลา 2 ชุดประตู (2 PSDS)

#### 2.1.1.1 ชานชาลาแบบ SAE

สถานีแบบ SAE ถูกติดตั้งสำหรับขบวนรถไฟฟ้าแบบ 10 ตู้รถไฟ ตู้รถไฟแรกถูกออกแบบสำหรับขนส่งผู้โดยสาร

ตู้รถไฟที่ 2 ถึง 7 : ตู้รถไฟสำหรับผู้โดยสาร

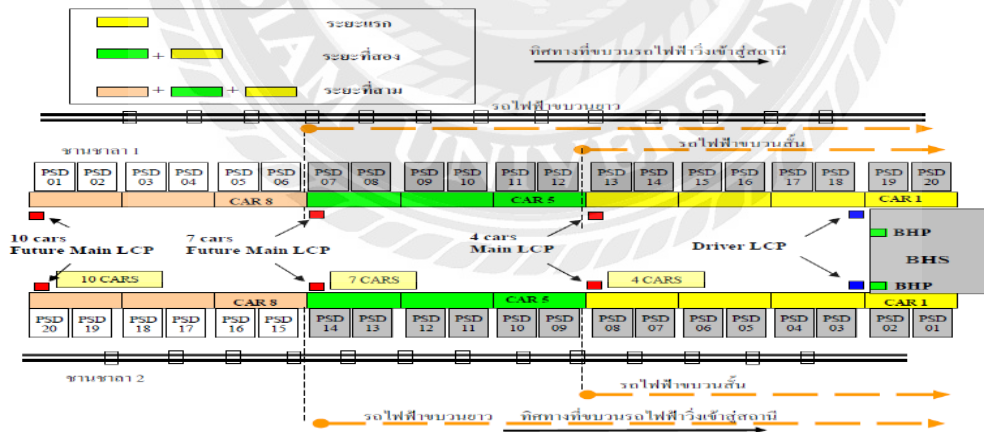
ตู้รถไฟที่ 8 ถึง 10 : ส่วนต่อเพิ่มในอนาคตสำหรับผู้โดยสาร



แทนประตูกันชนชาลาบานที่ 8 ซึ่งไม่มีการติดตั้งระบบขับเคลื่อนทางกลแบบเต็มที่

แทนประตูกันชนชาลาบานที่ 1 ซึ่งติดตั้งระบบขับเคลื่อนทางกลแบบเต็มที่

รูปภาพข้างล่างแสดงแผนผังของชานชาลาพร้อมกับตำแหน่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ



รูปที่ 2.1 แผนผังของชานชาลาแบบ SAE

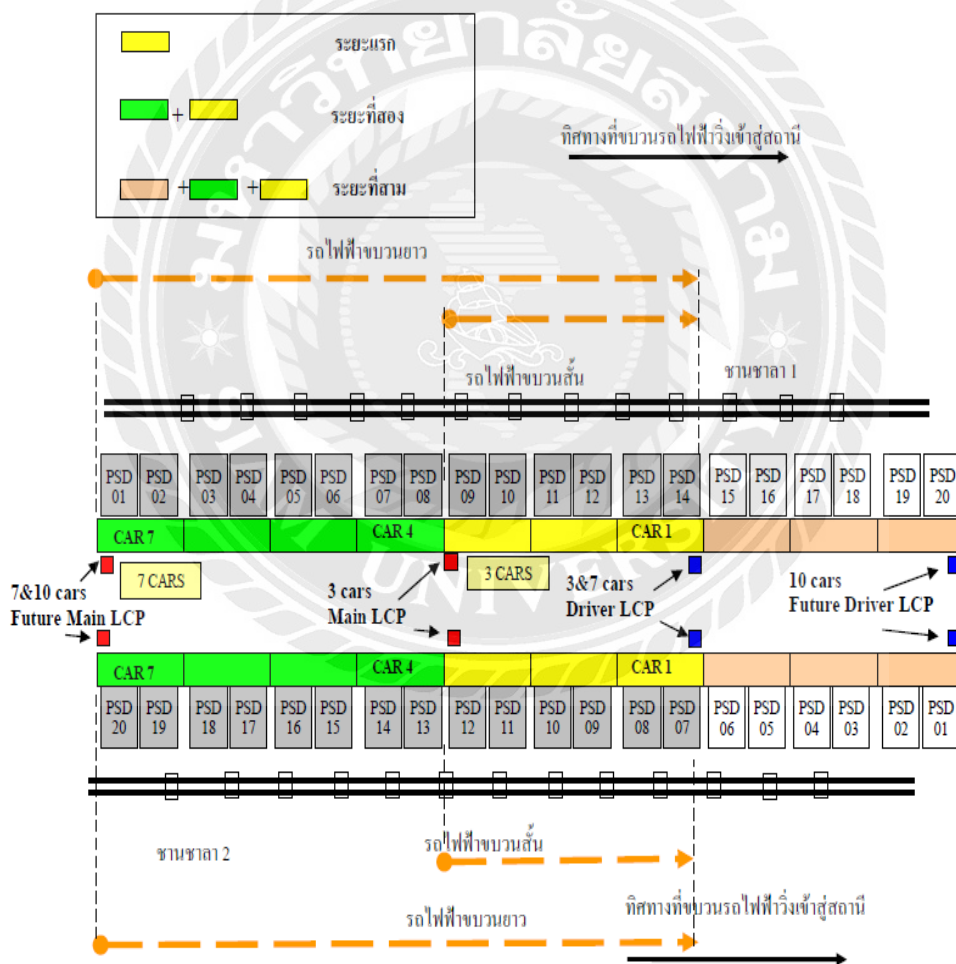
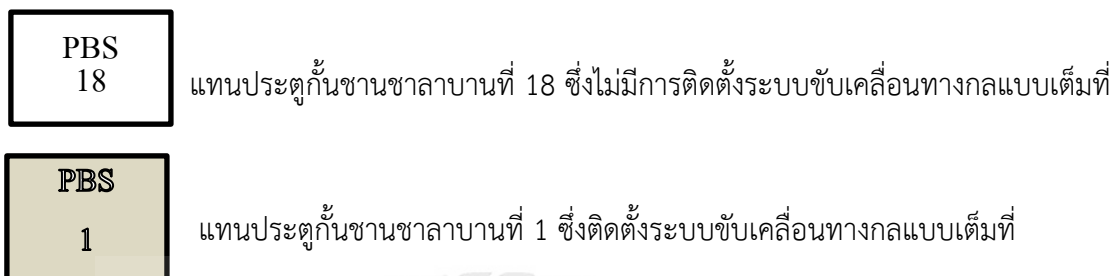


### 2.1.1.2 ขนชาลาแบบ SAC

สถานีแบบ SAC ถูกติดตั้งสำหรับขบวนรถไฟฟ้าแบบ 10 ตู้รถไฟ

ตู้รถไฟที่ 1 ถึง 7 : รถไฟสำหรับผู้โดยสาร

ตู้รถไฟที่ 8 ถึง 10 : ส่วนต่อเพิ่มในอนาคตสำหรับผู้โดยสาร

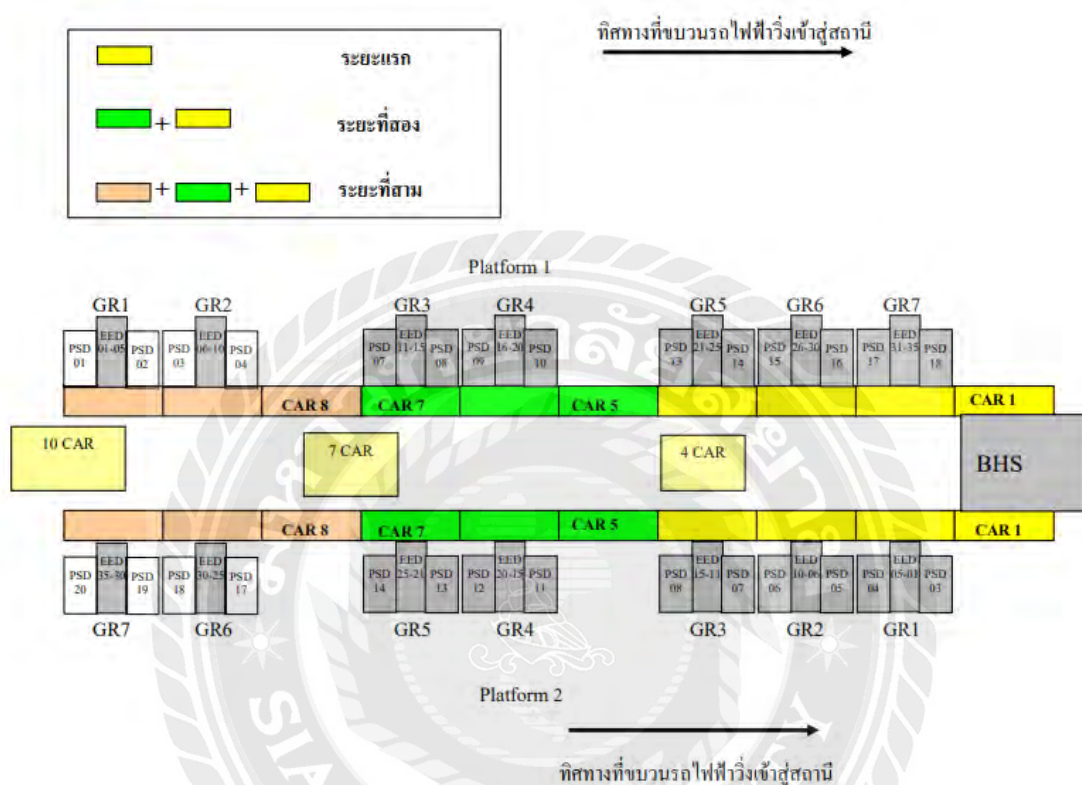


รูปที่ 2.2 ผังของขนชาลาแบบ SAC

### 2.1.1.3 ตำแหน่งที่ตั้งของประตูฉุกเฉิน (EED)

รูปภาพข้างล่างแสดงแผนผังของขบวนรถไฟฟ้าพร้อมกับตำแหน่งของประตูฉุกเฉิน (EED) จะมี 7 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยชุดประตูฉุกเฉินจำนวน 5 ประตู (GR1 ถึง GR7)

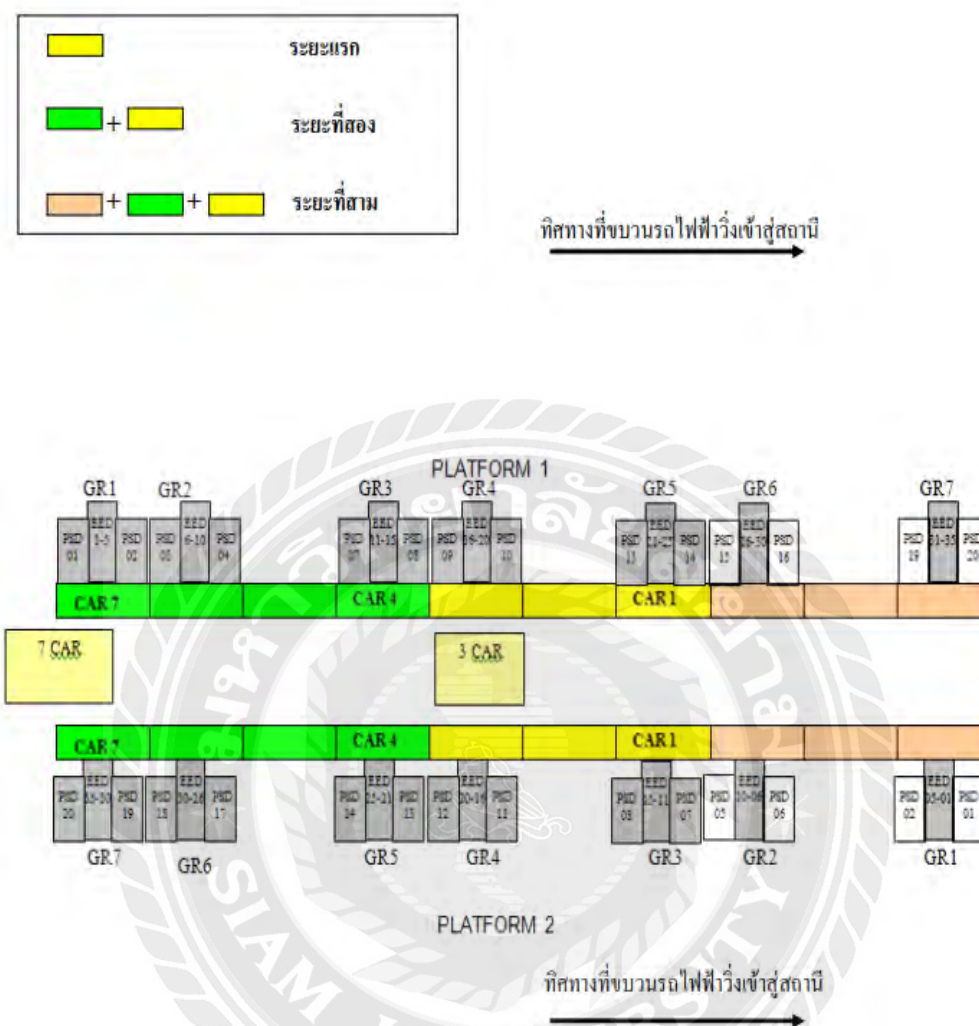
#### 2.1.1.3.1 ขบวนรถไฟฟ้าแบบ SAE



รูปที่ 2.3 แผนผังตำแหน่งประตูฉุกเฉินขบวนรถไฟฟ้าแบบ SAE

หมายเหตุ : ตำแหน่งของประตูฉุกเฉินเหล่านี้ถูกพิจารณาจากแผนการในกรณีที่แย่ที่สุด เพื่อให้สามารถอพยพผู้โดยสารจากขบวนรถไฟฟ้าเข้ามายังขบวนรถไฟฟ้าในกรณีที่ขบวนรถไฟฟ้าจอดไม่ตรง ตำแหน่งที่ถูกต้อง จะไม่มีประตูฉุกเฉินที่ตู้รถไฟฟ้า 5 และ 8 แต่ผู้โดยสารสามารถเดินไปออก ยังตู้รถไฟฟ้าที่ติดกัน เช่น ตู้ 8 ไปตู้ 9 และตู้ 5 ไปตู้ 6 เพื่ออพยพเข้ามายังขบวนรถไฟฟ้า

### 2.1.1.3.2. ชานชาลาแบบ SAC



รูปที่ 2.4 ผังของตำแหน่งประตูฉุกเฉินชานชาลาแบบ SAC

หมายเหตุ : ตำแหน่งของประตูฉุกเฉินเหล่านี้ถูกพิจารณาจากแผนการในกรณีที่แย่ที่สุด เพื่อให้สามารถอพยพผู้โดยสารจากขบวนรถไฟเข้ามายังชานชาลาในกรณีที่ขบวนรถไฟจอดไม่ตรงตำแหน่งที่ต้องการ จะไม่มีประตูฉุกเฉินที่ตู้รถไฟ 2 และ แต่ผู้โดยสารสามารถเดินไปออกยังตู้รถไฟที่ติดกัน เช่น ตู้ 2 ไปตู้ 1 หรือตู้ 3 และตู้ 5 ไปตู้ 4 ตู้ 6 เพื่ออพยพเข้ามายังชานชาลา

## ระบบประตูกั้นขานชาลาประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยต่าง ๆ ดังนี้

- ชุดประตูกั้นขานชาลา 20 ชุดประตู (14 ชุดประตูที่ใช้งานได้อย่างเต็มที่และ 6 ชุดประตูที่ไม่มีการติดตั้งระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ) โดยแต่ละชุดประตูประกอบด้วย 2 บานประตูเลื่อนและ 2 ผนัง กั้นกระจก
- ประตูฉุกเฉิน 35 ประตูต่อขานชาลา ที่ 7 ตำแหน่งสำหรับอพยพฉุกเฉินจากขบวนรถไฟฟ้าเข้าในกรณีที่ขบวนรถไฟฟ้าจอดไม่ตรงตำแหน่งที่ถูกต้อง
- 1 ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลา ซึ่งอยู่ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูของ 1 ประตูกั้นขานชาลาต่อ 1 ขานชาลา (เรียกว่ากล่องอุปกรณ์เหนือประตูชุดพิเศษ)
- 2 กล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในห้องจ่ายไฟ รวมถึงแบตเตอรี่สำรองที่จ่ายไฟได้ 30 นาที
- 1 กล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งอยู่ในอยู่ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตู (เรียกว่ากล่องอุปกรณ์ประตูชุดพิเศษ)
- 1 ประตูสำรองแบบใช้มือต่อ 1 ขานชาลา สำหรับการอพยพฉุกเฉิน
- แผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา 2 ชุด
- หลอดไฟสัญญาณ 4 ดวงที่ระบุว่าประตูกั้นขานชาลาทุกบานปิดและล็อก: ไฟสัญญาณระบุสถานะให้กับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟฟ้า 2 ดวงและไฟสัญญาณระบุสถานะที่ขานชาลา 2 ดวง ซึ่งติดตั้งที่แต่ละริมของแผงประตูกั้นขานชาลาอ้างอิงตามตำแหน่งจอดของขบวนรถไฟฟ้า

### 2.1.2 ภาพรวมของอุปกรณ์หลัก

#### 2.1.2.1 กล่องอุปกรณ์เหนือประตู

ประกอบขึ้นจากโครงสร้างส่วนบนที่แข็งแรงและปิดไว้ด้วยฝาปิด โครงสร้างส่วนบนถูกพิจารณาเป็นต้น โครงสร้างนี้จะถูกยึดเข้ากับเสาตามหลักกลศาสตร์ ทางฝั่งด้านขานชาลาที่ด้านหน้าของกล่องอุปกรณ์เหนือประตูจะมีฝาปิดที่ถูกติดตั้งอยู่แบบบานพับโดยถูกยึดติดเข้ากับ คานหลัก ฝาปิดนี้สามารถเปิดออกได้เพื่อให้เข้าถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางไฟฟ้าและทางกลที่อยู่ด้านใน เพื่อใช้ในการควบคุมประตูบานนั้น ๆ หรือเพื่อการซ่อมบำรุงฝาปิดนี้ผลิตขึ้นจากอะลูมิเนียมแผ่นสี่ผืนฝาปิดด้านฝั่งรางรถไฟผลิตขึ้นจากเหล็กกล้าชุบสังกะสี ซึ่งจะป้องกันโครงสร้างส่วนบนและชุดขับเคลื่อนเหนือประตูจากมลภาวะภายนอก

#### 2.1.2.2 บานประตูเลื่อนอัตโนมัติ (ASD)

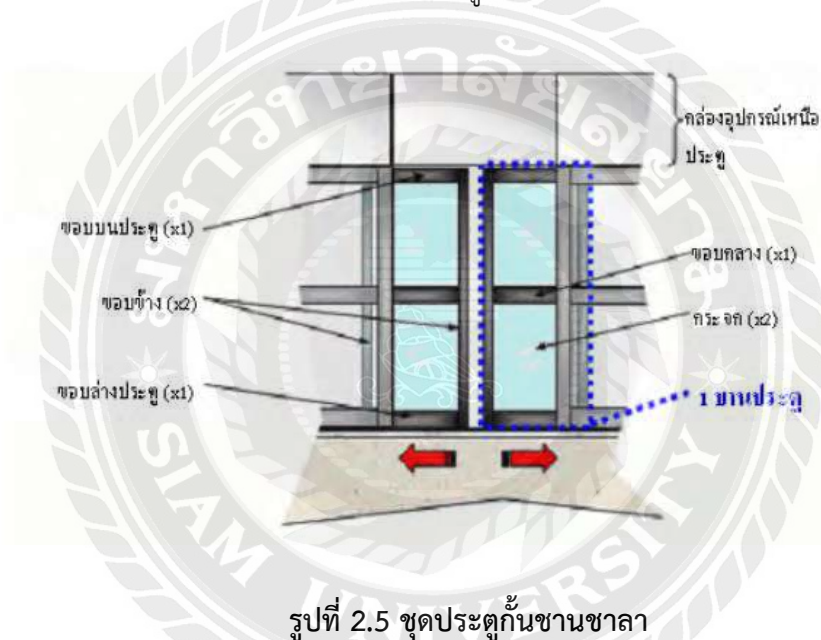
ชุดบานประตูเลื่อนอัตโนมัติประกอบด้วย

- บานประตูเลื่อน 2 บาน
- ชุดขับเคลื่อนเหนือประตู (ถูกยึดติดเข้ากับคานหลักด้วยโครงอะลูมิเนียม)
- ชุดเคลื่อนที่ (ไทรลเลย์) ที่เชื่อมต่อระหว่างบานประตูเลื่อนและชุดขับเคลื่อน
- มอเตอร์กระแสตรง
- ชุดควบคุมประตู (DCU) และ
- กล่องควบคุมประตูกั้นขานชาลา (LCB)

### 2.1.2.3 บานประตูเลื่อน

บานประตูเลื่อนแต่ละบานประกอบขึ้นด้วย

- กรอบซึ่งเป็นโครงสร้างอะลูมิเนียมชุบ
- ขอบยางรองสำหรับการติดตั้งกระจกเข้าไปโดยง่าย
- ในส่วนล่าง โครงกรอบแนววิ่งที่เลื่อนไปในร่องของธรณีประตู
- ในส่วนบน โทลลีย์ 2 ตัวที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบขับเคลื่อน (ส่วนหลังจะติดอยู่กับคานหลัก) ปรับแต่งระดับความสูงในแนวตรงได้ที่  $\pm 7$  มม.
- โครงขอบด้านในของบานประตูจะมีการติดยางเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับผู้โดยสาร นอกจากนี้ยังการติดตั้งยางที่โครงขอบด้านที่อยู่ติดกับแผงกันกระจกและที่ผิวของบาน ประตูเลื่อน เพื่อป้องกันไม่ให้นิ้วมือพลัดเข้าไปติดในช่องระหว่างบานประตู และแผงกันกระจก ในขณะที่ประตูกำลังเปิด



รูปที่ 2.5 ชุดประตูกันชนขาลา

รูปที่ 005 ข้างบนอธิบายรายละเอียดของบานประตู

ชุดประตูกันชนขาลาแต่ละชุด 1 บานประตูจากทั้ง 2 บานประตูจะต้องมีอุปกรณ์ดังนี้

- อุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือที่ผู้โดยสารทางด้านรถไฟสามารถเปิดประตูออกได้แบบฉุกเฉินด้วยที่จับ
- กุญแจของเจ้าหน้าที่ที่ติดตั้งไว้ในระดับเดียวกับที่จับฉุกเฉินและสามารถปลดล็อกบานประตูออกได้จากด้านขาลา



#### 2.1.2.4 ชุดขับเคลื่อนเหนือประตู

ชุดขับเคลื่อนเหนือประตูเป็นชุดที่มีอุปกรณ์ย่อย ๆ ประกอบรวมกันอยู่ ที่ติดตั้งอยู่ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูกันชนชาลา (ของประตูเลื่อนที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ 14 ประตู) ซึ่งจะมีการต่อสายไฟไปยังแผงจุดต่อวงจรไฟฟ้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้ากับหน่วยควบคุมเฉพาะที่

ชุดนี้จะรวมไปถึงคานรองรับซึ่งมีการติดตั้ง

- 1 อุปกรณ์ขับเคลื่อนสำหรับบานประตู 1 คู่
- 2 อุปกรณ์ล็อกบานประตู 1 ตัวต่อบานประตู
- 1 อุปกรณ์ปลดล็อกอัตโนมัติ
- 1 แบตเตอรี่ปลดล็อกด้วยมือ และ
- 2 สวิตช์ล็อกประตู 1 ตัวต่อบานประตู

สำหรับ 6 ประตูที่เหลือ ชุดขับเคลื่อนเหนือประตูอย่างง่ายแบบที่ไม่มีมอเตอร์และไม่ให้ต่อสายไฟจะถูกติดตั้งเพื่อให้สามารถเปิดประตูออกได้ด้วยมือส่วนต่าง ๆ ข้างล่างจะเป็นการอธิบายชุดขับเคลื่อนที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน โดยตรง

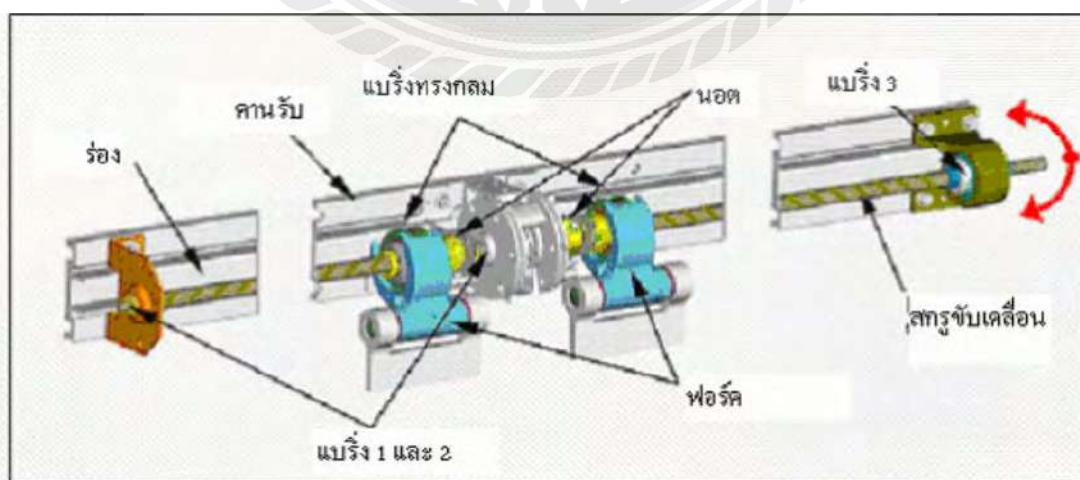
#### ชุดขับเคลื่อน (มีอยู่ทั้งชุดประตูแบบที่มีและไม่มีการติดตั้งมอเตอร์)

อุปกรณ์นี้ประกอบด้วยสกรูขับเคลื่อนและชุดนอตขับเคลื่อน สกรูนี้จะมี 3 แบตเตอรี่ที่ถูกติดตั้งเข้ากับคานรองรับที่ตำแหน่งขวามือและซ้ายมือตามบานประตูแต่ละข้าง และจะมีการติดตั้งนอตขับเคลื่อน 2 ตัวเข้ากับสกรูนี้และเชื่อมต่อไปยังบานประตู

การเชื่อมต่อดังกล่าวจะใช้ฟอว์คที่ต่อร่วมกับแบตเตอรี่ทรงกลมที่เป็นส่วนประกอบของนอตขับเคลื่อน รูปแบบการเชื่อมต่อนี้ทำให้การติดตั้งชุดขับเคลื่อนสามารถยอมรับได้แม้ว่าจะมีการคลาดเคลื่อนเล็กน้อย

นอตขับเคลื่อนนี้จะมีการติดตั้งลูกล้อยิ่งจะเคลื่อนที่ไปในร่องของคานหลัก ลูกล้อนี้จะป้องกันไม่ให้นอตขับเคลื่อนหมุนสั้นในระหว่างการเคลื่อนที่

รูปที่ 006 ข้างล่างแสดงการสรุปของเนื้อความนี้



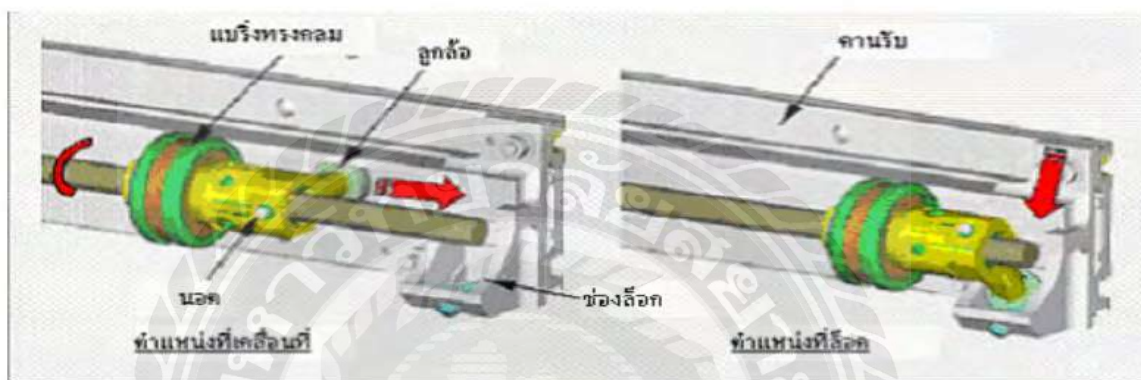
รูปที่ 2.6 ชุดขับเคลื่อน

### สกรูขับเคลื่อน ชุดล็อก (มีอยู่ทั้งชุดประตูแบบที่มีและไม่มีการติดตั้งมอเตอร์)

ชุดล็อกทำงานตามหลักการเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของนอตขับเคลื่อน ในตำแหน่งตรงกลางที่ร่องของคานหลักจะมีช่องล็อกซึ่งตั้งฉากอยู่กับสกรูขับเคลื่อนและลูกล้อ (ที่เป็นส่วนประกอบของนอตขับเคลื่อน) จะหมุนลงไปในช่องดังกล่าวเมื่อบานประตูเคลื่อนที่มาถึงตำแหน่ง "ประตูล็อก" กลไกที่หมุนลงไปในช่องนี้จะล็อกบานประตูและจะหยุดการเคลื่อนที่ของนอตและจะมีผลต่อ

- แรงบิดที่เกิดจากมอเตอร์ไฟฟ้าที่ต่ออยู่กับสกรูขับเคลื่อนขณะที่ปิดประตูแบบอัตโนมัติ
- สปริงย้อนกลับซึ่งจะขับเคลื่อนนอตในกรณีที่ปิดด้วยมือ (อ้างอิง รูปที่ 008)

หัวข้อนี้ถูกสรุปไว้ใน รูปที่ 007 ข้างล่าง



### รูปที่ 2.7 จุดล็อก ("สปริงย้อนกลับ" ถูกถอดออกเพื่อให้มองเห็นได้เข้าใจง่าย)

หมายเหตุ : ระบบการล็อก/ปลดล็อกไม่ต้องการตัวช่วยเพิ่มเติม ระบบนี้มีความน่าเชื่อถือที่สูงอยู่แล้ว

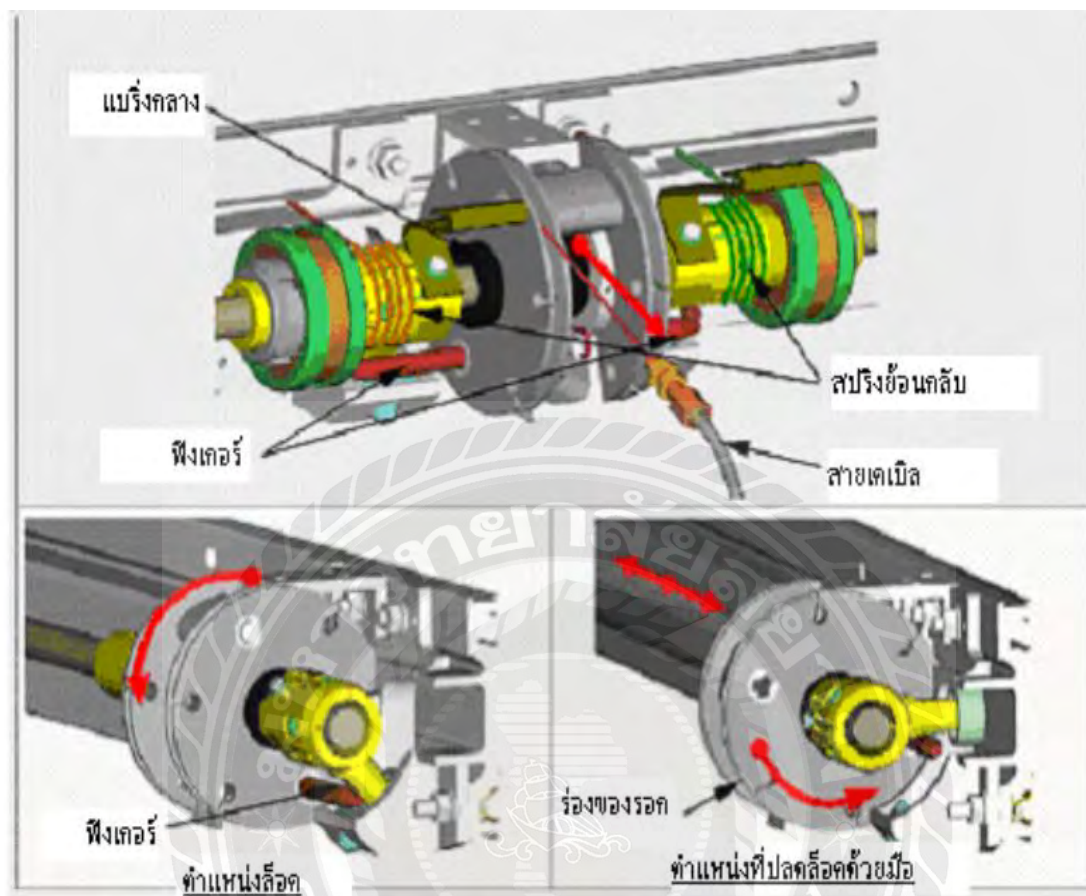
### ชุดปลดล็อกอัตโนมัติ มีอยู่ทั้งชุดประตูแบบที่มีและไม่มีการติดตั้งมอเตอร์

ชุดปลดล็อกอัตโนมัตินี้ทำงานผ่านการหมุนบิดของนอตขับเคลื่อนที่เกิดจากแรงบิดของมอเตอร์ที่ติดตั้งอยู่กับสกรูขับเคลื่อนขณะที่ประตูกำลังเปิดออกแบบอัตโนมัติ จาก รูปที่ 007 ข้างบน เมื่อพิจารณาการหมุนของสกรูขับเคลื่อนในทิศทางตรงกันข้าม

### แปรงปลดล็อกด้วยมือ (มีอยู่ทั้งชุดประตูแบบที่มีและไม่มีการติดตั้งมอเตอร์)

การปลดล็อกด้วยมือกระทำโดยฟิงเกอร์ที่ติดอยู่กับรอกซึ่งเชื่อมต่ออยู่รอบแปรงกลางของระบบสกรู/นอตขับเคลื่อนฟิงเกอร์นี้จะหมุนบิดนอตขับเคลื่อนซึ่งจะมีผลให้ลูกล้อถูกเลื่อนออกจากช่องล็อกรอกนี้จะถูกกระตุ้นให้ทำงานด้วยสายเคเบิลที่ต่อมาจากชุดปลดล็อกด้วยมือ

รูปที่ 008 ข้างล่างแสดงการสรุปของเนื้อความนี้



รูปที่ 2.8 ชุดปลดล็อกด้วยมือ

#### ปลดล็อกด้วยมือ (ชิ้นส่วนทางกลนี้มีอยู่ทั้งชุดประตูแบบที่มีและไม่มีติดตั้งมอเตอร์)

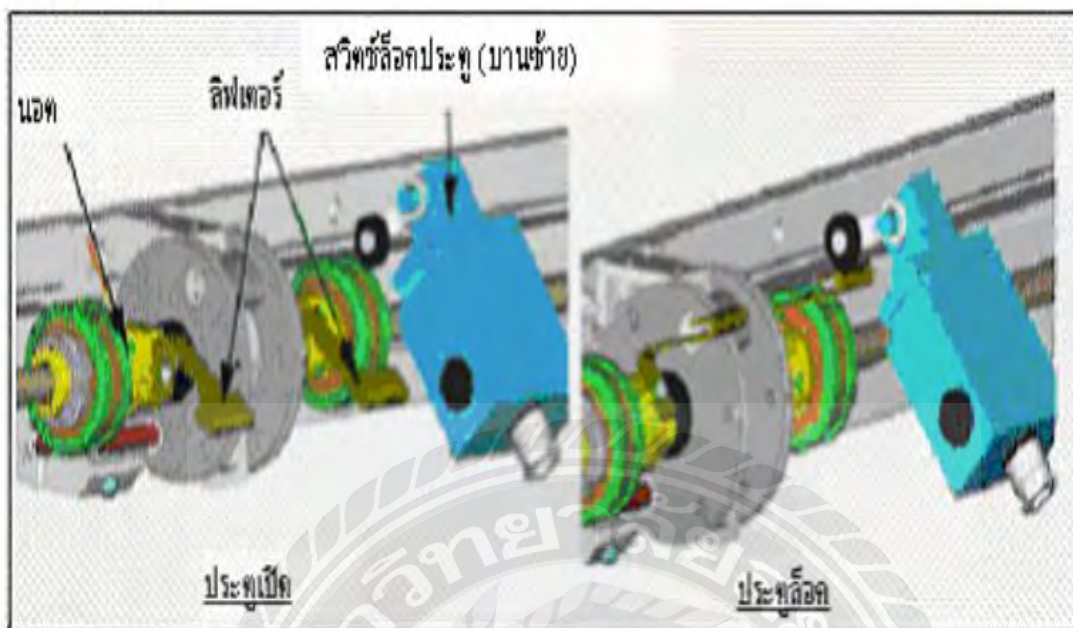
ฟิงเกอร์ที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในโครงสร้างส่วนซ้ายซึ่งสามารถใช้งานได้จากที่จับซึ่งจะบังคับการทำงานของคานงัดโดยฟังก์ชันการทำงานจะถูกอธิบายไว้ภายหลัง (จาก รูปที่ 010) การทำงานของ คานงัดที่ถูกบังคับผ่านทางสายเคเบิลที่ม้วนอยู่ในร่องรอบรอก รอกนี้จะมีฟิงเกอร์ ปลดล็อกซึ่งจะถูกหมุนกลับหลังจากที่ปล่อยมือจับเพราะจะทำให้สปริงย้อนกลับกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม (ดูรูปที่ 008) สำหรับประตูบานที่ติดตั้งมอเตอร์ คานงัดจะดันสวิทช์ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณปลดล็อกด้วยมือส่งไปยังชุดควบคุมประตูบานนั้น

#### ชุดตรวจสอบการล็อกของประตู (มีในชุดประตูแบบที่มีการติดตั้งมอเตอร์เท่านั้น)

ชุดตรวจสอบนี้ประกอบด้วยสวิทช์ 2 ตัว (1 ตัวตอนอตขับเคลื่อน) ซึ่งตรวจสอบและส่งสัญญาณว่าลูกล้อได้หมุนบิดเข้าไปในตำแหน่งล็อกของรอก และจะเกิดสัญญาณ "ประตูล็อก" สวิทช์นี้จะถูกผลักด้วยลิฟเตอร์ 2 ตัวที่ติดอยู่บนนอตขับเคลื่อนของบานประตูแต่ละข้าง



รูปที่ 009 ข้างล่างแสดงการสรุปของเนื้อความนี้:



รูปที่ 2.9 สวิตช์ล็อกประตู

#### 2.1.2.5 การล็อกทางไฟฟ้า (มีเฉพาะประตูบานที่มีการติดตั้งมอเตอร์)

ในกรณีที่มีความขัดข้องเกิดกับบางส่วนของชุดประตู สามารถจะทำการแยกชุดควบคุมประตู (DCU) ออกจากระบบรวมในทางไฟฟ้า โดยการใช้กุญแจเฉพาะที่อยู่ในกล่องควบคุมประตูกันขานขาลาในกรณีนี้วงปิด นิรภัย ไฟสัญญาณประตูบกร่องและไฟสัญญาณประตูเปิดยังคงมีไฟฟ้ามาจ่ายจึงยังคงทำงานได้ตามปกติ

#### 2.1.2.6 ชุดมอเตอร์ (1 ชุดต่อบานประตู 1 คู่ มีเฉพาะประตูบานที่มีการติดตั้งมอเตอร์)

ชุดมอเตอร์จะมีส่วนประกอบรวมกันเป็นชุดเดียว ซึ่งจะติดตั้งไว้ที่ปลายของสกรูขับเคลื่อนโดยจะมี

- มอเตอร์ไฟฟ้าทำ 1 ตัว
- อุปกรณ์เชื่อมต่อ 1 ตัว

#### มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์เป็นมอเตอร์ไฟกระแสดรงแบบแม่เหล็กถาวร

มอเตอร์และชุดควบคุมถูกออกแบบให้สามารถรองรับการทำงานที่ต้องเจอสิ่งกีดขวางได้อย่างเต็มที่

มอเตอร์คอนโทรลเซอร์เควนซ์ถูกนำมาใช้เพื่อลดความร้อนเกินปกติที่อาจเกิดขึ้น

มอเตอร์นี้มีการต่อสายวงจรไฟฟ้าไว้แล้ว และมีปลั๊กต่อที่สามารถประกอบ/ถอดเปลี่ยนชุดมอเตอร์นี้ได้อย่างรวดเร็วในขณะที่ทำการซ่อมบำรุง

### อุปกรณ์เชื่อมต่อ

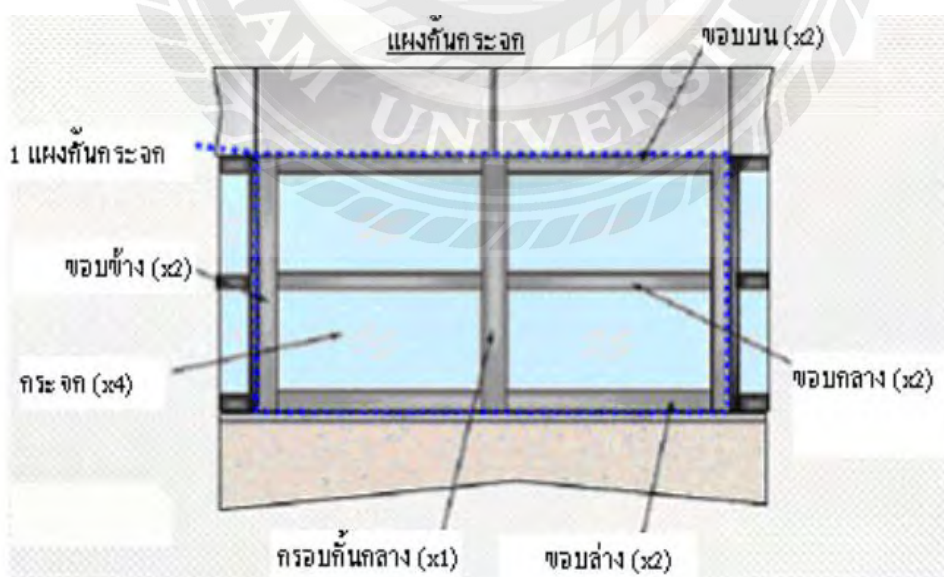
สกรูขับเคลื่อนจะเชื่อมต่อกับมอเตอร์ด้วยอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ทำมาจากยาง ซึ่งจะเป็นการเชื่อมต่อทางกลที่ดีเนื่องจากสามารถลดการสั่นสะเทือนได้



รูปที่ 2.10 มอเตอร์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เชื่อมต่อ

#### 2.1.2.7 แผงกั้นกระจก (ที่อยู่ระหว่างชุดประตูกันชนชาลา)

แผงกั้นกระจกเป็นโครงสร้างของกรอบอะลูมิเนียมชุบ (20u,m) ซึ่งติดตั้งด้วยขอบแบบพิเศษเพื่อรักษาสภาพของกระจกให้สามารถติดตั้งได้ง่ายและมีระบบยึดล็อกที่ดี รูปที่ 007 ต่อไปนี้แสดงถึงส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นแผงกั้นกระจก



รูปที่ 2.11 แผงกั้นกระจก

กรอบของแผงกั้นกระจกอยู่ภายในเสาโครงสร้างในแนวตั้งเพื่อให้มีรูปแบบที่สวยงาม เสากลางของแผงจะถูกติดตั้งไว้ที่ตรงกลางของขอบกลางของแผงกั้นกระจก เสาข้างจะถูกติดตั้งไว้ที่ขอบข้าง แม้ว่าเสาแนวตั้งนี้จะทำมาจากเหล็กกล้าเพื่อให้รับน้ำหนักได้เพิ่มขึ้น ส่วนที่สามารถมองเห็นจากภายนอกได้จะมีแค่ส่วนที่เป็นอะลูมิเนียมเท่านั้น ขนาดและรูปร่างของแผงกั้นกระจกนี้จะแปรเปลี่ยนไปตามขนาดของขบวนรถไฟในตำแหน่งต่าง ๆ

#### 2.1.2.8 ประตูสำหรับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟ (DSD)

ประตูสำหรับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟ 1 บานจะถูกติดตั้งไว้ที่แต่ละขบวนรถสำหรับขบวนรถแบบ SAE โดยจะอยู่ที่ตำแหน่งตรงกับประตูหัวขบวนรถ ความกว้างของประตูสำหรับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟฟ้านี้ได้รับการยอมรับจากผู้ควบคุมที่สามารถให้พนักงานควบคุมขบวนรถไฟเข้ามาจากหัวขบวนรถได้เมื่อขบวนรถไฟจอดอยู่กับที่แต่ต้องมีขนาดไม่เกิน 1400 มิลลิเมตร เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบการใช้งานของประตูสำหรับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟมีดังนี้

- ประตูจะเปิดจากด้านรางรถไฟที่ด้านของขบวนรถเท่านั้น โดยสามารถเปิดได้ถึงแผงของชุดประตูกันขบวนรถ
- มือจับซึ่งสามารถปลดล็อกได้โดยง่ายซึ่งมีอยู่ที่ด้านรางรถไฟทำเพื่อเข้ามาในขบวนรถได้ในขณะที่เตรียมกุญแจสามเหลี่ยมทางด้านขบวนรถใช้ในการปลดล็อกเพื่อเข้าไปใช้งาน
- ประตูนี้จะไม่ถูกรวมเข้าไปอยู่ในวงปิดนิรภัยเพื่อป้องกันสัญญาณเตือนที่ไม่จริง

#### 2.1.3 ลักษณะต่าง ๆ ของระบบประตูกันขบวนรถ

##### 2.1.3.1 สมรรถนะการปฏิบัติงานของประตูบานที่มีการติดตั้งมอเตอร์

- ความกว้าง อย่างน้อย 2300 มิลลิเมตร
- ระยะระหว่าง 2 ประตูกันขบวนรถ แปรเปลี่ยนไปตามช่วงของขบวนรถไฟ
- ความสูง อย่างน้อย 2000 มิลลิเมตร
- เวลาที่ใช้ในการเปิด 3 วินาที  $\pm 0.2$  วินาที (ปรับได้ 2-5 วินาที  $\pm 0.2$  วินาที-3.5 วินาที  $\pm 0.2$  วินาที)
- เวลาที่ใช้ในการปิด 3.5 วินาที  $\pm 0.2$  วินาที (ปรับได้ 3.0 วินาที  $\pm 0.2$  วินาที-4.0 วินาที  $\pm 0.2$  วินาที)
- ระยะลดแรงปิด 75 มม. ต่อบาน (150 มม. ระหว่าง 2 บาน ซึ่งระบุไว้ที่หัวข้อ 43.1 ของ PS)
- แรงปิด 140 นิวตันต่อบาน (สูงสุด) ที่ระยะ 200 มม. จากจุดที่เริ่มปิด
- ความเร็ว น้อยกว่า 0.6 เมตรต่อวินาที
- แรงจลน์สูงสุด น้อยกว่า 9.5 จูล (ระหว่างการปิด)
- แรงจลน์ที่ความเร็ว น้อยกว่า 2 จูล
- ขอบเขตของการตรวจสอบสิ่งกีดขวาง แผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 10x40 มม. จะทำให้ประตูไม่สามารถล็อกได้

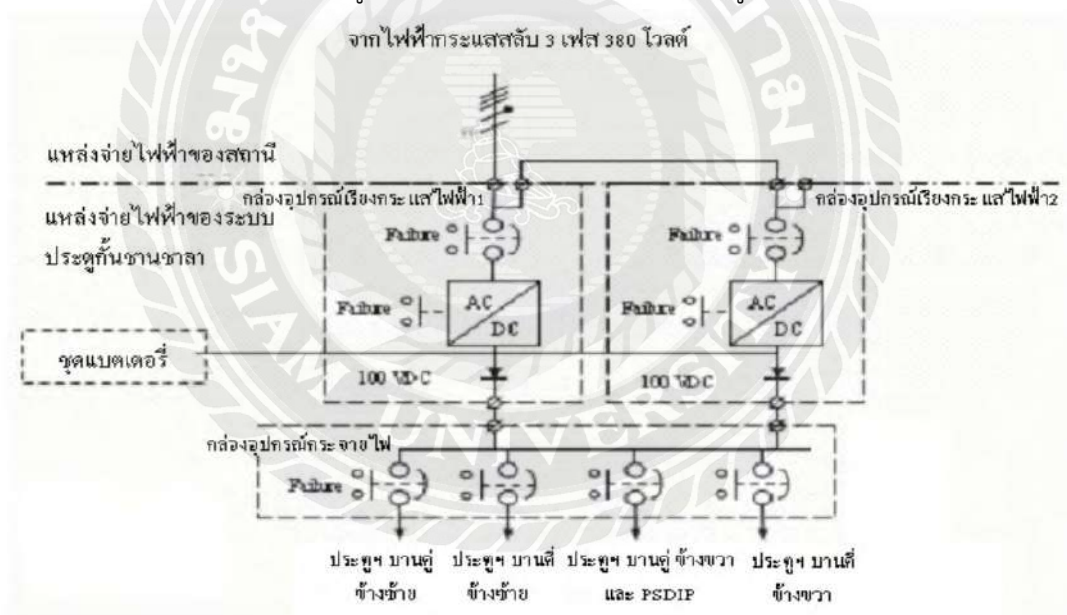
- การตรวจสอบสิ่งกีดขวาง

วัตถุที่ใหญ่กว่า 10x40 มม. จะทำให้ระบบตรวจสอบสิ่งกีดขวางทำงาน

### 2.1.3.2 ระบบไฟฟ้า

- แหล่งจ่ายไฟที่ของประตูกั้นขานชาลาซึ่งต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ในระบบเครื่องกลและไฟฟ้าในแต่ละสถานี
- แหล่งจ่ายไฟฟ้านี้ประกอบด้วยอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า 2 กล่องที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ เป็นไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน 100 โวลต์
- ตัวแปลงกระแสไฟฟ้านี้ต่อกันแบบขนานในสายเดียวกันเพื่อกรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้นกับตัวใดตัวหนึ่ง
- ตัวแปลงแต่ละตัวสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้ประตูกั้นขานชาลาที่ติดตั้งมอเตอร์ 14 ชุดประตูกั้นขานชาลา
- แรงดันกระแสสลับที่จ่ายมาไม่มีการสำรองไฟฟ้าในกรณีขัดข้อง จึงมีการสำรองการทำงานด้วยแบตเตอรี่ในแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกั้นขานชาลาเอง

แผนภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกั้นขานชาลาสามารถแสดงได้ด้วยรูปดังนี้



รูปที่ 2.12 แผนภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกั้นขานชาลา



### 2.1.3.3 สมรรถนะในการรับภาระ

#### ภาระแบบที่ 1

ระบบประตูกั้นขานชาลาถูกออกแบบให้ทนทานต่อภาระภายใต้สภาวะถาวรที่  $\pm 250$  ปาสคาลและภาระแรงดันที่เกิดจากการวิ่งของขบวนรถไฟไฟฟ้าที่  $\pm 500$  ปาสคาลที่เกิดขึ้น 300000 ครั้งต่อปี โดยมีอายุการทำงานได้ของระบบประตูกั้นขานชาลาที่ควรจะเป็นเวลา 30 ปี

#### ภาระแบบที่ 2 : ภาระแรงดันและผู้โดยสารที่ระดับแรก

พิจารณาที่  $\pm 750$  ปาสคาล (ภาวะแวดล้อมสูงสุดและแรงดันจากขบวนรถไฟไฟฟ้าสูงสุด) + ภาระจากผู้โดยสาร 500 นิวตันต่อเมตรที่ความสูง 1.125 เมตรจากระดับพื้น (ทิศทางจากขานชาลาไปยังราง) ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนของบานประตูแต่จะไม่มีผลต่อการทำให้ผิดรูปร่างหรือลดสมรรถนะในการทำงานลง

#### ภาระแบบที่ 3 : ภาระแรงดันและผู้โดยสารที่ระดับที่สอง

พิจารณาที่  $\pm 750$  ปาสคาล (เช่นเดียวกับกรณีที่ 2) + ภาระจากผู้โดยสารสูงสุดที่ 1500 นิวตันต่อเมตรที่ความสูง 1.25 เมตร (ทิศทางจากขานชาลาไปยังราง ซึ่งปราศจากความเสียหายต่อระบบ

**หมายเหตุ :** ประตูไม่ได้ถูกออกแบบให้รับภาระในระหว่างการเปิดและการปิด มีเพียงแรงดันจากภาวะแวดล้อม ในขณะที่บานประตูเริ่มเคลื่อนที่เท่านั้นที่ถูกนับรวมในระหว่างที่ประตูเคลื่อนที่ (เมื่อประตูเริ่มเปิด จะถือว่าแรงดันที่ด้านขานชาลาเท่ากับที่ด้านรางมีค่าเท่ากัน)

### 2.1.3.4 การติดตั้งกระจกและการปิดผนึกโครงบานประตู/ยางและส่วนกันชนที่ริมขอบบานประตู

ยางในส่วนต่าง ๆ ซิลิโคน พลาสติกและส่วนที่เป็นโพลีเมอร์ เช่น ยางผนึก/ยางวงแหวน สำหรับกระจกและโครงบานประตูและยางกันชนที่ริมขอบด้านหน้าควรมีค่าความต้องการออกซิเจนในการเผาไหม้อย่างน้อยที่ 33 เมื่อทำการทดสอบตามมาตรฐาน BS ISO 4589-2 หรือตามมาตรฐาน BS 6853 ภาคผนวก A มีอุณหภูมิมากกว่า 300 องศาเซลเซียส

ส่วนประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ควรก่อให้เกิดควันจากการเผาไหม้ที่ต่ำเมื่อทดสอบตามมาตรฐาน BS 6853 ภาคผนวกที่ B.5.1 หรือมีค่า A0 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.15 ตารางเมตรต่อกรัม

### 2.1.3.5 สภาวะในการทำงาน

ผลรวมที่สมบูรณ์ (คลื่นแรงดันขณะที่ขบวนรถไฟไฟฟ้าเข้าและออก) และความทนทานที่เกิดจากการทำงานของประตูกั้นขานชาลา 104025 ครั้งต่อปี (ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับการทำงานแบบอัตโนมัติ)

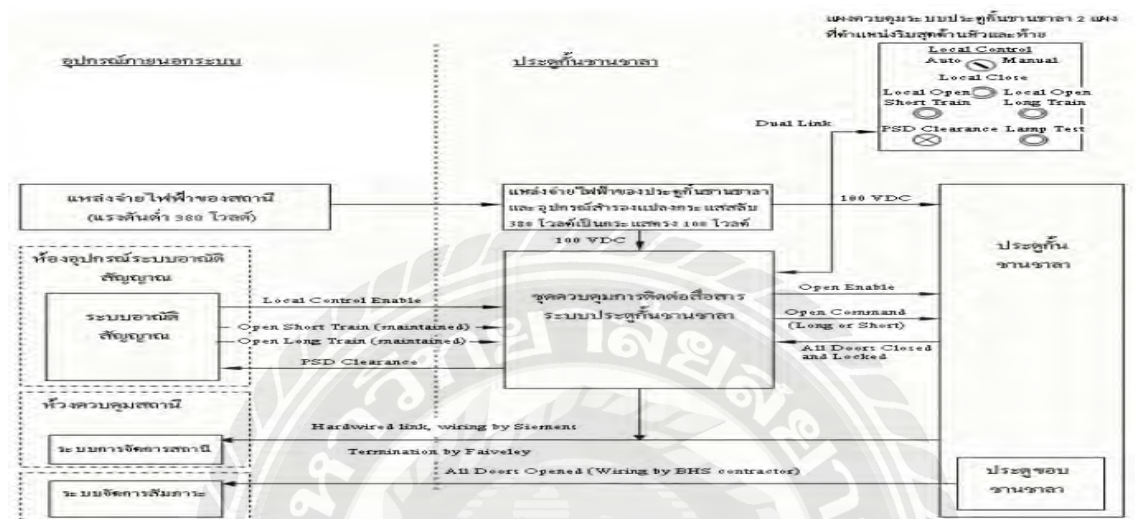
จำนวนครั้งการทำงาน 104025 รอบนี้มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

- จำนวนครั้งการทำงานต่อชั่วโมงเป็น 15 รอบ
- จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวันที่ 19 ชั่วโมง
- จำนวนวันที่ให้บริการต่อปีคือ 365 วัน

ผลลัพธ์ทั้งหมดคือ  $15 \times 19 \times 365 = 104,025$  รอบต่อปี สำหรับประตูกั้นขานชาลาแต่ละบาน

### 2.1.3.6 การอธิบายการออกแบบทางไฟฟ้า

ส่วนต่อไปคือแผนภาพวงจรที่อธิบายส่วนประกอบของระบบทางไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ภายนอก (แหล่งจ่ายไฟฟ้าระบบอาณัติสัญญาณ ระบบการจัดการสถานี ระบบจัดการสัมภาระ) และอุปกรณ์ในระบบ ประตูกั้นขานชาลา(แหล่งจ่ายไฟฟ้า ชุดควบคุมการติดต้อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลา ประตูกั้นขานชาลา ประตูขอบขานชาลา แผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา)



รูปที่ 2.13 หลักการการออกแบบทางไฟฟ้า

### 2.1.3.7 การอธิบายการจ่ายพลังงานไฟฟ้า

แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 380 โวลต์ที่มีนิวทรัลจะมีไว้สำหรับแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกั้นขานชาลาโดยต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกั้นขานชาลาผ่านทางกล่องจุดเชื่อมต่อที่อยู่ในห้องอุปกรณ์ (แหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกั้นขานชาลา 1 ตัวต่อ 2 ขานชาลา)

แหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกั้นขานชาลาประกอบด้วยชุดชาร์จประจุแบตเตอรี่ 2 ตัวที่ใช้ในการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสไปเป็นไฟฟ้ากระแสตรง 9 โวลต์ (12/50 แอมป์) แบตเตอรี่จะถูกลัดตั้งรวมไว้ในแหล่งจ่ายไฟฟ้าเพื่อให้สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองได้เป็นเวลา 30 นาทีในกรณีที่เกิดความเสียหายขึ้นกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักรายละเอียดของการเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักได้ถูกแสดงไว้ในเอกสารการเชื่อมต่อแล้วสายไฟฟ้าจากห้องอุปกรณ์ไปยังแผงประตูกั้นขานชาลาจะถูกเตรียมไว้และติดตั้งโดยส่วนงานอื่น

## 2.2 หลักการของการทำงาน

### 2.2.1 ชุดควบคุมการติดต้อสื่อสารและแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา

ส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้อธิบายแผงควบคุมทางไฟฟ้า 2 แบบที่ติดตั้งอยู่ในแต่ละขานชาลา ชุดควบคุมการติดต้อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาเป็นแผงหลัก ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างระบบอาณัติสัญญาณแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาและประตูกั้นขานชาลาแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาอนุญาตให้มีการควบคุมประตูกั้นขานชาลาด้วยมือได้ แผงควบคุมประตูกั้นขานชาลา 2 แผงถูกคิดค้นไว้ที่ริมขานชาลาสำหรับเจ้าหน้าที่สถานีและพนักงานซ่อมบำรุง

### 2.2.1.1 ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลา

#### 2.2.1.1.1 ตำแหน่ง

อยู่ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูชุดพิเศษ ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลาจะทำงาน ได้อย่างน่าพอใจในสภาพแวดล้อมดังต่อไปนี้

- อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- ความชื้น 30 ถึง 93 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่มีการควบแน่น

#### 2.2.1.1.2 การอธิบายทั่วไป

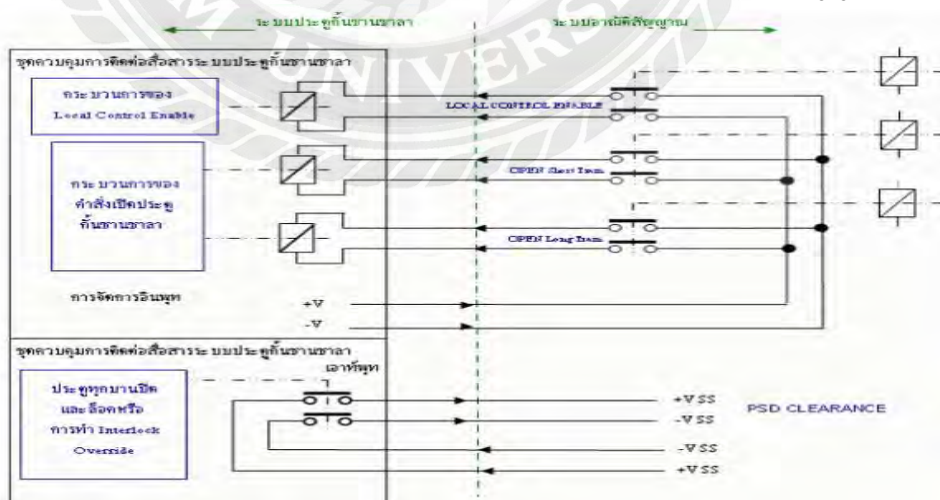
ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลา 1 ชุดถูกติดตั้งสำหรับแผงประตูกั้นขนชาลาแต่ละแผง (สำหรับประตูเลื่อนอัตโนมัติที่มีการติดตั้งมอเตอร์ 14 ชุด) ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลาจะเชื่อมต่อกับระบบอัตโนมัติสัญญาณควบคุมระบบประตูกั้นขนชาลาทั้งหมด ชุดควบคุมประตูวงปิดนิรภัยและไฟสัญญาณระบุสถานะทั้งหมด

ส่วนประกอบทั้งหมดของชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลาจะมีการเดินสายของวงจรไฟฟ้านอกจากนั้นการเชื่อมต่อกับระบบการจัดการสถานีผ่านสายไฟฟ้าที่เดินไว้เพื่อตรวจสอบข้อมูลและสัญญาณเตือนทั้งหมดจากระบบประตูกั้นขนชาลา (อ้างอิงไปที่หัวข้อ 11.1)

ส่วนประกอบหลักของชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลานี้ประกอบด้วยรีเลย์ลอจิกบล็อก ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณนิรภัยทั้งหมด ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้เกิดระดับความปลอดภัยสูงสุด

ย่อหน้าถัดไปจะอธิบายอินพุตและเอาต์พุตของชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลา กับอุปกรณ์อื่น

ควบคุมสถานะของสัญญาณไปกลับระหว่างระบบอัตโนมัติสัญญาณที่เชื่อมต่ออยู่เนื่องด้วยสัญญาณควบคุมต่าง ๆ ระบบอัตโนมัติสัญญาณที่เชื่อมต่อกับชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลาจะเป็นวงจรแบบที่มีการตัดวงจรสองชั้น แผนภาพต่อไปนี้จะอธิบายการเชื่อมต่อกับระบบอัตโนมัติสัญญาณ



รูปที่ 2.14 สัญญาณระหว่างระบบประตูกั้นขนชาลาและระบบอัตโนมัติสัญญาณ



รีเลย์ของชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนขาลาเฟเวเลยใช้รีเลย์นิรภัยซึ่งมีลักษณะพิเศษดังต่อไปนี้หรือเทียบเท่า

- ย่านแรงดัน 77 ถึง 110 โวลต์แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
- ค่าความต้านทานขดลวด 2400 โอห์มส์
- ค่าคงที่ทางเวลา 40 มิลลิวินาที

ผู้รับจ้างจัดทำระบบอัตโนมัติสัญญาณจะกำหนดสัมผัสแบบไม่มีไฟฟ้าทำเพื่อให้ตรงกับความต้องการต่าง ๆ ดังนี้

#### สัญญาณควบคุมจากระบบอัตโนมัติสัญญาณไปยังชุดควบคุมประตูของประตูกันชนขาลาแต่ละบาน

- รักษาสัญญาณที่ได้รับจากระบบอัตโนมัติสัญญาณเมื่อขบวนรถไฟจอดในตำแหน่งที่ถูกต้องในขานขาลาไม่ว่าประตูของขบวนรถไฟจะเปิดออกหรือไม่ก็ตาม ที่สถานีแบบ SAE ขบวนรถไฟแบบสั้นในระยะแรกจะมี 4 ตู้ และขบวนรถไฟแบบยาวจะมี 7 ตู้ ในขณะที่สถานีแบบ SAC ขบวนรถไฟแบบสั้นจะมี 3 ตู้และขบวนรถไฟแบบยาวจะมี 7 ตู้

#### สัญญาณสถานะไปยังระบบอัตโนมัติสัญญาณ

- สัญญาณ PSD CLEARANCE ส่งไปเมื่อวงปิดนิรภัยของบานประตูทุกบานปิดและ ล็อกเกิดขึ้น หรือเมื่อสัญญาณ INTERLOCK OVERRIDE เกิดขึ้นจากการสั่งของพนักงานควบคุมขบวนรถไฟหรือเจ้าหน้าที่สถานีที่แผงควบคุมระบบประตูกันชนขาลา เพื่อให้ขบวนรถไฟสามารถออกไปจากขานขาลาได้

#### สัญญาณสถานะและควบคุมไปกลับระหว่างแผงควบคุมระบบประตูกันชนขาลา

- LOCAL OPEN SHORT TRAIN ทำให้เกิดสัญญาณถาวรของ คำสั่งเปิด ที่ถูกส่งจากชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนขาลาไปยังชุดควบคุมประตูทั้งหมดที่เกี่ยวข้องที่อยู่ในขานขาลาคำสั่งนี้จะเกิดขึ้นเมื่อทำการกดสวิทช์หมุนจากตำแหน่ง AUTO ไปยังตำแหน่ง MANUAL แผงควบคุมระบบประตูกันชนขาลาที่ได้รับการจ่ายไฟสร้างสัญญาณเตือนของสัญญาณ อนุญาตเปิดประตู ส่งไปยังชุดควบคุมประตูผ่านทางชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนขาลาที่เปิดอยู่
- LOCAL CLOSE เพื่อสั่งให้เกิดการปิดประตูกันชนขาลาที่เปิดอยู่
- PSD OVERRIDE สัญญาณ INTERLOCK OVERRIDE ที่เกิดขึ้นจะถูกส่งจาก ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนขาลาไปยังระบบอัตโนมัติสัญญาณเพื่อทำให้เกิดสัญญาณเตือนของสัญญาณ PSD CLEARANCE สัญญาณนี้จะต้องถูกรักษาสภาพด้วยมือโดยเจ้าหน้าที่สถานีที่ได้รับมอบอำนาจจนกระทั่งขบวนรถไฟทำได้ออกไปจากขานขาลา

จุดประสงค์ที่แท้จริงของการทำงานแบบพิเศษในการควบคุมประตูกันชนขาลาด้วยชุดของแผงควบคุมระบบประตูกันชนขาลานี้เพื่อให้สามารถทำการเปิดและปิดประตูกันชนขาลาได้ที่ขานขาลาแม้ว่าระบบอัตโนมัติสัญญาณจะขัดข้องก็ตาม เมื่อการควบคุมใด ๆ (เปิดและปิด) ได้ถูกกระทำขึ้นที่แผงควบคุมระบบประตูกันชนขาลาแผงใดแผงหนึ่งจะทำให้คำสั่งอัตโนมัติ (จากระบบอัตโนมัติสัญญาณ) ถูกตัดวงจรออกไปตรงเท่าที่สวิทช์ฉุกเฉิน LOCAL CONTROL ยังคงอยู่ในตำแหน่ง MANUAL การสั่งให้ทำงานด้วยคำสั่งปิดประตูไปยังประตูกันชนขาลา

สัญญาณจากระบบอาณัติสัญญาณเป็นสัญญาณที่คงสถานะเพื่อเหตุผลในด้านความปลอดภัย ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาจะส่งแค่คำสั่งถาวรไปยังชุดควบคุมประตูกั้นขานชาลาชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาส่งสัญญาณดังนี้ไปยังชุดควบคุมประตูกั้นขานชาลาของเฟลเวย์

- สัญญาณอนุญาต เมื่อขบวนรถไฟจอดในขานชาลาในตำแหน่งที่ถูกต้องสัญญาณนี้จะถูกส่งมาจากระบบอาณัติสัญญาณหรือเมื่อเจ้าหน้าที่สถานีสั่งงานด้วยสวิทช์กุญแจ AUTO/MANUAL ที่แผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาแผงใดแผงหนึ่งไปยังตำแหน่ง MANUAL
- สัญญาณคำสั่ง "คำสั่งเปิดประตู" เกิดขึ้นเมื่อชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาสั่งงานเปิดประตูแบบถูกต้องโดยการสั่งของระบบอาณัติสัญญาณหรือจากแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา

### 2.2.1.2 ชุดแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา

#### 2.2.1.2.1 ตำแหน่ง

แผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาที่ติดตั้งในขานชาลาเพื่อให้สามารถมีการเข้าออกประตูได้ พนักงานควบคุมขบวนรถไฟจะเข้ามาในสถานีจากด้านรางรถไฟและเจ้าหน้าที่สถานีและพนักงานซ่อมบำรุงจะออกจากขานชาลาไปยังด้านราง (ตำแหน่งที่ติดตั้งแสดงไว้ในเอกสาร Submission PSD/0104)

แผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาเหล่านี้ช่วยให้พนักงานควบคุมขบวนรถไฟและเจ้าหน้าที่สถานีสามารถควบคุมประตูกั้นขานชาลา

- ช่วงอุณหภูมิของการทำงาน 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- ความชื้น 30 ถึง 93 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่มีการควบแน่น

#### 2.2.1.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้า

ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาจะจ่ายไฟฟ้าให้กับแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา

#### 2.2.1.2.3 การอธิบายทั่วไป

แผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาจะมีการติดตั้งแผงควบคุม สัญญาณทั้งหมดจะผ่านสายไฟฟ้าที่ต่อไว้จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานที่อธิบายไว้ในส่วนต่อไป ดังนี้

- สวิตช์กุญแจ AUTO/CLOSE/OPEN ENABLE 1 ตัวเป็นสวิตช์กุญแจแบบ 3 ตำแหน่งคือ ตำแหน่ง AUTOCLOSE และ OPEN ENABLE โดยกุญแจจะสามารถดึงออกได้เมื่ออยู่ในตำแหน่ง AUTO เท่านั้น
- สวิตช์ PSD OVERRIDE 1 ตัว เป็นสวิตช์ INTERLOCK OVERRIDE แบบสปริงย้อนกลับ มีตำแหน่ง ON และ OFF (ซึ่งมีอยู่เฉพาะที่แผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาหลักซึ่งเข้าถึงได้เฉพาะจากฝั่งขานชาลา)

โดยสวิตช์นี้จะต้องถูกปิดด้วยมือไว้ในตำแหน่ง ON โดยเจ้าหน้าที่สถานีที่ได้รับมอบอำนาจในขบวนขบวนรถไฟฟ้าวิ่งออกจากสถานีไปเรียบร้อยแล้ว

- ไฟสัญญาณ PSD CLEARANCE 1 หลอด เป็นไฟสัญญาณระบุสถานะที่มีปุ่มกดทดสอบหลอดไฟ (ซึ่งมีอยู่เฉพาะที่แผงควบคุมระบบประตูกันขบวนหลักซึ่งเข้าถึงได้เฉพาะจากฝั่งขบวนขบวน)
- ไฟสัญญาณ LOCAL OPERATION 1 หลอด เป็นไฟสัญญาณระบุสถานะที่มีปุ่มกดทดสอบหลอดไฟ
- ปุ่มกด OPEN SHORT TRAIN 1 ปุ่ม
- ปุ่มกด OPEN LONG TRAIN 1 ปุ่ม
- ปุ่มกด Test Lamp 1 ปุ่ม

#### 2.2.1.2.4 ตรรกะฟังก์ชันการทำงานของแผงควบคุมระบบประตูกันขบวนขบวนรถไฟฟ้าสัญญาณ AUTO/CLOSE/OPEN ENABLE

- อนุญาตให้ทำการสั่งงานด้วยมือได้ด้วยแผงควบคุม
- ส่งสัญญาณ "อนุญาตเปิดประตู" ไปยังชุดควบคุมประตูผ่านทางชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขบวนขบวน
- ในตำแหน่ง AUTO จะไม่มีผลใด ๆ ต่อชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขบวนขบวน

#### สวิตช์ PSD OVERRIDE

อนุญาตให้ส่งสัญญาณคำสั่งชั่วคราวไปยังชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขบวนขบวนเพื่อให้กับระบบอาณัติสัญญาณ (สัญญาณ PSD CLEARANCE)

หมายเหตุ : สัญญาณ PSD OVERRIDE จะถูกตัดให้หมดไปเมื่อสวิตช์ถูกปล่อยให้กลับคืนตำแหน่งปกติ

#### 2.2.2 การตรวจสอบ

จะมีแผงจุดต่อวงจรไฟฟ้า 1 กล่องต่อขบวนขบวน ตั้งอยู่ที่ตำแหน่งกลางของแผงประตูกันขบวนขบวน ในช่วงบานที่มีการติดตั้งมอเตอร์ (จะสรุปสุดท้ายอีกทีในเอกสารการเชื่อมต่อระหว่างระบบที่ส่งไปแล้ว) เพื่อเก็บข้อมูลทางตรรกะจากระบบประตูกันขบวนขบวนข้อมูลนี้จะเก็บผ่านหน้าสัมผัสแบบไม่มีแรงดันไฟฟ้าซึ่งมีการเดินสายไฟที่มาจากประตูกันขบวนขบวนที่มีการติดตั้งมอเตอร์ 14 ชุด ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขบวนขบวนและแหล่งจ่ายไฟฟ้าประตูกันขบวนขบวนข้อมูลที่จะส่งไปยังระบบควบคุมและประมวลผลเป็นแค่ข้อมูลแสดงสถานะเท่านั้น จะไม่มีการควบคุมอุปกรณ์ในระบบประตูกันขบวนขบวนจากระบบควบคุมและประมวลผล

### 2.2.2.1 การจัดการสัญญาณเตือน

สัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นและแสดงสถานะ ไปยังระบบควบคุมและประมวลผลจะอธิบายไว้โดยละเอียด ดังนี้เงื่อนไขของสัญญาณเตือน

- แถวตั้ง "สัญญาณเตือน" จะเป็นการบอกชื่อของสัญญาณเตือนนั้น ๆ
- แถวตั้ง "เงื่อนไข/รายละเอียดเพิ่มเติม" เป็นการอธิบายสาเหตุที่สัญญาณเตือนเกิดขึ้น

ตาราง 2.1 สัญญาณเตือนเกี่ยวกับขานชาลา

| ชื่อสัญญาณ                  | รายละเอียดเกี่ยวกับสัญญาณ                                                                         | จะเตือนขึ้นเมื่อหน้าสัมผัสเป็นแบบ |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Local Operation – Activated | แผงควบคุมระบบประตูกันขานชาลา 1 แผงได้ถูกใช้งานโดยการหมุนสวิตช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง CLOSE/OPEN ENABLE | ปิด                               |
| Interlock Override          | สวิตช์กุญแจ “INTERLOCK OVERRIDE” ที่แผงควบคุมระบบประตูกันขานชาลาหลักถูกใช้งานที่ด้านขานชาลา       | ปิด                               |
| PSD Power - Failure         | มีการขัดข้องกับชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกันขานชาลา                                                | ปิด                               |
| PSDIP – Failure             | มีความผิดปกติเกิดขึ้นกับชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขานชาลา                              | เปิด                              |
| All Door Close and Lock     | ประตูกันขานชาลามากกว่า 1 บานเปิดอยู่                                                              | เปิด                              |
| MSD Open                    | ประตูสำรองแบบใช้มือถูกเปิดออก                                                                     | เปิด                              |

ตาราง 2.2 สัญญาณเตือนจากประตูกันขานชาลาแต่ละบาน (X)= หมายเลขของประตูกันขานชาลาบานนั้น

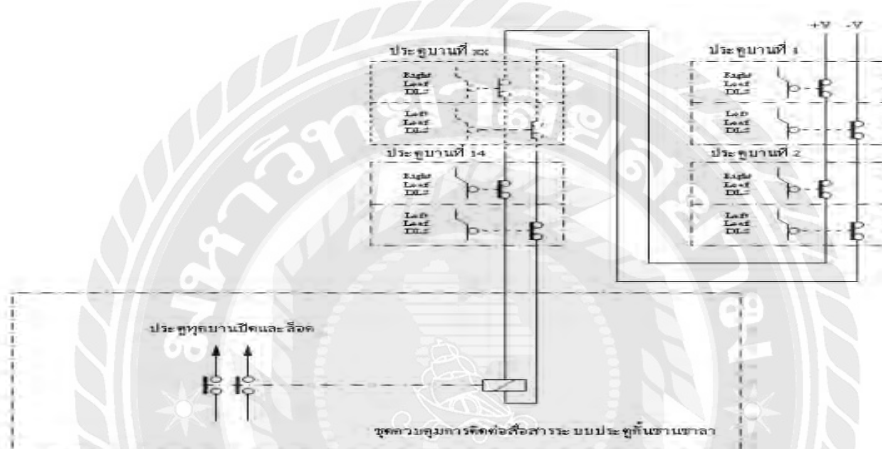
| ชื่อสัญญาณ      | รายละเอียดเกี่ยวกับสัญญาณ                                               | จะเตือนขึ้นเมื่อหน้าสัมผัสเป็นแบบ |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| PSD(X) Isolated | ประตูกันขานชาลาบานนี้ถูกแยกโดดออกโดยสวิตช์ที่กล่องควบคุมประตูกันขานชาลา | ปิด                               |
| PSD(X) Failure  | ประตูกันขานชาลาบานนี้มีความผิดปกติเกิดขึ้น                              | ปิด                               |

### 2.2.2.2 การอธิบายวงปิดนิรภัย

วงปิดนิรภัยจะกระจายอยู่ตลอดขานชาลาจากชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาไปยังประตูกั้นขานชาลาที่มีการติดตั้งมอเตอร์ทั้ง 14 ชุด ตำแหน่งล็อกของบานประตูแต่ละบานจะถูกตรวจสอบด้วยสวิทช์ล็อกประตู 1 ตัว สวิทช์ล็อกประตูแต่ละตัวจะมีหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด 1 อัน ที่ประตูกั้นขานชาลา และประตูฉุกเฉินแต่ละบานจะมีหน้าสัมผัส 1 อันของสวิทช์ ล็อกของประตู 1 ตัวถูกต่อสายไฟฟ้าเป็นสายแรงดันบวก ในขณะที่หน้าสัมผัสของสวิทช์ล็อกประตูอีกตัวจะถูกต่อสายไฟฟ้าเป็นสายแรงดันลบ หน้าสัมผัสทั้งหมดจะถูกต่อเข้าด้วยกันแบบอนุกรม

ดังนั้นเมื่อประตูทุกบานปิดและล็อก วงปิดนิรภัยจะปิดแล้วสัญญาณ ประตูทุกบานปิดและล็อกจะถูกส่งผ่านทางรีเลย์นิรภัย

รูปภาพต่อไปนี้จะอธิบายวงปิดนิรภัย

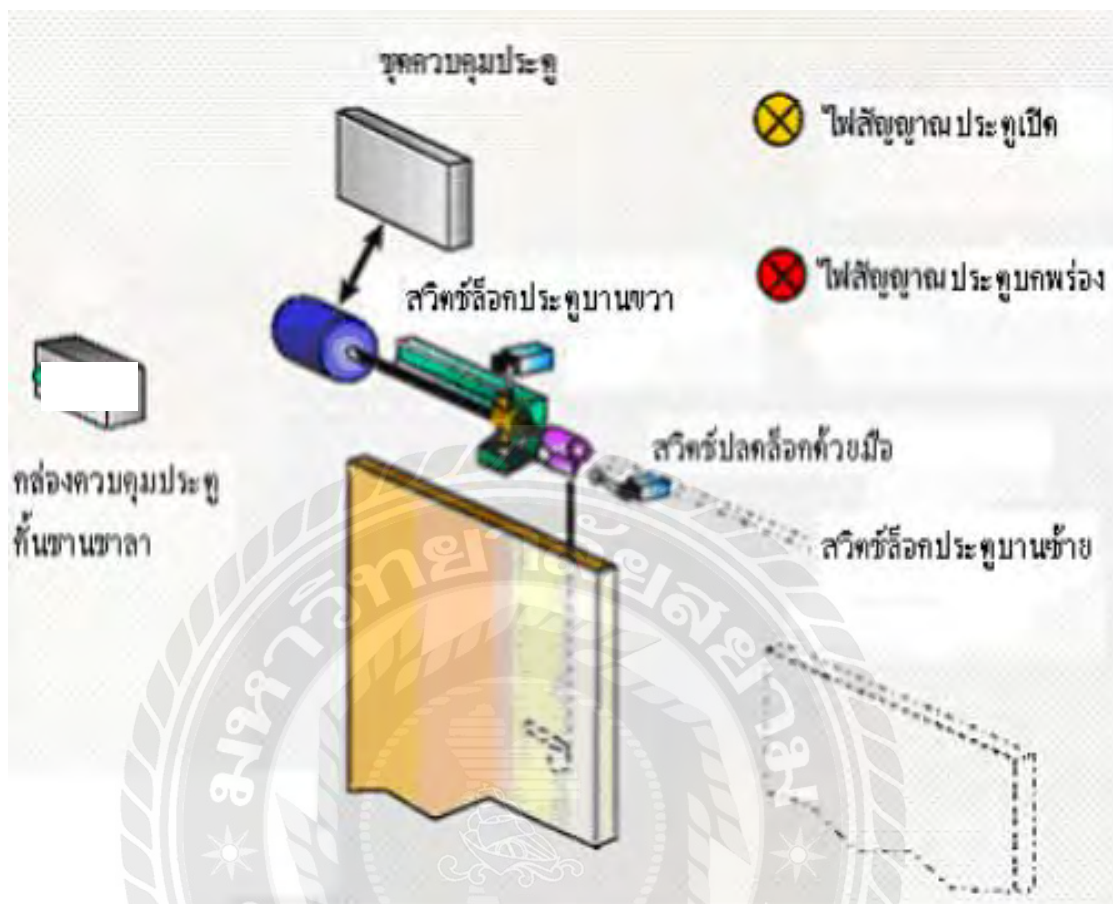


รูปที่ 2.15 แผนภาพวงจรปิดนิรภัย

### 2.2.2.3 สัญญาณการเปิดประตูขอบขานชาลา

ที่ขานชาลาแบบ SAE ประตูขอบขานชาลา 2 ชุดจะถูกติดตั้งเพื่อใช้ในการขนย้ายสัมภาระ โดยมีหน้าสัมผัสเพิ่มเติมติดตั้งไว้แบบอนุกรมในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูเป็นจุดหน้าสัมผัสที่มีการเดินสายไฟฟ้า เพื่อส่งสัญญาณไปยังระบบจัดการสัมภาระว่าประตูขอบขานชาลาทั้ง 2 ชุดได้เปิดออกอย่างเต็มที่ (รายละเอียดของการต่อวงจรจะสรุปเป็นครั้งสุดท้ายในเอกสารการเชื่อมต่อระหว่างระบบที่ส่งไปแล้ว)

### 2.2.3 ชุดประตูกั้นขานชาลาที่มีการติดตั้งมอเตอร์ – การอธิบายฟังก์ชันการทำงานคร่าวๆ



รูปที่ 2.16 องค์ประกอบในชุดประตูกั้นขานชาลาที่มีการติดตั้งมอเตอร์

ส่วนประกอบต่าง ๆ ทางไฟฟ้าถูกอธิบายไว้ดังนี้

#### 2.2.3.1 ชุดควบคุมประตู

เป็นชุดอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐานที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในการควบคุมประตูตามคำสั่งที่ได้รับจากชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาหรือจากกล่องควบคุมประตูกั้นขานชาลา ชุดควบคุมประตูจะขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงตามความเร็วและทิศทางเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของบานประตูที่ถูกต้องตามเวลาของการเปิดและการปิด

**หมายเหตุ :** ฟังก์ชันความปลอดภัยจากอันตรายทั้งหมดของชุดควบคุมประตู (กล่าวคือการจ่ายไฟฟ้าให้กับมอเตอร์) จะถูกกระทำผ่านตรรกะแบบฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ของชุดควบคุมประตูเพียงแค่ทำงานในฟังก์ชันที่ไม่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยดังกล่าวนี้ (ความไหลลื่นของการเปิดปิดประตู การเชื่อมต่อข้อมูล การควบคุมเสียง การบันทึกค่าพารามิเตอร์และฟังก์ชันการวิเคราะห์ปัญหา เป็นต้น)



### 2.2.3.2 มอเตอร์กระแสดตรง

อธิบายไว้ในหัวข้อ 2.2.4.7.5

### 2.2.3.3 สวิตช์ปลดล็อกด้วยมือ (MRS)

เมื่อที่จับฉุกเฉินถูกใช้งานจากด้านรางรถไฟหรือเมื่อประตูถูกปลดล็อกด้วยมือ โดยกฎเฉพาะจากด้านชานชาลาสวิตช์ปลดล็อกด้วยมือจะทำงานและส่งข้อมูลไปยังชุดควบคุมประตูเพื่อเปิดวงจรของมอเตอร์กระแสดตรง เพื่อให้ทำการเปิดประตูด้วยมือได้

### 2.2.3.4 ไฟสัญญาณประตูเปิด (DOI)

หลอดไฟสัญญาณสีแดงนี้จะติดสว่างขึ้นเมื่อบานประตูไม่ได้ล็อก

### 2.2.3.5 ไฟสัญญาณประตูบกพร่อง (DOS)

หลอดไฟสัญญาณสีแดงนี้จะติดสว่างขึ้นเมื่อประตูมีการทำงานที่ผิดปกติหรือเมื่อประตูอยู่ในโหมด "แยกโดด"

### 2.2.3.6 กล้องควบคุมประตูกันชานชาลา (LCB)

กล้องนี้ใช้ในการปรับโหมดการทำงานของประตูเป็นแบบอัตโนมัติ ควบคุมเฉพาะที่หรือ แยกโดด โดยติดตั้งอยู่ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูใกล้กับชุดขับเคลื่อนประตู จะมีส่วนประกอบคือ

- สวิตช์กฎเฉพาะ 3 ทาง
- ปุ่มกด 2 ปุ่ม (เปิด-ปิด)

สวิตช์กฎเฉพาะนี้จะปรับโหมดการทำงานออกเป็น 3 ประเภท

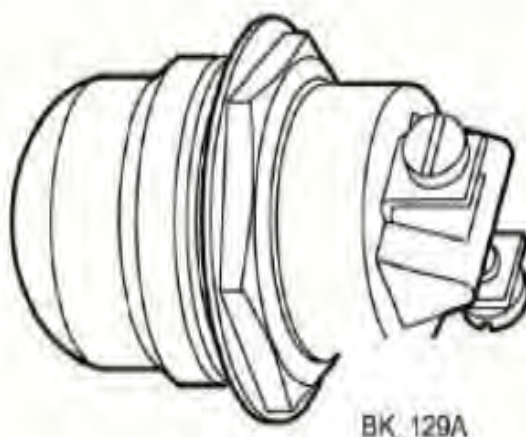
- |                         |                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ● อัตโนมัติ             | ประตูจะเชื่อมต่อกับชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชานชาลา |
| ● แยกโดด                | ชุดควบคุมประตูถูกตัดไฟฟ้า ไฟสัญญาณประตูบกพร่องจะติดขึ้น         |
| ● ควบคุมเฉพาะที่        | จะเกิดขึ้นจากปุ่มกด สวิตช์ล็อกประตูจะถูกตัดวงจรออก              |
| จากวงปิดคำสั่ง เปิด/ปิด | นิรภัย                                                          |

### 2.2.3.7 สวิตช์ ล็อกประตู (DLS)

สวิตช์นี้จะทำงานเมื่อประตู ปิดและล็อก เท่านั้น

### 2.2.3.8 ไฟสัญญาณระบุสถานะให้กับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟและไฟสัญญาณระบุสถานะที่ชานชาลา

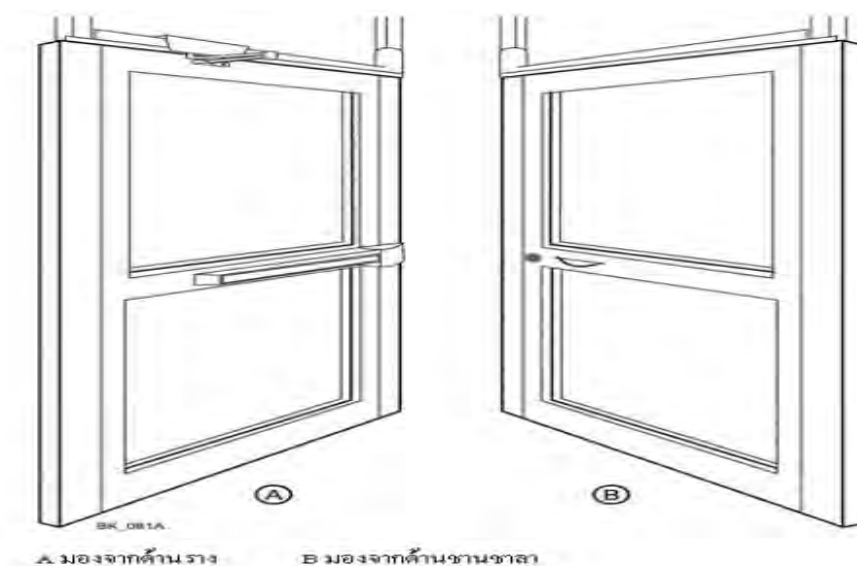
ไฟสัญญาณระบุสถานะที่ชานชาลา 2 ดวงและไฟสัญญาณระบุสถานะให้กับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟ 2 ดวงถูกติดตั้งที่แผงประตูกันชานชาลาตามตำแหน่งการจอดของขบวนรถไฟสัญญาณนี้จะติดสว่างขึ้นเมื่อประตูกันชานชาลาทุกบานปิดและล็อก ไฟสัญญาณระบุสถานะให้กับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟจะติดสว่างขึ้นเมื่อสัญญาณ "interlock override" ถูกส่งมาจากแผงควบคุมระบบประตูกันชานชาลาหลัก



รูปที่ 2.17 ไฟสัญญาณระบุสถานะให้กับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟและไฟสัญญาณระบุสถานะที่ชานชาลา

#### 2.2.3.9 ประตูสำรองแบบใช้มือ (MSD)

ประตูสำรองแบบใช้มือ 2 ชุดถูกติดตั้งไว้ที่ 2 ตำแหน่งในสถานีสุวรรณภูมิโดยระบบประตูกันชานชาลา (ตำแหน่งหนึ่งที่ระหว่าง Grid Line X8 กับ Grid Line 41-42 และอีกตำแหน่งที่ Grid Line X8 กับ Grid Line 43-44 ) ซึ่งจะเป็นทางสำหรับอพยพเข้ามาในชานชาลาหรือใช้เข้าไปในรางจะมีประตูอื่นที่เรียกว่า "ประตูทางเข้า" ที่ติดตั้งโดยระบบอื่นที่ 2 ตำแหน่งในสถานีสุวรรณภูมิ (ตำแหน่งหนึ่งที่ระหว่าง Grid Line X8 กับ Grid Line 40-41 และอีกตำแหน่งที่ Grid Line X8 กับ Grid Line 44-45) และที่ 2 ตำแหน่งในสถานีมักกะสัน (ตำแหน่งหนึ่งที่ระหว่าง Grid Line C1 กับ Grid Line CL\_CK และอีกตำแหน่งที่ Grid Line C1 กับ Grid Line CJ-CK) ซึ่งจะเป็นทางอพยพเข้ามาจากรางหรือใช้เข้าไปในรางและเพื่อเข้าไปในพื้นที่ชานชาลาประตูสำรองแบบใช้มือจะเปิดสวิทซ์ทางจากด้านรางเข้ามาหาด้านชานชาลาไปจรดยังแผงประตูกันชานชาลาที่ด้านชานชาลาประตูสำรองแบบใช้มือจะสามารถปลดล็อกด้วยมือและเปิดออกโดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบอำนาจด้วยกุญแจประตูสำรองแบบใช้มือจะมีการติดตั้งแท่งกดฉุกเฉินไว้ที่ด้านรางเพื่อให้ผู้โดยสารสามารถอพยพเข้ามาในชานชาลาได้อย่างรวดเร็วประตูสำรองแบบใช้มือแต่ละบานจะมีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจสอบและจะส่งสัญญาณเตือน (ไปยังระบบควบคุมและประมวลผล) ถ้าประตูสำรองแบบใช้มือบานนั้นไม่ปิด สถานะ "ประตูสำรองแบบใช้มือปิด" ไม่ได้อยู่ในวงปิดนิรภัย



รูปที่ 2.18 ประตูสำรองแบบใช้มือ

#### 2.2.3.10 ประตูฉุกเฉิน (EED)

แต่ละแผงประตูกันชนขาลาจะมีประตูฉุกเฉิน 35 บานใน 7 ตำแหน่ง ประตูเหล่านี้เป็นทางออกจาก ขบวนรถไฟเข้ามายังขานขาลาในกรณีที่ขบวนรถจอดติดตำแหน่งประตูฉุกเฉินเหล่านี้จะเปิดสวิทช์ทางจาก ด้านรางเข้ามาหาด้านขานขาลาไปจอดยังแผงประตูกันชนขาลาที่ด้านขานขาลาประตูฉุกเฉินจะสามารถปลด ล็อกด้วยมือและเปิดออกโดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบอำนาจด้วยกุญแจประตูฉุกเฉินจะมีการติดตั้งแท่งกดฉุกเฉิน ไว้ที่ด้านรางเพื่อให้ผู้โดยสารสามารถอพยพเข้ามาในขานขาลาได้อย่างรวดเร็วประตูฉุกเฉินแต่ละบานจะรวมอยู่ ในวงปิดนิรภัย ในกรณีที่ประตูไม่ปิดจะทำให้ขบวนรถไฟไม่สามารถออกไปจากสถานีได้



รูปที่ 2.19 ประตูฉุกเฉิน

### 2.2.3.11 การควบคุมและการตรวจสอบจากส่วนกลาง

คำสั่งและการควบคุมจากส่วนกลางกระทำโดยชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลา ซึ่งเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างระบบอาณัติสัญญาณ แผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาและประตูกั้นขานชาลา ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาแล้วยังเชื่อมต่อกับระบบควบคุมและประมวลผล (SCADA)

ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาจะรับสัญญาณจากระบบอาณัติสัญญาณ ดังนี้

- สัญญาณ "อนุญาตเปิดประตู"
- คำสั่ง "เปิดประตูสำหรับรถไฟฟ้าขบวนสั้น"

### 2.2.3.12 การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ในระบบประตูกั้นขานชาลาและระบบในสถานี

- การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าของสถานีแหล่งจ่ายไฟฟ้าของระบบประตูกั้นขานชาลาจะต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าของสถานีที่จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 380 โวลต์ 3 เฟสกล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า 2 กล่องซึ่งรวมอยู่ในแหล่งจ่ายไฟฟ้าของระบบประตูกั้นขานชาลาจะแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ไปเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 100 โวลต์
- การเชื่อมต่อกับระบบควบคุมและประมวลผล (SCADA)

ข้อมูลจะถูกส่งจากระบบประตูกั้นขานชาลาไปยังระบบควบคุมและประมวลผลเพียงแคข้อมูลแสดงสถานะเท่านั้นจะไม่มี การควบคุมอุปกรณ์ในระบบประตูกั้นขานชาลาจากระบบควบคุมและประมวลผล การเชื่อมต่อระหว่างระบบควบคุมและประมวลผลกับระบบประตูกั้นขานชาลากระทำผ่านแผงจุดต่อวงจรไฟฟ้า

1. กล่องต่อขานชาลา ที่ตั้งอยู่ในตำแหน่งตรงกลางของแผงประตูกั้นขานชาลาที่มีการติดตั้งมอเตอร์ ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูกล่องเดียวกันกับชุดควบคุม การติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาข้อมูลจะเก็บผ่านหน้าสัมผัสที่ไม่มีแรงดันไฟฟ้าที่ต่อสายไฟฟ้าแบบชั่วคราว มอนอันเดียวจากประตูกั้นขานชาลาที่มีการติดตั้งมอเตอร์ 14 ชุด จากชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาและจากประตูสำรองแบบใช้มือ

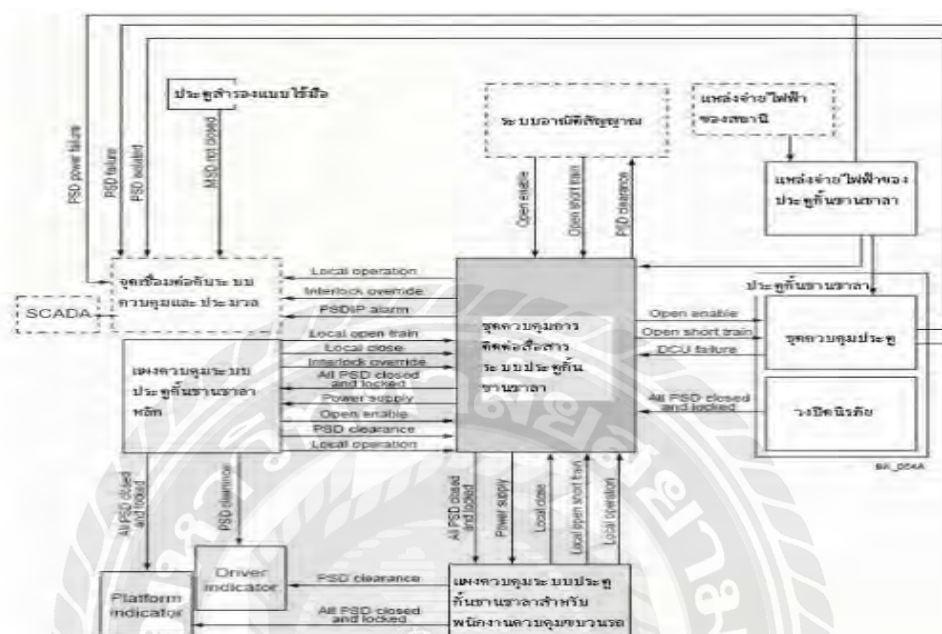
- การเชื่อมต่อกับระบบอาณัติสัญญาณ

การเชื่อมต่อทางไฟฟ้าระหว่างระบบอาณัติสัญญาณและอุปกรณ์ในระบบประตูกั้นขานชาลากระทำผ่านจุดเชื่อมต่อในชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลาในขั้นตอนของการให้บริการเดินรถ ขบวนรถไฟฟ้าที่มี 4 ตู้ (ขบวนรถแบบสั้น - SAE) และขบวนรถไฟฟ้าที่มี 3 ตู้ (ขบวนรถแบบสั้น - SAC) จะวิ่งให้บริการในเส้นทางเชื่อมท่าอากาศยาน ดังนั้นสัญญาณ 2 สัญญาณจะถูกส่งจากระบบอาณัติสัญญาณไปยังประตูกั้นขานชาลา

- สัญญาณ "อนุญาตปิดประตู" ซึ่งยืนยันว่าขบวนรถจอดในตำแหน่งที่ถูกต้องที่ขานชาลา และประตูกั้นขานชาลาสามารถเปิดออกได้ในสภาวะที่ปลอดภัย
- สัญญาณ " ปิดประตูสำหรับรถไฟฟ้าขบวนสั้น " จะเกิดขึ้นเมื่อขบวนรถจอดในตำแหน่งที่ถูกปล่อยที่ขานชาลาแล้วพนักงานควบคุมขบวนรถไฟฟ้าหรือระบบการขับเคลื่อนรถอัตโนมัติสั่งการเปิดประตูสำหรับขบวนรถแบบ 3 หรือ 4 ตู้ตามรูปแบบของรถไฟฟ้าขบวนสั้น

สัญญาณเหล่านี้มีความปลอดภัยจากอันตราย โดยเป็นแบบวงจรตัดคู่ ซึ่งรีเลย์ของแต่ละระบบจะต้องใช้หน้าสัมผัสแบบไม่มีแรงดันไฟฟ้า 2 หน้าสัมผัสต่อ 1 สัญญาณ

ข้อมูลที่ส่งจากอุปกรณ์ในระบบประตูกันชนชานชาลาไปยังระบบอัตโนมัติสัญญาณคือสัญญาณ "ประตูกันชนชานชาลาปิดและล็อก" (หรือสัญญาณ "PSD clearance") ซึ่งระบุว่าประตูกันชนชานชาลาทุกบานปิดและล็อก หรือสวิตช์ INTERLOCK OVERRIDE ที่แผงควบคุมระบบประตูกันชนชานชาลาหลักถูกใช้งานโดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับอำนาจ



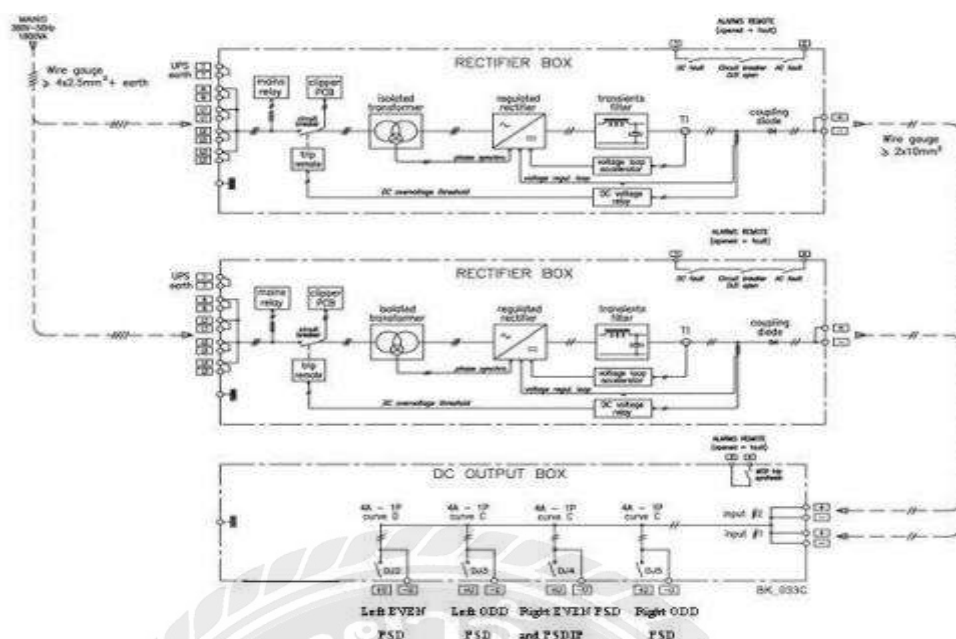
รูปที่ 2.20 การเชื่อมต่อของระบบประตูกันชนชานชาลา

## 2.2.4 คำอธิบายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์หลัก

### 2.2.4.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้าของประตูกันชนชานชาลา

หน้าที่ของแหล่งจ่ายไฟของประตูกันชนชานชาลา ได้แก่ การจ่ายไฟอย่างต่อเนื่องให้กับทุก ๆ ส่วนของระบบประตูกันชนชานชาลาของชานชาลา คือ ชุดควบคุมประตูกันชนชานชาลา มอเตอร์ ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชานชาลาและแผงควบคุมระบบประตูกันชนชานชาลาเป็นต้น ซึ่งจะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ในจำนวนที่พอเพียงแหล่งจ่ายไฟของประตูกันชนชานชาลาประกอบด้วย 3 ส่วน อยู่ในห้อง UPS และอยู่ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูของประตูชุดพิเศษของแต่ละชานชาลา

- กล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า 2 กล่องต่อขนานกันกับสายไฟเข้าชุดเดียวกัน ทำหน้าที่แปลงไฟกระแสสลับ 380V ความถี่ 50Hz 3 เฟส จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าของสถานีเป็นกระแสไฟตรง 100V
- กล่องจ่ายกระแสไฟตรง 1 กล่อง ทำหน้าที่จ่ายไฟไปยังประตูกันชนชานชาลา ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชานชาลา แผงควบคุมระบบประตูกันชนชานชาลาและไฟสัญญาณต่าง ๆ



รูปที่ 2.21 แหล่งจ่ายไฟ - แผนผังและการต่อเชื่อม

#### 2.2.4.2 กล้องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า

##### วงจรจ่ายกำลังไฟฟ้า

1. แรงดันจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับจะถูกปรับค่าแรงดันไฟฟ้าโดยใช้หม้อแปลงไฟฟ้า แล้วจึงถูกเรียงกระแสไฟโดยวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น (วงจรบริดจ์) ที่ใช้ไฮบริดไดโอด-ทริสเตอร์ (อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ) ที่สามารถควบคุมได้
2. หลังจากนั้นจะใช้ตัวเก็บประจุแบบอิเล็กโทรไลต์ทำงานร่วมกับตัวเหนี่ยวนำในการกรองแรงดันไฟฟ้าเพื่อให้รูปคลื่นแรงดันไฟตรงที่ได้มีความเรียบ

##### วงจรควบคุม

การรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าสามารถทำได้โดยใช้ชุดควบคุมแรงดันซึ่งประกอบด้วยส่วนเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้า แผงวงจรจะใช้ข้อมูลนี้เพื่อสั่งให้ทริสเตอร์เริ่มนำกระแสเพื่อควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้า

##### วงจรตรวจสอบ

การตรวจสอบจะใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่แยกออกจากชุดวงจรรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า โดยใช้การกำหนดขอบเขตแรงดันไฟฟ้าตรง (ค่าต่ำสุด - สูงสุด) โดยการใช้การตรวจสอบระยะไกลอิสระ



### ไฟสัญญาณไดโอดเปล่งแสง (LED)

ที่ด้านหน้าของกล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้าจะมีไฟสัญญาณแบบไดโอดเปล่งแสง (LED) 2 ดวง

- ไฟสีเขียวจะสว่างเมื่อไฟฟ้าจากสายจ่ายไฟหลัก "ON" (ระบบจ่ายไฟฟ้าในสถานนีต่ออยู่และจ่ายไฟได้)
- ไฟสีแดงจะบ่งบอกว่าแรงดันไฟกระแสตรงมีค่าต่ำซึ่งเกิดจากสายจ่ายไฟหลักบกพร่องหรือเกิดความผิดปกติกับระบบรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า

### สวิตช์ตัดวงจรทางขาเข้า

มีสวิตช์ตัดวงจร 2 ตัว (1 ตัวต่อ 1 กล่องอุปกรณ์เรียงกระแส) เพื่อใช้ตัดวงจรแหล่งจ่ายไฟของประตูกั้นชานชาลา สำหรับทั้งชานชาลา



รูปที่ 2.22 แหล่งจ่ายไฟ – กล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า

#### 2.2.4.3 กล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

กล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรงประกอบด้วยสวิตช์ตัดวงจร 4 ตัว ซึ่งจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับวงจรต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- LEFT EVEN : กำลังไฟฟ้ากระแสตรงของประตูฯ หมายเลขคู่ ข้างซ้ายของชานชาลา
- LEFT ODD : กำลังไฟฟ้ากระแสตรงของประตูฯ หมายเลขคู่ ข้างซ้ายของชานชาลา
- RIGHT EVEN : กำลังไฟฟ้ากระแสตรงของประตูฯ หมายเลขคู่ ข้างขวาของชานชาลา และของชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นชานชาลา
- RIGHT ODD : กำลังไฟฟ้ากระแสตรงของประตูฯ หมายเลขคี่ ข้างขวาของชานชาลา



รูปที่ 2.23 ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลา

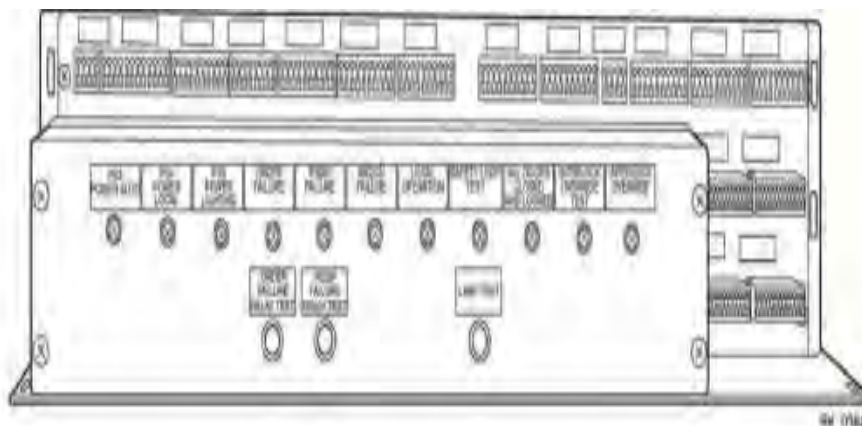
#### 2.2.4.4 ความพร้อมใช้งานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าประตูกั้นขนชาลา

กล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้าแต่ละกล่องได้รับการออกแบบให้จ่ายไฟฟ้าให้กับประตูทั้ง 14 ประตู ถ้าอีกตัวหนึ่งบกพร่องดังนั้นจึงมีความพร้อมใช้และความปลอดภัยในระดับสูง ในกรณีที่ระบบจ่ายไฟในสถานีบกพร่อง ประตูกั้นขนชาลาจะต้องเปิด/ปิด โดยใช้มือ

#### 2.2.4.5 ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลา ( PSDIP)

##### 2.2.4.5.1 คำอธิบายทั่วไป

ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลานั้นอยู่ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูของประตูชุดพิเศษ ประกอบด้วยรีเลย์ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรไฟฟ้า (PCB) บรรจุอยู่ในกล่องที่ทำจากโลหะ ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลาจะประมวลผลระบบอัตโนมัติ คือ คำสั่งต่าง ๆ จากระบบอัตโนมัติสัญญาณและสถานะของประตูกั้นขนชาลา



รูปที่ 2.24 ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขนชาลา

### 2.2.4.5.2 คำอธิบายการทำงาน

ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชาลาสามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ส่วนการทำงาน ขึ้นอยู่กับลักษณะการประกอบกันของรีเลย์

- การจัดการสัญญาณ "Open Enable"
- การจัดการสัญญาณ "Open Short Train"
- การจัดการสัญญาณ "Train clearance" (Safety loop)

การต่อเชื่อมชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชาลากับส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ประตูกันชนชาลาและการเชื่อมต่อสัญญาณกับระบบอื่น ๆ แสดงไว้ในรูปที่ 020

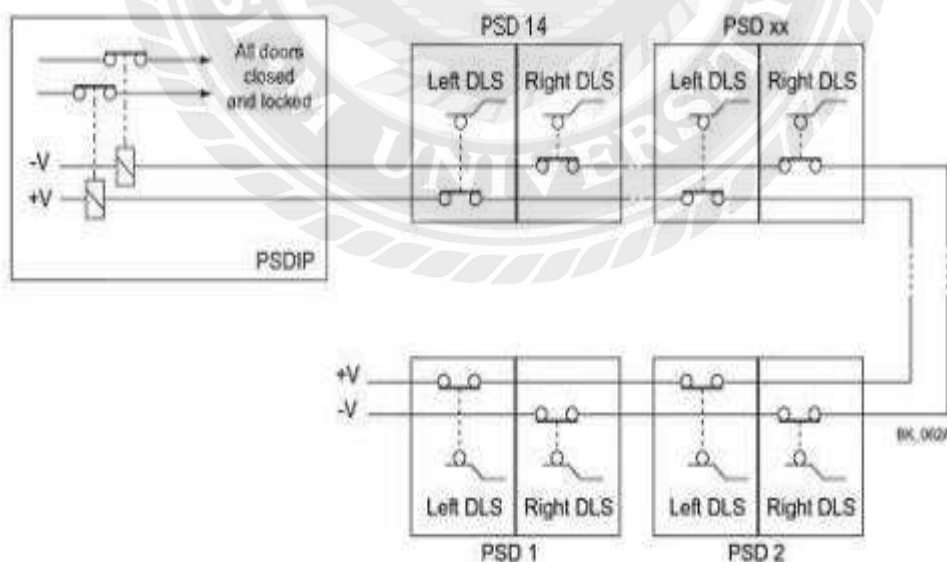
สัญญาณ "Open Enable" เมื่อรถไฟเข้าหยุด ณ สถานีตรงตามตำแหน่งหยุดที่ถูกต้องแล้ว ระบบอัตโนมัติสัญญาณจะส่งสัญญาณ "Open Enable" ไปยังชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชาลาเมื่อมีการใช้งานสวิทช์กุญแจ "Local Control" ที่แผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาหลักหรือของพนักงานควบคุมรถ (ตำแหน่ง "Close" หรือ "Open Enable") แล้วคำสั่งจากระบบอัตโนมัติสัญญาณจะถูกห้ามไว้

#### สัญญาณ "Open short train"

สัญญาณดังกล่าวจะถูกส่งออกมาก่อนแล้วตามด้วยสัญญาณคำสั่ง "Open short train" ซึ่งส่งผ่านระบบอัตโนมัติสัญญาณมาที่ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชาลา

#### สัญญาณ Train Clearance

สัญญาณนี้จะถูกส่งออกมาเมื่อสวิทช์ล็อกประตูด้านซ้ายและด้านขวามีสถานะปิด สำหรับประตูทุกประตู (Safety loop) สัญญาณนี้อาจจะถูกบังคับให้ส่งออกมาจากแผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาหลักเมื่อสวิทช์ "Interlock override" ถูกหมุนไปที่ตำแหน่ง "ON"



รูปที่ 2.25 วงปิดนิรภัย (Safety loop)

#### 2.2.4.5.3 ความพร้อมใช้งาน

ในกรณีที่ระบบอัตโนมัติสัญญาณหรือชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชาลาบกพร่อง เจ้าหน้าที่ประจำชานชาลาสามารถใช้แผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลา เพื่อสั่งให้ประตูเปิด/ปิดอย่างอัตโนมัติ

#### 2.2.4.6 แผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลา

##### 2.2.4.6.1 คำอธิบายทั่วไป

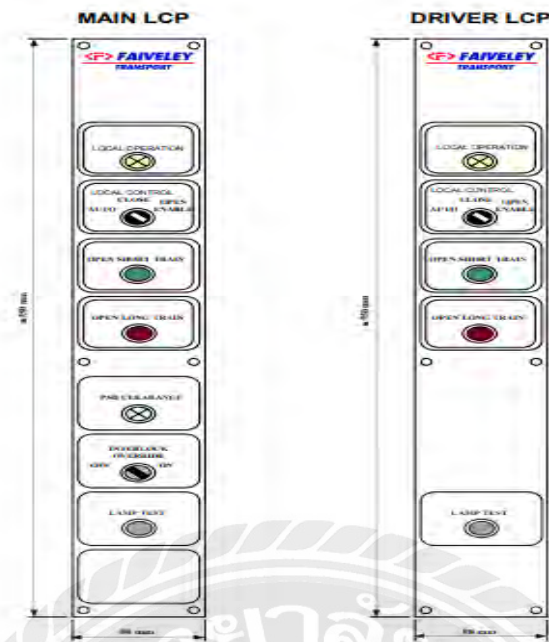
แต่ละชานชาลาประกอบไปด้วยแผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลา 2 ประเภท คือแผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาหลักและแผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาของพนักงานควบคุมขบวนรถไฟฟ้า แผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาจะถูกติดตั้งไว้ในเสาของประตูกันชนชาลาและเชื่อมต่อกับชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชาลา (PSDIP)

**แผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาหลักจะประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ 026)**

- สวิตช์กุญแจ 3 ทาง "Local Control" (ตำแหน่ง AUTO, CLOSE, OPEN ENAB)
- ไฟสัญญาณสีเหลือง "Local Operation" ซึ่งจะสว่างเมื่อสวิตช์กุญแจของแผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาถูกหมุนไปที่ตำแหน่ง CLOSE หรือ OPEN ENABLE
- ปุ่มกดสีเขียว "Open Short Train"
- ปุ่มกดสีแดง "Open Long Train"
- สวิตช์สปริงหมุนกลับ "Interlock Override" 2 ตำแหน่ง (OFF (ปกติ) และ ON)
- ไฟสัญญาณสีเขียว "PSD Clearance" ซึ่งจะสว่างเมื่อประตูกันชนชาลาทั้งหมดปิดและล็อก หรือเมื่อมีการใช้งาน "Interlock Override"
- ปุ่มกดสีดำ "Lamp Test"

**แผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาสำหรับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟฟ้า ประกอบด้วย**

- สวิตช์กุญแจ 3 ทาง "Local Control" (ตำแหน่ง AUTO, CLOSE, OPEN ENAB)
- ไฟสัญญาณสีเหลือง "Local Operation" ซึ่งจะสว่างเมื่อสวิตช์กุญแจของแผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลาถูกหมุนไปที่ตำแหน่ง CLOSE หรือ OPEN ENABLE
- ปุ่มกดสีเขียว "Open Short Train"
- ปุ่มกดสีแดง "Open Long Train"
- ปุ่มกดสีดำ "Lamp Test"

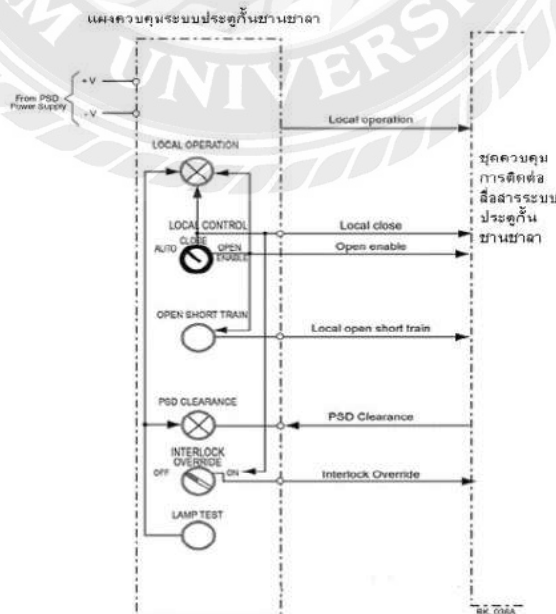


รูปที่ 2.26 แผงควบคุมระบบประตูกันชนขาลา (LCP)

#### 2.2.4.6.2 คำอธิบายการทำงาน

แผนผังหลักการทำงานของแผงควบคุมระบบประตูกันชนขาลา แสดงได้ดัง รูปที่ 027

- ปุ่มกด "Open Short Train" จะสามารถใช้งานได้ ถ้าสวิตช์กุญแจ "Local Control" ถูกหมุนไปที่ตำแหน่ง "OpenEnable"
- ควรจะหมุนสวิตช์ "Interlock Override" ก็ต่อเมื่อต้องการใช้งานฟังก์ชัน "Interlock Override" เท่านั้น



รูปที่ 2.27 แผงควบคุมระบบประตูหลัก - แผนผังการทำงาน



### 2.2.4.7 กล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Header box)

#### 2.2.4.7.1 บทนำ

กล่องอุปกรณ์เหนือประตูเป็นโครงสร้างที่ใช้ปกปิดอุปกรณ์ทางกลไว้ภายในและโครงสร้างรับแรงหลักทางแนวนอนซึ่งวางตัวอยู่เหนือบานประตูกันชนชาลาและแผงกันกระຈุดโครงสร้างของส่วนต่าง ๆ ได้รับการออกแบบอย่างพอเพียงเพื่อที่จะให้สามารถรองรับน้ำหนักของวัตถุต่าง ๆ รวมถึงแรงที่เกิดขึ้นจากการทำงานของอุปกรณ์ขณะอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย เมื่อมองจากภายนอก กล่องอุปกรณ์เหนือประตูประกอบด้วย

1. โครงสร้างส่วนบนที่ยึดติดกับคานโลหะโดยใช้ชุดเทเลสโคป (Telescope) ซึ่งง่ายต่อการปรับโครงสร้างของประตูให้มีความสูงที่เหมาะสม
2. ส่วนของกล่องรองรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ของประตูและชุดแขวนยึดอุปกรณ์
3. ไฟสัญญาณเปิดประตูทั้ง 2 ประตู (สีเหลือง) เหนือประตู
4. ไฟสัญญาณประตูบกพร่อง (สีแดง)
5. ฝาปิดเปิดกล่องอุปกรณ์เหนือประตู 3 แผ่น ใช้ครอบคลุมความยาวของกล่องอุปกรณ์เหนือประตูทางด้านฝั่งชานชาลา



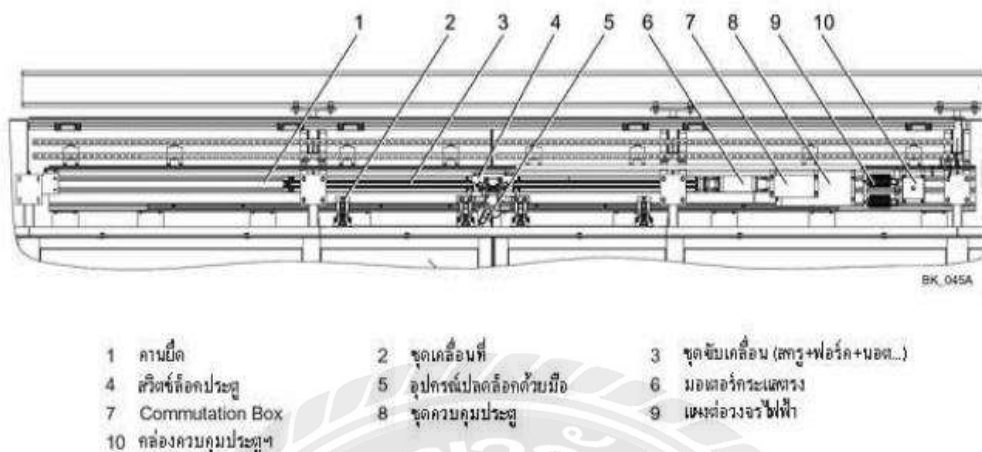
- |                          |                     |                      |
|--------------------------|---------------------|----------------------|
| 1 กล่องอุปกรณ์เหนือประตู | 2 คานโครงสร้าง      | 3 Telescope assembly |
| 4 ไฟสัญญาณประตูบกพร่อง   | 5 ไฟสัญญาณประตูเปิด | 6 ฝาปิดกล่องอุปกรณ์  |

รูปที่ 2.28 กล่องอุปกรณ์เหนือประตู – มุมมองจากภายนอกทางฝั่งชานชาลา



### ภายในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูจะติดตั้ง

6. อุปกรณ์แขวนยึดวัสดุต่าง ๆ และอุปกรณ์การทำงานของประตูกันชนขาชาทั้งหมด
7. การต่อสายระหว่างชุดประตู และอุปกรณ์ประกอบ (แผงเข้าสายและรางสายไฟ)

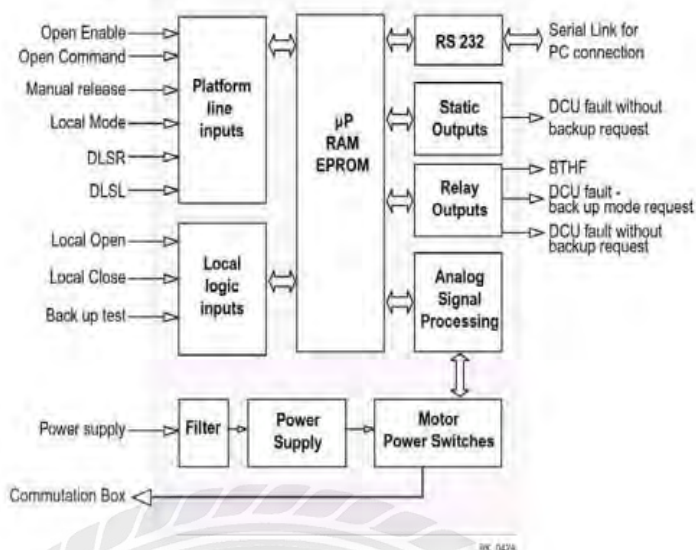


รูปที่ 2.29 กล่องอุปกรณ์เหนือประตู - มองจากฝั่งขาชาโดยไม่มีฝาปิด/เปิดกล่อง

#### 2.2.4.7.1 ชุดควบคุมประตูกันชนขาชา (DCU)

ชุดควบคุมประตูกันชนขาชาเป็นอุปกรณ์ที่ทำงาน โดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์สารกึ่งตัวนำซึ่งได้รับการออกแบบสำหรับควบคุมและตรวจตราการเคลื่อนที่ของประตูกันชนขาชาตามคำสั่งที่ได้รับมาจากชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนขาชาหรือจากกล่องควบคุมประตูกันชนขาชาชุดควบคุมประตูกันชนขาชาประกอบด้วย (ดูรูปที่ 030)

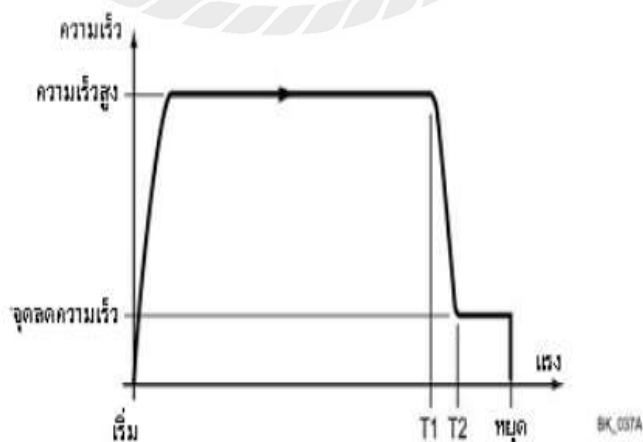
- ตัวประมวลผล (CPU) ที่เป็นไมโครโพรเซสเซอร์พร้อมหน่วยความจำ RAM และ EPROM ควบคุมทุกหน้าที่ของชุดควบคุมประตูกันชนขาชา (จัดการเชื่อมต่อสัญญาณอะนาล็อกของมอเตอร์และสัญญาณเข้าออก)
- ชุดประมวลผลสัญญาณอะนาล็อก ใช้เพื่อสั่งงานสวิตช์จ่ายกำลังมอเตอร์ สอดคล้องตามคำร้องขอของ CPU และเพื่อป้อนสัญญาณกลับไปที่ CPU เกี่ยวกับการวัดค่ากระแสแรงดันของมอเตอร์
- ชุดสื่อสารการจ่ายกำลังมอเตอร์ ประกอบด้วยสวิตช์ทำจากทรานซิสเตอร์ที่ต้องวงจรเป็นบริดจ์
- ชุดเชื่อมต่อสัญญาณเข้าเพื่อปรับลักษณะสัญญาณเข้าทุกชนิด
- ชุดเชื่อมต่อสัญญาณออกเพื่อส่งสัญญาณสถานะต่าง ๆ
- พอร์ตเชื่อมต่อแบบอนุกรม RS232 เพื่อใช้โหลดซอฟต์แวร์ หรือเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และเพื่อการซ่อมบำรุงแหล่งจ่ายไฟคงที่ ซึ่งจ่ายแรงดันที่จำเป็นให้กับโมดูลต่าง ๆ ข้างต้น



รูปที่ 2.30 ชุดควบคุมประตูกันชนขาลา – แผนภาพการทำงาน

#### หลักการทำงาน

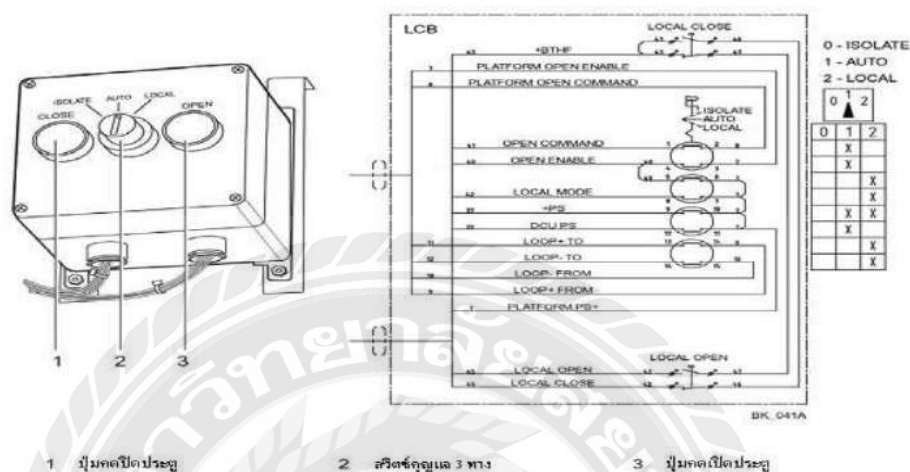
ปริมาณกำลังไฟฟ้าที่ต้องการสำหรับจ่ายให้มอเตอร์จะได้รับการคำนวณอย่างต่อเนื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งควบคุมกระแสและแรงดันของมอเตอร์ โดยใช้หลักการมอดูเลตความกว้างพัลส์ (PulseWidth Modulation) ที่ใช้ทรานซิสเตอร์กำลังสูงเป็นสวิตช์จรรถรวัดค่ากระแสและแรงดันของมอเตอร์สามารถพิจารณาค่าความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์ได้ตลอดเวลา คือทราบถึงลักษณะสมบัติทางกลที่แท้จริงของอุปกรณ์ การทำงานของประตูและบานประตู (น้ำหนักความเฉื่อย) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จะใช้ชุดคำสั่งภายในเพื่อคำนวณตำแหน่งของบานประตูและพิจารณาตำแหน่งที่ประตูควรที่จะเพิ่มความเร็วหรือลดความเร็วบานประตูจะทำงานที่ความเร็วแตกต่างกัน 2 ค่า คือ "ความเร็วสูง" เมื่อเริ่มเคลื่อนที่และกำลังเคลื่อนที่ในช่วงต้น "ช่วงลดความเร็ว" (ความเร็วต่ำ) สำหรับชะลอการเคลื่อนที่ก่อนที่ประตูจะหยุด จุดเปลี่ยนแปลง (T1 และ T2 ในรูปที่ 031 ) จะถูกคำนวณ โดย CPU รูปที่ 031 แสดงกราฟแบบอย่างของความเร็วบานประตูเทียบกับตำแหน่งประตูสำหรับกาเปิดปิดแบบปกติจุดลดความเร็ว



รูปที่ 2.31 เส้นโค้งแบบอย่างความเร็วของประตูตำแหน่ง ในการทำงานปกติ

### 2.2.4.7.3 กล่องควบคุมประตูกันขานชาลา (LCB)

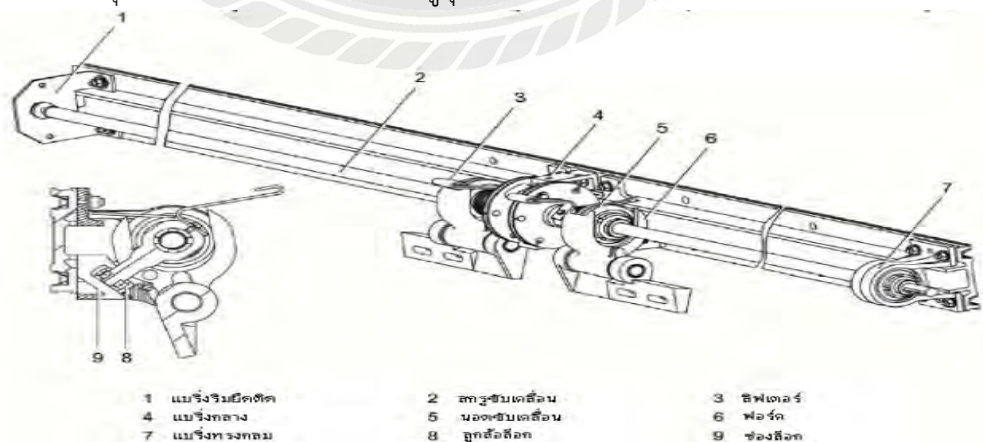
กล่องควบคุมประตูกันขานชาลาจะติดตั้งอยู่ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูแต่ละกล่อง จุดประสงค์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงหรือทำให้ระบบสามารถถูกกลับมาใช้งานได้อีกครั้ง เจ้าหน้าที่ที่ได้รับอนุญาตที่มีกุญแจสามารถแยกโดดชุดประตูออกจากระบบหรือสั่งงานประตูจากจุดนี้ได้ กุญแจนี้จะดึงออกไปได้จากสวิตช์กุญแจในตำแหน่ง "0" (แยกโดด) หรือในตำแหน่ง "1" (ทำงานอัตโนมัติ)



รูปที่ 2.32 กล่องควบคุมประตูกันขานชาลา - การออกแบบและการทำงานภายใน

### 2.2.4.7.4 ชุดขับเคลื่อน

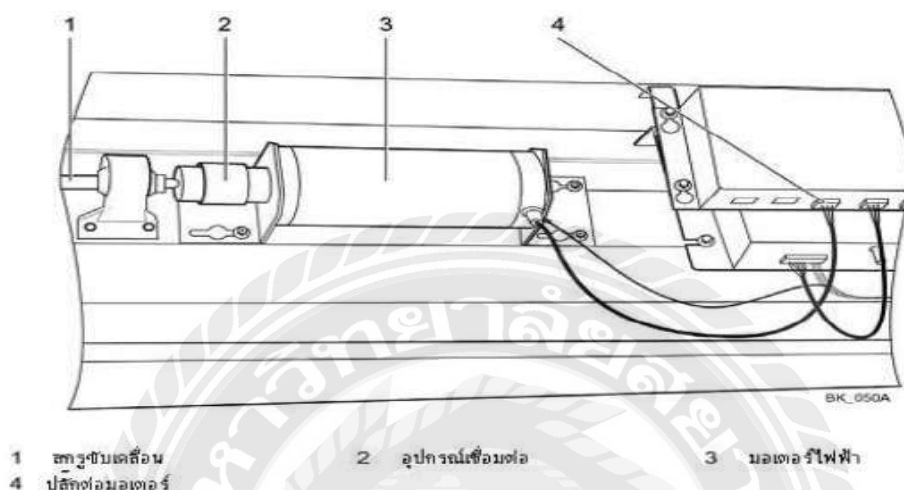
ชุดขับเคลื่อนประกอบด้วยระบบสกรูขับเคลื่อนและชุดนอตสกรูกรองรับโดยแบร็อง 3 ตัวซึ่งดอยบนคานหลัก ความยาวครึ่งหนึ่งของสกรูจะมีเกลียวขวาและอีกครึ่งหนึ่งจะมีเกลียวซ้ายแต่ละครึ่งความยาวของสกรูจะมีชุดนอตซึ่งต่อกับบานประตูกันขานชาลาที่สอดคล้องกัน นอตแต่ละตัวจะมีล้อหมุนซึ่งจะเคลื่อนที่ไปตามแนวร่องในคานหลัก ล้อหมุนนี้จะป้องกันไม่ให้นอตหมุนในช่วงที่เข้าสู่การล็อกลิฟเตอร์จะถูกติดตั้งในแนวตั้งจากกับล้อหมุนเพื่อจะไปกดสวิตช์ล็อกประตูการเชื่อมต่อกับบานประตูจะใช้แขนจับซึ่งมีแบร็องทรงกลมอยู่ภายในบนนอตและชุดเคลื่อนที่ซึ่งติดกับบานประตูชุดขับเคลื่อน



รูปที่ 2.33 ชุดขับเคลื่อน

#### 2.2.4.7.5 ชุดมอเตอร์

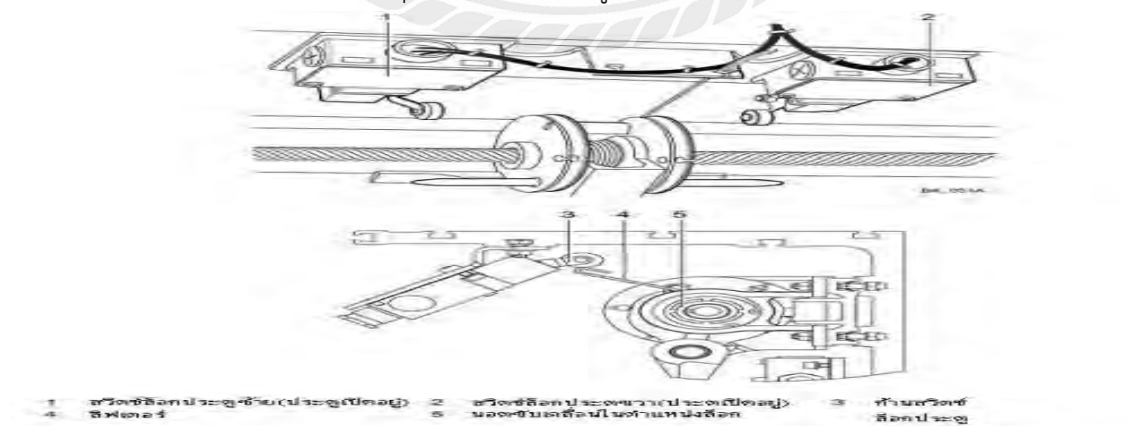
ชุดมอเตอร์มีประกอบด้วยชุดโมดูลติดตั้งอยู่ที่ปลายด้านหนึ่งของชุดสกรูขับเคลื่อนบนคานหลัก ชุดมอเตอร์จะมีมอเตอร์ไฟฟ้า 1 ชุดและอุปกรณ์ต่อเชื่อม (Coupling device) 1 ชุดมอเตอร์เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้แม่เหล็กถาวรโดยต่อสายมาเรียบร้อยแล้วและมีตัวเชื่อมต่อสายเพื่อให้สามารถถอดประกอบได้อย่างรวดเร็วระหว่างการซ่อมบำรุงชุดสกรูขับเคลื่อนจะต่อเชื่อมกับมอเตอร์ผ่านทางอุปกรณ์ต่อเชื่อมที่มีความยืดหยุ่นซึ่งเป็นการต่อเชื่อมทางกลและเพื่อลดการสั่นสะเทือน



รูปที่ 2.34 ชุดมอเตอร์

#### 2.2.4.7.6 สวิตช์ล็อกประตู

อุปกรณ์ตรวจสอบตำแหน่งล็อกประตูประกอบด้วยสวิตช์ 2 ตัว (DLS) ซึ่งจะตรวจสอบว่าล้อหมุน (Roller) ของชุดขับเคลื่อนได้หมุนเข้าไปในช่องล็อกหรือไม่ และให้สัญญาณ "ประตูล็อก" สวิตช์จะถูกกดลิฟเตอร์ 2 ตัวซึ่งติดไว้แยกจากกันบนนอตขับเคลื่อนทั้ง 2 ตัว แต่ละสวิตช์จะมีหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (NO) และปกติปิด (NC) ต่อร่วมกันทางกลแต่แยกอิสระทางไฟฟ้า หน้าสัมผัสหนึ่งจะใช้ส่งสัญญาณไปยัง "วงปิดนิรภัย" และอีกอันหนึ่งจะใช้สำหรับการควบคุมภายในของประตูกันชนชานชาลา



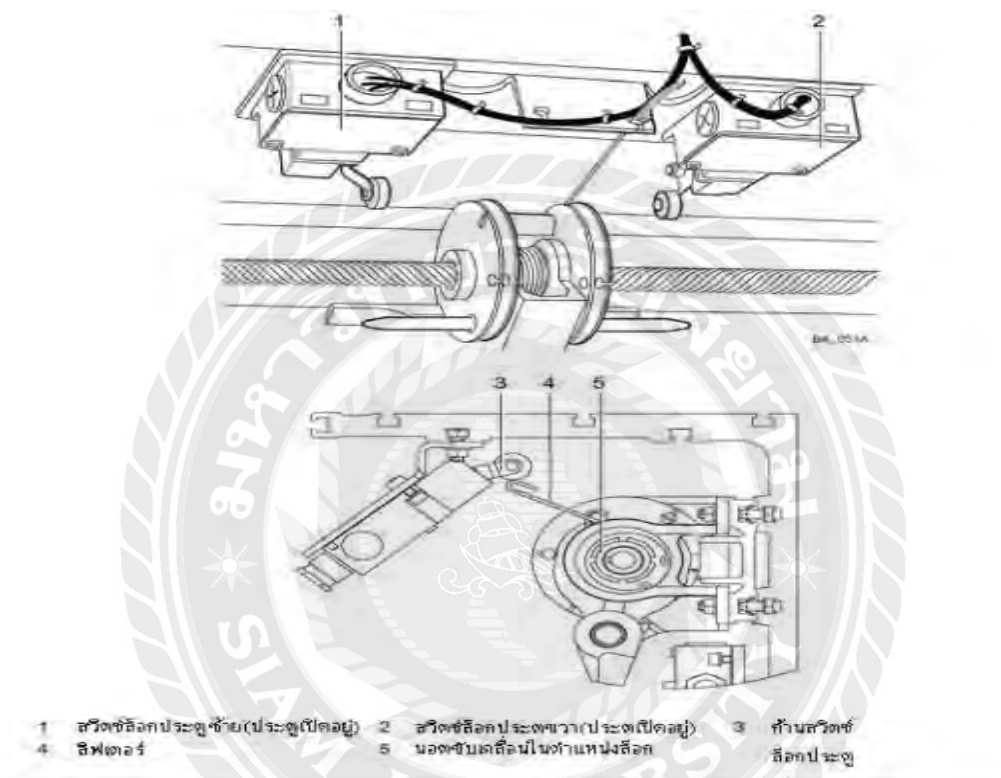
รูปที่ 2.35 สวิตช์ล็อกประตู

#### 2.2.4.7.7 อุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือ (Manual unlocking device)

อุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือ ประกอบด้วย

- แท่งเหล็กประกอบรวมอยู่ในโครงสร้างประตู ใช้งานได้โดยใช้ที่จับหรือกุญแจรูปสามเหลี่ยม
- คานงัด
- สวิตช์ปลดล็อกประตู
- สายเคเบิลที่ต่อเข้ากับลูกรอกที่มีร่อง

การใช้งานอุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 2.2.5.5



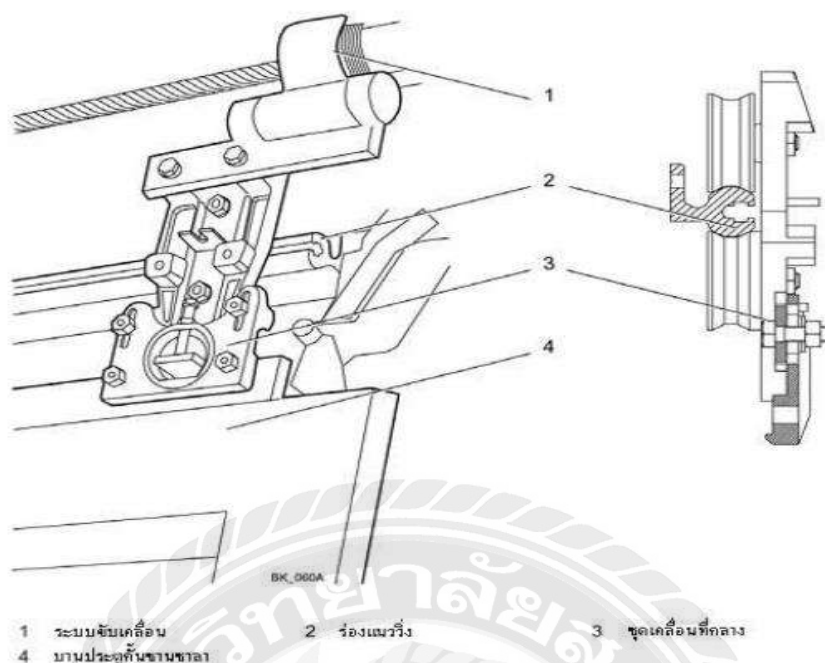
รูปที่ 2.36 อุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือ

#### 2.2.4.7.8 ชุดเคลื่อนที่ (Trolley)

ประตูแต่ละบานจะมีชุดเคลื่อนที่ 2 ชุด ชุดเคลื่อนที่ตรงกลางจะเชื่อมต่อบานประตูเข้ากับชุดขับเคลื่อนและแนววิ่งประตู (Guiding profile) (ดูรูปที่ 037) ส่วนชุดเคลื่อนที่ตรงปลายจะเชื่อมต่อบานประตูกับแนววิ่งประตูเท่านั้น

#### 2.2.4.7.9 แนววิ่งประตู

ชุดแขวนประตูกันชนชาลาประกอบด้วยรางวิ่งรูปตัว U 2 ราง จุดเคลื่อนที่จะเลื่อนไปตามแนวยาวของรางวิ่งเพื่อการเปิดและปิดของประตูแต่ละบาน อุปกรณ์หยุดประตูจะถูกติดตั้งที่ปลายแต่ละด้านของแนววิ่งประตู



รูปที่ 2.37 แนววิ่งประตูและชุดเคลื่อนที่

#### 2.2.4.8 บานประตูกันขานชาลาและแผงกันกระຈก

##### 2.2.4.8.1 บานประตู

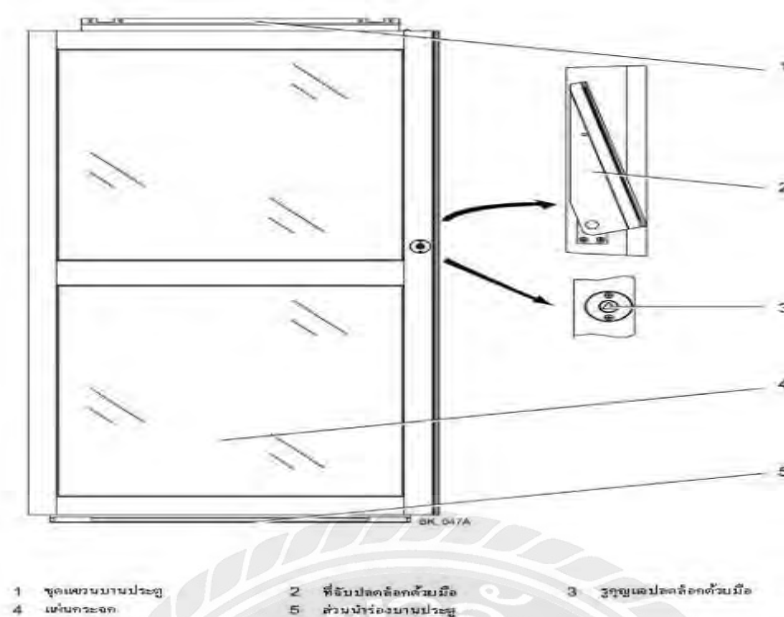
คำว่า บานประตู หมายถึงบานประตูที่เลื่อนได้ที่ถูกติดตั้งตามแนวยาวของขอบขานชาลาตามตำแหน่งประตูรถไฟฟ้า ชุดโครงสร้างของประตูกันขานชาลาได้รับการออกแบบให้ทนต่อการใช้งาน (แรงดันของคน ลม การกระแทก) และโหลดที่เปลี่ยนแปลงในทางกลและในแง่ของการใช้งาน

- การออกแบบประตูกันขานชาลาจะคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ด้วย
- การลดความดังของเสียง เพื่อความสะดวกสบายของผู้โดยสาร
- การลดความสูญเสียอากาศเย็นในสถานีไปยังอุโมงค์การซ่อมบำรุงที่รวดเร็ว ง่าย และทำที่ด้านขานชาลา
- ลาเพียงด้านเดียว (ยกเว้นการเปลี่ยนกรอบโครงสร้างและแผงกระຈก)

บานประตูกันขานชาลาจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ 038)

- ชุดแนบติดกับส่วนบน คือ ชุดแขวนบานประตู ออกแบบให้ติดตั้งบานประตูกับชุดเคลื่อนที่ อุปกรณ์ชุดนี้มีขนาดที่เหมาะสมสำหรับรับน้ำหนักทางด้านข้างที่มีค่าสูงและหลีกเลี่ยงโอกาสที่จะล้าเข้าไปในกรอบการเคลื่อนที่ของรถไฟฟ้า ณ ตรงเส้นกลาง
- แนววิ่งประตูด้านล่าง ออกแบบให้จำกัดทิศทางการเคลื่อนที่ (Degree of freedom) ของบานประตูให้มีทิศทางในแนวนอนทางเดียวและช่วยถ่ายโอนน้ำหนักทางด้านข้างลงไปที่ธรณีประตู
- อุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือจะทำให้เปิดประตูโดยใช้มือได้ ด้วยที่จับที่อยู่ทางด้านรางวิ่งหรือใช้กุญแจรูปสามเหลี่ยมเปิดทางด้านขานชาลา
- หน้าต่าง 2 บาน ทำจากกระจกอัดแรง หนา 8 มม.





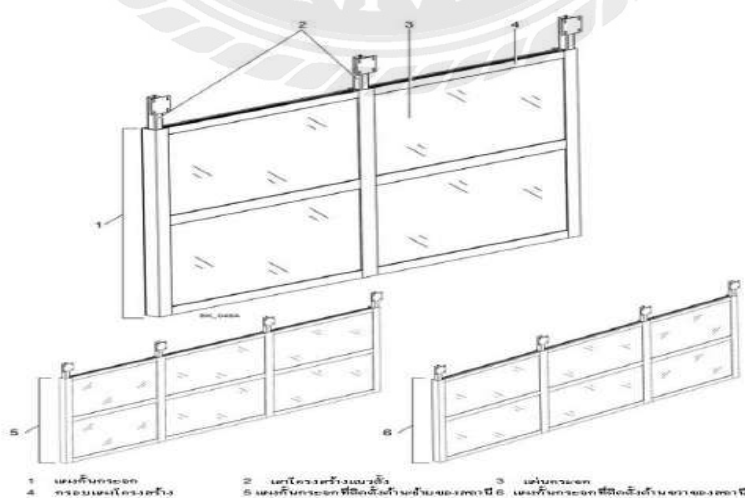
รูปที่ 2.38 บานประตูกันชนชาลา

#### 2.2.4.8.2 แผงกันกระຈก

แผงกันกระຈกจะเติมเต็มช่องว่างระหว่างบานประตูกันชนชาลาชุดโครงสร้างของแผงกันกระຈกได้รับการออกแบบให้ทนต่อการใช้งาน (แรงดันของคน ลม การ กระแทก) และโหลดที่เปลี่ยนแปลงในทางกลและในแง่ของการใช้งานการออกแบบแผงกันกระຈกจะคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ด้วย

- การลดความดังของเสียงเพื่อความสะดวกสบายของผู้โดยสาร
- การลดความสูญเสียอากาศเย็นในสถานีไปยังอุโมงค์

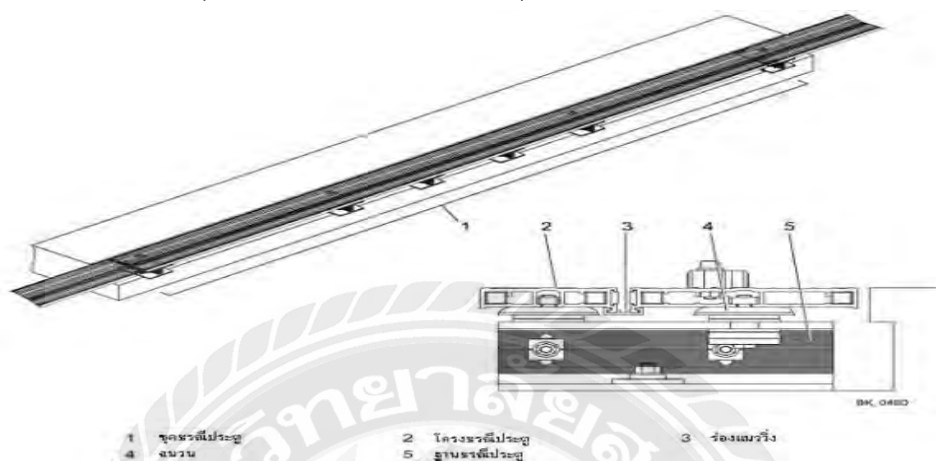
แผงกันกระຈกทำจากโครงอะลูมิเนียมและแผ่นกระจกอัดแรง โครงแผงกันกระຈกจะล้อมรอบเสาโครงสร้างตั้งตรงซึ่งทำจากเหล็ก ด้วยเหตุผลเรื่องความสวยงาม แผงกันกระຈกทุกแผงจะมีลักษณะเดียวกัน ยกเว้นแผงกันตรงปลายสถานีซึ่งจะประกอบด้วยแผงกันกระຈกเพิ่มขึ้นอีก 2 แผง



รูปที่ 2.39 แผงกันกระຈก

#### 2.2.4.9 ธรณีประตู (Threshold)

ธรณีประตูถูกติดตั้งบนฐานจับยึดซึ่งวางติดกับคอนกรีตฐานรองรับหลานี้จะทำให้การปรับแต่งความสูงและระยะห่างจากจุดอ้างอิงสามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ชุดธรณีประตูจะเป็นแผ่นอะลูมิเนียมที่มีพื้นผิวด้านบนเป็นร่องและมีแนววิ่งประตูสำหรับบานประตูกันชนชานชลา ชุดโครงสร้างของธรณีประตูได้รับการออกแบบให้ทนต่อการใช้งาน (แรงจากคน ลม การกระแทก) และโหลดที่มีการเปลี่ยนแปลง



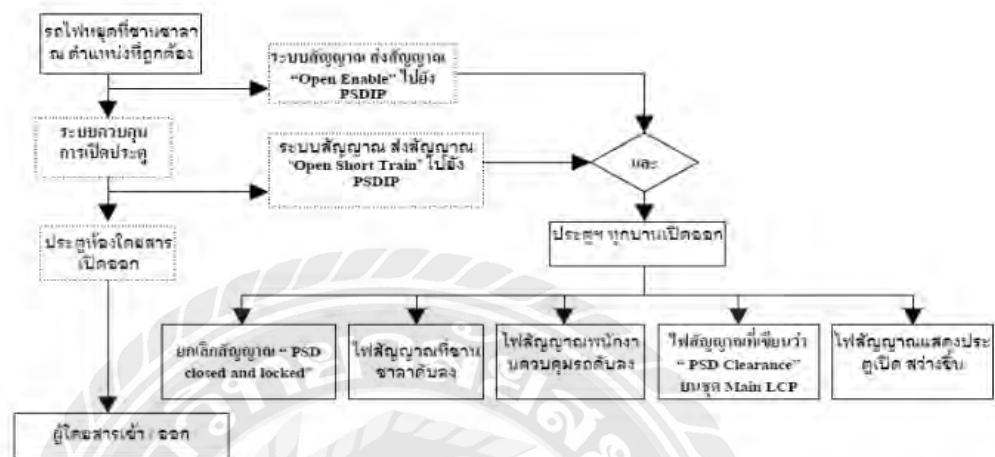
รูปที่ 2.40 ธรณีประตู

#### 2.2.5 รายละเอียดการทำงานของประตูกันชนชานชลา (PSD functional description)

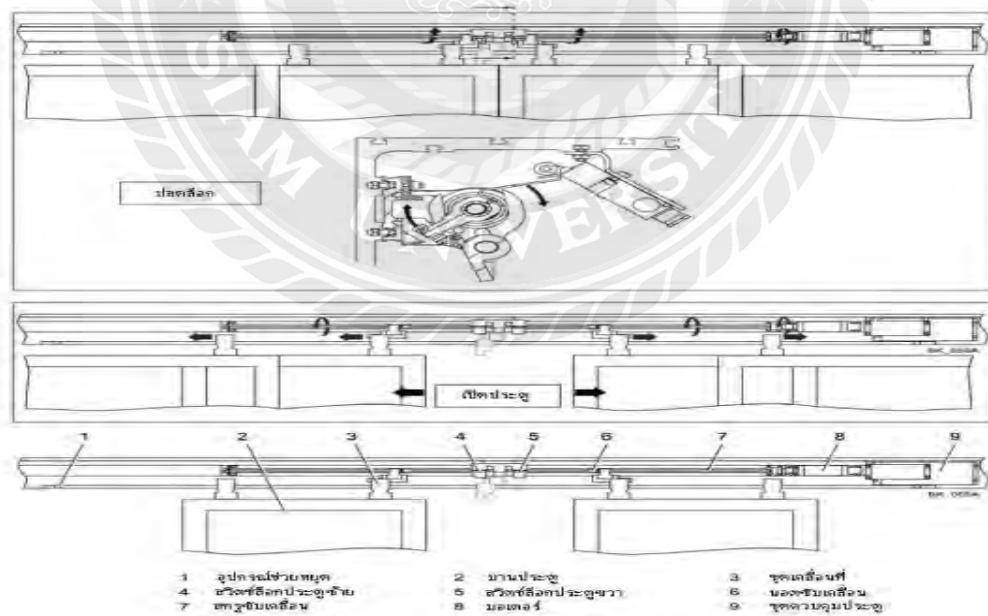
##### 2.2.5.1 ขั้นตอนการเปิดประตูกันชนชานชลาโดยปกติ

1. ในกรณีที่รถไฟหายุด ณ สถานี ในตำแหน่งที่ถูกต้องกับชานชลา ระบบอัตโนมัติสัญญาณจะส่งสัญญาณ "Open Enable" และสัญญาณการเปิดประตู "Open Short Train" ไปยังชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชานชลาหลังจากนั้นชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชานชลาจะส่งสัญญาณดังกล่าวไปยังชุดควบคุมประตู (DCU) ที่อยู่บนประตูกันชนชานชลาทั้งหมดในชานชลาเดียวกัน
2. รายละเอียดการเปิดประตูกันชนชานชลาทุกบานนั้น ได้อธิบายไว้ดังรูปที่ 041 ในหน้าถัดไป
3. ชุดควบคุมประตูจ่ายพลังงานให้มอเตอร์เพื่อปลดล็อกประตู ทำให้สวิตช์ปลดล็อก (DLS) ทั้ง 2 ตัวปลดออก
4. บานประตูกันชนชานชลาจะเลื่อนเปิดออกตามแนวประตู ซึ่งได้ติดตั้งอุปกรณ์ทั้งในส่วนที่อยู่เหนือประตูและในส่วนของธรณีประตูด้านล่าง
5. ชุดควบคุมประตูจะทำการคำนวณช่วงในการเลื่อนของประตู (อาศัยกำลังจากมอเตอร์และการวัดค่ากระแสไฟฟ้า) เพื่อให้ชุดเคลื่อนที่ (Trolley) เลื่อนมาจนสุดปลายของอุปกรณ์อย่างราบรื่น ระดับความเร็วของการหมุนของมอเตอร์จะลดต่ำลงเมื่อประตูกันชนชานชลาเลื่อนมาถึงจุดปลายสุด
6. ชุดควบคุมประตูกันชนชานชลาจะตัดไฟที่จ่ายไฟให้กับมอเตอร์เมื่อกระแสไฟฟ้าในขณะนั้นมีค่าเท่ากับค่าที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า
7. ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันชนชานชลาจะยกเลิกการส่งสัญญาณ "PSD closed and locked" ไปยังระบบอัตโนมัติสัญญาณ
8. ไฟสัญญาณที่ชานชลาจะดับลง

9. ไฟสัญญาณ "PSD Clearance" บนแผงควบคุมระบบประตูกันชนขาลหลัก (Main LCP) จะดับลง
10. ไฟสัญญาณสำหรับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟฟ้าจะดับลง
11. ไฟสัญญาณประตูเปิดที่อยู่เหนือชุดประตูแต่ละบานจะสว่างขึ้น



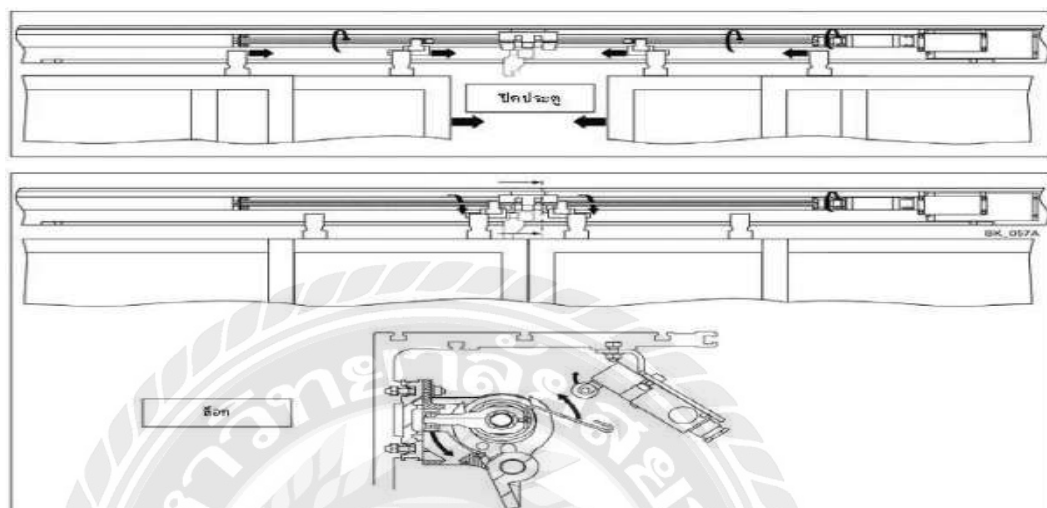
รูปที่ 2.41 ขั้นตอนการเปิดประตู



รูปที่ 2.42 ประตูกันชนขาล - การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ระหว่างการเปิดประตู

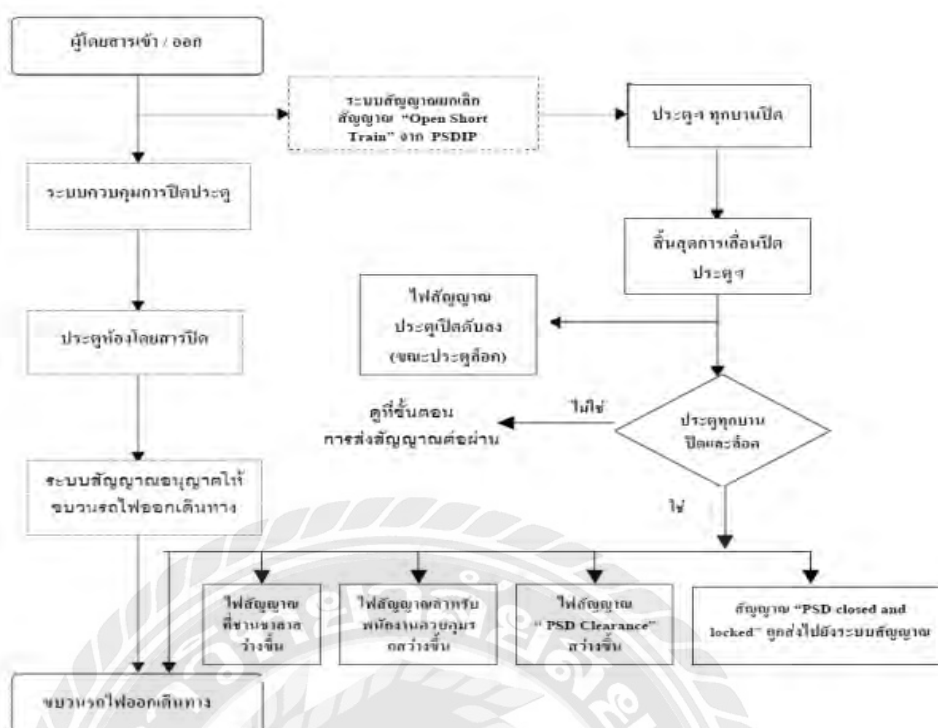
### 2.2.5.2 ขั้นตอนการปิดประตูกั้นขานชาลาโดยปกติ

1. ขั้นตอนการปิดประตูจะเริ่มทันทีต่อเมื่อระบบอัตโนมัติสัญญาณได้ยกเลิกสัญญาณ "Open Short Train"
2. ในกรณีนี้ ประตูกั้นขานชาลาทั้งหมดบนขานชาลาเดียวกันจะปิดลงดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 043 ปิดประตู



รูปที่ 2.43 ประตูกั้นขานชาลา - การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ระหว่างการปิดประตู

3. เมื่อชุดประตูปิดและล็อกเรียบร้อยแล้ว ไฟสัญญาณประตูเปิดบนกล่องเหนือประตู (Header Box) จะดับลง
4. เมื่อประตูกั้นขานชาลาทุกบานได้รับการตรวจสอบความเรียบร้อยในการปิดและล็อกแล้วนั้น สัญญาณ "PSD closed and locked" จะถูกส่งไปยังระบบอัตโนมัติสัญญาณ
5. ไฟสัญญาณ "PSD Clearance" บนแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาหลัก (Main LCP) จะสว่างขึ้น
6. ไฟสัญญาณสำหรับพนักงานควบคุมรถไฟจะสว่างขึ้น
7. ไฟสัญญาณที่ขานชาลาจะสว่างขึ้น



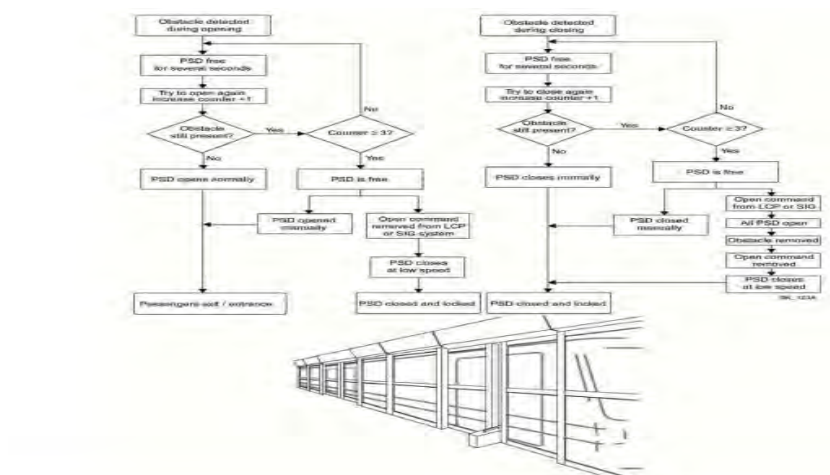
รูปที่ 2.44 ขั้นตอนการปิดประตู

### 2.2.5.3 การตรวจสอบสิ่งกีดขวาง

ระหว่างที่ประตูกันชนชาลกำลังจะปิด หากมีสิ่งกีดขวางตามขนาดที่ระบุไว้ในแนววิ่งของประตูจะทำให้กระแสไฟฟ้าของมอเตอร์เพิ่มสูงขึ้นในขณะกระแสไฟฟ้า (ถูกตรวจวัดด้วยชุดควบคุมประตูอย่างต่อเนื่อง) มีค่าถึงค่าสูงสุดที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า โหมดตรวจสอบสิ่งกีดขวางจะเริ่มทำงาน

1. ระบบจะตัดไฟที่จ่ายให้กับมอเตอร์ทำให้ประตูกันชนชาลาสามารถเลื่อนไปมาแบบอิสระได้หลายวินาที (สามารถปรับค่าเวลาได้)
2. มอเตอร์จะเริ่มทำงานอีกครั้ง เพื่อทำการปิดประตู

ถ้าสิ่งกีดขวางถูกย้ายออกก่อนที่จะประตูจะปิดเป็นครั้งที่ 3 ประตูจะสามารถปิดได้ตามปกติถ้าไม่ได้ย้ายสิ่งกีดขวางออกหลังจากที่ประตูพยายามปิดเป็นครั้งที่ 3 ประตูจะหยุดการเคลื่อนที่และสามารถปิดหรือปิดด้วยมือ หากระบบอัตโนมัติสัญญาณหรือแผงควบคุมระบบประตูกันชนชาลา (LCP) ได้มีการส่งสัญญาณการเปิดประตูใหม่และตามด้วย สัญญาณการปิดประตู ประตูจะปิดเองอัตโนมัติอย่างช้า ๆ ตามเงื่อนไขนี้ประตูทุกบานภายในชานชาลาเดียวกันจะเปิดใหม่อีกครั้งหนึ่งด้วยสัญญาณการเปิดประตู ถึงแม้ว่าประตูทุกบานนั้นจะล็อกไปเรียบร้อยแล้วก็ตาม ประตูจะปิดใหม่อีกครั้งเมื่อมีการส่งสัญญาณการปิดประตูโหมดตรวจสอบสิ่งกีดขวางระหว่างที่ประตูกำลังจะเปิดออกจะทำงานคล้ายคลึงกับการทำงานในขณะประตูกำลังจะปิด หลังจากประตูพยายามเปิดออกเป็นครั้งที่ 3 แต่ก็ไม่สามารถเปิดออกได้จะทำให้ประตูหยุดอยู่กับที่เพื่อรอสัญญาณการปิดประตู และจะปิดเข้ามาอย่างช้า ๆ

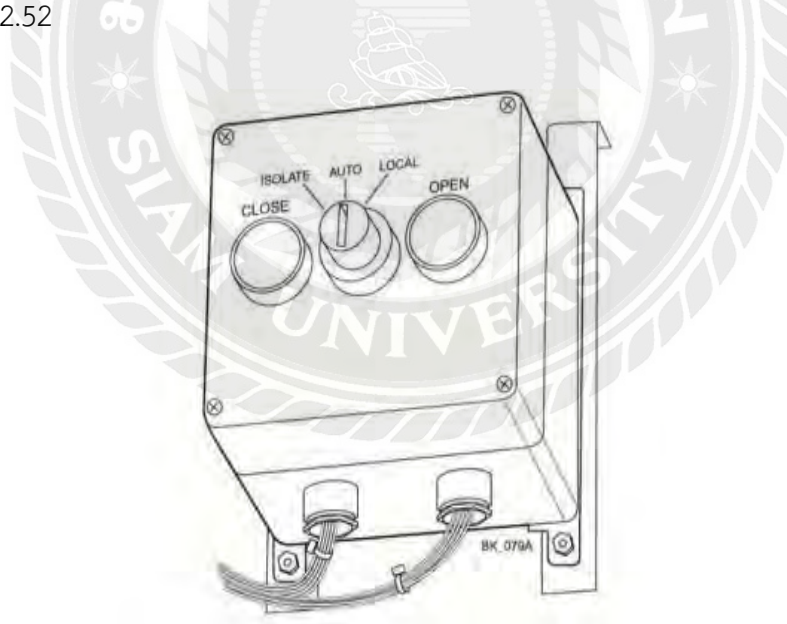


รูปที่ 2.45 การตรวจสอบสิ่งกีดขวาง

#### 2.2.5.4 การทำงานด้วยกล่องควบคุมประตูกันชนชาลา (LCB)

##### 2.2.5.4.1 โหมดควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Mode)

ในขณะที่สวิตช์บนกล่องควบคุมประตูกันชนชาลาอยู่ที่ตำแหน่ง "AUTO" จะทำให้ปุ่มกดที่เขียนคำว่า "OPEN" และ "CLOSE" ไม่สามารถใช้งานได้ การทำงานของประตูกันชนชาลานั้น ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 2.2.5.1 และ 2.2.5.2



รูปที่ 2.46 กล่องควบคุมประตูกันชนชาลา (LCB)



#### 2.2.5.4.2 โหมดควบคุมประจำที่ (Manual Mode)

เมื่อสวิตช์บนกล่องควบคุมประตูกันชนชาลาอยู่ที่ตำแหน่ง "LOCAL" จะสามารถควบคุมการเปิด - ปิดประตูกันชนชาลาแต่ละบานได้โดยกดปุ่มที่เขียนว่า "OPEN" และ "CLOSE" ในกรณีนี้

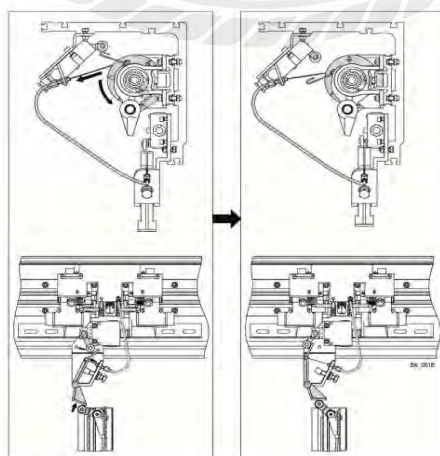
- สัญญาณโหมดควบคุมเฉพาะประตูป้อนเข้ามาที่ชุดควบคุมประตู
- สัญญาณการเปิดประตู "Open Enable" ตลอดเวลา
- สัญญาณ "Open Short Train" ไม่ได้นำมาใช้
- ประตูบานนี้จะถูกตัดออกจากวงจรปิดนิรภัย
- เมื่อมีการกดปุ่มที่เขียนว่า "OPEN" และ "CLOSE" ประตูจะเปิด-ปิดในลักษณะที่เหมือนกับโหมดการทำงานปกติ

#### 2.2.5.4.3 โหมดการแยกโดด (Isolated Mode)

เมื่อสวิตช์บนกล่องควบคุมประตูกันชนชาลาอยู่ที่ตำแหน่ง "ISOLATE" จะทำให้ภาคจ่ายไฟชุดควบคุมประตูกันชนชาลาและมอเตอร์ถูกปิดการทำงานและจะไม่มีการทำงานทางไฟฟ้าใดๆ เกิดขึ้นด้วยคำสั่งจาก "AUTO" หรือ "LOCAL" ไฟสัญญาณ "ประตูบกพร่อง" จะสว่างขึ้นสถานะประตูชุดที่ถูกแยกโดดออกจะถูกตรวจสอบจากวงจรปิดนิรภัยและไฟสัญญาณประตูเปิด สัญญาณ "PSD Isolated" จะถูกส่งไปยังระบบควบคุมและประมวลผล (SCADA)

#### 2.2.5.5 การปลดล็อกประตูกันชนชาลาด้วยมือ (PSD Manual Release)

การปลดล็อกและเปิดประตูกันชนชาลานั้นสามารถทำได้โดยการใช้ที่จับเปิดออกจากด้านรางรถไฟ หรือใช้กุญแจสามเหลี่ยมเปิดออกจากด้านชานชาลาที่จับหรือกุญแจสามเหลี่ยมจะควบคุมฟิงเกอร์ที่อยู่ในบานประตู ซึ่งจะกระตุ้นการทำงานของคันจัดที่ไปสั่งการทำงานของสวิตช์ปลดล็อกด้วยมือและหมุนรอกที่อยู่ในร่องผ่านทางสายเคเบิลฟิงเกอร์ปลดล็อกของรอกในร่องจะหมุนนอตขับเคลื่อนทั้ง 2 ตัว ซึ่งจะทำให้ลูกล้อเคลื่อนที่ออกมาจากร่องล็อก (รูปที่ 047) เมื่ออุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือถูกใช้งาน หน้าสัมผัสในสวิตช์ปลดล็อกด้วยมือจะถูกเปิดออก ข้อมูลนี้จะถูกส่งไปยังชุดควบคุมประตูกันชนชาลาเพื่อเปิดวงจรไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงสัญญาณ "PSD failure" จะถูกส่งไปยังระบบควบคุมและประมวลผล (SCADA) เป็นเวลาประมาณ 0.5 วินาที



รูปที่ 2.47 การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ปลดล็อกด้วยมือ

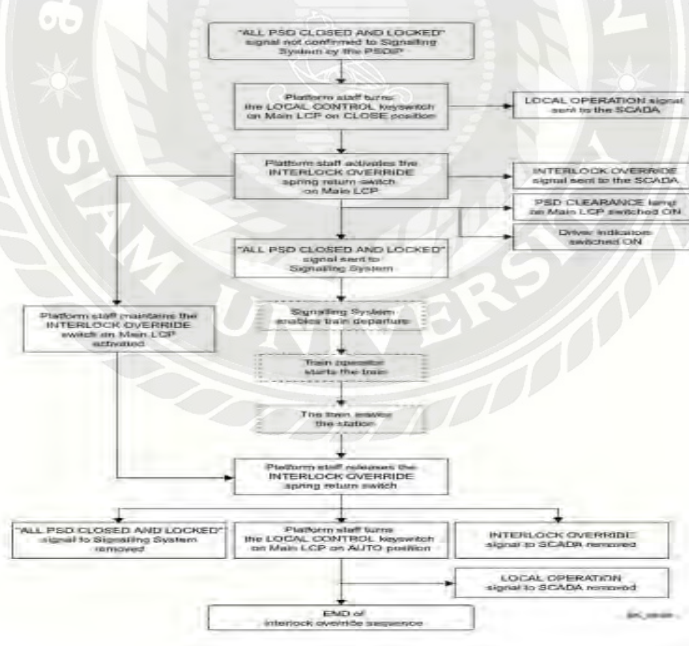
### 2.2.5.6 การส่งสัญญาณต่อผ่าน (Interlock Override)

ขั้นตอนในการส่งสัญญาณต่อผ่านจะใช้ในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องกับสัญญาณ "All PSD closed and locked" เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจรับผิดชอบเท่านั้นจึงจะสามารถเปิดใช้สวิตช์ "INTERLOCK OVERRIDE" บนแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาหลัก (Main LCP) นี้ได้ เพื่อให้รถไฟออกจากสถานีหลังจากที่ได้ทำให้ประตูกั้นขานชาลาที่มีสภาพที่ปลอดภัยแล้วขั้นตอนในการส่งสัญญาณต่อผ่านนั้นจะต้องอาศัย

- สวิตช์ที่เขียนว่า "LOCAL CONTROL" บนแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาหลัก (Main LCP) โดยให้กดสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง CLOSE"
- สวิตช์ที่เขียนว่า "INTERLOCK OVERRIDE" บนแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาหลัก (Main LCP) โดยให้กดสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง "ON" สวิตช์ดังกล่าวนี้เป็นแบบที่มีสปริงอยู่ภายใน ดังนั้นจึงต้องกดสวิตช์นี้ค้างไว้ตลอดเวลา จนกว่าขบวนรถไฟจะออกจากสถานีเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ในสถานการณ์นี้

- สัญญาณ "All PSD closed and locked" จะถูกส่งไปยังระบบอาณัติสัญญาณ
- ไฟสัญญาณ "PSD Clearance" บนแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาหลักจะสว่างขึ้น ไฟสัญญาณสำหรับพนักงานควบคุมรถไฟจะสว่างขึ้น (ขณะที่ไฟสัญญาณที่ขานชาลา ยังคงดับอยู่)



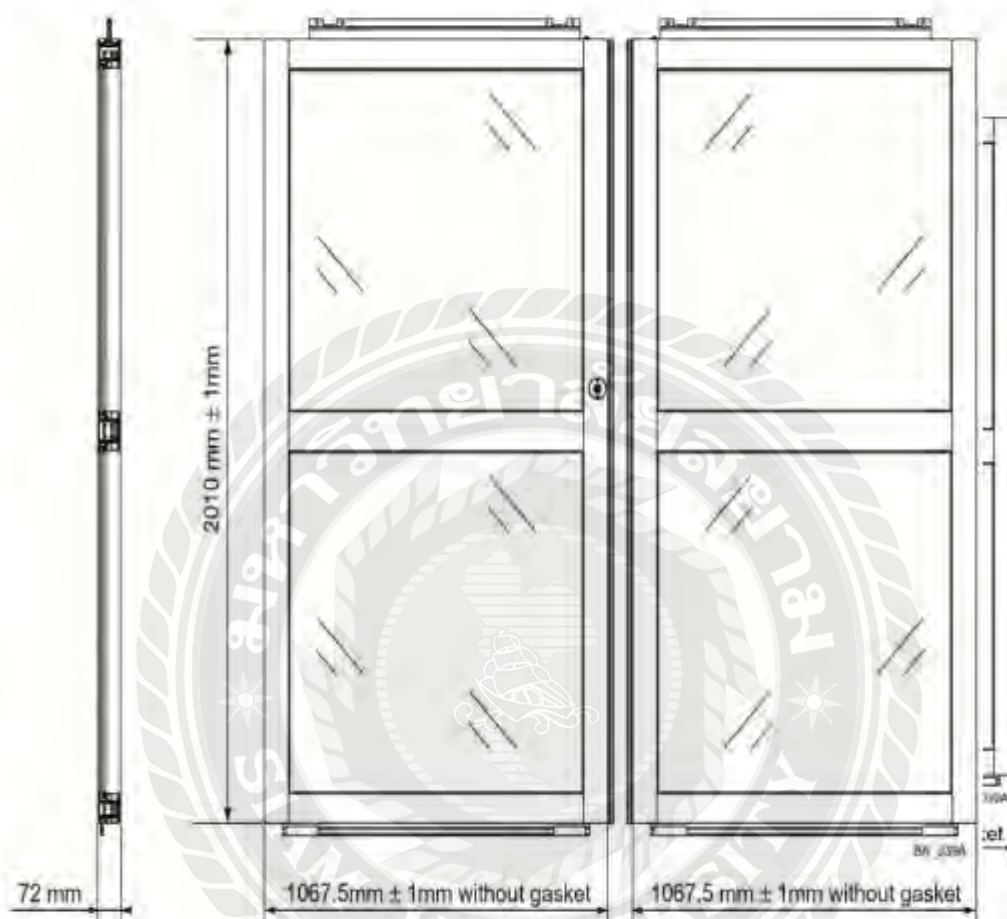
รูปที่ 2.48 ขั้นตอนการส่งสัญญาณต่อผ่าน (Interlock Override)

### 2.2.5.7 บานประตูกันชนชาลา (PSD leaves)

มิติโดยรวม รูปที่ 049

น้ำหนัก (บานประตูกันชนชาลาด้านขวามือ) 69.5 ก.ก.

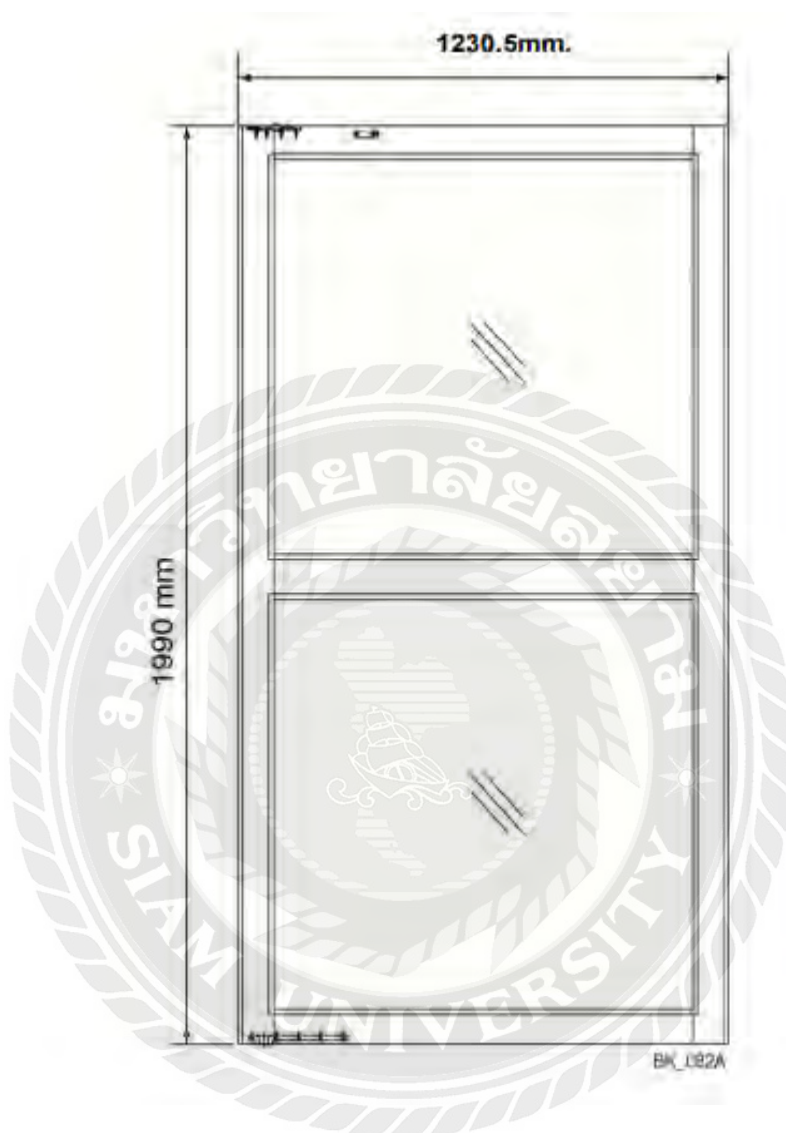
น้ำหนัก (บานประตูกันชนชาลาด้านซ้ายมือ) 70 ก.ก.



รูปที่ 2.49 มิติโดยรวมของบานประตูกันชนชาลา

### 2.2.5.8 ประตูสำรองแบบใช้มือ (Manual Secondary Door)

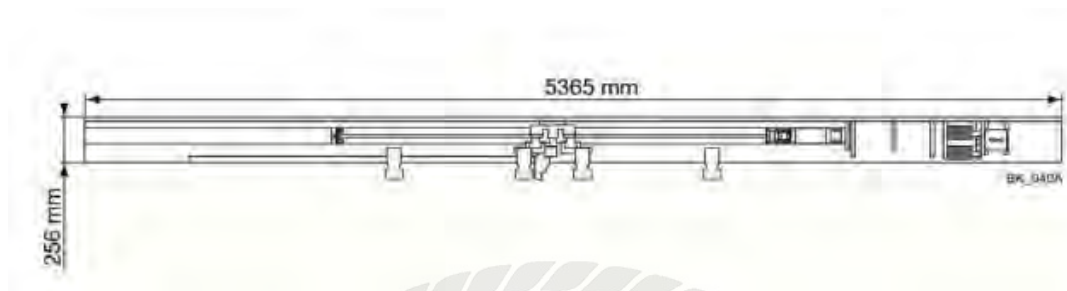
มิติโดยรวม      รูปที่ 050  
 น้ำหนัก          63



รูปที่ 2.50 มิติโดยรวมของบานประตูสำรองแบบใช้มือ

### 2.2.5.9 อุปกรณ์ขับเคลื่อนประตู (Door Operator)

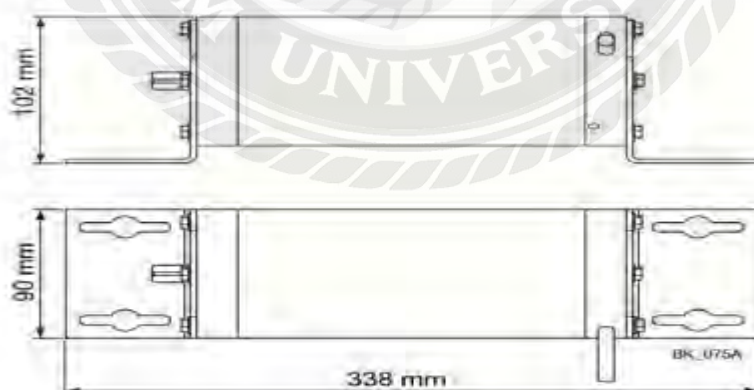
มิติโดยรวม                      รูปที่ 051  
น้ำหนัก                              142 ก.ก.



รูปที่ 2.51 มิติโดยรวมของอุปกรณ์ขับเคลื่อนประตู

### 2.2.5.10 มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor)

มิติ โดยรวม                      รูปที่ 052  
น้ำหนัก                              5.4 ก.ก.  
ค่าสัมประสิทธิ์ Kc ของมอเตอร์                      1.02 Nm/A  
ค่าสัมประสิทธิ์ Ke ของมอเตอร์                      107 V/1000 rpm(5%)  
กระแสไฟฟ้าปกติระหว่างการปิดประตู                      2 A  
กระแสไฟฟ้าปกติระหว่างการเปิดประตู                      2 A  
กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการปลดล็อก                      2.5 A



รูปที่ 2.52 มิติโดยรวมของมอเตอร์กระแสตรง



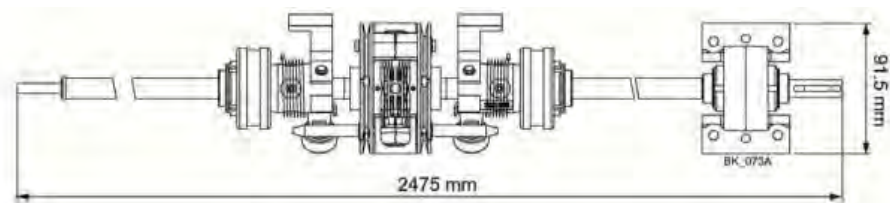
### 2.2.5.11 ชุดสกรูขับเคลื่อน (Driving Screw Assembly)

มิติ โดยรวม

รูปที่ 053

น้ำหนัก

6 ก.ก.



รูปที่ 2.53 มิติโดยรวมของชุดสกรูขับเคลื่อน

### 2.2.5.12 ชุดควบคุมประตู (Door Control Unit)

มิติ โดยรวม

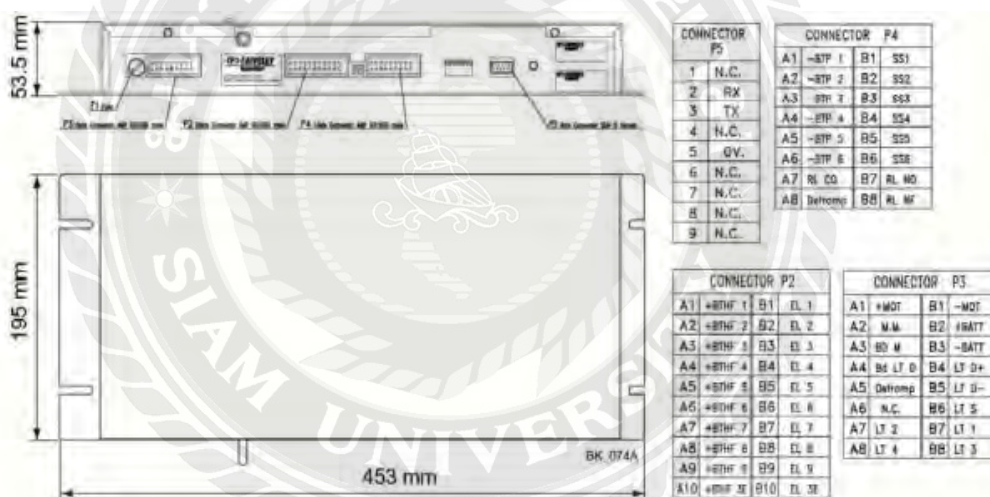
รูปที่ 054

การเชื่อมต่อ

รูปที่ 054

แรงดันไฟฟ้าปกติ

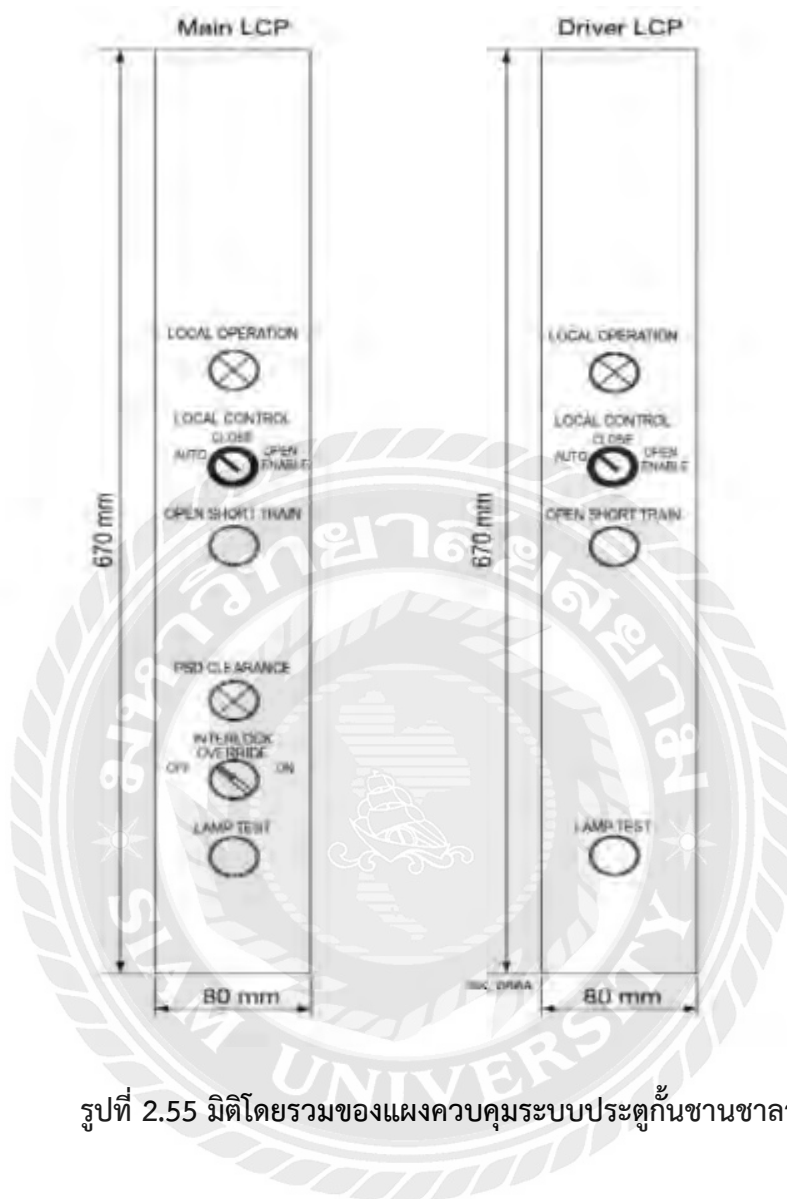
100 VDC



รูปที่ 2.54 มิติโดยรวมของชุดควบคุมประตูและการเชื่อมต่อ



### 2.2.5.13 แผงควบคุมระบบประตูกันขานชาลา (Local Control Panel)



รูปที่ 2.55 มิติโดยรวมของแผงควบคุมระบบประตูกันขานชาลา

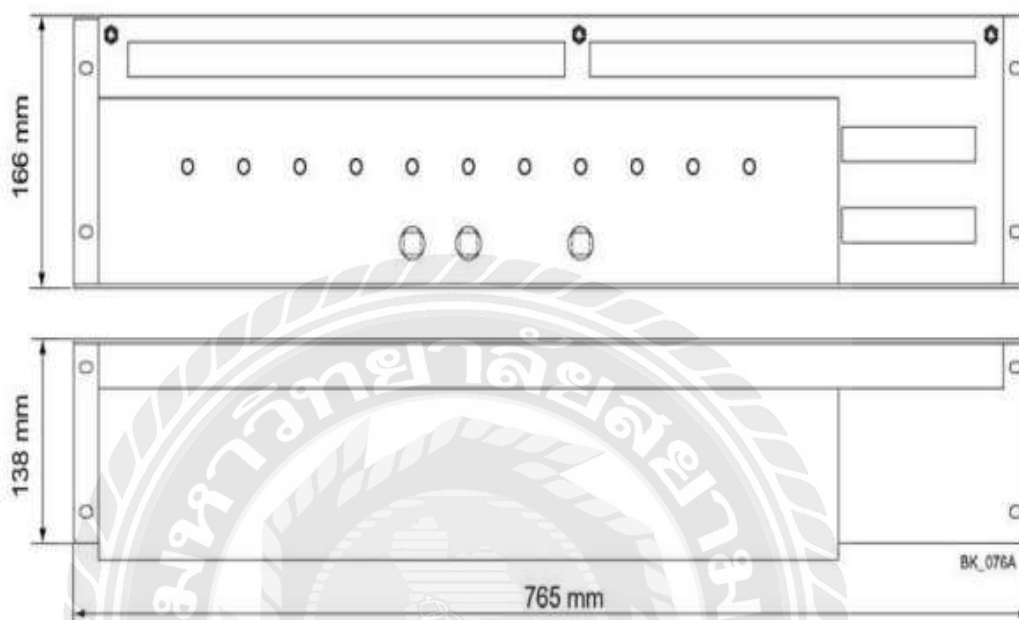
#### 2.2.5.14 ชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลา (PSD Interface Panel)

มิติ โดยรวม

รูปที่ 056

น้ำหนัก

6.4 ก.ก.



รูปที่ 2.56 มิติโดยรวมของชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกั้นขานชาลา (PSD Interface Panel)

## 2.2.5.15 ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply)

### 2.2.5.15.1 กล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า (Rectifier Box)

|                                                                                        |                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ประเภทของแหล่งจ่ายไฟฟ้า                                                                | 3 เฟส                                                                                                                  |
| แรงดันไฟฟ้า                                                                            | 380 โวลต์ +6-10%                                                                                                       |
| ค่าความถี่                                                                             | 47 ถึง 63 เฮิร์ตซ์                                                                                                     |
| ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้                                                                      | 1500 วัตต์                                                                                                             |
| ค่ากำหนดให้สวิตช์ตัดวงจรของแหล่งจ่ายไฟ 4 แอมป์ ที่เส้นโค้งแบบ D (8 – 14 นิ้ว แม่เหล็ก) |                                                                                                                        |
| ระบบเรียงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงค่าปกติ                                                    | 100 โวลต์ :0.5% ระหว่างการทำงานในสภาวะอยู่ตัว (กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยคงที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 แอมป์)                       |
|                                                                                        | 100 โวลต์ +10% ระหว่างการทำงานในสภาวะชั่วคราว (ค่าสูงสุดของกระแสไฟฟ้ากระชากน้อยกว่าหรือเท่ากับ 37 แอมป์ต่อ 0.3 วินาที) |
| อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการทำงาน                                                          | 0 - 40 องศาเซลเซียส                                                                                                    |
| มิติโดยรวม (สูงXยาวXกว้าง)                                                             | 1920 x 603 x 615 มิลลิเมตร                                                                                             |
| น้ำหนักไม่รวมแบตเตอรี่                                                                 | 146 กิโลกรัม หรือ 404 กิโลกรัมต่อตารางเมตร                                                                             |
| น้ำหนักรวมแบตเตอรี่ 12 X โวลต์ 8 ก้อน                                                  | 230 กิโลกรัม หรือ 639 กิโลกรัมต่อตารางเมตร                                                                             |



รูปที่ 2.57 มิติโดยรวมของกล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้า

#### 2.2.5.15.2 กล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC Output Box)

มิติโดยรวม

รูปที่ 058

น้ำหนัก

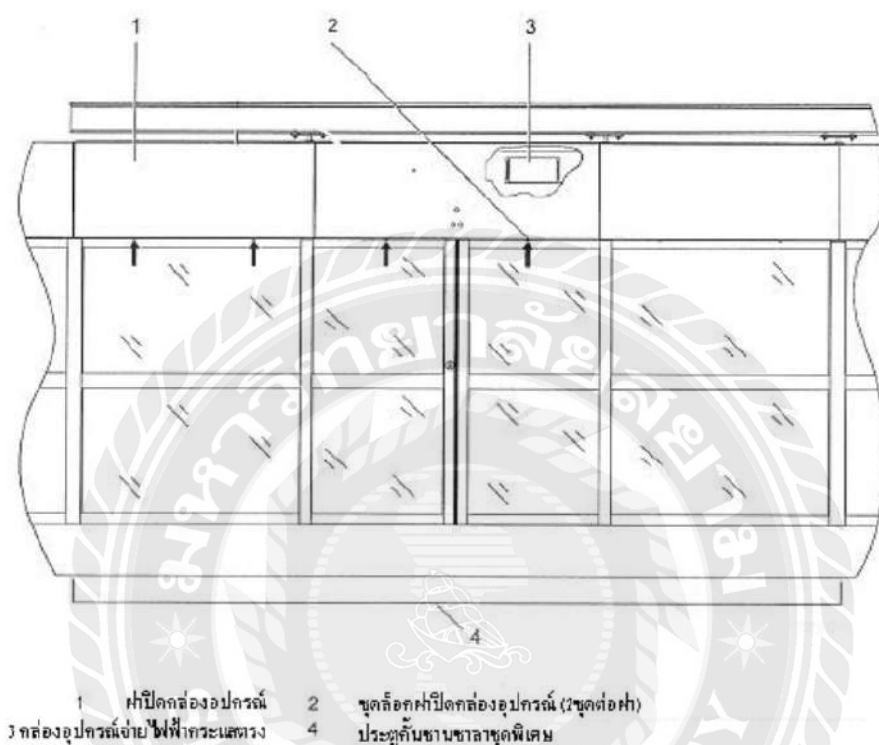
2.3 กิโลกรัม



รูปที่ 2.58 มิติโดยรวมของกล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

### 2.3 เปิดฝาเปิด

เปิดกล่องอุปกรณ์เหนือประตูออกเท่าที่จำเป็นเพื่อให้สามารถเข้าไปถึงยังจุดที่อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าถูกติดตั้งไว้ในกล่องอุปกรณ์เหนือประตูชุดพิเศษ (Special Module) ฝาปิดกล่องอุปกรณ์เหนือประตูนี้สามารถเปิดออกได้โดยการใช้กุญแจสามเหลี่ยม



รูปที่ 2.59 การเข้าสู่แหล่งจ่ายไฟฟ้า

- เปิดสวิตช์แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่กล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้าทั้ง 2 กล่องด้วยการดึงเซอร์กิตเบรกเกอร์ขึ้น (รูปที่ 060) จะทำให้ประตูกันชนชาลาทุกบานภายในชาลาเดียวกัน ได้รับการจ่ายไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า



รูปที่ 2.60 สวิตช์แหล่งจ่ายไฟฟ้าของระบบประตูกั้นขานชาลา

- ตรวจสอบว่าวงจรไฟฟ้าทั้งหมดให้ถูกต้องวงจรไฟฟ้าด้วยเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่กล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC Output Box)



รูปที่ 2.61 เซอร์กิตเบรกเกอร์ของกล่องอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

หลังจากสิ้นสุดการทำงานในระยะสั้นเริ่มต้นแล้ว ระบบจะเข้าสู่การตรวจวัดและการควบคุมการทำงานตามปกติ ดังนั้น



- ไดโอดเปล่งแสง (LED) สีเขียวที่เขียนคำว่า “Mains on” บนกล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้าจะสว่างขึ้น
- ระบบจะทำงานแบบเป็นวงรอบ โดยจะทำการตรวจวัดและแจ้งผลการทำงานอยู่เสมอ

## 2.4 การปิดระบบ (Shut down)

1. ในกรณีที่ปิดการจ่ายไฟฟ้าที่ใช้ในระบบที่กำลังทำงานอยู่นั้น การจลาจลบนรางรถไฟไฟฟ้าจะต้องถูกหยุดด้วยเช่นกัน
2. ประตูกันขานขาลาทุกบานจะต้องปิดและล็อกให้เรียบร้อยก่อนที่จะทำการปิดการจ่ายไฟฟ้า
3. ปิดสวิตช์แหล่งจ่ายไฟฟ้า
4. ตู้แหล่งจ่ายไฟฟ้าติดตั้งอยู่ในห้อง UPS เมื่อจะปิดการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้เปิดฝาตู้ด้วยกุญแจพิเศษ
5. ปิดสวิตช์แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่กล่องอุปกรณ์เรียงกระแสไฟฟ้าทั้ง 2 กล่องด้วยการดึงเซอร์กิตเบรกเกอร์ลง (รูปที่ 060) จะทำให้แหล่งจ่ายไฟฟ้าหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับประตูกันขานขาลาทุกบานภายในขานขาลาเดียวกัน
6. ปิดสวิตช์แหล่งจ่ายไฟฟ้า (หลัก)

## 2.5 โหมดการทำงานปกติ (Normal Mode)

สำหรับโหมดการทำงานนี้ ระบบอัตโนมัติสัญญาณจะส่งสัญญาณการเปิด - ปิดประตูกันขานขาลาไปยังชุดควบคุมการติดต่อสื่อสารระบบประตูกันขานขาลา (PSDIP)

โหมดการทำงานนี้เป็นแบบที่ได้ตั้งค่าไว้ใช้งานตามปกติ (Default Mode) ซึ่งจะทำงานก็ต่อเมื่อสวิตช์ที่เขียนว่า "LOCAL CONTROL" บนแผงควบคุมระบบประตูกันขานขาลา (LCP) และบนกล่องควบคุมประตูกันขานขาลา (LCB) ไม่ได้ถูกใช้งาน (อยู่ที่ตำแหน่ง "AUTO")

## 2.6 โหมดการควบคุมด้วยมือจากชุดควบคุมประตูกันขานขาลา (Manual Mode from LCP)

โหมดการทำงานนี้จะทำหน้าที่แทนระบบอัตโนมัติสัญญาณในกรณีที่การเชื่อมต่อขัดข้อง เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจเท่านั้นจึงจะสามารถควบคุมประตูกันขานขาลาที่หน้างานได้

วิธีการใช้โหมดควบคุมด้วยมือนั้น ให้ปิดสวิตช์ที่เขียนว่า "LOCAL CONTROL" บนแผงควบคุมระบบประตูกันขานขาลา(LCP) ไปที่ตำแหน่ง "CLOSE" หรือ "OPEN ENABLE"

### 2.6.1 การเปิดประตูกันขานขาลาจากแผงควบคุมระบบประตูกันขานขาลา (LCP)

#### ผู้ดำเนินการ

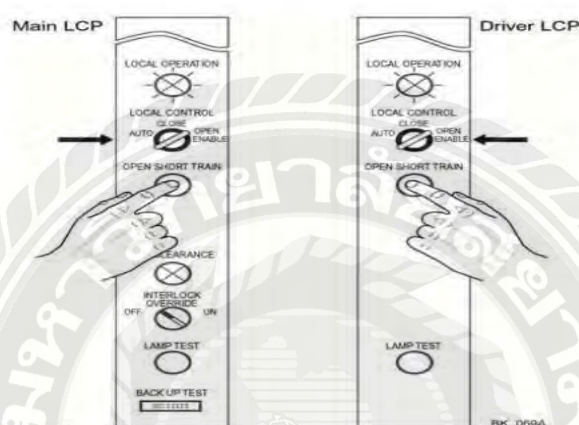
เจ้าหน้าที่ควบคุมขบวนรถไฟหรือเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจประจำขานขาลา

#### เครื่องมือ

กุญแจที่ใช้กับสวิตช์กุญแจที่เขียนว่า "LOCAL CONTROL" บนแผงควบคุมระบบประตูกันขานขาลา(LCP)

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ปิดสวิตช์ที่เขียนว่า "LOCAL CONTROE" ไปที่ตำแหน่ง "OPEN ENABLE"
2. กดปุ่มที่เขียนว่า "OPEN SHORT TRAIN"
3. ประตูกั้นขานชาลาที่ใช้งานทั้งหมดจะเปิดออก
4. ไฟสัญญาณที่ขานชาลา ไฟสัญญาณสำหรับพนักงานควบคุมรถไฟ และไฟสัญญาณ "PSD Clearance" บนแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาหลัก (Main LCP) จะดับลงไฟสัญญาณประตูเปิดเหนือประตูกั้นขานชาลาแต่ละบานจะสว่างขึ้น



รูปที่ 2.62 การเปิดประตูจากแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา (LCP)

### 2.6.2 การปิดประตูกั้นขานชาลาจากแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา (LCP)

#### ผู้ดำเนินการ

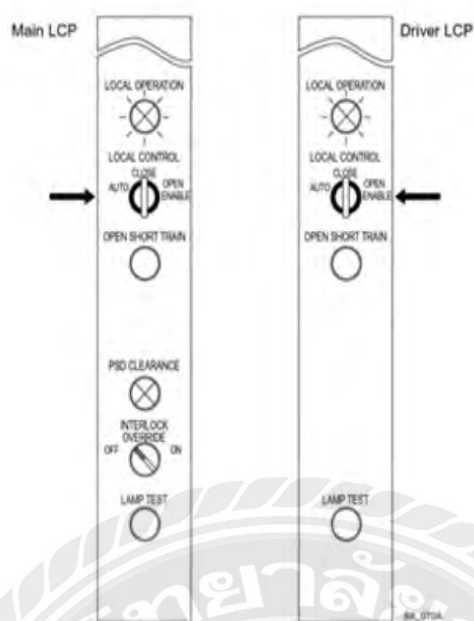
เจ้าหน้าที่ควบคุมขบวนรถไฟหรือเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจประจำขานชาลา

#### เครื่องมือ

กุญแจที่ใช้กับสวิตช์กุญแจที่เขียนว่า "LOCAL CONTROL" บนแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลา (LCP)

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ปิดสวิตช์ที่เขียนว่า "LOCAL CONTROL" ไปที่ตำแหน่ง "CLOSE"
2. ประตูกั้นขานชาลาที่ใช้งานทั้งหมดจะปิดลง
3. หลังจากทีประตูแต่ละบานล็อกเรียบร้อยแล้ว ไฟสัญญาณประตูเปิดเหนือประตูกั้นขานชาลาแต่ละบานจะดับลงหลังจากที่ประตูกั้นขานชาลาทุกบานล็อกเรียบร้อยแล้ว วงปิดนิรภัยจะถูกปิดไฟสัญญาณที่ขานชาลาไฟสัญญาณสำหรับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟ และไฟสัญญาณ "PSD Clearance" บนแผงควบคุมระบบประตูกั้นขานชาลาหลัก (Main LCP) จะสว่างขึ้น



รูปที่ 2.63 การเปิดประตูจากแผงควบคุมระบบประตูกันชนชานชาลา (LCP)

2.7 โหมดการควบคุมด้วยมือจากกล่องควบคุมประตูกันชนชานชาลา (Manual Mode from LCB) โหมดการทำงานนี้ใช้สำหรับควบคุมประตูกันชนชานชาลาแต่ละบานหรือใช้แยกโดดประตูกันชนชานชาลา (Isolaie)

#### 2.7.1 การเปิดประตูกันชนชานชาลาจากกล่องควบคุมประตูกันชนชานชาลา (LCB)

ผู้ดำเนินการ

เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจประจำชานชาลา

เครื่องมือ

- บันไดแบบขั้น
- กุญแจสามเหลี่ยมสำหรับเปิด - ปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Panel)
- กุญแจที่ใช้กับสวิตช์กุญแจบนกล่องควบคุมประตูกันชนชานชาลา (LCB)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ใช้กุญแจสามเหลี่ยมเปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Panel) ด้านขวามือเหนือประตูกันชนชานชาลาบานที่ต้องการ
2. ปิดสวิตช์บนกล่องควบคุมประตูกันชนชานชาลา (LCB) ไปยังตำแหน่ง "LOCAL"
3. กดปุ่มที่เขียนว่า "OPEN"
4. เมื่อระบบทำงานได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้ปิดสวิตช์กลับมาที่ตำแหน่ง "AUTO" แล้วดึงกุญแจออก หลังจากนั้นให้ปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Panel) ให้เรียบร้อย

## 2.7.2 การปิดประตูกันขานชาลาจากกล่องควบคุมประตูกันขานชาลา (LCB)

ผู้ดำเนินการ

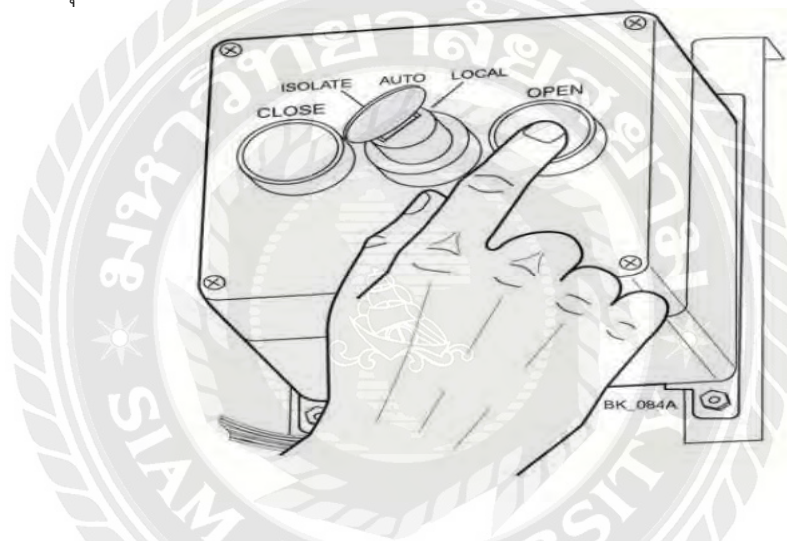
เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจประจำขานชาลา

เครื่องมือ

- บันไดแบบขั้น
- กุญแจสามเหลี่ยมสำหรับเปิด-ปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Pane)
- กุญแจที่ใช้กับสวิทช์กุญแจบนกล่องควบคุมประตูกันขานชาลา (LCB)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ใช้กุญแจสามเหลี่ยมเปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Panel) ด้านขวามือเหนือประตูกันขานชาลาบานที่ต้องการ
2. ปิดสวิทช์บนกล่องควบคุมประตูกันขานชาลา (LCB) ไปยังตำแหน่ง "LOCAL"
3. กดปุ่มที่เขียนว่า "CLOSE"



รูปที่ 2.64 การปิดประตูกันขานชาลาจากกล่องควบคุมประตูกันขานชาลา

4. เมื่อระบบทำงานเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้ปิดสวิทช์กลับมาที่ตำแหน่ง "AUTO" แล้วดึงกุญแจออก หลังจากนั้นให้ปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Panel) ให้เรียบร้อย

## 2.7.3 การแยกโดดประตูกันขานชาลาจากกล่องควบคุมประตูกันขานชาลา (LCB)

ผู้ดำเนินการ

เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจประจำขานชาลา

เครื่องมือ

- บันไดแบบขั้น
- กุญแจสามเหลี่ยมสำหรับเปิด-ปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Panel)
- กุญแจที่ใช้กับสวิทช์กุญแจบนกล่องควบคุมประตูกันขานชาลา (LCB)

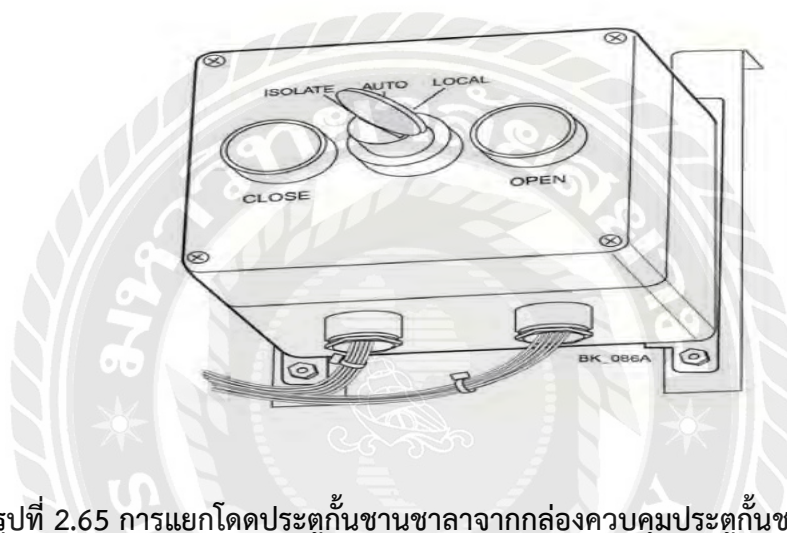
### ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ใช้กุญแจสามเหลี่ยมเปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Panel) ด้านขวามือเหนือประตูกันชนชาลาบานที่ต้องการ
2. ปิดสวิทช์บนกล่องควบคุมประตูกันชนชาลา (LCB) ไปยังตำแหน่ง "ISOLATE"

หมายเหตุ : ในกรณีนี้ไฟสัญญาณประตูบกร่องจะสว่างขึ้นและสัญญาณ "PSD isolated" จะถูกส่งไปยัง

### ระบบควบคุมและประมวลผล/ระบบการจัดการสถานี (SCADA/SMS)

1. ให้สวิทช์ค้างอยู่ที่ตำแหน่ง "ISOLATE" แล้วดึงกุญแจออก หลังจากนั้นให้ปิดฝากล่องอุปกรณ์เหนือประตู (Access Panel) ให้เรียบร้อย



รูปที่ 2.65 การแยกโดดประตูกันชนชาลาจากกล่องควบคุมประตูกันชนชาลา

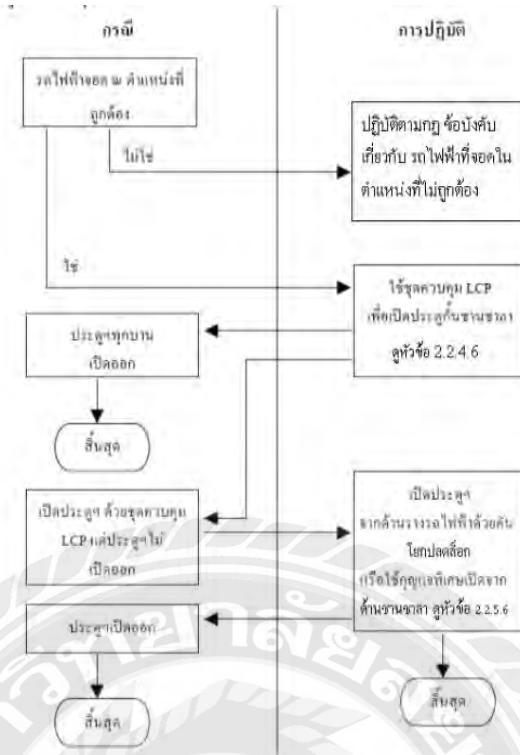
### 2.8 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ดูหัวข้อด้านล่างเพื่อหาประเภทของความขัดข้องที่ตรงกับสภาพที่เกิดปัญหาจริง ขึ้นต้นในหัวข้อที่แสดงไว้เป็นการปฏิบัติเพื่อทำการแก้ไขปัญหาในระดับเบื้องต้น

ตาราง 2.3 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

| หัวข้อ | ปัญหา                                              |
|--------|----------------------------------------------------|
| 3.9.1  | ประตูกันชนชาลาทุกบานภายในชานชาลาเดียวกันไม่เปิดออก |
| 3.9.2  | ประตูกันชนชาลาทุกบานภายในชานชาลาเดียวกันไม่ปิด     |
| 3.9.3  | สัญญาณ "TRAIN CLEARANCE" ไม่ปรากฏขึ้น              |
| 3.9.4  | ประตูกันชนชาลา 1 บานไม่เปิดออก                     |

เมื่อมีการส่งสัญญาณ "Open Short Train" จากเจ้าหน้าที่ควบคุมขบวนรถไฟหรือระบบควบคุมรถอัตโนมัติ (ATC) แล้วพบว่าประตูกันชนชาลาทุกบานภายในชานชาลาเดียวกันไม่เปิดออก



รูปที่ 2.66 ประตูขึ้นขบวนขาลาทูกบานภายในขบวนขาลาเดียวกันไม่เปิดออก

เมื่อระบบอัตโนมัติสัญญาณทำการยกเลิกสัญญาณ "Open Short Train" แต่ประตูขึ้นขบวนขาลาทูกบานภายในขบวนขาลาเดียวกันไม่ปิดเข้ามา

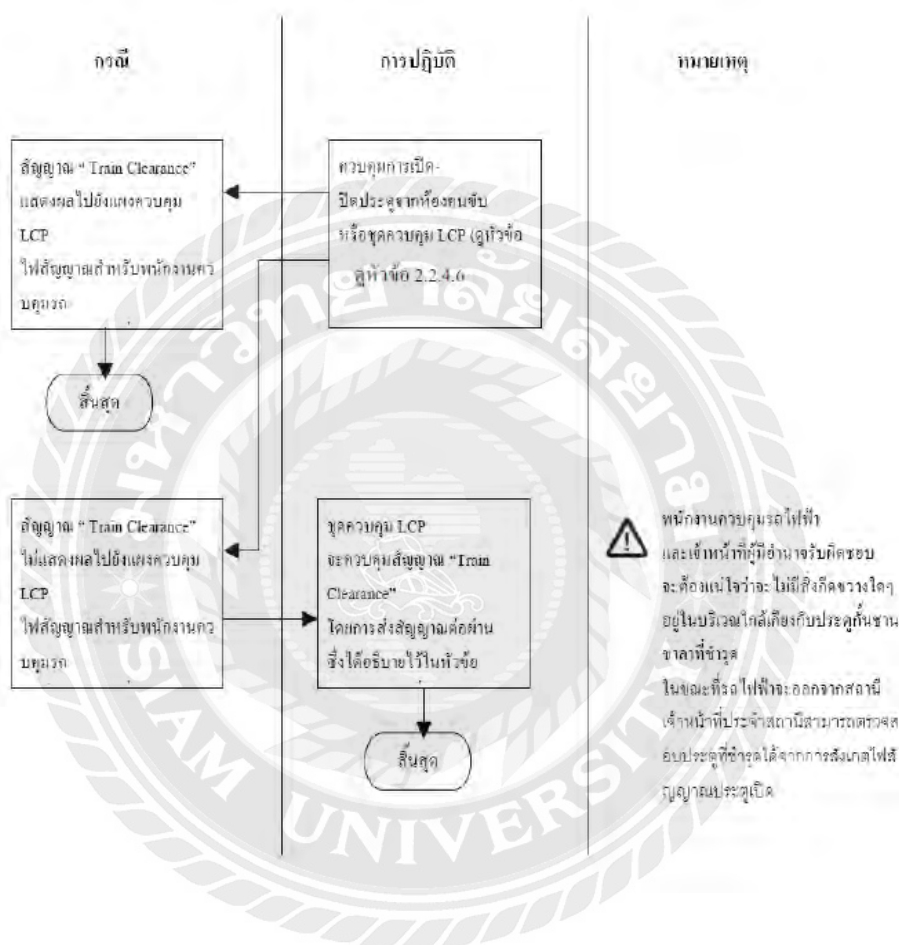


รูปที่ 2.67 ประตูขึ้นขบวนขาลาทูกบานภายในขบวนขาลาเดียวกันไม่ปิด



## 2.9 สัญญาณ "TRAIN CLEARANCE" ไม่ปรากฏขึ้น

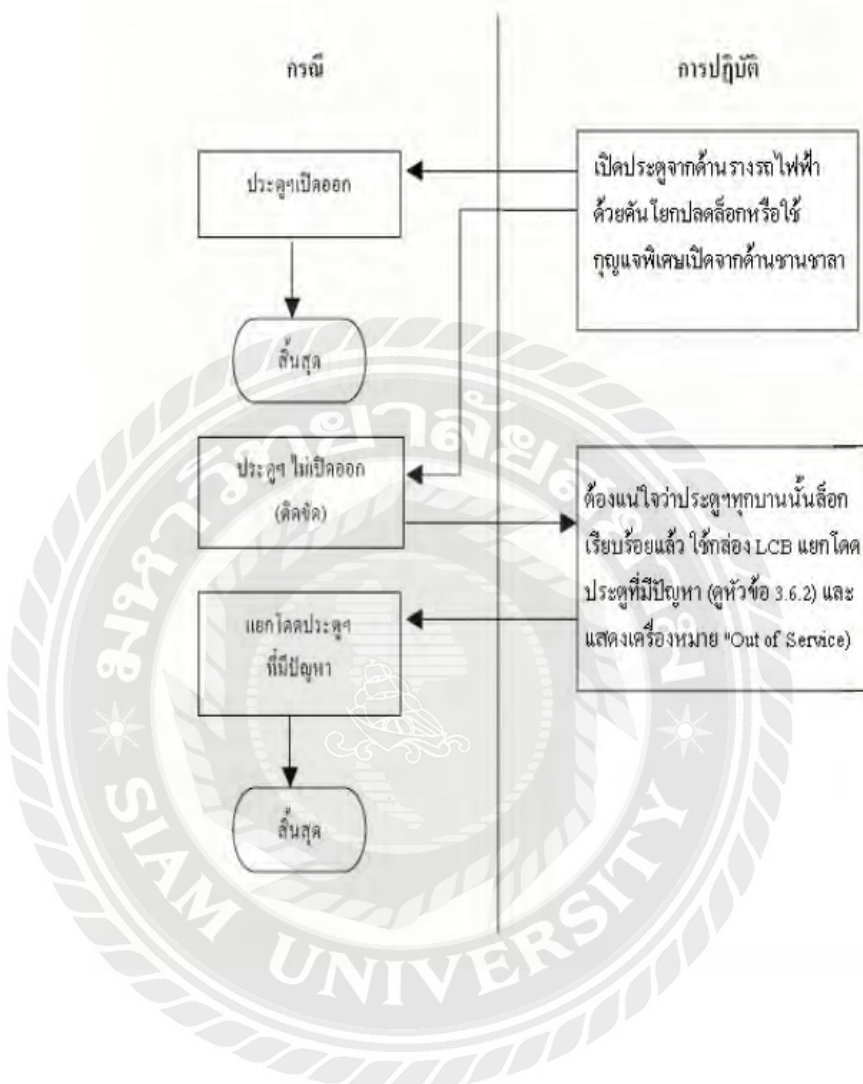
จะใช้เมื่อสัญญาณ "Train Clearance" ไม่ปรากฏขึ้นที่ไฟสัญญาณขานขาลา ไฟสัญญาณสำหรับพนักงานควบคุมขบวนรถไฟและแผงควบคุมระบบประตูกันขานขาลาหลักก่อนที่รถไฟจะเคลื่อนที่ออกจากสถานี ซึ่งหมายความว่าประตูกันขานขาลาอย่างน้อย 1 บานที่ไม่ได้ปิดและล็อกให้เรียบร้อย หลังจากที่ได้ยกเลิกสัญญาณ "Open Short Train"



รูปที่ 2.68 สัญญาณ "Train Clearance" ไม่แสดงค่า

## 2.10 ประตูกันชนขาลา 1 บานไม่เปิดออก

จะใช้เมื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมขบวนรถไฟหรือระบบควบคุมการเดินรถอัตโนมัติ (ATC) ทำการส่งสัญญาณ “Open Short Train” แต่มีประตูกันชนขาลา 1 บานที่ไม่สามารถเปิดออกได้



รูปที่ 2.69 ประตูกันชนขาลา 1 บานไม่เปิดออก

### บทที่ 3

#### รายละเอียดการปฏิบัติงาน

##### 3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ : บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด

ที่อยู่ : อาคารอโยธยาทาวเวอร์ ชั้น 26 เลขที่ 240/64-67 ถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง

เขต ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 โทรศัพท์ : (662) – 673 4500 โทรสาร (662) – 692 720



รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัทของสถานประกอบการ

##### 3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร

ก่อตั้ง พ.ศ. 2538 ทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาท (ชำระเต็มจำนวน) จำนวนพนักงาน 400 คน ความเป็นมา โดยแรกเริ่ม W&W ถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อเสริมโครงการวิศวกรรม โทรคมนาคมของ กลุ่มทรู คอร์ปอเรชั่น โครงการแรกของ W&W คือการสร้างโครงข่ายเคเบิล ระบบ Hybrid-Fiber Coaxial (HFC) ซึ่งยูบิซิเคเบิลทีวีใช้แพร่ภาพในเขตกรุงเทพและ ปริมณฑล จากวันนั้นถึงวันนี้ โครงการต่าง ๆ ของ W&W ได้ประสบผลสำเร็จ และเป็นที่ยอมรับ ในวง กว้างเสมอมา โดยบริษัทได้มีอัตราการเจริญเติบโตของรายได้ รวม10 ปี กว่า 10,000 ล้านบาท ในปัจจุบัน W&W ดำเนินธุรกิจที่หลากหลายมากขึ้นให้กับกลุ่มลูกค้าทั้งภาครัฐ และ ภาคเอกชน ทั้งในอุตสาหกรรม ด้านการสื่อสาร ไฟฟ้า เครื่องกล และโทรคมนาคม ผลงานที่ โดดเด่น ของ W&W ที่ผ่านมามีได้แก่ งานก่อสร้าง และติดตั้งสถานีลูกข่าย (cell station) ใน โครงการ PCT งาน ก่อสร้างโครงข่ายสื่อสารสัญญาณขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และ งานดูแลบำรุงรักษาระบบ ต่างๆ ของสถานีรถไฟฟ้ามหานคร W&W พัฒนา ระบบและคุณภาพของ W&W อย่าง ต่อเนื่อง เพื่อให้บริการที่ทันความต้องการของตลาด วิศวกรรมในประเทศไทย

### 3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. คุณ ธิติภูมิ นันทพัฒนศิริ | Chief Executive Officer |
| 2. คุณ รัชกร นรนาถตระกูล     | Managing Director       |
| 3. คุณ จิรวรรต จันทศรีเทพ    | Deputy Director         |
| 4. คุณ มนัส พันภัย           | Manager                 |
| 5. คุณ กรรจักษ์ ลาเต๊ะ       | Engineer                |
| 6. คุณ เทิดศักดิ์ ไชยบุญ     | Senior Technician       |

### 3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

|                     |            |
|---------------------|------------|
| นาย ศุภกานต์ ภูธร   | Technician |
| นาย ยสินทร ธนानันท์ | Technician |

### 3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| 3.5.1 ชื่อพนักงานที่ปรึกษา | นายเชาวลิต สานตะ |
| 3.5.2 ตำแหน่งพนักงาน       | Engineer         |

### 3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 22 สิงหาคม ถึง วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2565 เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ โดยระยะเวลาในการทำงาน

3.6.2 ใน 1 วันจะทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งทำงานตามตารางที่บริษัทจัดให้เป็นการทำงานตั้งแต่ เวลา 7.00-15.30 น. ซึ่งมีเวลาพัก 1 ชั่วโมงคือช่วง 12.00 น. วันหยุดสำหรับนักศึกษา ฝึกสหกิจ อาทิตย์

### 3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

#### 3.7.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

| ลำดับ | ขั้นตอนการดำเนินงาน             | สิงหาคม |  |  | กันยายน |  |  |  | ตุลาคม |  |  |  | พฤศจิกายน |  |  | ธันวาคม |  |  |
|-------|---------------------------------|---------|--|--|---------|--|--|--|--------|--|--|--|-----------|--|--|---------|--|--|
| 1     | ศึกษาการทำงาน                   |         |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |           |  |  |         |  |  |
| 2     | รวบรวมปัญหาการหยุดกระบวนการผลิต |         |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |           |  |  |         |  |  |
| 3     | ยื่นเสนอโครงการ                 |         |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |           |  |  |         |  |  |
| 4     | อนุมัติโครงการ                  |         |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |           |  |  |         |  |  |
| 5     | ดำเนินการ                       |         |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |           |  |  |         |  |  |
| 6     | ติดตามผลการดำเนินงาน            |         |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |           |  |  |         |  |  |
| 7     | สรุปผล                          |         |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |           |  |  |         |  |  |
| 8     | จัดทำสรุปเล่มโครงการ            |         |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |           |  |  |         |  |  |

### 3.8 ขอบเขตของงานที่ดำเนินการ

ขอบเขตของงานที่ดำเนินการประกอบด้วย วางแผนการทำงานตามแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และสำรวจพื้นที่ที่จะปฏิบัติงาน รวมถึงการจัดเตรียมเอกสาร และข้อมูลที่จำเป็น เช่น ใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit) , เอกสาร Log sheet, เอกสาร Function Location

### 3.9 อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้

8.9.1 Digital Clamp Multimeter

8.9.2 Digital Multimeter

8.9.3 ประแจ หรือคีมปากจิ้งจก

8.9.4 ไขควงและประแจบล็อกและเช็คแลมป์

8.9.5 คีมตัดสายไฟฟ้า

8.9.6 เครื่องดูดฝุ่น

8.9.7 ปลั๊กไฟ

8.9.8 ผ้าเช็ดทำความสะอาด

8.9.9 บันได

8.9.10 ถุงมือ

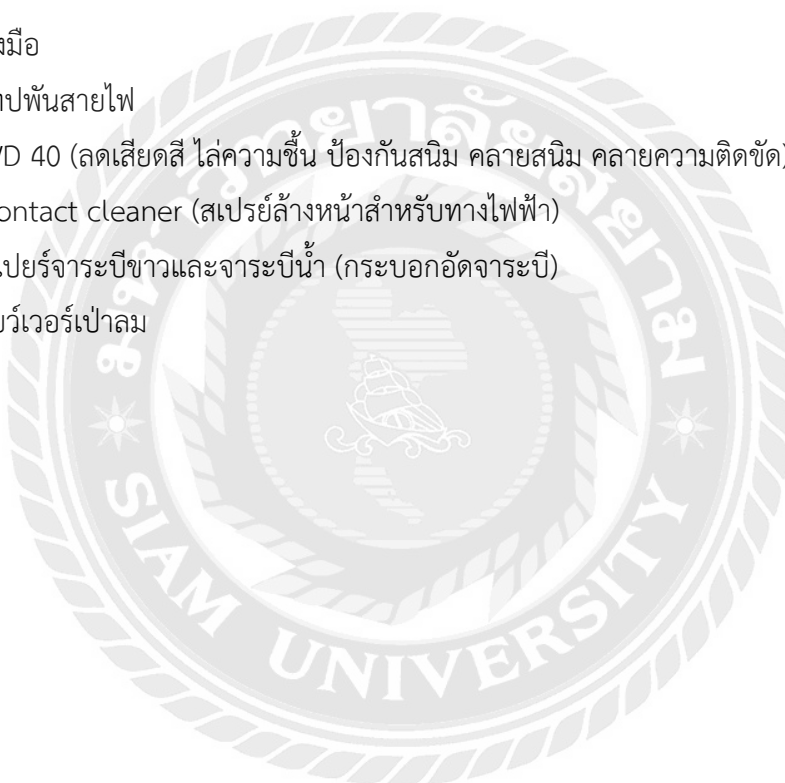
8.9.11 เทปพันสายไฟ

8.9.12 WD 40 (ลดเสียดสี ไล่ความชื้น ป้องกันสนิม คลายสนิม คลายความติดขัด)

8.9.13 Contact cleaner (สเปรย์ล้างหน้าสำหรับทางไฟฟ้า)

8.9.14 สเปรย์จาระบีขาวและจาระบีน้ำ (กระบอกอัดจาระบี)

8.9.15 โบว์เวอร์เป่าลม





## บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน

### 4.1 ชี้แจงขั้นตอนการทำงานและกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

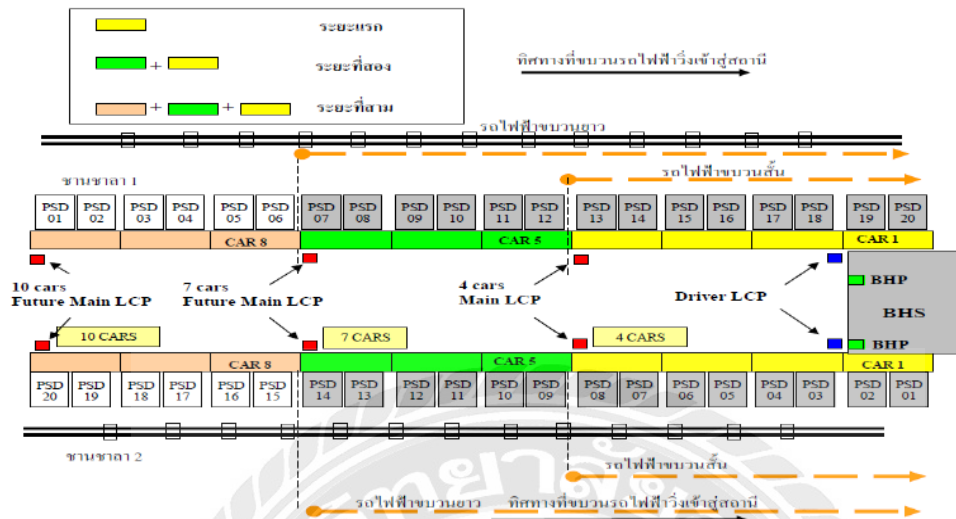
ก่อนการเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน จะมีการแจ้งขั้นตอนการทำงานและกฎความปลอดภัยในการทำงาน และซักซ้อมทำความเข้าใจ รวมถึงการเน้นย้ำ ถึงการแจ้งเจ้าหน้าที่ให้ทราบทุกครั้งว่าจะมีการทดสอบ ระบบประตูกั้นชานชาลา (PSD) เพื่อให้ทางสถานีและแผนก SCADA ไม่ตื่นตระหนกตอนไฟสถานะแจ้งเตือน 5.2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา



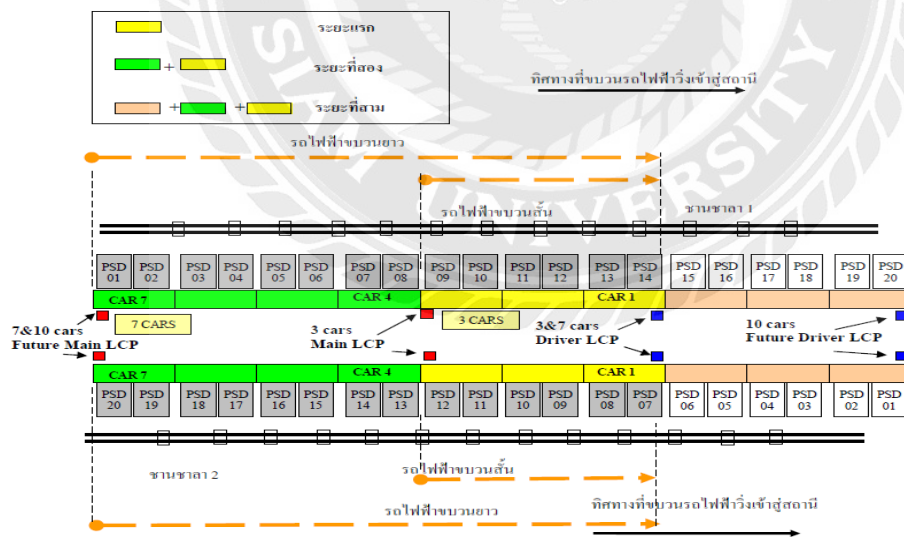
รูปที่ 4.1 ประชุมทีมก่อนเริ่มทำงาน

## 4.2 เข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน

### 4.2.1 อ่านแผนผัง



รูปที่ 4.2 ผังของขานชาลาแบบ SAE



รูปที่ 4.3 ผังของขานชาลาแบบ SAC

#### 4.3 ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงาน

##### 4.3.1 วัดแรงดันของชุดจ่ายไฟ ระหว่างประตู

ทำการวัดกระแสไฟฟ้าประตู PSD ตอนที่ประตูทำการเปิด-ปิดหรือระหว่างใช้งาน และตรวจเช็คกระแสประตู PSD ตอนที่สั่งปลดล็อก



รูปที่ 4.4 วัดแรงดัน

#### 4.3.2 ทำความสะอาดกลไกในประตู PSD



รูปที่ 4.5 ทำการเป่าฝุ่นแล้วเติมสารหล่อลื่น

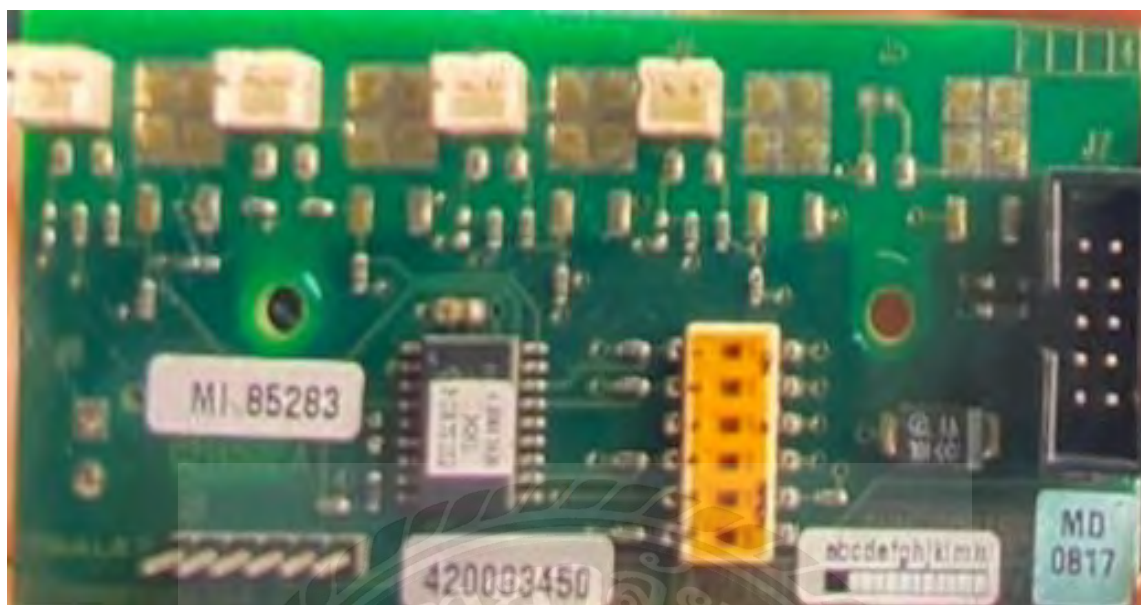


### 4.3.3 ทำการถอดวัสดุมาเป่าฝุ่นทำความสะอาด



รูปที่ 4.6 ทำการเป่าฝุ่นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

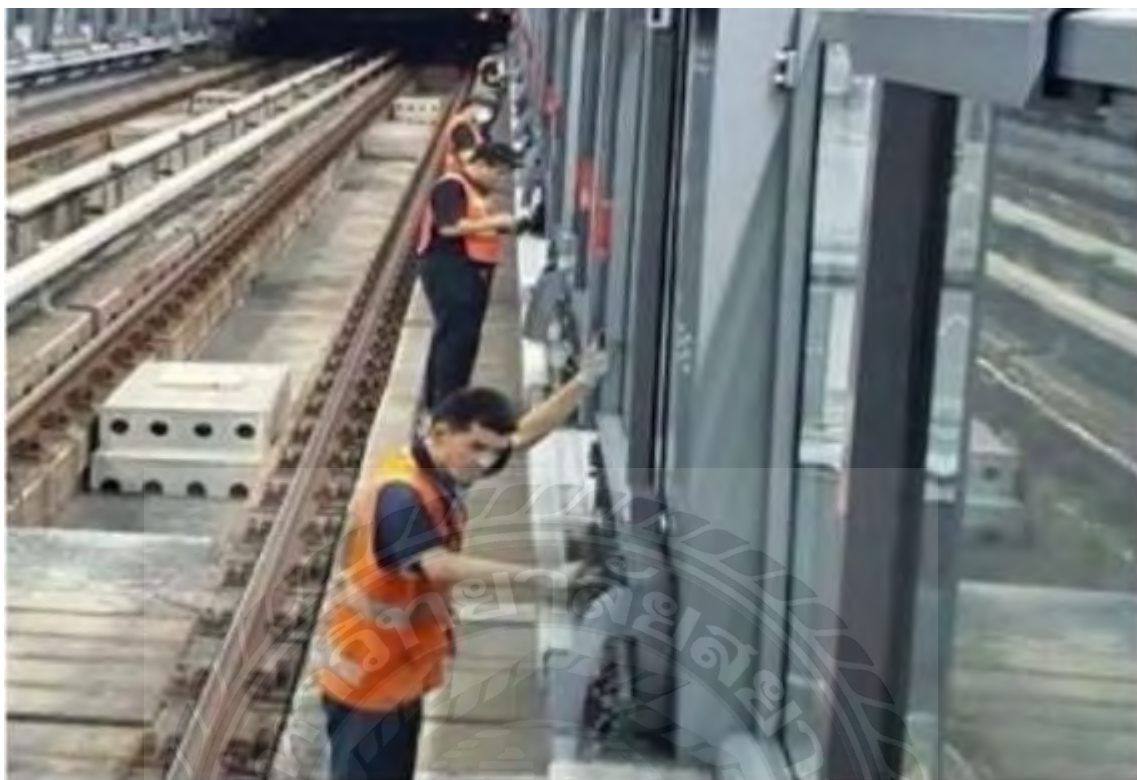
#### 4.3.4 ทำความสะอาดแผงวงจรด้วย contact cleaner



รูปที่ 4.7 ทำความสะอาดแผงวงจรด้วย contact cleaner



#### 4.3.5 ทำการนำ WD 40 คราบสกปรกและคราบเหนียวของจารบีในตัวยูปรณ์



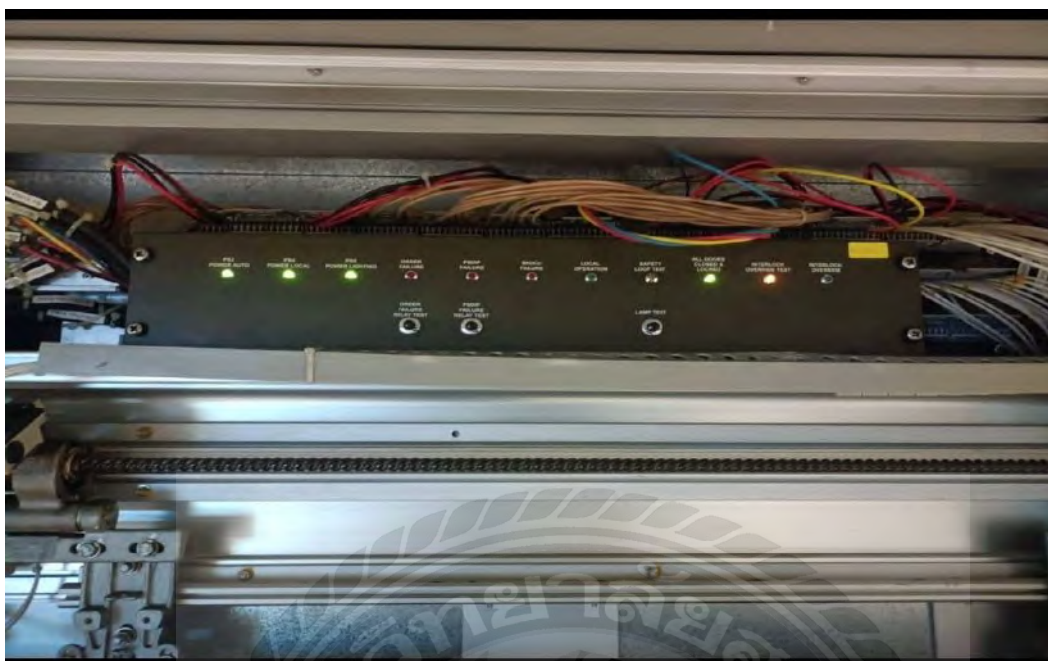
รูปที่ 4.8 ทำการอัดจารบีเต็มสารหล่อลื่น ตามจุดต่าง ๆ ของประตูและอุปกรณ์ PSD

#### 4.3.6 วัดกระแสไฟของประตูด PSD และ EED หลังการทำความสะอาดและซ่อมบำรุง

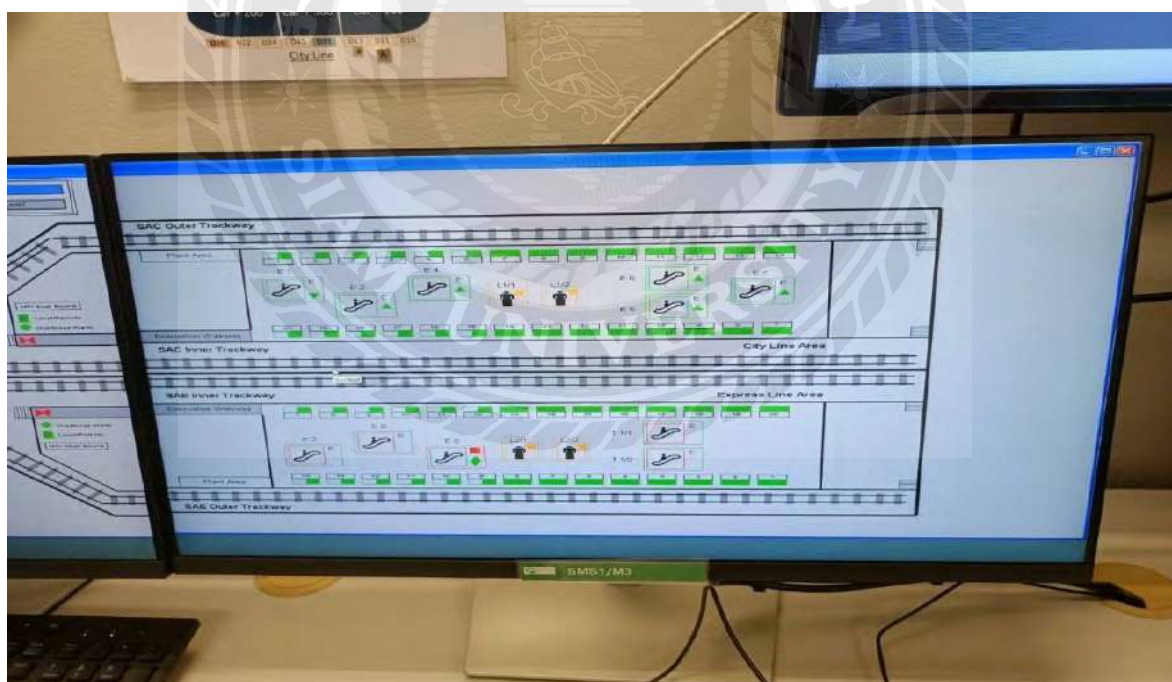


รูปที่ 4.9 วัดกระแสไฟของประตูด PSD และ EED หลังการทำความสะอาดและซ่อมบำรุง

#### 4.4 ทำการทดสอบระบบประตูลูกหลังการทำความสะอาดและซ่อมบำรุง



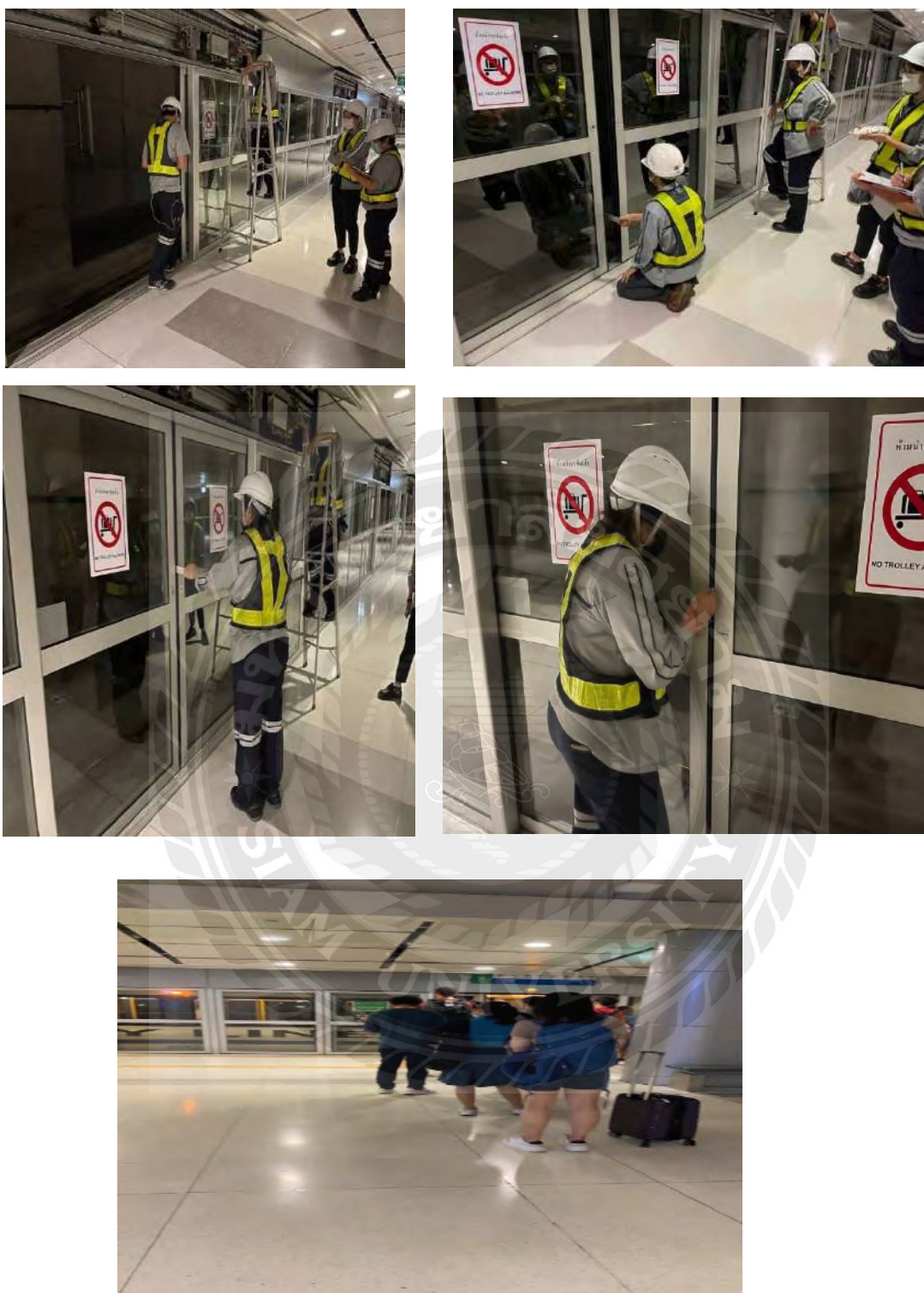
รูปที่ 4.10 ทำการทดสอบสัญญาณไฟชุดควบคุมประตูกันชนขาลา



รูปที่ 4.11 ทดสอบระบบประตูฉุกเฉิน EED (ประตูฉุกเฉินในกรณีขัดข้องที่เกิดจากประตู PSD)

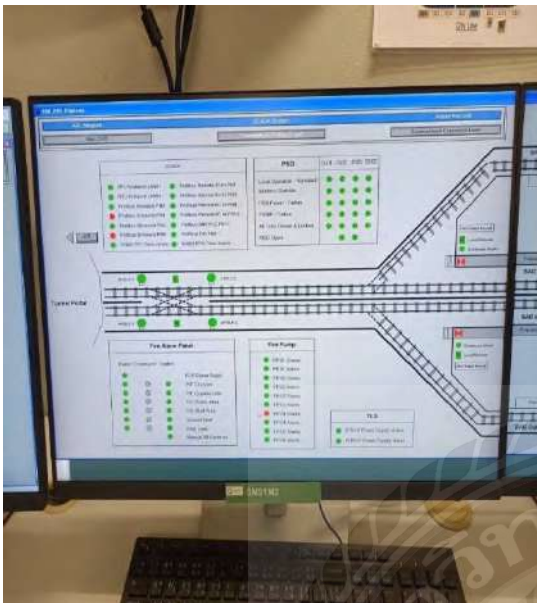


ตรวจเช็คความพร้อมทั้งหมด เมื่อขบวนรถไฟเข้ามาเทียบชานชาลา



รูปที่ 4.12 ตรวจเช็คความพร้อมทั้งหมด เมื่อขบวนรถไฟเข้ามาเทียบชานชาลา

#### 4.4.4 โทรตรวจสอบสถานะกับผู้ควบคุมสถานีและศูนย์ควบคุมการเดินรถไฟ



รูปที่ 4.13 โทรตรวจสอบ

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการที่ได้ปฏิบัติงานกับ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงาน เริ่มเข้ามาฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึง วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ.2565 เป็น ระยะเวลา 16 สัปดาห์ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ภายในอาคาร สิ่งที่ ผู้ปฏิบัติงานได้รับการปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้คือ

- 5.1.1 ได้เรียนรู้ถึงหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบประตูกันขานชาลา
- 5.1.2 สามารถอธิบายถึงปัญหาและหาสาเหตุเมื่ออุปกรณ์หรือระบบขัดข้องได้
- 5.1.3 สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบ
- 5.1.4 ได้รู้ถึงโครงสร้างการทำงานขององค์กร

#### 5.2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การปฏิบัติงานต้องมีการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะออกไปปฏิบัติงานและ ชี้แจงทำความเข้าใจกับทีมงานและเจ้าของพื้นที่ให้เข้าใจถึงขอบเขตการทำงาน เพื่อป้องกันไม่ให้ทางศูนย์ควบคุมสัญญาณ ประตูPSDเข้าใจผิดเมื่อสัญญาณบานประตูขึ้นเตือนว่ากำลังเปิดใช้งานอยู่ ก่อนที่จะออกไปปฏิบัติงานทุกครั้ง และผู้ที่ปฏิบัติงานนั้น จะต้องมีความชำนาญในงานที่ปฏิบัติ เพื่อที่จะให้งานที่ทำนั้น สำเร็จไปด้วย

#### 5.3 สรุปผลการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา

หลังจากที่ได้จัดทำรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา เรื่อง ระบบประตูกันขานชาลา ในสถานีรถไฟฟ้า นั้น สรุปผลงานทั้งหมดที่ได้จัดทำรูปเล่มนั้นคือการนำความรู้และการที่ได้ปฏิบัติงาน จริงช่วง 16 สัปดาห์ที่ผ่านมาทำให้ได้เข้าใจในการทำงานของระบบประตูกันขานชาลาภายในสถานีรถไฟ

#### 5.4 ข้อเสนอแนะการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา

5.4.1 การจัดทำรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ทำให้พบปัญหาการคิดรูปแบบและ หัวข้อของโครงการสหกิจเพราะว่าการทำโครงการสหกิจนั้นมีรูปแบบที่หลากหลายและซับซ้อนจึงเป็น 60 ปัญหาในการเลือกเรื่องที่จะทำ แต่ในท้ายที่สุดก็ได้คำแนะนำจาก อาจารย์ที่ปรึกษา และ พนักงานที่ ปรึกษา ว่าควรที่จะทำเรื่องอะไร

5.4.2 การจัดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน เมื่อบางครั้งการทำงานต้องมีความรวดเร็วเพื่อ ไม่ให้มีผลกระทบกับอาคารสำนักงานจึงทำให้การเก็บรายละเอียดการทำงานไม่ดีเท่าที่ควรและไม่สามารถเก็บภาพถ่ายขณะปฏิบัติงานได้ เมื่อจะนำรูปและรายละเอียดต่างๆเข้ามาใส่ในเล่มรายงาน จึงทำให้เกิดความวุ่นวายเล็กน้อยแต่ก็มีพี่เลี้ยงและเพื่อนพนักงานให้การช่วยเหลือ



## บรรณานุกรม

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. (2542). GENERAL SAFETY ความปลอดภัย  
ทั่วไปจัดทำโดย ศูนย์ฝึกอบรมบุคลากรในระบบราง รฟม.

<https://km.mrta.co.th/>

บริษัท รถไฟฟ้า การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย. (2559). คู่มือการใช้งาน Operation  
(Operating) Manual ประตูกั้นชานชาลา Platform Screen Doors.

<https://www.srtet.co.th/>



The background features a large, faint, circular seal of Siam University. The seal contains the university's name in Thai script at the top and "SIAM UNIVERSITY" in English at the bottom, separated by a decorative border.

ภาคผนวก ก อุปกรณ์เครื่องมือการ  
ปฏิบัติงานและวิสัยทัศน์การจัดการ  
ความรู้

## การปฏิบัติงานในช่วงการให้บริการ



## รับข้อมูลจากศูนย์ควบคุมรถไฟ



## จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

## การปฏิบัติงานในช่วงการให้บริการ (ต่อ)

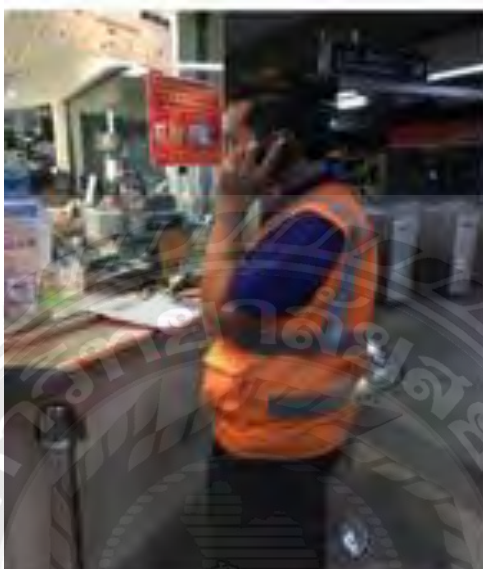


ตรวจเช็คและแก้ไข

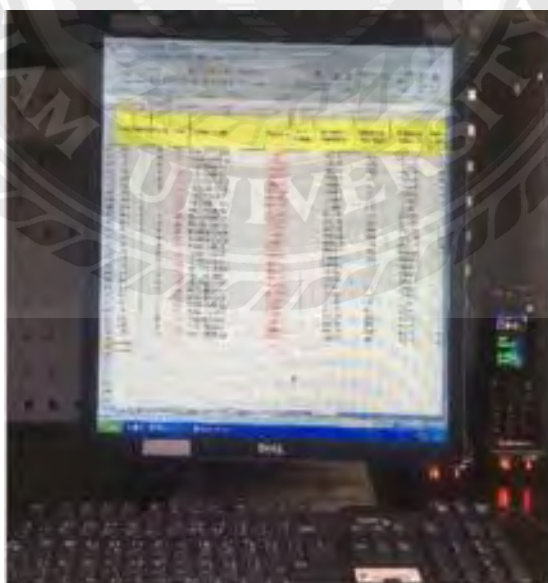


ทดสอบหลังการตรวจและแก้ไข

## การปฏิบัติงานในช่วงการให้บริการ (ต่อ)



แจ้งผลการตรวจเช็คและแก้ไข



บันทึกข้อมูล

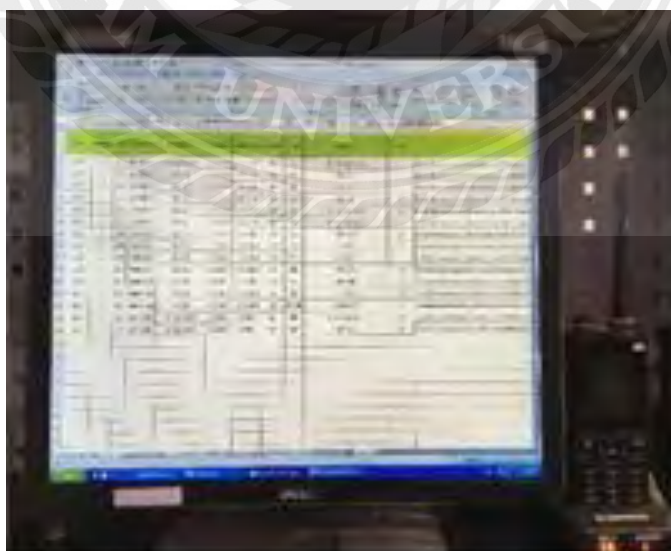




## การปฏิบัติงานในช่วงปิดให้บริการ (ต่อ)



ปฏิบัติงานตามใบงานการทำ Preventive Maintenance



## บันทึกข้อมูล

ประกันชนชาลา มีชุดระบบหลักที่สำหรับอยู่ 4 ระบบ

ชุดระบบแหล่งจ่ายไฟ



แหล่งจ่ายไฟ PDP (Power Distribution Unit Panel)

และชุดแบตเตอรี่สำรอง

ประกันขานชาลา มีชุดระบบหลักที่สำหรับอยู่ 4 ระบบ (ต่อ)  
ชุดระบบคอนโทรลประตู จะมีอุปกรณ์อยู่จำนวน 2 ส่วน คือ



ระบบคอนโทรลประตู  
(PSCC (Platform Screen Door Control Cabinet))



ระบบคอนโทรลประตู  
(DCU (Door Control Unit))

ประกันชนาชาลา มีชุดระบบหลักที่สำหรับอยู่ 4 ระบบ (ต่อ)

ชุดระบบสัญญาณควบคุม



ตู้สัญญาณควบคุม (Mitrac)



ประกันขนชาลา มีชุดระบบหลักที่สำหรับอยู่ 4 ระบบ (ต่อ)

ชุดแมคคานิกส์



ชุดล้อดประตู



ชุดมอเตอร์



สายพาน



สปริง

ประกันชนชาลา มีชุดระบบหลักที่สำหรับอยู่ 4 ระบบ (ต่อ)



กระจก





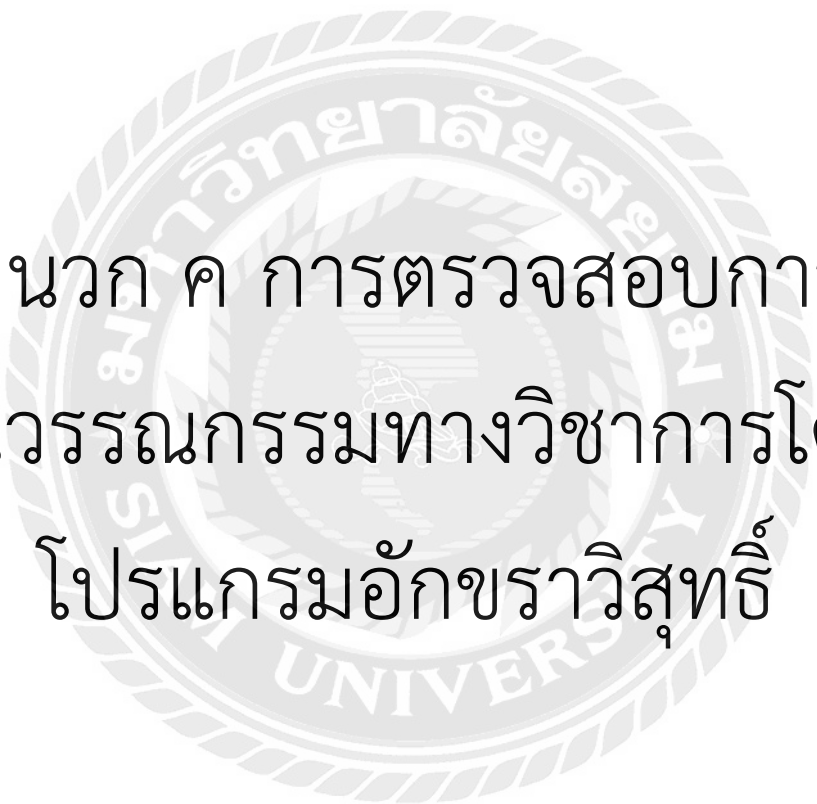
The background of the slide features a large, faint, circular seal of Siam University. The seal contains the university's name in Thai script at the top and 'SIAM UNIVERSITY' in English at the bottom, separated by two small star-like symbols. In the center of the seal is a detailed emblem.

ภาคผนวก ข การสอบโครงการ  
สหกิจศึกษา

## การสอบโครงการสหกิจศึกษา



## พิธีเซ็นต์ส่งงาน



ภาคผนวก ค การตรวจสอบการลอก  
เลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้  
โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์

การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรมอักขรวิสุทธิ

**Plagiarism Checking Report**  
Created on 2025-01-27 08:52:07 AM

[Print Report](#) [View Full Document](#)

**Submission Information**

| ID      | SUBMISSION DATE          | SUBMITTED BY    | ORGANIZATION | FILENAME     | STATUS   | SIMILARITY INDEX |
|---------|--------------------------|-----------------|--------------|--------------|----------|------------------|
| 4100610 | Jan 27, 2025 at 08:54 AM | yee@stom.com.th | สาขาวิชา...  | รายงานการ... | Complete | 0.25%            |

**Match Overview**

Show 10 entries

| NO. | TITLE                     | AUTHOR(S) | SOURCE | SIMILARITY INDEX |
|-----|---------------------------|-----------|--------|------------------|
| 1   | http://www.siam.ac.th/... | ...       | ...    | 0.26 %           |
| 2   | http://www.pru.ac.th/...  | ...       | ...    | 0.25 %           |

Showing 1 to 2 of 2 entries

**Match Details**

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT      TEXT FROM SOURCE DOCUMENT

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล นายศุภกานต์ ภูธร รหัสนักศึกษา 632320003  
ที่อยู่ 88/15 ตรอก ศาลเจ้าโกบ๊อ3 ซ.ตากสิน34 แขวงดาวคะนอง เขตธนบุรี 10600  
E-mail nest6515@gmail.com  
ประวัติการศึกษา  
ระดับปวช. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)  
ระดับปวส. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)  
ระดับปริญญาตรี คณะ วิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้า (วศบ.) มหาวิทยาลัยสยาม

## ประวัติผู้จัดทำ



**ชื่อ-นามสกุล** นายสินทร ธนนันท์ รหัสนักศึกษา 6323200004  
**ที่อยู่** 101 หมู่3 ตำบลบางไผ่ อำเภอมืองนนท์ จังหวัดนนทบุรี  
**E-mail** yasinthon2525@gmail.com  
**ประวัติการศึกษา**  
 ระดับปวช. วิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมทอง ช่างไฟฟ้า  
 ระดับปวส. วิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมทอง ช่างไฟฟ้า  
 ระดับปริญญาตรี คณะ วิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้า (วศบ.) มหาวิทยาลัยสยาม