



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล

Electrical system design for extension of concrete silo

นางสาวภิสรา ผางกระโทก

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา การออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไฮโด

ชื่อ-สกุลนักศึกษา นางสาวอภิสรดา ผางกระโทก

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ชื่อ-สกุลอาจารย์นิเทศ ดร.วิวัฒน์ เกยูรวงศ์

ชื่อ-สกุลผู้นิเทศงาน นายเฉลิมวุฒิ ใฝ่ดี

สถานประกอบการ บริษัท เคมีแมน จากัด (สาขาโรงงานแก่งคอย จังหวัดสระบุรี)

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจาก บริษัท เคมีแมน จากัด (มหาชน) แผนก วิศวกรรม และงานโครงการที่ได้ให้โอกาสเข้าร่วมในการจัดทำเกี่ยวกับการออกแบบระบบสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไฮโด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า นักศึกษาได้รับมอบหมายให้ออกแบบระบบไฟฟ้า ซึ่งครอบคลุมไปถึง การคำนวณภาระทางไฟฟ้าเพื่อเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับมอเตอร์ การออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์ การจัดทำศูนย์ควบคุมมอเตอร์(MCC) ตู้ควบคุมบริเวณหน้างาน และตู้สวิตช์บอร์ดสำหรับหม้อแปลงใหม่ สำหรับการออกแบบและคำนวณต่างๆในโครงการนี้อ้างอิงจากมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 มาตรฐานข้อกำหนดของทางบริษัท และคำนึงถึงความสะดวกความปลอดภัยในการทำงาน หรือการซ่อมบำรุงด้วย

คำสำคัญ : การออกแบบระบบไฟฟ้า, สกีมตริกไดอะแกรม

Cooperative Title: Electrical system design for extension of concrete silo

Student intern name: Apisara Phangkrathok

Faculty: Engineering

Department: Electrical engineering

Advisor name: Dr. Wiwat Keyoonwong

Mentor name: Chalermwoot Phaitib

Company: Chememan Co., Ltd (kaeng khoi Saraburi)

ABSTRACT

This cooperative educational report is supported by Chememan Co, Ltd in the Engineering department to give an opportunity for cooperative student to join in the extension of concrete silo project. The aim of project is to increase the manufacture productivity to satisfy the customer requirement. Students are assigned to design the electrical system which covers calculate Load to choose the right equipment for the motor, design power circuit and control circuit for the motor, design Motor Control Center (MCC), design Local Control Station Panel and design Main Distribution Board. For design and calculation in this project are referenced from Thai Electrical Code 2013, specifications of the company and consider convenience and safety at work or maintenance.

Keywords: Electrical design, Schematic diagram

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจศึกษาเรื่องการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไฮโลฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยการสนับสนุนจากหลายฝ่ายที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทาง ทำให้โครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้บรรลุวัตถุประสงค์ไปได้ด้วยดี ผู้เขียนจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ดร.วิวัฒน์ เกตุรวงศ์ อาจารย์ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษาที่คอยให้ คำปรึกษา ชี้แนะและดูแล ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา รวมถึงช่วยตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ บริษัท เคมีแมน จำกัด (มหาชน) ที่มอบโอกาสในการเข้ามาทำสหกิจศึกษา ประจำปีการศึกษา 2562 รวมถึงคุณนพดล กลีพล (ผู้จัดการทั่วไปสายวิศวกรรม และงานโครงการ) และ คุณเฉลิมวุฒิ ใฝ่ดีบ(วิศวกร) ซึ่งเป็นผู้ดูแลที่คอยให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวทางตลอดการทำโครงการ

อภิสรรา ผางกระโทก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 แผนการดำเนินงาน	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 บทนำ	4
2.2 หลักการทำงานของเครื่องจักร	4
2.2.1 ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor).....	4
2.2.2 กระจ้อลำเลียง (Bucket Elevator)	5
2.2.3 เครื่องดักฝุ่นแบบผ้ากรอง (Bag Filter).....	5
2.2.4 ตะแกรงคัดขนาด (Vibration Screen).....	6
2.2.5 เครื่องป้อนแบบสั่น (Vibrating feeder).....	7
2.2.6 เครื่องย่อยจอร์ว (jaw crusher).....	7
2.2.7 เครื่องบดแบบค้อนเหวี่ยง (Hammer mill).....	9
2.2.8 สกรูลำเลียง (Screw Conveyor).....	9
2.2.9 Double Flap valves.....	10
2.2.10 Roots blower.....	11
2.2.11 โรตาลีวาล์ว (Rotary Valve).....	11
2.3 หลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า	12
2.3.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์.....	12
2.3.2 รีเลย์ (Relay).....	13
2.3.3 ฟิวส์ (Fuse).....	14
2.3.4 แมกเนติกคอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor).....	15

2.3.5 อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (VSD).....	16
2.3.6 Soft Starter.....	17
2.3.7 สายไฟ.....	18
2.4 มาตรฐานการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า.....	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	25
3.1 ศึกษาการทำงานของเครื่องจักร.....	25
3.2 เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์.....	27
3.3 ออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์.....	29
3.4 ออกแบบศูนย์ควบคุมมอเตอร์(MCC).....	32
3.5 ออกแบบตู้ควบคุมหน้างาน (Local Box).....	33
3.6 คำนวณขนาดหม้อแปลงและออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB).....	34
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	36
4.1 เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์.....	36
4.2 การออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์.....	36
4.3 การออกแบบตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรบริเวณหน้างาน.....	37
4.4 การออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC) และตู้สวิตช์บอร์ด(MDB).....	38
บทที่ 5 สรุป และข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุป.....	40
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	40
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ประวัติผู้เขียน	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน.....	2
2.1 ขนาดกระแสของสายสำหรับมอเตอร์ที่ใช้งานไม่ต่อเนื่อง.....	20
3.1 ตารางแสดงรายการอุปกรณ์(Equipment list).....	26
3.2 ตารางการเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์.....	28
3.3 ตารางแสดงการเลือกใช้เมนเบรกเกอร์และสายป้อนสำหรับโหลดทั้งหมด.....	29
4.1 ตารางเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ให้กับอุปกรณ์.....	36



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor).....	4
2.2 ภาพกระพ้อลำเลียง (Bucket Elevator).....	5
2.3 ภาพเครื่องดักฝุ่นแบบผ้ากรอง (Bag House หรือ Bag Filter).....	6
2.4 ภาพตะแกรงคัดขนาด (Vibration Screen).....	6
2.5 ภาพเครื่องป้อนแบบสั่น (Vibrating feeder).....	7
2.6 ภาพเครื่องย่อยจอร์ทั้ง 3 ชนิด.....	8
2.7 ภาพแสดงส่วนประกอบของเครื่องย่อยจอร์ (jaw crusher).....	8
2.8 ภาพแสดงการทำงานของเครื่องบดแบบค้อนเหวี่ยง (Hammer mill).....	9
2.9 ภาพแสดงส่วนประกอบของ screw conveyor.....	9
2.10 ภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของ Double flap valve.....	10
2.11 ภาพแสดงการทำงานของ roots blower ที่มี rotor ชนิด two-lobe และ three-lobe.....	11
2.12 ภาพโรตารีวาล์ว.....	12
2.13 ภาพแสดงประเภทของเบรกเกอร์ทั้ง 3 ประเภทตามขนาด.....	12
2.14 ภาพรีเลย์.....	13
2.15 ภาพวงจรอย่างง่ายของรีเลย์.....	14
2.16 ภาพแสดงหลักการทำงานของฟิวส์.....	15
2.17 ภาพแมกเนติกคอนแทคเตอร์.....	15
2.18 ภาพแสดงหลักการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์.....	16
2.19 ภาพอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์.....	17
2.20 ภาพแสดงการทำงานของ Soft starter.....	17
2.21 ภาพของ Soft starter.....	18
2.22 ภาพชนิดของสายไฟ.....	19
3.1 ภาพตัวอย่างวงจรกำลัง.....	30
3.2 ภาพวงจรกำลังที่ VSD ควบคุมมอเตอร์ 2 ตัว.....	30
3.3 ภาพวงจรควบคุมมอเตอร์ที่มีตู้ควบคุมหน้างาน 1 ตู้.....	31
3.4 ภาพวงจรควบคุมมอเตอร์ที่มีตู้ควบคุมหน้างาน 2 ตู้.....	32
3.5 ภาพแสดงตำแหน่งติดตั้งตู้ควบคุมหน้างานสำหรับ Belt Conveyor และ Upper Box of Bucket Elevator.....	33
3.6 ภาพตัวอย่างของตู้ควบคุมหน้างานที่มีหลายวงจร.....	34
3.7 ภาพแสดงพฤติกรรมการทำงานของหม้อแปลงในวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ.2562.....	34
3.8 ภาพแสดงพฤติกรรมการทำงานของหม้อแปลงในวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ.2562.....	35
3.9 ภาพแสดงพฤติกรรมการทำงานของหม้อแปลงในวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ.2562.....	35

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.1 ภาพตัวอย่างวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์.....	37
4.2 ภาพตัวอย่างการออกแบบตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรบริเวณโรงงาน.....	37
4.3 ภาพการออกแบบออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC).....	38
4.4 ภาพการออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB).....	38
4.5 ภาพตัวอย่างวินไลน์ไดอะแกรมของตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC).....	39
4.6 ภาพวินไลน์ไดอะแกรมของตู้สวิตช์บอร์ด(MDB).....	39



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัท เคมีแมน จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายปูนโม่และผลิตภัณฑ์เคมีรายใหญ่ที่สุดในไทย โดยผลิตภัณฑ์จะมีทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ ปูนควิกโม่ ปูนไฮเดรตโม่ และแร่หินปูนเคมี โดยแร่หินปูนจะเป็นผลผลิตแรกที่ได้จากการทำเหมือง ซึ่งได้รับประทานบัตรเหมืองอายุ 25 ปี บนพื้นที่อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี หากนำแร่หินปูนมาบดและเผาตามลำดับจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นปูนควิกโม่ และเมื่อนำปูนควิกโม่มาผสมกับน้ำจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นปูนไฮเดรตโม่ ปัจจุบัน บริษัท เคมีแมน จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ประกอบการธุรกิจปูนโม่ที่มีกำลังการผลิตติดตั้งสูงสุดในประเทศไทยที่ประมาณ 800,000 ตันต่อปี โดยมีเป้าหมายพัฒนาสู่การติด Top 10 ผู้ผลิตปูนโม่รายใหญ่ของโลกภายในปี 2563 เพื่อตอบสนองเป้าหมายของบริษัทจึงมีการเพิ่มฐานการผลิตทั้งในและต่างประเทศ โดยตั้งแต่ปี 2562 ได้มีการสร้างคอนกรีตไซโลที่มีขนาด 3000 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 4 ลูกเพื่อกักเก็บปูนควิกโม่จากเตาเผา

นักศึกษาได้มีโอกาสปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในแผนกวิศวกรรมและงานโครงการในส่วนของงานไฟฟ้าและงานควบคุม ณ บริษัท เคมีแมน จำกัด (มหาชน) สาขาโรงงาน แก่งคอย จังหวัด สระบุรี โดยหัวข้อที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาคือ การออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล (Electrical system design for extension of concrete silo) โครงการนี้จะเป็นการออกแบบระบบไฟฟ้าทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นการคำนวณขนาดหม้อแปลง ออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB) คำนวณโหลดทางไฟฟ้า เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์, สายไฟ, แมกเนติกคอนแทคเตอร์(Magnetic contactor) และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ (MOTOR STARTER) ให้เหมาะสมกับขนาดและลักษณะการทำงานมอเตอร์ รวมถึงการออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ ออกแบบตู้ควบคุมหน้างาน(Local Box) ออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC) โดยส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโลนี้รวมไปถึงระบบลำเลียงปูนควิกโม่ ระบบคัดกรองขนาด ระบบบด และระบบบรรจุ ดังนั้นในรายงานฉบับนี้จะกล่าวถึงการออกแบบไฟฟ้า เพื่อให้กระบวนการต่างๆในระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามกำลังการผลิตของเครื่องจักรแต่ละตัว ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของโครงการ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) ศึกษาขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์และเครื่องจักร เพื่อเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้มีความเหมาะสมกับขนาดกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์และเครื่องจักรที่จะนำมาใช้ในส่วน of ระบบควบคุม
- 2) ออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์สำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล
- 3) ออกแบบตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรบริเวณหน้างาน (Local Box) สำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล
- 4) ออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC) และตู้สวิตช์บอร์ด(MDB) สำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล

1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

ศึกษาขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์และเครื่องจักรในระบบ คำนวณขนาดหม้อแปลง ออกแบบตู้MDB คำนวณภาระทางไฟฟ้า เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์,สายไฟ,แมกเนติกคอนแทคเตอร์(Magnetic contactor) และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ (MOTOR STARTER)ให้เหมาะสมกับขนาดและลักษณะการทำงานมอเตอร์ รวมถึงการออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมมอเตอร์ การออกแบบตู้ควบคุมหน้างาน(Local Box) การออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์(MCC)

1.4 วิธีดำเนินงาน

- 1) ศึกษาระบบต่างๆในโรงงานแก่งคอย
- 2) ศึกษาการทำงานของเครื่องจักรที่ได้จากรายการอุปกรณ์(Equipment list)
- 3) คำนวณขนาดเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และ เลือกใช้มอเตอร์สตาร์ทเตอร์ ให้เหมาะสมกับขนาดและลักษณะการทำงานของมอเตอร์นั้นๆ
- 4) ออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์
- 5) ออกแบบศูนย์ควบคุมมอเตอร์(MCC)
- 6) ออกแบบตู้ควบคุมหน้างาน(Local Box)
- 7) คำนวณขนาดหม้อแปลง และออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB)
- 8) ส่งงานทั้งหมดให้วิศวกรผู้ดูแลตรวจทาน เพื่อให้หัวหน้าแผนกอนุมัติ
- 9) นำเสนอผลงาน

1.5 แผนการดำเนินงาน

หัวข้องาน	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4
1. ศึกษาแบบต่างๆในโรงงานแก่งคอย				
2. ศึกษาการทำงานของเครื่องจักรที่ได้จากรายการอุปกรณ์(Equipment list)				
3. คำนวณขนาดเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และ เลือกใช้มอเตอร์สตาร์ทเตอร์ ให้เหมาะสม				
4. ออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุม				
5. ออกแบบศูนย์ควบคุมมอเตอร์(MCC)				
6. ออกแบบตู้ควบคุมหน้างาน(Local Box)				
7. คำนวณขนาดหม้อแปลง และออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB)				
8. ส่งงานทั้งหมดให้วิศวกรผู้ดูแลตรวจทาน เพื่อให้หัวหน้าแผนกอนุมัติ				
9. นำเสนอผลงาน				

ตารางที่ 1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 2 องค์อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไฮโลซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้จริง
- 2) ได้รับความรู้ความเข้าใจในการติดตั้งและออกแบบระบบไฟฟ้าในอุตสาหกรรม
- 3) ได้รับทักษะด้านการทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 3 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

ในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล (Electrical design for extension of concrete silo) เพื่อนำไปใช้งานจริงในการก่อสร้าง จะต้องถูกต้องตามกฎหมาย ข้อกำหนดและมาตรฐานการติดตั้งต่างๆ และต้องมีความเข้าใจในการเลือกอุปกรณ์ต่างๆในวงจรเพื่อให้เหมาะสมกับขนาดและลักษณะการทำงานของเครื่องจักร ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากหนังสือ วารสาร ตำรา วิทยานิพนธ์ต่างๆ และสื่ออื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในข้อมูลอย่างครบถ้วน และสามารถนำไปใช้งานอย่างถูกต้อง ซึ่งประกอบไปด้วย กฎหมายข้อกำหนดและมาตรฐานการติดตั้ง ความรู้พื้นฐานสำหรับอุปกรณ์ในวงจรกำลังและวงจรควบคุม

2.2 หลักการทำงานของเครื่องจักร

2.2.1 ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) [1]

ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) คือ อุปกรณ์ลำเลียง (Conveyor) ที่ใช้สายพาน (Belt) เป็นตัวนำพาวัสดุ ระบบสายพานลำเลียงทำหน้าที่เคลื่อนย้ายวัสดุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หลังจากวัสดุหรือชิ้นงานผ่านกระบวนการตามขั้นตอนมา เมื่อมาถึงการขนย้ายหรือลำเลียงก็จะใช้ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor System) ในการเคลื่อนย้ายวัสดุหรือชิ้นงาน



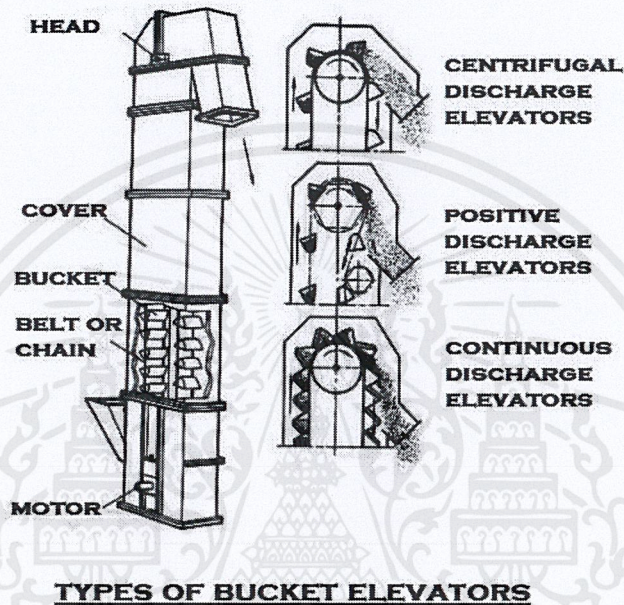
ภาพที่ 2.1 ภาพระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor)

ดังนั้น ระบบสายพานลำเลียงจึงเหมาะสำหรับ โรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ที่ใช้ระบบสายพานลำเลียง ในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 กระจ้อล่ำเลียง (Bucket Elevator) [2]

กระจ้อล่ำเลียง (Bucket Elevator) คือ เครื่องมือในการขนถ่ำยวัสดุปริภณมवल (Bulk Material) ในทิศทงเดียง (One way) ออย่างตอเนื่องในแนวเอียง(Incline)หรือในแนวตั้ง(vertical) กระจ้อล่ำเลียง (Bucket Elevator) ใช้โซ้(Chain) หรือสยพวน(Belt) เป็นตัวกล่ง(Medium) ในการล่ำเลียงลูกกระจ้อ (Bucket) ที่ยึดติดกับโซ้ (Chain)หรือสยพวน(Belt) โดยล่ำเลียงจกส่วนล่ำง (Boot) ของต้นกระจ้อไปยง ส่วนหัว(Head)ที่เป็นตำแหน่งถ่ำยวัสดุ(Discharge)



ภพที่ 2.2 ภพกระจ้อล่ำเลียง (Bucket Elevator)

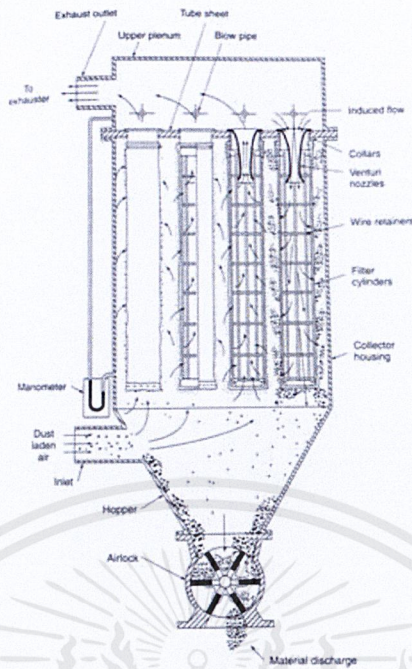
ประเภทของสยพวนกระจ้อล่ำเลียง (Types of Bucket Belt Elevator) หกแบ่งตม ระยะห่ำงระหว่ำง ลูกกระจ้อ (Bucket Spacing) และ ลักษณะของการถ่ำยวัสดุ (Mode of Discharge) จะแบ่งได้ 3 แบบ คือ

- กระจ้อล่ำเลียงถ่ำยวัสดุแบบแรงเหวียงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Discharge Elevator)
- กระจ้อล่ำเลียงถ่ำยวัสดุแบบตอเนื่อง (Continuous Discharge Elevator)
- กระจ้อล่ำเลียงถ่ำยวัสดุแบบ Positive

2.2.3 เครื่องดักฝุ่นแบบฝ่ำกรอง (Bag House หรือ Bag Filter) [3]

เครื่องดักฝุ่นแบบฝ่ำกรอง (Bag House หรือ Bag Filter)ท่งนโดยอศัยหลักกลไกการกรอง (Filtration) อภกษที่มีสาร์ปนเปื้อนไหลม่นเข้ำฝ่ำกรองหรือถุงกรอง ที่มีควมละเอียงมกพอที่จะยอมให้ เฉพะอภกษเท่ำนั้นที่ไหลม่นถุงกรองไปได้ ส่วนฝุ่นจะติดอยู่ที่ผิวหน้าของฝ่ำกรอง เครื่องดักฝุ่นแบบฝ่ำ กรองหรือถุงกรองนี้มีประสิทธิภพในการแยกฝุ่นสูงถึง 99.9% แต่ตัวระบบค่อนข่ำงใหญ่ตองการพื้นที่ใน การติดตั้งมก รคภฝ่ำกรอง หรือ ถุงกรองแพง และอຍุภกรใช้งนของฝ่ำกรองมีจ่ำกัถ ต้องท่งการเปลี่ยน เมื่อถึงเวลาที่กำหนด

เอกสรนนี้เป็นเอกสรที่สงวนไว้ส่ำหรับการใช้งนเพื่อการศึกษาเท่ำนั้น ไม่อนุญาตให้น่ำไปใช้ประโยชน์ดำนการค่ำ ไม่ว่ำกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห่ำมมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 5 อ่งอ้งถึงเจ้ำของเอกสรทุกครั้งที่มีการน่ำไปใช้

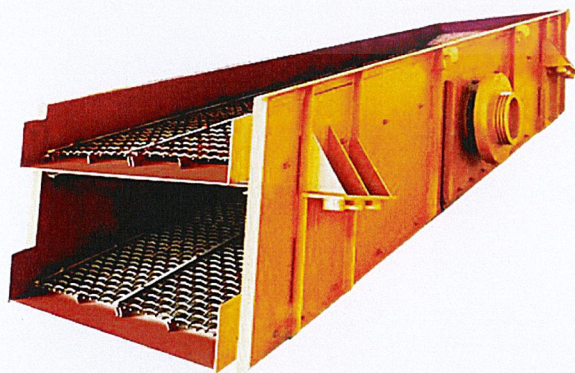


ภาพที่ 2.3 ภาพเครื่องดักฝุ่นแบบผ้ากรอง (Bag House หรือ Bag Filter)

2.2.4 ตะแกรงคัดขนาด (Vibration Screen) [4]

ตะแกรงร่อนคัดขนาดนี้ได้ทำงานผ่านมอเตอร์ขับเคลื่อนส่งกำลังผ่านสายพานตัววี (V-Belt) ซึ่งทำให้ตะแกรงหมุนวนไปตามทิศทางของมอเตอร์ สปริงขับเคลื่อนซึ่งติดตั้งในบริเวณด้านข้างตัวถังยังทำหน้าที่เพื่อให้วัสดุกระจายตัวเต็มหน้าแผ่นตะแกรง สโตกของการสั่นนั้นขึ้นอยู่กับการถ่วงน้ำหนักให้พอดีเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการคัดขนาดและสำหรับแผ่นตะแกรงที่ใช้ สามารถที่จะปรับเปลี่ยนขนาดรู /ตาตะแกรงได้ตามความต้องการในการคัดขนาด

คุณลักษณะทั่วไปของตะแกรงร่อนคัดขนาดนี้ ได้ใช้ระบบเพลลาข้อเหวี่ยงเพื่อให้เกิดการสั่นสะเทือนผ่านแผ่นกรองคัดขนาดจำนวนหลายชั้นและหลายระดับเพื่อการคัดวัสดุที่แตกต่างกัน ซึ่งตะแกรงร่อนคัดขนาดยังได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการคัดกรองหินเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการทำเหมือง, วัสดุก่อสร้างและอื่นๆอีกมากมาย

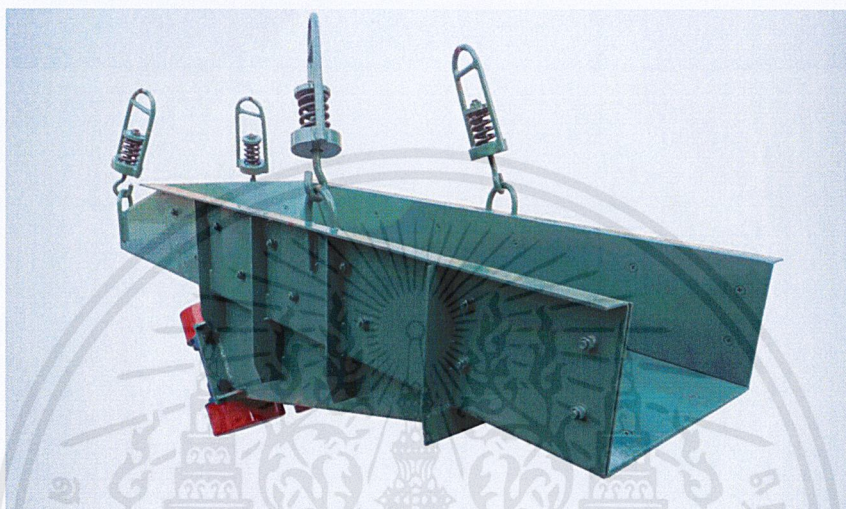


ภาพที่ 2.4 ภาพตะแกรงคัดขนาด (Vibration Screen)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 เครื่องป้อนแบบสั่น (Vibrating feeder) [5]

เครื่องป้อนแบบสั่นสะเทือนเป็นเครื่องมือที่ใช้การสั่นสะเทือนเพื่อป้อนวัสดุไปยังเครื่องจักรอื่น เครื่องป้อนแบบสั่นสะเทือนใช้ทั้งการสั่นสะเทือนและแรงโน้มถ่วงเพื่อเคลื่อนย้ายวัสดุ ใช้แรงโน้มถ่วงเพื่อกำหนดทิศทางให้ลงไปด้านล่าง จากนั้นก็ใช้การสั่นสะเทือนเพื่อเคลื่อนย้ายวัสดุโดยจะเป็นการชะลอวัสดุเพื่อไม่ให้ไหลลงไปมากเกินไป ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อขนส่งวัตถุดิบขนาดเล็กจำนวนมาก แต่เครื่องป้อนน้ำหนักสามารถวัดค่าการไหลและควบคุมอัตราการไหลโดยการเปลี่ยนแปลงความเร็วของสายพานลำเลียง



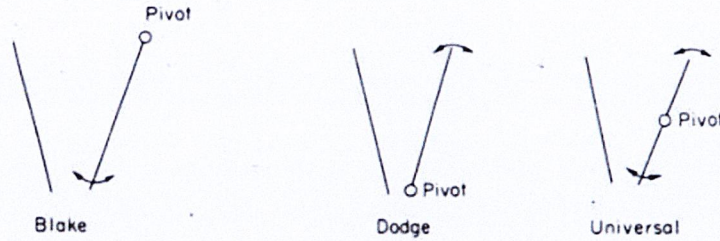
ภาพที่ 2.5 ภาพเครื่องป้อนแบบสั่น (Vibrating feeder)

เครื่องป้อนแบบสั่นสะเทือนถูกนำมาใช้อย่างมากสำหรับการให้อาหารอัตโนมัติขนาดเล็กขึ้นส่วนอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และมีรูปร่างที่แตกต่างกัน เป็นเครื่องอัตโนมัติขั้นที่เก่าแก่ที่สุด แต่ยังคงใช้กันทั่วไปสำหรับการจัดตำแหน่งและการป้อนชิ้นส่วนเครื่องจักรชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชิ้นส่วนพลาสติกสารเคมี ชิ้นส่วนโลหะขวดแก้วยาเวชภัณฑ์อาหารสินค้าเบ็ดเตล็ด ฯลฯ มีให้เลือกในแบบมาตรฐานและแบบกำหนดเอง ในที่นี้ใช้สำหรับป้อนปูนควิกโลมเข้าสู่เครื่องตะแกรงร่อนคัดขนาด

2.2.6 เครื่องย่อยจอร์ (jaw crusher) [6]

เครื่องบดแบบนี้อาศัยการบดหรือขบหินให้แตกออกจากกันด้วยแรงดันไปกลับของแผ่นบด (jaw crusher) เมื่อป้อนหินด้านบนซึ่งเป็นช่องกว้างแผ่นบดจะทำหน้าที่บดหินให้เล็กลงและไหลออกทางด้านล่าง ซึ่งมีลักษณะแคบกว่าด้านบน เครื่องย่อยจอร์ (Jaw Crusher) ลักษณะที่สำคัญของเครื่องย่อยจอร์ก็คือประกอบด้วยแผ่นย่อย 2 แผ่น แผ่นหนึ่งอยู่กับที่ (Fixed Jaw) แต่อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนที่เข้าและออกจากแผ่นแรก (Swing Jaw) โดยทำงานคล้ายๆ กับขากรรไกรเคี้ยวอาหาร แผ่นย่อยทั้งสองจะทำมุมแหลม (Acute Angle) ซึ่งกันและกัน เมื่อสินแร่ที่ต้องการนำมาย่อยผ่านแผ่นทั้งสองก็จะถูกกดหรือหนีบ (Compressed or Nipped) แล้วก็ปล่อยออกมา สินแร่ก็จะถูกย่อยให้มีขนาดเล็กลงแล้วเคลื่อนที่ลงไปข้างล่างด้วยแรงโน้มถ่วงแล้วก็จะถูกกดซ้ำอีกจนกระทั่งเคลื่อนที่ออกจากปากทางออก (Set) ไป

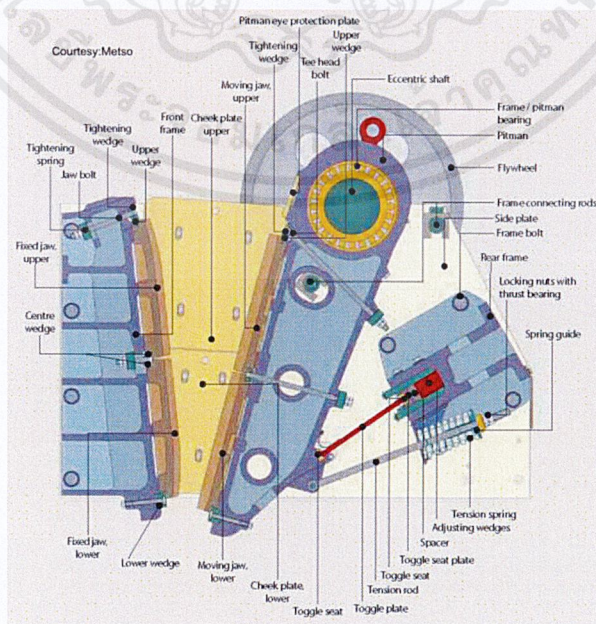
เครื่องย่อยจอร์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของแกนหมุน (Pivot) ของแผ่นย่อยเคลื่อนที่ (Swing Jaw) ทั้ง 3 ชนิด (ดูรูปที่ 2.6) ได้แก่



ภาพที่ 2.6 ภาพเครื่องย่อยจอร์ทั้ง 3 ชนิด

- 1) เครื่องย่อยเบรก (Blake Crusher) ซึ่งมีแกนหมุนอยู่ตรงส่วนบนสุดของแผ่นย่อยเคลื่อนที่ (Swing Jaw) จะเห็นว่าช่องด้านป้อนจะคงที่ แต่ช่องด้านออกกลาง (Set) จะเคลื่อนที่ไปมาทำให้สินแร่ที่ถูกย่อยแตกออกมาหลายขนาด เครื่องย่อยชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป
- 2) เครื่องย่อยดอดจ์ (Dodge Crusher) ซึ่งมีแกนหมุนอยู่ตรงส่วนล่างสุดของแผ่นย่อยเคลื่อนที่ (Swing Jaw) จะเห็นว่าปากทางออก (Set) ของเครื่องย่อยจะคงที่ ทำให้สินแร่ที่ผ่านการย่อยขนาดใกล้เคียงกัน มักจะสร้างให้มีขนาดเล็กและนิยมใช้ในห้วงปฏิบัติการที่ไม่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม
- 3) เครื่องย่อยแบบยูนิเวอร์ซัล (Universal Crusher) ซึ่งมีแกนหมุนอยู่ตรงกลางของแผ่นย่อยเคลื่อนที่ (Swing Jaw) จะเห็นว่าสินแร่ที่นำมาย่อยและสินแร่ที่ย่อยได้จะมีขนาดต่างกัน

เนื่องจากเครื่องย่อยจอร์จะเป็นเครื่องจักรหนัก (Heavy Duty Machine) ดังนั้น การออกแบบและสร้างเครื่องย่อยจอร์จะต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง (Robust) ตัวโครงสร้างหลัก (Main Frame) มักทำมาจากเหล็กหล่อ (Cast Iron or Cast Steel) และยึดติดกันโดยใช้โบลต์ (Bolt)

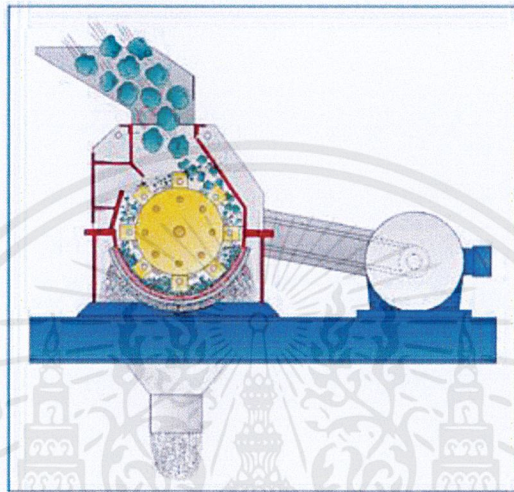


รูปที่ 2.7 ภาพแสดงส่วนประกอบของเครื่องย่อยจอร์ (jaw crusher)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและเที่ยงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 เครื่องบดแบบค้อนเหวี่ยง (Hammer mill) [7]

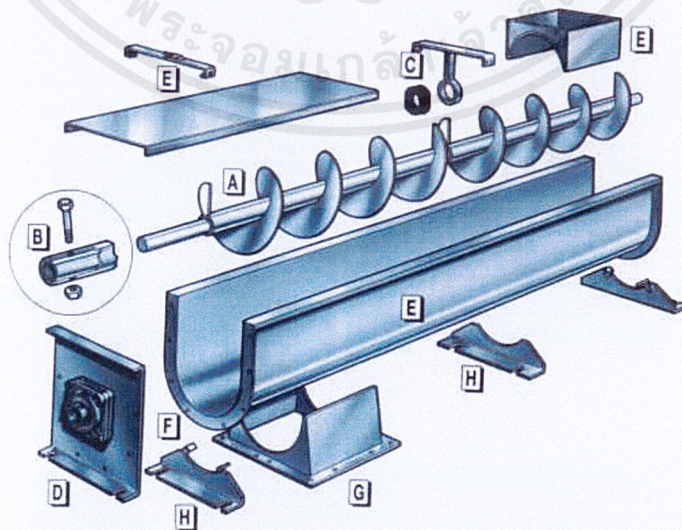
เครื่องบดแบบค้อนเหวี่ยง (hammer mill) คือ เครื่องบดที่ใช้ลดขนาด (size reduction) วัสดุแข็งได้หลากหลาย เช่น เมล็ดธัญพืช (cereal grain) เครื่องเทศ (spice) น้ำตาล เศษกระดูก ปูน เป็นต้น เครื่องแฮมเมอร์มิลล์ (hammer mill) มีลักษณะหัวบดเป็นหัวค้อน (hammer) หรือก้อนที่ติดอยู่บนเพลลา อาศัยกลไกการเหวี่ยงกระแทก ทำให้วัสดุแตกเป็นชิ้นเล็กกลบ และมีตะแกรงเจาะรู เป็นตัวกั้น เพื่อให้เครื่องบด บดวัสดุให้ได้ขนาดที่ต้องการจึงปล่อยออก



ภาพที่ 2.8 ภาพแสดงการทำงานของเครื่องบดแบบค้อนเหวี่ยง (Hammer mill)

2.2.8 สกรูลำเลียง (Screw Conveyor) [8]

ระบบสกรูลำเลียง (Screw Conveyor) ใช้สำหรับขนถ่ายวัสดุปริมาณมวล ได้ทั้งในแนวระนาบหรือแนวลาดเอียง ลักษณะสร้างของสกรูเป็นได้ทั้งแผ่นเกลียวสกรูตัวเต็ม หรือแผ่นเส้นเกลียวข้อหรือแกน กวน สร้างได้ง่ายเพราะมีองค์ประกอบเพียง 3 ชิ้น คือ รางตัวถัง เกลียวสกรูขนถ่าย และต้นกำลังขับ



ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงส่วนประกอบของ screw conveyor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและเผยแพร่อย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

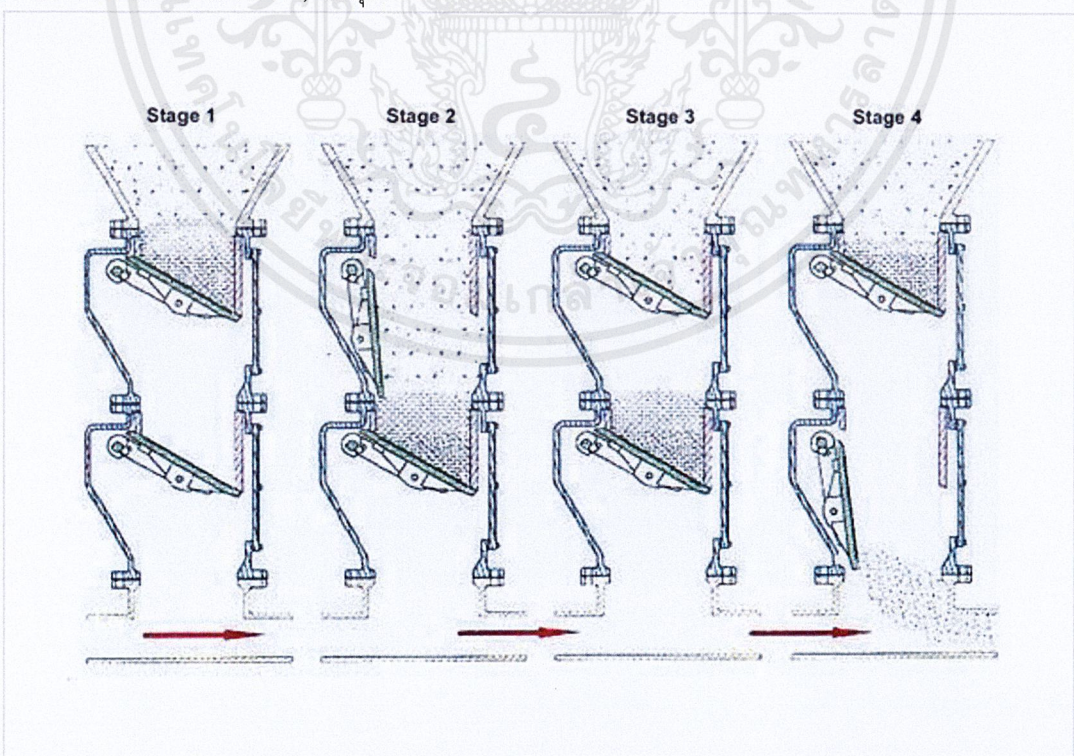
2.2.9 Double Flap valves [9]

Double Flap valves หรือที่รู้จักกันในชื่อหรือ double flap gates เป็นวาล์วลมที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ใช้ในการขนถ่ายวัสดุจำนวนมาก Double Flap Valve ถูกใช้เป็นหลักในการปล่อยวัสดุที่มีลักษณะเป็นก้อนหรือเป็นเส้นใยวัสดุที่มีขนาดใหญ่จากกรวยถังและไซโคลนที่ทำงานภายใต้แรงดัน

- ข้อดี
- ทำหน้าที่ระบายการไหลของวัสดุในขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่เป็นจุดเปลี่ยน Airlock เพื่อรักษาความแตกต่างของแรงดันใต้วาล์ว
 - ควบคุมความดันและปริมาณฝุ่น
 - วาล์วประเภทนี้เหมาะสำหรับการใช้งานกับวัสดุที่มีขนาดใหญ่หรือมีฤทธิ์กัดกร่อนซึ่งมีแนวโน้มที่จะติดขัดหรือทำให้เครื่องป้อนแบบหมุนเสียหาย

หลักการทำงานของ Double flap valve มีผนังสองแผ่นเป็นประตูกับดักที่เปิดและปิดสลับกันไป ประตูด้านบนเปิดขึ้นเพื่อให้วัสดุที่เก็บรวบรวมผ่านไปยังประตูด้านล่าง ประตูด้านบนจะปิดอีกครั้งเพื่อป้องกันการรั่วไหลของอากาศเหนือวาล์ว ประตูด้านล่างจะเปิดขึ้นเพื่อให้วัสดุไหลผ่านวาล์วอย่างสมบูรณ์ ประตูด้านล่างจะปิดอีกครั้งเพื่อป้องกันการรั่วไหลของอากาศด้านล่างวาล์ว และทำซ้ำอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาปริมาณการปล่อยวัสดุคงที่จากวาล์วสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : ทั้งวาล์วทั้งสองด้านถูกปิด
- ขั้นตอนที่ 2 : เปิดวาล์วด้านบนวัสดุตกลงในวาล์วส่วนบน
- ขั้นตอนที่ 3 : ปิดฝาปิดด้านบนวัสดุเก็บในวาล์วส่วนบน
- ขั้นตอนที่ 4 : เปิดวาล์วด้านล่าง, วัสดุตกลงในสายลำเลียง

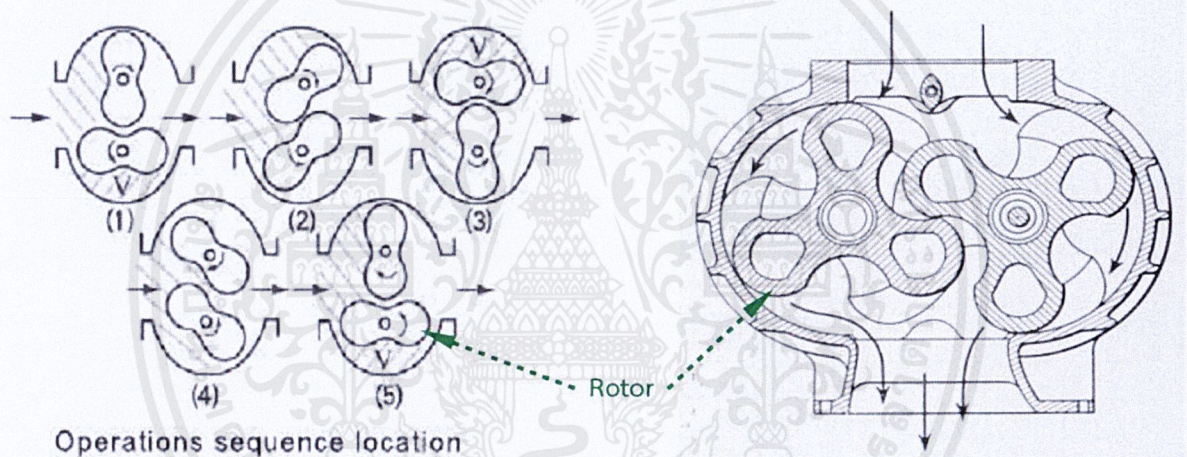


ภาพที่ 2.10 ภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของ Double flap valve

2.2.10 Roots blower [10]

เป็นอุปกรณ์เพิ่มความดันให้กับแก๊ส(compressor) ที่จัดอยู่ในกลุ่ม positive displacement จัดเป็นพวกที่อยู่ระหว่างอุปกรณ์ตระกูล reciprocating (พวกปั๊มลูกสูบ) และ centrifugal (พวกปั๊มหยอโย่ง)

อุปกรณ์พวก reciprocating นั้นผลิตความดันได้สูงด้วยการอัดในขั้นตอนเดียว และให้อัตราการไหล (เฉลี่ย) ที่เกือบคงที่แม้ว่าความดันด้านขาออกจะเปลี่ยนไป แต่การไหลนั้นจะเป็นแบบจังหวะ (ตามช่วงการอัดไปข้างหน้าของลูกสูบ) ในขณะที่พวก centrifugal นั้นผลิตความดันได้ต่ำในขั้นตอนเดียว (ถ้าต้องการความดันสูงต้องใช้ใบพัดมาต่ออนุกรมกันหลายขั้นตอน) และให้รูปแบบการไหลที่ราบเรียบ (ไม่เป็นจังหวะ) แต่อัตราการไหลจะเปลี่ยนแปลงได้มากเมื่อความดันด้านขาออกเปลี่ยนแปลงไป พวก roots blower จะอยู่ตรงกลางระหว่างสองกลุ่มนี้ คือให้ประสิทธิภาพที่สูงในช่วงความดันด้านขาออกที่ไม่สูงมากและไม่ต่ำมากและให้อัตราการไหลที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปมากตามการเปลี่ยนแปลงความดันด้านขาออก

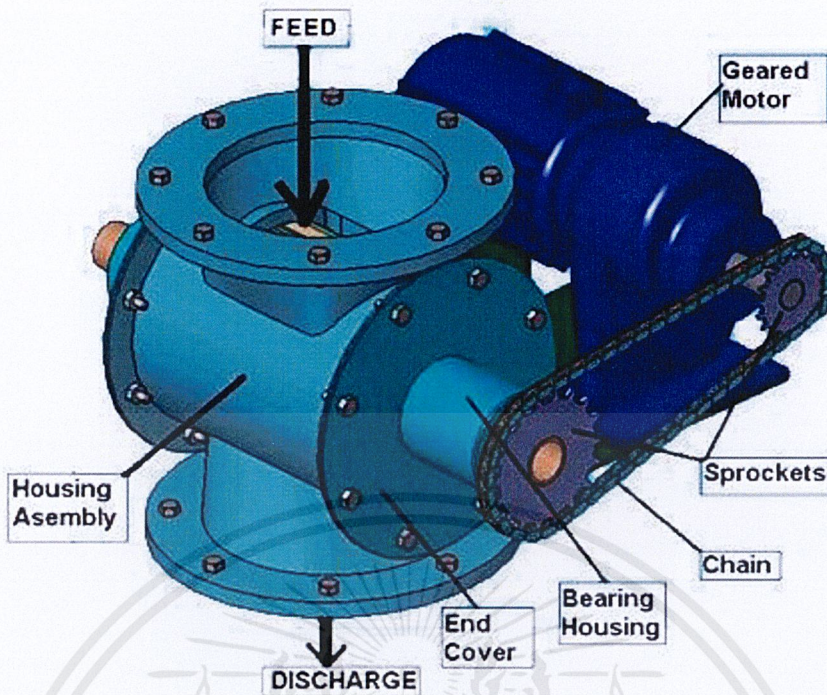


ภาพที่ 2.11 ภาพแสดงการทำงานของ roots blower ที่มี rotor ชนิด two-lobe และ three-lobe

การเพิ่มความดันของ roots blower นั้นอาศัยการหมุนขบกันของ rotor สองตัวที่มีจำนวน lobe เท่ากัน รูปที่ 2.11 แสดงหน้าตัดและการทำงานของ roots blower ชนิดที่ rotor มี 2 lobe (two-lobe roots blower) และ roots blower ชนิดที่ rotor มี 3 lobe (three-lobe roots blower) ข้อดีของ roots blower คือการหมุนขบกันของ rotor นั้นไม่มีการใช้น้ำมันหล่อลื่น ทำให้อากาศที่ได้จากการอัดนั้นเป็นอากาศที่ปราศจากไอน้ำมันปนเปื้อน

2.2.11 โรตารีวาล์ว (Rotary Valve) [11]

โรตารีวาล์ว (Rotary Valve) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพสูงในปัจจุบัน ซึ่งใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมหม้อไอน้ำ และอุตสาหกรรมที่ต้องใช้การขนถ่ายวัสดุด้วยลม ซึ่งโรตารีวาล์วนั้นสามารถจ่ายวัสดุได้อย่างต่อเนื่อง มีความแข็งแรงทนทาน และสามารถจ่ายวัสดุให้แก่ระบบที่มีความดันสูงได้ ใช้ในระบบขนถ่ายวัสดุด้วยลมได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 2.12 ภาพโรตารีวาล์ว

2.3 หลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า

2.3.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ [12]

เบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ในการตัดวงจรไฟฟ้าแบบอัตโนมัติเมื่อเกิดความผิดปกติในระบบ เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายไฟ โหลด Load (เช่น มอเตอร์, Generator หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้า) เบรกเกอร์สามารถแบ่งตามขนาดเป็น 3 ประเภท

- MCB : Miniature Circuit Breaker (เบรกเกอร์ลูกย่อย) มีค่ากระแสต่ำกว่าหรือเท่ากับ 100 A ส่วนใหญ่ใช้ภายในบ้านพักอาศัย ติดตั้งในตัว Consumer หรือ ตัว Load Center
- MCCB : Moulded Case Circuit Breaker (โมลด์เคสเซอร์กิตเบรกเกอร์) มีค่ากระแสต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1600 A
- ACB : Air Circuit Breaker (แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์) มีค่ากระแสต่ำกว่าหรือเท่ากับ 6300 A



ภาพที่ 2.13 ภาพแสดงประเภทของเบรกเกอร์ทั้ง 3 ประเภทตามขนาด
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 12 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

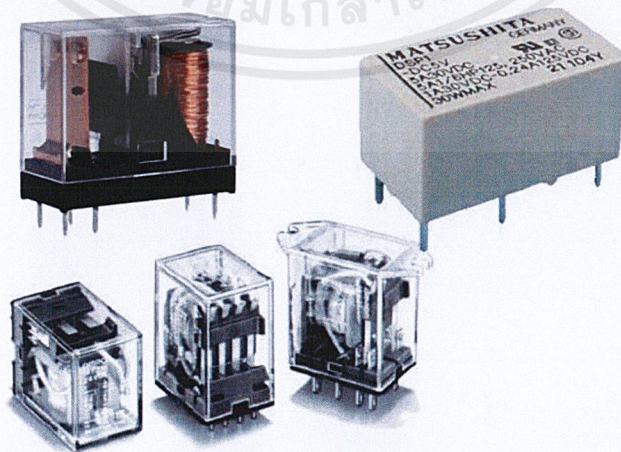
สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าของเบรกเกอร์คือข้อมูลจำเพาะของเบรกเกอร์แต่ละตัว ที่ผู้ใช้ต้องกำหนดค่าต่างๆให้เหมาะกับสภาพการใช้งาน

- In, Amp Trip (AT) หรือค่าพิกัดกระแส เป็นค่ากระแสที่เบรกเกอร์เริ่มทำงาน (ค่ากระแสใช้งาน) มีหน่วย Amp
- Iu, Amp Frame (AF) หรือค่าพิกัดกระแสโครง เป็นค่าการทนกระแสต่อเนื่องของเบรกเกอร์ มีหน่วยเป็น Amp
- Icu (Rated Ultimate Short-Circuit Breaking Capacity) ค่ากระแสลัดวงจรสูงสุดของเบรกเกอร์ มีหน่วยเป็น KA (Kilo Amp)
- Ics (Rated Service Short-Circuit Breaking Capacity) ค่าพิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุดของเบรกเกอร์ และยังสามารถทำงานต่อไปได้ หน่วยเป็น % หรือ %Icu เนื่องจากเป็นการทดสอบเบรกเกอร์ที่ทำเพิ่มขึ้นอีก 1 ครั้งหลังจากที่ทำการทดสอบ Icu จะทำการระบุค่าของ Ics เป็นเปอร์เซ็นต์ ของค่าที่ทำการทดสอบ Icu
- Ue (Reted Operational Votage) เป็นค่าแรงดันที่ใช้งานของเบรกเกอร์ จะมีความสัมพันธ์ในการเลือกค่า Icu

2.3.2 รีเลย์(Relay) [13]

รีเลย์เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสถานะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานอิเล็กทรอนิกส์มากมาย รีเลย์ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนหลักก็คือ

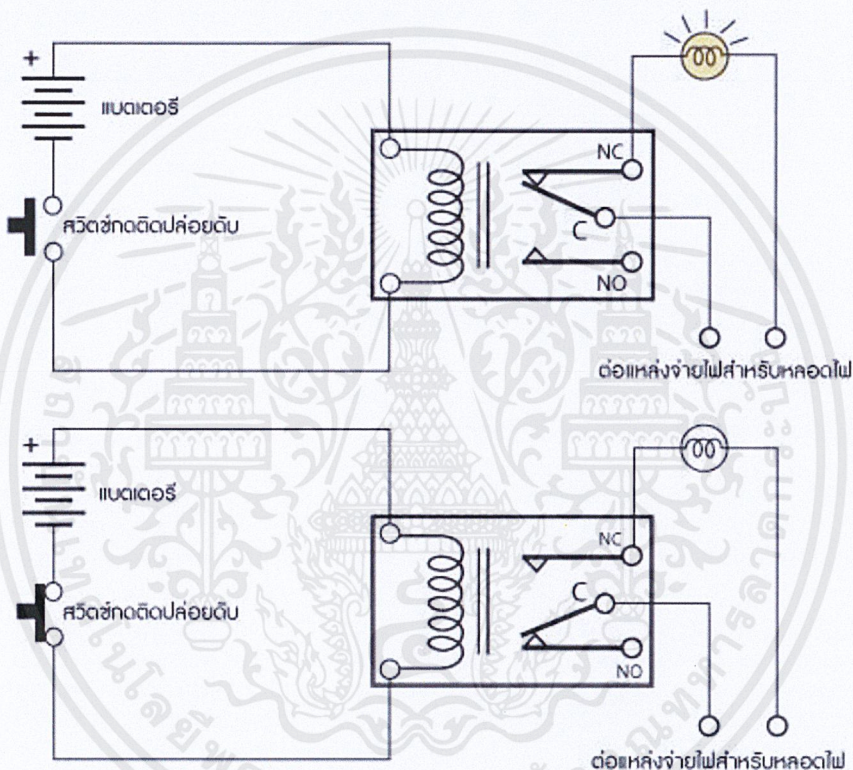
1. ส่วนของขดลวด (coil) เหนียวนำกระแสต่ำ ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้แกนโลหะไปกระตุ้นให้หน้าสัมผัสต่อกัน ทำงานโดยการรับแรงดันจากภายนอกต่อคร่อมที่ขดลวดเหนียวนี้ เมื่อขดลวดได้รับแรงดัน(ค่าแรงดันที่รีเลย์ต้องการขึ้นกับชนิดและรุ่นตามที่ผู้ผลิตกำหนด) จะเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้แกนโลหะด้านในไปกระตุ้นให้แผ่นหน้าสัมผัสต่อกัน
2. ส่วนของหน้าสัมผัส (contact) ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์จ่ายกระแสไฟให้กับอุปกรณ์ที่ต้องการ



ภาพที่ 2.14 ภาพรีเลย์

จุดต่อใช้งานมาตรฐาน ประกอบด้วย

1. จุดต่อ NC ย่อมาจาก normal close หมายความว่าปกติปิด หรือ หากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวด เหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้ทำงานตลอดเวลาเช่น
2. จุดต่อ NO ย่อมาจาก normal open หมายความว่าปกติเปิด หรือหากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวด เหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะไม่ติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการควบคุมการเปิดปิดเช่น โคมไฟสนามหน้าบ้าน
3. จุดต่อ C ย่อมาจาก common คือจุดร่วมที่ต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟ



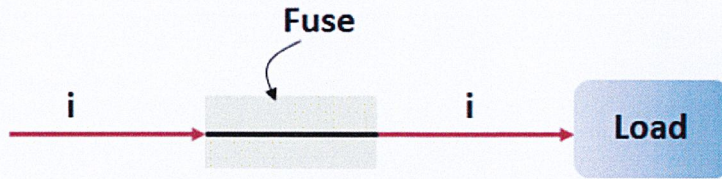
ภาพที่ 2.15 ภาพวงจรอย่างง่ายของรีเลย์

2.3.3 ฟิวส์ (Fuse) [14]

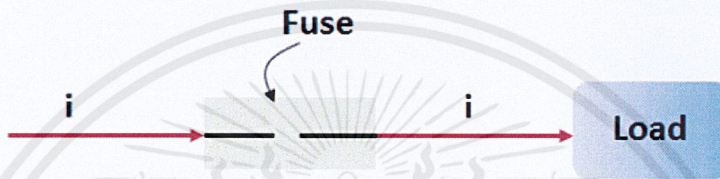
ฟิวส์ (Fuse) เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้าจากการที่มีกระแสไหลผ่านวงจรมากเกินไป (Overload Current) หรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Current) เมื่อมีกระแสที่มากกว่ากระแสที่ฟิวส์ทนได้ (Current Rating) ลักษณะการทำงานคือเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านฟิวส์จะเกิดการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนให้กับฟิวส์เล็กน้อย แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านฟิวส์มีค่ามากเกินไป (Overload Current) จะทำให้พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นมีค่ามากจนฟิวส์หลอมละลายได้เนื่องจากฟิวส์นั้นทำจากโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำจึงทำให้วงจรขาดได้ง่ายและเกิดการตัดกระแสไฟออกจากวงจรไฟฟ้าทันทีเพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 14 ขงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งโดยปกติแล้วกระแสเกินพิกัด (Overload Current) นั้นเกิดเมื่อมีการดึงกระแสที่มากเกินไปจากโหลด ส่วนกระแสลัดวงจร (Short Circuit Current) เกิดจากการที่กระแสเคลื่อนที่ผ่านทางลัดที่อาจเกิดจากการแตะกันของสายไฟหรือมีตัวนำไฟฟ้าเชื่อมต่อการลัดวงจรจาก L-N หรือ L-L



ถ้ากระแส $(i) \leq$ กระแส (Current Rating) ฟิวส์จะอยู่ในสภาวะปกติ



ถ้ากระแส $(i) >$ กระแส (Current Rating) ฟิวส์จะขาด

ภาพที่ 2.16 ภาพแสดงหลักการทำงานของฟิวส์

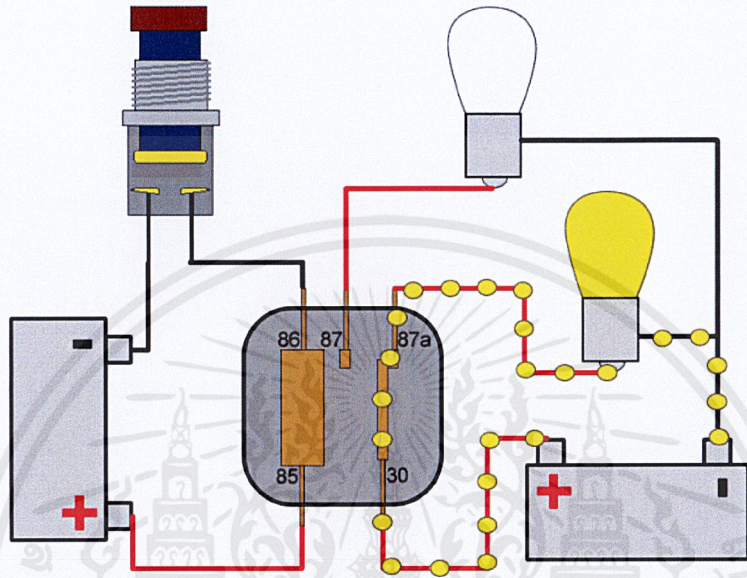
2.3.4 แมกเนติกคอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor) [15]

แมกเนติกคอนแทคเตอร์ คือ อุปกรณ์สวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อการเปิด-ปิด ของหน้าสัมผัส (Contact) ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าช่วยในการเปิด-ปิดหน้าสัมผัส ในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า เช่น เปิด-ปิด การทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ นิยมใช้ในวงจรของระบบแอร์ , ระบบควบคุมมอเตอร์ หรือใช้ในการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ โดยแมกเนติกคอนแทคเตอร์นั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงาน ได้แก่ แกนเหล็ก (Core) ,ขดลวด (Coil) ,หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring)



ภาพที่ 2.17 ภาพแมกเนติกคอนแทคเตอร์

หลักการทํางานแมกเนติกคอนแทคเตอร์ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กที่อยู่ขากลางของแกนเหล็ก ขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่แรงสนามแม่เหล็กขณะแรงสปริงดึงให้แกนเหล็กชุดที่เคลื่อนที่ (Stationary Core) เคลื่อนที่ลงมาในสภาวะนี้ (ON) คอนแทคทั้งสองชุดจะเปลี่ยนสภาวะการทำงานคือ คอนแทคปกติปิดจะเปิดวงจรจุดสัมผัสออก และคอนแทคปกติเปิดจะต่อวงจรของจุดสัมผัสเมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปยังขดลวด สนามแม่เหล็กคอนแทคทั้งสองชุดจะกลับไปสู่สภาวะเดิม



ภาพที่ 2.18 ภาพแสดงหลักการทํางานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์

2.3.5 อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drive : VSD) [16]

อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drive : VSD) เป็นอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาวะของโหลด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทํางานของมอเตอร์ในขบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบปั้มนํ้า พัดลม และระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ อุปกรณ์ VSD ใช้เทคโนโลยีแบบ Voltage Vector Control (VVC) ทำให้ประสิทธิภาพการควบคุมไม่ให้เกิดการสูญเสียพลังงานความร้อนในตัวมอเตอร์ (Derating) และมีอุปกรณ์กำจัดสัญญาณรบกวน (Harmonics Filters) ที่เป็นอุปกรณ์มาตรฐานของเครื่องป้องกันการรบกวนสัญญาณควบคุมและยังส่งผลดีในการประหยัดพลังงานอีกด้วย

ข้อดีของการใช้

1. สามารถปรับความเร็วรอบมอเตอร์ได้จากเดิมซึ่งคงที่ ทั้งมอเตอร์ ปั้มนํ้า และพัดลม ทำให้ได้ความเร็วรอบที่เหมาะสมตามความต้องการทํางานในแต่ละลักษณะ และยังทำการควบคุมแบบ Closed Loop Control เพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพคงที่อยู่ตลอดเวลา
2. เพิ่มคุณภาพของชิ้นงานให้ถูกต้องตามความต้องการ และลดต้นทุนในการผลิต
3. ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องจักร และป้องกันการสูญเสียของมอเตอร์ พัดลม และปั้มนํ้า
4. ลดการกระชากไฟฟ้าตอนเริ่มต้น ทำให้ลดค่าความต้องการพลังไฟฟ้า โดยเฉพาะมอเตอร์ที่มีขนาดกำลังไฟฟ้ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 16 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ประหยัดพลังงาน โดยใช้พลังงานตามความจำเป็นของโหลด

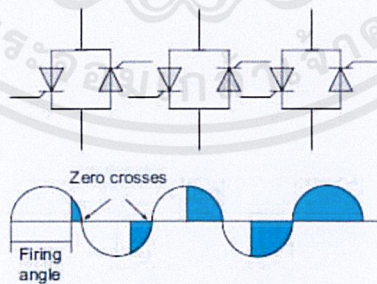


ภาพที่ 2.19 ภาพอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์

2.3.6 Soft Starter [17]

เป็นวิธีที่นำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทโซลิตสเตรท เช่น Silicon Control Rectifier (SCR) หรือ Thyristors เป็นต้น เป็นวิธีที่ลดแรงดัน, กระแส และแรงบิดช่วงสตาร์ท เพื่อให้สามารถสตาร์ทมอเตอร์ได้อย่างนุ่มนวลไม่เกิดการกระชากในการสตาร์ท ซึ่งวิธีนี้ค่อนข้างเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆในปัจจุบัน

ซอฟสตาร์ทเตอร์ ประกอบด้วยไทรสเตอร์ (Thyristor) ที่ต่อขนานกัน เฟสละ 2 ตัว ที่ทิศทางกราทโหลของกระแสตรงข้ามกัน (Anti-parallel) ซึ่งไทรสเตอร์เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ (semiconductor) ที่ใช้สัญญาณ Firing signal ในการกำหนดขนาดของแรงดันและกระแสที่ไหลผ่านไป



Start: The thyristors let part of the voltage through at the beginning and then increase it, according to the set ramp time for the start.

Stop: The thyristors are fully conducting and when soft stopping, they decrease the voltage according to the set ramp time for stop.

- Off : Thyristor is non-conducting
- On : Thyristor is conducting

ภาพที่ 2.20 ภาพแสดงการทำงานของSoft starter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 17 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับซอฟต์แวร์นั้นจะเริ่มทำงาน โดยการส่งสัญญาณ Firing signal ไปยังไทรสเตอร์ เพื่อให้เพียงส่วนท้ายของแต่ละครึ่งช่วงของแรงดันแบบสัญญาณไซน์ (sinusoidal Curve) ผ่านเข้าไป ในระหว่างที่สตาร์ทนั้นสัญญาณ Firing signal ที่ส่งไปก่อนหน้านี้ ทำให้แรงดันที่ผ่านไทรสเตอร์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในที่สุดสัญญาณ Firing signal ถูกส่งตรงทำให้ไทรสเตอร์อ่อนจนถึงมุม 0 องศาของแรงดันสัญญาณไซน์ ซึ่งนั้นหมายถึงแรงดันได้ผ่านไทรสเตอร์ 100% แล้ว สำหรับการเพิ่มขึ้นของแรงดันที่ผ่านไทรสเตอร์นั้น สามารถดูได้ดังรูป ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเป็นแบบเชิงเส้น หรือ ramping up โดยจะเพิ่มจากขนาดแรงดันเริ่มต้นค่าหนึ่ง และค่อยๆเพิ่มจนถึงพิกัดแรงดันสูงสุดเป็นแบบเชิงเส้น

การทำงานของซอฟต์แวร์จะเกี่ยวข้องกับไทรสเตอร์ ซึ่งเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่งที่ใช้สัญญาณกำหนดแรงดันและกระแส เพื่อใช้ในการสตาร์ทและสตอปมอเตอร์ โดยการทำงานทั้ง 2 แบบนี้มีลักษณะตรงกันข้าม การสตาร์ทจะเป็นการเพิ่มแรงดันขึ้นไปเรื่อยๆ ส่วนการสตอปจะเป็นการลดแรงดันลงมาจากมอเตอร์หยุดทำงาน



ภาพที่ 2.21 ภาพของSoft starter

2.3.7 สายไฟฟ้า [18]

สายไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยกระแสไฟฟ้าจะเป็นตัวนำพลังงานไฟฟ้าผ่านไปตามสายไฟจนถึงเครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟทำด้วยสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ เรียกว่าตัวนำไฟฟ้า และตัวนำไฟฟ้าที่ใช้ทำสายไฟเป็นโลหะที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ดี ลวดตัวนำแต่ละชนิดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ต่างกัน ตัวนำไฟฟ้าที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้มากเรียกว่ามีความนำไฟฟ้ามากหรือมีความต้านทานไฟฟ้าน้อย ลวดตัวนำจะมีความต้านทานไฟฟ้าอยู่ด้วย โดยลวดตัวนำที่มีความต้านทานไฟฟ้ามากจะยอม ให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้น้อย

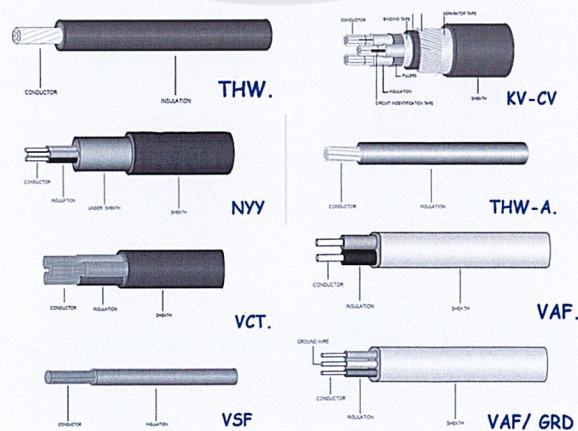
สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Power cable)

เป็นสายไฟที่ใช้กับแรงดันไม่เกิน 750 V. เป็นสายหุ้มฉนวน ทำด้วยทองแดงหรืออะลูมิเนียม โดยทั่วไปเป็นสายทองแดงสายขนาดเล็กจะเป็นตัวนำเดี่ยว แต่สายขนาดใหญ่เป็นตัวนำตีเกลียว วัสดุฉนวนที่ใช้กับสายแรงดันต่ำคือ Polyvinyl Chloride (PVC) และ Cross-Linked Polyethylene (XLPE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและ 18 อย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สาย IEC-01 สายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531 ที่ในท้องตลาดนิยมเรียกว่า ทีเอชดับเบิลยู (THW) เป็นสายไฟฟ้าชนิดทนแรงดัน 750 V เป็นสายเดี่ยว นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะใน โรงงาน อุตสาหกรรม เนื่องจากใช้ในวงจรไฟฟ้า 3 phase ได้ ปกติจะเดินร้อยในท่อร้อยสาย ชื่อ THW เป็นชื่อตามมาตรฐานอเมริกัน ซึ่งเป็นสายชนิดทนแรงดัน 600 V อุณหภูมิใช้งานที่ 75 องศาเซลเซียส แต่ในประเทศไทยนิยม เรียกสายที่ผลิตตาม มอก. 11 -2531 ว่า สาย THW เนื่องจากมีโครงสร้างคล้ายกันและรู้จักกันไปในท้องตลาด
2. สาย VAF สายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531 ที่ตามท้องตลาดเรียกว่า สายชนิด วีเอเอฟ (VAF) เป็นสายที่นิยมใช้กันมากตามบ้านในประเทศไทย เป็นสายชนิด ทนแรงดัน 300 V มีทั้งชนิดที่เป็นสายเดี่ยว สายคู่ และที่มีสายดินอยู่ด้วย มีชนิด 2 แกน หรือ 3 แกน เป็นสายแบน ตัวนำนอกจากจะมีฉนวนหุ้ม แล้วยังมีเปลือกหุ้มอีกชั้นหนึ่ง สายคู่จะนิยมรัดด้วยเข็มขัดรัดสาย(Clip) ใช้ในบ้านอยู่อาศัยทั่วไป สายชนิดนี้ห้ามใช้ในวงจร 3 phase ที่มีแรงดัน 380 V (ในระบบ 3 phase แต่แยกไปใช้งาน เป็นแบบ 1 phase แรงดัน 220 V. จะใช้ได้)
3. สาย VCT เป็น สายชนิดทนแรงดัน 300 โวลต์มีทั้งชนิดเป็นสายเดี่ยวสายคู่และที่มีสายดินอยู่ด้วย ถ้าเป็นสายเดี่ยวจะเป็นสายกลมและถ้าเป็นชนิด 2 แกนหรือ 3 แกนจะเป็นสายแบน ตัวนำ นอกจากจะมีฉนวนหุ้มแล้วยังมีเปลือกหุ้มอีกชั้นหนึ่งสายคู่จะนิยมเดิน ตามฝาผนังด้วยเข็มขัดรัดสาย (Clip) หรือเดินในช่องเดินสาย แต่ห้ามเดินฝังดินโดยตรง การจะเดินสายประเภทนี้ได้ดิน จะต้องเดินในท่อฝังดินที่มีการป้องกันน้ำซึม เข้าท่อ ใช้ในบ้านอยู่อาศัยทั่วไปสายชนิดนี้ห้ามใช้ใน วงจร 3 เฟสที่มีแรงดัน 380 โวลต์เช่นกัน (ในระบบ3เฟสแต่แยกไปใช้งานเป็นแบบ1 เฟสแรงดัน 220 โวลต์จะใช้ได้)
4. สาย NYY สายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531 ตามท้องตลาดนิยมเรียกว่าสายชนิด เอ็นวายวาย (NYY) มีทั้งชนิดแกนเดี่ยว และหลายแกนสายหลายแกน ก็จะเป็นสายชนิดกลมเช่นกัน สายชนิดนี้ทนแรงดันที่ 750 V. นิยมใช้อย่างกว้างขวางเช่นกัน เนื่องจากว่ามีความทนต่อสภาพแวดล้อม เพราะมีเปลือกหุ้มอีกชั้นหนึ่ง บางทีเรียกว่าเป็นสายฉนวน 3 ชั้น ความจริงแล้วสายชนิดนี้มีฉนวนชั้นเดียว อีกสองชั้นที่เหลือเป็นเปลือกเปลือกชั้นในทำหน้าที่เป็นแบบ (Form) ให้สายแต่ละแกนที่ตีเกลียวเข้าด้วยกันมีลักษณะกลม แล้วจึงมีเปลือกนอกหุ้ม อีกชั้นหนึ่งทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายทางกายภาพ



ภาพที่ 2.22 ภาพชนิดของสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 19 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 มาตรฐานการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า [19]

ในการออกแบบและติดตั้งอ้างอิงจากมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556

2.3.1 สายสำหรับวงจรมอเตอร์

2.3.1.1 สายสำหรับมอเตอร์ตัวเดียว

2.3.1.1.1 สายของวงจรย่อยที่จ่ายให้มอเตอร์ตัวเดียว ต้องมีขนาดกระแสไม่ต่ำกว่าร้อยละ 125 ของพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ ยกเว้น มอเตอร์ชนิดความเร็วหลายค่าที่นำมาใช้งาน ประเภทใช้งานระยะสั้น ใช้งานเป็นระยะ ใช้งานเป็นคาบ และใช้งานที่เปลี่ยนแปลง สายต้องมีขนาดกระแสไม่ต่ำกว่าจำนวนร้อยละของพิกัดกระแสบนแผ่นป้ายประจำเครื่องตามตารางที่ 2.1

2.3.1.1.2 สายของวงจรย่อยมอเตอร์ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.

ขนาดกระแสของสายสำหรับมอเตอร์ที่ใช้งานไม่ต่อเนื่อง

ประเภทการใช้งาน	ร้อยละของพิกัดกระแสบนแผ่นป้ายประจำเครื่อง			
	มอเตอร์พิกัดใช้งาน 5 นาที	มอเตอร์พิกัดใช้งาน 15 นาที	มอเตอร์พิกัดใช้งาน 30 และ 60 นาที	มอเตอร์พิกัดใช้งานต่อเนื่อง
ใช้งานระยะสั้น เช่นมอเตอร์หมุนเปิด-เปิดวาล์ว ฯลฯ	110	120	150	-
ใช้งานเป็นระยะ เช่นมอเตอร์ลิฟต์ มอเตอร์เปิด-เปิดสะพาน ฯลฯ	85	85	90	140
ใช้งานเป็นคาบ เช่นมอเตอร์หมุนลูกกลิ้ง ฯลฯ	85	90	95	140
ใช้งานที่เปลี่ยนแปลง	110	120	150	200

ตารางที่ 2.1 ขนาดกระแสของสายสำหรับมอเตอร์ที่ใช้งานไม่ต่อเนื่อง

2.3.1.2 สายสำหรับมอเตอร์หลายตัว

สายซึ่งจ่ายกระแสให้แก่มอเตอร์มากกว่า 1 ตัว ต้องมีขนาดกระแสไม่ต่ำกว่าผลรวมของพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ทุกตัวบวกกับร้อยละ 25 ของพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ ตัวใหญ่ที่สุดในวงจร ในกรณีที่มอเตอร์ตัวใหญ่ที่สุดมีหลายตัวให้บวกร้อยละ 25 เพียงตัวเดียว ในกรณีที่มีมอเตอร์แบบใช้งานไม่ต่อเนื่องปนอยู่ด้วย ในการหาขนาดสายให้ดำเนินการดังนี้

2.3.1.2.1 หาขนาดกระแสของสายสำหรับมอเตอร์แบบใช้งานไม่ต่อเนื่อง ตามตารางที่ 2.1

2.3.1.2.2 หาขนาดกระแสของสายสำหรับมอเตอร์แบบใช้งานต่อเนื่องโดยใช้ค่าร้อยละ 100 ของพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์

2.3.1.2.3 ตรวจสอบกระแสจากข้อ 2.3.1.2.1 และ 2.3.1.2.2 เมื่อพบว่าค่าดังกล่าวของมอเตอร์ตัวใดสูงสุดให้คูณด้วย 1.25 แล้วบวกด้วยค่าขนาดกระแสของสายสำหรับมอเตอร์ตัวอื่นที่เหลือในข้อ

2.3.1.2.1 และ 2.3.1.2.2 ทั้งหมด จะได้กำหนดขนาดกระแสของสายที่จ่ายไฟให้แก่มอเตอร์เหล่านั้น

2.3.2 การป้องกันการใช้งานเกินกำลังของมอเตอร์และวงจรรย่อย

2.3.2.1 มอเตอร์ขนาดไม่เกิน 1 แรงม้า เริ่มเดินไม่อัตโนมัติ

ก) มอเตอร์ใช้งานประเภทต่อเนื่อง ขนาดไม่เกิน 1 แรงม้า ไม่ได้ติดตั้งถาวร อยู่ในที่ซึ่งมองเห็นได้จากเครื่องควบคุมมอเตอร์และห่างกันจากเครื่องควบคุมมอเตอร์ไม่เกิน 15 เมตร ให้ใช้เครื่องป้องกันการลัดวงจรระหว่างสายและดินของวงจรรย่อย ที่มีขนาดตามที่กำหนดในตอน ง. ในหนังสือ วสท เป็นเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังของมอเตอร์ได้ วงจรรย่อยดังกล่าวต้องมีขนาดไม่เกิน 20 แอมแปร์

ข) มอเตอร์ขนาดไม่เกิน 1 แรงม้า ติดตั้งถาวรอยู่ในที่ซึ่งมองไม่เห็นจากเครื่องควบคุมมอเตอร์ หรือห่างจากเครื่องควบคุมมอเตอร์เกินกว่า 15 เมตร ต้องมีการป้องกันตามที่กำหนดในข้อ 6.3.12.3 ในหนังสือ วสท

2.3.2.2 การเลือกรีเลย์โหลดเกิน (Overload Relay) ในที่ซึ่งรีเลย์โหลดเกิน ซึ่งเลือกตามที่กำหนดในข้อ 6.3.12.1 ก) และ 6.3.12.3 ก) ในหนังสือ วสท มีค่าไม่เพียงพอสำหรับการเริ่มเดิน หรือสำหรับโหลดอนุญาตให้ใช้รีเลย์โหลดเกินขนาดสูงกว่าถัดไปได้แต่ต้องไม่เกินร้อยละของพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ ดังนี้

- มอเตอร์ที่ระบุตัวประกอบใช้งาน (service factor) ไม่น้อยกว่า 1.15 ร้อยละ 140
- มอเตอร์ที่ระบุอุณหภูมิเพิ่มขึ้นไม่เกิน 40°C ร้อยละ 140
- มอเตอร์อื่นๆ ร้อยละ 130

มอเตอร์ซึ่งขณะเริ่มเดินไม่ต่อขนาน (not shunted during the starting period) เครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลัง ต้องมีการหน่วงเวลานานพอที่จะตัดกระแสในขณะที่มอเตอร์เริ่มเดิน

2.3.2.3 เมื่อใช้ฟิวส์เป็นเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังให้แก่มอเตอร์ต้องใส่ฟิวส์ทุกสายเส้นไฟ และห้ามใส่ฟิวส์ในสายเส้นที่มีการต่อลงดิน

2.3.2.4 จำนวนสายที่ถูกตัดโดยเครื่องป้องกัน

การใช้งานเกินกำลังเครื่องป้องกันการใช้งาน เกินกำลังที่ไม่ใช่ฟิวส์และเครื่องป้องกันอุณหภูมิสูงเกินต้องสามารถปลดสายเส้นไฟจำนวนเพียงพอ ที่จะไม่ทำให้กระแสไหลผ่านมอเตอร์ได้และต้องปลดออกพร้อมกันด้วย

2.3.2.5 การใช้เครื่องควบคุมมอเตอร์เป็นเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลัง

เครื่องควบคุมมอเตอร์ที่มีเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังที่สามารถปลดสายเส้นไฟทุกเส้นได้พร้อมกันแล้ว ไม่จำเป็นต้องมีเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังต่างหากอีกสำหรับมอเตอร์กระแสตรง อุปกรณ์ชุดนี้ต้องอยู่ในวงจรทั้งขณะเริ่มเดินและใช้งาน ส่วนมอเตอร์กระแสสลับอาจอยู่ในวงจรเฉพาะขณะใช้งานได้

2.3.2.6 เครื่องตัดตอนชนิดที่ทำงานด้วยความร้อนและรีเลย์โหลดเกิน (Thermal Cutout and Overload Relay)

เครื่องตัดตอนชนิดที่ทำงานด้วยความร้อน รีเลย์โหลดเกิน และเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลัง อย่างอื่นซึ่งไม่สามารถตัดกระแสลัดวงจรได้ต้องติดตั้งเครื่องป้องกัน เช่น ฟิวส์ หรือ เซอร์กิตเบรกเกอร์ซึ่งมี พิกัดหรือขนาดปรับตั้ง ตามข้อ 6.3.21 ในหนังสือ หรือใช้เครื่องป้องกันการลัดวงจรมอเตอร์ตามข้อ 6.3.21 ยกเว้นกรณีที่มีบริภัณฑ์ซึ่งติดตั้งเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังจะระบุขนาดสูงสุดของเครื่องป้องกันการลัดวงจรไว้ที่แผ่นป้ายประจำเครื่องแล้ว ให้ใช้ตามนั้น

2.3.2.7 การต่อแยกเพื่อเข้ามอเตอร์ตัวเดียว

การต่อสายแยกจ่ายไฟให้กับมอเตอร์แต่ละเครื่อง ไม่ต้องติดตั้งเครื่องป้องกันการลัดวงจรที่จุดแยก ถ้าขนาดกระแสของสายแยกไม่ต่ำกว่า $1/3$ ของขนาดกระแสของสายวงจรย่อยและระยะทางจากจุดแยกถึงเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังยาวไม่เกิน 7.5 เมตร โดยมีมาตรการป้องกันความเสียหาย ทางกายภาพด้วย

2.3.2.8 พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันการลัดวงจรของสายป้อน สำหรับโหลดที่เป็นมอเตอร์หรือมอเตอร์ร่วมกับโหลดอื่น

2.3.2.8.1 มอเตอร์ที่ติดตั้งไว้แล้ว

สายป้อนที่จ่ายไฟให้กับมอเตอร์ เครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรของสายป้อนต้องมีขนาดไม่เกินพิกัด หรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรของมอเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในกลุ่ม บวกกับผลรวมของพิกัด กระแสโหลดเต็มที่มีของมอเตอร์เครื่องอื่นๆ ในกรณีที่มีมอเตอร์เครื่องที่ใหญ่ที่สุดมากกว่า 1 เครื่อง การคำนวณให้เลือกเพียงเครื่องเดียวเป็นเครื่องที่ใหญ่ที่สุด

2.3.3 การออกแบบเครื่องควบคุมมอเตอร์

2.3.3.1 เครื่องควบคุมต้องสามารถเดินหรือหยุดมอเตอร์ตัวที่ควบคุมอยู่ได้และต้องสามารถตัด กระแสเมื่อมอเตอร์หมุนไม่ไหวได้ด้วย

2.3.3.2 เครื่องเริ่มเดินแบบหม้อแปลงอัตโนมัติต้องมีตำแหน่งหยุดเดินและตำแหน่งเริ่มเดิน อย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง

2.3.3.3 พิกัดเครื่องควบคุมต้องมีพิกัดแรงม้าไม่ต่ำกว่าพิกัดแรงม้าของมอเตอร์

ข้อยกเว้นที่ 1 มอเตอร์พิกัดไม่เกิน 2 แรงม้า ใช้แรงดันไม่เกิน 416 โวลต์ อนุญาตให้ใช้สวิตช์แบบใช้งานทั่วไปที่มีขนาดกระแสไม่น้อยกว่า 2 เท่าของกระแสใช้งานมอเตอร์แทนเครื่องควบคุมได้

ข้อยกเว้นที่ 2 เครื่องควบคุมสำหรับทอร์กมอเตอร์ (torque motor) ต้องมีขนาดกระแสใช้งานต่อเนื่องไม่น้อยกว่าขนาดกระแสที่ระบุไว้ที่มอเตอร์

2.3.3.4 มอเตอร์ชนิดปรับความเร็วได้

เครื่องควบคุมมอเตอร์ชนิดที่ปรับความเร็วมอเตอร์โดยการปรับค่าสนามแม่เหล็กต้องมีวิธีการป้องกันมอเตอร์เริ่มเดินในตำแหน่งที่สนามแม่เหล็กมีค่าน้อยนอกจากมอเตอร์จะเป็นชนิดที่ได้ออกแบบให้ใช้ได้

2.3.3.5 การปลดได้ทั้งมอเตอร์และเครื่องควบคุม

เครื่องปลดวงจรต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ปลดวงจรได้ทั้งมอเตอร์และเครื่องควบคุมมอเตอร์พร้อมกัน

2.3.3.6 เครื่องหมายแสดงตำแหน่ง

เครื่องปลดวงจรต้องมีเครื่องหมายแสดงอย่างชัดเจนว่าอยู่ในตำแหน่งปลดหรือสับ

2.3.3.7 สายที่มีการต่อลงดิน

เครื่องปลดวงจรใช้ปลดสายที่มีการต่อลงดินได้ ถ้าเครื่องปลดวงจรนี้ได้ออกแบบในลักษณะที่สามารถปลดสายทุกเส้นในวงจรออกได้พร้อมกัน

2.3.4 คาปาซิเตอร์แรงดันไม่เกิน 1000 โวลต์

2.3.4.1 การคายประจุ

ต้องจัดให้มีวิธีการคายประจุของคาปาซิเตอร์ ดังนี้

- ช่วงเวลาคายประจุ

เมื่อปลดคาปาซิเตอร์ออกจากวงจรไฟฟ้า ต้องมีการคายประจุให้แรงดันลดลงเหลือไม่เกิน 75 โวลต์ ภายในเวลา 3 นาที นับจากเวลาที่ปลด

- มาตรการในการคายประจุให้มีการคายประจุ โดยใช้วงจรคายประจุที่ต่ออย่างถาวรกับคาปาซิเตอร์ หรือมีอุปกรณ์ที่จะต่อเข้ากับขั้วของชุดคาปาซิเตอร์โดยอัตโนมัติ

เมื่อปลดคาปาซิเตอร์ออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าห้ามใช้สวิตซ์ที่ทำงานด้วยมือ หรือวงจรคายประจุที่ทำการต่อวงจรด้วยมือ

2.3.4.2 ขนาดกระแสของตัวนำ

ตัวนำของวงจรคาปาซิเตอร์ต้องมีขนาดกระแสไม่น้อยกว่าร้อยละ 135 ของพิกัดกระแสของคาปาซิเตอร์ หากคาปาซิเตอร์ต่อกับวงจรมอเตอร์ ตัวนำของ วงจรคาปาซิเตอร์ต้องมีขนาดกระแสไม่น้อยกว่า 1/3 ของขนาดกระแสของสาย วงจรมอเตอร์ แต่ทั้งนี้ขนาดกระแสของตัวนำต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 135 ของพิกัดกระแสของคาปาซิเตอร์

2.3.4.3 การป้องกันกระแสเกิน

- คาปาซิเตอร์แต่ละชุด (bank) ต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ตัวนำทุกสายเส้นไฟยกเว้นกรณีที่คาปาซิเตอร์ต่อไว้ทางด้านโหลดของเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังของมอเตอร์

- พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะให้คาปาซิเตอร์ชุดนั้นต่อใช้งานได้

2.3.4.4 เครื่องปลดวงจร

2.3.4.4.1 ต้องติดตั้งเครื่องปลดวงจรในทุกสายเส้นไฟของคาปาซิเตอร์แต่ละชุด ยกเว้น คาปาซิเตอร์ต่อไว้ทางด้านโหลดของ เครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังของมอเตอร์

2.3.4.4.2 เครื่องปลดวงจรต้องปลดทุกสายเส้นไฟพร้อมกัน

2.3.4.4.3 เครื่องปลดวงจรต้องสามารถปลดคาปาซิเตอร์ออกจากวงจรในสภาพการใช้งานปกติ ได้โดยเครื่องปลดวงจรไม่เสียหาย

2.3.4.4.4 พิกัดกระแสของเครื่องปลดวงจรต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 135 ของพิกัดกระแสของคาปาซิเตอร์

2.3.4.5 พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังของมอเตอร์

เมื่อติดตั้งคาปาซิเตอร์ทางด้านโหลดของเครื่องป้องกันการใช้งานเกิน กำลังของมอเตอร์ การกำหนดพิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลังและการกำหนดขนาดตัวนำให้คำนวณจากค่ากระแสที่ปรับค่าตัว-ประกอบกำลังไฟฟ้าแล้วและดำเนินการตามที่กำหนดในข้อ 6.3 ด้วย

2.3.4.6 การต่อลงดิน

เปลือกโลหะของคาปาซิเตอร์ต้องต่อลงดิน ตามที่กำหนดในบทที่ 4 ยกเว้น คาปาซิเตอร์ที่ติดตั้งบนโครงสร้างชนิดที่เปลือกของคาปาซิเตอร์มีแรงดันไม่เท่ากับดิน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล (Electrical system design for extension of concrete silo) โครงการนี้จะเป็นการออกแบบระบบไฟฟ้าทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นการคำนวณขนาดหม้อแปลง ออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB) คำนวณโหลดทางไฟฟ้า เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์, สายไฟ, แมกเนติกคอนแทคเตอร์(Magnetic contactor) และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ (MOTOR STARTER) ให้เหมาะสมกับขนาดและลักษณะการทำงานมอเตอร์ รวมถึงการออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ ออกแบบตู้ควบคุมหน้างาน(Local Box) ออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์(MCC) โดยส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโลนี้รวมไปถึงการลำเลียงปูนควิกโลม การคัดกรองขนาด การบด และการบรรจุ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ศึกษาการทำงานของเครื่องจักร

ส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบหลักๆ คือ ระบบคัดกรองขนาด (Size reduction system) และระบบบรรจุ(Packing system) โดยแต่ละระบบจะประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ ซึ่งหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆอยู่ในบทที่2

Item	Machine Code	Description	Power (kW)
Size reduction system			
201	CS3BC01	Belt Conveyor 1	5.5
202	CS3BC02	Belt Conveyor 2	5.5
203	CS3BE01	Bucket Elevator 1	11
204	CS3BF01	Bag Filter for Coarse Vibrating Screen	30
205	CS3RV01	Rotary Valve under Bag Filter for Coarse Vibrating Screen	3
206	CS3VS01A	Vibration Screen	7.5
	CS3VS01B	Vibration Screen	7.5
207	CS3VF01	Vibration Feeder	4
208	CS3BC03	Belt Conveyor 3	5.5
209	CS3JC02	Jaw Crusher	37
210	CS3BE02	Bucket Elevator 2	11
211	CS3HM01	Hammer mill	37
212	CS3BF02	Bag Filter for Hammer mill	7.5
213	CS3RV02	Rotary Valve under Bag Filter for Hammer mill	2.2
214	CS3SC01	Screw Conveyor 1	5.5
215	CS3SC02	Screw Conveyor 2	5.5
216	CS3SC03	Screw Conveyor 3	5.5
217	CS3BE03	Bucket Elevator 3	11

Item	Machine Code	Description	Power (kW)
218	CS3SC04	Screw Conveyor 4	5.5
219	CS3SC05	Screw Conveyor 5	5.5
220	CS3BF03	Bag Filter 3	5.5
221	CS3RV03	Rotary Valve 3	3
222	CS3RV04	Rotary Valve 4	3
223	CS3RV05	Rotary Valve 5	3
224	CS3RV06	Rotary Valve 6	3
225	CS3RV07	Rotary Valve 7	3
226	CS3SC06	Screw Conveyor 6	5.5
227	CS3SC07	Screw Conveyor 7	5.5
228	CS3SC08	Screw Conveyor 8	5.5
229	CS3DF01	Double Flap 1	1.1
230	CS3DF02	Double Flap 2	1.1
231	CS3RB01	Root Blower 1	90
232	CS3RB02	Root Blower 2	90
233	CS3RB03	Root Blower 3	90
234	CS3BF04	Bag Filter 3	5.5
235	CS3BF05	Bag Filter 4	5.5
236	CS3BE04	Bucket Elevator 4	11
237	CS3BE05	Bucket Elevator 5	11
Packing system			
301	CS4RV01	Rotary Valve 1	3
302	CS4RV02	Rotary Valve 2	3
303	CS4RV03	Rotary Valve 3	3
304	CS4RV04	Rotary Valve 4	3
305	CS4RV05	Rotary Valve 5	3
306	CS4RV06	Rotary Valve 6	3
307	CS4RV07	Rotary Valve 7	3
308	CS4RV08	Rotary Valve 8	3
309	CS4BF01	Bag Filter 1	5.5
310	CS4BF02	Bag Filter 2	5.5
311	CS4SC01	Screw Conveyor 1	5.5

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงรายการอุปกรณ์(Equipment list)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 26 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์

Item	Machine Code	Power (kW)	CB AT (A)	DRIVER	Cable	
					Core	Dimeter (sqmm)
201	CS3BC01	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
202	CS3BC02	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
203	CS3BE01	11	20-25	6SL3210-1PE22-7AL0	4C	6.0
204	CS3BF01	30	63AT/100AF	PSTX60-600-70	4C	25.0
205	CS3RV01	3	6-10.0	LC1D12M7	4C	2.5
206	CS3VS01A	7.5	13-18	LC1D12M7	4C	2.5
	CS3VS01B	7.5	13-18	LC1D12M7	4C	2.5
207	CS3VF01	4	9-14	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
208	CS3BC03	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
209	CS3JC02	37	80AT/100AF	PSTX72-600-70	4C	35.0
210	CS3BE02	11	20-25	6SL3210-1PE22-7AL0	4C	6.0
211	CS3HM01	37	80AT/100AF	6SL3210-1PE27-5AL0	4C	35.0
212	CS3BF02	7.5	13-18	LC1D09M7	4C	4.0
213	CS3RV02	2.2	4-6.3	LC1D09M7	4C	2.5
214	CS3SC01	5.5	9-14.0	LC1D12M7	4C	2.5
215	CS3SC02	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
216	CS3SC03	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
217	CS3BE03	11	20-25	6SL3210-1PE22-7AL0	4C	6.0
218	CS3SC04	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
219	CS3SC05	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
220	CS3BF03	5.5	9-14.0	LC1D12M7	4C	2.5
221	CS3RV03	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
222	CS3RV04	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
223	CS3RV05	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
224	CS3RV06	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
225	CS3RV07	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
226	CS3SC06	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
227	CS3SC07	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
228	CS3SC08	5.5	9-14	LC1D12M7	4C	2.5
229	CS3DF01	1.1	2.5-4	LC1D12M7	4C	2.5
230	CS3DF02	1.1	2.5-4	LC1D12M7	4C	2.5
231	CS3RB01	90	200AT/400AF	PSTX170-600-70	4C	2*50
232	CS3RB02	90	200AT/400AF	PSTX170-600-70	4C	2*50

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ใช้สำหรับการอ้างอิงเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและ 27 อย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Item	Machine Code	Power (kW)	CB AT (A)	DRIVER	Cable	
					Core	Dimeter (sqmm)
233	CS3RB03	90	200AT/400AF	PSTX170-600-70	4C	2*50
234	CS3BF04	5.5	9-14.0	LC1D12M7	4C	2.5
235	CS3BF05	5.5	9-14.0	LC1D12M7	4C	2.5
236	CS3BE04	11	20-25	6SL3210-1PE22-7AL0	4C	6.0
237	CS3BE05	11	20-25	6SL3210-1PE22-7AL0	4C	6.0
301	CS4RV01	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
302	CS4RV02	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
303	CS4RV03	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
304	CS4RV04	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
305	CS4RV05	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
306	CS4RV06	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
307	CS4RV07	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
308	CS4RV08	3	6-10	6SL3210-1PE21-4AL0	4C	2.5
309	CS4BF01	5.5	9-14.0	LC1D12M7	4C	2.5
310	CS4BF02	5.5	9-14.0	LC1D12M7	4C	2.5
311	CS4SC01	5.5	9-14.0	LC1D12M7	4C	2.5

ตารางที่ 3.2 ตารางการเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์

ในการเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์และขนาดสายไฟอ้างอิงจากมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 โดยเซอร์กิตเบรกเกอร์เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบปรับค่ากระแสเกินได้ จึงสามารถเลือกตามขนาดของกระแสไฟฟ้าที่เนมเพลทของมอเตอร์โดยไม่ต้องเผื่อเพราะมอเตอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์สามารถหลบช่วงการสตาร์ทของมอเตอร์ได้โดยตรง ยกเว้นมอเตอร์ที่มีกระแสไฟฟ้าที่เกิน 25 A จะเลือกใช้แบบปรับค่ากระแสเกินแบบปรับไม่ได้ ส่วนขนาดสายไฟเลือกจาก 1.25 เท่าของขนาดของกระแสไฟฟ้าที่เนมเพลทของมอเตอร์ ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 ข้อที่ 6.3.5.2 สายของวงจรรย่อยมอเตอร์ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. แต่ตามมาตรฐานของบริษัทให้เลือกใช้สายในวงจรกำลังไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. ตารางคำนวณภาระทางไฟฟ้าอยู่ในภาคผนวก ข

ในการเลือกใช้อุปกรณ์สตาร์ทเตอร์ต้องคำนึงถึงลักษณะการทำงานของมอเตอร์ สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

- มอเตอร์ที่ต้องการควบคุมความเร็วในการทำงานต้องใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drive : VSD) ทางบริษัทต้องการให้เลือกใช้แบบมีตัวกรองสัญญาณ จึงเลือกใช้ VSD ของ SIEMENS รุ่น 6SL3210-1PExx-xAL0 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ชนิดมีตัวกรองสัญญาณสำหรับใช้กับแรงดัน 380V

- มอเตอร์ที่มีกำลังไฟฟ้าสูงแต่ไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมความเร็วในการทำงาน กล่าวคือใช้ความเร็วคงที่ จะเลือกใช้การสตาร์ทมอเตอร์แบบซอฟต์แวร์สตาร์ทเตอร์ (Electronic Soft Starter) เพื่อลดกระแสกระชากที่มีค่าสูงและป้องกันแรงกระแทกที่มีผลต่ออุปกรณ์ทางกลของมอเตอร์
- มอเตอร์ที่มีกำลังไฟฟ้าไม่สูงมากและไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมความเร็วในการทำงานจะเลือกใช้การสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง (Direct on Line Starter) โดยที่มอเตอร์จะถูกต่อผ่านอุปกรณ์ต่างๆ เช่น สวิตช์ คอนแทคเตอร์ เบรกเกอร์ เป็นต้น

คำนวณโหลดรวมทั้งหมด

ในการคำนวณสายป้อนวงจรมอเตอร์หลายตัวสายซึ่งจ่ายกระแสให้แก่มอเตอร์มากกว่า 1 ตัว ต้องมีขนาดกระแสไม่ต่ำกว่าผลรวมของพิกัด กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ทุกตัวบวกกับร้อยละ 25 ของพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ ตัวใหญ่ที่สุดในวงจร ในกรณีที่มอเตอร์ตัวใหญ่ที่สุดมีหลายตัวให้บวกร้อยละ 25 เพียงตัวเดียว และทางบริษัทกำหนดให้ใช้ค่า Demand factor ที่ 0.7

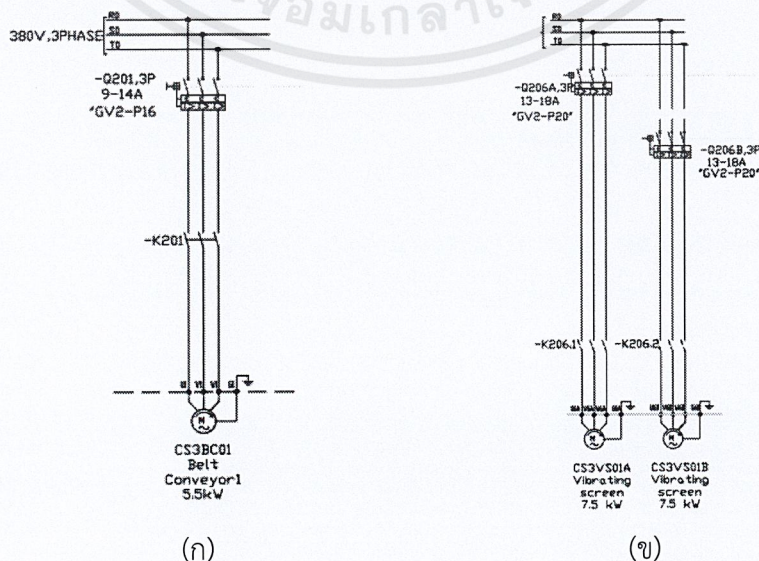
ในการเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับสายป้อนมอเตอร์ต้องมีขนาดน้อยกว่าหรือเท่ากับขนาดของเบรกเกอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในวงจรในกรณีที่มอเตอร์ตัวใหญ่ที่สุดมีหลายตัวให้เพียงตัวเดียว บวกกับกระแสรวมทั้งหมดของวงจร

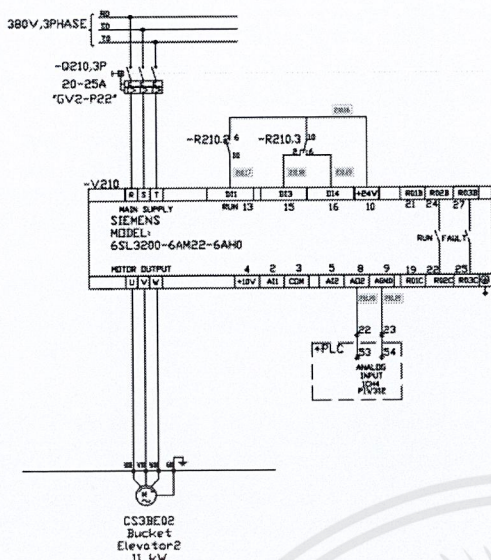
Total Load	554.9 kW	$I_{cb} \leq$	1142.27 A
	650.17 kVA		1000AT/1000AF
Total Demand Load	455.12 kVA	MCCB	NS1000N Schneider
$I_{cable} >$	980.48 A	Cable	4C,4*150sq.mm. NYY 70G

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงการเลือกใช้เมนเบรกเกอร์และสายป้อนสำหรับโหลดทั้งหมด

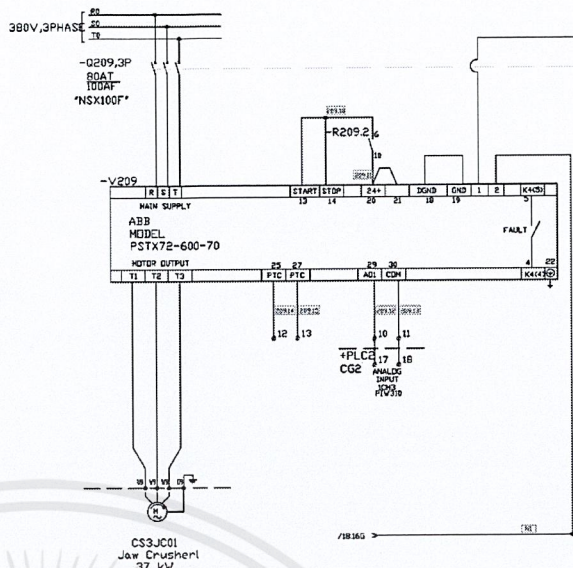
3.3 ออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์

สำหรับการออกแบบวงจรกำลังต้องใช้อุปกรณ์ตามทีเลือกไว้ในหัวข้อที่ 3.2





(ก)

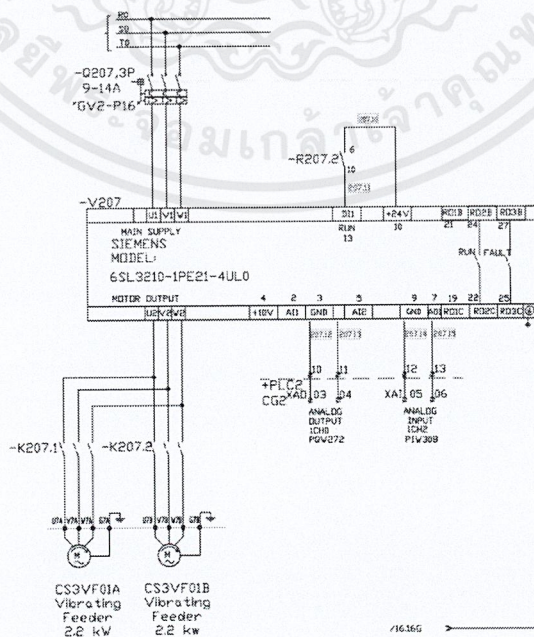


(ข)

ภาพที่ 3.1 ภาพตัวอย่างวงจรกำลัง

- ภาพที่ 3.1
- (ก) ตัวอย่างวงจรกำลังสำหรับการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง (Direct on Line Starter)
 - (ข) ตัวอย่างวงจรกำลังสำหรับการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรงของอุปกรณ์ที่มีมอเตอร์ 2 ตัว
 - (ค) ตัวอย่างวงจรกำลังสำหรับการสตาร์ทมอเตอร์ด้วย VSD
 - (ง) ตัวอย่างวงจรกำลังสำหรับการสตาร์ทมอเตอร์แบบซอฟต์แวร์สตาร์ทเตอร์

ในส่วนของวงจรกำลังสำหรับการสตาร์ทมอเตอร์ด้วยVSD และการสตาร์ทมอเตอร์แบบซอฟต์แวร์สตาร์ทเตอร์การเลือกหน้าสัมผัสของรีเลย์มาใส่ในวงจรต้องสอดคล้องกับวงจรควบคุมของวงจรมันๆ และสัญญาณจากPLC ต้องเป็นไปตาม IO list เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมPLCที่เขียนไว้ได้

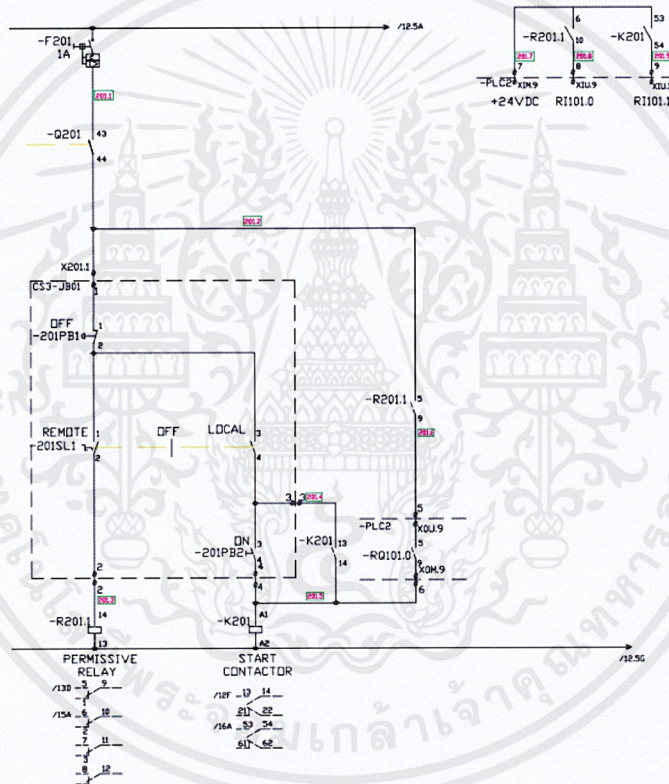


ภาพที่ 3.2 ภาพวงจรกำลังที่VSDควบคุมมอเตอร์2ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 30 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

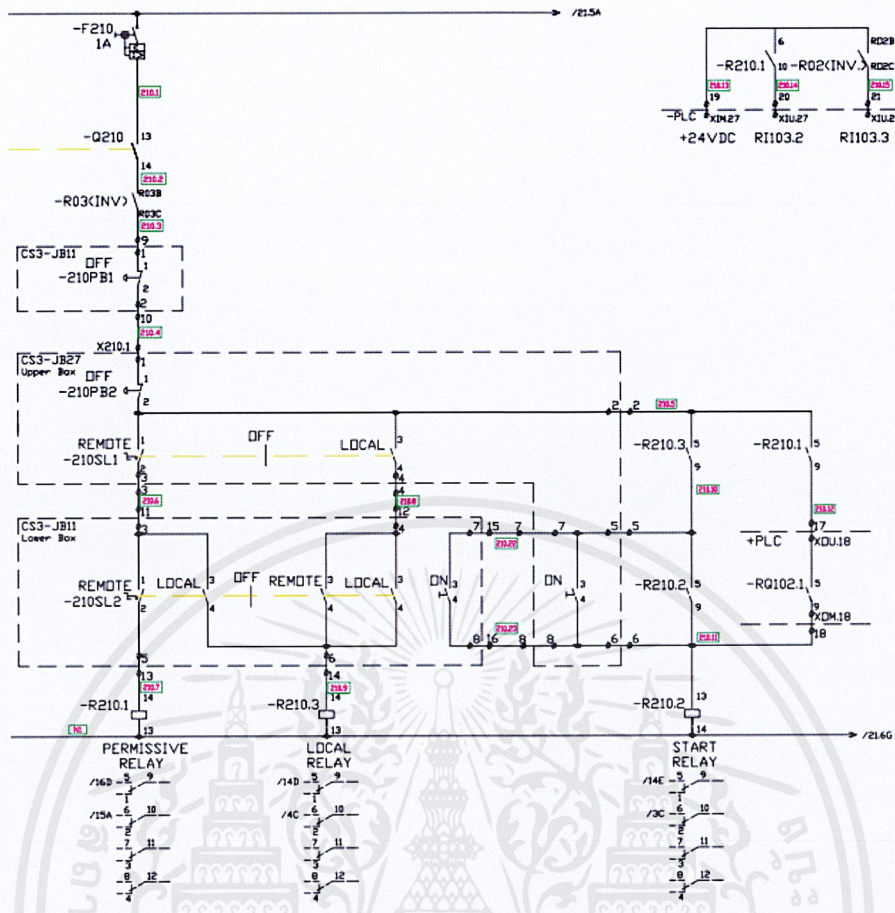
ในภาพที่ 3.2 เป็นภาพวงจรของVibrating feederซึ่งจะทำงานโดยใช้มอเตอร์2ตัวในการสั่น ในการที่จะควบคุมปริมาณของวัสดุที่ไหลผ่านจะต้องควบคุมที่การสั่นของมอเตอร์เพราะฉะนั้นจึงต้องใช้VSD ในการควบคุม ดังนั้นเพื่อให้มอเตอร์สามารถเริ่มทำงานหรือหยุดทำงานพร้อมกัน และเพื่อความประหยัดงบประมาณในการสร้างจึงออกแบบวงจรดังกล่าวให้รับไฟจากVSDด้วยกัน ละให้แมกเนติกคอนแทคเตอร์เป็นตัวแยกวงจร

สำหรับวงจรควบคุมจะออกแบบให้มีฟังก์ชันการทำงานหลักๆ 2 ฟังก์ชัน คือควบคุมที่ตู้ควบคุมหน้างาน(Local Box) และควบคุมผ่านPLC (Remote Control) โดยจะให้สวิตซ์ปรับฟังก์ชันการทำงานอยู่ที่ตู้ควบคุมหน้างานเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน และมอเตอร์ที่มีการทำงานเหมือนกันจะออกแบบให้มีวงจรควบคุมเหมือนกัน เพื่อให้งานต่อการใช้งานและการซ่อมบำรุง



ภาพที่ 3.3 ภาพวงจรควบคุมมอเตอร์ที่มีตู้ควบคุมหน้างาน 1 ตู้

โดยรูปแบบการทำงานของวงจรในภาพที่ 3.3 คือ เมื่อเซอร์กิตเบรกเกอร์อยู่ในสถานะOn หากสวิตซ์ปรับฟังก์ชันการทำงานอยู่ในที่ฟังก์ชันRemote ทำให้Permissive Relayทำงาน จากนั้นเมื่อมีสัญญาณจากPLC จะส่งผลให้Start contactorทำงาน และหน้าสัมผัสของคอนแทคเตอร์ในภาพที่ 3.1 (ก) จะเปลี่ยนสถานะ แต่หากสวิตซ์ปรับฟังก์ชันการทำงานอยู่ในที่ฟังก์ชันLocal ต้องกดปุ่มOnบนตู้ควบคุมหน้างานเพื่อให้ Start contactorทำงาน และหากต้องการหยุดการทำงานสามารถกดปุ่มOffบนตู้ควบคุมหน้างานได้เลยไม่ว่าจะอยู่ฟังก์ชันการทำงานใด แต่สัญญาณคำสั่งจากPLCสามารถหยุดการทำงานในฟังก์ชันRemoteได้เท่านั้น



ภาพที่ 3.4 ภาพวงจรควบคุมมอเตอร์ที่มีผู้ควบคุมหน้างาน 2 ผู้

ในภาพที่ 3.4 เป็นวงจรควบคุมของกระพ้อลำเลียง (Bucket Elevator) ซึ่งจะมีลักษณะการลำเลียงในแนวตั้งทำให้จุดที่รับและจุดที่ปล่อยวัสดุอยู่ห่างกันมาก จำเป็นต้องมีผู้ควบคุมหน้างาน 2 ผู้ คือ Lower Box และ Upper Box โดยรูปแบบการทำงานของวงจรควบคุมในภาพที่ 3.4 คือทั้ง Lower Box และ Upper Box จะมีสวิตช์ปรับฟังก์ชันการทำงานซึ่งจะทำงานในฟังก์ชัน Remote ก็ต่อเมื่อทั้งสองผู้อยู่ในฟังก์ชัน Remote เหมือนกัน และจะทำงานเป็นฟังก์ชัน Local เมื่อ Lower Box หรือ Upper Box ผู้ใดผู้หนึ่งอยู่ในฟังก์ชัน Local ทั้งนี้เพื่อทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการสื่อสารผิดพลาด เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงานหรือการซ่อมบำรุง

3.4 การออกแบบศูนย์ควบคุมมอเตอร์(MCC)

ศูนย์ควบคุมมอเตอร์ คือศูนย์รวมที่รวมเอาหน่วยควบคุมมอเตอร์ (Motor Control Units) หลายๆหน่วยมาไว้ด้วยกัน โดยใช้ไฟด้านเข้าร่วมกันที่บัสบาร์ และที่ด้านไฟออกจ่ายในวงจรของแต่ละมอเตอร์ ซึ่งภายในตู้จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่ปรากฏในวงจรกำลังและวงจรควบคุมทั้งหมด ยกเว้นตัวมอเตอร์ที่อยู่หน้างาน

ในการออกแบบการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ภายในศูนย์ควบคุมมอเตอร์ต้องคำนึงขนาดจริงของตู้และของอุปกรณ์ ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์โดยเฉพาะ VSD และ Soft starter ต้องติดตั้งตาม

cooling clearanceของอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานของอุปกรณ์ ทั้งยังต้องคำนึงถึงความสะดวกในการทำงานและซ่อมบำรุงอีกด้วย

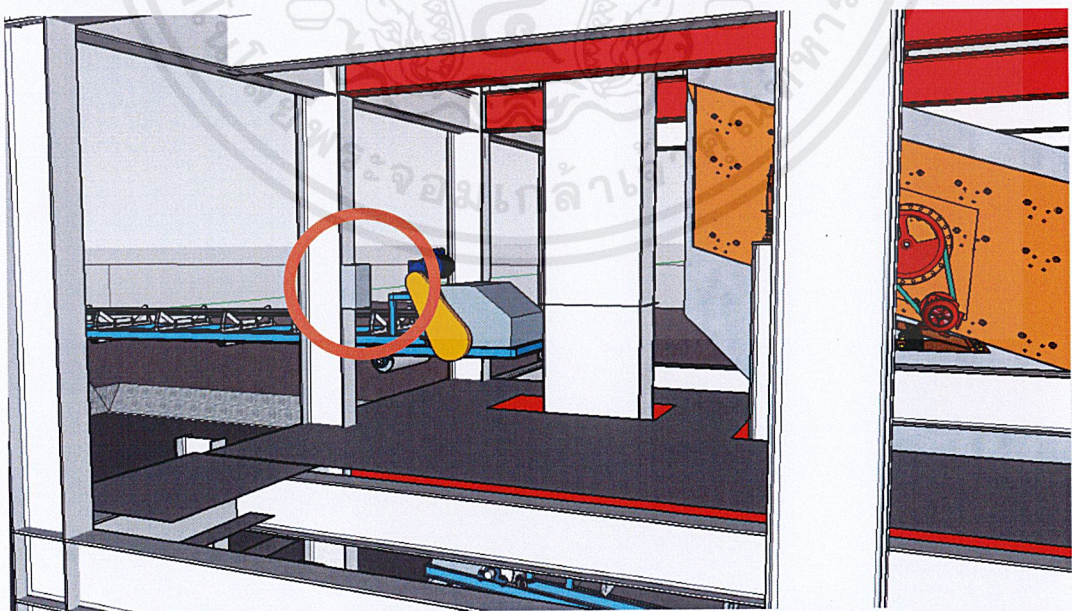
สำหรับศูนย์ควบคุมส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล (Electrical system design for extension of concrete silo)เลือกใช้ตู้ขนาด 2100*800 มม. จำนวน1ตู้ และตู้ขนาด 2100*1000 มม. จำนวน5ตู้ โดยแต่ละตู้ประกอบไปด้วย

- ตู้ที่ 1 ตู้สำหรับMCCB ระบบพัฒนาระบายความร้อนภายในตู้ ระบบแสงสว่างภายในตู้ และอุปกรณ์สำหรับวงจรของระบบคัดกรองขนาด (Size reduction system)
- ตู้ที่ 2-4 ตู้สำหรับอุปกรณ์ในวงจรของระบบคัดกรองขนาด (Size reduction system)
- ตู้ที่ 5 ตู้สำหรับอุปกรณ์ในวงจรของระบบบรรจุ(Packing system)
- ตู้ที่ 6 ตู้สำหรับระบบPLC
สำหรับตู้ระบบPLCต้องให้มีจำนวนเทอมินอลสำหรับเป็นไปตาม IO List ซึ่งตารางinput output ของPLC อยู่ในภาคผนวก ค

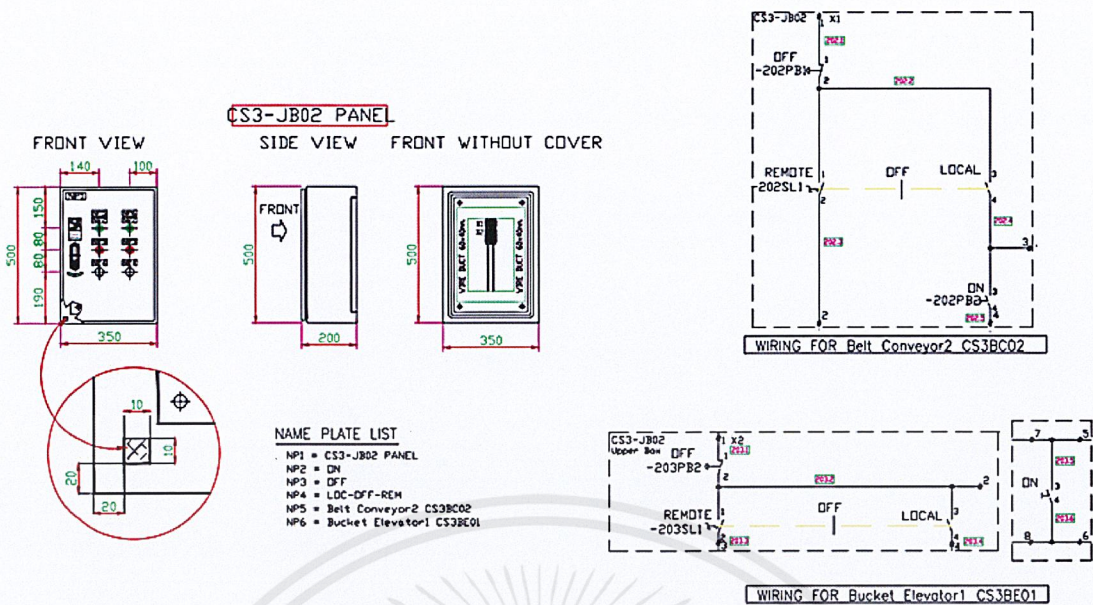
3.5 การออกแบบตู้ควบคุมหน้างาน(Local Box)

สำหรับการออกแบบตู้ควบคุมหน้างานต้องคำนึงถึงตำแหน่งการติดตั้งเพื่อให้สามารถรวมวงจรของอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้เคียงกันไว้ในตู้เดียวกันได้ เพื่อประหยัดงบประมาณและพื้นที่ในการติดตั้ง

ตัวอย่างการเลือกตำแหน่งติดตั้งดังในภาพที่ 3.5 Belt Conveyor และส่วนยอดของ Bucket Elevator อยู่ใกล้กัน จึงสามารถรวมวงจรไว้ในตู้เดียวกันได้ ดังนั้นในตู้นี้จะมีวงจรของ Belt Conveyor และ Upper Box of Bucket Elevator ดังในภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงตำแหน่งติดตั้งตู้ควบคุมหน้างานสำหรับ Belt Conveyor และ Upper Box of Bucket Elevator

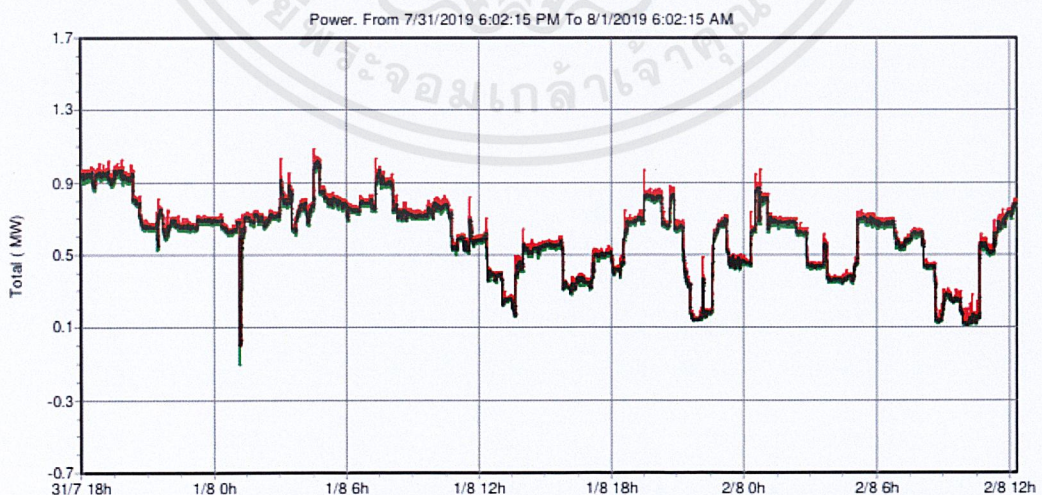


ภาพที่ 3.6 ภาพตัวอย่างของตู้ควบคุมหน้างานที่มีหลายวงจร

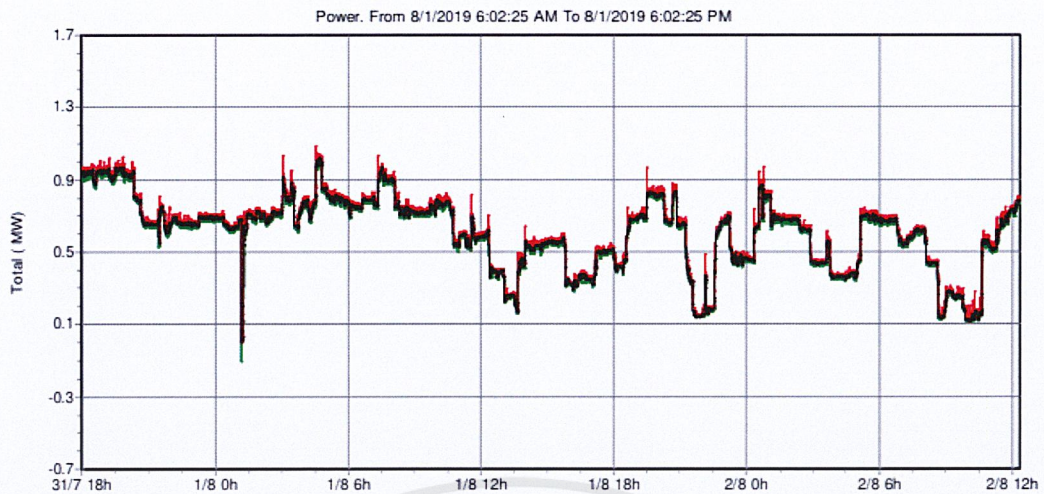
3.6 การคำนวณขนาดหม้อแปลงและออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB)

เดิมที่ทางบริษัทต้องการที่จะให้ภาระทางไฟฟ้าของโครงการต่อเดิมคอนกรีตโซโลเพิ่มเข้าไปในหม้อแปลงที่มีอยู่แล้ว จึงมีการวัดค่าพฤติกรรมการทำงานของหม้อแปลงโดยใช้เครื่อง FLUKE434 ในช่วงวันที่ 31 กรกฎาคม ถึงวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ.2562 ซึ่งหม้อแปลงนี้มีพิกัดอยู่ที่ 1500kVA เมื่อคิดที่ p.f. 0.95 จะได้ว่าหม้อแปลงนี้สามารถรับภาระทางไฟฟ้าได้ทั้งหมด 1425 kW

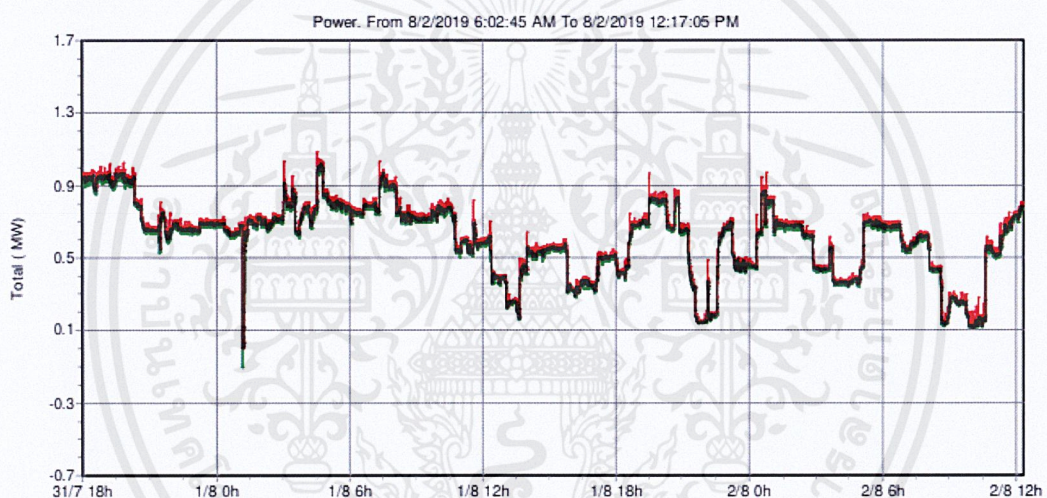
จากกราฟแสดงพฤติกรรมการทำงานของหม้อแปลงในภาพที่ 3.7 3.8 และ 3.9 จะเห็นได้ว่าปัจจุบันหม้อแปลงมีค่า Peak loadอยู่ที่ประมาณ 1000kW จึงทำให้หม้อแปลงนี้ไม่สามารถรับภาระทางไฟฟ้าของโครงการใหม่ได้



ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงพฤติกรรมการทำงานของหม้อแปลงในวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ.2562



ภาพที่ 3.8 ภาพแสดงพฤติกรรมการทำงานของหม้อแปลงในวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ.2562



ภาพที่ 3.9 ภาพแสดงพฤติกรรมการทำงานของหม้อแปลงในวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ.2562

เนื่องจากไม่สามารถเพิ่มภาระทางไฟฟ้าของโครงการต่อเติมคอนกรีตไซโลเพิ่มเข้าไปในหม้อแปลงที่มีอยู่แล้วได้ ทางบริษัทจึงให้ใช้หม้อแปลงใหม่ที่มีพิกัด 2500kVA จึงได้ได้มอบหมายให้ออกแบบCapacitor Bank สำหรับหม้อแปลงใหม่ และออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB)

โดยภายในตู้สวิตช์บอร์ดจะประกอบไปด้วย

- 1000AT/1000AF สำหรับโครงการต่อเติมคอนกรีตไซโล
- 1000AT/1000AF สำรอง
- 800AT/1000AF สำรอง
- 800AT/1000AF สำรอง
- 1440AT/1600AF Capacitor Bank

โดยใช้ Capacitor Bank 75kVAR 10step ซึ่งคำนวณจากร้อยละ30 ของพิกัดหม้อแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 35 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

โครงการการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล (Electrical system design for extension of concrete silo) เป็นเพียงการออกแบบระบบไฟฟ้าในขอบเขตที่ได้รับมอบหมาย และโครงการนี้จะเริ่มดำเนินการก่อสร้างในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ โดยผลการดำเนินงานในขอบเขตที่ได้รับมอบหมายตามที่ส่งมอบให้กับบริษัท ซึ่งได้รับการตรวจทานโดยวิศวกรผู้ดูแลงานและอนุมัติให้ใช้ในการก่อสร้างจริงโดยหัวหน้าแผนกวิศวกรรมและงานโครงการในส่วนของงานไฟฟ้าและงานควบคุมเป็นดังนี้

4.1 เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์

ผลจากการดำเนินงานตามบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.2 จึงสามารถเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ให้กับอุปกรณ์ ได้ดังในตารางที่ 4.1 ซึ่งสามารถดูตารางการคำนวณภาระทางไฟฟ้าได้อย่างละเอียดในภาคผนวก ง

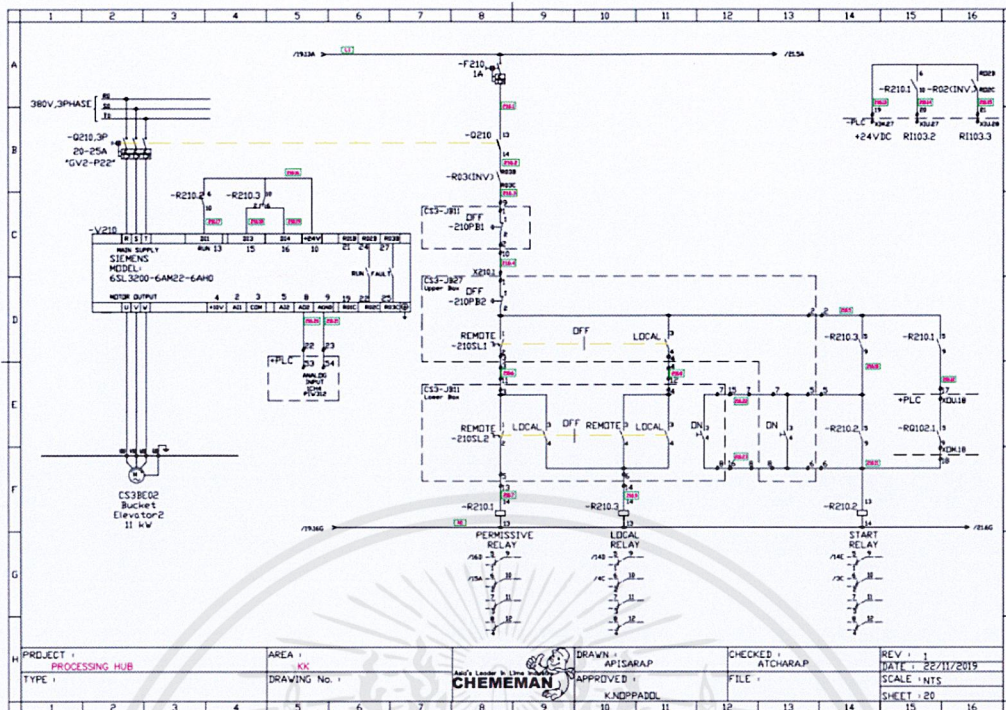
Load table CS3/CS4													
Item	Machine Code	Description	KW	BRANCH CB			DRIVER		Cable				
				POLE	AT	MODEL	auxiliary contact	MODEL	Brand name	Type	Core	Diameter (sqmm)	
Size reduction													
201	CS3BC01	Belt Conveyor 1	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
202	CS3BC02	Belt Conveyor 2	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
203	CS3BE01	Bucket Elevator 1	VSD 11	3	20-25	GV2-P22	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE22-7AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	6.0
204	CS3BF01	Bag Filter for Coarse Vibrating Screen	SS 30	3	63AT/1000AF	NSX100F	2850	Schneider	PST170-600-70	ABB	IEC-30	4C	25.0
205	CS3RV01	Rotary Valve under Bag Filter for Coarse Vibrating Screen	DOL 3	3	6-30.0	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
206	CS3V501A	Vibration Screen	DOL 7.5	3	13-18	GV2-P20	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
207	CS3V501B	Vibration Screen	DOL 7.5	3	13-18	GV2-P20	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
207	CS3V501	Vibration Feeder	VSD 4	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
206	CS3BC03	Belt Conveyor 3	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
209	CS3UC01	Jaw Crusher	SS 37	3	80AT/1000AF	NSX100F	2850	Schneider	PST172-600-70	ABB	IEC-30	4C	35.0
210	CS3BE02	Bucket Elevator 2	VSD 11	3	20-25	GV2-P22	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE22-7AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	6.0
211	CS3HM01	Hammer mill	VSD 37	3	80AT/1000AF	NSX100F	2850	Schneider	6SL3210-1PE27-5AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	35.0
212	CS3BF02	Bag Filter for Hammer mill	DOL 7.5	3	13-18	GV2-P20	GV-4E11	Schneider	LC1D09M7	Schneider	IEC-30	4C	4.0
213	CS3RV02	Rotary Valve under Bag Filter for Hammer mill	DOL 2.2	3	4-6.3	GV2-P10	GV-4E11	Schneider	LC1D09M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
214	CS3SC01	Screw Conveyor 1	DOL 5.5	3	9-14.0	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
215	CS3SC02	Screw Conveyor 2	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
216	CS3SC03	Screw Conveyor 3	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
217	CS3BE03	Bucket Elevator 3	VSD 11	3	20-25	GV2-P22	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE22-7AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	6.0
218	CS3SC04	Screw Conveyor 4	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
219	CS3SC05	Screw Conveyor 5	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
220	CS3BF03	Bag Filter 3	DOL 5.5	3	9-14.0	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
221	CS3RV03	Rotary Valve 3	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
222	CS3RV04	Rotary Valve 4	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
223	CS3RV05	Rotary Valve 5	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
224	CS3RV06	Rotary Valve 6	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
225	CS3RV07	Rotary Valve 7	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
226	CS3SC06	Screw Conveyor 6	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
227	CS3SC07	Screw Conveyor 7	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
228	CS3SC08	Screw Conveyor 8	DOL 5.5	3	9-14	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
229	CS3DF01	Disale Flap 1	DOL 1.1	3	1.5-4	GV2-P08	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
230	CS3DF02	Double Flap 2	DOL 1.1	3	1.5-4	GV2-P08	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
231	CS3BR01	Root Blower 1	SS 90	3	200AT/2000AF	NSX400F	2850	Schneider	PST170-600-70	ABB	IEC-30	4C	25.0
232	CS3BR02	Root Blower 2	SS 90	3	200AT/2000AF	NSX400F	2850	Schneider	PST170-600-70	ABB	IEC-30	4C	25.0
233	CS3BR03	Root Blower 3	SS 90	3	200AT/2000AF	NSX400F	2850	Schneider	PST170-600-70	ABB	IEC-30	4C	25.0
234	CS3BF04	Bag Filter 4	DOL 5.5	3	9-14.0	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
235	CS3BF05	Bag Filter 4	DOL 5.5	3	9-14.0	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
236	CS3BE04	Bucket Elevator 4	VSD 11	3	20-25	GV2-P22	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE22-7AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	6.0
237	CS3BE05	Bucket Elevator 5	VSD 11	3	20-25	GV2-P22	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE22-7AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	6.0
Packing													
301	CS3RV01	Rotary Valve 1	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
302	CS3RV02	Rotary Valve 2	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
303	CS3RV03	Rotary Valve 3	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
304	CS3RV04	Rotary Valve 4	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
305	CS3RV05	Rotary Valve 5	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
306	CS3RV06	Rotary Valve 6	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
307	CS3RV07	Rotary Valve 7	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
308	CS3RV08	Rotary Valve 8	VSD 3	3	6-10	GV2-P14	GV-4E11	Schneider	6SL3210-1PE21-4AL0	SIEMENS	IEC-30	4C	2.5
309	CS3BF01	Bag Filter 1	DOL 5.5	3	9-14.0	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
310	CS3BF02	Bag Filter 2	DOL 5.5	3	9-14.0	GV2-P16	GV-4E11	Schneider	LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
311	CS3SC01	Screw Conveyor 1	DOL 554.90	3	1000AF	GV2-P16	MCCB		LC1D12M7	Schneider	IEC-30	4C	2.5
					1000AT	NS1000N		Schneider			NYY	4C	4"150.0G

ตารางที่ 4.1 ตารางเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดสายไฟ และมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ให้กับอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์

ผลจากการดำเนินงานตามบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.3 จึงสามารถออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์ได้ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.1 ซึ่งวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์ทั้งหมดของโครงการจะแนบอยู่ในภาคผนวก ง

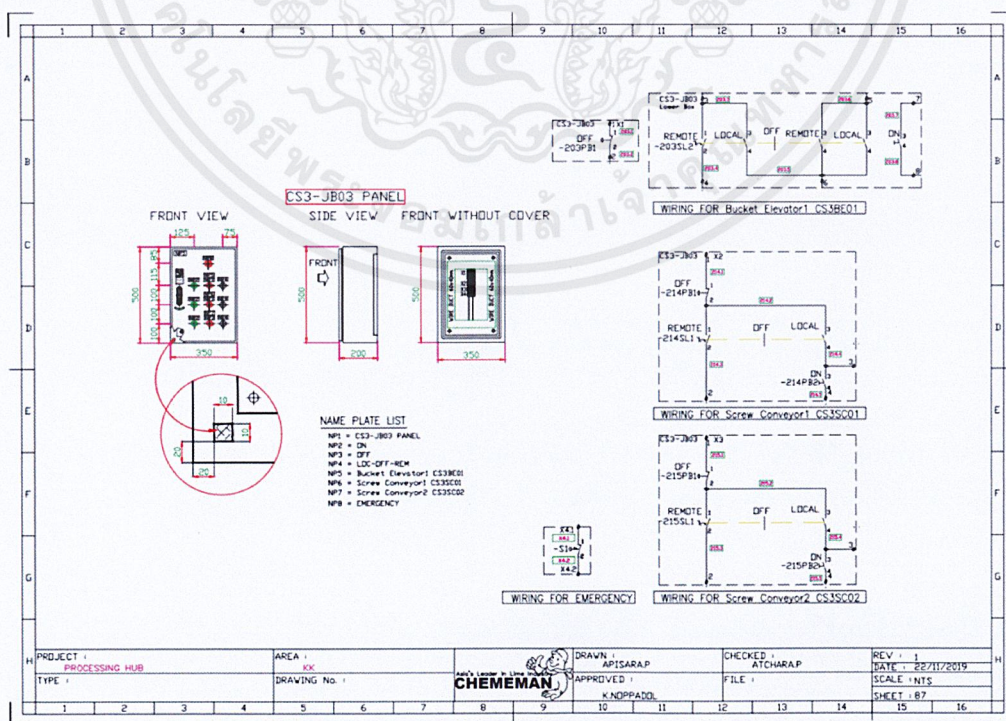
โดยรอบที่บอกถึงรายละเอียดของงานจะใช้เป็นรูปแบบมาตรฐานของบริษัท



ภาพที่ 4.1 ภาพตัวอย่างวงจรกำลังและวงจรควบคุมสำหรับมอเตอร์

4.3 การออกแบบตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรบริเวณหน้างาน (Local Box)

ผลจากการดำเนินงานตามบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.5 จึงสามารถออกแบบตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรบริเวณหน้างาน (Local Box) ได้ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.2 ซึ่งการออกแบบตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรบริเวณหน้างานสำหรับมอเตอร์ทั้งหมดของโครงการจะแนบอยู่ในภาคผนวก ง



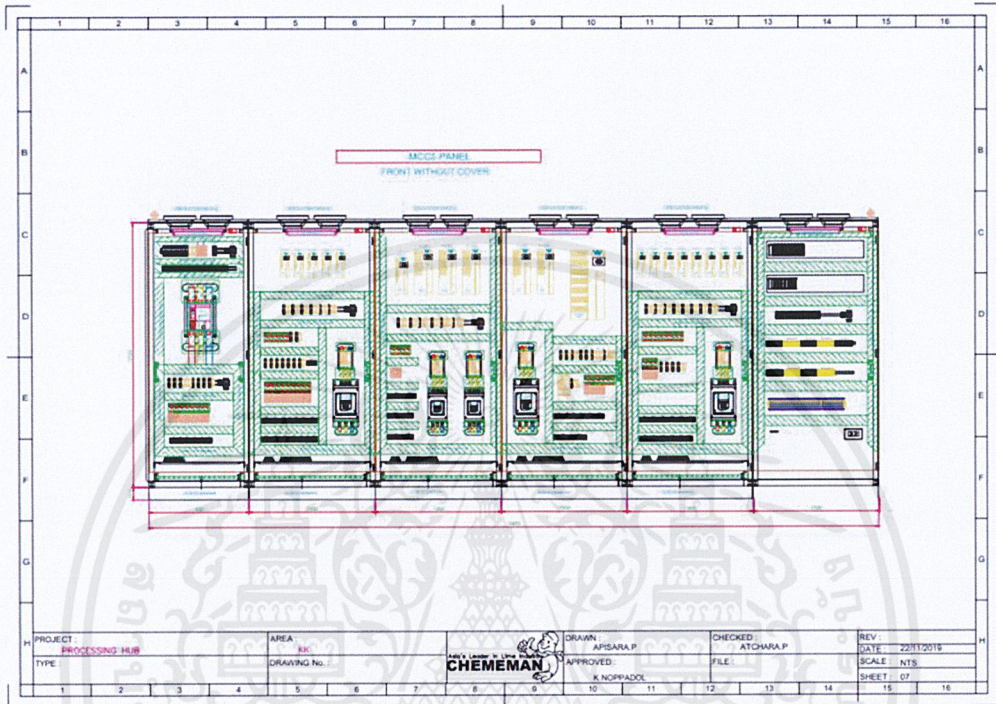
ภาพที่ 4.2 ภาพตัวอย่างการออกแบบตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรบริเวณหน้างาน (Local Box)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้

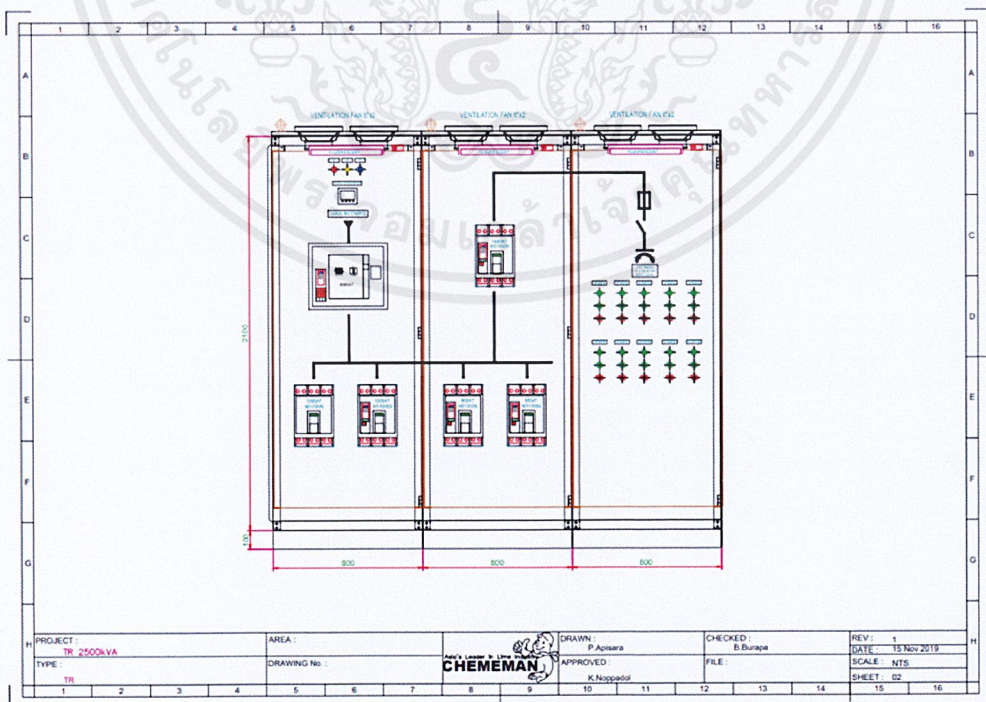
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 37 อย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC) และตู้สวิตช์บอร์ด(MDB)

ผลจากการดำเนินงานตามบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.4 และ 3.6 จึงสามารถออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC) และตู้สวิตช์บอร์ด(MDB) ได้ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.3 และ 4.4 ซึ่งสามารถดูการจัดตำแหน่งของอุปกรณ์ภายในตู้ได้อย่างละเอียดในภาคผนวก ง



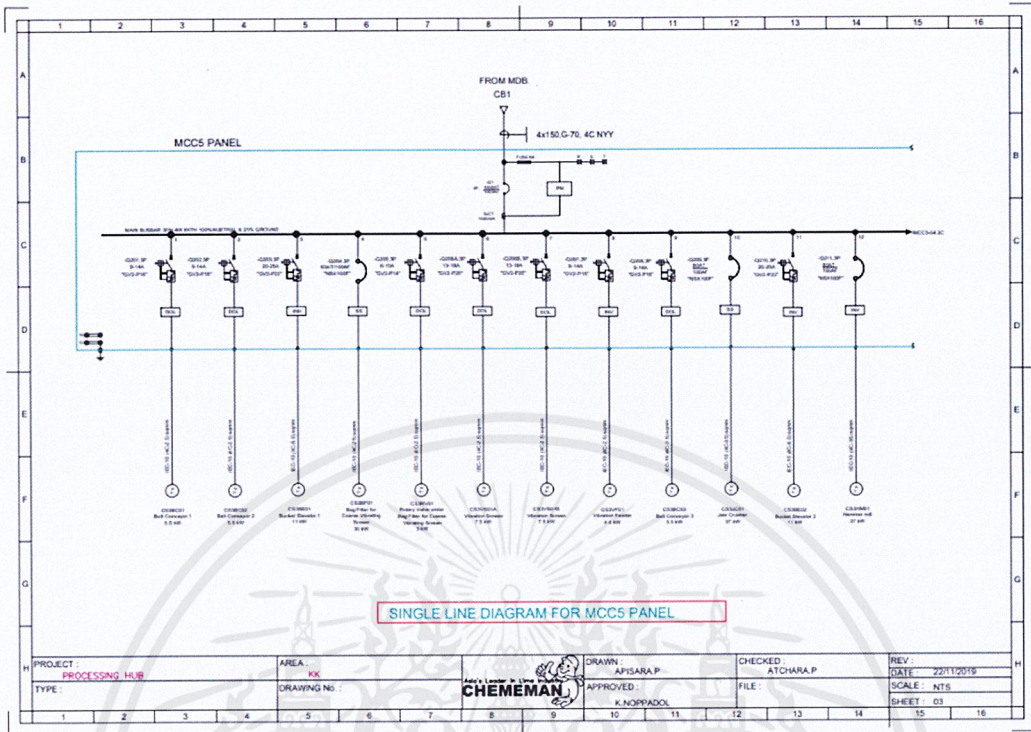
ภาพที่ 4.3 ภาพการออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC)



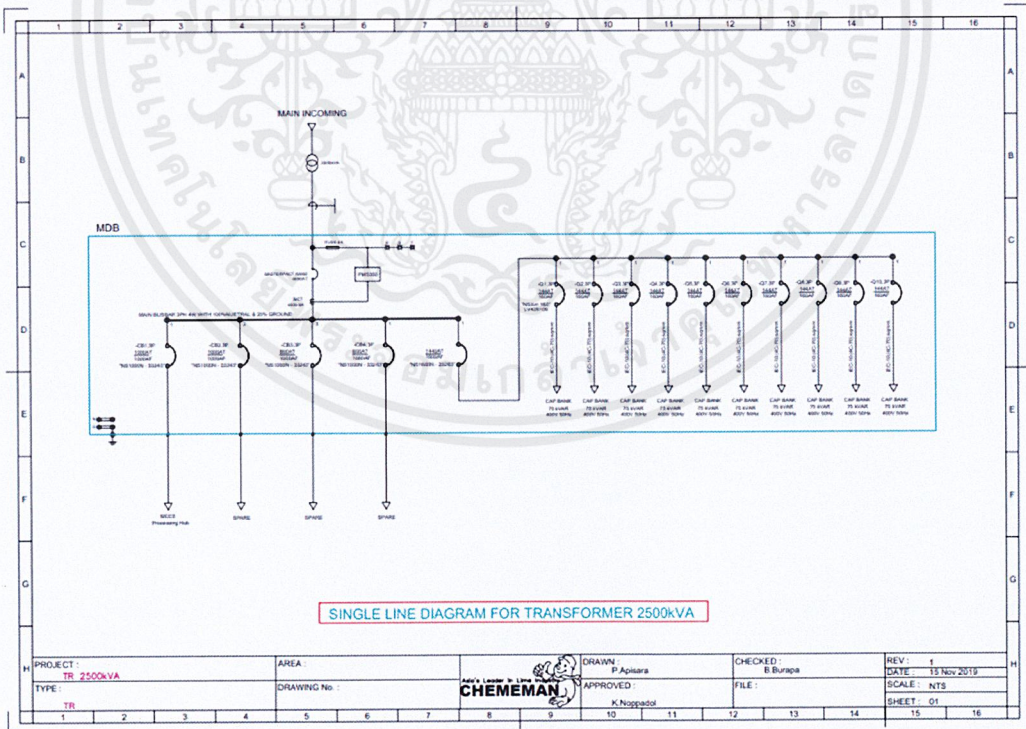
ภาพที่ 4.4 ภาพการออกแบบตู้สวิตช์บอร์ด(MDB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 38 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่วันไลน์ไดอะแกรมของทั้งสองตู้จะเป็นดังตัวอย่างในภาพที่ 4.5 และ 4.6



ภาพที่ 4.5 ภาพตัวอย่างวันไลน์ไดอะแกรมของตู้ควบคุมมอเตอร์ (MCC)



ภาพที่ 4.6 ภาพวันไลน์ไดอะแกรมของตู้สวิตช์บอร์ด(MDB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุป และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการศึกษาดำเนินการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับส่วนต่อเติมของคอนกรีตไซโล (Electrical system design for extension of concrete silo) โดยโครงการนี้จะถูกสร้างขึ้นบนพื้นที่ของบริษัท เคมีแมน จำกัด (มหาชน) สาขาโรงงานแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ซึ่งการออกแบบระบบไฟฟ้านี้สามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ ได้แก่

- 1) การคำนวณภาระโหลดและเลือกอุปกรณ์ต่างๆให้เหมาะสมกับเครื่องจักร
- 2) การออกแบบวงจรกำลังและวงจรควบคุมมอเตอร์
- 3) การออกแบบตู้ควบคุมเครื่องจักรบริเวณหน้างาน
- 4) การออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์(MCC) และตู้สวิตช์บอร์ด(MCB)

สำหรับการออกแบบและคำนวณต่างๆในโครงการนี้อ้างอิงจากมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 มาตรฐานข้อกำหนดของทางบริษัท และความสะดวกรวดความปลอดภัยในการทำงานหรือการซ่อมบำรุงด้วย โดยวิธีดำเนินการและผลการดำเนินงานถูกกล่าวไว้ในรูปเล่มข้างต้น ส่วนชิ้นงานทั้งหมดที่ส่งมอบให้กับบริษัท ซึ่งได้รับการตรวจทานโดยวิศวกรผู้ดูแลงานและอนุมัติให้ใช้ในการก่อสร้างจริง อยู่ในภาคผนวก

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) ในการออกแบบระบบไฟฟ้า นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาและเข้าใจถึงมาตรฐานการออกแบบต่างๆ รายละเอียดการทำงานของเครื่องจักร คุณสมบัติของอุปกรณ์ เพื่อสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม และสามารถออกแบบให้ระบบทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- 2) เนื่องจากหัวข้อที่ได้รับผิดชอบเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในหลายๆฝ่าย ดังนั้นการสื่อสารข้อมูลในบางครั้งอาจจะไม่เข้าใจหรือมีความล่าช้าจึงควรมีการสื่อสารพูดคุยงานกันอย่างสม่ำเสมอ
- 3) เนื่องจากโครงการต่อเติมของคอนกรีตไซโล เป็นโครงการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นรายการเครื่องจักรที่ใช้ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการเพิ่มหรือเปลี่ยนได้ ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องมีการแก้ไขตลอดเวลาเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง
- 4) เนื่องจากโครงการจะก่อสร้างขึ้นในพื้นที่จำกัด จึงทำให้มีข้อจำกัดในการออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์และการเลือกอุปกรณ์



ภาคผนวก ก

รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5-30

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนที่วิธี มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน (V_u) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 70 °C อุณหภูมิโดยรอบ 40 °C วางบนรางเคเบิลแบบระบายอากาศไม่มีฝาปิด หรือรางเคเบิลแบบบันได

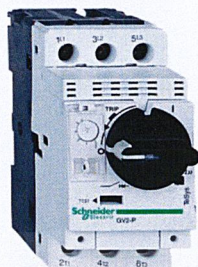
ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 7				หลายแกน
	แกนเดี่ยว				
รูปแบบการติดตั้ง					
รหัสชนิดเคเบิลใช้งาน	60227 IEC 10, NYY, NYY-G และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เช่น สายทนไฟ, สายไร้ฮาโลเจน, สายควีนน้อย เป็นต้น				
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)				
1	-	-	-	-	13
1.5	-	-	-	-	16
2.5	-	-	-	-	22
4	-	-	-	-	30
6	-	-	-	-	37
10	-	-	-	-	52
16	-	-	-	-	70
25	99	96	127	113	88
35	124	119	157	141	110
50	151	145	191	171	133
70	196	188	244	221	171
95	239	230	297	271	207
120	279	268	345	315	240
150	324	310	397	365	278
185	371	356	453	418	317
240	441	422	535	495	374
300	511	488	617	573	432
400	599	571	741	692	-
500	686	652	854	800	-

หมายเหตุ (ตารางที่ 5-30)

- 1) อุณหภูมิโดยรอบที่แตกต่างจาก 40 °C ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-43
- 2) ในกรณีมีจำนวนตัวนำกระแสมากกว่า 1 กลุ่มวงจร ให้ใช้ตัวคูณปรับค่าตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 5-40 และตารางที่ 5-41 สำหรับสายแกนเดี่ยวและสายหลายแกน ตามลำดับ
- 3) ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้งในตารางที่ 5-47
- 4) ดูคำอธิบายรหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน ในตารางที่ 5-48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TeSys™ GV2P



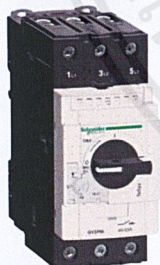
P Horsepower and SCCR Ratings

in association with LC1D contactors, suitable for Group Installation when protected by fuses or a circuit breaker
multi starter with GV1G09 or GV2G05 blocks plus GV2G busbars)

Motor Starter	Trip Range (A)	Maximum Horsepower Ratings						Type of Contactor Required	SCCR (kA) ¹				
		1Ø		3Ø					480 V	600Y / 347 V	480 V with GV1L3	Contactor for 600 V with LA9LB920	600 V with LA9LB920
		120 V	240 V	208 V	240 V	480 V	600 V						
GV2P01	0.10–0.16	—	—	—	—	—	—	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P02	0.16–0.25	—	—	—	—	—	—	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P03	0.25–0.40	—	—	—	—	—	—	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P04	0.40–0.63	—	—	—	—	—	—	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P05	0.63–1	—	—	—	—	—	0.5	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P06	1–1.6	—	1/10	—	—	0.75	0.75	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P07	1.6–2.5	—	1/6	0.5	0.5	1	1.5	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P08	2.5–4	1/8	1/3	0.75	0.75	2	3	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P10	4–6.3	0.25	0.5	1	1.5	3	5	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P14	6–10	0.5	1.5	2	3	5	7.5	LC1D09 or D12	65	42	65	LC1D09 or D12	42
GV2P16	9–14	0.75	2	3	3	10	10	LC1D12 or D18	22	10	65	LC1D32 or D38	42
GV2P20	13–18	1	3	5	5	10	15	LC1D12 or D18	22	10	65	LC1D32 or D38	42
GV2P21	17–23	1.5	3	5	7.5	15	20	LC1D25 or D32	10	10	65	LC1D32 or D38	42
GV2P22	20–25	2	—	7.5	7.5	15	20	LC1D25 or D32	10	10	65	LC1D32 or D38	42
GV2P32	24–32	2	5	7.5	10	20	25	LC1D25 or D32	5	5	65	LC1D32 or D38	42

¹ Ratings apply to circuit with voltages no greater than those listed.

TeSys GV3P



GV3P25

Table 53: TeSys GV3P Horsepower and SCCR Ratings

In association with LC1D contactors, suitable for Group Installation, when protected by fuses or a circuit breaker

Manual Motor Starter	Overload Trip Range (A)	Maximum Horsepower Ratings						Type of Contactor Required	SCCR (kA)	
		1Ø		3Ø					480Y / 277 V	600Y / 347 V
		120 V	240 V	208 V	240 V	480 V	600 V			
GV3P13	9–13	0.5	1.5	3	3	7.5	10	LC1D18	65	25
GV3P18	12–18	0.75	2	5	5	10	15	LC1D18	65	25
GV3P25	17–25	1.5	3	5	7.5	15	20	LC1D25	65	25
GV3P32	23–32	2	5	7.5	10	20	25	LC1D32	65	25
GV3P40	30–40	3	—	—	—	25	30	LC1D40A, 50A or 65A	65	25
GV3P50	37–50	—	7.5	10	15	30	40	LC1D50A or 65A	65	25
GV3P65	48–65	5	10	15	20	40	50	LC1D65A or 80	65	25

These values are derived from the UL508 Type F certification (E164871).

เอกสารข้อมูลผลิตภัณฑ์
ลักษณะ

LV429630

circuit breaker Compact NSX100F, 36 kA at 415 VAC, TMD trip unit 100 A, 3 poles 3d



Main

Range	Compact
Product name	Compact NSX
Product or component type	Circuit breaker
Device short name	Compact NSX100F
Device application	Distribution
Poles description	3P
Protected poles description	3I
Network type	AC
Network frequency	50/60 Hz
[In] rated current	100 A at 40 °C
[U] rated insulation voltage	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] rated impulse withstand voltage	8 kV
[Ue] rated operational voltage	690 V AC 50/60 Hz
Breaking capacity code	F 36 kA 415 V AC
Breaking capacity	10 kA at 600 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 25 kA at 480 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 85 kA at 240 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 22 kA Icu at 525 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 25 kA Icu at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 35 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 36 kA Icu at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 8 kA Icu at 660/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 85 kA Icu at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
[Ics] rated service breaking capacity	11 kA at 525 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 35 kA at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 36 kA at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 4 kA at 660/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 85 kA at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 12.5 kA at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
Suitability for isolation	Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60947-2
Utilisation category	Category A

12## 2563

Life is On Schneider Electric

1

การละเมิดลิขสิทธิ์: เอกสารนี้ไม่มีลิขสิทธิ์สงวนไว้เฉพาะ Schneider Electric เท่านั้น การใช้โดยไม่ได้รับความยินยอมจาก Schneider Electric จะถือเป็นความผิดทางกฎหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารข้อมูลผลิตภัณฑ์
ลักษณะ

LV432676

circuit breaker Compact NSX400F, 36 kA at 415 VAC, Micrologic 2.3 trip unit 400 A, 3 poles 3d



Main

Range	Compact
Product name	Compact NSX
Product or component type	Circuit breaker
Device short name	Compact NSX400F
Device application	Distribution
Poles description	3P
Protected poles description	3t
Network type	AC
Network frequency	50/60 Hz
[In] rated current	400 A at 40 °C
[U] rated insulation voltage	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] rated impulse withstand voltage	8 kV
[Ue] rated operational voltage	690 V AC 50/60 Hz
Breaking capacity code	F 36 kA 415 V AC
Breaking capacity	40 kA Icu at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 85 kA at 240 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 25 kA Icu at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 36 kA Icu at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 10 kA Icu at 660/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 35 kA at 480 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 20 kA at 600 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 20 kA Icu at 525 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 30 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
[Ics] rated service breaking capacity	40 kA at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 36 kA at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 10 kA at 660/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 10 kA at 525 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 25 kA at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 30 kA at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
Suitability for isolation	Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60947-2
Utilisation category	Category A

T2 8.8. 2563

Like to Dr. Schneider

1

การแปลนี้ใช้เอกสารที่เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของ Schneider Electric และอาจมีข้อผิดพลาดได้ กรุณาตรวจสอบเอกสารต้นฉบับก่อนใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารข้อมูลผลิตภัณฑ์
ลักษณะ

LC1D12M7

TeSys D contactor - 3P(3 NO) - AC-3 - <= 440 V
12 A - 220 V AC coil



Main

Range	TeSys
Product name	TeSys D
Product or component type	Contactor
Device short name	LC1D
Contactor application	Resistive load Motor control
Utilisation category	AC-4 AC-1 AC-3
Poles description	3P
Power pole contact composition	3 NO
[Ue] rated operational voltage	Power circuit: <= 690 V AC 25...400 Hz Power circuit: <= 300 V DC
[Ie] rated operational current	25 A (at <60 °C) at <= 440 V AC AC-1 for power circuit 12 A (at <60 °C) at <= 440 V AC AC-3 for power circuit
Motor power kW	3 kW at 220...230 V AC 50/60 Hz (AC-3) 5.5 kW at 380...400 V AC 50/60 Hz (AC-3) 5.5 kW at 415...440 V AC 50/60 Hz (AC-3) 7.5 kW at 500 V AC 50/60 Hz (AC-3) 7.5 kW at 660...690 V AC 50/60 Hz (AC-3) 3.7 kW at 400 V AC 50/60 Hz (AC-4)
Motor power HP (UL / CSA)	0.5 hp at 115 V AC 50/60 Hz for 1 phase motors 2 hp at 230/240 V AC 50/60 Hz for 1 phase motors 3 hp at 200/208 V AC 50/60 Hz for 3 phases motors 3 hp at 230/240 V AC 50/60 Hz for 3 phases motors 7.5 hp at 460/480 V AC 50/60 Hz for 3 phases motors 10 hp at 575/600 V AC 50/60 Hz for 3 phases motors
Control circuit type	AC at 50/60 Hz
[Uc] control circuit voltage	220 V AC 50/60 Hz
Auxiliary contact composition	1 NO + 1 NC
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV conforming to IEC 60947
Overvoltage category	III

12 2.#. 2563

Like & Love Schneider Electric

1

การแปลคำนี้: เอกสารนี้เป็นข้อมูลผลิตภัณฑ์เท่านั้น ห้ามใช้เพื่อการควบคุมระบบ หรือใช้เพื่อการควบคุมระบบอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SIEMENS

Data sheet for SINAMICS Power Module PM240-2

MLFB-Ordering data

6SL3210-1PE22-7AL0

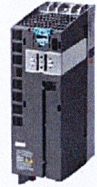


Figure similar

Client order no. :
Order no. :
Offer no. :
Remarks :

Item no. :
Consignment no. :
Project :

Rated data		General tech. specifications	
Input		Power factor λ	0.85
Number of phases	3 AC	Offset factor $\cos \phi$	0.95
Line voltage	380 ... 480 V $\pm 10\%$	Efficiency η	0.97
Line frequency	47 ... 63 Hz	Sound pressure level (1m)	72 dB
Rated current (LO)	32.60 A	Power loss	0.30 kW
Rated current (HO)	27.00 A	Filter class (integrated)	Class A
Output		Ambient conditions	
Number of phases	3 AC	Cooling	Internal air cooling
Rated voltage	400 V	Cooling air requirement	0.018 m ³ /s (0.653 ft ³ /s)
Rated current (LO)	26.00 A	Installation altitude	1000 m (3280.84 ft)
Rated current (HO)	18.00 A	Ambient temperature	
Max. output current	39.00 A	Operation LO	-5 ... 40 °C (23 ... 104 °F)
Rated power IEC 400V (LO)	11.00 kW	Operation HO	-5 ... 50 °C (23 ... 122 °F)
Rated power NEC 480V (LO)	15.00 hp	Transport	-25 ... 55 °C (-13 ... 131 °F)
Rated power IEC 400V (HO)	7.50 kW	Storage	-25 ... 55 °C (-13 ... 131 °F)
Rated power NEC 480V (HO)	10.00 hp	Relative humidity	
Pulse frequency	4 kHz	Max. operation	95 % RH, condensation not permitted
Output frequency for vector control	0 ... 200 Hz		
Output frequency for V/f control	0 ... 550 Hz		
Overload capability			
Low Overload (LO)			
1.1 x rated output current (i.e. 110 % overload) for 57 s with a cycle time of 300 s 1.5 x rated output current (i.e. 150 % overload) for 3 s with a cycle time of 300 s			
High Overload (HO)			
1.5 x output current rating (i.e., 150 % overload) for 57 s with a cycle time of 300 s 2 x output current rating (i.e., 200 % overload) for 3 s with a cycle time of 300 s			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

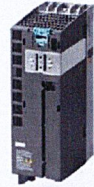


Figure similar

MLFB-Ordering data

6SL3210-1PE21-4AL0

Client order no. :
Order no. :
Offer no. :
Remarks :

Item no. :
Consignment no. :
Project :

Rated data		General tech. specifications	
Input		Power factor λ	0.85
Number of phases	3 AC	Offset factor $\cos \phi$	0.95
Line voltage	380 ... 480 V ± 10 %	Efficiency η	0.97
Line frequency	47 ... 63 Hz	Sound pressure level (1m)	72 dB
Rated current (LO)	17.20 A	Power loss	0.15 kW
Rated current (HO)	15.30 A	Filter class (integrated)	Class A
Output		Ambient conditions	
Number of phases	3 AC	Cooling	Internal air cooling
Rated voltage	400 V	Cooling air requirement	0.009 m ³ /s (0.325 ft ³ /s)
Rated current (LO)	13.20 A	Installation altitude	1000 m (3280.84 ft)
Rated current (HO)	10.20 A	Ambient temperature	
Max. output current	20.40 A	Operation LO	-5 ... 40 °C (23 ... 104 °F)
Rated power IEC 400V (LO)	5.50 kW	Operation HO	-5 ... 50 °C (23 ... 122 °F)
Rated power NEC 480V (LO)	7.50 hp	Transport	-25 ... 55 °C (-13 ... 131 °F)
Rated power IEC 400V (HO)	4.00 kW	Storage	-25 ... 55 °C (-13 ... 131 °F)
Rated power NEC 480V (HO)	5.00 hp	Relative humidity	
Pulse frequency	4 kHz	Max. operation	95 % RH, condensation not permitted
Output frequency for vector control	0 ... 200 Hz		
Output frequency for V/f control	0 ... 550 Hz		
Overload capability			
Low Overload (LO)			
1.1 x rated output current (i.e. 110 % overload) for 57 s with a cycle time of 300 s 1.5 x rated output current (i.e. 150 % overload) for 3 s with a cycle time of 300 s			
High Overload (HO)			
1.5 x output current rating (i.e., 150 % overload) for 57 s with a cycle time of 300 s 2 x output current rating (i.e., 200 % overload) for 3 s with a cycle time of 300 s			

MLFB-Ordering data

6SL3210-1PE27-5A0



Figure similar

Client order no. :
Order no. :
Offer no. :
Remarks :

Item no. :
Consignment no. :
Project :

Rated data		General tech. specifications	
Input		Power factor λ	0.95
Number of phases	3 AC	Offset factor $\cos \phi$	0.99
Line voltage	380 ... 480 V $\pm 10\%$	Efficiency η	0.98
Line frequency	47 ... 63 Hz	Sound pressure level (1m)	72 dB
Rated current (LO)	70.00 A	Power loss	1.02 kW
Rated current (HO)	62.00 A	Filter class (integrated)	Class A
Output		Ambient conditions	
Number of phases	3 AC	Cooling	Internal air cooling
Rated voltage	400 V	Cooling air requirement	0.055 m ³ /s (1.942 ft ³ /s)
Rated current (LO)	75.00 A	Installation altitude	1000 m (3280.84 ft)
Rated current (HO)	60.00 A	Ambient temperature	
Max. output current	120.00 A	Operation LO	-20 ... 40 °C (-4 ... 104 °F)
Rated power IEC 400V (LO)	37.00 kW	Operation HO	-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)
Rated power NEC 480V (LO)	50.00 hp	Transport	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
Rated power IEC 400V (HO)	30.00 kW	Storage	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
Rated power NEC 480V (HO)	40.00 hp	Relative humidity	
Pulse frequency	4 kHz	Max. operation	95 % RH, condensation not permitted
Output frequency for vector control	0 ... 200 Hz		
Output frequency for V/f control	0 ... 550 Hz		
Overload capability			
Low Overload (LO)			
1.1 x rated output current (i.e. 110 % overload) for 57 s with a cycle time of 300 s \leq 1.5 x rated output current (i.e. 150 % overload) for 3 s with a cycle time of 300 s			
High Overload (HO)			
1.5 x output current rating (i.e., 150 % overload) for 57 s with a cycle time of 300 s \leq 2 x output current rating (i.e., 200 % overload) for 3 s with a cycle time of 300 s			



PRODUCT-DETAILS

PSTX60-600-70

PSTX60-600-70 Softstarter



General Information

Global Commercial Alias	PSTX60-600-70
Extended Product Type	PSTX60-600-70
Product ID	1SFA898106R7000
ABB Type Designation	PSTX60-600-70
EAN	7320500501368
Catalog Description	PSTX60-600-70 Softstarter
Long Description	Softstarter PSTX60-600-70 for max 600V main voltage and 100 - 250V 50/60Hz control supply voltage.

Ordering

Minimum Order Quantity	1 piece
Customs Tariff Number	85044090

Popular Downloads

Data Sheet, Technical Information	1SFC132009C0201
Instructions and Manuals	1SFC132081M0201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT-DETAILS

PSTX72-600-70

PSTX72-600-70 Softstarter



General Information	
Global Commercial Alias	PSTX72-600-70
Extended Product Type	PSTX72-600-70
Product ID	1SFA898107R7000
ABB Type Designation	PSTX72-600-70
EAN	7320500501405
Catalog Description	PSTX72-600-70 Softstarter
Long Description	Softstarter PSTX72-600-70 for max 600V main voltage and 100 - 250V 50/60Hz control supply voltage.
Ordering	
Minimum Order Quantity	1 piece
Customs Tariff Number	85044090
Popular Downloads	
Data Sheet, Technical Information	1SFC132009C0201
Instructions and Manuals	1SFC132081M0201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PRODUCT-DETAILS

PSTX170-600-70

PSTX170-600-70 Softstarter



General Information	
Global Commercial Alias	PSTX170-600-70
Extended Product Type	PSTX170-600-70
Product ID	1SFA898111R7000
ABB Type Designation	PSTX170-600-70
EAN	7320500501436
Catalog Description	PSTX170-600-70 Softstarter
Long Description	Softstarter PSTX170-600-70 for max 600V main voltage and 100 - 250V 50/60Hz control supply voltage.
Ordering	
Minimum Order Quantity	1 piece
Customs Tariff Number	85044090
Popular Downloads	
Data Sheet, Technical Information	1SFC132009C0201
Instructions and Manuals	1SFC132081M0201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารข้อมูลผลิตภัณฑ์
ลักษณะ

33472

circuit breaker Compact NS1000N, 50 kA at 415 VAC, Micrologic 2.0 trip unit, 1000 A, fixed, 3 poles 3d



Main

Range	Compact
Range of product	NS630b...1600
Product or component type	Circuit breaker
Device short name	Compact NS1000N
Device application	Distribution
Poles description	3P
Protected poles description	3t
Network type	AC
Breaking capacity code	N
Suitability for isolation	Yes conforming to IEC 60947-2
Utilisation category	Category B
Trip unit name	Micrologic 2.0
Trip unit technology	Electronic
Trip unit rating	1000 A at 50 °C

Complementary

Network frequency	50/60 Hz
Control type	Rotary handle Toggle
Mounting mode	Fixed
Mounting support	Backplate
Upside connection	Front
Downside connection	Front
(In) rated current up to 65 °C	1000 A at 50 °C
[U] rated insulation voltage	800 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
[Uimp] rated impulse withstand voltage	8 kV conforming to IEC 60947-2

12 ### 2563

Life is On Schneider

1

การแปลชื่อ: เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของ Schneider Electric หรือใช้ชื่อของ Schneider Electric โดยไม่มีคำกล่าวอ้างเฉพาะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

ตารางคำนวณภาระทางไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

ตาราง Input /Output ของPLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง IO List ของ Digital input

Symbol	address	data type	comment
MQ1 CS3	I 100.0	BOOL	MAIN IN COMING TRIP CS3
Emer CS3	I 100.1	BOOL	EMERGENCY CS3
	I 100.2	BOOL	Spare
	I 100.3	BOOL	Spare
	I 100.4	BOOL	Spare
	I 100.5	BOOL	Spare
	I 100.6	BOOL	Spare
	I 100.7	BOOL	Spare
Pm CS3BC01	I 101.0	BOOL	Permissive Belt Conveyor 1
Ru CS3BC01	I 101.1	BOOL	Run Belt Conveyor 1
Pm CS3BC02	I 101.2	BOOL	Permissive Belt Conveyor 2
Ru CS3BC02	I 101.3	BOOL	Run Belt Conveyor 2
Pm CS3BE01	I 101.4	BOOL	Permissive Bucket Elevator 1
Ru CS3BE01	I 101.5	BOOL	Run Bucket Elevator 1
Pm CS3BF01	I 101.6	BOOL	Permissive Bag Filter for Coarse Vibrating Screen
Ru CS3BF01	I 101.7	BOOL	Run Bag Filter for Coarse Vibrating Screen
Pm CS3RV01	I 102.0	BOOL	Permissive Rotary Valve under Bag Filter for Coarse Vibrating Screen
Ru CS3RV01	I 102.1	BOOL	Run Rotary Valve under Bag Filter for Coarse Vibrating Screen
Pm CS3VS01	I 102.2	BOOL	Permissive Vibration Screen
Ru CS3VS01	I 102.3	BOOL	Run Vibration Screen
Pm CS3VF01	I 102.4	BOOL	Permissive Vibration Feeder
Ru CS3VF01	I 102.5	BOOL	Run Vibration Feeder
Pm CS3BC03	I 102.6	BOOL	Permissive Belt Conveyor 3
Ru CS3BC03	I 102.7	BOOL	Run Belt Conveyor 3
Pm CS3JC01	I 103.0	BOOL	Permissive Jaw Crusher
Ru CS3JC01	I 103.1	BOOL	Run Jaw Crusher
Pm CS3BE02	I 103.2	BOOL	Permissive Bucket Elevator 2
Ru CS3BE02	I 103.3	BOOL	Run Bucket Elevator 2
Pm CS3HM01	I 103.4	BOOL	Permissive Hammer mill
Ru CS3HM01	I 103.5	BOOL	Run Hammer mill
Pm CS3BF02	I 103.6	BOOL	Permissive Bag Filter for Hammer mill
Ru CS3BF02	I 103.7	BOOL	Run Bag Filter for Hammer mill
Pm CS3RV02	I 104.0	BOOL	Permissive Rotary Valve under Bag Filter for Hammer mill
Ru CS3RV02	I 104.1	BOOL	Run Rotary Valve under Bag Filter for Hammer mill
Pm CS3SC01	I 104.2	BOOL	Permissive Screw Conveyor 1
Ru CS3SC01	I 104.3	BOOL	Run Screw Conveyor 1
Pm CS3SC02	I 104.4	BOOL	Permissive Screw Conveyor 2
Ru CS3SC02	I 104.5	BOOL	Run Screw Conveyor 2
Pm CS3SC03	I 104.6	BOOL	Permissive Screw Conveyor 3
Ru CS3SC03	I 104.7	BOOL	Run Screw Conveyor 3
Pm CS3BE03	I 105.0	BOOL	Permissive Bucket Elevator 3
Ru CS3BE03	I 105.1	BOOL	Run Bucket Elevator 3
Pm CS3SC04	I 105.2	BOOL	Permissive Screw Conveyor 4
Ru CS3SC04	I 105.3	BOOL	Run Screw Conveyor 4
Pm CS3SC05	I 105.4	BOOL	Permissive Screw Conveyor 5
Ru CS3SC05	I 105.5	BOOL	Run Screw Conveyor 5
Pm CS3BF03	I 105.6	BOOL	Permissive Bag Filter 3
Ru CS3BF03	I 105.7	BOOL	Run Bag Filter 3
Pm CS3RV03	I 106.0	BOOL	Permissive Rotary Valve 3
Ru CS3RV03	I 106.1	BOOL	Run Rotary Valve 3
Pm CS3RV04	I 106.2	BOOL	Permissive Rotary Valve 4
Ru CS3RV04	I 106.3	BOOL	Run Rotary Valve 4
Pm CS3RV05	I 106.4	BOOL	Permissive Rotary Valve 5
Ru CS3RV05	I 106.5	BOOL	Run Rotary Valve 5
Pm CS3RV06	I 106.6	BOOL	Permissive Rotary Valve 6
Ru CS3RV06	I 106.7	BOOL	Run Rotary Valve 6
Pm CS3RV07	I 107.0	BOOL	Permissive Rotary Valve 7
Ru CS3RV07	I 107.1	BOOL	Run Rotary Valve 7
Pm CS3SC06	I 107.2	BOOL	Permissive Screw Conveyor 6
Ru CS3SC06	I 107.3	BOOL	Run Screw Conveyor 6
Pm CS3SC07	I 107.4	BOOL	Permissive Screw Conveyor 7
Ru CS3SC07	I 107.5	BOOL	Run Screw Conveyor 7
Pm CS3SC08	I 107.6	BOOL	Permissive Screw Conveyor 8
Ru CS3SC08	I 107.7	BOOL	Run Screw Conveyor 8
Pm CS3DF01	I 108.0	BOOL	Permissive Double Flap 1
Ru CS3DF01	I 108.1	BOOL	Run Double Flap 1
Pm CS3DF02	I 108.2	BOOL	Permissive Double Flap 2

1

2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ru CS3DF02	I	108.3	BOOL	Run Double Flap 2
Pm CS3RB01	I	108.4	BOOL	Permissive Root Blower 1
Ru CS3RB01	I	108.5	BOOL	Run Root Blower 1
Pm CS3RB02	I	108.6	BOOL	Permissive Root Blower 2
Ru CS3RB02	I	108.7	BOOL	Run Root Blower 2
Pm CS3RB03	I	109.0	BOOL	Permissive Root Blower 3
Ru CS3RB03	I	109.1	BOOL	Run Root Blower 3
Pm CS3BF04	I	109.2	BOOL	Permissive Bag Filter 4
Ru CS3BF04	I	109.3	BOOL	Run Bag Filter 4
Pm CS3BF05	I	109.4	BOOL	Permissive Bag Filter 5
Ru CS3BF05	I	109.5	BOOL	Run Bag Filter 5
Pm CS3BE04	I	109.6	BOOL	Permissive Bucket Elevator 4
Ru CS3BE04	I	109.7	BOOL	Run Bucket Elevator 4
Pm CS3BE05	I	110.0	BOOL	Permissive Bucket Elevator 5
Ru CS3BE05	I	110.1	BOOL	Run Bucket Elevator 5
Pm CS4RV01	I	110.2	BOOL	Permissive Rotary Valve 1
Ru CS4RV01	I	110.3	BOOL	Run Rotary Valve 1
Pm CS4RV02	I	110.4	BOOL	Permissive Rotary Valve 2
Ru CS4RV02	I	110.5	BOOL	Run Rotary Valve 2
Pm CS4RV03	I	110.6	BOOL	Permissive Rotary Valve 3
Ru CS4RV03	I	110.7	BOOL	Run Rotary Valve 3
Pm CS4RV04	I	111.0	BOOL	Permissive Rotary Valve 4
Ru CS4RV04	I	111.1	BOOL	Run Rotary Valve 4
Pm CS4RV05	I	111.2	BOOL	Permissive Rotary Valve 5
Ru CS4RV05	I	111.3	BOOL	Run Rotary Valve 5
Pm CS4RV06	I	111.4	BOOL	Permissive Rotary Valve 6
Ru CS4RV06	I	111.5	BOOL	Run Rotary Valve 6
Pm CS4RV07	I	111.6	BOOL	Permissive Rotary Valve 7
Ru CS4RV07	I	111.7	BOOL	Run Rotary Valve 7
Pm CS4RV08	I	112.0	BOOL	Permissive Rotary Valve 8
Ru CS4RV08	I	112.1	BOOL	Run Rotary Valve 8
Pm CS4BF01	I	112.2	BOOL	Permissive Bag Filter 1
Ru CS4BF01	I	112.3	BOOL	Run Bag Filter 1
Pm CS4BF02	I	112.4	BOOL	Permissive Bag Filter 2
Ru CS4BF02	I	112.5	BOOL	Run Bag Filter 2
Pm CS4SC01	I	112.6	BOOL	Permissive Screw Conveyor 1
Ru CS4SC01	I	112.7	BOOL	Run Screw Conveyor 1
	I	113.0	BOOL	Spare
	I	113.1	BOOL	Spare
	I	113.2	BOOL	Spare
	I	113.3	BOOL	Spare
	I	113.4	BOOL	Spare
	I	113.5	BOOL	Spare
	I	113.6	BOOL	Spare
	I	113.7	BOOL	Spare
Ro CS3SC01	I	114.0	BOOL	Rotation Screw Conveyor 1
Ro CS3SC02	I	114.1	BOOL	Rotation Screw Conveyor 2
Ro CS3SC03	I	114.2	BOOL	Rotation Screw Conveyor 3
Ro CS3SC04	I	114.3	BOOL	Rotation Screw Conveyor 4
Ro CS3SC05	I	114.4	BOOL	Rotation Screw Conveyor 5
Ro CS3SC06	I	114.5	BOOL	Rotation Screw Conveyor 6
Ro CS3SC07	I	114.6	BOOL	Rotation Screw Conveyor 7
Ro CS3SC08	I	114.7	BOOL	Rotation Screw Conveyor 8
Ro CS4SC01	I	115.0	BOOL	Rotation Screw Conveyor 1
Ro CS3BE01	I	115.1	BOOL	Rotation Bucket Elevator 1
Ro CS3BE02	I	115.2	BOOL	Rotation Bucket Elevator 2
Ro CS3BE03	I	115.3	BOOL	Rotation Bucket Elevator 3
Ro CS3BE04	I	115.4	BOOL	Rotation Bucket Elevator 4
Ro CS3BE05	I	115.5	BOOL	Rotation Bucket Elevator 5
Ro CS3BC01	I	115.6	BOOL	Rotation Belt Conveyor 1
Wire CS3BC01	I	115.7	BOOL	Wire Emergency Belt Conveyor 1
Ro CS3BC02	I	116.0	BOOL	Rotation Belt Conveyor 2
Wire CS3BC02	I	116.1	BOOL	Wire Emergency Belt Conveyor 2
Ro CS3BC03	I	116.2	BOOL	Rotation Belt Conveyor 3
Wire CS3BC03	I	116.3	BOOL	Wire Emergency Belt Conveyor 3
Lm CS3DV01 L	I	116.4	BOOL	Limit Switch Divert Valve Left 1
Lm CS3DV01 R	I	116.5	BOOL	Limit Switch Divert Valve Right 1
Lm CS3DV02 L	I	116.6	BOOL	Limit Switch Divert Valve Left 2

3

4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lm CS3DV02 R	I	116.7	BOOL	Limit Switch Divert Valve Right 2
Lm CS3DV03 L	I	117.0	BOOL	Limit Switch Divert Valve Left 3
Lm CS3DV03 R	I	117.1	BOOL	Limit Switch Divert Valve Right 3
Lm CS3DV04 L	I	117.2	BOOL	Limit Switch Divert Valve Left 4
Lm CS3DV04 R	I	117.3	BOOL	Limit Switch Divert Valve Right 4
Lm CS3DV05 L	I	117.4	BOOL	Limit Switch Divert Valve Left 5
Lm CS3DV05 R	I	117.5	BOOL	Limit Switch Divert Valve Right 5
Rem CS3SG01	I	117.6	BOOL	Remote Slide Gate 1
LmO CS3SG01	I	117.7	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 1
LmC CS3SG01	I	118.0	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 1
Rem CS3SG02	I	118.1	BOOL	Remote Slide Gate 2
LmO CS3SG02	I	118.2	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 2
LmC CS3SG02	I	118.3	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 2
Rem CS3SG03	I	118.4	BOOL	Remote Slide Gate 3
LmO CS3SG03	I	118.5	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 3
LmC CS3SG03	I	118.6	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 3
LmC CS3SG04	I	118.7	BOOL	Remote Slide Gate 4
LmC CS3SG04	I	119.0	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 4
LmC CS3SG04	I	119.1	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 4
LmC CS3SG05	I	119.2	BOOL	Remote Slide Gate 5
LmC CS3SG05	I	119.3	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 5
LmC CS3SG05	I	119.4	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 5
LmC CS3SG06	I	119.5	BOOL	Remote Slide Gate 6
LmC CS3SG06	I	119.6	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 6
LmC CS3SG06	I	119.7	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 6
LmC CS4SG01	I	120.0	BOOL	Remote Slide Gate 1
LmC CS4SG01	I	120.1	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 1
LmC CS4SG01	I	120.2	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 1
LmC CS4SG02	I	120.3	BOOL	Remote Slide Gate 2
LmC CS4SG02	I	120.4	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 2
LmC CS4SG02	I	120.5	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 2
LmC CS4SG03	I	120.6	BOOL	Remote Slide Gate 3
LmC CS4SG03	I	120.7	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 3
LmC CS4SG03	I	121.0	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 3
LmC CS4SG04	I	121.1	BOOL	Remote Slide Gate 4
LmC CS4SG04	I	121.2	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 4
LmC CS4SG04	I	121.3	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 4
LmC CS4SG05	I	121.4	BOOL	Remote Slide Gate 5
LmC CS4SG05	I	121.5	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 5
LmC CS4SG05	I	121.6	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 5
LmC CS4SG06	I	121.7	BOOL	Remote Slide Gate 6
LmC CS4SG06	I	122.0	BOOL	Limit Switch Open Slide Gate 6
LmC CS4SG06	I	122.1	BOOL	Limit Switch Close Slide Gate 6
	I	122.2	BOOL	Spare
	I	122.3	BOOL	Spare
	I	122.4	BOOL	Spare
	I	122.5	BOOL	Spare
	I	122.6	BOOL	Spare
	I	122.7	BOOL	Spare
	I	123.0	BOOL	Spare
	I	123.1	BOOL	Spare
	I	123.2	BOOL	Spare
	I	123.3	BOOL	Spare
	I	123.4	BOOL	Spare
	I	123.5	BOOL	Spare
	I	123.6	BOOL	Spare
	I	123.7	BOOL	Spare

5

6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง IO List ของ Digital output

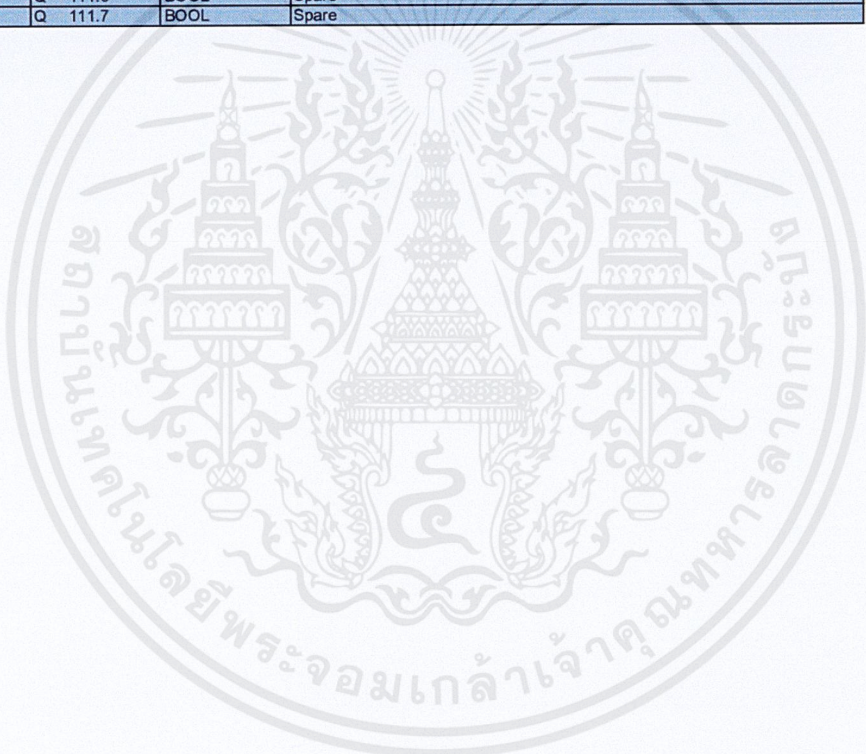
Symbol	address	data type	comment
Emer CS3	Q 100.0	BOOL	System ready command (Emergency CS3)
	Q 100.1	BOOL	Spare
	Q 100.2	BOOL	Spare
	Q 100.3	BOOL	Spare
	Q 100.4	BOOL	Spare
	Q 100.5	BOOL	Spare
	Q 100.6	BOOL	Spare
	Q 100.7	BOOL	Spare
St CS3BC01	Q 101.0	BOOL	Start Belt Conveyor 1
St CS3BC02	Q 101.1	BOOL	Start Belt Conveyor 2
St CS3BE01	Q 101.2	BOOL	Start Bucket Elevator 1
St CS3BF01	Q 101.3	BOOL	Start Bag Filter for Coarse Vibrating Screen
St CS3RV01	Q 101.4	BOOL	Start Rotary Valve under Bag Filter for Coarse Vibrating Screen
St CS3VS01	Q 101.5	BOOL	Start Vibration Screen
St CS3VF01	Q 101.6	BOOL	Start Vibrating Feeder
St CS3BC03	Q 101.7	BOOL	Start Belt Conveyor 3
St CS3JC02	Q 102.0	BOOL	Start Jaw Crusher
St CS3BE02	Q 102.1	BOOL	Start Bucket Elevator 2
St CS3HM01	Q 102.2	BOOL	Start Hammer mill
St CS3BF02	Q 102.3	BOOL	Start Bag Filter for Hammer mill
St CS3RV02	Q 102.4	BOOL	Start Rotary Valve under Bag Filter for Hammer mill
St CS3SC01	Q 102.5	BOOL	Start Screw Conveyor 1
St CS3SC02	Q 102.6	BOOL	Start Screw Conveyor 2
St CS3SC03	Q 102.7	BOOL	Start Screw Conveyor 3
St CS3BE03	Q 103.0	BOOL	Start Bucket Elevator 3
St CS3SC04	Q 103.1	BOOL	Start Screw Conveyor 4
St CS3SC05	Q 103.2	BOOL	Start Screw Conveyor 5
St CS3BF03	Q 103.3	BOOL	Start Bag Filter 3
St CS3RV03	Q 103.4	BOOL	Start Rotary Valve 3
St CS3RV04	Q 103.5	BOOL	Start Rotary Valve 4
St CS3RV05	Q 103.6	BOOL	Start Rotary Valve 5
St CS3RV06	Q 103.7	BOOL	Start Rotary Valve 6
St CS3RV07	Q 104.0	BOOL	Start Rotary Valve 7
St CS3SC06	Q 104.1	BOOL	Start Screw Conveyor 6
St CS3SC07	Q 104.2	BOOL	Start Screw Conveyor 7
St CS3SC08	Q 104.3	BOOL	Start Screw Conveyor 8
St CS3DF01	Q 104.4	BOOL	Start Double Flap 1
St CS3DF02	Q 104.5	BOOL	Start Double Flap 2
St CS3RB01	Q 104.6	BOOL	Start Root Blower 1
St CS3RB02	Q 104.7	BOOL	Start Root Blower 2
St CS3RB03	Q 105.0	BOOL	Start Root Blower 3
St CS3BF04	Q 105.1	BOOL	Start Bag Filter 4
St CS3BF05	Q 105.2	BOOL	Start Bag Filter 5
St CS3BE04	Q 105.3	BOOL	Start Bucket Elevator 4
St CS3BE05	Q 105.4	BOOL	Start Bucket Elevator 5
St CS4RV01	Q 105.5	BOOL	Start Rotary Valve 1
St CS4RV02	Q 105.6	BOOL	Start Rotary Valve 2
St CS4RV03	Q 105.7	BOOL	Start Rotary Valve 3
St CS4RV04	Q 106.0	BOOL	Start Rotary Valve 4
St CS4RV05	Q 106.1	BOOL	Start Rotary Valve 5
St CS4RV06	Q 106.2	BOOL	Start Rotary Valve 6
St CS4RV07	Q 106.3	BOOL	Start Rotary Valve 7
St CS4RV08	Q 106.4	BOOL	Start Rotary Valve 8
St CS4BF01	Q 106.5	BOOL	Start Bag Filter 1
St CS4BF02	Q 106.6	BOOL	Start Bag Filter 2
St CS4SC01	Q 106.7	BOOL	Start Screw Conveyor 1
St CS3DV01 L	Q 107.0	BOOL	Start Divert Valve Left 1
St CS3DV01 R	Q 107.1	BOOL	Start Divert Valve Right 1
St CS3DV02 L	Q 107.2	BOOL	Start Divert Valve Left 2
St CS3DV02 R	Q 107.3	BOOL	Start Divert Valve Right 2
St CS3DV03 L	Q 107.4	BOOL	Start Divert Valve Left 3
St CS3DV03 R	Q 107.5	BOOL	Start Divert Valve Right 3
St CS3DV04 L	Q 107.6	BOOL	Start Divert Valve Left 4
St CS3DV04 R	Q 107.7	BOOL	Start Divert Valve Right 4
St CS3DV05 L	Q 108.0	BOOL	Start Divert Valve Left 5
St CS3DV05 R	Q 108.1	BOOL	Start Divert Valve Right 5
St O CS3SG01	Q 108.2	BOOL	Start Open Slide Gate 1
St C CS3SG01	Q 108.3	BOOL	Start Close Slide Gate 1
St O CS3SG02	Q 108.4	BOOL	Start Open Slide Gate 2
St C CS3SG02	Q 108.5	BOOL	Start Close Slide Gate 2

1

2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

St O CS3SG03	Q	108.6	BOOL	Start Open Slide Gate 3
St C CS3SG03	Q	108.7	BOOL	Start Close Slide Gate 3
St O CS3SG04	Q	109.0	BOOL	Start Open Slide Gate 4
St C CS3SG04	Q	109.1	BOOL	Start Close Slide Gate 4
St O CS3SG05	Q	109.2	BOOL	Start Open Slide Gate 5
St C CS3SG05	Q	109.3	BOOL	Start Close Slide Gate 5
St O CS3SG06	Q	109.4	BOOL	Start Open Slide Gate 6
St C CS3SG06	Q	109.5	BOOL	Start Close Slide Gate 6
St O CS4SG01	Q	109.6	BOOL	Start Open Slide Gate 1
St C CS4SG01	Q	109.7	BOOL	Start Close Slide Gate 1
St O CS4SG02	Q	110.0	BOOL	Start Open Slide Gate 2
St C CS4SG02	Q	110.1	BOOL	Start Close Slide Gate 2
St O CS4SG03	Q	110.2	BOOL	Start Open Slide Gate 3
St C CS4SG03	Q	110.3	BOOL	Start Close Slide Gate 3
St O CS4SG04	Q	110.4	BOOL	Start Open Slide Gate 4
St C CS4SG04	Q	110.5	BOOL	Start Close Slide Gate 4
St O CS4SG05	Q	110.6	BOOL	Start Open Slide Gate 5
St C CS4SG05	Q	110.7	BOOL	Start Close Slide Gate 5
St O CS4SG06	Q	111.0	BOOL	Start Open Slide Gate 6
St C CS4SG06	Q	111.1	BOOL	Start Close Slide Gate 6
	Q	111.2	BOOL	Spare
	Q	111.3	BOOL	Spare
	Q	111.4	BOOL	Spare
	Q	111.5	BOOL	Spare
	Q	111.6	BOOL	Spare
	Q	111.7	BOOL	Spare



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง IO List ของ Analog input

Symbol	address	data type	comment	
Cr CS3BE01	PIW 304	INT	Current Bucket Elevator 1	4-wire
Cr CS3BF01	PIW 306	INT	Current Bag Filter	4-wire
Spln CS3VF01	PIW 308	INT	Speed Vibration Feeder	4-wire
Cr CS3JC02	PIW 310	INT	Current Jaw Crusher	4-wire
Cr CS3BE02	PIW 312	INT	Current Bucket Elevator 2	4-wire
Spln CS3HM01	PIW 314	INT	Speed Hammer mill	4-wire
Cr CS3HM01	PIW 316	INT	Current Hammer mill	4-wire
Cr CS3BE03	PIW 318	INT	Current Bucket Elevator 3	4-wire
Spln CS3RV03	PIW 320	INT	Speed Rotary Valve 3	4-wire
Spln CS3RV04	PIW 322	INT	Speed Rotary Valve 4	4-wire
Spln CS3RV05	PIW 324	INT	Speed Rotary Valve 5	4-wire
Spln CS3RV06	PIW 326	INT	Speed Rotary Valve 6	4-wire
Spln CS3RV07	PIW 328	INT	Speed Rotary Valve 7	4-wire
Cr CS3RB01	PIW 330	INT	Current Root Blower 1	4-wire
Cr CS3RB02	PIW 332	INT	Current Root Blower 2	4-wire
Cr CS3RB03	PIW 334	INT	Current Root Blower 3	4-wire
Cr CS3BE04	PIW 336	INT	Current Bucket Elevator 4	4-wire
Cr CS3BE05	PIW 338	INT	Current Bucket Elevator 5	4-wire
Spln CS4RV01	PIW 340	INT	Speed Rotary Valve 1	4-wire
Spln CS4RV02	PIW 342	INT	Speed Rotary Valve 2	4-wire
Spln CS4RV03	PIW 344	INT	Speed Rotary Valve 3	4-wire
Spln CS4RV04	PIW 346	INT	Speed Rotary Valve 4	4-wire
Spln CS4RV05	PIW 348	INT	Speed Rotary Valve 5	4-wire
Spln CS4RV06	PIW 350	INT	Speed Rotary Valve 6	4-wire
Spln CS4RV07	PIW 352	INT	Speed Rotary Valve 7	4-wire
Spln CS4RV08	PIW 354	INT	Speed Rotary Valve 8	4-wire
Lv CS3SL04	PIW 356	INT	Level Silo 4	4-wire
Lv CS3SL05	PIW 358	INT	Level Silo 5	4-wire
Lv CS3SL06	PIW 360	INT	Level Silo 6	4-wire
Lv CS3SL07	PIW 362	INT	Level Silo 7	4-wire
Lv CS3SL08	PIW 364	INT	Level Silo 8	4-wire
Lv CS3SL09	PIW 366	INT	Level Silo 9	4-wire
Pt CS3RB01	PIW 368	INT	Pressure Transmitter Root Blower 1	4-wire
Pt CS3RB02	PIW 370	INT	Pressure Transmitter Root Blower 2	4-wire
Pt CS3RB03	PIW 372	INT	Pressure Transmitter Root Blower 3	4-wire
	PIW 374	INT	Spare	4-wire
	PIW 376	INT	Spare	4-wire
	PIW 378	INT	Spare	4-wire
	PIW 380	INT	Spare	4-wire
	PIW 382	INT	Spare	4-wire

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง IO List ของ Analog output

Symbol	address	data type	comment
SpOut_CS3VF01	PQW 272	INT	Speed Vibration Feeder
SpIn_CS3HM01	PQW 274	INT	Speed Hammer mill
SpOut_CS3RV03	PQW 276	INT	Speed Rotary Valve 3
SpOut_CS3RV04	PQW 278	INT	Speed Rotary Valve 4
SpOut_CS3RV05	PQW 280	INT	Speed Rotary Valve 5
SpOut_CS3RV06	PQW 282	INT	Speed Rotary Valve 6
SpOut_CS3RV07	PQW 284	INT	Speed Rotary Valve 7
SpOut_CS4RV01	PQW 286	INT	Speed Rotary Valve 1
SpOut_CS4RV02	PQW 288	INT	Speed Rotary Valve 2
SpOut_CS4RV03	PQW 290	INT	Speed Rotary Valve 3
SpOut_CS4RV04	PQW 292	INT	Speed Rotary Valve 4
SpOut_CS4RV05	PQW 294	INT	Speed Rotary Valve 5
SpOut_CS4RV06	PQW 296	INT	Speed Rotary Valve 6
SpOut_CS4RV07	PQW 298	INT	Speed Rotary Valve 7
SpOut_CS4RV08	PQW 300	INT	Speed Rotary Valve 8
	PQW 302	INT	Spare



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT : PROCESSING HUB
LOCATION : CHEMEMAN-KANGKODI



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NIPPADUL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 01
9	10	11	12	13
14	15	16	17	18

SHEET	DESCRIPTION	REVISION
001	COVER SHEET	000102030405
002	INDEX AND REVISION	X
003-006	SINGLE LINE DIAGRAM	X
007	INTERNAL FRONT VIEW	X
008	INCIDING LINE	X
009	CIRCUIT OF EMERGENCY, FLUORESCENT AND VENTILATION FAN	X
010	CIRCUIT OF EMERGENCY RELAY	X
011	CS3BC01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
012	CS3BC02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
013	CS3BE01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
014	CS3BF01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
015	CS3RV01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
016	CS3VF01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
017	CS3BC03 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
018	CS3BC03 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
019	CS3JC01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
020	CS3BE02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
021	CS3HM01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
022	CS3BF02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
023	CS3RV02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
024	CS3SC01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
025	CS3SC02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
026	CS3SC03 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
027	CS3BE03 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
028	CS3SC04 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
029	CS3SC05 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
030	CS3BF03 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
031	CS3RV03 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
032	CS3RV04 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
033	CS3RV05 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
034	CS3RV06 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
035	CS3RV07 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
036	CS3SC06 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
037	CS3SC07 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
038	CS3SC08 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
039	CS3DF01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
040	CS3DF02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
041	CS3RB01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
042	CS3RB02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
043	CS3RB03 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
044	CS3BF04 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
045	CS3BF05 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
046	CS3BE04 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
047	CS3BE05 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
048	CS4RV01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
049	CS4RV02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X

SHEET	DESCRIPTION	REVISION
050	CS4RV03 MOTOR CIRCUIT COMMAND	000102030405
051	CS4RV04 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
052	CS4RV05 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
053	CS4RV06 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
054	CS4RV07 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
055	CS4RV08 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
056	CS4BF01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
057	CS4BF02 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
058	CS4SC01 MOTOR CIRCUIT COMMAND	X
059-084	CONTROL FOR PLC	X
085	CS3-JB01 PANEL	X
086	CS3-JB02 PANEL	X
087	CS3-JB03 PANEL	X
088	CS3-JB04 PANEL	X
089	CS3-JB05 PANEL	X
090	CS3-JB06 PANEL	X
091	CS3-JB07 PANEL	X
092	CS3-JB08 PANEL	X
093	CS3-JB09 PANEL	X
094	CS3-JB10 PANEL	X
095	CS3-JB11 PANEL	X
096	CS3-JB12 PANEL	X
097	CS3-JB13 PANEL	X
098	CS3-JB14 PANEL	X
099	CS3-JB15 PANEL	X
100	CS3-JB16 PANEL	X
101	CS3-JB17 PANEL	X
102	CS3-JB18 PANEL	X
103	CS3-JB19 PANEL	X
104	CS3-JB20 PANEL	X
105	CS3-JB21 PANEL	X
106	CS3-JB22 PANEL	X
107	CS3-JB23 PANEL	X
108	CS3-JB24 PANEL	X
109	CS3-JB25 PANEL	X
110	CS3-JB26 PANEL	X
111	CS3-JB27 PANEL	X
112	CS3-JB28 PANEL	X
113	CS4-JB01 PANEL	X
114	CS4-JB02 PANEL	X
115	CS4-JB03 PANEL	X
116	CS4-JB04 PANEL	X
117	CS4-JB05 PANEL	X
118	CS4-JB06 PANEL	X
119	CS4-JB07 PANEL	X

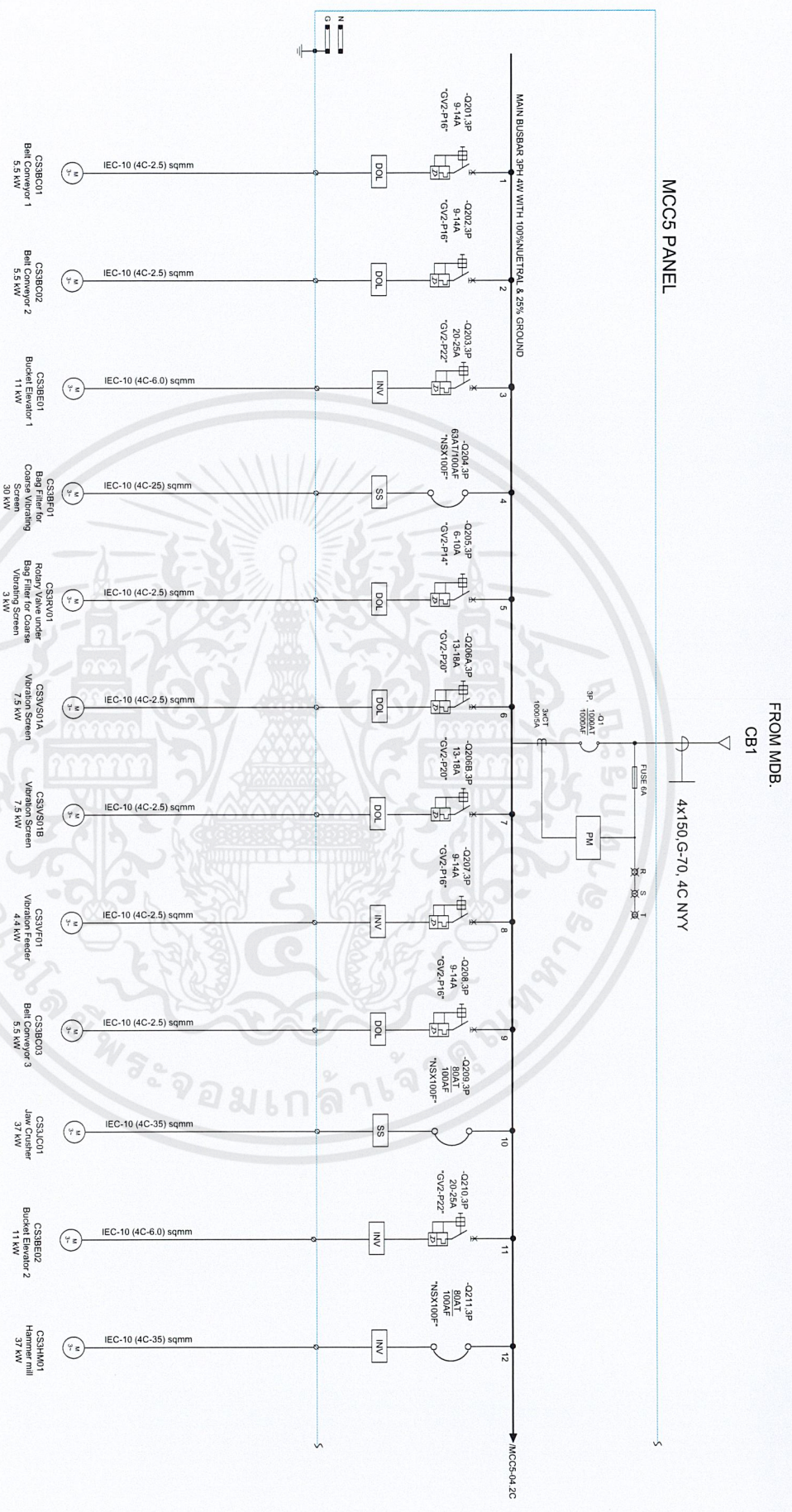
PROJECT : **PROCESSING HUB**
 AREA : **KK**
 DRAWING No. :



DRAWN : **APISARAP**
 APPROVED : **KANDPPADOL**
 CHECKED : **ATCHARAP**
 FILE :

REV : 1
 DATE : 22/11/2019
 SCALE : NTS
 SHEET : 02

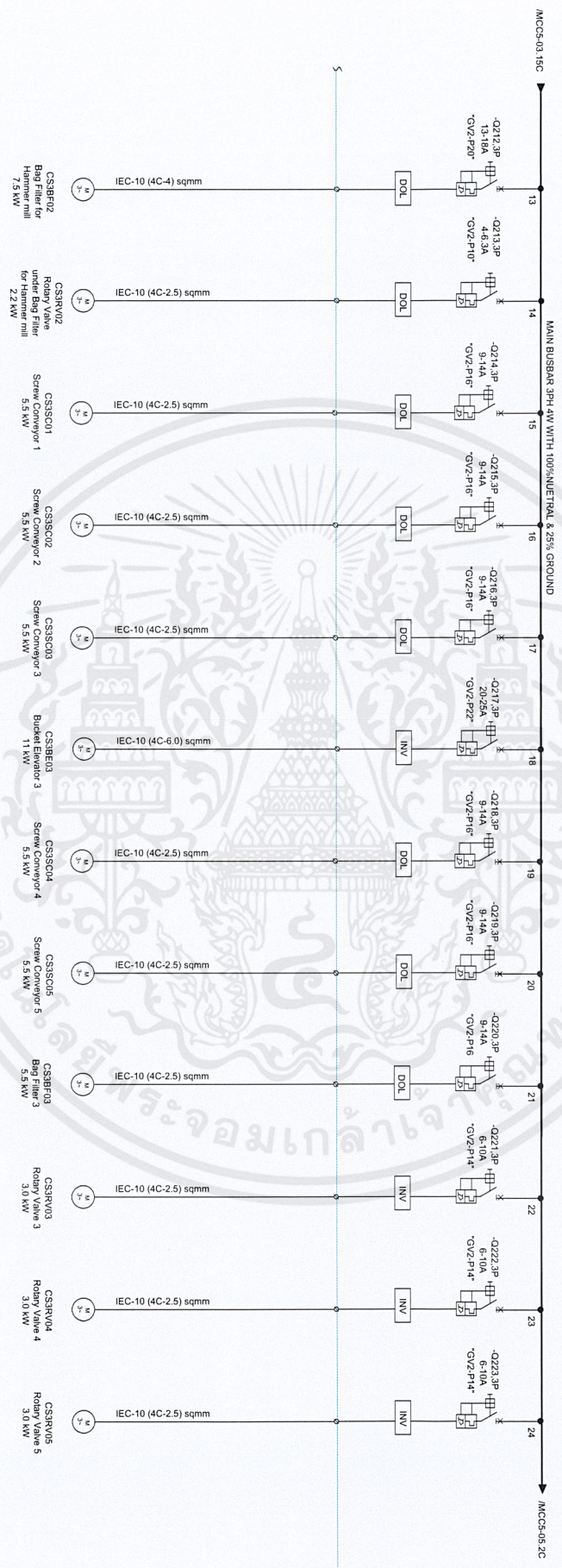
SINGLE LINE DIAGRAM FOR MCC5 PANEL



<p>PROJECT : PROCESSING HUB</p> <p>TYPE :</p>	<p>AREA : KK</p> <p>DRAWING NO. :</p>
<p>Asio's Leader in Lime Industry</p>	
<p>DRAWN : APISARAP</p> <p>APPROVED : K.NOPPADOL</p>	<p>CHECKED : ATCHARAP</p>
<p>REV : DATE : 22/11/2019</p> <p>SCALE : NTS</p> <p>SHEET : 03</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

+MCC5 PANEL



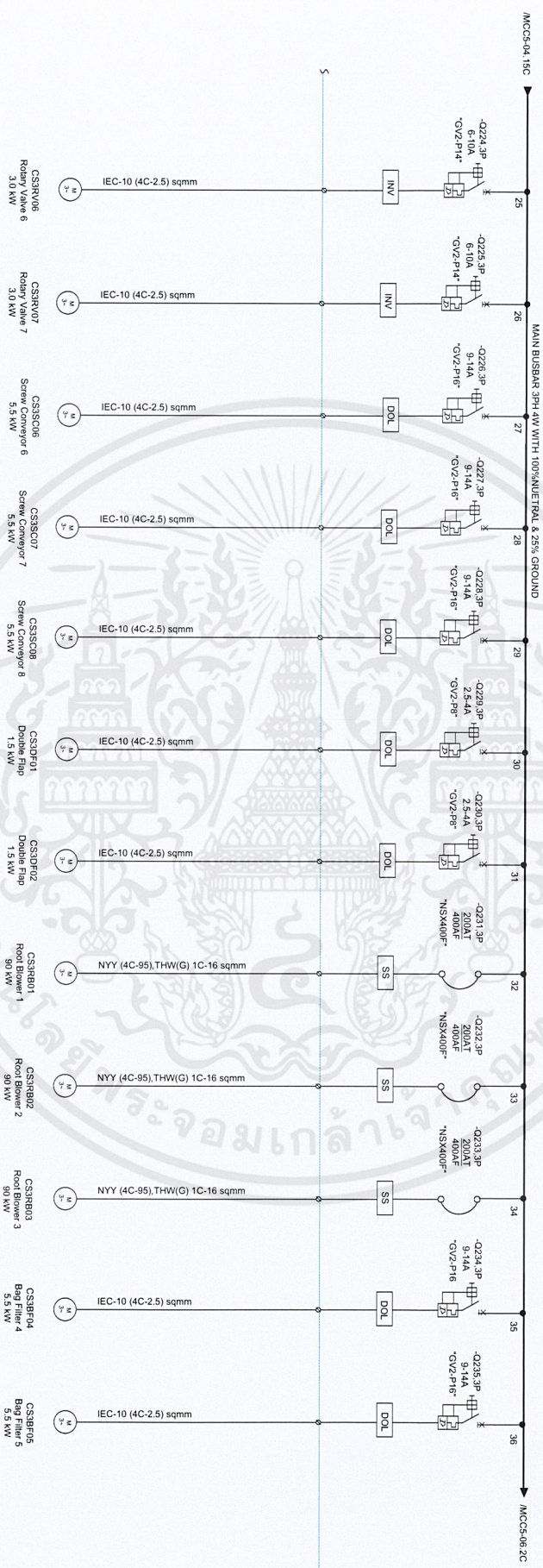
SINGLE LINE DIAGRAM FOR MCC5 PANEL

PROJECT : PROCESSING HUB		AREA : KK		DRAWN : APISARAP		CHECKED : ATCHARAP		REV : DATE : 22/11/2019	
TYPE :		DRAWING NO. :		APPROVED : K.NOPPADOL		FILE :		SCALE : NTS	
1		2		3		4		5	
6		7		8		9		10	
11		12		13		14		15	
16									



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

+MCC5 PANEL



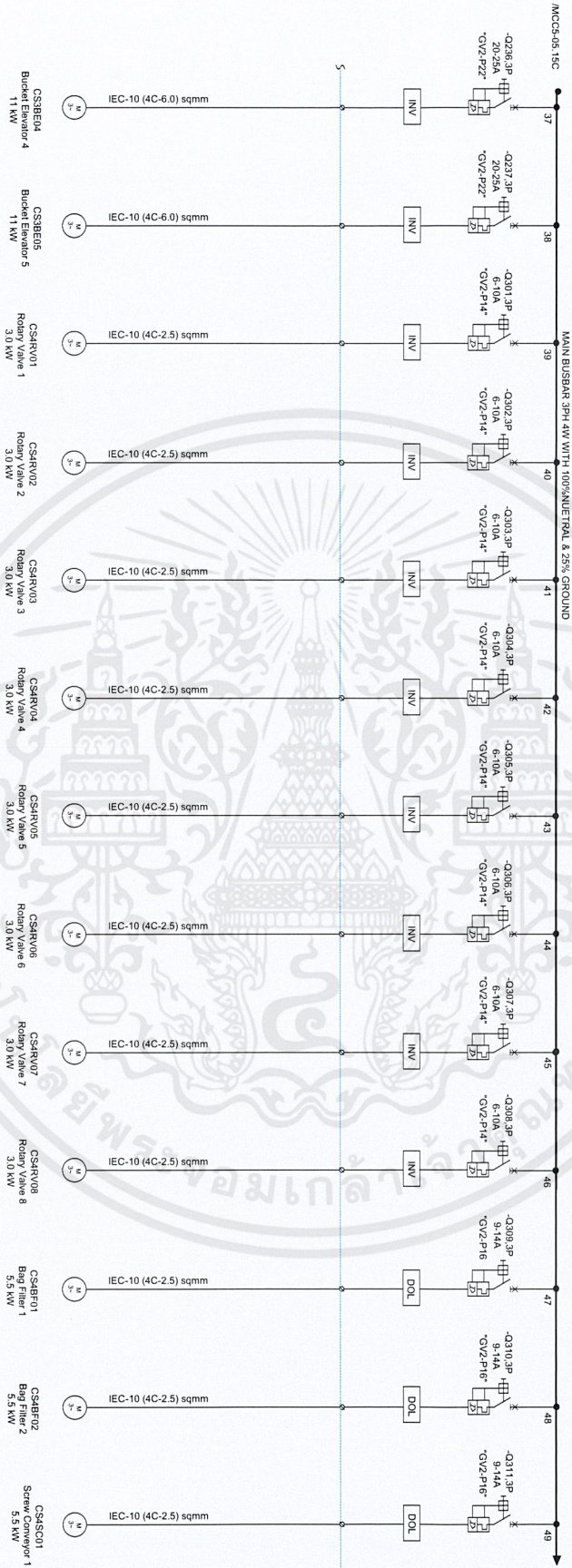
SINGLE LINE DIAGRAM FOR MCC5 PANEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : DATE : 22/11/2019
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : KNOPPADOL	FILE :	SCALE : NTS
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16				



+MCC5 PANEL



SINGLE LINE DIAGRAM FOR MCC5 PANEL

PROJECT : PROCESSING HUB
 TYPE :

AREA : KK
 DRAWING No. :

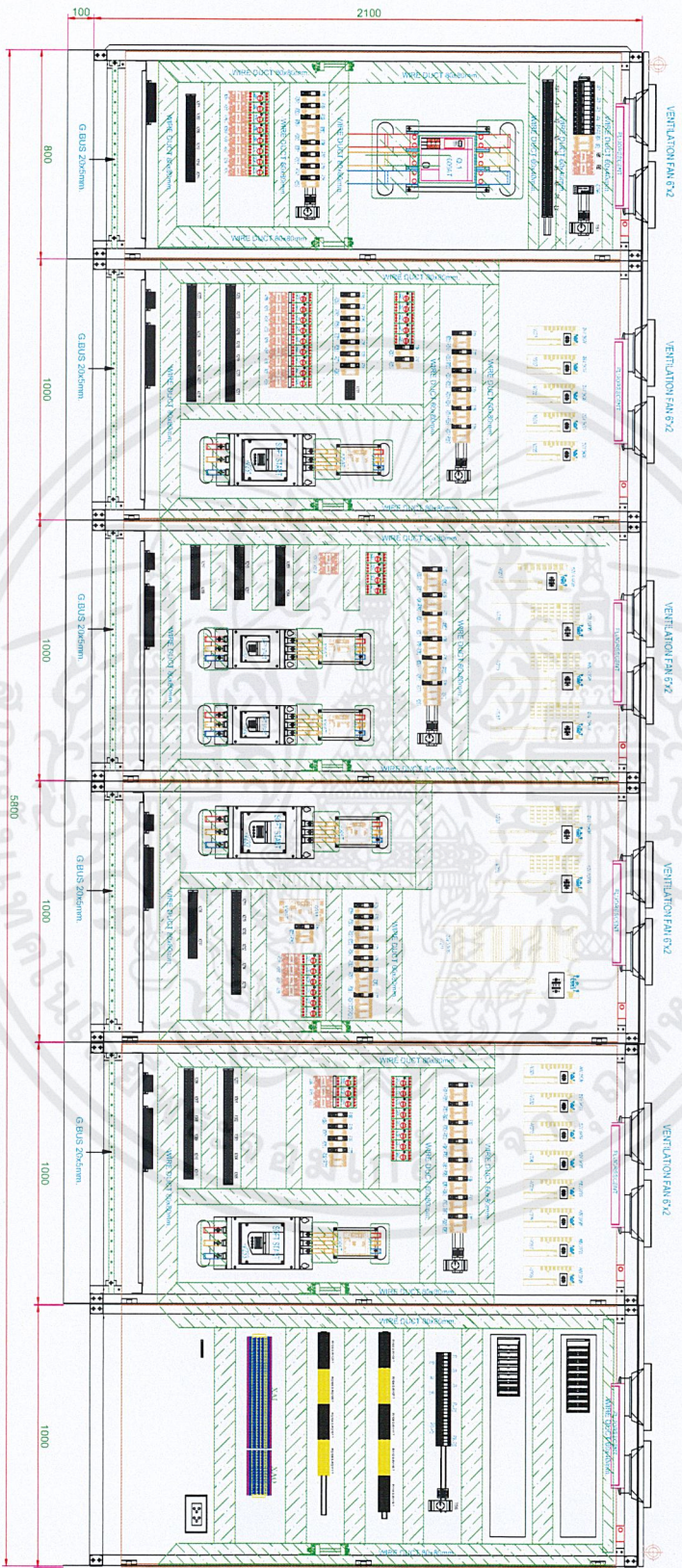


DRAWN : APISARA P
 APPROVED : K.NOPPADOL

CHECKED : ATOHARA P
 FILE :

REV :
 DATE : 22/1/2019
 SCALE : NTS
 SHEET : 06

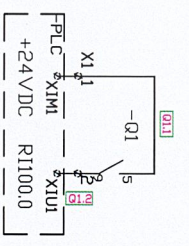
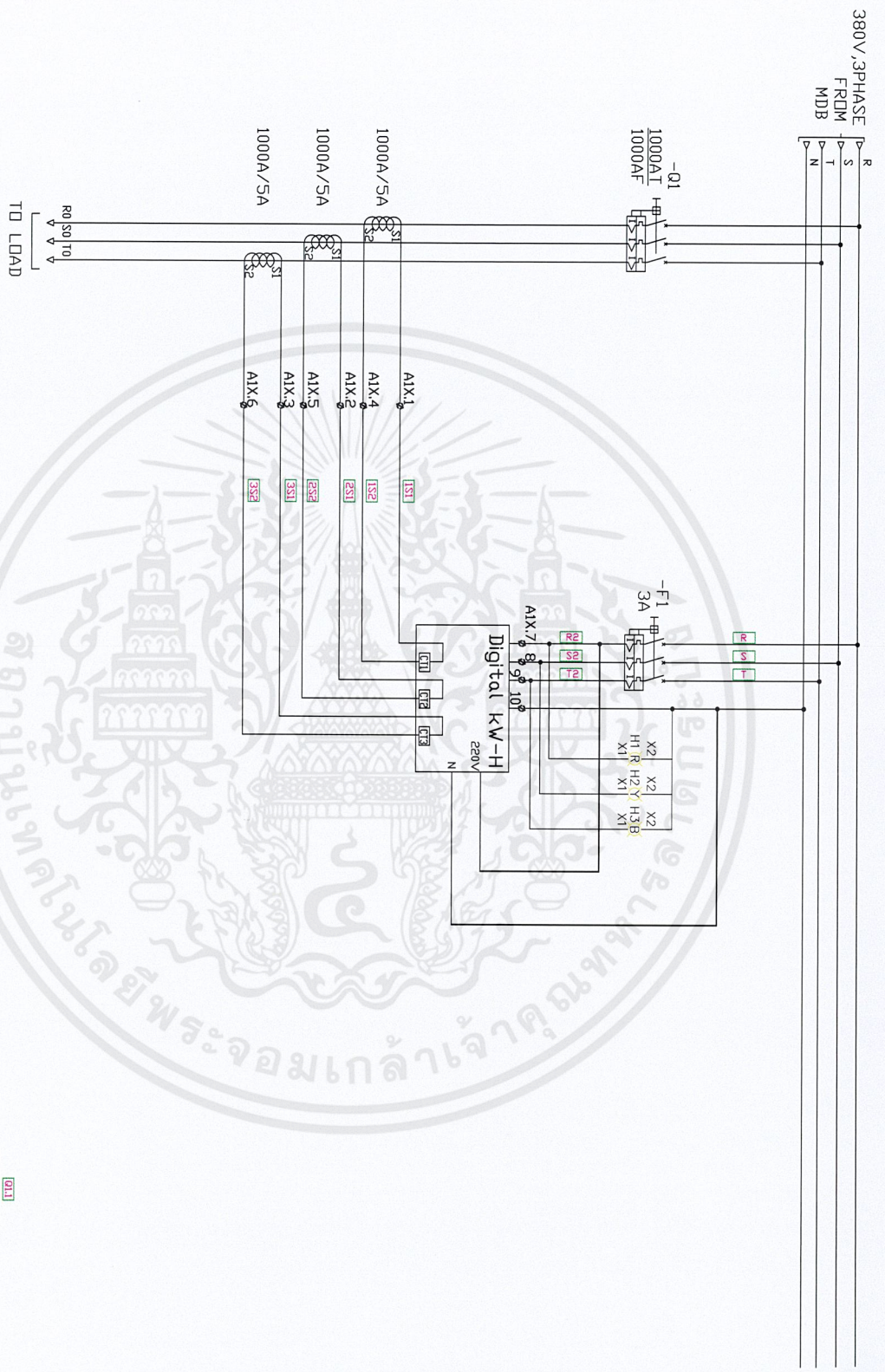
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MCC5 PANEL
FRONT WITHOUT COVER

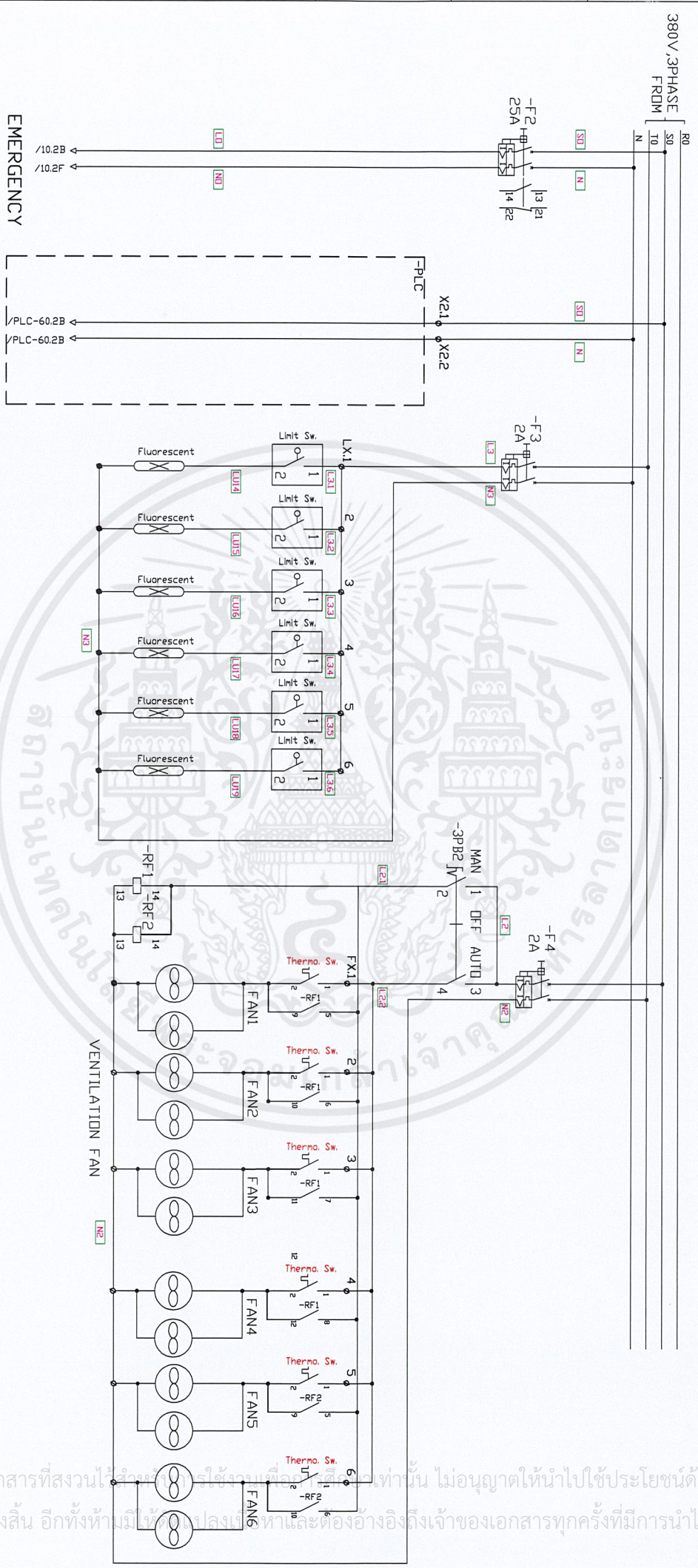
PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARA.P	CHECKED : ATCHARA.P	REV : DATE : 22/1/2019
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :	SCALE : NTS
				SHEET : 07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



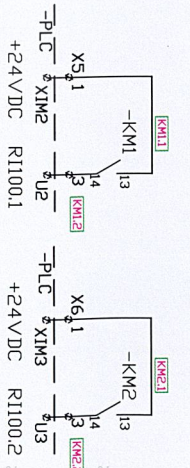
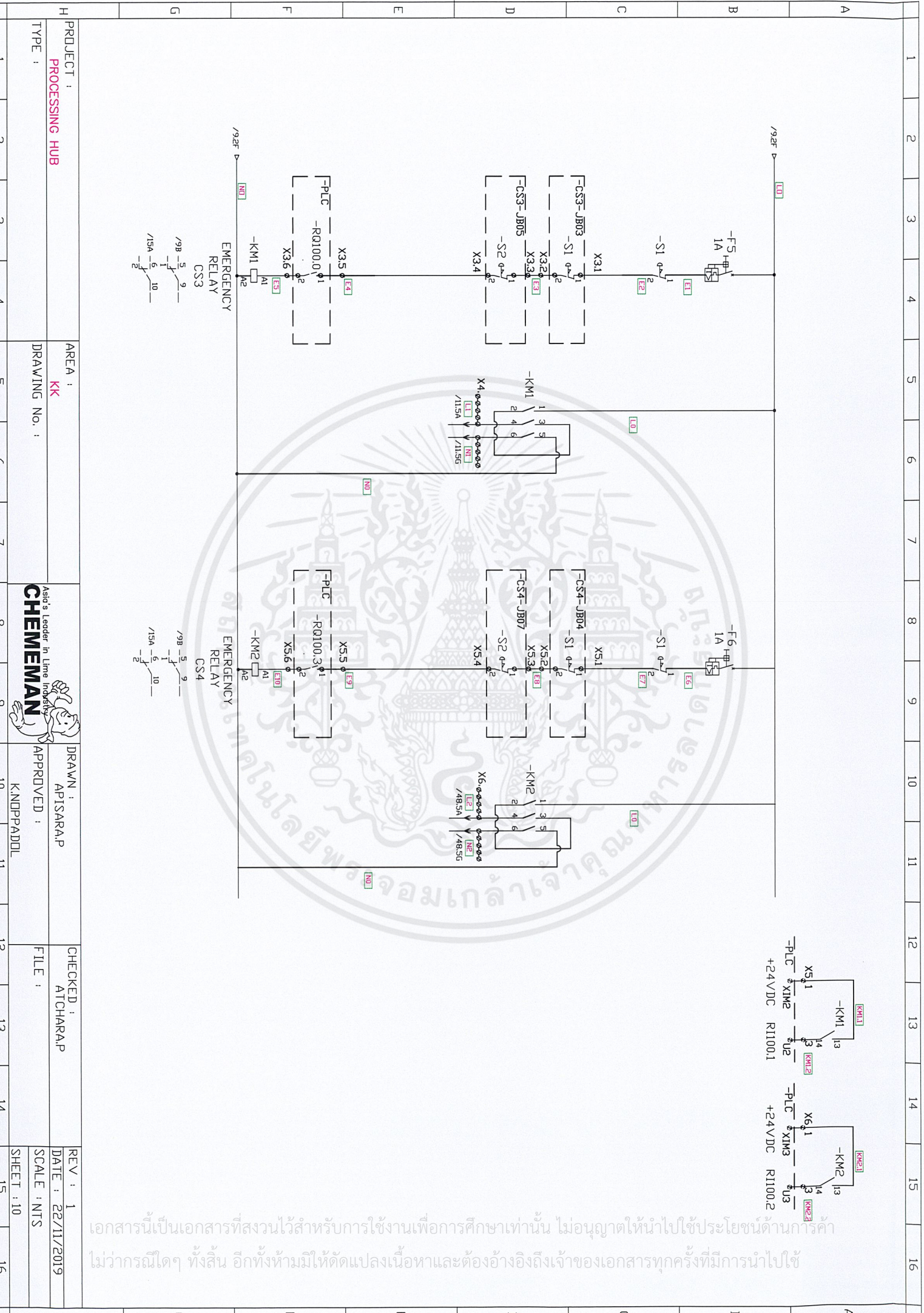
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	K.NDPPADDL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



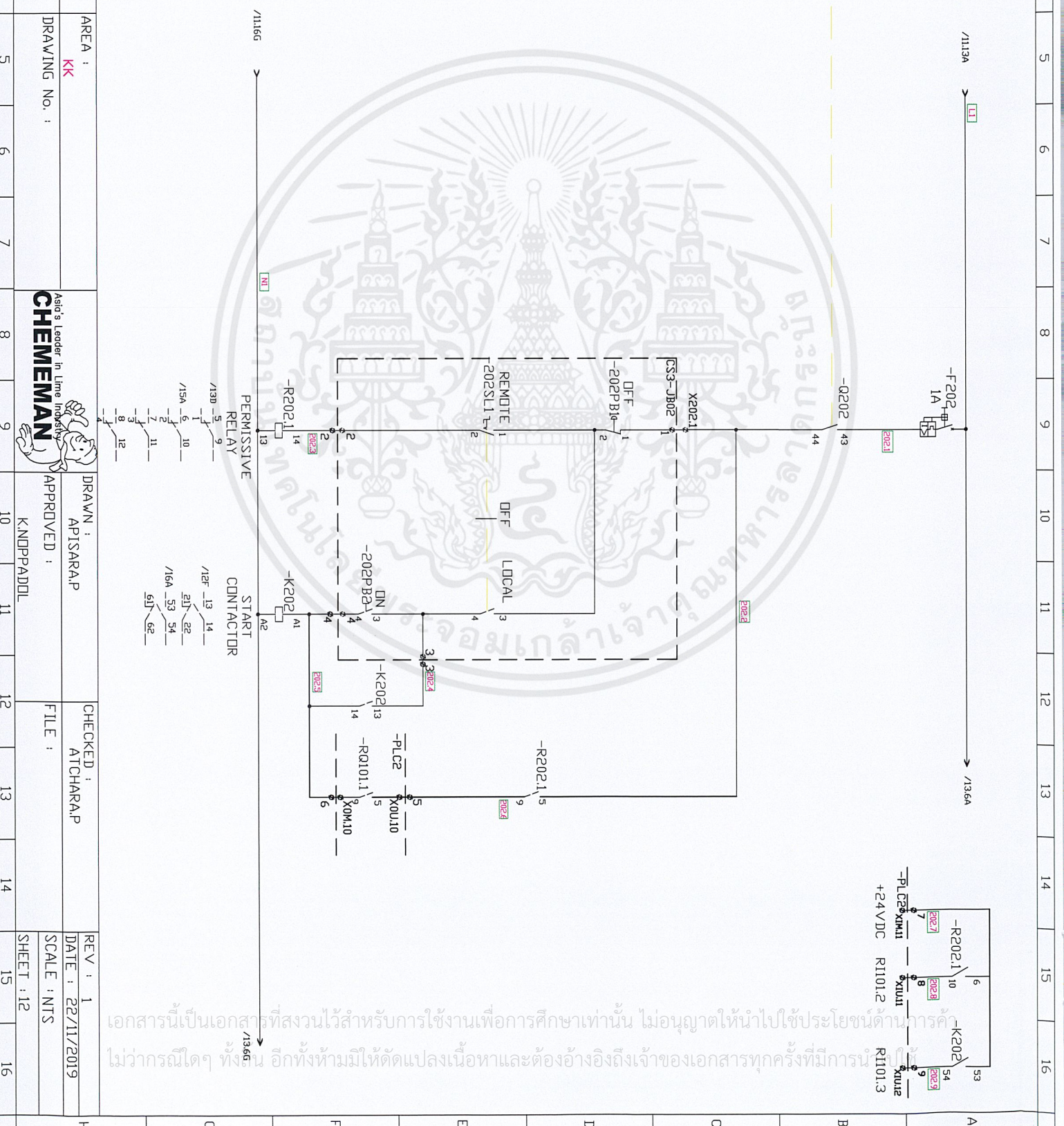
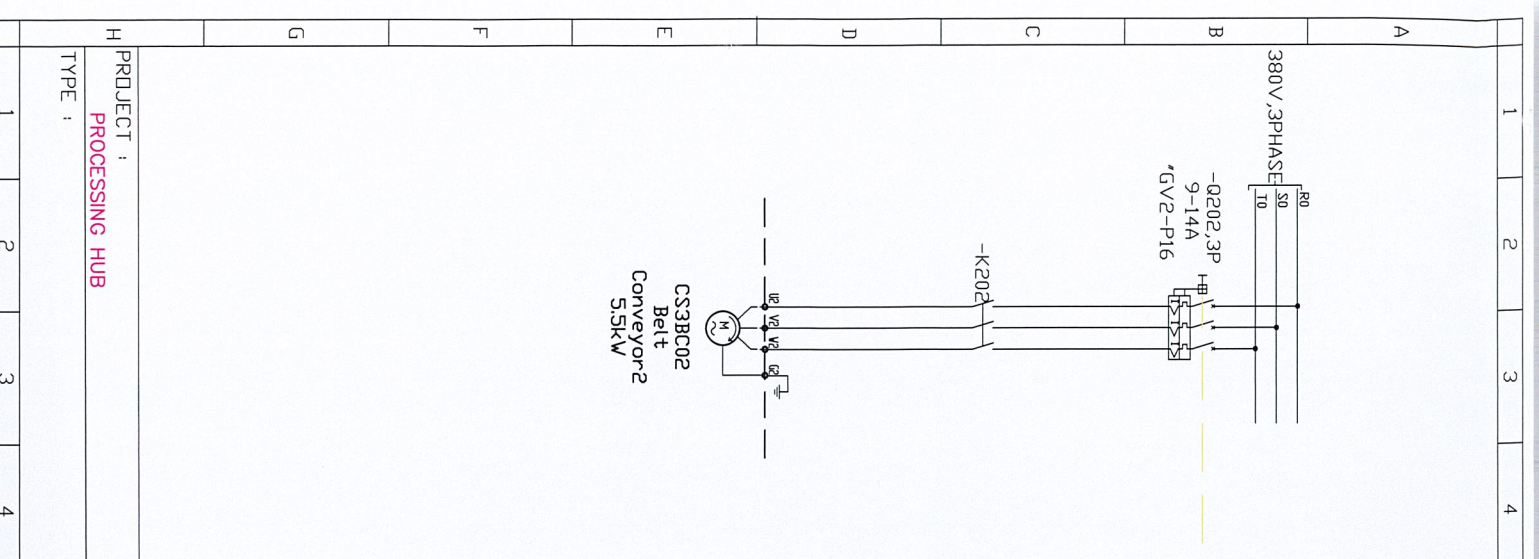
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING NO. :		APPROVED :	K.NDPPADDL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



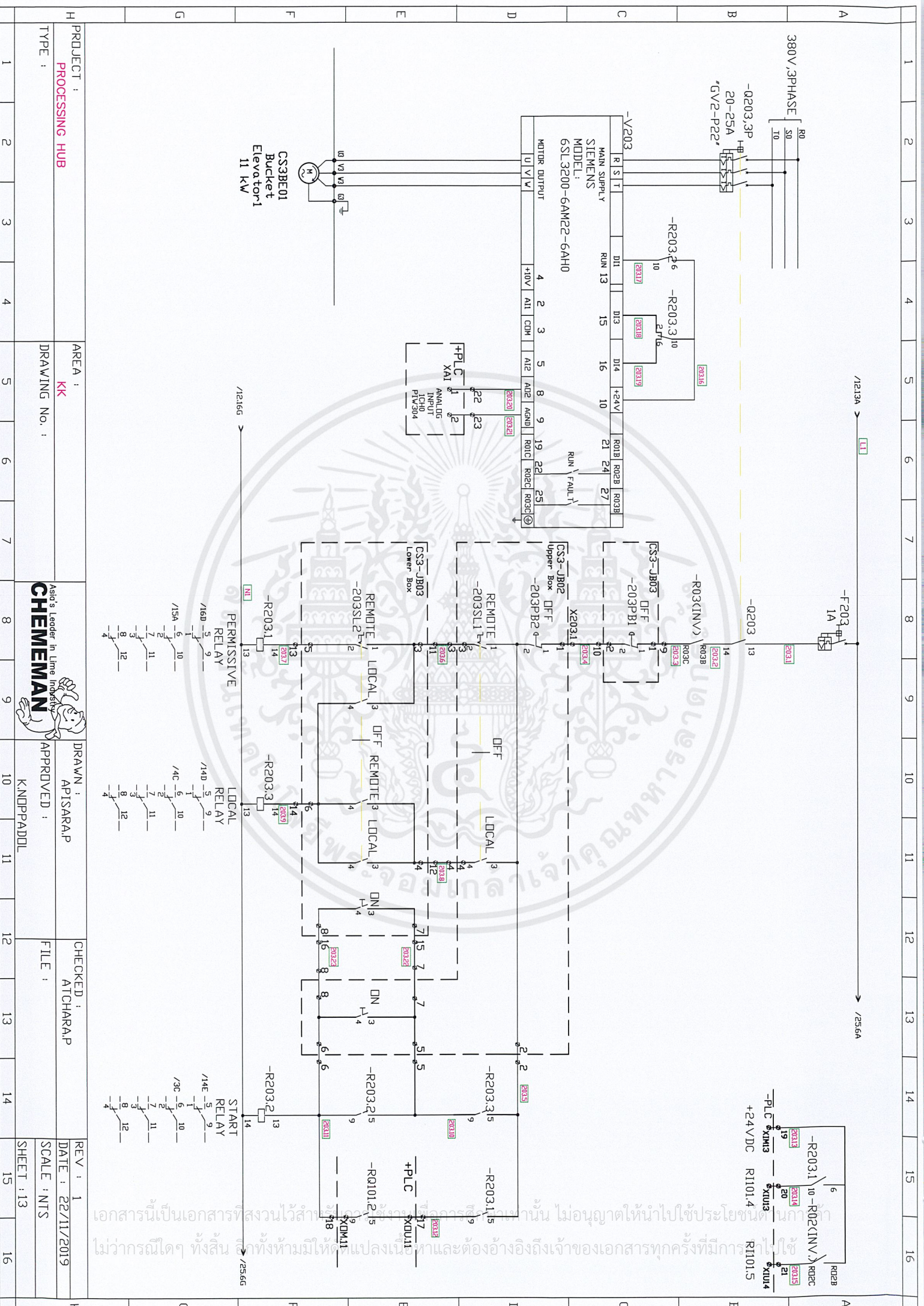
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT : PROCESSING HUB										AREA : KK									
TYPE :										DRAWING No. :									
DRAWN : APISARAP										CHECKED : ATCHARAP									
APPROVED : KNOPPADOL										FILE :									
REV : 1										DATE : 22/11/2019									
SCALE : NTS										SHEET : 10									



PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADUL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 12
9	10	11	12	
13	14	15	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งนั้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING NO. :

TYPE :

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **K.NDPPADDU**

CHECKED : **ATCHARAP**

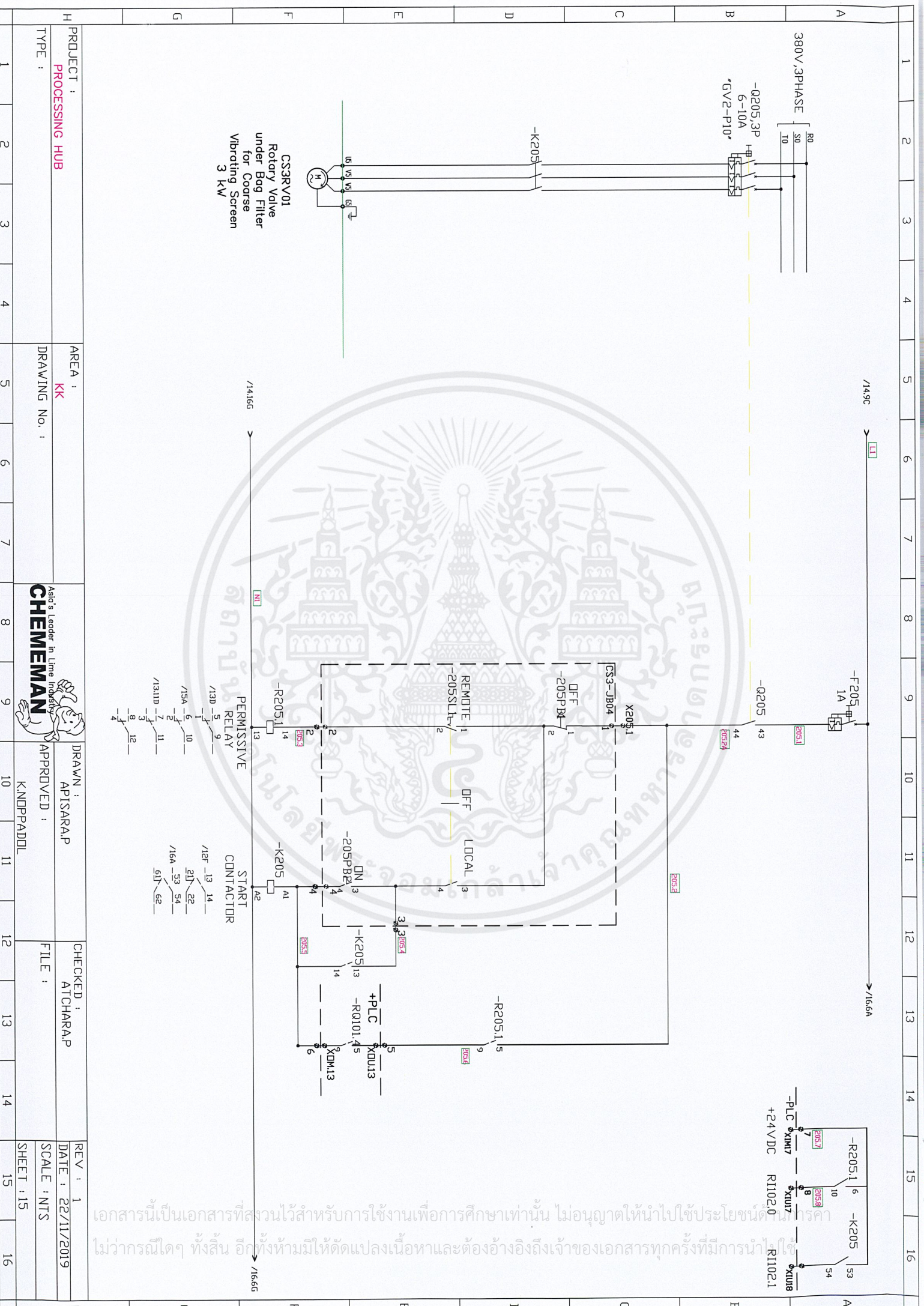
REV : **1**

DATE : **22/11/2019**

SCALE : **NTS**

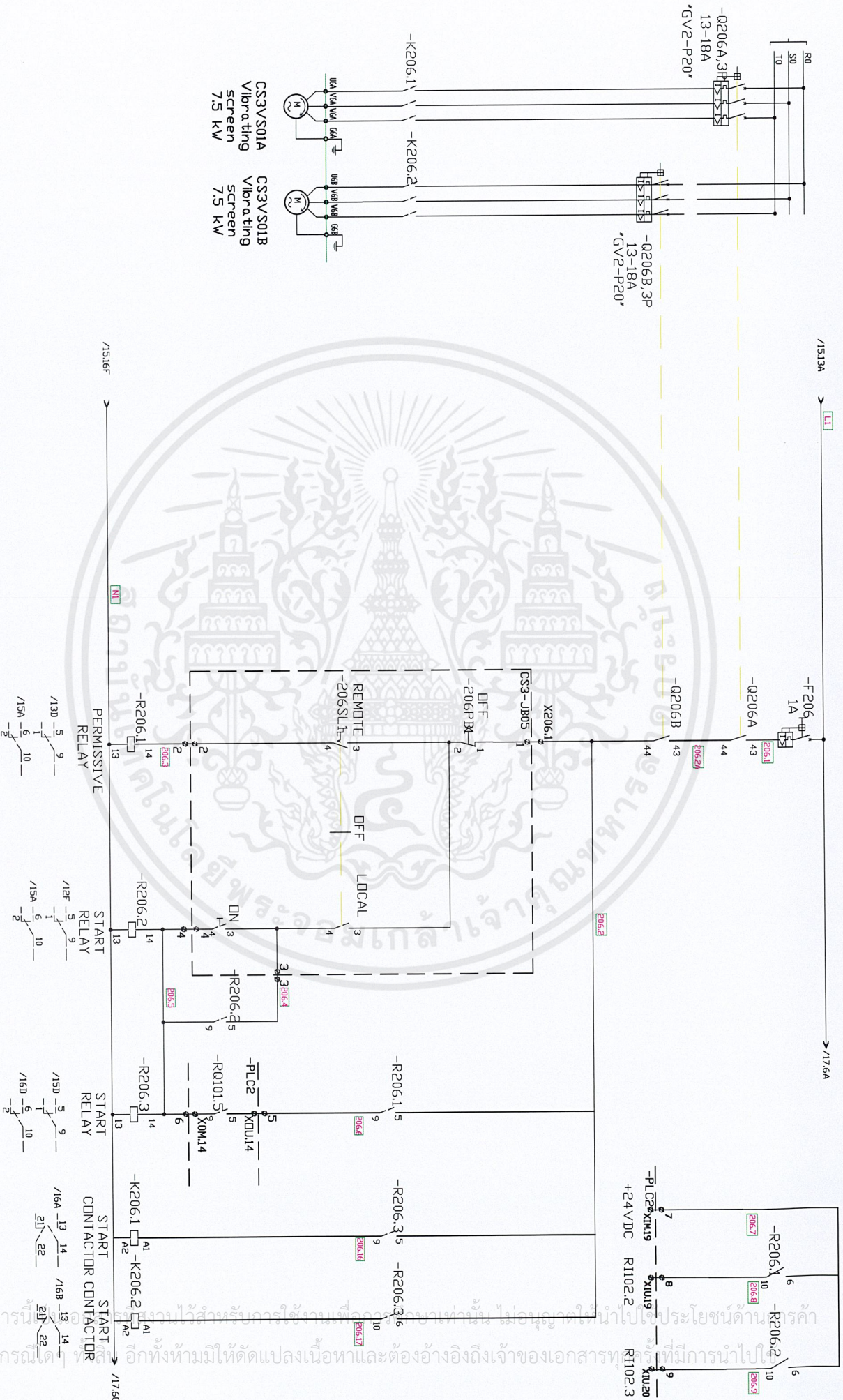
SHEET : **13**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ภายนอก
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ที่นำข้อมูลนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข



PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



CS3VS01A
Vibrating
screen
7.5 KW

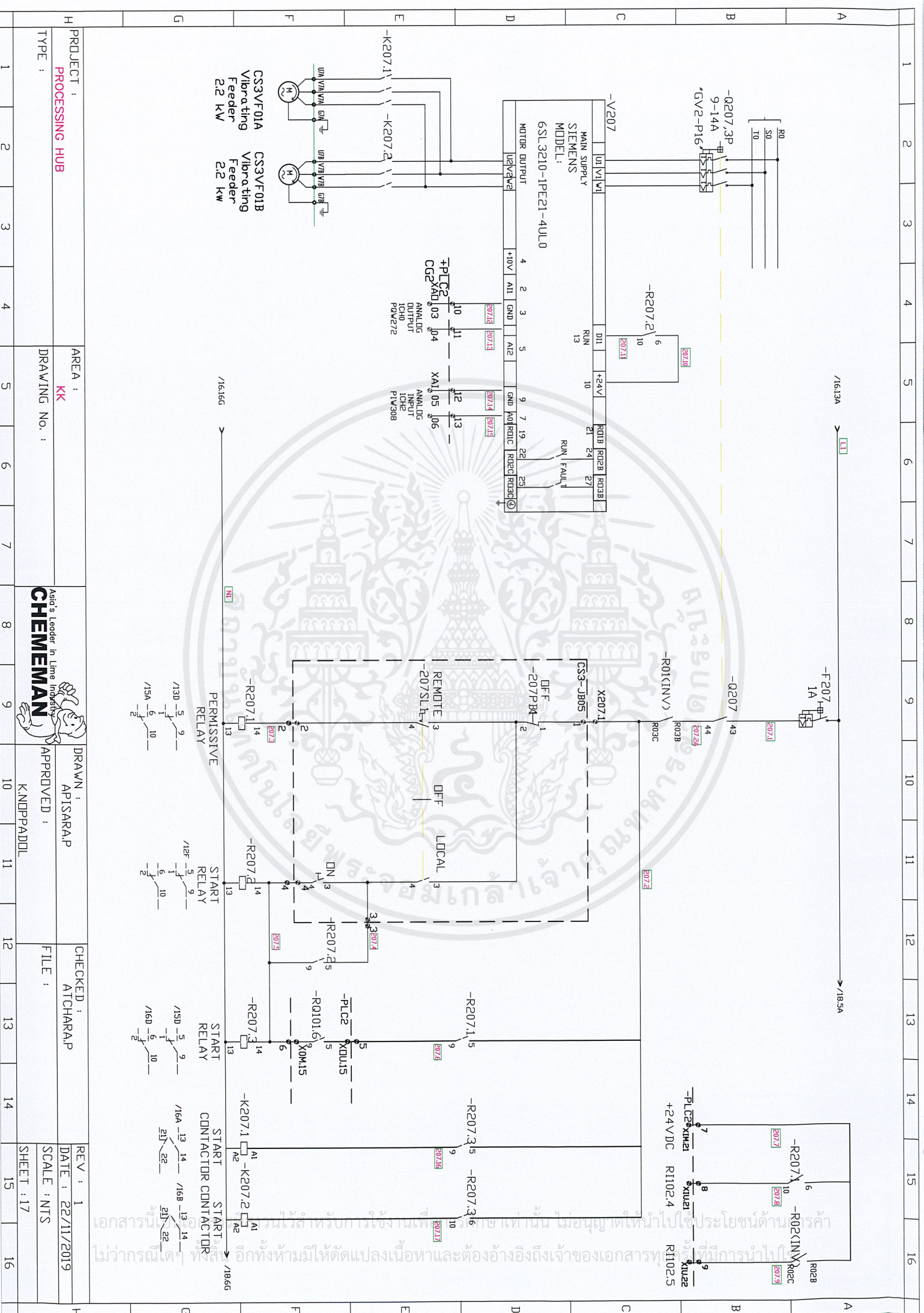
CS3VS01B
Vibrating
screen
7.5 KW

-Q206A, 3P
13-18A
"GV2-P20"

-Q206B, 3P
13-18A
"GV2-P20"

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	Asic's Leader In Lime Industry CHEMEMAN	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :		APPROVED : KANDPRADOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300

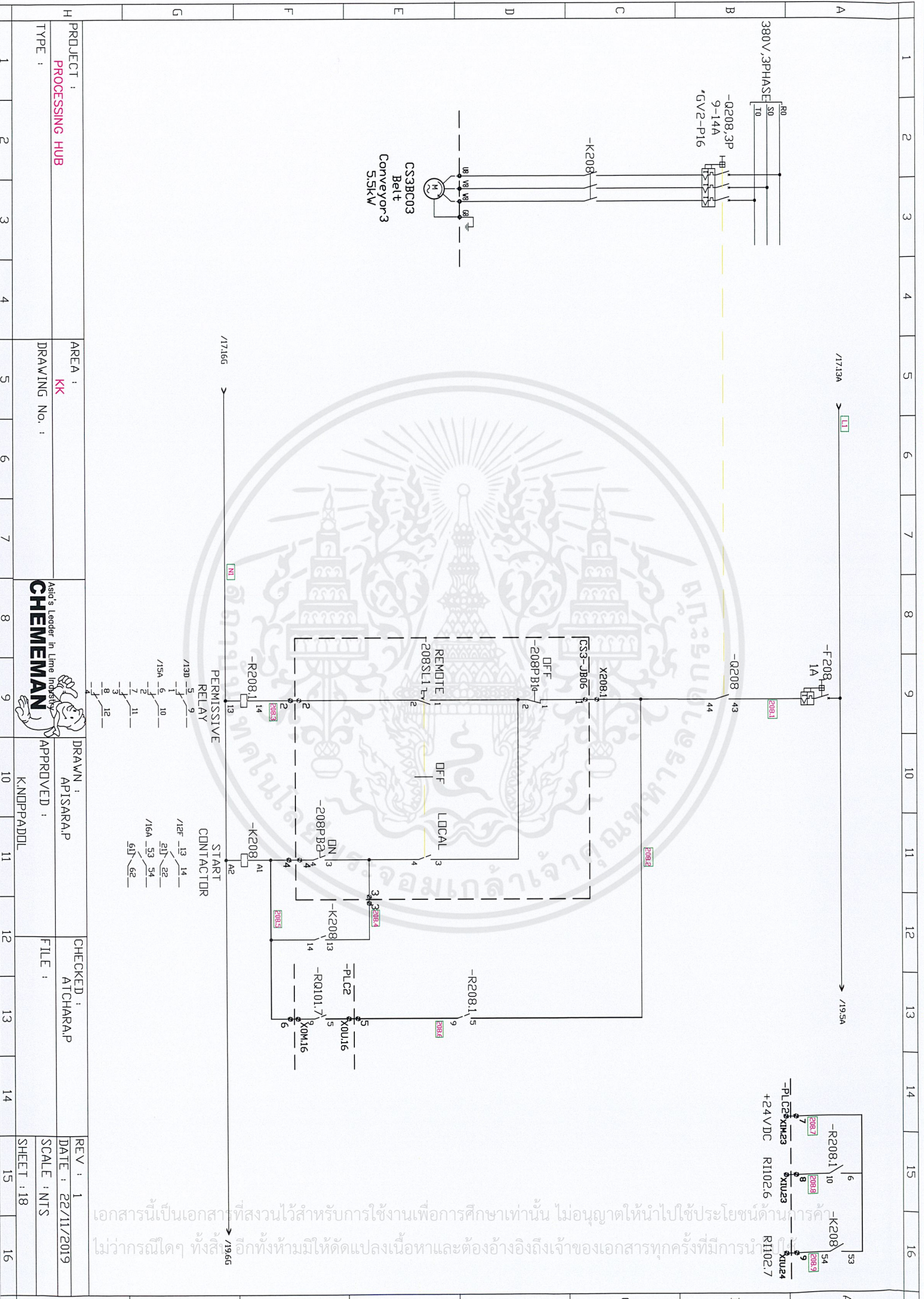
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของทางราชการและต้องสงวนไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งในการนำไปใช้



PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWING No. :		DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV. :	1
TYPE :						APPROVED :	K.NOPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
										SCALE :	NTS
										SHEET :	17

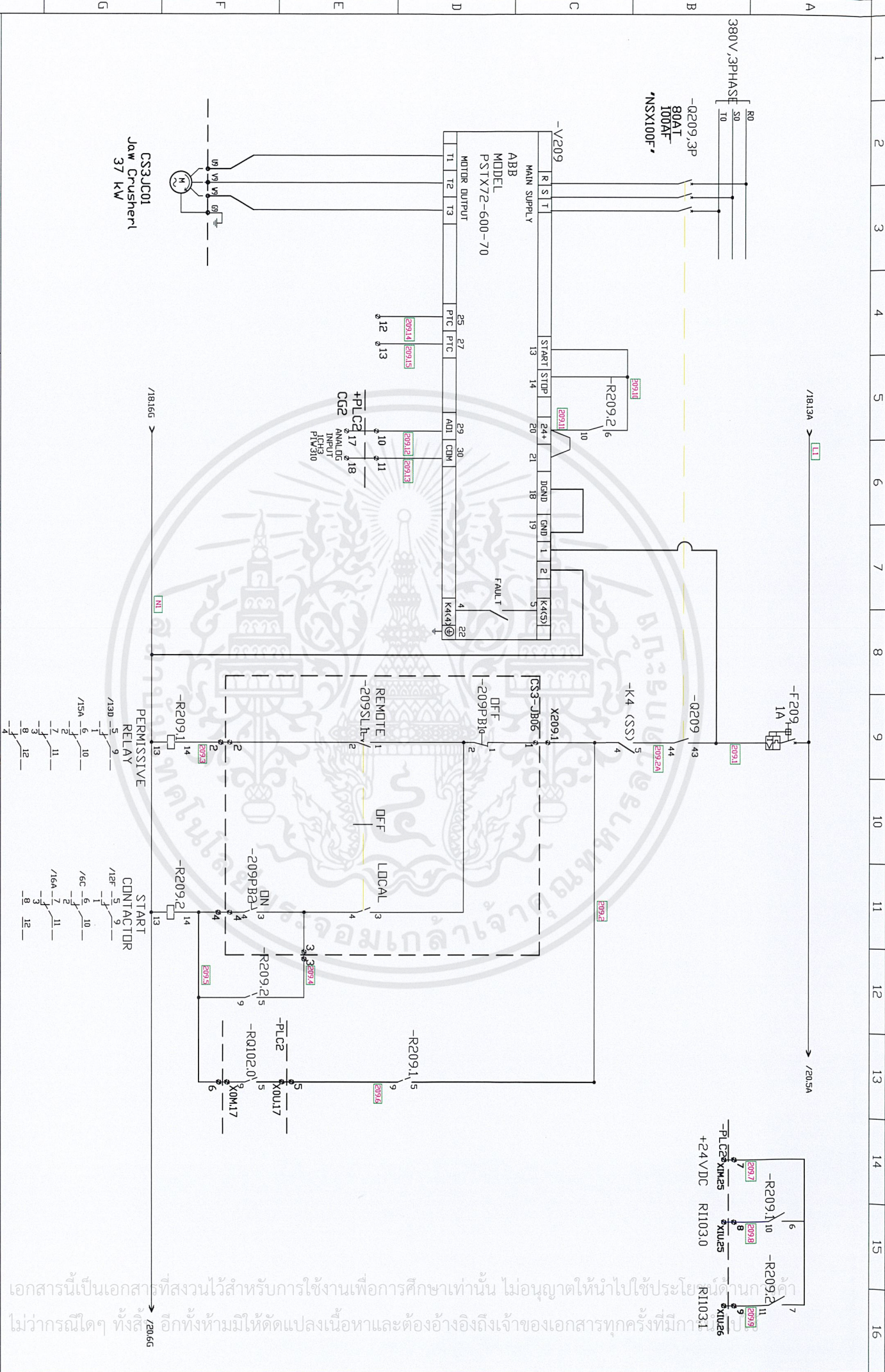
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัทฯ ถือว่าผิดกฎหมาย

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัทฯ ถือว่าผิดกฎหมาย



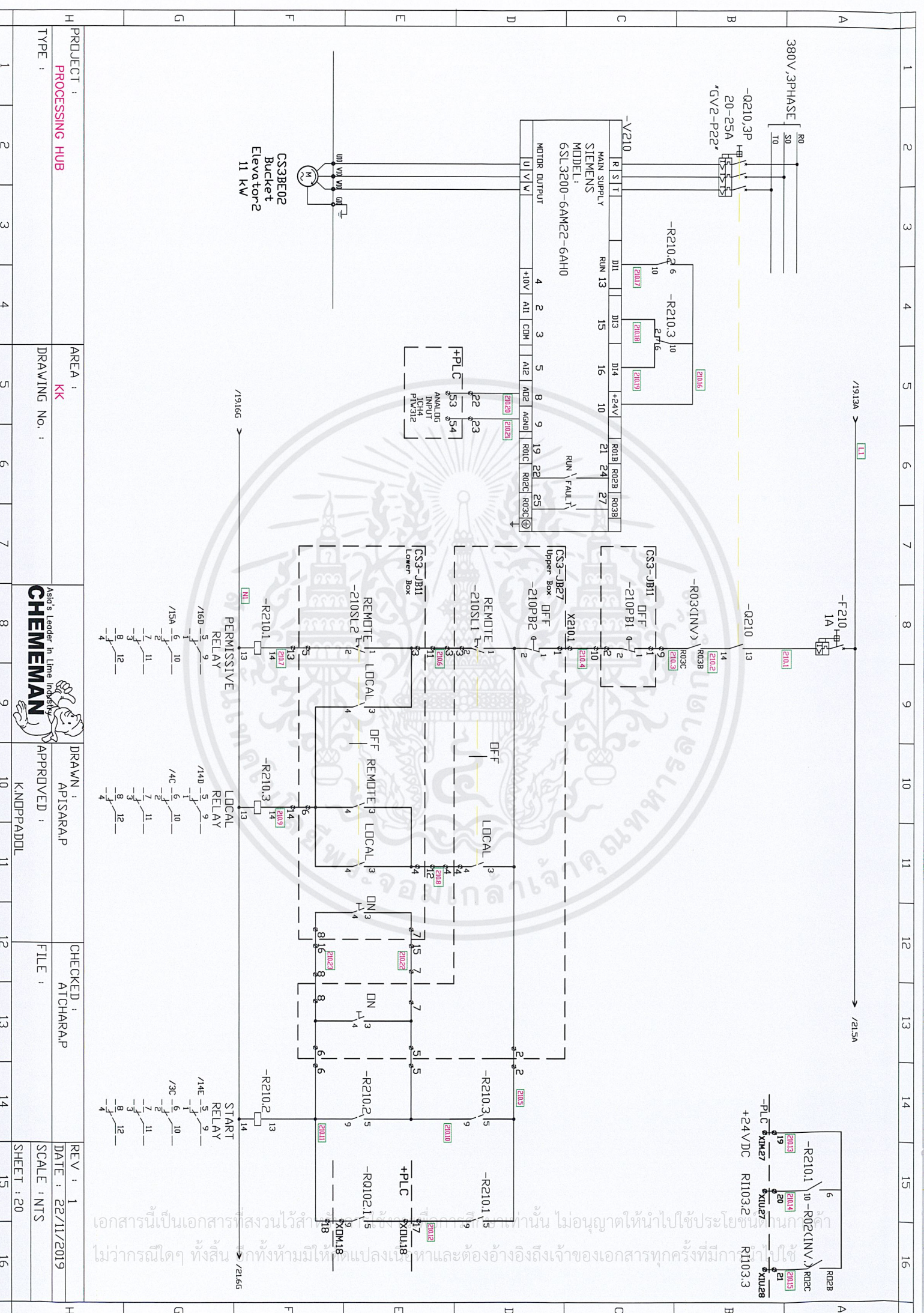
PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 18
9	10	11	12	
13	14	15	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	KNDPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นนอกเหนือจากนี้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มา



PROJECT : PROCESSING HUB

AREA : KK

DRAWING No. :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

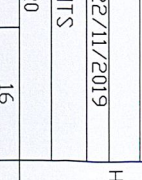
SCALE : NTS

SHEET : 20

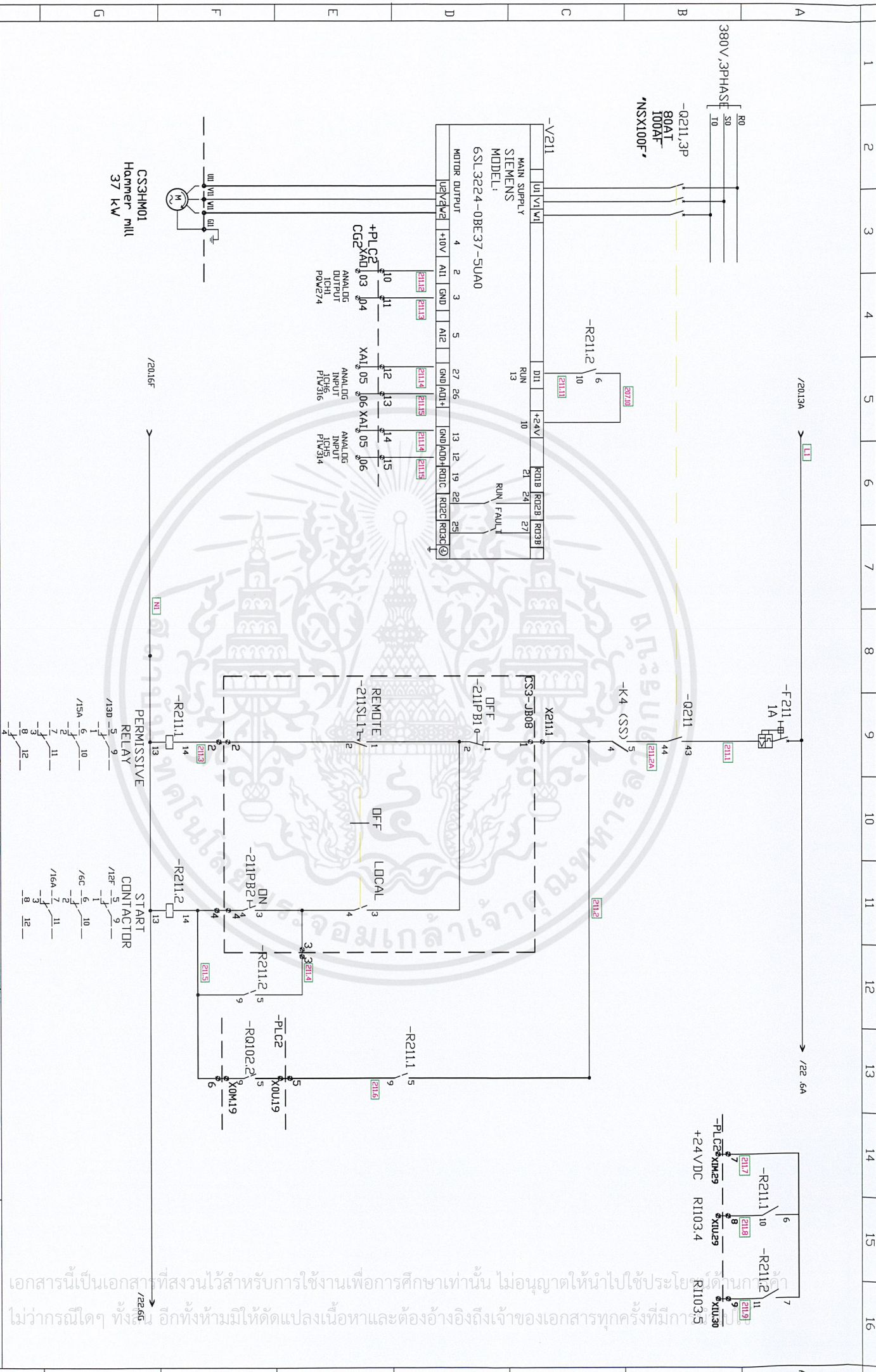
DRAWN : APISARAP

APPROVED : KNOPPADOL

CHECKED : ATCHARAP



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายใน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ภายนอก
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากทั้งห้ามมิให้เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มา
 ใช้



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

Asio's Leader In Lime Industry
CHEMEMAN

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **KNOPPADOL**

CHECKED : **ATCHARAP**

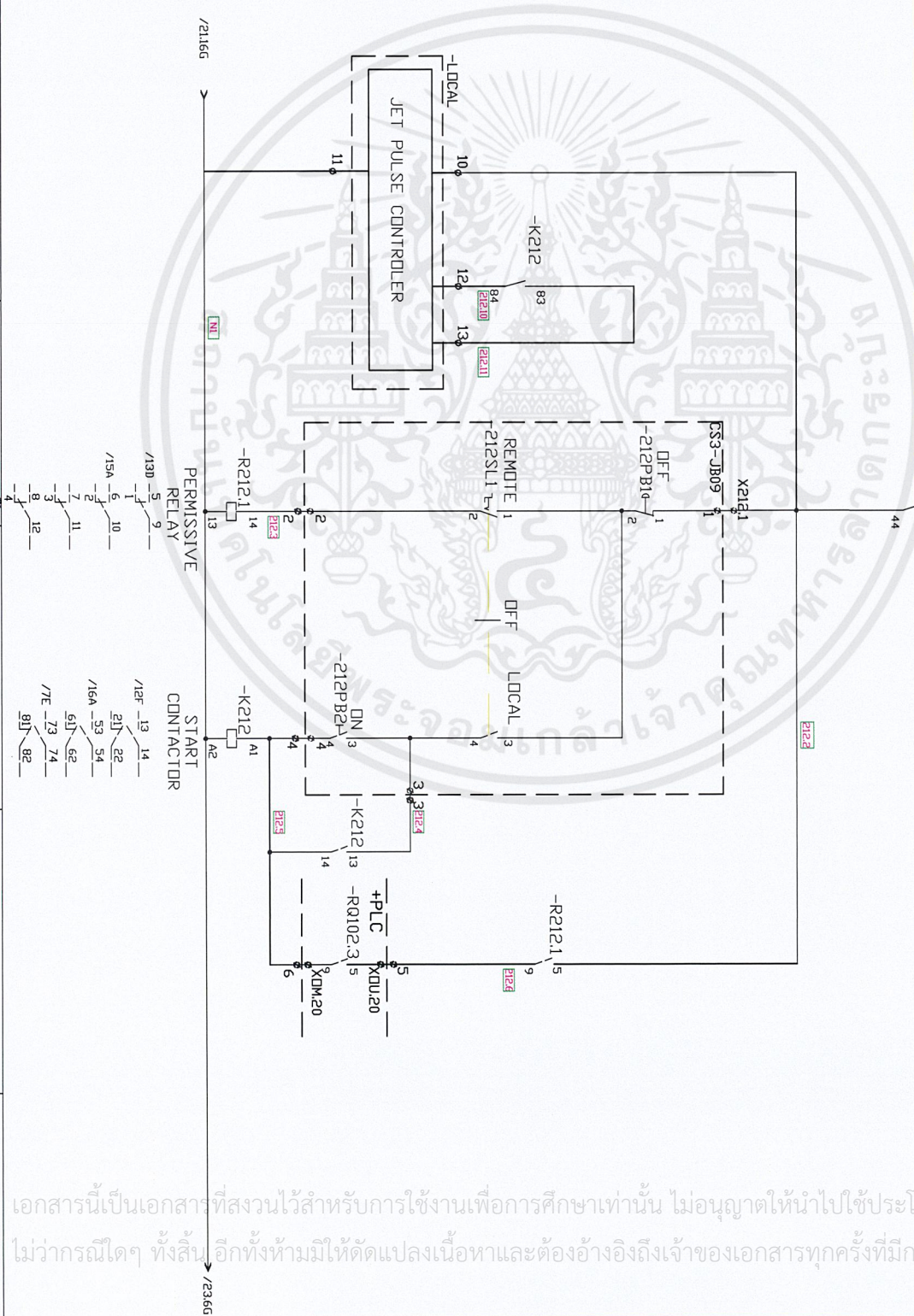
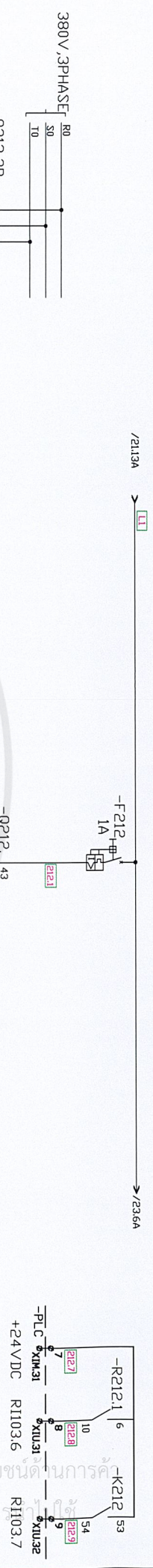
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

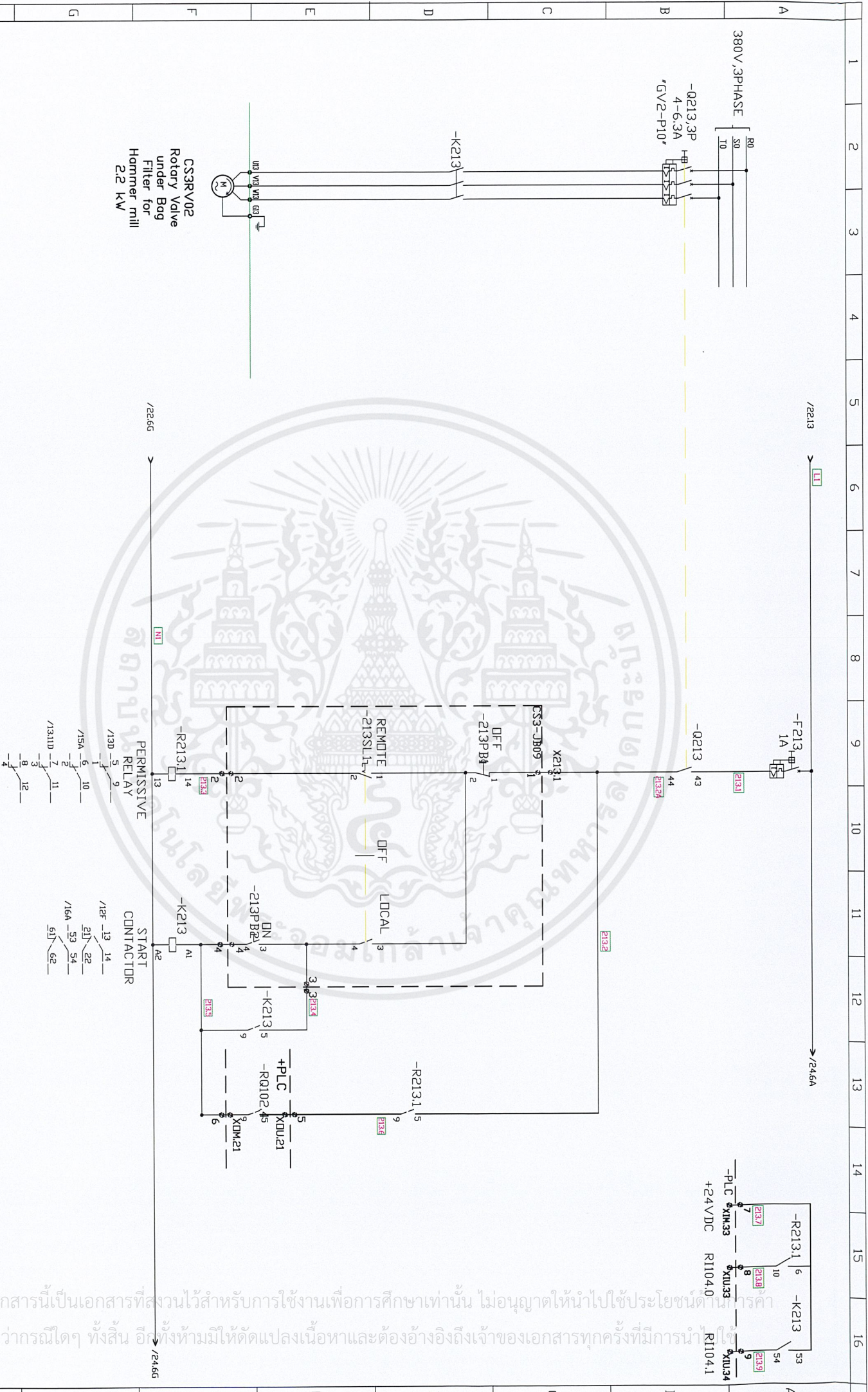
SHEET : 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งนั้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ
 ใช้งาน



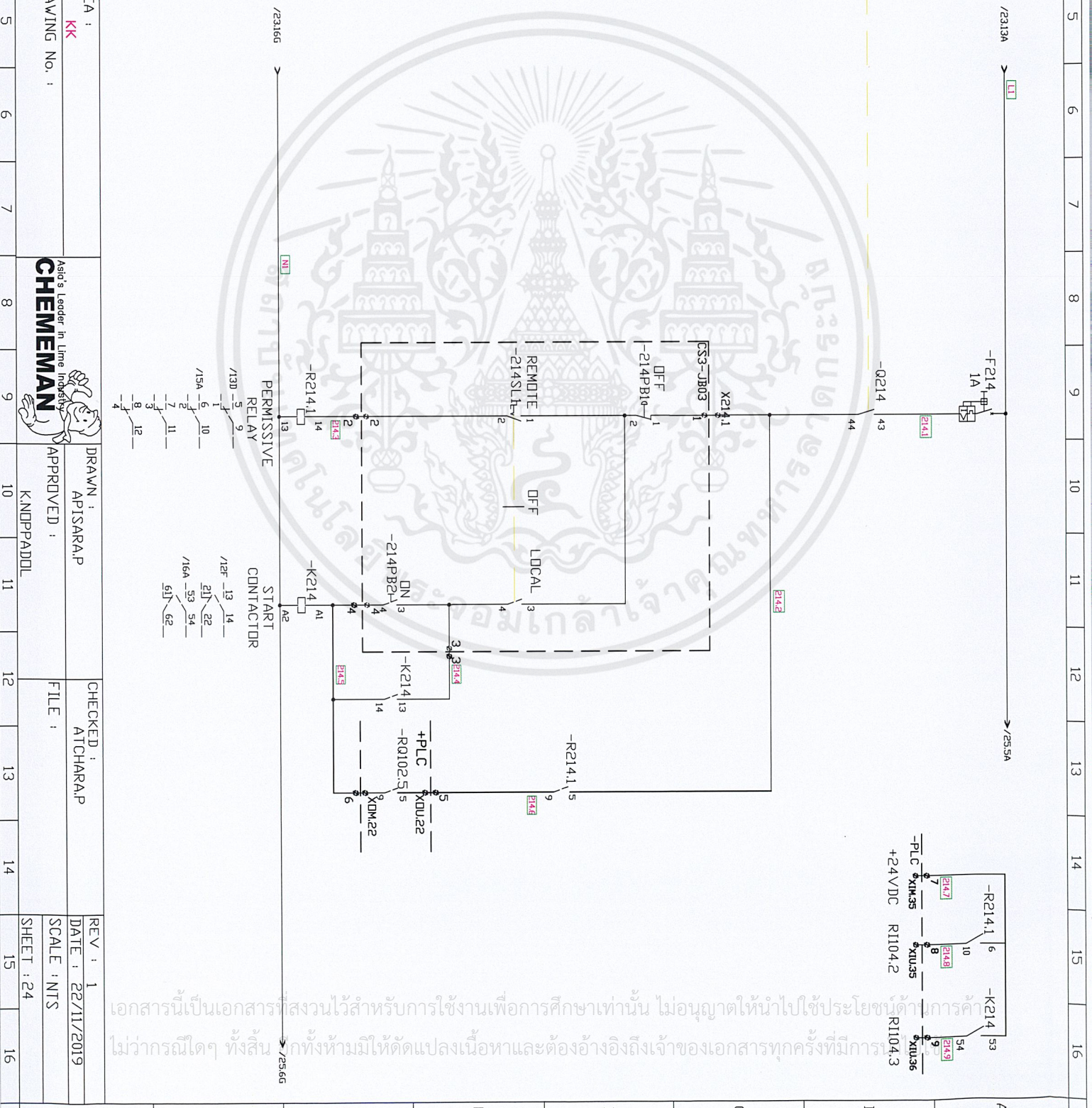
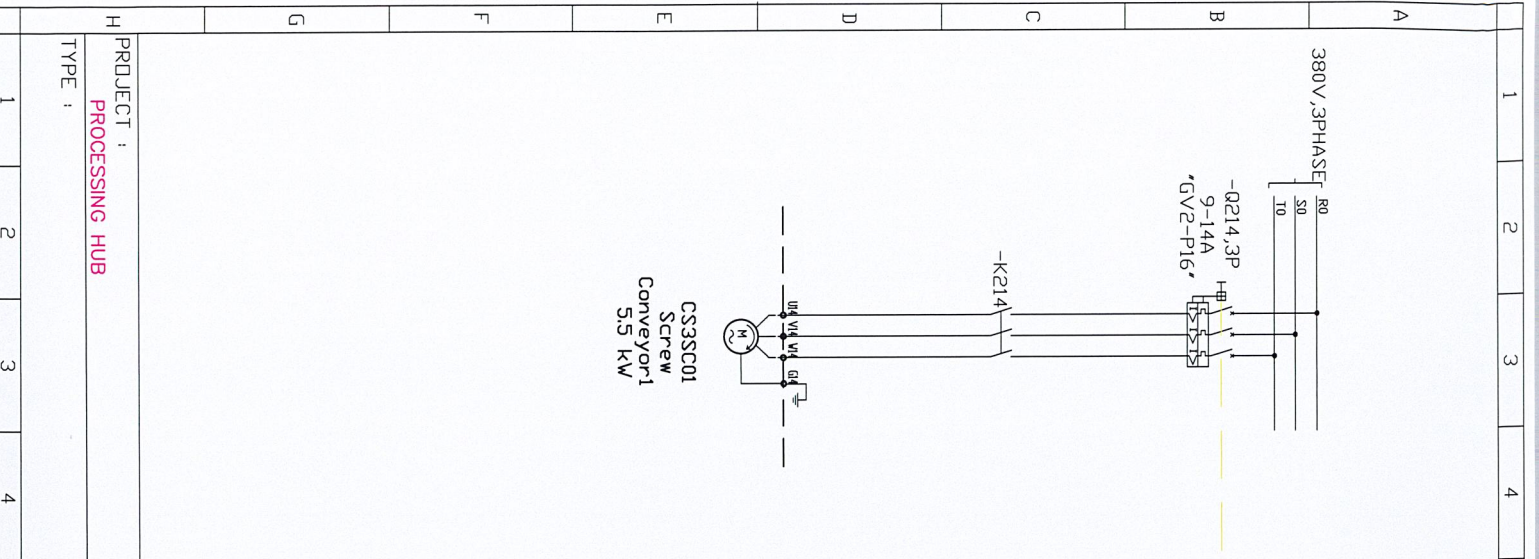
PROJECT : PROCESSING HUB
AREA : KK
DRAWING No. :
DRAWN : APISARAP
APPROVED : K.NOPPADOL
CHECKED : ATCHARAP
REV : 1
DATE : 22/11/2019
SCALE : NTS
SHEET : 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ



PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	K.NOPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

Asic's Leader in Lime Industry
CHEMEMAN

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **K.NOPPADOL**

CHECKED : **ATCHARAP**

REV : 1

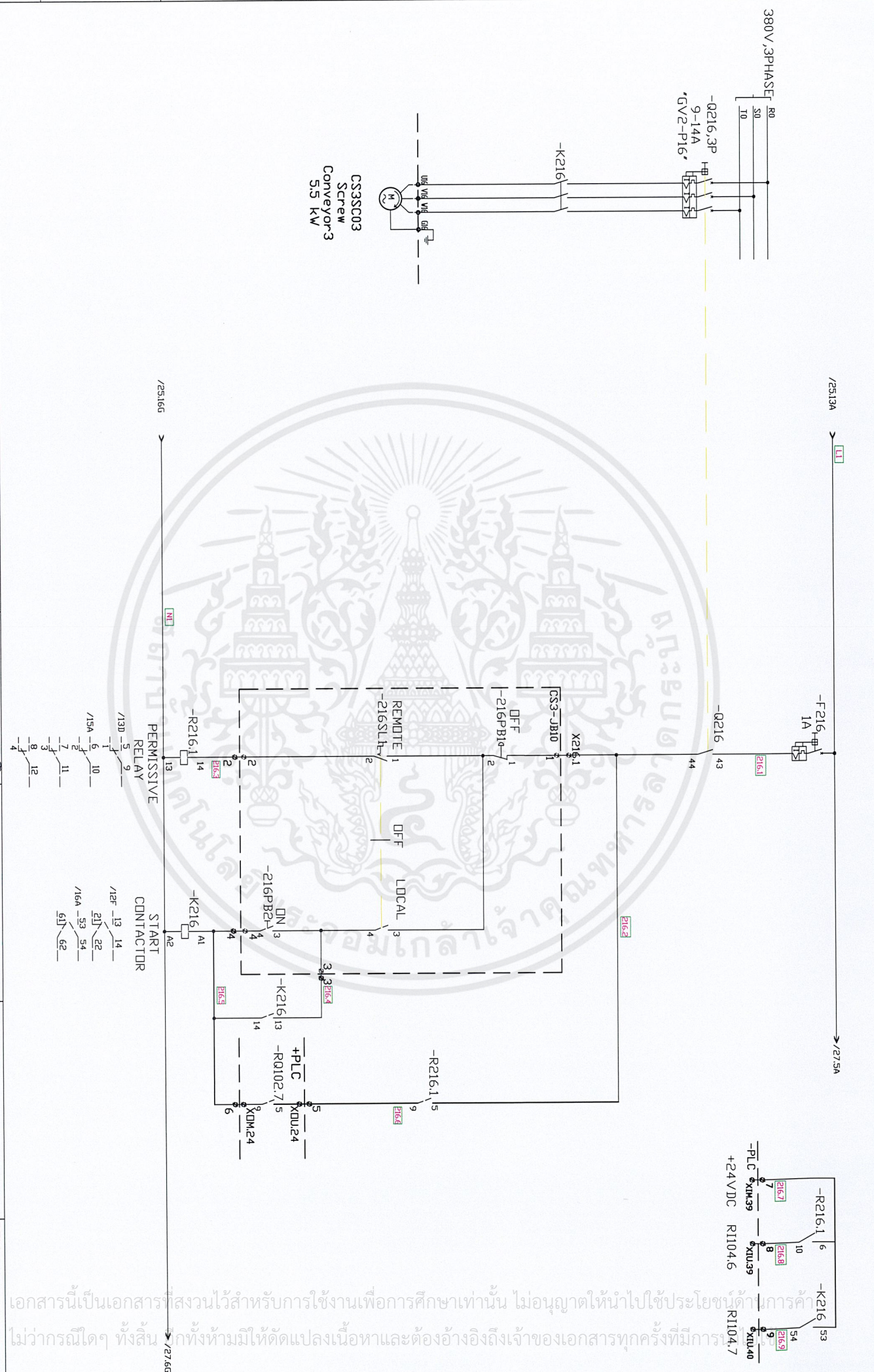
DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

SHEET : 24

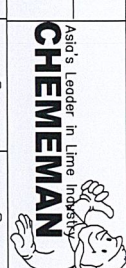
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ

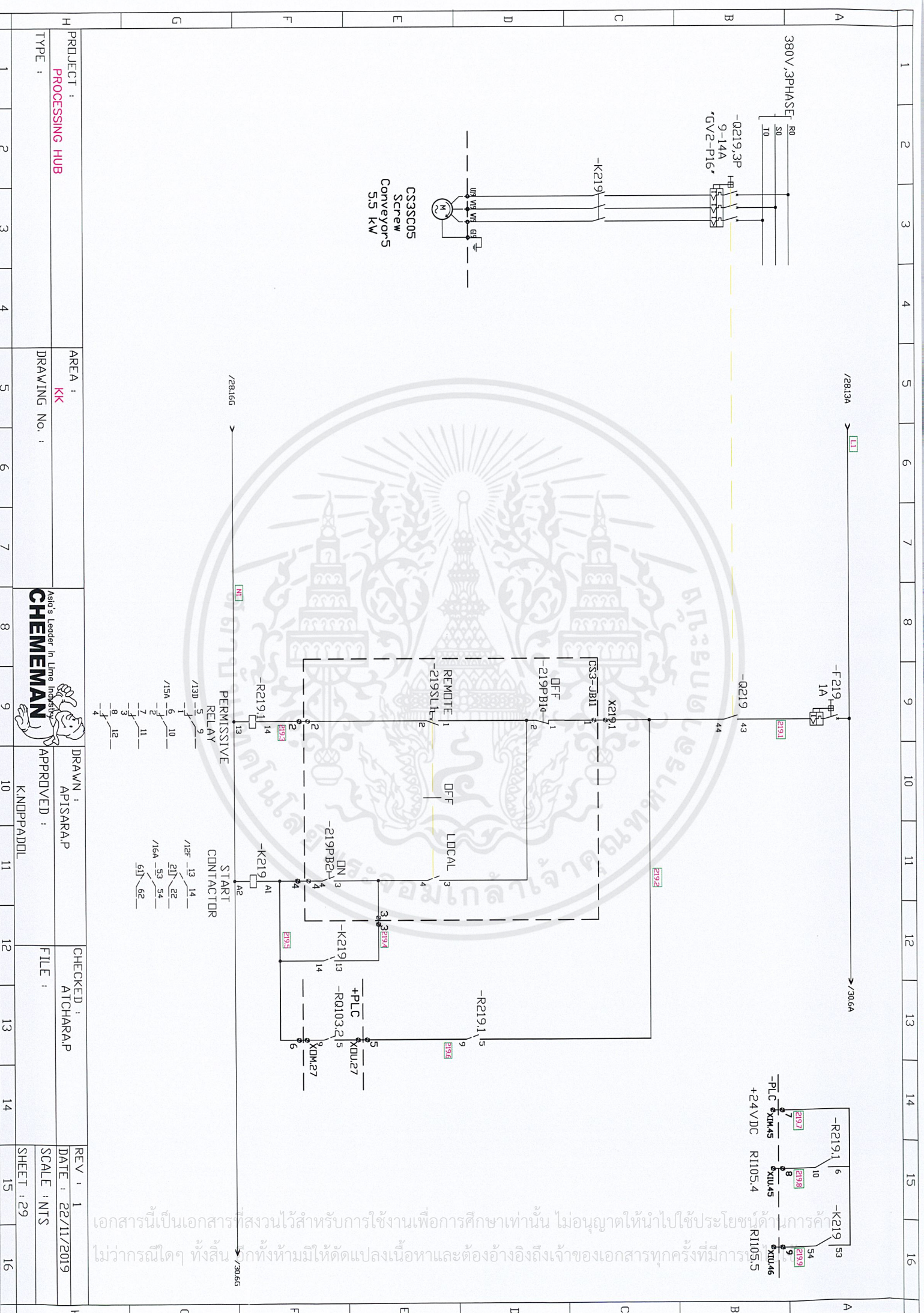
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARA.P	CHECKED : ATCHARA.P	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADUL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 26
9	10	11	12	
13	14	15	16	

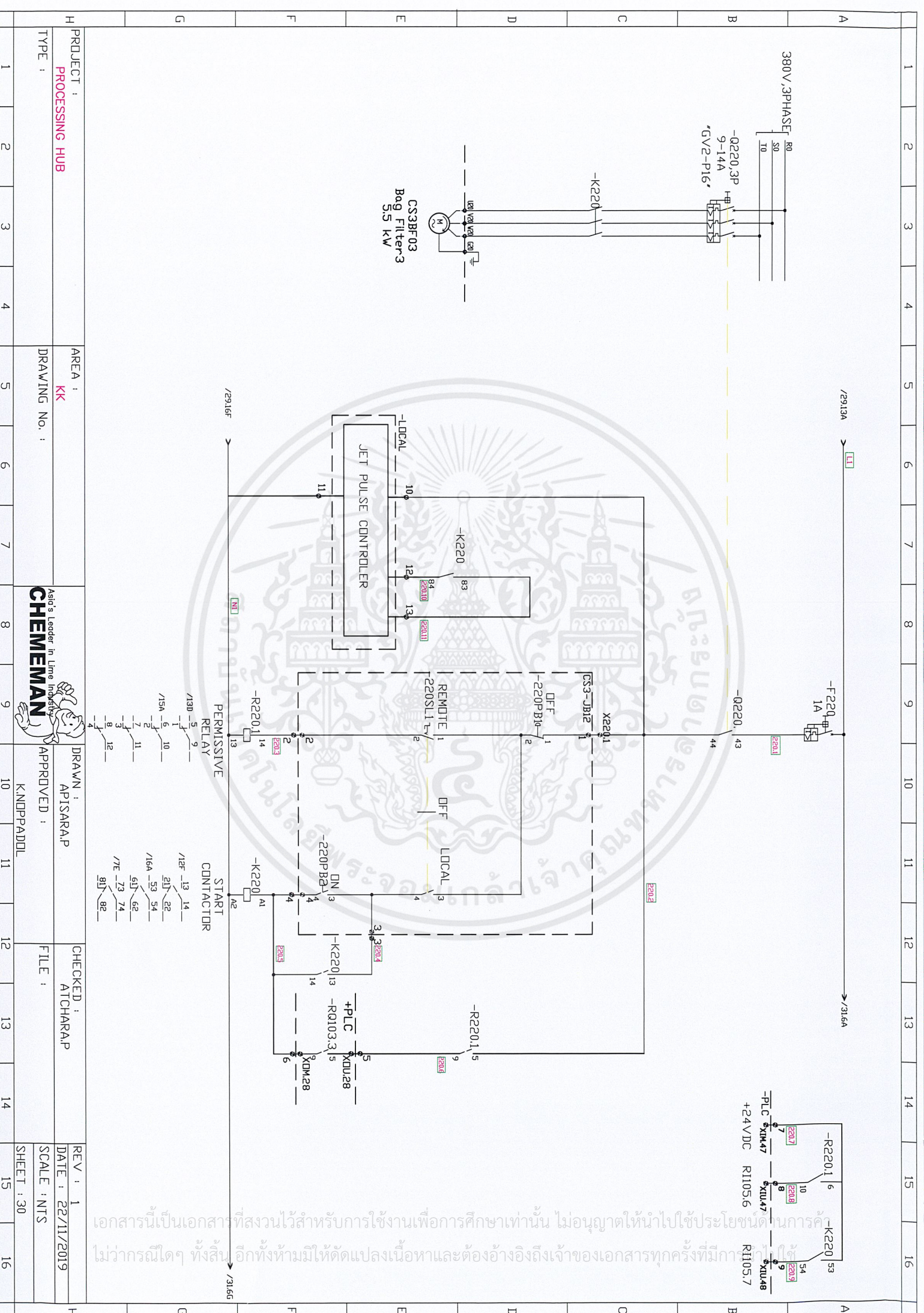




CS33SC05
Screw
Conveyor-5
5.5 KW

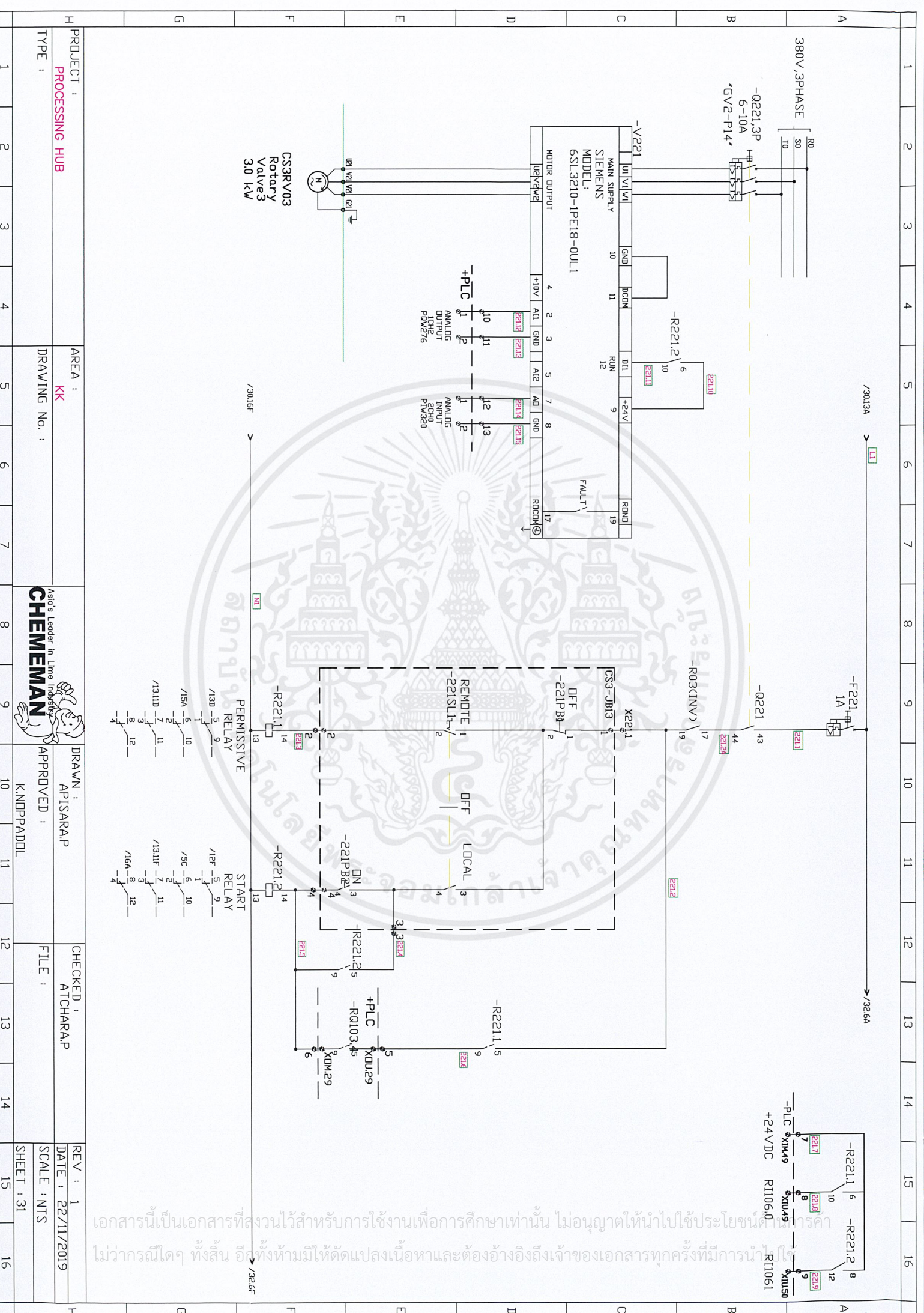
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	K.NPPADDL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	N.T.S
								SHEET :	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากทั้งห้ามีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ



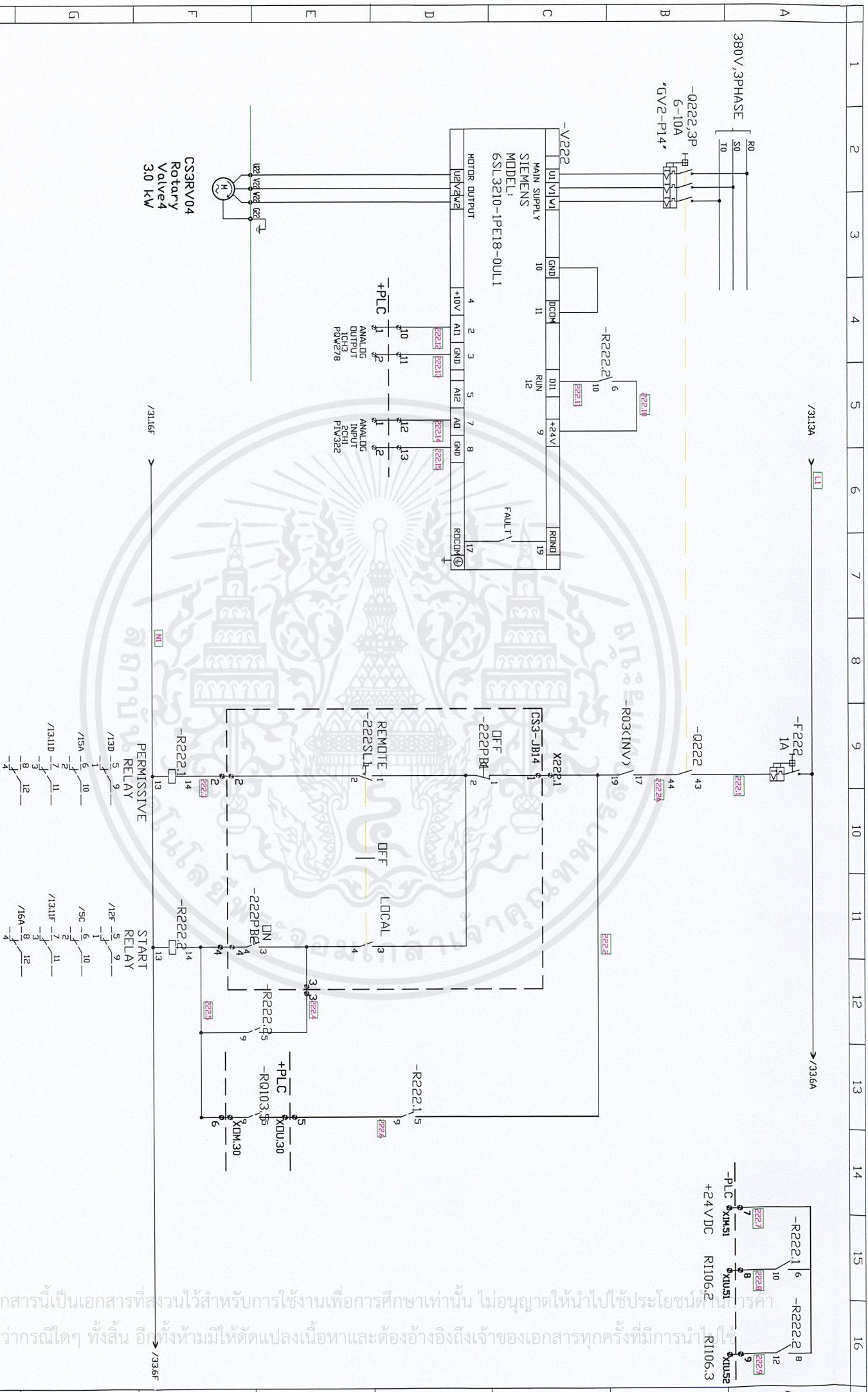
PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 30
9	10	11	12	
13	14	15	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ
 ไปใช้



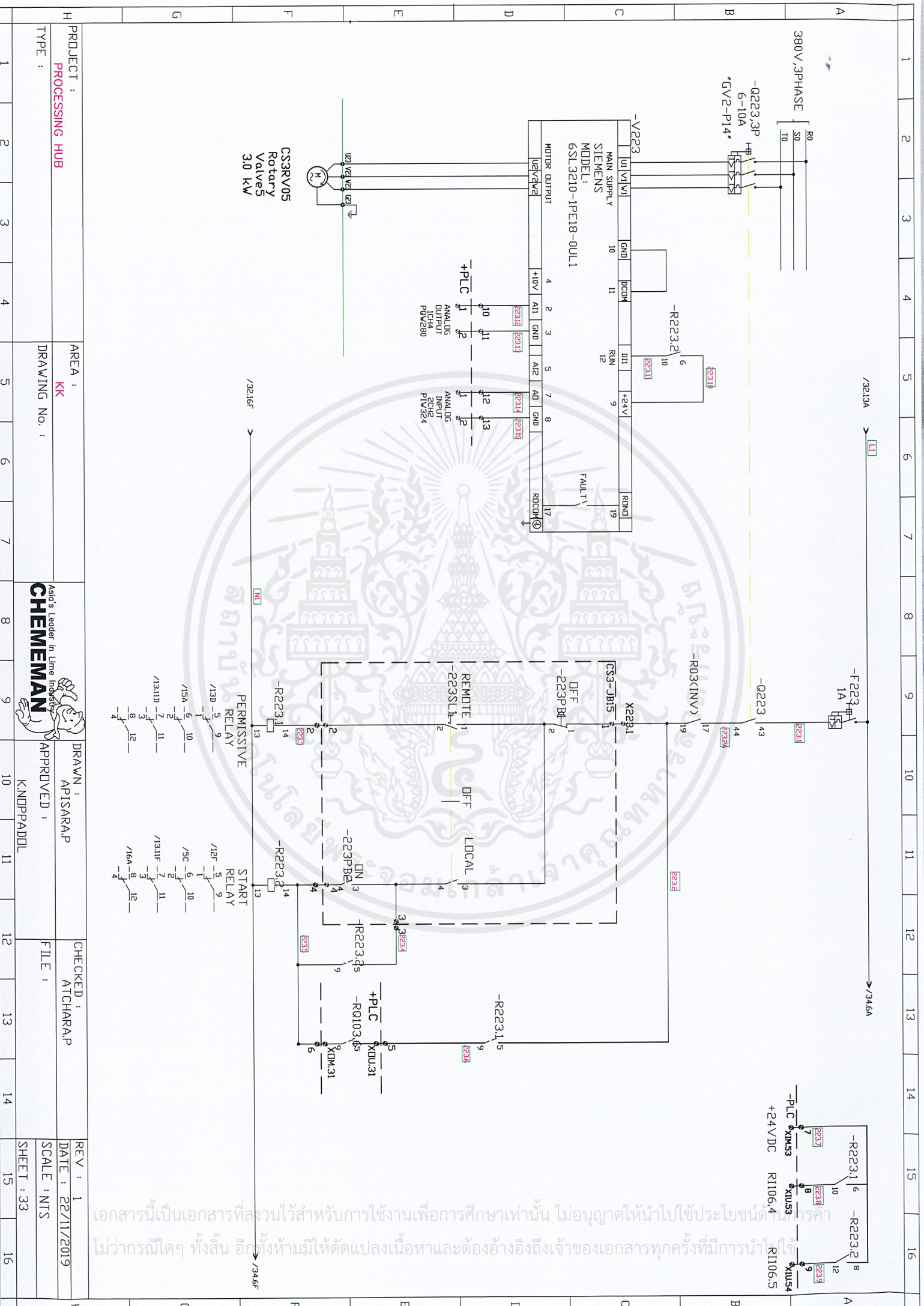
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	K.NOPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



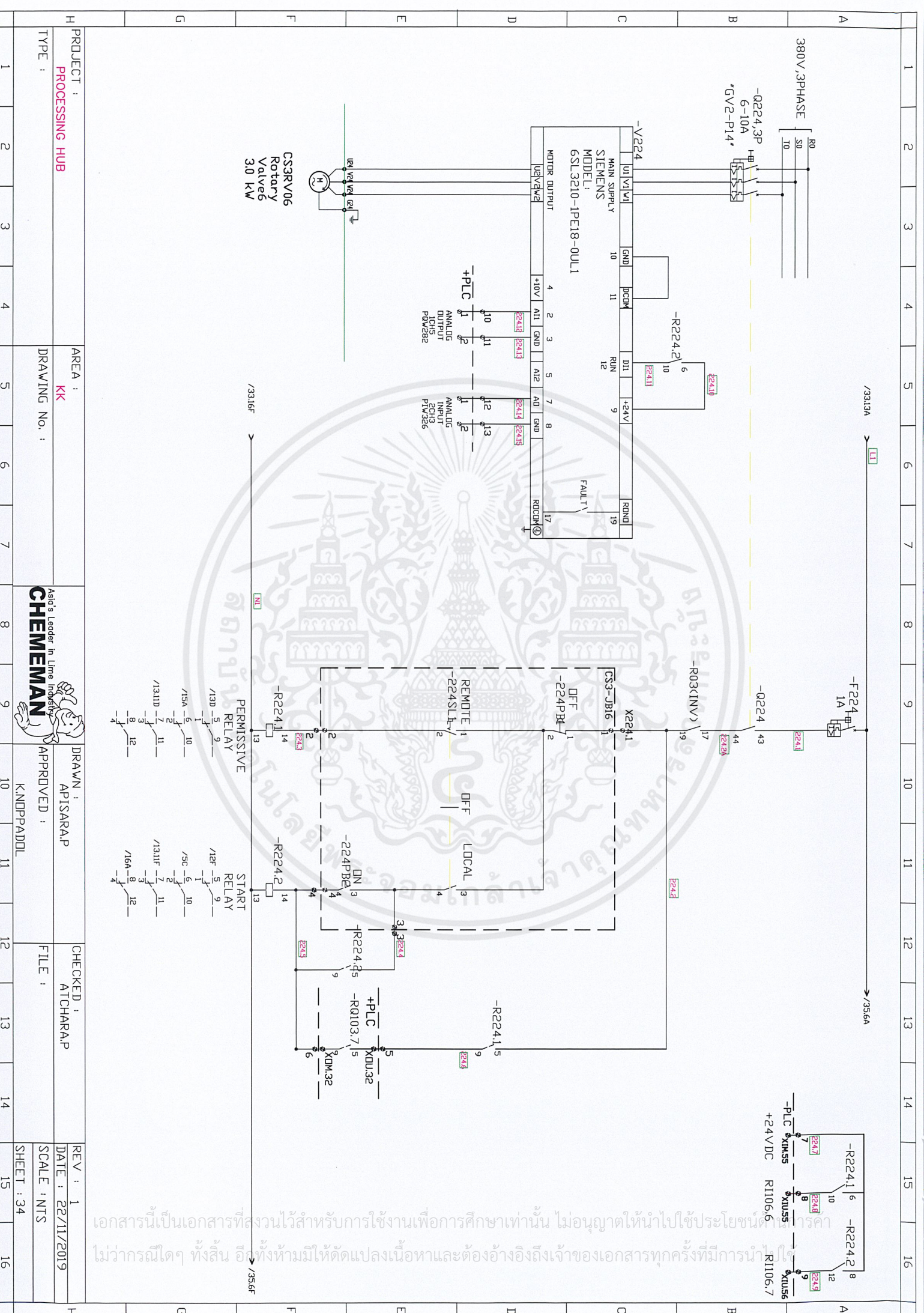
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NDPPADDL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 32
9	10	11	12	
13	14	15	16	



PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARA.P	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NDPPADDL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

PROJECT : **APISARAP**

APPROVED : **K.NOPPADOL**

CHECKED : **ATCHARAP**

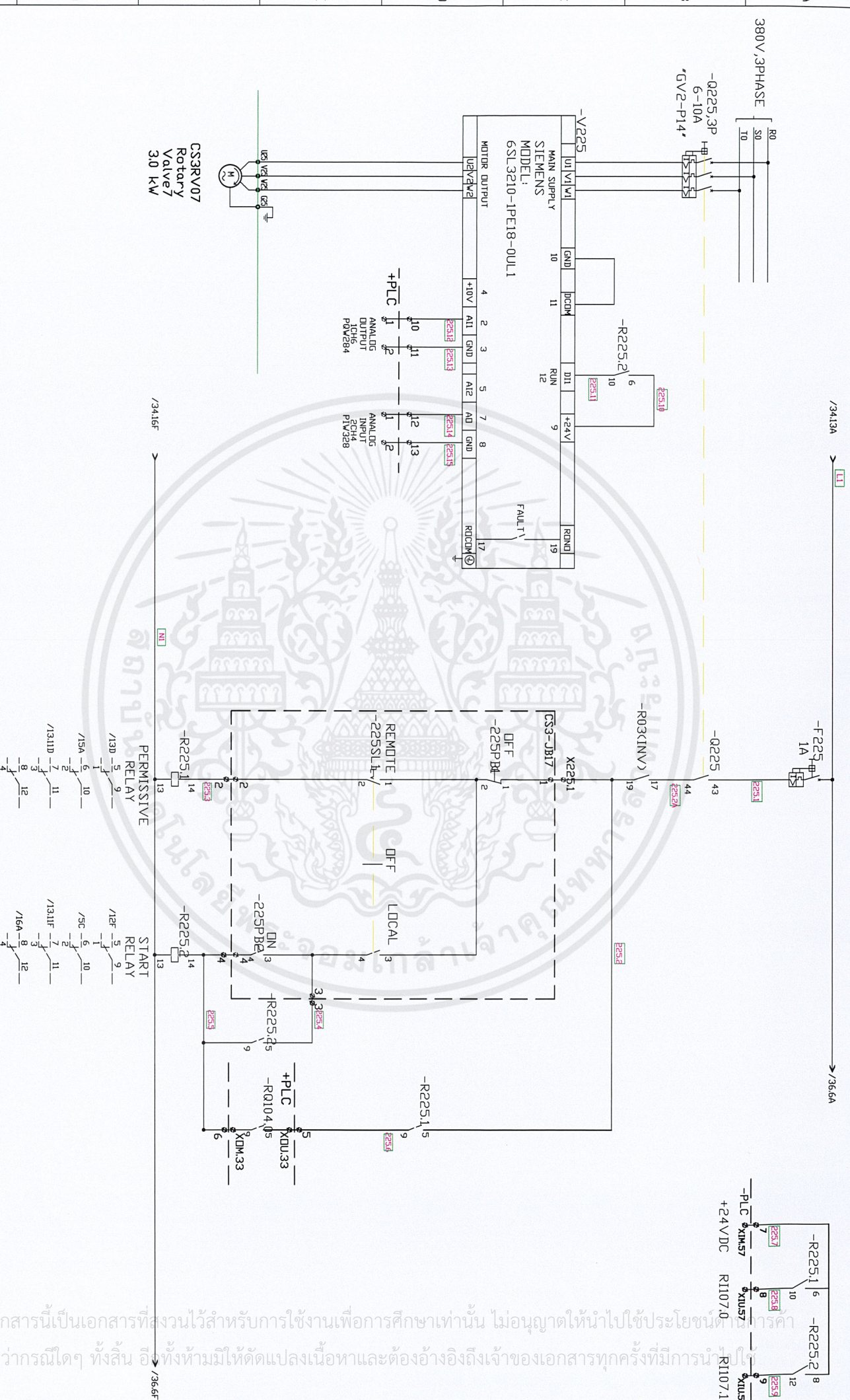
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

SHEET : 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

Asst's Leader In Line In Charge
CHEMEMAN

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **KNOPPADOL**

CHECKED : **ATCHARAP**

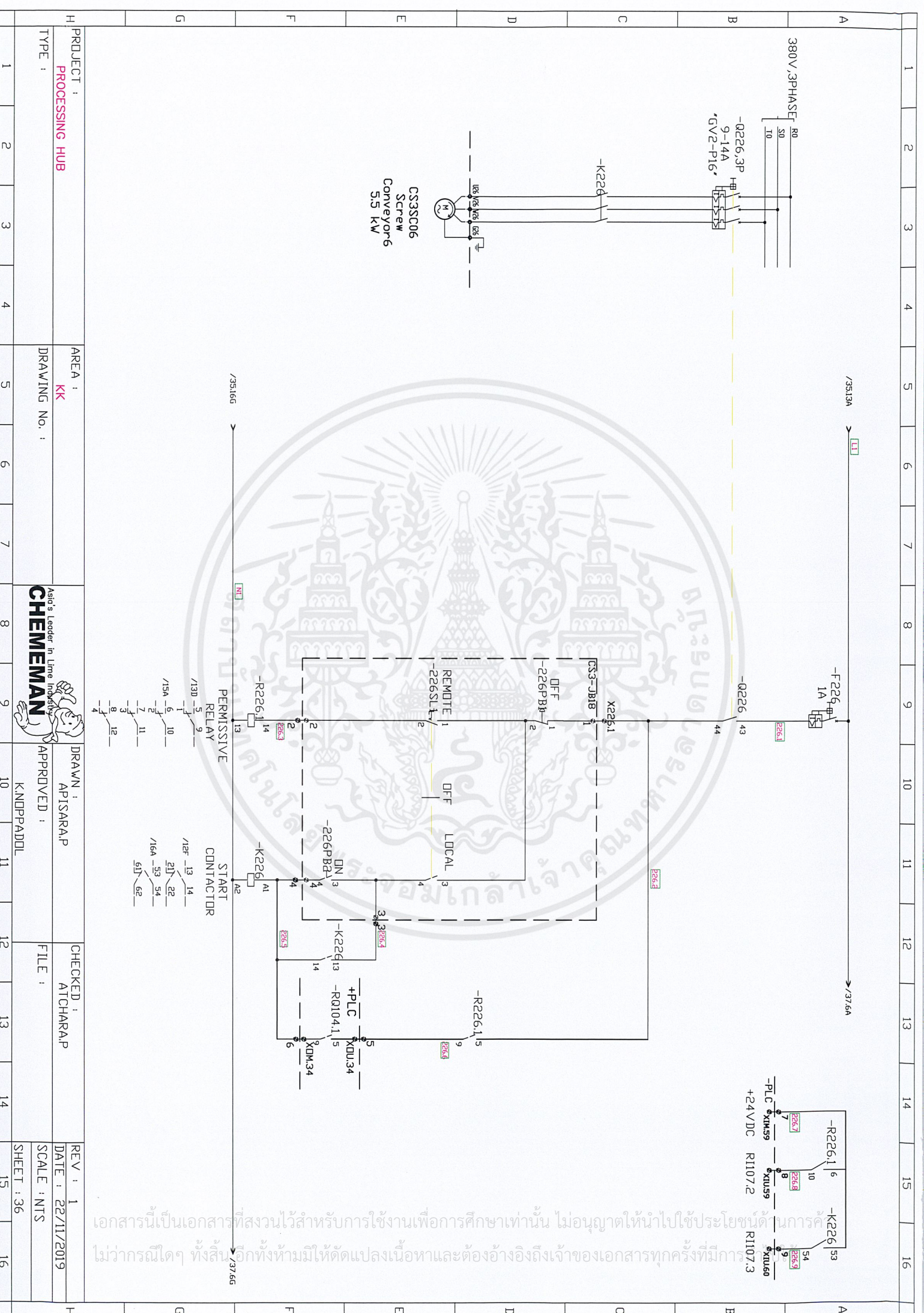
REV : **1**

DATE : **22/11/2019**

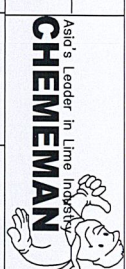
SCALE : **NTS**

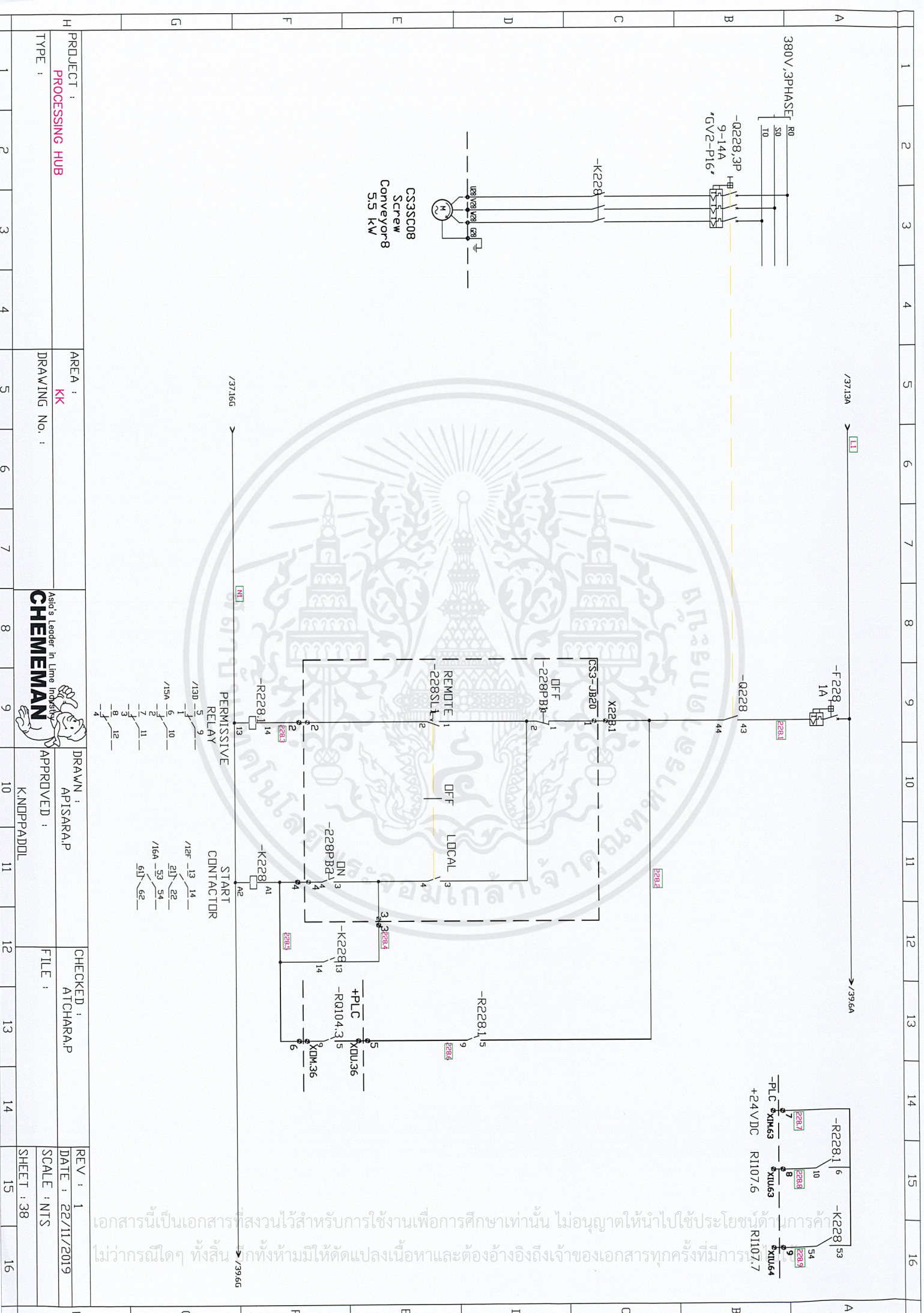
SHEET : **35**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



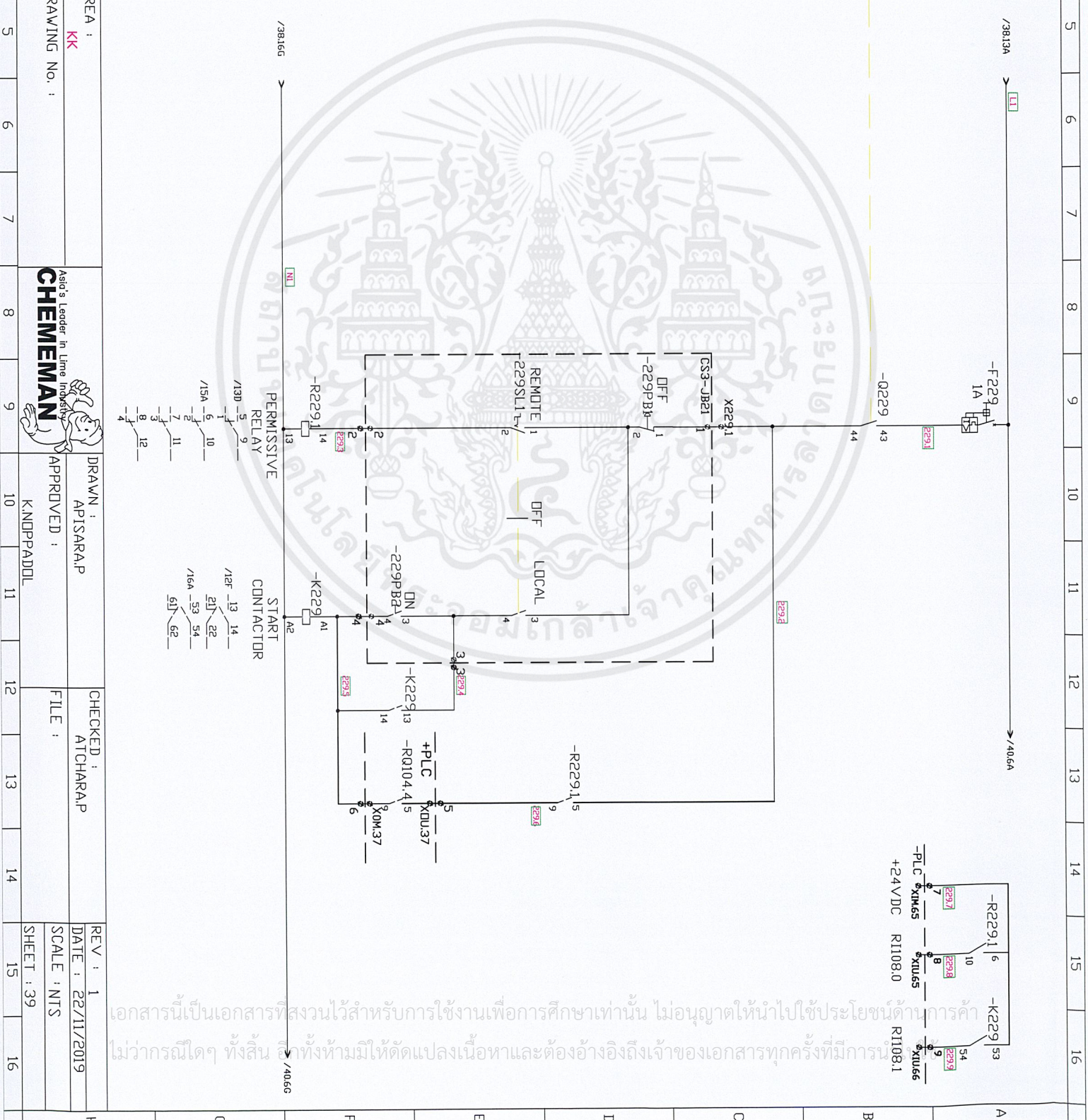
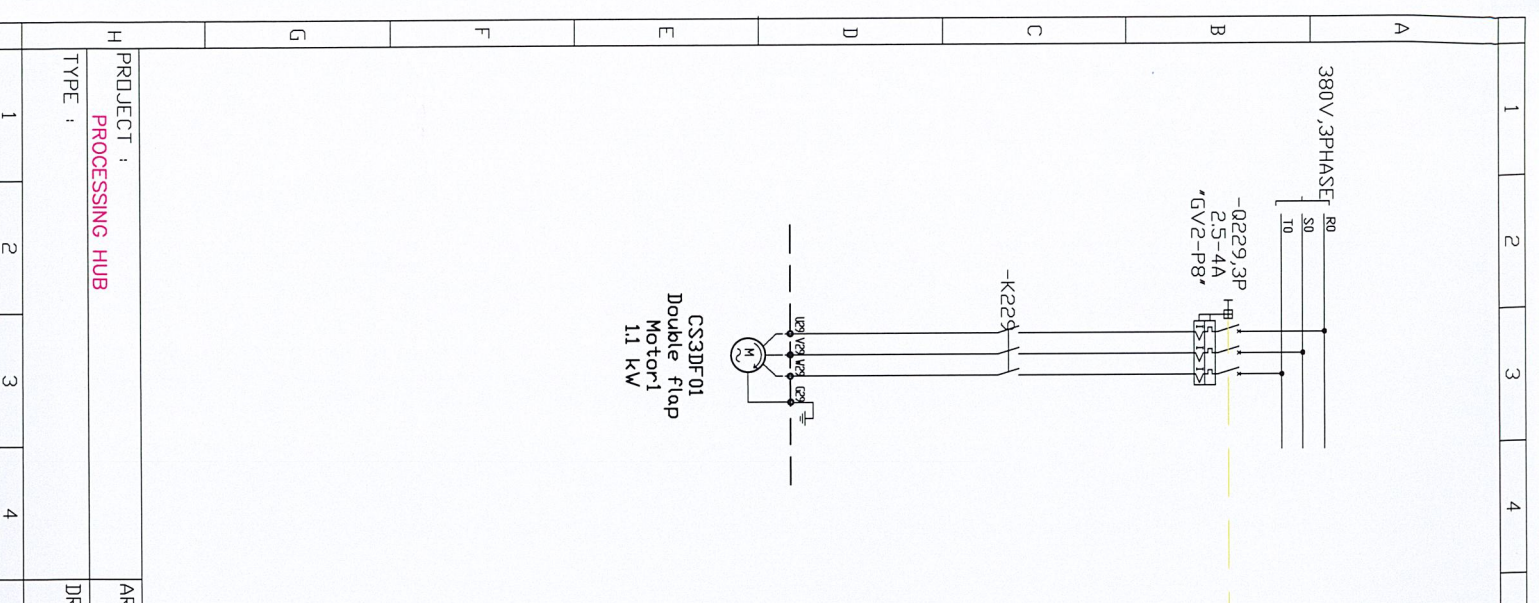
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านนการค
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	 Asio's leader in Lime Industry CHEMEMAN	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :		APPROVED : KNPPADDOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36



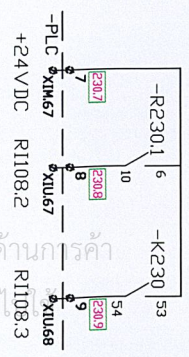
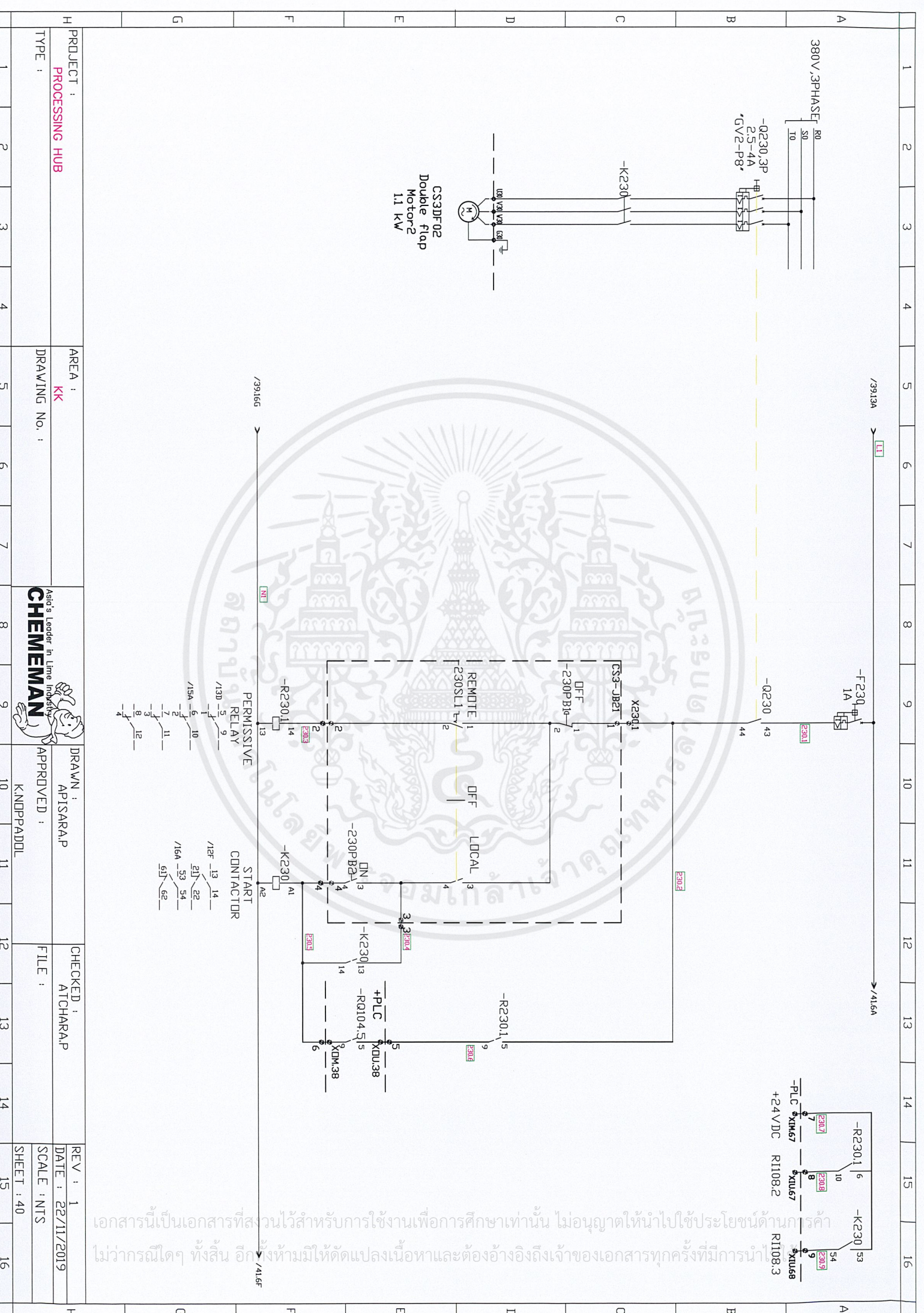
PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
DRAWING No. :		APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
				SCALE : NTS
				SHEET : 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากทั้งห้ามีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ



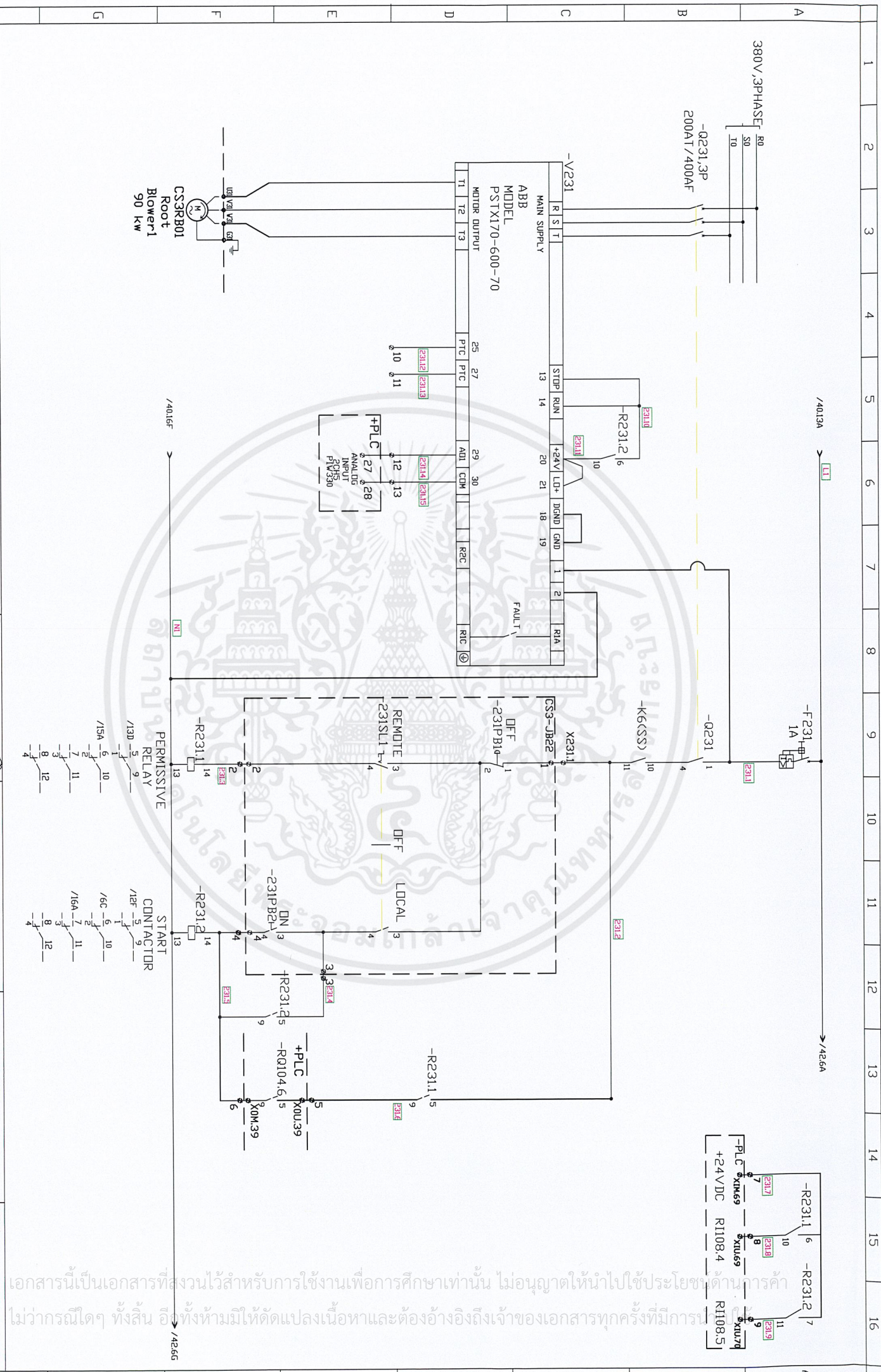
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARA.P	CHECKED :	ATCHARA.P	REV :	1
TYPE :		DRAWING NO. :		APPROVED :	K.NOPPADDOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ



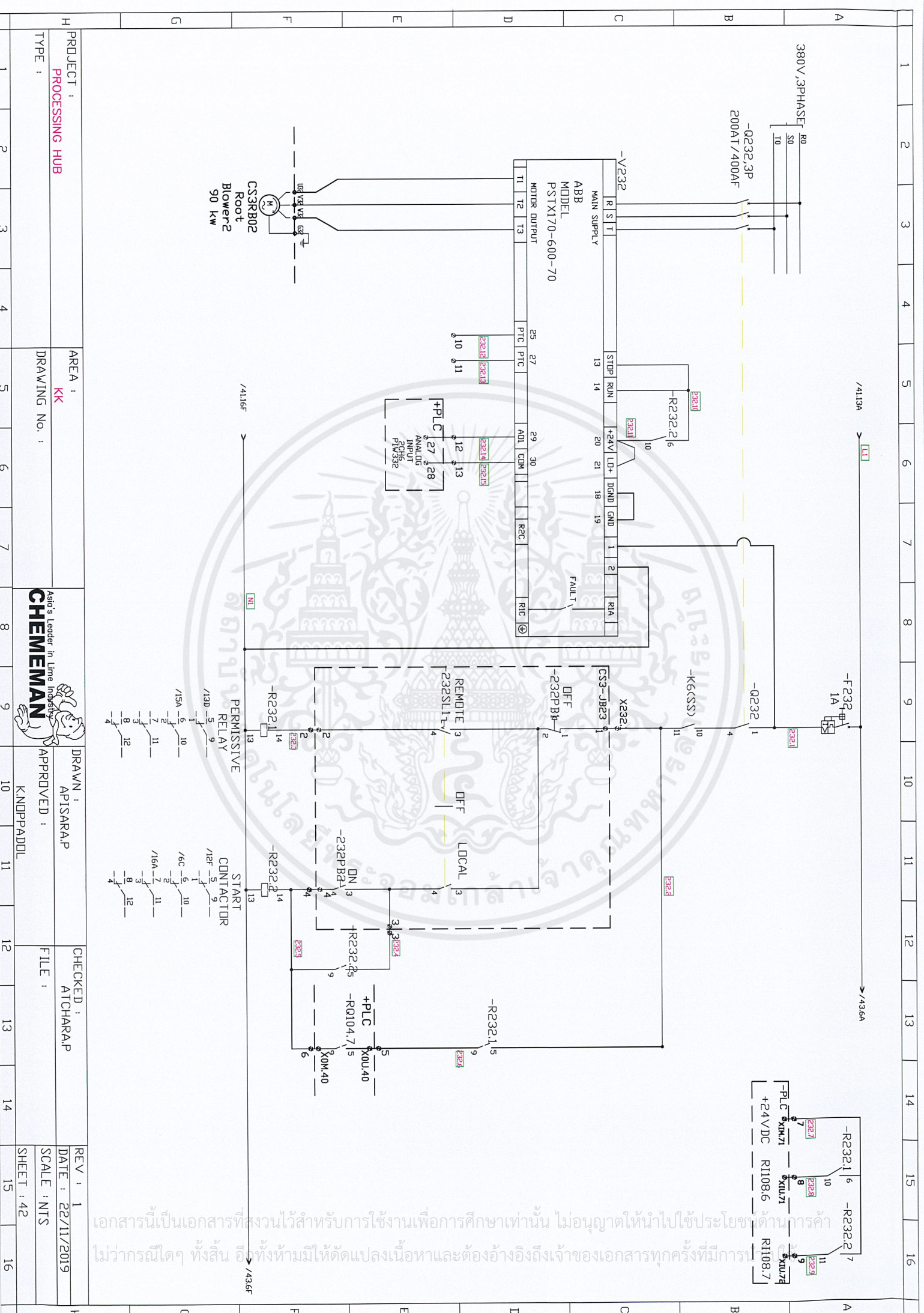
PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 40
9	10	11	12	
13	14	15	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



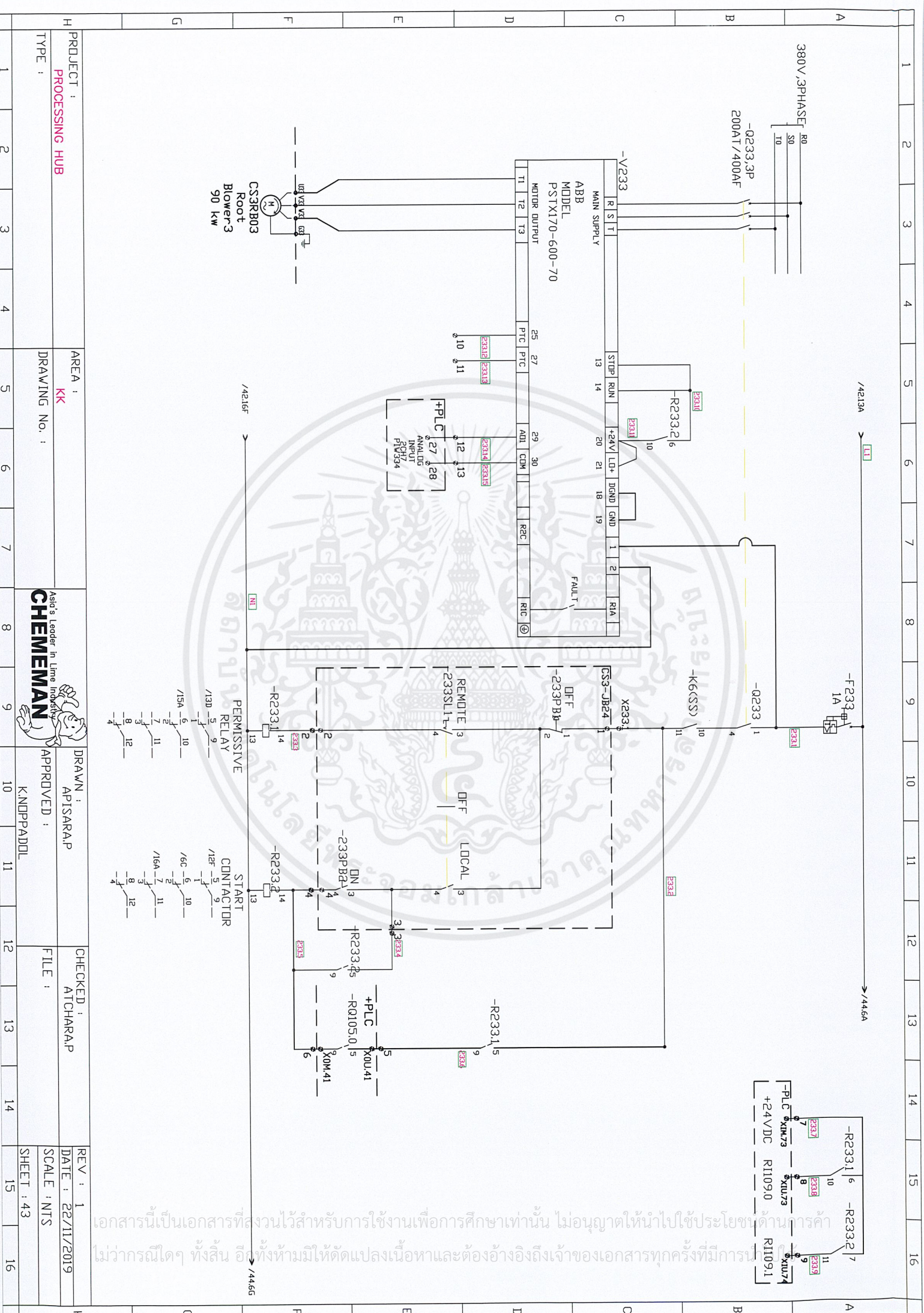
PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWING No. :	DRAWN : APISARA.P	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :			APPROVED : K.NDPPADDL	FILE :	DATE : 22/11/2019
					SCALE : NTS
					SHEET : 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



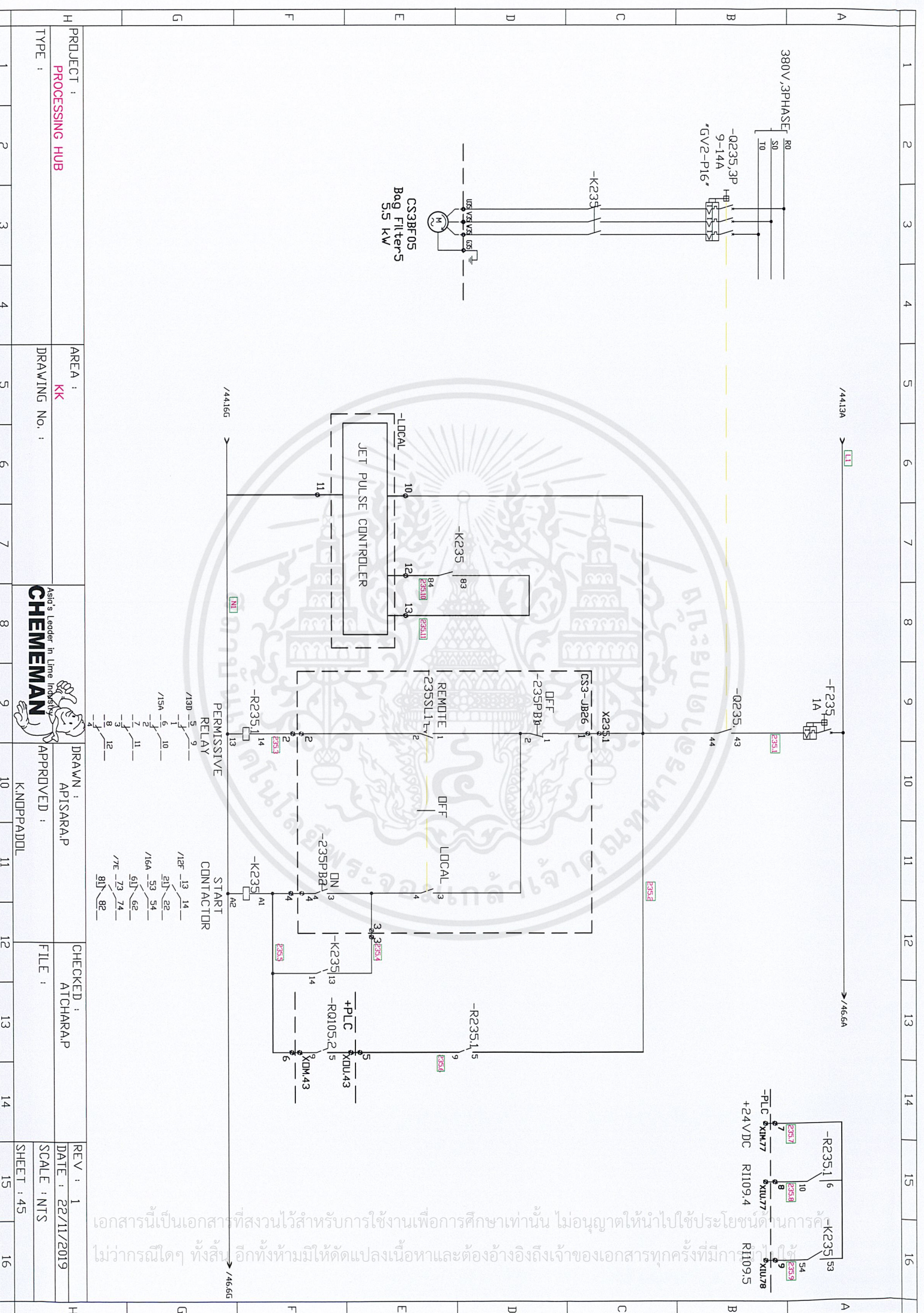
PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ



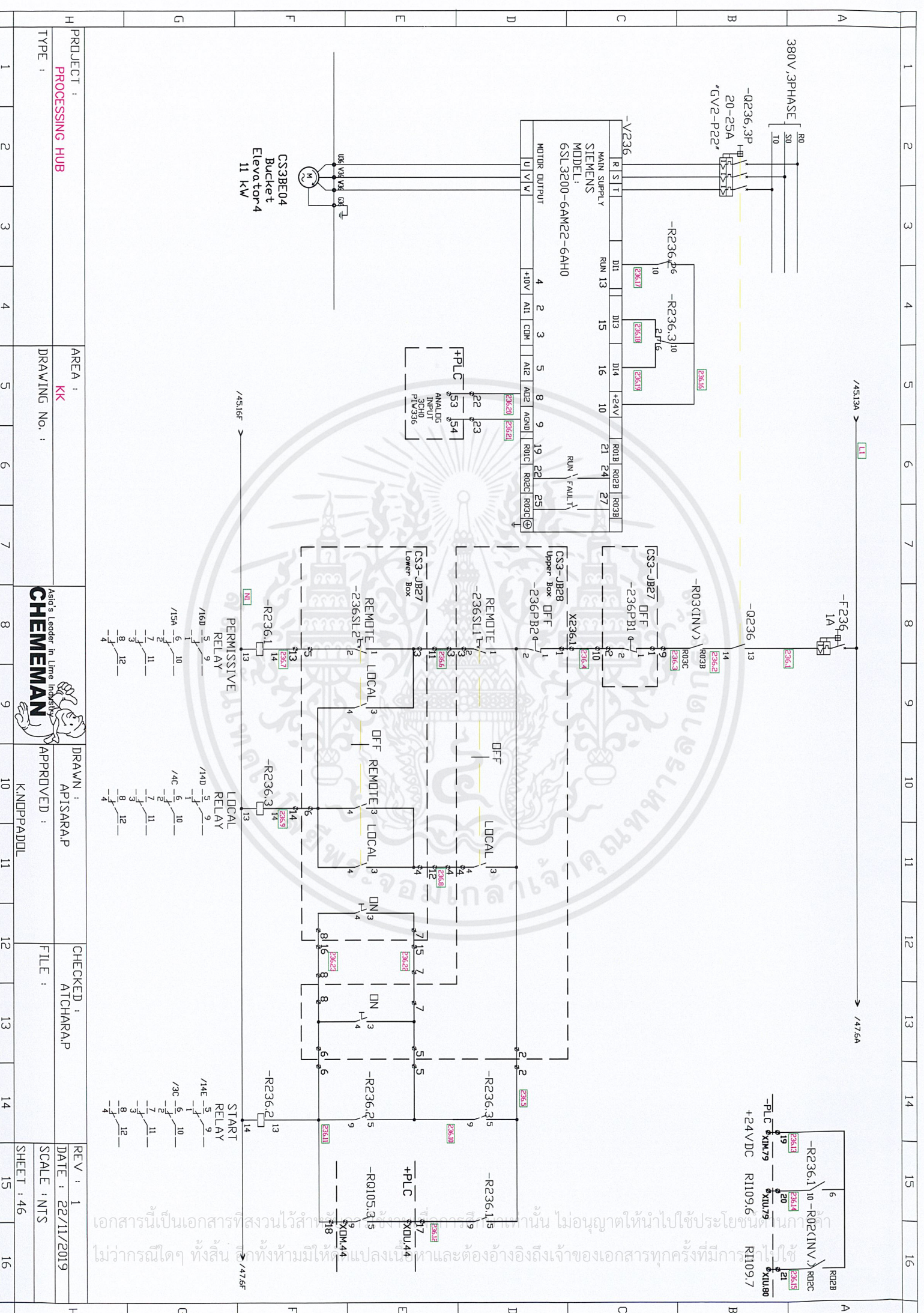
PROJECT : PROCESSING HUB
 AREA : KK
 DRAWING No. :
 DRAWN : APISARA.P
 APPROVED : K.NDPPADDU
 CHECKED : ATCHARA.P
 REV : 1
 DATE : 22/11/2019
 SCALE : NTS
 SHEET : 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PROJECT : PROCESSING HUB TYPE :								AREA : KK DRAWING No. :							
DRAWN : APISARAP APPROVED : KNDPPADDOL								CHECKED : ATCHARAP REV : 1 DATE : 22/11/2019 SCALE : NTS SHEET : 45							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการใช้



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **K.NOPPADOL**

CHECKED : **ATCHARAP**

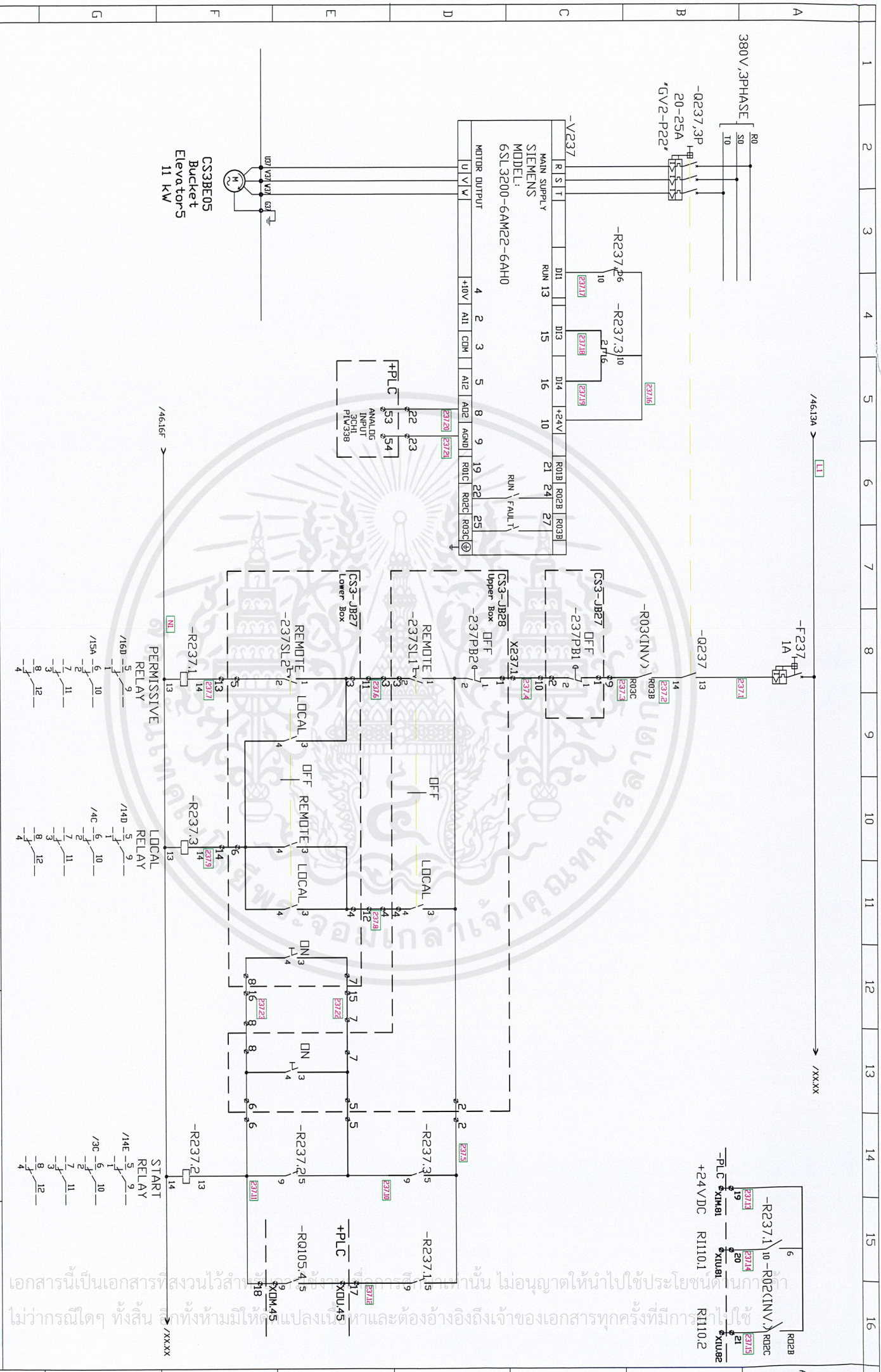
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

SHEET : 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์นอก
 หน่วยงานโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณี
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น



PROJECT : **PROCESSING HUB** AREA : **KK**

TYPE : DRAWING No. :

DRAWN : **APISARAP** CHECKED : **ATCHARAP**

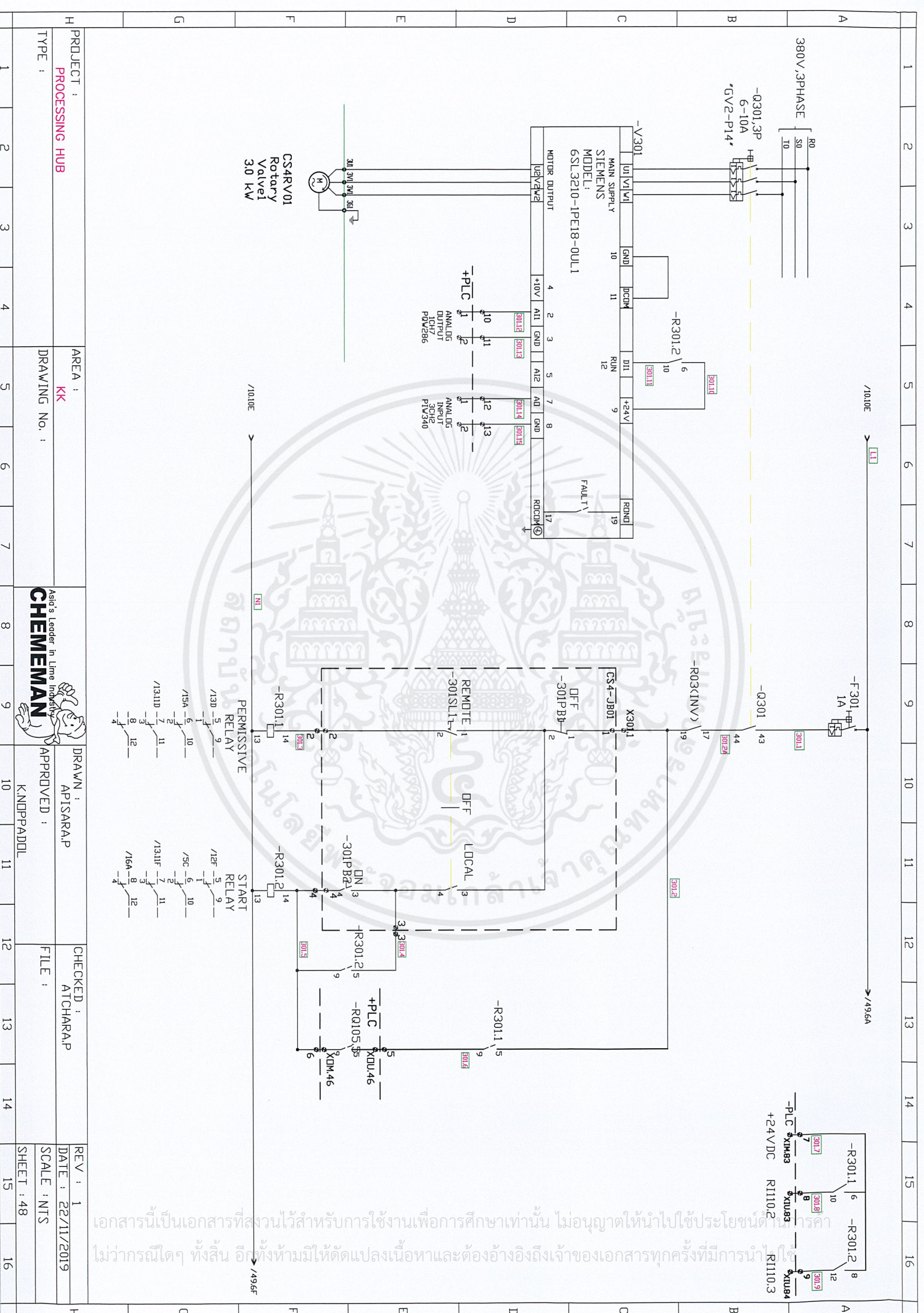
APPROVED : **K.NPPADDL** FILE :

REV : 1 DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS SHEET : 47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์นอกบริษัท
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข



PROJECT : PROCESSING HUB

AREA : KK

DRAWING No. :

DRAWN : APISARAP

APPROVED : K.NOPPADOL

CHECKED : ATCHARAP

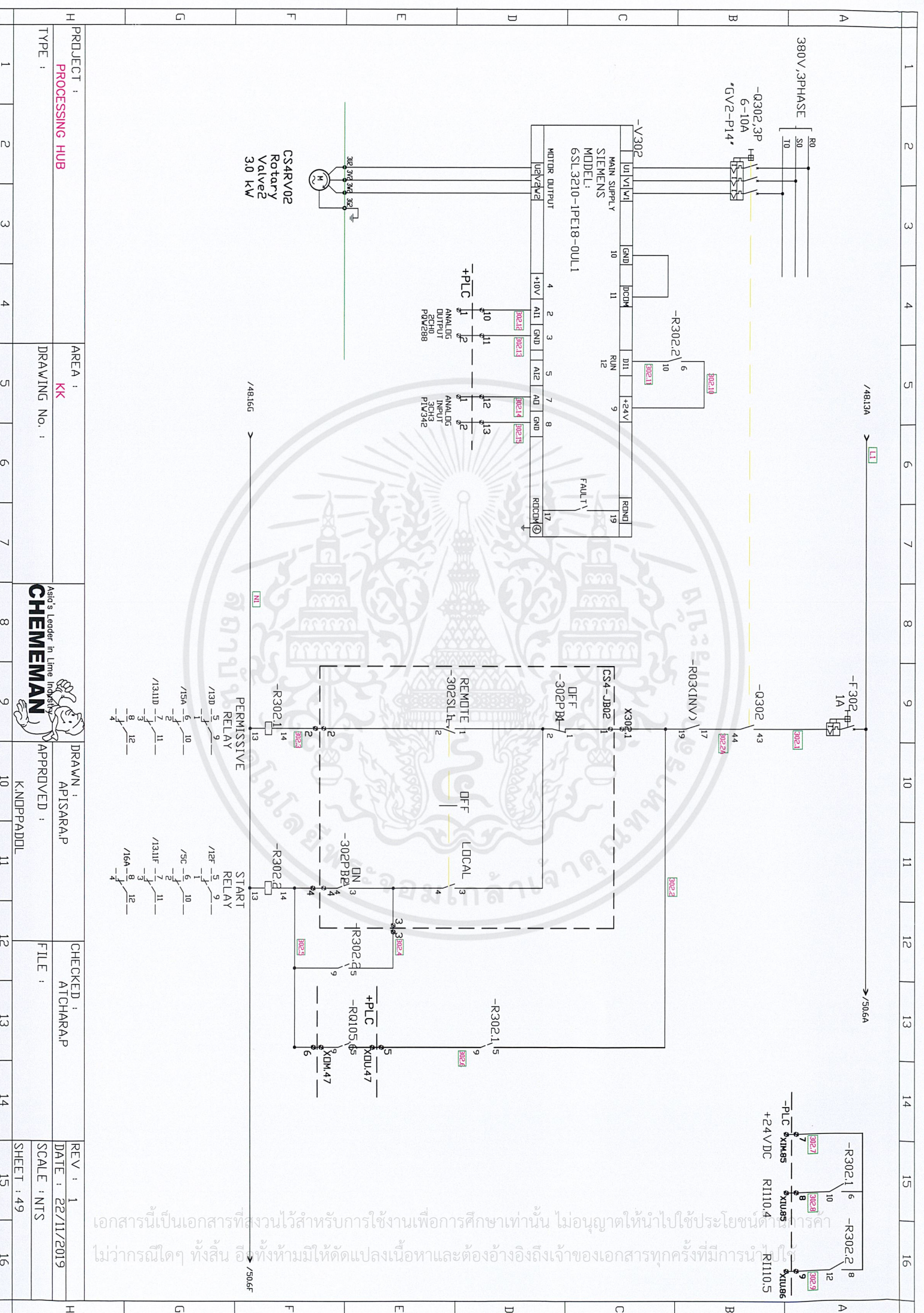
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

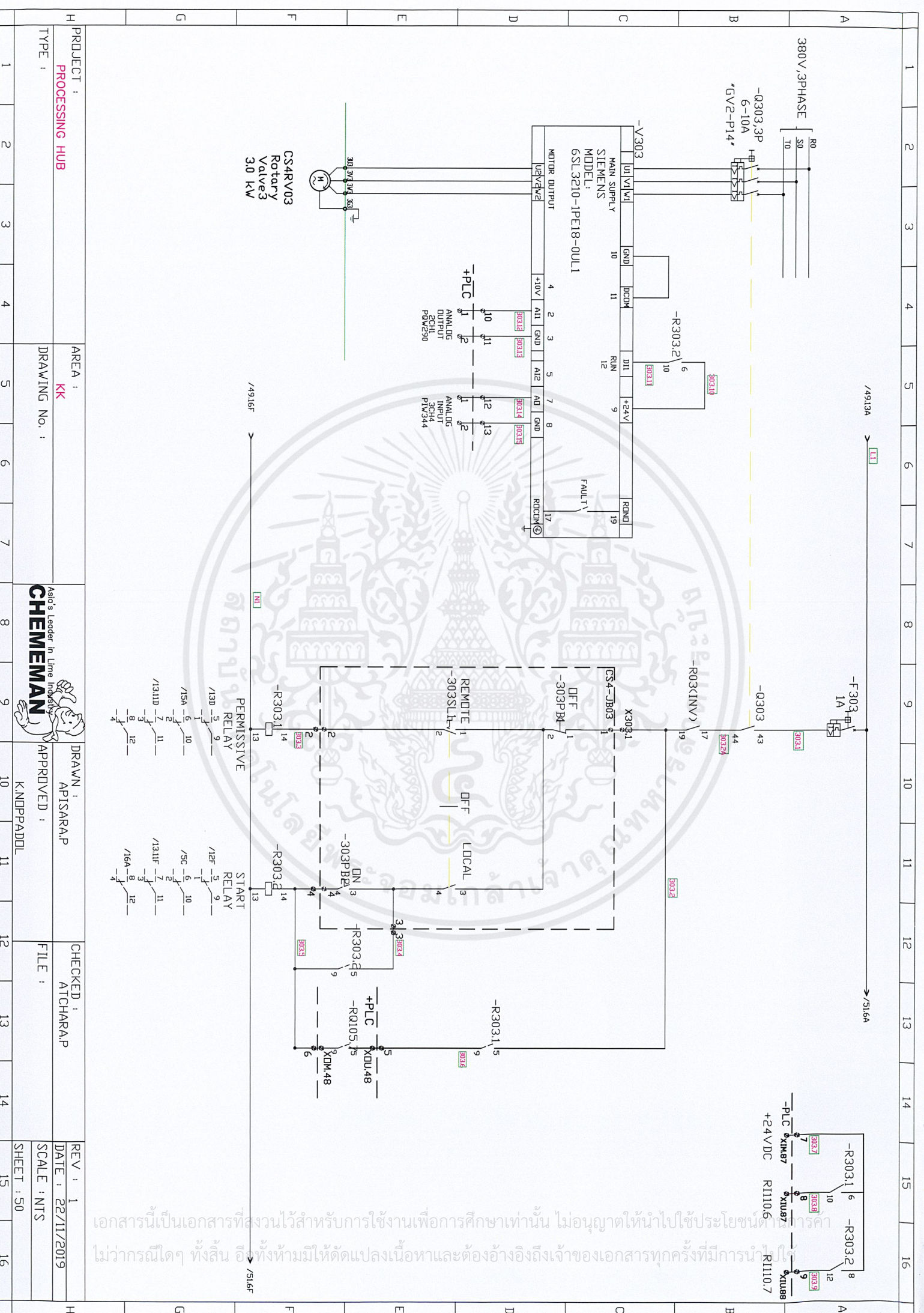
SHEET : 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



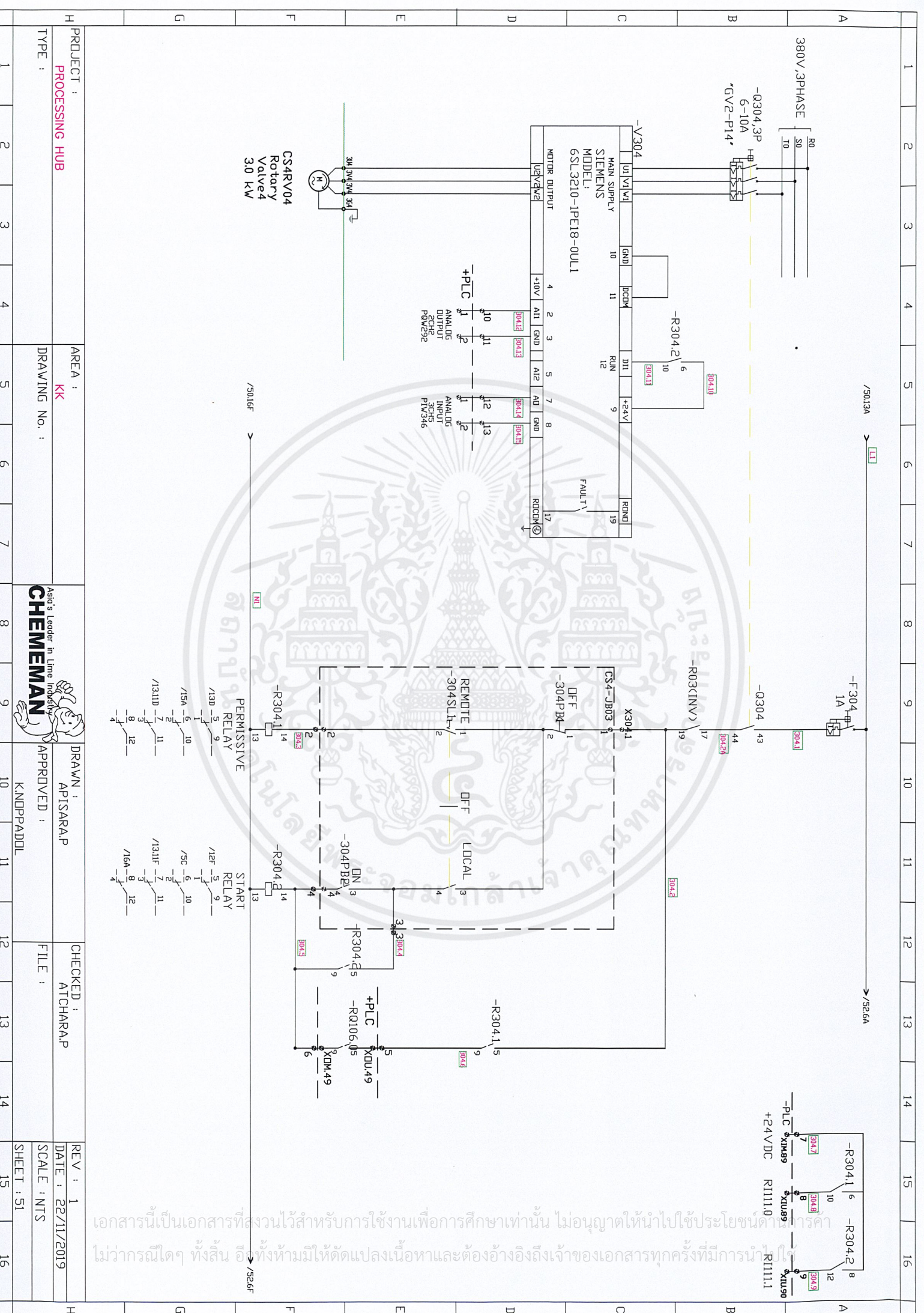
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PROJECT : PROCESSING HUB				AREA : KK				DRAWN : APISARAP				CHECKED : ATCHARAP			
TYPE :				DRAWING No. :				APPROVED :				FILE :			
1				2				3				4			
5				6				7				8			
9				10				11				12			
13				14				15				16			
17				18				19				20			
21				22				23				24			
25				26				27				28			
29				30				31				32			
33				34				35				36			
37				38				39				40			
41				42				43				44			
45				46				47				48			
49				50				51				52			
53				54				55				56			
57				58				59				60			
61				62				63				64			
65				66				67				68			
69				70				71				72			
73				74				75				76			
77				78				79				80			
81				82				83				84			
85				86				87				88			
89				90				91				92			
93				94				95				96			
97				98				99				100			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



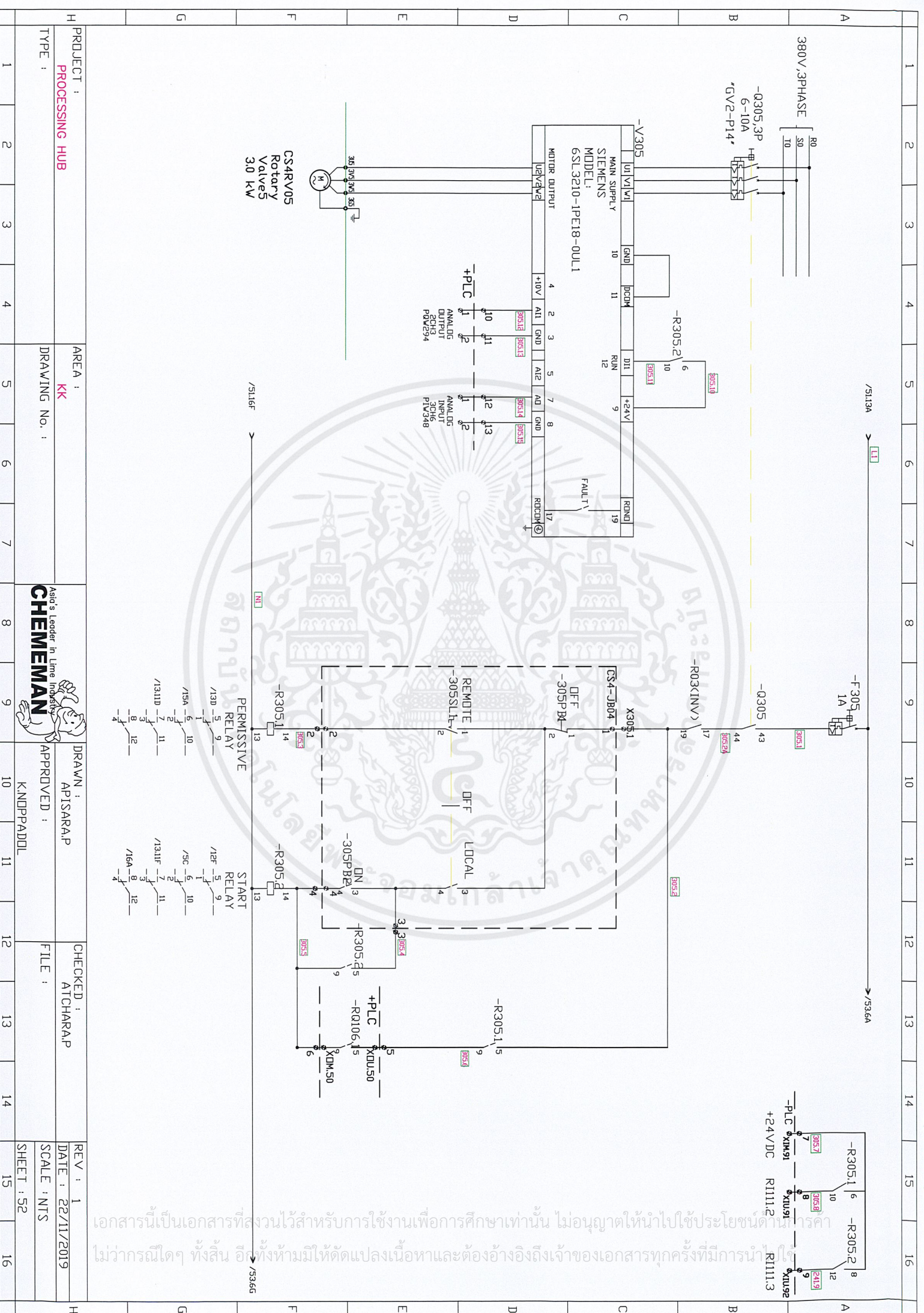
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PROJECT : PROCESSING HUB								AREA : KK		DRAWN : APISARAP		CHECKED : ATCHARAP		REV : 1	
TYPE :								DRAWING No. :		APPROVED : KNDPPADDOL		FILE :		DATE : 22/11/2019	
												SCALE : NTS		SHEET : 50	


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น องค์กรทั้งที่มีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



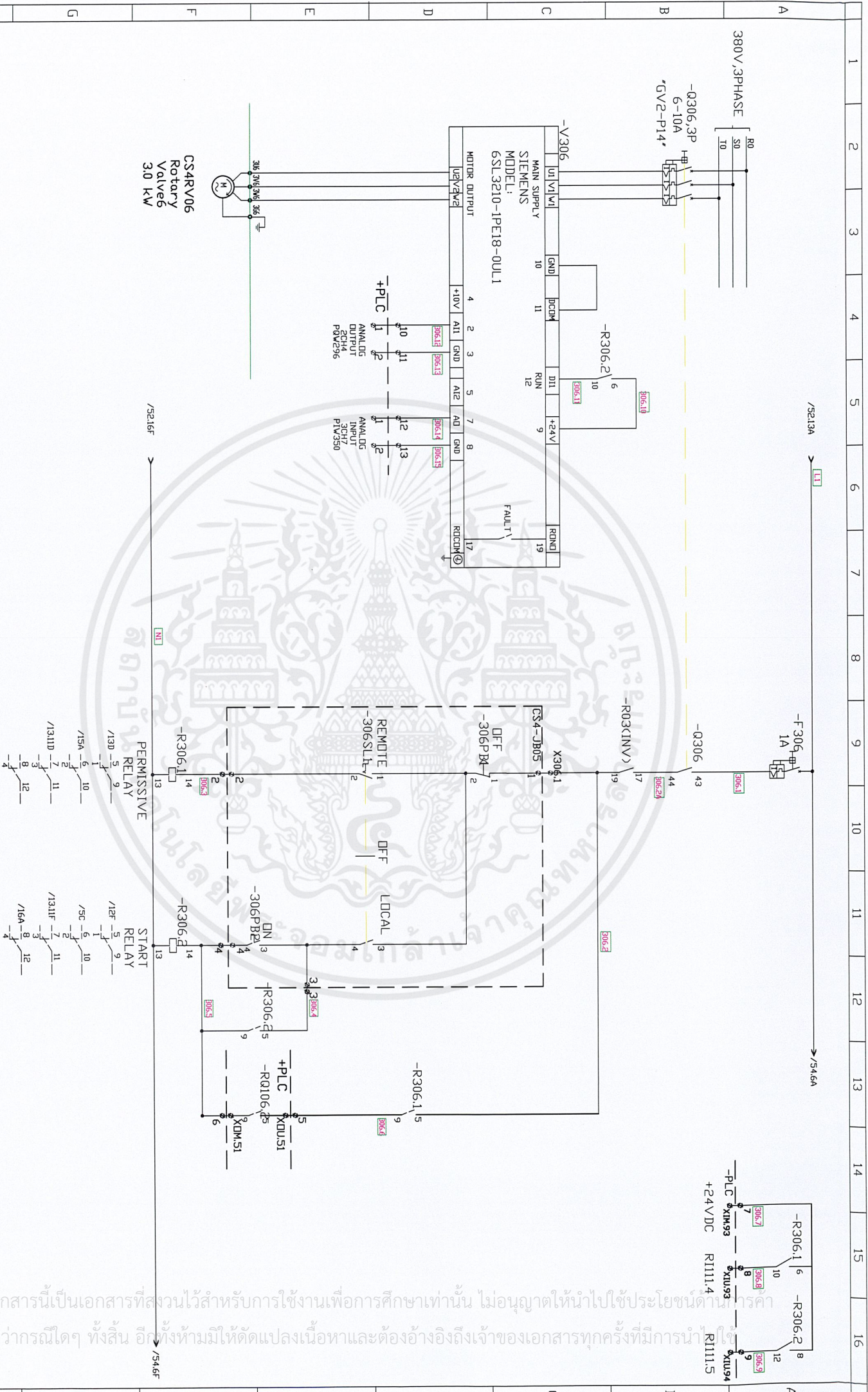
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PROJECT : PROCESSING HUB								AREA : KK		DRAWN : APISARAP		CHECKED : ATCHARAP		REV : 1	
TYPE :								DRAWING No. :		APPROVED : KNOPPADOL		FILE :		DATE : 22/11/2019	
												SCALE : NTS		SHEET : 51	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อนึ่งทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



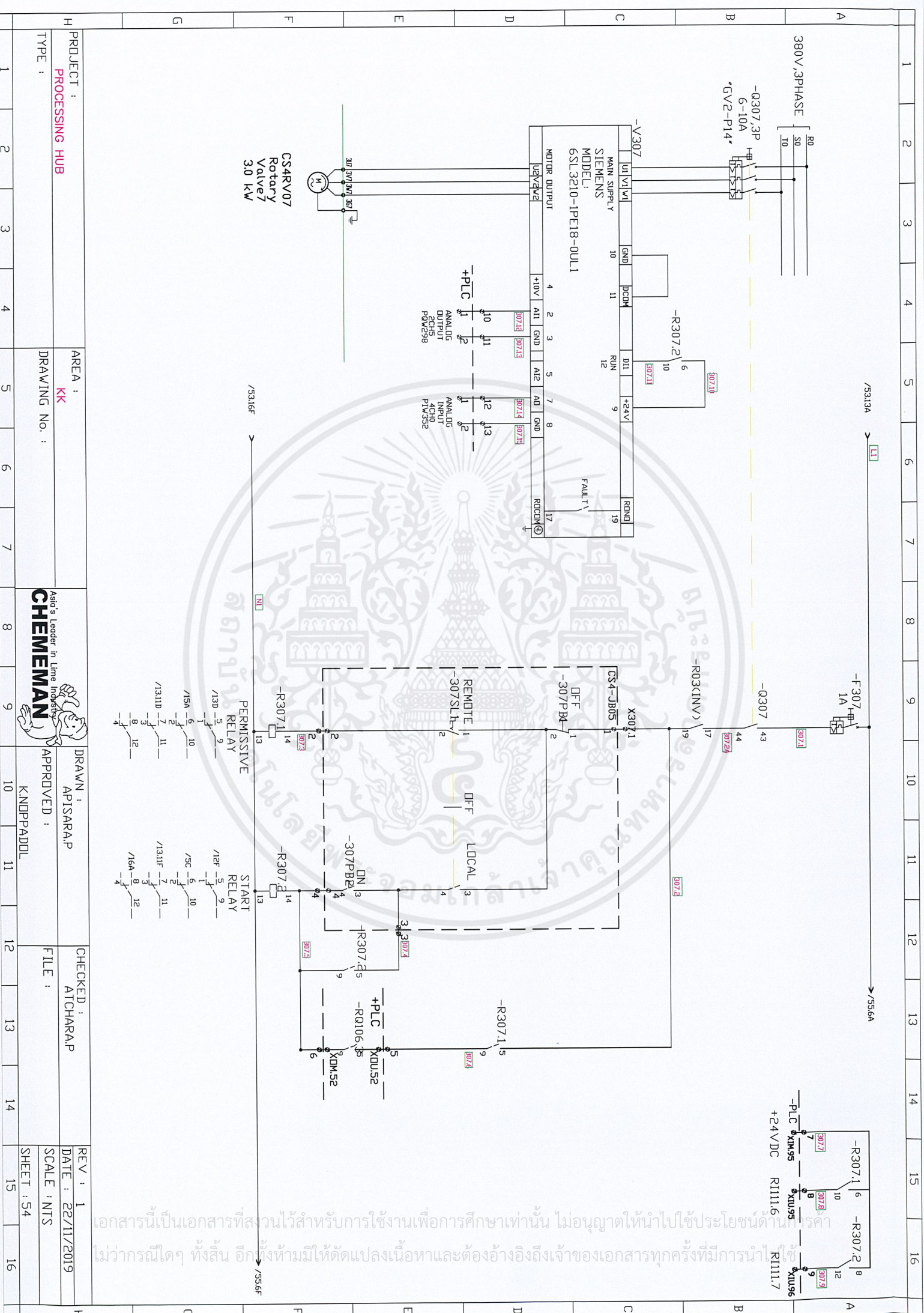
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PROJECT : PROCESSING HUB		AREA : KK		DRAWING No. :		 Asid's Leader in Lime Industry CHEMEMAN		DRAWN : APISARAP		CHECKED : ATCHARAP		REV : 1		DATE : 22/11/2019	
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED : KNDPPADOL		FILE :		SCALE : NTS		SHEET : 52		DATE : 22/11/2019		SHEET : 52	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ตามการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



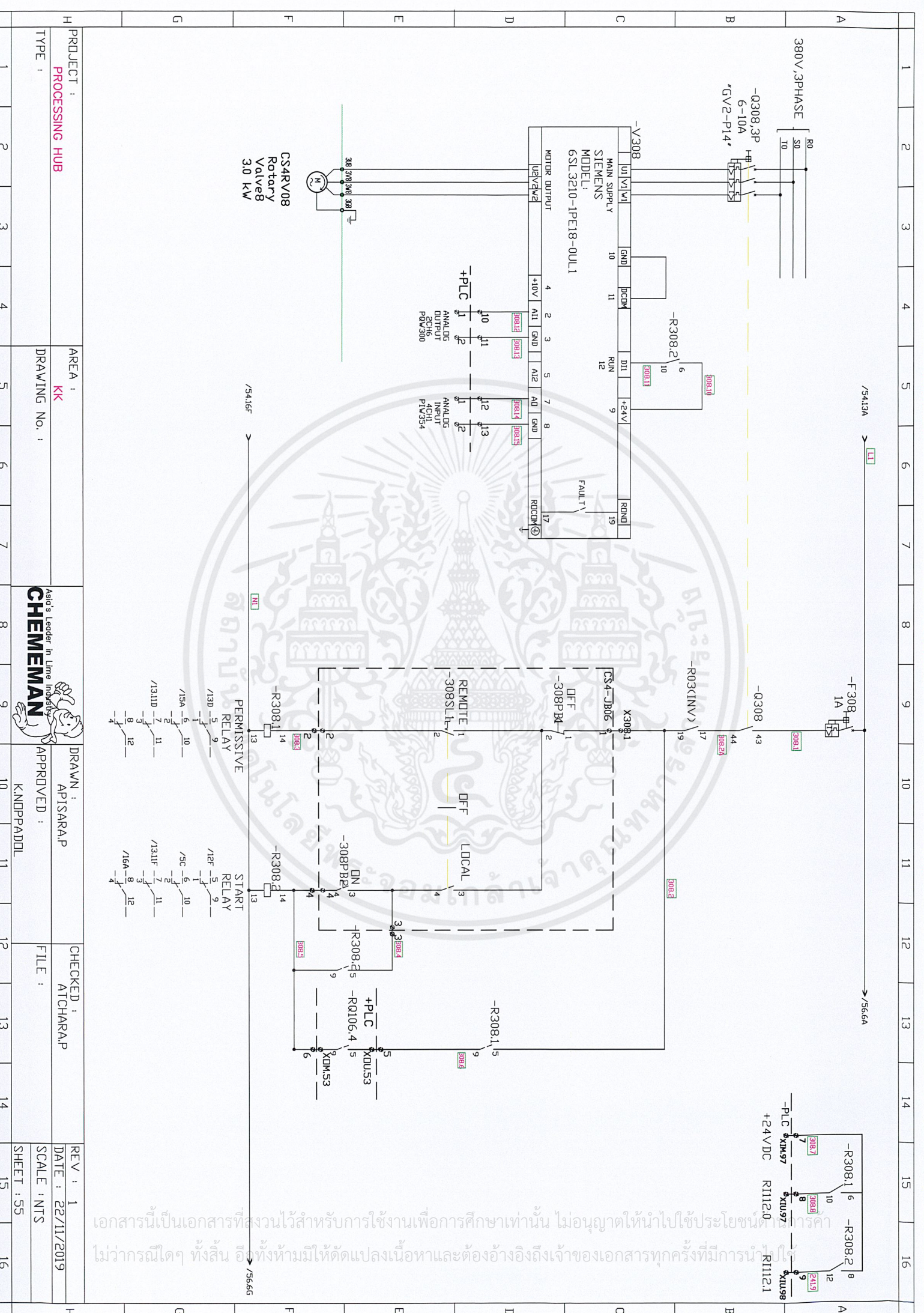
PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 53
9	10	11	12	
13	14	15	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



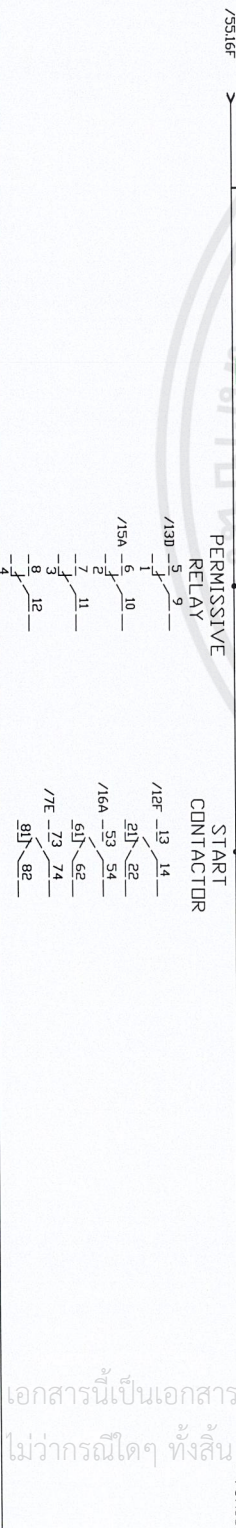
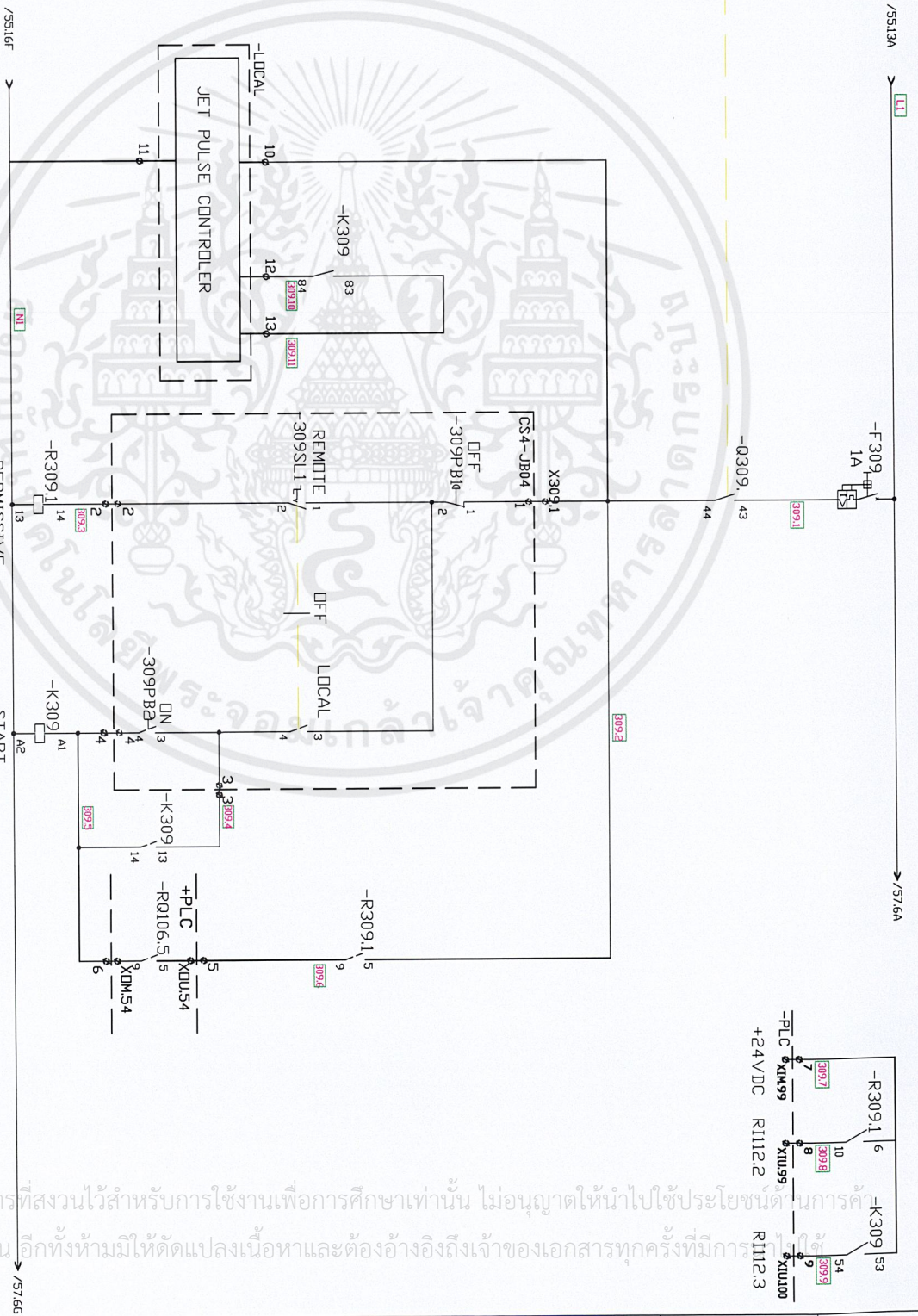
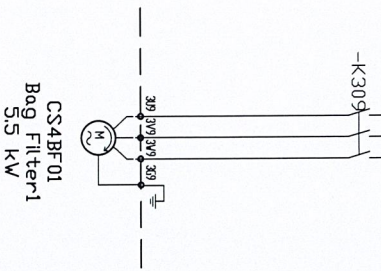
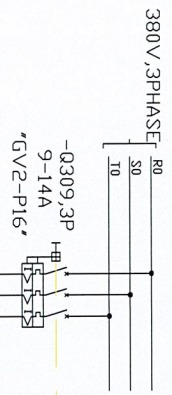
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING NO. :		APPROVED :	K.NPPADDOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ
 ไปใช้



PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	KNOPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ




PROJECT : PROCESSING HUB		AREA : KK		DRAWN : APISARA,P		CHECKED : ATCHARA,P		REV : 1	
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED : K.NDPPADDL		FILE :		DATE : 22/11/2019	
1		2		3		4		SCALE : NTS	
5		6		7		8		SHEET : 56	
9		10		11		12		13	
14		15		16		17		18	
19		20		21		22		23	
24		25		26		27		28	
29		30		31		32		33	
34		35		36		37		38	
39		40		41		42		43	
44		45		46		47		48	
49		50		51		52		53	
54		55		56		57		58	
59		60		61		62		63	
64		65		66		67		68	
69		70		71		72		73	
74		75		76		77		78	
79		80		81		82		83	
84		85		86		87		88	
89		90		91		92		93	
94		95		96		97		98	
99		100		101		102		103	

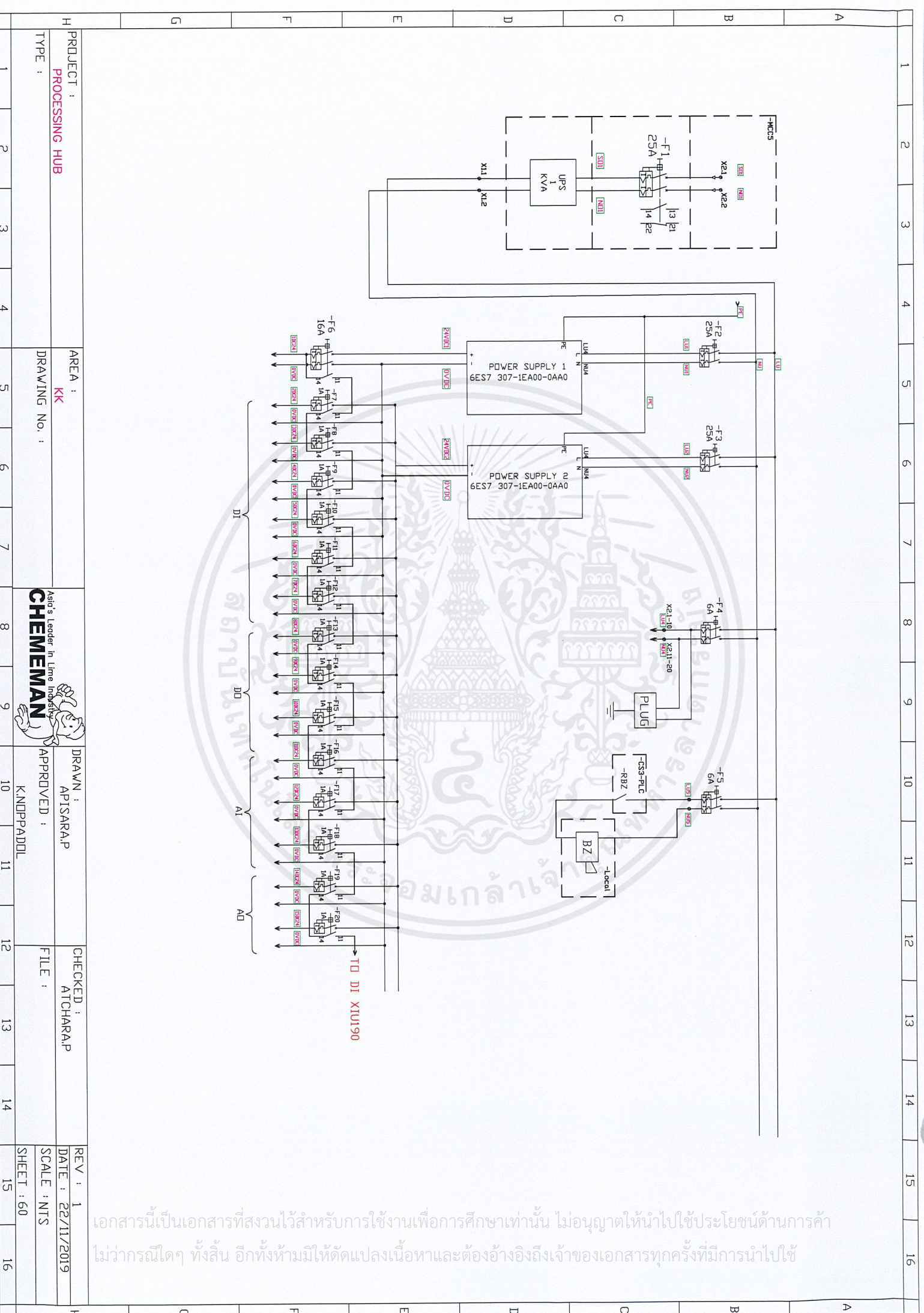
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ

CHEMEMEMAN-KANGKODI PROJECT CSS3, CSS4 CONTROL ROOM FOR PLC



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
PROJECT : PROCESSING HUB				AREA : KK				 CHEMEMEMAN <small>Asia's Leader in Lime Industry</small>				DRAWN : APISARAP		CHECKED : ATCHARAP		REV : 1	
TYPE :				DRAWING No. :								APPROVED : KNDPPADDL		FILE :		DATE : 22/11/2019	
														SHEET : 59			

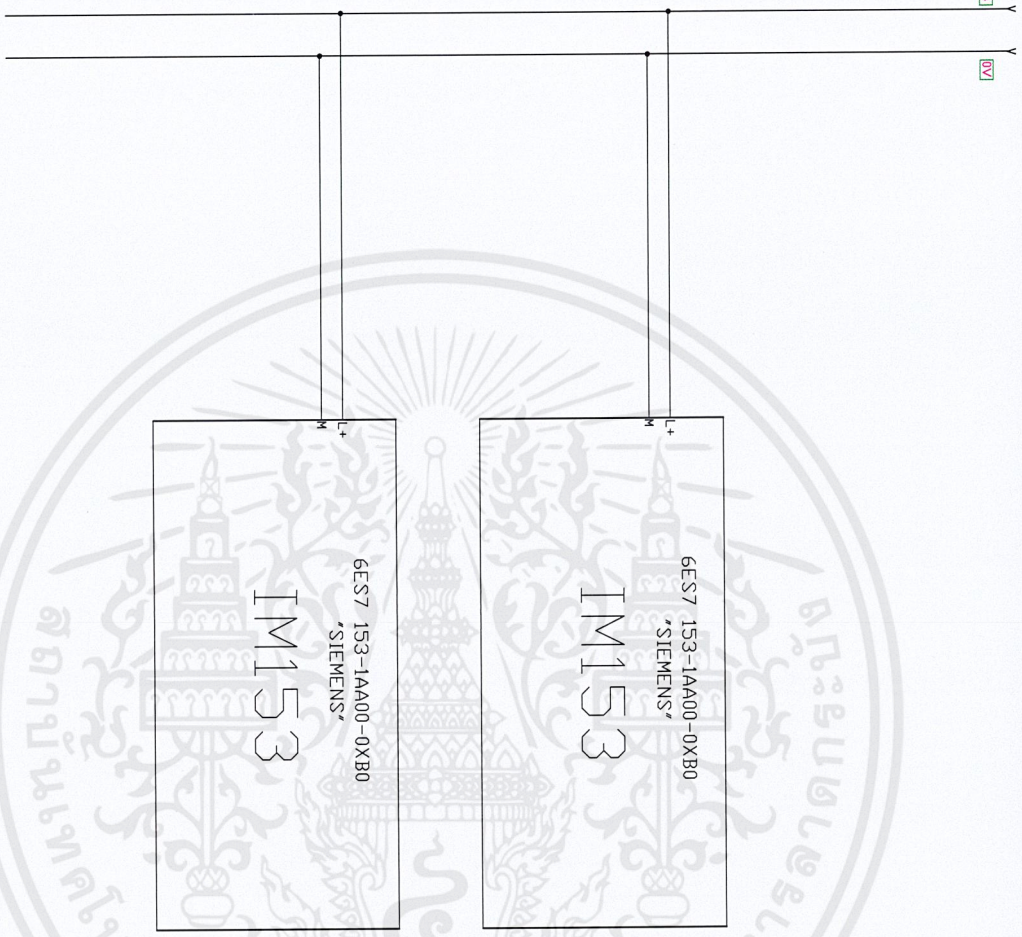
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWING No. :		DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV : 1
TYPE :						APPROVED :	K.NDPPADDL	FILE :		DATE : 22/11/2019
										SCALE : NTS
										SHEET : 60

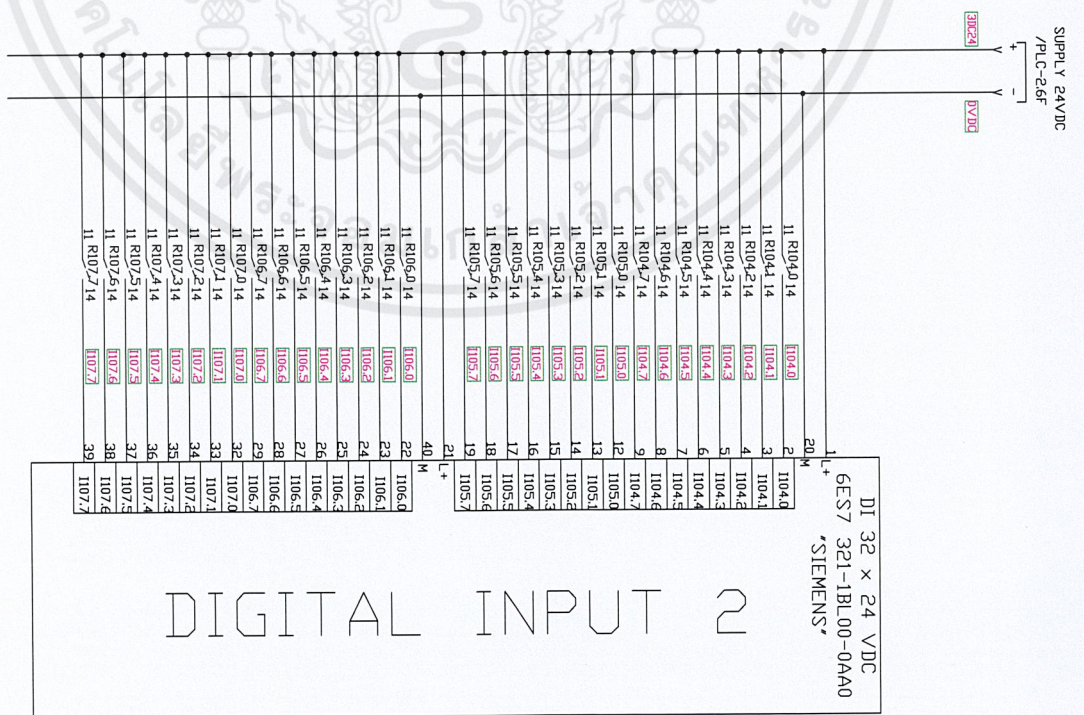
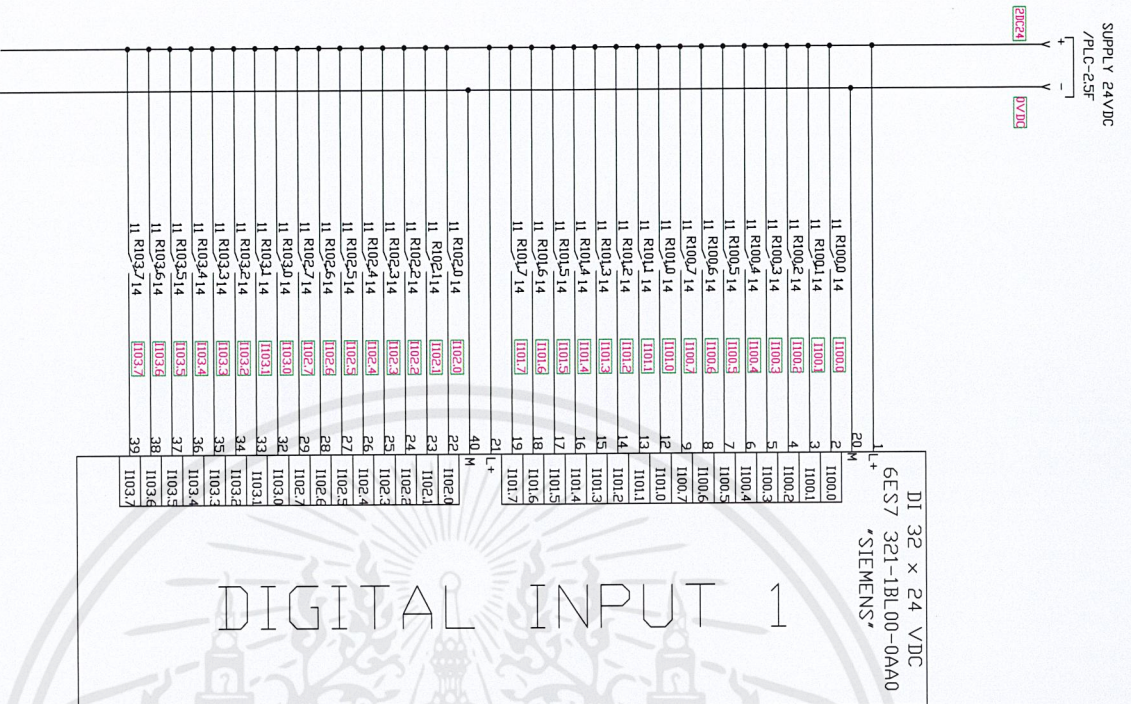
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUPPLY 24VDC
/PLC-24F



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK		DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :		APPROVED : K.NPPADDOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16		



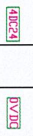
DIGITAL INPUT 1

DIGITAL INPUT 2

PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK
TYPE :		DRAWING No. :	
DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP
APPROVED :	K.NOPPADOL	FILE :	
REV : 1	DATE : 22/11/2019	SCALE : NTS	
SHEET : 62			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUPPLY 24VDC
/PLC-26F

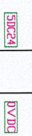


DI 32 x 24 VDC
6ES7 321-1BL00-0AA0
"SIEMENS"

1	11 R108.0-14	1108.0	22	1108.0
2	11 R108.1-14	1108.1	23	1108.1
3	11 R108.2-14	1108.2	24	1108.2
4	11 R108.3-14	1108.3	25	1108.3
5	11 R108.4-14	1108.4	26	1108.4
6	11 R108.5-14	1108.5	27	1108.5
7	11 R108.6-14	1108.6	28	1108.6
8	11 R108.7-14	1108.7	29	1108.7
9	11 R109.0-14	1109.0	32	1109.0
10	11 R109.1-14	1109.1	33	1109.1
11	11 R109.2-14	1109.2	34	1109.2
12	11 R109.3-14	1109.3	35	1109.3
13	11 R109.4-14	1109.4	36	1109.4
14	11 R109.5-14	1109.5	37	1109.5
15	11 R109.6-14	1109.6	38	1109.6
16	11 R109.7-14	1109.7	39	1109.7
17			40	N
18			21	L+
19			22	1108.0
20			23	1108.1
21			24	1108.2
22			25	1108.3
23			26	1108.4
24			27	1108.5
25			28	1108.6
26			29	1108.7
27			32	1109.0
28			33	1109.1
29			34	1109.2
30			35	1109.3
31			36	1109.4
32			37	1109.5
33			38	1109.6
34			39	1109.7
35			40	N
36			21	L+
37			22	1108.0
38			23	1108.1
39			24	1108.2
40			25	1108.3
41			26	1108.4
42			27	1108.5
43			28	1108.6
44			29	1108.7
45			32	1109.0
46			33	1109.1
47			34	1109.2
48			35	1109.3
49			36	1109.4
50			37	1109.5
51			38	1109.6
52			39	1109.7
53			40	N
54			21	L+
55			22	1108.0
56			23	1108.1
57			24	1108.2
58			25	1108.3
59			26	1108.4
60			27	1108.5
61			28	1108.6
62			29	1108.7
63			32	1109.0
64			33	1109.1
65			34	1109.2
66			35	1109.3
67			36	1109.4
68			37	1109.5
69			38	1109.6
70			39	1109.7
71			40	N

DIGITAL INPUT 3

SUPPLY 24VDC
/PLC-27F



DI 32 x 24 VDC
6ES7 321-1BL00-0AA0
"SIEMENS"

1	11 R120.0-14	1120.0	22	1120.0
2	11 R120.1-14	1120.1	23	1120.1
3	11 R120.2-14	1120.2	24	1120.2
4	11 R120.3-14	1120.3	25	1120.3
5	11 R120.4-14	1120.4	26	1120.4
6	11 R120.5-14	1120.5	27	1120.5
7	11 R120.6-14	1120.6	28	1120.6
8	11 R120.7-14	1120.7	29	1120.7
9	11 R125.0-14	1125.0	32	1125.0
10	11 R125.1-14	1125.1	33	1125.1
11	11 R125.2-14	1125.2	34	1125.2
12	11 R125.3-14	1125.3	35	1125.3
13	11 R125.4-14	1125.4	36	1125.4
14	11 R125.5-14	1125.5	37	1125.5
15	11 R125.6-14	1125.6	38	1125.6
16	11 R125.7-14	1125.7	39	1125.7
17			40	N
18			21	L+
19			22	1120.0
20			23	1120.1
21			24	1120.2
22			25	1120.3
23			26	1120.4
24			27	1120.5
25			28	1120.6
26			29	1120.7
27			32	1125.0
28			33	1125.1
29			34	1125.2
30			35	1125.3
31			36	1125.4
32			37	1125.5
33			38	1125.6
34			39	1125.7
35			40	N
36			21	L+
37			22	1120.0
38			23	1120.1
39			24	1120.2
40			25	1120.3
41			26	1120.4
42			27	1120.5
43			28	1120.6
44			29	1120.7
45			32	1125.0
46			33	1125.1
47			34	1125.2
48			35	1125.3
49			36	1125.4
50			37	1125.5
51			38	1125.6
52			39	1125.7
53			40	N

DIGITAL INPUT 4

PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **K.NOPPADUL**

CHECKED : **ATCHARAP**

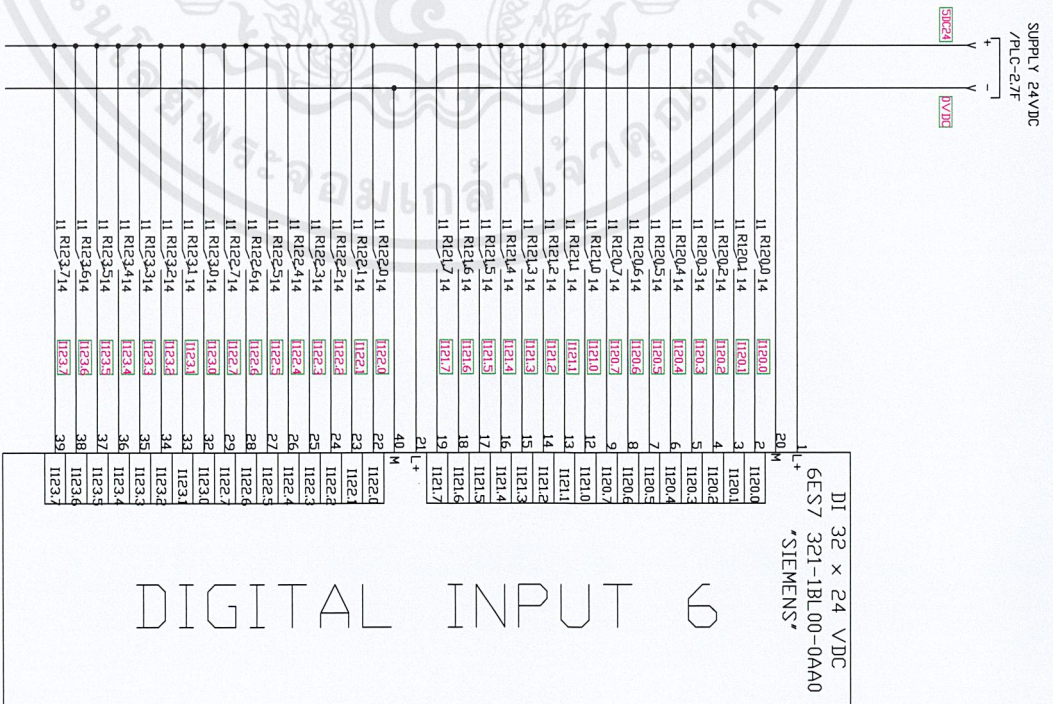
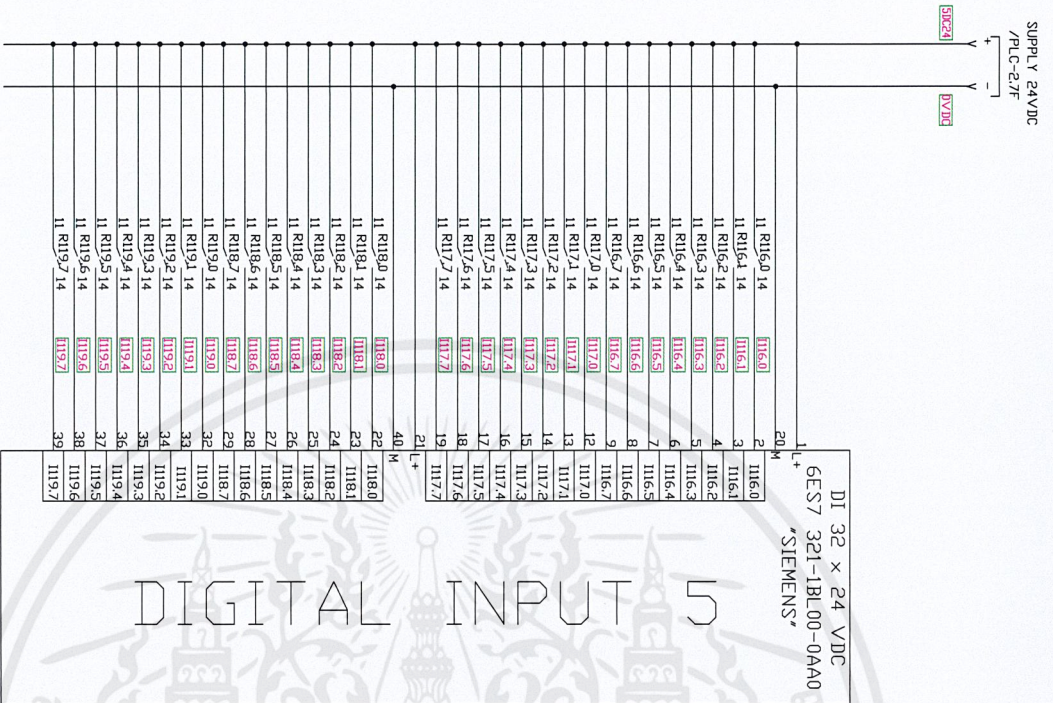
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

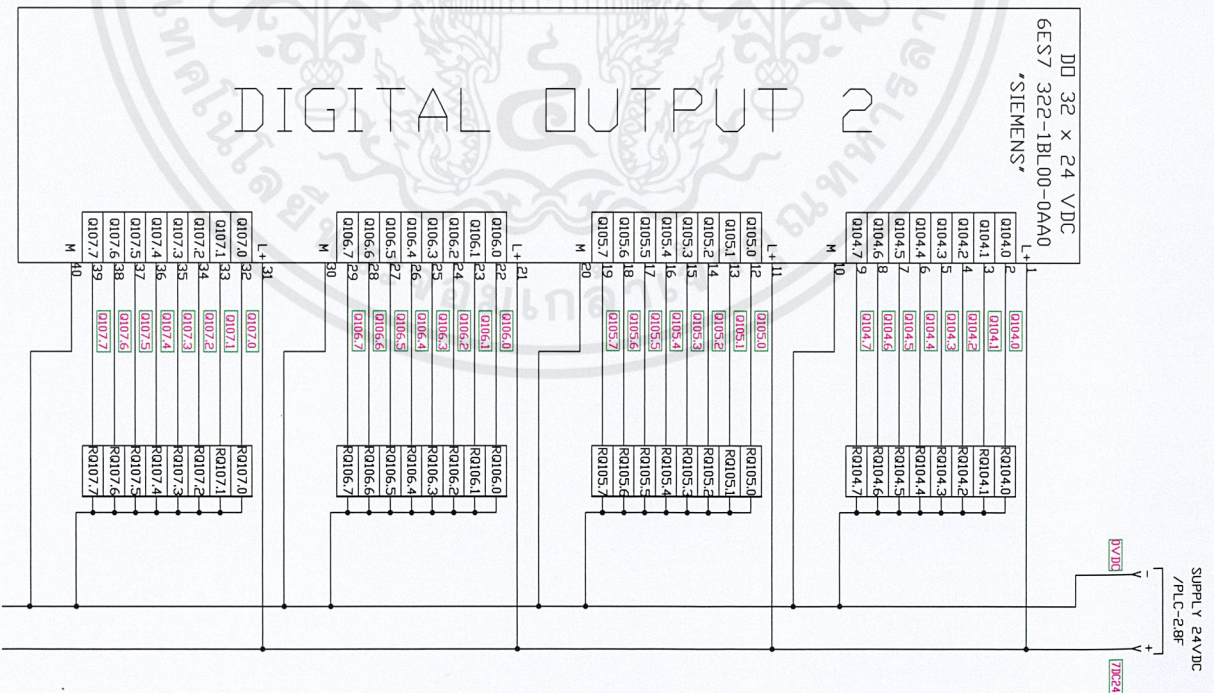
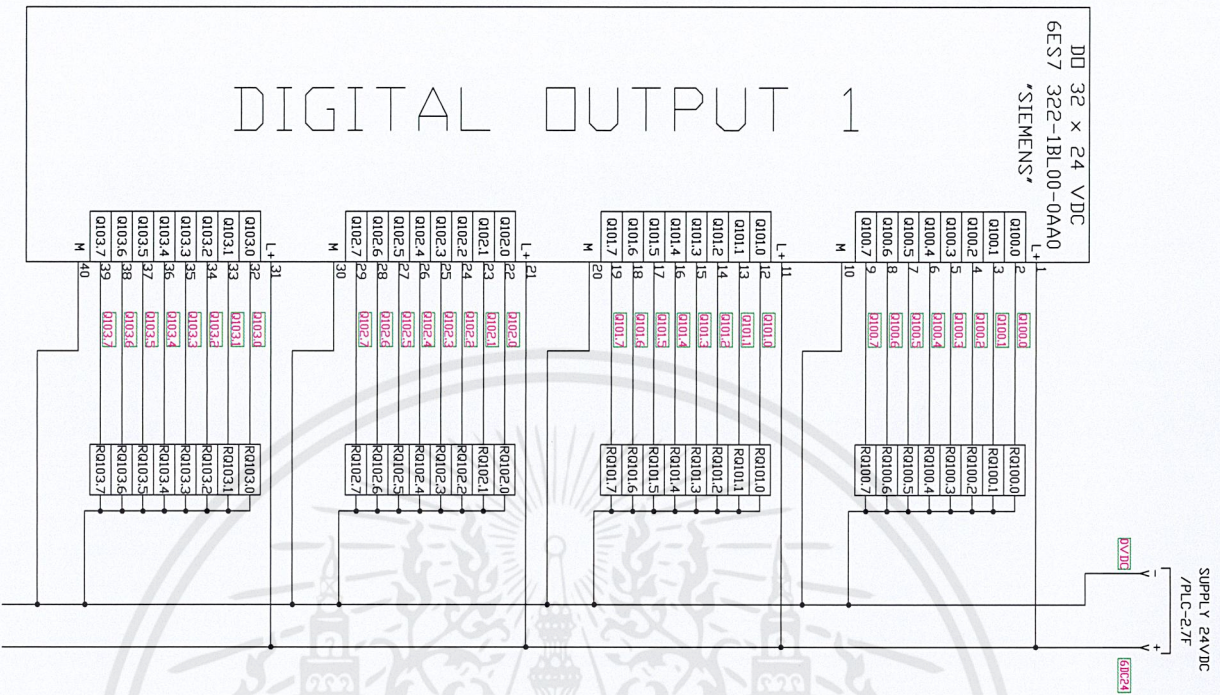
SHEET : 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
PROJECT : PROCESSING HUB					AREA : KK					DRAWN : APISARAP					CHECKED : ATCHARAP				
TYPE :					DRAWING No. :					APPROVED : KNDPPADDOL					FILE :				
REV : 1					DATE : 22/11/2019					SCALE : NTS					SHEET : 64				

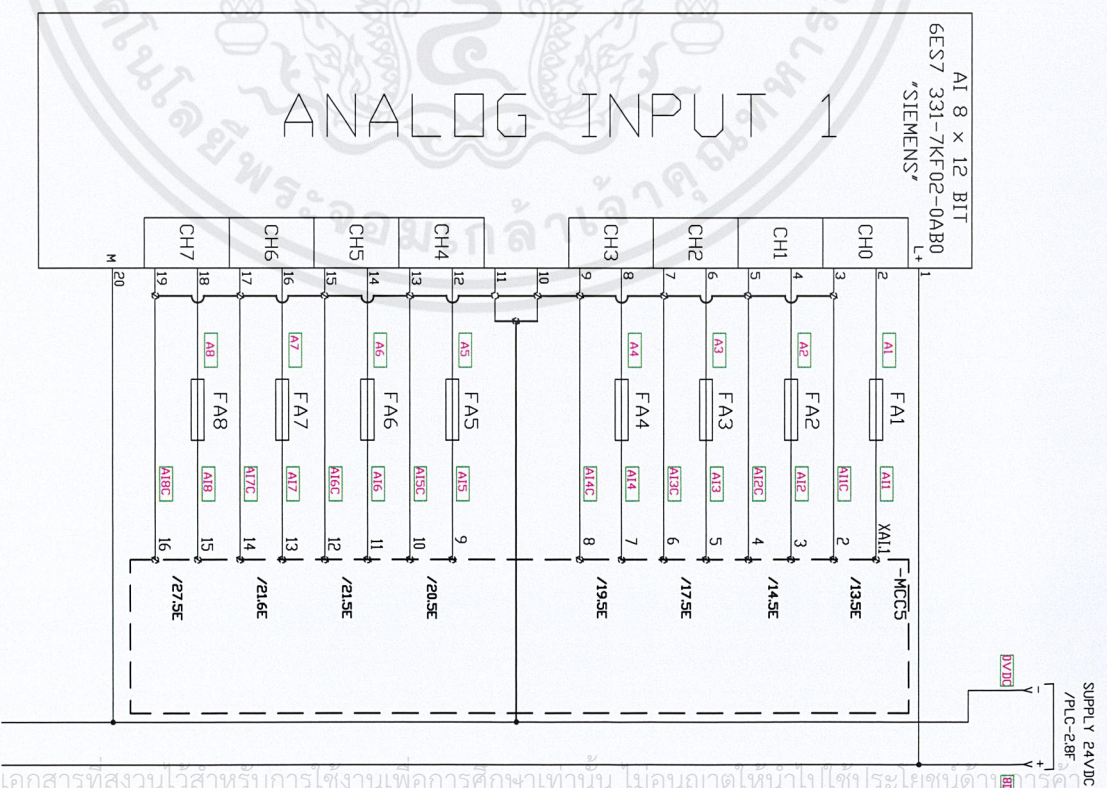
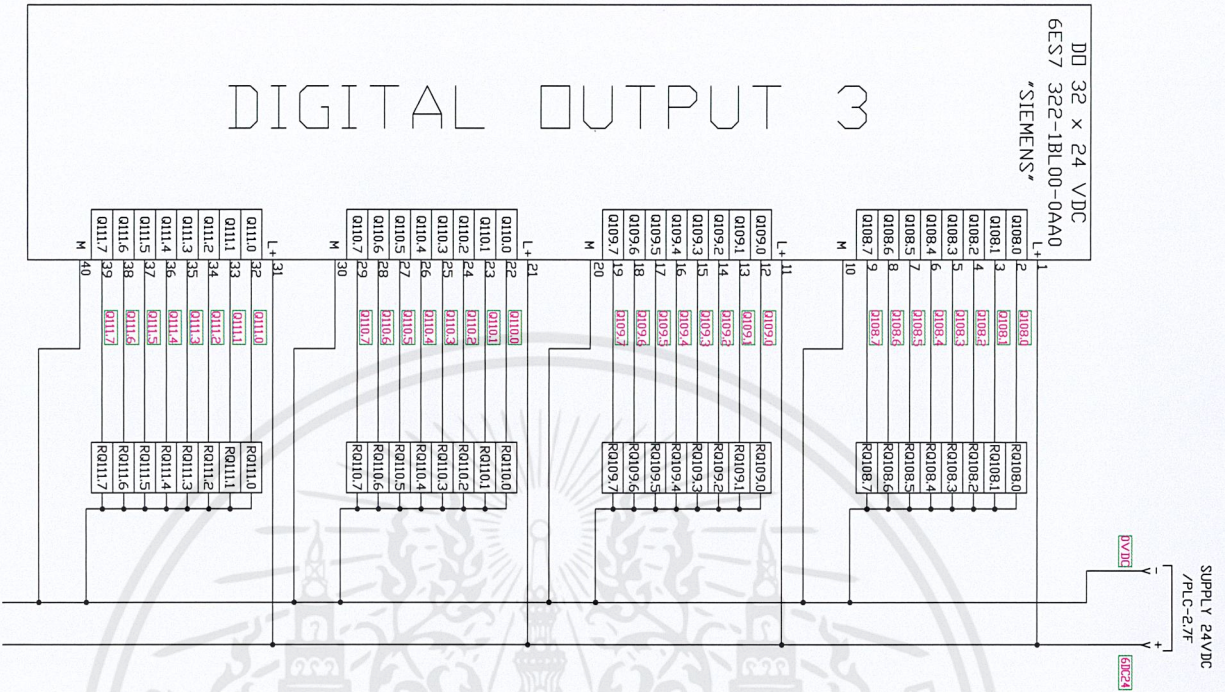
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : KNDPPADDOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	SCALE : NTS
5	6	7	8	SHEET : 65
9	10	11	12	
13	14	15	16	





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **KNOPPADOL**

CHECKED : **ATCHARAP**

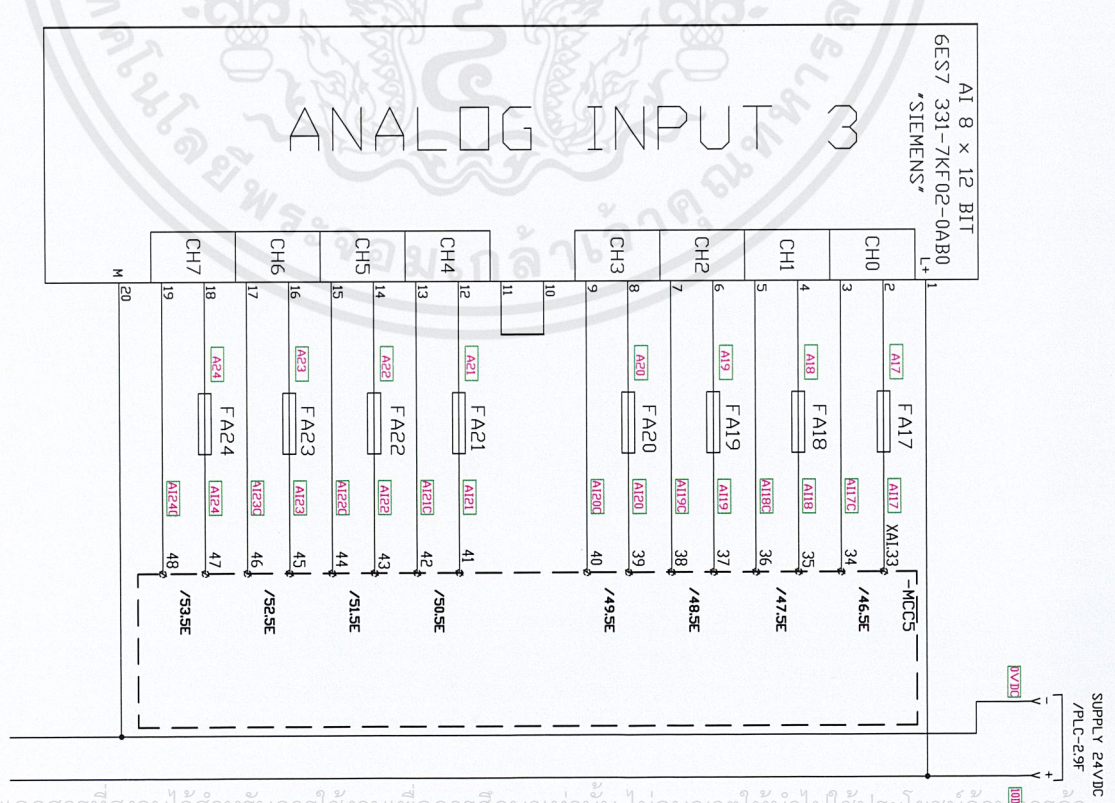
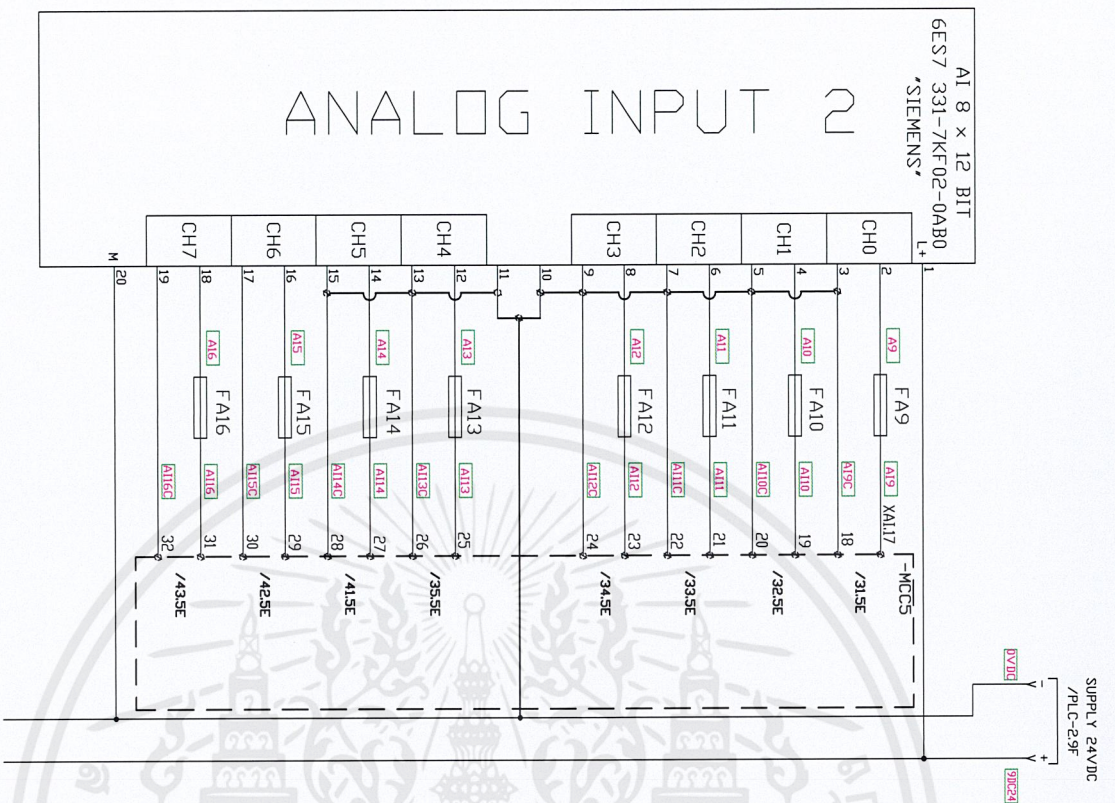
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

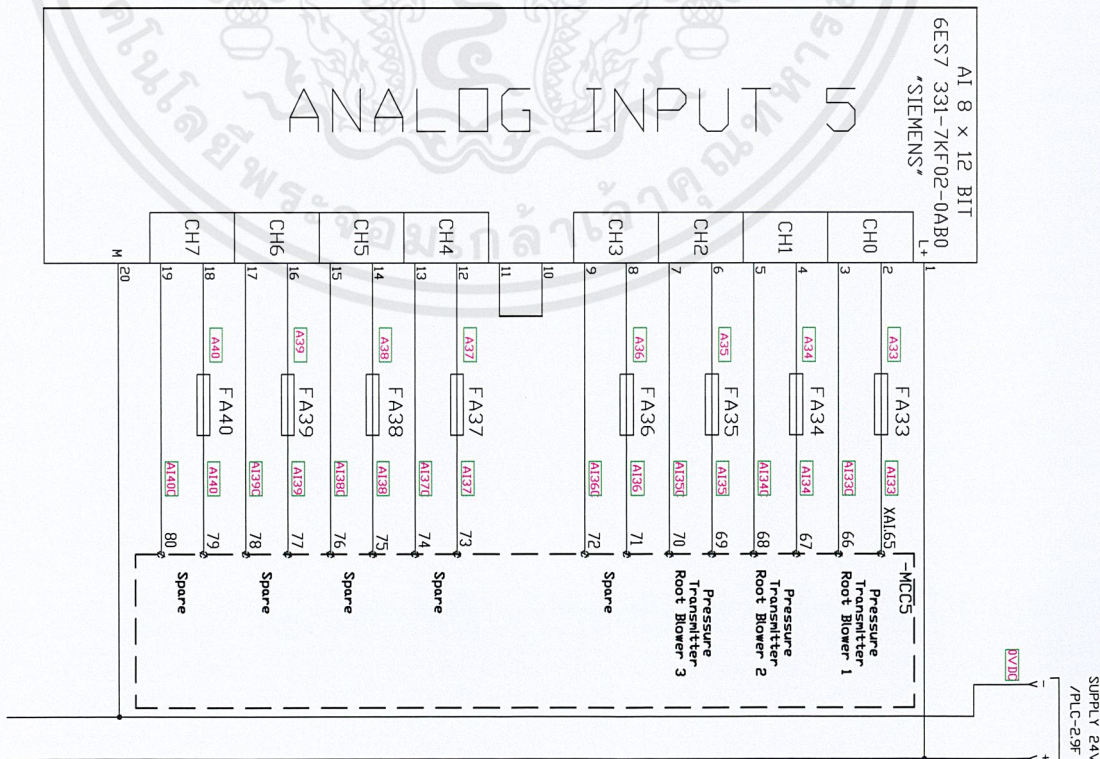
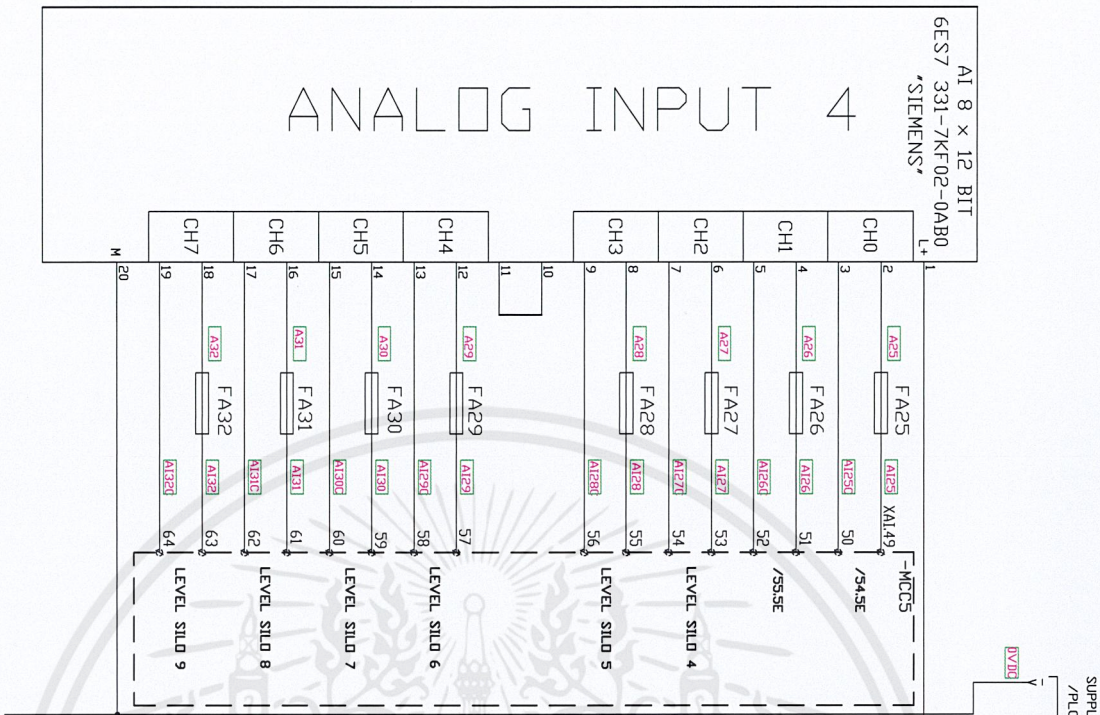
SHEET : 66





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT : PROCESSING HUB	AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED : K.NOPPADOL	FILE :	DATE : 22/11/2019
				SCALE : NTS
				SHEET : 67



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **K.NOPPADUL**

CHECKED : **ATCHARAP**

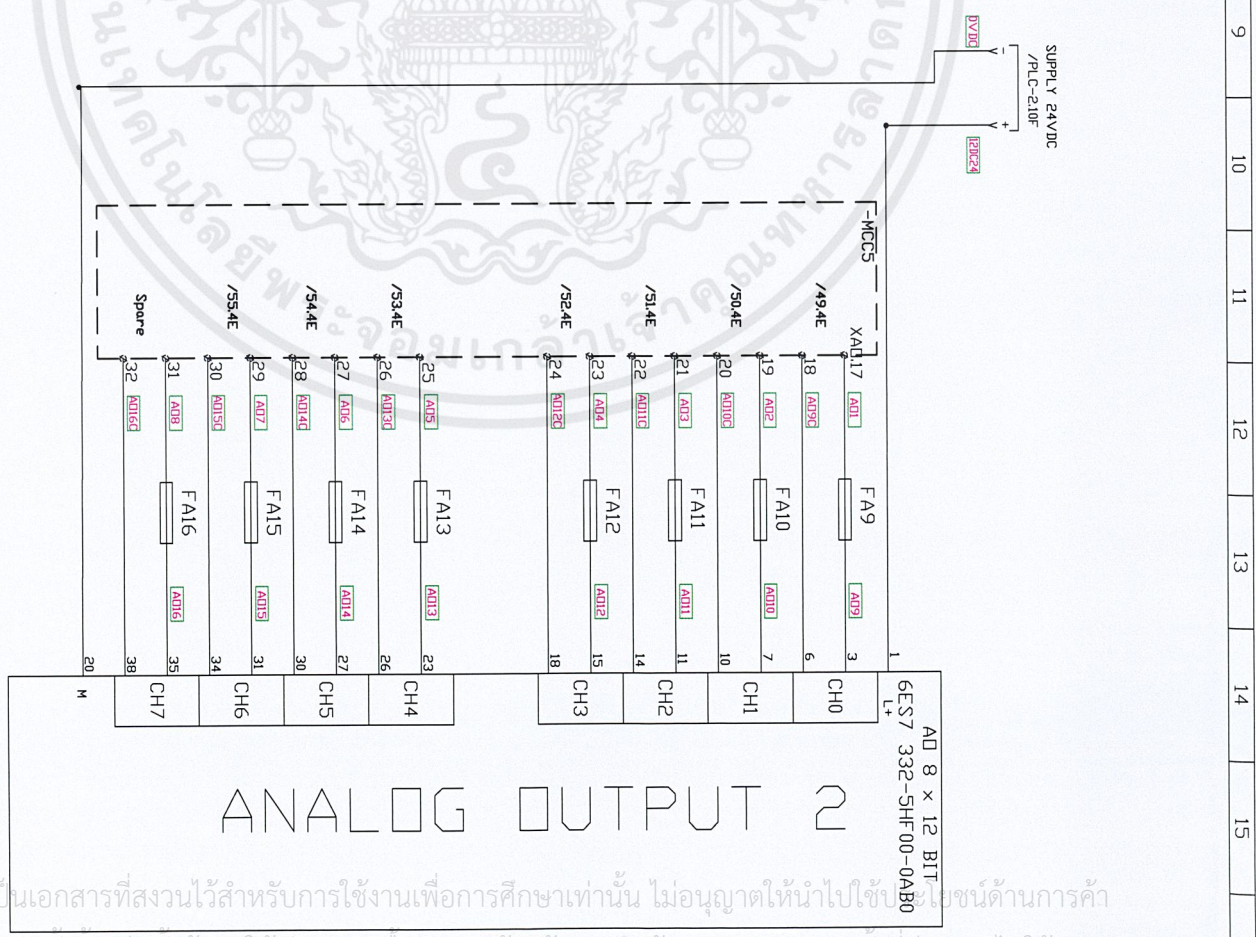
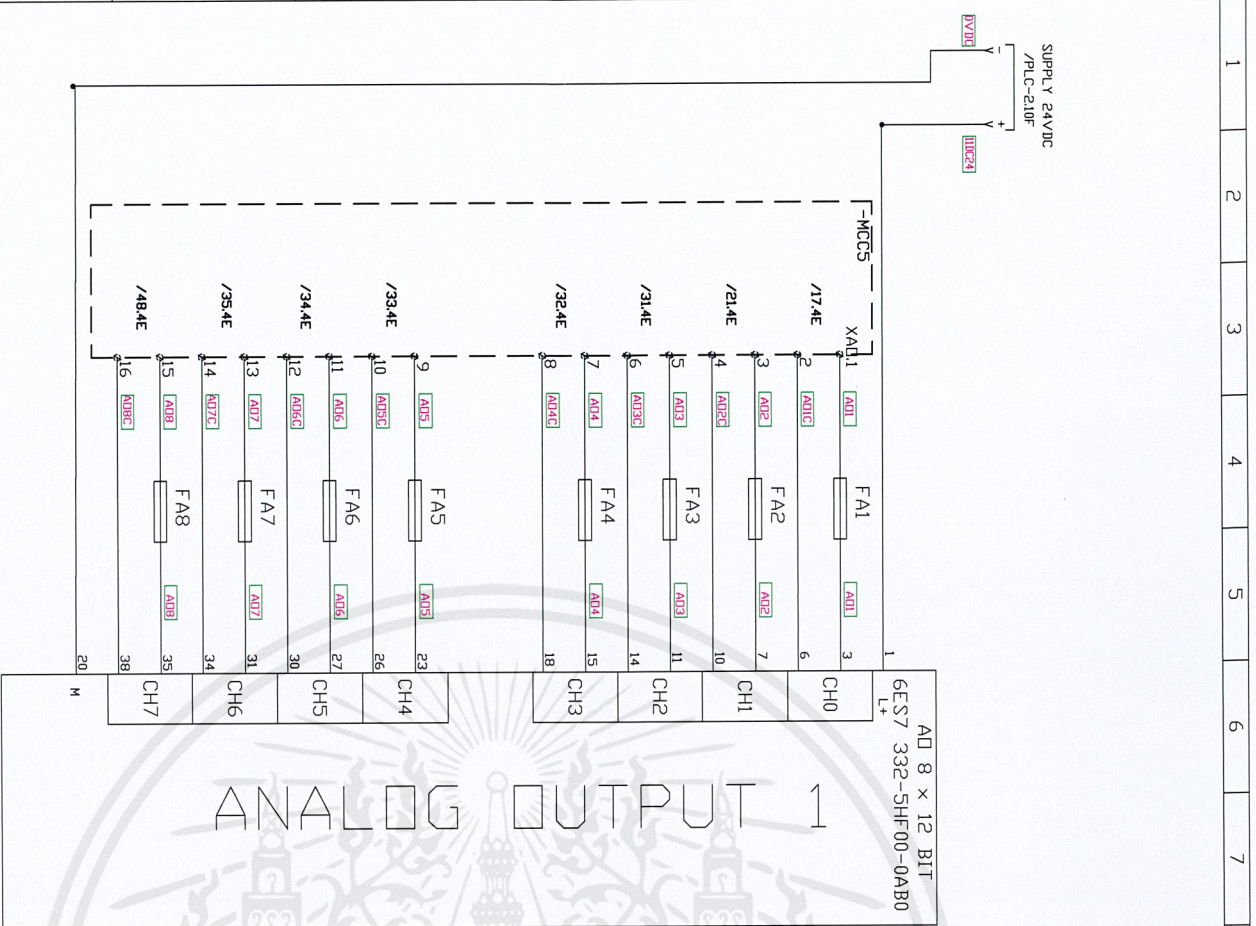
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

SHEET : 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **K.NOPPADOL**

CHECKED : **ATCHARAP**

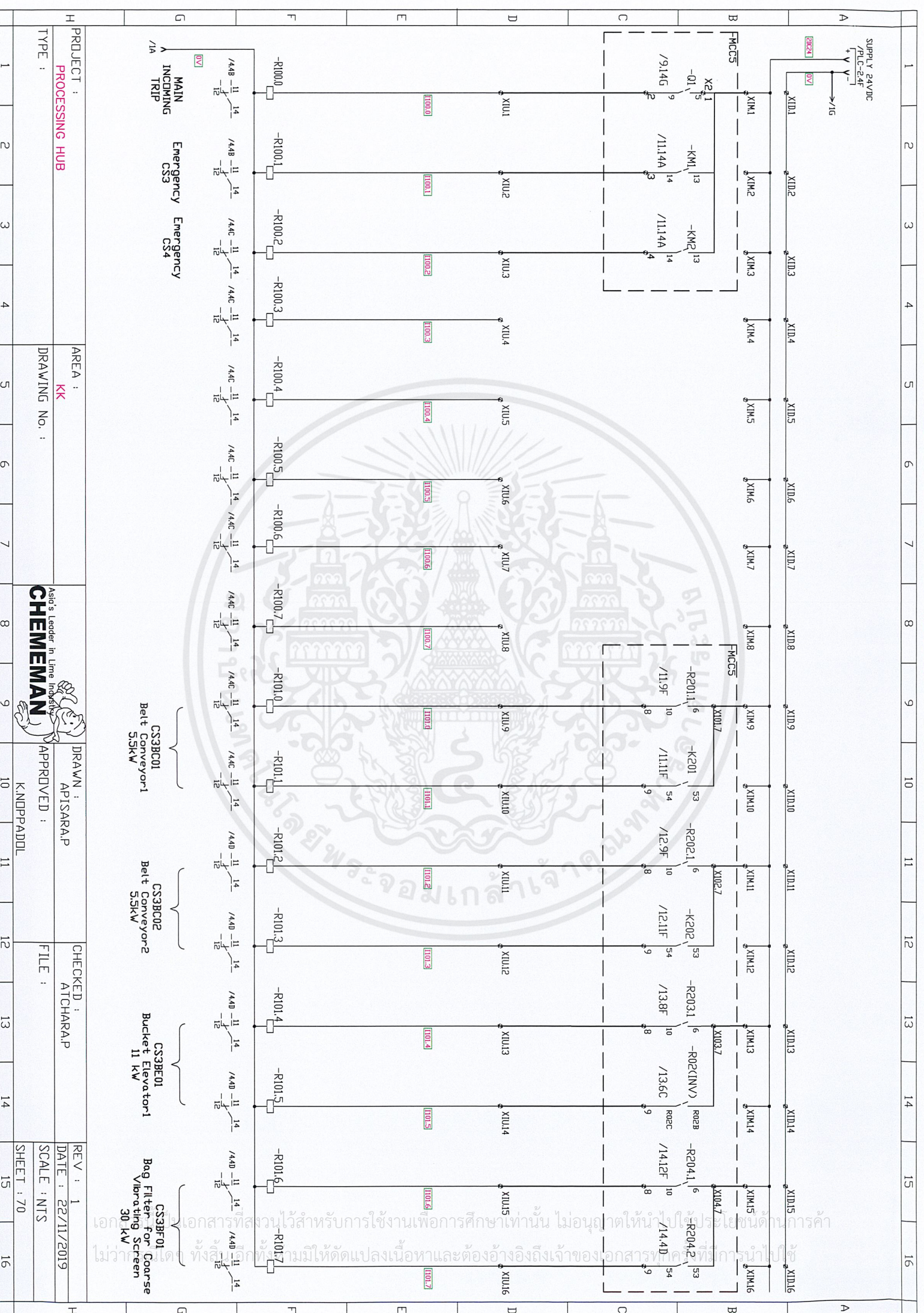
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

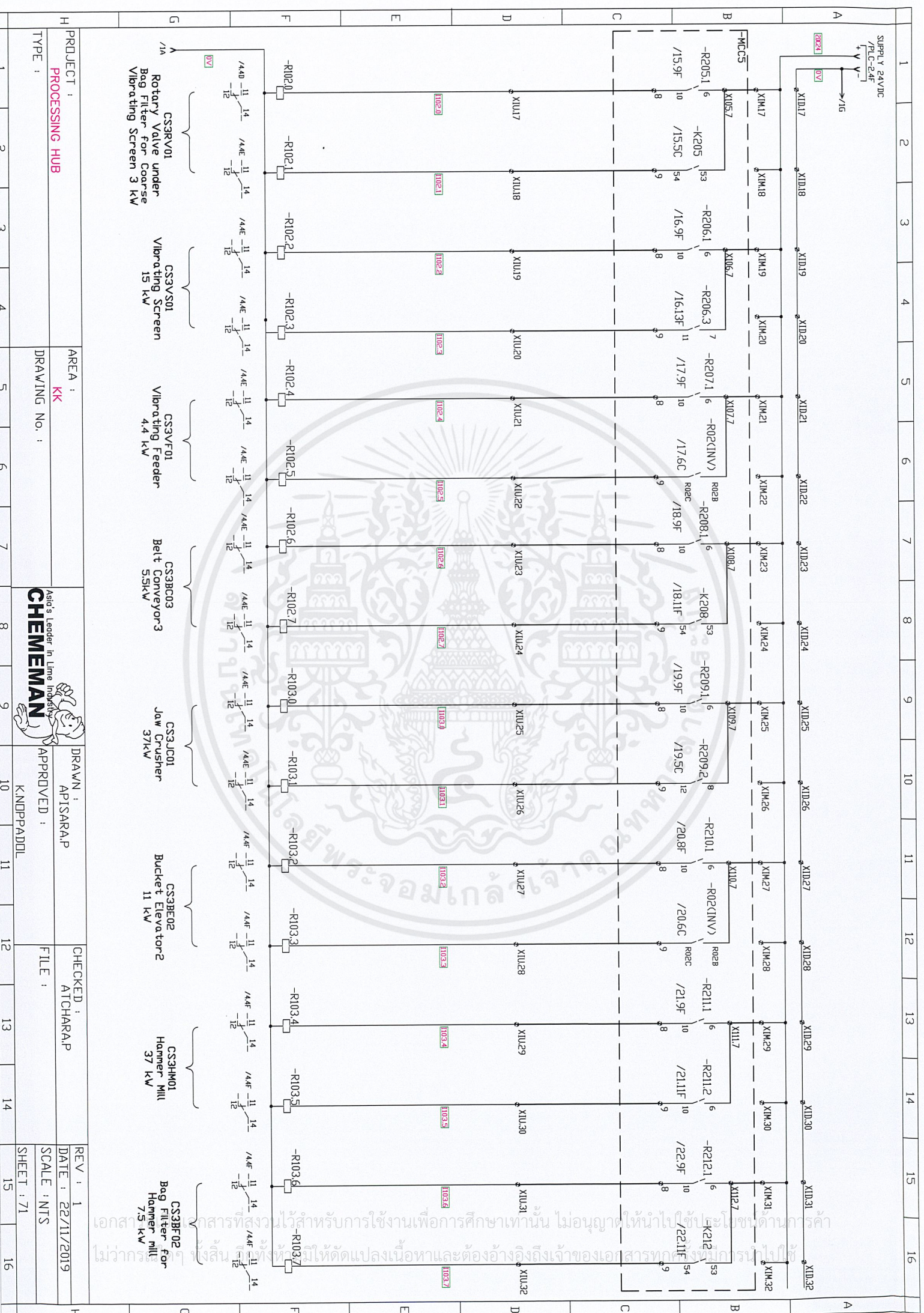
SHEET : 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



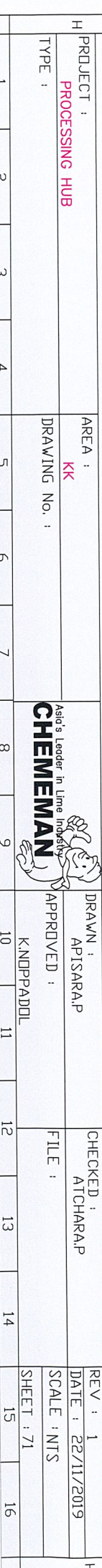
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	KNOPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	70

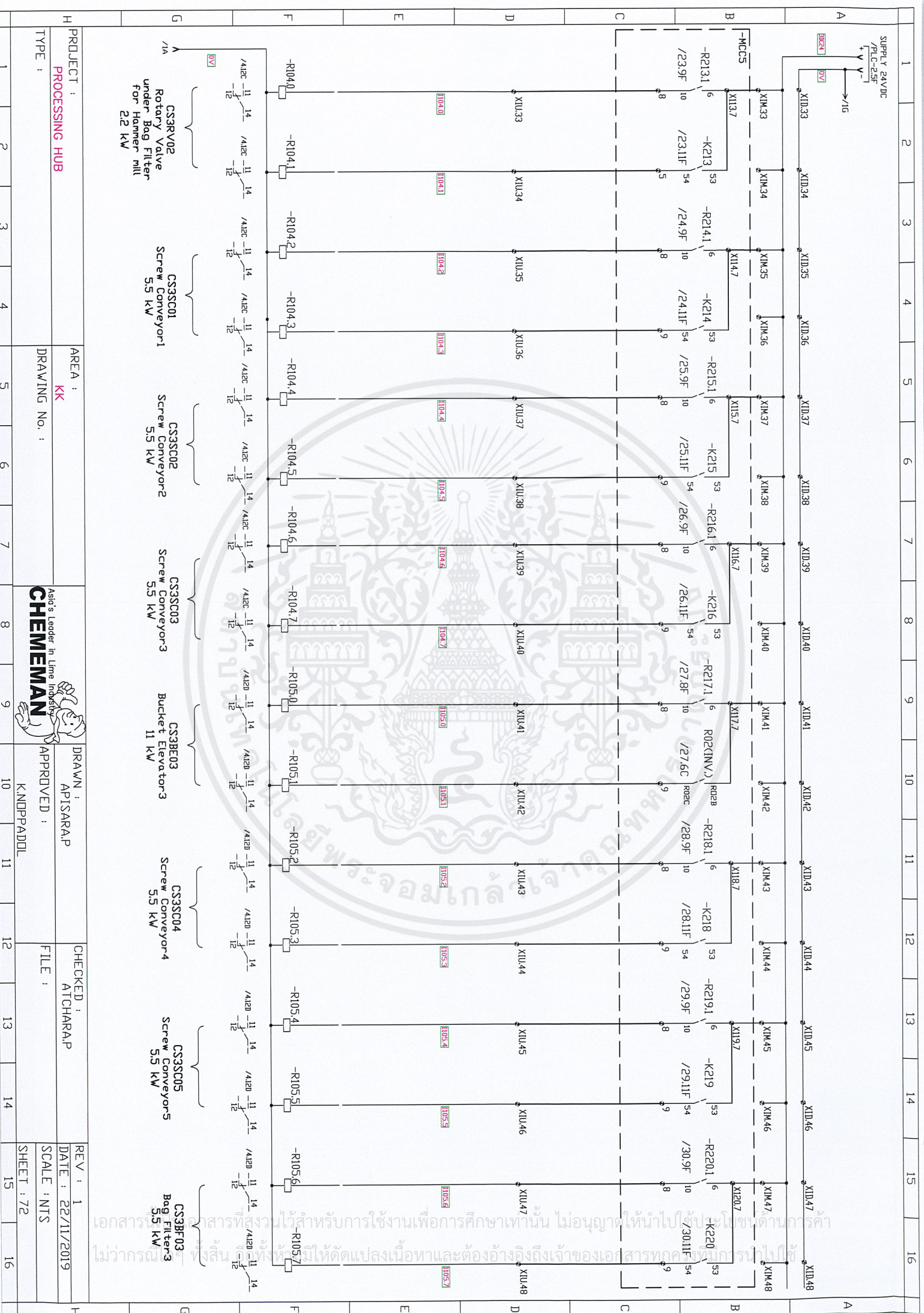
เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากันโดย ทั้งผู้จัดทำและผู้ให้ข้อมูลหากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร



PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWING No. :		DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :						APPROVED :	K.NPPADDUL	FILE :		DATE :	22/11/2019
										SCALE :	NTS
										SHEET :	71

CS3RV01 Rotary Valve under Bag Filter for Coarse Vibrating Screen 3 kW
 CS3VS01 Vibrating Screen 15 kW
 CS3VF01 Vibrating Feeder 4.4 kW
 CS3BC03 Belt Conveyor3 5.5kW
 CS3JC01 Jaw Crusher 37kW
 CS3BE02 Bucket Elevator2 11 kW
 CS3HM01 Hammer Mill 37 kW
 CS3BF02 Bag Filter for Hammer mill 7.5 kW



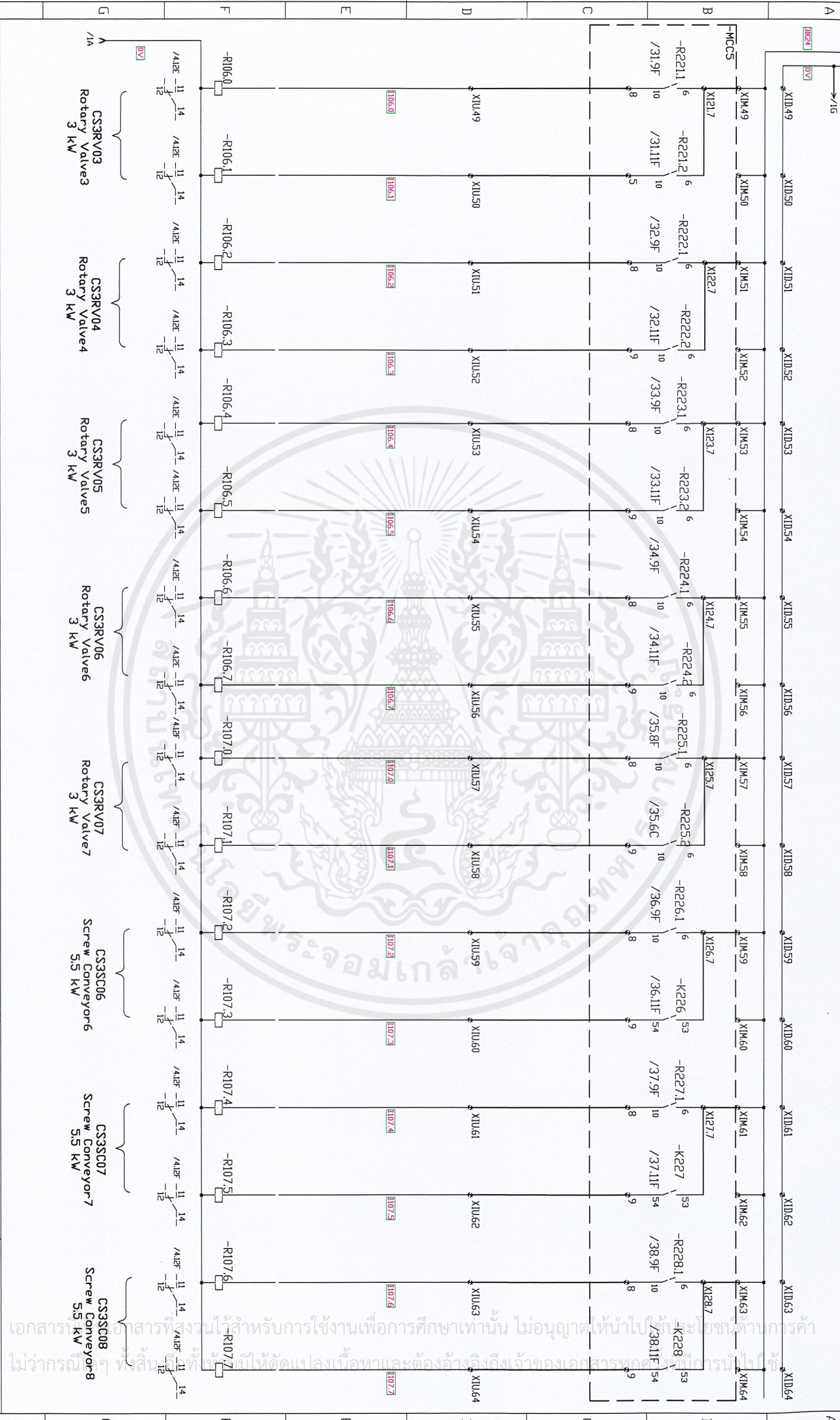


PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	K.NOPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	72

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ขออนุญาต
 ไม่ว่ากรรมสิทธิ์ในสิ่งพิมพ์นี้ให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

SUPPLY 24VDC
FLC-25V
+ V -
→ /IG



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

DRAWN : **APISARAP**

APPROVED : **KANDPADDOL**

CHECKED : **ATCHARAP**

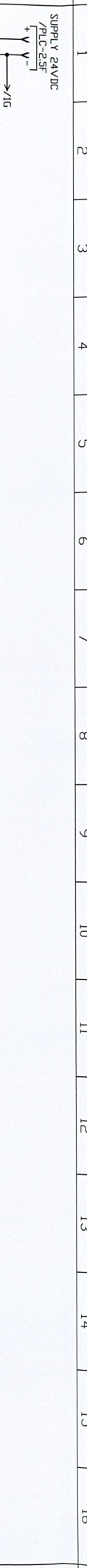
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

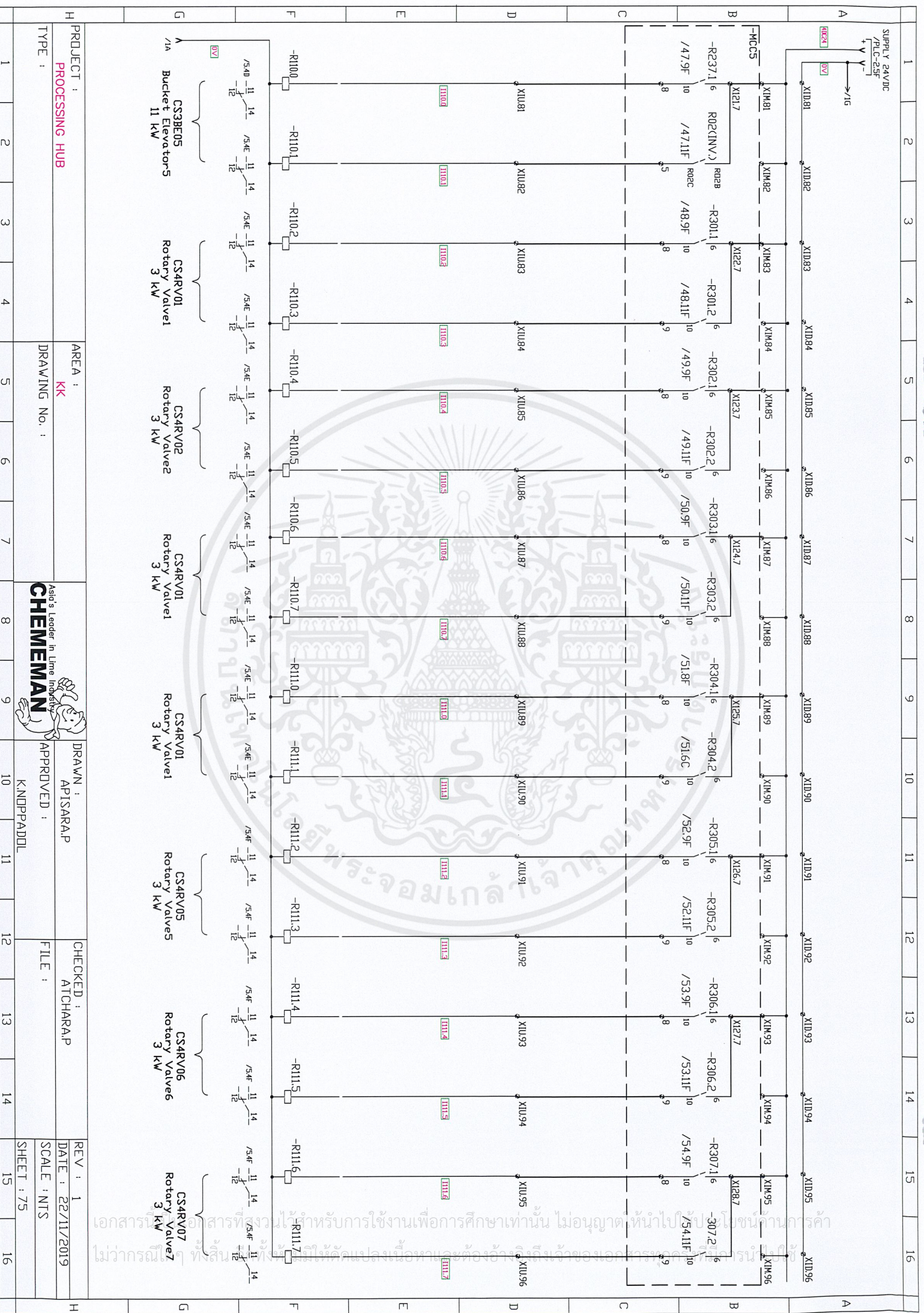
SHEET : 73

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ ใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการพาณิชย์
 ไม่ว่าการนี้... ให้สิ่งนี้... ให้ได้ดั่งเดิมและต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารเท่านั้น



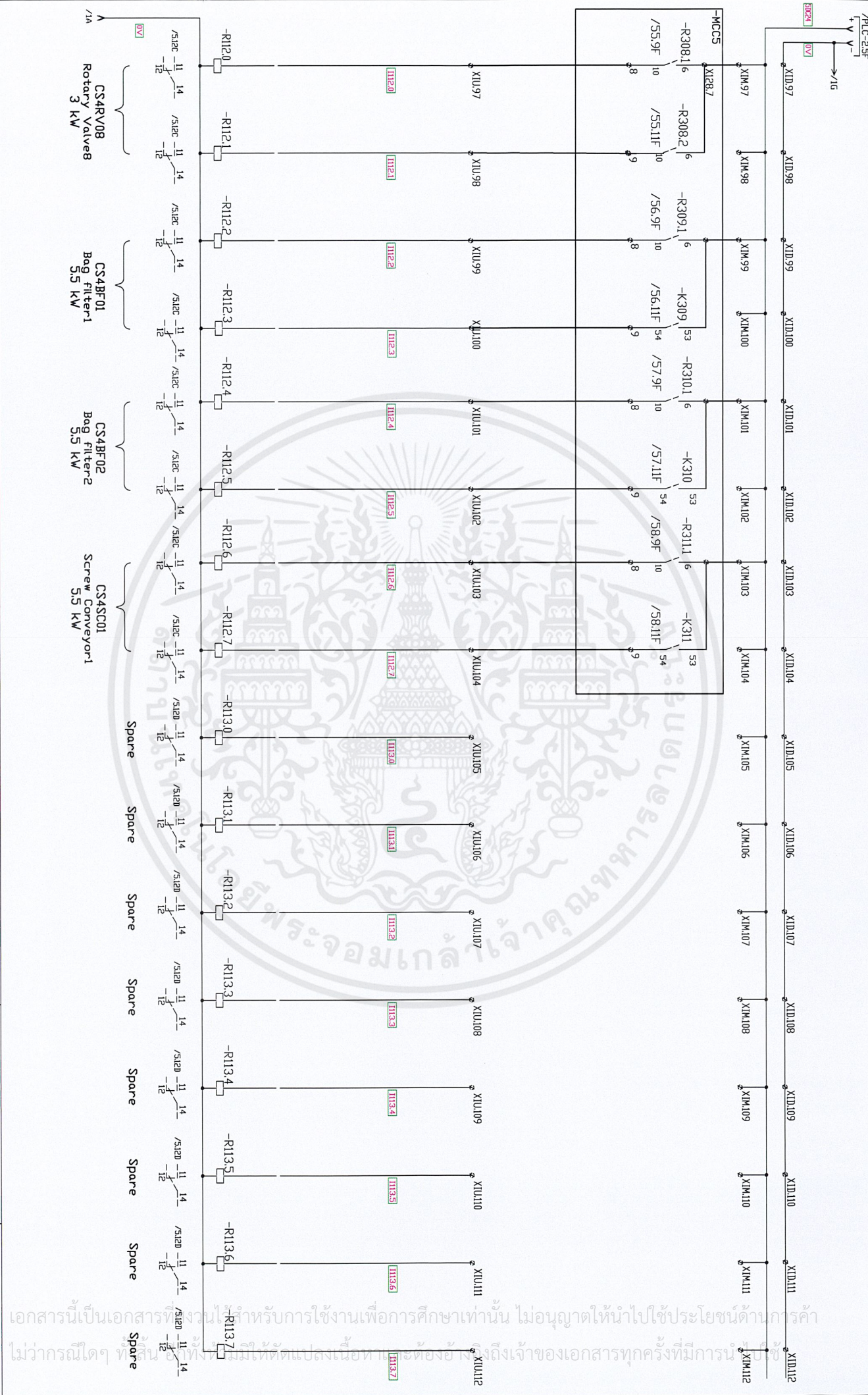
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SUPPLY 24VDC /PLC-29F + V - + V - -IG															
XID65 XID66 XID67 XID68 XID69 XID70 XID71 XID72 XID73 XID74 XID75 XID76 XID77 XID78 XID79 XID80															
-MCCS XIM65 XIM66 XIM67 XIM68 XIM69 XIM70 XIM71 XIM72 XIM73 XIM74 XIM75 XIM76 XIM77 XIM78 XIM79 XIM80															
-R229.1 /39.9F 10 8 -K229 53 -R230.1 /40.9F 9 8 -K230 53 -R231.1 /41.9F 10 8 -R231.2 /41.11F 10 9 -R232.1 /42.9F 10 8 -K232.1 /42.11F 10 9 -R233.1 /43.8F 10 8 -R233.2 /43.6C 10 9 -R234.1 /44.9F 10 8 -K234.1 /44.11F 54 9 -R235.1 /45.9F 10 8 -K235 /45.11F 54 9 -R236.1 /46.8F 10 8 R02(INV.2) /46.6C R02C															
XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7 XIA2.7															
XIU65 XIU66 XIU67 XIU68 XIU69 XIU70 XIU71 XIU72 XIU73 XIU74 XIU75 XIU76 XIU77 XIU78 XIU79 XIU80															
-R10801 -R10811 -R10821 -R10831 -R10841 -R10851 -R10861 -R10871 -R10890 -R10911 -R10921 -R10931 -R10941 -R10951 -R10961 -R10971															
/5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14 /5.48 -11 -14															
CS3DF01 Double Flap1 1.1 kW CS3DF02 Double Flap2 1.1 kW CS3RB01 Root Blower1 90 kW CS3RB02 Root Blower2 90 kW CS3RB03 Root Blower3 90 kW CS3BF04 Bag Filter4 5.5 kW CS3BF05 Bag Filter5 5.5 kW CS3BE4 Bucket Elevator4 11 kW															
PROJECT : PROCESSING HUB															
AREA : KK															
DRAWING No. :															
DRAWN : APISARAP															
APPROVED : KNOPPADOL															
CHECKED : ATCHARAP															
REV : 1															
DATE : 22/11/2019															
SCALE : NTS															
SHEET : 74															

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนหรือทำนุบำรุงผลประโยชน์ของผู้อื่นได้
 หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 02-232-4000



PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARAP	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING NO. :		APPROVED :	K.NPPADDOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ขออนุญาต
 ไม่ว่ากรณิ... ที่... มี... เปลี่ยนเนื้อหา... ต้อง... ของ... เอกสาร... นี้...



PROJECT : **PROCESSING HUB**

AREA : **KK**

DRAWING No. :

DRAWN : APISARAP

CHECKED : ATCHARAP

APPROVED : K.NDPADDOL

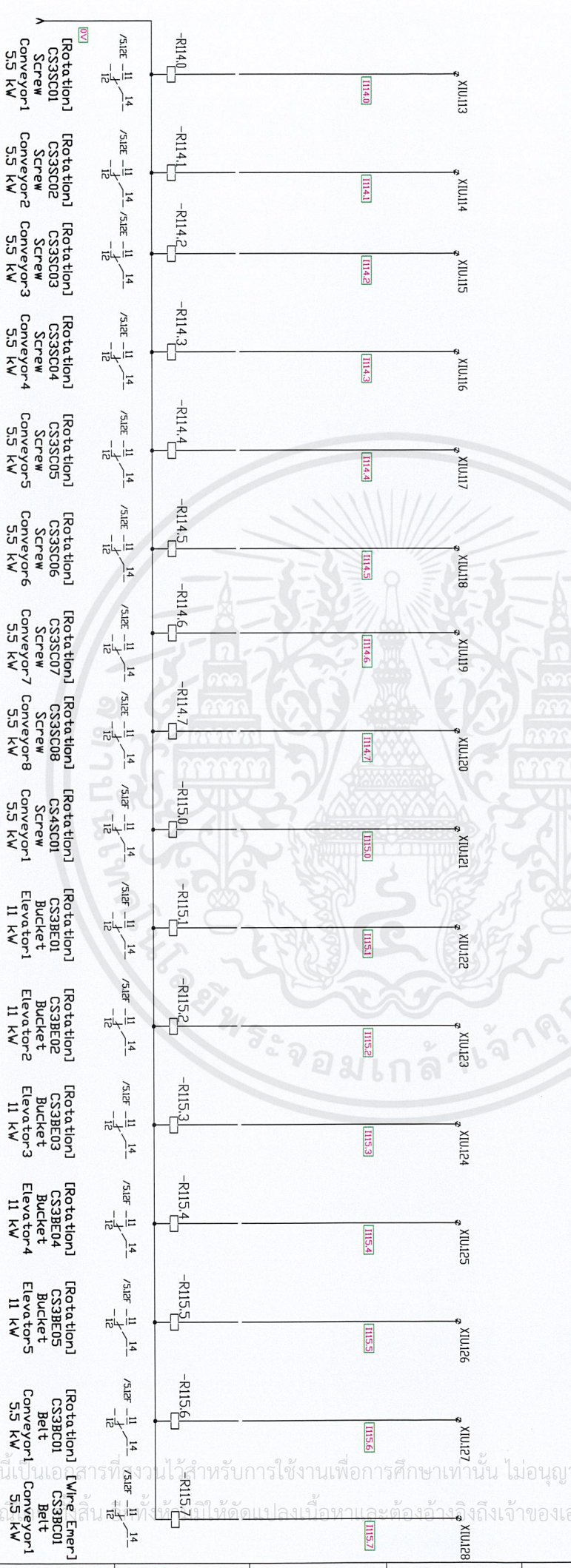
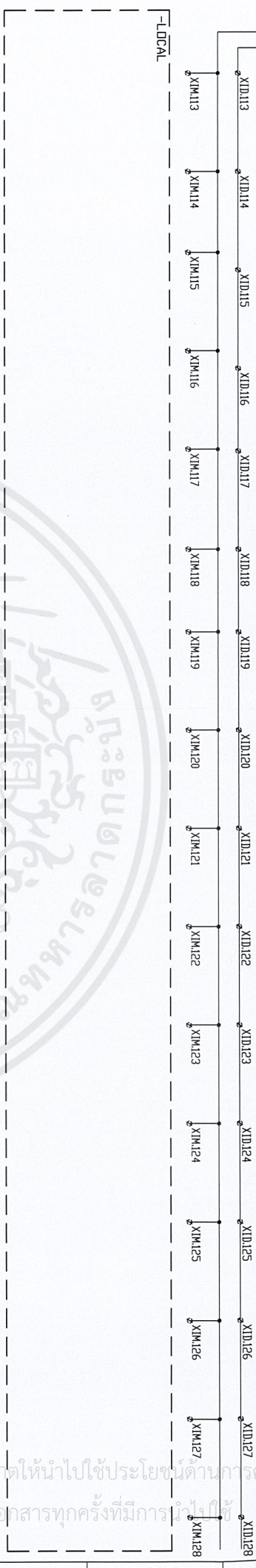
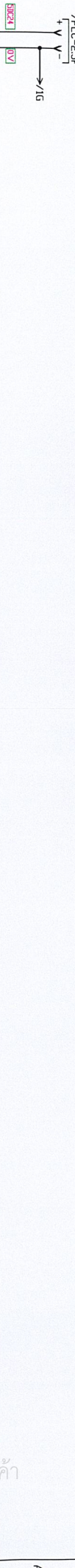
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

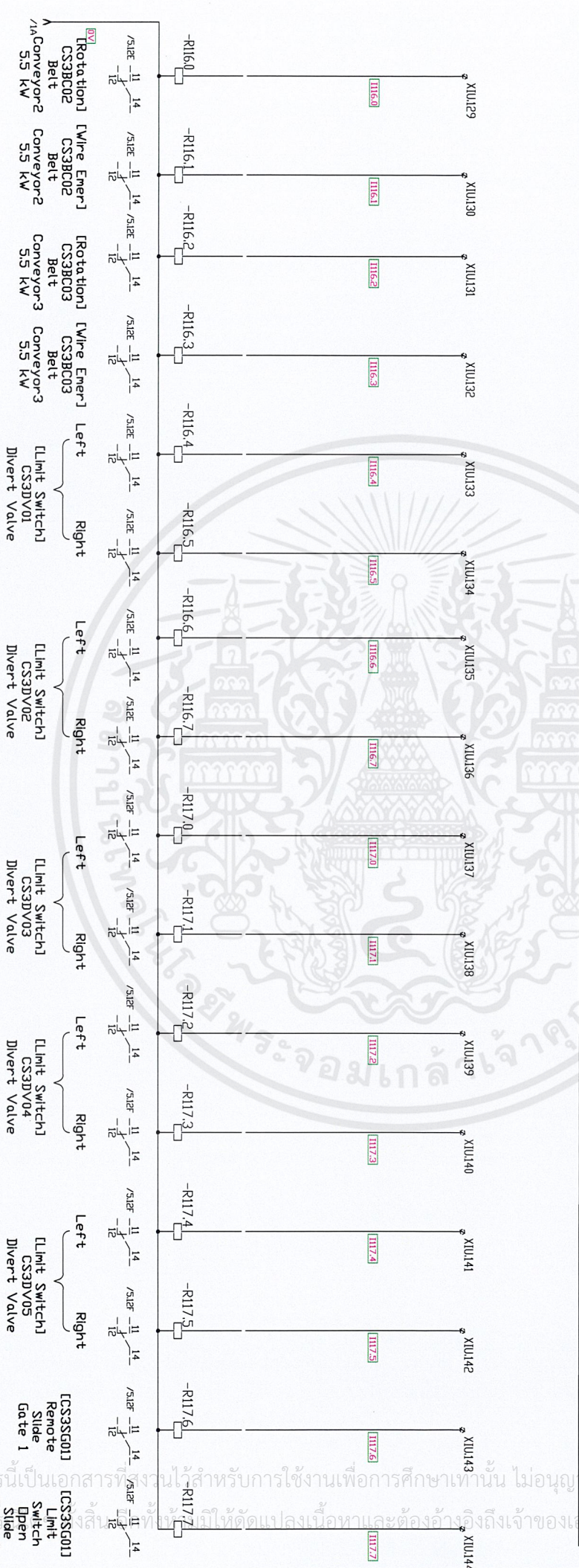
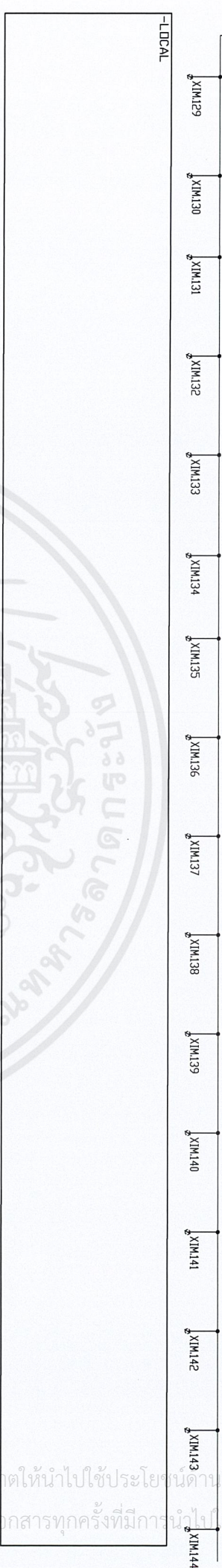
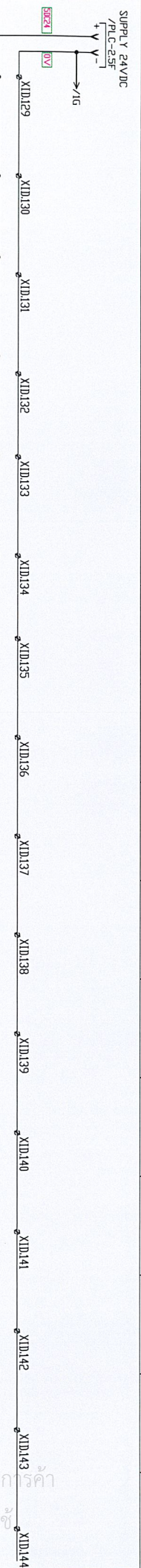
SHEET : 76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานไฟฟ้าหรือช่างงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่สิ้นอายุหรือหมดอายุให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข



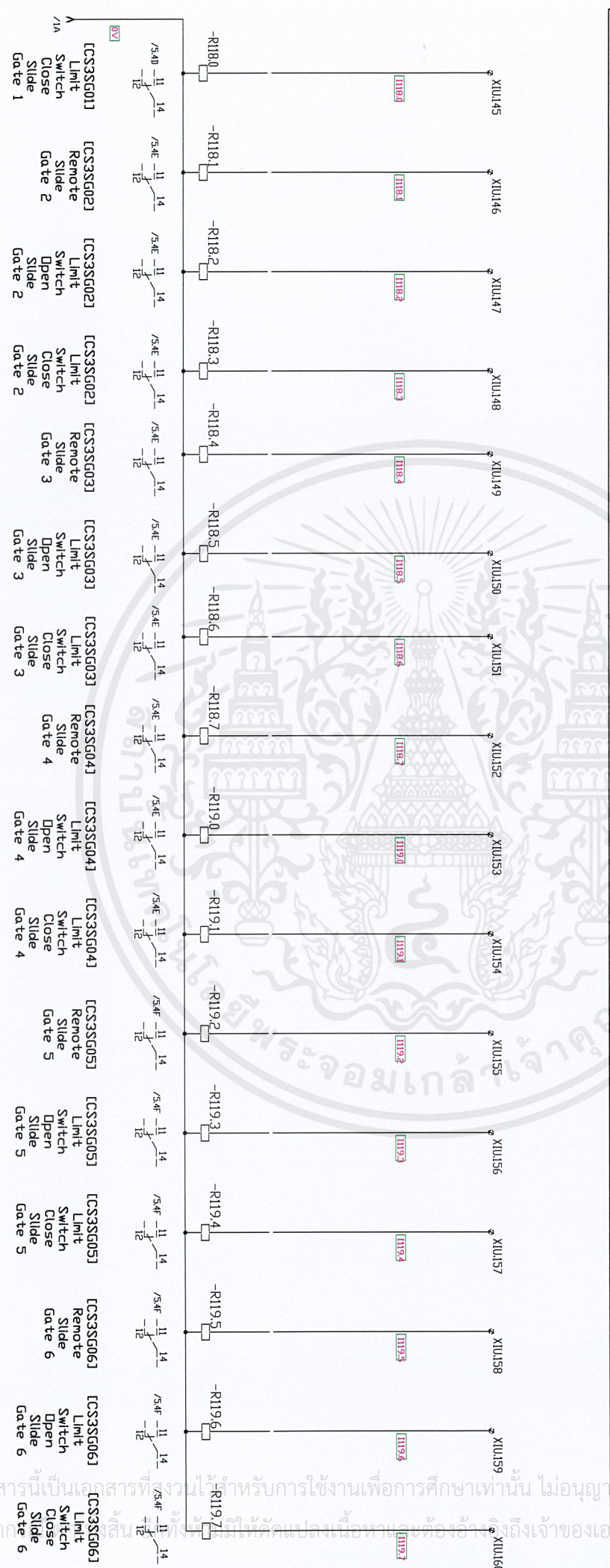
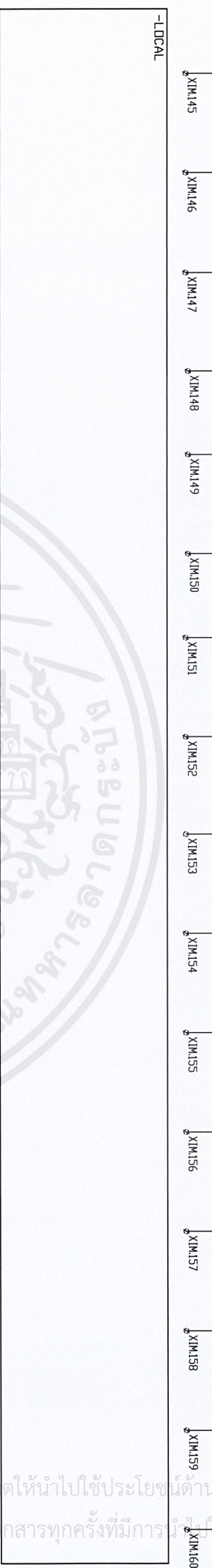
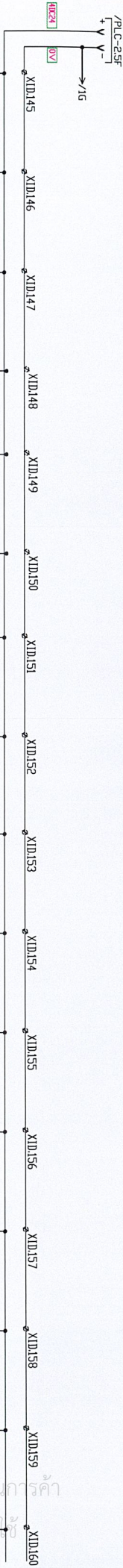
PROJECT : PROCESSING HUB		AREA : KK	DRAWN : APISARAP	CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :		DRAWING NO. :	APPROVED :	FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงและต้องขออภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข



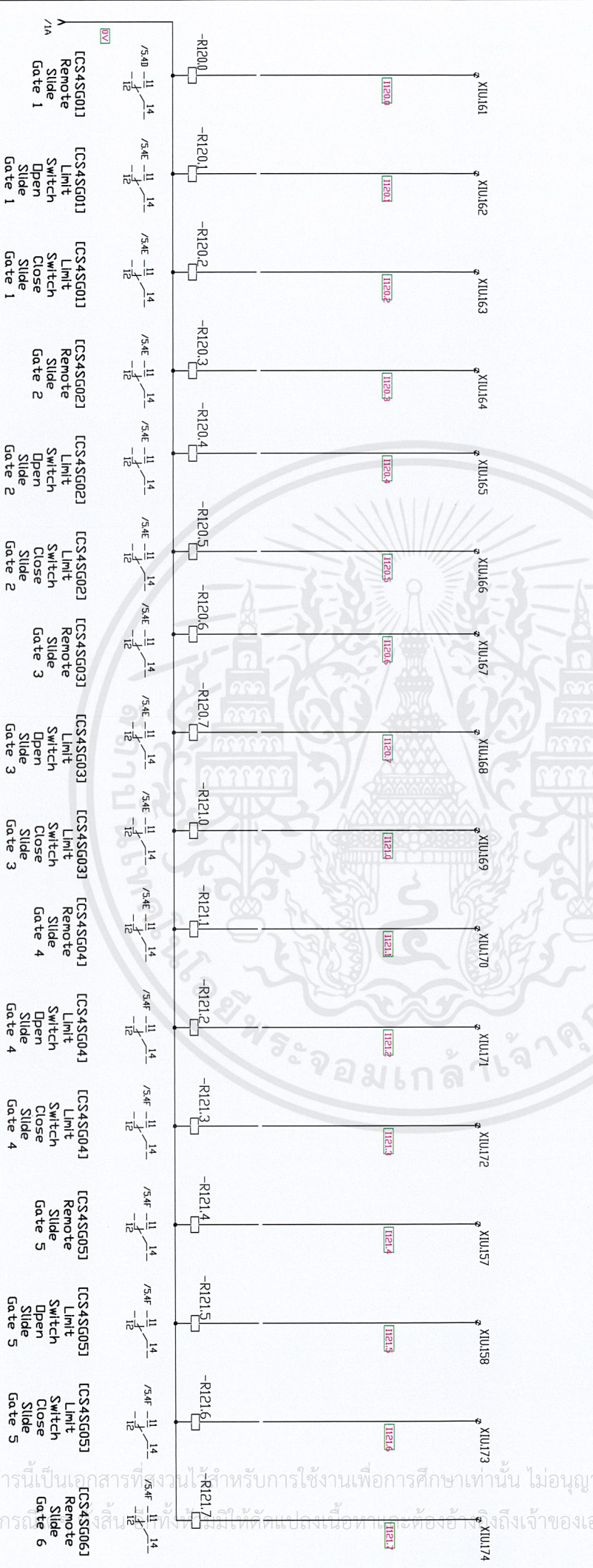
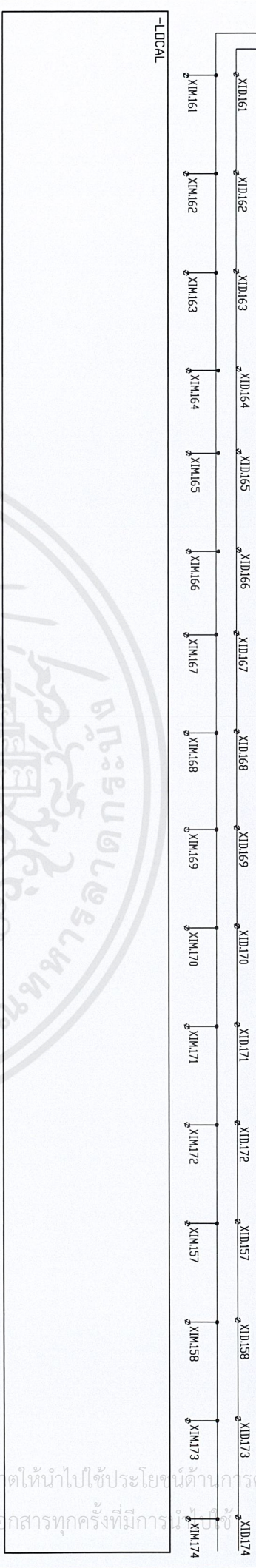
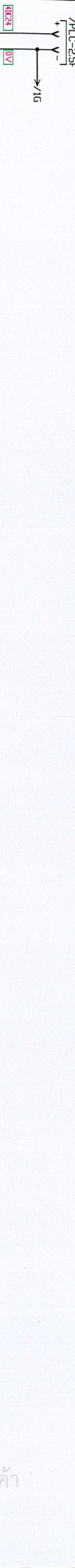
PROJECT : PROCESSING HUB															
AREA : KK															
DRAWING No. :															
DRAWN : APISARAP															
APPROVED : KNDPPADDU															
CHECKED : ATCHARAP															
REV : 1															
DATE : 22/11/2019															
SCALE : NTS															
SHEET : 78															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ
 ไม่ว่าในกรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง กรุณาแจ้งกลับมายังผู้จัดทำ



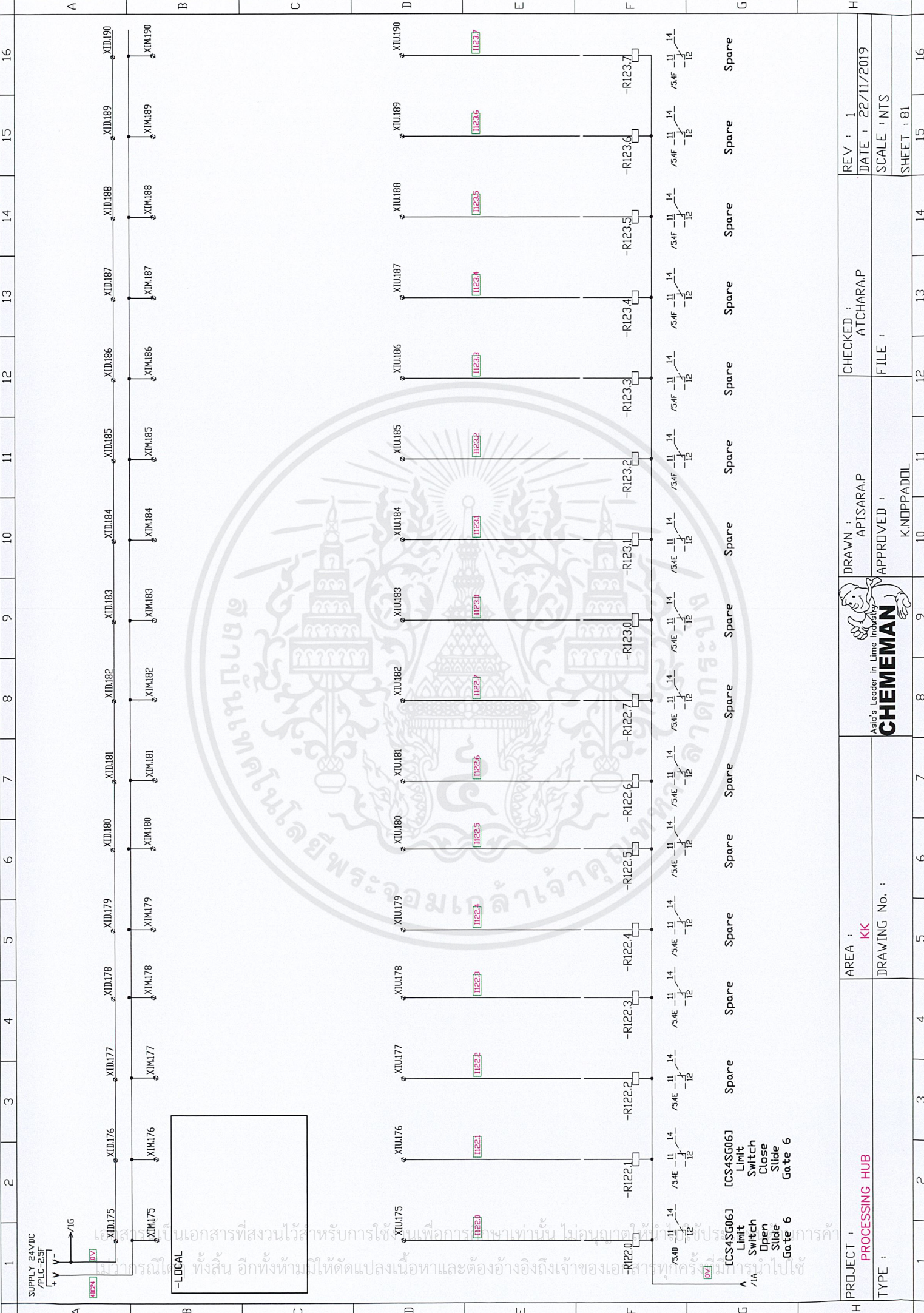
PROJECT : PROCESSING HUB		AREA : KK	DRAWN : APISARAP		CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :		DRAWING No. :	APPROVED : K.NPPADDOL		FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้ง กรุณาแจ้ง



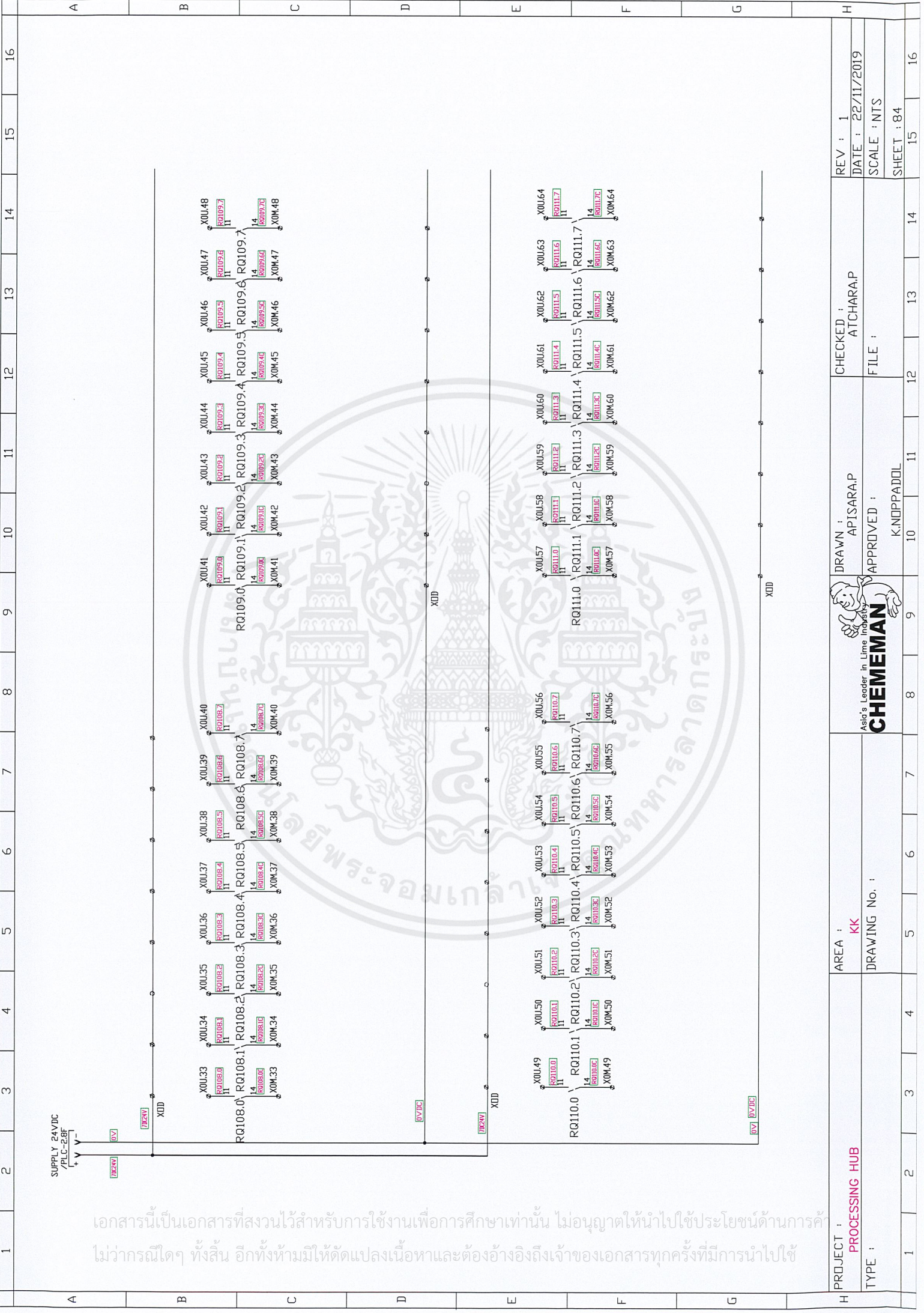
PROJECT : PROCESSING HUB		AREA : KK	DRAWN : APISARAP		CHECKED : ATCHARAP	REV : 1
TYPE :		DRAWING NO. :	APPROVED : K.NOPPADOL		FILE :	DATE : 22/11/2019
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	SHEET : 80				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานโครงการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามหากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัยใดๆ กรุณาแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข



A	B	C	D	E	F	G	H
1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16

PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		FILE :		DATE :	22/11/2019
				APPROVED :	K.NOPPADOL	SCALE :	NTS
						SHEET :	81
	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16					



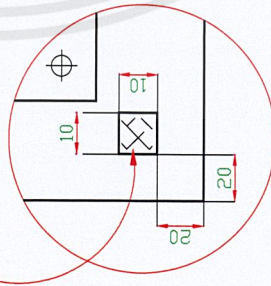
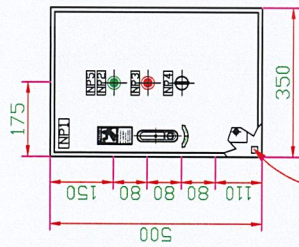
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARA.P	CHECKED :	ATCHARAP	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	K.NIPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
								SHEET :	84

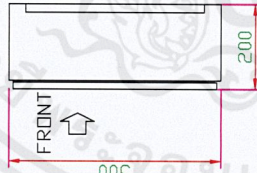
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB01 PANEL

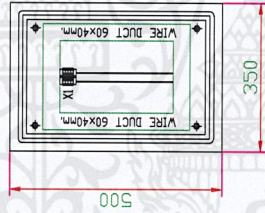
FRONT VIEW



SIDE VIEW



FRONT VIEW WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB01 PANEL
- NP2 = DN
- NP3 = OFF
- NP4 = LDC-OFF-REM
- NP5 = Belt Conveyor1 CS3BC01



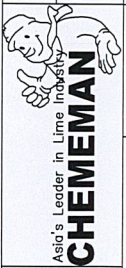
WIRING FOR Belt Conveyor1 CS3BC01

PROJECT : **PROCESSING HUB**

TYPE :

AREA : **KK**

DRAWING No. :



DRAWN : APISARAP

APPROVED : K.NOPPADOL

CHECKED : ATCHARAP

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

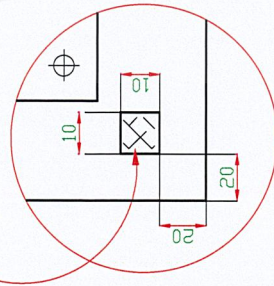
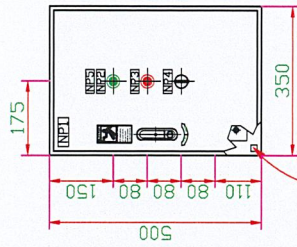
SCALE : NTS

SHEET : 85

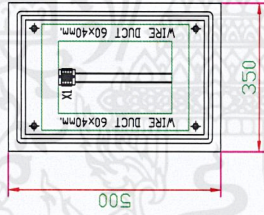
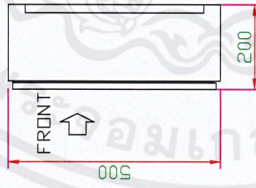
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB08 PANEL

FRONT VIEW

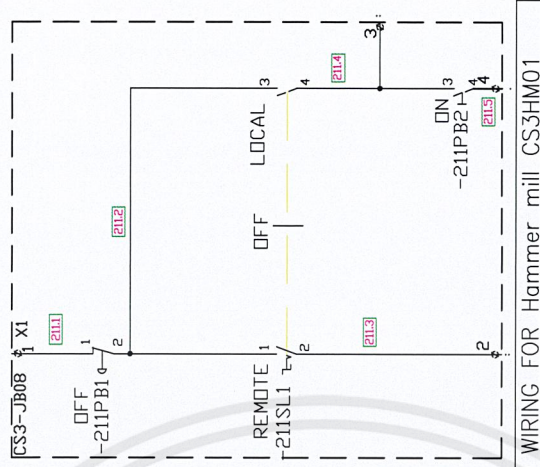


SIDE VIEW FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB08 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Hammer mill CS3HM01



WIRING FOR Hammer mill CS3HM01

PROJECT :

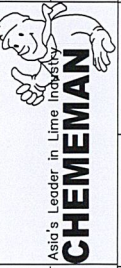
PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



DRAWN :
APISARAP

APPROVED :

K.NOIPPADOL

CHECKED :
ATCHARAP

FILE :

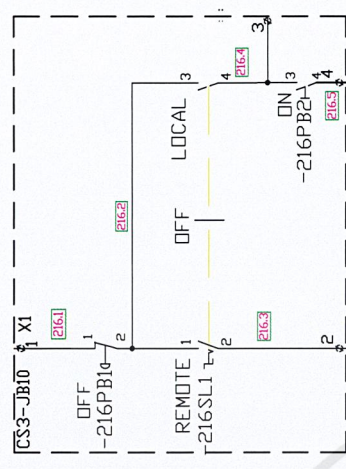
REV : 1

DATE : 22/11/2019

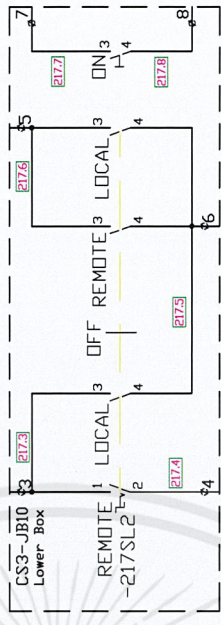
SCALE : NTS

SHEET : 92

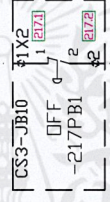
15 16



WIRING FOR Screw Conveyor3 CS3SC03

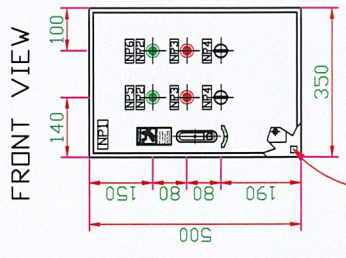
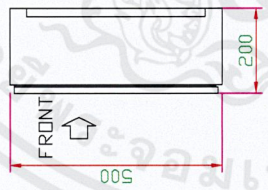
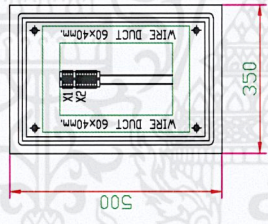


WIRING FOR Bucket Elevator3 CS3BE03



CS3-JB10 PANEL

FRONT VIEW
SIDE VIEW
FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB10 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Screw Conveyor3 CS3SC03
- NP6 = Bucket Elevator3 CS3BE03

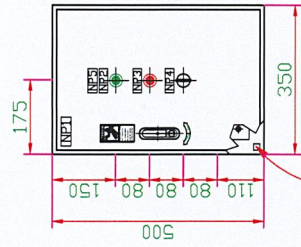
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	CHECKED :	ATCHARAP	REV : 1
TYPE :		DRAWING No. :		FILE :		DATE : 22/11/2019
				APPROVED :	K.NOPPADOL	SCALE : NTS
				DRAWN :	APISARAP	SHEET : 94
						15
						16

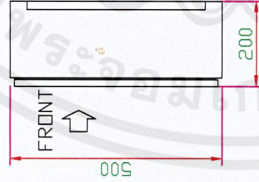
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB13 PANEL

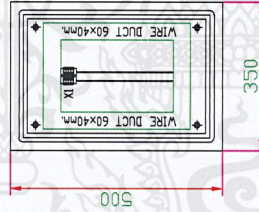
FRONT VIEW



SIDE VIEW

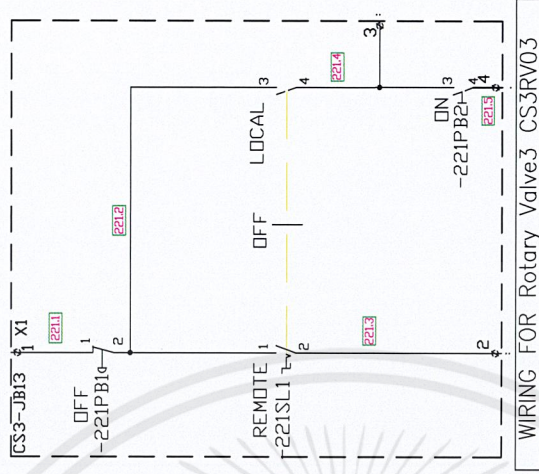


FRONT VIEW WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB13 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LDC-OFF-REM
- NP5 = Rotary Valve3 CS3RV03



WIRING FOR Rotary Valve3 CS3RV03

PROJECT :

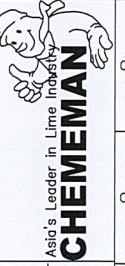
PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



Asio's Leader in Lime Industry

DRAWN :

APISARA,P

APPROVED :

K.NIPPADOL

CHECKED :

ATCHARA,P

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

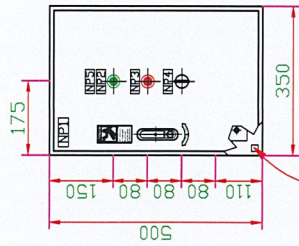
SCALE : NTS

SHEET : 97

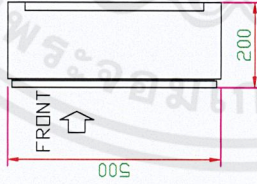
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB15 PANEL

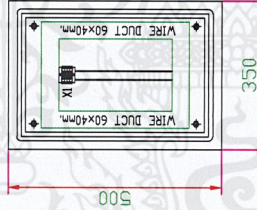
FRONT VIEW



SIDE VIEW

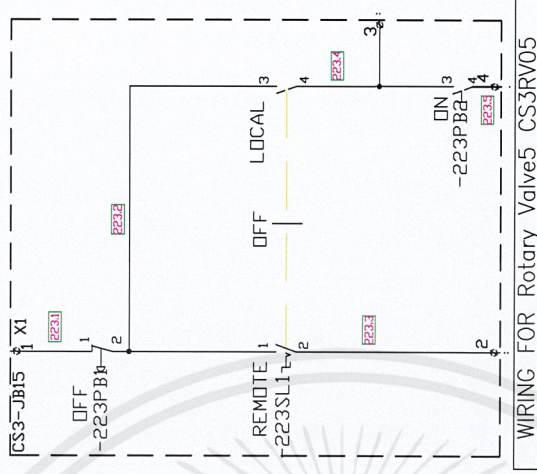


FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB15 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LDC-OFF-REM
- NP5 = Rotary Valve5 CS3RV05



WIRING FOR Rotary Valve5 CS3RV05

PROJECT :

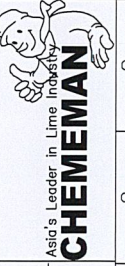
PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



APPROVED :

K.NIPPADOL

DRAWN :

APISARA.P

CHECKED :

ATCHARA.P

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

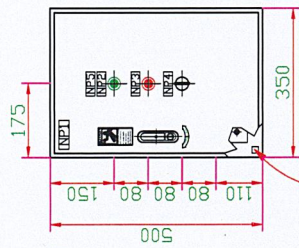
SCALE : NTS

SHEET : 99

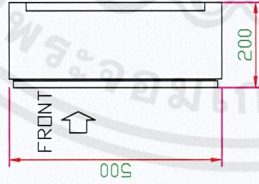
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB17 PANEL

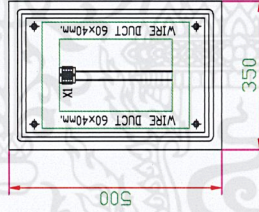
FRONT VIEW



SIDE VIEW

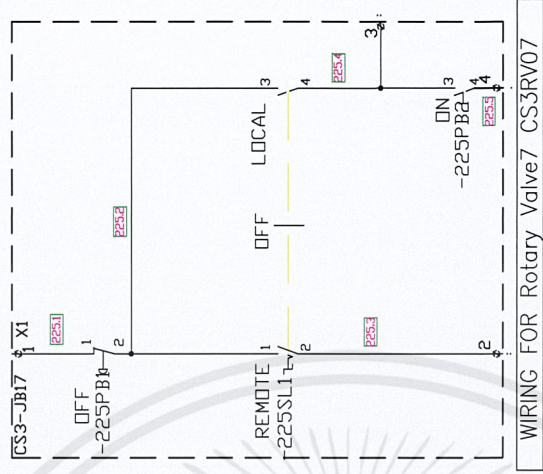


FRONT WITHOUT COVER

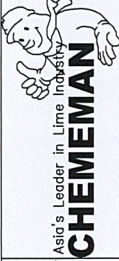


NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB17 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LDC-OFF-REM
- NP5 = Rotary Valve7 CS3RV07



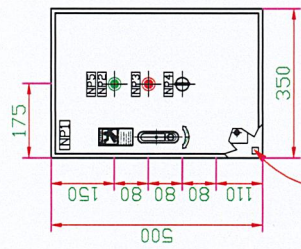
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TYPE :		DRAWING No. :		8	9	10	11	12	13	14	15	16
		DRAWN :	APISARAP	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		CHECKED :	ATCHARAP	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		APPROVED :	K.NOPPADOL	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		REV :	1	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		DATE :	22/11/2019	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		SCALE :	NTS	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		SHEET :	101	8	9	10	11	12	13	14	15	16



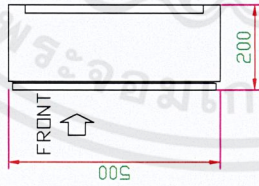
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB18 PANEL

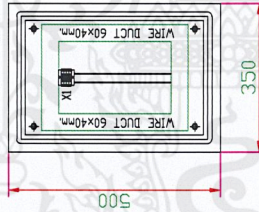
FRONT VIEW



SIDE VIEW

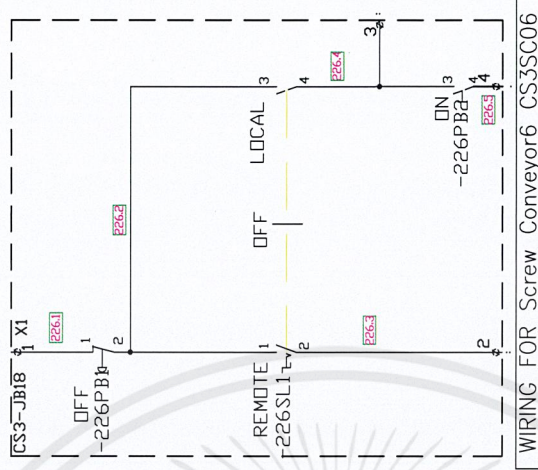


FRONT VIEW WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB18 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Screw Conveyor6 CS3SC06



PROJECT :
PROCESSING HUB

AREA :
KK

DRAWN :
APISARA.P

CHECKED :
ATCHARA.P

REV : 1

TYPE :

DRAWING No. :

APPROVED :
K.NOPPADOL

FILE :

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

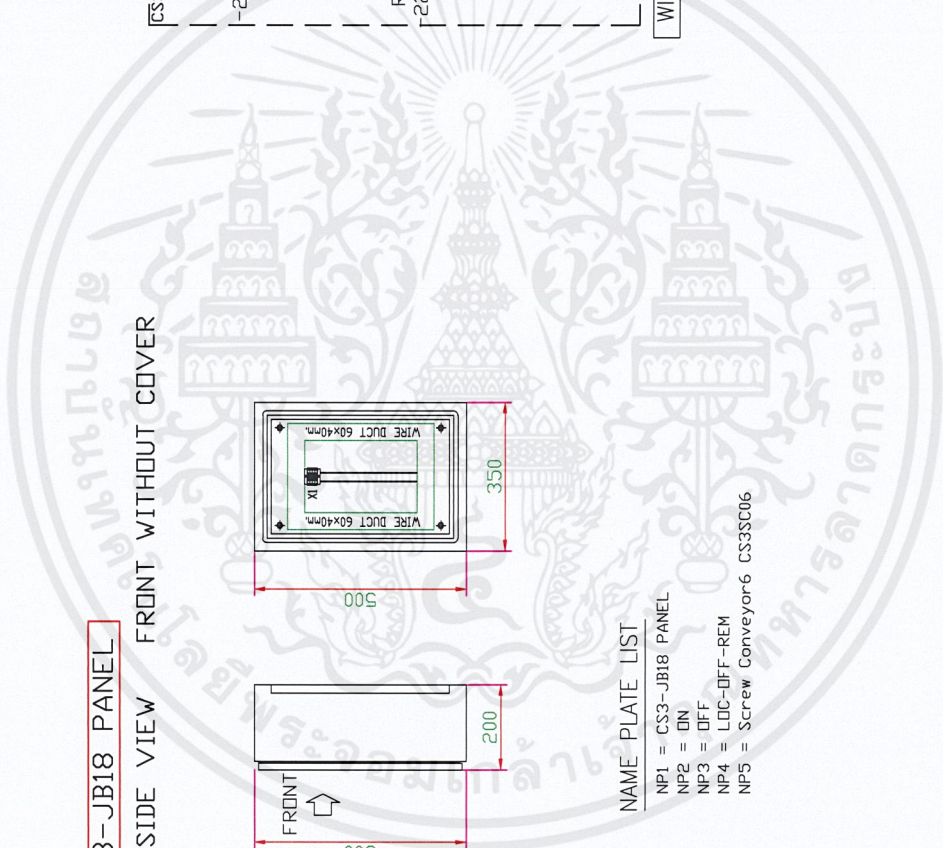
SHEET : 102

H

16

A

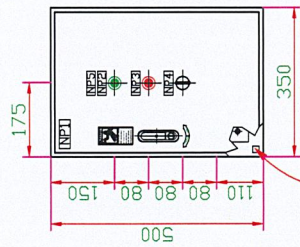
1



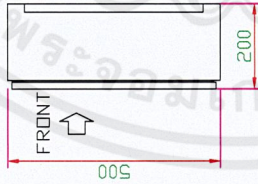
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB19 PANEL

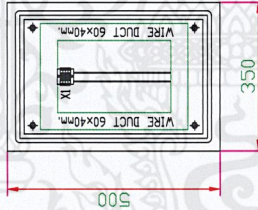
FRONT VIEW



SIDE VIEW

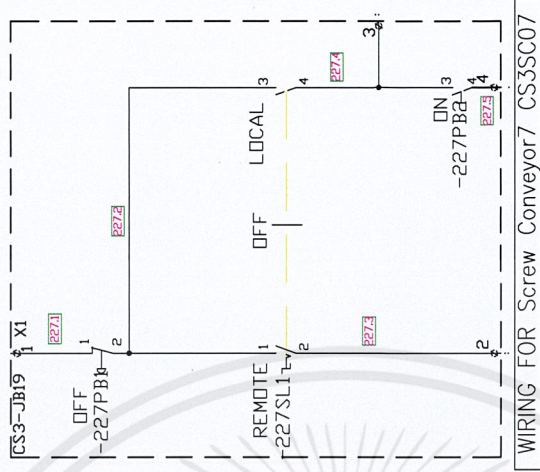


FRONT VIEW WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB19 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Screw Conveyor7 CS3SC07



WIRING FOR Screw Conveyor7 CS3SC07

PROJECT :

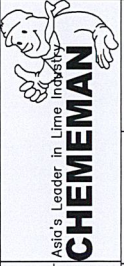
PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



DRAWN :

APISARA,P

APPROVED :

KINDPPADDOL

CHECKED :

ATCHARAP

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

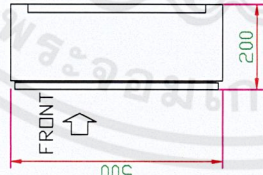
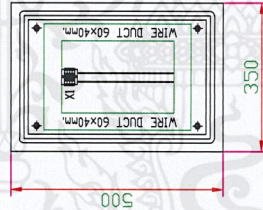
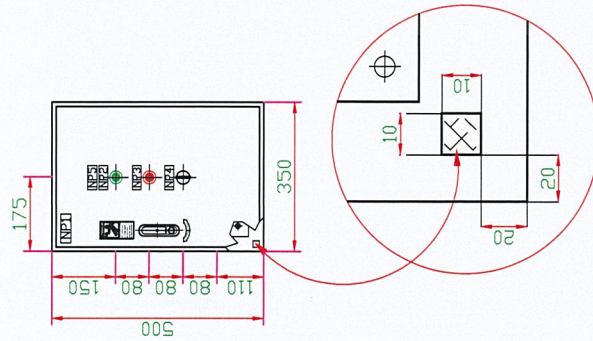
SCALE : NTS

SHEET : 103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

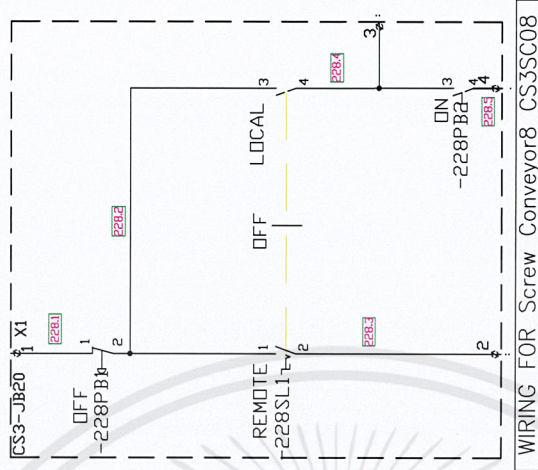
CS3-JB20 PANEL

FRONT VIEW SIDE VIEW FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB20 PANEL
- NP2 = DIN
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Screw Conveyor8 CS3SC08



PROJECT :

PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



DRAWN :

APISARA.P

APPROVED :

K.NOPPADOL

CHECKED :

ATCHARA.P

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

SHEET : 104

12

13

14

15

16

A

B

C

D

E

F

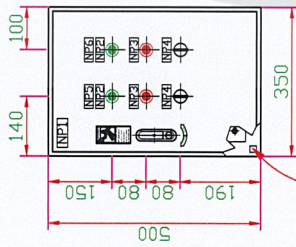
G

H

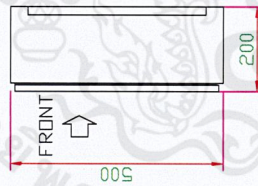
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB21 PANEL

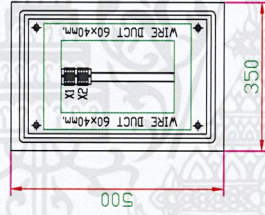
FRONT VIEW



SIDE VIEW

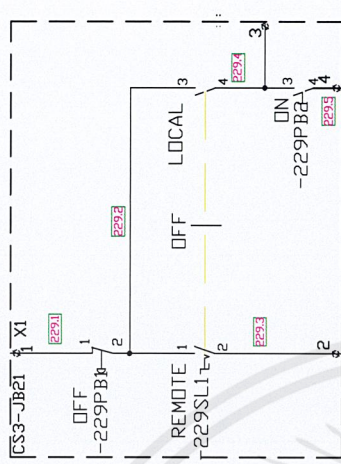


FRONT WITHOUT COVER

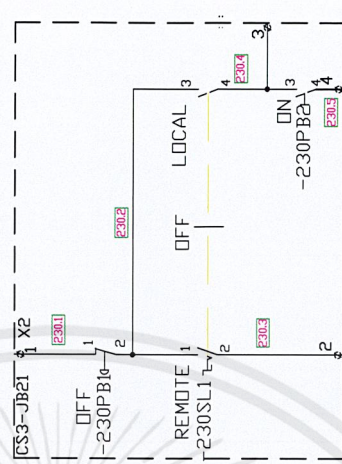


NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB21 PANEL
- NP2 = DN
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Double flap Motor1 CS3DF01
- NP6 = Double flap Motor2 CS3DF02



WIRING FOR Double flap Motor1 CS3DF01



WIRING FOR Double flap Motor2 CS3DF02

PROJECT :

PROCESSING HUB

AREA :

KK

DRAWING No. :



DRAWN : APISARA,P

APPROVED :

KNOPPADOL

CHECKED :

ATCHARA,P

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

SHEET : 105

H

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

A

B

C

D

E

F

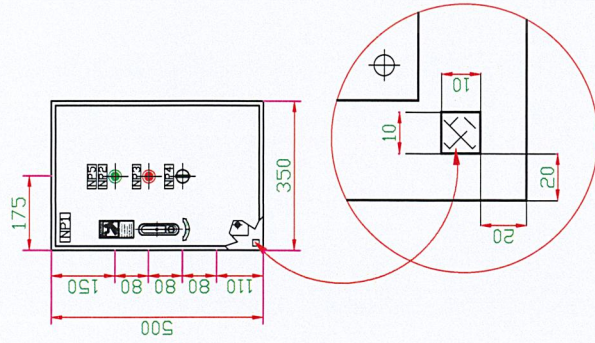
G

H

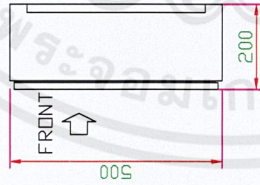
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB22 PANEL

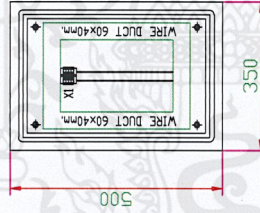
FRONT VIEW



SIDE VIEW

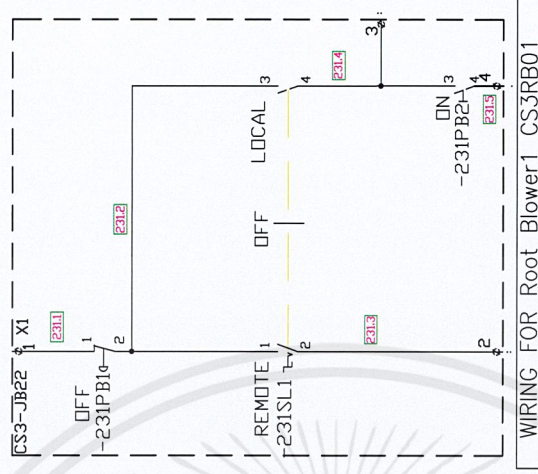


FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB22 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Root Blower1 CS3RB01



PROJECT :
PROCESSING HUB

AREA :
KK

DRAWING No. :



DRAWN :
APISARA.P

APPROVED :
K.NOPPADOL

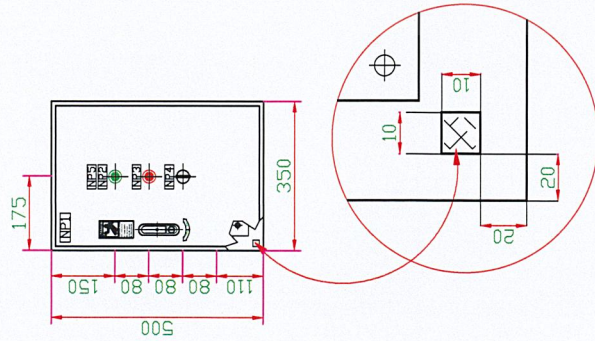
CHECKED :
ATCHARA.P

REV : 1
DATE : 22/11/2019
SCALE : NTS
SHEET : 106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

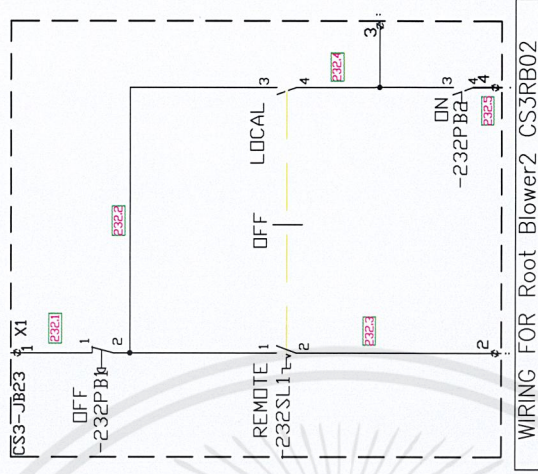
CS3-JB23 PANEL

FRONT VIEW SIDE VIEW FRONT WITHOUT COVER



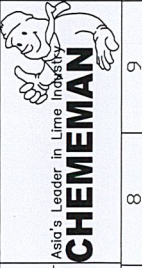
NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB23 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Root Blower2 CS3RB02



PROJECT : **PROCESSING HUB**
TYPE :

AREA : **KK**
DRAWING No. :



DRAWN : **APISARA,P**
APPROVED : **K.NOPPADOL**

CHECKED : **ATCHARA,P**
FILE :

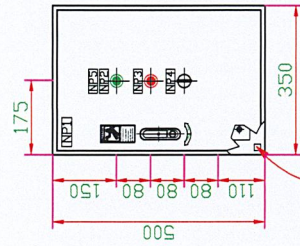
REV : **1**
DATE : **22/11/2019**
SCALE : **NTS**
SHEET : **107**

A	B	C	D	E	F	G	H								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

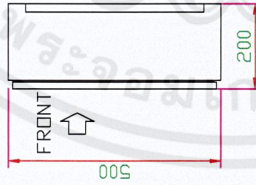
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB24 PANEL

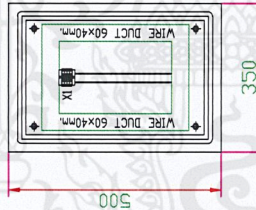
FRONT VIEW



SIDE VIEW

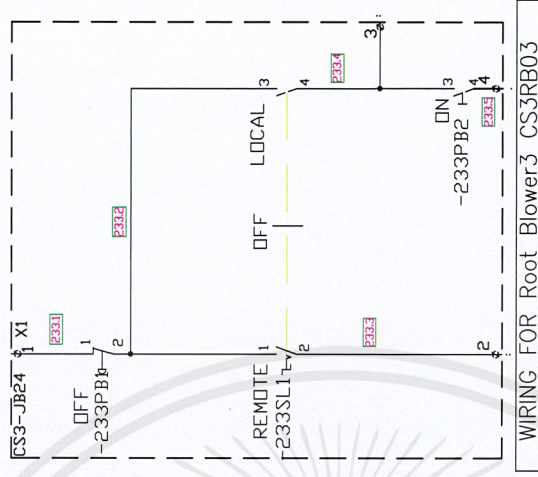


FRONT VIEW WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB24 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Root Blower3 CS3RB03



PROJECT : **PROCESSING HUB**
TYPE :

AREA : **KK**
DRAWING No. :

Drawn by : **APISARA,P**
Approved by : **KNOPPADOL**
CHEMAMAN
Aid's Leader in Lime Industry

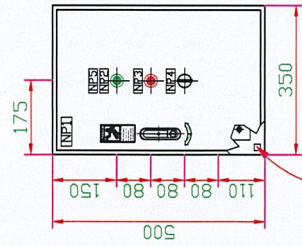
CHECKED : **ATCHARA,P**
FILE :

REV : 1
DATE : 22/11/2019
SCALE : NTS
SHEET : 108

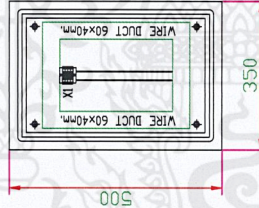
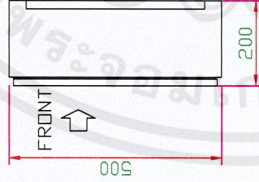
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS3-JB25 PANEL

FRONT VIEW

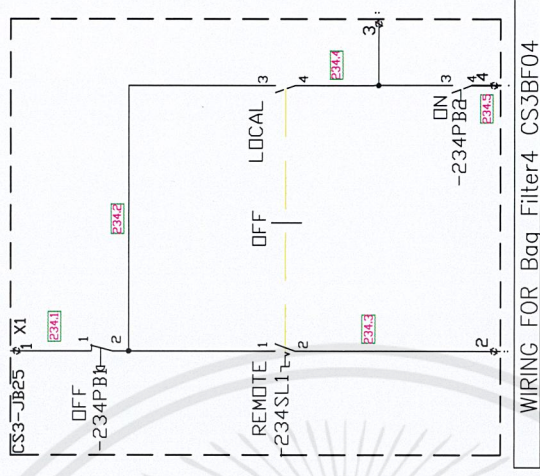


FRONT VIEW WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB25 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Bag Filter4 CS3BF04



PROJECT :

PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



DRAWN :

APISARA,P

APPROVED :

K.NOPPADOL

CHECKED :

ATCHARA,P

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

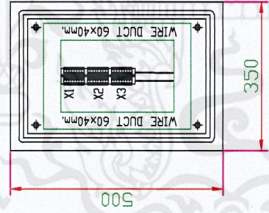
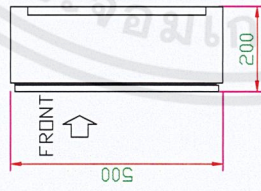
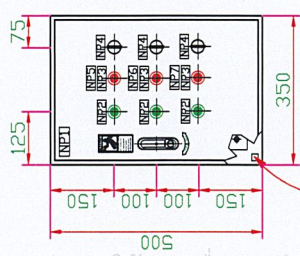
SCALE : NTS

SHEET : 109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

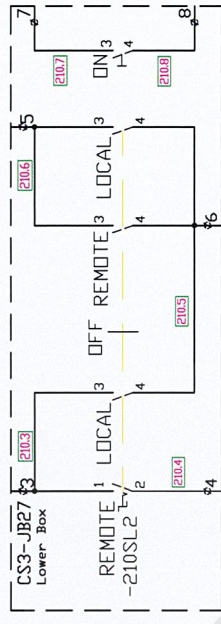
CS3-JB27 PANEL

FRONT VIEW FRONT WITHOUT COVER

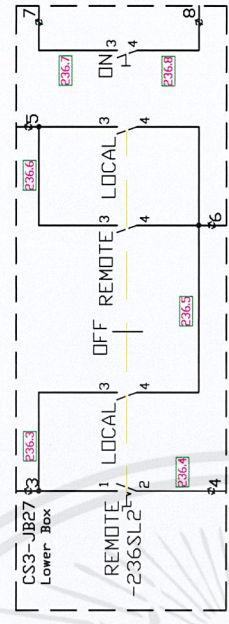


NAME PLATE LIST

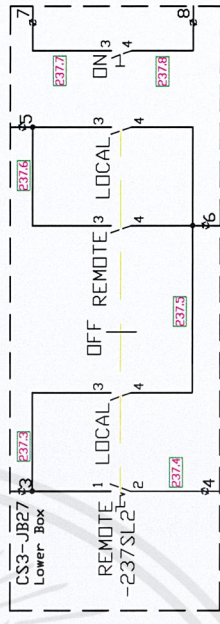
- NP1 = CS3-JB27 PANEL
- NP2 = DIN
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Bucket Elevator2 CS3BE02
- NP5 = Bucket Elevator4 CS3BE04
- NP5 = Bucket Elevator5 CS3BE05



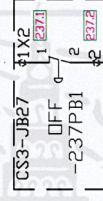
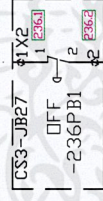
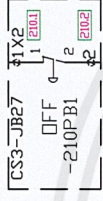
WIRING FOR Bucket Elevator2 CS3BE02



WIRING FOR Bucket Elevator4 CS3BE04



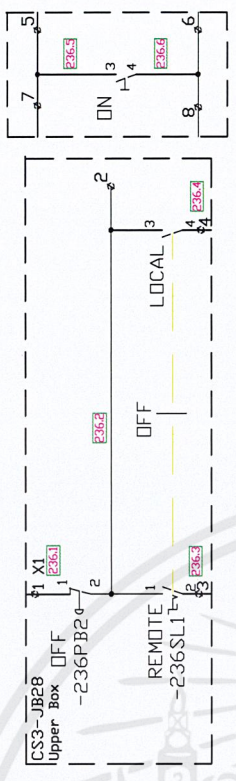
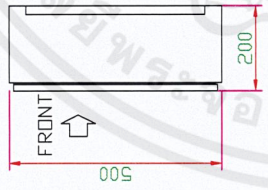
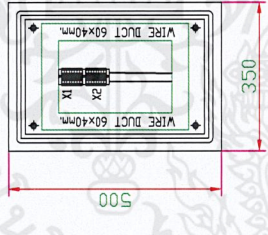
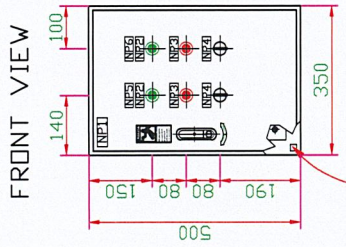
WIRING FOR Bucket Elevator5 CS3BE05



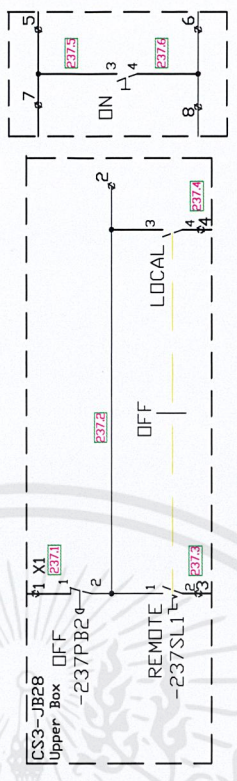
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARA.P	CHECKED :	ATCHARA.P	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :	K.NOPPADOL	FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	111



CS3-JB28 PANEL
FRONT VIEW
FRONT WITHOUT COVER
SIDE VIEW



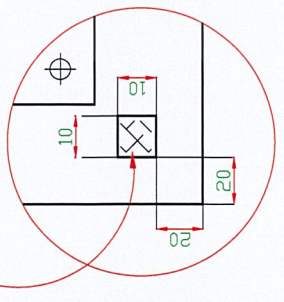
WIRING FOR Bucket Elevator4 CS3BE04



WIRING FOR Bucket Elevator5 CS3BE05

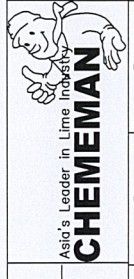
NAME PLATE LIST

- NP1 = CS3-JB28 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LDC-OFF-REM
- NP5 = Bucket Elevator4 CS3BE04
- NP6 = Bucket Elevator5 CS3BE05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

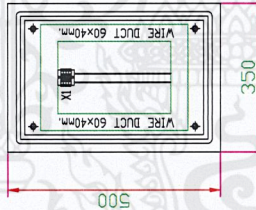
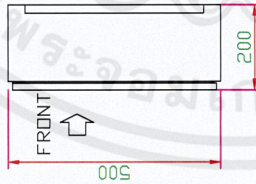
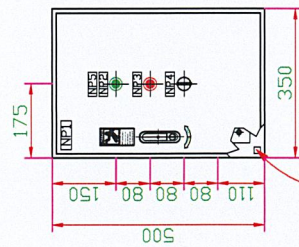
PROJECT :	PROCESSING HUB	AREA :	KK	DRAWN :	APISARA,P	CHECKED :	ATCHARA,P	REV :	1
TYPE :		DRAWING No. :		APPROVED :		FILE :		DATE :	22/11/2019
								SCALE :	NTS
								SHEET :	112



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

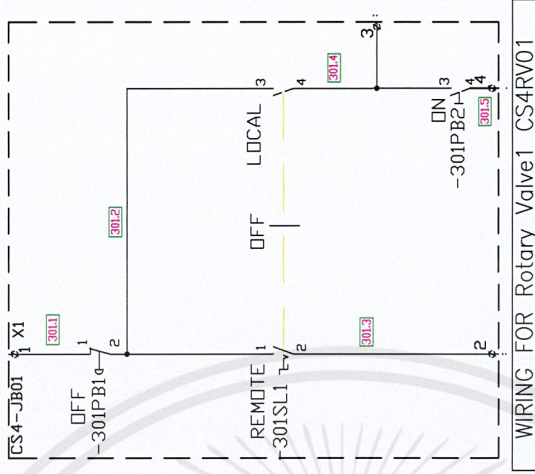
CS4-JB01 PANEL

FRONT VIEW SIDE VIEW FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS4-JB01 PANEL
- NP2 = DN
- NP3 = OFF
- NP4 = LOC-OFF-REM
- NP5 = Rotary Valve1 CS4RV01



PROJECT :
PROCESSING HUB

AREA :
KK

DRAWING No. :



DRAWN :
APISARA.P

APPROVED :
KNDPPADDOL

CHECKED :
ATCHARA.P

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

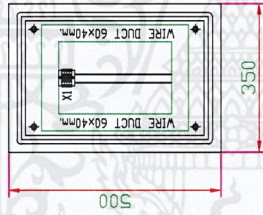
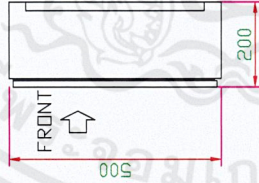
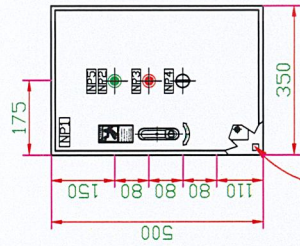
SCALE : NTS

SHEET : 113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

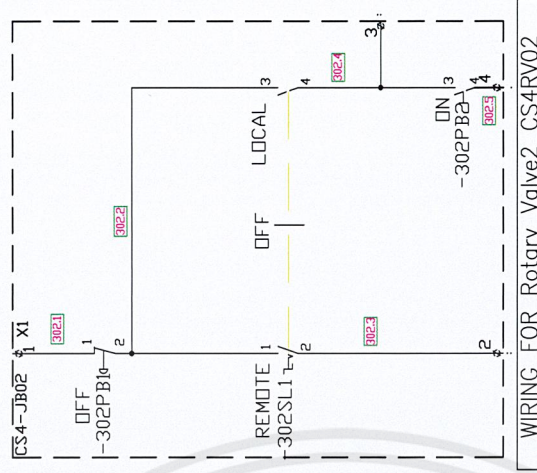
CS4-JB02 PANEL

FRONT VIEW SIDE VIEW FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS4-JB02 PANEL
- NP2 = IN
- NP3 = OFF
- NP4 = LDC-OFF-REM
- NP5 = Rotary Valve2 CS4RV02



WIRING FOR Rotary Valve2 CS4RV02

PROJECT :

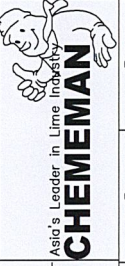
PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



DRAWN : APISARA.P

APPROVED :

K.INOPPADDOL

CHECKED : ATCHARA.P

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

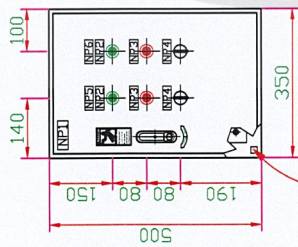
SCALE : NTS

SHEET : 114

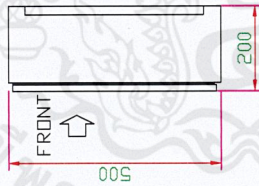
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS4-JB03 PANEL

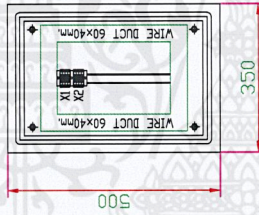
FRONT VIEW



SIDE VIEW

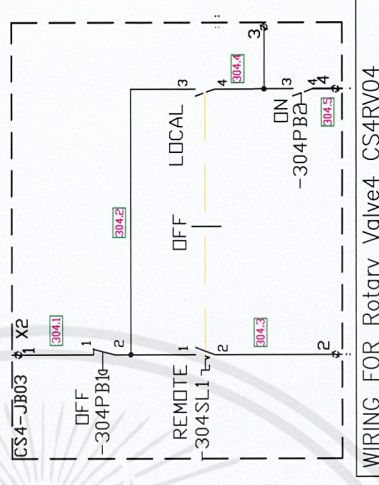
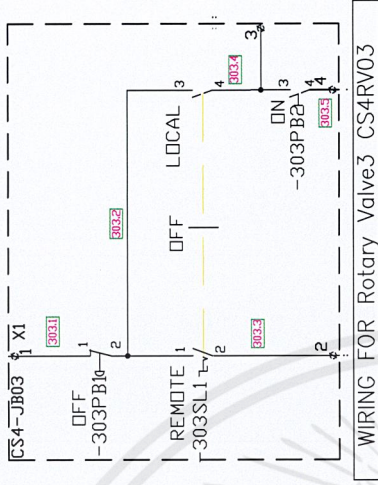


FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS4-JB03 PANEL
- NP2 = DN
- NP3 = OFF
- NP4 = LUC-OFF-REM
- NP5 = Rotary Valve3 CS4RV03
- NP6 = Rotary Valve4 CS4RV04



PROJECT :

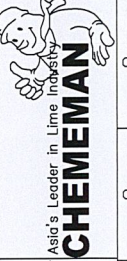
PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



DRAWN :

APISARA.P

APPROVED :

KINDPPADOL

CHECKED :

ATCHARAP

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

SHEET : 115

H

16

15

14

12

13

14

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

16

A

B

C

D

E

F

G

H

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

16

A

B

C

D

E

F

G

H

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

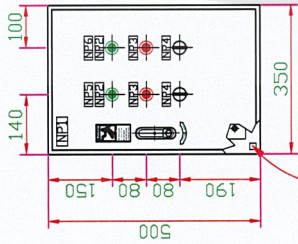
1

16

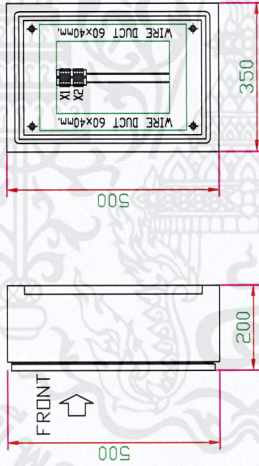
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS4-JB05 PANEL

FRONT VIEW

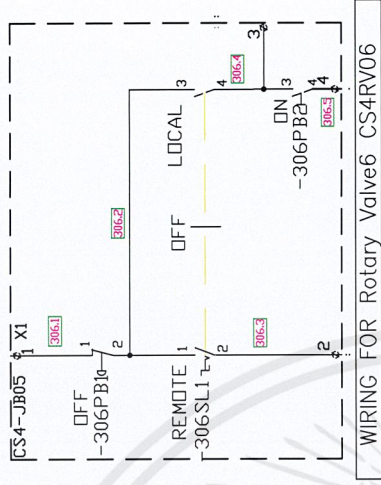


SIDE VIEW FRONT WITHOUT COVER

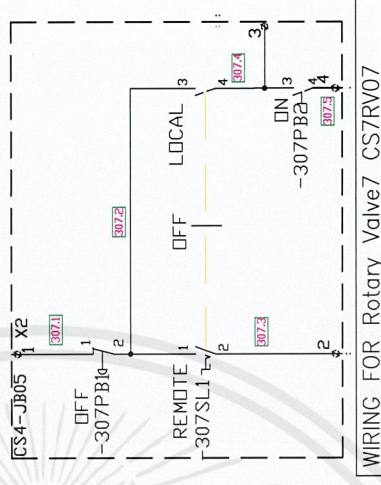


NAME PLATE LIST

- NP1 = CS4-JB05 PANEL
- NP2 = DN
- NP3 = OFF
- NP4 = LUC-OFF-REM
- NP5 = Rotary Valve6 CS4RV06
- NP6 = Rotary Valve7 CS7RV07



WIRING FOR Rotary Valve6 CS4RV06



WIRING FOR Rotary Valve7 CS7RV07

PROJECT :

PROCESSING HUB

TYPE :

AREA :

KK

DRAWING No. :



DRAWN :

APISARA.P

APPROVED :

KINDPPADOL

CHECKED :

ATCHARAP

FILE :

REV : 1

DATE : 22/11/2019

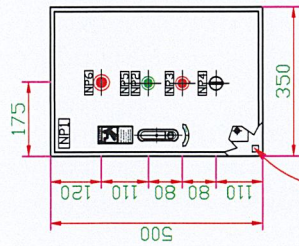
SCALE : NTS

SHEET : 117

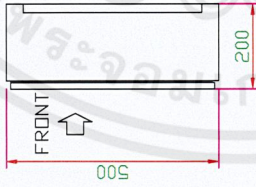
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS4-JB07 PANEL

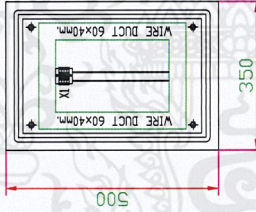
FRONT VIEW



SIDE VIEW

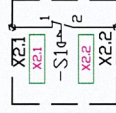
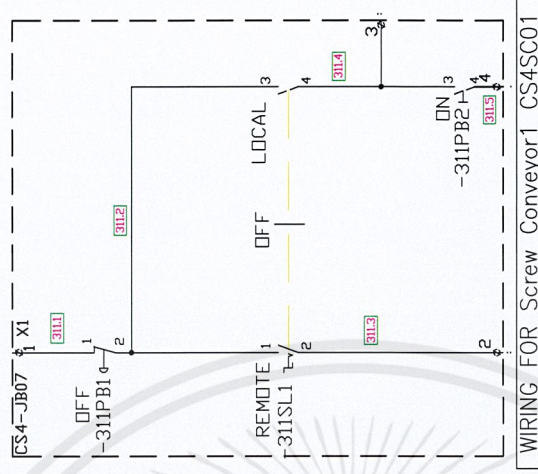


FRONT WITHOUT COVER



NAME PLATE LIST

- NP1 = CS4-JB07 PANEL
- NP2 = ON
- NP3 = OFF
- NP4 = LDC-OFF-REM
- NP5 = Screw Conveyor1 CS4SC01
- NP6 = EMERGENCY



WIRING FOR EMERGENCY

PROJECT :
PROCESSING HUB

AREA :
KK

DRAWING No. :

Asia's Leader in Lime Industry
CHEMAMAN

DRAWN :
APISARA.P

APPROVED :
KINDPPADOL

CHECKED :
ATCHARA.P

FILE :

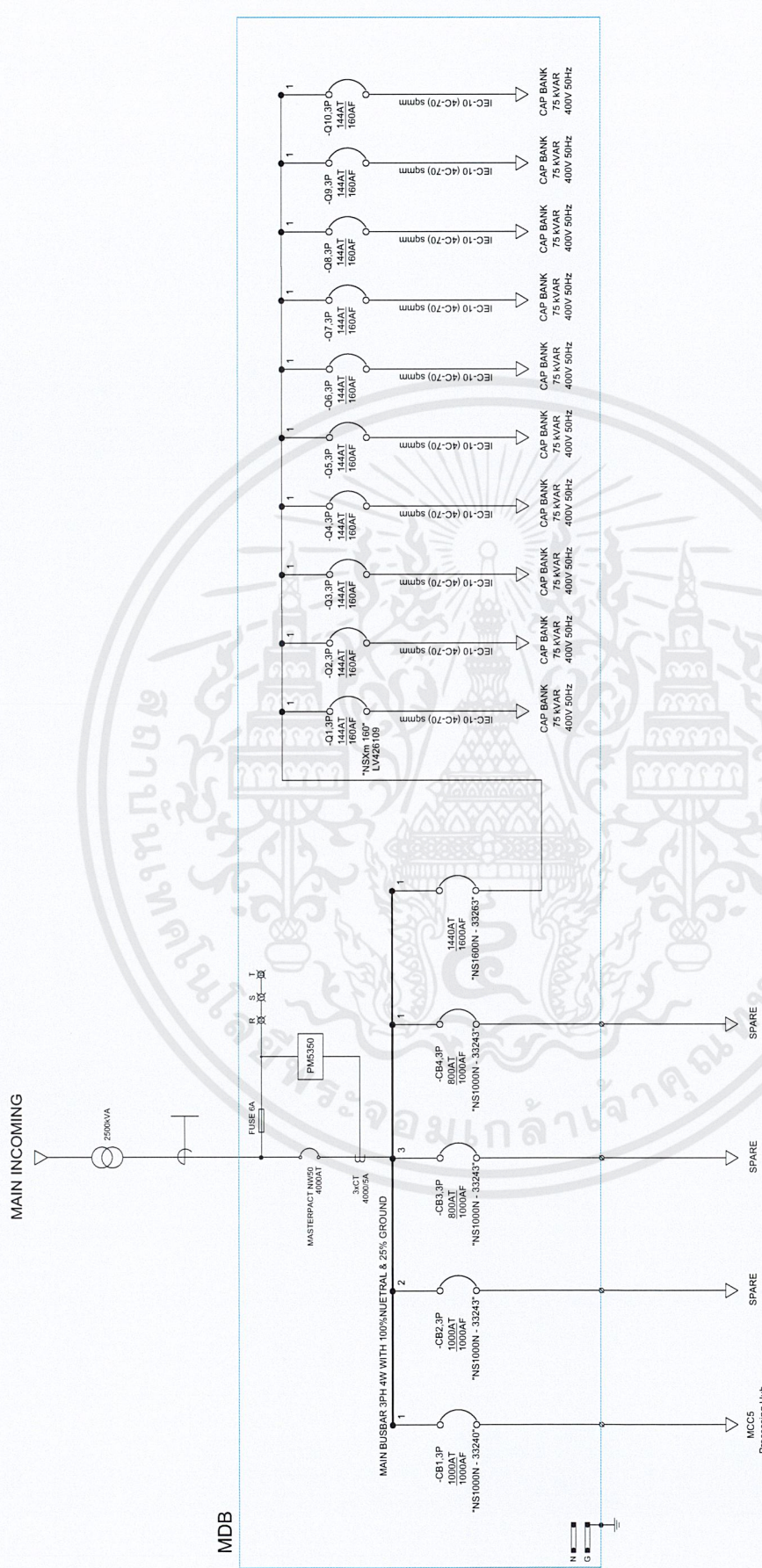
REV : 1

DATE : 22/11/2019

SCALE : NTS

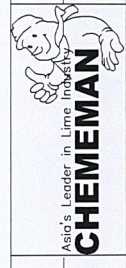
SHEET : 119

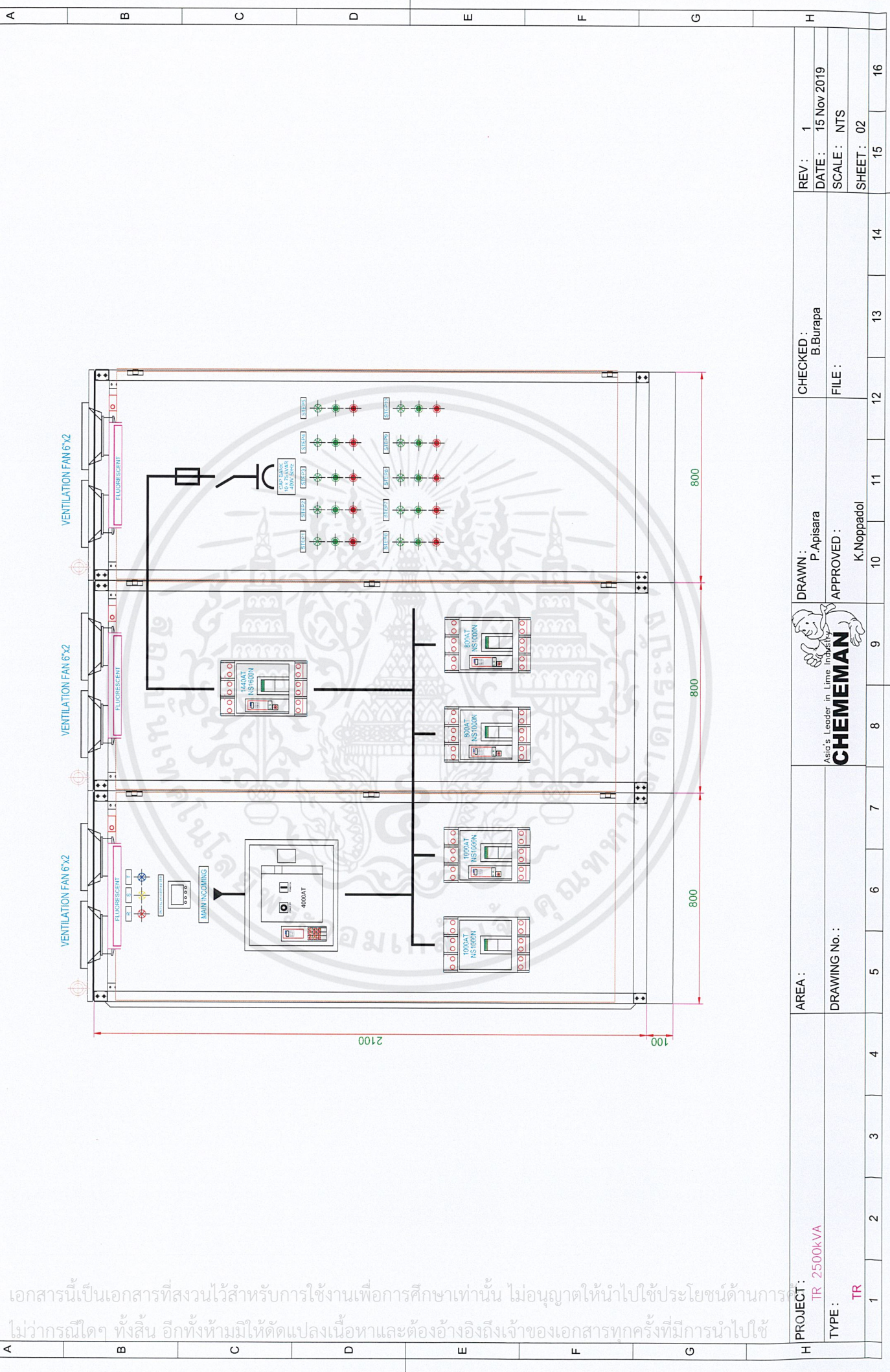
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SINGLE LINE DIAGRAM FOR TRANSFORMER 2500kVA

PROJECT :	AREA :	DRAWN :	CHECKED :	REV :
TR 2500kVA		P-Apisara	B.Burepa	1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED :	FILE :	DATE :
TR		K.Noppadol		15 Nov 2019
				SCALE :
				NTS
				SHEET :
				01





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT :	AREA :	DRAWN :	CHECKED :	REV :
TR 2500kVA		P.Apisara	B.Burapa	1
TYPE :	DRAWING No. :	APPROVED :	FILE :	DATE :
TR		K.Noppadol		15 Nov 2019
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16				

บรรณานุกรม

- [1] heiphar. 2557. “ระบบสายพานลำเลียง Belt Conveyor System”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://heiphar.blogspot.com/2014/08/belt-conveyor.html> (22 ธันวาคม 2562)
- [2] MOROTHAI. 2560. “กระพ้อลำเลียงคืออะไร”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://moro.co.th/กระพ้อลำเลียง- bucket-elevator-คืออะไร> (22 ธันวาคม 2562)
- [3] spysales01. 2560. “ระบบกำจัดฝุ่น (Bag Filter)”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://spy-engineering.com/14464213/ระบบกำจัดฝุ่น-bag-filter> (22 ธันวาคม 2562)
- [4] YONG NUM HENG. 2559. “ตะแกรงคัดหิน”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://ynh-stonecrusher.com/th/ผลิตภัณฑ์/ตะแกรงคัดหิน> (22 ธันวาคม 2562)
- [5] SteffenMH. 2562. “Vibrating feeder”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : https://en.wikipedia.org/wiki/Vibrating_feeder (22 ธันวาคม 2562)
- [6] อรุมา เพ็งจันทร์. 2559. “Jaw Crusher (เครื่องย่อยจอร์)”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://jawcrusherbyonuma.blogspot.com/> (22 ธันวาคม 2562)
- [7] ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2557. “เครื่องบดแบบค้อนเหวี่ยง”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0825/hammer-mill-เครื่องบดแบบค้อนเหวี่ยง-แฮมเมอร์มิล> (22 ธันวาคม 2562)
- [8] Woraphim. 2560. “ระบบสกรูลำเลียง”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.svs-mechanical.com/333988/screw-conveyor> (23 ธันวาคม 2562)
- [9] Digidaleconveyors. 2557. “Double Flap Valve”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.digidaleconveyors.com/double-flap-valve.htm> (23 ธันวาคม 2562)
- [10] MO Memoir. 2555. “Roots blower MO Memoir”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://tamagozilla.blogspot.com/2012/12/roots-blower-mo-memoir-wednesday-26.html> (23 ธันวาคม 2562)
- [11] รศ.ดร.รัชพล สันติวรากร. 2559. “โรตารีวาล์ว (Rotary Valve)”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.thailandtechshow.com/view techno.php?id=630> (23 ธันวาคม 2562)
- [12] PMK. 2557. “Circuit Breaker(เบรกเกอร์)คืออะไร”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.pmk.co.th/shop/เบรกเกอร์circuit-beakerคืออะไร/> (23 ธันวาคม 2562)
- [13] psptech. 2557. “รีเลย์ (Relay) คืออะไร?”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.psptech.co.th/รีเลย์relayคืออะไร-15696.page> (24 ธันวาคม 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [14] Factomart. 2559. “หลักการทํางานของฟิวส์ (Fuse)”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.factomart.com/th/factomartblog/principle-of-fuse/> (24 ธันวาคม 2562)
- [15] Phannita. 2562. “แมกเนติก คอนแทคเตอร์ คืออะไร และทํางานได้อย่างไร”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://mall.factomart.com/principle-of-magnetic-contactor/> (24 ธันวาคม 2562)
- [16] dede. 2557. “อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ Variable Speed Drive : VSD”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www2.dede.go.th/bhrd/old/dataenergy/DocEnergy/energy%20saving%20Technogy3.htm> (24 ธันวาคม 2562)
- [17] vikan. 2560. “Soft Starter ทํางานอย่างไร?”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.digdaleconveyors.com/double-flap-valve.htm> (24 ธันวาคม 2562)
- [18] เรืองฤทธิ์ ศิริพานิช. 2562. “Double Flap Valve”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://th.wikipedia.org/wiki/สายไฟฟ้า> (24 ธันวาคม 2561)
- [19] สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2557). *มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556*. สถานที่พิมพ์: บริษัท โกลบอล กราฟฟิค จำกัด

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล : นางสาวอภิสร่า ผางกระโทก
วัน เดือน ปีเกิด : 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2541
ภูมิลำเนา : 44,46 ถ.ท้าวสุระ ต.ในเมือง อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา 30000
E-mail : rpisara@outlook.com, 59011504@kmitl.ac.th
เบอร์โทรศัพท์ : 063-1794456
ประวัติการศึกษา : ระดับมัธยมต้น
โรงเรียนบุญวัฒนา
ระดับมัธยมปลาย
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นครราชสีมา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์ : นักศึกษาฝึกงาน แผนกบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า กองบำรุงรักษาไฟฟ้า
เขื่อนวชิราลงกรณ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
: นักศึกษาโครงการสหกิจศึกษา แผนกวิศวกรรม และงานโครงการ
บริษัท เคมีแมน จากัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้