รายการประกอบแบบ
หมวดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
โครงการก่อสร้างอาคาร
ที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์
ถนนประดิพัทธ์ แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

วันที่ 24 สิงหาคม 2566
โดย
บริษัท เอ็ม แอนด์ อี เอ็นจิเนียริ่ง 49 จำกัด

สารบัญ

		หน้า
1.	ข้อกำหนดทั่วไป	1-1
	1. บทนำ	1-1
	2. สภาพแวดล้อม	1-1
	3. นิยาม	1-1
	4. การปฏิบัติงาน	1-1
	4.1 พนักงาน	1-1
	4.2 วัสดุ และอุปกรณ์	1-2
	4.3 เครื่องมือ	1-2
	4.4 ป้าย และเครื่องหมายของวัสดุ และอุปกรณ์	1-2
	4.5 การขนส่งเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์	1-3
	4.6 การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์	1-3
	4.7 การใช้พลังงานไฟฟ้า และอื่นๆ	1-3
	4.8 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง	1-3
	4.9 การประสานงาน	1-3
	4.10 การรายงานผล และความคืบหน้าของงาน	1-4
	5. แบบก่อสร้าง	1-4
	5.1 การตรวจสอบแบบ และข้อกำหนด	1-4
	5.2 การเปลี่ยนแปลงแบบ ข้อกำหนด และวัสดุอุปกรณ์	1-4
	5.3 แบบใช้งาน (Shop Drawing)	1-5
	5.4 แบบสร้างจริง (As-Built Drawing)	1-5
	6. การตรวจรับงาน	1-5
	6.1 การทดสอบเครื่อง และระบบ	1-5
	6.2 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง	1-6
	6.3 หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์	1-6
	6.4 การรับประกัน	1-6
	6.5 การบริการ	1-6
	6.6 การส่งมอบงาน	1-6
2.	ขอบเขตของงาน	2-1
	1. ข้อกำหนดทั่วไป	2-1
	2. มาตรฐานและเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน	2-1
	3. ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	2-2
	4. ขอบเขตของงานที่เกี่ยวข้องกับระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	2-2
	5. ขอบเขตของงานที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย	2-2
	6. ขอบเขตของงานที่เกี่ยวข้องกับระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน	2-3
	7. การทดสอบของระบบไฟฟ้าทั่วไป และระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	2-3
3.	สายไฟฟ้าแรงสูง	3-1
4.	สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง	4-1
5.	หม้อแปลงไฟฟ้า	5-1
6.	แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ	6-1
7.	ออโตเมติกคะแปซิเตอร์แบงค์	7-1
8.	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน	8-1
9.	บัสเวย์ (Busway)	9-1
10.	สายไฟฟ้าแรงต่ำ	10-1
11.	การเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำ	11-1
12.	ท่อร้อยสายไฟฟ้า	12-1

หน้า

13.	รางเดินสายไฟฟ้า (Cable Ladder, Cable Tray or Wireway)	13-1
14.	กล่องต่อสายไฟฟ้า	14-1
15.	แผงสวิตช์ย่อย (Panel Board and Load Center)	15-1
16.	แผงกิโลวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ (kWh Meter Panel Board)	16-1
17.	Safety Switch, Circuit Breaker Box และ Isolator Switch	17-1
18.	ดวงโคมไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ	18-1
19.	สวิตช์และเต้ารับ	19-1
20.	ระบบต่อลงดิน	20-1
21.	ระบบป้องกันฟ้าผ่า	21-1
22.	การป้องกันสนิม	22-1
23.	การป้องกันไฟ และควันลาม	23-1
24.	สายไฟฟ้าทนไฟ และสายไฟฟ้าต้านการลามไฟ	24-1
25.	ระบบโทรศัพท์ (IP-PABX)	25-1
26.	ระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ (Computer Cabling System)	26-1
27.	ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	27-1
28.	ระบบสายอากาศโทรทัศน์และวิทยุรวม	28-1
29.	ระบบเสียง	29-1
30.	ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television System, IP CCTV)	30-1
31.	ระบบควบคุมการเข้าออก (IP Access Control System)	31-1
32.	ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System, BAS)	32-1
33.	ระบบขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน (Emergency Call System)	33-1
34.	ระบบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้พิการและทุพพลภาพ	34-1
35.	ระบบชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (EV Charger)	35-1
36.	อุปกรณ์มาตรฐาน	36-1
37.	ตาราง BMS Point Schedule	37-1
38.	ตารางโหลด (Load Schedule)	38-1
39.	ตารางควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control Schedule)	39-1

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1. <u>บทนำ</u>

ผู้ว่าจ้างกำลังก่อสร้างโครงการ และต้องการดำเนินการเพื่อติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ โดยที่การดำเนินการดังกล่าว ต้องเป็นไปตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป

2. <u>สภาพแวดล้อม</u>

วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ ต้องมีความเหมาะสมที่จะใช้งานในประเทศได้ดี ภายใต้สภาวะแวดล้อมดังนี้

ก.	ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง	2 เมตร
ข.	อุณหภูมิ	
	● สูงสุดเฉลี่ย	40°C
	● เฉลี่ยตลอดปี	30°C
ค.	ความชื้นสัมพัทธ์	
	● สูงสุดเฉลี่ย	79%
	● เฉลี่ยตลอดปี	55%

3. <u>นิยาม</u>

ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง	เจ้าของโครงการหรือตัวแทน ซึ่งดำเนินการว่าจ้างตามที่ลงนามในสัญญาว่าจ้าง
ผู้รับจ้าง	หมายถึง	ผู้มีอำนาจ ซึ่งดำเนินการรับจ้างและหมายรวมถึงพนักงานของผู้รับจ้างตามที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้าง
ผู้ออกแบบ	หมายถึง	วิศวกรหรือสถาปนิกในฐานะผู้ออกแบบและกำหนดข้อกำหนดประกอบแบบ
ผู้ควบคุมงาน	หมายถึง	ตัวแทนผู้ว่าจ้างที่ได้รับแต่งตั้งให้ควบคุมงานก่อสร้าง
งานก่อสร้าง	หมายถึง	งานต่าง ๆ ที่ระบุในแบบและข้อกำหนดประกอบแบบ และเอกสารแนบสัญญาต่าง ๆ
แบบก่อสร้าง	หมายถึง	แบบก่อสร้างที่ใช้ประกอบสัญญาว่าจ้าง และรวมถึงแบบที่มีการแก้ไขเพื่อแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมให้ชัดเจน เพื่อใช้ประกอบการทำงานนี้
ข้อกำหนดประกอบแบบ	หมายถึง	ข้อความและรายการที่กำหนด และควบคุมคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ

4. <u>การปฏิบัติงาน</u>

4.1 พนักงาน

ก. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบงานไฟฟ้าทั้งหมดโดยให้พนักงานดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบ และข้อกำหนดต่าง ๆ อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

ข. ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้าที่จดทะเบียนอย่างต่ำในขั้นสามัญ ตาม พ.ร.บ. วิชาชีพวิศวกรรม ที่มีความรู้และความสามารถในการควบคุมการติดตั้งงานไฟฟ้า และเป็นผู้ลงนามรับรองผลงานในเอกสารการส่งมอบงานทั้งหมด

ค. ผู้รับจ้างต้องมีช่างไฟฟ้าที่ชำนาญงาน โดยเฉพาะสำหรับการติดตั้งงานไฟฟ้าในแต่ละระบบ

ง. ผู้รับจ้างต้องมีพนักงานเพียงพอในการปฏิบัติงานให้เสร็จทันความต้องการของผู้ว่าจ้าง

จ. ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ถอนพนักงานคนใดของผู้รับจ้างได้ เมื่อเห็นว่าปฏิบัติงานไม่ถูกต้องหรืออาจเกิดความเสียหายหรืออันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานคนใหม่ที่มีความชำนาญมาแทนโดยทันที และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ฉ. ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อวิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการ รายชื่อ และผลงานของผู้รับจ้างช่วงเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนเสมอ

ช. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ อันตราย หรือความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่ชีวิตบุคคล และทรัพย์สินของพนักงานของผู้รับจ้างเอง

4.2 วัสดุและอุปกรณ์

ก. ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารรายละเอียด และ/หรือ ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ติดตั้ง พร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างได้ตรวจอนุมัติล่วงหน้าอย่างน้อย 60 วันก่อนนำไปทำการติดตั้ง และวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้วมิได้หมายความว่าเป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

ข. วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่แบบล่าสุด ได้มาตรฐานสากล อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

ค. วัสดุและอุปกรณ์ซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่ง การติดตั้งหรือการทดสอบ ต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ ตามสภาพและความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

ง. ถ้าผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่แสดงไว้ในแบบ และระบุไว้ในข้อกำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่ไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดความต้องการของผู้ว่าจ้างก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยทันที และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

จ. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการคำนวณที่จำเป็น เช่น การคำนวณตรวจสอบค่ากระแสลัดวงจร ค่าแรงดันตก โดยใช้ข้อมูลจากวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ติดตั้งเป็นต้น เพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบอนุมัติ

ฉ. หากมีความจำเป็นเกิดขึ้นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดและ/หรือแสดงตัวอย่างแก่ผู้ว่าจ้างไว้ และต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์อื่น ๆ มาทดแทนแล้ว ผู้รับจ้างต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดของวัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าวพร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์จนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างโดยทันที โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น

ช. วัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการช่วยทำให้งานไฟฟ้าใช้งานได้ดีตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ถึงมิได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดก็ตาม แต่หากเป็นหลักปฏิบัติทั่วไปทางด้านวิชาชีพวิศวกรรมก็เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องจัดหามาติดตั้งโดยการพิจารณาเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

ซ. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อความสะดวกสำหรับการขนส่ง และการซ่อมแซมบำรุงรักษา

4.3 เครื่องมือ

ก. ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย สำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน และต้องเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำในจำนวนที่เพียงพอ

ข. ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ให้ผู้รับจ้างเพิ่ม และ/หรือเปลี่ยนแปลงจำนวน และ/หรือชนิดของเครื่องมือให้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน

4.4 ป้าย และเครื่องหมายของวัสดุ และอุปกรณ์

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อ โดยใช้สีพ่นเป็นตัวหนังสือ และ/หรือเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทยและ/หรือ ภาษาอังกฤษ

ข. สีที่ใช้พ่นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้ใช้สีสเปรย์กระป๋อง โดยต้องจัดทำแบบสำหรับการพ่นสี

ค. ป้ายชื่อทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้นโดยชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำขนาดโตอย่างน้อย ½ นิ้ว เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดแสดงอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ และป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร

ง. เพื่อให้วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งแล้วสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน ต้องแสดงเครื่องหมาย และอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นกระทัดรัดง่ายต่อการเข้าใจ เช่นแสดงข้อความ "3DP Max.100A" บนแผงไฟฟ้าเพื่อแสดงขนาดกระแสสูงสุดของแผงไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้

4.5 การขนส่งเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำหมายกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังสถานที่ติดตั้ง และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า และประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ เข้ามายังสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการยกเข้าไปยังสถานที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

ค. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย และ/หรือ ความล่าช้าอันเกิดจากการขนส่งเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ มายังสถานที่ติดตั้ง

ง. ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเมื่อวัสดุและอุปกรณ์เข้าถึงยังสถานที่ติดตั้ง เพื่อจะได้ตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวให้ถูกต้องตามที่ได้รับอนุมัติ ก่อนที่จะนำไปสถานที่เก็บรักษาต่อไป

4.6 การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

ก. ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างอาคารเอง

ข. เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าว ยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ อันอาจจะเกิดขึ้น เช่น การสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลาย เป็นต้น จนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว

4.7 การใช้พลังงานไฟฟ้าและอื่น ๆ

ก. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการต่อสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปา และท่อน้ำอื่น ๆ รวมทั้งมาตรวัดชั่วคราวต่าง ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน การใช้งาน การติดตั้ง และการทดสอบด้วย

ข. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในข้อ ก. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการระหว่างการใช้งานจนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว

ค. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับแสงสว่างตามจุดต่าง ๆ ภายในอาคารตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ซึ่งจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือตรวจสอบงานของผู้ว่าจ้างและความปลอดภัยในการทำงานของส่วนรวม ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างชั่วคราวนี้ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกัน

4.8 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

ก. ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง และบุคคลร่วมปฏิบัติงาน

ข. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานในการติดตั้งและทดสอบเครื่อง

ค. ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงาน ที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่าง ๆ ให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา

ง. ผู้รับจ้างต้องป้องกันด้วยความระมัดระวังมิให้เกิด เสียง ควัน ความสั่นสะเทือน หรือมลภาวะใด ๆ อันเนื่องจากการปฏิบัติงานที่จะก่อให้เกิดการรบกวนต่อบุคคลที่อยู่ใกล้เคียงจนถึงขีดที่ผู้ชำนาญด้านมลภาวะลงความเห็นว่า เป็นอันตรายต่อสุขภาพทางร่างกาย และจิตใจของผู้ที่อยู่ใกล้เคียง

จ. เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งงานก่อสร้างสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราวซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่ก่อสร้างจนสิ้นเชิง และต้องกระทำให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม สิ่งใดที่ต้องส่งคืนให้แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดการให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไป ก่อนที่ส่งมอบงาน

4.9 การประสานงาน

ก. ผู้รับจ้างต้องกำหนดตารางและรายละเอียดประกอบการประสานงาน ทั้งทางด้านช่าง การส่งของการติดตั้ง และการแล้วเสร็จของงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อป้องกันอุปสรรค และความล่าช้าต่าง ๆ อันอาจเป็นผลกระทบต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมด

ข. ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ เช่น ผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร ผู้รับจ้างงานเครื่องกล ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาลและผู้รับจ้างงานตกแต่งภายใน เป็นต้น เพื่อลดปัญหาความขัดแย้งและให้การดำเนินการเป็นไปด้วยดีไม่มีอุปสรรค

ค. ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาตงานไฟฟ้าและสื่อสารทั้งหมด และต้องจัดหาเอกสารที่จำเป็น หากมีการเรียกขอจากหน่วยราชการดังกล่าวด้วย โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมการ และดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ลวงหน้าเพื่อให้ได้รับการอนุมัติจากหน่วยราชการทั้งหมด โดยไม่มีผลกระทบต่อแผนการ และระยะเวลาการก่อสร้างของโครงการ โดยที่ค่าใช้จ่ายทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง และให้ผู้รับจ้างรวมอยู่ในการเสนอราคาด้วย

ง. ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงาน และรายละเอียดประกอบการประสานงานซึ่งสอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างเกี่ยวกับการจัดหา การติดตั้ง และการแล้วเสร็จของงานในแต่ละขั้นตอน และส่งให้ผู้ว่าจ้างอย่างน้อยทุก 60 วัน เพื่อป้องกันอุปสรรคและความล่าช้าต่าง ๆ

4.10 การรายงานผล และความคืบหน้าของงาน

ก. ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานสรุปผลความคืบหน้าของการปฏิบัติงานติดตั้ง เป็นลายลักษณ์อักษร จำนวน 4 ชุด ให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยสม่ำเสมอ ทุกๆ 30 วัน

ข. รายงานดังกล่าวในข้อ ก. ต้องเริ่มทำนับจากวันที่ลงนามในสัญญาว่าจ้าง และสิ้นสุดลง เมื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว

ค. รายงานดังกล่าวต้องประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆอย่างน้อยดังนี้

- พนักงานที่ปฏิบัติงานทั้งหมด
- วัสดุและอุปกรณ์ที่เข้ามายังสถานที่ติดตั้ง
- งานที่ได้ติดตั้งไปแล้ว
- งานที่ล่าช้า (ถ้ามี)
- การแก้ไข และ/หรือเปลี่ยนแปลงงาน
- อื่น ๆ

5. <u>แบบก่อสร้าง</u>

5.1 การตรวจสอบแบบ และข้อกำหนดประกอบแบบ

ก. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ โดยแจ้งชัด

ข. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรม และโครงสร้างพร้อมๆ ไปกับแบบทางวิศวกรรมระบบอื่น ๆ ก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ เพื่อให้งานติดตั้งดำเนินไปได้ด้วยดี ไม่ขัดแย้งกับระบบอื่น ๆ มีความถูกต้องทางด้านเทคนิค และสามารถบำรุงรักษาในภายหลังได้ตามต้องการ

ค. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระดับแรงดันของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงจากแบบ เปรียบเทียบกับการไฟฟ้าฯ เพื่อกำหนดระดับแรงดันของอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับการไฟฟ้าฯ

ง. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าจากแบบเปรียบเทียบกับการไฟฟ้าฯ ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งให้สอบถามจากผู้ออกแบบก่อนการขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ เพื่อสรุปการแก้ไข/เปลี่ยนแปลง ถ้าผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามขั้นตอน และเกิดผลเสียต่อโครงการ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อผลเสียนั้นๆ

จ. เมื่อมีข้อขัดแย้ง ข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและข้อกำหนด ให้สอบถามจากผู้ว่าจ้าง และ/หรือผู้ออกแบบโดยตรง และการตีความในข้อขัดแย้งใด ๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่วัสดุ และ/หรืออุปกรณ์มีคุณภาพที่ดีกว่าและ/หรือมีจำนวนครบถ้วนกว่าทั้งสิ้น ผู้รับจ้างต้องรีบแก้ไขงานดังกล่าวให้ถูกต้องตามข้อสรุป โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

5.2 การเปลี่ยนแปลงแบบ ข้อกำหนด และวัสดุอุปกรณ์

ก. การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบ ข้อกำหนด วัสดุและอุปกรณ์ อันเนื่องจากแบบและข้อกำหนดขัดกัน หรือความจำเป็นอื่นใดก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง โดยทำหนังสือและแบบประกอบเพื่ออนุมัติขอความเห็นชอบก่อนอย่างน้อย 14 วัน จึงจะดำเนินการได้

ข. ถ้างานไฟฟ้าส่วนหนึ่งส่วนใดที่ผู้รับจ้างกำลังติดตั้งหรือติดตั้งเสร็จแล้วก็ดี ผิดไปจากแบบและข้อกำหนด หรือใช้วัสดุอุปกรณ์ไม่ตรงกับรายการที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดงานเป็นการชั่วคราว และต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องทันที แต่ความล่าช้าอันเนื่องมาจากเหตุดังกล่าว ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอยืดวันทำการออกไปหรือกล่าวอ้างเป็นข้อแก้ตัวต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดไม่ได้

ค. ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้าง มีลักษณะสมบัติอันเป็นเหตุให้วัสดุ และอุปกรณ์ที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือทำงานไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

5.3 แบบใช้งาน (Shop Drawing)

ก. ผู้รับจ้างต้องส่งแบบที่จะใช้ติดตั้งอย่างน้อย 4 ชุด เขียนด้วย AutoCAD Release 14 หรือดีกว่าให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย 30 วัน

ข. แบบที่ใช้ติดตั้ง ต้องใช้มาตรฐานกระดาษ การเขียนแบบและสัญลักษณ์เดียวกับต้นแบบ

ค. แบบที่ใช้ติดตั้ง ต้องแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบไฟฟ้าและรายละเอียดอื่น ๆ อันอาจเกี่ยวกับงานก่อสร้างหรือผู้รับจ้างรายอื่น ๆ

ง. แบบใช้งาน มีรายละเอียดการติดตั้งของวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูง สวิตซ์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้า
- การติดตั้งสายไฟฟ้าแรงต่ำ แผงสวิตซ์ไฟฟ้าแรงต่ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน และอุปกรณ์ประกอบ รวมทั้งแผงสวิตซ์ย่อยทั้งหมด
- การติดตั้งและแนวการเดินบัสเวย์
- การติดตั้งและแนวการเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า รางเดินสายไฟฟ้า ฯลฯ
- การติดตั้งโคมไฟฟ้า สวิตซ์และเต้ารับทั้งหมด
- วงจรต่าง ๆตามความจำเป็น เช่นวงจรควบคุมระยะไกล เป็นต้น
- รายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้ง เช่น ขนาด ความหนา การจับยึด รวมถึงแสดงตำแหน่งของการติดตั้งหรือคุณสมบัติอื่น ๆ
- รายละเอียดและการติดตั้งของระบบการต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า
- รายละเอียดและการติดตั้งของระบบป้องกันไฟและควันลาม
- รายละเอียดอุปกรณ์และการติดตั้งของระบบสื่อสาร เช่นระบบโทรศัพท์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบเสาอากาศโทรทัศน์และวิทยุรวม ระบบเสียง และระบบรักษาความปลอดภัย ฯลฯ

5.4 แบบสร้างจริง (As-Built Drawings)

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผัง และแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง

ข. แบบสร้างจริงนี้ วิศวกรผู้ควบคุมงานต้องลงนามรับรองความถูกต้อง และส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้าง 4 ชุด ในวันส่งมอบงาน โดยที่แบบสร้างจริงประกอบด้วยแบบต้นฉบับเขียนในกระดาษไขสามารถพิมพ์ได้ 1 ชุด และแบบพิมพ์เขียวอีก 3 ชุด มีขนาดและมาตราส่วนเดียวกับของผู้ออกแบบ พร้อม Native File บันทึกลงใน External Hard Disk 1 ชุด

6. <u>การตรวจรับงาน</u>

6.1 การทดสอบเครื่อง และระบบ

ก. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์การใช้งานทั้งระบบ ตามหลักวิชาการ และมาตรฐานเพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดทุกประการ โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างรวมในการทดสอบด้วย และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

ข. ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบดังกล่าว

ค. การทดสอบเครื่องและระบบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ และหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องด้วย ตลอดจนข้อกำหนดและมาตรฐานที่อ้างถึง

6.2 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องและรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้าง ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

ข. ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่าง ๆ มาช่วยเดินเครื่อง และควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 15 วัน ติดต่อกันหลังจากส่งมอบงาน

6.3 หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีใช้ วิธีและรายละเอียดของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่น ๆ เป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ สำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 4 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

ข. หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งร่างเสนอผู้ว่าจ้าง 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง

ค. บทความโฆษณาของผู้ผลิต หรือแคตตาลอค ไม่ถือว่าเป็นหนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษา

6.4 การรับประกัน

ก. ผู้รับจ้างต้องรับประกัน เปลี่ยน และ/หรือแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์ ตามที่แสดงไว้ในแบบ และระบุในข้อกำหนด รวมทั้งข้อผิดพลาดและสิ่งตกหล่นที่เกิดขึ้นในการเสนอราคาของผู้รับจ้างซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน

ข. ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดของงานไฟฟ้าดังกล่าว ทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสีย หรือเสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการบริการรายเดือนและในกรณีฉุกเฉิน ภายในระยะเวลา 365 วัน นับจากวันส่งมอบงาน หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

6.5 การบริการ

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน ภายในระยะเวลา 1 ปี รวมอย่างน้อย 12 ครั้ง

ข. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกครั้งเสนอต่อผู้วาจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ

ค. ในกรณีผู้ว่าจ้างมีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดทำโดยไม่ชักช้า

ง. ในปีที่ 2 ของการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญมาตรวจสอบเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ในระบบต่าง ๆ ทุกๆ 3 เดือนต่อครั้ง ภายในระยะเวลา 1 ปี รวม 4 ครั้ง แล้วจัดทำรายงานผลการตรวจสอบส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง

6.6 การส่งมอบงาน

ก. การปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารให้มีขนาดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานทั้งในปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยให้มีความเหมาะสมกับสถานที่และความต้องการอัน ได้แก่ การปรับการสมดุลของโหลด การปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าของระบบ การปรับแต่งการป้องกันการใช้กระแสไฟฟ้าเกินและกระแสไฟฟ้าลัดวงจร การปรับแต่งระบบสื่อสารต่าง ๆ ฯลฯ

ข. ผู้รับจ้างต้องเปิดเดินเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน

ค. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบ เครื่อง วัสดุและอุปกรณ์ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจของผู้ว่าจ้างว่าเครื่องวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้น สามารถทำงานได้ดีถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดทุกประการ

ง. รายการสิ่งของต่าง ๆ ต่อไปนี้ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ

- แบบไขสร้างจริง (As-Built Drawing) ที่เป็นแผ่นไข 1 ชุด
- แบบสร้างจริง (As-Built Drawing) ที่เป็นพิมพ์เขียว 4 ชุด
- แบบสร้างจริง (As-Built Drawing) ที่เขียนด้วย AutoCAD Version R14 ขึ้นไป และบันทึกลงใน External Harddisk จำนวน 4 ชุด
- หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ 4 ชุด ยกเว้นกรณีที่ส่งก่อนแล้ว และผู้ว่าจ้างไม่ได้ขอให้แก้ไขหรือเพิ่มเติม
- เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
- อะไหล่ต่าง ๆ ตามข้อกำหนด

จ. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงาน อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2. ขอบเขตของงาน

1. <u>ข้อกำหนดทั่วไป</u>

1.1 ระบบไฟฟ้าของอาคารทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระบบของการไฟฟ้าฯ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

1.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

- ระบบไฟฟ้า
  - . ระบบไฟฟ้าแรงสูงเป็น 3 เฟส 3 สาย 24 kV, 50 Hz
  - . ระบบไฟฟ้าแรงต่ำเป็น 3 เฟส 4 สาย 380/220 V, 50 Hz ใช้ระบบการต่อสายแบบ Y และใช้ Solid Ground
  - . ระบบควบคุมให้เป็นไปตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนด
- ระบบ สีของสายไฟ และบัสบาร์ให้เป็นดังนี้
  - . สายเฟส A สีน้ำตาล
  - . สายเฟส B สีดำ
  - . สายเฟส C สีเทา
  - . สายศูนย์ N สีฟ้า
  - . สายดิน GND สีเขียวแถบเหลือง
  - . สายไฟที่ผลิตแต่เพียงสีเดียวให้ทาสีหรือพันเทปที่ปลายสายทั้ง 2 ข้างด้วยสีที่กำหนดให้ รวมทั้งในที่ที่มีการต่อสายและต่อเข้าขั้วของอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับบัสบาร์ให้ทาสีหรือติดเทปสีตามระบบสีดังกล่าว
- ระบบสีของอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า ให้ใช้สีเดียวกับกล่องต่อสายไฟฟ้า

2. <u>มาตรฐาน และเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน</u>

2.1 มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการประกอบและการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงในแต่ละประเภทของอุปกรณ์ และ/หรือประเภทของงานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ANSI	-	American National Standard Institute
ASTM	-	American Society of Testing Materials
BS	-	British Standard
DIN	-	Deutsches Institut für Normung (German Industrial Standard)
EIT	-	The Engineering Institute of Thailand
IEC	-	International Electro Technical Commissions
MEA	-	Metropolitan Electricity Authority
NEC	-	National Electrical Code
NEMA	-	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	-	National Fire Protection Association
PEA	-	Provincial Electricity Authority
TISI	-	Thai Industrial Standard Institute
UL	-	Underwriter's Laboratories, Inc.
VDE	-	Verband Deutscher Elektrotechniker (German Electrical Regulation and Codes)

2.2 เกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ในกรณีที่มาตรฐานดังกล่าวมิได้ระบุไว้ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NEC และ/หรือ VDE และประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า

3. ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์สำหรับระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสารและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ รวมถึงแรงงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ สถานที่เก็บของพลังงานไฟฟ้า และงานอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้งานเสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ และใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวในข้อ 3.1 ตามมาตรฐานต่าง ๆ ที่อ้างอิงถึง

3.3 ประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารและผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารเสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์

3.4 ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าฯ เพื่อให้การไฟฟ้าฯ มาทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูง ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่ค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับไฟฟ้าแรงสูงที่ต้องชำระตามระเบียบของการไฟฟ้าฯ ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระให้กับการไฟฟ้าฯ และผู้รับจ้างเป็นผู้ประสานงาน โดยที่ค่าใช้จ่ายในการประสานงานกับการไฟฟ้าฯ ให้ผู้รับจ้างรวมอยู่ในรายการเสนอราคาด้วย

3.5 ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อขอติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าแรงสูงตามที่แสดงไว้ในแบบ (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) พร้อมทั้งตรวจทดสอบอุปกรณ์ และการติดตั้งทางไฟฟ้า จนกว่าจะมีกระแสไฟฟ้าใช้ในอาคาร โดยที่ค่าใช้จ่ายค่าธรรมเนียม ค่าตรวจสอบการเดินสาย ตรวจการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายทุกชนิดที่ต้องชำระตามระเบียบของการไฟฟ้าฯ ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระให้กับการไฟฟ้าฯ และเป็นผู้ประสานงาน โดยที่ค่าใช้จ่ายในการประสานงานกับการไฟฟ้าฯ ให้ผู้รับจ้างรวมอยู่ในรายการเสนอราคาด้วย

3.6 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งงานไฟฟ้าและสื่อสารทั้งหมดให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และ/หรือมาตรฐานตามที่ระบุในข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องรับแก้ไขงานที่ผิดกฎ และ/หรือมาตรฐานดังกล่าวให้ถูกต้อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

3.7 งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสารของผู้รับจ้างเริ่มจากเดินสายไฟฟ้าแรงสูงจากภายนอกอาคารจนถึงแผงสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูงที่อยู่ในอาคาร และเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำไปยังแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำที่อยู่ภายในอาคารจนถึงจุดตำแหน่งดวงโคม เต้ารับและอุปกรณ์ไฟฟ้าและสื่อสารทั้งหมดให้ถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดทุกประการ

4. ขอบเขตของงานที่เกี่ยวข้องกับระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายป้อนไปยังแผงไฟฟ้าของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Chiller AMCC, EMACC และอื่น ๆ) สำหรับสายป้อนและสายควบคุมจากแผงควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในขอบเขตงานของผู้รับจ้างระบบนั้น ๆ

4.2 สำหรับระบบปรับอากาศแบบ Split Type Unit ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายป้อนไปยัง Safety Switch สำหรับสายไฟและสายควบคุมจาก Safety Switch ไปยัง Condensing Unit และ Fan Coil Unit อยู่ในขอบเขตของผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ ในการตรวจสอบข้อมูลของกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามแบบก่อสร้างเทียบกับข้อมูลจริง ในกรณีที่ข้อมูลที่ได้มีค่าต่างกันจนมีผลทำให้ขนาด Circuit Breaker และขนาดสายป้อนเปลี่ยนไป ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งผู้ควบคุมงาน เพื่อสรุปขนาดอุปกรณ์ที่เปลี่ยนไปก่อนติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ

5. ขอบเขตของงานที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายป้อนไปยังแผงไฟฟ้าของระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย (SMCC, ESMCC และอื่น ๆ) สำหรับสายป้อนและสายควบคุมจากแผงควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในขอบเขตงานของผู้รับจ้างระบบนั้น ๆ

5.2 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาล ในการตรวจสอบข้อมูลของกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามแบบก่อสร้างเทียบกับข้อมูลจริง ในกรณีที่ข้อมูลที่ได้มีค่าต่างกันจนมีผลทำให้ขนาด Circuit Breaker และขนาดสายป้อนเปลี่ยนไป ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งผู้ควบคุมงานเพื่อสรุปขนาดอุปกรณ์ที่เปลี่ยนไปก่อนติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาล

6. ขอบเขตของงานที่เกี่ยวข้องกับระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายป้อนไปยังแผงไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้า (CB Box) ที่จัดเตรียมให้สำหรับระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน สำหรับสายป้อนและสายควบคุมจากแผงควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในขอบเขตงานของผู้รับจ้างระบบนั้น ๆ

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายสัญญาณแจ้งเหตุจากระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ สัญญาณระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สับเปลี่ยนระบบไฟฟ้า (ATS) รวมถึงสายสัญญาณสำหรับระบบโทรทัศน์วงจรปิด และระบบควบคุมการเข้าออก (ถ้าระบุไว้ในแบบ) ไปยังแผงควบคุมของระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน ตามที่ระบุไว้ในแบบ

6.3 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน ในการตรวจสอบข้อมูลของกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามแบบก่อสร้างเทียบกับข้อมูลจริง ในกรณีที่ข้อมูลที่ได้มีค่าต่างกันจนมีผลทำให้ขนาด Circuit Breaker และขนาดสายป้อนเปลี่ยนไป ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งผู้ควบคุมงาน เพื่อสรุปขนาดอุปกรณ์ที่เปลี่ยนไปก่อนติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน

7. การทดสอบของระบบไฟฟ้าทั่วไป และระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

7.1 ทั่วไป ข้อกำหนดในตอนนี้ครอบคลุมรายละเอียดของการทดสอบระบบไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย กฎของการไฟฟ้าฯ และ NEC

7.2 เมื่อติดตั้งระบบต่าง ๆ เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบไฟฟ้าทั้งภายใน และภายนอกอาคาร และส่วนที่รับผิดชอบต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

7.3 ความต้องการทางด้านเทคนิคของการทดสอบ

- การทดสอบระบบ ระบบไฟฟ้าแรงสูงและระบบไฟฟ้าแรงต่ำจะถูกป้อนกระแสไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดอยู่ในสภาพเหมือนถูกใช้งานปกติ รีเลย์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องถูกปรับแต่งให้อยู่ในระดับที่ต้องการ หากพบว่ามีอุปกรณ์ไม่ทำงานหรือคลาดเคลื่อนไปจากความต้องการ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยทันที
- การทดสอบอุปกรณ์ ให้จ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด แล้วทำการตรวจสอบหน้าที่และการทำงานตลอดจนคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังกล่าว ความบกพร่องหรือความเสียหายจากผลของการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยทันที
- การทดสอบดวงโคม ดวงโคมไฟฟ้าทั้งหมดต้องถูกทดสอบโดยการเปิดไฟฟ้าทิ้งไว้ต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชนิด หากพบว่ามีความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยทันที
- การทดสอบฉนวน อุปกรณ์ที่มีฉนวนทุกชนิดจะต้องถูกทดสอบดังนี้
  . วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ให้ปลดอุปกรณ์ป้องกันที่เป็นตัวเมนออกจากวงจร แต่ดวงโคมไฟฟ้าทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งต่อเชื่อมวงจร ค่าความต้านทานฉนวนที่ผ่านระหว่างสายกับสาย และสายกับดินต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม เมื่อวัดด้วยเครื่องมือไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์ เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 30 วินาที
  . สายป้อนหรือสายป้อนย่อย ปลดปลายสายออกทั้งสองข้างเพื่อทำการทดสอบป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 500 โวลต์ เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 30 วินาที ค่าความต้านทานฉนวนระหว่างสายกับสาย และสายกับดินไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม เช่นกัน
- การทดสอบแรงดันตก วัดแรงดันไฟฟ้าตกจากหม้อแปลงถึงโหลดต่าง ๆ แรงดัน ไม่ควรตกเกิน 5% และในกรณีแรงดันไฟฟ้าฯต่ำกว่าระดับแรงดันไฟฟ้าปกติ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบและแก้ไขแท็ป (Tap) ของหม้อแปลงให้เหมาะสม
- การทดสอบระบบดิน วัดค่าความต้านทานของดินของระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า และการต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีค่าความต้านทานของดินไม่เกิน 5 โอห์ม

3. สายไฟฟ้าแรงสูง

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

วัสดุ อุปกรณ์ สายไฟฟ้าแรงสูงและการติดตั้ง ให้เป็นไปตามกฎและระเบียบของการไฟฟ้าฯ โดยมีขอบเขตการทำงานดังนี้

(1) ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดตั้งสายแรงสูง 3 เฟส 3 สาย 24 kV, 50 Hz ซึ่งเดินในท่อจากห้องไฟฟ้าแรงสูงมายังเสาไฟฟ้าหรือจุดเชื่อมต่อไฟฟ้าใต้ดินของการไฟฟ้าฯ ซึ่งเป็นจุดที่กำหนดไว้ในแบบ ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบการเดินสายแรงสูง

(2) ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อให้การไฟฟ้าฯมาทดสอบสายแรงสูงดังกล่าว ในข้อ (1) และติดตั้งมิเตอร์แรงสูง (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) ให้จนเป็นที่เรียบร้อย

(3) ค่าใช้จ่ายในข้อ (1) รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งหมด ให้ผู้รับจ้างรวมอยู่ในรายการเสนอราคาด้วย ส่วนค่าใช้จ่ายในข้อ (2) ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระให้กับการไฟฟ้าฯ และผู้รับจ้างเป็นผู้ประสานงาน โดยที่ค่าใช้จ่ายในการประสานงานกับการไฟฟ้าฯ ให้ผู้รับจ้างรวมอยู่ในรายการเสนอราคาด้วย

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 สายอากาศแรงสูง

2.1.1 ตัวนำสายอากาศแรงสูง ต้องเป็นอลูมิเนียมตีเกลียว (Compact Stranded Hard Drawn Aluminium Wire) 25 kV ผลิตตามมาตรฐาน ICEA S-66-524 และมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือตามที่ระบุในแบบ โดยติดตั้งพาดยึดกับ Cable Spacer

2.1.2 ฉนวน เป็น Natural Cross-linked Polyethylene (XLPE) มีวัสดุสารกึ่งตัวนำประเภท Extruded Semiconducting Cross-linked Polyethylene เป็น Conductor Shield และมีเปลือกนอก (Jacket) เป็น Track Resistant Cross-linked Polyethylene หรือตามที่ระบุในแบบ

2.1.3 อุณหภูมิใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Temperature) 90 °C

2.1.4 เคเบิล ต้องเป็นชนิดแกนเดี่ยว (Single Core)

2.2 สายแรงสูงใต้ดิน หรือร้อยในท่อ

2.2.1 ตัวนำ ต้องเป็นทองแดง (Annealed Copper) ตีเกลียว 12/20(24) kV ตามมาตรฐาน IEC 60502-2 และมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือตามที่ระบุในแบบ

2.2.2 ฉนวน เป็น Cross-Linked Polyethylene (XLPE) มีเทปสารกึ่งตัวนำ และ Copper Tape เป็น Conductor Shield และมีเปลือกนอก (Jacket) เป็น Polyethylene

2.2.3 อุณหภูมิใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Temperature) 90 °C

2.2.4 เคเบิล ต้องเป็นชนิดแกนเดี่ยว (Single Core)

3. <u>การติดตั้ง</u>

ให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ และ

3.1 การตัดต่อหรือแยกสายไฟฟ้าแรงสูงให้ทำได้ใน Handhole, Manhole และสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูงเท่านั้น การต่อสายตัวนำให้ใช้ปลอกชนิดแรงกลอัด (Compression Connector) แล้วหุ้มส่วนตัวนำด้วยชุดฉนวน (Splicing Kit) และติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

3.2 ให้มีกรรมวิธีป้องกันความชื้นที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายไฟฟ้าแรงสูง โดยใช้ Termination Kit ที่เหมาะสม และติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

3.3 ในกรณีติดตั้งท่อสายใต้ดินจากภายนอกเข้าอาคาร ให้มีกรรมวิธีป้องกันน้ำ และสัตว์เล็กเข้ามายังอาคารผ่านท่อสายใต้ดินดังกล่าว โดยให้ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง

4. <u>การทดสอบ</u>

ผู้รับจ้างต้องให้การไฟฟ้าฯทดสอบอุปกรณ์แรงสูงต่าง ๆ รวมทั้งตรวจวัดค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์ที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับได้

4. สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง ผลิตตามมาตรฐาน IEC หรือ ANSI ตู้โลหะเป็นชนิด Dead-Front และเป็นแบบที่การไฟฟ้าฯ เห็นชอบและอนุมัติให้ใช้

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง 24 kV SF_6 Metal-Enclosed Switchgear และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง สำหรับใช้งานในอาคาร (Indoor) โดยที่แผงสวิตช์ดังกล่าวสามารถตรวจสอบ และซ่อมบำรุงได้ทางด้านหน้า และ/หรือ ด้านหลัง ตามที่ได้แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 พิกัด สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นชนิดที่ใช้แก๊ส SF_6 เป็นฉนวนในการดับอาร์ค (Arc) โดยอุปกรณ์สวิตช์ สวิตช์ต่อลงดิน และบัสบาร์ จะต้องแช่อยู่ในถังบรรจุแก๊ส อุปกรณ์สวิตช์เกียร์จะต้องผลิตตามมาตรฐานและผ่านการทดสอบพิกัดการใช้งาน (Type-Tested Assembly) สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูงต้องมีคุณสมบัติ และสมรรถนะดังต่อไปนี้

. แรงดันระบบ	3 เฟส 3 สาย 24 kV 50 Hz
. Basic Impulse Level	≥ 125 kV
. Power Frequency Voltage	50 kV (for 1 Min)
. กระแสต่อเนื่องของบัสบาร์	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
. Short Time Current (1 sec.) at 12/24 kV	16/8 kA
. Peak Withstand Current at 12/24 kV	40/20 kA

2.2 รายละเอียดทางด้านการออกแบบและการสร้าง

. ตัวตู้ต้องเป็นชนิดวางตั้งกับพื้น (Self-supported, Floor Mounted, Free Standing Type) ซึ่งประกอบจากแผ่นเหล็ก เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

. ตัวตู้ โครงตู้ และส่วนที่เป็นเหล็ก ต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม (Corrosion Proof) สำหรับการพ่นสีภายนอกให้ใช้สีเทาอ่อน หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

. ตู้ตัวถังที่บรรจุอุปกรณ์สวิตช์ สวิตช์ต่อลงดิน (Earthing Switch) และบัสบาร์ เป็นส่วน HV. Live Part เป็นแบบ Hermetically Sealed และจะต้องปลอดจากอากาศโดยสมบูรณ์ เพื่อให้แก๊ส SF_6 เป็นฉนวนไฟฟ้า และทำหน้าที่ดับอาร์ค โดยให้ได้ค่า Insulation Protection Class IP 65 หรือดีกว่า

. โครงสร้างภายในตัวถังจะมีลักษณะการแบ่งเฟสไฟฟ้าโดยสมบูรณ์ โดยการเชื่อมแผ่นเหล็กแยกบัสบาร์แต่ละเฟสของสวิตช์เป็นอิสระจากกัน เพื่อป้องกันการเกิดลัดวงจรระหว่างเฟส (Phase to Phase Fault)

. ส่วนของตู้ที่บรรจุอุปกรณ์กลไก Mechanical (Drive Mechanism) จะต้องป้องกันฝุ่นได้ (Dust-Proof & Splash-Proof) มีค่า Degree of Protection IP 2X หรือดีกว่า ทั้งนี้ จะต้องปิดเปิดได้ด้วยสกรูถาวร และสามารถตรวจซ่อมบำรุงได้ง่าย

. สวิตช์ต่อลงดิน ต้องติดตั้งทั้งทางด้าน Cable Feeder และ Transformer Feeder และมี Mechanical Interlock กับสวิตช์นั้น ๆ เพื่อป้องกันมิให้ทำงานพร้อมกัน

. รีเลย์ป้องกันและรีเลย์ช่วย ต้องติดตั้งในลักษณะที่สามารถทำงานได้ถูกต้องตลอดเวลา แม้จะเกิดการสั่นสะเทือนจากภายนอกก็ตาม

. ตัวตู้ต้องมีความแข็งแรงพอ ไม่บิดตัวขณะใช้งานและในขณะลัดวงจรและสามารถระบายความร้อนได้ดี ทั้งในสภาวะปกติและขณะเกิดลัดวงจร

. ตู้ที่มีสายแรงสูงจากด้านล่างของตู้ ต้องมีโครงเหล็กสำหรับยึด Pot Head หรือ Termination Connector ตามที่การไฟฟ้าฯ กำหนด

. ต้องมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ ติดตั้งบนตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง

.. มาตรวัดความดันแก๊ส SF_6 ในถัง และต้องมี Filling Valve สำหรับกรณีที่จะเติมแก๊ส SF_6

.. อุปกรณ์แสดงตำแหน่ง และสถานะของสวิตช์ และสวิตช์ต่อลงดิน

.. Emergency Manual Trip ของสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง และ Auxiliary Contact อย่างน้อย 2NO + 2NC

.. Built-in Capacitive Voltage Indicator ครบทุกเฟสของทุกสวิตช์ เพื่อแสดงสถานะไฟฟ้า

.. Padlock สำหรับสวิตช์ และสวิตช์ต่อลงดินทุกตัว

. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดภายในแผงสวิตช์ ให้ใช้สายชนิดทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 750 โวลต์ 70 °C ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. (ยกเว้นเป็นวงจรกระแส และสายดินระหว่างตัวแผงกับบานประตูแผงสวิตช์ให้ใช้ขนาด 4 และ 10 ตร.มม. ตามลำดับ) หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต การเดินสายให้เดินในรางพลาสติก หรือท่อพลาสติกทั้งหมด สายควบคุมที่ติดตั้งนอกตู้สวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้สายชนิดหลายแกน หุ้มฉนวน 2 ชั้น และยึดด้วยประกับพลาสติก

2.3 สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วน Cable Feeder และ Transformer Feeder ปกติส่วน Cable Feeder จะเป็นโหลดเบรคสวิตช์ และในส่วน Transformer Feeder เป็นฟิวส์โหลดเบรคสวิตช์หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ ตามที่ระบุในแบบ

. ฟิวส์โหลดเบรกสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง

.. ฟิวส์โหลดเบรคสวิตช์เป็นแบบ 3 ขั้ว ชนิด Indoor, Manual Operation และมีกลไกกับตัวฟิวส์ เพื่อป้องกันการตรวจสอบ หรือเปลี่ยนฟิวส์โดยยังมิได้ทำให้สวิตช์ต่อลงดินอยู่ในตำแหน่ง "ON" นอกจากนั้นการเปิดตู้ไฟฟ้าแรงสูงจะทำได้ก็ต่อเมื่อสวิตช์ต่อลงดินอยู่ในตำแหน่ง "ON" เท่านั้น

.. กลไกสำหรับการทำงานต้องเป็นชนิดทำงานเร็ว (Rapid Closing and Opening) และมี Stored Energy Tripping Unit สำหรับสับเข้า และออกด้วยสปริง

.. ฟิวส์ ต้องเป็นชนิด High Rupturing Capacity (HRC) และตัวฟิวส์จะอยู่ในกระบอก Gapless Encapsulated Tube

.. Fuse Holder (Socket) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN มีขนาดเหมาะสมกับขนาดฟิวส์มาตรฐาน การติดตั้งเข้ากับตัวถัง และการติดตั้ง Feeder Cable จะผ่าน Terminator ชนิด Touchable Type ซึ่งมีคุณสมบัติป้องกัน Tracking และ Arc-proof เพื่อให้ได้ค่า Insulation Protection Class IP 65 หรือดีกว่า

.. มีกลไกที่สามารถทำให้โหลดเบรคสวิตช์ทริพได้ทั้ง 3 เฟส หากเมื่อฟิวส์ของเฟสใดเฟสหนึ่งเกิดขาดลง

.. มีปุ่มกดสำหรับทริพในกรณีฉุกเฉิน (Emergency Manual Trip) และ Shunt Trip Release สำหรับสับออกโดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกัน Overload ของหม้อแปลง

.. มีสวิตช์ต่อลงดินทั้งสองด้านของฟิวส์ เพื่อใช้ในเวลาซ่อมเป็นชนิดสับเข้าด้วยมือ และมี Mechanical Interlock กับฟิวส์โหลดเบรคสวิตช์ เพื่อป้องกันมิให้ทำงานพร้อมกัน

.. มี Lightning Arrester สำหรับป้องกันแรงดันไฟฟ้าที่สูงเกินกำหนด (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง)

.. พิกัดของฟิวส์โหลดเบรกสวิตช์

แรงดันระบบ	3 เฟส 3 สาย 24 kV
กระแสต่อเนื่อง	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
ขนาดของฟิวส์	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
หน้าสัมผัสช่วย	2NO + 2NC

. เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงสูง มีพิกัดดังนี้

.. แรงดันระบบ	3 เฟส 3 สาย 24 kV
.. กระแสต่อเนื่อง	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
.. Rated Breaking Capacity	16 kA ที่ 12 kV และ 8 kA ที่ 24 kV

2.4 บัสบาร์ภายใน และบัสดินภายนอกตัวถัง เป็น Nickel Plated Copper Bar Blade Contact หรือเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยจัดวางบัสดินให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับระบบกราวนด์ของหัวสายไฟฟ้าแรงสูง (Termination Cable) และมี Ground Continuity ตลอดโครงตู้

2.5 Termination Bushing ที่จะต่อเข้ากับบัสบาร์ ในส่วนของ Cable Feeder, Transformer Feeder และ Extension Bushing จะต้องเป็นฉนวนที่มีคุณภาพสูง และมีการป้องกันแก๊สรั่วอย่างดี โดยเฉพาะส่วน Rotating Part ซึ่งจะต้องป้องกันความชื้นจากภายนอก และป้องกันการรั่วของแก๊สจากภายในตัวถัง

2.6 Termination สำหรับเคเบิล และฟิวส์ ต้องเป็นแบบ Touchable Type ขนาดตามระบุในแบบ นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

2.7 หม้อแปลงกระแส (CT) และหม้อแปลงแรงดัน (PT) เป็นชนิด Cast Resin Insulation ภายใต้สภาวะสุญญากาศ มีพิกัดตามที่แสดงไว้ในแบบ ต้องติดตั้งเพื่อให้สามารถวัดได้ทุกเฟส Accuracy Class 1 หรือดีกว่า สำหรับอุปกรณ์เครื่องวัด และ Class 5P10 หรือดีกว่า สำหรับอุปกรณ์ป้องกัน โดยมีพิกัดกระแสและแรงดันตามที่แสดงในแบบสำหรับพิกัดกำลังไฟฟ้ามีค่าเหมาะสมกับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

2.8 อุปกรณ์หรือเครื่องวัด (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) ต้องเป็นชนิดติดตั้งในตู้แผงสวิตช์ (Switchboard Type) สามารถกันฝุ่นและความชื้นได้ดี โดยมีขนาดประมาณ 96x96 มม. Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า สำหรับเครื่องวัดกระแส แรงดันกิโลวัตต์ และเพาว์เวอร์แฟคเตอร์ และ Class 2.5 หรือดีกว่า สำหรับวัดค่ากิโลวัตต์ชั่วโมง

2.9 ป้ายชื่อทั้งหมดต้องจัดหาและติดตั้งในแต่ละส่วนของสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง

2.10 ต้องติด Mimic Diagram ขนาดกว้าง 10 มม. หนา 3 มม. แสดง Single Line ของระบบ

3. <u>การติดตั้ง</u>

สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง ต้องติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ตามกฎของการไฟฟ้าฯ และตามที่แสดงไว้ในแบบทุกประการ โดยใช้ Expansion Bolt และ/หรือรางสำหรับยึดตู้กับพื้นซึ่งเป็นฐานคอนกรีตเสริมเหล็กสูงจากระดับพื้นมากกว่า 150 มม. โดยที่ฐานคอนกรีตกว้างและยาวกว่าแผงสวิตช์แรงสูงโดยรอบ 30 มม. ฐานด้านบนให้ทำผิวคอนกรีตขัดมัน และทาสีโดยรอบฐานคอนกรีตด้วยสีน้ำมันชนิดใช้สำหรับทาพื้น

4. <u>การทดสอบ</u>

แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงต้องผ่านการทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิตและมีหนังสือรับรองผลการทดสอบจากโรงงาน ผู้รับจ้างต้องรายงานผลการทดสอบดังกล่าวต่อการไฟฟ้าฯ และผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาขออนุมัติติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างส่งหนังสือรับรองดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้าง 3 ชุด เมื่อติดตั้งแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์และสายป้อนต่าง ๆ รวมทั้งตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ถูกต้อง และมีการตรวจสอบโดยการไฟฟ้าฯ ถ้าหากมีสิ่งใดที่ต้องแก้ไขเพื่อให้ผ่านการตรวจสอบดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องแก้ไขให้ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

5. <u>หนังสือคู่มือ</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดหนังสือคู่มือการบำรุงรักษา และวิธีใช้สวิตช์เกียร์แรงสูง จำนวน 4 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง

5. หม้อแปลงไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผลิต และทดสอบตามมาตรฐานของ VDE หรือ IEC และเป็นไปตามกฎและระเบียบการไฟฟ้า ฯ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแห้งสำหรับใช้ในอาคาร (Dry-type Cast Resin Transformer) และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 พิกัด

หม้อแปลงต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังต่อไปนี้

Cooling System	AN/AF
กำลังงานขาออก	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
ขดลวดแรงสูง	12/24 kV or 24 kV for MEA
	22 kV or 33 kV for PEA
HV Off-Load Tap Changer	- 4 x 2.5% for MEA
	2 x 2.5% for PEA
ขดลวดแรงต่ำ	416/240V 3 เฟส 4 สาย for MEA
	400/230V 3 เฟส 4 สาย for PEA
Basic Impulse Level	≥ 125 KV
ความถี่	50 Hz
กำลังงานสูญเสียขณะไร้โหลด	ให้ระบุในใบเสนอราคา
กำลังงานสูญเสียทองแดง	ให้ระบุในใบเสนอราคา
Impedance Voltage	4-6%
Vector Group	Dyn 11
ระดับเสียง	65 dB
อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นสูงสุดขณะใช้โหลด	< 130°C วัดจากอุณหภูมิแวดล้อม 40°C
Insulation Class (HV)	Class B หรือสูงกว่า
Insulation Class (LV)	Class F
Housing (Degree of Protection)	IP21

2.2 รายละเอียดทางด้านการออกแบบและการสร้าง

. แกน (Core) ทำจากเหล็กแผ่นซิลิคอนชนิดที่มีคุณภาพสูง ซึ่งมีคุณสมบัติการสูญเสียภายในแกนเหล็กจากฮิสเทเรซิสและกระแสไหลวนในแกนเหล็กต่ำ (Hysteresis and Eddy Current Losses) มีคุณสมบัติในการซึมซาบแม่เหล็กสูง (Magnetic Permeability) และความหนาแน่นเส้นแรงแม่เหล็กอยู่ต่ำกว่าจุดอิ่มตัวของสารแม่เหล็ก นอกจากนั้นแกนของหม้อแปลงได้จากการนำเหล็กแผ่นซิลิกอนดังกล่าวมาเรียงซ้อนกัน (Lamination) และยึดเข้ากับโครงสร้างของหม้อแปลงอย่างแข็งแรง เพื่อลดการสั่นสะเทือนในระหว่างการใช้งานในทุกสภาวะ

. ขดลวด (Coil) ทำด้วยทองแดงหรืออะลูมิเนียม ปราศจากความสกปรกต่าง ๆ และมีผิวเรียบโดยตลอด ขดลวดแรงสูงและแรงต่ำถูกหุ้มห่อด้วยฉนวน (Epoxy Resin และ Quartz Powder) ภายใต้สภาวะสุญญากาศ ซึ่งสามารถป้องกันความชื้นจากภายนอกได้ และเหมาะสมที่จะนำไปติดตั้งใช้งานในประเทศเขตร้อน ซึ่งมีสภาพความชื้นสัมพัทธ์ 90% และอุณหภูมิแวดล้อม 40°C ตัวขดลวดต้องติดตั้งบนโครงเหล็ก ซึ่งมีส่วนป้องกันการสั่นสะเทือนรองรับ (Vibration Damper)

2.3 อุปกรณ์ประกอบของหม้อแปลง ต้องติดตั้งมาพร้อมกับหม้อแปลงอย่างน้อยดังนี้

. ห่วงยก

. ขั้วต่อสายดิน ต้องมีให้ที่โครงหม้อแปลง และที่ตัวตู้หม้อแปลง

. ป้ายชื่อและรายละเอียดอื่น ๆ พร้อมทั้งวงจรการต่อสาย

. เทอร์โมมิเตอร์แบบ Digital สำหรับวัดอุณหภูมิสูงสุดของขดลวดแรงต่ำทั้งสามชุด โดยใช้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิฝังในขดลวดทั้ง 3 ชุด ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนได้เมื่อมีเหตุชำรุดเสียหาย และมีหน้าสัมผัส

2 ชุด สำหรับ Alarm และ Trip นั่นคือหน้าสัมผัสชุดแรก (80°C) สำหรับทำให้สัญญาณแสดงอันตรายทำงานและบังคับให้พัดลมเป่าหม้อแปลง หน้าสัมผัสชุดหลัง (100°C) สำหรับทำให้สัญญาณอันตรายทำงาน และตัดไฟฟ้าทางด้านแรงสูงและแรงต่ำ (ตามที่แสดงไว้ในแบบ) ชุดแสดงสัญญาณอันตราย ต้องประกอบด้วยกริ่งไฟฟ้า หลอดไฟสัญญาณ คอนแทคเตอร์ และปุ่มกดดับสัญญาณเสียง

- ใต้ตัวหม้อแปลง ให้ติดตั้งพัดลมเป่าหม้อแปลงเพื่อเพิ่มขนาดหม้อแปลงขึ้นได้
- ขั้วต่อสายแรงสูงต้องทำสำหรับใช้ต่อกับบัสบาร์แรงสูงหรือเป็นแบบสำหรับต่อกับสายเคเบิลแรงสูงตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ
- มี Lightning Arrester 3 อัน ติดตั้งทางด้านแรงดันสูงเพื่อป้องกันหม้อแปลงชนิดนี้ โดยเฉพาะ
- ขั้วต่อสายแรงต่ำ ต้องทำสำหรับใช้ต่อกับบัสบาร์ และขั้วต่อสายศูนย์ต้องทนกระแสได้เท่ากับขั้วสายเฟส
- บัสบาร์ชนิดอ่อน (Flexible Busbar) สำหรับต่อระหว่างขั้วต่อสายของหม้อแปลงกับบัสบาร์ เพื่อลดการสั่นสะเทือน และรับการขยายตัวของบัสบาร์
- ตู้หม้อแปลงไฟฟ้าต้องออกแบบให้สามารถระบายอากาศ และป้องกันฝุ่นได้เป็นอย่างดีโดยไม่ทำให้พิกัดของหม้อแปลงลดลง หรืออุณหภูมิสูงเกินกว่าที่กำหนด ในกรณีที่ตู้หม้อแปลงทำภายในประเทศต้องประกอบตามแบบ และคำแนะนำของผู้ผลิตหม้อแปลงทุกประการ โดยที่ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ช่องต้องมีตะแกรงลวด และด้านในมีมุ้งลวดกันแมลง วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบตู้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

3. <u>การติดตั้ง</u>

ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตตามกฎของการไฟฟ้าฯ และตามที่ได้แสดงไว้ในแบบทุกประการ โดยติดตั้งบนฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก สูงจากระดับพื้น 150 มม. เช่นเดียวกันกับสวิตช์เกียร์แรงสูง

4. <u>การทดสอบ</u>

หม้อแปลงต้องผ่านการทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิต และมีหนังสือรับรองผลการทดสอบจากโรงงาน ผู้รับจ้างต้องรายงานผลการทดสอบดังกล่าวต่อการไฟฟ้าฯ และผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาขออนุมัติติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างส่งหนังสือรับรองดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้าง 3 ชุด เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จให้ตรวจสอบฉนวนไฟฟ้า รวมทั้งตรวจสอบ ระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ถูกต้อง และมีการตรวจสอบโดยการไฟฟ้าฯ ถ้าหากมีสิ่งใดที่ต้องแก้ไขเพื่อให้ผ่านการตรวจสอบดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องแก้ไขให้ถูกต้อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

5. <u>หนังสือคู่มือ</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดหนังสือคู่มือในการติดตั้ง การใช้งาน การบำรุงรักษาและแบบแปลนหม้อแปลงจำนวน 4 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง

6. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ผลิตตามมาตรฐาน VDE, IEC หรือ TIS โรงงานผู้ผลิตจะต้องได้มาตรฐาน ISO 9002 ตู้จะต้องเป็นโลหะชนิด Dead-Front Modular Type of Standard Design และเป็นแบบที่การไฟฟ้าฯ เห็นชอบและอนุมัติให้ใช้

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งแผงสวิตช์แรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ โดยทั่วไปแผงสวิตช์แรงต่ำแบ่งออกเป็นสองแบบตามลักษณะของการทำงาน กล่าวคือ แบบแรกเรียกว่าแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ แบบที่สองเรียกว่าแผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 พิกัด แผงสวิตช์ต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังต่อไปนี้

แรงดันระบบ	3 เฟส 4 สาย 380/220V, 50 Hz
Insulation Level	600 โวลต์
กระแสต่อเนื่อง	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
กระแสลัดวงจร	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

2.2 รายละเอียดทางด้านการออกแบบและการสร้าง

- ตัวตู้ต้องเป็นชนิดวางตั้งกับพื้น ซึ่งประกอบจากแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. โครงตู้ทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ยึดติดกันด้วยสลักเกลียวและแป้นเกลียว ตู้ที่ตั้งชิดกันต้องมีแผนโลหะกั้นแยกจากกัน และตู้ต้องยึดถึงกันด้วยสลักและแป้นเกลียว
- ตัวตู้ โครงตู้และส่วนที่เป็นเหล็ก ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบฟอสเฟต หรือสังกะสี เป็นต้น สำหรับการพ่นสีภายนอกให้ใช้สีเทาอ่อน
- ให้มีการบริการและบำรุงรักษาอุปกรณ์แรงต่ำจากด้านหน้าของตู้ โดยมีประตูเปิดจากด้านหน้า โดยใช้บานพับชนิดซ่อน ซึ่งเปิดปิดโดยใช้กุญแจหกเหลี่ยมไข
- ฝาด้านหลังให้มีด้านหนึ่งยึดกับโครงตู้ด้วย Removable Pin Hinge เพื่อความสะดวกในการเปิดและถอดฝาตู้ ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น Screw Lock
- ตัวตู้ประกอบด้วย 3 ช่อง จากหน้าไปหลังคือ ช่องหน้าเป็นเบรกเกอร์ และช่องของมิเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์ควบคุม ช่องกลางเป็นบัสบาร์และช่องหลังเป็นสายเคเบิล ในแต่ละช่องควรมีแผ่นวัสดุกั้นแยกออกจากกัน และยากต่อการเอื้อมสัมผัสจากช่องหนึ่งไปยังอีกช่องหนึ่ง
- ตัวตู้ต้องมีความแข็งแรงพอไม่บิดตัวขณะใช้งานและในขณะลัดวงจร พร้อมทั้งมีการระบายความร้อนที่ดี โดยให้เจาะรูระบายอากาศ (Drip Proof) ซึ่งมีมุ้งลวดติดด้านในที่ฝาปิดช่วงล่างด้านหน้าและที่ฝาปิดช่วงบนด้านหลัง
- ตัวตู้ต้องติด Mimic Diagram แสดง Single Line Diagram ของระบบ
- ฝาตู้ทุกด้านต้องมีสายดินทำด้วยทองแดงชุบแบบถักแบน ต่อลงดินที่โครงตู้
- ระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำของตัวตู้จะต้องไม่น้อยกว่า IP 31 สำหรับการติดตั้งภายในอาคาร และ IP 54 สำหรับการติดตั้งภายนอกอาคาร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.3 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดภายในแผงสวิตช์ ให้ใช้สายชนิดทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 750 โวลต์ 70°C ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. (ยกเว้นเป็นวงจรกระแสและสายดินระหว่างตัวแผงกับบานประตูแผงสวิตช์ให้ใช้ขนาด 4 และ 10 ตร.มม. ตามลำดับ) การเดินสายให้เดินในรางพลาสติกหรือท่อพลาสติกทั้งหมด การต่อสายให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิด 2 ด้าน ห้ามต่อตรงระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ และห้ามมีการตัดต่อสายไฟฟ้าที่เชื่อมระหว่างจุดต่อดังกล่าวเพื่อความสะดวกในการทดสอบและแก้ไขต่าง ๆ สายควบคุมที่ติดตั้งนอกแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำให้ใช้ชนิดหลายแกน หุ้มฉนวน 2 ชั้น และยึดด้วยประกับพลาสติก

2.4 เซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะ เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, IEC 60947-1, IEC 60947-2 (กรณีใช้กับโครงการที่พักอาศัย เซอร์กิตเบรกเกอร์วงจรย่อยจะต้องได้รับมาตรฐาน IEC 60898) โดยที่เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์และเซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อนอาจเป็นชนิด Air หรือ Molded Case (ตามที่แสดงไว้ในแบบ) สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อนย่อย ต้องเป็นชนิด Molded Case

ทั้งหมด และต้องเป็นแบบทำงานเร็ว (Quick-Make, Quick-Break, Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip, Thermal Overload Current Trip and Trip Indication) โดยมีพิกัดขนาดและ Breaking Capacity (Icu) ตามที่แสดงไว้ในแบบ เซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งหมดต้องเป็นของผู้ผลิตเดียวกัน

2.5 Air Circuit Breaker

. พิกัด Icu ≥ 50 kA หรือตามระบุในแบบ มีพิกัด Ics = 100%Icu และ มีค่า Short circuit withstand ที่ 1 Second ต้องมีค่าเท่ากับพิกัด Icu
. การติดตั้งสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Fixed หรือ Draw out type ตามที่แสดงในแบบ
. การ charge spring สามารถทำงานได้ 2 แบบ คือ Manual Charged Spring และ Motor Charged Spring
. Operating mechanism เป็นแบบ 2 จังหวะ ดังนี้
.. จังหวะที่ 1 Charge Closing Spring โดยสามารถใช้ได้ทั้ง Motor และ Manual
.. จังหวะที่ 2 Closed หน้า Contact ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ โดยกดปุ่มด้านหน้าของเซอร์กิตเบรคเกอร์ หลังจาก Charge spring เต็มที่แล้ว
. มีตำแหน่ง Connected, Test และ Disconnected เมื่อมีการเลื่อน Circuit breaker ชนิด Draw-out เข้าหรือออกจากราง ต้องปรากฏให้เห็นที่ด้านหน้าของ Circuit breaker
. ต้องสามารถติดตั้งอุปกรณ์ (Accessories) ดังต่อไปนี้ได้ที่หน่วยงาน โดยอุปกรณ์ประกอบให้จัดหาตามที่ระบุ ในแบบเท่านั้น
.. Auxiliary Switch
.. Undervoltage Trip ชนิดหน่วงเวลา
.. Shunt Trip
.. Motor Operate
.. Mechanical Key Interlock
.. Ground Fault
.. Alarm Switch
. หากระบบไฟฟ้าของโครงการเป็นระบบ 2 Main 1 Tie หรือ 3 Main 2 Tie ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม เพื่อทำ Electrical Interlock และ Mechanical key interlock Trip Unit
. Long Time Protection (LT) สามารถปรับตั้งกระแสตั้งแต่ 0.4 - 1 เท่าของ Ampere Rating และสามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่ 15 - 480 วินาทีของกระแสเกิน 1.5 เท่าของกระแสใช้งาน
. Short-time Protection (ST) สามารถปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1.5 - 10 เท่า
. Instantaneous Trip (INST)
. Ground Fault พร้อมด้วย Adjustable Time Delay
. มีหน้าจอ LCD แสดงผลของ Current, Trip history, Type of fault, Pre-trip alarm และ Main contact maintenance
. สามารถวัด V, A, W, Var, VA, Wh, varh, VAh, PF, Hz ได้
. มีระบบตรวจสอบการทำงานของตัวเอง

2.6 Molded Case Circuit Breaker

. เป็นชนิด Thermal Magnetic ที่พิกัด AF ต่ำกว่า 400 AF และเป็นชนิด Electronic ที่พิกัด AF ตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป
. Molded Case Circuit Breaker ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60947-1 และ IEC 60947-2
. ทำงานด้วยระบบ Quick - Make, Quick - Break และ Trip Free เมื่อเกิดกระแส Overcurrent และ Short Circuit Current.
. Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position
. มีปุ่ม Push-to-Trip สำหรับทดสอบการทำงาน
. MCCB ทุกขนาดสามารถติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น Shunt Trip, Undervoltage, Auxiliary Switch, Alarm Switch, Rotary Handle, Pad locking device เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทั้งด้านการป้องกันและการควบคุม

2.7 เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่มีขนาด 1,000 AT หรือมากกว่า สำหรับทั้งของสายเมน สายป้อน และอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมี Ground Fault Sensor ที่จะสับสวิตช์ออกโดยอัตโนมัติ เมื่อมีการลัดวงจรลงดิน (Ground Fault) ซึ่งสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชั่นดังนี้

. Ground Fault Clearing Time ของเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ต้องช้ากว่าเซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อน (Feeder)

. Ground Fault Pick up Current ไม่น้อยกว่า 200 A สามารถปรับได้

. สามารถเลือกตั้ง Time Delay ได้ที่ 0.1, 0.2, 0.3 และ 0.5 Sec.

2.8 การติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ เป็นแบบ Fixed Type ซึ่งติดตั้งถาวรโดยยึดติดกับโครงโลหะในตู้แรงต่ำด้วยสลักและแป้นเกลียว หรือเป็นแบบ Draw-out Type (ตามที่แสดงไว้ในแบบ) ซึ่งติดตั้งบนรางเลื่อนเข้า-ออกในลักษณะ 2 จังหวะ คือสามารถดึงออกมาช่วงหนึ่งโดยตัดส่วนของ Power ออก แต่ส่วนควบคุมยังไม่ตัดขาด ทำให้สามารถทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้โดยมีสายควบคุมพร้อมเต้ารับและเต้าเสียบสำหรับต่อสายควบคุมหรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.9 การสับเข้าและออกของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ เป็นแบบ Manual Operation ซึ่งสับเข้าออกด้วยมือ พร้อม Spring-Assisted Closing Mechanism หรือเป็นแบบ Motor Operation ซึ่งสับเข้าออกด้วยมอเตอร์ตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.10 ขั้วต่อสาย (Terminal) ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดแอมป์เฟรมต่ำกว่าหรือเท่ากับ 250 A ให้ใช้ขั้วชนิดต่อสายไฟเข้าโดยตรงหรือใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์ สำหรับขนาดแอมป์เฟรมสูงกว่า 250 A ให้ใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์เท่านั้น

2.11 บัสบาร์ ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดความสามารถรับกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องตามมาตรฐาน DIN 43671, Bare Rating และอุณหภูมิของบัสบาร์ขณะใช้งานเต็มที่ต้องไม่เกินไปกว่า 25°C เหนืออุณหภูมิแวดล้อม 40°C

บัสบาร์ให้ติดตั้งบนบัสบาร์ Holder ประเภท Epoxy แบบสองชั้นประกบ บัสบาร์ Resin หรือ Fiber Glass Reinforced Polyester ห้ามใช้วัสดุตระกูล Bakelite หรือ Phenolics เป็นหรือแทนฉนวนไฟฟ้า ระยะห่างระหว่างเฟสและ/หรือ Ground เป็นไปตามที่การไฟฟ้าฯ กำหนด การเจาะรูและการต่อเชื่อมบัสบาร์ให้เป็นไปตามมาตรฐาน DIN 43673 และต้องมีความแข็งแรงพอที่ยึด หรือรองรับบัสในขณะลัดวงจรไม่น้อยกว่า 50 kA ที่ 415 VAC (หรือตามที่แสดงในแบบ)

2.12 บัสบาร์ชนิดอ่อน (Flexible Busbar) การเชื่อมต่อระหว่างหม้อแปลงไฟฟ้า และบัสเวย์ หรือบัสบาร์ เพื่อลดการสั่นสะเทือน และรับการขยายตัวของบัสบาร์ ให้ติดตั้งด้วยบัสบาร์ชนิดอ่อน (Flexible Busbar) โดยสายทองแดงถักให้มีปีกประคองที่หน้าสัมผัส เพื่อป้องกันสายทองแดงฉีกขาดจากการโค้งงอ ซึ่งทั้งสายทองแดงถัก และบริเวณหน้าสัมผัส ต้องเป็นทองแดงชนิด Cu-ETP (Electrolytic Tough Pitch Copper) มีค่าความนำไม่น้อยกว่า 95% IACS และต้องชุบผิวด้วยดีบุกตลอดชิ้นงาน เพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์ ทั้งนี้ Flexible Busbar ต้องมีผลการคำนวณ หรือผลการทดสอบความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้า และอุณหภูมิขณะใช้งานจากห้องปฏิบัติการทดสอบของหน่วยงานซึ่งเป็นที่ยอมรับ

2.13 ต้องมีบัสดินขนาดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 33 ของบัสบาร์ในแต่ละเฟสติดตั้งภายในตู้ยาวตลอดตู้ และเชื่อมกับระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้าภายนอกอย่างน้อย 2 จุด โดยใช้สายดินขนาด 120 ตร.มม. หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.14 มอเตอร์สตาร์ทเตอร์ (Motor Starter) (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) ให้ใช้แบบ Direct-on-Line (D.O.L.) หรือแบบ Automatic Star-Delta (Y-Δ) โดยมีพิกัดขนาดตามขนาดของมอเตอร์ ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ และมีคุณสมบัติต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

. คอนแทคเตอร์ และโอเวอร์โหลดรีเลย์ มีพิกัดขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งานตามปกติ และสามารถรับกระแสขณะเริ่มเดินเครื่องมอเตอร์ได้เป็นอย่างดี

. คอนแทคเตอร์ ให้ใช้ชนิด AC3 Duty และสามารถกันฝุ่นได้เป็นอย่างดี

. โอเวอร์โหลดรีเลย์ ให้ใช้ชนิดที่ติดตั้งครบทุกเฟส

. แรงดันคอยล์ 220 V, 50 Hz (หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ)

. มีจำนวนหน้าสัมผัสช่วยของคอนแทคเตอร์แต่ละตัวไม่น้อยกว่า 1NO+1NC สำหรับใช้งานระบบควบคุม และ/หรือการแสดงผลต่าง ๆ

2.15 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จ

. อุปกรณ์ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 61643-11 หรือ VDE 0675 หรือ IEEE 62.41.1

. Lightning Current Arrester (Class B+C ตามมาตรฐาน IEC) ลักษณะอุปกรณ์เป็น Shunt Surge Protection ทำหน้าที่ดัก และกำจัดกระแสฟ้าผ่า (Lightning Current) ที่จะเข้าสู่ระบบ

..	Nominal Voltage	230 VAC/50 Hz
..	Arrester Voltage	$\geq$ 330 VAC/50 Hz
..	Lightning Test Current (10/350 µs)	50 kA per phase
..	Quenching Short Circuit at Un without backup fuse	$\geq$ 50 kArms
..	Protection level	$\leq$ 0.9 kV
..	Temperature Range	-40°C to 85°C
..	Protection	IP 20

.. ให้ติดตั้ง Lightning Current Arrester ขนานระหว่างสายเฟส (L1, L2, L3) - สายดินและสายศูนย์-สายดิน (4 Pole) ที่ Main Distribution Board (MDB)

. Surge Voltage Arrester ลักษณะของอุปกรณ์เป็น Metal Oxide Varister (MOV) ทำหน้าที่ดักแรงดันเสิร์จที่หลงเหลือจาก Lightning Current Arrester Surge Voltage Arrester จะต้องมี Indicator แสดงว่าอุปกรณ์ยังอยู่ในสภาพใช้การได้ กรณีที่ Plug Unit ไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้ Indicator จะแสดงคำว่า "Fault" หรือ "Defect" หรืออื่น ๆ เพื่อให้เห็นว่า Plug Unit นั้นไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้แล้ว ในขณะเดียวกัน Arrester จะต้องตัดตัวเองออกจากระบบโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันการลัดวงจร

..	Nominal Voltage (Un)	230 VAC
..	Arrester Rated Voltage (Uc)	275 VAC
..	Discharge Current to PE with Un	$\leq$ 0.3 mA
..	Nominal discharge Surge Current Isn (8/20 µs)	20 kA per phase
..	Max Discharge Surge Current Imax (8/20 µs)	40 kA per phase
..	Protection level (5 kA)	1.0 kV
..	Protection level with Isn	$\leq$ 1.35 kV
..	Temperature Range	-40°C to + 85°C
..	Protection type	IP 20

.. ให้ติดตั้ง Surge Voltage Arrester ขนานระหว่างสายเฟส (L1, L2, L3) - สายดิน และสายศูนย์-สายดิน (4 Pole) ที่ Sub Distribution Board

2.16 หม้อแปลงกระแส (CT) เป็นชนิด Encapsulated มีพิกัดตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยมีกระแสทุติยภูมิ 5 A และติดตั้งเพื่อให้สามารถวัดได้ทุกเฟสที่ Accuracy Class 1 หรือดีกว่า

2.17 อุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดต้องเป็นแบบดิจิตอล (Digital Power Meter) ชนิดติดตั้งที่ฝาตู้ไฟฟ้า สามารถวัดค่าและแสดงผลทางไฟฟ้า โดยต้องถูกผลิตและรับรองตามมาตรฐานสากล และตามมาตรฐานการทดสอบความแม่นยำ (Accuracy) จาก ANSI หรือ IEC ตามทุกหัวข้อต่อไปนี้ :

•	Active Energy Class	:	IEC 62053-22 Class 0.5 หรือเทียบเท่า
•	Electrostatic discharge immunity test	:	IEC 61000-4-2 หรือเทียบเท่า
•	Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	:	IEC 61000-4-3, Level 3 หรือเทียบเท่า
•	Electrical fast transient/burst immunity test	:	IEC 61000-4-4, Level 4 หรือเทียบเท่า
•	Surge immunity test (1,2/50 µs ~ 8/20 µs)	:	IEC 61000-4-5, Level 3 หรือเทียบเท่า

- Conducted emissions : IEC 61000-6-2, IEC 61000-4-5, IEC 61000-6-4 (Class B) หรือ EN 55022 (Class B) หรือเทียบเท่า
- Radiated emissions : IEC 61000-6-2, IEC 61000-4-5, IEC 61000-6-4 (Class B) หรือ EN 55022 (Class B) หรือเทียบเท่า

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอล สามารถจัดแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานดังนี้

2.17.1 Digital Power Meter สำหรับแผงเมนประธานสวิตช์ไฟฟ้า (MDB, EMDB)

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลที่ใช้สำหรับแผงเมนประธานสวิตช์ไฟฟ้า ต้องมีลักษณะและคุณสมบัติดังต่อไปนี้ :

- Display : LCD with Backlit
- Power Supply : 110 - 230 VAC ±10%
- Consumption : ≤ 15 VA
- Current input : 1 A or 5 A
- Permanent overload : 1.2 In
- Maximum voltage inputs : 480 ± 10% VAC (direct L-L)
- ความถี่ : 45-65 Hz
- อุณหภูมิการใช้งาน : -10 to +50 °C
- ความชื้นสัมพัทธ์ : < 90% RH
- Harmonic Resolution : Individual Harmonic up to 31st
- ค่าความแม่นยำ (Accuracy) :
  - แรงดัน และกระแส : 0.2%
  - กำลังไฟฟ้า : 0.5%
  - ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า : 0.5%
  - พลังงานไฟฟ้า : Class 0.5
- Dimension : 96x96 mm. หรือ 144 x 144 mm.
- Front face Protection : IP51

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลต้องสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าอย่างน้อย ดังต่อไปนี้ :

- สามารถแสดงค่ากระแส (I1, I2, I3, and In)
- แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า (phase to phase and phase to neutral)
- ค่ากำลังงานไฟฟ้าจริง (kW per phase and total)
- ค่ากำลังงานไฟฟ้ารีแอคตีฟ (kVAR per phase and total)
- ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA per phase and total)
- ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F. per phase and total)
- ความถี่ (Hz)
- พลังงานไฟฟ้าจริง, ทั้งสี่แกน (+/- kWh)
- พลังงานไฟฟ้ารีแอคตีฟ, ทั้งสี่แกน (+/- kVARh)
- ฮาร์โมนิกส์รวม ทั้งกระแสและแรงดัน (THD of current and voltage)
- ฮาร์โมนิกส์แบบแยกลำดับ (Individual Harmonic up to 31st order of current and voltage)
- ค่าความต้องการไฟฟ้าและค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุดและเวลาที่เกิด (Demand and maximum demand with time stamp)
- ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของแรงดันและกระแสชั่วขณะ (Maximum and minimum of instant measurement)
- จะต้องมีหน่วยความจำขนาดไม่ต่ำกว่า 512 kB เพื่อสำหรับบันทึกค่าทางไฟฟ้า

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลจะต้องมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสาร และความสามารถในการควบคุม ดังนี้

- การติดต่อสื่อสาร : เป็น TCP/IP (Ethernet, LAN) หรือ RS-485 ชนิด Modbus RTU protocol ความเร็วไม่ต่ำกว่า 9,600 bps Baud Rate
- คำสั่งควบคุม : มีไม่น้อยกว่า 2 on-off inputs เพื่อรับคำสั่งจากภายนอก และสามารถสั่งงานผ่าน 2 output relays ภายใน ซึ่งสามารถโปรแกรมได้เพื่อส่ง Alarm เนื่องจาก Over/Under Voltage และ Current ผ่าน outputs หรือมี 2 analog (4-20 mA) outputs เพื่อส่งสัญญาณไปยังภายนอก

2.17.2 Digital Power Meter สำหรับแผงย่อยสวิตช์ไฟฟ้า (DB, DP)

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลที่ใช้สำหรับแผงย่อยสวิตช์ไฟฟ้า ต้องมีลักษณะและคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ :

- Display : LCD with Backlit
- Power Supply : 110 - 230 VAC $\pm$ 10%
- Consumption : $\leq$ 10 VA
- Current input : 1 A or 5 A
- Permanent overload : 1.2 In
- Maximum voltage inputs : 440 VAC (direct L-L)
- ความถี่ : 45-65 Hz
- อุณหภูมิการใช้งาน : -10 to +50^{o}C
- ความชื้นสัมพัทธ์ : < 90% RH
- ค่าความแม่นยำ (Accuracy) :
  - แรงดัน และกระแส : 0.5%
  - กำลังไฟฟ้า : 1%
  - ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า : 1%
  - พลังงานไฟฟ้า : Class 1
- Dimension : 96x96 mm
- Front face Protection : IP51

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลต้องสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าอย่างน้อย ดังต่อไปนี้ :

- สามารถแสดงค่ากระแส (I1, I2, I3, and In)
- แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า (phase to phase and phase to neutral)
- ค่ากำลังงานไฟฟ้าจริง (kW per phase and total)
- ค่ากำลังงานไฟฟ้ารีแอคตีฟ (kVAR per phase and total)
- ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA per phase and total)
- ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F.)
- ความถี่ (Hz)
- พลังงานไฟฟ้าจริง (kWh)
- พลังงานไฟฟ้ารีแอคตีฟ (kVARh)
- ฮาร์โมนิกส์รวม ทั้งกระแสและแรงดัน (THD of current and voltage)
- ค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Maximum demand)

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลจะต้องมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสารดังนี้

- การติดต่อสื่อสาร : เป็น RS-485 ชนิด Modbus RTU protocol ความเร็วไม่ต่ำกว่า 9,600 bps Baud Rate

2.17.3 Digital Power Meter สำหรับร้านค้าหรือพื้นที่เช่า

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลที่ใช้สำหรับร้านค้าหรือพื้นที่เช่า ต้องมีลักษณะและคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ :

- Display : LCD with Backlit

- Power Supply : 110 - 264 VAC ± 10% or 95 - 300 VDC หรือ เป็น Self-Power Supply
- Consumption : ≤ 10 VA
- Current input : 1 A or 5 A
- Permanent overload : 1.2 In
- Maximum voltage inputs : 440 VAC (direct L-L)
- ความถี่ : 45-65 Hz
- อุณหภูมิการใช้งาน : -10 to +50 °C
- ความชื้นสัมพัทธ์ : < 90% RH
- ค่าความแม่นยำ (Accuracy)
  - แรงดัน และกระแส : 0.5%
  - กำลังไฟฟ้า : 1%
  - ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า : 1%
  - พลังงานไฟฟ้า : Class 1
- Dimension : 96x96 mm หรือ 35 DIN Rail
- Front face Protection : IP51 for 96 x 96 mm
  IP40 for 35 DIN Rail

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลต้องสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าอย่างน้อย ดังต่อไปนี้ :

- สามารถแสดงค่ากระแส (I1, I2, I3, and In)
- แสดงค่าแรงดัน (phase to phase and phase to neutral)
- ค่ากำลังงานไฟฟ้าจริง (kW)
- ค่ากำลังงานไฟฟ้ารีแอคตีฟ (kVAR)
- ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA)
- พลังงานไฟฟ้าจริง (kWh)
- พลังงานไฟฟ้ารีแอคตีฟ (kVARh)

เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลจะต้องมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสารดังนี้

- การติดต่อสื่อสาร : เป็น RS-485 ชนิด Modbus RTU protocol ความเร็วไม่ต่ำกว่า 9,600 bps Baud Rate

กรณีที่ไม่ได้ระบุเป็น Digital Power Meter เครื่องวัดต้องเป็นชนิดติดตั้งในแผงสวิตช์ สามารถกันฝุ่น และความชื้นได้ดี โดยมีขนาดประมาณ 96x96 มม. Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

2.17.4 โปรแกรมบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า (Energy Management Software) (ถ้าในแบบกำหนดให้มี)

2.17.4.1 โปรแกรมบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า เป็นโปรแกรมในระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าที่สามารถแสดงผลและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพโดย Software สำหรับเครื่องมือวัดแบบดิจิตอล (Digital Power Meter) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- เป็น Software ที่สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional หรือ Windows Server 2019 ลิขสิทธิ์แท้เป็นอย่างน้อย
- สามารถที่จะต่อเข้ากับเครื่องมือวัดพลังงานไฟฟ้า (Digital Power Meter) ได้หลากหลายผลิตภัณฑ์
- สามารถต่อกับมิเตอร์ได้พร้อม ๆ กันไม่น้อยกว่า 25 มิเตอร์ต่อ Loop
- สามารถต่อกับมิเตอร์โดยผ่าน Protocol ได้ดังนี้
  a. Modbus RTU
  b. Modbus ASCII
  c. Modbus TCP
  d. Modbus Over TCP

- สามารถรองรับการส่งต่อข้อมูลไประบบอื่น ๆ (SCADA/HMI/Labview/Visual Basic) ได้โดยรองรับการติดต่อดังนี้
  a. OPC.
  b. Modbus RTU
  c. Modbus TCP
  d. DDE
- สามารถส่งข้อมูลในรูปแบบไฟล์คอมมานด์หรือ CSV ไฟล์ได้
- สามารถแสดงผล Volt-Line, Volt-Phase, Volt-Average, Amp-Line, Amp-Average, Amp-Neutral, kW, kVA, kVAR, PF, Frequency, Demand, Demand Control, Total Harmonics-Volt, Total Harmonics-Amp
- สามารถบันทึกค่าทางไฟฟ้า ได้ดังนี้ kW, Demand, PF, kVA, kVAR, kWH, kVAH, kVARH, Volt-Line, Volt-Phase, Amp-Line, Amp-Average, Amp-Neutral, Frequency, Total Harmonics-Volt, Total Harmonics-Amp
- สามารถนำค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่มิเตอร์วัดได้มาทำการบวกและลบกันได้
- กรณีที่มีสิ่งผิดปกติทางไฟฟ้า หรือผิดไปจากที่ตั้งค่าไว้ โปรแกรมจะส่งเสียงเตือนและบันทึกเก็บไว้ใน File ได้
- สามารถต่อเข้ากับระบบ LAN เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นเข้าดูค่าทางไฟฟ้าได้ พร้อมทั้งสามารถเชื่อมต่อดูค่าทางไฟฟ้าสำหรับจุดงานอื่น ๆ ที่ติดตั้งเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า และซอฟท์แวร์นี้ได้
- มีระบบรักษาความปลอดภัย 2 ระดับโดยสามารถตั้งรหัส Password ไม่ต่ำกว่า 4 หลัก เพื่อป้องกันและรักษาความปลอดภัยในการใช้ซอฟท์แวร์
- สามารถแสดงผลในรูปกราฟและการวิเคราะห์ แสดงผลแนวโน้มของตัวแปรเพื่อทำการวิเคราะห์ในรูปแบบกราฟเส้นโดยโปรแกรมสามารถแสดงเส้นกราฟได้พร้อมกันไม่ต่ำกว่า 50 เส้นกราฟ และสามารถสร้างกลุ่มกราฟวิเคราะห์ได้ไม่จำกัด ผู้ใช้งานสามารถกำหนดช่วงเวลาในการิเคราะห์กราฟย้อนหลังได้อย่างน้อย 2 ปี
- เป็นโปรแกรมที่สามารถควบคุมการสั่งงานของอุปกรณ์ควบคุม (Output control) และโปรแกรมสามารถควบคุมอุปกรณ์แบบ Auto-Manual ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขควบคุม เช่น ควบคุม Peak Demand ควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมเวลา เปิด-ปิดอุปกรณ์ได้หลากหลายรูปแบบของการประยุกต์ใช้งาน โดยต้องสามารถควบคุมได้อย่างอิสระ
- ใช้สำหรับบันทึกการตั้งค่าเริ่มต้นต่าง ๆ ของระบบงาน เช่น การบันทึกข้อมูลลูกค้า, ข้อมูลห้อง, ข้อมูลมิเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น
- สามารถคำนวณค่าไฟฟ้า (Billing Report) ได้ทั้งแบบ NORMAL, TOU, TOD โดยกำหนดช่วงเวลาในการคำนวณ และสามารถเปลี่ยนแปลงอัตราราคาตามที่การไฟฟ้ากำหนดได้ทั้งแบบรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน พร้อมทั้งแสดงผลตารางข้อมูลในรูปแบบ Excel File
- บันทึกข้อมูลการใช้ไฟฟ้าที่ลูกค้าใช้ในแต่ละรอบบิลได้ แสดงรายงานสรุปข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในแต่ละรอบบิล แสดงใบวางบิลและใบเสร็จรับเงินเพื่อใช้ในการเก็บเงินลูกค้า เมื่อครบรอบบิลของลูกค้าแต่ละรายได้
- ออกบิล พิมพ์ใบแจ้งหนี้ ใบเสร็จ ใบกำกับภาษี รายงานสรุปการใช้สาธารณูปโภค รายงานสรุปรายรับและยอดค้างจ่าย สามารถเพิ่มเติมรายการเรียกเก็บค่าบริการอื่น ๆ เช่น ค่าส่วนกลาง ค่าบริการ และค่าเช่า เป็นต้น
- สายสัญญาณควบคุมที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ให้ใช้สาย Twisted Pair with Shield อย่างน้อย 4 core โดยให้เดินแยกท่อกับสายระบบอื่น

2.17.4.2 Workstation Computer สำหรับพนักงานควบคุม (Operator Console)

เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ เช่น HP, Dell, Lenovo หรือเทียบเท่า โดยเป็นรุ่นล่าสุดในขณะนั้น (ช่วงส่งขออนุมัติวัสดุจากผู้ว่าจ้าง) ประกอบด้วยชุด

คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop Computer), แป้นพิมพ์ (Keyboard), จอแสดงผล (Monitor), เมาส์ (Mouse), เครื่องพิมพ์ (Printer), โปรแกรม (Software) พร้อมทั้งโต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดและเก้าอี้สำหรับพนักงานควบคุม โดยมีรายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- Desktop Computer ต้องเป็นรุ่นล่าสุดในขณะที่ส่งเอกสารเพื่อขออนุมัติ ข้างในเครื่องประกอบไปด้วย CPU รุ่นล่าสุดขนาดไม่ต่ำกว่า 8 Cores 16 Threads 3.30 GHz, มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB DDR4 2133 MHz, Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB, Video Graphic Card ที่มี VRAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB GDDR5 โดยมีช่อง HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง, Integrated Data I/O port
- Monitor เป็นชนิดจอสี LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24"
- มี Network Interface Card 10/100/1000 Base-T
- Laser Printer ขนาด A4 1 ชุด พร้อมกระดาษ 1 กล่อง

2.18 หลอดไฟแสดงเป็นชนิดติดฝังเรียบบนแผงสวิตช์ เป็นแบบ LED 220 V ทนแรงดันกระชากได้ตามมาตรฐาน IEC 61000-4 ฝาครอบเป็นวัสดุโลหะ (ไม่เป็นสนิม) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม.

2.19 Selector Switch (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) ต้องเป็นชนิดติดตั้งในแผงสวิตช์ มี 7 steps สำหรับ volt-selector และ 4 steps สำหรับ amp-selector

2.20 ป้ายชื่อทั้งหมด ต้องจัดหาและติดตั้งในแต่ละส่วนของแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

2.21 ต้องติด Mimic Diagram ขนาดกว้าง 10 มม. หนา 3 มม. แสดง Single Line ของระบบ

3. <u>การติดตั้ง</u>

แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และตามที่แสดงไว้ในแบบทุกประการ โดยใช้ Expansion Bolt และ/หรือรางสำหรับยึดตู้กับพื้น ซึ่งเป็นฐานคอนกรีตเสริมเหล็กสูงจากระดับพื้น 150 มม. เช่นเดียวกันกับสวิตช์เกียร์แรงสูงและหม้อแปลง

4. <u>การทดสอบ</u>

แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำต้องผ่านการทดสอบและมีหนังสือรับรองผลการทดสอบจากโรงงานตลอดจนได้รับการตรวจและทดสอบโดยการไฟฟ้าฯ นั่นคือ ให้ตรวจสอบฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์และสายป้อนต่าง ๆ รวมทั้งตรวจสอบระบบการของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่การไฟฟ้าฯ ต้องการ ถ้าหากมีสิ่งใดที่ต้องแก้ไขเพื่อให้ผ่านการตรวจสอบดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องแก้ไขให้ถูกต้อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

5. <u>หนังสือคู่มือ</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาและวิธีใช้แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำจำนวน 4 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง

. เครื่องมือบำรุงรักษา ผู้รับจ้างจัดเครื่องมือถอดและใส่ฟิวส์แรงต่ำ (HRC Fuse) สำหรับดึงฟิวส์แรงต่ำโดยเฉพาะจำนวน 1 อัน มอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง

7. ออโตเมติกคะแปซิเตอร์แบงค์ (Automatic Capacitor Bank)

1. ความต้องการทั่วไป

ออโตเมติกคะแปซิเตอร์แบงค์ ใช้สำหรับปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์อย่างอัตโนมัติและเป็นไปตามมาตรฐานของ IEC

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งแผงออโตเมติกคะแปซิเตอร์แบงค์ และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 พิกัด ออโตเมติกคะแปซิเตอร์แบงค์ต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังต่อไปนี้

ชนิด	Indoor (Dry Metallized-Film)
แรงดันระบบ	3 เฟส 380 V, 50 Hz
กำลังขาออก	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
จำนวนขั้นที่สับ (Switching Steps)	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
กำลังงานสูญเสีย	≤ 1 W/kVAR
แรงดันควบคุม	220 V
อุณหภูมิแวดล้อม	40°C

2.2 รายละเอียดทางด้านการออกแบบและการสร้างคะแปซิเตอร์แบงค์ ต้องเป็นชนิดประกอบด้วยคะแปซิเตอร์ย่อยหลาย ๆ ตัวยึดรวมกันเข้าบนแผ่นโลหะ โดยมีอุปกรณ์ควบคุมซึ่งประกอบเป็นชุดพร้อมที่จะติดตั้งภายในแผงสวิตช์ มีการระบายอากาศ และต่อลงดินเป็นอย่างดี อุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ประกอบด้วย

- ฟิวส์เป็นแบบ Fused Load Break ป้องกันในทุกชั้นของคะแปซิเตอร์
- คอนแทคเตอร์ ขนาดเหมาะสมและเป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้งานกับการตัดต่อคะแปซิเตอร์โดยเฉพาะ และสามารถทำงานในช่วงแรงดันระหว่าง 0.85 - 1.10 เท่าของแรงดันปกติ
- Discharge Coil (หรือเป็นชนิดสร้างมาภายในร่วมกับคะแปซิเตอร์)
- kVAR Controller
- เพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์
- หลอดแสดง
- Automatic and Manual Switching Device

2.3 อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ที่ส่วนบนของแต่ละยูนิตคะแปซิเตอร์ต้องเป็นแบบที่สามารถดัดแปลงและต่อเติมได้โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่น ๆ ชุดออโตเมติกคะแปซิเตอร์แบงค์ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติและการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้ง

2.4 ตัวตู้ซึ่งบรรจุคะแปซิเตอร์แบงค์ ต้องมีการระบายความร้อนที่ดี โดยให้เจาะรูระบายอากาศทั้งด้านหน้าและด้านหลังตู้ ตลอดความสูงของตู้ ในกรณีที่ค่าคะแปซิเตอร์ติดตั้งแยกจากแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ตัวตู้ต้องมีมาตรฐานเดียวกับแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

3. การติดตั้ง

ออโตเมติกคะแปซิเตอร์แบงค์ ต้องติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตและตามที่แสดงไว้ในแบบทุกประการ

8. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน

1. ความต้องการทั่วไป

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินให้กำลังไฟฟ้าแบบสำรอง โดยมีขนาด kW (หรือ kVA) ไม่น้อยกว่าที่ได้แสดงไว้ในแบบที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.8 3 เฟส 4 สาย 380/220 V 50Hz ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที

- เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ Radiator ตั้งอยู่บนฐานเดียวกัน ซึ่งทำด้วยเหล็กประกอบสำเร็จรูปและ Coupling มาจากโรงงานผู้ผลิต และต้องส่ง Test Report ของเครื่องนั้นๆ มาให้พิจารณาด้วย
- แผงควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเป็นแผงควบคุมที่ประกอบสำเร็จรูปโดยบริษัทผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Original Country) และบริษัทผู้ผลิตต้องเป็นผู้จัดหา Automatic Transfer Switch ซึ่งประกอบคู่กันกับ Circuit Breaker สำเร็จเป็นยูนิตเดียวกันมาด้วย นอกจากนั้นบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องเสนอผลงานการติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ผ่านมาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อประกอบการพิจารณา

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน พร้อมระบบควบคุมอัตโนมัติและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น Sound Attenuator การบุฉนวนกันเสียงเพื่อลดระดับเสียงของห้องเครื่อง ฯลฯ เพื่อให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดังกล่าวทำงานโดยสมบูรณ์ตามที่ได้แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

ผู้รับจ้างต้องทำการติดต่อและจัดเตรียมเอกสารและแบบสำหรับยื่นขอใบอนุญาตมีและใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล และกักเก็บน้ำมันดีเซลจากหน่วยงานราชการที่มีอำนาจควบคุมในนามของผู้ว่าจ้าง ค่าติดต่อประสานงาน ค่าธรรมเนียมที่ต้องชำระตามระเบียบของหน่วยงานต่าง ๆ ให้ผู้รับจ้างรวมอยู่ในรายการเสนอราคาด้วย

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 เครื่องยนต์

. เครื่องยนต์ดีเซล เป็นชนิดสองหรือสี่จังหวะ Turbocharged พร้อม air-cool charge โดยให้ระบุขนาดของกำลังม้าแบบต่อเนื่องไว้ในใบเสนอราคาด้วย และขนาดต้องได้ตามมาตรฐานของ SAE สามารถทำงานได้โดยที่กำลังไม่ตกที่อุณหภูมิภายนอกที่ 85°F ที่ความกดดันบรรยากาศ 29.00 นิ้วปรอท และระดับความสูง 500 ft และสามารถทำงาน Overload ได้ไม่น้อยกว่า 10% นาน 1 ชั่วโมง เมื่อวิ่งต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง

. ระบบท่อไอเสีย ท่อระงับเสียง (Exhaust Silencer) และท่ออ่อน (Flexible Exhaust Pipe) เป็นแบบที่เหมาะสมกับอาคาร (Residential Type) ท่อไอเสียทำจาก Medium Class Black Sheet Pipe หุ้มด้วยฉนวนความร้อนชนิด Mineral Wool หรือ Calcium Silicate และแผ่นอะลูมิเนียมอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งมาจากโรงงานผู้ผลิต

. ระบบระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำโดยใช้ปั๊ม (Centrifugal-Type Circulating Water Pump) เพื่อส่งน้ำไประบายความร้อนในส่วนต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยหม้อน้ำ พัดลม และ Thermostatic Valve เพื่อควบคุมระดับอุณหภูมิใช้งานของเครื่องยนต์ และต้องมี Corrosion Resistor ควบคุมสารละลายในน้ำที่หล่อเลี้ยงภายในเครื่องยนต์

. มีไส้กรองอากาศแบบ Dry-type พร้อม Turbo Charger ช่วยอัดอากาศเข้ากระบอกสูบ เพื่อการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

. ระบบควบคุมความเร็วเครื่องยนต์ (Governor) ให้ใช้แบบ Electronic โดยให้ Speed Regulation ไม่เกิน 3% และ Speed Variation ไม่เกิน 0.5% ของ Rated Speed ที่ภาวะอยู่ตัว

. ระบบสตาร์ตเครื่องยนต์ ใช้มอเตอร์สตาร์ตแบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ พร้อมแบตเตอรี่ Heavy Duty ชนิดกรดกำมะถัน-ตะกั่ว (Lead-acid Type) แรงดัน 2x12 โวลต์ และ Automatic Battery Trickle Charger พร้อมทั้งมีระบบ Manual Start รวมอยู่ด้วย

. ในกรณีที่เครื่องยนต์สตาร์ตครั้งแรกไม่ติด ชุดสตาร์ตเครื่องอัตโนมัติจะสตาร์ตใหม่ติดต่อกันได้อีก 4 ครั้ง เมื่อสตาร์ตเครื่องครบ 5 ครั้งแล้วเครื่องยนต์ยังไม่ติด มอเตอร์สตาร์ตจะหยุดทำงาน โดยอัตโนมัติ และมีสัญญาณไฟโชว์หน้าตู้ช่อง Over Crank หลังจากตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องให้เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม Reset Over Crank สัญญาณไฟโชว์หน้าตู้ช่อง Over Crank จะดับไป แล้วชุดออโตเมติกสตาร์ตจะสตาร์ตเครื่องยนต์ใหม่อีก

. ระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ เป็นแบบ Gear-Type Lubrication โดยใช้ปั๊ม (Oil Pump) ส่งน้ำมันไปหล่อเลี้ยงส่วนต่าง ๆของเครื่องยนต์ และมีไส้กรองสำหรับน้ำมันหล่อลื่นแบบ Threaded Spin-on

พร้อมทั้งมี Spring Loaded Bypass Valve ซึ่งจะทำงานให้น้ำมันหล่อลื่นทำงานได้ตามปกติ เมื่อไส้กรองอุดตัน

. ระบบป้องกันเครื่องยนต์ สำหรับป้องกันการทำงานผิดปกติของเครื่องยนต์ และดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติ พร้อมทั้งมีไฟสัญญาณเตือนอย่างน้อยที่สุดในกรณีต่อไปนี้
  .. ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงเกินกำหนด
  .. ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำเกินกำหนด
  .. อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์สูงเกินกำหนด
. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ถังเก็บน้ำมันและการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของ วสท. หรือ NFPA (No. 30, 37)
. ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องเพียงพอที่จะเดินเครื่องยนต์ได้ไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมงที่เต็มพิกัดโหลด หรือมีขนาดตามที่แสดงในแบบ และให้มี Low Level Alarm ในกรณีน้ำมันกำลังจะหมด
. มี Side Glass บอกระดับและปริมาตรน้ำมันภายในถัง
. มีระบบ Drain และระบบ Pump น้ำมันเชื้อเพลิงจากภายนอกถังเข้าถัง
. ผู้รับจ้างต้องทำรายละเอียดขนาดและการติดตั้งของถังน้ำมันเชื้อเพลิงสำรอง และระบบการต่อลงดินของถังน้ำมันเชื้อเพลิง ตลอดจนการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าถัง ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง โดยตัวถังน้ำมันต้องทำจากแผ่นเหล็กตามมาตรฐาน ASTM
. แผงควบคุมเครื่องยนต์ ประกอบด้วยมาตรวัดต่าง ๆ ซึ่งใช้ระบบไฟตรง 24 V 5% Accuracy และมีรายการต่าง ๆอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  .. มาตรวัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
  .. มาตรวัดอุณหภูมิน้ำมันหล่อลื่น
  .. มาตรวัดความดันน้ำมันหล่อลื่น
  .. มาตรวัดความเร็วรอบ
  .. มาตรวัดไฟชาร์จแบตเตอรี่

2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

เป็นแบบไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์ โดยผ่าน Flexible Laminated Steel Disk หรือวิธีอื่นที่ผู้ผลิตแนะนำ ออกแบบให้ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกันกับโรเตอร์

. สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 4 สาย 380/220 V, 50 Hz ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาทีโดยมีขนาด kW (หรือ kVA) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
. ระบบฉนวน ฉนวนของโรเตอร์และสเตเตอร์ ต้องได้ตามมาตรฐานของ NEMA Class F หรือดีกว่า
. การควบคุมแรงดัน (Voltage Regulator) ใช้ระบบ Automatic Voltage Regulator แบบ Solid State Control พร้อม Interference Filter โดยสามารถควบคุมแรงดัน จากไม่มีโหลดจนเต็มพิกัดโหลดแรงดันที่เปลี่ยนแปลงต้องไม่เกิน +1% และเสถียรภาพของแรงดันในภาวะอยู่ตัวไม่เกิน + 0.5% พร้อมทั้งสามารถรับ Automatic Thyristor Load ได้ไม่ต่ำกว่า 70% ของ Output Rating และมี Distortion ของ Waveform น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ การควบคุมแรงดันทำได้โดยใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ติดตั้งบนแผงสวิตช์ควบคุม
. ระบบ Exciter เป็นแบบ Self-Excited โดยอาศัยเรกติไฟเออร์ทำการแปลงไฟสลับเป็นไฟตรง ซึ่งติดตั้งอยู่บนแกนเดียวกันกับโรเตอร์
. ระบบการป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีอย่างน้อยดังนี้
  .. ความเร็วรอบต่ำ/สูงกำหนด
  .. กระแสของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสูงเกินกำหนด
  .. เครื่องยนต์ Overcrank
  .. ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำ
  .. อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นสูง

2.3 แผงควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน

ติดตั้งบนแท่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์และเครื่องวัดต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

. แอมมิเตอร์ AC 3 ชุด & DC
. โวลต์มิเตอร์ AC

. ฟรีเควนซีมิเตอร์ AC
. วัตต์มิเตอร์ 3 เฟส
. แอมมิเตอร์/โวลต์มิเตอร์ เฟสซีเลกเตอร์สวิตช์
. มิเตอร์นับชั่วโมงการทำงาน
. เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
. ชุดสตาร์ตเครื่องเองอัตโนมัติและพร้อมปุ่มกดด้วยมือ
. ชุดชาร์จแบตเตอรี่อัตโนมัติ
. ชุดดับเครื่องเองอัตโนมัติ
. สวิตช์ควบคุมให้เครื่องยนต์สตาร์ทเครื่องวิ่งอุ่นเครื่องและดับเครื่องเองอาทิตย์ละครั้ง

2.4 แผงออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ (Automatic Transfer Switch Panel Board)

พิกัดของแผงฯ

- แรงดันระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 V, 50 Hz
- พิกัดของกระแสและแรงดันได้แสดงไว้ในแบบ
- ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเป็นออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ไม่อนุญาตให้ใช้ Circuit Breaker และ Contactor มาประกอบดัดแปลงเป็นชุดออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์และต้องได้รับมาตรฐาน IEC 60947-6-1 หรือมาตรฐานเทียบเท่าในมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Automatic Transfer Switch โดยตรง
- ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ ต้องทำงานโดยใช้หลักการของมอเตอร์เดี่ยวหรือโซลินอยด์ขับเคลื่อนกลไกโยกตัดตอนวงจร และถูกออกแบบติดตั้งรวมเป็นชุดสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต โดยมอเตอร์หรือโซลินอยด์ จะต้องสามารถถอดเปลี่ยนออกและสามารถทดแทนเข้าไปใหม่ได้ หากชุดขับเคลื่อนมีปัญหา
- ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ จะต้องมีหน้าสัมผัสบอกสถานะการทำงาน (Auxiliary Contacts) สำหรับบอกสถานะตำแหน่งการทำงานของออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์
- หน้าสัมผัสของออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของสวิทช์ตาม IEC Standard หรือเทียบเท่า และมีชุด Mechanical Interlock เพื่อป้องกันหน้าสัมผัสชนกันทางไฟฟ้า
- ในกรณีที่มีระบุ ชุด Bypass ไว้ในแบบ อุปกรณ์ต้องสามารถทำการ Bypass ชุดออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ออกมาซ่อมแซมได้ ซึ่งชุด Bypass ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ที่นำมาใช้ต้องมาจากผู้ผลิตเดียวกันกับออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ และวงจร Bypass ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ต้องมีความปลอดภัยในการใช้งาน
- ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์จะเป็นชนิด 4 Pole และต้องมีระบบ Manual Operate รวมอยู่ด้วย ส่วนกรณีมีมอเตอร์ให้ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz
- ชุดคอนโทรลออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์จะต้องเป็นแบบดิจิตอล สามารถใช้ได้ทั้งแบบ Complete set ที่มากับชุดออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ หรือแบบ External Controller ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ ออกแบบมาเพื่อมาตรวจจับแรงดันไฟฟ้า และความถี่กระแสสลับแบบ 3 เฟส 4 สาย ทั้งทางด้านไฟฟ้าหลักและด้านไฟฟ้าสำรอง สามารถส่งสัญญาณสั่งงานชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานสมบูรณ์จึงทำการสั่งโยกสับไกออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ตัดต่อวงจรระหว่างไฟฟ้าหลักและไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน เพื่อไปยังตำแหน่งไฟฟ้าที่มีคุณภาพ

แผงออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ เป็นลักษณะตู้เหล็กตั้งพื้น (NEMA 1 Enclosure) แผงหน้ามีอุปกรณ์เครื่องวัดต่าง ๆ ดังนี้

- อุปกรณ์วัดทางด้านไฟของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน มีหลอดไฟแสดง (Pilot Lamp) โวลต์มิเตอร์และโวลต์ซีเลกเตอร์สวิตช์ (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง)
- อุปกรณ์วัดทางด้าน Normal Source มี หลอดไฟแสดง (Pilot Lamp) โวลต์มิเตอร์ และโวลต์ซีเลกเตอร์สวิตช์ (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง)
- อุปกรณ์ทางด้านโหลด มีแอมมิเตอร์ 3 ตัว พร้อมหม้อแปลงกระแส
- ชุดของแผงไฟบอกสัญญาณเครื่องมี Normal Source และ Stand by Source

การทำงาน

1) เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ ดับลง ไฟฟ้ามาไม่ครบทุกเฟส หรือแรงดันไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งต่ำกว่า 85% ของแรงดันระบบภายใน 0-10 วินาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 3 วินาที) เครื่องยนต์จะสตาร์ตเครื่องเองโดยอัตโนมัติ
2) เมื่อสตาร์ตเครื่องยนต์ติดเรียบร้อยแล้ว เครื่องยนต์จะวิ่งตัวเปล่าประมาณ 0-10 วินาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 5 วินาที) จึงจะสับโหลดจ่ายไฟ และที่แผงโชว์หน้าตู้จะมีสัญญาณไฟสว่างที่ช่อง Standby Source
3) เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ มาตามปกติครบทั้ง 3 เฟส ภายใน 0-10 นาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 3 นาที) ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ จะทำหน้าที่สับเปลี่ยนโหลดจากโหลดไฟเครื่องยนต์ไปหาโหลดของการไฟฟ้าฯ โดยอัตโนมัติ แต่เครื่องยนต์ยังวิ่งตัวเปล่าไปก่อน 0-10 นาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 5 นาที) จึงจะดับเครื่องยนต์เอง ในกรณีไฟของการไฟฟ้าฯ มาแล้วเกิดดับไปอีกในขณะที่เครื่องยนต์ยังวิ่งตัวเปล่าอยู่ ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์จะกลับไปทำงานตามข้อ 2) ใหม่ทันที
4) ภายในทุกๆ อาทิตย์ เครื่องยนต์จะสตาร์ตเครื่อง และวิ่งอุ่นเครื่องเป็นเวลานาน 15-30 นาที และจะดับเครื่องไปเอง เป็นเวลาไหนสามารถกำหนดได้ตามความต้องการในภายหลัง ในช่วงระยะอุ่นเครื่องนี้จะไม่มีการเปลี่ยนโหลดจ่ายแต่อย่างใดเว้นแต่ว่าช่วงระยะอุ่นเครื่องไฟของการไฟฟ้าฯ เกิดดับไป ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์จะเริ่มทำงานตามข้อกำหนดที่ 2) ทันที

การติดตั้ง

แผงออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ ต้องติดตั้งในลักษณะเดียวกันกับเมนแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำและติดตั้งข้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน

2.5 การลดระดับความดังของเสียง

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาและติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการลดระดับความดังของเสียงให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนด โดยอาจจำเป็นต้องจัดทำวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ได้ผลตามที่ต้องการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้

. ให้ติดตั้ง Sound Attenuator ที่ช่องลมเข้าของห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ช่องลมออกและท่อไอเสียของเครื่องยนต์ โดยมีรายละเอียดตามที่แสดงในแบบ และสอดคล้องกับมาตรฐานสากลสำหรับเครื่องยนต์
. การควบคุมระดับเสียงของห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้มีความดังไม่เกิน 85 dBA โดยวัดที่ระยะ 1 ม. ในบริเวณรอบนอกห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
. ถ้าอุณหภูมิในห้องเครื่องมีค่าสูงกว่า 45°C ในขณะเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพิกัดโหลดใดๆ ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งระบบระบายอากาศเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิไม่ให้เกิน 45°C (โดยประมาณ) รวมทั้งจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับลดระดับของเสียงของระบบระบายอากาศดังกล่าวด้วย

3. <u>การติดตั้ง</u>

- ผู้รับจ้างต้องจัดหา Vibration Isolator ชนิดสปริง หรือวัสดุอื่นที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ สำหรับรองรับแท่นเครื่อง
- ฐานคอนกรีตรองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องแข็งแรงและเหมาะสม เมื่อนำเครื่องไปวางต้องง่ายแก่การบำรุงรักษา เช่น การถ่ายน้ำมันหล่อลื่น
- ท่อไอเสีย แรงดันไอเสียภายในท่อไอเสียต้องได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน Engine Data Sheet ในกรณีที่ท่อไอเสียมีความยาวเกินมาตรฐาน ให้ผู้รับจ้างส่งรายการคำนวณ เพื่อแก้ไขหรือยืนยันขนาดท่อไอเสียเพื่อให้ได้แรงดันไอเสียตามมาตรฐาน
- ผู้รับจ้างต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมทั้งระบบการระบายความร้อนและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์ ใช้งานได้ เช่น Gravity Shutter ขนาดที่เหมาะสม ระบบ Charge ไฟเข้า Battery จาก Emergency Panel Board ทั้งในเวลาปกติ และเมื่อไฟดับ ฯลฯ ตามที่ได้แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดทุกประการ
- ถังน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงได้ไม่เกินร้อยละเก้าสิบของปริมาตรของถังน้ำมันเชื้อเพลิง และต้องจัดเตรียมเขื่อนหรือกำแพงล้อมรอบถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Bund Wall) ให้มีความจุเท่ากับปริมาตรของถังน้ำมันเชื้อเพลิงถังใหญ่ที่สุดที่อยู่ภายในกำแพงล้อมรอบถังน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ทั้งนี้ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องทำการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงจนถึงขนาดความจุถังน้ำมันตามที่กำหนด

4. <u>การทดสอบ</u>

ผู้รับจ้างต้องทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินก่อนส่งมอบงาน ดังนี้

- ทดสอบการเดินเครื่องเต็มพิกัดโหลดติดต่อกันเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทำการวัดค่าของกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า เพาเวอร์แฟกเตอร์ ความเร็วรอบ และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในทุกครึ่งชั่วโมงและเปรียบเทียบกับข้อกำหนดจากโรงงานผู้ผลิต
- ทดสอบการเดินเครื่อง 50% ของพิกัด ติดต่อกันเป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง
- ทดสอบการเดินเครื่องไร้โหลด (No-load) ติดต่อกันเป็นเวลานาน 0.5 ชั่วโมง
- ทดสอบการเดินเครื่อง Overload 10% ติดต่อกันเป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง (สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิด Prime Rating)
- ทดสอบการทำงานของออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ทุกขั้นตอน และทดสอบ Weekly Exercise
- ทำการวัดระบบการต่อลงดินของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

5. <u>การรับประกัน</u>

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในระยะเวลา 2 ปี กรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

6. <u>การบริการ</u>

บริษัทผู้จำหน่ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศ มีช่างบริการของบริษัทเองที่สามารถตรวจเช็คการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทุกระยะ 3 เดือนนับจากวันส่งมอบงาน เป็นระยะเวลา 2 ปี และบริษัทผู้จำหน่ายต้องเปิดหลักสูตรอบรมช่างผู้ดูแลเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

7. <u>การฝึกอบรม</u>

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

8. <u>หนังสือคู่มือ</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาเครื่อง และหนังสือแสดงชิ้นส่วนเครื่องยนต์จำนวน 4 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

9. <u>เครื่องมือบำรุงรักษา</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดอุปกรณ์ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 2 ชุด ไส้กรองอากาศ ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองน้ำมันเครื่อง ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองบายพาส ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด Corrosion Resistor ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

9. บัสเวย์ (Busway)

1. ความต้องการทั่วไป

บัสเวย์แบบ Feeder และ/หรือ Plug-in เป็นชนิดตัวนำทำด้วยอลูมิเนียมหรือทองแดงที่มีอิมพีแดนซ์ต่ำ ซึ่งอยู่ในกล่องหุ้มปิด (Totally Enclosed) และผลิตตามมาตรฐาน NEMA, IEC หรือ UL

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งบัสเวย์ และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งตามที่ได้แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 พิกัด

- แรงดันระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 V, 50 Hz
- Rated Insulation Class 600 V
- กระแสต่อเนื่อง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
- กระแสลัดวงจร ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

2.2 รายละเอียดทางด้านการออกแบบและการสร้าง

- บัสบาร์ให้เป็นชนิด Electrolytically Plated และเป็นอลูมิเนียมหรือทองแดง (ตามที่ระบุในแบบ)
- บัสบาร์แต่ละเฟสต้องหุ้มฉนวนโดยตลอดทั้งความยาว อุณหภูมิขณะใช้งานเต็มที่ของบัสเวย์ต้องสูงขึ้นไม่เกิน 55°C (Maximum Temperature Rise) เมื่อเทียบกับอุณหภูมิแวดล้อม 40°C (Ambient Temperature)
- กล่องหุ้ม (Housing) ให้เป็นชนิดหุ้มมิดทำด้วยเหล็กแผ่นหนา (Galvanized Steel Sheet) หรือ Extruded Aluminum เพื่อป้องกันอันตรายจากการกระแทกและป้องกันฝุ่นที่สะสมไว้ ตัวกล่องหุ้มให้ประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตบัสเวย์
- จุดเชื่อมหรือรอยต่อของบัสเวย์ เป็นชนิด One - Bolt Type ซึ่งสามารถตรวจสอบหน้าสัมผัส โดยไม่จำเป็นต้องดับไฟฟ้า
- การทดสอบและพิกัดกระแสลัดวงจรให้เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC
- ปลายบัสเวย์ให้มีฝาครอบปิด (End Cover)
- การจัดวางบัสบาร์เป็นแบบ Sandwich Design Type เพื่อการระบายความร้อนที่ดี
- บัสเวย์ทั้งชนิด Plug-in และ Feeder สามารถติดตั้งโดยต่อกัน หรือสลับแทนกันได้ (Interchangeable) โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษช่วย
- บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนต้องมีที่รองรับ (Hanger) ทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร และไม่เกิน 3.0 เมตร ในแนวดิ่ง ตัวจับยึดบัสเวย์ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
- บัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคารเป็นชนิด Indoor Type โดยมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP54
- บัสเวย์ที่ติดตั้งภายนอกอาคารหรือบริเวณที่จอดรถ ต้องเป็นชนิดกันน้ำ (Weather Proof) โดยมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP66
- บัสเวย์ที่ติดตั้งทะลุพื้นหรือผนังกันไฟต้องมีวัสดุกันไฟลาม (Fire Stop, Stop Barrier) ติดตั้งโดยวัสดุกันไฟลามต้องสามารถขยายตัวเพื่ออุดช่องว่าง กรณีที่ตัวบัสเวย์หลอมละลายได้
- ผู้รับจ้างต้องจัดวางและติดตั้งกรอบสวมทะลุคาน ผนัง พื้น หลังคา ตามที่จำเป็น สำหรับบัสเวย์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ โดยให้ประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก
- บัสเวย์ต้องติดตั้งในสถานที่ที่ได้พิจารณาแล้วว่า ไม่เกิดความเสียหายทางกายภาพแก่บัสเวย์จุดต่อ (Joint) ต่าง ๆ ของบัสเวย์ต้องสามารถเข้าไปบำรุงรักษาได้
- บัสเวย์ทั้งชนิด Feeder และ Plug-in ต้องมีระบบการต่อลงดิน เป็นแบบ Fully Integral Housing Ground โดยมีพิกัดไม่น้อยกว่า 50% ของพิกัดกระแสของบัสเวย์
- บัสบาร์ต้องทำด้วยทองแดง (98% Conductivity) หรืออลูมิเนียม (55% Conductivity)
- บัสบาร์ชนิดอลูมิเนียมต้องเคลือบดีบุกด้วยไฟฟ้า และชนิดทองแดงต้องเคลือบเงินด้วยไฟฟ้า โดยต้องหุ้มฉนวนชนิด Epoxy หรือ Mylar Class B (130 องศาเซลเซียส) ตลอดความยาวของบัสบาร์ยกเว้นส่วนที่เป็นหน้าสัมผัสของจุดต่อ

- บัสเวย์แบบ Plug-in ให้มีช่องเปิดเป็นฝาแบบมีบานพับสำหรับแต่ละช่อง และมีอุปกรณ์ป้องกันการใส่หรือถอดหรือป้องกันฝาเปิดในขณะที่สวิตช์ปิดอยู่ นอกจากนั้นตัวกล่อง และบัสดินของ Plug-in ยูนิตให้ต่อลงดินเช่นกัน
- บัสเวย์แบบ Plug-in ที่ติดตั้งภายในห้องไฟฟ้าหรือช่องชาพท์แต่ละชั้นให้มีช่องเปิดสำรองที่ด้านเดียวกันสำหรับการใช้งานในอนาคตไม่น้อยกว่า 1 ช่องต่อชั้น
- เซอร์กิตเบรกเกอร์ของ Plug-in Unit จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ของตู้ MDB เพื่อการ Coordination ที่สมบูรณ์

3. <u>การติดตั้ง</u>

บัสเวย์ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ตามกฎของการไฟฟ้าฯ และตามที่แสดงไว้ในแบบทุกประการ

4. <u>การทดสอบ</u>

ผู้รับจ้างต้องเสนอหนังสือรับรองผลการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิตบัสเวย์ต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาขออนุมัติติดตั้ง การทดสอบจากโรงงานดังกล่าวมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- การตรวจพินิจทั่วไป
- การทดสอบการเพิ่มของอุณหภูมิ และการวัดความต้านทานฉนวน
- การทดสอบความคงทนต่อแรงดันของฉนวน (Dielectric Test)

10. สายไฟฟ้าแรงต่ำ

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

สายไฟฟ้าแรงต่ำของอาคารต้องเป็นไปตามมาตรฐานสายไฟฟ้า มอก. 11-2553 และ มอก. 11 เล่ม 101-2559

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้าแรงต่ำ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อใช้สายหุ้มฉนวนพีวีซี ทนแรงดันได้ 750 โวลท์ อุณหภูมิใช้งาน 70°C หรือตามที่แสดงในแบบ

2.2 สายไฟฟ้าที่เดินลอยใช้สายหุ้มฉนวน และเปลือกนอกพีวีซี แกนเดียวหรือหลายแกน ทนแรงดันได้ 750 โวลท์ อุณหภูมิใช้งาน 70°C หรือตามที่แสดงในแบบ

2.3 สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมใช้สายอ่อนหุ้มฉนวน

2.4 รายละเอียดของสายไฟฟ้าทั่วไป ซึ่งเป็นสายหุ้มฉนวนพีวีซี พิกัดแรงดัน 750 โวลท์ และอุณหภูมิใช้งาน 70°C

- สายป้อนและสายวงจรย่อย ให้ใช้สายหุ้มฉนวนพีวีซีแกนเดียว ทนแรงดันได้ 750 โวลท์ อุณหภูมิใช้งาน 70°C หรือตามที่แสดงในแบบ
- สายใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้เป็นสายตีเกลียว (Stranded Wire)
- สายภายนอกอาคาร ให้เดินร้อยในท่อหรือฝังดินโดยตรง หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ
- สายไฟสำหรับวงจรโคมไฟฟ้าและเต้ารับแต่ละวงจร ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าที่แสดงไว้ในแบบ สายต่อแยกเข้าหาโคมไฟ หรือเต้ารับให้ใช้สายขนาด 1.5 ตร.มม. ได้
- สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคม ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม. และต้องทนกระแสได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกระแสใช้งานสูงสุด

3. <u>การติดตั้ง</u>

3.1 สายไฟฟ้าต้องเดินร้อยในท่อโลหะ และ/หรือ ตามที่กำหนดในแบบ

3.2 การเดินสายไฟฟ้าในท่อ ต้องกระทำภายหลังการวางท่อร้อยสาย กล่องต่อสาย กล่องดึงสายและอุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์การดึงสายไฟฟ้าต้องร้อยสายในขณะที่จะเดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้ตระเตรียม หรือร้อยสายไฟไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าอย่างเด็ดขาด

3.3 การเดินสายไฟฟ้าในท่อแนวดิ่ง ต้องมีการจับยึดที่ปลายบนของท่อ และต้องมีการจับยึดเป็นช่วง ๆ ซึ่งระยะห่างไม่เกินตามที่กำหนดในตาราง

ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟในแนวดิ่ง

ขนาดของสายไฟ (ตารางมิลลิเมตร)	ระยะจับยึดต่ำสุด (เมตร)	หมายเหตุ
ไม่เกิน 50	30	ถ้าระยะตามแนวดิ่งน้อยกว่า 25% ของระยะที่กำหนดในตาราง ไม่ต้องใช้ที่จับยึด
70 - 120	24	
150 - 185	18	
240	15	
300	12	
เกินกว่า 300	10	

3.4 การดึงสายควรใช้อุปกรณ์ช่วยในการดึงสายซึ่งออกแบบโดยเฉพาะเพื่อใช้กับงานดึงสายไฟฟ้าภายในท่อ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

3.5 การหล่อลื่น ในการดึงสายผู้รับจ้างต้องใช้ตัวหล่อลื่นซึ่งเป็นชนิดที่ผู้ผลิตสายไฟฟ้าแนะนำไว้เท่านั้น

3.6 การดัดงอสายไฟฟ้าทุกขนาด ต้องกระทำอย่างระมัดระวังในการติดตั้ง รัศมีของการดัดงอต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้า หรือ NEC

3.7 การต่อสายไฟ ให้ทำได้เฉพาะในกล่องต่อสายและภายในดวงโคมเท่านั้น

3.8 สายทองแดงที่มีขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. การต่อสายไฟใช้ขั้วต่อสายแบบเกลียวกวดหรือใช้เครื่องมือกลบีบ และสำหรับสายขนาด 16 ตร.มม. หรือใหญ่กว่าให้ใช้ขั้วต่อสายแบบใช้เครื่องมือกลบีบและใช้ฉนวน (Heat Shrinkable Tube) ห่อหุ้มรอยต่อดังกล่าว

3.9 การต่อสายใต้ดินหรือในบริเวณที่เปียกชื้นหรือโดนน้ำได้ ต้องหล่อหุ้มด้วยสารกันความชื้นมิให้เข้าไปในหัวต่อได้เช่น สารประเภทซิลิโคน หรือ Epoxy

3.10 การต่อสายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้า ในกรณีที่อุปกรณ์ไฟฟ้ามีหัวสกรูแบบพันสายต้องใช้หางปลา และหากอุปกรณ์ไฟฟ้ามีขั้วรับสายแบบมีรูสอดสายให้ต่อตรงได้

3.11 การกันความชื้น ปลายทั้งสองข้างของสายไฟฟ้าที่ปล่อยไว้ ต้องมีกรรมวิธีป้องกันความชื้นจากภายนอก สำหรับสายที่มีขนาดใหญ่กว่า 25 ตร.มม. ให้ใช้ฉนวนห่อหุ้มรอยต่อ

3.12 ป้ายแสดงเลขที่วงจรสายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายสายทั้งสองข้างและในทุกจุดที่มีการต่อสายไฟฟ้า ทั้งในกล่องต่อสาย รางเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีป้ายติดแสดงเลขที่วงจรไฟฟ้า โดยใช้ป้ายที่มีความทนทานดีเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษารายละเอียดของการบ่งบอกเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ

4. <u>การทดสอบ</u>

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าสายไฟที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำสายไฟฟ้าที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน มาเปลี่ยนให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

11. การเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำ

1. <u>การเดินสายแบบเดินลอย</u> (Surface Wiring) (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง)

1.1 ความต้องการทั่วไป

การเดินสายไฟฟ้าแบบเดินลอยหรือเกาะไปตามผนัง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งการเดินสายแบบเดินลอย ซึ่งอยู่ในอาคารตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

1.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

- สายไฟฟ้าสำหรับการเดินลอย ต้องเป็นชนิดตัวนำหุ้มฉนวน และมีเปลือกนอกเป็นพีวีซี หรือสายไฟฟ้าชนิดอื่นที่มีคุณภาพทัดเทียมกัน
- ตัวจับยึดสายไฟฟ้า ต้องสามารถทนอุณหภูมิที่ใช้งานของสายไฟฟ้าและสามารถทนต่อสภาพบรรยากาศได้ดี

1.3 การติดตั้ง

- สายไฟฟ้าสำหรับระบบการเดินสายแบบเดินลอย จะต้องจับยึดผนังหรือสิ่งก่อสร้างด้วยเข็มขัดรัดสาย หรือที่จับสายที่เหมาะสมที่ไม่ทำให้เปลือกนอกของสายชำรุด
- การงอสายชนิดนี้ จะต้องให้มีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่า 5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเปลือกนอก
- การต่อสายไฟฟ้า ต้องทำภายในกล่องต่อสายเท่านั้น ด้วย Wire Nut หรือ อุปกรณ์อื่นที่เทียบเท่า
- การเดินสายต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร

2. <u>การเดินสายแบบฝังดินโดยตรง</u> (Direct Burial) (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง)

2.1 ความต้องการทั่วไป

การเดินสายไฟฟ้าแบบฝังดินโดยตรง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งการเดินสายแบบฝังดินโดยตรง ซึ่งอยู่ในอาคารตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

- สายไฟฟ้าสำหรับการเดินฝังดินโดยตรง ต้องเป็นชนิดที่ออกแบบให้ใช้ฝังดินโดยตรง และต้องมีฉนวนอย่างน้อย 2 ชั้น โดยที่ฉนวนภายนอก ต้องเป็นเทอร์โมพลาสติก
- การต่อสายไฟฟ้าที่ฝังดินโดยตรง กระทำได้โดยวิธีการพิเศษ โดยเฉพาะตรงรอยต่อให้หุ้ม Epoxy Rasin หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า
- ในกรณีที่มีสายไฟฟ้าหลายชุดฝังอยู่ในแนวเดียวกัน ต้องมีรายละเอียด บนสายไฟฟ้าดังกล่าวแสดงวงจรและขนาดสายไฟฟ้าทุกๆช่วงไม่เกิน 3 เมตร

2.3 การติดตั้ง

- สายไฟฟ้าสำหรับการเดินฝังดินโดยตรง ต้องฝังลงในดินลึกอย่างน้อย 60 ซม.
- สายไฟฟ้าต้องวางบนทรายซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. (Sand bed)
- การวางสายไฟฟ้าบนทราย ควรวางเรียงเดี่ยวตามแนวนอน โดยที่ระยะห่างระหว่างสายไฟฟ้าควรมีค่าเท่ากับพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าดังกล่าว แล้วกลบด้วยทรายโดยรอบสายไฟฟ้าหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. เช่นกัน และวางทับด้วยแผ่นคอนกรีตหรือแผ่นอิฐตลอดสายก่อนกลบด้วยดิน ในตอนที่สายโผล่ออกจากพื้นดิน ต้องมีการป้องกันสายโดยการร้อยสายผ่านท่อโลหะ หรือใช้วิธีอื่น ๆ ที่เหมาะสม
- บนผิวดินในแนวเดินสายจะต้องวางแผ่นคอนกรีต (Concrete Tile) แสดงแนวสายไฟฟ้าใต้ดินทุก ๆ ช่วงไม่เกิน 30 เมตรในทางตรง และทุกช่วงหักโค้ง หรือเดินเข้าอาคาร โดยที่แผ่นคอนกรีตดังกล่าวมีอักษรย่อแสดงชนิดของสายไฟฟ้าและลูกศรชี้แนวเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน

- ในกรณีที่สายไฟฟ้าที่ฝังใต้ดินโดยตรงจำเป็นต้องผ่านถนน หรืออาคารที่ต้องรับน้ำหนักจำเป็นต้องร้อยสายในท่อ Asbestos Cement Pipe Encased in Concrete Duct Bank หรือท่อร้อยสายเหล็กอาบสังกะสีชนิดหนา (RSC) ในช่วงดังกล่าวแล้ว จึงฝังดินได้ต่อไป
- ในกรณีติดตั้งสายใต้ดินจากภายนอกเข้าอาคารโดยตรง ให้มีกรรมวิธีป้องกันน้ำ และสัตว์เล็กเข้ามายังอาคารผ่านสาย

2.4 การทดสอบ

สายไฟฟ้าที่ฝังใต้ดินโดยตรง ก่อนจะกลบด้วยทราย และดินตามลำดับให้ทดสอบสภาพของฉนวนของสายไฟฟ้าด้วยเมกเกอร์ก่อนกลบทุกครั้ง

12. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

ท่อร้อยสายไฟฟ้าของอาคารทั้งหมด ต้องเป็นไปตามกฎและระเบียบของการไฟฟ้าฯ และได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. หรือ UL

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบตามที่ได้แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 ท่อโลหะและอุปกรณ์ ต้องเป็นวัสดุที่ใช้เฉพาะกับงานไฟฟ้า ท่อที่ไม่ได้ฝังในผนัง หรือคอนกรีต จะต้องยึดด้วยประกับโลหะ และ/หรือประกับสำหรับแขวนท่อทุกๆ ช่วง 2.5 เมตร และไม่เกิน 1.0 เมตร จากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์

2.2 ท่อร้อยสายเหล็กชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) ต้องเป็นท่อเหล็กแข็งชนิดหนาผ่านขบวนการชุบสังกะสี หรือ Hot Dip Galvanize มาแล้ว และมีเส้นผ่าศูนย์กลางท่อไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ใช้ฝังในดินใต้ถนน หรือใช้ในสถานที่ที่อาจได้รับความเสียหายได้ง่าย ท่อโลหะชนิดหนาใช้ข้อต่อชนิดเกลียว ท่อที่ฝังในปูน ฝังในดิน และที่อยู่ภายนอกอาคารที่อาจจะเปียกชื้นหรืออยู่ในที่เปียกชื้น ต้องทาน้ำยาที่เกลียว (Electrical Pipe Joint Compound) ก่อนใส่ข้อต่อเพื่อกันน้ำเข้า

2.3 ท่อร้อยสายเหล็กชนิดกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) ต้องเป็นท่อเหล็กชนิดหนาผ่านขบวนการชุบสังกะสี หรือ Hot Dip Galvanize มาแล้ว และมีเส้นผ่าศูนย์กลางท่อไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ใช้ฝังในปูนทราย ในพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือใช้ในสถานที่ที่อาจได้รับความเสียหายได้ง่าย หรือที่ชื้นตามข้อกำหนดของ NEC

2.4 ท่อร้อยสายเหล็กชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) ต้องเป็นท่อเหล็กบางผ่านขบวนการชุบสังกะสี หรือ Hot Dip Galvanize มาแล้ว และ มีเส้นผ่าศูนย์กลางท่อไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ใช้เดินลอยเกาะติดกับผนังหรือเพดาน หรือเดินฝังในอิฐก่อ (ต้องใช้ร่วมกับข้อชนิดกันน้ำ) สามารถใช้ติดตั้งได้ในทุกสถานที่ ยกเว้นที่ระบุไว้ในกรณีท่อ RSC, IMC และท่ออ่อนซึ่งจะได้กล่าวต่อไป ท่อโลหะชนิดบาง โดยทั่วไปใช้ข้อต่อแบบสลักเกลียวขัน (Set-screw) และแบบใช้เครื่องมือบีบ (Compression Type)

2.5 ท่อร้อยสายเหล็กอาบสังกะสีชนิดอ่อน (Flexible Metal Conduit : FMC) ต้องทำจาก Galvanize Steel ใช้ต่อเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นขณะใช้งาน เช่น มอเตอร์เป็นต้น หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการความคล่องตัวในการปรับตำแหน่ง เช่น ดวงโคมเป็นต้น หรือใช้ในที่อื่น ๆ ที่ไม่สามารถใช้ท่อแข็งได้ ท่อโลหะชนิดอ่อนต้องใช้ข้อต่อที่ทำสำหรับท่ออ่อนโดยเฉพาะ ท่อโลหะชนิดอ่อนให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ท่ออ่อนที่ใช้ในบริเวณที่อาจจะเปียกชื้นหรืออยู่ในที่เปียกชื้นต้องเป็นแบบกันน้ำ และใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำเช่นกัน

2.6 ท่อร้อยสายชนิดพลาสติกความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Conduit : HDPE) ทำมาจากสาร Polyethylene ชนิดความหนาแน่นสูงตามมาตรฐาน ASTM-D 1248 โดยตัวท่อต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน DIN 8074/8075 หรือ มอก.982-2556 มีเส้นผ่าศูนย์กลางท่อไม่เล็กกว่า 1/2" Class I สำหรับใช้ฝังในดินใต้ถนน Class II สำหรับเดินลอยเกาะติดกับผนังหรือเพดาน หรือเดินฝังในดิน โดยทั่วไปท่อร้อยสายชนิดพลาสติกความหนาแน่นสูงใช้ติดตั้งในบริเวณที่มีสภาพการกัดกร่อนสูง เช่น บริเวณชาย ทะเล เป็นต้น ท่อร้อยสายชนิดพลาสติกความหนาแน่นสูงโดยทั่วไปใช้ข้อต่อชนิด HDPE (HDPE Coupling) ลักษณะต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของท่อที่ต้องการต่อ

2.7 ท่อร้อยสายชนิดอาร์ทีอาร์ซี (Reinforce Thermosetting Resin Conduit – RTRC) ต้องเป็นท่อที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานมอก. 2518 สามารถทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -30°C ถึง 110°C หรือดีกว่า โดยที่ไม่อ่อนตัวหรือหลอมละลายเมื่อถูกความร้อน เมื่อถูกการเผาไหม้จะต้องไม่เกิดควันสารพิษฮาโลเจน และสามารถทนต่อการกัดกร่อนทางเคมีได้ดี

2.8 ท่อร้อยสายต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาวะใช้งานและสภาวะแวดล้อม ดังที่ได้กล่าวโดยสังเขปมาแล้ว

2.9 ท่อร้อยสายแต่ละท่อต้องมี Coupling อยู่ที่ปลายข้างหนึ่งและ Thread Protector อีกข้างหนึ่ง

2.10 Conduit Fitting ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.11 ต้องมี Lock Nut และ Bushing ในทุกปลายของท่อ

2.12 กล่องต่อสายไฟฟ้า ต้องเป็นกล่องชุบสังกะสีหรือแคดเมียม

2.13 ท่อร้อยสาย ต้องมีวิธีกันสนิมและป้องกันการบาดสาย

2.14 ระบบสี ท่อไฟฟ้าทั้งหมดที่เดินลอยทั้งภายในฝ้าเพดานหรือเดินลอยติดผนังหรือเพดานให้ทาสีคาดไว้ที่ท่อทุกๆ 1 เมตร โดยสีที่ใช้ให้ใช้สีเดียวกับสีกล่องต่อสาย

3. <u>การติดตั้ง</u>

ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยและ NEC โดยที่

3.1 ท่อ RSC และ ท่อ IMC ต้องใช้เดินฝังในดิน หรือคอนกรีตหรืออิฐก่อ หรือ Floor Slab การติดตั้งเป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 342, 344

3.2 ท่อ EMT ต้องใช้กับแนวเดินท่อที่ Exposed หรือ Concealed การติดตั้งเป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 348

3.3 ท่ออ่อน ต้องใช้เมื่อต้องการต่อเชื่อมท่อเข้ากับอุปกรณ์ซึ่งมีการสั่นสะเทือนหรือเมื่อต้องการยืดหยุ่น การติดตั้งเป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 358

3.4 Associated Material ต้องเป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 300 สำหรับการติดตั้งในบริเวณอันตราย (Hazard) ให้เป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 500

3.5 Bend and Offset ต้องเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบทุกประการ ท่อร้อยสายที่เสียรูปและไม่เป็นไปตามที่ระบุ ห้ามนำมาใช้ในการติดตั้ง

3.6 การนำท่อร้อยสายไปติดตั้ง ถ้ามี Moisture Pocket ต้องกำจัดให้หมดเสียก่อน

3.7 ท่อของวงจรไฟฟ้าปกติ (Normal Circuit) ต้องแยกต่างหากจากวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Circuit)

3.8 การเดินท่อให้พยายามเดินในแนวเฉลียงทางเดิน และมีแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร

3.9 ท่อที่ต่อเข้ากับกล่องต่อสายและอุปกรณ์ต้องมีข้อต่อสาย (Box Connector) ติดไว้ทุกแห่ง ปลายท่อที่มีการร้อยสายเข้าท่อ ถ้าอยู่ในอาคารต้องมี Conduit Bushing ใส่ไว้ ถ้าอยู่นอกอาคารหรือในที่เปียกชื้น ต้องมีหัวงูเห่า (Service Entrance Fitting) ใส่ไว้ ปลายท่อที่ยังไม่ได้ใช้งานต้องมีฝาครอบ (Conduit Cap) ปิดไว้ทุกแห่ง การต่อท่อโลหะชนิดบางที่ฝังในผนังหรือพื้นให้ใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำ การงอท่อต้องให้มีรัศมีความโค้งของท่อไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ โดยใช้เครื่องมือดัดที่เหมาะสม และเมื่อรวมมุมที่งอแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา (ระหว่างกล่องต่อสายสองจุด)

3.10 ปลายท่อทั้งสองข้างทุกท่อนก่อนที่จะต่อเข้าด้วยกันกับข้อต่อ หรือกล่องต่อสาย ต้องทำให้หมดคม โดยใช้ Conduit Reamer และการวางท่อต้องไม่ทำให้ผิวภายนอกท่อชำรุด

3.11 การต่อเชื่อมกับกล่องต่อสายและตัวตู้ ส่วนที่เป็นเกลียวของท่อต่อผ่านเข้าไปในผนังของกล่อง หรือตัวตู้ โดยมี Locknut ทั้งด้านในและด้านนอกที่ปลายของท่อร้อยสายต้องมี Bushing สวมอยู่

3.12 ผู้รับจ้างต้องจัดวางและติดตั้งกรอบหรือท่อสวมทะลุคาน ผนัง พื้น หลังคา ตามที่จำเป็น สำหรับท่อร้อยสายไฟฟ้า และอื่น ๆ โดยให้ประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก

3.13 ในกรณีติดตั้งท่อสายใต้ดินจากภายนอกเข้าอาคาร ให้มีกรรมวิธีป้องกันน้ำ และสัตว์เล็กเข้ามายังอาคารผ่านท่อสายใต้ดินดังกล่าว โดยให้ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง

13. รางเดินสายไฟฟ้า (Cable Ladder, Cable Tray or Wireway)

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

รางเดินสายไฟฟ้าต้องทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นสีอบ (Stove Enamel Paint) และทนต่อสภาพบรรยากาศได้ดี

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งรางเดินสายไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์จับยึดรางเดินสายไฟฟ้ากับโครงสร้างอาคาร สำหรับรูปร่างและขนาดของรางเดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามที่ได้แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 รางเดินสายไฟฟ้า ต้องทำจากแผ่นเหล็กฟอสเฟตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. สำหรับ Cable Ladder / Cable Tray และ 1.6 มม. สำหรับ Wire Way หรือที่ระบุไว้ในแบบ Cable Ladder และ Cable Tray ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-dip Galvanized สำหรับ Wire Way ต้องพ่นสีทับเพื่อป้องกันสนิมและทนต่อสภาพการผุกร่อนได้ดี

2.2 ตัวรางเดินสายไฟฟ้า ต้องมีความแข็งแรงอย่างพอเพียงที่จะป้องกันสายไฟฟ้าที่เดินอยู่ภายในได้ และสามารถรับน้ำหนักของสายไฟฟ้าดังกล่าวได้ดี

2.3 ภายในตัวรางเดินสายไฟฟ้า ต้องออกแบบให้สามารถเดินสายไฟฟ้าในรางดังกล่าวได้ง่าย และไม่ทำให้สายชำรุดเสียหาย เช่นขอบข้างราง และ/หรือขั้นของรางต้องเรียบโดยไม่มีความคมของขอบ

2.4 รางเดินสาย จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์จับยึด (Support) ทุกๆ ช่วงไม่เกิน 1.5 เมตร และตัวจับยึดต้องมีความแข็งแรงอย่างเพียงพอ

2.5 รางเดินสายและอุปกรณ์จับยึด จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง

3. <u>การติดตั้ง</u>

3.1 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยหรือ NEC

3.2 จำนวนสายไฟฟ้าที่เดินในรางให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

3.3 รางเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบการเดินสายต้องต่อลงดิน

3.4 สายไฟฟ้าที่เดินในรางเดินสายไฟฟ้าทั้งในแนวดิ่งและแนวนอน ต้องมีอุปกรณ์จับยึดสายไฟฟ้ากับรางเดินสายไฟฟ้าดังกล่าว (Cable Tie) หรือใช้อุปกรณ์จับยึดสายไฟฟ้าที่เหมาะสม

3.5 ผู้รับจ้างต้องจัดวางและติดตั้งกรอบสวมทะลุคาน ผนัง พื้น หลังคา ตามที่จำเป็น สำหรับรางเดินสายไฟฟ้าและอื่น ๆ โดยให้ประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก

3.6 ในกรณีติดตั้งรางเดินสายไฟฟ้าจากภายนอกเข้าอาคาร ให้มีกรรมวิธีป้องกันน้ำ และสัตว์เล็กเข้ามายังอาคารผ่านรางเดินสายไฟฟ้าดังกล่าว โดยให้ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง

14. กล่องต่อสายไฟฟ้า

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

กล่องต่อสายแบบต่าง ๆ ต้องเป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 314 กล่องต่อสายให้หมายรวมถึงกล่องต่อสวิตช์เต้ารับ กล่องดึงสาย กล่องรวมสาย และกล่องสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งกล่องต่อสายสำหรับเต้ารับสวิตช์ และอุปกรณ์อื่น ๆ กล่องดึงสาย (Pull Box) กล่องต่อสาย (Junction Box) และข้อต่อต่าง ๆ พร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ และส่วนอื่นที่เห็นว่าจำเป็นสำหรับการติดตั้ง (ซึ่งไม่ได้แสดงไว้ในแบบ)

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 โดยทั่วไปกล่องต่อสายต้องเป็นเหล็กชุบสังกะสี หรือ Galvanized Steel Sheet หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. เป็นแบบมีฝาปิด และมีขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในตารางของ NEC

2.2 กล่องต่อสายต้องมีกรรมวิธีกันสนิมและป้องกันการบาดสาย

2.3 กล่องต่อสายต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาวะการใช้งานและสภาวะแวดล้อม

2.4 กล่องต่อสายแบบกันน้ำ ต้องใช้เป็นอะลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อ และมีกรรมวิธีป้องกันน้ำได้ดี โดยที่ฝาครอบมีขอบยางอัดรอบ หรือทำด้วยเหล็กแผ่นหรืออะลูมิเนียมแผ่น

2.5 กล่องต่อสายสำหรับสวิตช์ และเต้ารับแบบกันน้ำฝนได้ที่ใช้ติดเกาะผนังใช้ชนิดโลหะหล่อ (Die Cast) พ่นสี และอบหรือกล่องพลาสติกกล่องต่อสายสำหรับติดสวิตช์ใช้ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์ลึกประมาณ 54 มม. กล่องต่อสายสำหรับติดดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้า ใช้ชนิดหกเหลี่ยม หรือแปดเหลี่ยมตามมาตรฐาน NEMA ใช้ขนาดลึกประมาณ 41 มม. กล่องต่อสายสำหรับติดเต้ารับใช้ขนาด 54x112x54 มม. ต้องใช้ทุกแห่งที่มีสวิตช์ เต้ารับ จุดที่ต่อแยกไปยังดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้า จุดที่มีการตัดต่อสาย จุดที่มีการเลี้ยวโค้งเกินกว่าที่กำหนด และตามความจำเป็น

2.6 กล่องดึงสายและฝาครอบขนาดใหญ่ ให้ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.4 มม. พ่นสีกันสนิม แล้วพ่นสีชั้นนอกด้วย

2.7 ขนาดกล่องต่อสายและจำนวนสายในกล่องต้องเป็นไปตาม NEC

2.8 กล่องสำหรับสวิตช์และเต้าเสียบที่ฝังในผนังและเสา ซึ่งไม่สามารถใช้ขนาดลึก 54 มม. ได้ ให้ใช้ชนิดลึก 41 มม. แทนได้ โดยทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน กล่องต่อสายอื่น ๆ และ Junction Box ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 102x102x54 มม.

2.9 กล่องต่อสายทุกกล่องต้องต่อลงดินตาม NEC

2.10 ระบบสีกล่องต่อสายทุกกล่องต้องทำสัญลักษณ์ด้วยสี และตัวอักษรสีต่าง ๆ ทั้งภายในกล่อง และฝากล่องตามตารางด้านล่าง โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำตัวอย่างจริง เพื่อขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

ตารางสีกล่องต่อสายและสีตัวอักษรบนกล่องต่อสาย

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	สีกล่องต่อสาย	สีตัวอักษร
1	วงจรไฟฟ้ากำลังปกติ	N	-	ดำ
2	วงจรไฟฟ้ากำลังปกติ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	LTG	-	ดำ
3	วงจรไฟฟ้ากำลังปกติ ระบบเต้ารับไฟฟ้า	RCT	-	ดำ
4	วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต	LS	แดง	ดำ
5	วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	LTG	แดง	ดำ
6	วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต ระบบเต้ารับไฟฟ้า	RCT	แดง	ดำ
7	วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	ดำ
8	วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	LTG	เหลือง	ดำ
9	วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบเต้ารับไฟฟ้า	RCT	เหลือง	ดำ
10	วงจรไฟฟ้าระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	FA	ส้ม	ดำ

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	สีกล่องต่อสาย	สีตัวอักษร
11	วงจรไฟฟ้าระบบเสียงและประกาศเรียก	PA	ขาว	ดำ
12	วงจรไฟฟ้าระบบโทรทัศน์รวม	MATV	ขาว	ดำ
13	วงจรไฟฟ้าระบบ BAS	BAS	ฟ้า	ดำ
14	วงจรไฟฟ้าระบบโทรทัศน์วงจรปิด	CCTV	น้ำเงิน	ขาว
15	วงจรไฟฟ้าระบบควบคุมการเข้า-ออก	ACC	น้ำเงิน	ขาว
16	วงจรไฟฟ้าระบบเรียกพยาบาล	NC	น้ำเงิน	ขาว
17	วงจรไฟฟ้าระบบนาฬิการวม	CL	น้ำตาล	ขาว
18	วงจรไฟฟ้าระบบโสตทัศนูปกรณ์	AV	น้ำตาล	ขาว
19	วงจรไฟฟ้าระบบ ICT	ICT	ดำ	ขาว
20	วงจรไฟฟ้าระบบโทรศัพท์	TEL	เขียวแก่	ดำ
21	วงจรไฟฟ้าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	COMP	ดำ	ขาว

3. <u>การติดตั้ง</u>

3.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยและ NEC

3.2 กล่องต่อสายทุกกล่องต้องมีการจับยึดที่แข็งแรงกับตัว

3.3 การต่อท่อเข้ากับกล่องต่อสายต้องประกอบด้วย Lock Nut และ Bushing และ อุปกรณ์อื่นที่จำเป็นสำหรับการเดินสายและต่อสาย

3.4 กรณีใช้กับโคมไฟ Downlight การต่อสายเข้ากับกล่องต่อสายต้องประกอบด้วย Cable Gland และอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นสำหรับการเดินสายและต่อสาย

3.5 กล่องต่อสายของวงจรไฟฟ้าปกติ (Normal Circuit) ต้องแยกต่างหากจากวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Circuit)

15. แผงสวิตช์ย่อย (Panel Board and Load Center)

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

การติดตั้งแผงสวิตช์ย่อยชนิดติดตั้งกับผนัง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยหรือ NEC แผงสวิตช์และอุปกรณ์ในแผงต้องได้รับการรับรอง หรือผ่านการทดสอบโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งแผงสวิตช์ย่อย และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งตามที่ได้แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติเป็นชนิด Dead-Front ใช้กับไฟฟ้าระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ บัสบาร์พร้อมฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 415 โวลต์ บัสบาร์ทองแดงบริสุทธิ์ 98% แผงต่อสายเส้นศูนย์ต้องทนกระแสไฟฟ้าได้เท่าบัสบาร์ที่อุณหภูมิ 40°C การออกแบบ และประกอบเป็นไปตาม IEC Standard หรือ UL Approved.

2.2 ตัวตู้ ต้องเป็นแบบติดลอยหรือฝังที่ผนังตามที่แสดงไว้ในแบบ มีฝาเปิดปิดติดบานพับ ตัวตู้ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม พ่นสีแล้วอบ Epoxy Powder Coating และพ่นสีทับทุกด้าน เป็นตู้ที่ทำไว้สำหรับติดเมนสวิตช์ภายใน มีประตูปิดเปิดด้านหน้าเป็นแบบ Flush Lock และต้องมี Key Lock มี Terminal ของนิวตรอล และสายดินครบตามจำนวนวงจรย่อย

2.3 บัสบาร์ที่ต่อกับเบรกเกอร์ ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด Plug in หรือ Bolt on ต้องเป็นชนิดที่สามารถถอดและเพิ่มสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติได้โดยไม่ต้องถอดสวิตช์ตัวอื่น หรือบัสบาร์ตัวอื่น และไม่ต้องเจาะรูบัสบาร์หรือแก้ไขแต่ประการใด และสามารถใส่สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติได้จำนวนไม่น้อยกว่าที่กำหนด

2.4 เซอร์กิตเบรกเกอร์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องเป็นชนิด Molded Case และเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยต้องเป็น Molded Case ชนิดทำงานเร็ว (Quick Make, Quick Break, Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip, Thermal Over Current Trip และ Trip Indicating) หรือ Miniature Circuit Breaker มีพิกัดขนาด และ Interrupting Capacity ตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.5 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติภายในต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ สำหรับชนิด 1 สาย และ 415 โวลต์ สำหรับชนิด 3 สาย ขนาดไม่เกิน 50 แอมแปร์เฟรม มี Interrupting capacity ไม่ต่ำกว่า 6,000 แอมแปร์ Asymmetrical ที่ 240 โวลต์ มี Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip, Thermal Overcurrent Trip ขนาดตามที่กำหนดในแบบที่อุณหภูมินอกแผง 40 องศาเซลเซียส แต่ละสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติจะต้องมีแผงป้ายบอกโหลดที่ควบคุม โดยมองเห็นเด่นชัดและไม่ลบเลือนได้ง่าย

2.6 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติชนิดป้องกันไฟรั่ว (Residual Current Circuit Breaker, RCCB) ต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ สำหรับชนิด 2 สายและ 415 โวลต์ สำหรับชนิด 4 สาย ความไวต่อกระแสไฟรั่วลงดินมีขนาด 10 mA, 30 mA หรือตามที่ระบุในแบบ

2.7 คอนแทคเตอร์ ใช้ชนิดทนกระแสเต็มที่ตลอดเวลา (Continuous Duty) ที่อุณหภูมิ 40°C ตามมาตรฐาน IEC ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 500 โวลต์ และมีแรงดันคอยล์ตามที่แสดงในแบบ

2.8 ป้ายชื่อ แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วยป้ายชื่อตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.9 ผังวงจร ตู้ย่อยทุกตู้ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ที่ฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึง หมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของเซอร์กิตเบรกเกอร์ และโหลดชนิดใดที่บริเวณใดไว้ เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

3. <u>การติดตั้ง</u>

แผงสวิตช์ย่อยต้องติดตั้งดังแสดงไว้ในแบบ แผงสวิตช์ต้องติดตั้งกับผนังโดยใช้ Expansion Bolts ที่เหมาะสม เช่น แบบปลอกโลหะยึด และต้องติดสูง 1.80 ม. จากระดับบนของแผงสวิตช์ย่อยกับพื้น

16. แผงกิโลวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ (kWh Meter Panel Board)

1. ตัวแผงเป็นชนิดติดกับผนังตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ ตัวตู้ทำด้วยเหล็กแผ่นที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ซุบฟอสเฟต หรือสังกะสี เป็นต้น ทำการพ่นสีแล้วอบ มีประตูปิดเปิด ด้านหน้ามีกุญแจล็อคแบบฝังเรียบ ฝาตู้ต้องเจาะช่องเฉพาะใส่กระจก เพื่อที่จะสามารถมองเห็นตัวเลขของ kWh มิเตอร์จากภายนอกได้ชัดเจน ภายในตู้ประกอบด้วยขั้วสำหรับต่อสายเข้าและออกจาก kWh มิเตอร์ และฐานสำหรับติดตั้งมิเตอร์และหม้อแปลงกระแส CT (ถ้าจำเป็น) สำหรับขนาดและจำนวนของ kWh มิเตอร์ให้ดูรายละเอียดจากแบบ เพื่อที่จะได้กำหนดขนาดให้เหมาะสม และการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ

2. kWh มิเตอร์สำหรับแต่ละยูนิตนั้น ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาและต้องนำไปปรับเทียบ (Calibrate) ความถูกต้องกับมิเตอร์ของการไฟฟ้าฯ พร้อมทั้งแสดงหนังสือรับรองการปรับเทียบดังกล่าวก่อนนำไปติดตั้ง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงาน และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียมสำหรับการนี้ทั้งหมด

   ในกรณีที่ kWh มิเตอร์ติดตั้งโดยการไฟฟ้าฯ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมตู้สำหรับใส่ kWh มิเตอร์ โดยมีรายละเอียดดังที่ระบุในข้อ 1.

3. ป้ายชื่อ สำหรับ kWh มิเตอร์แต่ละตัว ให้ติดไว้ให้เห็นเด่นชัดที่ฝาตู้

4. การติดตั้งแผง kWh มิเตอร์ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80 เมตร จากระดับบนของแผง kWh กับพื้นโดยที่ kWh มิเตอร์ของแต่ละยูนิต จะรวมติดตั้งไว้ที่ห้องไฟฟ้าหรือตามที่ระบุในแบบ

17. Safety Switch, Circuit Breaker Box และ Isolator Switch

1. Safety Switch

1.1 ความต้องการทั่วไป

Safety Switch ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Safety Switch และอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

1.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

- Switch ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบ Blade ทำงานแบบ Quick-Make, Quick-Break สามารถมองเห็นสวิตช์ได้ชัดเจน เมื่อเปิดประตูด้านหน้า
- Enclosure ตามมาตรฐาน NEMA Type 1 พับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็ก พ่นเคลือบ ด้วยสี Grey-Baked Enamel สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไป และตาม NEMA Type 3R พับขึ้นจากแผ่นเหล็กชุบ Galvanized พ่นเคลือบด้วยสี Grey-Baked Enamel สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ให้มีบานประตูเปิดด้าน หน้า ซึ่ง Interlock กับ Switch Blade โดยสามารถเปิดประตูได้เมื่อ Blade อยู่ในตำแหน่ง Off เท่านั้น
- ขนาด Ampere Rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไป ตามระบุในแบบ
- ชุดที่กำหนดให้มี Fuse ให้ใช้ Fuse Clips เป็นแบบ Spring Reinforced โดยขนาดของ Fuse ให้เป็นเช่นเดียวกับข้อที่ระบุข้างต้น

1.3 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 1.80 ม. ถึงระดับบนของสวิตช์ หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ ในกรณีบริเวณติดตั้งไม่มีผนังหรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็กที่แข็งแรง ให้สวิตช์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 ม. ถึงระดับบนของสวิตช์

2. Circuit Breaker Box (Enclosed Circuit Breaker)

2.1 ความต้องการทั่วไป

Circuit Breaker Box ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip Rating และจำนวน Pole ตามที่ระบุในแบบ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Circuit Breaker Box (Enclosed Circuit Breaker) ตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

- Enclosure มีรายละเอียดดังนี้
  - . ทำจาก Steel Sheet With Grey-Baked Enamel Finish สำหรับใช้งานติดตั้งภายในอาคาร
  - . ทำจาก Zinc Coated Steel with Grey-Bake Enamel Finish สำหรับใช้งานติดตั้งภายนอกอาคาร

2.3 การติดตั้ง

การติดตั้งให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ โดยสูงจากพื้น 1.80 ม. ถึงระดับบนสุด หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

3. Isolator Switch

3.1 ความต้องการทั่วไป

Isolator Switch ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC 60947-3

3.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

- สามารถใช้เป็น Switch ตัดวงจรไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ มอเตอร์ และไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น

- Enclosure ทำจากวัสดุแข็งแรง ทนทาน สำหรับใช้งานภายนอกอาคาร โดยมีค่า Protection Class ไม่น้อยกว่า IP55
- ขนาด Ampere Rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไปตามระบุในแบบ หรือตามขนาด Protecting Equipment ที่ต้นทาง -

3.3 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 1.80 ม. ถึงระดับบนของสวิตช์ หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ ในกรณีบริเวณติดตั้งไม่มีผนังหรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็กที่แข็งแรง ให้สวิตช์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 ม. ถึงระดับบนของสวิตช์

18. ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

1. ความต้องการทั่วไป

การติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย หรือ NEC โดยที่อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งภายในดวงโคม เช่น หลอดไฟฟ้า บัลลาสต์ ชุดขับหลอดไฟฟ้า และสตาร์ทเตอร์ รวมถึงขั้วหลอดไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และ/หรือมาตรฐาน BS, VDE, DIN, NEMA, JIS ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น โคมไฟฟ้าทั่วไปเป็นระบบ 1 เฟส 220 โวลต์ 50 Hz 2 สาย

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งดวงโคม และอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ ยกเว้นโคมไฟประเภทตกแต่งซึ่งจัดหาโดยผู้ว่าจ้างตามที่แสดงไว้ในแบบ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 ดวงโคม

- ดวงโคม ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบและรายละเอียดข้อกำหนด โดยต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่ระบุ ดวงโคมที่ผลิตตามมาตรฐานของผู้ผลิตในประเทศอาจมีขนาดแตกต่างจากที่กำหนดได้เล็กน้อย ดวงโคมทุกชนิดต้องเสนอแบบหรือตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ก่อนดำเนินการสั่งซื้อและสั่งทำ
- ดวงโคมที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศภายนอกอาคารได้ (Weather-Proof) และผลิตตามมาตรฐาน BS, IEC, หรือ NEMA อย่างใดอย่างหนึ่ง
- ดวงโคมให้ใช้ขนาดตามที่ระบุในแบบของดวงโคม ให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก
- ตัวโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร พ่นสีและผ่านการอบ (Baked Enamel) และมีกรรมวิธีป้องกันสนิมและผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟต หรือชุบสังกะสี เป็นต้น
- สำหรับโคมฟลูออเรสเซนต์ต้องมีความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 0.8 มม. สำหรับโคมที่มีขนาด 60x120 เซนติเมตร นอกนั้นต้องหนาไม่น้อยกว่า 0.70 มม.
- ดวงโดมต่าง ๆ ที่ติดตั้งภายในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติกันฝุ่นละออง ระบายความร้อนได้ดี ติดตั้งง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนหลอดไฟได้ง่าย
- ต้องมีขั้วต่อสายไฟ และขั้วต่อสายดินติดตั้งไว้ให้เรียบร้อย ดวงโคมต้องต่อลงดินไว้ที่ขั้วต่อสายดินนี้
- ขั้วหลอด สำหรับโคมฟลูออเรสเซนต์ต้องเป็นแบบ End Fixing, Rotor Locked และ Screw - Less Terminal ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ JIS
- อุปกรณ์ขาหลอด ต้องผลิตตามมาตรฐาน VDE
- สายในดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ หรือให้ใช้สายหุ้มฉนวน ชนิดทนความร้อนได้ถึง 70°C และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.0 ตารางมิลลิเมตร
- สายในดวงโคมหลอดไส้ให้ใช้สายหุ้มฉนวน ชนิดทนความร้อนได้ถึง 105°C และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- โคมไฟซึ่งต่อกับวงจรฉุกเฉิน ต้องมีป้ายติดอยู่ภายในบอกให้ทราบว่าต่ออยู่กับวงจรฉุกเฉิน
- โคมไฟภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดทนดินฟ้าอากาศภายนอก (Weather Proof, WP) หรือ IP 55
- แผ่นสะท้อนแสงด้านหลังซึ่งยึดติดกับโคมทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมแอโนไดซ์บริสุทธิ์ 99.80% และมีสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงโดยรวมไม่น้อยกว่า 86% มีความหนา 0.3 มม. พับโค้งพาราบอลิคตลอดความยาวหลอด
- ฝาครอบที่เป็นหน้ากากตะแกรง ให้มีครีบตามความยาวหลอดทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมผิวเคลือบเงินเงา พับโค้งพาราบอลิค และครีบตามขวาง ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมมีลายเส้นเพื่อลด Glare โดยกำหนดให้มีจำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง

2.2 หลอดไฟฟ้า

- สำหรับหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ โดยทั่วไปใช้หลอดชนิด Cool White หรือตามที่ระบุในแบบ หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- สำหรับหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ โดยทั่วไปใช้หลอดชนิด Cool White หรือตามที่ระบุในแบบ หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

- สำหรับหลอดไส้ (Incandescent Lamp) โดยทั่วไปใช้หลอดชนิดใสหรือฝ้าตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนด ขั้วหลอดเป็นแบบเกลียว
- หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์และหลอดไส้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- หลอดใช้ก๊าซ เช่น หลอดแสงจันทร์ หลอดเมตัลฮาไลด์ และหลอดโซเดียมโดยทั่วๆ ไปใช้ชนิด Color-Corrected หรือตามที่แสดงไว้ในแบบโดยมีขั้วหลอดเป็นแบบเกลียว
- หลอดไฟแอลอีดี เม็ด LED จะต้องมาจากผู้ผลิตที่น่าเชื่อถือ ได้แก่ CREE / NICHIA / Philips / Lumiled / Osram / LG / Seoul semiconductor / Samsung หรือเทียบเท่า
- หลอดไฟแอลอีดีต้องได้รับมาตรฐานด้านการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า IEC 61000-3-2, IEC 61000-3 3, และ IEC 61547 หรือมอก. 1955-2551

2.2.1 คุณลักษณะเฉพาะของหลอดไฟ LED Tube T8 ขนาดไม่เกิน 9 W

- หลอดไฟต้องสามารถใช้ทดแทนหลอดเดิม Fluorescent T8 ขนาด 18 วัตต์ได้
- หลอดไฟ LED ที่เสนอสามารถใช้งานได้กับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ ± 10% ความถี่ 50 เฮิรตซ์
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีกำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 9 วัตต์ โดยมีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,050 ลูเมน
- ค่าประสิทธิผลความส่องสว่าง (Efficacy) ของหลอดไฟ LED ไม่น้อยกว่า 115 ลูเมนต่อวัตต์
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.9
- หลอด LED ที่เสนอ มีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) 3,000 หรือ 4,000 หรือ 6,500 เคลวิน หรือตามที่กำหนดในแบบและข้อกำหนด โดยมีค่าความคาดเคลื่อนเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI C78.377
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- หลอดไฟ LED ที่เสนอมีขั้วหลอดเป็นชนิด G13 เท่านั้น
- อายุการใช้งานหลอดไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง โดยที่ยังสามารถคงความส่องสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% (L70) คำนวณอายุตามมาตรฐาน IES-TM21
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีค่าความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแสไฟฟ้า (Total Harmonic Current Distortion : THD_i) ด้านเข้าต้องไม่เกิน 15%
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีค่ามุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
- ชุดขับหลอด (LED Driver) ต้องมีวงจรป้องกันแรงดันกระชาก (Surge Protection) ไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์ (Line to Neutral)
- ฝาครอบหลอดไฟ LED (Cover) มีสีขาวขุ่น และทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ตามมาตรฐาน UL 94 เกรด V0
- หลอดไฟ LED ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานบริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ (มอก. 1955-2551) พร้อมแนบเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ สามารถใช้งานได้ตามปกติที่ อุณหภูมิแวดล้อม ระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส
- หลอดไฟแอลอีดีต้องมีมาตรฐานความปลอดภัยต่อดวงตาของเม็ด LED เป็นไปตาม IEC 62471 หรือเทียบเท่า โดยต้องมีผลการทดสอบจัดอยู่ในกลุ่มระดับความเสี่ยง (Risk Group) 0 หรือ 1

2.2.2 คุณลักษณะเฉพาะของหลอดไฟ LED Tube T8 ขนาดไม่เกิน 16 W

- หลอดไฟต้องสามารถใช้ทดแทนหลอดเดิม Fluoresent T8 ขนาด 30 วัตต์ และ 36 วัตต์ได้
- หลอดไฟ LED ที่เสนอสามารถใช้งานได้กับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ ± 10% ความถี่ 50 เฮิรตซ์
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีกำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 16 วัตต์ โดยมีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 2,100 ลูเมน
- ค่าประสิทธิผลความส่องสว่าง (Efficacy) ของหลอดไฟ LED ไม่น้อยกว่า 150 ลูเมนต่อวัตต์

- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.9
- หลอด LED ที่เสนอ มีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) 3,000 หรือ 4,000 หรือ 6,500 เคลวิน หรือตามที่กำหนดในแบบและข้อกำหนด โดยมีค่าความคาดเคลื่อนเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI C78.377
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- หลอดไฟ LED ที่เสนอมีขั้วหลอดเป็นชนิด G13 เท่านั้น
- อายุการใช้งานหลอดไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง โดยที่ยังสามารถคงความส่องสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% (L70) คำนวณอายุตามมาตรฐาน IES-TM21
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีค่าความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแสไฟฟ้า (Total Harmonic Current Distortion : THD_i) ด้านเข้าต้องไม่เกิน 15%
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ มีค่ามุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
- ชุดขับหลอด (LED Driver) ต้องมีวงจรป้องกันแรงดันกระชาก (Surge Protection) ไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์ (Line to Neutral)
- ฝาครอบหลอดไฟ LED (Cover) มีสีขาวขุ่น และทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ตามมาตรฐาน UL 94 เกรด V0
- หลอดไฟ LED ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานบริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ (มอก. 1955-2551) พร้อมแนบเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ สามารถใช้งานได้ตามปกติที่ อุณหภูมิแวดล้อม ระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส
- หลอดไฟแอลอีดีต้องมีมาตรฐานความปลอดภัยต่อดวงตาของเม็ด LED เป็นไปตาม IEC 62471 หรือเทียบเท่า โดยต้องมีผลการทดสอบจัดอยู่ในกลุ่มระดับความเสี่ยง (Risk Group) RG0 หรือ RG1

2.2.3 คุณลักษณะของหลอดไฟ LED Bulb ชนิดขั้วเกลียว E27

- หลอดไฟแอลอีดีต้องมีประสิทธิผลการส่องสว่าง (Efficacy) ไม่น้อยกว่า 90 ลูเมนต่อวัตต์
- หลอดไฟแอลอีดีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่ต่ำกว่า 0.9
- หลอด LED ที่เสนอ มีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) 3,000 หรือ 4,000 หรือ 6,500 เคลวิน หรือตามที่กำหนดในแบบและข้อกำหนด โดยมีค่าความคาดเคลื่อนเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI C78.377
- หลอดไฟแอลอีดี ที่เสนอมีค่ามุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 130 องศา
- รองรับการใช้ทางที่แรงดันขาเข้า (Input Voltage) ระหว่าง 200-240 โวลต์ ความถี่ 50/60 เฮิรตซ์
- หลอดไฟ LED ที่เสนอ สามารถใช้งานได้ตามปกติที่ อุณหภูมิแวดล้อม ระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส

2.2.4 คุณลักษณะของหลอดไฟ LED MR16

- หลอดไฟแอลอีดีต้องมีประสิทธิผลการส่องสว่าง (Efficacy) ไม่น้อยกว่า 90 ลูเมนต่อวัตต์
- หลอดไฟแอลอีดีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- หลอด LED ที่เสนอ มีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) 3,000 หรือ 4,000 หรือ 6,500 เคลวิน หรือตามที่กำหนดในแบบและข้อกำหนด โดยมีค่าความคาดเคลื่อนเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI C78.377
- รองรับการใช้งานที่แรงดันขาเข้า (Input Voltage) 12 โวลต์

2.2.5 คุณลักษณะของหลอดไฟ LED PAR

- หลอดไฟแอลอีดีต้องมีประสิทธิผลการส่องสว่าง (Efficacy) ไม่น้อยกว่า 85 ลูเมนต่อวัตต์ หรือตามที่ระบุในแบบรายละเอียดโคมไฟ
- หลอดไฟแอลอีดีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- หลอด LED ที่เสนอ มีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) 3,000 หรือ 4,000 หรือ 6,500 เคลวิน หรือตามที่กำหนดในแบบและข้อกำหนด โดยมีค่าความคาดเคลื่อนเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI C78.377
- รองรับการใช้ทางที่แรงดันขาเข้า (Input Voltage) ระหว่าง 200-240 โวลต์
- มีค่าความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแสไฟฟ้า (Total Harmonic Current Distortion : THD_i) ด้านเข้าต้องไม่เกิน 40%

2.2.6 คุณลักษณะของหลอดไฟ LED Module

- หลอดไฟแอลอีดีต้องมีประสิทธิผลการส่องสว่าง (Efficacy) ไม่น้อยกว่า 150 ลูเมนต่อวัตต์ หรือตามที่ระบุในแบบรายละเอียดโคมไฟ
- หลอดไฟแอลอีดีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- อายุการใช้งานหลอดไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง โดยที่ยังสามารถคงความส่องสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% (L70) คำนวณอายุตามมาตรฐาน IES-TM21
- หลอด LED ที่เสนอ มีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) 3,000 หรือ 4,000 หรือ 6,500 เคลวิน หรือตามที่กำหนดในแบบและข้อกำหนด โดยมีค่าความคาดเคลื่อนเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI C78.377
- หลอดไฟแอลอีดีที่เสนอสามารถใช้งานได้ตามปกติที่ อุณหภูมิแวดล้อม 0-40 องศาเซลเซียส

2.3 บัลลาสต์

- ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1955-2551
- สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำความสูญเสียต่ำต่อกับคะแปซิเตอร์ เพื่อปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้ได้อย่างน้อย 0.9
- สำหรับหลอดใช้ก๊าซ เป็นแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์สูง หรือแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำที่ต่อกับคะแปซิเตอร์เพื่อปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้ได้อย่างน้อย 0.9

2.4 สตาร์ทเตอร์

ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

2.5 คะแปซิเตอร์

สำหรับการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ต้องเป็นชนิด Dry Type (Metallized Plastic) เป็นไปตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC และมีตัวต้านทาน คร่อมสำหรับการปล่อยประจุ

2.6 โคมไฟฉุกเฉิน (Emergency Light)

- ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1955-2551 และ มอก.902-2(22)-2560 และสอดคล้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. 021004 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องเป็นแบตเตอรี่แบบหุ้มปิดมิดชิด และไม่ต้องมีการบำรุงรักษา เช่น แบตเตอรี่ชนิดนิเคิล เมทัลไฮไดรด์แบบหุ้มปิดมิดชิด (Sealed Nickel - Metal Hydride) หรือแบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรดแบบหุ้มปิดมิดชิด (Sealed Lead Acid) หรือแบตเตอรี่ชนิดอื่น ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานด้านสมรรถนะและด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวเนื่องกัน สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงาน
- หลอดไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ใช้หลอด LED ให้พลังงานการส่องสว่างไม่ต่ำกว่า 1,200 ลูเมนส์ มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 50,000 ชั่วโมง
- รับประกัน Housing วงจรควบคุม และโคมไฟ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

- Housing สำหรับบรรจุแบตเตอรี่ และอุปกรณ์ควบคุม ผลิตจากแผ่นเหล็ก Electro-Galvanized หนาไม่ต่ำกว่า 1 มม. พ่นเคลือบด้วยระบบ Epoxy powder Coated and Stove Enamel ป้องกันการเกิดสนิมของโลหะได้เป็นอย่างดี ให้มีช่องระบายความร้อนเพียงพอ หรือผ่านการทดสอบรับรองทางกลและข้อกำหนดของโครงสร้าง Housing ตามข้อกำหนดของมาตรฐาน มอก.902-2(22)-2560
- วงจรควบคุมโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องมีคุณสมบัติควบคุมและสั่งงานด้วยระบบไมโครคอลโทรลเลอร์ยูนิท ขนาด 8 บิท (Microcontroller Unit 8 bit) หรือดีกว่า
- เครื่องมือทดสอบสำหรับการทำงานฉุกเฉิน อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้
  - ระบบทดสอบที่ตัวเครื่อง Manual Testing
  - ระบบทดสอบแบบอัตโนมัติ Automatic Testing ที่สามารถเปิดและปิดการทำงานได้ตามความเหมาะสมของการใช้อาคาร
  - ระบบทดสอบไร้สาย Remote Infrared Testing
- ระบบป้องกัน
  - AC Fuse ป้องกันทางด้าน Input 220 VAC
  - DC Fuse ป้องกันทางด้าน Output 12 VDC
  - Low Voltage Cut-off ป้องกันการใช้ประจุแบตเตอรี่และแรงดันของแบตเตอรี่ตามชนิดของแบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด มอก.902-2(22)-2560
  - Surge Protection วงจรมีระบบป้องกันไฟฟ้ากระชาก และป้องกันระบบไฟฟ้าสูงชั่วขณะหนึ่ง เพื่อป้องกันความเสียหายกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ป้องกันการรบกวนทางไฟฟ้าตามขีดจำกัดมาตรฐาน มอก.1955-2551
  - มีสวิตช์ให้ปิด-เปิดหลอดไฟฟ้าในตอนที่ไฟฟ้าล้มเหลว แต่เมื่อไฟฟ้ากลับสู่ภาวะปกติภาวะการปิดสวิตช์ต้องถูกยกเลิก เพื่อการทำงานเมื่อเกิดไฟฟ้าล้มเหลวครั้งต่อไป
- Indicating Lamp แสดงสถานะการทำงานอย่างน้อยดังนี้
  - สถานะของ Input Line เป็นปกติ
  - สถานะการประจุแบตเตอรี่ (Charge and Full)
  - สถานะการทดสอบแบบอัตโนมัติ Automatic Test
  - สถานะแจ้งเตือนเมื่อการชาร์จแบตเตอรี่เกิดปัญหา

2.7 โคมไฟทางออก (Exit Light)

- ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1955-2551 และ มอก.902-2(22)-2560 และสอดคล้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. 021004 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- โคมไฟทางออกเป็นระบบอัตโนมัติเช่นเดียวกับโคมไฟฉุกเฉิน การติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ โดยระดับโคมไฟให้อยู่สูงประมาณ 2.50 เมตร
- หลอดไฟฟ้าให้ใช้ขนาด LED 10 W หรือตามที่แสดงไว้ในแบบโดยสามารถให้ความสว่างกับสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัยฉุกเฉินตามข้อกำหนดของมาตรฐาน มอก.902-2(22)-2560, มอก. 2430-2552 และ/หรือ วสท. 021004 โดยมีผลการทดสอบรับรอง
- แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องเป็นแบตเตอรี่แบบหุ้มปิดมิดชิด และไม่ต้องมีการบำรุงรักษา เช่น แบตเตอรี่ชนิดนิเคิล เมทัลไฮไดรด์แบบหุ้มปิดมิดชิด (Sealed Nickel - Metal Hydride) หรือแบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรดแบบหุ้มปิดมิดชิด (Sealed Lead Acid) หรือแบตเตอรี่ชนิดอื่น ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานด้านสมรรถนะและด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวเนื่องกัน ขนาดกำลังให้สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดให้ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงาน
- การให้ความสว่างกับสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัยฉุกเฉินในเวลาปกติ ใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย AC ปกติ และในเวลาฉุกเฉินการให้ความสว่างใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่ภายใน

2.8 เสาไฟถนน

- ตัวเสาไฟทำด้วยท่อเหล็กชนิดอาบสังกะสี โดยมีขนาดเสาและความสูงตามที่แสดงไว้ในแบบท่อ และเหล็กส่วนที่ฝังในดิน ให้ทาด้วยฟลิ้นโค๊ตทั้งด้านนอกและด้านในอย่างน้อย 3 ชั้น และให้มีแป้นยึดติดกับฐานปูนด้วยสลักและแป้นเกลียวขนาดที่เหมาะสม

- ฐานส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน ต้องมีช่องต่อสายซึ่งมีฝาปิดเปิดได้ และยึดโดยใช้สลักเกลียวชนิดทนสภาวะอากาศภายนอก ในช่องต่อสายให้ติดตั้งฟิวส์และขั้วต่อสายที่เหมาะสม
- ฐานรากของเสาส่วนที่ฝังในดินต้องลึกพอที่สามารถรับน้ำหนักและแรงลมได้โดยไม่มีการทรุดหรือเอียง
- เสาไฟถนนต้องต่อลงดินโดยใช้สายดินต่อเชื่อมกับแผงสวิตช์ย่อย หรือเชื่อมต่อกับ Ground Rod แยกต่างหาก ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเสนอราคาระบบการต่อลงดินสำหรับเสาไฟถนนด้วย

3. <u>การติดตั้ง</u>

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งดวงโคมต่าง ๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่หลอดไฟและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ในโคม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าโคมไฟหรืออุปกรณ์เป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำเสนอรายละเอียดและแคตตาล็อคต่าง ๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจัดยึด ให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของโคมไฟไปจากแบบอาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควรโดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด โดยทั่วไปอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ในโคมต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยนำมาใช้ก่อน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวต้องสามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

- การติดตั้งดวงโคมแต่ละดวงต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งต่างหาก ภายนอกดวงโคม ห้ามต่อท่อเข้าดวงโคมโดยตรง และไม่ให้ร้อยสายวงจรผ่านทะลุดวงโคมไปยังจุดจ่ายไฟอื่น ๆ ให้ต่อสายได้เฉพาะในกล่องต่อสาย
- ดวงโคมไฟฟ้าแบบแขวนชนิดมีก้านหรือสายห้อย ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2.50 ม. หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ
- ดวงโคมไฟฟ้าแบบติดข้างผนังให้ติดสูงจากพื้น 2.50 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ
- การยึดดวงโคมกับผนังและเพดานที่เป็นปูน ต้องยึดให้มั่นคง แข็งแรง โดยใช้ Lead Anchor และสกรู ในกรณีที่โคมมีน้ำหนักมากให้ยึดด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม
- ถ้าฝ้าเพดานเป็นชนิดแขวน เช่น ฝ้าใช้โครงทีบาร์ ห้ามวางน้ำหนักโคมลงบนโครงฝ้าหรือแผ่นฝ้าโดยตรง ต้องติดโซ่หรือก้านเหล็กชนิดปรับระดับได้รับน้ำหนักดวง โคมไฟฟ้าโดยตรงตามที่แสดงไว้ในแบบ
- สำหรับโคมไฟฉุกเฉินชนิดแยกหลอด สายไฟฟ้าต่อพ่วงระหว่างโคมไฟกับแบตเตอรี่ต้องเป็นสายทนไฟ ขนาดของสายไฟ ถ้าไม่มีระบุในแบบ ให้ผู้รับจ้างคิดคำนวณขนาดสายไฟตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าฯ โดยขนาดสายต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร และค่าแรงดันตกไม่เกินร้อยละ 5

4. <u>การทดสอบ</u>

โคมไฟและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบต้องทดสอบสามารถทำงานได้ติดต่อกัน ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่เสียหายก่อนส่งมอบงาน

19. สวิตช์และเต้ารับ

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ, มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย หรือ NEC โดยที่

- สวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือ มาตรฐาน IEC
- สวิตช์และเต้ารับ โดยทั่วไปทำจาก Bakelite หรือพลาสติกที่ทนทาน ตัวกล่องเป็นเหล็ก และ Cover Plate เป็น Stainless Steel หรืออลูมิเนียม หรือตามที่ระบุในแบบ
- สวิตช์และเต้ารับต้องทำจากวัสดุซึ่งทนต่อแรงกระแทก (Impact Resistance) มีความคงทนต่อแรงดันของฉนวน (Dielectric Strength) สูงและทนต่อสภาพบรรยากาศได้ดี (Corrosion Resistance)

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 สวิตช์

- สวิตช์ที่ใช้กับดวงโคม เป็นชนิดใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์ ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกดเปิด-ปิด โดยวิธีกระดกสัมผัส Contact ทำจากเงิน (Silver) ตัวสวิตช์เป็นสีขาวงาช้าง หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกวดอัดขันเข้าโดยตรง สามารถกันมือหรือนิ้วแตะกับขั้วโดยตรง ห้ามใช้สวิตช์ที่ยึดสายไฟฟ้า โดยการทับสายใต้ตัวสกูรโดยตรง
- สวิตช์ใช้กับพัดลมชนิด 1 เฟส มีลักษณะเหมือนกับสวิตช์ที่ใช้กับดวงโคมแต่มีหลอดไฟแสดงการเปิด (Glow Switch) และทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 4 แอมแปร์
- Dimmer Switch ต้องเป็นแบบฝัง (Decorative Type) เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และมีวงจรที่ลดการรบกวนคลื่นวิทยุได้ดี ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.2 เต้ารับ

- เต้ารับทั่วไปต้องเป็นแบบฝังติดผนัง (Decorative Type)
- เต้ารับทั่วไปต้องมีขนาด 2 ขั้ว 3 สาย (GND) ที่เสียบได้ทั้งขากลมและขาแบนใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ และทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 15 แอมแปร์ ตัวเต้ารับเป็นสีขาวงาช้าง ขั้วต่อสายเต้ารับต้องเป็นชนิดมีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกวดอัดขันเข้าโดยตรง สามารถกันมือหรือนิ้วแตะเข้ากับขั้วโดยตรง
- เต้ารับโกนหนวด (Shaving Outlet) (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) ต้องเป็นแบบติดตั้งฝังใช้ได้ทั้งระบบไฟสลับ 110 V และ 220 V ได้ และสามารถเสียบปลั๊กโกนหนวดได้ทั้งชนิดขากลมและขาแบน

2.3 ระบบควบคุมแสงสว่าง (Lighting Control System) เป็นระบบควบคุมแบบ 2 สาย ที่สามารถสั่งการทำงานภายใต้ Network Protocol โดยมีอุปกรณ์ในระบบอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- Desktop Computer พร้อมจอภาพสีชนิด LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 24", Keyboard และเมาส์ มีรายละเอียดขั้นต่ำดังนี้
  - . CPU ขนาดไม่ต่ำกว่า 6 Cores 12 Threads
  - . Hard Disk ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 TB
  - . Ram ขนาดไม่ต่ำกว่า 8 GB DDR4 2133 MHz
  - . Video Graphic Card ที่มี VRAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB GDDR5 โดยมีช่อง HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
  - . I/O port ทั้งแบบ Serial และ Parallel เพื่อต่อพ่วงกับ Printer และชุดเครือข่ายสื่อสารของระบบ
  - . UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 800 VA หรือตามที่ระบุในแบบ สำรองไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 15 นาที
- Software ประกอบด้วย

. Operation System (OS) ชนิด Windows 10 Professional หรือ Windows Server 2019 เป็นอย่างน้อย และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

. Lighting Management Software with Graphic User Interface ต้องเป็นซอฟแวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง สามารถแสดงภาพ Floor Plan ของอาคารแต่ละชั้น พร้อมแสดงสถานะต่าง ๆ ได้ รวมถึงสามารถควบคุมได้จากเครื่อง Desktop Computer

- รีเลย์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 A 220 V หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- สวิตช์ เป็นสวิตช์อีเลคทรอนิกส์ บนปุ่มกดมีหลอด LED แสดงสถานะการเปิด-ปิด สวิตช์ แต่ละตัวสามารถกำหนดหน้าที่ได้หลายรูปแบบตามที่ต้องการในตัวเดียวกัน เช่น เป็นสวิตช์เปิด-ปิดธรรมดา เปิด-ปิดเป็นกลุ่ม หรือเป็นสวิตช์หรี่ไฟ เป็นต้น
- สามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์พิเศษในอนาคตได้ เช่น Light Level Sensor, Occupancy Sensor เป็นต้น
- อุปกรณ์ของระบบแต่ละตัวจะมี Microprocessor ของมันเองเพื่อการทำงานที่เป็นอิสระต่อกัน และเพื่อความมั่นคงของระบบ
- กรณีไฟดับ ข้อมูลที่โปรแกรมไว้ในอุปกรณ์ทุกตัวต้องไม่สูญหายและ Relay สามารถตั้งเงื่อนไขการทำงานเพื่อรองรับกรณีไฟดับได้
- สามารถโปรแกรมเปลี่ยนแปลงระบบได้จากห้องควบคุมโดยใช้ Desktop Computer ผ่าน Software ของระบบ

3. <u>การติดตั้ง</u>

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตช์และเต้ารับให้ฝังเรียบในผนังโดยใช้กล่องโลหะ และต้องต่อลงดิน ยกเว้นในกรณีที่ระบุให้ติดลอยให้ติดตั้งโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอย การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์และเต้ารับต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะดำเนินงานได้ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งสวิตช์หรือเต้ารับตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเพื่อขอดำเนินงานแก้ไขต่อไป โดยทั่วไป

- การติดตั้งสวิตช์ใช้กล่องเหล็กฝังในผนังสูงจากพื้น 1.20 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ วัดถึงศูนย์กลางของสวิตช์ โดยเมื่อติดสวิตช์แล้วต้องเรียบกับผนัง
- ในกล่องสวิตช์กล่องเดียวกัน ห้ามไม่ให้มีแรงดันระหว่างสวิตช์เกินกว่า 300 โวลต์ นอกจากจะใส่แผ่นฉนวนกั้นระหว่างสวิตช์ หรือนอกจากจะใช้สวิตช์ชิ้นส่วนที่มีกระแสไหลไม่สามารถถูกต้องโคนนิ้วมือได้
- เต้ารับทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ (วัดถึงศูนย์กลางของเต้ารับ)
- เต้ารับสำหรับไฟฉุกเฉิน ติดตั้งสูงจากเขตใต้ฝ้าเพดาน 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ (วัดถึงศูนย์กลางของเต้ารับ)
- เต้ารับในห้องน้ำ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ (วัดถึงศูนย์กลางของเต้ารับ)
- เต้ารับนอกอาคารหรือในที่เปียกชื้นได้ ให้ใช้ฝาครอบโลหะหล่อออบสี หรือฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคารแบบมีสปริงและยางอัดรอบ หรือมีพลาสติกอ่อนครอบ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ
- แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างส่วนกลางและระยะไกล (Lighting Control Panel, LCP และ Remote Lighting Control Panel, RLCP) ประกอบด้วยสวิตช์ควบคุมระยะไกล (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) ติดตั้งสูงจากพื้น 1.20 เมตร (วัดถึงขอบล่างของแผงสวิตช์) ในกล่องเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม

20. ระบบต่อลงดิน

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding) ให้ต่อเข้าที่อุปกรณ์ตัดตอนใหญ่ประจำอาคาร ส่วนการต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding) คือการต่ออุปกรณ์ที่เป็นโลหะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลงดิน อุปกรณ์ที่ต้องต่อลงดิน ได้แก่ อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด เช่น ท่อโลหะ ดวงโคม เป็นต้น สายดินของการต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ โดยจะต้องทำตาม NEC และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ของอุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบต่อลงดินสำหรับระบบสื่อสารและระบบป้องกันฟ้าผ่า พร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบให้สมบูรณ์ตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 อุปกรณ์และขนาดระบบต่อลงดิน ประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 อย่างคือ สายดิน และหลักสายดิน (Ground Rod) โดยมีรายละเอียดดังนี้

. สายดิน ต้องเป็นทองแดงเปลือยมีขนาดไม่เล็กกว่า 35 ตร.มม. หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ หรืออย่างน้อยที่สุดขนาดไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในตารางกำหนดขนาดสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

. หลักสายดินสำหรับการต่อลงดิน ต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มทองแดง (Copper Clad Steel) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 3 ม. และต้องฝังห่างจากโลหะอื่นที่ต่อลงดินไม่น้อยกว่า 3 ม. และค่าความต้านทานของดิน (Earthing Resistances) ต้องมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้ามีค่าความต้านทานมากกว่าที่กำหนด ให้ฝังหลักสายดินเพิ่มขึ้นและต่อเข้ากับหลักสายดินชุดที่ฝังไว้แล้ว โดยที่ผู้รับจ้างเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.2 สายตัวนำลงดิน ให้ใช้สายเส้นเดียวกันตลอดโดยไม่มีการตัดต่อ หากสายตัวนำลงดินที่กำหนดให้ร้อยในท่อโลหะ จะต้องต่อสายลงดินเข้ากับปลายทั้งสองข้างของท่อโลหะโดยใช้ปะกับโลหะ

2.3 การต่อเชื่อมทุก ๆ จุดของสายดิน สายดินกับหลักสายดิน และสายดินกับระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยให้เป็นไปตามตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวสท. หรือ NEC ซึ่งการต่อดังกล่าวต้องไม่ทำให้เกิดความต้านทานสูงกว่าที่กำหนดไว้ การต่อสายตัวนำแยกเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยการใช้ปะกับโลหะ ชนิดใช้เครื่องมือกลอัด ต่อแยก เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้านั้นเมื่อถูกแยกออกจากวงจรไฟฟ้าไปแล้วระบบการต่อลงดินของอุปกรณ์อื่น ๆ ไม่ถูกตัดขาด

2.4 ระบบต่อลงดินของระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบต่อลงดินสำหรับระบบสื่อสาร จะต้องแยกจากระบบการต่อลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า

3. <u>การติดตั้ง</u>

3.1 การต่อสายศูนย์ลงดินของระบบไฟฟ้า ต้องต่อลงดินใกล้ ๆ กับหม้อแปลงไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องนั้น ๆ

3.2 การต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้

- ดวงโคม เต้ารับ อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเปลือกหุ้มภายนอกเป็นโลหะ
- ส่วนของแผงสวิตช์ที่เป็นโลหะ
- โครงเหล็กหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องที่เป็นโลหะ อันอาจมีกระแสไฟฟ้า

3.3 ห้ามใช้สายศูนย์เป็นสายดิน หรือสายดินเป็นสายศูนย์

3.4 สายดินที่ติดตั้งในบริเวณที่อาจทำให้เสียหายชำรุดได้ ให้ร้อยในท่อโลหะ

3.5 การต่อลงดินของระบบล่อฟ้าให้ดูรายละเอียดในหัวข้อ "ระบบป้องกันฟ้าผ่า"

3.6 ขนาดของสายดินสำหรับระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวสท. หรือ NEC หรือ ที่ระบุไว้ในแบบ

3.7 ผู้รับจ้างต้องทำแบบการต่อลงดินของระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง

3.8 สายดินของการต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ห้ามใช้ร่วมกับสายดินของระบบอื่น ยกเว้นให้ใช้หลักสายดิน (Ground Rod) ร่วมกันได้ และสายตัวนำลงดินของการต่อลงดินแต่ละอัน จะต้องเป็นชนิดและมีขนาดเดียวกันกับสายตัวนำลงดินที่ต่อไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ

3.9 ระบบต่อลงดินของระบบไฟฟ้า และระบบป้องกันฟ้าผ่า ห้ามใช้สายตัวนำลงดินร่วมกัน แต่ให้ใช้สายตัวนำอย่างน้อยสองเส้นต่อหลักสายดินของทั้งสองระบบถึงกัน ทั้งนี้รวมถึงท่อโลหะ รางร้อยสายไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เป็นโลหะ และอุปกรณ์ของระบบลิฟต์ ถ้าอยู่ในรัศมี 2 เมตร จากสายดินของระบบป้องกันฟ้าผ่าด้วย

3.10 ระบบต่อลงดินสำหรับระบบสื่อสาร เป็นการต่อลงดินที่แยกเป็นอิสระสำหรับอุปกรณ์โทรคมนาคม โดยมีสายดินแยกจากสายดินทั่วไปตามที่กล่าวข้างต้น สายดินสำหรับระบบสื่อสารให้ใช้สายตัวนำทองแดงเปลือยเดินในท่อร้อยสายขนาดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวสท. หรือ NEC หรือที่ระบุไว้ในแบบ โดยที่หลักสายดินของระบบสื่อสารควรอยู่ห่างจากหลักสายดินของระบบอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า 6 เมตร และมีค่าความต้านทานของดินต้องไม่เกิน 1 โอห์ม ถ้าหากมีความต้านทานสูงกว่าที่กำหนด ให้เพิ่มหลักสายดิน

4. <u>การทดสอบ</u>

ผู้รับจ้างต้องทดสอบวัดค่าความต้านทานของสายดิน และความต้านทานของดิน ต่อหน้าผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ถ้าความต้านทานสูงกว่าที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างรีบทำการแก้ไขโดยทันที โดยที่ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจาง และผลของการทดสอบให้ผู้รับจ้างจัดทำเป็นรายงานส่งให้ผู้ว่าจ้าง 4 ชุด

ตารางที่ 1 ขนาดต่ำสุดของสายที่ต่อกับหลักดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

ขนาดสายเมนเข้าอาคาร (ตัวนำทองแดง) ตารางมิลลิเมตร	ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดิน (ตัวนำทองแดง) ตารางมิลลิเมตร
ไม่เกิน 35	10
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70
เกิน 500	95

ตารางที่ 2 ขนาดต่ำสุดของสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) ตารางมิลลิเมตร
20	2.5
40	4
70	6
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1,000	70
1,250	95
2,000	120
2,500	185
4,000	240
6,000	400

21. ระบบป้องกันฟ้าผ่า

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

การติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าต้องเป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือมาตรฐาน NFPA No. 780

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบ Faraday Cage Conventional Type ตามที่แสดงไว้ในแบบและระบุไว้ในข้อกำหนดนี้

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 ระบบป้องกันฟ้าผ่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้
- ระบบตัวนำล่อฟ้า (Air-termination System)
- ระบบตัวนำลงดิน (Down-conductor System)
- ระบบรากสายดิน (Earth-termination System)

2.2 รายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

2.2.1 ระบบตัวนำล่อฟ้า (Air-termination System)

2.2.1.1 หลักล่อฟ้า (Air-termination rods) ทำจากแท่งทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร หรือมีขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.2.1.2 ฐานรับหลักล่อฟ้า

2.2.1.3 ตัวนำล่อฟ้า (Air-termination conductors) เป็นตัวนำสำหรับเชื่อมต่อหลักล่อฟ้าให้ต่อเนื่องถึงกันทางไฟฟ้าทั้งหมด ให้ทำจากวัสดุชนิดทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร สำหรับสายกลมตัน หรือมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 50 ตารางมิลลิเมตร สำหรับเทปตัน หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.2.2 ระบบตัวนำลงดิน (Down-conductor System)

2.2.2.1 ตัวนำลงดิน (Down Conductors) ให้ใช้ตัวนำชนิดเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot-Dip Galvanized Steel Conductor) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร เป็นตัวนำลงดินฝังในคอนกรีตตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบ

2.2.2.2 การเชื่อมต่อระหว่างสายตัวนำลงดินชนิดเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนที่ฝังในคอนกรีตให้ใช้ Shear Bolt Connector ที่ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิมและเป็นหัวน็อตชนิดขันขาด

2.2.2.3 การเชื่อมต่อตัวนำลงดินชนิดเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนที่ฝังในคอนกรีตกับตัวนำล่อฟ้าหรือส่วนอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกคอนกรีต จะต้องเชื่อมต่อผ่าน Earth Point ที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม

2.2.2.4 ตัวนำช่วยกระจายประจุไฟฟ้า เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างตัวนำลงดินแต่ละแนวให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้า ให้ใช้ตัวนำชนิดแกนเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot-Dip Galvanized Steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ติดตั้งตามแนวระดับที่กำหนดไว้ในแบบ

2.2.3 ระบบรากสายดิน (Earth Termination System)

2.2.3.1 หลักดินชนิดแท่งเหล็กชุบด้วยทองแดง (Copper-Bond Ground Rod) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว (หมายถึงขนาดโดยประมาณ 0.560 นิ้ว หรือ 14.20 มิลลิเมตร) ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ

2.2.3.2 ห้ามใช้วัสดุที่ทำด้วยอะลูมิเนียมหรือโลหะผสมของอะลูมิเนียมเป็นหลักดิน

2.2.3.3 ตัวนำรากสายดิน (Earthing Conductors) ให้ทำจากวัสดุชนิดทองแดงกลมตันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร หรือขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.2.3.4 การเชื่อมต่อระบบรากสายดิน การเชื่อมต่อระหว่างตัวนำทองแดงกับตัวนำทองแดง ตัวนำทองแดงกับแท่งหลักดิน ตัวนำทองแดงกับเหล็กให้ใช้วิธี Exothermic Welding

2.2.3.5 อุปกรณ์ Inspection Pit ให้ทำจากคอนกรีตหล่อขนาดไม่เล็กกว่า 310×310 มิลลิเมตร ลึก 190 มิลลิเมตร มีฝาคอนกรีตปิดพร้อม

3. <u>การติดตั้ง</u> ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กล่าวมาแล้ว และ

3.1 ตัวล่อฟ้า ต้องจับยึดอย่างแข็งแรงและติดตั้งตามส่วนที่สูงสุดของอาคาร โดยที่ตัวจับยึดตัวล่อฟ้า (Air Terminal Support) ต้องมีความแข็งแรงและทนต่อทุกสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี ส่วนที่ผ่านทะลุหลังคาต้องป้องกันไม่ให้น้ำซึมลงไปตามสายล่อฟ้าได้ โดยให้อุดให้รอบด้วย Silicone Construction Sealant

3.2 ตำแหน่งของตัวล่อฟ้าได้แสดงไว้ในแบบ

3.3 สายล่อฟ้าต้องจับยึดทุกๆ ช่วงอย่างน้อย 1 เมตร

3.4 การเดินสายล่อฟ้า ให้พยายามเลี่ยงการหักงอสายล่อฟ้าให้มากที่สุด การหักเลี้ยวต้องมีรัศมีไม่น้อยกว่า 0.20 เมตรและมุมการหักเลี้ยวต้องไม่เป็น 90 องศา

3.5 การต่อเชื่อมทุกจุดของสายล่อฟ้า กับตัวล่อฟ้าหรือหลักสายดิน ให้ใช้วิธีการเชื่อมแบบ Exothermic Weld หรือใช้การเชื่อมตอทางกล เช่น การบีบอัดหรือแคลมป์ เป็นต้น

3.6 สายล่อฟ้า ต้องไม่มีการต่อตลอดความยาวสาย นอกจากที่ระบุไว้ในแบบ

3.7 สายและข้อต่อต่าง ๆ ต้องทนต่อ Mechanical Strength ได้ดี

3.8 อุปกรณ์อื่น ๆ ที่เป็นโลหะ เช่น ท่อน้ำ บันไดเหล็ก ราวกันตก เป็นต้น ที่ติดตั้งอยู่ใกล้ระบบป้องกันฟ้าผ่าบนชั้นหลังคาจะต้องต่อเชื่อมเข้าระบบด้วย

3.9 หลักสายดิน ต้องฝังลงดินให้ยอดของแท่งอยู่ต่ำกว่าระดับดิน อย่างน้อย 0.50 เมตร ท่อโลหะโครงเหล็กอื่น ๆ เช่น ท่อน้ำ โครงเหล็กของลิฟต์ ฯลฯ ให้ต่อสายทองแดงขนาดไม่เล็กกว่า 35 ตร.มม. ไปลงที่หลักสายดินด้วย

3.10 ความต้านทานของดิน ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าหากมีความต้านทานสูงกว่าที่กำหนดให้เพิ่มหลักสายดิน

3.11 ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดของระบบป้องกันฟ้าผ่า ให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

3.12 การต่อระหว่างสายตัวนำลงดินชนิดเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนที่ฝังในคอนกรีตให้ใช้ Shear Bolt Connector จำนวน 2 ตัว (Double Connector) ในทุก ๆ จุด

3.13 ตัวนำลงดินชนิดเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนที่ฝังในคอนกรีตจะต้องไม่ต่อยื่นลงไปในดินหรือยื่นออกมานอกคอนกรีตเพื่อป้องกันการกัดกร่อนของตัวนำกับเหล็กเส้นเสริมแรงในคอนกรีต โดยในการเชื่อมต่อกับส่วนอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกคอนกรีตให้ใช้ Earth Point

3.14 ตัวนำลงดินที่ฝังในคอนกรีตต้องต่อประสานเข้ากับเหล็กเสริมแรงด้วยการผูกหรือแคลมป์เพื่อความแข็งแรง

22. การป้องกันสนิม

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

วัสดุและอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทุกชนิดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม

ผู้รับจ้างต้องมีกรรมวิธีป้องกันสนิมให้แก่ส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นที่ใช้ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 ท่อร้อยสายโลหะ และชิ้นส่วนที่เป็นโลหะซึ่งฝังในดิน ให้ทาด้วยสารประเภทแอสพัลต์ เช่น ทาฟลิ้น โค๊ต ด้านนอกให้ทั่วอย่างน้อย 3 ครั้ง

2.2 กรรมวิธีการป้องกันสนิม

- ทำความสะอาดแผ่นเหล็กให้เรียบสะอาดและปราศจากไขหรือน้ำมัน
- ส่วนที่เป็นสนิมให้ใช้น้ำยาล้างสนิมล้างออกให้หมดโดยใช้ผลิตภัณฑ์ของ ICI หรือเทียบเท่า พ่นสีรองพื้นด้วย Zinc Phosphate หรือ Etching Primer อื่นที่เทียบเท่าและอบสีรองพื้น
- การพ่นสีชั้นนอกใช้สีน้ำมันชนิดอบ (Bake Enamel) พ่นทับอย่างน้อย 2 ชั้น แต่ละชั้นอบ เช่นเดียวกับสีรองพื้นแล้วให้ขัดด้วยขี้ผึ้งขัดสี
- กรรมวิธีการป้องกันสนิมโดยวิธีอื่น ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

3. <u>การติดตั้ง</u>

ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็ก และมีกรรมวิธีป้องกันสนิมจากต่างประเทศเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดดังกล่าวต่อผู้ว่าจ้างก่อนขออนุมัติติดตั้ง

23. การป้องกันไฟและควันลาม

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันตามมาตรฐาน NFPA และ NEC หัวข้อ 300.21 และ ASTM E 814 (UL 1479) หรือ ASTM E 1966 (UL 2079) ตามช่องเปิดต่าง ๆ ที่เกิดจากการติดตั้งอุปกรณ์ผ่านพื้น ผนัง หรือช่องเปิดอื่น ๆ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟและควันจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่งผ่านช่องเปิดเหล่านี้

ในการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันบนผนัง ผนังทุกผนังจะต้องถือเป็นผนังกันไฟหรือผนังกันเสียง ยกเว้นว่าจะถูกระบุให้เป็นผนังชนิดอื่น และหากอุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันติดตั้งอยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นได้ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นปิดให้เรียบร้อย เป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน

ในการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันที่เกิดจากการติดตั้งท่อต่าง ๆ หรือรางไฟฟ้าผ่านพื้น ในช่องท่อ ช่องเปิดบนพื้นอื่น ๆ ช่องเปิดทุกช่อง จะต้องปิดด้วยอุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันที่มีอัตราการทนไฟ 2 ชั่วโมง ตามการอนุมัติของวิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

2. ความต้องการด้านเทคนิค

- วัสดุหรืออุปกรณ์ ซึ่งใช้ป้องกันไปไฟและควันลาม ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL รับรอง ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน UL
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว เมื่อประกอบสำเร็จต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง ตามมาตรฐานที่ระบุกล่าวข้างต้น หรือมาตรฐานของผู้ผลิต
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องไม่มีคุณสมบัติลามไฟเมื่อโดนความร้อน และไม่เป็นเชื้อรา
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือเกิดเพลิงไหม้
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องสามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี
- วัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟและควันลามต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องสามารถขยายตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนสูง
- วัสดุ หรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควัน ต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ก่อนติดตั้ง

3. การติดตั้ง

- การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตวัสดุหรืออุปกรณ์กำหนด และผู้ติดตั้งต้องผ่านการอบรมการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟจากวิศวกรของผู้ผลิต และได้รับใบรับรองการอบรมการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามจากบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ (Firestop Products Manufacturer)
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดส่งรายการตรวจสอบ (Inspection Checklist) ทั้งก่อนการติดตั้ง ระหว่างการติดตั้ง และหลังการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลาม
- เมื่อติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามแล้วให้ติดป้ายระบุ “ระบบกันไฟลาม ห้ามรื้อถอนหรือทำลาย หากเสียหายโปรดแจ้งฝ่ายบำรุงรักษาอาคาร” รวมถึงผู้ติดตั้งต้องมีการติดป้ายหรือฉลากถาวรให้มีระยะห่างที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ชื่อบริษัทผู้จัดจำหน่าย/บริษัทผู้ติดตั้ง ชื่อผลิตภัณฑ์ เลขที่ผลทดสอบ อัตราการทนไฟ และวันที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ
- ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
  - ช่องเปิด ช่องท่อหรือช่องลอด งานระบบไฟฟ้า ที่ทะลุพื้นทนไฟ ผนังทนไฟ และเพดานทนไฟ
  - ช่องเปิด ช่องท่อหรือช่องลอด ที่เตรียมไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต หรือช่องลอดสำหรับสายไฟฟ้า สายเคเบิล ท่อร้อยสายไฟฟ้า รางสายไฟฟ้า บล็อกไฟฟ้า หรือสายอื่นๆ ที่มีช่องว่างอยู่ ทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง
  - ช่องท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้ในงานติดตั้งระบบท่อหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้วและมีช่องว่างเหลืออยู่
  - รอยต่อระหว่างพื้นทนไฟ ผนังทนไฟ และ เพดานทนไฟ เช่น รอยต่องานก่อสร้าง รอยต่อของผนังห้องไฟฟ้า ห้องเครื่องกล เป็นต้น

24. สายไฟฟ้าทนไฟ และสายไฟฟ้าต้านการลามไฟ

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

สายไฟฟ้าทนไฟ และสายไฟฟ้าต้านการลามไฟชนิด Low Smoke Zero Halogen (LSOH) ทั้งหมดต้องผลิต และทดสอบตามมาตรฐาน IEC หรือ BS 6387 Category C, W, Z และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้าทนไฟ ตามที่แสดงในแบบระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

2.1 สายไฟฟ้าทนไฟ

สายไฟฟ้าทนไฟ สามารถเลือกใช้ได้ 2 ชนิด คือ Fire Resistance Cable (FR Cable) หรือ Mineral Insulated Cable (MI Cable) หรือตามที่ระบุในแบบ

2.1.1 Fire Resistance Cable มีคุณสมบัติดังนี้

- สำหรับสายไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลังต้องทนแรงดันได้อย่างต่ำ 600/1,000 V
- ฉนวนของสายไฟฟ้าต้องสามารถทนอุณหภูมิต่อเนื่อง (Operating temperature) ได้ไม่ต่ำกว่า 90°C
- จะต้องประกอบด้วยเทปทนไฟ เช่น MICA Tape หรือวัสดุทนไฟอื่นพันหุ้มรอบตัวนำทองแดง
- วัสดุที่เป็นฉนวน (Insulation) จะต้องเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติ Low smoke, Zero Halogen, Non Toxic และ Flame Retardant
- คุณสมบัติด้าน Fire Resistant ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 6387 Category C, W, Z
- คุณสมบัติด้าน Flame Propagation ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60332-3 หรือ BS EN 60332-3 หรือ EN 60332-3
- คุณสมบัติด้าน Flame Retardant ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60332-1 หรือ BS EN 60332-1 หรือ EN 60332-1
- คุณสมบัติด้าน Low smoke ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61034-2 หรือ BS EN 61034-2 หรือ EN 61034-2
- คุณสมบัติด้าน Zero Halogen Emission ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60754-1 หรือ BS EN 60754-1 หรือ EN 60754-1
- คุณสมบัติด้าน Acid Gas Emission ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60754-2 หรือ BS EN 60754-2 หรือ EN 60754-2
- ตัวนำไฟฟ้า ต้องเป็นสายทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- ลักษณะพิเศษสำหรับสายสัญญาณ (Signal and Data Cable) หรือสายในระบบ Extra Low Voltage
  1) ต้องทนแรงดันได้อย่างต่ำ 300/500 V
  2) สำหรับสายนำสัญญาณซึ่งเป็น Addressable data ให้มีลักษณะพิเศษดังนี้
     . เป็นสายชนิด Twisted pair
     . ภายในสาย ต้องมี Screen หรือ Shield หุ้มรอบสายตัวนำสัญญาณ เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก
     . ต้องมีลวดตัวนำถ่ายประจุไฟฟ้าซึ่งทำด้วยทองแดงชุบดีบุก (Tinned copper) แนบกัน Screen ตลอดความยาวสาย
- ผู้รับจ้างต้องเสนอใบรับรองผลการทดสอบ Surveillance Certificated คุณสมบัติสายไฟฟ้าทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ให้วิศวกรพิจารณาประกอบการขออนุมัติด้วย

2.1.2 Mineral Insulated Cable มีคุณสมบัติดังนี้

- ต้องทนแรงดันได้อย่างต่ำ 750 V
- เป็นสายทองแดงเส้นเดียว (Solid Copper Conductor) แกนเดียว หรือหลายแกนหรือตามที่แสดงในแบบ

- มี Magnesium Oxide หุ้มรอบตัวนำทองแดง โดยมีเปลือกนอกเป็นทองแดง (Seamless Copper Sheath)
- ต้องทนอุณหภูมิขณะทำงานต่อเนื่องได้ถึง 250°C สำหรับใช้งานในสภาวะปกติ และต้องสามารถทำงานในช่วงระยะเวลาหนึ่งได้ที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 1,080°C สำหรับในสภาวะไฟไหม้
- คุณสมบัติด้าน Fire Resistant ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 6387 Category C, W, Z
- คุณสมบัติด้าน Flame Retardant ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60332-1 หรือ BS EN 60332-1 หรือ EN 60332-1
- คุณสมบัติด้าน Low smoke ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61034-2 หรือ BS EN 61034-2 หรือ EN 61034-2
- คุณสมบัติด้าน Zero Halogen Emission ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60754-1 หรือ BS EN 60754-1 หรือ EN 60754-1
- คุณสมบัติด้าน Acid Gas Emission ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60754-2 หรือ BS EN 60754-2 หรือ EN 60754-2
- Copper sheath จะต้องมีความต้านทานต่ำ และสามารถทำหน้าที่เป็นสายดินได้
- ต้องป้องกันการรบกวน เนื่องจาก Harmonic Electromagnetic ได้ดี
- สายไฟฟ้าในแต่ละวงจร ต้องมีความยาวต่อเนื่องกันโดยตลอด ไม่มีการต่อสาย
- อุปกรณ์เข้าหัวสาย (Termination) และจัดยึดสาย (Fixing) ต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ผู้รับจ้างต้องเสนอใบรับรองผลการทดสอบ Surveillance Certificated คุณสมบัติสายไฟฟ้าทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ให้วิศวกรพิจารณาประกอบการขออนุมัติด้วย

2.2 สายไฟฟ้าต้านการลามไฟชนิด LS0H

สายไฟฟ้าต้านการลามไฟต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- สำหรับสายไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง ต้องทนแรงดันได้อย่างต่ำ 600/1,000 V
- ฉนวนของสายไฟฟ้าต้องสามารถทนอุณหภูมิต่อเนื่อง (Operating temperature) ได้ไม่ต่ำกว่า 90°C
- วัสดุที่เป็นฉนวน (Insulation) จะต้องเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติ Low smoke, Zero Halogen, Non Toxic และ Flame Retardant
- คุณสมบัติด้าน Flame Propagation ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60332-3 หรือ BS EN 60332-3 หรือ EN 60332-3
- คุณสมบัติด้าน Flame Retardant ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60332-1 หรือ BS EN 60332-1 หรือ EN 60332-1
- คุณสมบัติด้าน Low smoke ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61034-2 หรือ BS EN 61034-2 หรือ EN 61034-2
- คุณสมบัติด้าน Zero Halogen Emission ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60754-1 หรือ BS EN 60754-1 หรือ EN 60754-1
- คุณสมบัติด้าน Acid Gas Emission ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60754-2 หรือ BS EN 60754-2 หรือ EN 60754-2
- ตัวนำไฟฟ้า ต้องเป็นสายทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- ลักษณะพิเศษสำหรับสายสัญญาณ (Signal and Data Cable) หรือสายในระบบ Extra Low Voltage
  1) ต้องทนแรงดันได้อย่างต่ำ 300/500 V
  2) สำหรับสายนำสัญญาณซึ่งเป็น Addressable data ให้มีลักษณะพิเศษดังนี้
     . เป็นสายชนิด Twisted pair
     . ภายในสาย ต้องมี Screen หรือ Shield หุ้มรอบสายตัวนำสัญญาณ เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก
     . ต้องมีลวดตัวนำถ่ายประจุไฟฟ้าซึ่งทำด้วยทองแดงชุบดีบุก (Tinned copper) แนบกัน Screen ตลอดความยาวสาย

- ผู้รับจ้างต้องเสนอใบรับรองผลการทดสอบ Surveillance Certificated คุณสมบัติสายไฟฟ้าต้านการลามไฟชนิด LS0H จากสถาบันที่เชื่อถือได้ ให้วิศวกรพิจารณาประกอบการขออนุมัติด้วย

3. <u>การติดตั้ง</u>

3.1 FR Cable ต้องเดินร้อยในท่อโลหะ และ/หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.2 MI Cable ต้องเดินในรางเดินสายไฟ และ/หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.3 LS0H Cable ต้องเดินร้อยในท่อโลหะ และ/หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือใช้งานเฉพาะที่จำเป็น สำหรับการติดตั้งสายไฟฟ้าทนไฟ และสายไฟฟ้าต้านการลามไฟ

4. <u>การทดสอบ</u>

ในกรณีที่ผู้รับจ้างเห็นว่าสายไฟที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐานโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำสายไฟฟ้าที่มีคุณภาพตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

25. ระบบโทรศัพท์ (IP-PABX)

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบโทรศัพท์ประกอบด้วย ตู้ชุมสายอัตโนมัติชนิด IP (Internet Protocol Private Automatic Branch Exchange, IP-PABX) แผงกระจายสัญญาณเครือข่าย Network Switch (จัดเตรียมโดยผู้อื่น), สายสัญญาณโทรศัพท์, เต้ารับโทรศัพท์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบฯ โดยเป็นไปตามกฎและระเบียบขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.)

ขอบเขตของงาน

1. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดตั้งสายเมนโทรศัพท์ซึ่งเดินจากแผงกระจายสายสัญญาณเครือข่าย (Network Switch) ในห้องควบคุมไปยังภายนอกอาคารเชื่อมต่อกับสายโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์ฯ ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบการเดินสายเมนโทรศัพท์จากแผงกระจายสายสัญญาณเครือข่ายรวมไปยังตู้สาขา และเดินสายโทรศัพท์จากแผงกระจายสัญญาณเครือข่ายรวมไปยังแผงกระจายสัญญาณเครือข่ายย่อยประจำชั้น และไปยังเต้ารับโทรศัพท์ ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ
2. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อขออนุมัติติดตั้งตู้ชุมสายอัตโนมัติและอุปกรณ์ประกอบต่อองค์การโทรศัพท์ตลอดจนให้องค์การโทรศัพท์ดำเนินการตรวจรับรอง และทดสอบตู้สาขาดังกล่าวก่อนเชื่อมต่อเข้ากับระบบโทรศัพท์ขององค์การฯโดยที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ประสานงานกับองค์การในการเข้าสายโทรศัพท์
3. ผู้รับจ้างต้องจัดทำการเปรียบเทียบทางด้านเทคนิคโดยละเอียดระหว่างคุณสมบัติตู้ชุมสายที่เสนอกับตู้ชุมสายที่กำหนดว่าตรงตามข้อกำหนดหรือต่างไปจากข้อกำหนดหรือต้องมีการปรับปรุงอย่างไร เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดมาพร้อมกับใบเสนอราคา
4. ผู้รับจ้างต้องระบุคุณสมบัติพื้นฐาน (Standard Feature) ของตู้ชุมสายที่เสนอมา โดยละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติทางด้านระบบ (System Feature) คุณสมบัติทางด้านเครื่องภายใน (Extension Feature) คุณสมบัติทางด้านโอปะเรเตอร์ (Operator Feature) และอื่น ๆ ส่วนคุณสมบัติที่ไม่ได้เป็นคุณสมบัติพื้นฐานให้เสนอแยกต่างหากมาในรายการเผื่อเลือก (Option) มาพร้อมกับใบเสนอราคา
5. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดการคำนวณในบางรายการตามที่ได้ระบุให้มีการคำนวณประกอบมาพร้อมกับใบเสนอราคาเช่นกัน
6. ค่าใช้จ่ายในข้อ 1 ถึง 5 รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งหมดให้ผู้รับจ้างรวมอยู่ในรายการเสนอราคาด้วย

2. ความต้องการทางเทคนิค

2.1 รายการอุปกรณ์ของระบบโทรศัพท์แบบ IP-PABX ขนาดระบบ (System Capacity)

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	จำนวน	หน่วย
	ระบบโทรศัพท์ชนิด IP-PABX ประกอบด้วย	**1**	**ระบบ**
1	ตู้สาขา IP-PABX	1	ชุด
2	ชุด UPS สำหรับสำรองไฟฟ้า IP-PABX ไม่ต่ำกว่า 15 นาที	1	ชุด
3	ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมระบบบริหารจัดการระบบโทรศัพท์	1	ชุด
4	ตู้ Standard Rack 19" สำหรับติดตั้งอุปกรณ์หลักของระบบ	1	ชุด

2.2 คุณสมบัติทางด้านระบบ (System Requirement)

2.2.1 ระบบโทรศัพท์ชนิด IP-PABX

- ระบบต้องรองรับการขยายการใช้งานได้ในอนาคตไม่น้อยกว่า 1,000 IP Telephone โดยไม่ต้องเปลี่ยนรุ่น
- สามารถรองรับได้ไม่น้อยกว่า 20 คู่สายนอก
- มี Gigabit Port อย่างน้อย 2 Ports
- รองรับ Protocol แบบ SIP, TCP, UDP, SRTP, TLS, DNS, DDNS, DHCP, NTP, TFTP, HTTP/HTTPS, SSH, PPPoE, LDAP ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถรองรับการทำงานในลักษณะของ Voice Codecs แบบ G.711, G.722, G.722.1 G.726, G.729A, GSM, iLBC, T.38 ได้เป็นอย่างน้อย

- รองรับการทำ Call Forwarding, Call Monitoring, Call Parking, Call Pickup, Call Routing, Call Transfer (Attended & Blind), Call Waiting, Caller ID เป็นอย่างน้อย
- สามารถติดตั้งในตู้ Rack 19" ได้

2.2.2 ระบบบริหารจัดการระบบโทรศัพท์ (Telephone Network Management System)

- สามารถทำการบริหารจัดการระบบโทรศัพท์ IP Network ได้ผ่านทางคอมพิวเตอร์
- มีหน้าต่างแสดงผลของสถานะหมายเลขภายใน และการใช้งานของสายต่าง ๆ
- สามารถแสดงผลแบบ Graphic User Interface (GUI) เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน
- สามารถตรวจสอบ Errors ที่เกิดขึ้นในระบบได้

2.2.3 ชุดคอมพิวเตอร์ สำหรับบริหารจัดการระบบโทรศัพท์

- CPU ขนาดไม่ต่ำกว่า 6 Cores 12 Threads
- RAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 8 GB DDR4 2133 MHz
- Hard Disk ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 TB
- Video Graphic Card ที่มี VRAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB GDDR5 มี Port แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- จอมอนิเตอร์ชนิด LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว
- เมาส์และคีย์บอร์ด
- ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional ลิขสิทธิ์แท้ หรือใหม่กว่า
- UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 800 VA หรือตามที่ระบุในแบบ สำรองไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 15 นาที

2.3 การแยกประเภทเครื่องภายใน (Group of Extension)

- ตู้ชุมสายต้องสามารถแบ่งการควบคุมภายในออกเป็น Group Extension ได้

2.4 การจัดเลขหมาย (Numbering Plan)

- การจัดเลขหมายภายในและ Class of Service ของเครื่องภายในใด ๆ สามารถทำได้ตามต้องการผ่านทางชุดคอมพิวเตอร์ควบคุม
- เลข 0 และ 9 ให้ใช้เป็นเลขสำหรับติดต่อโอปะเรเตอร์ และโทรสายนอก
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดการจัดหมายเลขของระบบเสนอต่อผู้ว่าจ้าง

2.5 คุณสมบัติทางด้านเครื่องภายใน (Extension Features) อย่างน้อยที่สุดมีดังนี้

- ในระหว่างการสนทนา เครื่องภายในสามารถพักสายที่เรียกเข้ามาภายในเรียกออกภายนอก หรือภายในด้วยกัน โดยที่หลังจากพักสายแล้วสามารถเรียกสายในหรือสายนอกสายอื่น เพื่อปรึกษาแล้วกลับไปสนทนากับสายที่พักไว้เดิม โดยที่คู่สนทนาที่พักคอยอยู่ไม่สามารถได้ยินการสนทนาดังกล่าว
- เครื่องภายในสามารถโอนสายนอกที่เรียกเข้ามาภายในหรือเรียกออกไปให้โอปะเรเตอร์ เพื่อที่จะได้โอนไปยังเครื่องภายในเครื่องอื่น ๆ ต่อไปได้
- ในขณะที่เครื่องภายในกำลังสนทนากับเครื่องภายในด้วยกันหรือกับสายนอกที่คอยอยู่ก็สามารถรวมเครื่องภายในอีกเครื่องหนึ่งเข้าร่วมในการสนทนาในลักษณะการประชุม 3 คนได้

2.6 คุณสมบัติทางด้านโอปะเรเตอร์ (Operator Facility)

ต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยที่สุดดังนี้

- ก่อนที่โอปะเรเตอร์จะโอนสายนอกไปยังเครื่องภายในที่ต้องการ โอปะเรเตอร์ต้องสามารถสนทนากับเครื่องภายในที่ต้องการโอน โดยสายนอกที่พักคอยอยู่ไม่สามารถได้ยิน
- โอปะเรเตอร์ต้องสามารถพักสายหนึ่งไว้ เพื่อรับสายนอกอื่นที่เรียกเข้ามาได้ และสามารถกลับไปรับสายที่พักไว้ได้เมื่อต้องการ
- นอกเหนือไปจากการที่โอปะเรเตอร์สามารถส่งสัญญาณเสียงไปเตือนเครื่องภายในที่ไม่ว่างให้ทราบว่ามีสายนอกคอยอยู่ โดยที่สัญญาณนี้ต้องแตกต่างไปจากสัญญาณเรียกตามปกติแล้ว โอปะเรเตอร์ต้องสามารถพูดแทรกเข้าไปในคู่สนทนาใด ๆ ได้ในกรณีเร่งด่วน เช่น มีโทรศัพท์ทางไกลคอยอยู่ เป็นต้น

- ในกรณีโอปะเรเตอร์ไม่อยู่หลังเลิกงานแล้ว สามารถกำหนดให้เครื่องภายในบางเครื่องทำหน้าที่แทนได้ โดยเมื่อมีสายนอกเข้ามาก็จะไปดังยังเครื่องที่กำหนดไว้และเครื่องดังกล่าว สามารถโอนสายต่อไปยังเครื่องภายในอื่น ๆ ได้ตามต้องการ

2.7 เต้ารับโทรศัพท์ (Telephone Outlet)

เป็นแบบ Modular Jack Type (RJ45) ตามมาตรฐานประเทศสหรัฐฯ โดยที่ฝาครอบเต้ารับมีลักษณะเดียวกันกับฝาครอบของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

2.8 ตู้สื่อสารมาตรฐาน 19"(19" Cabinet Rack) สำหรับติดตั้งอุปกรณ์หลักของระบบ

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตู้ 19" ตามมาตรฐาน EIA สำหรับใส่อุปกรณ์ระบบสายสัญญาณ และระบบเครือข่าย โดยแต่ละชุดต้องมีคุณลักษณะดังนี้
  - . มีฝาปิดด้านหน้าโปร่งใสสามารถมองเห็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในได้ ฝาปิดด้านข้างทึบ และฝาปิดด้านหลังมีช่องระบายอากาศ พร้อมกุญแจสำหรับล๊อกป้องกันด้านหน้าและหลัง
  - . ภายในตู้มีรางเต้ารับไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 จุด หรือ 12 จุด พร้อมทั้งติดตั้งพัดลมระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 2 ชุดต่อตู้
  - . ภายในตู้จะต้องมีไฟฟ้าแสงสว่างและถาดรองอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ชุดต่อตู้
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดการติดตั้งที่จำเป็น โดยให้สอดคล้องกับอุปกรณ์ที่เลือกใช้ และส่งให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้ง

3. <u>การติดตั้ง</u>

ให้ติดตั้งระบบโทรศัพท์และอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบให้เป็นไปตามกฎและระเบียบขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเครื่องมือเข้าสายมอบให้ทางผู้ว่าจ้างด้วย โดยอาจติดตั้งไว้ในแผงกระจายสายรวม

4. <u>การทดสอบ</u>

ผู้รับจ้างต้องทดสอบการใช้งานของตู้ชุมสายและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ได้ระบุไว้ โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมการทดสอบด้วย ซึ่งรายละเอียดของการทดสอบมีดังนี้

- ฟังก์ชั่นต่าง ๆ ของแต่ละยูนิต
- ฟังก์ชั่นต่าง ๆ ของระบบ
- คุณสมบัติทางด้านระบบ เครื่องภายใน โอปะเรเตอร์ ทุกอย่างตามที่กำหนด
- อื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

5. <u>การฝึกอบรม</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้องในการอบรมเรื่องตู้ชุมสายและอุปกรณ์ประกอบทั้งทางด้าน Hardware และ Software ให้สามารถใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้และสามารถบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ คู่สัญญาจะต้องจัดการอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์ ให้แก่พนักงานและเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ ณ สถานที่ที่ได้ตกลงกันตามความเหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จัดการอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมระบบโทรศัพท์ในการบำรุงรักษาระบบ 1 วันทำการ
- จัดการอบรมให้แก่พนักงานรับสายโทรศัพท์ 1 วันทำการ
- จัดการอบรมให้แก่ผู้ใช้โทรศัพท์ทั่วไป 1 วันทำการ

6. <u>หนังสือคู่มือ</u>

ผู้รับจ้างจัดหนังสือคู่มือจำนวน 2 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างโดยมีรายละเอียดดังนี้

- System Description and Operation
- System and Maintenance Manuals
- Installation and Test Manuals
- เอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. <u>การรับประกันและบำรุงรักษา</u>

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของวัสดุต่าง ๆ ตามเนื้องานทั้งหมดในสัญญา อย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ผ่านการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

7.2 กรณีที่ระบบเกิดข้อผิดพลาด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขและบำรุงรักษาระบบให้ใช้งานได้ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีภายใน 48 ชั่วโมง โดยคู่สัญญาจะต้องไม่เรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มจากหน่วยงานภายในระยะเวลารับประกัน

7.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งช่างหรือวิศวกรผู้ชำนาญงานเกี่ยวกับระบบที่เสนอตามสัญญามาทำการตรวจเช็คซอมแซมและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ทั้งระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำทุก ๆ 3 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน

7.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกครั้งที่ดำเนินการซ่อมแซม และเก็บรวบรวมเป็นประวัติการซ่อมบำรุงรักษาประจำเครื่อง

26. ระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ (Computer Cabling System)

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

1.1 ระบบสายสัญญาณที่เสนอจะต้องสามารถรองรับกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเป็นไปตามมาตรฐานของระบบสายสัญญาณอย่างน้อย ดังนี้

- ANSI/TIA 568 ข้อกำหนดการเดินสายสัญญาณในอาคาร
- ANSI/TIA 569 ข้อกำหนดเกี่ยวกับ Pathway และช่องเดินสายระบบสื่อสาร
- ANSI/TIA 606 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการดูแลระบบสายสัญญาณ

1.2 ระบบสายสัญญาณที่เสนอจะต้องถูกออกแบบให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อเป็นระบบย่อยๆ ได้อย่างสมบูรณ์แบบ คือ การเชื่อมต่อระหว่างอาคาร (Campus Backbone) การเชื่อมต่อระหว่างชั้น (Riser Backbone) การเชื่อมต่อภายในชั้น (Horizontal Cabling) จุดพักและกระจายสาย (Telecom Closet) ตลอดจนจุดของผู้ใช้งาน (Workstation)

1.3 ระบบสายสัญญาณที่เสนอจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ Passive ที่เป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และมีการติดตั้งอย่างเป็นระบบโครงสร้าง (Structured) เรียบร้อย สวยงาม สะดวกต่อการใช้งาน

1.4. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ทั้งหมดตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

ระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยสาย Fiber Optic และสาย UTP พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 Outdoor Fiber Optic Cable มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ชนิด Singlemode 9/125 micron มีจำนวนใยแก้วนำแสง (Cores) ตามที่แสดงในแบบ

- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.3-D, ISO/IEC 11801 และ TIS 2165-2561 สามารถใช้ติดตั้งได้ทั้งโดยวิธีแขวนในอากาศหรือร้อยท่อฝังดิน
- ผิวด้านนอกของสายเคเบิลที่ใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องทำด้วยวัสดุชนิด PE (Polyethylene) ชนิดที่ทนต่อรังสี UV ในบรรยากาศ และมีคุณสมบัติเกิดควันน้อยตามมาตรฐาน IEC 61034-2 และปราศจากสารพิษตามมาตรฐาน IEC 60754-2 เมื่อเกิดอัคคีภัย
- มีรหัสสีเพื่อใช้จำแนกสายใยแก้วแต่ละเส้นเพื่อให้สะดวกต่อการติดตั้งและใช้งาน
- สายใยแก้วทั้งหมดต้องบรรจุอยู่ในท่อโดยมีโครงสร้างเป็นแบบ Loose tube ต้องมีสารป้องกันความชื้น (Water Blocking E-Glass Yarn หรือ Water Blocking Tape) บรรจุอยู่โดยรอบท่อดังกล่าว ในกรณีที่เป็นโครงสร้างแบบ Multi-loose Tube จะต้องมี Fiber Reinforcing Plastic (FRP Element) บรรจุภายในเพื่อรับแรงดึง สำหรับ Fiber ที่มากกว่า 24 cores
- สายเคเบิลต้องปราศจากส่วนประกอบที่ทำด้วยโลหะ (All Dielectric Structure)
- มีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำดังนี้

.	Maximum Pulling Force	:	1,340 N สำหรับ Fiber 6 และ 12 cores
		:	1,800 N สำหรับ Fiber ที่มากกว่า 12 cores
.	Minimum Bending Radius	:	20 x Diameter of Cable
.	Typical Attenuation	:	0.35 dB/km at 1,310 nm
		:	0.21 dB/km at 1,550 nm

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดเก็บปลายสายและอุปกรณ์ให้เรียบร้อยตามมาตรฐาน และคุณลักษณะของสาย โดยจัดเก็บภายใน Fiber Optic Shelf ซึ่งติดตั้งอย่างเป็นระเบียบภายใน Rack Cabinet

2.1.2 ชนิด Multimode 50/125 micron มีจำนวนใยแก้วนำแสง (Cores) ตามที่แสดงในแบบ

- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.3-D, ISO/IEC 11801 และ TIS 2165-2561
- ผิวด้านนอกของสายเคเบิลที่ใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องทำด้วยวัสดุชนิด PE (Polyethylene) ชนิดที่ทนต่อรังสี UV ในบรรยากาศ และมีคุณสมบัติเกิดควันน้อยตาม

มาตรฐาน IEC 61034-2 และปราศจากสารพิษตามมาตรฐาน IEC 60754-2 เมื่อเกิดอัคคีภัย

- มีรหัสสีเพื่อใช้จำแนกสายใยแก้วแต่ละเส้นเพื่อให้สะดวกต่อการติดตั้งและใช้งาน
- สายใยแก้วทั้งหมดต้องบรรจุอยู่ในท่อโดยมีโครงสร้างเป็นแบบ Loose tube ต้องมีสารป้องกันความชื้น (Water Blocking Yarn และ Water Blocking Tape) บรรจุอยู่โดยรอบท่อดังกล่าว จะต้องมี Fiber Reinforcing Plastic (FRP Element) บรรจุภายในเพื่อรับแรงดึงสำหรับ Fiber ที่มากกว่า 24 cores
- สายเคเบิลต้องปราศจากส่วนประกอบที่ทำด้วยโลหะ (All Dielectric Structure)
- มีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำดังนี้

.	Maximum Pulling Force	:	1,340 N สำหรับ Fiber 6 และ 12 cores
		:	1,800 N สำหรับ Fiber ที่มากกว่า 12 cores
.	Minimum Bending Radius	:	20 x Diameter of Cable
.	Typical Attenuation	:	2.5 dB/km at 850 nm
		:	0.7 dB/km at 1,300 nm

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดเก็บปลายสายและอุปกรณ์ให้เรียบร้อยตามมาตรฐาน และคุณลักษณะของสาย โดยจัดเก็บภายใน Fiber Optic Shelf ซึ่งติดตั้งอย่างเป็นระเบียบภายใน Rack Cabinet

2.2 Indoor Fiber Optic Cable มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นชนิด Singlemode หรือ Multimode มีจำนวนใยแก้วนำแสง (Cores) ตามที่แสดงในแบบ
- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.3-D, ISO/IEC 11801 และ IEEE 802.3ae, 10G Ethernet
- ผิวด้านนอกของสายเคเบิลที่ใช้ติดตั้งภายในอาคารต้องทำด้วยวัสดุชนิด FR-LSZH (Flame Retardant Low Smoke Zero Halogen) มีคุณสมบัติต้านการลามไฟ (Flame Retardant) ตามมาตรฐาน IEC 60332-1-2, เกิดควันน้อยตามมาตรฐาน IEC 61034-2 และปราศจากสารพิษตามมาตรฐาน IEC 60754-2 เมื่อเกิดอัคคีภัยเพื่อป้องกันภัยจากควันและก๊าซพิษเมื่อเกิดไฟไหม้
- มีรหัสสีเพื่อจำแนกสายใยแก้วแต่ละเส้นเพื่อให้สะดวกต่อการติดตั้งและใช้งาน
- สายเคเบิลใยแก้วต้องมีโครงสร้างเป็นแบบ Tight Buffer
- มีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำดังนี้

.	Maximum Pulling Force	:	660 N
.	Minimum Bending Radius	:	20 x Diameter of Cable
.	Typical Attenuation	:	2.3 dB/km at 850 nm
		:	0.6 dB/km at 1,300 nm
.	Typical Bandwidth	:	1,500 MHz•km at 850 nm
		:	500 MHz•km at 1,300 nm

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดเก็บปลายสายและอุปกรณ์ให้เรียบร้อยตามมาตรฐาน และคุณลักษณะของสาย โดยให้จัดเก็บภายใน Fiber Optic Shelf ซึ่งติดตั้งอย่างเป็นระเบียบภายใน Rack Cabinet

2.3 Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- สามารถรองรับคุณสมบัติของสายชนิด Category 6 หรือตามที่ระบุในแบบ ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D หรือ ISO/IEC 11801 และต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐานโดยสถาบัน INTERTEK (Intertek Verified), RoHS Compliant เป็นอย่างน้อย
- มีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำดังนี้

.	Bandwidth	$>$	250 MHz
.	Insertion loss	$\leq$	32.7 dB/100m ที่ 250 MHz
.	NEXT	$\geq$	40.2 dB ที่ 250 MHz
.	PSNEXT	$\geq$	38 dB ที่ 250 MHz
.	ACR-F	$\geq$	21.2 dB
.	PS ACR-F	$\geq$	18.0 dB

. Return Loss ≥ 17.3 dB ที่ 250 MHz

. Delay Skew < 45 ns/100m

. Propagation Delay < 536 ns/100m ที่ 250 MHz

- ค่าความต้านทานของสาย (Impedance) ต้องมีค่าไม่เกิน 100±5 โอห์ม,
- เปลือกนอกของสาย UTP ที่ใช้ติดตั้งภายในอาคารต้องทำด้วยวัสดุชนิด FR-LSZH (Flame Retardant Low Smoke Zero Halogen) เพื่อป้องกันภัยจากควันและก๊าซพิษเมื่อเกิดไฟไหม้
- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเข้าหัว (Terminated) ปลายสาย UTP ทั้ง 2 ด้านเข้ากับ UTP Patch Panel และ Outlet ด้วยเครื่องมือพิเศษ พร้อมทั้งจัดเก็บความเรียบร้อยของสายที่ติดตั้งไปตามแนวต่าง ๆ โดยใช้ท่อ (Conduit) ราง (Wireway) หรือรางครอบสายอื่นๆ ตามความเหมาะสมและสภาพแวดล้อม

3. การติดตั้ง

3.1 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง Fiber Optic มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ที่ปลายสายทุกแกน (Core) ของ Fiber Optic Cable ทุกเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างอาคาร หรือภายในอาคารจะต้องเข้าหัวสาย (Terminate) ด้วยหัวต่อชนิด LC หรือ SC Connector แบบ Multimode หรือ Singlemode ตามการใช้งาน โดยวิธี fusion splice เท่านั้น
- Fiber Optic Cable ทุกเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างอาคารหรือภายในอาคารจะต้องถูกพักไว้ที่แผงพักและกระจายสาย (Fiber Optic Patch Panel) ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างเป็น Shelf เป็นลิ้นชักเลื่อนเข้าออกได้ สามารถติดตั้งใน Standard Rack ขนาด 19 นิ้วและสามารถรองรับการติดตั้งหัวต่อได้ทั้งชนิด LC หรือ SC Connector ได้ไม่น้อยกว่า 24 Connectors ต่อ 1 HU
- Fiber Optic Patch Cord ที่เสนอจะต้องเป็นสายชนิดที่ประกอบสำเร็จจากโรงงาน โดยที่ปลายทั้งสองด้านมีหัวต่อแบบ LC หรือ SC Connector ทั้งนี้ขึ้นกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่จะถูกเชื่อมต่อ และมีความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร โดยมีจำนวนตามลักษณะการใช้งานจริง

3.2 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง UTP Cable มีคุณลักษณะทางเทคนิคอย่างน้อยดังนี้

- แผงพักและกระจายสาย (UTP Patch Panel) ที่เสนอจะต้องมีลักษณะเป็น Modular มีจำนวนช่อง RJ45 Jack ไม่น้อยกว่า 24 Port ต่อชุด (1 HU) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานเดียวกันกับสาย UTP ที่ใช้ในโครงการและมีรหัสสีตามมาตรฐาน T568b และ T568a สามารถติดตั้งบน Standard Rack ขนาด 19 นิ้วได้ พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยจัดความเป็นระเบียบของสาย (Cable Management) ประกอบให้เรียบร้อย
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม UTP Patch Panel ให้เพียงพอสำหรับระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์และระบบโทรศัพท์ โดยแยก Panel ของทั้งสองระบบออกจากกันเป็นส่วนๆ
- เต้ารับ (Modular Outlet) ที่เสนอจะต้องเป็นแบบ Modular RJ45 8 Pins ตามมาตรฐานเดียวกันกับสาย UTP ที่ใช้ในโครงการ
- สายเชื่อมต่อ UTP Patch Cord ที่เสนอจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกันกับสาย UTP ที่ใช้ในโครงการ โดยมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 3.0 เมตร สำหรับสายเชื่อมต่อ Patch Panel กับอุปกรณ์ระบบเครือข่าย ทั้งนี้จำนวนรวมต้องเพียงพอกับจำนวนของ Outlet ทั้งหมด

3.3 ตู้สื่อสารมาตรฐาน 19"(19" Cabinet Rack)

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตู้ 19" ตามมาตรฐาน EIA สำหรับใส่อุปกรณ์ระบบสายสัญญาณ และระบบเครือข่าย โดยแต่ละชุดต้องมีคุณลักษณะดังนี้
  - . มีฝาปิดด้านหน้าโปร่งใสสามารถมองเห็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในได้ ฝาปิดด้านข้างทึบ และฝาปิดด้านหลังมีช่องระบายอากาศ พร้อมกุญแจสำหรับล๊อกป้องกันด้านหน้าและหลัง
  - . ภายในตู้มีรางเต้ารับไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 จุด หรือ 12 จุด พร้อมทั้งติดตั้งพัดลมระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 2 ชุดต่อตู้
  - . ภายในตู้จะต้องมีไฟฟ้าแสงสว่างและถาดรองอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ชุดต่อตู้
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดการติดตั้งที่จำเป็น โดยให้สอดคล้องกับอุปกรณ์ที่เลือกใช้ และส่งให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้ง

4. <u>การทดสอบ</u>

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบสายที่ได้มาตรฐาน และดำเนินการทดสอบ UTP และ Fiber Optic Cable หลังการติดตั้งและรายงานผลการทดสอบให้กับผู้ว่าจ้างทราบผลการทดสอบ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
  - . ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)
    - .. ความยาวของสายสัญญาณ (Length)
    - .. ค่าลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation) ทั้งสองความยาวคลื่นและสองทิศทาง
  - . ระบบสายสัญญาณ UTP ทดสอบแบบ Channel Link
    - .. ความยาวของสายสัญญาณ (Length)
    - .. แผนผังการต่อเชื่อมของสายสัญญาณ (Wire Map)
    - .. ค่าลดทอนของสายสัญญาณ (Insertion loss)
    - .. ค่า Near End Cross Talk (NEXT)
    - .. ค่า Attenuation to Cross Talk Ratio Far End (ACR-F)
    - .. ค่า Power Sum Attenuation to Cross Talk Ratio Far End (PS ACR-F)
    - .. ค่า Impedance, Capacitance และ Loop Resistance
    - .. ค่า Return Loss
    - .. ค่า Parameter อื่นๆ ที่จำเป็น

5. <u>การรับประกันระบบสายสัญญาณ</u> (System Warranty)

ภายหลังการติดตั้งและส่งมอบงานแล้วเสร็จ จะต้องจัดให้มีการรับประกันระบบสายสัญญาณโดยแบ่งเป็นลักษณะการรับประกัน ดังนี้

5.1 การรับประกันผลิตภัณฑ์ (Product Warranty)

ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ (Product Warranty) โดยบริษัทผู้ผลิตเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี

5.2 การรับประกันคุณสมบัติของการเชื่อมต่อ (Link Performance Certificate Warranty)

ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันในด้านคุณสมบัติของการต่อเชื่อม (Link Performance Certificate) ซึ่งจะต้องไม่ยึดติดกับการทำงานบน Application ชนิดใดชนิดหนึ่ง (ในส่วนของ Cabling System) โดยจะต้องรับประกันคุณสมบัติของการต่อเชื่อมตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี

5.3 การรับประกันการติดตั้ง (Installation Warranty)

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันการติดตั้งในสภาพการใช้งานปกติ หากเกิดการขัดข้องเสียหายไม่ว่าเนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ในการติดตั้ง วิธีการติดตั้งหรือความชำนาญในการติดตั้ง โดยจะต้องรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันตรวจรับมอบงาน

27. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ Addressable Pre-signal, Non-Coded System โดยที่วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM Approved

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

อุปกรณ์ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

2.1 แผงควบคุมรวม (Fire Alarm Control Panel, FCP)

ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต มีความแข็งแรงไม่ผุกร่อนหรือเป็นสนิมได้ง่าย ภายในแผงควบคุมประกอบด้วยวงจรอิเล็กทรอนิคส์ชนิด Modular Unit ต่าง ๆ ซึ่งควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ และทำงานด้วยไฟตรง 24 V โดยแปลงไฟมาจากวงจรไฟสลับ 220 V, 50 Hz และมีความสามารถในการทำ Cross Zone Protection พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

1) มีการแสดงรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยจอ LCD ซึ่งสามารถกำหนดและแก้ไขข้อความการแสดงผลได้ สามารถแสดงผลการเกิด Alarm, Fault และการจัดข้อต่าง ๆ เช่น CPU เสีย ไฟเมนเสีย (AC Power Failure) แรงดันของแบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery Voltage) วงจรรั่วลงดิน (Ground Fault) ฯลฯ

2) สวิตช์ควบคุม (Control Switch) สำหรับตัดเสียงสัญญาณ (Alarm Silence/Acknowledge) สวิตช์ยกเลิกสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เมื่อเหตุการณ์ปกติ (System Reset Switch) สวิตช์ส่งเสียงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (General Alarm) สวิตช์ทดสอบหลอดไฟสัญญาณ (Lamp Test Switch) ฯลฯ

   . การแสดงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Annunciator) โดยใช้หลอดไฟสัญญาณแสดงตำแหน่งของโซนที่เกิดเพลิงไหม้ที่ได้แบ่งไว้ตามแผนผังของอาคาร (Graphic Annunciator) และมีการแสดงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ระยะไกล (Remote Annunciator) ซึ่งติดตั้งที่โถงทางเข้าชั้นล่างตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

3) สามารถโปรแกรม Configuration คือ สามารถกำหนดโซนการ Alarm (เช่น Floor-Above/Floor Below) และการหน่วงเวลา Pre-Alarm ได้ (0-60 วินาที) ได้

4) เครื่องอัดแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ (Battery Charger And Battery) เครื่องอัดแบตเตอรี่ ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับแรงดันไฟสลับ 220 V 50 Hz และแปลงเป็นแรงดันไฟตรง 24 V ประกอบด้วยวงจรอิเล็กทรอนิคส์ต่าง ๆ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ หลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงาน เช่นแสดงการทำงานในสภาวะปกติ เป็นต้น พร้อมทั้งมีระบบป้องกันต่าง ๆ เช่น กระแสเกิน การลัดวงจร ฯลฯ เป็นต้น แบตเตอรี่เป็นชนิดกรดกำมะถัน-ตะกั่ว (Seal Lead-Acid) ชนิด Maintenance Free ซึ่งมีกำลังพอใช้งานขณะไฟฟ้าเมนดับได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง และมีกำลังพอใช้ส่งเสียงสัญญาณแจ้งเหตุครบทั้งระบบได้นานไม่น้อยกว่า 15 นาที โดยที่เครื่องอัดแบตเตอรี่ ต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งานดังกล่าว และผู้รับจ้างจะต้องทำรายการคำนวณขนาดของแบตเตอรี่ที่จะใช้งานในโครงการทั้งหมดเพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติ

5) ระบบโทรศัพท์พนักงานดับเพลิง (Firefighter's Telephone System) ประกอบด้วย หูยกโทรศัพท์ (Firefighter's Telephone) ซึ่งสามารถติดต่อกับจุดหนึ่งจุดใดในอาคารตามที่กำหนดในแบบได้ โดยติดต่อร่วมกับโทรศัพท์พนักงานดับเพลิงเคลื่อนที่

6) ระบบสัญญาณแจ้งเหตุด้วยเสียง (Voice Alarm System) ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบเสียงของอาคารได้ ในกรณีที่มี Speaker จะต้องจัดหาเครื่องขยายเสียง (Amplifier) ให้เพียงพอกับอุปกรณ์ที่แสดงในแบบ

7) เครื่องบันทึกข้อมูล (Printer) ซึ่งใช้ในการพิมพ์สภาวะการทำงานของระบบโดยอัตโนมัติ เป็นแบบ Dot-Matrix 24-Pin อัตราการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 150 ตัวอักษรต่อวินาที พร้อมกระดาษต่อเนื่อง 1 กล่อง และตลับผ้าพิมพ์ (Ribbon) 1 ชุด

2.2 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Initiating Devices)

เป็นแบบ Conventional หรือ Addressable (ตามที่ระบุในแบบ) ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งได้แสดงในแบบอย่างน้อยดังนี้

1) ดีเทคเตอร์จับความร้อน (Heat Detector) เป็นชนิด Electronic type เป็นแบบผสมของอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ และอุณหภูมิในห้องสูงเกินกำหนดมากกว่า 15°F ต่อนาทีและ 135°F ตามลำดับ ซึ่งสามารถ ตรวจจับความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 82.8 ตร.ม. มีหลอดไฟสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในตัว และสามารถติดตั้ง Remote LED ได้ (กรณีระบุในแบบ)
2) ดีเทคเตอร์จับควัน (Smoke Detector) เป็นแบบ Photo-electric ซึ่งสามารถตรวจจับควันได้ ไม่น้อยกว่า 82.8 ตร.ม. ในพื้นที่สูงไม่เกิน 5 ม. มีหลอดไฟสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในตัว และสามารถติดตั้ง Remote LED ได้ (กรณีระบุในแบบ)
3) ดีเทคเตอร์จับควันชนิดติดตั้งที่ท่อลม (Duct Smoke Detector) ติดตั้งที่ท่อลมกลับของเครื่องเป่าลมเย็น (ขนาด $\geq$ 2,000 cfm) และมีหลอดไฟสัญญาณและ Remote Test Switch
4) สวิตช์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ (Manual Station) เป็นชนิดติดฝัง แบบดึงหรือกดปุ่ม โดยมีแท่งแก้วหรือกระจกป้องกันการดึงหรือกดในสภาวะปกติ มีป้าย "FIRE" เห็นได้ชัดเจน และมีสวิตช์กุญแจสำหรับไขเพื่อส่ง General Alarm ติดตั้งสูงจากพื้น 1.00 - 1.30 ม. (วัดจากระดับพื้นถึงกลางก้านโยกหรือแป้นกด)
5) Sprinkler Water Flow Switch ซึ่งจัดหาและติดตั้งโดยผู้อื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม และต่อสายสัญญาณเข้ากับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เพื่อแจ้งเหตุกรณีมีน้ำไหลในระบบท่อดับเพลิง
6) Sprinkler Supervisory Switch ซึ่งจัดหาและติดตั้งโดยผู้อื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมและต่อสายสัญญาณเข้ากับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เพื่อแจ้งเหตุกรณีวาล์วดับเพลิงอยู่ในสถานะปิด

2.3 อุปกรณ์ส่งเสียงสัญญาณ (Notification Devices)

1) Alarm Bell เป็นแบบ motorized ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอก อาคาร ทำงานด้วยไฟตรง 24 V และเป็นชนิดติดลอยติดตั้งใต้ระดับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 0.15 ม. หรือติดตั้งให้ขอบบนของอุปกรณ์สูงจากพื้น 2.00 - 2.30 ม.
2) Horn with Strobe Light เป็นแบบเสียงอิเลคทรอนิกส์พร้อมสัญญาณแสงกระพริบสีขาว มีระดับความดังของเสียงไม่น้อยกว่า 80 dB ที่ 10 ฟุต สัญญาณแสงเป็นแบบ Free run หรือ Synchronized ให้แสงสว่างกะพริบเป็นจังหวะ 1 ครั้งต่อวินาที และมีความเข้มของการส่องสว่าง (Luminous Intensity) 15, 75, หรือ 110 Candela ซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่ใช้งาน ทำงานด้วยไฟตรง 24 V และเป็นชนิดติดลอยติดตั้งใต้ระดับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 0.15 ม. หรือติดตั้งให้ขอบบนของอุปกรณ์สูงจากพื้น 2.00 - 2.30 ม.
3) Speaker with Strobe Light เป็นสัญญาณเสียงพร้อมแสงกระพริบสีขาว ที่ใช้กับสัญญาณจากเครื่องขยาย เสียง (Amplifier) ระบบ Line Voltage 25 หรือ 70 Vrms ที่ติดตั้งอยู่ในระบบ Speaker แต่ละตัวต้องมี Matching Transformer สามารถปรับตั้งระดับกำลังได้ที่ ¼ W, ½ W, 1 W และสูงสุดที่ 2 W และให้ความดัง (Sound Pressure) สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 dBA ที่ระยะ 10 ฟุต สัญญาณแสงเป็นแบบ Free run หรือ Synchronized ให้แสงสว่างกะพริบเป็นจังหวะ 1 ครั้งต่อวินาที และมีความเข้มของการส่องสว่าง (Luminous Intensity) 15, 75, หรือ 110 Candela ซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่ใช้งาน ทำงานด้วยไฟตรง 24 V และเป็นชนิดติดลอยติดตั้งใต้ระดับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 0.15 ม. หรือติดตั้งให้ขอบบนของอุปกรณ์สูงจากพื้น 2.00 - 2.30 ม.
4) Strobe Light เป็นสัญญาณแสงเป็นแบบ Free run หรือ Synchronized ให้แสงสว่างกะพริบเป็นจังหวะ 1 ครั้งต่อวินาที และมีความเข้มของการส่งสว่าง (Luminous Intensity) 15, 75, หรือ 110 CANDELA ซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่ใช้งาน ทำงานด้วยไฟตรง 24 V และเป็นชนิดติดลอยติดตั้งใต้ระดับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 0.15 ม. หรือติดตั้งให้ขอบบนของอุปกรณ์สูงจากพื้น 2.00 - 2.30 ม.

2.4 Addressable Module

Module แต่ละชนิดต้องสามารถกำหนดรหัส (Address) ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

1) Detector Module สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ชนิดต่าง ๆ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ โดย Detector Module สามารถจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ตรวจจับควัน และ

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนได้ โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม Detector Module ต้องมี LED แสดงสถานะการทำงานโดยสามารถแสดงสถานะได้ทั้ง Alarm และ Fault

2) Monitor Module สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดต่าง ๆ ตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ โดยที่อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อสามารถเลือกได้ทั้งแบบ Normally Open (N.O.) หรือ Normally Close (N.C.) Monitor Module ต้องมี LED แสดงสถานะการทำงานโดยสามารถแสดงสถานะได้ทั้ง Alarm และ Fault

3) Control Module สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ส่งสัญญาณชนิดต่าง ๆ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ Control Module ต้องมี LED แสดงสถานะการทำงานโดยสามารถแสดงสถานะได้ทั้ง Alarm และ Fault

4) Relay Module สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ต้องการสั่งการในสภาวะเพลิงไหม้ เช่น Lift Homing, Pressurized Fan, Door Holder เป็นต้น และต้องมี LED แสดงสถานะการทำงาน

5) Isolator Module สำหรับป้องกันการสูญเสียการควบคุมอันเนื่องมาจากการลัดวงจรของสายสัญญาณ และต้องมี LED แสดงสถานะการทำงาน

2.5 โทรศัพท์พนักงานดับเพลิงเคลื่อนที่ (Portable Plug-in Telephone Handset)

เป็นแบบเคลื่อนย้ายได้โดยเสียบกับเต้ารับ (Firefighter's Telephone Jack) เพื่อติดต่อกับห้องควบคุม เต้ารับดังกล่าวติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ โดยติดตั้งสูงจากพื้น 1.00 - 1.50 ม.

2.6 อุปกรณ์พิเศษ (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง)

1) ให้ติดตั้งรีเลย์พิเศษ (1NO+1NC) ไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อแจ้งสถานะเพลิงไหม้ เช่น แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน แผงควบคุมระบบลิฟต์ แผงควบคุมระบบพัดลมอัดอากาศบันไดหนีไฟและอัดอากาศโถงลิฟต์ดับเพลิง เป็นต้น

2) Door Holder เป็นอุปกรณ์จับยึดประตูกันไฟ เป็นชนิดติดผนัง ในสภาวะปกติจะยึดประตูให้เปิดตลอดเวลา และในสภาวะไฟไหม้จะคลาย (Release) เพื่อให้ประตูปิด ติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 ม. หรือตามที่ระบุในแบบ

2.7 ระบบการเดินสายของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต่าง ๆ

ระบบการเดินสายสัญญาณจากแผงควบคุมรวมไปยังแผงประจำชั้นต่าง ๆ ให้ใช้สาย Twisted Pair with Shield หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

สำหรับระบบการเดินสายสัญญาณจากแผงประจำชั้นไฟยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องเป็นระบบ 2 สาย (Class B) หรือตามที่ระบุในแบบ

2.8 การทำงานของระบบ

เมื่อเกิดสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จากโซนใด หลอดสัญญาณของโซนจะติดหรือกระพริบ พร้อมทั้งมีเสียงสัญญาณเฉพาะที่แผงควบคุมรวมจนกว่าจะกดสวิตช์ตัดเสียง แต่หลอดไฟสัญญาณยังคงติดอยู่จนกว่าระบบฯ จะกลับสู่เหตุการณ์ปกติ แต่ถ้าหากไม่มีผู้ใดกดสวิตช์ตัดเสียงภายในระยะเวลาที่ตั้งไว้ (0-5 นาที) ระบบจะส่งเสียงสัญญาณไปยังโซนที่เกิดเพลิง และ/หรือโซนอื่นๆ พร้อมกันหมด และเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้ลุกลามสามารถแจ้งสัญญาณได้ทีละชั้น (ซึ่งสามารถแจ้งสัญญาณชั้นต้นเพลิง และชั้นข้างเคียงที่อยู่ติดหรือถัดไปตลอดจนชั้นที่อยู่เหนือขึ้นไป 1 หรือ 2 ชั้น และชั้นที่อยู่ถัดลงมาจากชั้นต้นเพลิง 1 ชั้น) และ/หรือทั้งอาคารได้ ในกรณีฉุกเฉิน มีระบบโทรศัพท์ (Firefighter's Telephone System) สามารถติดต่อระหว่างพนักงานดับเพลิงกับห้องควบคุมได้

2.9 Graphic Annunciator มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

1) สามารถแสดงผลด้วย LED ได้ทั้ง Alarm และ Fault ของทุกโซนในระบบ

2) มีปุ่ม Test Lamp สำหรับทดสอบการทำงานของหลอด LED ว่ายังทำงานได้ตามปกติหรือไม่

3) มีปุ่ม Silence สำหรับหยุดเสียง Buzzer แต่ไม่สามารถ Reset การทำงานได้

4) การแสดงโซนการเกิดเพลิงไหม้ มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้
   - แสดง Floor Plan พร้อมโซนที่เกิดเหตุ
   - แสดงรูปตัดอาคาร พร้อมชั้นที่เกิดเหตุ

5) Graphic Annunciator ต้องทำด้วยแผ่น Stainless กัดลายเส้นของรูปอาคาร ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กพ่นสีมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

2.10 การเดินสายและท่อ สายไฟฟ้าต่าง ๆ

สำหรับ Initiating Devices ให้ใช้สายหุ้มฉนวนพีวีซี แกนเดียวทนแรงพันได้ 750 โวลท์ อุณหภูมิใช้งาน 70°C ที่มีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. หรือตามที่ระบุในแบบ หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และสำหรับ Alarm Indicating Devices ให้ใช้สาย FR Cable ขนาด 2.5 ตร.มม. หรือตามที่ระบุในแบบ หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอสีของสายไฟ สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ขออนุมัติก่อนติดตั้ง ส่วนการเดินท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

3. <u>การติดตั้ง</u>

ให้ติดตั้งแผงควบคุมรวมที่ผนังในห้องพนักงานรักษาความปลอดภัย หรือห้องศูนย์สั่งการดับเพลิง (ถ้ามี) และแผงแสดงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ระยะไกลให้ติดลอยบนผนังตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4. <u>การทดสอบ</u>

ให้ทดสอบการทำงานของระบบฯ ตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือ NFPA และตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควรโดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างเข้ารวมการทดสอบด้วย

5. <u>การฝึกอบรม</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้าง ให้รู้ถึงวิธีการใช้งานระบบฯ และวิธีการบำรุงรักษาระบบฯ ด้วย

28. ระบบสายอากาศโทรทัศน์และวิทยุรวม

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบสายอากาศโทรทัศน์และวิทยุรวม ประกอบด้วยชุดเสาอากาศโทรทัศน์ (Antenna) และชุดจานรับสัญญาณดาวเทียม สำหรับสัญญาณโทรทัศน์ของแต่ละช่องและวิทยุ AM / FM พร้อมเสายึดปีกสายอากาศ ชุดขยายสัญญาณสายอากาศโทรทัศน์แบบดิจิตอล (Channel Amplifier / Multi Channel Amplifier) พร้อมตู้เหล็ก และอุปกรณ์แจกจ่ายสัญญาณสายอากาศโทรทัศน์ (Splitter & Tap-off, สาย Coaxial Cable และเต้ารับ) โดยที่วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบฯ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ DIN หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับได้

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบสายอากาศโทรทัศน์และวิทยุรวมพร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 ชุดเสาอากาศโทรทัศน์

เป็นชนิด Folded dipole, half-wave length, YAGI array antenna โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

-	Band	:	UHF
-	Channel	:	E21-E69
-	Bandwidth	:	470-862 MHz
-	Maximum Gain	:	17 dB
-	Front-To-Back Ratio	:	32 dB
-	Return Loss	:	-18 dB
-	Beamwidth (-3 dB)	:	$\pm$ 18^{o}

2.2 ชุดจานรับสัญญาณดาวเทียม

ตัวจานประกอบจากแผ่น Aluminium Reflector คุณภาพสูง ทนทานต่อการกัดกร่อนและแรงลมในสภาวะแวดล้อมอย่างดี ติดตั้งบนเสาเหล็กชุบ Galvanized โดยสามารถปรับมุม และทิศทางได้สะดวกพร้อมอุปกรณ์จับยึดจานให้อยู่ในตำแหน่งถาวรเมื่อปรับทิศทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว ชุดของ Feed Horn ต้องมีทั้ง Vertical และ Horizental

<u>รายละเอียดอุปกรณ์ LNB</u>

-	Input Frequency	:	3.7-4.2 GHz (C-Band)
-	Output Frequency	:	950-1450MHz,VSWR <1.5
-	Size of Disk	:	10 ฟุต
-	Gain	:	60 dB Minimum
-	Polarity	:	Linear; Circular
-	Noise Figure (25^{o}C)	:	30 K
-	Output Impedance	:	75 OHMS
-	Operating Temperature	:	0-50^{o}C

2.3 Satellite Receiver

ชุดรับสัญญาณดาวเทียมจะต้องเป็นชนิด Commercial grade สามารถเปิดใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง รับได้ทั้งสัญญาณ Vertical และ Horizental ทำหน้าที่รับสัญญาณที่ขยายแล้วจาก LNB ในระบบดิจิตอล (QPSK) และปรับหาช่องสัญญาณความถี่รายการโทรทัศน์ที่ต้องการรับชมและให้สัญญาณออกมาเป็นสัญญาณดิจิตอล(DVB-T) ช่องความถี่ย่าน UHF ชุดอุปกรณ์ให้ติดตั้งภายในตู้เหล็กกันสนิมหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. และสามารถระบายอากาศได้อย่างเหมาะสม

- Digital Receiver

  สามารถรับสัญญาณได้ 1 ช่องแบบดิจิตอล

  ข้อมูลทางเทคนิค

  Input :

Input Number	:	4 (Transponder)
Input Frequency	:	950-2150 MHz
Input Level	:	50-80 dBμV
AFC	:	-5 to +5 MHZ
Loop-Through Insertion Loss	:	-4 to +4 dB

  Output :

Transmission Standard	:	DVB-T, DVB-C
Bandwidth	:	6, 7, 8 MHZ (DVB-T)
Carriers	:	2K, 8K
Frequency	:	111 - 862 MHZ (S2 - E69)
RF Output Level	:	100 dBμV

  General Features :

Frequency Mix Input	:	47 – 862 MHZ
Insertion Loss Mix Input	:	2.5 dB
Mains Voltage	:	184-264, 50-60 VAC, HZ
Compliant	:	EN50083-2, EN60065
Operating Temperature	:	-5 to +55 °C

2.4 Channel Amplifier / Multi Channel Amplifier

ทำหน้าที่รับสัญญาณดิจิตอล (DVB-T) จากปีกรับสัญญาณ และคัดกรองความถี่ที่ต้องการ พร้อมทั้งขยายสัญญาณส่งไปยังส่วนกระจายสัญญาณ สามารถตั้งค่าต่างๆ ที่หน้าเครื่องได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

-	Bandwidth	:	470 - 862 MHZ
-	GAIN (Db)	:	43 dB
-	Gain Adjustment	:	20 dB
-	Max Input Level	:	90 dBμV
-	Max Output Level	:	120 dBμV (DTT Signal)
-	Mains	:	220-240 VAC, 50-60 Hz
-	Operating Temperature	:	-5°C to +50 °C

2.5 ชุดขยายสัญญาณเบื้องต้น (Channel Pre-Amplifier) ใช้ในกรณีที่สัญญาณที่รับมีระดับต่ำ เนื่องจากมีระยะห่างจากสถานีส่งสัญญาณ

-	Bandwidth	:	One TV Channel
-	Output Level	:	≤ 95 dBμV
-	Gain	:	16 dB
-	Noise Figure	:	7 dB

2.6 ชุดควบคุมอัตราการขยายอัตโนมัติ (Automatic Gain Control, AGC) สำหรับควบคุมสัญญาณ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงตามสภาวะอากาศ

- Bandwidth : One TV Channel
- Output Level : $\geq$ 80 dBμV
- Gain (Max.) : 25 dB
- AGC Range : $\geq$ 26 dB
- Noise Figure : $\leq$12 dB

2.7 Multi-Band Amplifier

ใช้ติดตั้งเพื่อขยายสัญญาณทีวีหลายๆ ช่องในเครื่องเดียวกัน

ข้อมูลทางเทคนิค

- Frequency Range : FM, UHF
- Number of Inputs : 4 หรือตามที่ระบุในแบบ
- Number of Outputs : 1 หรือตามที่ระบุในแบบ
- Gain : 35 dB Adjustable Attenuators for Each Band
- Maximum Output Level : 110 dBμV
- Noise Figure : Less Than 8 dB

2.8 โมดูเลเตอร์ (Modulator) สำหรับแปลงความถี่สัญญาณภาพและเสียงเป็นสัญญาณ RF ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ HD (HDMI) และสัญญาณ AV เป็นดิจิตอล (DVB-T) มีคุณสมบัติดังนี้

- Number Of Input : 1x HDMI or 1 x CVBS
- Output Level : 80-90 dBμV
- Video Input Level : 1 Vpp on 75 ohm.
- Output Frequency : 470-862 MHz.
- Transmission Standard : DVB-T
- Output Level Adjustment : 20 dB

2.9 Final Amplifier ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ข้อมูลทางเทคนิค

- Frequency Range : 47-862 MHz
- Gain [Adj] : 44 dB [20]
- Slope Adjustment : 20 dB
- Output Level : 120 dBμV
- Noise Figure : 8dB
- Supply Voltage : 12VDC

2.10 แหล่งจ่ายไฟตรง (Power Supply) สำหรับจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งได้จ่ายการแปลงแรงดันไฟสลับ 220V., 50 Hz เป็นแรงดันไฟตรง 24V หรือ 12V แหล่งจ่ายไฟตรงต้องสามารถ ติดตั้งบนรางยึดเดียวกับอุปกรณ์ขยายสัญญาณต่างๆ ได้

2.11 Line Amplifier / RF Amplifier กรณีสัญญาณจาก Headend ไม่พอต้องขยายสัญญาณให้ได้สัญญาณที่ Outlet ทุกจุดตามต้องการสามารถปรับ Slope ได้มีช่อง Return Path โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- Bandwidth : 47-862 MHz
- Gain : 40 dB

- Flatness : ±2 dB
- Gain Adjustment : 0-20 dB
- Slope Adjustment : 0-20 dB
- Slope Adjustment : 0-20 dB
- Max Output Level : 120 dBμV
- Noise Figure : 8 dB
- Connectors : F – Type
- Main Voltage : 220-240, 50-60 Hz
- Operating Temperature : -10 to +55 °C
- Protection : IP20

2.12 อุปกรณ์แจกจ่ายสัญญาณสายอากาศโทรทัศน์

- Splitter และ Tap-off ทำหน้าที่แจกจ่ายสัญญาณสายอากาศโทรทัศน์ไปตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร และทำการปรับอิมพีแดนซ์ของจุดต่างๆ ในระบบ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

2 Way Tap-Off

.. Bandwidth : 5 - 2400 MHZ
.. Connector : F - TYPE
.. Insertion Loss : 1.5 - 5 dB
.. Tap Loss : 12 - 20 dB

4 Way Tap-Off

.. Bandwidth : 5 - 2400 MHz
.. Connector : F - TYPE
.. Insertion Loss : 2 - 4 dB
.. Tap Loss : 12 - 20 dB

2 Way Splitter

.. Bandwidth : 5 - 2400 MHz
.. Connector : F - TYPE
.. Insertion Loss : 3.5 - 5.5 dB

3 Way Splitter

.. Bandwidth : 5 - 2400 MHz
.. Connector : F - TYPE
.. Insertion Loss : 6 - 9.5 dB

4 Way Splitter

.. Bandwidth : 5 - 2400 MHz
.. Connector : F – TYPE
.. Insertion Loss : 7 - 10 dB

- สาย Coaxial Cable มีค่าอิมพีแดนซ์ 75 โอห์ม และความสูญเสียในสาย ดังนี้
  .. สายพ่วงระหว่าง Head End ไปยัง Splitter และ Tap-off มีความสูญเสียในสายไม่เกิน 13 dB/100 เมตร ที่ความถี่ 860 MHz
  .. สายพ่วงระหว่าง Splitter หรือ Tap-off ไปยังเต้ารับทีวี มีความสูญเสียในสายไม่เกิน 20 dB/100 เมตร ที่ความถี่ 860 MHz

.. เต้ารับของทีวี และ/หรือวิทยุ เป็นชนิดติดฝังในผนังมีค่าอิมพีแดนซ์ 75 โอห์ม โดยที่สัญญาณที่ได้รับอยู่ระหว่าง 60-80 dBμV

.. การเดินท่อ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

3. <u>การติดตั้ง</u>

ในติดตั้งระบบสายอากาศโทรทัศน์และวิทยุรวม ตามที่แสดงไว้ในแบบและกฎของการไฟฟ้าฯ ตลอดจน NEC

4. <u>การทดสอบ</u>

ให้ทดสอบการทำงานของระบบฯ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมการทดสอบด้วย

29. ระบบเสียง

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเสียงทั้งหมด ให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ DIN หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่ยอมรับได้

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบเสียง พร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

ระบบเสียง ใช้สำหรับเรียกหรือประกาศข่าวสารภายในและเสียงเพลง ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ นั่นคือ ชุดควบคุมหลัก (Main Controller), เครื่องขยายเสียง (Amplifier), อุปกรณ์ขยายโซนประกาศ (Zone Expander) ไมโครโฟน (Microphone), ชุดอุปกรณ์เล่นสื่อเสียง, ลำโพง (Loud Speaker) และสวิตช์ควบคุมระดับเสียง (Volume Control) พร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบตามที่ได้แสดงในแบบ โดยที่ชุดเครื่องขยายเสียง ชุดควบคุมและไมโครโฟนให้ติดตั้งที่ห้องศูนย์สั่งการดับเพลิง หรือห้องรักษาความปลอดภัย หรือตามที่ระบุในแบบ และมีรายละเอียดดังนี้

. เครื่องขยายเสียง จำนวนและตำแหน่ง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

..	แรงดันไฟสลับ	220 VAC, 50 Hz
..	แรงดันขาออก	100 V
..	กำลังขยาย (วัตต์ (RMS))	ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
..	ค่าความเพี้ยน (Distortion)	< 1% ที่ 1 kHz
..	อัตราส่วนสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio, SNR)	> 80 dB
..	ผลตอบสนองเชิงความถี่ (Frequency Response)	80 - 18,000 Hz หรือดีกว่า

. ชุดควบคุมหลักต้องสามารถรองรับการประกาศได้ไม่ต่ำกว่า 8 โซน และรองรับการขยายโซนประกาศโดยเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ขยายโซนประกาศรวมกันได้ไม่ต่ำกว่า 64 โซน ทำงานร่วมกับชุดไมโครโฟน, ชุดเครื่องขยายเสียงได้เป็นอย่างดี, รองรับฟังก์ชั่นออกเสียงประกาศตามเวลาที่ตั้งไว้, หรี่เสียงเพลงอัตโนมัติ, เสียงระฆังอิเล็กโทรนิกส์ (Electrical Chime) สำหรับเรียกความสนใจก่อนการประกาศแต่ละครั้ง ในกรณีฉุกเฉินสามารถส่งเสียงเตือน (Alarm) ได้ และต้องรองรับการทำงานร่วมกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในการประกาศแจ้งเหตุร่วมกับอุปกรณ์ประกาศของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

. ไมโครโฟน จำนวน 1 ชุด ชนิด Dynamic แบบตั้งโต๊ะ โดยมีลักษณะคอห่านปรับได้ทุกทิศทางและมีปุ่มสวิทช์สำหรับปิด-เปิด, ปุ่มเลือกโซนประกาศที่ครอบคลุมทุกโซน และปุ่มประกาศฉุกเฉิน

..	Input Impedance	600 Ohms
..	ค่าความเพี้ยน (Distortion)	< 1%
..	อัตราส่วนสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio, SNR)	> 60 dB
..	ผลตอบสนองเชิงความถี่ (Frequency Response)	250 - 10,000 Hz หรือดีกว่า

. ชุด Media Player รองรับการเล่นสื่อเสียงผ่านทาง USB

. ชุด Desktop Computer ประกอบไปด้วย

- เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล ต้องเป็นรุ่นล่าสุดในขณะที่ส่งเอกสารเพื่อขออนุมัติ ข้างในเครื่องประกอบไปด้วย CPU รุ่นล่าสุดขนาดไม่ต่ำกว่า 6 Cores 12 Threads, มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB DDR4 2133 MHz, Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB, Video Graphic Card ที่มี VRAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB GDDR5 มี Port แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง, Integrated Data I/O ports, Network Interface Card 10/100/1000 Base-T
- UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 800 VA หรือตามที่ระบุในแบบ สำรองไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 15 นาที

- จอมอนิเตอร์ ชนิด LED ขนาดอย่างน้อย 24 นิ้ว
- เมาส์และคีย์บอร์ด
- ชุด Desktop Computer ต้องถูกติดตั้งระบบปฏิบัติการชนิด Windows 10 Professional ลิขสิทธิ์แท้เป็นอย่างน้อย

. ลำโพง ชนิดติดเพดาน จำนวนและตำแหน่ง ตามที่แสดงในแบบ
(Ceiling Mounted Loudspeaker)

การติดตั้ง	:	ติดตั้งฝังเรียบเสมอฝ้าเพดาน
Rated Power	:	6 W
Rated Voltage	:	100 V
Frequency range	:	50 - 12,000 Hz หรือดีกว่า
Efficiency (1W, 1m)	:	> 90 dB_{SPL}
Tapping	:	6 W, 3 W, 1.5 W
Diameter	:	8 inches (approximate)
Loudspeaker grille		
- Material	:	Plastic หรือตามที่ระบุในแบบ
- Diameter	:	10 inches (approximate)

. ลำโพง ชนิด Horn จำนวนและตำแหน่ง ตามที่แสดงในแบบ (Horn Loudspeaker)

การติดตั้ง	:	ติดตั้งลอยยึดกับผนังหรือเพดาน
Rated Power	:	15 W
Rated Voltage	:	100 V
Frequency range	:	280 – 10,000 Hz หรือดีกว่า
Efficiency (1W, 1m)	:	> 110 dB_{SPL}
Tapping	:	15 W, 10 W, 5 W
Water protected	:	Acc to IEC 529 - IPx5
Dimension (W x H)	:	285 x 227 mm (approximate)
Overall depth	:	277 mm (approximate)
Safety	:	Acc to IP 65

. ลำโพง ชนิด Projection จำนวนและตำแหน่ง ตามที่แสดงในแบบ
(Sound Projector or Projection Loudspeaker)

การติดตั้ง	:	ติดตั้งลอยยึดกับผนังหรือเพดาน
Rated Power	:	20 W
Rated Voltage	:	100 V
Frequency range	:	50 – 20,000 Hz หรือดีกว่า
Efficiency (1W, 1m)	:	> 95 dB_{SPL}
Tapping	:	20 W, 10 W, 5 W
Finish		
- Cabinet, Cover	:	ABS Resin, Off-White หรือตามที่ระบุในแบบ
- Bracket	:	SPCC, Off-White หรือตามที่ระบุในแบบ
Dimension (W x H)	:	200 x 255 mm (approximate)
Overall depth	:	250 mm (approximate)

. ลำโพง ชนิด Cabinet จำนวนและตำแหน่ง ตามที่แสดงในแบบ
(Cabinet Loudspeaker, 2 Way Bass Reflex Type)

การติดตั้ง	:	ติดตั้งลอยยึดกับผนังหรือเพดาน
Rated Power	:	30 W
Rated Voltage	:	100 V
Frequency range	:	80 - 20,000 Hz หรือดีกว่า
Efficiency (1W, 1m)	:	> 90 dB_{SPL}

Tapping	:	30 W, 20 W, 15 W, 10 W
Finish		
- Enclosure	:	ABS Resin, White, Paint หรือตามที่ระบุในแบบ
- Grille & Bracket	:	Surface treated steel plate, White, Powder Coating หรือตามที่ระบุในแบบ
Dimension (W x H)	:	196 x 290 mm (approximate)
Overall depth	:	150 mm (approximate)

. ปุ่มปรับระดับเสียง ชนิดติดผนัง จำนวนและตำแหน่ง ตามที่แสดงในแบบ (Volume Control)

การติดตั้ง	:	ติดตั้งฝังเรียบกับผนัง
Rated power	:	ตามจำนวนและขนาดวัตต์ของลำโพง
Rated Voltage	:	100 V

. ปุ่มปรับระดับเสียงต้องสามารถทำฟังก์ชั่น by-pass สัญญาณเสียงให้ออกลำโพงกรณีประกาศฉุกเฉินได้

. การเดินสายและท่อสายไฟต่าง ๆ ให้ใช้สายหุ้มฉนวนพีวีซีแกนเดียวทนแรงดันได้ 750 โวลท์ อุณหภูมิใช้งาน 70°C มีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนการเดินท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

3. <u>การติดตั้ง</u>

ให้ติดตั้งระบบเสียงและอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยการติดตั้งสายไฟฟ้าและช่องเดินสายของระบบต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยหรือ NEC

4. <u>การทดสอบ</u>

ให้ทดสอบการทำงานของระบบฯ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควรโดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมการทดสอบด้วย

30. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television System, IP CCTV)

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบตามข้อกำหนดและแบบแปลนรวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นระบบ และฟังก์ชั่นการทำงานด้วย

1.2 วัสดุอุปกรณ์ ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในตำแหน่งที่ติดตั้ง มีความทนทาน และมีมาตรฐานรับรองตามที่กำหนด

1.3 ตำแหน่งที่ติดตั้งในแบบเป็นเพียงเค้าโครง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบงานอื่นๆ รวมทั้งชนิดเพดาน และผนังในตำแหน่งที่ติดตั้ง

1.4 โปรแกรมบริหารจัดการระบบรักษาความปลอดภัยทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

2. <u>ความต้องการทางเทคนิค</u>

2.1 ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

2.1.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบติดตั้งกับที่ (Fixed IP Camera)

- เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดความคมชัดสูง ประเภทไอพีเน็ทเวิร์คเบ็ดเสร็จในตัวชนิดสีและขาวดำ แบบ Day/Night
- มีอินฟราเรดฟิลเตอร์อัตโนมัติในการทำงานโหมดสัญญาณภาพสี และขาวดำ
- มีชุดวงจรรับภาพชนิด CMOS แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว มี Resolution ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixel
- ใช้งานร่วมกับเลนส์ความละเอียดอย่างน้อยในระดับ Mega Pixel ชนิด Auto Iris ความยาวโฟกัส 3-8 มม. หรือดีกว่า
- รองรับมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณภาพวีดีโอผ่านระบบเครือข่ายแบบ H.264 ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถส่งสัญญาณภาพแบบ Streaming ได้พร้อมกันอย่างน้อย 2 สัญญาณ
- สามารถส่งสัญญาณภาพวีดีโอแบบ H.264 ได้ความละเอียดของภาพสูงสุด 1920 x 1080 pixels ด้วยความเร็วอย่างน้อย 25 ภาพต่อวินาที
- กล้องมีความไวแสงต่ำสุดไม่มากกว่า 0.25 lux ในโหมดสัญญาณภาพสี และไม่มากกว่า 0.05 lux ในโหมดสัญญาณภาพขาวดำ และ 0 Lux ในโหมด IR On
- กล้องต้องติดตั้ง IR LEDS และมีระยะแสงสว่างไม่น้อยกว่า 15 เมตร
- กล้องต้องมีความสามารถในการปรับ Focus ได้เองโดยอัตโนมัติ
- มีค่าความเร็ว Shutter ตั้งแต่ 1/25 - 1/8,000 วินาที หรือดีกว่า
- ต้องมีฟังก์ชั่น Wide Dynamic Range แสดงรายละเอียดภาพในสภาวะแสงสีแตกต่างกันได้ (ในกรณีที่ระบุในแบบ)
- มีระบบปรับสมดุลแสงสีขาวแบบอัตโนมัติ (Automatic White Balance)
- มีฟังก์ชันวิเคราะห์การตรวจจับการเคลื่อนไหวในภาพวีดีโอ และการบดบังกล้องได้
- รองรับการทำงานร่วมกับโปรโตคอล IPv4/6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP, RTSP, FTP, DHCP, NTP or SNTP, SNMP, 802.1x, DNS, SMTP, UPnP, DiffServ (QoS), ได้เป็นอย่างน้อย
- ผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน ONVIF profile S (Open Network Video Interface Forum)
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ 10/100 Base-T ชนิด RJ-45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- สามารถใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า แบบไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC หรือผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ PoE ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af
- สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
- กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร ชุดหุ้มกล้องต้องถูกออกแบบมาสำหรับใช้งานภายนอกอาคารโดยเฉพาะ มีมาตรฐานที่ระดับ IP66

2.1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดติดตั้งกับที่แบบโดม (Fixed Dome IP Camera)

- เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดความคมชัดสูง ประเภทไอพีเน็ทเวิร์คเบ็ดเสร็จในตัวชนิดสีและขาวดำ แบบ Day/Night
- มีอินฟราเรดฟิลเตอร์อัตโนมัติในการทำงานโหมดสัญญาณภาพสี และขาวดำ
- มีชุดวงจรรับภาพชนิด CMOS แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว มี Resolution ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixel
- มีเลนส์ชนิด Auto Iris ความยาวโฟกัส 3 - 8 มม. หรือดีกว่า
- รองรับมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณภาพวีดีโอผ่านระบบเครือข่ายแบบ H.264 ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถส่งสัญญาณภาพแบบ Streaming ได้พร้อมกันอย่างน้อย 2 สัญญาณ
- สามารถส่งสัญญาณภาพวีดีโอแบบ H.264 ได้ความละเอียดของภาพสูงสุด 1920 x 1080 pixels ด้วยความเร็วอย่างน้อย 25 ภาพต่อวินาที
- กล้องมีความไวแสงต่ำสุดไม่มากกว่า 0.25 lux ในโหมดสัญญาณภาพสี และไม่มากกว่า 0.05 lux ในโหมดสัญญาณภาพขาวดำ
- กล้องต้องมีความสามารถในการปรับ Focus ได้เองโดยอัตโนมัติ
- มีค่าความเร็ว Shutter ตั้งแต่ 1/25 - 1/8,000 วินาที หรือดีกว่า
- ต้องมีฟังก์ชั่น Wide Dynamic Range แสดงรายละเอียดภาพในสภาวะแสงสีแตกต่างกันได้ (ในกรณีที่ระบุในแบบ)
- มีระบบปรับสมดุลแสงสีขาวแบบอัตโนมัติ (Automatic White Balance)
- มีฟังก์ชันวิเคราะห์การตรวจจับการเคลื่อนไหวในภาพวีดีโอ และการบดบังกล้องได้
- รองรับการทำงานร่วมกับโปรโตคอล IPv4/6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP, RTSP, FTP, DHCP, NTP or SNTP, SNMP, 802.1x, DNS, SMTP, UPnP, DiffServ (QoS), ได้เป็นอย่างน้อย
- ผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน ONVIF profile S (Open Network Video Interface Forum)
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ 10/100 Base-T ชนิด RJ-45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- สามารถใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า แบบไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC หรือผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ PoE ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af
- สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
- กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร ชุดหุ้มกล้องต้องถูกออกแบบมาสำหรับใช้งานภายนอกอาคารโดยเฉพาะ มีมาตรฐานที่ระดับ IP66

2.1.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบควบคุมการหมุน-ส่ายได้แบบโดมภายนอกอาคาร (Outdoor Pan/Tilt/Zoom IP Camera)

- เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดความคมชัดสูง ประเภทไอพีเน็ทเวิร์คเบ็ดเสร็จในตัวชนิดสีและขาวดำแบบ Day/Night สามารถควบคุมการหมุน ส่าย ก้ม เงย ได้
- มีอินฟราเรดฟิลเตอร์อัตโนมัติในการทำงานโหมดสัญญาณภาพสี และขาวดำ
- มีชุดวงจรรับภาพชนิด CMOS แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว Resolution ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixel
- รองรับมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณภาพวีดีโอผ่านระบบเครือข่ายแบบ H.264 ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถส่งสัญญาณภาพแบบ Streaming ได้พร้อมกันอย่างน้อย 2 สัญญาณ
- สามารถส่งสัญญาณภาพวีดีโอแบบ H.264 ได้ความละเอียดของภาพสูงสุด 1920 x 1080 pixels ด้วยความเร็วอย่างน้อย 25 ภาพต่อวินาที
- เลนส์มีอัตราการซูม แบบ Optical ไม่น้อยกว่า 30 เท่า
- กล้องมีความไวแสงต่ำสุดไม่มากกว่า 0.3 lux ในโหมดสัญญาณภาพสี และไม่มากกว่า0.02 lux ในโหมดสัญญาณภาพขาวดำ
- มีค่าความเร็ว Shutter ตั้งแต่ 1/25 - 1/10,000 วินาที หรือดีกว่า
- ต้องมีฟังก์ชั่น Wide Dynamic Range แสดงรายละเอียดภาพในสภาวะแสงสีแตกต่างกันได้

- มีระบบปรับสมดุลแสงสีขาวแบบอัตโนมัติ (Automatic White Balance)
- กล้องสามารถหมุน-ส่ายในแนวระนาบได้รอบตัวต่อเนื่อง 360 องศา และสามารถก้ม-เงยในแนวดิ่งได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา
- กล้องสามารถหมุนเคลื่อนไปยังตำแหน่ง Preset ล่วงหน้าได้
- สามารถกำหนดตำแหน่ง Preset ล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 256 ตำแหน่ง
- มีฟังก์ชัน Guard Tour สำหรับโปรแกรมการเคลื่อนที่ของกล้องโดยอัตโนมัติ
- มีฟังก์ชันตรวจจับความเคลื่อนไหวในภาพได้ ด้วยการกำหนดพื้นที่และความไวในการตรวจจับ
- รองรับการทำงานร่วมกับโปรโตคอล IPv4/6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP, RTSP, FTP, DHCP, NTP or SNTP, SNMP, 802.1x, DNS, SMTP, UPnP, DiffServ (QoS) ได้เป็นอย่างน้อย
- ผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน ONVIF profile S (Open Network Video Interface Forum)
- สามารถบีบอัดสัญญาณเสียงผ่านระบบเครือข่าย
- มีช่องต่อกับอุปกรณ์ภายนอก แบบ Alarm Input จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง และแบบ Output จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ 10/100 Base-T ชนิด RJ-45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- สามารถต่อใช้งานร่วมกับระบบไฟฟ้าแบบ 220 VAC 50 Hz หรือ High PoE ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at หรือแรงดันไฟฟ้า 12-30 VAC หรือ 12 VDC ได้
- สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ -20 ถึง 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
- กล้องต้องถูกออกแบบมาสำหรับใช้งานภายนอกอาคารโดยเฉพาะ มีมาตรฐานที่ระดับ IP66

2.2 ระบบบริหารและจัดการภาพสำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (VMS : Video Management System)

2.2.1 โปรแกรมบริหารจัดการและควบคุมการบันทึกภาพ จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- สามารถจัดวางโครงสร้างระบบได้ทั้งแบบรวมศูนย์ หรือกระจายเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ได้
- สามารถค้นหากล้องโทรทัศน์วงจรปิดในระบบ IP Network
- สามารถรองรับวิธีการบีบอัดข้อมูลแบบ MJPEG, MPEG-4, และ H.264 ได้
- สามารถทำงานแบบ Multi-Streaming ได้
- สามารถกำหนดตารางเวลาในการทำงานต่าง ๆได้ เช่น การบันทึกภาพ การกำหนดคุณภาพของภาพที่บันทึก และการกำหนดการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้ เป็นต้น
- สามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละคนได้
- สามารถกำหนดการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Video Motion Detection) และทำงานร่วมกับ Alarm ในระบบได้
- ระบบต้องมีรายงานการเปลี่ยนแปลงค่าในระบบ รายงานการแจ้งเตือน (Alarm) และรายงานเหตุการณ์ย้อนหลัง เป็นต้น เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ
- ระบบต้องมีเครื่องมือในการตรวจสอบการเชื่อมต่อกล้องวงจรปิด (Ping) โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรมอื่น เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ปัญหา
- รองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux หรือ MAC OS ได้
- รองรับการดูภาพผ่านมือถือ iPhone iPad และ Android ได้

2.2.2 โปรแกรมสำหรับควบคุมการแสดงภาพ จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- โปรแกรมควบคุมการแสดงภาพต้องเป็นโปรแกรมภายใต้ผลิตภัณฑ์เดียวกันกับโปรแกรมบันทึกภาพ เพื่อประสิทธิภาพที่ดีในการทำงาน
- สามารถแสดงภาพสดและภาพย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 32 กล้องพร้อมกันบนหน้าจอเดียวกัน
- สามารถใช้งาน Digital Zoom ได้ทั้งภาพสดและภาพย้อนหลัง
- สามารถแสดงกล้องวนได้ และสามารถขยายกล้องวนเพื่อดูภาพทั้งหมดได้ในเวลาเดียวกัน
- สามารถควบคุมความเร็วของกล้องในการทำ PTZ ได้โดยตรงจากซอฟต์แวร์และสามารถเพิ่ม USB Joy Stick ทั่วไป เพื่อช่วยในการควบคุมให้ง่ายขึ้นได้

- สามารถเก็บภาพนิ่งจากหน้าจอที่ใช้งานอยู่ (Snapshot) ได้ทั้งจากภาพสดและจากภาพย้อนหลัง
- สามารถแสดงภาพจากกล้องที่กำหนดไว้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิด Alarm โดยจะแสดงหน้าจอ Alarm ขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและการทำงาน
- ระบบต้องมีภาพ Thumbnail เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเลือกช่วงเวลาในการดูภาพย้อนหลังได้
- สามารถกำหนดให้กล้องแสดงภาพย้อนหลังในเวลาเดียวกัน (Synchronize Time) ได้อย่างน้อย 16 กล้องใน 1 หน้าจอ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- การ Export Video File ต้องสามารถ Encrypt File ได้เพื่อป้องกันการเปิดดูโดยไม่ได้รับอนุญาต
- สามารถ Export Video File ในรูปแบบที่สามารถเล่นบน Windows Media Player ได้
- สามารถทำ Video Protection ป้องกันไม่ให้ระบบลบไฟล์ภาพที่ต้องการได้
- รองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux หรือ MAC OS ได้

2.3 จอแสดงผล (Display) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว

- เป็นจอแสดงผลแบบ LED ขนาดจอภาพไม่ต่ำกว่า 32 นิ้ว
- ความละเอียด 1920 x 1080 Pixel (Full HD) หรือดีกว่า
- มีช่องต่อแบบ HDMI, DVI, VGA หรือดีกว่า
- ต้องได้รับมาตรฐาน FCC, CE ได้เป็นอย่างน้อย

2.4 ชุด Workstation Computer สำหรับควบคุมกล้อง

- CPU ขนาดไม่ต่ำกว่า 8 Cores 16 Threads
- RAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 8 GB DDR4 2133 MHz
- Hard Disk ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 TB
- Video Graphic Card ที่มี VRAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB GDDR5 มี Port แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- จอมอนิเตอร์ชนิด LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว
- เมาส์, คีย์บอร์ด
- ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional ลิขสิทธิ์แท้ หรือใหม่กว่า
- UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 800 VA หรือตามที่ระบุในแบบ สำรองไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 15 นาที

2.5 ตู้ Rack 19"

- เป็นตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว
- ขนาดต้องรองรับการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องบันทึกภาพ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ได้
- มีรางไฟแถวยาว และพัดลมระบายอากาศ
- ต้องเปิดฝาหน้า และฝาหลังได้ มีกุญแจล็อค มีล้อสำหรับการเคลื่อนย้ายได้ง่าย

2.6 เครื่องสำรองไฟ (UPS)

- เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True Online ขนาด kVA ต้องเพียงพอต่อการใช้งานอุปกรณ์ในระบบ
- สามารถตั้งค่าและตรวจสอบสถานะของเครื่องผ่านปุ่มกดที่เครื่องโดยตรงได้
- สามารถใช้งานได้ที่แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 - 240 V ความถี่ 50 Hz.
- มีแบตเตอรี่ติดตั้งภายในเป็นแบบ 12 V / 7 Ah
- สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- เสียงรบกวนขณะใช้งาน (Noise Level) ไม่เกิน 45 dB

2.7 ชุดอุปกรณ์ระบบเครือข่าย

- อุปกรณ์ต้องมีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- มี PoE สำหรับจ่ายไฟฟ้าให้กับกล้องได้ไม่ต่ำกว่า 11 W ต่อกล้อง
- มี Switching Capacity ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 48 Gbps เป็นอย่างน้อย

- อุปกรณ์ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าระดับ 220 - 240 V ความถี่ 50 Hz.
- อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน FCC, CE เป็นอย่างน้อย

3. <u>การตรวจสอบและการทดสอบ</u>

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบการติดตั้ง ให้เป็นตามมาตรฐาน

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบระบบให้สามารถใช้งานสมบูรณ์

3.3 ระหว่างการติดตั้งผู้รับจ้างต้องทดสอบ พร้อมทั้งส่งรายงานผลการทดสอบต่อผู้ควบคุมงาน

3.4 ภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทุกชุด พร้อมส่งรายงานผล การทดสอบต่อผู้ควบคุมงาน

4. <u>การฝึกอบรม</u>

ผู้รับจ้างต้องทำการอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้าง ให้รู้ถึงวิธีที่ใช้ของระบบ อุปกรณ์ และอบรมวิธีบำรุงรักษาให้แก่พนักงานของผู้ว่าจ้างด้วย

5. <u>Licensed Software</u>

ผู้รับจ้าง มีหน้าที่ต้องส่ง Software หรือโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายทั้งหมดที่ใช้กับระบบและอุปกรณ์ตาง ๆ ที่ติดตั้งตามสัญญาให้แก่ผู้ว่าจ้าง รวมทั้ง Password ในการ Configure โปรแกรมทุกขั้น

6. <u>การรับประกันและการให้บริการ</u>

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องให้การรับประกันอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีบริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพื่อบำรุงรักษา ระบบอย่างสม่ำเสมอเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

31. ระบบควบคุมการเข้าออก (IP Access Control System)

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบควบคุมการเข้าออก เป็นชนิด Over TCP/IP Network ใช้สำหรับควบคุมรักษาความปลอดภัยและตรวจสอบการเข้าปฏิบัติงานของพนักงานตามที่แสดงในแบบ ระบบควบคุมการเข้าออกประกอบ ด้วยระบบหลัก คือ ระบบควบคุมประตู ทั้งนี้สามารถใช้เป็นระบบป้องกันการบุกรุก (Intrusion Alarm System) ระบบบันทึกเวลาของยาม (Guard Tour System) และเป็นระบบบันทึกเวลาทำงาน (Time Attendant System) ได้ ระบบควบคุมการเข้าออกสามารถเชื่อมต่อกับระบบ BAS และระบบ CCTV เพื่อบริหารและจัดการอาคารได้อย่างสมบูรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งระบบควบคุมการเข้าออกและอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 ชุดอ่านบัตร (Card Reader)

- เครื่องอ่านบัตรต้องออกแบบมาสำหรับการใช้งานทั่วๆไป สำหรับการติดตั้งทั้งภายในและภายนอกอาคาร (มีปุ่มหรือไม่มีปุ่มกดก็ได้ ตามระบุในแบบ) ต้องสามารถติดตั้งเข้ากับบริเวณประตูได้อย่างสวยงามเรียบร้อย ตัวเครื่องต้องทำมาจากวัสดุทนความร้อน (Weatherized Polycarbonate Enclosure)
- สามารถอ่านข้อมูลจากบัตรพนักงานที่มีการเข้ารหัสและส่งข้อมูลไปยังเครื่องควบคุม
- ต้องสามารถรองรับมาตรฐาน Contactless Smart Card Technology ที่ความถี่ 13.56 MHz.
- มีแถบไฟสีแสดงสถานการณ์อนุมัติหรือไม่อนุมัติการ เข้า-ออก พร้อมทั้งเสียงในตัว เพื่อบอกสถานะการทำงานที่ชัดเจน
- สัญญาณออกเป็นมาตรฐาน Wiegand ซึ่งเป็นมาตรฐานกลางของระบบควบคุมการเข้าออก
- เครื่องอ่านบัตรจะต้องสามารถตั้งค่าต่างๆเช่น Output Format, LED Control หรือ Reset to factory default โดยการใช้เพียงบัตรตั้งค่า หรือ Configuration Card จากผู้ผลิต
- มีระยะอ่านบัตร 1"-2" (ขึ้นกับสภาพการติดตั้ง)
- ข้อมูลของการสื่อสารระหว่างบัตรและเครื่องอ่านบัตรจะต้องมีการเข้ารหัส (Encrypted) แบบ 64 bit diversified keys และรองรับบัตรตามมาตรฐาน ISO 15693, ISO14443A และ ISO14443B Mifare (CSN)
- ใช้ไฟ 5-16 Vdc
- Operating Temperature: 0°C to 65°C
- IP Rating IP55
- Operating Humidity: 5% to 95% relative humidity non-condensing.
- เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากยุโรป หรืออเมริกา และได้รับมาตรฐาน FCC, CE และ UL 294 หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง และเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทเดียวกับบัตรผ่าน

2.2 บัตรผ่าน (Access Card)

- สามารถใช้เป็นบัตรประจำตัวพนักงาน ใช้งานสำหรับระบบควบคุมการเข้าออกอาคาร (Access Control System) และสามารถใช้งานใน Application อื่นเพิ่มเติมได้ในอนาคต
- ใช้เทคโนโลยีบัตรแบบ Contactless Smart Card ที่ 13.56 MHz. ชนิด Mifare
- มีหน่วยความจำภายในบัตร 1 KByte (8192 bits) หรือ 4 KBytes ชนิด EEPROM Read/Write minimum 100,000 cycle
- มีการเข้ารหัสบัตร สำหรับการอ่านและเขียนข้อมูลเพื่อความปลอดภัยของข้อมูลภายในบัตร และรองรับมาตรฐาน ISO 15693, ISO 14443 Type A และ ISO 14443 Type B สำหรับการสื่อสารระหว่างบัตรและเครื่องอ่าน
- ระยะการอ่านบัตรเมื่อใช้กับเครื่องอ่านบัตรตามข้อ 2.1 ต้องอยู่ในระยะ 0 ถึง 2 นิ้ว
- มีการเข้ารหัสบัตร CSN มาจากโรงงานผู้ผลิตแบบ 32 บิต (32 bit card Unique ID)
- ทำจากวัสดุอย่างดี (เช่น PVC laminate) ความหนา 0.076 cm มีขนาดเท่ากับบัตรเครดิตมาตรฐาน สามารถพิมพ์ภาพลงบนบัตรได้

- Operating Temperature: 0°C to 50°C
- Operating Humidity: 5% to 95% relative humidity non-condensing.
- ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรหัสบัตร Card Serial Number (CSN) หรือทำซ้ำได้
- กำหนดให้จัดเตรียมบัตรผ่านเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 ใบหรือตามที่ระบุในแบบ

2.3 อุปกรณ์ล็อคประตู (Electrical Lock)

- สามารถติดตั้งเหมาะสมกับชนิดประตูของอาคารตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ และมีความแข็งแรงทนแรงผลักหรือดึงอย่างน้อย 600 lbs
- ในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟขาดหายไป อุปกรณ์ล็อคประตูจะต้องปลดล็อคโดยอัตโนมัติ

2.4 ปุ่มกดปลดล็อค (Exit Switch)

- เป็นชนิดติดฝังหรือติดลอยตามที่ระบุในแบบ

2.5 Magnetic Door Sensor

- เป็นลักษณะ Door Contact เพื่อแจ้งสถานะ (Status) ของประตูว่าเปิดหรือปิดไปยังชุดควบคุม

2.6 Break Glass Switch

- ใช้สำหรับกดเพื่อเปิดประตูในกรณีฉุกเฉิน
- Break Glass Switch ติดตั้งทุกประตูที่มีอุปกรณ์ล็อคประตู ตามที่แสดงในแบบ

2.7 Motion Detector

- ใช้สำหรับตรวจจับการเคลื่อนไหวชนิดติดผนังตามที่ระบุในแบบ
- เป็นชนิด PIR และ Microwave ในตัวเดียวกัน
- รัศมีการตรวจจับไม่น้อยกว่า 12 เมตรหรือดีกว่า
- ความเร็วในการตรวจจับ 0.3-1.5 เมตรต่อวินาทีหรือดีกว่า

2.8 Buzzer

- เป็นชนิดติดฝังหรือติดลอยตามที่ระบุในแบบ

2.9 Panic Push Button

- เป็นชุดปุ่มกดแบบชนิดหัวเห็ด โดยเมื่อกดปุ่มแล้วจะค้างและสามารถทำการ Reset ได้ พร้อมแจ้งสัญญาณเตือนออกในรูปแบบเสียง Alarm ได้

2.10 ระบบจ่ายไฟ (Power Supply)

แหล่งจ่ายไฟให้กับระบบควบคุมประตูมาจากชุดแบตเตอรี่ หรือ UPS ของอาคาร ตามที่ระบุในแบบ

2.11 Workstation Computer สำหรับพนักงานควบคุม (Operator Console)

เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ เช่น HP, Lenovo, Dell หรือเทียบเท่า โดยเป็นรุ่นล่าสุดในขณะนั้น (ช่วงส่งขออนุมัติวัสดุจากผู้ว่าจ้าง) ประกอบด้วยหน่วยประมวลผล (CPU.), แป้นพิมพ์ (Keyboard), จอแสดงผล (Monitor), เมาส์ (Mouse), เครื่องพิมพ์ (Printer), โปรแกรม (Software) พร้อมทั้งโต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับวางอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดและเก้าอี้ สำหรับพนักงานควบคุม โดยมีรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

- Desktop Computer รุ่นล่าสุดในขณะที่ส่งเอกสารเพื่อขออนุมัติสั่งซื้อและติดตั้ง ข้างในเครื่องประกอบไปด้วย CPU รุ่นล่าสุดขนาดไม่ต่ำกว่า 8 Cores 16 Threads, มีหน่วยความจำ (Ram) ไม่น้อยกว่า 8 GB DDR4 2133 MHz, Hard Disk ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 TB, Video Graphic Card ที่มี VRAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB GDDR5 มี Port แบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง, integrated data I/O port
- Monitor เป็นชนิดจอสี LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24"
- มี Network Interface Card 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า

- UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 800 VA หรือตามที่ระบุในแบบ สำรองไฟได้ไม่ต่ำกว่า 15 นาที
- Printer ชนิด Dot Matrix ขนาด 24 เข็มชนิดแคร่สั้น 1 ชุด พร้อมกระดาษต่อเนื่อง 1 กล่อง และตลับผ้าพิมพ์ (Ribbon) 1 ชุด
- Laser Printer ขาว-ดำ ขนาด A4 1 ชุด พร้อมกระดาษ 1 กล่อง

2.12 Software Program

ต้องเป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้กับงานระบบ Access Control ที่ทำงานบน Windows 10 หรือดีกว่า มีการเก็บข้อมูลแบบ MS-SQL และสามารถต่อ Workstation เพิ่มเติมได้อีกอย่างน้อย 1 ชุด การแก้ไข ปรับปรุงหรือการป้องกันข้อมูลสามารถทำได้ที่เองโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ Software Program อย่างน้อยจะต้องสามารถจัดทำรายการต่างๆ ได้ดังนี้

- การกำหนดรหัสลับเพื่อการควบคุมการทำงานของระบบ สามารถแบ่งระดับความสำคัญของผู้ใช้เครื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ โดยแต่ละระดับสามารถตั้งรหัสได้ด้วยตัวเลข และ/หรือตัวอักษรต่าง ๆ กันได้ โดยมีทั้ง User Name และ Password
- การโปรแกรมชุดอ่านบัตร จะต้องสามารถกำหนด ชื่อ หมายเลข ชนิด เวลาที่เปิดประตู และเวลาแจ้งเหตุ หรือระดับความปลอดภัย พร้อมทั้งสามารถเลือกที่จะให้ข้อมูลแสดงที่เครื่องพิมพ์หรือเก็บไว้ในแฟ้มทะเบียนบัตรก็ได้
- การโปรแกรมชุด Magnetic Door Contact จะต้องสามารถกำหนดเวลาเปิดประตู ในกรณีที่มีการเปิดประตูนอกเวลาทำการ จะต้องสามารถแจ้งเหตุ Alarm ได้
- การโปรแกรมชุด Motion Detector จะต้องสามารถกำหนดเวลาการตรวจจับ ในกรณีที่มีการเคลื่อนไหวนอกเวลาทำการ จะต้องสามารถแจ้งเหตุ Alarm ได้
- สามารถโปรแกรมการแจ้งเหตุ Alarm ต่างๆ ตามความต้องการได้
- สามารถโปรแกรมให้อุปกรณ์ต่างๆ ทำงานสัมพันธ์กันแบบ Interlock ได้ ตามวันและเวลาในลักษณะของ Time Zone ที่ต้องการได้ อย่างน้อย 64 Time Zone
- การรายงานจะต้องสามารถแสดง หรือพิมพ์
  . หมายเลขบัตร, วัน เวลา ที่ผ่านเข้าออกตามปกติ
  . วัน, เวลา, ตำแหน่งประตูที่เปลี่ยนสถานะ
  . แจ้งเหตุ เมื่อเกิดการเข้าออกบริเวณที่ไม่อนุญาต
  . สามารถบันทึกข้อมูล Time In และ Time Out ของพนักงานทุกครั้งที่มีการผ่านเข้า-มา Zone ต่าง ๆ และสามารถจัดการข้อมูลให้เรียกออกมาดูได้ในลักษณะต่างๆ เช่น
    .. เรียงตามลำดับชื่อ
    .. เรียงตามฝ่าย / ส่วนงาน
    .. เรียงตามช่วงเวลา
    .. เรียงตาม Group Zone
- สามารถเลือกเจาะจงเวลาในการเข้าออกของผู้ถือบัตรในแต่ละ Zone ได้
- สามารถใช้เป็นระบบบันทึกเวลาของยามในการตรวจสอบอาคารโดย Reader เครื่องใดก็ได้ และตั้งเวลาในการ Tour ของแต่ละ Zone ได้ตามความต้องการ
- สามารถรายงานเวลาการตรวจสอบอาคารของยามในการ Tour ของแต่ละ Zone ได้
- สามารถตรวจเช็คการตกค้างของบุคคลใน Zone ได้
- สามารถบันทึกเวลาการเข้าครั้งแรกและออกครั้งสุดท้ายของแต่ละวันได้โดย Reader เครื่องใดก็ได้
- สามารถรายงานเวลาการเข้าครั้งแรกและออกครั้งสุดท้ายของพนักงานแบบเป็นกะในแต่ละวันได้
- สามารถใช้ร่วมกับระบบบันทึกเวลาของฝ่ายบุคคล ที่มีฐานข้อมูลแบบ SQL หรือ MSDE เพื่อแจ้งเวลาการปฏิบัติงานของพนักงานในการจัดทำ Pay-roll
- สามารถรับข้อมูลติดต่อกับระบบ Alarm หรือ Detector ของระบบอื่น ๆ เพื่อการบันทึก และแจ้งผ่าน Monitor ของ PC
- ระบบควบคุมการเข้าออกสามารถแจ้ง Alarm เมื่อเกิดเหตุ ไปยังระบบ CCTV ได้
- การแสดงเมื่อมีการแจ้ง Alarm ให้จอภาพแสดงในลักษณะ Alarm Pop-Up โดยแสดงตำแหน่งประตูเกิดเหตุเป็นแปลนอาคารและให้เครื่องพิมพ์บันทึกวัน, เวลา, ตำแหน่ง
- สามารถรองรับ Reader ตามที่ระบุในแบบ และในกรณีที่ต้องการเปลี่ยน Reader สามารถทำได้โดยไม่ต้องเพิ่ม Software และอุปกรณ์หลักในอนาคต

- สามารถแสดงการทำงานทั้งระบบในรูปแบบของกราฟฟิค และสามารถแสดงแบบ Plan พร้อมตำแหน่งของ Input และ Output ต่าง ๆ ได้

2.13 ระบบควบคุม (Controller Unit)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลและควบคุมการทำงานของชุด Reader ที่ควบคุมการทำงานของแต่ละประตูและต่อร่วมกับ PC โดยผ่าน Ethernet LAN Standard จะต้องสามารถทำงานในลักษณะ Network Operation Mode ได้โดยการเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์และในกรณีที่ขาดการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบจะต้องสามารถทำงานในลักษณะ Full Standalone ได้โดยใช้ความจำและข้อมูลภายในตู้ควบคุมนั้น และในกรณีที่ไฟฟ้าดับจะต้องจัดให้มีแบตเตอรี่สำรองชนิด Seal Lead Acid Maintenance Free เพื่อให้ชุดควบคุมประตูสามารถทำงานได้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง และเมื่อระบบไฟฟ้ากลับสู่สภาวะปกติหรือสามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้แล้ว ระบบจะต้องสามารถถ่ายเทข้อมูลระหว่างที่ขาดการติดต่อ เพื่อเก็บบันทึกไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ได้ โดยตู้ควบคุมนี้จะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ต้องมีการสื่อสารเป็นแบบ Ethernet TCP/IP
- สามารถทำงานบน Real Time Clock, Embedded 16 bit processor with 32 MB Flash memory and 128 MB DRAM หรือดีกว่า
- รองรับประตูไม่เกินกว่า 2 ประตู (2 Reader Controller)
- สามารถตั้งวันหยุดได้ไม่ต่ำกว่า 40 วันหยุดใน 1 ปี
- สามารถทำเป็นระบบ Anti-Pass Back เพื่อป้องกันการใช้บัตรซ้ำ หรือไม่รูดบัตรเมื่อออกจากพื้นที่
- ตู้ควบคุมจะต้องสามารถบันทึกรายละเอียดต่างๆ ใน Transaction Record ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - วันที่ / เดือน
  - เวลา
  - รหัสประจำตัวผู้ถือบัตร
  - Transaction-Code
  - ตำแหน่งประตู
- สามารถตั้งเวลาหน่วงการเปิดประตูได้อย่างน้อย 3-10 วินาที
- Transaction-Code จะต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - Valid Entry / Exit
  - Invalid Card
  - Invalid Time Zone
  - Open Too Long Alarm
  - Brake Glass Switch Alarm
  - Anti-Pass Back
- จัดแบ่ง Zone ต่างๆ ได้
- มีอุปกรณ์ Audible Alarm อยู่ในแผงควบคุม สำหรับส่งเสียงเมื่อเกิด Alarm ต่างๆ
- สามารถรองรับข้อมูลผู้ถือบัตรได้ไม่น้อยกว่า 20,000 บัตร
- ระบบจะต้องสามารถต่อใช้ร่วมกับ Reader ตามมาตรฐาน Wiegand 64 bit ทุกชนิด
- เก็บข้อมูลในการรูดบัตรในลักษณะ First in Last out ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 ข้อมูล พร้อม Battery สำรอง รองรับอย่างน้อย 5 วัน
- Operating Temperature: 0°C to 50°C
- Operating Humidity: 10% to 90% relative humidity non-condensing.

2.14 การเดินสายและท่อ

สายไฟฟ้าให้ใช้ตามที่ระบุในแบบหรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดของสายไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ขออนุมัติก่อนติดตั้ง ส่วนการเดินท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย หรือข้อกำหนดประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสารของผู้รับจ้างงานระบบประกอบอาคาร

3. <u>การติดตั้ง</u>

- ให้ติดตั้งชุดควบคุมระบบควบคุมการเข้าออกในห้องตามที่แสดงในแบบโดยติดตั้งบนโต๊ะเหล็กที่ออกแบบไว้เฉพาะงานเป็นแบบที่สวยงาม สามารถติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเรียบร้อยสะดวกในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาง่าย
- จอมอนิเตอร์ติดตั้งไว้ที่แผงด้านหน้า โดยออกแบบให้สะดวกแก่การเฝ้าดู

4. <u>การทดสอบ</u>

ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานของระบบฯ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตและตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างร่วมทดสอบด้วย

5. <u>การฝึกอบรม</u>

ผู้รับจ้างต้องทำการฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้างให้รู้ถึงวิธีการใช้งานระบบ วิธีการบำรุงรักษาระบบพร้อมหนังสือคู่มือการใช้งานครบถ้วน

32. ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System, BAS)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (BAS) ครอบคลุมถึงรายละเอียดการจัดหาและติดตั้งระบบควบคุม และจัดการอาคาร ตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดนี้

1.2 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ จะต้องจัดหา ติดตั้ง ทดสอบและตกแต่งระบบโดยผู้รับจ้างที่เชี่ยวชาญงาน BAS โดยเฉพาะ ซึ่งผู้รับจ้างควรจะเป็นตัวแทนจำหน่ายของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีผลงานการติดตั้งที่ดี และมีผลงานเป็นที่ยอมรับของเจ้าของโครงการ

1.4 ระบบ BAS ต้องยินยอมให้ผู้ควบคุมระบบสามารถเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมและเปลี่ยนแปลงสูตรการคำนวณต่าง ๆ ได้

2. ขอบเขตของงาน

2.1 ระบบควบคุม BAS ที่กำหนดรายละเอียดในข้อกำหนดนี้ จะต้องสามารถประมวลผลการทำงานของระบบต่าง ๆ ได้ โดยอย่างน้อยจะต้องสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ, สัญญาณเตือนการทำงานเมื่อมีข้อผิดพลาด, การจัดบริหารการใช้พลังงาน, เก็บข้อมูลการใช้งานต่าง ๆ ได้

2.2 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์หลักดังนี้

- คอนโซลสำหรับพนักงานควบคุม (Operator Console or Workstation) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยประมวลผลกลาง (Central processing Unit : CPU), แป้นพิมพ์ (Keyboard), จอแสดงผล (Monitor), เมาท์ (Mouse) พร้อมทั้ง Hardware ที่จำเป็นอื่น ๆ จำนวน 1 ชุด
- อุปกรณ์สำหรับการติดตั้งชุด Workstation ประกอบด้วย โต๊ะคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ครบครัน และเก้าอี้ทำงาน จำนวน 1 ชุด
- เครื่องพิมพ์ข้อมูล (Printer) สำหรับการทำงานในสภาวะปกติและการแจ้งเหตุขัดข้อง จำนวน 2 ชุด
- เครื่องสำรองไฟ UPS. (Uninterrupted Power Supply) สำหรับการสำรองพลังงานไฟฟ้าของระบบเมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้องมีขนาดเพียงพอสำหรับจ่ายไฟฟ้าให้ Work Station, RPU. และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่าง ๆ ในระบบ
- หน่วยควบคุมอุปกรณ์ (Remote Processing Unit: RPU) ประกอบด้วยชุด Microprocessor, แบตเตอรี่ และฟังก์ชั่นการ์ดต่าง ๆ ตามจำนวนที่แสดงในแบบ
- อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เช่น Sensor, Transducer, Repeater สำหรับการควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ, ระบบสุขาภิบาล, ระบบไฟฟ้า เป็นต้น รวมทั้งประสานงานกับผู้รับจ้างระบบอื่น ๆ ในการติดตั้ง
- สายควบคุมจาก Workstation ไปยัง RPU และสายจาก RPU ไปยังอุปกรณ์ (Device) ต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เช่น ท่อร้อยสาย (Conduit) และรางเดินสายไฟ (Wireway)
- ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมชุด Hand-Held Terminal สำหรับใช้ติดต่อกับ RPU และอุปกรณ์ DDC ต่าง ๆ ได้ จำนวน 1 ชุด ให้กับอาคาร
- Software และ Hardware ที่จำเป็นสำหรับการสร้างภาพกราฟฟิคต่าง ๆ เช่น แบบแปลน, แบบ Single line, แบบ Riser เป็นต้น โดยให้รวมอยู่ในราคาทั้งหมด

2.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำข้อเสนอทางเทคนิคโดยละเอียด โดยเปรียบเทียบกับข้อกำหนดที่ผู้ว่าจ้างต้องการกับคุณสมบัติของระบบ BAS ที่เสนอมาว่าตรงตามข้อกำหนดหรือต่างไปจากข้อกำหนดอย่างไรบ้าง นอกจากนั้นผู้รับจ้างสามารถที่จะเสนออุปกรณ์อื่นที่เป็นการเผื่อเลือก (Option) ให้กับผู้ว่าจ้างได้ เพื่อให้ระบบ BAS มีความสามารถและความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น

2.4 จัดทำรายละเอียดการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดและโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ BAS ตามที่แสดงใน Point Schedule เสนอต่อผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ และติดตั้ง

2.5 จัดทำ Flow Chart และแสดงการควบคุมอุปกรณ์แต่ละตัวพร้อมทั้งการตั้งค่าและสูตรที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์เสนอต่อผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งและเขียน Software

3. ความต้องการทางด้านเทคนิค

3.1 อุปกรณ์ของระบบ (System Equipment)

3.1.1 ระบบ BAS ของอาคารใช้ในการควบคุม (Control), แจ้งเหตุขัดข้อง (Alarm), แสดงสถานะการทำงาน (Status), และควบคุมบริหารการใช้พลังงาน (Energy Management) ของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง, ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ, ระบบสุขาภิบาล ฯลฯ ระบบ BAS ที่เลือกใช้อย่างน้อยต้องเป็นแบบ Microprocessor Based System ชนิด Modular Unit ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะการควบคุมต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ นอกจากนั้นการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ควบคุมให้เป็นระบบ Multiplex โดยใช้สายเพียงคู่เดียวและเป็นระบบ Peer to Peer เมื่อมีส่วนหนึ่งส่วนใดทำงานไม่ได้ ส่วนที่เหลือยังคงทำงานและสื่อสารกันเองได้ โดยมีส่วนประกอบของระบบที่จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

3.1.2 คอนโซลสำหรับพนักงานควบคุม (Operator Console or Workstation)

เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ เช่น Lenovo, HP, Dell หรือเทียบเท่า โดยเป็นรุ่นล่าสุดในขณะนั้น (ช่วงส่งขออนุมัติวัสดุจากผู้ว่าจ้าง) ประกอบด้วยหน่วย ประมวลผล (CPU), แป้นพิมพ์ (Keyboard), จอแสดงผล (Monitor), เมาท์ (Mouse), เครื่องพิมพ์ (Printer), โปรแกรม (Software) พร้อมทั้งโต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดและเก้าอี้สำหรับพนักงานควบคุม โดยมีรายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- Desktop Computer รุ่นล่าสุดในขณะที่ส่งเอกสารเพื่อขออนุมัติสั่งซื้อและติดตั้ง ข้างในเครื่องประกอบไปด้วย CPU รุ่นล่าสุดขนาดไม่ต่ำกว่า 8 Cores 16 Threads, มีหน่วยความจำ (Ram) ไม่น้อยกว่า 8 GB DDR4 2133 MHz, มีแบตเตอรี่สำหรับนาฬิกา (Battery Backed Real-Time Clock)
- Video Graphic Card ที่มี VRAM ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB GDDR5 โดยมีช่อง HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- Hard Disk Drive มีขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 2 ตัว เป็นการสำรอง (Backup) โดย Hard Disk ทั้ง 2 ตัว จะมีการสำรองข้อมูลกันตลอด เมื่อ Hard Disk ตัวใดเสียก็สามารถสลับมาใช้ Hard Disk อีกตัวได้
- มีช่องติดตั้งอุปกรณ์ภายนอก (I/O Port) อย่างน้อยดังนี้
  - Serial Port 2 ช่อง
  - Parallel Port 1 ช่อง
  - USB Port 4 ช่อง
  - LAN Port 1 ช่อง
- แป้นพิมพ์ (Keyboard) ขนาดไม่น้อยกว่า 101 ช่อง พร้อมทั้งสามารถใช้ได้ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย
- จอแสดงผล (Monitor) เป็นชนิดจอสีชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
- เครื่องพิมพ์ (Printer) ชนิด Dot Matrix จำนวน 1 เครื่อง สำหรับการพิมพ์สภาวะการใช้งานและการแจ้งเหตุผิดปกติต่าง ๆ (Alarm) เครื่องพิมพ์เป็นระบบ 24 เข็ม และมีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 150 ตัวอักษรต่อวินาที พร้อมกับกระดาษต่อเนื่อง 1 กล่อง และตลับผ้าพิมพ์ (Ribbon) 2 ชุด
- เครื่องพิมพ์สี (Color Printer) ชนิดฉีดพ่นสี (Inkjet) จำนวน 1 เครื่อง สำหรับใช้ในการพิมพ์เอกสารอื่น ๆ ทั่วไป สามารถใช้ได้กับกระดาษมาตรฐาน A4 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 จุดต่อตารางนิ้ว และความเร็วในการพิมพ์ขาวดำและสีไม่น้อยกว่า 20 แผ่นต่อนาที
- เครื่องสำรองไฟ UPS จำนวน 1 เครื่อง เป็นชนิด On-Line Stabilizer และสามารถใช้งานใน Mode Standby ได้ ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า 500 VA (หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ BAS) ทดสอบที่ Load Factor 0.8-1.0 Leading to Lagging สามารถรับแรงดันไฟฟ้า AC Input 220 V 50 Hz และทำงานได้อย่างต่อเนื่องภายในช่วงแรงดัน 187-253 V หรือดีกว่า และมีแรงดันไฟฟ้าขาออกอยู่ในช่วง 215-225 V หรือดีกว่า เมื่อ Load คงที่และแรงดันขาออกเป็น Pure Sine Wave มี Total Harmonic Distortion ไม่เกิน 7% แบตเตอรี่ที่ใช้เป็น Maintenance Free สามารถจ่ายไฟได้อย่างต่อเนื่องเมื่อไฟฟ้าดับเป็นเวลา

อย่างน้อย 4 ชั่วโมงติดต่อกัน (ที่ Full Load) พร้อมทั้งมีสัญญาณไฟ (Indicator Lamp) แจ้งเมื่อแบตเตอรี่ต่ำและเมื่อ Inverter ทำงาน

3.1.3 หน่วยควบคุมอุปกรณ์ (Remote Processing Unit: RPU)

หน่วยควบคุมอุปกรณ์ประกอบด้วย Microprocessor พร้อม Software ภายในโดยเก็บไว้ที่ EPROM และมีหน่วยความจำ (RAM) พร้อม Battery Backup ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2 ปี ภายในใช้ควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามคำสั่งของ CPU โดย RPU มีรายละเอียดดังนี้

. เป็นระบบ DDC (Direct Digital Control) ชนิด Standalone สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง แม้จะขาดการติดต่อกับ CPU (Network Failure)

. RPU สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ระหว่าง RPU แม้ว่าจะมีส่วนหนึ่งเสีย ส่วนที่เหลือยังคงทำงานและสื่อสารกันได้ (Peer to Peer Communication)

. ในกรณีที่ไฟฟ้าดับและใช้ Battery Backup จนหมด RPU จะต้องสามารถจำค่า Setting ต่าง ๆ และคำสั่งสุดท้ายได้

. RPU จะต้องมีคุณสมบัติการทำงานสอดคล้องกับการเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ต่าง ๆ ดังนี้

INPUT	OUTPUT
- Analog 4-20 mA	- Analog 4-20 mA
- Analog 0-10 V	- Analog 0-10 V
- Dry Contact (NO or NC)	- Dry Contact (NO or NC)
- Override Switch	- Momentary - Pulsed and Mechanically Latched
- Protocell Contact	
- Transducer and Sensor	
- etc.	

. RPU จะต้องสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 24 VAC, 50 Hz พร้อมกับมีการป้องกันการ Overload ภายในตัว

. เครื่องแปลงไฟ (Transformer) ที่ใช้สำหรับแปลงไฟฟ้าจาก 220 VAC เป็น 24 VAC เพื่อป้อนให้กับ RPU ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาเอง

3.1.4 Sensors, Transducer and Operating Device

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Sensors, Transducers, Transmitters และ Relay ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการควบคุม BAS ตามที่ระบุใน Point Schedule โดยรายละเอียดอุปกรณ์มีดังนี้

. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) สำหรับวัดอุณหภูมิของอากาศ, น้ำ เป็นชนิด Thermal Thermistor สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ -10°F ถึง 220°F มีความแม่นยำสูงโดยมีความเที่ยงตรงไม่น้อยกว่า ± 0.5°F ทำด้วย Stainless Steel ความยาวไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ส่งสัญญาณ Output เป็น 4-20 mA หรือ 0-10 V การใช้งานแต่ละประเภทเป็นดังนี้

.. การติดตั้งในท่อน้ำจะต้องใช้ Thermowell เป็นชนิดขันเกลียวขนาด 1/2" ติดตั้งที่ท่อน้ำและรับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI โดยไม่มีการรั่วซึม

.. การติดตั้งในท่อลม จะต้องสอดเข้าไปในท่อลมถึงกึ่งกลางท่อลมหรือมีความยาวของ Thermistor ไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว

.. การติดตั้งนอกอาคาร (Outdoor Sensor) จะต้องติดตั้งในแนวนอนพร้อมกับปลอกที่มีช่องระบายอากาศและ Clamp ต่าง ๆ ต้องเป็น Stainless

.. แบบติดผนัง (Room Type) เป็นรุ่นที่ทำขึ้นสำหรับการติดตั้งบนผนังพร้อมกับมีฝาครอบและก้านปรับอุณหภูมิรวมทั้งมีตำแหน่งบอกอุณหภูมิห้อง

. อุปกรณ์วัดความชื้น (Humidity Sensor) สำหรับวัดความชื้นอากาศภายนอกอาคารสามารถวัดความชื้นได้ 0-95% มีความแม่นยำ (Accuracy) ± 3% ที่อุณหภูมิ 77°F ส่งสัญญาณ Output เป็น 4-20 mA หรือ 0-10 V มีความยาวของ Sensor Probe ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ทำด้วย Stainless ออกแบบมาสำหรับการติดตั้งภายนอกอาคารโดยเฉพาะ การติดตั้งให้ติดตั้งในแนวนอนพร้อมกับปลอกที่มีการระบายอากาศ และ Clamp ต่อต่าง ๆ ที่เป็น Stainless

. อุปกรณ์วัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide Sensor) สำหรับวัดคุณภาพอากาศ สามารถวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศได้ในช่วง 0-2,000 PPM มีความ

แม่นยำ (Accuracy) ± 75 PPM ส่งสัญญาณ Output เป็น 4-20 mA หรือ 0-10 V และมีความสามารถในการวัดไม่เกิน 30 วินาที (Response Time) และให้จัดเตรียมชุด Calibration Kit ให้ 1 ชุด

. อุปกรณ์วัดความดันแตกต่าง (Differential Pressure Switch : DPS) ให้สำหรับวัดค่าความดันแตกต่างด้าน Upstream และ Downstream ของของไหล เพื่อตรวจสอบว่ามีการไหลของของไหลหรือไม่ มีสัญญาณ Output เป็น Dry Contact หรือ SPDT Snap Acting ซึ่งมีรายละเอียดของการใช้ดังนี้

.. DPS ที่ใช้กับน้ำ เช่น การติดตั้งที่ Chiller, Pump จะต้องเป็นชนิดกันน้ำ และทำจาก Stainless Steel เพื่อป้องกันการกัดกร่อนสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 PSIG และทำงานที่ค่าความดัน 5-50 PSID สามารถปรับตั้งความดันแตกต่างได้โดยไม่ต้องถอดฝาเครื่อง

.. DPS ที่ใช้กับอากาศ เช่น การติดตั้งที่ท่อลม, การตรวจสอบ Air Filter การตรวจสอบพัดลมของ Cooling Tower สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 12 นิ้วน้ำ และทำงานที่ค่าความดันระหว่าง 0.5-2.00 นิ้วน้ำ สามารถปรับตั้งได้โดยไม่ต้องถอดฝาเครื่อง

. อุปกรณ์วัดค่าความดันแตกต่าง (Differential Pressure Transducer : DPT) ใช้สำหรับวัดค่าความดันแตกต่างของน้ำเช่นเดียวกับ DPS. แต่วัดค่า Output เป็น Analog 4 - 20 mA หรือ 0 - 10 V มีความแม่นยำ (Accuracy) ± 0.4% และ Response Time 30 ms DPT ที่ใช้ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI และทำงานที่ค่าความดันในช่วง 0 - 30 PSID ทำด้วย Stainless Steel และเป็นชนิดกันน้ำ

. อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำ (Water Flow Transducer) ใช้สำหรับวัดค่าอัตราการไหลของน้ำเป็นชนิดกันน้ำ ทำด้วย Stainless Steel สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI ส่งสัญญาณ Output เป็น Analog 4-20 mA หรือ 0-10 V มีความแม่นยำ (Accuracy) ± 2% มีค่าความดันลดไม่เกิน 2.5 PSI จุดติดตั้งจะต้องอยู่ในจุดที่เป็น Laminar Flow โดยมีระยะห่างจากข้องอและ Valve ต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 2-5 เท่า หรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

. อุปกรณ์วัดประจุไฟฟ้า (Conductivity Transducer) ใช้สำหรับการวัดค่า Conductivity ในน้ำ Condenser เป็นชนิดกันน้ำและทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI ส่งสัญญาณ Output เป็น 4-20 mA หรือ 0-10 V และมี SPDT Contact Relay อย่างน้อย 2 ชุด มีความแม่นยำ ± 3% ในส่วนของ Conductivity Probe จะต้องเป็นชนิด Maintenance Free

. อุปกรณ์วัดระดับน้ำ (Level Switch) เป็นแบบ Float Operated หรือแบบ Electrode แล้วแต่ลักษณะงานที่ใช้ ซึ่งจะเปิดหน้าสัมผัสเมื่อระดับของเหลวสูง หรือต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ มีสัญญาณ Output เป็น SPDT Contact

. อุปกรณ์วัดค่าระดับน้ำ (Level Transducer) เป็นแบบ Float Operated พร้อมอุปกรณ์ที่ทำด้วย Stainless Steel ซึ่งจะวัดค่าระดับน้ำตามระดับจริงมีลูกลอยอยู่ มีสัญญาณ Output เป็น Analog 4-20 mA หรือ 0-10 V

. อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้า (kW, A, V, Transducer) เป็นแบบ Linear Output สัญญาณ Output เป็น Analog 4-20 mA หรือ 0-10 V มีความแม่นยำ ± 0.2% (AVG.) และ ±0.5% (RMS.)

. อุปกรณ์วัดค่าพลังงานไฟฟ้า (Pulse kWh Transducer) สำหรับวัดค่าการใช้ไฟฟ้าเป็น kWh มีสัญญาณ Output เป็น Analog 4-20 mA หรือ 0-10 V มีความแม่นยำ ± 0.2% (AVG.) และ ± 0.5% (RMS.)

. อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิด (Control Relay) สำหรับใช้ควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นแบบ SPDT หรือ Momentary On/Off Push-Button Electronic Type ติดตั้งในตู้Starter

. อุปกรณ์เชื่อมต่อกับระบบอื่น (Interface Controller) ใช้สำหรับการรับส่งสัญญาณข้อมูลระหว่าง BAS กับอุปกรณ์ Electronic ต่าง ๆ เช่น Digital Power Meter, Two-Wire Lighting Control, Variable Speed Drive (VSD), Fire Alarm Control หรือ Chiller Plant Manager (กรณีที่เป็นคนละผลิตภัณฑ์กับ Chiller) โดยมีการเชื่อมต่อด้วย RS-232 หรือ RS-485 Module BAS

3.1.5 สายควบคุมและการต่อลม

. สายควบคุมระหว่าง CPU และ RPU ให้ใช้สาย Multicore with Shielded.
. สายควบคุมระหว่าง RPU และ RPU ให้ใช้สาย Twisted Pair with Shielded.
. สายควบคุมระหว่าง RPU และ Analog Device ให้ใช้สาย Twisted Pair with Shield
. สายควบคุมระหว่าง RPU และ Digital Device ให้ใช้สาย CVV
. การต่อสายให้ใช้ Male & Female Spade

3.2 <u>โปรแกรมของระบบ</u> (System Software)

3.2.1 โปรแกรมหลักของระบบ (Operating System & Main Software)
ระบบปฏิบัติการจะต้องไม่น้อยกว่า Microsoft Windows 10 Professional หรือ Windows Server 2019 และจัดเตรียมโปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ เช่น โปรแกรมกราฟฟิคต่าง ๆ, โปรแกรม Microsoft Offices, โปรแกรม AutoCAD และโปรแกรมอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งาน

3.2.2 โปรแกรมสำหรับสั่งการโดยเฉพาะของระบบ BAS (BAS Operating Interface Software) มีการทำงานโดยการใช้ระบบ Graphic User Interface (GUI.) สามารถใช้งานร่วมกับ Windows ได้เป็นอย่างดี โดยการสั่งการผ่าน Mouse และ Keyboard โดยโปรแกรมที่จะต้องมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้

. การจัดรหัสป้องกันหลายระดับ (Multiple Level Password Protection) ในการเข้าถึงโปรแกรมของระบบ จะต้องจัดเตรียมรหัสผ่านของผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานได้หลายระดับ ซึ่งแต่ละระดับจะสามารถใช้งานได้ตามความสำคัญแต่ละระดับ ดังนี้
.. Level 1 : สำหรับผู้ใช้งานประจำวันตรวจสอบได้จากหน้าจอเท่านั้น
.. Level 2 : Level 1 + สามารถ Override การทำงานของระบบได้
.. Level 3 : Level 2 + สามารถแก้ไขฐานข้อมูลได้
.. Level 4 : Level 3 + สามารถสร้างฐานข้อมูลและแก้ไขโปรแกรมได้
.. Level 5 : Level 4 + สามารถกำหนดและแก้ไขรหัสป้องกัน (Password) ได้
การเข้ารหัสป้องกันของระบบจะต้องสามารถกำหนดได้ไม่น้อยกว่า 50 รหัส เจ้าหน้าที่ควบคุมแต่ละคนสามารถใช้คำสั่งในแต่ละระดับของ Password ได้ ซึ่งรวมถึงหน้าจอ Monitor, Handheld Terminal และตู้ RPU ตามจุดต่าง ๆ โดยการเข้าไปแก้ไขทุกครั้งจะต้องผ่านโดยการเข้ารหัสเท่านั้น

. ภาพกราฟฟิค (Graphic) โปรแกรมจะต้องสามารถสร้างภาพกราฟฟิคต่าง ๆ ได้ซึ่งอาจเป็นภาพ 2 มิติหรือ 3 มิติ (2D or 3D) สำหรับแสดงรูปอาคารหรืออุปกรณ์ที่ถูกควบคุมตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และสามารถเขียนภาพเพิ่มได้เพื่อให้เหมาะกับการใช้งาน ซึ่งลักษณะการแสดงข้อมูลบนกราฟฟิคจะต้องมีการแสดงค่าต่าง ๆ บนกราฟฟิคนั้นและสามารถคลิกที่รูปเพื่อดูข้อมูลที่ละเอียดขึ้นได้เป็นลักษณะ "Click Box" หรือ "Combo Box" เพื่อเลือกรูปอื่น, ปรับคา Set Point, เลือกแสดงกราฟหรือเลือกโปรแกรมอื่น ๆ นอกจากนี้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลหรือกราฟฟิคอื่น ๆ จะใช้การเลือกแบบ "Pop-Up Menu"

. การแสดงข้อมูลเป็นตัวอักษร (User Pages) สำหรับเก็บข้อความรายละเอียดของอุปกรณ์ที่แสดงในกราฟฟิค เป็นโปรแกรมที่สัมพันธ์กับการแสดงข้อมูลจากภาพกราฟฟิค โดยข้อมูลทั้ง 2 แห่งเป็นข้อมูลตัวเดียวกัน แต่ให้แสดงเป็นตัวอักษร หรือในรูปของตารางเพื่อจะสามารถดูข้อมูลได้มากกว่าการดูจากภาพกราฟฟิค ในกรณีที่มีสัญญาณเตือน (Alarm) เกิดขึ้นให้แสดงเป็นแถบข้อมูลแจ้งเตือนแทรกขึ้นมาแทนที่ จนกว่าจะมีเจ้าหน้าที่รับทราบสัญญาณเตือนดังกล่าวจึงจะหายไป

. กราฟแสดงผล (Graph) เป็นโปรแกรมแสดงฐานข้อมูลในรูปของกราฟ การแสดงผลในรูปกราฟจะต้องแสดงในลักษณะที่เป็น Real Time กราฟต่าง ๆ จะถูกเก็บใน Hard Disk และสามารถเรียกข้อมูลเก่ามาดูกราฟได้

. รองรับการ Insert ไฟล์ CAD สำหรับใช้ในการสร้างกราฟฟิคของโปรแกรม

. รายงานผลอัตโนมัติ (Automatic Reporting) เป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างรายงานอัตโนมัติโดยสามารถเก็บข้อมูลจากโปรแกรมอื่น ๆ ของระบบได้ ทำงานโดยการเก็บค่าต่าง ๆ ทุก ๆ ช่วงเวลาตามที่เจ้าหน้าที่กำหนดโดยสามารถจัดเก็บลงใน Hard Disk และพิมพ์ออกมาทางเครื่องพิมพ์ตามเวลาที่กำหนดไว้ รวมทั้งสามารถเรียกข้อมูลย้อนหลังขึ้นมาดูได้

และสามารถนำข้อมูลมาแสดงในรูปแบบ Spread Sheet ที่สามารถเปิดดูผ่านโปรแกรม Microsoft Excel หรือที่คล้ายกันได้

. สัญญาณเตือน (Alarm Handling) เป็นโปรแกรมสำหรับคอยรับสัญญาณเตือนจากระบบตลอดเวลา เมื่อมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้น โปรแกรมจะ Page up ตัวเองขึ้นมาแสดงที่หน้าจอพร้อมกับมีเสียงเตือนและพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ และเก็บข้อมูลสถิติบันทึกลงใน Hard Disk เป็น Record ไว้

สัญญาณเตือนจะต้องแสดงผลบนจอ Monitor จนกว่าเจ้าหน้าที่รับทราบและยับยั้งสัญญาณโดยการพิมพ์ Password เข้าระบบและใช้คำสั่งหยุดสัญญาณ

. ปฏิทินตารางเวลา (Calendar) เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างตารางเวลาการทำงานเก็บไว้เป็นมาตรฐานล่วงหน้าได้ 12 เดือน และ 365 วัน และตั้งเวลาได้ 24 ชั่วโมง โดยการตั้งเวลาของอุปกรณ์หนึ่งๆ สามารถใช้ในการควบคุมอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อเปิดปิดพร้อมกันได้ สามารถตั้งโปรแกรมวันหยุดล่วงหน้า เวลามาตรฐานและเวลาประจำสัปดาห์

. แลกเปลี่ยนข้อมูล (Dynamic Data Exchange : DDE) เป็นโปรแกรมที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมซึ่งทำงานภายใต้โปรแกรม Microsoft Windows

3.3.3 โปรแกรมการทำงานของ RPU

มีการทำงานได้ด้วยตัวเองเป็นแบบ Standalone มี Microprocessor และโปรแกรมอยู่ภายในตัวเอง ซึ่งสามารถประมวลผลเก็บข้อมูลและทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ได้ โดยโปรแกรมจะต้องมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้

. สามารถ Update ค่าสถานะของทุกๆ Input และ Output ในช่วงเวลาไม่เกิน 5 วินาที
. สามารถตั้งค่า Alarm สำหรับค่า Input ที่อ่านจาก Sensor ใดๆ ค่าเกินจากช่วงที่กำหนดไว้หรือไม่
. สามารถตั้งชื่อและหน่วยของ Sensor ที่อ่านได้ไม่จำกัด
. สามารถที่จะตั้งการหน่วงเวลาในการเกิด Alarm ไว้
. สามารถรับสัญญาณ Digital Input ที่เป็น Pulse ได้
. ทั้งด้าน Input และ Output มีระบบป้องกันการรบกวนของความถี่ของไฟฟ้าที่จ่ายให้
. ทางด้าน Output จะต้องสามารถตั้งค่า Delay Start ได้เพื่อป้องกันอุปกรณ์ Start พร้อมกัน
. สามารถเก็บ Alarm History ไว้ภายในหน่วยความจำและสามารถเรียกกลับมาดูได้ไม่น้อยกว่า 20 ค่า
. สามารถเก็บค่าชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ที่ถูกเปิดปิด พร้อมทั้งสร้างสัญญาณเตือนเมื่อชั่วโมงการทำงานสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้
. สามารถนับจำนวนครั้งที่ Output สั่ง Start อุปกรณ์
. มีนาฬิกาภายในเพื่อตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ได้อย่างน้อยวันละ 3 ช่วง

3.3.4 โปรแกรมใช้งาน (Program Application)

เป็นโปรแกรมใช้งานพื้นฐานในระบบ BAS ซึ่งเป็นความต้องการขั้นต่ำ มีความสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้

. Optimum Start/Stop: OS อุปกรณ์ระบบปรับอากาศทุกชนิดต้องสามารถเปิดปิดได้โดยอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยโปรแกรมจะสามารถคำนวณเวลาในการเปิด-ปิดก่อนเวลาเพื่อให้ประหยัดพลังงานและมีความสบาย (Comfort) โดยการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เก็บไว้ รวมถึงอุณหภูมิและความชื้นภายนอกและภายในอาคาร
. Time Program: TP สำหรับการตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเวลาที่กำหนด โดยสามารถกำหนดรายละเอียดในแต่วันของสัปดาห์ตลอดปี และสามารถหน่วงเวลาไม่ให้อุปกรณ์เกิดการเปิดพร้อมๆ กันได้โดยอัตโนมัติ
. Peak Demand: PD เป็นโปรแกรมสำหรับการบริหารการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยจะเก็บค่าการใช้พลังงานขณะนั้น และประมาณการใช้ในช่วงต่อไป ถ้าหากการพยากรณ์มีแนวโน้มที่จะมีค่าสูงกว่าที่กำหนด จะมีคำสั่งให้ปิดอุปกรณ์ที่มีความสำคัญน้อยเป็นลำดับ (Priority) โดยจะต้องมีการจัดลำดับการลดพลังงานไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
. Run Time: RT เป็นการบันทึกเวลาการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และเพื่อใช้ในการจัดทำค่าใช้จ่าย (Billing)

- Alarm Limit: AL เป็นการรับข้อมูลจากอุปกรณ์รับสัญญาณ Analog เมื่อมีค่าสูงกว่าที่กำหนด ให้แจ้งสัญญาณ Alarm แก่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการตามระดับความสำคัญที่โปรแกรมไว้
- Historical Trend Log: HL เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเหตุการณ์และค่าที่กำหนด เพื่อเป็นข้อมูลในการบำรุงรักษาและให้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่จะเกิดซ้ำในอนาคต
- Graphic Monitor: GM เป็นการแสดงเหตุการณ์และจุดเกิดเหตุต่าง ๆ ในรูปของแผนภาพกราฟฟิคบนจอภาพ
- Alarm Report: AR เมื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ส่งสัญญาณ Alarm ให้จัดการแจ้งเหตุไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดเช่น Page up ขึ้นบน Monitor พร้อมส่งเสียงเตือน พร้อมกับพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ รวมถึงบันทึกเหตุการณ์ เวลา และตำแหน่งที่เกิดเหตุ รวมทั้งรายชื่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการด้วย
- Maintenance Manage: MM เป็นการทำตารางแสดงระยะเวลาที่ต้องทำการบำรุงรักษาเมื่อถึงกำหนดเวลาให้ส่งสัญญาณเตือน รวมถึงแนะนำขั้นตอนการบำรุงรักษาอุปกรณ์แต่ละตัวในอาคาร เมื่อถึงเวลาที่ต้องตรวจสอบโดยการรับข้อมูลจาก RT และ AR

4. <u>การติดตั้ง</u> (Installation)

4.1 ให้ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางและคอนโซลในห้องควบคุมอาคารและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ตามที่แสดงในแบบ ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างของวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนรายละเอียดการติดตั้งเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

4.2 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ให้เดินร้อยในท่อโลหะ ซึ่งใช้สำหรับร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะขนาดของท่อซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนของสายสัญญาณให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย หรือ National Electrical Code (NEC)

5. <u>การทดสอบ</u>

5.1 การทำการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบให้เรียบร้อยและใช้งานได้ทุก Function

5.2 ระบบ BAS จะต้องทดสอบระบบอย่างน้อยดังนี้

- ทดสอบการทำงานของระบบโดยรวม
- ทดสอบการทำงานของ RPU
- ทดสอบการแสดงผล
- อื่น ๆ ตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

6. <u>การรับประกันการบำรุงรักษา</u> (Guarantee)

6.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากวัสดุ และอุปกรณ์ของระบบ BAS อย่างน้อย 1 ปี หากเกิดความเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ภายใน 48 ชั่วโมง

6.2 ผู้รับจ้างต้องฝึกเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องให้ใช้อุปกรณ์ Software Program และ Hardware Circuit ที่จำเป็นในการบำรุงรักษา และให้เสนอรายละเอียด และขั้นตอนในการ Training มาด้วย

7. <u>วิธีการส่งมอบ (Commissioning) และการฝึกอบรม</u>

7.1 ผู้รับจ้างทดสอบการใช้งานระบบ BAS และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ได้ระบุไว้ โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมการทดสอบด้วย ซึ่งรายละเอียดของการทดสอบมีดังนี้

- ฟังก์ชั่นต่าง ๆ ของแต่ละยูนิต
- ฟังก์ชั่นของระบบ
- ลักษณะสมบัติของระบบทุกอย่างตามที่กำหนด
- อื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

7.2 ผู้รับจ้างต้องทำโปรแกรมสร้างภาพกราฟฟิคต่าง ๆ สำหรับแต่ละระบบเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบหรือควบคุมระบบต่าง ๆ

7.3 การฝึกอบรม ผู้รับจ้างฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของเจ้าของโครงการให้ใช้อุปกรณ์ระบบ BAS, Software Program และ Hardware ที่จำเป็นในการบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง พร้อมจัดหาหนังสือคู่มือการใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษาระบบดังกล่าวอย่างน้อย 2 ชุด

7.4 ผู้รับจ้างต้องมอบรายละเอียดเอกสารต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ในการส่งมอบ

.	As-built Drawing แสดงรายละเอียดการติดตั้ง	4	ชุด
.	System Specification	4	ชุด
.	System Feature Description	4	ชุด
.	System General Information	4	ชุด
.	Inspection Report	4	ชุด
.	เอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องนอกเหนือจากที่กล่าว	4	ชุด
.	As-built Drawing File บันทึกลงใน External Harddisk	1	ชุด

33. ระบบขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน (EMERGENCY CALL SYSTEM)

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

ระบบขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน ต้องสามารถรองรับจำนวน Sub Station ได้ไม่จำกัดจำนวน โดยที่วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับมาตรฐาน UL หรือ EN หรือ IEC เพื่อรับรองคุณภาพของสินค้า

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์และติดตั้งระบบขอความช่วยเหลือฉุกเฉินสำหรับพื้นที่หลบภัยผู้พิการ ตามที่แสดงในแบบ เพื่อให้สามารถใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง Master Station กับ Sub Station ที่ติดตั้งตามแบบได้อย่างสมบูรณ์

2. <u>ความต้องการทางด้านเทคนิค</u>

- อุปกรณ์ของระบบสื่อสารภายในประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้
  - . สถานีแม่ (Master Station) สามารถใช้ร่วมกับชุดย่อย (Sub-Station) ได้ตามจำนวนที่ระบุในแบบ พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้
    1) หูยก (Handset) สำหรับใช้ในการติดต่อกับชุดย่อย
    2) หลอดไฟสัญญาณ (Communication Lamp) แสดงสถานะการต่อของชุดย่อย
    3) สวิตช์เลือกพร้อมไฟสัญญาณ (Selection Button และ Annunciator Lamp) สำหรับติดต่อกับชุดย่อยชุดใดชุดหนึ่งในยามปกติ
    4) อุปกรณ์ชุด Paging (Microphone และ Speaker) เพื่อแจ้งข่าวสารให้ชุดย่อยชุดใดชุดหนึ่ง รวมทั้งมีสวิตช์รวม (All Call Button) เพื่อแจ้งข่าวสารให้ชุดย่อยกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
  - . ชุดย่อย (Sub Station) เป็นแบบติดผนัง ประกอบด้วยอุปกรณ์ชุด Paging (Microphone และ Speaker) และสวิตช์กดพูด (Talk Button) ติดอยู่ที่ตัวเครื่อง
  - . การทำงานของระบบ
    1) สามารถติดต่อจากสถานีแม่ไปยังชุดย่อย และจากชุดย่อยไปยังสถานีแม่ได้
    2) ในกรณีฉุกเฉิน สถานีแม่สามารถแจ้งข่าวสารให้ชุดย่อยได้ในเวลาเดียวกัน
- ระบบการเดินสาย ใช้สาย UTP CAT 6 หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนการเดินท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

3. <u>การติดตั้ง</u>

ให้ติดตั้งสถานีแม่ที่เคาเตอร์แผนกต้อนรับ ในห้องรักษาความปลอดภัยของอาคารหรือตามที่แสดงในแบบ

. ชุดย่อยให้ติดตั้งที่ผนังตามที่แสดงในแบบ

4. <u>การทดสอบ</u>

ให้ทดสอบการทำงานของระบบ ๆ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตและตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมทดสอบด้วย

5. <u>การฝึกอบรม</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้าง ให้รู้ถึงวิธีการใช้งานระบบ ๆ และวิธีการบำรุงรักษาระบบๆ ด้วย

34. อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้พิการและทุพพลภาพ

ระบบเรียกฉุกเฉินในห้องน้ำ (Emergency Call System)

1. เงื่อนไขทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และติดตั้งระบบเรียกฉุกเฉินในห้องน้ำตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบเพื่อให้ใช้ในการขอความช่วยเหลือกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินในห้องน้ำ โดยระบบเรียกฉุกเฉินในห้องน้ำประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- Bathroom Pull Cord and Reset
- Warning Lamp with Buzzer
- Power Supply

ระบบเรียกฉุกเฉินในห้องน้ำที่เลือกใช้เป็นระบบเรียกฉุกเฉินที่ได้รับมาตรฐานสากล UL 1069, ISO 9001, ISO 14001

2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

2.1 Bathroom Pull Cord and Reset
สำหรับติดตั้งในห้องน้ำพร้อมสายดึง ผลิตจาก Fire-retardant plastic สีขาว มี Led Indicator สีแดง และ Vertical slide switch พร้อมสายและลูกตุ้มสำหรับดึงเพื่อขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน สามารถยกเลิกสัญญาณได้ในตัว และอุปกรณ์จะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน UL 1069

2.2 Warning Lamp with Buzzer
สำหรับติดตั้งหน้าห้องน้ำเพื่อใช้แสดงสัญญาณขอความช่วยเหลือ มีหลอด LED สีแดง พร้อมพลาสติกกรองแสง เห็นได้ชัดเจนทุกด้าน และมี Buzzer ในตัว ใช้สำหรับส่งสัญญาณไฟและสัญญาณเสียงเมื่อมีการกดเรียกขอความช่วยเหลือจากในห้องน้ำ ขนาดของ Warning Lamp จะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 4" x 4" เพื่อใช้ติดตั้งคู่กับ Square Box ขนาด 4" x 4"

2.3 Power Supply 12 VDC
เป็นชุดแปลงไฟสำหรับแปลงไฟ 220 VAC 1 เฟส เป็นไฟกระแสตรง 12 VDC เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบ

3. การทำงานของระบบเรียกฉุกเฉิน

เมื่อมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น ผู้ป่วยสามารถกระตุกสายดึงได้จาก Bathroom Pull Cord and Reset ที่ติดตั้งอยู่ในห้องน้ำ โดยสัญญาณเสียงและสัญญาณไฟจะแสดงที่ Warning Lamp with Buzzer ที่ติดตั้งอยู่หน้าห้องน้ำ เมื่อพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องรับทราบสัญญาณการเรียกขอความช่วยเหลือแล้ว เจ้าหน้าที่สามารถเข้าไปช่วยเหลือผู้ป่วยในห้องน้ำและดันสวิตช์ที่ตัวอุปกรณ์ขึ้นเพื่อยกเลิกสัญญาณการกดเรียกได้ทันที

4. การติดตั้งระบบ

ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

35. ระบบชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (EV Charger)

1. <u>ความต้องการทั่วไป</u>

เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 61851 หรือ EN 61851 และอุปกรณ์ Socket Plug ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62196

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2. <u>คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค</u>

2.1 ระบบประจุไฟฟ้า (AC Charger)

2.1.1 มีปุ่ม Emergency Stop อย่างน้อย 1 จุด ในบริเวณที่สังเกตเห็นและเข้าถึงได้ง่าย

2.1.2 มีป้ายแสดงวิธีการใช้งานเครื่องและข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องสำหรับการเตือน และข้อควรระวังในการใช้งาน

2.1.3 คุณลักษณะเครื่องอัดประจุไฟฟ้า มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 400 V, 50 Hz
- Socket : Type 2 สำหรับ AC
- หัวจ่ายพลังงานต่อชุด : AC Charge อย่างน้อย 1 Output
- พลังงานด้านออกสูงสุด
  - กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 22 kW สำหรับ AC Charge
  - กระแสไฟฟ้าด้านออก : ไม่เกิน 50 A
- มีค่าประสิทธิภาพการจ่ายพลังงาน (Efficiency) : ไม่น้อยกว่า 94%
- รองรับ IP Rating ไม่น้อยกว่า IP54
- รองรับ IK Rating ไม่น้อยกว่า IK10
- Operating Temperature : -35°C to +50°C
- การเชื่อมโยงสื่อสาร : ต้องรองรับโปรโตคอล OCPP รุ่น ไม่น้อยกว่า OCPP 1.6
- การป้องกันและอุปกรณ์ทางไฟฟ้ามีรายละเอียดดังต่อไปนี้
  - วงจรย่อยที่จ่ายไฟให้เครื่องอัดประจุต้องมีระบบป้องกันอันตรายต่อบุคคล
  - กำหนดให้ใช้ค่า Demand factor เท่ากับ 1 สำหรับคำนวณสายป้อนและสายเมน
  - ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไฟตก (Under Voltage) ติดตั้งร่วมกับเบรกเกอร์เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสียหายเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าตก
  - ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า
    - Output Short Circuit
    - Overload
    - DC Residual Current Protection Device
    - Integrated Surge Protection
- อุปกรณ์สามารถเชื่อมโยงเครือข่าย TCP/IP ได้
- ความยาวของสายอัดประจุไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3.9 เมตร
- มาตรฐานการต่อสายดิน : TT, TN-S, TN-C-S
- ต้องสามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกับ OCPP Server ที่นำเสนอได้

3. <u>การตรวจสอบและการทดสอบ</u>

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบการติดตั้ง ให้เป็นตามมาตรฐาน

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบระบบให้สามารถใช้งานสมบูรณ์

3.3 ระหว่างการติดตั้งผู้รับจ้างต้องทดสอบ พร้อมทั้งส่งรายงานผลการทดสอบต่อผู้ควบคุมงาน

3.4 ภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทุกชุด พร้อมส่งรายงานผล การทดสอบต่อผู้ควบคุมงาน

4. <u>การฝึกอบรม</u>

ผู้รับจ้างต้องทำการอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้าง ให้รู้ถึงวิธีที่ใช้ของระบบ อุปกรณ์ และอบรมวิธีบำรุงรักษาให้แก่พนักงานของผู้ว่าจ้างด้วย

5. <u>การรับประกันและการให้บริการ</u>

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องให้การรับประกันอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

5.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีบริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพื่อบำรุงรักษา ระบบอย่างสม่ำเสมอเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

36. อุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิต และผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้ และการพิจารณาของผู้ว่าจ้างที่จะอนุมัติหรือไม่ ถือเป็นที่สิ้นสุด อย่างไรก็ดีหากผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องมีการเทียบเท่าวัสดุ และการขอใช้วัสดุอื่นแทน จะต้องถูกพิจารณาตามหลักเกณฑ์ของเอกสารจากคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริการพัสดุภาครัฐ กรมบัญชีกลาง เอกสารเลขที่ กค (กวจ) 0405.2/ว214 ลงวันที่ 18 พฤษภาคม 2563

1. สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง : ABB, Schneider, Siemens, Lucy หรือเทียบเท่า
2. หม้อแปลงไฟฟ้า (Dry Type) : TMC, ABB, SGB, BEST หรือเทียบเท่า
3. สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ : Siemens, Square D, Schneider, ABB, Eaton (Moeller), Legrand หรือเทียบเท่า
4. คอนแทคเตอร์ มอเตอร์สตาร์ทเตอร์ : Siemens, ABB, Schneider, Eaton (Moeller) หรือเทียบเท่า
5. อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จ : Phoenix Contact, MCG Surge Protection, Schneider, Citel หรือเทียบเท่า
6. มิเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบแผงไฟฟ้า (Metering and equipment) : Crompton instruments, Fuji, Mitsubishi, Celsa, Saci หรือเทียบเท่า
7. Digital Power Meter : Janitza, Socomec, Schneider, E-Power, Circutor, Lovato, Crompton instruments, RTR หรือเทียบเท่า
8. ออโตเมติกคะแปซิเตอร์แบงค์และ kVAR Controller: ABB, Siemens, Nokian, Franke, Electronicon, RTR, Frako, Circutor, EPCOS, Iskra หรือเทียบเท่า
9. แผงไฟฟ้าแรงต่ำ : ESI, PMK, ASEFA, TIC หรือเทียบเท่า
10. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน : Caterpillar, Cummins Power Generation (Cummins Diethelm), Kohler, FG Wilson, Himoinsa หรือเทียบเท่า
11. Automatic/Manual Transfer Switch (ATS/MTS) : ASCO, GE, Cummins, Socomec, Contactplasma, PTS หรือเทียบเท่า
12. บัสเวย์ : Siemens, Schneider, BBI, EAE, Powerduct, Powerbar หรือเทียบเท่า
13. บัสบาร์ชนิดอ่อน : Druseidt, KUNZ, Sefag, Storm Copper หรือเทียบเท่า
14. สายไฟฟ้า : Bangkok Cable, Thai Yazaki, Phelps Dodge, Draka, CTW, S Super, Venine หรือเทียบเท่า
15. ท่อร้อยสายไฟฟ้า : Panasonic, ABSO, Arrow-pipe, RSI, UI, BSM หรือเทียบเท่า
16. Fitting และอุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสายไฟฟ้า : TF, ATC, UI, ABSO, Arrow-Pipe, Panasonic หรือเทียบเท่า
17. ท่อร้อยสายไฟฟ้าเอชดีพีอีและอุปกรณ์ประกอบ : TAP, TGG, SRPE หรือเทียบเท่า
18. Safety Switch : Siemens, Square D, ABB, Eaton (Cutler Hammer) หรือเทียบเท่า
19. Isolator Switch : Schneider (Clipsal), Haco, Eaton (Moeller), Telergon, Hager หรือเทียบเท่า
20. รางเดินสายไฟฟ้า : BSM, ASEFA, TIC, UI, SMC, SCI หรือเทียบเท่า
21. แผงสวิตช์ย่อย : Siemens, Square D, Schneider, ABB, Eaton (Moeller), Legrand หรือเทียบเท่า
22. ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ (หากมีระบุยี่ห้อ, รุ่นในแบบ หรือในหมวดรายละเอียดดวงโคมตามข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ให้เสนอตามที่กำหนดในแบบหรือหมวดนั้นๆ):
    (1) โคมไฟฟ้าในอาคาร : L&E, MKP, Thorn, Philips, Delight, X-tra brite หรือเทียบเท่า
    (2) โคมไฟฟ้านอกอาคาร : L&E, We-ef, Philips, Thorn, Delight, X-tra brite, Ligman หรือเทียบเท่า
    (3) หลอดไฟฟ้า : Osram, Philips, Sylvania, Toshiba, L&E หรือเทียบเท่า
    (4) บัลลาสต์แกนเหล็ก : Bovo, Philips, MK, Armstrong, Osram, Advance หรือเทียบเท่า
    บัลลาสต์อิเลคทรอนิคส์ : Philips, Osram, Armstrong, Econowatt หรือเทียบเท่า
    อุปกรณ์ขับหลอดแอลอีดี : Philips, Osram, L&E, Meanwell, EU chip หรือเทียบเท่า
    (5) สตาร์ตเตอร์ : Philips, Osram, Sylvania, Toshiba หรือเทียบเท่า
    (6) ขาหลอด : BJB, GE, Panasonic, Philips, Vossloh, Stuchhi หรือเทียบเท่า
    (7) คอนเด็นเซอร์ (Condenser) : ABB, Bosch, RFT, Philips, Shizuki, Chembridge หรือเทียบเท่า
    (8) โคมไฟฉุกเฉิน/ทางออก : Sunny, Max Bright - CEE, Dyno, Delight, Safeguard หรือเทียบเท่า
23. สวิตช์และเต้ารับ : Panasonic, Bticino, Schneider, Haco, Siemens หรือเทียบเท่า

24. Lighting Control : Panasonic, Schneider, ABB, Dynalite หรือเทียบเท่า
25. วัสดุป้องกันไฟและควันลาม : HILTI, Metacaulk, STI, Bio Fireshield หรือเทียบเท่า
26. สายไฟฟ้าทนไฟ และสายไฟฟ้าต้านการลามไฟ : Nexans, Prysmian, Studer หรือเทียบเท่า
27. ระบบการต่อลงดิน และการป้องกันฟ้าผ่า : Local Manufacturer
28. ตู้ชุมสายอัตโนมัติ (IP-PABX) : NEC, Yeastar, Grandstream, CISCO หรือเทียบเท่า
29. เต้ารับโทรศัพท์ : ผลิตภัณฑ์เดียวกับเต้ารับไฟฟ้า
30. ระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ : Nexans, Commscope, Panduit, Belden, Draka, Link หรือเทียบเท่า
31. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ : Notifier, Honeywell, Edwards, Nohmi, Simplex, Johnson Control หรือเทียบเท่า
32. ระบบสายอากาศโทรทัศน์ และวิทยุรวม : Hirchman, Philips, WISI, Fracarro หรือเทียบเท่า
33. สายโคแอกเชียล : Belden, Kathrein, Link หรือเทียบเท่า
34. ระบบเสียง : TOA, Bosch, Honeywell หรือเทียบเท่า
35. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด : Bosch, Axis, Pelco หรือเทียบเท่า
36. ระบบควบคุมการเข้าออก : Johnson Control, Schneider, Bosch, Galaxy Control, GE, Gallagher หรือเทียบเท่า
37. ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ : Schneider, Johnson Control, Siemens, Honeywell, EasyIO-Tridium, Azbil หรือเทียบเท่า
38. ระบบขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน : Aiphone, Schrack Seconet, Bitcare, Jacques, Dnake หรือเทียบเท่า
39. อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้พิการและทุพพลภาพ : Aiphone, Commax, Austco, Solt หรือเทียบเท่า
40. ระบบชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (EV Charger) : ABB, Siemens, Schneider หรือเทียบเท่า

37. BAS Point Schedule

Summation BAS Point Schedule

Project : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์

Item	Equipment	Q'TY (Unit)	Point Description	Field Devices	BAS Point Summation					Program Application									Remarks
					AI	AO	DI	DO	COM	Optimum Start, Stop	Time Program	Peak Demand	Run Time	Alarm Limit	History Trend Log	Graphic Monitor	Alarm Report	Maintenance	
A	ELECTRICAL SYSTEM																		
1	MV1	1	- Load Break Switch	VFC			4									X			Interface wiring to 1RPU1
			- Circuit Breaker Status	VFC			2									X			
			- Shunt Trip	VFC			2									X	X		
			- Earthing Switch	VFC			4									X			
2	MV2	1	- Load Break Switch	VFC			2									X			Interface wiring to 2RPU1
			- Circuit Breaker Status	VFC			2									X			
			- Shunt Trip	VFC			2									X	X		
			- Earthing Switch	VFC			4									X			
3	TR1	1	- High Temp. Alarm	VFC			1									X	X		Interface wiring to 2RPU1
			- High Temp. Trip	VFC			1									X	X		
4	TR2	1	- High Temp. Alarm	VFC			1									X	X		Interface wiring to 2RPU1
			- High Temp. Trip	VFC			1									X	X		
5	MDB1	1	- Main CB. Status	VFC			1									X			Interface wiring to 2RPU1
			- Main CB. Trip	VFC			1									X	X		
			- Feeder CB. Status	VFC			9									X			
			- Main DPM (By EE) 1 Sets	Digital Power Meter (By EE)			1								X	X			The DPM group shall be wired in Modbus Interface and
			. Voltage A, B, C	RS-485 Modbus Interface											X	X			directly wired to the 2RPU1, the BAS shall provide complete
			. Current A, B, C												X	X			Modbus converter and completely programmed to collect
			. Kilowatt												X	X			those parameters from each DPM, as total integration.
			. Kilowatt-Hour												X	X			
			. Power Factor												X	X			
			. Frequency												X	X			
			- Feeder DPM (By EE) 5 Sets	Digital Power Meter (By EE)			7								X	X			
			. Voltage A, B, C	RS-485 Modbus Interface											X	X			
			. Current A, B, C												X	X			
			. Kilowatt												X	X			
			. Kilowatt-Hour												X	X			
			- Tie CB. Status	VFC			1									X			
			- Tie CB. Trip	VFC			1									X	X		
6	MDB2	1	- Main CB. Status	VFC			1									X			Interface wiring to 2RPU1
			- Main CB. Trip	VFC			1									X	X		
			- Feeder CB. Status	VFC			7									X			

Summation BAS Point Schedule

Project : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์

Item	Equipment	Q'TY (Unit)	Point Description	Field Devices	BAS Point Summation					Program Application									Remarks
					AI	AO	DI	DO	COM	Optimum Start, Stop	Time Program	Peak Demand	Run Time	Alarm Limit	History Trend Log	Graphic Monitor	Alarm Report	Maintenance	
			- Main DPM (By EE) 1 Sets	Digital Power Meter (By EE)			1								X	X			The DPM group shall be wired in Modbus Interface and
			. Voltage A, B, C	RS-485 Modbus Interface											X	X			directly wired to the 2RPU1, the BAS shall provide complete
			. Current A, B, C												X	X			Modbus converter and completely programmed to collect
			. Kilowatt												X	X			those parameters from each DPM, as total integration.
			. Kilowatt-Hour												X	X			
			. Power Factor												X	X			
			. Frequency												X	X			
			- Feeder DPM (By EE) 2 Sets	Digital Power Meter (By EE)			4								X	X			
			. Voltage A, B, C	RS-485 Modbus Interface											X	X			
			. Current A, B, C												X	X			
			. Kilowatt												X	X			
			. Kilowatt-Hour												X	X			
			- MDB Room Temperature	Temperature Sensor	1											X	X		
7	**Generator Set (GCP)**	1	- On/Off Status	VFC			1						X			X		X	Interface wiring to 1RPU1
			- Main CB. Status	VFC			1									X			
			- Main CB. Trip	VFC			1									X	X		
			- Feeder CB. Status	VFC			1									X			
			- Low Level of Fuel Storage	Level Switch			1									X	X	X	
			- High Level of Fuel Storage	Level Switch			1									X	X		
			- Generator Room Temperature	Temperature Sensor	1											X	X		
			- Generator Engine Run Status	VFC from Engine Controller															
			- Generator Engine Crack Alarm	VFC from Engine Controller															
8	**EMDB1**	1	- ATS Position (MDB2)	VFC			1									X			Interface wiring to 2RPU1
			- ATS Position (GCP)	VFC			1									X			
			- Feeder CB. Status	VFC			22									X			
			- Main DPM (By EE) 1 Sets	Digital Power Meter (By EE)			1								X	X			The DPM group shall be wired in Modbus Interface and
			. Voltage A, B, C	RS-485 Modbus Interface											X	X			directly wired to the 2RPU1, the BAS shall provide complete
			. Current A, B, C												X	X			Modbus converter and completely programmed to collect
			. Kilowatt												X	X			those parameters from each DPM, as total integration.
			. Kilowatt-Hour												X	X			
			. Power Factor												X	X			
			. Frequency												X	X			
			- Feeder DPM (By EE) 6 Sets	Digital Power Meter (By EE)			7								X	X			
			. Voltage A, B, C	RS-485 Modbus Interface											X	X			
			. Current A, B, C												X	X			
			. Kilowatt												X	X			
			. Kilowatt-Hour												X	X			

Summation BAS Point Schedule

Project : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์

Item	Equipment	Q'TY (Unit)	Point Description	Field Devices	BAS Point Summation					Program Application									Remarks
					AI	AO	DI	DO	COM	Optimum Start, Stop	Time Program	Peak Demand	Run Time	Alarm Limit	History Trend Log	Graphic Monitor	Alarm Report	Maintenance	
9	Capacitor Bank Panel (CAP1, CAP2)	2	- Capacitor Alarm from Reactive	Controller VFC			2								X	X			Interface wiring to 2RPU1
10	14EDL1	1	- Energy Mode Control	Control Relay				2			X					X			Interface wiring to 14RPU1
			- Fire/Power Failure Mode	Control Relay				2		X						X			
			- Lift Machine Room Temperature	Temperature Sensor	1														
11	RMEDL1	1	- Energy Mode Control	Control Relay				3			X					X			Interface wiring to RRPU1
			- Fire/Power Failure Mode	Control Relay				3		X						X			
			- Lift Machine Room Temperature	Temperature Sensor	1														
12	RMEDL2	1	- Energy Mode Control	Control Relay				3			X					X			Interface wiring to RRPU1
			- Fire/Power Failure Mode	Control Relay				3		X						X			
			- Lift Machine Room Temperature	Temperature Sensor	1														
13	RMEDL3	1	- Energy Mode Control	Control Relay				1			X					X			Interface wiring to RRPU1
			- Fire/Power Failure Mode	Control Relay				1		X						X			
			- Lift Machine Room Temperature	Temperature Sensor	1														
14	Fire Alarm Control Panel	1	- High Level Interface																See detail in specification
15	Access Control System	1	- High Level Interface																See detail in specification
16	CCTV System	1	- High Level Interface																See detail in specification
17	Energy Management System	1	- High Level Interface																See detail in specification
18	Lighting Control System	1	- High Level Interface																See detail in specification
	Total A				6	0	101	18	0										
B	Sanitary and Fire Protection System																		
B.1	Cold Water Distribution																		
1.1	B2-CTP-01,02	2	- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	Interface wiring to B1RPU1
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
1.2	R-CBP-01	1	- On/Off Status	Auxiliary Contact			1						X			X		X	Interface wiring to RRPU1
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			1									X	X		
1.3	Underground Cold Water Tank	2	- High Level Alarm	Electrod Level Switch			2									X	X		Interface wiring to B2RPU1
			- Low Level Alarm	Electrod Level Switch			2									X	X		

Summation BAS Point Schedule

Project : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์

Item	Equipment	Q'TY (Unit)	Point Description	Field Devices	BAS Point Summation					Program Application									Remarks
					AI	AO	DI	DO	COM	Optimum Start, Stop	Time Program	Peak Demand	Run Time	Alarm Limit	History Trend Log	Graphic Monitor	Alarm Report	Maintenance	
1.4	Roof Cold Water Tank	2	- High Level Alarm	Electrod Level Switch			2									X	X		Interface wiring to RRPU1
			- Low Level Alarm	Electrod Level Switch			2									X	X		
	Sub Total B.1				**0**	**0**	**14**	**0**	**0**										
B.2	**Waste Water Treatment System**																		
2.1	WSE-01,02,03,04	4	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			4									X			Interface wiring to 1RPU1
	(Aeration Tank Air Ejector Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			4						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			4									X	X		
2.2	WSP-01,02	2	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to 1RPU1
	(Sludge Tank Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
2.3	WSP-03,04	2	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to 1RPU1
	(Effluent Tank Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
			- High Level Alarm	Level Switch			1									X	X		
2.4	WSP-05,06	2	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to 1RPU1
	(Holding Tank Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
			- High Level Alarm	Level Switch			1									X	X		
2.5	Recycle Water Pump	1	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to B2RPU1
			- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
	Sub Total B.2				**0**	**0**	**38**	**0**	**0**										
B.3	**Sewage & Drainage System**																		
3.1	B2-SP-01,02	2	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to B2RPU1
	(Sewage Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
			- High Level Alarm	Level Switch			1									X	X		
3.2	B2-DP-01,02	2	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to B2RPU1
	(Drainage Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
			- High Level Alarm	Level Switch			1									X	X		

Summation BAS Point Schedule

Project : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์

Item	Equipment	Q'TY (Unit)	Point Description	Field Devices	BAS Point Summation					Program Application									Remarks
					AI	AO	DI	DO	COM	Optimum Start, Stop	Time Program	Peak Demand	Run Time	Alarm Limit	History Trend Log	Graphic Monitor	Alarm Report	Maintenance	
3.3	B1-DP-01,02	2	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to B1RPU1
	(Drainage Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
			- High Level Alarm	Level Switch			1									X	X		
3.4	B1-DP-03,04	2	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to B1RPU1
	(Drainage Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
			- High Level Alarm	Level Switch			1									X	X		
3.5	B1-DP-05,06	2	- Auto-Manual Status	Auxiliary Contact			2									X			Interface wiring to B1RPU1
	(Drainage Pump)		- On/Off Status	Auxiliary Contact			2						X			X		X	
			- Trip Alarm	Auxiliary Contact			2									X	X		
			- High Level Alarm	Level Switch			1									X	X		
	Sub Total B.3				**0**	**0**	**35**	**0**	**0**										
B.4	**Fire Protection System**																		
4.1	B2-FP-01	1	- On/Off Status	Auxiliary Contact			1						X			X		X	Interface with Control Panel
	(Diesel Fire Pump)		- Trouble	Auxiliary Contact			1									X	X		Interface with Control Panel
			- Main Switch in "Off" & "Manual"	Auxiliary Contact			1									X	X		Interface with Control Panel
			- Engine Fail to Start	Auxiliary Contact			1									X	X		Interface with Control Panel
			- Fuel Low Level	Level Switch			1									X	X		Interface with Control Panel
			- Low Battery				1												
4.2	B2-JP-01	1	- On/Off Status	Auxiliary Contact			1						X			X		X	Interface with Control Panel
	(Jocky Pump)		- Trouble	Auxiliary Contact			1									X	X		Interface with Control Panel
4.3	Underground Fire Water Tank	1	- High Level Alarm	Electrod Level Switch			1									X	X		Interface wiring to B2RPU1
			- Low Level Alarm	Electrod Level Switch			1									X	X		
	Sub Total B.4				**0**	**0**	**10**	**0**	**0**										
	Total B				**0**	**0**	**97**	**0**	**0**										
	Grand Total				**6**	**0**	**198**	**18**	**0**										

Summation BAS Point Schedule

Project : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์

Item	Equipment	Q'TY (Unit)	Point Description	Field Devices	BAS Point Summation					Program Application									Remarks
					AI	AO	DI	DO	COM	Optimum Start, Stop	Time Program	Peak Demand	Run Time	Alarm Limit	History Trend Log	Graphic Monitor	Alarm Report	Maintenance	

Note :	T	=	Temperature Sensor		AI	=	Analog Input										OS	=	Optimum Start/Stop
	FT	=	Flow Transducer		AO	=	Analog Output										TP	=	Time Program
	P	=	Pressure Sensor		DI	=	Digital Input										PD	=	Peak Demand
	DPS	=	Differential Pressure Sensor		DO	=	Digital Output										RT	=	Run Time
	HA	=	High Level Alarm														AL	=	Alarm Limit
	LA	=	Low Level Alarm														HL	=	History Trend Log
	AFS	=	Air Flow Switch														GM	=	Graphic Monitor
	VFC	=	Voltage Free Contact														AR	=	Alarm Report
	DPM	=	Digital Power Meter														MM	=	Maintenance Management

NOTE : THE WORKS SHALL INCLUDE ALL SAFETY DEVICE AND INSTRUMENT NECESSARY FOR THE COMPLETE OPERATION OF THE CHILLER PLANT AND ITS INTERFACE TO BUILDING AUTOMATION SYSTEM (BAS) AS RECOMMENDED BY THE CHILLER MANUFACTURER SUITABLE FOR THE SYSTEM TYPE VARIABLE PRIMARY FLOW-LOW TEMP CONFIGURATION

38. ตารางโหลด (Load Schedule)

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : B2EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น B2

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	LSOH	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	LSOH		180	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	LSOH			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร & B2EF-05	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	155		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์ & B2EF-04	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		190	
6	LIGHTING บ่อลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH			180
7	OUTLET ห้องเครื่องปั๊ม	1	16E		2-2.5/2.5G	LSOH	540		
9	B2EF-01 TO 02	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		550	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ห้องเครื่องปั๊ม & B2EF-03	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	500		
10	LIGHTING ห้องเครื่องรียูส	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		135	
12	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH			100
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 1EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		1,375	1,055	1,460
									3.89 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : B1P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น B1

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	LSOH	1,080		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	LSOH		360	
5	SPARE	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	LSOH			1,000
2	LIGHTING ทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	305		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		210	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH			585
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	615		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		655	
12	CENTRAL BATTERY#1	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH			1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : B1DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		3,000	2,225	3,585
					CONDUIT -			8.81 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : B1P2 LOCATION : ร้านค้าสวัสดิการ

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	LSOH	360		
3	OUTLET	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	LSOH		1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	910		
4	SPARE	1	16					1,000	
6	SPARE	1	16						1,000
7	B1CDU-01						1,670		
9		3	20		4-4/2.5G	LSOH		1,670	
11									1,670
8	B1CDU-02						1,670		
10		3	20		4-4/2.5G	LSOH		1,670	
12									1,670
13	B1CDU-03						1,670		
15		3	20		4-4/2.5G	LSOH		1,670	
17									1,670
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : B1DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		6,280	7,010	7,010
								20.30 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : B1P3 LOCATION : ร้านกาแฟ

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	LSOH	2,000		
3	B1CDU-04	1	40	AT	2-10/4G	LSOH		3,750	
5	B1CDU-05	1	40	240 VAC	2-10/4G	LSOH			3,750
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	360		
4	SPARE	1	16					1,000	
6	SPARE	1	16						1,000
7	SPACE								
9	SPACE								
11	SPACE								
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : B1DP1		MAIN : LUG (3P, 30 A)			MAIN : -		2,360	4,750	4,750
					CONDUIT -			11.86 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : B1EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น B1

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	LSOH	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	LSOH		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	LSOH			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำคนพิการ	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	100		
9	B1LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	100		
10	LIGHTING ทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		100	
12	LIGHTING ระเบียงภายนอก	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH			100
13	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-01	1	16				500		
15	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-02	1	16					500	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING ลานจอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH	365		
16	LIGHTING ลานจอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH		140	
18	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	LSOH			165
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 1EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		1,345	3,840	2,545
								7.73 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 1

CAPACITY : 42 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET LOBBY	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	OUTLET LOBBY	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		1,500	
5	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์โดยสาร, จอดรถ	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			1,620
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์โดยสาร, จอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	745		
4	LIGHTING LOBBY	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,565	
6	LIGHTING LOBBY	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,875
7	OUTLET ห้องรับ-ส่งพัสดุ	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
9	OUTLET สำนักงาน	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,500	
11	OUTLET ห้องพนักงานขับรถ	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			540
8	LIGHTING พื้นที่ส่งของ, ห้องขยะ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	300		
10	OUTLET สำนักงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
12	LIGHTING ที่จอดรถจักรยานยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
13	1CDU-01/1FCU-01	3	20		4-4/2.5G	IEC 01	1,460		
15								1,460	
17									1,460
14	LIGHTING ลานจอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	750		
16	LIGHTING ลานจอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		405	
18	LIGHTING CANOPY	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			580
19	1CDU-04/1FCU-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250		
21	1CDU-05/1FCU-05	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,250	
23	1CDU-06/1FCU-05	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,250
20	CENTRAL BATTERY#1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
22	LIGHTING สำนักงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		210	
24	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
25	1CDU-07/1FCU-07	3	20		4-4/2.5G	IEC 01	1,460		
27								1,460	
29									1,460
26	LIGHTING ห้องรับส่งพัสดุ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
28	LIGHTING ห้องพนักงานขับรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
30	1FF-01	1	16		2-2.5/2.5G				1,750
31	1CDU-02/1FCU-02	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	1,500		
33	1CU1	1	32		2-6/2.5G	IEC 01		1,820	
35	SPARE	1	16						1,000
32	SPACE								
34	SPACE								
36	SPACE								
37	SPACE								
39	SPACE								
41	SPACE								
38	SPACE								
40	SPACE								
42	SPACE								
CONNECTED TO : 1DP1		MAIN : LUG (3P, 60 A)			MAIN : -		10,445	11,890	11,815
					CONDUIT -		34.15 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1P2 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 1

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E	5 kA	2-4/2.5G	NYY	500		
3	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E	AT	2-4/2.5G	NYY		800	
5	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	NYY			100
2	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY	240		
4	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY		300	
6	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY			290
7	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY	140		
9	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E		2-4/2.5G	NYY		650	
11	LIGHTING LANDSCAPE	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY			100
8	LIGHTING SIGNAGE	1	16E		2-10/4G	NYY	1,500		
10	LIGHTING SIGNAGE	1	16E		2-10/4G	NYY		1,500	
12	LIGHTING SIGNAGE	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	LIGHTING SIGNAGE	1	16E		2-4/2.5G	NYY	1,000		
15	LIGHTING SIGNAGE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
17	LIGHTING SIGNAGE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
14	1CU2	1	32		2-10/4G	NYY	2,760		
16	1CU3	1	32		2-10/4G	NYY		1,540	
18	1CU4	1	32		2-10/4G	NYY			1,280
19	SPARE	1	16				1,000		
21	ตู้ระบบรดน้ำต้นไม้ ชั้น 1	1	32		2-10/4G	NYY		5,500	
23	SPARE	1	16						1,000
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 1DP1		MAIN : LUG (3P, 50 A)			MAIN : -		7,140	11,290	4,770
					CONDUIT -			23.20 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1CU1 LOCATION : ร้านค้า ชั้น 1

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	100
3	SPARE	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000
4	SPACE			↓			
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,820
1P1		(2P, 32 A)			-		
		IC ≥ 10 kA			CONDUIT -		1.82 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1CU2		LOCATION : ป้อมยาม	
CAPACITY : 6 CIRCUITS		MOUNTING : SURFACE	
MAIN : CB			

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	100
3	SPARE	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000
4	มอเตอร์เสาธง	1	16E	↓	2-2.5/2.5G	NYY	940
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 1P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : -		2,760
					CONDUIT -		2.76 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1CU3 LOCATION : ห้อง RMU (ส่วนของการไฟฟ้า)

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	360
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	180
3	SPARE	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000
4	SPACE			↓			
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 1P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		1,540 1.54 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1CU4 LOCATION : ห้อง RMU (ส่วนของโครงการ)

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	100
3	SPARE	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000
4	SPACE			↓			
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 1P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		1,280 1.28 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 1

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
7	อุปกรณ์ห้องน้ำคนพิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
11	1LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
8	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
10	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์โดยสาร, จอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		815	
12	LIGHTING LOBBY	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,385
13	P2EF-08	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,750		
15	OUTDOOR CCTV	1	16		2-4/2.5G	NYY		1,000	
17	TURNSTILE DOOR	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
14	LIGHTING ลานจอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	345		
16	LIGHTING ลานจอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		240	
18	LIGHTING ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			475
19	SPARE FOR 1CU5 (ห้องน้ำนอกอาคาร)	1	32		2-10/4G	NYY	930		
21	SPARE	1	16					1,000	
23	SPARE	1	16						1,000
20	LIGHTING ที่จอดรถจักรยานยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
22	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		125	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 1EDB1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		3,685	5,460	6,220
					CONDUIT -			15.37 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1EP2 LOCATION : ห้อง Fire Command Center ชั้น 1

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	1,500		
3	1CDU-03/1FCU-03	1	25	AT	2-6/4G	IEC 01		2,500	
5	FIRE ALARM CONTROL PANEL (FCP)	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	SPARE	1	16					1,000	
6	SPARE	1	16						1,000
7	FIRE ALARM ANNUNCIATOR	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	LIFT MONITORING PANEL	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
11	1IDF2	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			2,000
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 1EDB1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,680	4,500	5,000
									12.18 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 2P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 2

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	2CDU-08/2FCU-08	1	25	240 VAC	2-6/2.5G	IEC 01			2,500
2	LIGHTING ทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			135
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	635		
10	LIGHTING ที่จอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		590	
12	CENTRAL BATTERY#1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			500
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 2DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,455	2,050	4,135
					CONDUIT -			8.64 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 2EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 2

CAPACITY : 36 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์โดยสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้อง MDB	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			835
7	อุปกรณ์ห้องน้ำคนพิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้อง MDB	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
11	2LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	280		
10	LIGHTING ที่จอดรถ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		215	
12	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			165
13							1,670		
15	2CDU-05/2FCU-05	3	20		4-4/2.5G	IEC 01		1,670	
17									1,670
14							1,670		
16	2CDU-04/2FCU-04	3	20		4-4/2.5G	IEC 01		1,670	
18									1,670
19							1,670		
21	2CDU-03/2FCU-03	3	20		4-4/2.5G	IEC 01		1,670	
23									1,670
20							1,670		
22	2CDU-02/2FCU-02	3	20		4-4/2.5G	IEC 01		1,670	
24									1,670
25							1,670		
27	2CDU-01/2FCU-01	3	20		4-4/2.5G	IEC 01		1,670	
29									1,670
26	P2FF-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,525		
28	P2FF-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,525	
30	P2EF-06	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,525
31	P2EF-07	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,525		
33	SPACE								
35	SPACE								
32	SPACE								
34	SPACE								
36	SPACE								
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		12,060	12,910	12,055
1EDP1		(3P, 80 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			37.03 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 2EP2 LOCATION : ห้อง Control

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
3	OUTLET	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		1,500	
5	2CDU-07/2FCU-07	1	25	240 VAC	2-6/4G	IEC 01			2,500
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	IP-PABX	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
6	MAIN BAS & LIGHTING CONTROL RACK	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			2,000
7	MAIN ALL NETWORK RACK	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	2,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 1EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,460	3,500	5,500
									11.46 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 2EP3 LOCATION : ห้อง Security

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
3	OUTLET	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		1,500	
5	2CDU-06/2FCU-06	1	25	240 VAC	2-6/4G	IEC 01			2,500
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	MAIN ACCESS CONTROLLER	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
6	MAIN SECURITY RACK	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			2,000
7	MAIN SOUND RACK	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,500		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 1EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		3,960	3,500	5,500
							12.96 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 3P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 3

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	SPARE	1	16	AT				1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องเก็บของ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			610
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	205		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		950	
12	CENTRAL BATTERY#1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		2,385	3,050	3,610
2DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			9.05 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 3EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 3

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			350
7	3LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	265		
10	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		115	
12	SPARE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,545	3,215	2,530
1EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			7.29 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 4P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 4

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	SPARE	1	16	AT				1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องเก็บของ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			615
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	660		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		950	
12	SPARE FOR ห้องเก็บเอกสารหนัก	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		4,020	3,050	3,615
2DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			10.69 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 4EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 4

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			585
7	4LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	310		
10	LIGHTING ห้องระบบปรับอากาศ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		250	
12	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			140
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,590	3,350	1,905
1EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			6.85 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 5P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 5

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	SPARE	1	16	AT				1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องเก็บของ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			815
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	660		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		930	
12	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 2DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		3,020	3,030	3,815
								9.87 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 5EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 5

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
7	5LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		620	
12	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			310
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	150		
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 5EDP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		1,610	3,720	1,670
					CONDUIT -			7.00 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 6P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 6

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	SPARE	1	16	AT				1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องเก็บของ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			815
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	660		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		930	
12	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 6DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		3,020	3,030	3,815
					CONDUIT -			9.87 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 6EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 6

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			620
7	6LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	310		
10	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,590	3,250	2,800
5EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			7.64 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 7P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 7

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	SPARE	1	16	AT				1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องเก็บของ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			815
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	660		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		930	
12	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		3,020	3,030	3,815
6DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			9.87 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 7EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 7

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			620
7	7LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	310		
10	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,590	3,250	2,800
5EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			7.64 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 8P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 8

CAPACITY : 42 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	SPARE	1	16	AT				1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องเก็บของ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			815
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	570		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		930	
12	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 6DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,930	3,030	3,815
								9.78 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 8EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 8

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			620
7	8LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	310		
10	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,590	3,250	2,800
5EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			7.64 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 9P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 9

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	SPARE	1	16	AT				1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องเก็บของ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			815
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	570		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		930	
12	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		2,930	3,030	3,815
6DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			9.78 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 9EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 9

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
7	9LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
10	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		620	
12	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			310
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	150		
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 9EDP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		1,610	3,720	1,670
					CONDUIT -			7.00 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 10P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 10

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	SPARE	1	16	AT				1,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		795	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			570
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	635		
10	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
12	ป้าย TBB	1	40		2-10/4G	IEC 01			8,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 6DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,995	3,795	10,570
									17.36 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 10EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 10

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			600
7	10LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ที่จอดรถยนต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	285		
10	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,565	3,250	2,780
9EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			7.60 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 11

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์โดยสาร	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงทางเดิน, ส่วนรับรอง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์โดยสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	175		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		300	
6	LIGHTING โถงทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			715
7	WI-FI ROUTER	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	200		
9	11FCU-13 TO 14 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		250	
11	11FF-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
8	LIGHTING FAÇADE	1	16		2-2.5/2.5G	NYY	100		
10	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 11DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		1,015	1,910	2,535
					CONDUIT -			5.46 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11P2 LOCATION : โซนพักผ่อน ชั้น 11

CAPACITY : 36 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET โถงทางเดิน, WI-FI ROUTER	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	920		
3	OUTLET PANTRY	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET ศูนย์ฝากเลี้ยงเด็ก	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			900
2	LIGHTING ทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	325		
4	LIGHTING ห้องละหมาด	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		210	
6	LIGHTING ห้องปั๊มนม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			270
7	OUTLET ห้องรับเลี้ยงเด็ก	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
9	OUTLET ห้องปั๊มนม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
11	OUTLET ห้องละหมาด	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			720
8	LIGHTING ศูนย์ฝากเลี้ยงเด็ก, PANTRY	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	495		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	11CDU-16/11FCU-16	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250		
15	11CDU-17/11FCU-17	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,250	
17	11CDU-18/11FCU-18	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,250
14	11CDU-19/11FCU-19	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250		
16	11CDU-20/11FCU-20	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,250	
18	11CDU-21/11FCU-21	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,250
19	11CDU-22/11FCU-22	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250		
21	SPARE	1	16					1,000	
23	SPARE	1	16						1,000
20	11CU1	1	32		2-6/2.5G	IEC 01	2,590		
22	11CU2	1	32		2-6/2.5G	IEC 01		2,590	
24	11CU3	1	32		2-6/2.5G	IEC 01			2,590
25	11CU4	1	32		2-6/2.5G	IEC 01	2,590		
27	11CU5	1	32		2-6/2.5G	IEC 01		2,590	
29	11CU6	1	32		2-6/2.5G	IEC 01			2,590
26	11CU7	1	32		2-6/2.5G	IEC 01	2,590		
28	11CU8	1	40		2-10/4G	IEC 01		7,170	
30	SPARE	1	16						1,000
31	SPACE								
33	SPACE								
35	SPACE								
32	SPACE								
34	SPACE								
36	SPACE								
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		13,620	19,600	12,570
11DP1		(3P, 100 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			45.79 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11P3 LOCATION : ห้องสมุด ชั้น 11

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET, WI-FI ROUTER	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	820		
3	11CDU-02/11FCU-02	1	32	AT	2-6/4G	IEC 01		3,750	
5	11CDU-03/11FCU-03	1	32	240 VAC	2-6/4G	IEC 01			3,750
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	675		
4	11FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
6	SPARE	1	16						1,000
7	11CDU-04/11FCU-04	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 11DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		5,245	4,900	5,750
							15.90 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11P4 LOCATION : ห้องอบรมคอมพิวเตอร์ ชั้น 11

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET (COMPUTER)	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET (COMPUTER)	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,310		
4	11FF-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		275	
6	11FF-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			275
7	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
9	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
11	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
8	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
12	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
13	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
15	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
17	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
14	11FCU-01 TO 06 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	750		
16	11FCU-07 TO 12 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		750	
18	SPARE	1	16						1,000
19	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
21	OUTLET (COMPUTER)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
23	SPARE	1	16						1,000
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 11DP1		MAIN : CB (3P, 50 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		9,600	11,025	10,275
							30.90 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11CU1 LOCATION : ห้องพักข้าราชการ 1

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	120
3	11CDU-11/11FCU-11	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
4	SPARE	1	16	↓			500
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 11P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,590 2.59 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11CU2 LOCATION : ห้องพักข้าราชการ 2

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	120
3	11CDU-12/11FCU-12	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
4	SPARE	1	16	↓			500
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 11P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,590 2.59 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11CU3 LOCATION : ห้องพักข้าราชการ 3

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	120
3	11CDU-13/11FCU-13	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
4	SPARE	1	16	↓			500
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		2,590
11P2		(2P, 32 A)			-		
		IC ≥ 10 kA			CONDUIT -		2.59 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11CU4		LOCATION : ห้องพักข้าราชการ 4	
CAPACITY : 6 CIRCUITS		MOUNTING : SURFACE	
MAIN : CB			

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	120
3	11CDU-14/11FCU-14	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
4	SPARE	1	16	↓			500
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 11P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,590 2.59 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11CU5		LOCATION : ห้องพักข้าราชการ 5	
CAPACITY : 6 CIRCUITS		MOUNTING : SURFACE	
MAIN : CB			

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	120
3	11CDU-15/11FCU-15	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
4	SPARE	1	16	↓			500
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 11P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,590 2.59 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11CU6		LOCATION : ห้องพักข้าราชการ 6	
CAPACITY : 6 CIRCUITS		MOUNTING : SURFACE	
MAIN : CB			

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	120
3	11CDU-06/11FCU-06	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
4	SPARE	1	16	↓			500
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 11P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,590 2.59 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11CU7		LOCATION : ห้องพักข้าราชการ 7	
CAPACITY : 6 CIRCUITS		MOUNTING : SURFACE	
MAIN : CB			

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720
2	LIGHTING	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	120
3	11CDU-07/11FCU-07	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
4	SPARE	1	16	↓			500
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 11P2		MAIN : CB (2P, 32 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,590 2.59 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11CU8 LOCATION : ห้องพยาบาล

CAPACITY : 10 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET ห้องพยาบาล	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540
2	OUTLET ห้องผู้ป่วยหญิง	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01	540
3	OUTLET ห้องผู้ป่วยชาย	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	540
4	LIGHTING ห้องพยาบาล	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	285
5	LIGHTING ห้องผู้ป่วยหญิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	195
6	LIGHTING ห้องผู้ป่วยชาย	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	195
7	11CDU-08/11FCU-08	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
8	11CDU-09/11FCU-09	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250
9	11CDU-10/11FCU-10	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,875
10	SPARE	1	16				500
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 11P2		MAIN : CB (2P, 40 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		7,170 7.17 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 11EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 11

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET พื้นที่วาง CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
11	OUTLET พื้นที่วาง CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
8	LIGHTING ทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING โถงทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		250	
12	LIGHTING ห้องอบรมคอมพิวเตอร์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			540
13	11LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
17	SPARE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
14	LIGHTING ห้องสมุด, พื้นที่วาง CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	450		
16	LIGHTING โถงทางเดินโซนพักผ่อน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	LIGHTING พื้นที่วาง CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	175		
22	SPARE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
24	SPARE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		2,105	4,630	3,100
9EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			9.84 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 12

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
3	OUTLET โถงทางเดิน	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
5	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			360
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	210		
4	LIGHTING ห้องเก็บของ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING โถงทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			850
7	WI-FI ROUTER	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	500		
9	OUTLET โรงอาหาร	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,260	
11	12FCU-07 TO 18 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,500
8	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	450		
10	LIGHTING โรงอาหาร & 12EF-04 TO 06	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,300	
12	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
13	ตู้ระบบรดน้ำต้นไม้ ชั้น 12	1	32		2-6/4G	NYY	5,500		
15	12FF-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		290	
17	12FF-05	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			290
14	12FF-06	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	290		
16	SPARE	1	16					1,000	
18	SPARE	1	16						1,000
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 12DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		7,310	5,490	5,000
					CONDUIT -			17.80 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12P2 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 12

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	12CU1	1	50	5 kA	2-16/6G	IEC 01	8,135		
3	12CU2	1	50	AT	2-16/6G	IEC 01		8,135	
5	12CU3	1	50	240 VAC	2-16/6G	IEC 01			8,135
2	12CU4	1	50		2-16/6G	IEC 01	8,135		
4	12CU5	1	50		2-16/6G	IEC 01		8,135	
6	12CU6	1	50		2-16/6G	IEC 01			8,135
7	12CU7	1	50		2-16/6G	IEC 01	8,135		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8							2,100		
10	12KEF-01	3	20		4-4/2.5G	IEC 01		2,100	
12									2,100
13							2,100		
15	12KMF-01	3	20		4-4/2.5G	IEC 01		2,100	
17									2,100
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 12DP1		MAIN : LUG (3P, 125 A)			MAIN : -		28,605	21,470	21,470
					CONDUIT -		71.55 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12P3 LOCATION : สหกรณ์ออมทรัพย์ ชั้น 12

CAPACITY : 36 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่พนักงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720		
3	OUTLET พื้นที่พนักงาน	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET พื้นที่พนักงาน	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
2	LIGHTING พื้นที่พนักงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	990		
4	LIGHTING ห้องประธานสหกรณ์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
6	LIGHTING ห้องผู้จัดการสหกรณ์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	OUTLET พื้นที่พนักงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
9	OUTLET พื้นที่พนักงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
11	OUTLET ห้องประธานสหกรณ์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			720
8	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	270		
10	LIGHTING ห้อง Server	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
12	SPARE	1	16						1,000
13	OUTLET ห้องผู้จัดการสหกรณ์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
15	OUTLET ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
17	OUTLET ห้อง Server	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
14	12FF-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
16	12FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		140	
18	SPARE	1	16						1,000
19	12CDU-02/12FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
21	12CDU-03/12FCU-03	1	25		2-6/4G	IEC 01		3,125	
23	12CDU-04/12FCU-04	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			2,500
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	12CDU-05/12FCU-05	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	2,500		
27	12CDU-07/12FCU-07	1	40		2-10/4G	IEC 01		4,375	
29	12CDU-08/12FCU-08	1	40		2-10/4G	IEC 01			4,375
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31	12CDU-09/12FCU-09	1	40		2-10/4G	IEC 01	4,375		
33	12CDU-10/12FCU-10	1	40		2-10/4G	IEC 01		4,375	
35	SPARE	1	16						1,000
32	SPACE								
34	SPACE								
36	SPACE								
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		15,245	16,835	14,695
12DP1		(3P, 100 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -		46.78 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12P4 LOCATION : Co-working Space ชั้น 12

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	720		
3	OUTLET	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	WI-FI ROUTER	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			100
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	900		
4	SPARE	1	16					1,000	
6	SPARE	1	16						1,000
7	12FCU-01 TO 06 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	750		
9	12FF-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
11	SPARE	1	16						1,000
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		2,370	1,820	2,100
12DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			6.29 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12CU1 LOCATION : ร้านค้า 1

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
2	OUTLET	1	20E	AT	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
3	LIGHTING	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	135
4	SPARE	1	16				1,000
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 12P2		MAIN : CB (2P, 50 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		8,135 8.14 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12CU2 LOCATION : ร้านค้า 2

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
2	OUTLET	1	20E	AT	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
3	LIGHTING	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	135
4	SPARE	1	16	↓			1,000
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 12P2		MAIN : CB (2P, 50 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		8,135 8.14 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12CU3 LOCATION : ร้านค้า 3

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
2	OUTLET	1	20E	AT	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
3	LIGHTING	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	135
4	SPARE	1	16				1,000
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		8,135
12P2		(2P, 50 A)			-		
		IC ≥ 10 kA			CONDUIT -		8.14 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12CU4 LOCATION : ร้านค้า 4

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
2	OUTLET	1	20E	AT	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
3	LIGHTING	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	135
4	SPARE	1	16				1,000
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		8,135
12P2		(2P, 50 A)			-		
		IC ≥ 10 kA			CONDUIT -		8.14 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12CU5 LOCATION : ร้านค้า 5

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
2	OUTLET	1	20E	AT	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
3	LIGHTING	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	135
4	SPARE	1	16				1,000
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 12P2		MAIN : CB (2P, 50 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		8,135 8.14 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12CU6 LOCATION : ร้านค้า 6

CAPACITY : 6 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
2	OUTLET	1	20E	AT	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
3	LIGHTING	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	135
4	SPARE	1	16				1,000
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		8,135
12P2		(2P, 50 A)			-		
		IC ≥ 10 kA			CONDUIT -		8.14 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12CU7		LOCATION : ร้านค้า 7	
CAPACITY : 6 CIRCUITS		MOUNTING : SURFACE	
MAIN : CB			

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	
1	OUTLET	1	20E	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
2	OUTLET	1	20E	AT	2-4/2.5G	IEC 01	3,500
3	LIGHTING	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01	135
4	SPARE	1	16				1,000
5	SPACE						
6	SPACE						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
CONNECTED TO : 12P2		MAIN : CB (2P, 50 A) IC ≥ 10 kA			MAIN : - CONDUIT -		8,135 8.14 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 12EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 12

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		120	
6	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET พื้นที่วาง CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
11	OUTLET พื้นที่วาง CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
8	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	105		
10	LIGHTING โถงทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		205	
12	LIGHTING สหกรณ์ออมทรัพย์, พื้นที่วาง CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			765
13	12LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING Co-Working Space	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
16	LIGHTING โรงอาหาร, ระเบียงภายนอก	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		880	
18	LIGHTING ห้อง CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	140		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,985	5,385	3,325
9EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			10.70 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 13

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		1,440	
5	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			200
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	255		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		465	
6	LIGHTING ห้อง PANTRY	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
7	OUTLET โถงทางเดิน, WI-FI ROUTER	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
9	OUTLET ห้องรับรอง VIP	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
11	OUTLET ห้อง PANTRY	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,500
8	LIGHTING โถงทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	735		
10	LIGHTING ห้องรับรอง VIP	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
12	LIGHTING ทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			165
13	13FCU-23 TO 24 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	250		
15	13FCU-01 TO 05 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		625	
17	13FCU-07 TO 09 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			375
14	LIGHTING ห้องโสต	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	160		
16	LIGHTING ห้อง PANTRY	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
18	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
19	OUTLET ห้อง PANTRY	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
21	13FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
23	SPARE	1	16						1,000
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		3,020	3,440	4,420
					CONDUIT -			10.88 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P2 LOCATION : ห้องประชุม 80 คน (ซีกซ้าย)

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องโสต	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
3	OUTLET ห้องรับรอง	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
5	OUTLET ห้องประชุม	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			540
2	LIGHTING ห้องโสต	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องรับรอง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		110	
6	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,500
7	OUTLET ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	900		
9	13CDU-13/13FCU-13	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
11	13FCU-13 TO 16 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			900
8	SPARE FOR LED PANEL (P2)	3	20				3,340		
10								3,340	
12									3,340
13	SPARE FOR LED PANEL (P2.5)	3	40				6,150		
15								6,150	
17									6,150
14	13CDU-16/13FCU-16	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250		
16	SPARE FOR AV	1	40					6,000	
18	13FF-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			400
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13DP1		MAIN : CB (3P, 100 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		12,740	19,890	12,830
							45.46 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P3 LOCATION : ห้องประชุม 80 ที่นั่ง (ซีกขวา)

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องโสต	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
3	OUTLET ห้องรับรอง	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
5	OUTLET ห้องประชุม	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			360
2	LIGHTING ห้องโสต	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ห้องรับรอง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		110	
6	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			2,145
7	OUTLET ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
9	13CDU-14/13FCU-14	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
11	13FCU-17 TO 19 (V) & 13FF-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			375
8	SPARE FOR LED PANEL (P2)	3	20				3,340		
10								3,340	
12									3,340
13	SPARE FOR LED PANEL (P2.5)	3	40				6,150		
15								6,150	
17									6,150
14	13CDU-15/13FCU-15	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,250		
16	SPARE FOR AV	1	40					6,000	
18	13FF-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			290
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13DP1		MAIN : CB (3P, 100 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		12,380	19,890	12,660
							44.93 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P4 LOCATION : ห้องประชุม 40 ห้อง 1

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องโสต	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET ห้องประชุม	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			540
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	450		
4	13FF-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
6	SPARE	1	16						1,000
7	13CDU-07/13FCU-07	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
9	13CDU-08/13FCU-08	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
11	SPARE FOR AV	1	20						3,600
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		5,200	4,260	5,140
13DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			14.60 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P5 LOCATION : ห้องประชุม 40 ห้อง 2

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องประชุม	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	SPARE	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	400		
4	13FF-05	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
6	SPARE	1	16						1,000
7	13CDU-09/13FCU-09	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
9	13CDU-10/13FCU-10	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
11	SPARE FOR AV	1	20						3,600
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		4,690	4,260	5,600
13DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT	-		14.55 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P6 LOCATION : ห้องประชุม 40 ห้อง 3

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องประชุม	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	SPARE	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
4	13FF-06	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
6	SPARE	1	16						1,000
7	13CDU-11/13FCU-11	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
9	13CDU-12/13FCU-12	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
11	SPARE FOR AV	1	20						3,600
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		4,650	4,260	5,600
									14.51 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P7 LOCATION : ห้องประชุม 40 ห้อง 4

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องโสต	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET ห้องประชุม	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			540
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
4	13FF-07	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
6	SPARE	1	16						1,000
7	13CDU-05/13FCU-05	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
9	13CDU-06/13FCU-06	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
11	SPARE FOR AV	1	20						3,600
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		5,110	4,260	5,140
13DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			14.51 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P8 LOCATION : ห้องประชุม 40 ห้อง 5

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องโสต	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET ห้องประชุม	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			540
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	450		
4	13FF-08	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		150	
6	SPARE	1	16						1,000
7	13CDU-03/13FCU-03	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
9	13CDU-04/13FCU-04	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
11	SPARE FOR AV	1	20						3,600
8	13CDU-17 / 13FCU-17	3	16		4-2.5/2.5G	IEC 01	1,670		
10								1,670	
12									1,670
13	13CDU-18 / 13FCU-18	3	16		4-2.5/2.5G	IEC 01	1,670		
15								1,670	
17									1,670
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13DP1		MAIN : CB (3P, 50 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		8,540	7,600	8,480
							24.62 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P9 LOCATION : ห้องประชุม 10 ที่นั่ง

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องโสต	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET ห้องประชุม	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			540
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	135		
4	13FF-09	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	SPARE	1	16						1,000
7	13CDU-02/13FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
9	SPARE FOR AV	1	20					3,600	
11	SPARE	1	16						1,000
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		4,885	4,060	2,540
									11.49 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13P10 LOCATION : ห้อง War Room

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องโสต	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET ห้องประชุม	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			540
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	135		
4	13FF-10	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	SPARE	1	16						1,000
7	13CDU-01/13FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
9	SPARE FOR AV	1	20					3,600	
11	SPARE	1	16						1,000
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		4,885	4,060	2,540
									11.49 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 13EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 13

CAPACITY : 42 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET พื้นที่วาง CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
11	OUTLET พื้นที่วาง CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
8	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
10	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
12	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			120
13	13LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	LIGHTING ห้อง War Room	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
17	LIGHTING ห้อง AHU,CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			315
14	LIGHTING โถงทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	390		
16	LIGHTING โถงทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
18	LIGHTING ห้องรับรอง VIP	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
19	SPARE	1	16				1,000		
21	SPARE	1	16					1,000	
23	SPARE	1	16						1,000
20	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	200		
22	LIGHTING ห้องประชุม 80 ที่นั่ง (ฝั่งซ้าย)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		630	
24	LIGHTING ห้องประชุม 80 ที่นั่ง (ฝั่งขวา)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			630
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	LIGHTING ห้องประชุม 40 ที่นั่ง ห้อง 1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
28	LIGHTING ห้องประชุม 40 ที่นั่ง ห้อง 2	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
30	LIGHTING ห้องประชุม 40 ที่นั่ง ห้อง 3	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
31	SPACE								
33	SPACE								
35	SPACE								
32	LIGHTING ห้องประชุม 40 ที่นั่ง ห้อง 4	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	135		
34	LIGHTING ห้องประชุม 40 ที่นั่ง ห้อง 5	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
36	LIGHTING ห้องประชุม 10 ที่นั่ง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
37	SPACE								
39	SPACE								
41	SPACE								
38	SPACE								
40	SPACE								
42	SPACE								
CONNECTED TO :		MAIN : LUG			MAIN :		3,465	4,560	2,985
13EDP1		(3P, 40 A)			-				
					CONDUIT -			11.01 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 14P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 14

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			540
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		300	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING FAÇADE	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY	190		
10	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 14DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		1,875	2,660	2,900
					CONDUIT -			7.44 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 14P2 LOCATION : สำนักบริหารกลาง (สบก.)

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,620		
3	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		4,000	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	720		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,260	
6	LIGHTING ห้องเก็บของ, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			225
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	2,000		
10	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		11,540	14,460	12,025
14DP1		(3P, 80 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			38.03 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 14P3 LOCATION : สำนักงานกฎหมาย (สกม.)

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	135		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		990	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,125
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	270		
10	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		300	
12	SPARE	1	16						1,000
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
16	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
18	14FCU-01,02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			200
19	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
21	OUTLET ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		860	
23	14CDU-01/14FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01			3,750
20	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
22	14FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
24	SPARE	1	16						1,000
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		19,485	12,170	17,875
14DP1		(3P, 100 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			49.53 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 14EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 14

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่องลิฟต์	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING ห้องเครื่องลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
12	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
13	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
15	14LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
17	OBSTRUCTION LIGHT	1	16		2-2.5/2.5G	NYY			1,000
14	LIGHTING สำนักบริหารกลาง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,035		
16	LIGHTING สำนักงานกฎหมาย	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		945	
18	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	205		
22	EXIT SIGN	1	16					100	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,080	4,425	3,180
							9.69 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 15P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 15

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			540
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		300	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 15DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,685	2,660	2,900
					CONDUIT -			8.25 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 15P2 LOCATION : สำนักจัดการแผนที่และสารบบที่ดิน (สผส.) ฝั่งซ้าย

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,620		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		495	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			900
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	LIGHTING ห้องเก็บของ, เตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
12	OUTLET ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,200
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
16	15FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	SPARE	1	16						1,000
19	15CDU-01 / 15FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
21	15CDU-02 / 15FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
23	15FCU-01 TO 02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			250
20	SPARE	1	16				1,000		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		16,110	13,625	15,150
15DP1		(3P, 100 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			44.89 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 15P3 LOCATION : สำนักจัดการแผนที่และสารบบที่ดิน (สผส.) ฝั่งขวา

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,800		
3	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	900		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		990	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,170
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	225		
10	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
12	SPARE	1	16						1,000
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
16	SPARE	1	16					1,000	
18	SPARE	1	16						1,000
19	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
21	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
23	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 15DP1		MAIN : CB (3P, 100 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		15,725	19,990	17,570
							53.29 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 15EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 15

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		405	
12	LIGHTING สำนักจัดการแผนที่และสารบบที่ดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			885
13	15LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING สำนักจัดการแผนที่และสารบบที่ดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	810		
16	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
18	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			205
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,390	5,045	3,730
							11.17 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 16P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 16

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		345	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 16DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,685	2,705	3,080
					CONDUIT -			8.47 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 16P2 LOCATION : สำนักจัดการปฏิรูปที่ดิน (สจก.)

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,800		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		765	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,035
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
12	OUTLET ห้องผอ.	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			1,220
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
16	16FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	SPARE	1	16						1,000
19	16CDU-01 / 16FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
21	16CDU-02 / 16FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
23	16FCU-01 TO 02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			250
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25									
27									
29									
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 16DP1		MAIN : CB (3P, 100 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		15,290	16,135	14,305
							45.73 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 16P3 LOCATION : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ศทส.)

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,620		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		990	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,350
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	240		
10	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
12	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	1,800		
16	OUTLET ห้องผอ.	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		1,220	
18	OUTLET ห้องเก็บอุปกรณ์ Server	1	16		2-4/2.5G	IEC 01			540
19	16CDU-03/16FCU-03	1	40		2-10/4G	IEC 01	4,375		
21	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
23	16FF-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
20	16FCU-03 TO 04 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	250		
22	OUTLET ห้องควบคุม Server	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		900	
24	LIGHTING ห้อง Server	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			225
25	16FF-06	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
27	SPARE	1	16					1,000	
29	SPARE	1	16						1,000
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 16DP1		MAIN : CB (3P, 100 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		15,765	17,630	17,615
							51.01 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 16EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 16

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		405	
12	LIGHTING สำนักจัดการปฏิรูปที่ดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			975
13	16LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	845		
16	LIGHTING ห้อง Server	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
18	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	250		
22	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 13EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,575	4,505	3,795
							10.88 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 17P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 17

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		345	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 17DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,045	2,705	3,080
					CONDUIT -			7.83 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 17P2 LOCATION : สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี (สพท.) ฝั่งซ้าย

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,620		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		450	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,035
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
12	OUTLET ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,220
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
16	17FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	SPARE	1	16						1,000
19	17CDU-01 / 17FCU-01 &	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
21	17CDU-02 / 17FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
23	17FCU-01,02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			250
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		15,110	12,355	14,305
17DP1		(3P, 100 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			41.77 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 17P3 LOCATION : สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี (สพท.) ฝั่งขวา

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,620		
3	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		810	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,215
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
10	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
12	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			1,800
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	SPARE	1	16				1,000		
16	SPARE	1	16					1,000	
18	SPARE	1	16						1,000
19	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
21	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
23	SPARE	1	16						1,000
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		15,960	19,810	15,815
17DP1		(3P, 100 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			51.59 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 17EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 17

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
10	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
12	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
13	17LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	405		
16	LIGHTING สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		975	
18	LIGHTING สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			675
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	250		
22	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
24	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 17EDP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,215	4,895	2,595
					CONDUIT -			9.71 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 18P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 18

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		345	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 18DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,685	2,705	3,080
					CONDUIT -			8.47 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 18P2 LOCATION : สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน (สพป.) ฝั่งซ้าย

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		450	
6	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,035
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
12	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET ห้องผอ.	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	1,220		
16	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
18	18FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
19	18CDU-01 / 18FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
21	18CDU-02 / 18FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
23	18FCU-01 TO 02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			250
20	SPARE	1	16				1,000		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 18DP1		MAIN : CB (3P, 100 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		14,790	15,255	16,785
							46.83 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 18P3 LOCATION : สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน (สพป.) ฝั่งขวา

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,800		
3	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,350		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		540	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,260
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องเก็บครุภัณฑ์สำรวจ, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	135		
10	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
12	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			1,800
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	1,800		
16	SPARE	1	16					1,000	
18	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
19	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
21	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
23	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
20	SPARE	1	16				1,000		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 18DP1		MAIN : CB (3P, 125 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		16,885	20,540	20,460
							57.89 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 18EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 18

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
12	LIGHTING สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			975
13	18LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	855		
16	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
18	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			205
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 17EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,435	4,820	3,820
							11.08 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 19P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 19

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		345	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 19DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,685	2,705	3,080
					CONDUIT -			8.47 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 19P2 LOCATION : สำนักบริหารกองทุน (สบท.) ฝั่งซ้าย

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		450	
6	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,035
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
12	OUTLET ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,220
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
16	19FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	SPARE	1	16						1,000
19	19CDU-01 / 19FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
21	19CDU-02 / 19FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
23	19FCU-01 TO 02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			250
20	SPARE	1	16				1,000		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		15,570	13,355	15,305
19DP1		(3P, 100 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT	-		44.23 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 19P3 LOCATION : สำนักบริหารกองทุน (สบท.) ฝั่งขวา

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,800		
3	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,710		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,035	
6	LIGHTING พื้นที่ทำงาน, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			585
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
10	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
12	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	1,800		
16	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
18	SPARE	1	16						1,000
19	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
21	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
23	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 19DP1		MAIN : CB (3P, 125 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		19,710	21,035	19,585
							60.33 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 19EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 19

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
12	LIGHTING สำนักบริหารกองทุน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			975
13	19LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING สำนักบริหารกองทุน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	900		
16	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
18	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			205
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 17EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,480	4,820	3,820
							11.12 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 20P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 20

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		345	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 20DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,685	2,705	3,080
					CONDUIT -			8.47 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 20P2 LOCATION : สำนักวิชาการและแผนงาน (สวผ.) ฝั่งซ้าย

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		450	
6	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			990
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
12	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			1,800
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET ห้องผอ.	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			1,220
14	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
16	20FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	SPARE	1	16						1,000
19	20CDU-01 / 20FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
21	20CDU-02 / 20FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
23	20FCU-01 TO 02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			250
20	SPARE	1	16				1,000		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		15,570	13,355	13,460
20DP1		(3P, 80 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			42.39 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 20P3 LOCATION : สำนักวิชาการและแผนงาน (สวผ.) ฝั่งขวา

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		495	
6	SPARE	1	16						1,000
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	SPARE	1	16				1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 20DP1		MAIN : CB (3P, 50 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		6,220	8,695	9,200
							24.12 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 20P4 LOCATION : กองประสานงานโครงการในพระราชดำริ

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,440		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	630		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		855	
6	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องเก็บอุปกรณ์, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	225		
10	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
12	20CDU-04 / 20FCU-04	1	32		2-6/4G	IEC 01			3,750
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET ห้องผอ.	1	16		2-4/2.5G	IEC 01			860
14	20CDU-03 / 20FCU-03	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
16	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
18	20FF-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
19	SPARE	1	16				1,000		
21	SPARE	1	16					1,000	
23	SPARE	1	16						1,000
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 20DP1		MAIN : CB (3P, 80 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		14,245	11,955	13,270
							39.47 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 20EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 20

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		405	
12	LIGHTING สำนักวิชาการและแผนงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			975
13	20LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING สำนักวิชาการและแผนงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	270		
16	LIGHTING กองประสานงานโครงการในพระราชดำริ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		800	
18	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	205		
22	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 17EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		1,955	4,765	3,795
							10.52 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 21P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 21

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		345	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 21DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,685	2,705	3,080
					CONDUIT -			8.47 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 21P2 LOCATION : กองการเจ้าหน้าที่ (กกจ.) ฝั่งซ้าย

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		450	
6	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			765
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
12	21CDU-01 / 21FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01			3,750
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	1,800		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		1,800	
17	OUTLET ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,220
14	21CDU-02 / 21FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
16	21FCU-01 TO 02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		250	
18	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			2,000
19	21FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
21	SPARE	1	16					1,000	
23	SPARE	1	16						1,000
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		10,870	8,000	15,935
21DP1		(3P, 80 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			34.81 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 21P3 LOCATION : กองการเจ้าหน้าที่ (กกจ.) ฝั่งขวา

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		495	
6	SPARE	1	16						1,000
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			1,800
8	SPARE	1	16				1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		6,220	8,695	7,400
21DP1		(3P, 50 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -		22.32 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 21P4 LOCATION : กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร, กลุ่มตรวจสอบภายใน

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,440		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	630		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		765	
6	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			160
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	270		
10	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		225	
12	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET ห้องผอ.	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		860	
17	OUTLET ห้องผอ.	1	16		2-4/2.5G	IEC 01			860
14	21CDU-04 / 21FCU-04	1	40		2-10/4G	IEC 01	4,375		
16	21CDU-05 / 21FCU-05	1	40		2-10/4G	IEC 01		4,375	
18	21CDU-03 / 21FCU-03	1	40		2-10/4G	IEC 01			4,375
19	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
21	21FF-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
23	SPARE	1	16						1,000
20	SPARE	1	16				1,000		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		16,915	11,645	14,695
21DP1		(3P, 80 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			43.26 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 21EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 21

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			180
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING บันไดหนีไฟ ST-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
10	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
12	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
13	21LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	405		
16	LIGHTING กองการเจ้าหน้าที่	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		975	
18	LIGHTING กองการเจ้าหน้าที่	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			270
19	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
21	SPARE	1	16					1,000	
23	SPARE	1	16						1,000
20	LIGHTING กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร, กลุ่มตรวจสอบภายใน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	835		
22	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16					180	
24	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16						200
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 21EDP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,900	5,715	3,290
					CONDUIT -			11.91 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 22P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 22

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		345	
6	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 22DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,685	2,705	3,080
					CONDUIT -			8.47 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 22P2 LOCATION : สำนักบริหารกลาง (สบก.) ฝั่งซ้าย

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET ห้องประชุม	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		720	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
4	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		405	
6	LIGHTING พื้นทีทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			810
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องผอ.	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
10	LIGHTING ห้องเก็บเอกสาร/พัสดุ, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
12	OUTLET ห้องผอ.	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			1,220
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			1,800
14	22CDU-01 / 22FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
16	22CDU-02 / 22FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
18	22FCU-01 TO 02 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			250
19	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	2,000		
21	22FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
23	SPARE	1	16						1,000
20	SPARE	1	16				1,000		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		15,570	13,355	13,280
22DP1		(3P, 80 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			42.21 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 22P3 LOCATION : สำนักบริหารกลาง (สบก.) ฝั่งขวา

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,800		
3	OUTLET ห้องระบบ GF	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		1,800	
5	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,350		
4	LIGHTING พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,260	
6	LIGHTING ห้องเก็บพัสดุ, ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			540
7	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
9	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
11	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
8	LIGHTING ห้องระบบ GF	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
10	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
12	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,800
13	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
15	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
17	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
14	22FCU-03 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
16	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
18	SPARE	1	16						1,000
19	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
21	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
23	OUTLET พื้นที่ทำงาน	1	20		2-4/2.5G	IEC 01			3,600
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	SPACE								
28	SPACE								
30	SPACE								
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 22DP1		MAIN : CB (3P, 100 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		14,230	19,460	17,740
							51.43 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 22EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 22

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
12	LIGHTING สำนักบริหารกองทุน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			885
13	22LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING สำนักบริหารกองทุน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,125		
16	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
18	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			205
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
22	SPARE	1	16					1,000	
24	SPARE	1	16						1,000
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 21EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,705	4,820	3,730
							11.26 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 23P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 23

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	540		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			1,500
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	175		
4	LIGHTING ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		135	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			195
7	SPARE	1	16				1,000		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 23DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,715	2,495	3,695
					CONDUIT -			8.91 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 23P2 LOCATION : โซนผู้บริหาร ฝั่งซ้าย

CAPACITY : 36 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET โถงต้อนรับ	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,260		
3	OUTLET ห้องเลขาธิการ	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		1,900	
5	OUTLET ห้องประชุม	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			720
2	LIGHTING ห้องเลขาธิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	720		
4	LIGHTING ห้องประชุม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
6	LIGHTING ห้องรับรอง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	OUTLET ห้องรับรอง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	720		
9	OUTLET ห้องรองเลขาธิการ 1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
11	OUTLET ห้องรองเลขาธิการ 2	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
8	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	405		
10	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		450	
12	LIGHTING ห้องรองเลขาธิการ 1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			405
13	OUTLET ห้องรองเลขาธิการ 3	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	23FCU-01 TO 04 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		500	
17	23CDU-01/23FCU-01	1	25		2-6/4G	IEC 01			3,125
14	LIGHTING ห้องรองเลขาธิการ 2	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	405		
16	LIGHTING ห้องรองเลขาธิการ 3	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		405	
18	SPARE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
19	23CDU-02/23FCU-02	1	25		2-6/4G	IEC 01	3,125		
21	23CDU-03/23FCU-03	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
23	23CDU-04/23FCU-04	1	32		2-6/4G	IEC 01			3,750
20	23FCU-07 TO 12 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	625		
22	23FF-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
24	23FF-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			150
25	23FCU-05 TO 06 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	250		
27	23FCU-16 TO 17 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		250	
29	23FCU-18 TO 19 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			250
26	23FF-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
28	23FF-05	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		300	
30	SPARE	1	16						1,000
31	SPACE								
33	SPACE								
35	SPACE								
32	SPACE								
34	SPACE								
36	SPACE								
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		8,610	9,015	11,760
23DP1		(3P, 60 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -		29.39 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 23P3 LOCATION : โซนผู้บริหาร ฝั่งขวา

CAPACITY : 36 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET พื้นที่เลขานุการ	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,900		
3	OUTLET ห้องหัวหน้าผู้ตรวจการ	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
5	OUTLET ห้องผู้ตรวจการ	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
2	LIGHTING พื้นที่เลขานุการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,035		
4	LIGHTING ห้องหัวหน้าผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
6	LIGHTING ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			160
7	OUTLET ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
9	OUTLET ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
11	OUTLET ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
8	LIGHTING ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	160		
10	LIGHTING ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		160	
12	LIGHTING ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			160
13	OUTLET ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	OUTLET ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
17	OUTLET ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
14	LIGHTING ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	160		
16	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
19	OUTLET ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
21	OUTLET ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
23	OUTLET ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
20	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
22	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
24	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
25	OUTLET ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
27	OUTLET ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
29	OUTLET ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
26	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
28	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
30	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
31	SPARE	1	16				1,000		
33	SPARE	1	16					1,000	
35	SPARE	1	16						1,000
32	SPACE								
34	SPACE								
36	SPACE								
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		8,455	6,820	6,620
23DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			21.90 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 23P4 LOCATION : โซนผู้บริหาร ฝั่งขวา

CAPACITY : 24 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	23FCU-20 TO 21 (V)	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	250		
3	23FCU-22 (V)	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		125	
5	23FCU-23 (V)	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			125
2	23FCU-30 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	125		
4	23FCU-31 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		125	
6	23FCU-32 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			125
7	23FCU-24 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	125		
9	23FCU-25 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		125	
11	23FCU-26 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			125
8	23FCU-33 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	125		
10	23FCU-34 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		125	
12	23FCU-13 TO 15 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			525
13	23FCU-27 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	125		
15	23FCU-28 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		125	
17	23FCU-29 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			125
14	23FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	150		
16	SPARE	1	16					1,000	
18	SPARE	1	16						1,000
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		900	1,625	2,025
23DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			4.55 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 23EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 23

CAPACITY : 30 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		105	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
8	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING โถงต้อนรับ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		585	
12	LIGHTING ห้องเลขาธิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			320
13	23LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,000		
15	SPARE	1	16					1,000	
17	SPARE	1	16						1,000
14	LIGHTING ห้องประชุม, ห้องรับรอง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	240		
16	LIGHTING ห้องรองเลขาธิการ 1-3	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		480	
18	LIGHTING ห้องผู้ตรวจการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			560
19	SPACE								
21	SPACE								
23	SPACE								
20	LIGHTING ห้องผู้เชี่ยวชาญ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	400		
22	LIGHTING พื้นที่เลขานุการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
24	LIGHTING พื้นที่วาง CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			115
25	SPACE								
27	SPACE								
29	SPACE								
26	LIGHTING พื้นที่วาง CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	135		
28	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		165	
30	SPARE	1	16						1,000
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		2,255	5,055	3,635
21EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -		10.95 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 24P1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 24

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : LUG

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
3	OUTLET ห้องน้ำ	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
5	WI-FI ROUTER	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			200
2	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	145		
4	LIGHTING ห้องเตรียมอาหาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			360
7	OUTLET ห้องเตรียมอาหาร	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,500		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	LIGHTING FAÇADE	1	16		2-2.5/2.5G	NYY	135		
10	CENTRAL BATTERY #1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 24DP1		MAIN : LUG (3P, 40 A)			MAIN : -		2,140	2,460	2,560
					CONDUIT -			7.16 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 24P2 LOCATION : ห้องออกกำลังกาย

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	20	5 kA	2-4/2.5G	IEC 01	3,600		
3	OUTLET	1	20	AT	2-4/2.5G	IEC 01		3,600	
5	OUTLET	1	20	240 VAC	2-4/2.5G	IEC 01			3,600
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	675		
4	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		345	
6	SPARE	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
7	OUTLET ห้องล็อกเกอร์	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
9	24CDU-01/24FCU-01	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
11	24CDU-02/24FCU-02	1	32		2-6/4G	IEC 01			3,750
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13	24CDU-03/24FCU-03	1	32		2-6/4G	IEC 01	3,750		
15	24CDU-04/24FCU-04	1	32		2-6/4G	IEC 01		3,750	
17	24FF-05	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			290
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 24DP1		MAIN : CB (3P, 60 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		8,385	11,445	8,640
							28.47 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 24P3 LOCATION : พื้นที่สันทนาการ 1

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	24FCU-07 TO 12 (V)	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		750	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	1,015		
4	24FF-01	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		215	
6	24FF-02	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			215
7	SPACE								
9	SPACE								
11	SPACE								
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 24DP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		2,095	965	1,215
									4.28 kVA

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 24P4 LOCATION : พื้นที่สันทนาการ 2

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	1,080		
3	OUTLET	1	16E	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		900	
5	OUTLET	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			900
2	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	845		
4	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		270	
6	LIGHTING	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			900
7	24FCU-01 TO 07 (V)	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	750		
9	24FF-03	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		335	
11	24FF-04	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			335
8	SPARE	1	16				1,000		
10	SPARE	1	16					1,000	
12	SPARE	1	16						1,000
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	SPACE								
16	SPACE								
18	SPACE								
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		3,675	2,505	3,135
24DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			9.32 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 24EP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้น 24

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET โถงลิฟต์ดับเพลิง	1	16	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			180
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, สื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน, โถงลิฟต์	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องน้ำ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			100
7	อุปกรณ์ห้องน้ำผู้พิการ	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
9	OUTLET ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		360	
11	24LCP1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			1,000
8	LIGHTING ห้องเครื่อง AHU, CDU	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
10	LIGHTING ห้องออกกำลังกาย	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		205	
12	LIGHTING พื้นที่สันทนาการ 1	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			405
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	LIGHTING พื้นที่สันทนาการ 2	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	405		
16	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	SPARE	1	16						1,000
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO : 21EDP1		MAIN : CB (3P, 40 A) IC ≥ 18 kA			MAIN : - CONDUIT -		965	2,765	2,685
							6.42 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : RP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้นหลังคา

CAPACITY : 12 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET	1	16E	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	ป้าย TBA	1	40	AT	2-10/4G	NYY		8,000	
5	SPARE	1	16	240 VAC					1,000
2	LIGHTING ดาดฟ้า	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY	250		
4	LIGHTING FAÇADE	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY		380	
6	LIGHTING FAÇADE	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY			180
7	LIGHTING ทางเดินซ่อมบำรุง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	360		
9	SPARE	1	16					1,000	
11	SPARE	1	16						1,000
8	SPACE								
10	SPACE								
12	SPACE								
13									
15									
17									
14									
16									
18									
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		790	9,380	2,180
24DP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -		12.35 kVA		

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

380/220V PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL NO. : REP1 LOCATION : ห้องไฟฟ้าประจำชั้นหลังคา

CAPACITY : 18 CIRCUITS MOUNTING : SURFACE

MAIN : CB

CCT NO.	DESCRIPTION	CB			CONDUCTORS		CONNECTED LOAD IN VA		
		NO. POLE	AT	IC ≥	SIZE	TYPE	PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	OUTLET ห้องไฟฟ้า	1	16	5 kA	2-2.5/2.5G	IEC 01	180		
3	OUTLET ห้องสื่อสาร	1	16	AT	2-2.5/2.5G	IEC 01		2,000	
5	OUTLET ห้องเครื่องลิฟต์ดับเพลิง	1	16E	240 VAC	2-2.5/2.5G	IEC 01			360
2	LIGHTING ห้องไฟฟ้า, ห้องสื่อสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
4	LIGHTING ทางเดิน	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
6	LIGHTING ห้องเครื่องลิฟต์ดับเพลิง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			135
7	OUTLET ห้องเครื่องลิฟต์โดยสาร	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01	720		
9	OUTLET ห้องเครื่องปั๊ม	1	16E		2-2.5/2.5G	IEC 01		180	
11	LIGHTING ทางเดินซ่อมบำรุง	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01			270
8	LIGHTING ห้องเครื่องปั๊ม	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01	100		
10	LIGHTING ห้องเครื่องลิฟต์โดยสาร	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		250	
12	LIGHTING ดาดฟ้า	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY			100
13	SPACE								
15	SPACE								
17	SPACE								
14	OBSTRUCTION LIGHT	1	16E		2-2.5/2.5G	NYY	100		
16	EXIT SIGN	1	16		2-2.5/2.5G	IEC 01		100	
18	SPARE	1	16						1,000
19									
21									
23									
20									
22									
24									
25									
27									
29									
26									
28									
30									
31									
33									
35									
32									
34									
36									
37									
39									
41									
38									
40									
42									
CONNECTED TO :		MAIN : CB			MAIN :		1,200	2,630	1,865
21EDP1		(3P, 40 A)			-				
		IC ≥ 18 kA			CONDUIT -			5.70 kVA	

E : EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 30 mA

E *: EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน ป้องกันไฟรั่ว ตัดที่ 100 mA

39. ตารางควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง
(Lighting Control Schedule)

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น B1

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : B1LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : B1EP1-9

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	B1P1-2	85	โถงทางเดิน	
2	R2	10	B1EP1-10	50	โถงทางเดิน	
3	R3	10	B1EP1-12	25	โถงทางเดิน	Night Light
4	R4	10	B1P1-2	100	ระเบียงภายนอก	
5	R5	10	B1EP1-12	50	ระเบียงภายนอก	Night Light
6	R6	10	B1P1-2	75	โถงทางเดิน	
7	R7	10	B1EP1-10	15	โถงทางเดิน	
8	R8	10	B1EP1-12	15	โถงทางเดิน	Night Light
9	R9	10	B1P1-2	45	โถงลิฟต์	
10	R10	10	B1EP1-8	25	โถงลิฟต์	
11	R11	10	B1P1-6	315	ที่จอดรถ	
12	R12	10	B1EP1-14	135	ที่จอดรถ	
13	R13	10	B1P1-6	135	ที่จอดรถ	
14	R14	10	B1P1-6	135	ที่จอดรถ	
15	R15	10	B1EP1-16	115	ที่จอดรถ	Night Light
16	R16	10	B1P1-8	250	ที่จอดรถ	
17	R17	10	B1EP1-14	115	ที่จอดรถ	
18	R18	10	B1P1-8	160	ที่จอดรถ	
19	R19	10	B1P1-8	205	ที่จอดรถ	
20	R20	10	B1EP1-16	45	ที่จอดรถ	Night Light
21	R21	10	B1P1-10	225	ที่จอดรถ	
22	R22	10	B1EP1-14	115	ที่จอดรถ	
23	R23	10	B1P1-10	115	ที่จอดรถ	
24	R24	10	B1EP1-16	45	ที่จอดรถ	Night Light
25	R25	10	B1P1-10	135	ที่จอดรถ	
26	R26	10	B1EP1-12	25	ที่จอดรถ	
27	R27	10	B1EP1-16	25	ที่จอดรถ	Night Light
28	R28	10	B1P1-10	135	ที่จอดรถ	
29	R29	10	B1EP1-12	25	ที่จอดรถ	
30	R30	10	B1EP1-16	25	ที่จอดรถ	Night Light
31	R31	10	B1P1-10	45	ที่จอดรถ	
32	R32	10	B1P1-4	210	ห้องน้ำ	
33	R33	10	B1EP1-6	60	ห้องน้ำ	
34	R34	10	B1EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
35	R35	10	-	-	SPARE	
36	R36	10	-	-	SPARE	
37						
38						
39						
40						
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 1

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 1LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 1EP1-11

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	1P1-2	90	ทางเดิน	
2	R2	10	1EP1-8	25	ทางเดิน	
3	R3	10	1P1-2	45	ทางเดิน	
4	R4	10	1EP1-16	25	ทางเดิน	Night Light
5	R5	10	1EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
6	R6	10	1P1-8	45	พื้นที่รถส่งของ	
7	R7	10	1P1-8	70	พื้นที่รถส่งของ	
8	R8	10	1P1-8	70	พื้นที่รถส่งของ	
9	R9	10	1P1-14	180	ที่จอดรถ	
10	R10	10	1EP1-14	90	ที่จอดรถ	
11	R11	10	1P1-14	70	ที่จอดรถ	
12	R12	10	1EP1-16	45	ที่จอดรถ	
13	R13	10	1P1-16	225	ที่จอดรถ	
14	R14	10	1EP1-14	45	ที่จอดรถ	
15	R15	10	1P1-16	90	ที่จอดรถ	
16	R16	10	1EP1-14	45	ที่จอดรถ	
17	R17	10	1EP1-16	45	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	1P1-14	135	ที่จอดรถ	
19	R19	10	1EP1-14	25	ที่จอดรถ	
20	R20	10	1EP1-16	25	ที่จอดรถ	Night Light
21	R21	10	1P1-14	70	ที่จอดรถ	
22	R22	10	1P1-16	45	ที่จอดรถ	
23	R23	10	1EP1-14	45	ที่จอดรถ	
24	R24	10	1EP1-16	25	ที่จอดรถ	Night Light
25	R25	10	1P1-14	135	ที่จอดรถ	
26	R26	10	1EP1-14	25	ที่จอดรถ	
27	R27	10	1EP1-16	25	ที่จอดรถ	Night Light
28	R28	10	1P1-14	70	ที่จอดรถ	
29	R29	10	1P1-16	45	ที่จอดรถ	
30	R30	10	1EP1-14	45	ที่จอดรถ	
31	R31	10	1EP1-16	25	ที่จอดรถ	Night Light
32	R32	10	1P1-12	115	ที่จอดรถ	
33	R33	10	1EP1-20	25	ที่จอดรถ	
34	R34	10	1EP1-16	45	ที่จอดรถ	Night Light
35	R35	10	1P1-14	90	ทางเดิน	
36	R36	10	1EP1-14	25	ทางเดิน	
37	R37	10	1P1-2	205	โถงลิฟต์	
38	R38	10	1EP1-10	175	โถงลิฟต์	
39	R39	10	1P1-2	145	โถงลิฟต์	
40	R40	10	1EP1-10	175	โถงลิฟต์	
41	R41	10	1P1-2	260	โถงลิฟต์	
42	R42	10	1P1-4	145	โถงลิฟต์จอดรถ	
43	R43	10	1EP1-10	115	โถงลิฟต์จอดรถ	
44	R44	10	1P1-4	205	โถงลิฟต์จอดรถ	
45	R45	10	1P1-4	290	Lobby	

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 1

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 1LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 1EP1-11

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
46	R46	10	1P1-4	290	Lobby	
47	R47	10	1P1-4	290	Lobby	
48	R48	10	1EP1-10	175	Lobby	
49	R49	10	1EP1-10	175	Lobby	
50	R50	10	1P1-4	345	Lobby	
51	R51	10	1P1-6	435	Lobby	
52	R52	10	1EP1-12	405	Lobby	
53	R53	10	1P1-6	520	Lobby	
54	R54	10	1EP1-12	520	Lobby	
55	R55	10	1P1-6	460	Lobby	
56	R56	10	1EP1-12	115	Lobby	
57	R57	10	1P1-6	460	Lobby	
58	R58	10	1EP1-12	460	Lobby	
59	R59	10	1P1-24	15	ห้องน้ำ	
60	R60	10	1P1-18	175	Canopy	
61	R61	10	1P1-18	115	Canopy	
62	R62	10	1P1-18	290	Canopy	
63	R63	10	-	-	SPARE	
64	R64	10	-	-	SPARE	
65	R65	10	-	-	SPARE	
66	RL1	10	1P2-1	500	ถนนโครงการ	
67	RL2	10	1P2-3	800	ถนนโครงการ	
68	RL3	10	1P2-5	60	วงเวียนหน้าอาคาร	
69	RL4	10	1P2-2	140	กำแพงโครงการ	
70	RL5	10	1P2-2	100	กำแพงโครงการ	
71	RL6	10	1P2-4	120	Landscape	
72	RL7	10	1P2-6	80	Landscape	
73	RL8	10	1P2-4	80	Landscape	
74	RL9	10	1P2-4	100	Landscape	
75	RL10	10	1P2-7	140	Landscape	
76	RL11	10	1P2-9	40	Landscape	
77	RL12	10	1P2-9	150	Landscape	
78	RL13	10	1P2-9	100	Landscape	
79	RL14	10	1P2-9	295	Landscape	
80	RL15	10	1P2-6	210	Landscape	
81	RL16	10	1P2-11	75	Landscape	
82	RS1	10	1P2-8	500	Signage	
83	RS2	10	1P2-8	500	Signage	
84	RS3	10	1P2-8	500	Signage	
85	RS4	10	1P2-10	500	Signage	
86	RS5	10	1P2-10	500	Signage	
87	RS6	10	1P2-10	500	Signage	
88	RS7	10	1P2-12	500	Signage	
89	RS8	10	1P2-12	500	Signage	
90	RS9	10	1P2-13	500	Signage	

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 1

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 1LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 1EP1-11

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
91	RS10	10	1P2-13	500	Signage	
92	RS11	10	1P2-15	500	Signage	
93	RS12	10	1P2-17	500	Signage	
94						
95						
96						
97						
98						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 2

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 2LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 2EP1-11

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	2P1-2	45	ทางเดิน	
2	R2	10	2EP1-4	25	ทางเดิน	
3	R3	10	2EP1-10	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	2EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	2P1-8	270	ที่จอดรถ	
6	R6	10	2EP1-8	90	ที่จอดรถ	
7	R7	10	2P1-8	205	ที่จอดรถ	
8	R8	10	2P1-8	70	ที่จอดรถ	
9	R9	10	2EP1-10	45	ที่จอดรถ	Night Light
10	R10	10	2P1-10	250	ที่จอดรถ	
11	R11	10	2EP1-8	90	ที่จอดรถ	
12	R12	10	2P1-10	70	ที่จอดรถ	
13	R13	10	2EP1-10	45	ที่จอดรถ	Night Light
14	R14	10	2P1-10	90	ที่จอดรถ	
15	R15	10	2EP1-8	25	ที่จอดรถ	
16	R16	10	2EP1-10	25	ที่จอดรถ	Night Light
17	R17	10	2P1-8	45	ที่จอดรถ	
18	R18	10	2EP1-8	25	ที่จอดรถ	
19	R19	10	2EP1-10	25	ที่จอดรถ	Night Light
20	R20	10	2P1-10	45	ที่จอดรถ	
21	R21	10	2P1-10	90	ที่จอดรถ	
22	R22	10	2EP1-8	25	ที่จอดรถ	
23	R23	10	2EP1-10	25	ที่จอดรถ	Night Light
24	R24	10	2P1-8	45	ที่จอดรถ	
25	R25	10	2EP1-8	25	ที่จอดรถ	
26	R26	10	2EP1-10	25	ที่จอดรถ	Night Light
27	R27	10	2P1-10	45	ที่จอดรถ	
28	R28	10	2P1-4	60	ห้องน้ำ	
29	R29	10	-	-	SPARE	
30	R30	10	-	-	SPARE	
31	R31	10	-	-	SPARE	
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 3

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 3LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 3EP1-7

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	3P1-2	90	โถงลิฟต์, ทางเดิน	
2	R2	10	3EP1-4	45	โถงลิฟต์, ทางเดิน	
3	R3	10	3EP1-8	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	3EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	3P1-6	360	ที่จอดรถ	
6	R6	10	3EP1-6	115	ที่จอดรถ	
7	R7	10	3P1-8	115	ที่จอดรถ	
8	R8	10	3P1-6	250	ที่จอดรถ	
9	R9	10	3EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
10	R10	10	3P1-10	250	ที่จอดรถ	
11	R11	10	3EP1-6	135	ที่จอดรถ	
12	R12	10	3P1-10	225	ที่จอดรถ	
13	R13	10	3P1-10	115	ที่จอดรถ	
14	R14	10	3EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
15	R15	10	3P1-10	90	ที่จอดรถ	
16	R16	10	3EP1-6	25	ที่จอดรถ	
17	R17	10	3EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	3P1-8	45	ที่จอดรถ	
19	R19	10	3EP1-6	25	ที่จอดรถ	
20	R20	10	3EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
21	R21	10	3P1-10	45	ที่จอดรถ	
22	R22	10	3P1-10	90	ที่จอดรถ	
23	R23	10	3EP1-6	25	ที่จอดรถ	
24	R24	10	3EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
25	R25	10	3P1-8	45	ที่จอดรถ	
26	R26	10	3EP1-6	25	ที่จอดรถ	
27	R27	10	3EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
28	R28	10	3P1-10	45	ที่จอดรถ	
29	R29	10	3P1-10	90	ที่จอดรถ	
30	R30	10	-	-	SPARE	
31	R31	10	-	-	SPARE	
32	R32	10	-	-	SPARE	
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 4

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 4LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 4EP1-7

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	4P1-2	90	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
2	R2	10	4EP1-4	45	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
3	R3	10	4EP1-8	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	4EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	4P1-6	135	ที่จอดรถ	
6	R6	10	4EP1-6	45	ที่จอดรถ	
7	R7	10	4P1-6	70	ที่จอดรถ	
8	R8	10	4P1-6	70	ที่จอดรถ	
9	R9	10	4P1-6	250	ที่จอดรถ	
10	R10	10	4EP1-6	190	ที่จอดรถ	
11	R11	10	4P1-6	90	ที่จอดรถ	
12	R12	10	4EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
13	R13	10	4P1-8	250	ที่จอดรถ	
14	R14	10	4EP1-6	115	ที่จอดรถ	
15	R15	10	4P1-8	115	ที่จอดรถ	
16	R16	10	4P1-8	205	ที่จอดรถ	
17	R17	10	4EP1-8	45	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	4P1-10	250	ที่จอดรถ	
19	R19	10	4EP1-6	135	ที่จอดรถ	
20	R20	10	4P1-10	225	ที่จอดรถ	
21	R21	10	4P1-10	115	ที่จอดรถ	
22	R22	10	4EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
23	R23	10	4P1-10	90	ที่จอดรถ	
24	R24	10	4EP1-6	25	ที่จอดรถ	
25	R25	10	4EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
26	R26	10	4P1-8	45	ที่จอดรถ	
27	R27	10	4EP1-6	25	ที่จอดรถ	
28	R28	10	4EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
29	R29	10	4P1-10	45	ที่จอดรถ	
30	R30	10	4P1-10	90	ที่จอดรถ	
31	R31	10	4EP1-6	25	ที่จอดรถ	
32	R32	10	4EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
33	R33	10	4P1-8	45	ที่จอดรถ	
34	R34	10	4EP1-6	25	ที่จอดรถ	
35	R35	10	4EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
36	R36	10	4P1-10	45	ที่จอดรถ	
37	R37	10	4P1-10	90	ที่จอดรถ	
38	R38	10	-	-	SPARE	
39	R39	10	-	-	SPARE	
40	R40	10	-	-	SPARE	
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 5

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 5LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 5EP1-7

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	5P1-2	90	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
2	R2	10	5EP1-4	45	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
3	R3	10	5EP1-12	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	5EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	5P1-6	180	ที่จอดรถ	
6	R6	10	5EP1-10	90	ที่จอดรถ	
7	R7	10	5P1-6	180	ที่จอดรถ	
8	R8	10	5P1-6	115	ที่จอดรถ	
9	R9	10	5P1-6	250	ที่จอดรถ	
10	R10	10	5EP1-10	180	ที่จอดรถ	
11	R11	10	5P1-6	90	ที่จอดรถ	
12	R12	10	5EP1-12	70	ที่จอดรถ	Night Light
13	R13	10	5P1-8	250	ที่จอดรถ	
14	R14	10	5EP1-10	115	ที่จอดรถ	
15	R15	10	5P1-8	115	ที่จอดรถ	
16	R16	10	5P1-8	205	ที่จอดรถ	
17	R17	10	5EP1-12	45	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	5P1-10	250	ที่จอดรถ	
19	R19	10	5EP1-10	135	ที่จอดรถ	
20	R20	10	5P1-10	205	ที่จอดรถ	
21	R21	10	5P1-10	115	ที่จอดรถ	
22	R22	10	5EP1-12	70	ที่จอดรถ	Night Light
23	R23	10	5P1-10	90	ที่จอดรถ	
24	R24	10	5EP1-10	25	ที่จอดรถ	
25	R25	10	5EP1-12	25	ที่จอดรถ	Night Light
26	R26	10	5P1-8	45	ที่จอดรถ	
27	R27	10	5EP1-10	25	ที่จอดรถ	
28	R28	10	5EP1-12	25	ที่จอดรถ	Night Light
29	R29	10	5P1-10	45	ที่จอดรถ	
30	R30	10	5P1-10	90	ที่จอดรถ	
31	R31	10	5EP1-10	25	ที่จอดรถ	
32	R32	10	5EP1-12	25	ที่จอดรถ	Night Light
33	R33	10	5P1-8	45	ที่จอดรถ	
34	R34	10	5EP1-10	25	ที่จอดรถ	
35	R35	10	5EP1-12	25	ที่จอดรถ	Night Light
36	R36	10	5P1-10	45	ที่จอดรถ	
37	R37	10	5P1-10	90	ที่จอดรถ	
38	R38	10	-	-	SPARE	
39	R39	10	-	-	SPARE	
40	R40	10	-	-	SPARE	
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 6

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 6LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 6EP1-7

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	6P1-2	90	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
2	R2	10	6EP1-4	45	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
3	R3	10	6EP1-8	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	6EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	6P1-6	180	ที่จอดรถ	
6	R6	10	6EP1-6	90	ที่จอดรถ	
7	R7	10	6P1-6	180	ที่จอดรถ	
8	R8	10	6P1-6	115	ที่จอดรถ	
9	R9	10	6P1-6	250	ที่จอดรถ	
10	R10	10	6EP1-6	180	ที่จอดรถ	
11	R11	10	6P1-6	90	ที่จอดรถ	
12	R12	10	6EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
13	R13	10	6P1-8	250	ที่จอดรถ	
14	R14	10	6EP1-6	115	ที่จอดรถ	
15	R15	10	6P1-8	115	ที่จอดรถ	
16	R16	10	6P1-8	205	ที่จอดรถ	
17	R17	10	6EP1-8	45	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	6P1-10	250	ที่จอดรถ	
19	R19	10	6EP1-6	135	ที่จอดรถ	
20	R20	10	6P1-10	205	ที่จอดรถ	
21	R21	10	6P1-10	115	ที่จอดรถ	
22	R22	10	6EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
23	R23	10	6P1-10	90	ที่จอดรถ	
24	R24	10	6EP1-6	25	ที่จอดรถ	
25	R25	10	6EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
26	R26	10	6P1-8	45	ที่จอดรถ	
27	R27	10	6EP1-6	25	ที่จอดรถ	
28	R28	10	6EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
29	R29	10	6P1-10	45	ที่จอดรถ	
30	R30	10	6P1-10	90	ที่จอดรถ	
31	R31	10	6EP1-6	25	ที่จอดรถ	
32	R32	10	6EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
33	R33	10	6P1-8	45	ที่จอดรถ	
34	R34	10	6EP1-6	25	ที่จอดรถ	
35	R35	10	6EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
36	R36	10	6P1-10	45	ที่จอดรถ	
37	R37	10	6P1-10	90	ที่จอดรถ	
38	R38	10	-	-	SPARE	
39	R39	10	-	-	SPARE	
40	R40	10	-	-	SPARE	
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 7

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 7LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 7EP1-7

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	7P1-2	90	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
2	R2	10	7EP1-4	45	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
3	R3	10	7EP1-8	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	7EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	7P1-6	180	ที่จอดรถ	
6	R6	10	7EP1-6	90	ที่จอดรถ	
7	R7	10	7P1-6	180	ที่จอดรถ	
8	R8	10	7P1-6	115	ที่จอดรถ	
9	R9	10	7P1-6	250	ที่จอดรถ	
10	R10	10	7EP1-6	180	ที่จอดรถ	
11	R11	10	7P1-6	90	ที่จอดรถ	
12	R12	10	7EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
13	R13	10	7P1-8	250	ที่จอดรถ	
14	R14	10	7EP1-6	115	ที่จอดรถ	
15	R15	10	7P1-8	115	ที่จอดรถ	
16	R16	10	7P1-8	205	ที่จอดรถ	
17	R17	10	7EP1-8	45	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	7P1-10	250	ที่จอดรถ	
19	R19	10	7EP1-6	135	ที่จอดรถ	
20	R20	10	7P1-10	205	ที่จอดรถ	
21	R21	10	7P1-10	115	ที่จอดรถ	
22	R22	10	7EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
23	R23	10	7P1-10	90	ที่จอดรถ	
24	R24	10	7EP1-6	25	ที่จอดรถ	
25	R25	10	7EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
26	R26	10	7P1-8	45	ที่จอดรถ	
27	R27	10	7EP1-6	25	ที่จอดรถ	
28	R28	10	7EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
29	R29	10	7P1-10	45	ที่จอดรถ	
30	R30	10	7P1-10	90	ที่จอดรถ	
31	R31	10	7EP1-6	25	ที่จอดรถ	
32	R32	10	7EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
33	R33	10	7P1-8	45	ที่จอดรถ	
34	R34	10	7EP1-6	25	ที่จอดรถ	
35	R35	10	7EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
36	R36	10	7P1-10	45	ที่จอดรถ	
37	R37	10	7P1-10	90	ที่จอดรถ	
38	R38	10	-	-	SPARE	
39	R39	10	-	-	SPARE	
40	R40	10	-	-	SPARE	
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 8

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 8LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 8EP1-7

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	8P1-2	90	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
2	R2	10	8EP1-4	45	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
3	R3	10	8EP1-8	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	8EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	8P1-6	180	ที่จอดรถ	
6	R6	10	8EP1-6	90	ที่จอดรถ	
7	R7	10	8P1-6	180	ที่จอดรถ	
8	R8	10	8P1-6	115	ที่จอดรถ	
9	R9	10	8P1-6	250	ที่จอดรถ	
10	R10	10	8EP1-6	180	ที่จอดรถ	
11	R11	10	8P1-6	90	ที่จอดรถ	
12	R12	10	8EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
13	R13	10	8P1-8	250	ที่จอดรถ	
14	R14	10	8EP1-6	115	ที่จอดรถ	
15	R15	10	8P1-8	115	ที่จอดรถ	
16	R16	10	8P1-8	115	ที่จอดรถ	
17	R17	10	8EP1-8	45	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	8P1-10	250	ที่จอดรถ	
19	R19	10	8EP1-6	135	ที่จอดรถ	
20	R20	10	8P1-10	205	ที่จอดรถ	
21	R21	10	8P1-10	115	ที่จอดรถ	
22	R22	10	8EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
23	R23	10	8P1-10	90	ที่จอดรถ	
24	R24	10	8EP1-6	25	ที่จอดรถ	
25	R25	10	8EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
26	R26	10	8P1-8	45	ที่จอดรถ	
27	R27	10	8EP1-6	25	ที่จอดรถ	
28	R28	10	8EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
29	R29	10	8P1-10	45	ที่จอดรถ	
30	R30	10	8P1-10	90	ที่จอดรถ	
31	R31	10	8EP1-6	25	ที่จอดรถ	
32	R32	10	8EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
33	R33	10	8P1-8	45	ที่จอดรถ	
34	R34	10	8EP1-6	25	ที่จอดรถ	
35	R35	10	8EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
36	R36	10	8P1-10	45	ที่จอดรถ	
37	R37	10	8P1-10	90	ที่จอดรถ	
38	R38	10	-	-	SPARE	
39	R39	10	-	-	SPARE	
40	R40	10	-	-	SPARE	
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 9

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 9LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 9EP1-7

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	9P1-2	90	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
2	R2	10	9EP1-4	45	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
3	R3	10	9EP1-8	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	9EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	9P1-6	180	ที่จอดรถ	
6	R6	10	9EP1-6	90	ที่จอดรถ	
7	R7	10	9P1-6	180	ที่จอดรถ	
8	R8	10	9P1-6	115	ที่จอดรถ	
9	R9	10	9P1-6	250	ที่จอดรถ	
10	R10	10	9EP1-6	180	ที่จอดรถ	
11	R11	10	9P1-6	90	ที่จอดรถ	
12	R12	10	9EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
13	R13	10	9P1-8	250	ที่จอดรถ	
14	R14	10	9EP1-6	115	ที่จอดรถ	
15	R15	10	9P1-8	115	ที่จอดรถ	
16	R16	10	9P1-8	115	ที่จอดรถ	
17	R17	10	9EP1-8	45	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	9P1-10	250	ที่จอดรถ	
19	R19	10	9EP1-6	135	ที่จอดรถ	
20	R20	10	9P1-10	205	ที่จอดรถ	
21	R21	10	9P1-10	115	ที่จอดรถ	
22	R22	10	9EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
23	R23	10	9P1-10	90	ที่จอดรถ	
24	R24	10	9EP1-6	25	ที่จอดรถ	
25	R25	10	9EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
26	R26	10	9P1-8	45	ที่จอดรถ	
27	R27	10	9EP1-6	25	ที่จอดรถ	
28	R28	10	9EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
29	R29	10	9P1-10	45	ที่จอดรถ	
30	R30	10	9P1-10	90	ที่จอดรถ	
31	R31	10	9EP1-6	25	ที่จอดรถ	
32	R32	10	9EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
33	R33	10	9P1-8	45	ที่จอดรถ	
34	R34	10	9EP1-6	25	ที่จอดรถ	
35	R35	10	9EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
36	R36	10	9P1-10	45	ที่จอดรถ	
37	R37	10	9P1-10	90	ที่จอดรถ	
38	R38	10	-	-	SPARE	
39	R39	10	-	-	SPARE	
40	R40	10	-	-	SPARE	
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 10

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 10LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 10EP1-7

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	10P1-2	90	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
2	R2	10	10EP1-4	45	ทางเดิน, โถงลิฟต์	
3	R3	10	10EP1-8	25	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	10EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
5	R5	10	10P1-4	180	ที่จอดรถ	
6	R6	10	10EP1-6	90	ที่จอดรถ	
7	R7	10	10P1-4	160	ที่จอดรถ	
8	R8	10	10P1-4	115	ที่จอดรถ	
9	R9	10	10P1-4	250	ที่จอดรถ	
10	R10	10	10EP1-6	180	ที่จอดรถ	
11	R11	10	10P1-4	90	ที่จอดรถ	
12	R12	10	10EP1-8	70	ที่จอดรถ	Night Light
13	R13	10	10P1-6	250	ที่จอดรถ	
14	R14	10	10EP1-6	115	ที่จอดรถ	
15	R15	10	10P1-6	115	ที่จอดรถ	
16	R16	10	10P1-6	115	ที่จอดรถ	
17	R17	10	10EP1-8	45	ที่จอดรถ	Night Light
18	R18	10	10P1-8	250	ที่จอดรถ	
19	R19	10	10EP1-6	115	ที่จอดรถ	
20	R20	10	10P1-8	205	ที่จอดรถ	
21	R21	10	10EP1-8	45	ที่จอดรถ	Night Light
22	R22	10	10P1-8	90	ที่จอดรถ	
23	R23	10	10EP1-6	25	ที่จอดรถ	
24	R24	10	10EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
25	R25	10	10P1-6	45	ที่จอดรถ	
26	R26	10	10EP1-6	25	ที่จอดรถ	
27	R27	10	10EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
28	R28	10	10P1-8	90	ที่จอดรถ	
29	R29	10	10EP1-6	25	ที่จอดรถ	
30	R30	10	10EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
31	R31	10	10P1-6	45	ที่จอดรถ	
32	R32	10	10EP1-6	25	ที่จอดรถ	
33	R33	10	10EP1-8	25	ที่จอดรถ	Night Light
34	R34	40	10P1-12	8,000	Signage Lighting (TBB)	
35	R35	10	-	-	SPARE	
36	R36	10	-	-	SPARE	
37						
38						
39						
40						
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 11

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 11LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 11EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	11P1-2	55	ทางเดิน	
2	R2	10	11EP1-4	15	ทางเดิน	
3	R3	10	11EP1-8	40	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	11P1-2	45	โถงลิฟต์โดยสาร	
5	R5	10	11P1-2	75	โถงลิฟต์โดยสาร	
6	R6	10	11EP1-6	15	โถงลิฟต์โดยสาร	
7	R7	10	11EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	11P1-4	300	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	11EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	11P1-6	225	โถงทางเดิน	
11	R11	10	11EP1-10	135	โถงทางเดิน	
12	R12	10	11P1-6	135	โถงทางเดิน	
13	R13	10	11P1-6	45	โถงทางเดิน	
14	R14	10	11EP1-10	25	โถงทางเดิน	
15	R15	10	11P1-6	40	โถงทางเดิน	
16	R16	10	11EP1-10	15	โถงทางเดิน	
17	R17	10	11P1-6	30	โถงทางเดิน	
18	R18	10	11P1-6	30	โถงทางเดิน	
19	R19	10	11EP1-10	15	โถงทางเดิน	
20	R20	10	11P1-6	60	ส่วนรับรองสปก.	
21	R21	10	11P1-6	60	ส่วนรับรองสปก.	
22	R22	10	11EP1-10	60	ส่วนรับรองสปก.	
23	R23	10	11P1-6	90	ส่วนรับรองสปก.	
24	R24	10	11P1-8	100	FAÇADE	
25	R25	10	-	-	SPARE	
26	R26	10	-	-	SPARE	
27	R27	10	-	-	SPARE	
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 12

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 12LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 12EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	12P1-2	45	ทางเดิน	
2	R2	10	12EP1-4	15	ทางเดิน	
3	R3	10	12EP1-6	55	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	12P1-2	60	ทางเดินบริการ	
5	R5	10	12EP1-4	30	ทางเดินบริการ	
6	R6	10	12P1-2	45	โถงลิฟต์โดยสาร	
7	R7	10	12P1-2	60	โถงลิฟต์โดยสาร	
8	R8	10	12EP1-4	30	โถงลิฟต์โดยสาร	
9	R9	10	12EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
10	R10	10	12P1-8	450	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
11	R11	10	12EP1-8	105	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
12	R12	10	12P1-6	135	โถงทางเดิน	
13	R13	10	12P1-6	135	โถงทางเดิน	
14	R14	10	12EP1-10	135	โถงทางเดิน	
15	R15	10	12P1-6	180	โถงทางเดิน	
16	R16	10	12P1-6	180	โถงทางเดิน	
17	R17	10	12P1-6	40	โถงทางเดิน	
18	R18	10	12P1-6	40	โถงทางเดิน	
19	R19	10	12EP1-10	40	โถงทางเดิน	
20	R20	10	12P1-6	40	โถงทางเดิน	
21	R21	10	12P1-6	30	โถงทางเดิน	
22	R22	10	12EP1-10	30	โถงทางเดิน	
23	R23	10	12P1-6	70	โถงทางเดิน	
24	R24	10	12P1-10	150	ระเบียงภายนอก	
25	R25	10	12EP1-16	75	ระเบียงภายนอก	
26	R26	10	12P1-10	100	ระเบียงภายนอก	
27	R27	10	-	-	SPARE	
28	R28	10	-	-	SPARE	
29	R29	10	-	-	SPARE	
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 13

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 13LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 13EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	13P1-2	75	ทางเดิน	
2	R2	10	13EP1-4	30	ทางเดิน	
3	R3	10	13EP1-10	45	ทางเดิน	Night Light
4	R4	10	13P1-2	75	ทางเดิน	
5	R5	10	13EP1-4	30	ทางเดิน	
6	R6	10	13EP1-10	30	ทางเดิน	Night Light
7	R7	10	13P1-2	45	โถงลิฟต์โดยสาร	
8	R8	10	13P1-2	60	โถงลิฟต์โดยสาร	
9	R9	10	13EP1-4	15	โถงลิฟต์โดยสาร	
10	R10	10	13EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
11	R11	10	13P1-4	465	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
12	R12	10	13EP1-12	120	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
13	R13	10	13P1-8	45	โถงต้อนรับ	
14	R14	10	13EP1-14	60	โถงต้อนรับ	
15	R15	10	13P1-8	60	โถงต้อนรับ	
16	R16	10	13P1-8	150	โถง Pre-function	
17	R17	10	13EP1-14	45	โถง Pre-function	
18	R18	10	13EP1-14	45	บันได	
19	R19	10	13P1-8	150	โถง Pre-function	
20	R20	10	13EP1-14	60	โถง Pre-function	
21	R21	10	13EP1-16	60	โถง Pre-function	Night Light
22	R22	10	13P1-12	165	ทางเดิน	
23	R23	10	13EP1-14	60	ทางเดิน	
24	R24	10	13P1-8	120	ทางเดิน	
25	R25	10	13EP1-14	60	ทางเดิน	
26	R26	10	13P1-8	105	ทางเดิน	
27	R27	10	13EP1-14	60	ทางเดิน	
28	R28	10	13P1-8	105	ทางเดิน	
29	R29	10	13EP1-16	75	ทางเดิน	Night Light
30	R30	10	-	-	SPARE	
31	R31	10	-	-	SPARE	
32	R32	10	-	-	SPARE	
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 14

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 14LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 14EP1-15

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	14P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	14EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	14EP1-10	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	14P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	14P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	14EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	14EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	14P1-4	300	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	14EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	14P1-8	190	Façade Lighting	
11	R11	10	14P1-8	100	Façade Lighting	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 15

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 15LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 15EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	15P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	15EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	15EP1-8	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	15P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	15P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	15EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	15EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	15P1-4	300	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	15EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 16

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 16LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 16EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	16P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	16EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	16EP1-8	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	16P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	16P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	16EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	16EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	16P1-4	345	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	16EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 17

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 17LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 17EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	17P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	17EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	17EP1-12	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	17P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	17P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	17EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	17EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	17P1-4	345	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	17EP1-10	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 18

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 18LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 18EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	18P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	18EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	18EP1-8	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	18P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	18P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	18EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	18EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	18P1-4	345	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	18EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 19

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 19LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 19EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	19P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	19EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	19EP1-8	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	19P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	19P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	19EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	19EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	19P1-4	345	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	19EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 20

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 20LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 20EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	20P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	20EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	20EP1-8	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	20P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	20P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	20EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	20EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	20P1-4	345	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	20EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 21

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 21LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 21EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	21P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	21EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	21EP1-8	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	21P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	21P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	21EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	21EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	21P1-4	345	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	21EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 22

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 22LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 22EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	22P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	22EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	22EP1-8	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	22P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	22P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	22EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	22EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	22P1-4	345	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	22EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 23

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 23LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 23EP1-13

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	23P1-2	70	โถงลิฟต์	
2	R2	10	23EP1-4	30	โถงลิฟต์	
3	R3	10	23EP1-8	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	23P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	23P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	23EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	23EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	23P1-6	195	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	23EP1-6	45	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	-	-	SPARE	
11	R11	10	-	-	SPARE	
12	R12	10	-	-	SPARE	
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						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY

LIGHTING CONTROL SCHEDULE

PROJECT NAME : โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ถนนประดิพัทธ์ LOCATION : ห้องไฟฟ้า ชั้น 24

LIGHTING CONTROL PANEL NO. : 24LCP1 MOUNTING : SURFACE

CONNECTED TO : 24EP1-11

ADDRESS	RELAY/DIMMER		CIRCUIT	POWER	DESCRIPTION	REMARK
UNIT NO.	NO.	AMP.	NO.	VA		
1	R1	10	24P1-2	40	โถงลิฟต์	
2	R2	10	24EP1-4	25	โถงลิฟต์	
3	R3	10	24EP1-6	30	โถงลิฟต์	Night Light
4	R4	10	24P1-2	45	โถงลิฟต์	
5	R5	10	24P1-2	60	โถงลิฟต์	
6	R6	10	24EP1-4	30	โถงลิฟต์	
7	R7	10	24EP1-4	45	โถงลิฟต์ดับเพลิง	
8	R8	10	24P1-6	360	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำผู้พิการ	
9	R9	10	24EP1-6	60	ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง	
10	R10	10	24P1-8	135	Façade Lighting	
11	R11	10	RP1-4	190	Façade Lighting	
12	R12	10	RP1-4	190	Façade Lighting	
13	R13	10	RP1-6	90	Façade Lighting	
14	R14	10	RP1-6	90	Façade Lighting	
15	R15	40	RP1-3	8,000	Signage Lighting (TBA)	
16	R16	10	-	-	SPARE	
17	R17	10	-	-	SPARE	
18	R18	10	-	-	SPARE	
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

NOTE

R : SWITCH RELAY

D : DIMMER RELAY