

สัญลักษณ์ งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

สัญลักษณ์	รูปแบบ	รายละเอียด	สัญลักษณ์	รูปแบบ	รายละเอียด
		ระบบไฟฟ้า			
		เซอร์กิตเบรกเกอร์ (CIRCUIT BREAKER)			ดวงไฟป้ายบอกทางหนีไฟ (FIRE EXIT SIGN) หลอด LED พร้อม CHARGER และ BATTERY ชนิดแห้ง ที่สามารถส่องไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ความสว่างและรูปแบบของป้าย ให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉินของ วสท. ฉบับล่าสุด
V		โวลต์มิเตอร์ (VOLTMETER) 0-500V CLASS ±1.5			ดวงไฟแจ้งเตือนภัยฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHT) หลอด LED พร้อม BATTERY ชนิดแห้ง ที่สามารถส่องไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
A		แอมป์มิเตอร์ (AMMETER) CLASS ±1.5			ติดตั้งที่สภาพแวดล้อม 0.20 เมตร หรือตามความเหมาะสม
⊗		สวิตช์เลือกโวลต์ 7 ตำแหน่ง (VOLTMETER SELECTOR SWITCH 7 POSITIONS)			สวิตช์ขั้วเดียว 16A, 250V พร้อมฝาครอบป้องกัน ติดตั้งเรียบผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 1.30 เมตร
⊕		สวิตช์เลือกแอมป์ 4 ตำแหน่ง (AMMETER SELECTOR SWITCH 4 POSITIONS)			สวิตช์เปิด-ปิด 2 ขั้ว 16A, 250V พร้อมฝาครอบป้องกัน ติดตั้งเรียบผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 1.30 เมตร
⊙		ไฟสัญญาณเตือนสีแดง เหลือง และน้ำเงิน (PILOT LAMP-RED, YELLOW AND BLUE COLOUR)			ตัวรับไฟฟ้าเดี่ยว (UNIVERSAL TYPE) ขนาด 16A, 250V โนชดิน พร้อมฝาครอบป้องกันติดตั้งเรียบผนังที่สภาพแวดล้อม 0.20 เมตร
		หม้อแปลงกระแส (CURRENT TRANSFORMER)			ตัวรับไฟฟ้าคู่ (UNIVERSAL TYPE) ขนาด 16A, 250V โนชดิน พร้อมฝาครอบป้องกันติดตั้งเรียบผนัง สูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ
PM		อุปกรณ์แสดงผลแบบดิจิทัล (DIGITAL POWER METER)			หลักระบายดิน COPPER BOND ใต้ชั้นมาตรฐาน UL ขนาด #5/8 นิ้ว ยาว 3.00 เมตร
PF		อุปกรณ์ควบคุมและแสดงผลค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (POWER FACTOR CONTROLLER WITH POWER FACTOR METER)			สายตัวนำล่อฟ้า หรือ สายตัวนำลงดิน หรือ รางสายดิน ชนิดทองแดงตีเกลียวเกลียวเดียว หรือตามที่กำหนดในแบบ
		อุปกรณ์ตัดต่อคาปาซิเตอร์ขั้วคู่ระบบ (CAPACITOR MAGNETIC CONTACTOR)			สัญลักษณ์แสดงขั้วสายไฟฟ้าดินขึ้น, ดินลง
		คาปาซิเตอร์ (CAPACITOR BANK)			สัญลักษณ์แสดงขั้วสายไฟฟ้าดินต่อใบ
MDBxx		ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (MAIN DISTRIBUTION BOARD : MDB) ตั๋วพื้น (ยกเว้นกรณีติดตั้งสูง 0.10 เมตร)			วงจรรองย (HOME RUN) ; xx/Lxx หมายถึง หมายเลขวงจรรองย/ชื่อแผงย่อย
DBxx		แผงจ่ายไฟห้อง (DISTRIBUTION BOARD) ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงส่วนบนสุด หรือตามความเหมาะสม			
LxxExx		แผงสวิตช์ติดตั้งโดยยึดหรือแขวนลอย ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงส่วนบนสุด หรือตามความเหมาะสม			
Pxx		แผงสวิตช์ติดตั้งที่ผนัง ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงส่วนบนสุด หรือตามความเหมาะสม			
LxxExx		แผงสวิตช์ติดตั้งโดยยึดหรือแขวนลอยระบบปรับอากาศ ติดตั้งสูงจากพื้น 2.00 เมตร ถึงส่วนบนสุด หรือตามความเหมาะสม (โดยผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ)			ระบบโทรศัพท์-คอมพิวเตอร์ (TELECOMMUNICATION SYSTEM)
DB		เซอร์กิตเบรกเกอร์พร้อมกล่องใส่มี NEUTRAL และ GROUND BUSBAR ติดตั้งสูงจากพื้น 1.50 เมตร หรือตามความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน			แผงกระจายย่อย (DISTRIBUTION RACK) ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80-2.00 เมตร หรือตามความเหมาะสม
		โคมไฟติดดอแบบกล่องเหล็ก (BATTEN LUMINAIRE) หลอด LED TUBE ไม่เกิน 10 วัตต์ แสงอุณหภูมิ ความสว่างไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน			ตัวรับสัญญาณโทรศัพท์-คอมพิวเตอร์ RJ45 CAT 6 พร้อมฝาครอบป้องกัน ติดตั้งเรียบผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร
		มุมแสงไม่น้อยกว่า 150 องศา ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 ตัวประกอบกำลัง (PF) ≥ 0.9 อายุการใช้งาน ≥ 30,000 ชั่วโมง			
		โคมไฟติดดอแบบกล่องเหล็ก (BATTEN LUMINAIRE) หลอด LED TUBE ไม่เกิน 20 วัตต์ แสงอุณหภูมิ ความสว่างไม่น้อยกว่า 2,000 ลูเมน			ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM)
		มุมแสงไม่น้อยกว่า 150 องศา ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 ตัวประกอบกำลัง (PF) ≥ 0.9 อายุการใช้งาน ≥ 30,000 ชั่วโมง			FIRE ALARM CONTROL PANEL ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80 เมตร
		โคมไฟติดดอแบบกล่องเหล็กแบบ V-SHAPE ติดดอ หลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 2-20 วัตต์ แสงอุณหภูมิ ความสว่างไม่น้อยกว่า 2x2,000 ลูเมน			ANODIZED GRAPHIC ANNUNCIATOR ขนาด A3 (โดยประมาณ) ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80 เมตร
		มุมแสงไม่น้อยกว่า 150 องศา ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 ตัวประกอบกำลัง (PF) ≥ 0.9 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง			FIRE ALARM TERMINAL BOX ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80 เมตร
		โคมไฟฝังฝ้าแบบมีตะแกรงกรองแสงและสะท้อนแสงอลูมิเนียม (ALUMINUM LOUVER LUMINAIRE) ขนาด 295x1197 มม. หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต			FIXED TEMPERATURE HEAT DETECTOR ติดเพดาน
		แผ่นเหล็กกันไฟไม่น้อยกว่า 0.60 มม. แผ่นสะท้อนแสงด้านข้างทำด้วยวัสดุสังเคราะห์การสะท้อนไม่น้อยกว่า 87% ในแนวตั้งและแนวนอน (CROSS BLADE)			PHOTO-ELECTRIC SMOKE DETECTOR ติดเพดาน
		ชนิดอลูมิเนียมแบบรีวี จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง จำนวนช่องความยาว 2 ช่อง ตัวตะแกรงสะท้อนแสงด้วยอลูมิเนียมชนิดทนไฟหรืออลูมิเนียมชนิดทนความร้อน			MANUAL PULL STATION (DUAL ACTION) ติดตั้งสูงจากพื้น 1.50 เมตร
		หลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 2-20 วัตต์ แสงอุณหภูมิ ความสว่างไม่น้อยกว่า 2x2,000 ลูเมน มุมแสงไม่น้อยกว่า 150 องศา ความถูกต้องของสี			ALARM BELL #6 นิ้ว ติดตั้งที่สภาพแวดล้อม 0.20 เมตร
		ไม่น้อยกว่า 80 ตัวประกอบกำลัง (PF) ≥ 0.9 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง			FIRE STROBE LIGHT ติดตั้งที่สภาพแวดล้อม 0.20 เมตร
		โคมไฟ DOWNLIGHT ชนิดเงาเงิน ขนาด ≥ 100 มม. มีขั้วต่อสายดิน หลอด LED BULB ชนิด E27 ขนาดไม่เกิน 10 วัตต์ WARM WHITE ความสว่าง			
		ไม่น้อยกว่า 800 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง			ระบบป้องกันฟ้าผ่า
		โคมไฟ DOWNLIGHT ชนิดเงาเงิน ขนาด ≥ 125 มม. มีขั้วต่อสายดิน หลอด LED BULB ชนิด E27 ขนาดไม่เกิน 13 วัตต์ WARM WHITE ความสว่าง			ALUMINIUM TEST BOX ชนิดติดตั้ง หรือ ฝังเรียบผนังพื้น ตามความเหมาะสม
		ไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง			GROUND PIT
		โคมไฟ DOWNLIGHT ชนิดเงาเงิน ขนาด ≥ 125 มม. มีขั้วต่อสายดิน หลอด LED BULB ชนิด E27 ขนาดไม่เกิน 14 วัตต์ WARM WHITE ความสว่าง			หลักระบายดิน COPPER BOND ใต้ชั้นมาตรฐาน UL ขนาด #5/8 นิ้ว ยาว 3.00 เมตร
		ไม่น้อยกว่า 1,300 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง			
		โคมไฟ DOWNLIGHT ชนิดเงาเงิน ขนาด ≥ 125 มม. มีขั้วต่อสายดิน หลอด LED BULB ชนิด E27 ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์ WARM WHITE ความสว่าง			
		ไม่น้อยกว่า 1,700 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง			
		โคมไฟ DOWNLIGHT ชนิดเงาเงิน ขนาด ≥ 200 มม. มีขั้วต่อสายดิน หลอด DIMMABLE LED PAR38 ขนาดไม่เกิน 21 วัตต์ WARM WHITE			
		ความสว่างไม่น้อยกว่า 1,100 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง			
		โคมไฟ DOWNLIGHT ขนาด ≥ 200 มม. ชนิดมีแผงกระจายแสงด้านหน้า ตัวตะแกรงกระจายแสงชนิดอลูมิเนียมหรืออลูมิเนียมเคลือบ มีขั้วต่อสายดิน			
		หลอด LED ขนาดไม่เกิน 16 วัตต์ COOL WHITE หรือ WARM WHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 1,500 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80			
		อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง			
		ดวงโคมไฟห้อง UP/DOWN LIGHT IP65 ตัวโคมชนิด DIE-CAST ALUMINIUM สีชนิด POLYESTER POWDER COAT หลอด LED ขนาดไม่เกิน 30 วัตต์			
		WARMWHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 1,400 ลูเมน อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง			
		โคมไฟ LED FLOODLIGHT ปรับมุมได้ ตัวโคมชนิดโลหะ กระดาษชนิดทนความร้อน IP65 หลอด LED ขนาดไม่เกิน 35 วัตต์ COOL WHITE			
		ความสว่างไม่น้อยกว่า 2,500 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 70 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง			

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ
อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน
อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

วิศวกรไฟฟ้า	ประสิทธิ์ วัฒนา <i>[Signature]</i>	วิศวกร
	อชิรพร พงษ์ภวรัตน์ <i>[Signature]</i>	วิศวกร
	-	วิศวกร
	ประสิทธิ์ วัฒนา <i>[Signature]</i>	กลุ่มงานฯ
เขียนแบบ	อชิรพร พงษ์ภวรัตน์ <i>[Signature]</i>	ช่างเขียนแบบ
	นพชัช คำตั้ง <i>[Signature]</i>	ช่างเขียนแบบ
	-	งานเขียนแบบ
สำรวจวัด	-	ช่างสำรวจ
	-	งานสำรวจ

วิศวกรเขียนบัญชี *[Signature]*

ผู้อำนวยการสำนัก *[Signature]*

อนุมัติ *[Signature]* อธิปติ

แสดงแบบ

สัญลักษณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 60001
วันที่	6/ค.ค./59	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	แสดงแบบ	EE-02	21

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดที่ 1 ขอบข่ายทั่วไป

- ขอบเขตความรับผิดชอบ
 - ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้อื่น ๆ ทั้งหมด ให้เป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนดของสัญญา
 - ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดแบบอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ตามความเห็นชอบของผู้รับจ้าง ในกรณีที่มีจำเป็นต้องจัดทำวัสดุอุปกรณ์ประกอบติดตั้งเพิ่มเติม เพื่อใช้งานระบบไฟฟ้าและสื่อสารเรียบร้อยแล้วและนับเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- วัสดุและอุปกรณ์
 - วัสดุอุปกรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบนั้น ต้องเป็นของใหม่และคุณภาพดีซึ่งหากก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่เชื่อถือได้จากผู้ผลิตและผู้จำหน่ายและผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างและ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์เสนอให้ผู้รับจ้างตรวจสอบแล้ว เมื่อได้ตรวจสอบแล้วจึงดำเนินการติดตั้ง
- การเสนอขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์
 - ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดสรุปรายการวัสดุอุปกรณ์ที่เสนอขออนุมัติ โดยระบุชนิด ขนาด และจำนวนตามข้อกำหนด พร้อมจัดทำรายการเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่เสนอกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดในแบบรายการ
 - ทำเครื่องหมายระบุข้อความที่อ้างอิงในเอกสารแนบแสดงชื่อให้ชัดเจน และประทับตราหรือลงนามรับรองในเอกสารทุกแผ่น
 - วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้รับจ้างหรือตัวแทนผู้รับจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง เมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างต้องส่งชื่อวัสดุอุปกรณ์ที่นำดี เพื่อให้ทันต่อแผนงานการติดตั้ง หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยไม่ได้มีการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งหมดตามค่าจ้างของผู้รับจ้าง
 - วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ย่ออยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง กรณีที่วัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ไม่ดีคุณภาพ และหรือการติดตั้งไม่เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตหรือตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขให้ใช้งานได้สมบูรณ์ตามข้อกำหนดทุกประการ โดยอาจเป็นการขยายระยะเวลาก่อสร้างหรือคืนราคาเพิ่มก็ได้
 - วัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและสื่อสารที่ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติ เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วให้ชัดเจนแล้ว ณ สถานที่ก่อสร้าง ดังนี้
 - 3.4.1 ทรอยส์สายไฟฟ้า กล่องต่อสาย และอุปกรณ์ประกอบอื่น
 - 3.4.2 รางเดินสาย รางเดินเบ็ด และอุปกรณ์ประกอบ
 - 3.4.3 สายไฟฟ้า บทที่สาย อุปกรณ์ต่อสาย
 - 3.4.4 ตัวถังตู้ไฟฟ้าและอุปกรณ์
 - 3.4.5 สวิตช์และตู้รับไฟฟ้า
 - 3.4.6 สายยึดรั้วไฟฟ้า
 - 3.4.7 เต้ารับรั้วไฟฟ้า
 - 3.4.8 สายสัญญาณคอมพิวเตอร์
 - 3.4.9 เต้ารับคอมพิวเตอร์
 - 3.4.10 สายสัญญาณระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - 3.4.11 อื่น ๆ ตามแบบ หรือตามที่ผู้รับจ้างเห็นสมควร

- การเขียนแบบวัสดุและอุปกรณ์
 - 4.1 ในกรณีที่ผู้รับจ้างขอใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าหรือเขียนแบบวัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะไว้ใหญ่เกินไปผู้รับจ้างต้องเขียนแบบหรือเขียนแบบวัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะไว้ 3 คน ซึ่งผู้รับจ้างต้องส่งแบบหรือเขียนแบบของวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้ผู้รับจ้างพิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
 - 4.2 ผู้รับจ้างสามารถยื่นข้อแก้ไขวัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ หากผู้รับจ้างไม่มีเหตุผลเพียงพอในการขอเขียนแบบ
 - 4.3 ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น หรือขยายระยะเวลาสัญญาเมื่อไม่เนื่องจากการทำงาน
 - 4.4 ผู้รับจ้างต้องแจ้งเขียนแบบรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์ ผลการทดสอบ การเขียนแบบราคา การรับประกันคุณภาพ และอื่น ๆ ตามที่ผู้รับจ้างกำหนด เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้รับจ้าง หากผู้รับจ้างเห็นว่าเป็นต้องมีการทดสอบก่อนเขียนแบบคุณภาพที่วัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดำเนินการนี้ การยื่นเสนอขอเขียนแบบดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องส่งดำเนินการโดยดำเนินการในเวลาที่เหมาะสมที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพิจารณา และระยะเวลาในการส่งชื่อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้ทำการก่อสร้างแล้วเสร็จทันตามสัญญา

- มาตรฐานการติดตั้ง
 - การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสารให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องดังนี้
 - 5.1 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - 5.2 มาตรฐานอาคารชั่วคราวสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - 5.3 มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและเดินไฟฟ้าภายในอาคารของเงิน ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - 5.4 มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - 5.5 มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่า ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - 5.6 มาตรฐานผู้ให้บริการระบบรั้วไฟฟ้า
 - 5.7 อื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบรายการ
 - วัสดุไฟฟ้าที่ผู้รับจ้างเสนอใช้ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือมีคุณสมบัติที่เทียบเท่าวัสดุไฟฟ้าที่ผู้รับจ้างเสนอใช้
 - ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อวัสดุไฟฟ้าที่ตนเสนอใช้ให้ผู้รับจ้างพิจารณา ส่วนวัสดุไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง หรือที่ได้รับอนุญาตประกอบอาชีพ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ตามคุณสมบัติที่กำหนดในแบบรายการข้อกำหนดของสัญญา
 - ช่างฝีมือ
 - 7.1 ผู้รับจ้างต้องจ้างช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขาที่มีเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง
 - 7.2 เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้าภายในอาคาร
 - แบบทำงาน (Shop Drawing)
 - 8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบทำงาน (Shop Drawing) ซึ่งรายละเอียดเป็นไปตามรูปแบบของสัญญา เสนอขออนุมัติจากผู้รับจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง
 - 8.2 แบบทำงาน (Shop Drawing) ให้แสดงรายละเอียดการติดตั้งที่สามารถใช้เป็นแบบสำหรับทำงาน ตรวจสอบ และทดสอบได้ โดยแสดงเส้นทางการเดินสายอย่างชัดเจน สายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยให้ระบุขนาด ชนิด รหัสสี จำนวนของท่อและสาย และอื่น ๆ ตามข้อกำหนด

- ขนาดส่วนทำงาน (Shop Drawing) ให้เป็นไปตามแบบสัญญา หรือตามที่ผู้รับจ้างเห็นชอบ หากจำเป็นต้องจัดทำแบบขยายให้พิจารณาตามความเหมาะสม
- ทึบกระดาน (Tile Block) ให้แสดงรายละเอียดข้อกำหนดการ เชื่อมต่อโครงงาน หน่วยงานผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างหรือช่าง หรือสื่อสารไฟฟ้า และ/หรือผู้ยื่นรายละเอียดของแบบร่าง รายละเอียดการติดตั้งแบบ แผ่นดี และจำนวนแผ่นรวม เป็นอย่างน้อย
- ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติแบบทำงาน (Shop Drawing) พร้อมรายละเอียด จำนวน 1 ชุด เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วให้ส่งแบบร่างผู้รับจ้าง จำนวน 3 ชุด
- แบบติดตั้งจริง (As built Drawing)
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบติดตั้งจริง (As built Drawing) พร้อมการส่งมอบแบบร่างสุดท้าย จำนวน 3 ชุด พร้อม Soft File (DWG และ PDF)
- แบบติดตั้งจริง (As built Drawing) ต้องเป็นแบบที่ได้รับการตรวจสอบและลงนามรับรองจากสถาปนิก และ/หรือวิศวกร และ/หรือผู้ยื่นรายละเอียดของแบบร่าง โดยผ่านการตรวจสอบและลงนามรับรองจากผู้รับจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว
- ป้ายชื่อ
 - ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อแบบพลาสติก หรือแบบอื่นที่ทนแดดทนน้ำ ติดตั้งที่อุปกรณ์ต่างๆ ตามที่กำหนด และสามารถมองเห็นได้ชัดเจน
- หนังสือมอบแฉกการมอบหมาย
 - ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหนังสือมอบหมายในการใช้งานและการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ พร้อมการส่งมอบแบบร่างสุดท้าย จำนวน 3 ชุด และจัดฝึกอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานและดูแลอุปกรณ์ได้
- การทดสอบ
 - ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและสื่อสารทั้งหมด โดยผู้รับจ้างหรือตัวแทนสถาปนิกและรายละเอียดที่กำกับดูแล หรือส่งมอบเอกสารรายงานผลการทดสอบที่ลงนามโดยวิศวกรในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องเขียนค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด
- การรับประกัน
 - 13.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันการปฏิบัติงานของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับตั้งแต่วันที่มอบงานวัสดุสุดท้าย ในระยะเวลาประกันนี้ ถ้าหากวัสดุอุปกรณ์ใดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้โดยเร็ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องเขียนค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมด
 - 13.2 กรณีมีรายละเอียดข้อกำหนดอื่นที่แตกต่าง และรายการประกอบแบบ ได้กำหนดระยะเวลาการรับประกันวัสดุอุปกรณ์บางรายการแล้ว ให้เป็นไปตามข้อกำหนดนั้น ทั้งนี้ ระยะเวลาการรับประกันต้องไม่น้อยกว่า 2 ปี
- การประสานงานและค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า
 - 14.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการเป็นตัวแทนผู้รับจ้าง เพื่อดำเนินการขอใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า
 - 14.2 ค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า เช่น ค่าธรรมเนียมการติดตั้งมิเตอร์ ค่าธรรมเนียมการเดินสายไฟฟ้า ค่าส่งมอบสาย และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามที่ระบุขอบเขตไว้ในแบบที่การไฟฟ้า เรียกเก็บ เป็นภาระของผู้รับจ้าง
 - 14.3 วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า เช่น สายดิน สายแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้า
- การประสานงานกับผู้ให้บริการระบบรั้วไฟฟ้า
 - ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการเป็นตัวแทนผู้รับจ้างติดต่อกับผู้ให้บริการระบบรั้วไฟฟ้า เพื่อดำเนินการให้ระบบรั้วไฟฟ้าสามารถใช้งานได้ โดยค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระตามอัตราผู้เขียนแบบเสนอให้ผู้รับจ้างพิจารณา เป็นภาระของผู้รับจ้าง

หมวดที่ 2 แผงสวิตช์เกียร์แรงสูง (SF6-Gas Insulated Switchgear : RMU)

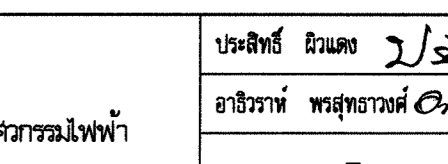
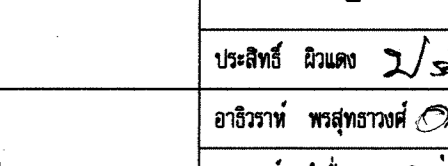
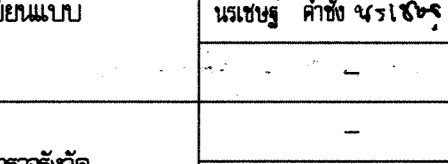
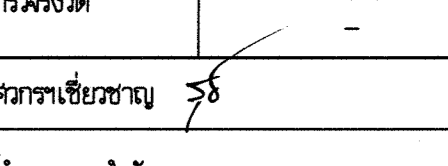
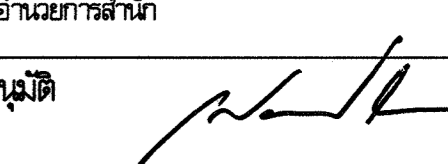
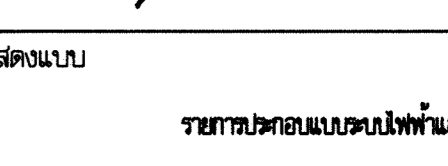
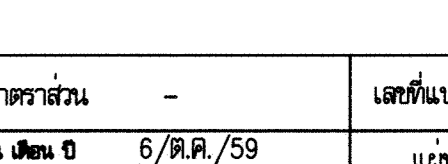
- ความถี่ของสวิตช์เกียร์แรงสูง
 - (1) ผู้รับจ้างจัดหา ติดตั้ง และทดสอบแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง 24 KV SF6-Gas Insulated Switchgear ชนิดกึ่งมอดูลาร์ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น
 - (2) แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง ต้องใช้ตามข้อกำหนดระบบไฟฟ้า 12 KV หรือ 22 KV หรือ 24 KV 3 เฟส 3 สาย 50 เฮิร์ต
 - (3) แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62271-200
 - (4) มีผลงานการติดตั้งใช้งานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้ว พร้อมแสดงหลักฐานรับรอง
 - (5) มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยและมีการให้บริการหลังการขาย
 - (6) ติดตั้งในตู้กันชื้น ELECTRO GALVANIZED STEEL SHEET ว่างบนฐานคอนกรีต
 - (7) ติดตั้งภายในห้องปรับอากาศ ตามแบบร่างแบบ
- พิกัดของแผงสวิตช์
 - (1) Rated Voltage 24 kV
 - (2) Rated Impulse Withstand Voltage 125 kV peak
 - (3) Rate Power Frequency Withstand Voltage 50 kV
- For Cable Feeder
 - (1) Rated Normal Current 600 A
 - (2) Rated Short Time Current (1 sec.)-at 12/24 KV 16/8 kA
 - (3) Rated Short Circuit Making Current at 12/24 KV 40/20 kA
- For Transformer Feeder
 - (1) Rated Normal Current 200 A
 - (2) Rated Breaking Capacity at 12/24 KV 16/8 kA
- การออกแบบและการสร้าง
 - (1) แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง Ring main unit ต้องเป็นแบบ Self-supported, floor mounted type, Non-extensible หรือ Extensible type หรือ ตามที่ระบุในแบบ ประกอบด้วย Cable feeder 2 ชุด หรือตามที่ระบุในแบบ และ Transformer feeder 1 ชุด หรือ 2 ชุด ตามที่ระบุในแบบ
 - (2) เป็นชนิด Metal Enclosed Type Hermetically Sealed In SF6-Filled Container and completely independence from atmospheric influence มีอัตราีการป้องกันเป็น IP65 หรือดีกว่า บรรจุสายดินให้เป็นมาตรฐาน เพื่อความปลอดภัยอย่างสมบูรณ์
 - (3) พื้นผิวที่เป็นโลหะทั้งหมดของแผงสวิตช์ต้องผ่านการทาสีป้องกันสนิมและป้องกันกาการกัดกร่อนแล้วผลิตตามมาตรฐานของผู้ผลิต

- Switch container ต้องเป็น Gas tight และเชิงแรงยกที่คงทนแข็งแรงทนทาน ชนิดใช้แก๊สและต้องมีการแก๊สตามขนาดผู้ผลิต
- Switch สำหรับ Cable feeder ต้องเป็นชนิด On load type ทำงานแบบ Manual operate และมี Mechanical switch position indicator เพื่อแสดงสถานะของสวิตช์ด้วย Earthing Switch ต้องมี Mechanical switch position indicator ด้วยเช่นกัน และมีค่า Rated short circuit making current ไม่ต่ำกว่า 40 kA Peak และสามารถมองเห็นสถานะเมื่อ Close ได้ชัดเจน
- Transformer feeder ที่ใช้ SF6 เซอร์คิตเบรกเกอร์ สามารถป้องกัน Phase to phase faults และ Earth faults ได้ ในส่วนของ Protection Relay เป็นแบบไม่ต้องอาศัย Power supply จากภายนอกและสามารถปรับค่าได้
- หลักการ Interlock และ Padlock
 - Cable feeder switch กับ Earthing switch และ Transformer feeder switch กับ Earthing switch ต้องมีหลักการ Interlock เพื่อไม่ให้สับ Switch กับ Earthing switch ได้พร้อมกัน และมีเมื่อสับ Switch แล้ว ต้องมีหลักการ Interlock แบบ Natural Interlocking เพื่อให้สับ Feeder switch กับ Earthing switch ได้พร้อมกัน และมี 3 Position switch
 - Switch และ Earthing switch แต่ละชุดต้องมี Padlock เพื่อสามารถ Lock ให้อยู่ในตำแหน่ง " เปิด " หรือ " ปิด " เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการใช้งานผิดพลาด
- ต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับ Cable connection ซึ่งมีความปลอดภัย
 - ต้องมี Cable compartment แยกเป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และต้องสามารถป้องกันแรงดัน หรือคลื่นสั่นสะเทือนต่างๆได้ Cable compartment connection เป็นชนิดที่สามารถเชื่อมต่อได้โดยไม่ต้องมีแรงดัน
 - Cable connection ต้องเป็นชนิดที่สามารถ Disconnection และ Reconnection ได้ โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับ Connection system โดยที่ไม่มีโครงเป็นชนิด Bolt-on elbow type Connection สำหรับ Switch 630 A และ Plug-in elbow type connection สำหรับ Switch 200 A, 400 A
 - Cable connection system ต้องเหมาะสมกับการใช้งานกับสาย Cable ในขนาด 22KV หรือ 24KV สายตัวนำทองแดง Single core ทุติยกรรม XLPE มี Copper wire screen และ PE Jacket
- ต้องติดตั้ง Voltage indicator lamp ในแต่ละเฟสของสายอิน
- ต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ อย่างน้อยดังนี้
 - Fault indicators สำหรับแต่ละเฟสของ Incoming feeder แบบ Digital สามารถตรวจสอบ Load ได้
 - ตำแหน่งการติดตั้งของ Indicators ควรติดตั้งของแผงสวิตช์ โดยที่ไม่มีค่า Trip current เป็น 200 A-800 A หรือตามข้อกำหนด การทดสอบ สามารถ Reset ตัวเองได้
 - มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทดสอบสายไฟฟ้าที่ตำแหน่ง Earthing bar โดยไม่จำเป็นต้องปลดสายไฟในขณะอยู่บนตำแหน่ง Earth
 - มี Pressure Gauge ตรวจสอบสภาพของ Gas Density ว่าจะอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานหรือไม่

- ภายในแผงสวิตช์ต้องติดตั้ง Earthing point อย่างน้อย 2 จุด ทำจากวัสดุที่เป็นสนิม
- ต้องมีแผงสวิตช์ติดตั้งในตู้ที่หรืออุปกรณ์เพื่อป้องกันภายนอกเพื่อความปลอดภัยในการขยาย
- ต้องติดตั้ง SF6 Gas อย่างพอเพียงสำหรับการใช้งาน รวมถึง Cable sealing end material และอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งและการใช้งาน
- ต้องติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง การใช้งานภาคและการบำรุงรักษา ตลอดจนการทดสอบภาคต่างๆ
- ผลิตภัณฑ์ : ABB, EATON, LUCY, ORMAZABAL, SCHNEIDER, SIEMENS

หมวดที่ 3 หม้อแปลงชนิดแช่ในน้ำมัน (Oil Immersed Transformer)

- ข้อกำหนดทั่วไป
 - หม้อแปลงต้องเป็นของใหม่และคุณภาพดีซึ่งหากก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บหรือชำรุดหรือเปลี่ยนมาซ่อมใหม่ อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้ทันที และวัสดุลักษณะเฉพาะตรงกับข้อกำหนด
- มาตรฐาน
 - (1) มอก. 384-2543 (เห็นฉบับปรับปรุง พร้อมเอกสารแนบท้าย มอก. ประกอบการอนุมัติ)
 - (2) IEC 60076
 - (3) เป็นที่ยอมรับของทางการไฟฟ้า
- คุณลักษณะพื้นฐานของหม้อแปลง
 - (1) ขนาดตามที่กำหนดในแบบ
 - (2) เป็นชนิดแช่ในน้ำมันแบบ Hermetically Sealed Type ชนิดสำหรับติดตั้งในตู้ UNIT-SUB STATION
 - (3) แกนเหล็กเป็นชนิดแผ่นเหล็กที่ติดอย่างแน่นหนา
 - (4) คอยล์แรงต่ำ (Low Voltage Winding) เป็นชนิดทองแดง
 - (5) คอยล์แรงสูง (High Voltage Winding) เป็นชนิดทองแดง
 - (6) Primary Voltage เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า
 - (7) Off Load Tap Changer -4x2.5% (MEA), 2x±2.5% (PEA)
 - (8) Secondary Voltage เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า
 - (9) Basic Impulse Level (BL) 125 kV Peak (22 kV, 24 kV Rated), 200 kV Peak (33 kV Rated)
 - (10) Impedance Voltage 4-6%
 - (11) Vector Group เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า
 - (12) No-load Losses ≤ 1,200 W
 - (13) Load Losses at 75°C ≤ 6,500 W
- การทดสอบ
 - (1) มีผลการทดสอบ Routine Test จากโรงงานผู้ผลิต
 - (2) มีผลการทดสอบภาคการไฟฟ้า โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบเป็นภาระของผู้รับจ้าง

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน			
วิศวกรรับใช้	ประสิทธิ์ วัฒน		วิศวกร
	อาทิตย์ พงษ์สาร		วิศวกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ วัฒน		ช่างเขียนแบบ
	นพเชษฐ์ คำศรี		ช่างเขียนแบบ
สำรวจวัด	-	-	ช่างสำรวจ
	-	-	งานสำรวจ
วิศวกรเขียนแบบ 			
ผู้อำนวยการสำนัก 			
อนุมัติ 			
แสดงแบบ			
รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร			
มาตราส่วน	-	เลขที่แบบ	EE 60001
วัน เดือน ปี	6/ตุล./59	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	เลขที่แบบ	EE-03	21

หมวดที่ 4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Diesel Generator Set)

- ข้อกำหนดทั่วไป
 - ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองติดตั้งภายนอกอาคารพร้อมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ติดตั้งภายในอาคารเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มีขนาดกำลังไฟไม่เกินกว่าที่กำหนดในแบบ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต 230/400 โวลต์ ที่พาวเวอร์แฟคเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.8 lagging (Prime Power Rating)
 - ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งอย่างเหมาะสมและต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ออกแบบ
 - ตัวเครื่องและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตู้ควบคุม (Control Panel) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเข้าด้วยกัน จากโรงงานผู้ผลิตจากต่างประเทศ ต้องตรงด้วย Flexible Coupling และมี Flange ยึดติดระหว่างตัวเครื่องกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งติดตั้งอยู่บนเหล็กยึดฐาน และมีอุปกรณ์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อป้องกันอันตรายต่อตัวเครื่องและผู้ปฏิบัติงาน
 - ผู้แทนฝ่ายภายในประเทศ ต้องเป็นผู้ดำเนินการติดตั้งโดยตรวจจากผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และนักปฏิบัติการช่างขาย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี (เห็นและดำเนินการติดตั้งพร้อมการขออนุญาตใช้งาน)
 - ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่ และยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผู้ผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- คุณลักษณะพื้นฐานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีกำลังน้อยกว่า 6 ลูกบาศก์เมตร สามารถให้กำลังค่าต่อเนื่องในช่วงของ Net Prime Power ได้ ออกแบบสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที ตามมาตรฐาน SAE หรือ ISO 3046-4 หรือ BS-5514 หรือ DIN-6271
 - ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ มีฉนวนกันเสียงและพัดลมระบายความร้อนพร้อมฝาครอบปิด เพื่อป้องกันเสียงที่รบกวนภายนอก
 - ระบบอัดอากาศใช้ระบบ Turbocharged & Inter cooled หรือ Air to Air Charge Cooled
 - ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีเป็นระบบ Direct Injection Fuel System
 - ระบบควบคุมความเร็วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบ Electronic Governor จากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต
 - เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ทำงานแสดง ขนาด 24 โวลต์ หรือแอมป์แอมป์ 150 แอมป์/ชั่วโมง
 - ระบบโอเลอ มีท่อเก็บเสียง พร้อมหม้อต้ม (Flexible Tube) ประกอบอยู่ในตู้ควบคุม
 - ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุเพียงพอสำหรับการทำงานอย่างน้อย 8 ชั่วโมง ที่ที่ติดตั้งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมถังระบายน้ำมัน โดยมีตัววัดระดับของถังน้ำมันและสัญญาณเตือนน้ำมันใกล้จะหมด (ส่งสัญญาณเตือนน้ำมันใกล้จะหมดทำงานไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง) พร้อมอุปกรณ์ ดังนี้
 - Valve Drain Pipe, Air vent pipe
 - Hand Pump หรือ Electric Pump หรือลิฟท์
 - มีระบบหล่อลื่นแบบแยกตัวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ระบบป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สำหรับป้องกันการทำงานผิดพลาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตัวเครื่องเมื่อติดตั้งพร้อมผู้ปฏิบัติงานโดย
 - ความถี่รอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ความถี่น้ำมันหล่อลื่นที่ต่ำเกินไป
 - อุณหภูมิของน้ำหล่อลื่นที่ต่ำเกินไป
- คุณลักษณะพื้นฐานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - สามารถผลิตกำลังไฟได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต 230/400 โวลต์ ที่พาวเวอร์แฟคเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.8 lagging (Prime Power Rating)
 - เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดที่มีแรงระบายความร้อนด้วยพัดลมที่ติดตั้งบนแกนเดียวกับ Rotor ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ IEC
 - ตู้ควบคุมแรงดันอัตโนมัติ (Automatic Voltage Regulators) มีการเปลี่ยนแปลงแรงดันที่แรงดันไฟฟ้า Voltage Regulation มีค่าไม่เกิน ±1.0%
 - ฉนวนของ Rotor และ Stator มาตรฐาน Class H
 - เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องมีระบบป้องกันดินและฟ้าผ่ารวมทั้งสายดินและระบบอื่น ๆ ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS
 - Excitation System เป็นแบบ Separately Excited หรือ Self-Exciter
- คุณลักษณะพื้นฐานของตู้ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - เป็นแบบตั้งบนแท่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ผ่านการวิจัยป้องกันเสียงด้วยฉนวน ประกอบด้วยอุปกรณ์และเครื่องวัดชนิดแสดงเป็นตัวเลขต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้
 - แอมมิเตอร์
 - โวลต์มิเตอร์
 - พินคัมมิเตอร์
 - มิเตอร์แสดงชั่วโมงการทำงาน
 - ชุดสวิตช์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอัตโนมัติและตัวเครื่องอัตโนมัติ
 - ทีเอสดีมิเตอร์
 - มีปุ่มควบคุมหรือสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ดังนี้ Automatic Start, Manual Start, Manual Stop และ Test หรือลิฟท์
 - มีอุปกรณ์ป้องกัน (เซอร์กิตเบรกเกอร์) ชนิดที่เหมาะสม
- การบำรุงรักษา
 - เมื่อแรงดันของกำลังไฟที่ผลิตเพิ่มขึ้นหรือต่ำกว่า 10% ของแรงดันที่ใช้งานปกติ ระบบควบคุมจะสั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยอัตโนมัติและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมสายกำลังไฟ
 - สามารถควบคุมความเร็วในการสลับกำลังไฟได้ในช่วงเวลา 1 ถึง 20 วินาที
 - สามารถควบคุมเวลาการสลับกำลังไฟของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในกรณีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดับหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดับชั่วคราวได้ 3 ครั้ง โดยสามารถตั้งระยะเวลาสลับกำลังไฟได้ 1 ถึง 15 วินาที เมื่อสลับตัว 3 ครั้งแล้วเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมผู้ปฏิบัติงานและช่างเทคนิค
- เมื่อชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดตั้งแล้วโดยอัตโนมัติ ชุดควบคุมจะต้องสามารถตรวจสอบค่าความถี่และแรงดันไฟฟ้าได้ครบตามที่กำหนดทั้งสามเฟส จากตู้ควบคุมจะต้องมี Automatic Transfer Switch รับเปลี่ยนกำลังไฟจากสายกระแสไฟฟ้าไปยังตำแหน่งสายกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยสามารถตั้งเวลาในการสลับเปลี่ยนได้ทั้งของชุด Automatic Transfer Switch ได้ในช่วงเวลา 1-30 วินาที
 - เมื่อกระแสไฟฟ้าของกำลังไฟที่กำหนด ชุดควบคุมจะต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch ทำการสลับเปลี่ยนตำแหน่งที่รับไฟจากการผลิต โดยสามารถตั้งเวลาได้ 1 ถึง 20 วินาที
 - เมื่อ Automatic Transfer Switch เปลี่ยนกลับไปยังสายการผลิตแล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถตั้งเวลาการสลับกลับไปยังสายการผลิตได้ในช่วงเวลา 1 ถึง 30 นาที
 - ระบบควบคุม จะตรวจสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งเครื่องอัตโนมัติทุก ๆ 7 วัน โดยไม่หยุด สามารถตั้งเวลาได้ 1 ถึง 30 นาที และทำการสลับกำลังไฟจากสายการผลิต เกิดความผิดปกติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชุดใดชุดหนึ่ง ชุดควบคุมจะสั่งให้ Automatic Transfer Switch ทำงานที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชุดอื่นอัตโนมัติ
 - ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโพรเซสเซอร์ (Electronic Microprocessor) สามารถตั้งได้ทั้งชุดควบคุม หรือสามารถเชื่อมต่อกับตู้ควบคุมตัวอื่นได้
- การกักกันของระบบ
 - ก่อนติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่โรงงานของผู้แทนฝ่ายภายในประเทศ โดยผู้รับจ้างหรือตัวแทนผู้รับจ้าง
 - มีใบรายงานผลการทดสอบ ระบบระบายความร้อน และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมผลการรับรอง
 - ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องเป็นไปตาม ±4% โดยต้องทดสอบการนำโหลดดังนี้
 - โหลดเต็มประมาณ 75% ของกำลังเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที
 - โหลดเต็มประมาณ 100% ของกำลังเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง
 - โหลดเต็มประมาณ 110% ของกำลังเป็นระยะเวลา 10 นาที
 - ค่าใช้จ่ายและอุปกรณ์ในการทดสอบเป็นของผู้รับจ้างที่ติดตั้ง
 - การบำรุงรักษา
 - ผู้รับจ้างต้องทำการบำรุงรักษาทุก ๆ ๒๒๕ ชั่วโมง ๑ ครั้ง ในระยะเวลาการรับประกัน 2 ปี
 - ต้องจัดตั้งคู่มือการปฏิบัติงานสำหรับผู้รับจ้าง ดังนี้
 - ใส่กล่องอากาศ ต่อทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 ชุด
 - ใส่กล่องน้ำมันเครื่อง ต่อทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 ชุด
 - ใส่กล่องระบายน้ำ ต่อทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 ชุด
 - ใส่กล่องน้ำมันเชื้อเพลิงต่อทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 ชุด
 - พินลิฟท์ต่าง ๆ 1 ชุด
 - เติมน้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับการทำงานอย่างน้อย 8 ชั่วโมง
 - การบริการหลังการขาย
 - ต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคผู้เกี่ยวข้องให้สามารถซ่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้เบื้องต้นได้ก่อนส่งมอบงาน
 - ส่งมอบหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาเครื่อง และหนังสือแสดงชิ้นส่วนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 4 ชุด

หมวดที่ 5 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

- ข้อกำหนดทั่วไป
 - ข้อกำหนดสำหรับตู้ควบคุมการออกแบบและวางแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วย แผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (Main Distribution Board : MDB), แผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Board : EMB), แผงสวิตช์ไฟฟ้ารองประธาน (Sub Distribution Board : SDB) และแผงจ่ายไฟฟ้า (Distribution Board : DB)
- ที่ตั้งของแผงสวิตช์
 - System Wiring 3 Phase 4 Wire Solid ground
 - Rate Normal Voltage 230 V / 400 V
 - Rate Frequency 50 Hz
 - Rate Short Circuit Current ไม่เกินกว่า Rated Short-circuit Current ที่ระบุในแบบ
 - Finishing Electro galvanized Steel with Epoxy-Polyester
 - TEMPERATURE RISE 70°C (Ambient 35°C)
 - Typical Form Form 2a-
- รายละเอียดทางโครงสร้าง
 - โครงสร้างด้วยเหล็กทรงแปดเหลี่ยม 2.5 มม. เชื่อมยึดด้วยสลักตัวด้วยสลักแบบแยกชิ้น ใต้ตู้มีหลายส่วนและตั้งแยกชิ้นกัน ต้องยึดติดกับตัวถังและเบ้าเหล็ก หรือตีตัว
 - แผงมีลักษณะรูปตัว U จากแผ่นเหล็กที่ตีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ผ่านการวิจัยกำจัดและป้องกันสนิม พ่นสีด้วยสีที่ทนต่อสภาพอากาศภายนอก
 - แผงประธานประกอบด้วยเป็น Compartment Form 2b ประกอบด้วย Busbars, Circuit Breaker และ Metering Compartment โดยมีแผงมีลักษณะต่าง Compartment
 - ตู้ต้องสามารถเปิดปิดที่ด้านบน ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านข้าง แผงประตูด้านหน้าของตู้มีอุปกรณ์ ต้องยึดติดกับตัวถังและสามารถทำเป็นแผงที่ถอดออกได้โดยง่าย Seal และยึดปิดโครงสร้างของตู้ให้สนิท หรือตีตัว
 - ฝาครอบตู้ด้านข้างและด้านบน จะต้องป้องกันสายอากาศอย่างเพียงพอ โดยภายในตู้ต้องมีตาข่ายกันแมลง (Insect Screen) และมี Filter สำหรับป้องกันฝุ่นด้วย

- ผู้ติดตั้งหน้าตู้ต้องมีป้ายชื่อที่ด้วยฟอสฟอรัส พร้อมทั้ง Mimic Bus Diagram ติดให้ที่อย่างชัดเจนและมั่นคงด้วย
- ที่ส่วนที่เป็นโลหะต้องทาสีกันสนิมหรือทาสีกันสนิมที่เคลือบผง (Stove-Enamelled Point)
- ฝาตู้ทุกบานต้องมีบานพับเปิดปิดได้ ต้องมีการล็อกป้องกันการสั่นไหวของตู้และป้องกันการเปิดตู้โดยไม่ตั้งใจ
- รายละเอียดทางเทคนิค
 - Busbars ที่ใช้ต้องทำจากทองแดงความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99% มีขนาดและค่าที่ควรปฏิบัติตามมาตรฐาน IEC 60439-1 และติดตั้งอย่างมั่นคงและปลอดภัย และต้องมีหางจากตู้ได้อย่างเพียงพอสำหรับการเดินสายไฟ มี Neutral Bus และ Ground Bus อยู่ด้านบนหลังแผงสวิตช์ความเหมาะสม วางแนวท่อความยาวของตู้ และจารุดเชื่อมไว้สำหรับการต่อสาย
 - การติดตั้งบนหลังตู้ Busbars เนื่องจากความถี่ของเสียง A, B, C (เรียงจากหน้าตู้ไปหลังตู้) จากบลงจากหรือจากซ้ายไปขวา
 - Busbars ภายในตู้ให้ทำลึกลงโดยยึดติดกับตู้ด้วยสลักตัว ดังนี้
 - สายเฟส 1 (A) สีน้ำตาล
 - สายเฟส 2 (B) สีดำ
 - สายเฟส 3 (C) สีเทา
 - สายนิวทรัล หรือสายศูนย์ (N) สีฟ้า
 - สายดิน สีเขียว หรือ สีเขียวแอมเหลือง
 - Bus bar และ Holder ต้องใช้ของดีและมีความแข็งแรงทนทานเพื่อลดการสั่นไหวและเสียงที่เกิดจากการสลับกำลังไฟตู้ควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 50 kA หรือตามระบุในแบบ โดยไม่มีอาการเสียหาย รวมทั้ง Bolt และ Nut ต้องทนต่อแรงสั่นไหวได้ด้วยเช่นกัน
 - ตู้หรือตู้ควบคุมที่มีสายไฟ Busbars ที่ Terminal Pad ให้ทำเคลือบด้วยสีพิเศษ Electrical Compound เพื่อป้องกันความชื้นและฝุ่น
 - Ground Bus จะต้องทำด้วยทองแดงไม่น้อยกว่า 25% ของ Main Busbars
 - Bolted Nut & Washer สำหรับตู้ Busbars ให้ใช้ชนิด High Tension Steel Class (8.8) และ Busbars Support จะต้องใช้ชนิดที่เหมาะสม
 - หางปลายสายไฟสายศูนย์ Vinyl Wire End Cap โดยเลือกชนิดที่เหมาะสมกับสายและหางสาย ใช้วัสดุที่ทนไฟได้
 - สายไฟสำหรับสายศูนย์สายไฟ Flexible Annealed ที่แรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนความหนาไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟที่สายไฟเส้นใต้ดินต้องมีทั้งที่ติดตั้งกัน ขนาดของสายไฟที่ต่อสายไฟที่ตู้ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน และมาตรฐานของอุปกรณ์
 - สายควบคุมทั้งหมดต้องวางอยู่ตรงกลางสาย (Trunking) เพื่อความเรียบร้อย และเพื่อป้องกันความร้อนของตู้ควบคุม สามารถเดินสายเชื่อมระหว่างตู้ต่าง ๆ หากมีการติดตั้งโดยเด็ดขาด
 - สายควบคุมทุกเส้นใต้สายไฟ 2 ด้าน ต้องมีเครื่องแยกสายที่ตู้เป็นระบบล็อกสาย (Ferrule) ซึ่งยากแก่การถอดหรือหลุดหาย เพื่อความแข็งแรงในการบำรุงรักษาภายหลัง
 - สายควบคุมทุกเส้นแยกออกจาก Cable Trunking ต้องใช้วิธียึดสายด้วย Cable Tie ให้เป็นระเบียบ
- Mimic Bus และ Nameplate
 - ที่หน้าแผงสวิตช์ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการสลับสายไฟเข้าและออก ทำด้วยแผ่นฟอสฟอรัสสีฟ้าสำหรับแผงสวิตช์ ตู้ระบบไฟฟ้าปกติ และสีแดงสำหรับแผงสวิตช์ตู้ฉุกเฉินหรือตู้สายไฟตู้ฉุกเฉิน มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงสวิตช์
 - ให้มี Nameplate เพื่อแสดงข้อมูลการติดตั้งจริงที่ตู้ โดยข้อมูลอุปกรณ์ที่ตู้ หรือตู้โมดูล เป็นแบบฟอสฟอรัสสีฟ้า สีเงินหรือสีทอง Mimic bus แบบเป็นอักษรสีฟ้ามีความสูงของอักษรไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
 - ป้ายแสดงชื่อและสถานะที่ติดตั้งของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนโดยวิธีใด ๆ ทั้งสิ้นที่ตู้แผงสวิตช์ตู้ควบคุม
- อุปกรณ์วัดและแสดงผล
 - Digital Power Meter แบบที่ 1
 - ผู้ผลิตและผู้ใช้งาน
 - มีจอแสดงผลเป็นแบบ LCD
 - ผลิตตามมาตรฐาน IEC หรือ UL Standard
 - สามารถติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้โดยใช้พอร์ต RS-485 และรองรับการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP ได้เพื่อทำการเก็บหรือประมวลผลข้อมูล
 - สามารถบันทึกค่า parameter ต่างๆ และคำนวณข้อมูลในช่วงเวลา 15 นาทีของที่โหลด (Demand) ได้ โดยบันทึกที่ตัวเครื่องตู้ได้เอง ซึ่งมีความจุความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า 4 MB
 - สามารถวัดค่ากำลังไฟได้ดังนี้ คือ
 - แรงดันไฟฟ้า (Voltage) และแอมป์
 - กระแสไฟฟ้า (Ampere) และแอมป์
 - กิโลวัตต์สูงสุด (Kilowatt Max)
 - กิโลวัตต์-ชั่วโมง (Kilowatt Hours)
 - กิโลวัตต์ (Kilowatt)
 - กิโลวัตต์ (Kilovars)
 - ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor)
 - ความถี่กำลังไฟฟ้า (Frequency)
 - ความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Demand)
 - กระแสและแรงดันที่ฮาร์มอนิก (THDI, THDv)
 - sag/swell and Transients

กรณียุทธวิธีการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ
อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน
อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

วิศวกรไฟฟ้า	บริษัท ยานต์ 2555	วิศวกร
	อัครา พสุธารณ์ Ok	วิศวกร
เขียนแบบ	บริษัท ยานต์ 2555	กลุ่มงาน
	อัครา พสุธารณ์ Ok	ช่างเขียนแบบ
สำรวจวัด	นางชัช ชัยรุ่งเรือง	ช่างเขียนแบบ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรเขียนบัญชี	-	งานสำรวจ
	58	-

ผู้ออกแบบสำนัก
E.S.

อนุมัติ
M.K.
อ.อภิตติ

แสดงแบบ
รายการประกอบแบบไฟฟ้าและอิสร

มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 60001
วันที่ยื่น 0	6/12/59	แก้ไข	จำนวนแผ่น
วันที่อนุมัติ	เลขที่แบบ	EE-04	21

7. คาบซิเตอร์ และชุดควบคุม

- คาบซิเตอร์สำหรับปรับค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ขนาดที่ติดตั้ง 525 โวลต์ มี Discharge Coil หรือแบบ Build-in เล็ดตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ NEMA ขนาดและจำนวนตามที่กำหนดในแบบ
- Automatic Power Factor Controller สามารถปรับคาบซิเตอร์ได้อย่างอัตโนมัติกว่าตามที่กำหนดในแบบ โดยสามารถรักษาตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ติดตั้งได้โดยอัตโนมัติ และควบคุมการทำงานของตอนแยกตัวคาบซิเตอร์แบบ Cyclic Operation มีจอแสดงและค่าพารามิเตอร์
- สามารถปรับจำนวน Step มากกว่าที่กำหนด และปรับขนาดของคาบซิเตอร์ให้เหมาะสมได้ตามมาตรฐานผู้ผลิต ตามความเหมาะสมของผู้ใช้งาน
- Reactor แบบ 3 เฟส 6-7% Detuned
- มี Fuse หรือ CB ควบคุมคาบซิเตอร์แต่ละชุด ขนาดตามที่ผู้ผลิตแนะนำหรือตามที่กำหนดในแบบ
- มี Push Button on-off และ Pilot Lamp สำหรับปรับควบคุมด้วยมือ (Manual Operation) ตามจำนวนขั้น (Step) ที่กำหนดในแบบ
- Magnetic Contactor เป็นชนิดที่ออกแบบพิเศษสำหรับใช้กับคาบซิเตอร์โดยเฉพาะ ต้องสามารถทนกระแสได้โดยไม่มี ความเสียหาย ขนาดตามที่ผู้ผลิตแนะนำหรือตามที่กำหนดในแบบ
- ห้องตู้ (Compartment) ที่ประกอบขึ้นสำหรับติดตั้งคาบซิเตอร์และชุดควบคุมต้องเป็นชนิดกันน้ำกันฝุ่นกันอากาศ (Compartment) อื่น ๆ
- มีพัดลมระบายอากาศติดตั้งที่ด้านบนของตู้หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- Capacitor/PFC/Reactor/Magnetic Contactor ระบุปริมาณไม่น้อยกว่า 5 ปี

หมวดที่ 6 ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์และการเดินสายร้อยสาย

- สายร้อยสายไฟฟ้า
 - ท่อร้อยสายสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นชนิดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 770-2533
 - ท่อพีวีซีแข็งสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นชนิดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 216-2524 หรือตามมาตรฐานสายร้อยสายไฟฟ้าที่การไฟฟ้า ยอมรับ
 - ท่อเอชดีพีอี (HDPE) ที่นำมาใช้ร้อยสายไฟฟ้าต้องมีฉนวน ต้องเป็นชนิดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 982-2533 หรือตามมาตรฐานสายร้อยสายไฟฟ้าที่การไฟฟ้า ยอมรับ
 - เครื่องประกอบภาคเคเบิล ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ของ วสท.
 - Manhole, Duct Bank และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้อ้างอิงตามมาตรฐานการเดินสายเคเบิลของ การไฟฟ้า
- สายไฟฟ้า
 - สายไฟฟ้าของแรงดันต่ำ พหิว เป็นไปตาม มอก. 11-2553
 - สายไฟฟ้าของแรงดันต่ำแรงดันสูงหรือแรงดันต่ำ เป็นไปตามมาตรฐาน IEC
 - รหัสของสายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้ง
 - สายเฟส 1 (A) สีน้ำตาล
 - สายเฟส 2 (B) สีดำ
 - สายเฟส 3 (C) สีเทา
 - สายนิวทรัล หรือสายศูนย์ (N) สีฟ้า
 - สายดิน สีเขียวเหลือง
- สายร้อยสายแรงดันต่ำ
 - สายร้อยสายแรงดันต่ำ Home Run ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้าโลหะ
 - สายร้อยสายแรงดันต่ำใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้าโลหะ ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นท่อร้อยสาย
 - สายแยกจากสวิตช์เข้าตู้ควบคุมใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้าโลหะ
- สายร้อยสายตัวรับไฟฟ้า
 - สายร้อยสายตัวรับไฟฟ้า Home Run ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้าโลหะ
 - สายร้อยสายตัวรับไฟฟ้าใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้าโลหะ
- ห้ามใช้สายนิวทรัลร่วมกัน ในแต่ละวงจรย่อยแรงดันต่ำ และในแต่ละวงจรย่อยตัวรับ
- ข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสายไฟฟ้า การติดตั้งเดินสายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด ของ วสท.

3. สายไฟ (Fire Resistance Cable)

- สายไฟไม่ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าต่ำใช้ชนิดตาม มอก. BS387 ในระดับชั้น CWZ หรือสายไฟชนิดอื่นใด
- สายไฟที่ต้องได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ (certificate) จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ เช่น LPCB, TÜV, KEMA, ASTA เป็นต้น
- รางเดินสายเคเบิล (Wireways)
 - รางเดินสายเคเบิลลักษณะเป็นรางทำจากแผ่นโลหะที่มีผิวปิด-เปิดเพื่อใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้าและเดินสายการเดินของสัญญาณ และหม้อฉนวนความร้อนด้วยยา Zinc Phosphate หลังการเคลือบด้วยสีผง (Powder Paint) หรือใช้กรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่า
 - อนุญาตให้รางเดินสายเคเบิลทำติดตั้ง ให้เปิดโล่งหรือในตู้ปิดที่ติดตั้งตามข้อกำหนดและบำรุงรักษาได้ ตลอดความยาวของรางเดินสาย
 - ห้ามใช้รางเดินสายสำหรับเดินสาย Home Run ของวงจรย่อยแรงดันต่ำและตัวรับไฟฟ้า Pull Box ลงบนผนัง

4.4 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท.

- รหัสและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานระบบ
 - รหัส หมายเลข แถบสีที่ใช้บนเครื่องวัดที่ร้อยสาย หรือกล่องร้อยสายเพื่อใช้ทราบว่าเป็นสายร้อยสายของระบบใด
 - สัญลักษณ์ หมายเลข ชื่อของตัวอักษรที่อยู่บนแผงกล่องร้อยสายเพื่อใช้ทราบว่าเป็นกล่องร้อยสายระบบใด
 - ตัวอักษรสัญลักษณ์วงจรแสงสว่างใช้ "LTC" วงจรตัวรับใช้ "RC"
 - ร้อยสายในแผงรหัสสี Clamp กล่องต่อแยกสาย กล่องดึงสาย และแผงกล่อง สำหรับแผงกล่องต่อแยกสาย และกล่องดึงสายอื่นอีกสัญลักษณ์ด้วย

ตารางที่ 1 รหัสสีและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานระบบ

ลำดับ	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี ⁽¹⁾	สัญลักษณ์ ⁽²⁾
1	ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	แดง	ดำ
2	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	แดง
3	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้	FA	ส้ม	ดำ
4	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบเสียงและประกาศเรียก	PA	ขาว	ดำ
5	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบโทรทัศน์รวม	MATV	ขาว	ดำ
6	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบโทรทัศน์วงจรปิด	CCTV	น้ำเงิน	ดำ
7	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบควบคุมประตูเข้า-ออก	ACC	น้ำเงิน	ดำ
8	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบเรียกพยาบาล	NC	น้ำตาล	ดำ
9	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบนาฬิกากรรม	CL	น้ำตาล	ดำ
10	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบ Bas	BAS	ฟ้า	ดำ
11	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบโทรศัพท์	TEL	เขียว	ดำ
12	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบคอมพิวเตอร์	COMP	ดำ	ขาว
13	อุปกรณ์ยึดแฉกหรือร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ	-	เทาเข้ม	-
14	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าปกติ	-	มาตรฐาน ผู้ผลิต	ดำ
15	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	-	มาตรฐาน ผู้ผลิต	แดง
16	Busbar และสายไฟฟ้า เฟส A (R)	-	น้ำตาล	-
17	Busbar และสายไฟฟ้า เฟส B (S)	-	ดำ	-
18	Busbar และสายไฟฟ้า เฟส C (T)	-	เทา	-
19	Busbar และสายไฟฟ้าสายศูนย์ (N)	-	ฟ้า	-
20	Busbar และสายไฟฟ้าสายดิน (G)	-	เขียว	-

6. การป้องกันไฟไหม้

- บริเวณที่ผูกขึ้นในช่อง Shaft ไฟฟ้า จะต้องปิดผนึกด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม และต้องสามารถป้องกันไฟลามไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ผู้รับจ้างต้องเผื่อวิธีการป้องกันไฟลาม เช่นผู้วางพิจารณาความปลอดภัย
- กล่องเบรคบานประตูตู้ท้าย ที่ช่องต่อจากระบบไฟฟ้าและสาย (Shaft) ของตู้ยกยวกร ให้ปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟลามทั้งขนาด

หมวดที่ 7 โคมไฟไฟฟ้า สวิตช์ เต้ารับไฟฟ้า

- ดวงโคมไฟฟ้า
 - โคมกล่องเหล็ก โครงรงงน
 - ผลิตภายในประเทศหรือต่างประเทศ มีเครื่องหมายการค้า
 - ตัวโคมทำด้วยเหล็กแผ่นรีดขึ้น ผ่านการทำความสะอาดด้วยสีผง (Polyester Powder Coat) และอบความร้อน เหล็กแผ่นต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.
 - มีขั้วต่อสายดิน
 - สายภายในตู้โคม ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 ตร.มม. ของขั้วโคมไม่น้อยกว่า 70°C
 - ต้องติดตั้งในตู้โคมแข็งแรง โคมไฟฟ้าที่ติดตั้งบนเพดานต้องยึดกับโครงสร้างด้วยเหล็กเส้นหรือเส้นสแตนเลสไม่น้อยกว่า 1/8 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์รับความสูง-ต่ำของโคมไฟฟ้าได้ ยึดด้วย Expansion Bolt ชนิดโลหะ ห้ามใช้ชนิดพลาสติก
 - โคมตะแกรงอลูมิเนียม โคมกล่องแสงอะคริลิก โคมอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกัน
 - ผลิตภายในประเทศหรือต่างประเทศ มีเครื่องหมายการค้า
 - ตัวโคมทำด้วยเหล็กแผ่นรีดขึ้น ผ่านการทำความสะอาดด้วยสีผง (Polyester Powder Coat) และอบความร้อน เหล็กแผ่นต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม.
 - แผ่นสะท้อนแสงต้องทำด้วยวัสดุสังเคราะห์การสะท้อนไม่น้อยกว่า 87% มีแผ่นอลูมิเนียมตัวขวาง (CROSS BLADE) ชนิดอลูมิเนียมแบบรี จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง จำนวนต่อตาราง 2 หรือ 3 ช่องตามจำนวนหลอด ติดแผงสะท้อนแสงโดยอลูมิเนียมตัวขวางหรืออลูมิเนียมชนิดรอบ
 - ต้องติดตั้งในตู้โคมแข็งแรง โคมไฟฟ้าที่ติดตั้งบนเพดาน ต้องยึดกับโครงสร้างด้วยเหล็กเส้นหรือเส้นสแตนเลสไม่น้อยกว่า 1/8 นิ้ว จำนวน 2 เส้น และจำนวน 4 เส้น สำหรับโคมที่วางกึ่งกัน 0.30 เมตร พร้อมอุปกรณ์รับความสูง-ต่ำของโคมไฟฟ้าได้ ยึดด้วย Expansion Bolt ชนิดโลหะ ห้ามใช้ชนิดพลาสติก
- โคมไฟ Downlight ติดผนัง
 - ผลิตภายในประเทศหรือต่างประเทศ มีเครื่องหมายการค้า
 - มีขั้วต่อสายยึดกับตัวโคม และขั้วต่อสายดิน
 - ตัวโคมทำด้วยโลหะผ่านการทำความสะอาดด้วยสีผง (Polyester Powder Coat) และอบความร้อน
 - ตัวโคมต้องเป็นชนิดอลูมิเนียมอะโนไดซ์ (Specular anodized Aluminium)
 - กรณีขนาดตามที่ระบุในแบบไม่สามารถติดตั้งหลอดตามที่ระบุได้ ให้ใช้ขนาดของโคมที่ใหญ่ขึ้นเพื่อให้สามารถติดตั้งได้

1.4 โคมไฟ Downlight ติดลอย

- ผลิตภายในประเทศหรือต่างประเทศ มีเครื่องหมายการค้า
- มีขั้วต่อสายยึดกับตัวโคม และขั้วต่อสายดิน
- ตัวโคมต้องผ่านการทำความสะอาดด้วยสีผง (Polyester Powder Coat) และอบความร้อน
- ตัวโคมต้องเป็นชนิดอลูมิเนียมอะโนไดซ์ (Specular anodized Aluminium)
- กรณีขนาดตามที่ระบุในแบบไม่สามารถติดตั้งหลอดตามที่ระบุได้ ให้ใช้ขนาดของโคมที่ใหญ่ขึ้นเพื่อให้สามารถติดตั้งได้
- โคมไฟ Downlight สำหรับหลอดประเภทแอลอีดีไฟฟรัว
 - ผลิตภายในประเทศหรือต่างประเทศ มีเครื่องหมายการค้า
 - มีขั้วต่อสายยึดกับตัวโคม และขั้วต่อสายดิน
 - สายโคมไฟต้องเป็นชนิดทนความร้อน
 - ตัวโคมต้องทำด้วย Die Cast Aluminium สามารถระบายความร้อนได้ดี ผ่านการทำความสะอาดด้วยสีผง (Polyester Powder Coat) และอบความร้อน
 - ตัวโคมต้องเป็นชนิดอลูมิเนียมอะโนไดซ์ (Specular anodized Aluminium)
 - กรณีขนาดตามที่ระบุในแบบไม่สามารถติดตั้งหลอดตามที่ระบุได้ ให้ใช้ขนาดของโคมที่ใหญ่ขึ้นเพื่อให้สามารถติดตั้งได้

2. สวิตช์ไฟฟ้า

- สวิตช์ไฟฟ้า เป็นไปตาม มอก. 824-2531
- ขนาดที่พิจารณาเลือกสวิตช์ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 แอมแปร์ และทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์
- ฝาครอบสวิตช์ชนิดพลาสติกสีขาว หรือตามที่กำหนดในแบบ
- เต้ารับไฟฟ้า
 - เต้ารับไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.166-2549
 - รูเกลียวของเต้ารับ ต้องใช้ได้กับชนิดขั้วขาถอมและขานบน พร้อมขั้วดิน
 - ฝาครอบเต้ารับชนิดพลาสติกสีขาว

หมวดที่ 8 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

- เสาต่อฟ้า (กรณีแบบกำหนดให้ติดตั้ง)
 - เป็นแท่งของเหล็กกลมหรือเหลี่ยมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว (ประมาณ 14.2 มม.) ยาว 1.00 เมตร หรือตามที่ระบุในแบบ
- สายตัวนำต่อฟ้า
 - เป็นชนิดทองแดงตีเกลียวมเกลียว ขนาดตามแบบ (ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตร.มม.) ติดตั้งยึดกับเสาด้วยประกับโลหะของแอมมาตรฐานผู้ผลิต ทุกๆ 300 มม. 1.00 เมตร
- สายตัวนำลงดิน
 - เป็นชนิดทองแดงตีเกลียวมเกลียว ขนาดตามแบบ (ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตร.มม.) เดินฝังในเสาโครงสร้างโดยตรง หรือร้อยในท่อพีวีซีหรือท่อขนาดไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- รางสายดิน
 - รางสายดินแบบวงแหวน เป็นชนิดทองแดงตีเกลียวมเกลียว ขนาดตามแบบ (ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตร.มม.) เดินฝังในเสาอาคารลึกประมาณ 0.50 เมตร
 - หลักสายดินเป็น Copper Bond (UL) ขนาด 14.2 มม. (5/8 นิ้ว) ยาว 3.00 เมตร
- การต่อสายต่อฟ้า
 - การต่อสายต่อฟ้าให้ใช้วิธีเชื่อมด้วยวิธี Exothermic Welding ทุกจุดที่มีการต่อ
- Ground Test Box
 - มี Ground Test Box และหรือขั้วสำหรับวัดค่าสายดิน (Earth Pit) ตามที่กำหนดในแบบที่สามารถตรวจสอบได้

หมวดที่ 9 ระบบบริการไฟฟ้า-คอมพิวเตอร์

- อุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - DR ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

(1) RACK 19" 12U 60x60CM. W/ACRYLIC DOOR	1	SET
(2) 2x4" VENTILATION FAN SET	1	SET
(3) 3 DUPLEX RECEPTACLE DISTRIBUTION UNIT (2P+E)	1	SET
(4) ACCESS SWITCH 24 PORT	1	SET
(5) PATCH PANEL 24 PORT UTP CAT.6	1	SET
(6) UTP CAT.6 PATCH CORD	จำนวนตามแบบ	
(7) และอื่น ๆ		
- อุปกรณ์ ACCESS SWITCH 24 PORTS
 - อุปกรณ์มาตรฐานสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง (ACCESS SWITCH)
 - มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) 10/100 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
 - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) 10/100/1000 Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - รับประกันสินค้าอย่างน้อย 5 ปี

กรมโยธาธิการและผังเมือง		
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ	อาคารประกอบประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน	
วิศวกรรับใช้	ประสิทธิ์ วัฒนา	วิศวกร
	อภิรักษ์ พงษ์สุวรรณ	วิศวกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ วัฒนา	กำลังงาน
	อภิรักษ์ พงษ์สุวรรณ	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	นงนุช คำชะวัน	ช่างเขียนแบบ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรเขียนงาน	-	งานสำรวจ
ผู้ดำเนินการสำนัก	[ลายเซ็น]	
อนุมัติ	[ลายเซ็น]	
แสดงแบบ	รายการประกอบแบบรับใช้	
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ EE 60001
รับพิมพ์	6/ธ.ค./59	แผ่นที่ EE-05
ใช้พิมพ์	เลขที่แบบ	จำนวนแผ่น 21

หมวดที่ 10 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

- มาตรฐาน
 - มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - National Fire Protection Association
 - Japanese Fire Service Law
 - UL Listed หรือ F.E.I.
- ข้อกำหนดทั่วไป
 - แผนผังควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องสามารถตรวจสอบสถานะของการทำงานของตัวเครื่องและอุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมในระบบได้ เช่น อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ อุปกรณ์แจ้งเหตุเตือนภัย แหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักและสำรอง เป็นต้น
 - การแสดงสถานะการแจ้งเตือน ต้องแสดงหลักฐานการแจ้งเตือนและการเตือน เช่น แสงสีแดงเพลิงเขียว หมายถึงการแสดงผล "ปกติ" แสงสีเหลือง หมายถึงการแสดงผล "ขัดข้อง" และแสงสีแดง หมายถึงการแสดงผล "เพลิงไหม้" เป็นต้น
 - ผู้รับแจ้งเหตุต้องชัดเจนและชัดเจนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยระบบและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องเป็นอิสระและติดตั้งแยกกัน
 - ผลิตภัณฑ์ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องมีคำแนะนำภายในประเทศและมีการติดการขยาย พร้อมหนังสือประกอบ การเป็นตัวแทนจำหน่ายและผลงานด้านวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 5 ปี
- องค์ประกอบของระบบ
 - ตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel: FACP) ระบบปรับค่าแบบ (Addressable System)
 - ตู้แผงแจ้งเหตุตำแหน่งเกิดเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator)
 - อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้
 - อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ (Other Devices) ที่จำเป็น
- คุณลักษณะพื้นฐานของตู้ควบคุม (FCP) ระบบปรับค่าแบบ (Addressable System)
 - ตู้ควบคุมต้องสามารถรองรับจำนวน Signal Line Circuit Loop ได้ไม่น้อยกว่า 2 Loops และ Loop ต่อช่องรับได้ไม่น้อยกว่า 125 Address
 - มีหน้าจอแสดงข้อมูลการทำงานของระบบ
 - เป็นชุดประกอบสำหรับโรงงานผู้ผลิต
 - ทำงานด้วยระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยรับไฟฟ้าระบบ 1 เฟส 220 โวลต์ หรือ 230 โวลต์ 50 Hz
 - มีไฟสัญญาณสำหรับแสดงสถานะต่าง ๆ ตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย เช่น หลอดไฟสัญญาณ Indicator Lamp แสงสีม่วงเปิดไฟ (Ac Power On) หลอดแสดงการเกิดเพลิงไหม้ (Alarm) หลอดแสดงเหตุขัดข้อง (Trouble) หรือหลอดแสดงสถานะของแบตเตอรี่ขัดข้อง เช่น ไฟแดงดับ (Ac Power Failure) แรงดันของแบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery Voltage) ไฟรั่วดิน (Ground) เป็นต้น
 - มีวิธีควบคุมการทักทายตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย เช่น สำหรับตัดสัญญาณสัญญาณ (Alarm Silence/Acknowledge) สำหรับยกเลิกสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (System Reset Switch) เมื่อเหตุการณ์ปกติ สัญญาณสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (General Alarm) สำหรับทดสอบหลอดไฟสัญญาณ (Lamp Test Switch) เป็นต้น
- คุณลักษณะพื้นฐานของแหล่งจ่ายไฟสำรอง
 - มีระบบแบตเตอรี่สำรองเมื่อแหล่งจ่ายไฟดับ แบตเตอรี่ต้องติดตั้งที่สามารถจ่ายไฟให้ระบบในสภาพปกติไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นแล้วจะต้องสามารถจ่ายไฟให้กับระบบในสภาวะแจ้งเตือนไม่น้อยกว่า 15 นาที พร้อมแสดงรายการค่าความ เสื่อมผู้บำรุงเพื่อพิจารณาอายุขัย
 - ในภาควัดความผิดปกติของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ต้องติดตั้งไม่น้อยกว่า 125% ของกำลังความในดัดเดิมยกเว้นค่า โดยพื้นฐานที่ทดสอบอายุการใช้งาน 20% ของกำลังแบตเตอรี่ต่ออายุการใช้งาน
- คุณลักษณะพื้นฐานของตู้แผงแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator)
 - เป็นตู้แผงแจ้งเหตุตำแหน่งเกิดเหตุเพลิงไหม้ของอาคารตามที่กำหนดในแบบ
 - ตัวตู้ทำจากเหล็กความหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ผ่านการฉาบสีป้องกันสนิม พื้นผิวด้วยสีฝุ่น สีแดง
 - แผ่น Mimic สลักความหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมอะโนไดส์ (Anodize) หรือแผ่นสแตนเลสที่ติดตั้งขนาดของแผ่นไม่น้อยกว่า A3
 - แสดงรูปของอาคาร โดยใช้กรรมวิธี Anodizing กัดหรือขูดเป็นลายเส้นสีดำติดบนแผ่นอลูมิเนียม
 - มี LED Alarm แสดงจำนวนและตำแหน่งขึ้น ประกอบด้วยอุปกรณ์แจ้งเตือน
 - มี LED แสดงสัญญาณไฟเตือนระบบประกอบอยู่หน้าตู้
 - มีอุปกรณ์เสียงแจ้งเตือน (Buzzer) ประกอบอยู่ด้านตู้
 - มีสวิตช์ชุดเสียงเตือน
 - มีสวิตช์ทดสอบหลอด LED ทั้งหมดติดตั้งที่หน้าตู้
 - มีปุ่มแจ้งเหตุที่เลือกตู้
- คุณลักษณะพื้นฐานของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้
 - อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เป็นชนิด Fixed Temperature ทำงานที่อุณหภูมิ 135F, 65C
 - อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) เป็นชนิด Photo Electric Smoke Detector มี Response Lamp
 - อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) เป็นชนิดติดตั้งบนผนังหรือบนตู้กดปุ่มแจ้งเตือนฉุกเฉิน สามารถ Reset ได้ หรือมีสวิตช์ปุ่มแจ้ง หรือ Telephone Jack สำหรับ General Alarm หรือติดตั้งไปยังห้องควบคุม (ถ้าเป็นแบบกำหนด)
- คุณลักษณะพื้นฐานของอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - สัญญาณแจ้งเหตุด้วยเสียงสำหรับภายนอก ต้องมีระดับความดังไม่น้อยกว่า 85 ดีบีเอ ที่ระยะ 1 เมตร
 - อุปกรณ์แจ้งสัญญาณแสงชนิดไฟกระพริบแจ้งเตือน (Strobe Light) เป็นชนิดติดตั้งบนผนังหรือบนตู้ที่แรงดัน 24VDC สามารถปรับเลือกระดับความเข้มของแสงได้

หมวดที่ 11 ระบบโทรศัพท์ฉุกเฉิน

- ระบบเสียง**
- เครื่องส่งสัญญาณเสียง ขนาด 32 ช่อง 1 เครื่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นเครื่องส่งสัญญาณเสียง ขนาด 32 ช่องสัญญาณ
 - มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ Microphone (XLR) / Line ไม่น้อยกว่า 32 ช่องสัญญาณ
 - มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบสเตอริโอ ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
 - มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ GROUP OUT 4 GROUP
 - มีช่องต่อสัญญาณออก L, R และ 6 AUX Busses
 - ที่ช่องอินพุตมีปุ่มปรับแต่งความถี่ไม่น้อยกว่า 3 ความถี่
 - ตอบสนองความถี่ 20Hz-20kHz หรือดีกว่า
 - ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 2 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นไมโครโฟนไร้สายย่าน UHF แบบปรับเลือกความถี่ได้และได้รับอนุญาตจากกรมไปรษณีย์โทรเลข
 - มีจอ LCD เครื่องรับแสดงช่อง (CHANNEL) ของความถี่ที่ใช้งาน
 - ตัวเครื่องรับเป็นแบบ 2 เสา รับสัญญาณแบบ Diversity สามารถถอดได้
 - เครื่องรับมีระบบ Auto Frequency Scanning สามารถเลือกหาความถี่ที่ใช้งานได้ง่ายโดยอัตโนมัติ

ตัวรับสัญญาณ

 - คลื่นความถี่ใช้ 550-670 MHz หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 100 ช่อง
 - ตอบสนองความถี่ 80Hz-15kHz หรือดีกว่า
 - ความถี่ของสัญญาณไม่เกิน 1%
 - อัตราสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 100dB
 - กำลังส่ง 30mW หรือดีกว่า

ไมโครโฟน

 - ชนิดคอนเดนเซอร์คือไดนามิก
 - ทิศทางการรับสัญญาณ Super Cardioid หรือ Cardioid
 - ไมโครโฟนไร้สายแบบหิ้วมือถือ 2 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นไมโครโฟนไร้สายย่าน UHF แบบปรับเลือกความถี่ได้และได้รับอนุญาตจากกรมไปรษณีย์โทรเลข
 - มีจอ LCD เครื่องรับแสดงช่อง (CHANNEL) ของความถี่ที่ใช้งาน
 - ตัวเครื่องรับเป็นแบบ 2 เสา รับสัญญาณแบบ Diversity สามารถถอดได้
 - เครื่องรับมีระบบ Auto Frequency Scanning สามารถเลือกหาความถี่ที่ใช้งานได้ง่ายโดยอัตโนมัติ

ตัวรับสัญญาณ

 - คลื่นความถี่ใช้ 550-670 MHz หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - สามารถเลือกความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 100 ช่อง
 - ตอบสนองความถี่ 80Hz-15kHz หรือดีกว่า
 - ความถี่ของสัญญาณไม่เกิน 1%
 - อัตราสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 100dB
 - กำลังส่ง 30mW หรือดีกว่า

ไมโครโฟน

 - ชนิดคอนเดนเซอร์คือไดนามิก
 - ทิศทางการรับสัญญาณ Super Cardioid หรือ Cardioid
 - ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 10 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นไมโครโฟนไร้สายชนิดไดนามิก
 - มีจอแสดงเป็นแบบ XLR
 - ความถี่ตอบสนอง 80Hz-15kHz หรือดีกว่า
 - ทิศทางการรับสัญญาณ Cardioid หรือ Hyper Cardioid
 - ความไวในการรับสัญญาณ 1.7mV/Pascal (-55dB) หรือดีกว่า
 - ความต้านทานไม่เกิน 600 Ohms แบบ Balanced
 - พร้อมสายไมโครโฟนยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร
 - เครื่องรับแจ้งเตือนแบบพีซีคอนเนคต 10x6 1 เครื่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นเครื่องรับแจ้งเตือนสัญญาณเสียงระบบพีซีคอนเนคต 10 Input/6 Output
 - มีระบบประมวลผลแบบ 24-bit AD/DA Conversion
 - สามารถปรับแต่งเสียงและควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านช่อง RS-232 หรือ RS-485 หรือดีกว่า
 - สามารถปรับแต่งเสียงชนิด EQ, Delay, Filter, Gain Control, Crossover ได้ หรือดีกว่า
 - สัญญาณเข้า ±24 dBu
 - ความต้านทานขาเข้า 8K Ohms หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - สัญญาณขาออก ±24 dBu
 - ความต้านทานขาออก 200 Ohms หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

- โดเนมิทจวส์ไม่น้อยกว่า 100dB
 - โดเนมิทจวส์ไม่น้อยกว่า 100dB
 - ความถี่ตอบสนอง 20Hz-20kHz
 - ความเพี้ยนฮาร์มอนิกไม่เกิน 0.1%
- ลำโพงเส้นใย Digital Line Arrays มีเครื่องขยายเสียงและเครื่องประมวลผลในตัว 2 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นลำโพงแบบ Digital Steerable Line Arrays
 - เป็นลำโพงที่มีเครื่องขยายเสียงและเครื่องประมวลผล (DSP) ในตัว
 - เป็นลำโพงที่รองรับการเชื่อมต่อแบบ Network
 - รองรับทั้งสัญญาณเสียงแบบอนาล็อกและดิจิทัล
 - สามารถควบคุม ปรับแต่งเสียง และดูสถานะการทำงานผ่านซอฟต์แวร์ของผู้ผลิต
 - สามารถตั้งค่า Preset ล่วงหน้าเป็นลำโพงได้เพียงหมายเลขการตั้งค่าซึ่งงานมีเพียงพรีแอมป์

ตัวลำโพง

 - ความถี่ตอบสนองตั้งแต่ 80-20,000 Hz หรือดีกว่า
 - มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดประมาณ 6.5 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ดอก
 - มีดอกลำโพงเสียงสูงขนาดประมาณ 1 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ดอก
 - ค่าความดังสูงสุด 100 dB หรือดีกว่า
 - มุมกระจายเสียงแนวราบ 150 องศาหรือดีกว่า
 - มุมกระจายเสียงแนวตั้งสามารถเลือกได้ 10, 15 หรือ 20 องศา
 - สามารถควบคุมความถี่ได้ถึง 400Hz

เครื่องขยายเสียงและเครื่องประมวลผล (DSP)

 - กำลังขยายไม่น้อยกว่า 100 วัตต์ต่อช่องสัญญาณ
 - เครื่องขยายเสียงแบบ Class D
 - ความถี่ตอบสนองตั้งแต่ 80-20,000 Hz หรือดีกว่า
 - ค่าความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกไม่เกิน 0.1%
 - ค่าความต้านทานขาเข้ามากกว่า 20 กิโลโห์ม
 - ลำโพงเสียงต่ำขนาด 18 นิ้ว 2 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นลำโพงเสียงต่ำที่มีเครื่องขยายเสียงในตัว
 - ความถี่ตอบสนองตั้งแต่ 45-100 Hz หรือดีกว่า
 - ดอกลำโพงขนาด 18 นิ้ว หรือดีกว่า
 - มีมุมตั้งเสียงสูงสุด 123 dB หรือดีกว่า
 - กำลังขยายขนาด 450 วัตต์
 - ค่าความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกไม่เกิน 0.1%
 - ลำโพงทวิขนาด 12 นิ้ว 4 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นลำโพงแบบ 2 ทาง พร้อมเครื่องขยายเสียงในตัว
 - ลำโพงประกอบด้วยดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว และดอกลำโพงเสียงสูงขนาดตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - มีตัวเลือก Preset EQ ทางตามลำโพง
 - สามารถรับสัญญาณเข้าได้ 2 ชุดพร้อมตัววง-ลดเสียง
 - สามารถต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ประมวลผลเสียงภายนอกได้
 - ตู้ลำโพงทำจาก Resistant ABS และมีการเคลือบกันสนิมเพื่อป้องกันดอกลำโพง
 - ลำโพงอินทรีย์หรือหิ้ว 2 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นลำโพงชนิดมีเครื่องขยายเสียงในตัว
 - ขนาดลำโพง 5 นิ้ว ลำโพงเสียงแหลมขนาด 1 นิ้ว หรือดีกว่า
 - ความถี่ตอบสนอง 100Hz-20kHz
 - กำลังขยายออกไม่น้อยกว่า 30W
 - ความไวของสัญญาณไม่น้อยกว่า 89dB ที่ 1W/1M
 - ลำโพงแบบเสียงพูด 6 ชุด (ติดตั้งบริเวณที่นั่งหน้าห้องประชุม)

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นลำโพงพรีแอมป์ ขนาด 4 นิ้ว (LF) 0.75 นิ้ว (HF) พร้อมกล่องลำโพง
 - มุมกระจายเสียง 90 องศา หรือใกล้เคียง
 - ตอบสนองความถี่ 90Hz-18kHz หรือดีกว่า
 - ลำโพงแบบเสียงพูด 6 ชุด (ติดตั้งบริเวณที่นั่งหน้าห้องประชุม)

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - เป็นลำโพงพรีแอมป์ ขนาด 4 นิ้ว (LF) 0.75 นิ้ว (HF) พร้อมกล่องลำโพง
 - มุมกระจายเสียง 90 องศา หรือใกล้เคียง
 - ตอบสนองความถี่ 90Hz-18kHz หรือดีกว่า
 - กำลังขับไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - สามารถเลือกกำลังขับได้ 30, 15, 7.5 วัตต์
 - ระดับความดังของเสียงไม่น้อยกว่า 87dB @1W/1M
 - Transformer Taps 100V, 70V : ขนาดติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - เครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 300 วัตต์แบบสเตอริโอ 1 เครื่อง

คุณลักษณะพื้นฐาน

 - มีปุ่มสำหรับปรับระดับความดังของเสียงและมีไฟแสดงขณะมีสัญญาณเข้า
 - มีช่วงตอบสนองความถี่ 50Hz-15kHz, ความถี่ของสัญญาณ <0.02%

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักงานวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ	อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน		
วิศวกรรมไฟฟ้า	ประสิทธิ์ อิมเมค	<i>[Signature]</i>	วิศวกร
	อภิรักษ์ พสุภักดิ์	<i>[Signature]</i>	วิศวกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ อิมเมค	<i>[Signature]</i>	กลุ่มงานศ
	อภิรักษ์ พสุภักดิ์	<i>[Signature]</i>	ช่างเขียนแบบ
สำรวจวัด	นงนุช คำชัย	<i>[Signature]</i>	ช่างเขียนแบบ
	-	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรเขียนงาน	<i>[Signature]</i>		
อนุมัติ	<i>[Signature]</i>		
แสดงแบบ	รายการประกอบแบบแปลนเบื้องต้น		
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 60001
รับพิมพ์	6/ธ.ค./59	แก้ไข	จำนวนแผ่น
รับพิมพ์	เลขที่แบบ	EE-06	21

- กำลังขับขาออก 2 ช่อง ไม่ต่ำกว่า 300 วัตต์ ที่ 70V หรือ 100V ความต้านทานขาเข้า 10-20 kohms
- อัตราส่วนของสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน ไม่ต่ำกว่า 100dB
- ความต้านทานขาออก 8 โอห์ม 4 โอห์ม 2 โอห์ม
- Damping Factor \geq 200

12. เครื่องบันทึกเสียง 1 เครื่อง

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เป็นเครื่องบันทึกเสียงแบบคุณภาพสูงแบบ Solid State Memory
 - มีหน้าจอแสดงสถานะการทำงาน
 - มีรีโมทคอนโทรลแบบมีสาย
 - รองรับไฟล์ WAV และ MP3
 - รองรับ Memory MPU SD, CF, USB memory
 - ช่องต่อสัญญาณขาออก MPU RCA
 - ความถี่ตอบสนอง 20-20 KHz
 - ความเพี้ยนของสัญญาณ 0.01% หรือดีกว่า
 - อัตราสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน 95dB หรือดีกว่า
 - โดเนมิคอินพุต 95dB
 - สัญญาณขาเข้าและออกไม่ต่ำกว่า 6dB

13. ไมโครโฟนแบบติดตั้งบนรถยนต์พื้นฐาน 1 ชุด

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เป็นไมโครโฟนชนิด CONDENSER
 - มีลักษณะด้านไมโครโฟนยาวติดองบางส่วน (GOOSENECK)
 - ศึกษาการับสัญญาณ Hyper Cardioids หรือ Cardioids
 - มีความยาวของสายไมโครโฟนขนาดไม่ต่ำกว่า 45 เซนติเมตร หรือ 18 นิ้ว
 - ความถี่ตอบสนอง 100Hz-18kHz หรือดีกว่า
 - ความไวในการรับสัญญาณ 10 mV/Pascal (-40 dB)
 - ความต้านทานไม่เกิน 600 Ohms

14. ผู้ส่งอุปกรณ์ 1 คู่

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เป็นผู้ส่งที่ติดตั้งอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ
 - ทำด้วยวัสดุที่เป็นพลาสติกเนื้อยาคี
 - มีทัศนระคายอากาศ
 - มีช่องใส่อุปกรณ์ที่เพียงพอเก็บอุปกรณ์ทั้งหมด
 - มีฝาปิด ที่ทั้งด้านบน และด้านล่าง (ฝาปิดด้านบนสามารถเปิดหรือถอดได้)
 - มีกุญแจล็อค Lock
 - ปริมาณน้ำหนักสามารถที่จะติดตั้งอุปกรณ์ และใส่สายสัญญาณต่างๆ ได้ โดยไม่รู้สึกหนักเกินไป

15. ขาดตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ 10 ชุด

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เป็นขาตั้งไมโครโฟนชนิดขาตั้งพื้นฐาน
 - ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กงาน
 - แกนของขาตั้งไมโครโฟนสามารถปรับได้
 - สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่ต่ำกว่า 150 ซม.

ระบบภาพ

- จอรับภาพแอลซี ขนาด 306 นิ้ว 1 จอ

คุณสมบัติพื้นฐาน

 - เป็นจอรับภาพขนาด 306 นิ้ว ชนิดชั้นเคลือบด้วยแอลซีแบบ 16:9 หรือ 16:10
 - จอรับภาพสามารถยึดติดกับผนังและฝ้าเพดานได้อย่างมั่นคงแข็งแรง
 - เนื้อจอชนิด Matt White
 - มีขอบจอสีทึบ 4 ด้าน
- โปรเจคเตอร์ขนาด 10,000 ANSI Lumens FULL HD 1 เครื่อง

คุณสมบัติพื้นฐาน

 - สามารถฉายภาพได้ขนาด 100-800 นิ้วหรือดีกว่า ระยะตั้งเครื่องอยู่ที่ไกลสุด
 - ความละเอียดของภาพปกติ True WUXGA (1,920x1,200 Dots)
 - ให้ความสว่างภาพไม่ต่ำกว่า 10,000 Lumens
 - ใช้แผง DLP chip x3 ขนาดพื้นที่น้อยกว่า 0.9 นิ้ว อัตราส่วน 16:10
 - อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) 10,000 : 1 หรือดีกว่า
 - ความสม่ำเสมอของภาพการฉายแสง (Uniformity) ไม่ต่ำกว่า 90%
 - มีระบบการฉายภาพ สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10,000 ชั่วโมง
 - มีระบบการแก้ไข Keystone ในแนวตั้ง \pm 40 องศา และในแนวเอียง \pm 15 องศา หรือดีกว่า

- มีระบบ Optical Axis Shift Lens ในแนวตั้ง \pm 40% ในแนวเอียง \pm 20% หรือดีกว่า
- รองรับภาพฉายภาพแบบ Multi-Screen (Edge blending)
- มีระบบเลือกความถี่แบบอัตโนมัติ
- มีช่องต่อสัญญาณภายนอก ดังนี้
 - * ช่องต่อสัญญาณ HDMI ขาเข้า 1 ช่อง
 - * ช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ขาเข้า 1 ช่อง
 - * ช่องต่อสัญญาณวีดีโอขาเข้า 1 ช่อง
 - * ช่องต่อสัญญาณเสียงขาเข้า 1 ช่อง
 - * ช่องต่อสัญญาณระบบเครือข่าย (Ethernet, Network) 1 ช่อง
 - * ช่องต่อสัญญาณควบคุม 1 ช่อง

3. เครื่องเลือกสัญญาณภาพและเสียงคอมพิวเตอร์ HDMI Matrix (12x12) 1 เครื่อง

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เครื่องประมวลผล**
- ประกอบด้วยชุดควบคุมอยู่ในตัว มีระบบแปลงสัญญาณในตัว โดยตัวแปลงสามารถรองรับการต่อสัญญาณขาเข้า และเอาออกทั้งภาพและเสียง
 - สามารถรองรับสัญญาณขาเข้าและขาออกได้ 12x12 ช่องสัญญาณ
 - มีระบบการส่งสัญญาณภาพสูงสุดระดับ HDMI รองรับทั้งวีดีโอ HDCP
 - มีระบบการกระจายสัญญาณภาพและเสียงความละเอียดสูงระดับสูงถึง 100 เมตร โดยใช้สาย Standard Twisted Pair
 - มีระบบควบคุมในตัว สามารถใช้เป็นศูนย์กลางส่งงานสู่อุปกรณ์การส่งสัญญาณ หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ ได้
 - ระบบการกระจายสัญญาณแบบ Ethernet Switch ภายในตัว รองรับการส่งสัญญาณภาพผ่านระบบไอพีเน็ตเวิร์กผ่านตัวรับและตัวส่งแบบ DLink ได้
 - มีระบบแปลงสัญญาณภาพเอาต์พุตเป็นสัญญาณเสียง และสัญญาณภาพเป็นสัญญาณเสียง

การต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI

- เป็นการต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI จำนวน 4 ช่อง
- รองรับการทำ Hot Swappable เมื่อต้องการเปลี่ยนการตั้งค่า
- รองรับ HDCP

การต่อสัญญาณขาเข้าแบบ UTP

- เป็นการต่อสัญญาณขาเข้าแบบ UTP มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ RJ-45 จำนวน 4 ช่อง
- รองรับสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI, Video, Audio, Ethernet, USB และสัญญาณควบคุม
- ขยายระยะทางการส่งสัญญาณภาพด้วย HDMI ให้ได้ไกลถึง 100 เมตร
- ใช้สายแบบ Cat5e, Cat6, Cat7, UTP, STP, FTP ที่อยู่ในลิ้นปี่ของตลาด
- รองรับการทำ Hot Swappable เมื่อต้องการเปลี่ยนการตั้งค่า
- รองรับ HDCP

การต่อสัญญาณขาออกเสียง

- เป็นการต่อสัญญาณเสียง ขนาด 16 ช่อง
- สามารถส่งสัญญาณต่อสัญญาณเสียงขาเข้า หรือสัญญาณขาออกได้
- รองรับการทำ Hot Swappable เมื่อต้องการเปลี่ยนการตั้งค่า
- มีระบบแปลงสัญญาณเอาต์พุตเป็นสัญญาณแบบ 48 kHz, 24-Bit หรือดีกว่า
- ช่องต่อสัญญาณเสียงแบบ dual terminal จำนวน 8 ช่อง

การต่อสัญญาณขาออกภาพ HDMI

- เป็นการต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI จำนวน 4 ช่อง
- รองรับการทำ Hot Swappable เมื่อต้องการเปลี่ยนการตั้งค่า
- มีระบบ SmartScale ที่ขยายสัญญาณและเสียงของภาพให้เหมาะสมกับจอแต่ละประเภทที่ไม่ใช่จอ LCD โดยอัตโนมัติ โดยมีระบบ EDID เพื่อตั้งค่าอุปกรณ์

การต่อสัญญาณขาออกภาพ UTP

- เป็นการต่อสัญญาณขาออกแบบ UTP มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ RJ-45 จำนวน 4 ช่อง
- รองรับการส่งสัญญาณขาออกแบบ HDMI, Video, Audio, Ethernet, USB และสัญญาณควบคุม
- ขยายระยะทางการส่งสัญญาณภาพ HDMI ได้ไกลไม่ต่ำกว่า 100 เมตร
- ใช้สายแบบ Cat5e, Cat6 STP, FTP ที่อยู่ในลิ้นปี่ของตลาด
- รองรับการทำ Hot Swappable เมื่อต้องการเปลี่ยนการตั้งค่า และรองรับ HDCP

4. แผงรับสัญญาณภาพและเสียงแบบคอมพิวเตอร์ HDMI 2 แผง

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เป็นชุดอุปกรณ์รับสัญญาณ HDMI และ VGA/Audio ส่งผ่านสายสัญญาณด้วยพิกซ์อิน Digital Media Transmitter
 - สามารถส่งสัญญาณได้ไกล 300 ฟุต หรือมากกว่า
 - รองรับรูปแบบสัญญาณภาพแบบ HDMI, HDCP, Computer Up to UXGA/WUXGA, HDTV
- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เป็นเครื่องรับสัญญาณภาพ/เสียง
 - สัญญาณออกเป็นชนิด HDMI และ Control

- สามารถรับ-ส่งสัญญาณได้ไกล 300 ฟุต หรือมากกว่า
6. ชุดส่งสัญญาณ HDMI ผ่านสาย TWISTED PAIR ระยะไกล 2 ชุด
- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- ชุดส่งสัญญาณ HDMI ผ่านสาย TWISTED PAIR
 - มีค่า Max. Data Rate (Bandwidth) 2.25Gbps
 - สามารถเดินสายได้ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร
 - รองรับความละเอียดของภาพ 1920x1200 หรือดีกว่า
 - มีช่องต่อสัญญาณ HDMI
 - มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 1 ช่อง
 - มีช่องสัญญาณเอาต์พุตเป็นแบบ RJ45 ใช้สาย Cat5e, Cat6 หรือดีกว่า

7. ชุดรับสัญญาณ HDMI ผ่านสาย TWISTED PAIR ระยะไกล 2 ชุด

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- ชุดรับสัญญาณ HDMI ผ่านสาย TWISTED PAIR
 - มีค่า Max. Data Rate (Bandwidth) 2.25Gbps
 - รองรับความละเอียดของภาพ 1920x1200 หรือดีกว่า
 - มีช่องสัญญาณขาเข้า RJ45 ใช้สาย Cat5e, Cat6 หรือดีกว่า
 - มีช่องสัญญาณเอาต์พุต HDMI 1 ช่อง
 - มีช่องสัญญาณเสียงขาออก 1 ช่อง
8. กล่องแปลง 2 ชุด
- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เป็นกล่องแปลงชนิด HD ให้ความละเอียดของภาพไม่ต่ำกว่า 2 ล้าน พิกเซล
 - มีจอควบคุม RS 232
 - รองรับระบบ PAL/NTSC
 - สามารถตั้งโปรแกรมจุดตัดตำแหน่ง ได้ไม่ต่ำกว่า 100 โปรแกรม
 - สามารถ Pan-Tilt ได้ 340 องศาในแนวเอียง (H) และ 90 องศาในแนวตั้ง (V) หรือดีกว่า
 - มีระบบ Auto Focus, Auto/Manual Pan, White Balance
 - มีช่องส่งที่สามารถขยายภาพได้ไม่ต่ำกว่า 10 เท่าแบบ Optical และ 10 เท่าแบบดิจิทัล หรือดีกว่า
 - มีค่า S/N ไม่ต่ำกว่า 50dB
 - มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ DVI หรือ HDMI

9. ชุดควบคุมจอ 1 ชุด

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- เป็นเครื่องควบคุมจอของทีวี ใช้ร่วมกับทีวีอัจฉริยะ
 - มี Joystick เพื่อความสะดวกในการควบคุมจอ

10. เครื่องเล่น BLURAY 1 เครื่อง

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- มีความละเอียดสัญญาณภาพไม่ต่ำกว่า 1080p
 - สามารถเล่น DVD, CD-R, Cd-RW ได้
 - ช่องต่อสัญญาณเสียงเอาต์พุตเป็นดิจิทัล
11. เครื่องบันทึกภาพและเสียง 1 เครื่อง
- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าและขาออก HDMI
 - มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาเข้าและขาออก
 - ความละเอียดสัญญาณ Input 1080 หรือดีกว่า
 - รองรับการบีบอัดสัญญาณภาพ แบบ MPEG-4 หรือดีกว่า
 - มีความสูงไม่ต่ำกว่า 80GB
 - รองรับการทำภาพลงแฟลชเมมโมรี่การ์ดภายนอก พร้อมกับการ STREAMING ได้
 - สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายได้

12. LED TV ขนาดไม่ต่ำกว่า 32 นิ้ว 2 เครื่อง

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- รับสัญญาณได้ทั้งสัญญาณ HDMI และคอมพิวเตอร์
 - จอภาพแนวตั้งขนาด 32 นิ้ว (ขนาดจอภาพ)
 - มีช่องส่งไม่ต่ำกว่า 170 องศา หรือสามารถซูมในตัว
 - ความละเอียดของภาพ 1920x1080 หรือดีกว่า

ระบบควบคุม

- ระบบควบคุมแบบไร้สาย และใช้คอมพิวเตอร์ 9 นิ้ว 1 ชุด

คุณสมบัติพื้นฐาน

ข้อดี

 - จอแสดงผลละเอียดขนาด 9 นิ้ว แบบไร้สาย
 - ความละเอียดของภาพไม่ต่ำกว่า 800x600 พิกเซล

ชุดควบคุม

 - มีช่องต่อ Network RJ45
 - มี Port Axlink เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องระบบ Access

- สามารถ Download และ Upload Program จากตัวเครื่องไปสู่เครื่องคอมพิวเตอร์
- มี Volatile Memory ไม่ต่ำกว่า 32MB
- มี Non Volatile Memory ไม่ต่ำกว่า 1MB
- มี Compact Flash Memory ไม่ต่ำกว่า 16 MB และสามารถ Upgrade Memory ได้ถึง 1GB
- มี Port RS232 หรือ 422 หรือ 485 ไม่ต่ำกว่า 7 Ports
- มี Port IR/Serial 8 Ports
- มี Port relay 8 Ports
- มี I/O Port 8 Ports

2. จอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว 1 ชุด

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- จอสัมผัสขนาด 7 นิ้วแบบ 16:9
 - ความละเอียดของภาพ 1024x600 พิกเซล หรือดีกว่า
 - Contrast Ratio 800:1 หรือดีกว่า
 - Brightness: 400 cd/m2 หรือดีกว่า

3. ชุดควบคุมจอคอมพิวเตอร์สำหรับภาพ 1 ชุด

- คุณสมบัติพื้นฐาน**
- สามารถควบคุมการทำงานของจอคอมพิวเตอร์ได้
 - สามารถควบคุมระบบไฟเพื่อจอรับภาพได้
 - มีโหมดเลือกการวางควบคุมจอคอมพิวเตอร์ให้พ่วง

ระบบเสียงสว่างเวที

- แผงควบคุมเสียงสว่าง ขนาด 12/24 ช่องทางควบคุม 1 ชุด

คุณสมบัติพื้นฐาน

 - รองรับการทำงานได้หลายโหมด เช่น Single Scene, Two Scene, Sub Master, Moving Light, LED และ เอฟเฟก (FX Playback)
 - ในโหมด Sub Master Page สามารถใช้งาน Sub Master ได้ 24 Sub Master 7M 288 Sub Master
 - รองรับการใช้งาน Effect ได้ 12 Fx Stacks
 - ในโหมด FX Stack สามารถมี Step ได้ 48 Step
 - รองรับการทำ Step ที่สามารถบันทึกได้ไม่ต่ำกว่า 500 Step
 - รองรับการควบคุมด้วย Moving Head ได้ไม่ต่ำกว่า 12 ชุด
 - รองรับการควบคุมด้วยระบบไฟ LED ได้ไม่ต่ำกว่า 12 ชุด
 - สามารถนำภาพทำงาน (Show files) สามารถบันทึกเก็บผ่าน Port USB ได้
 - ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย CE
- เครื่องกระจายสัญญาณ DMX512 ชนิด 6 ช่อง 1 เครื่อง

คุณสมบัติพื้นฐาน

 - เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับกระจายสัญญาณในการควบคุม (DMX-512) เข้า 1 ช่อง ออก 6 ช่อง
 - มีช่องสัญญาณที่ต่อต่ออุปกรณ์ตัวอื่นไม่ต่ำกว่า 1 ช่อง
 - การเชื่อมต่อของสายสัญญาณมีแค่ XLR 5 Pin. ตัวเมีย
 - มีช่องสัญญาณเข้าและออกสัญญาณสำหรับส่งต่อ (Loop Through) โดย XLR 5 Pin ที่ทั้งตัวและตัวเมีย
 - แยกการทำงานของจออิเล็กทรอนิกส์ และภาคไฟฟ้าที่ติดตั้งแยกกัน
- เครื่องควบคุมตัวควบคุมเสียงเวทีขนาด 512 ช่องทาง 1 เครื่อง

คุณสมบัติพื้นฐาน

 - เป็นเครื่องควบคุมตัวเคลื่อนที่ชนิด Moving Head และ Scanner
 - มีช่องทางการควบคุมได้ไม่ต่ำกว่า 512 ช่องทางควบคุม
 - สามารถควบคุมไฟเวทีได้ไม่ต่ำกว่า 16 โหมด โดยแต่ละโหมดควบคุมได้ไม่ต่ำกว่า 32 ช่อง
 - สามารถตั้งโปรแกรม Scenes ได้ไม่ต่ำกว่า 1024 โปรแกรม
 - สามารถตั้งโปรแกรม Presets ได้ไม่ต่ำกว่า 512 โปรแกรม
 - ตั้งโปรแกรม Chasers ได้ไม่ต่ำกว่า 256 โปรแกรม แต่ละโปรแกรมสามารถปรับระดับความเร็วได้
 - มีปุ่มสำหรับเลือกการควบคุม Effect ที่เคอร์เซอร์เฉพาะ
 - รับสัญญาณควบคุมแบบเสียงพ่วงได้
 - สามารถเปลี่ยนแผ่น Memory Stick ได้
 - มีชุดต่อเชื่อมสัญญาณ RS-232 เพื่อการเชื่อมต่อกับ Computer
 - มี Joystick หรือ Trackball สำหรับปรับการควบคุมทิศทางของลำแสง
- โคมไฟ Wash ชนิดเป็นชนิด LED ขนาด 250 วัตต์ 2 ชุด

คุณสมบัติพื้นฐาน

 - ใช้หลอด LED ชนิด RGBW multichip LEDs จำนวน 37 x 10 หลอด
 - อายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 50,000 ชั่วโมง
 - ลำแสงของลำแสงที่ใช้ขงมาตรฐาน ที่ 15-60 องศา
 - ความละเอียดในการเปลี่ยนสีน้อยกว่า 8-bit หรือ 16-bit
 - รองรับการทำเป็นชุดพุ่มไฟ (CTO)
 - รับสัญญาณควบคุมชนิดดิจิทัล DMX512, RDM, Art net, MA Net, MA Net2 เป็นสัญญาณมาตรฐานในการควบคุม
 - มีรูปแบบของโปรแกรมภายในที่ทำการจำลองพุ่มไฟ เช่น 2700K, 3200K, 4200K, 5600K, 8000K

กรมโยธาธิการและผังเมือง			
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน			
วิศวกรไฟฟ้า	ประสิทธิ์ อิบตง	<i>[Signature]</i>	วิศวกร
	อาริพรท พงสุภราช	<i>[Signature]</i>	วิศวกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ อิบตง	<i>[Signature]</i>	กลุ่มงาน
	อาริพรท พงสุภราช	<i>[Signature]</i>	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรังวัด	นางชฎี คำอู่	<i>[Signature]</i>	ช่างเขียนแบบ
	-	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรเขียนงาน	-	-	งานสำรวจ
อนุมัติ	<i>[Signature]</i> น.อ. อธิปติ		
แสดงแบบ			
รายการประกอบแบบแปลนไฟฟ้าและสื่อสาร			
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 60001
รับ อนุมัติ	6/ธ.ค./59	แก้ไข	จำนวนแผ่น
ใช้แทน	แก้ไขแบบ	แก้ไข	21

- ความละเอียดความสว่างได้ตั้งแต่ 0%-100%
- ความเร็วในการทำแฟลช (Strobe) ได้ไม่น้อยกว่า 20 ครั้งต่อวินาที ปรับความเร็วอย่างต่อเนื่อง
- แบตเตอรี่มีการควบคุมได้ 3 ชั้น หรือดีกว่า

5. โคมไฟ Spot ชนิดแอลอีดี ขนาด 250 วัตต์ 2 ชุด

- คุณลักษณะพื้นฐาน**
- ใช้หลอด Compact high-pressure metal halide lamp MSD 250/2 ขนาด 250 วัตต์
 - สามารถตั้งเปิด และปิดหลอดได้จากแผงควบคุม
 - มีวงล้อปรับการทำงาน 1 วงล้อที่สามารถหมุนได้ 2 ทิศทาง ที่สามารถเปลี่ยนได้ 10 องศา
 - มีวงล้อควบคุมสายสำหรับการทำงาน 1 วงล้อที่สามารถหมุนได้ 2 ทิศทาง และหมุนรอบตัวเอง ได้ 7 ฤดูกาล
 - ควบคุมการเปิดและ ปิด-ปิด แทน Shutter
 - หมุนรอบตัวได้ไม่น้อยกว่า 530 องศา หมุน-เขย่งได้ไม่น้อยกว่า 280 องศา
 - ปรับความละเอียดการทำงานของมอเตอร์
 - มีจอแสดงผลเป็นชนิดตัวเลข 4 หลัก LED
 - สามารถเลือกการทำงานได้ทั้งชนิด 8 หรือ 16 บิตในการทำงาน
 - มีช่องสัญญาณควบคุมทางต้น Input/Output แบบ DMX-512
 - เลือกใช้ช่องทำงานในการควบคุมได้ทั้ง 14, 16, 18 หรือ 20 ช่อง

6. โคมไฟพาร์ LED 20 ชุด

- คุณลักษณะพื้นฐาน**
- ขนาด 60 วัตต์ High power mode และ 37 วัตต์ Eco mode หรือใกล้เคียง
 - ใช้ LED เป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่าง
 - อายุการใช้งานของหลอด LED ที่ Eco mode 60,000 และ High power mode 15,000 ชั่วโมง
 - สามารถเปลี่ยนได้น้ำมันของสี แดง เขียว เหลือง และ สีขาว
 - สามารถใช้งานร่วมกับแสงสีฟ้ารวมแสงขนาด 10 องศา
 - รองรับการทำงานแบบ White balance
 - ควบคุมการทำงานแบบ Master/Slave
 - จุดเชื่อมต่อสัญญาณเข้าและออกเป็นชนิด 5-pin XLR

7. ราวเทรลิ่งไฟแบบยาว ยาว 4.5 เมตร 2 ชุด

- คุณลักษณะพื้นฐาน**
- ทำจากท่อโลหะทึบหรืออลูมิเนียม มีเส้นผ่าศูนย์กลางรองรับน้ำหนักประมาณ 48 กก.
 - การติดตั้งราวเทรลิ่งไฟ ต้องมีความแข็งแรง ราวเทรลิ่งไฟจะต้องแขวนหรือยึดกับผนังอย่างแข็งแรง
 - สามารถทนน้ำหนักน้ำหนักและสามารถรับน้ำหนักของโคมไฟได้เป็นอย่างดี

หมวดที่ 12 ระบบควบคุมไฟแสงสว่างในห้องประชุม

1. เครื่องรับสัญญาณ (D1) ขนาด 10 แอมป์ 12 ช่อง

- คุณลักษณะพื้นฐาน**
- เป็นเครื่องรับสัญญาณดิจิตอลขนาด 10 แอมป์ 12 ช่อง
 - ควบคุมควบคุมการทำงานของระบบไม่มีคอนโทรลเลอร์
 - สามารถตั้งโปรแกรมได้ 32 โปรแกรม
 - ควบคุมป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าเกินหรือลัดวงจรด้วย MCB. ตามมาตรฐาน IEC/EN 60898
 - ควบคุมความปลอดภัยในการใช้งานด้วยการแยกแรงดันไฟฟ้าด้านควบคุมกับแรงดันไฟฟ้าภาคจ่ายกำลังด้วย Opto-Isolator ที่มีความทนแรงดันไฟฟ้า AC ด้าน Output ที่ 7,500 โวลต์
 - ควบคุมป้องกันสัญญาณรบกวน (RF Suppression) ด้วย Toroidal choke, R-C Network ตามมาตรฐาน BS 800VDE 0875 และ CISPR14 (EN55015), (EN55022), (EN50081)
 - ควบคุมระบายความร้อนด้วย Heatsink และพัดลมที่ควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
 - ควบคุมภาคจ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Solid state thyristor phase control 2 ชุด/ช่อง
 - มีคุณสมบัติการหรี่ไฟแบบ "Square law "B" Dimming curve"
 - ควบคุมป้องกันขั้วลัดวงจรในตู้ควบคุมด้วย E2-PROM (ไม่ต่อวงจร Battery back-up)
 - สามารถทำงานที่อุณหภูมิห้องปกติ 40°C
 - ควบคุม By pass การทำงานของเครื่อง
 - สามารถใช้กับหลอดไฟแบบ Incandescent, Halogen, Halogen low voltage, Fluorescent, LED and other.
 - สามารถตั้งโปรแกรมได้จากด้านหน้าเครื่องและอุปกรณ์ต่อพ่วง Hand Held
 - สามารถเรียกใช้โปรแกรมได้จากด้านหน้าเครื่องและรีโมทคอนโทรล
 - มีฟังก์ชันในภาาทดสอบ Load
 - สามารถดูค่าความสว่างของแสงได้จากด้านหน้าเครื่อง
 - สามารถตั้งการทำงานเป็น Dim หรือ Non-Dim โดยภายในตู้ควบคุม Channel
 - สามารถตั้งค่า Start Dimming ของแต่ละ Channel ได้อย่างอิสระ (0-100%)
 - สามารถตั้งค่า Start Non-Dim ของแต่ละ Channel ได้อย่างอิสระ (0-100%)
 - สามารถตั้งค่า Preheat ของแต่ละ Channel ได้อย่างอิสระ (0-20%)
 - สามารถตั้งค่า Output Limit ของแต่ละ Channel ได้อย่างอิสระ (0-100%)
 - สามารถตั้งค่า Fade Time ของแต่ละ Channel ได้อย่างอิสระ 0-60 นาที
 - มีฟังก์ชัน Lock key เพื่อป้องกันการใช้งานผิดพลาด
 - สามารถกำหนด Start DMX ได้

- สามารถรับสัญญาณควบคุมได้ทั้งแบบ DMX-512 และ Lunar protocol (RS-485)
- ควบคุมมาตรฐาน CE

2. เครื่องควบคุมแสงสว่างชนิดเสียบ (R1) ขนาด 10 แอมป์ 12 ช่อง

- คุณลักษณะพื้นฐาน**
- เครื่องควบคุมแสงสว่างชนิดเสียบ ขนาด 10 แอมป์ 12 ช่อง
 - ควบคุมควบคุมการทำงานของระบบไม่มีคอนโทรลเลอร์
 - สามารถตั้งโปรแกรมได้ 32 โปรแกรม
 - ควบคุมป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าเกินหรือลัดวงจรด้วย MCB. ตามมาตรฐาน IEC/EN 60898
 - ควบคุมความปลอดภัยในการใช้งานด้วยการแยกแรงดันไฟฟ้าด้านควบคุมกับแรงดันไฟฟ้าภาคจ่ายกำลังด้วย Opto-Isolator ที่มีความทนแรงดันไฟฟ้า AC ด้าน Output ที่ 7,500 โวลต์
 - มี Analog Output 0-10 V.DC
 - ควบคุมระบายความร้อนด้วย Heatsink และพัดลมที่ควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
 - ควบคุมภาคจ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Solid state thyristor phase control 2 ชุด/ช่อง
 - มีคุณสมบัติการหรี่ไฟแบบ "Square law "B" Dimming curve"
 - ควบคุมป้องกันขั้วลัดวงจรในตู้ควบคุมด้วย E2-PROM (ไม่ต่อวงจร Battery back-up)
 - สามารถทำงานที่อุณหภูมิห้องปกติ 40°C
 - ควบคุม By pass การทำงานของเครื่อง
 - สามารถใช้กับหลอดไฟแบบ Incandescent, Halogen, Halogen low voltage, Fluorescent, LED and other.
 - สามารถตั้งโปรแกรมได้จากด้านหน้าเครื่องและอุปกรณ์ต่อพ่วง Hand Held
 - สามารถเรียกใช้โปรแกรมได้จากด้านหน้าเครื่องและรีโมทคอนโทรล
 - มีฟังก์ชันในภาาทดสอบ Load
 - มีฟังก์ชัน Lock key เพื่อป้องกันการใช้งานผิดพลาด
 - สามารถกำหนด Start DMX ได้
 - สามารถรับสัญญาณควบคุมได้ทั้งแบบ DMX-512 และ Lunar protocol (RS-485)
 - ควบคุมมาตรฐาน CE

3. เครื่องควบคุมแสงสว่างชนิด 8 ไลน์ พร้อมปุ่มเพิ่ม / ลดแสง

- คุณลักษณะพื้นฐาน**
- ควบคุมควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ การสื่อสารข้อมูลเป็นชนิดดิจิตอล Lunar protocol. (RS-485)
 - สามารถเรียกใช้โปรแกรมได้ทั้งหมด 32 โปรแกรม
 - สามารถรับโปรแกรมมาใช้งานได้ทั้งในลักษณะ Up หรือ Down และบันทึกได้
 - มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของแต่ละโปรแกรมที่ทำงานอยู่
 - สามารถแก้ไขค่า Time Fade ได้แต่ละโปรแกรมอิสระ
 - ควบคุมป้องกันการใช้งานด้วย Function Lock Key

หมวดที่ 13 ผลิตภัณฑ์ที่มาตราฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งรายชื่อผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายไว้แล้ว กรุณาตรวจสอบรายชื่อผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายตามมาตรฐานผู้ผลิตแต่ละราย ทั้งนี้ คุณสมบัติที่อ้างอิงได้ต่อรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะที่ได้กำหนดไว้

1. สวิตช์เบรกแรงสูง (RMU) : ABB, EATON, LUCY, ORMAZABAL, SCHNEIDER, SIEMENS
2. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแรงดัน : มอก. 384-2543 CHAROENCHAI, QTC, THAI TRAF0
3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า : CATERPILLER, CUMMINS POWER GENERATOR, DAIHAI, HIMOINSA
4. แผงประกอบแรงดัน Form 2a : ASEFA, BJS, ESI, METRO UNITED, SIAM 3E
5. แผงประกอบแรงดัน แผงจ่ายไฟห้อง : ASEFA, BJS, ESI, KJL, METRO UNITED, SIAM 3E
6. แผงย่อย : ABB, EATON, SCHNEIDER, SIEMENS
7. เซลล์แบตเตอรี่ : ABB, EATON, SCHNEIDER, SIEMENS
8. ATS : ASCO, CUTLER HAMMER, GE ZENITH, KORPS, SOCOMEC
9. คาปาซิเตอร์ & PFC CONTROLLER : ABB, BMR, FRANK, SCHNEIDER, CIRCUOT
10. DIGITAL POWER METER : BMR, CIRCUOT, SCHNEIDER, SOCOMEC
11. บัสบาร์ : DBTS, POWERBAR, EAE, SCHNEIDER
12. รางเดินสายไฟฟ้า (WREWAYS) : ASEFA, BJS, ESI, KJL, SIAM 3E, METRO UNITED
13. ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ : มอก.770-2533 : ARROW PIPE, BLUE EAGLE, MASTER, PANASONIC, UI
14. ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดสังกะสี : มอก. 216-2524
15. ท่อ HDPE : มอก. 982-2533
16. สายไฟฟ้า : มอก.11-2553 : BANGKOK CABLE, CHAROONG THAI, PHELPS DODGE, THAI YAZAKI, MCI-DRAKA CABLE, S.SUPPER CABLE
17. สายพินไฟ ตาม BS 6387 ขึ้น CWZ : PRYSMIAN, RADOX, STUDER
18. โคมไฟส่องสว่าง โคมฝังฝ้า โคมติดลอย : DELIGHT, L&E, METROLITE, TEL, X-TRA BRITE, VICTOR, WINLIGHT
19. โคมไฟ DOWNLIGHT : DELIGHT, L&E, METROLITE, PHILIPS, TEL, X-TRA BRITE, VICTOR, WINLIGHT
20. โคมไฟ LED FLOODLIGHT : DELIGHT, L&E, METROLITE, PHILIPS, TEL, X-TRA BRITE, VICTOR, WINLIGHT
21. หลอด LED TUBE : L&E, PHILIPS, OSRAM, SWEEO, VICTOR
22. หลอด LED BULB : L&E, PHILIPS, OSRAM, SWEEO, VICTOR
23. โคมไฟพวยน้ำ : มอก.1102-2538 : DYNO, L&E, MAX BRIGHT, SAFEGUARD, SUNNY
24. โคมไฟพวยน้ำ : DYNO, MAX BRIGHT, SAFEGUARD, SUNNY

25. สวิตช์ : มอก. 824-2531 : BTICINO, PANASONIC, SCHNEIDER, SIEMENS
26. เต้ารับไฟฟ้า : มอก.166-2549 : BTICINO, PANASONIC, SCHNEIDER, SIEMENS
27. DIGITAL RELAY, DIGITAL DIMMER : DIMSENSE, MA LIGHTING, VISUALCRAFT
28. ACCESS SWITCH ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ : CISCO, EXTREME, JUNIPER
29. เต้ารับคอมพิวเตอร์ AMP, BTICINO, LINK, PANASONIC, SCHNEIDER, SIEMENS
30. สาย UTP, สาย FIBER OPTIC : AMP, CLIPSAL, LINK, PANDUIT
31. CAT.6 PATCH PANEL : AMP, CLIPSAL, LINK, PANDUIT
32. ตู้รับเน็ต ICT (CABINET RACK) : AMP, CLIPSAL, GERMANY EXPORT RACK, PANDUIT
33. ระบบจัดตั้งเพดานใหม่ : ADWARDS, HOCHIKI, NOHMI, SIMPLEX
34. สายสัญญาณระบบแสงทูลเพดานใหม่ : BELDEN, CAROL, HOSIWELL, LINK
35. สายสัญญาณระบบแสงทูลเพดานใหม่ : BELDEN, CAROL, HOSIWELL, LINK
36. ระบบป้องกันฟ้าผ่า : AXIS, FURSE, KUMWELL
37. ระบบป้องกันฟ้าผ่าภายใน : DEHN, EATON, FURSE, KUMWELL, PHONIX CONTACT, SCHNEIDER
38. ระบบป้องกันฟ้าผ่า : 3M, HILT, STI
39. เพลกสายไฟฟ้า : 3M, THAI YAZAKI

รายชื่อผลิตภัณฑ์ระบบโสตทัศนศึกษา

- (1) ระบบเสียง
- ไมโครโฟน : AKG, AUDIO TECHNICA, EV, SHURE
 - ไมโครโฟนแบบไร้สายแบบมือ : AKG, AUDIO TECHNICA, EV, SHURE
 - เครื่องเล่น BLURAY : LG, PIONEER, PANASONIC, SONY, SAMSUNG
 - เครื่องเล่นสัญญาณเสียง : MIDAS, YAMAHA, SOUNDCRAFT
 - เครื่องควบคุมเสียง แบบดิจิตอล : BIAMP, YAMAHA, BSS
 - เครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 300 วัตต์ : LAB GRUPPEN, CROWN, QSC, NEXO
 - เครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 300 วัตต์แบบโวลติส : LAB GRUPPEN, CROWN, QSC, NEXO
 - ลำโพงแบบสองทาง : EV, RENKUS HEINZ, TANN0Y, BOSE, NEXO, JBL
 - ลำโพงแบบเสียงพาดาน : EV, RENKUS HEINZ, TANN0Y, BOSE, NEXO, JBL
 - ลำโพงสำหรับห้องประชุม : RENKUS HEINZ, TANN0Y, YAMAHA, JBL
 - ลำโพงลำโพงแบบ DIGITAL LINE ARRAY : AXYS, DURAN AUDIO, MEYER SOUND, RENKUS HEINZ
 - เครื่องบันทึกเสียง : PIONEER, SONY, PANASONIC, TASCAM

(2) ระบบภาพ

- เครื่องรับโทรทัศน์ : SONY, PANASONIC, MITSUBISHI, NEC
- เครื่องรับภาพแบบแอนะล็อกไฟฟ้า : DA-LITE, DRAPER, STEWART
- กล้องแบบซูม : BOLIN, JVC, LUMENS, PANASONIC, SAMSUNG, SONY
- ชุดควบคุมกล้อง : BOLIN, JVC, LUMENS, PANASONIC, SAMSUNG, SONY
- เครื่องเลือกสัญญาณภาพและเสียง : AMX, EXTRON, KRAMER
- จอ LED TV : SAMSUNG, SONY, SHARP, PANASONIC, LG
- ชุดส่งสัญญาณ HDMI ผ่านสาย TWISTED PAIR ชนิดบิด : KRAMER, EXTRON, CRESTRON
- ชุดรับสัญญาณ HDMI ผ่านสาย TWISTED PAIR ชนิดบิด : KRAMER, EXTRON, CRESTRON
- เครื่องรับสัญญาณภาพและเสียง : LUMENS, EXTRON, CRESTRON
- ชุดวิดีโอคอนเวอร์เตอร์ : POLYCOM, SONY, TANDBERG, PANASONIC

(3) ระบบควบคุม

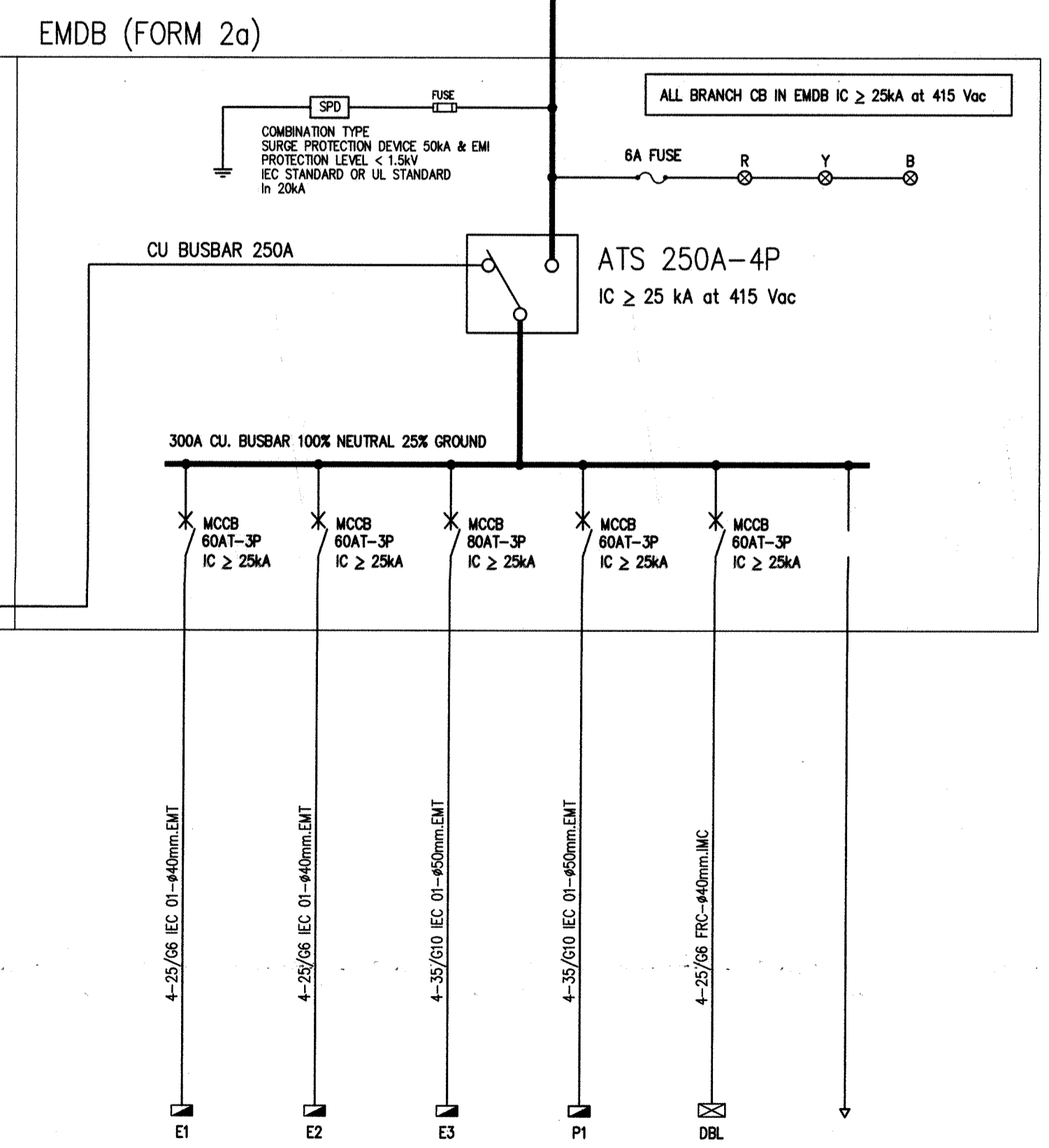
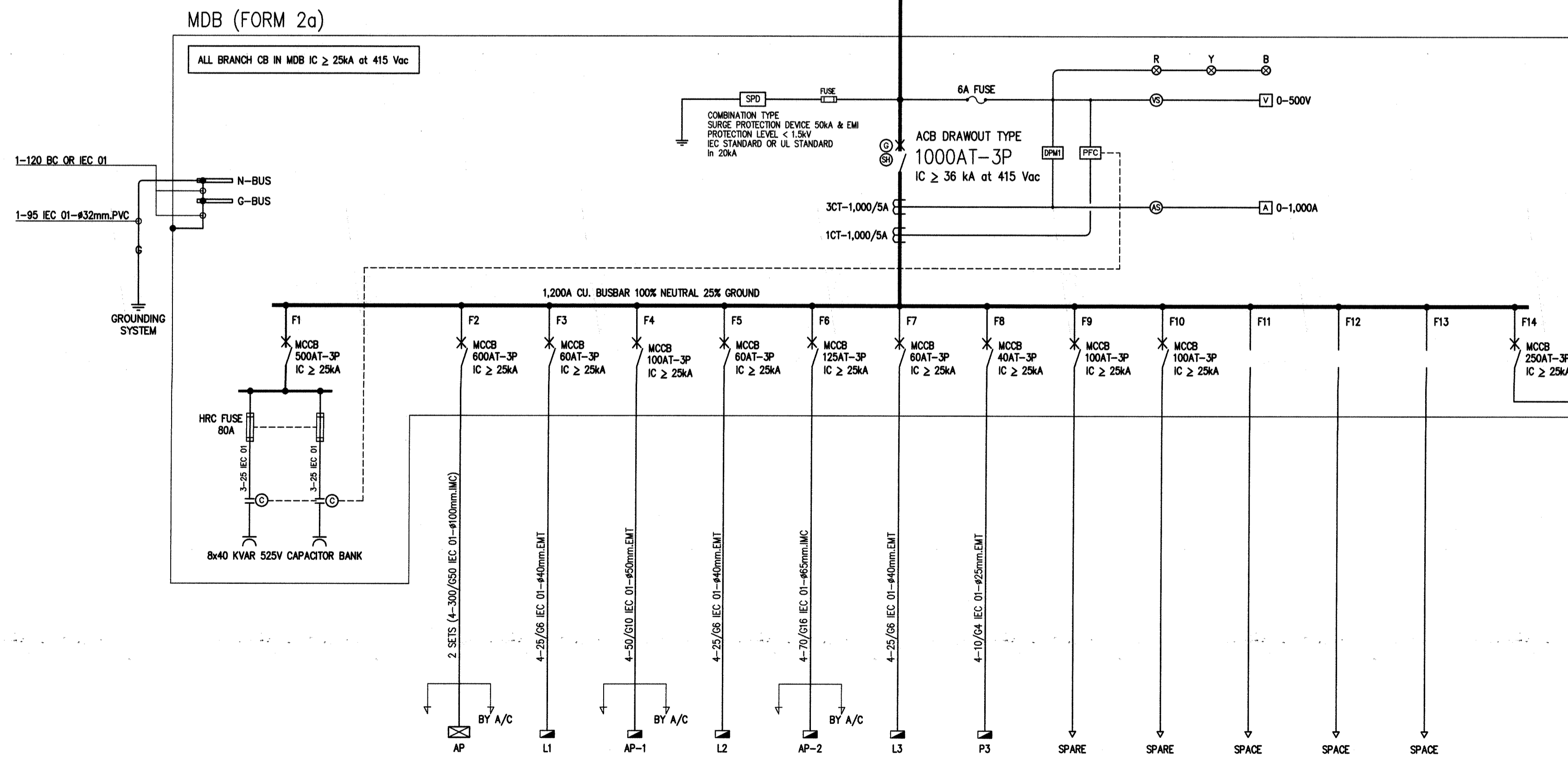
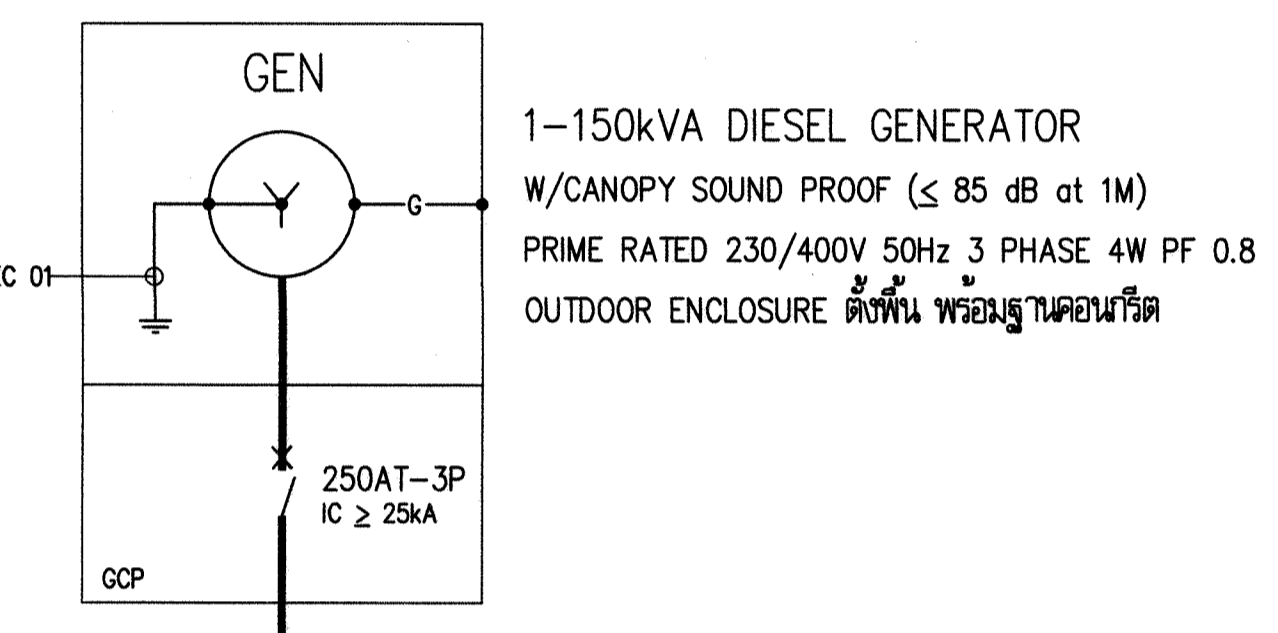
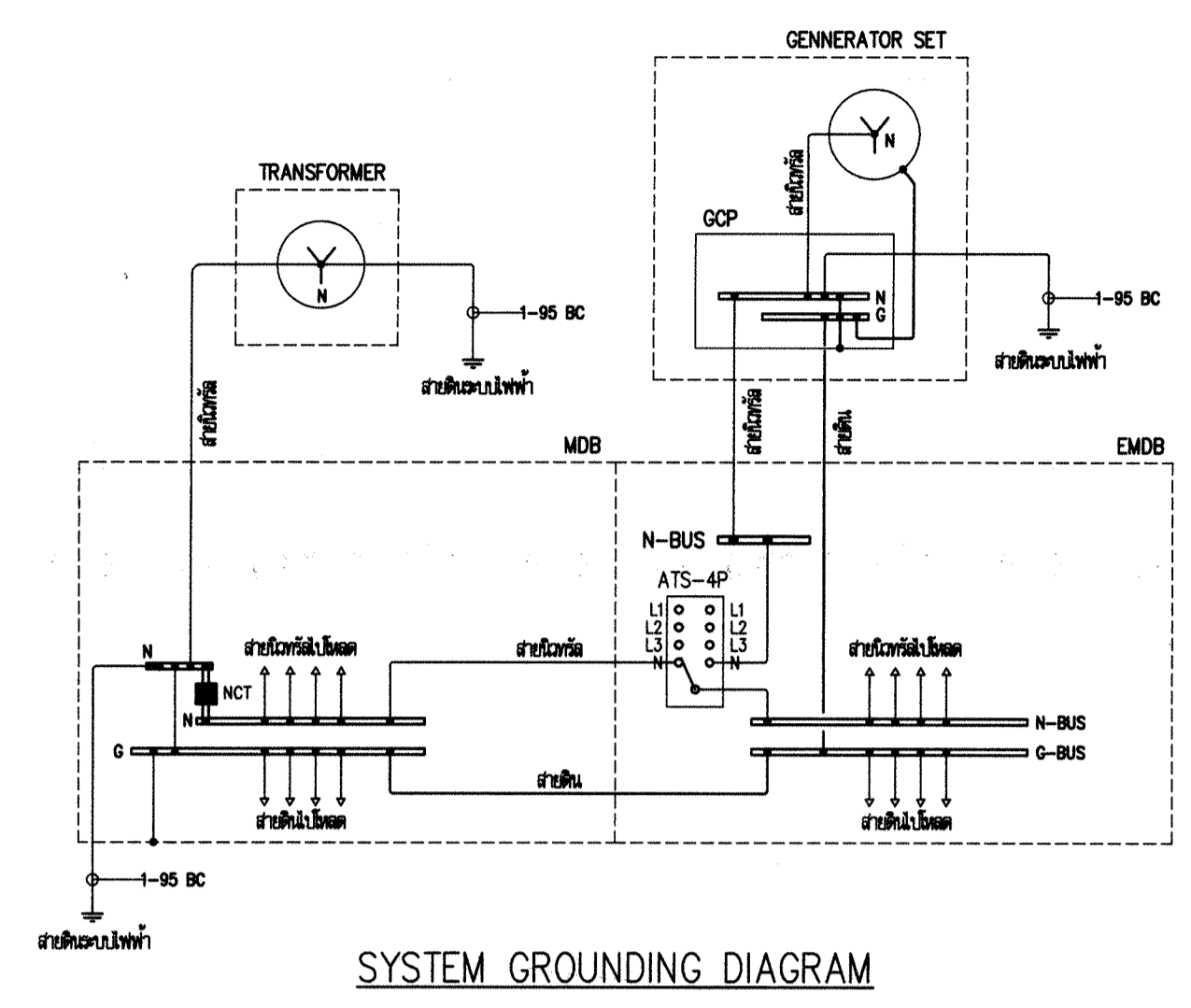
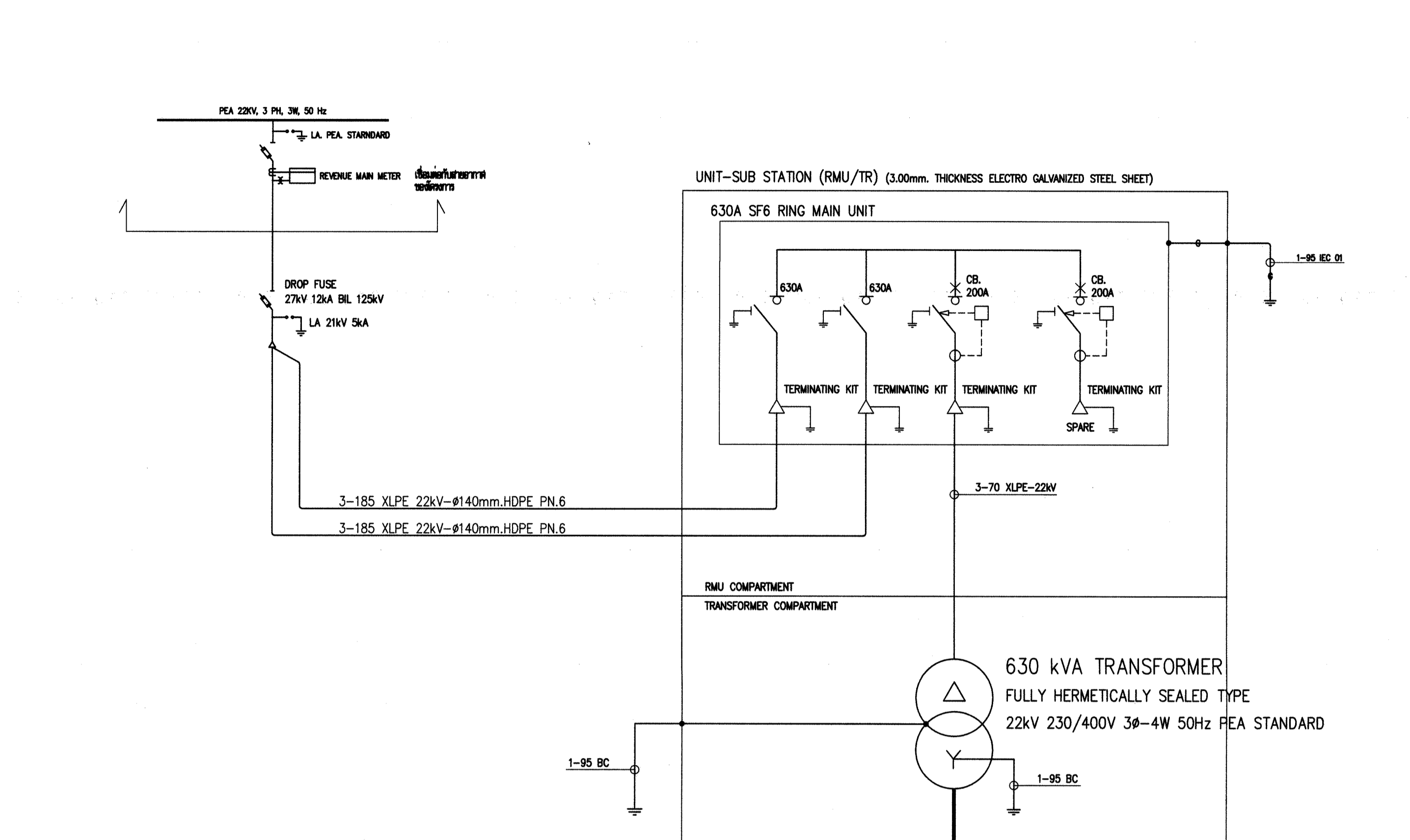
- ระบบควบคุมแบบไร้สาย และชนิดคอมมิวนิตีขนาด 9 นิ้ว : AMX, CRESTON, XANTECH
- ชุดควบคุมคอมพิวเตอร์สำหรับคอมพิวเตอร์ : AMX, CRESTON, XANTECH

(4) ระบบแสงสว่างเวที

- แผงควบคุมแสงสว่าง ขนาด 12/24 ช่องทางควบคุม : JANDS, MARTIN, PHILIPS, STRAND
- โคมไฟ WASH ชนิดแอลอีดี ขนาด 250 วัตต์ : HIGH-END, MARTIN, ROBE
- โคมไฟ SPOT ชนิดแอลอีดี ขนาด 250 วัตต์ : HIGH-END, MARTIN, ROBE
- โคมไฟพาร์ LED : HIGH-END, MARTIN, PHILIPS, ROBE

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ			
อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน			
วิศวกรรับใช้	ประสิทธิ์ วัฒน	2/5/58	วิศวกร
	อชิรวิทย์ พงษ์พรหม	2/5/58	วิศวกร
	-	-	วิศวกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ วัฒน	2/5/58	กลุ่มงาน
	อชิรวิทย์ พงษ์พรหม	2/5/58	ช่างเขียนแบบ
	นพชัย คำชัย	2/5/58	ช่างเขียนแบบ
สำรวจรับใช้	-	-	ช่างสำรวจ
	-	-	ช่างสำรวจ
	-	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรเขียนรายการ			
ผู้อำนวยการสำนัก			
อนุมัติ			
แสดงแบบ			
รายการประกอบแบบรับใช้			
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 60001
รับใช้	6/ต.ค./59	แก้ไข	จำนวนแผ่น
ใช้แบบ	แบบ	EE-08	21



PANEL NAME	AP	L1	AP-1	L2	AP-2	L3	P3	SPARE	SPARE	SPACE	SPACE	SPACE	TOTAL
LOAD (VA)	287,953	19,800	37,708	17,050	55,670	16,400	12,330	20,000	20,000	-	-	-	486,911

PANEL NAME	E1	E2	E3	P1	DBL	SPACE	TOTAL
LOAD IN VA	17,800	17,800	33,240	37,482	18,750	-	124,872

PANEL NAME	MDB	EMDB	GRAND TOTAL
LOAD IN VA	486,911	124,872	611,783

SINGLE LINE DIAGRAM FOE MDB & EMD

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ
อาคารหอประชุมจังหวัดสกลนคร
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

วิศวกรไฟฟ้า	บริษัท วัฒน 2/55	วิศวกร
	อาชีพ พงษ์พานิช 01	วิศวกร
เขียนแบบ	บริษัท วัฒน 2/55	กลุ่มงาน
	อาชีพ พงษ์พานิช 01	ช่างเขียนแบบ
สำรวจวัด	นายชัย คำชัย (01)	ช่างเขียนแบบ
	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรเขียนงาน	-	งานสำรวจ
	-	งานสำรวจ

ผู้ออกแบบ: 15/11

อนุมัติ: [Signature]

หน้างาน: อธิปไตย

แบบร่าง: SINGLE LINE DIAGRAM FOE MDB & EMD

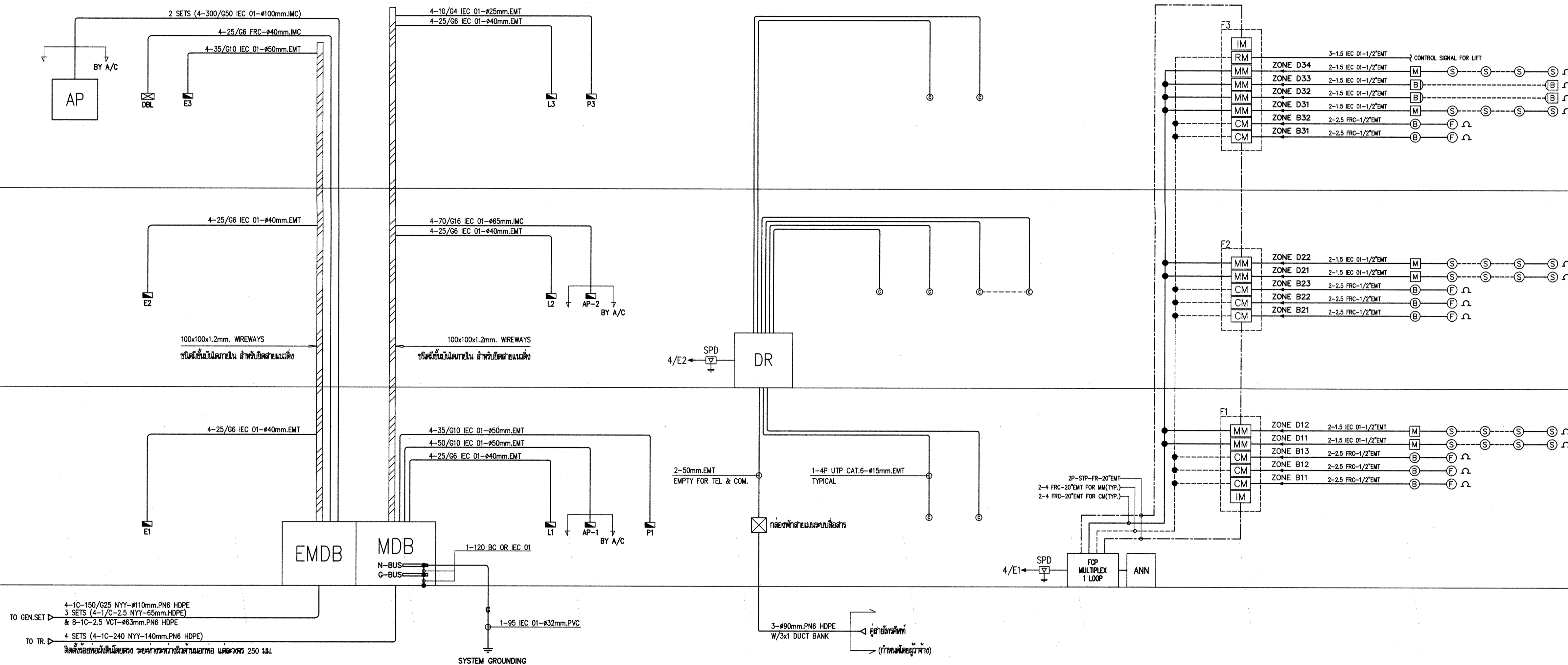
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 60001
วันที่	6/8/59	แก้ไข	จำนวนหน้า
ชื่อแบบ	แบบ	EE-09	21

ระดับพื้นชั้นฝ้าเพดาน

ระดับพื้นชั้นลอย

ระดับพื้นชั้นที่ 2

ระดับพื้นชั้นที่ 1



ELECTRICAL RISER DIAGRAM

TELEPHONE RISER DIAGRAM

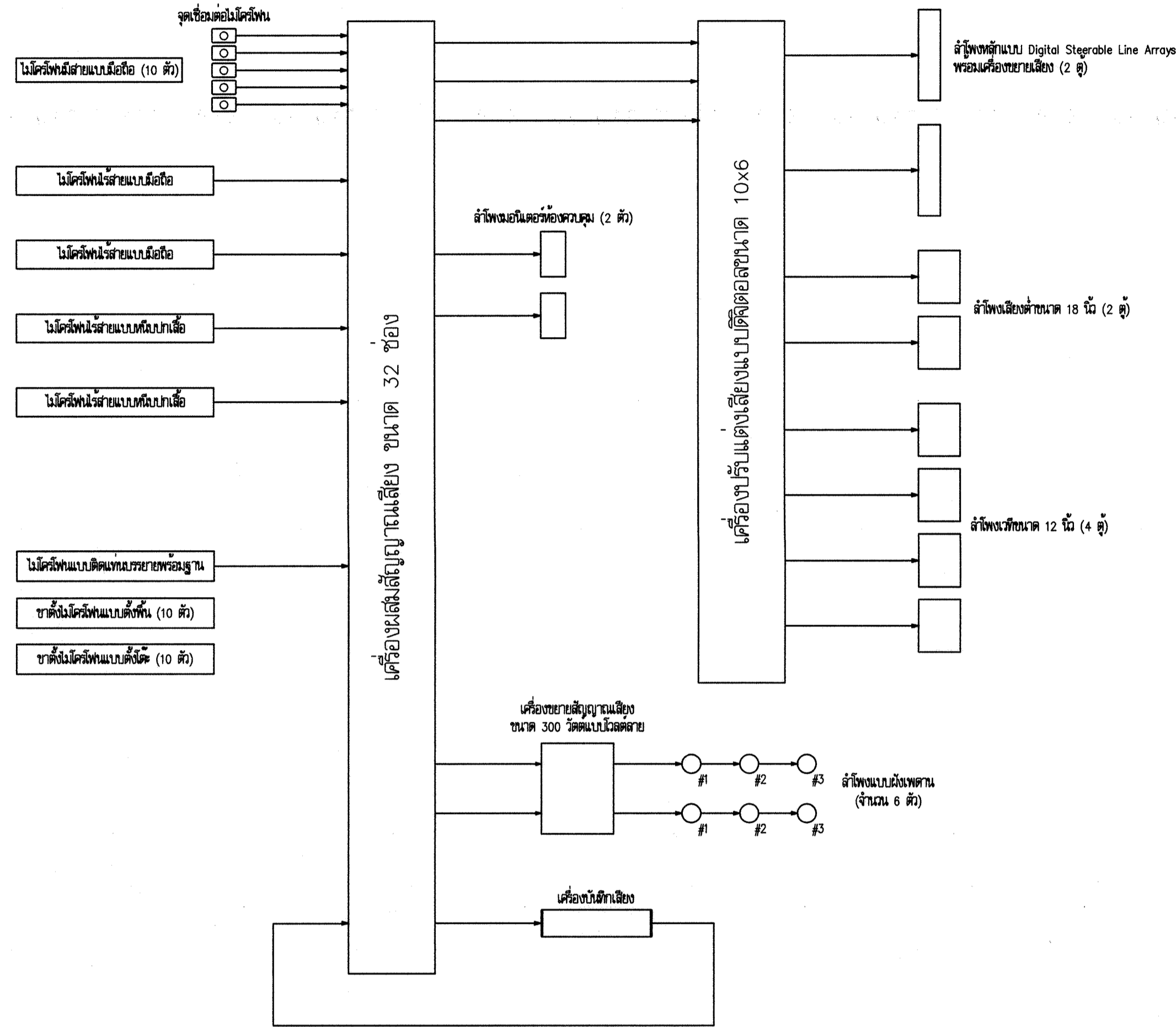
FIRE ALARM RISER DIAGRAM

- SPD : SERIES SURGE PROTECTION DEVICES
- CONNECTION SYSTEM : 1P+N+G.
- SYSTEM VOLTAGE : 230VAC/50HZ.
- RATED CURRENT : 16 AMPS.
- MAX SURGE CAPACITY : 30KA
- BUILT-IN EMI FILTER
- STANDARD : IEC , UL OR IEEE
- BRAND : EATON/OUTLER-HAMMER, DEHN, SHNEIDER

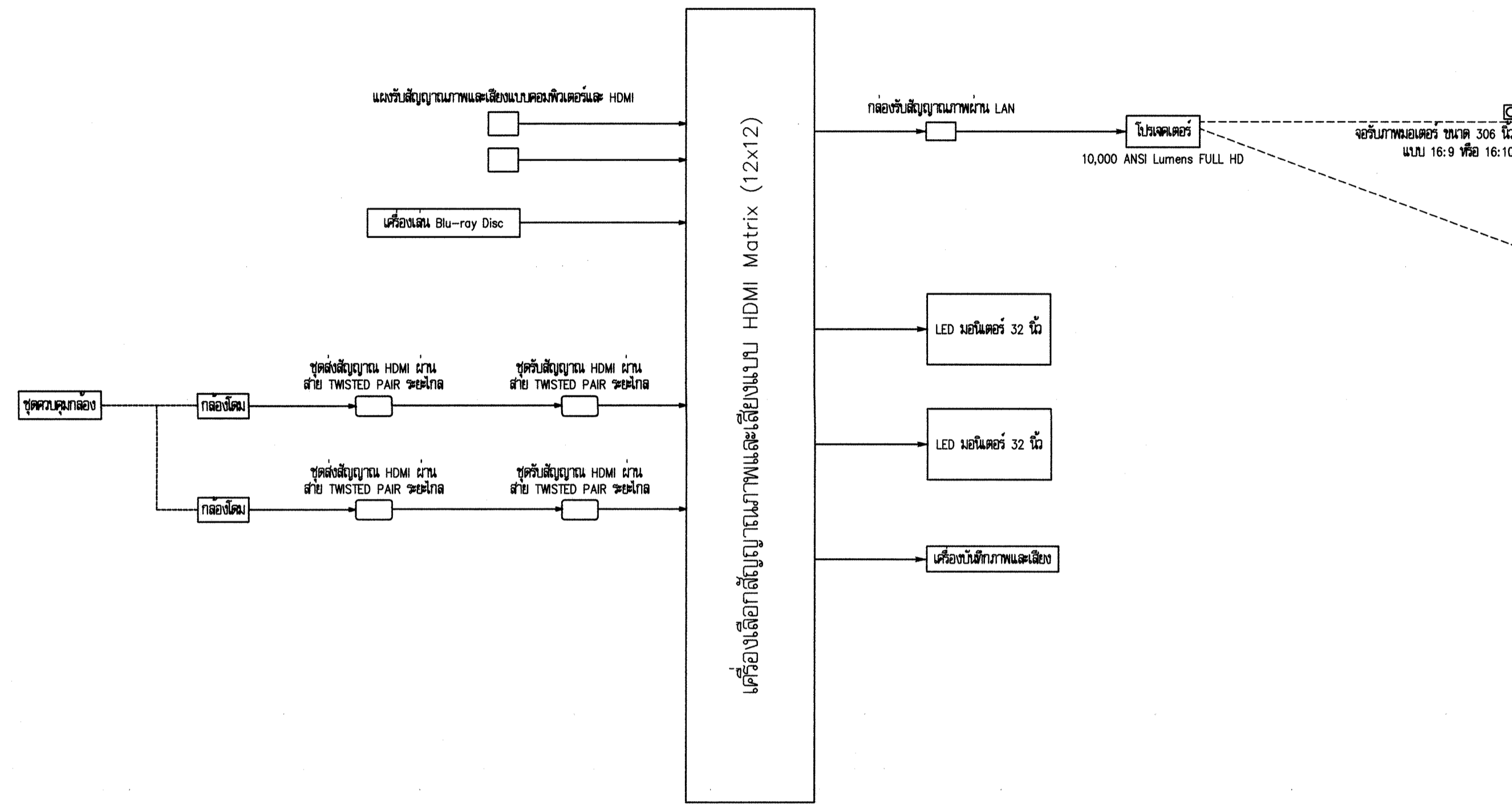
กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ		
อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน		
วิศวกรไฟฟ้า	ประสิทธิ์ อิ่มแดง	วิศวกร
	อภิรภัทร์ พงษ์สุวรรณ	วิศวกร
	-	วิศวกร
	ประสิทธิ์ อิ่มแดง	กลุ่มงาน
เขียนแบบ	อภิรภัทร์ พงษ์สุวรรณ	ช่างเขียนแบบ
	นพเชษฐ คำตั้ง	ช่างเขียนแบบ
สำรวจจัดวัด	-	ช่างสำรวจ
	-	งานสำรวจ
วิศวกรเขียนขยาย		
ผู้ออกแบบ		
อนุมัติ		
แสดงแบบ		
ELECTRICAL, TELEPHONE, FIRE ALARM RISER DIAGRAM		

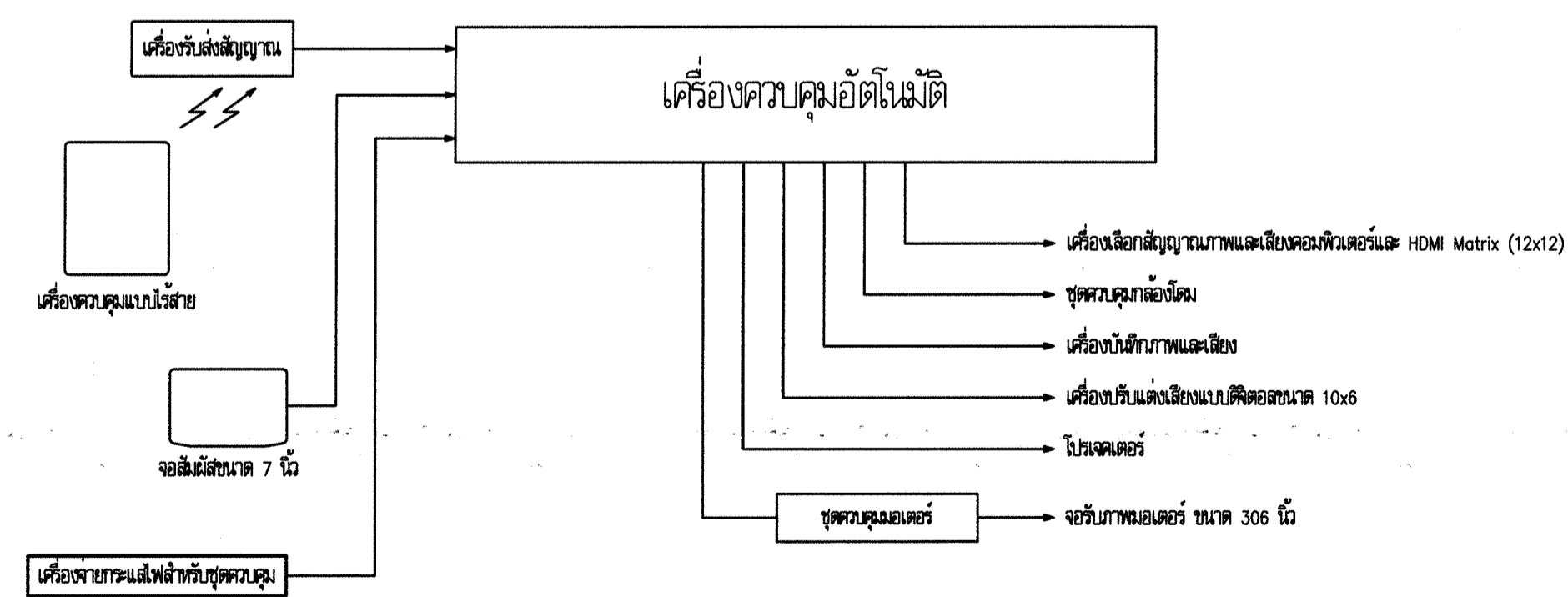
โต๊ะแaggerระบบโสตทัศนูปกรณ์



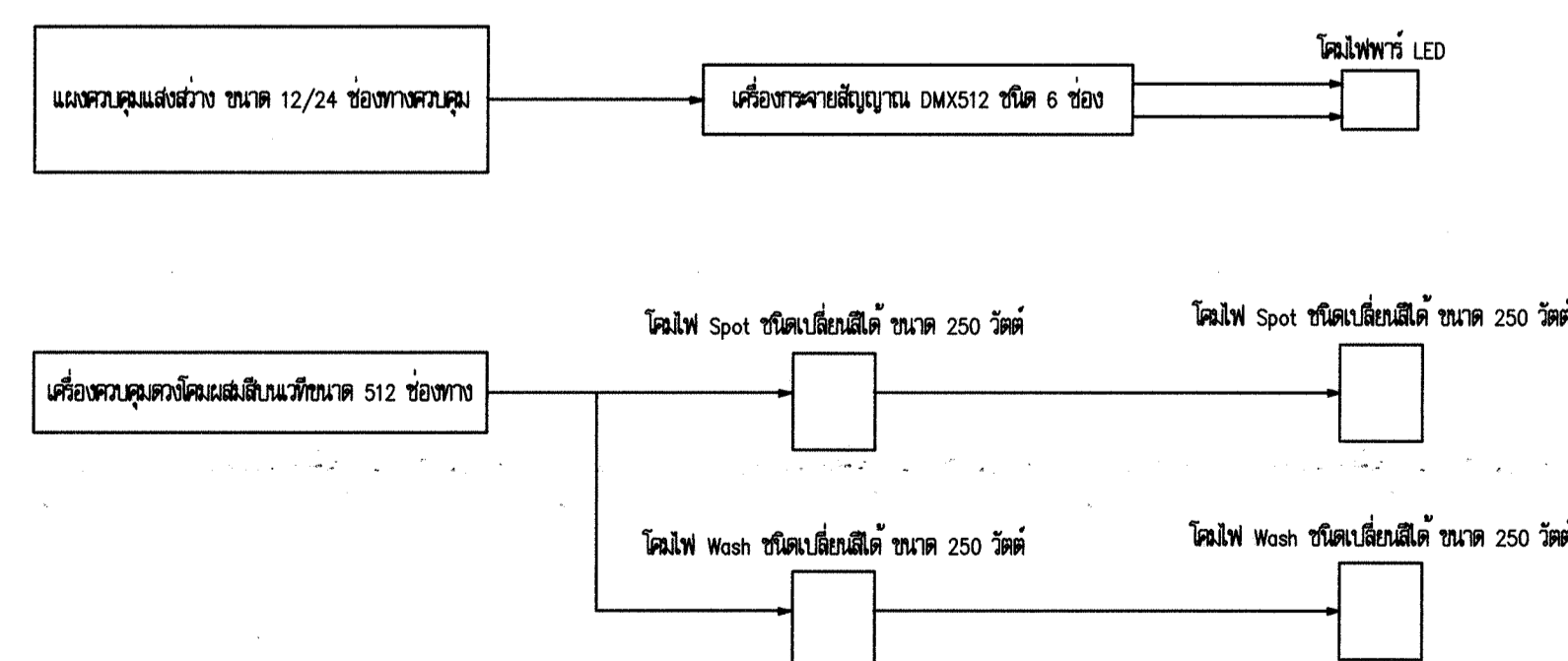
ระบบโสตทัศนูปกรณ์หอประชุม (ระบบเสียง)



ระบบโสตทัศนูปกรณ์หอประชุม (ระบบภาพ)



ระบบโสตทัศนูปกรณ์หอประชุม (ระบบควบคุม)



ระบบแสงสว่างเวทีหอประชุม

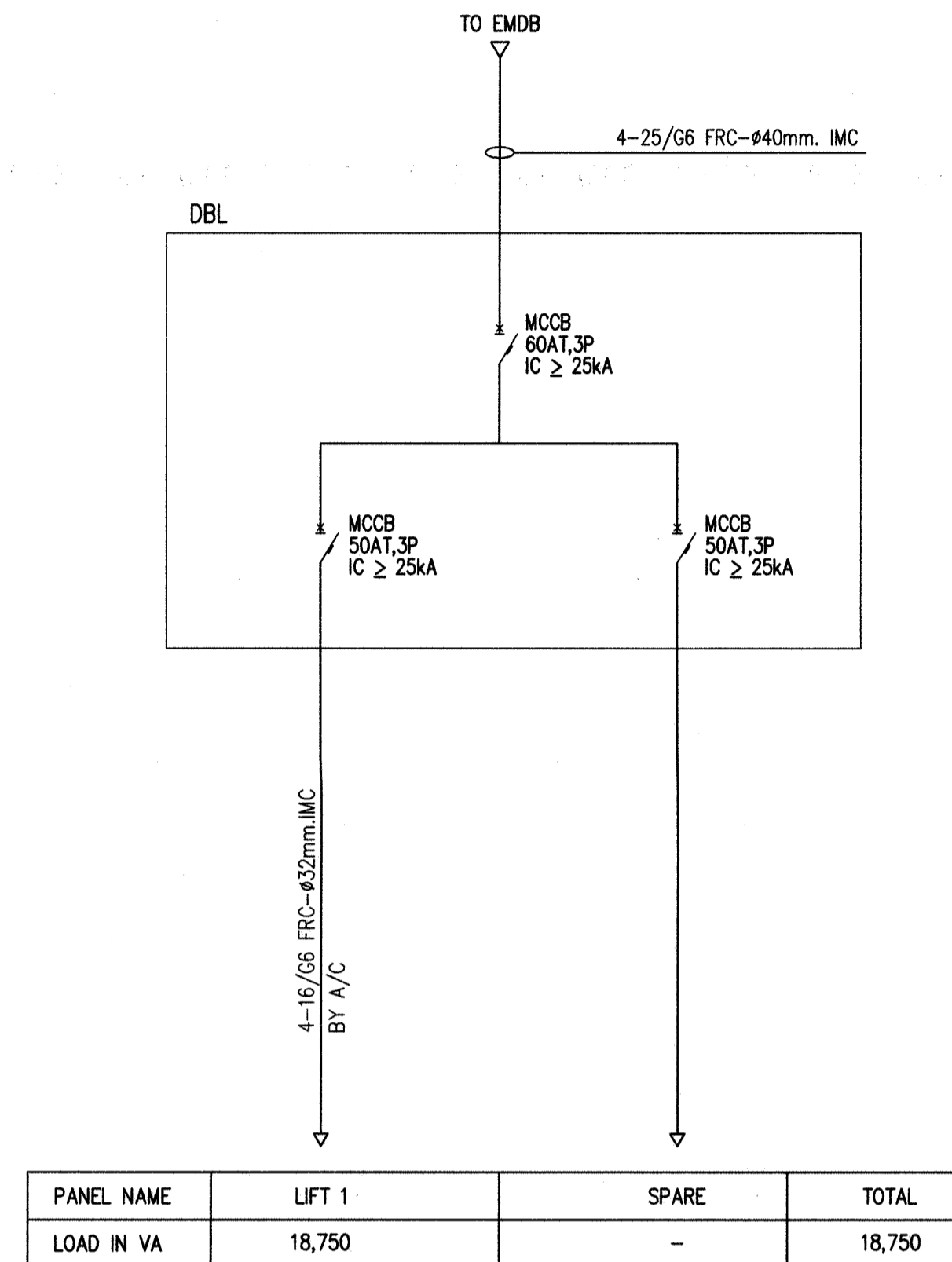
กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบ
อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน
อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

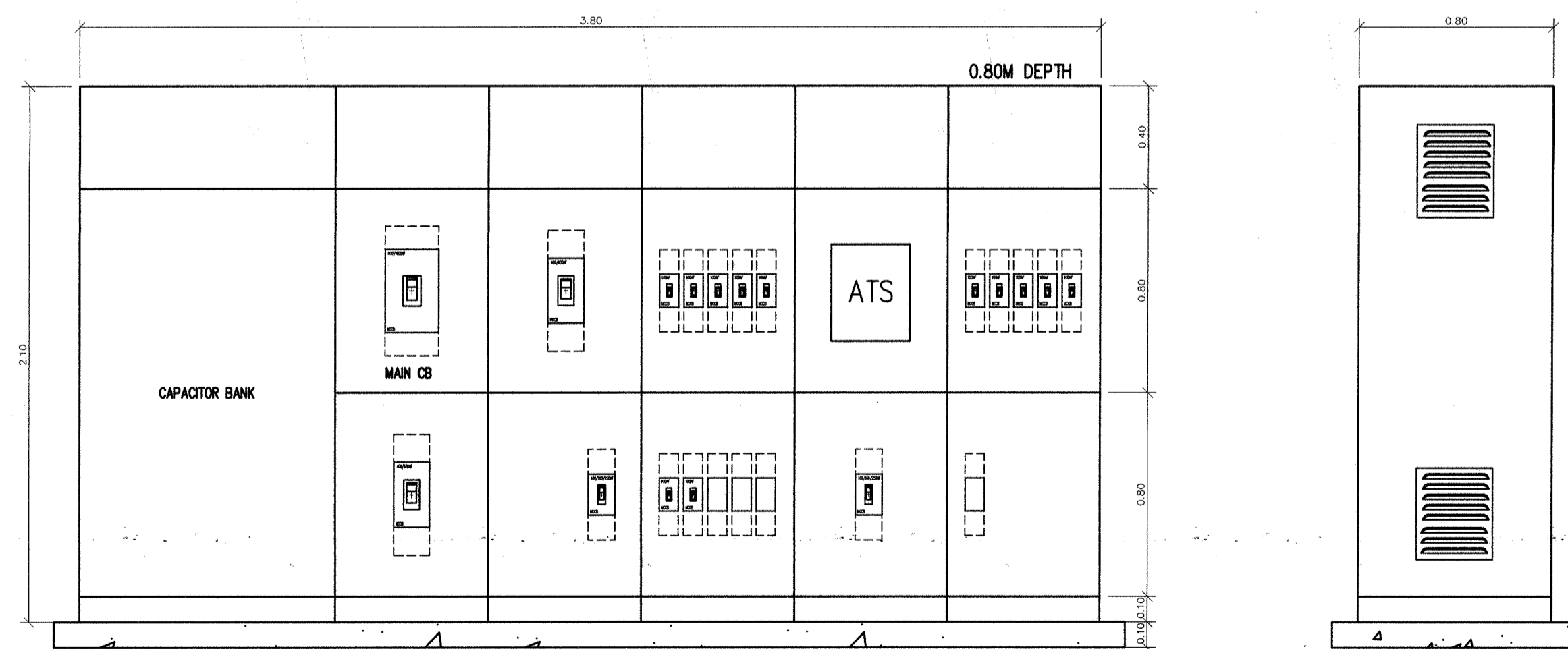
วิศวกรไฟฟ้า	ประสิทธิ์ ยืนคง	วิศกร
	อาริราห์ พงศ์ธาวงค์	วิศกร
	-	วิศกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ ยืนคง	กลุ่มงาน
	อาริราห์ พงศ์ธาวงค์	ช่างเขียนแบบ
	นพชัญ คำชะนัง	ช่างเขียนแบบ
สำรวจวัด	-	ช่างสำรวจ
	-	งานสำรวจ
วิศวกรเขียนขยาย	-	-
ผู้ออกแบบสถาปัตย์	วิศ.	-
อนุมัติ	วิศ.	วิศ. อธิปัติ
แสดงแบบ	โดยกรมโยธาธิการ	
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ EE 60001
รับยื่น	6/ตุ.ค./59	วันที่
ใช้แบบ	แบบ	จำนวน
	EE-11	21

CAPACITY 24 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE " P1 "			LOCATION : 1st FLOOR MOUNTING : SURFACE	
Ckt. No.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(VA)			DIAGRAM			
		POLE	AT. (kVA)	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C				
1.	WATER PUMP	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2915	2915					
3.	WATER PUMP	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2915	2915					
5.	WATER PUMP	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2915	2915					
7.	WATER PUMP	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2915	2915					
9.	WATER PUMP	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2915	2915					
11.	WATER PUMP	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2915	2915					
13.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
15.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
17.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
19.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
21.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
23.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
2.	SPARE	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2332	2332					
4.	SPARE	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2332	2332					
6.	SPARE	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2332	2332					
8.	SPARE	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2332	2332					
10.	SPARE	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2332	2332					
12.	SPARE	3P	32AT	6A	←-BY SANITARY->			2332	2332					
14.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
16.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
18.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
20.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
22.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
24.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
CONNECTED TO : EMDB		3P	80AT	25KA	35/010	IEC 01	50mm.	EMT	12,494	12,494	12,494	MAX LINE CURRENT	54.32	A
		MAIN CIRCUIT BREAKER		MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		37,482						

CAPACITY 12 CIRCUIT 230/400V IEC STANDARD										LOAD SCHEDULE " P3 "			LOCATION : 3rd FLOOR MOUNTING : SURFACE	
Ckt. No.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(VA)			DIAGRAM			
		POLE	AT. (kVA)	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	#A	#B	#C				
1.	BOOSTER PUMP	3P	20AT	6A	←-BY SANITARY->			1555	1555					
3.	BOOSTER PUMP	3P	20AT	6A	←-BY SANITARY->			1555	1555					
5.	BOOSTER PUMP	3P	20AT	6A	←-BY SANITARY->			1555	1555					
7.	BOOSTER PUMP	3P	20AT	6A	←-BY SANITARY->			1555	1555					
9.	BOOSTER PUMP	3P	20AT	6A	←-BY SANITARY->			1555	1555					
11.	BOOSTER PUMP	3P	20AT	6A	←-BY SANITARY->			1555	1555					
2.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
4.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
6.	SPARE	1P	16AT	6A	-	-	-	1000						
8.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
10.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
12.	SPARE	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
CONNECTED TO : MDB		3P	40AT	25KA	10/04	IEC 01	32mm.	EMT	4,110	4,110	4,110	MAX LINE CURRENT	17.86	A
		MAIN CIRCUIT BREAKER		MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		12,330						

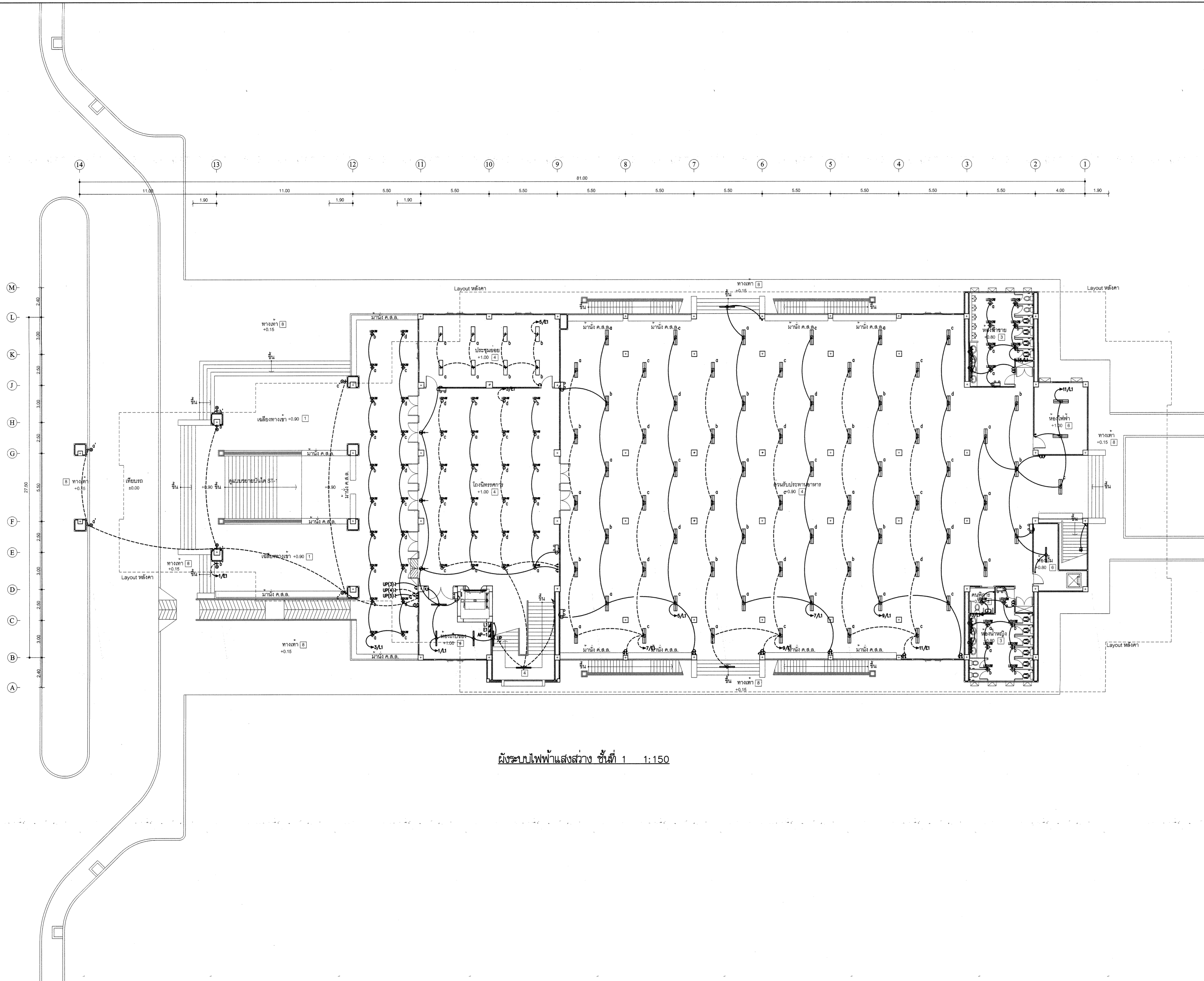


DBL SINGLE LINE DIAGRAM



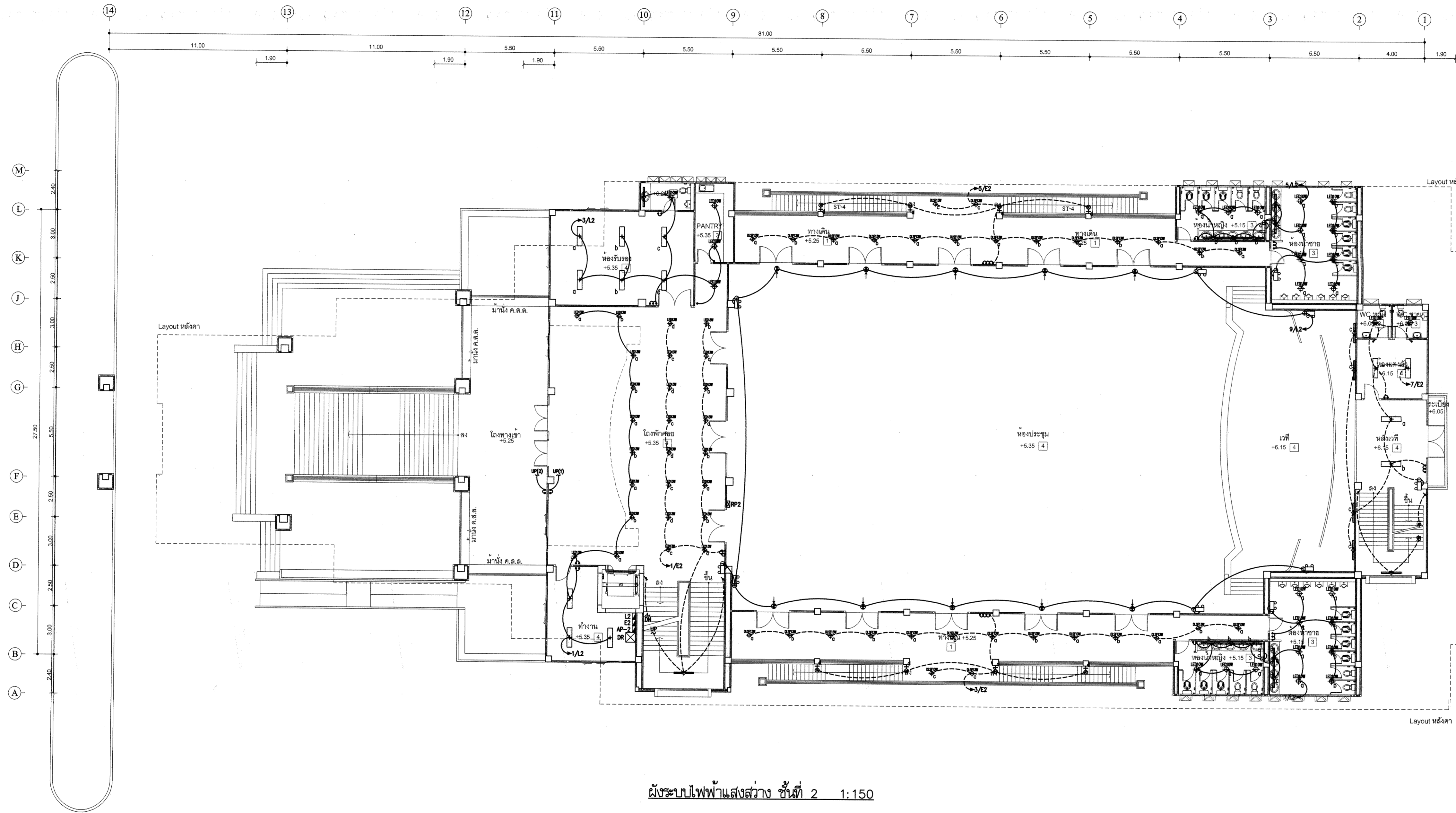
MDB&EMDB FACE LAYOUT (FOR GUIDE ONLY)

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ			
อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน			
วิศวกรรับใช้	ประสิทธิ์ วัฒน	วิศกร	
	อาริพรห์ พงษ์ทาวน	วิศกร	
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ วัฒน	กฤษณะมา	
	นพเชษฐ์ คำชัย	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจชนิด	-	ช่างเขียนแบบ	
	-	ช่างสำรวจ	
วิศวกรเขียนแบบ	-	งานสำรวจ	
ผู้ออกแบบ	1.1.1.1		
อนุมัติ	[Signature]		
แสดงแบบ	1.1.1.1		
LOAD SCHEDULE, SINGLE LINE DIAGRAM FOR DBL			
มาตรฐาน	-	เลขที่แบบ	EE 60001
วันที่รับ	6/ธ.ค./59	แบบที่	จำนวนแบบ
ชื่อแบบ	แบบ	EE-13	21



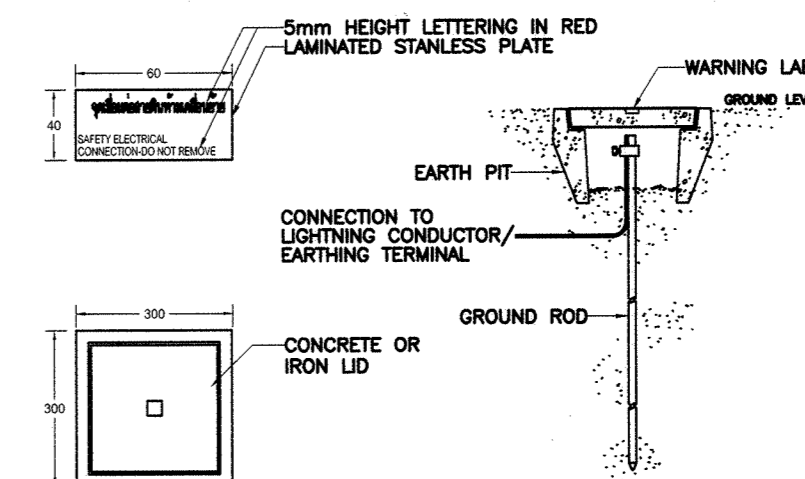
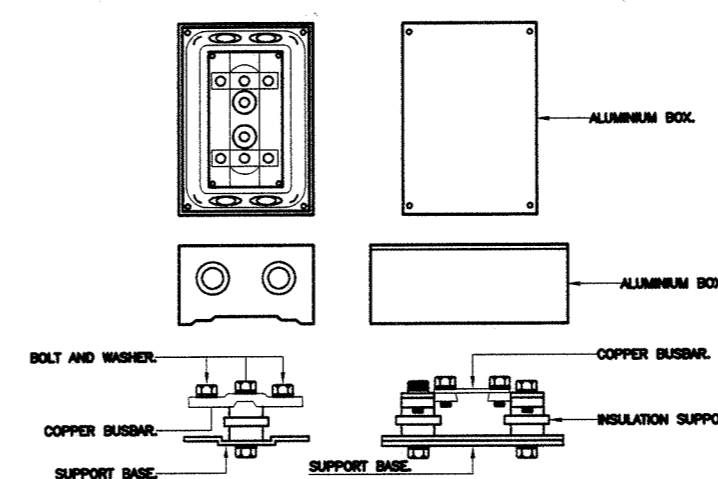
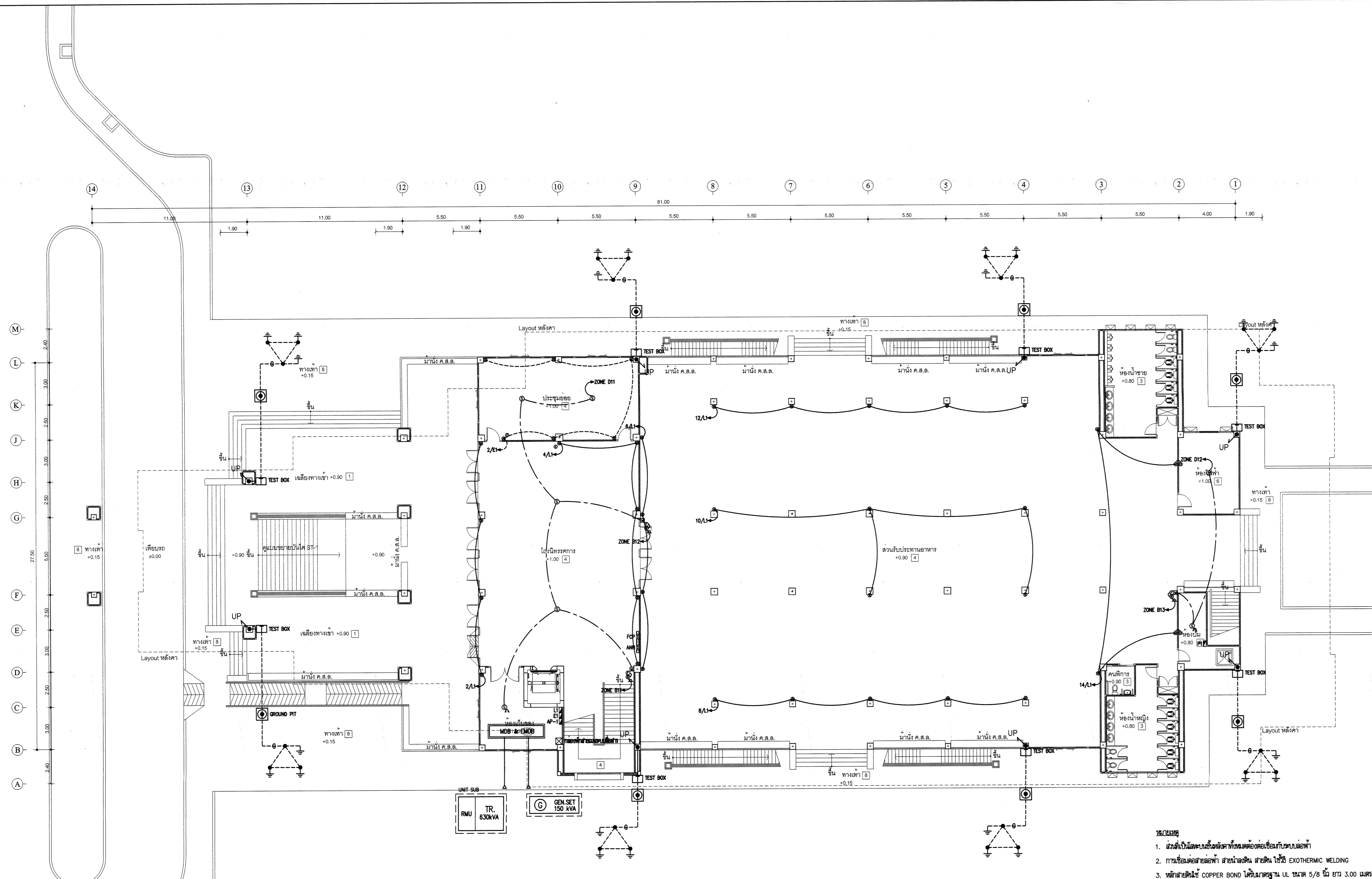
ผังระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1 1:150

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน			
วิศวกรไฟฟ้า	ประสิทธิ์ วัฒน	2/558	วิศวกร
	อชิรวิทย์ พงษ์สุวรรณ	Out	วิศวกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ วัฒน	2/558	กำลังงาน
	อชิรวิทย์ พงษ์สุวรรณ	Out	ช่างเขียนแบบ
สำรวจจริง	นงชนม์ คำดี	9/2561	ช่างเขียนแบบ
	-	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรเขียนแบบ	-	-	งานสำรวจ
ผู้อำนวยการสำนัก			
อนุมัติ		<i>[Signature]</i>	
แสดงแบบ			
ผังระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1			
มาตรฐาน	1:150	เลขที่แบบ	EE 60001
วันที่	6/ตุล/59	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	ชื่อแบบ	EE-15	21



ผังระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2 1:150

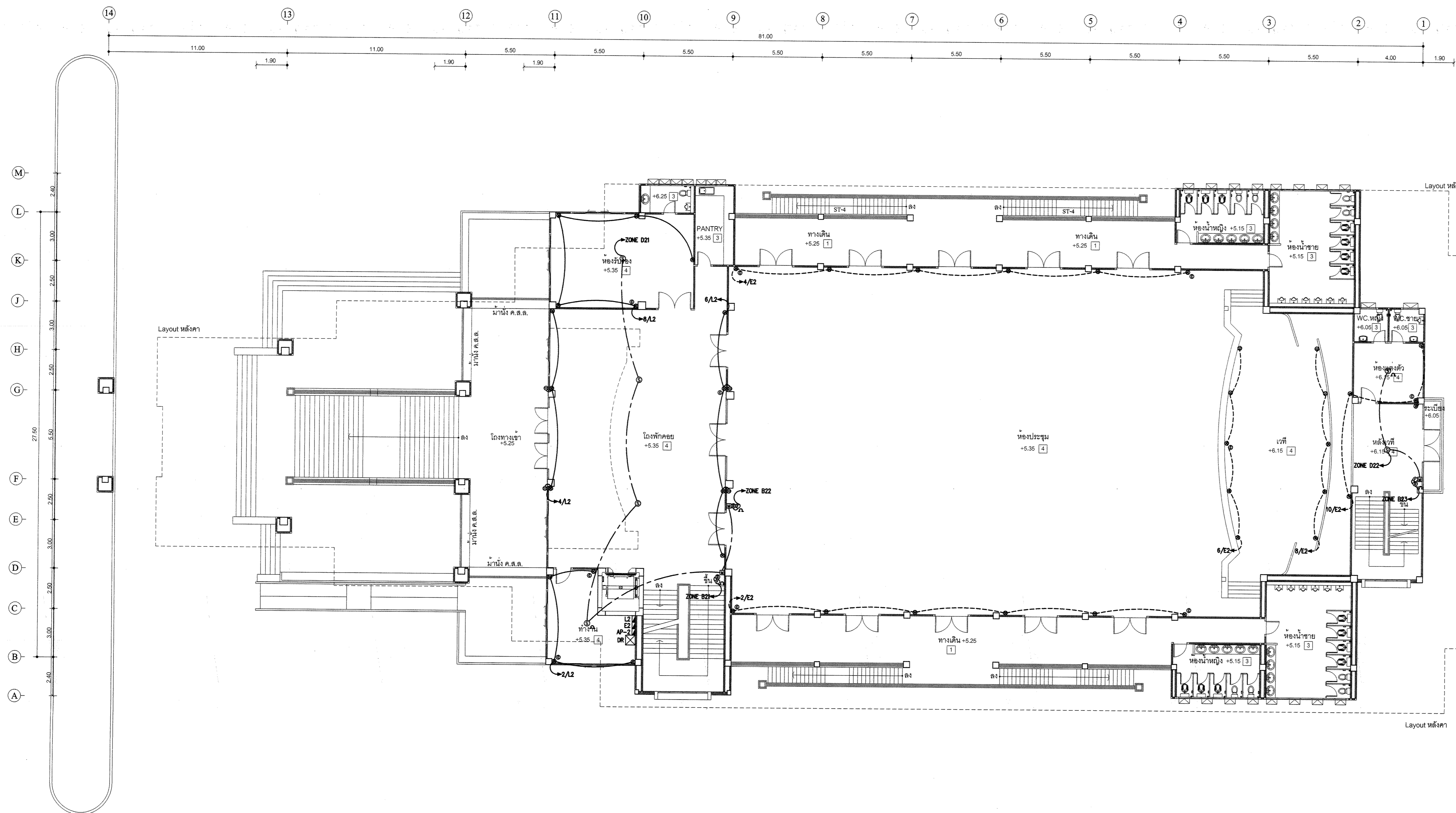
กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน			
วิศวกรไฟฟ้า	ประสิทธิ์ อินต๊ะ 2/55	วิศวกร	
	อริศรา พงษ์สุวรรณ 008	วิศวกร	
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ อินต๊ะ 2/55	กลุ่มงาน	
	อริศรา พงษ์สุวรรณ 008	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	ณรงค์ คำตั้ง 444888	ช่างเขียนแบบ	
	-	ช่างสำรวจ	
วิศวกรผู้เชี่ยวชาญ	-	งานสำรวจ	
	-	งานสำรวจ	
ผู้ดำเนินการสำนัก			
อนุมัติ		อธิบดี	
แสดงแบบ			
ผังระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2			
มาตรฐาน	1:150	เลขที่แบบ	EE 60001
รับยื่น	6/ค.ร./59	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
วันที่รับ	แสดง	EE-16	21



หมายเหตุ

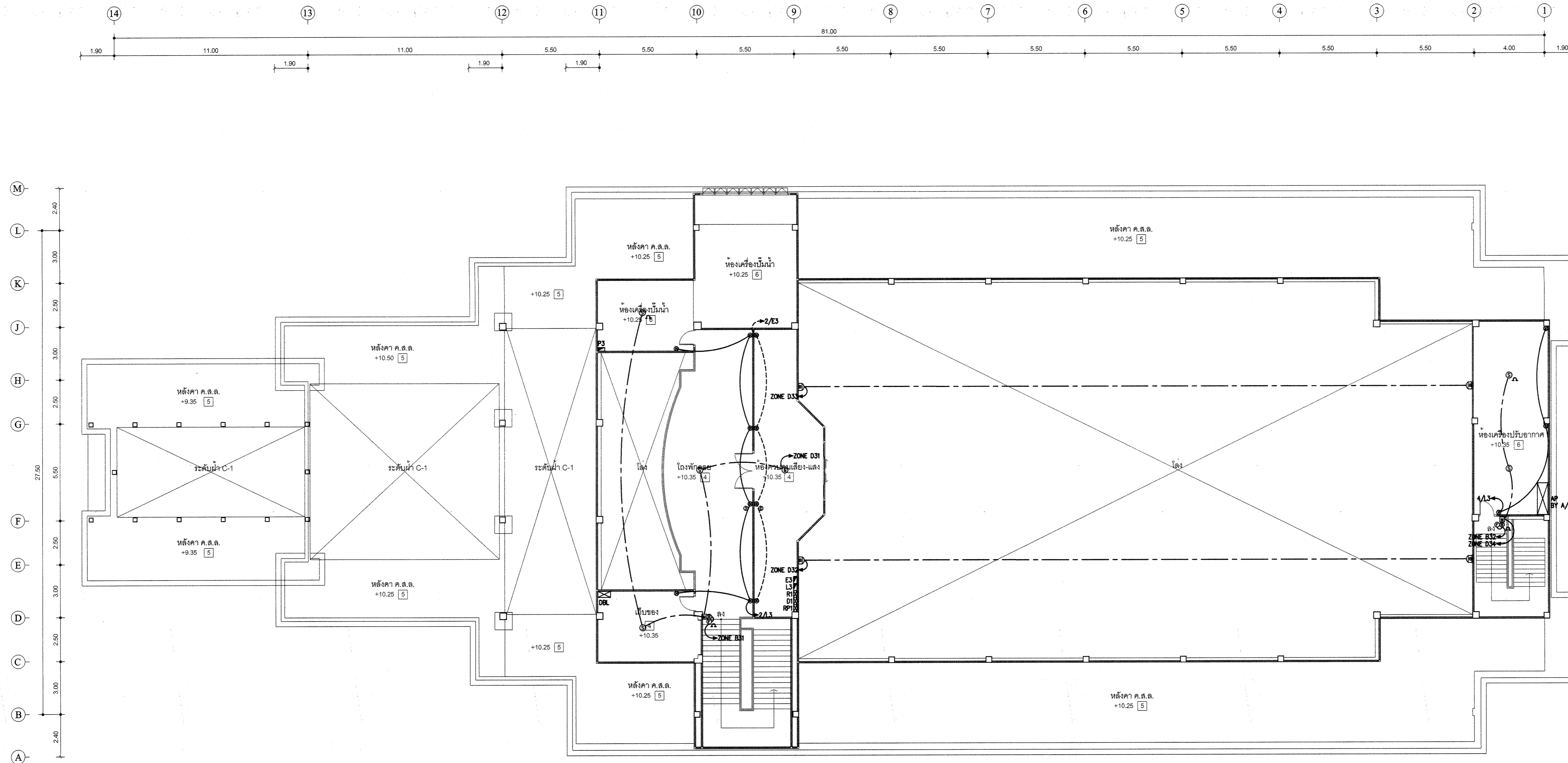
1. ส่วนที่เป็นโลหะต้องเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า
2. การเชื่อมสายไฟฟ้า สายนำดิน สายดิน ให้ใช้ EXOTHERMIC WELDING
3. พลาสติกสายไฟ COPPER BOND ต้องใช้มาตรฐาน UL ขนาด 5/8 นิ้ว ยาว 3.00 เมตร
4. CONCRETE GROUND PIT ต้องเขียนเลขอะตอมที่ผนังในแนว
5. ติดตั้ง GROUND TEST BOX ทุกจุดตามหลักเกณฑ์

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ	อาคารหอประชุมจังหวัดสุพรรณ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณ		
วิศวกรรมไฟฟ้า	ประสิทธิ์ วัฒน	2/558	วิศวกร
	อารีรัตน์ พงษ์อร่าม	Ok	วิศวกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ วัฒน	2/558	กำลังงาน
	อารีรัตน์ พงษ์อร่าม	Ok	ช่างเขียนแบบ
สำรวจ	นงชนม์ คำชัย	จ.จ.จ.	ช่างเขียนแบบ
	-	-	ช่างสำรวจ
วิศวกรเขียนงาน	-	-	งานสำรวจ
	ผู้ดำเนินการสำนัก	[Signature]	
อนุมัติ	[Signature]		
แสดงแบบ	ผังระบบเต้ารับไฟฟ้า 10KV ใหม่ แรงดันเพลิงใหม่ ชั้นที่ 1		
มาตราส่วน	1:150	เลขที่แบบ	EE 60001
วันที่พิมพ์	6/ก.ค./59	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	เลขที่แบบ	EE-18	21



ผังระบบเดินไฟฟ้า กระจายไฟฟ้า แจกเขตเพลิงไหม้ ชั้นที่ 2 1:150

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบ	อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน		
วิศวกรไฟฟ้า	บริษัท วัฒนา 2/556	วิศวกร	
	อารีรักษ์ พสุธารวัฒน์	วิศวกร	
เขียนแบบ	บริษัท วัฒนา 2/556	กลุ่มงาน	
	อารีรักษ์ พสุธารวัฒน์	ช่างเขียนแบบ	
สำรวจรังวัด	นายชัย คำชัย	ช่างเขียนแบบ	
	-	ช่างสำรวจ	
วิศวกรเขียนแบบ	-	งานสำรวจ	
ผู้ออกแบบ	18		
อนุมัติ	<i>[Signature]</i> อธิปไตย		
แสดงแบบ	ผังระบบเดินไฟฟ้า กระจายไฟฟ้า แจกเขตเพลิงไหม้ ชั้นที่ 2		
มาตรฐาน	1:150	เลขที่แบบ	EE 60001
รับพิมพ์	6/ตุล./59	แผ่นที่	จำนวนแผ่น
วิศวกร	แสดงแบบ	EE-19	21



ผังระบบเดินไฟฟ้า โครงค้ำฟ้า แจ็งเขตเพลิงไหม้ ชั้นลอย 1:150

กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ		
แบบ อาคารหอประชุมจังหวัดลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน		
วิศวกรไฟฟ้า	ประสิทธิ์ วัฒน	วิศวกร
	อสิริพร พงษ์อร่าม	วิศวกร
	-	วิศวกร
เขียนแบบ	ประสิทธิ์ วัฒน	กำลังงาน
	อสิริพร พงษ์อร่าม	ช่างเขียนแบบ
	นชเชษฐ์ คำชัย	ช่างเขียนแบบ
สำรวจวัด	-	ช่างสำรวจ
	-	งานสำรวจ
วิศวกรเขียนแบบ		
ผู้อำนวยการสำนัก		
อนุมัติ		อธิบดี
แสดงแบบ		
ผู้ควบคุมงาน		
มาตราส่วน	1:150	เลขที่แบบ EE 60001
วันที่พิมพ์	6/ตุล./59	จำนวนแผ่น
ชื่อแบบ	แบบ EE-20	จำนวนแผ่น
		21

