

รายละเอียดงานไฟฟ้า

1. บททั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการติดตั้ง เพื่อให้ระบบไฟฟ้าใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของแบบไม่ว่าอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นๆ จะระบุในรายละเอียดหรือไม่ก็ตาม อุปกรณ์ไฟฟ้าและ/หรือการติดตั้งซึ่งมิได้กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบและไม่มีมาตรฐานอ้างอิงให้วิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาเห็นชอบในกรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างรายละเอียดและแบบแปลนไม่สอดคล้องกัน ให้ปฏิบัติตามแบบแปลนและยึดถือในสิ่งที่ดีกว่าตามหลักวิศวกรรม

1.2 ในการกำหนดให้ใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยระบุชื่อ/ตรา นั้น เป็นการกำหนดเพื่อให้ทราบถึงคุณภาพและการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆ ผู้รับจ้างต้องพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกำหนดชื่อ/ตรา ในรายละเอียดงานไฟฟ้านี้ก่อนเป็นลำดับแรก ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบได้ ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์ที่แสดงให้เห็นว่าผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบได้ เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง โดยหลักฐานข้อพิสูจน์ที่กล่าวถึงนี้จะไม่รวมถึงความล่าช้าอันเนื่องมาจากระยะเวลาในการสั่งวัสดุหรืออุปกรณ์ที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างต้องยื่นเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่าเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างโดยต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

1.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าสายไฟฟ้าต่างๆ ตลอดจนวิธีเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งให้เป็นไปตามแบบ หากอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใดที่ใช้งานนี้มีผู้ได้รับรองมาตรฐานจากกระทรวงอุตสาหกรรม ผู้รับจ้างจะต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟฟ้าที่รับรองมาตรฐานจากกระทรวงอุตสาหกรรม วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนการปฏิบัติงานผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎข้อบังคับหรือมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง หรือกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานหรือวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุด

มาตรฐานต่างประเทศ ที่ใช้อ้างอิงในงานนี้

U.S.A. STANDARDS

ANSI: AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE.

IEEE: INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS.

NEMA: NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURES ASSOCIATION.

BRITISH STANDARDS

BS: BRITISH STANDARD

GERMAN STANDARD

DIN: DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG E.V.

VDE: VERBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER E.V.

JAPAN STANDARDS

JIS: JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS.



/ GENERAL...

GENERAL GROUP STANDARDS

IEC: INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION.

NETHERLAND STANDARDS

KEMA: KEURING VAN ELEKTROTECHNISCHE MATERIALEN.

1.4 ความปลอดภัย และการป้องกันความเสียหายจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในการที่ผู้รับจ้างดำเนินการปรับปรุงต่อเติมงานนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ และป้องกันดูแลความปลอดภัยความเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นต่อบุคคลอื่นหรือทรัพย์สิน หรือสิ่งปลูกสร้างที่ดำเนินการอยู่ทั้งของผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างและ/หรือของบุคคลอื่นๆ ของสาธารณะในการที่จะหาตำแหน่งโครงสร้างและสาธารณูปโภคต่างๆ ที่อยู่ใต้ดินก่อนการดำเนินการ

2. วัตถุประสงค์

2.1 การทำเหือฯ มีความประสงค์จ้างเหมาดำเนินการงานปรับปรุงโครงสร้างการทำเหือฯ โดยให้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า บริภัณฑ์ไฟฟ้า ของงานระบบไฟฟ้าแรงต่ำและงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง พร้อมอุปกรณ์ประกอบของระบบไฟฟ้าตามแบบแปลนและรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดวัสดุที่ใช้ในการติดตั้งเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ การทำเหือฯ เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการติดตั้งได้

2.2 แบบแปลนตำแหน่งการติดตั้งระบบไฟฟ้า, อุปกรณ์ไฟฟ้า, บริภัณฑ์ไฟฟ้า ของงานระบบไฟฟ้าแรงต่ำ, งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และอื่นๆ ที่แสดงในแบบแปลนเป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณ ในการติดตั้งจริงอาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพ ลักษณะโครงสร้างและพื้นที่ที่จะทำการติดตั้ง ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของการทำเหือฯ ก่อน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

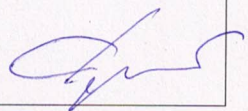
2.3 วัสดุหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ผู้รับจ้างทำการรื้อถอนออก ผู้รับจ้างจะต้องส่งคืนแผนกบริการงานไฟฟ้า พร้อมจัดทำบัญชีรายการที่ส่งคืนให้การทำเหือฯ

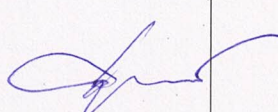
.....



คุณสมบัติและข้อกำหนดทางเทคนิค

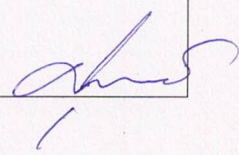
เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
1.	<u>งานระบบไฟฟ้าแรงต่ำ</u> ติดตั้งตู้ MDB แบบภายในอาคาร ชนิดตั้งพื้น : ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 415/240 โวลต์ COPPER BUSBAR FULL NEUTRAL WITH GROUND ภายในติดตั้ง MAIN CIRCUIT BREAKER และ CIRCUIT BREAKER ชนิด MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER และทำการประจบสายเมนไฟฟ้า โดยการทำเรือฯ กำหนดโดยดำเนินการดังนี้ - ตู้ MDB ต้องติดตั้งบนแท่นคอนกรีตสูงอย่างน้อย 30 ซม. และขนาดความ กว้าง x ยาว ของแท่นคอนกรีตต้องมากกว่าขนาดของตู้อย่างน้อยด้านละ 10 ซม. - ทำการประจบสายเมนไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุดเข้ากับสายตู้ MDB ชุดติดตั้งใหม่ รูปแบบวิธีการติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ กฟน. และ/หรือ มาตรฐานที่การทำเรือกำหนด - ขนาดตู้ต้องสามารถติดตั้ง MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุดภายในตู้ได้ทั้งหมด - ตัวตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ชนิด GALVANIZED STEEL หรือ RESISTANT STEEL ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า พ่นกันสนิมและพ่นทึบด้วยสีเทาอย่างน้อย 2 ชั้น ชนิดของสีต้องเป็นแบบที่ใช้ภายนอกอาคาร ทนต่อแสง ULTRAVIOLET, มีบานประตูเปิด-ปิดด้านหน้า 1 ชั้น สามารถเปิดอัดค้างไว้ได้เมื่อต้องการ ประตูบานหน้ามีกระจกสามารถมองเห็น PILOT LAMP, VOLT METER, VOLT SELECTER AMP METER, AMP SELECTER, KILOWATT HOUR METER และก้านสวิตช์ของ CIRCUIT BREAKER ประตูจะต้องมีมือจับและกุญแจล็อก เป็นแบบฝังซ่อนใช้งานหนัก (HEAVY DUTY FLUSH MOUNTED TYPE) ใช้กับประตูทุกบานแยกกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - COPPER BUSBAR WITH GROUND BUS เป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98 % มีขนาดที่กำหนด ความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN, IEC - การจัด BUSBAR ทั้ง PHASE-TO-PHASE และ PHASE-TO-GROUND ต้องจัดให้ส่วนที่มีตัวนำไฟฟ้า (LIVE PART) มีระยะห่างกันได้ไม่น้อยกว่าค่าที่ กฟน. กำหนด	

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
	- BUSBAR เคลือบทับด้วยสีเพื่อระบุ PHASE ดังนี้ PHASE L1 สีดำ PHASE L2 สีแดง PHASE L3 สีน้ำเงิน เรียงจากซ้ายไปขวาหรือบนลงล่าง NEUTRAL สีขาว GROUND สีเขียว - PILOT LAMP หรือ INDICATING LAMP แบบ FLUSH MOUNTING ใช้หลอด INCANDESCENT หรือ LED ฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ LENS ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม - VOLT METER 0 - 500 V. CLASS 1.0 แบบ SWITCHBOARD MOUNTED - SELECTOR SWITCH แบบ SWITCHBOARD MOUNTING จำนวน 7 STEPS สำหรับ VOLT-SELECTOR SWITCH - AMP METER 0 - 400 A. CLASS 1.0 แบบ SWITCHBOARD MOUNTED - SELECTOR SWITCH แบบ SWITCHBOARD MOUNTING จำนวน 4 STEPS สำหรับ AMP-SELECTOR SWITCH - CURRENT TRANSFORMER (CT) CLASS 1.0 ขนาดตามแบบกำหนด - KILOWATT HOUR METER 3 Phase 4 Wire CLASS 2.0 ได้รับการรับรองตาม มาตรฐาน IEC หรือ JIS ผ่านการตรวจสอบจาก กฟน. หรือ กฟภ. หรือ กรมธุรกิจพลังงาน - สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด FLEXIBLE ANNEALED COPPER 750 V. PVC INSULATED ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่ต่ำกว่า - CURRENT CIRCUIT : 4 ตร.มม. - VOLTAGE CIRCUIT : 2.5 ตร.มม. - CONTROL CIRCUIT : 1.5 ตร.มม. ขนาดของสาย GROUND สำหรับบ้านประตู่ ต้องไม่ต่ำกว่า 10 ตร.มม - สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (TRUNKING) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวน สายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว	

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
	ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (WIREFORM) เป็นแบบปลอกสวมยากแก่การลอก หลุดหาย และนอกจากนี้อาจจะใช้สีของสายไฟฟ้าเป็นตัวบอกชนิดหรือประเภทของระบบได้ - MIMIC BUS และ NAMEPLATE หน้าแผงสวิตช์ต้องมี MIMIC BUS เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออกด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์ระบบไฟฟ้าปกติและสีแดงสำหรับแผงสวิตช์ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หรือ สีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ มีความหนาไม่ต่ำกว่า 3 มม. และกว้างไม่ต่ำกว่า 10 มม. ยึดติดแน่นกับแผงสวิตช์ด้วยสกรูแน่นหนา - ให้มี NAMEPLATE เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใดจ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใดหรือกลุ่มใด เป็นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ MIMIC BUS แกะเป็นตัวอักษรสีขาว โดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่ต่ำกว่า 20 มม. หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	
2.	ติดตั้ง MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER ชุดใหม่ ติดตั้งในตู้ MDB ชุดติดตั้งใหม่ ขนาด 3P. 400 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด ขนาด 3P. 250 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 3 ชุด ขนาด 3P. 100 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 3 ชุด ขนาด 3P. 80 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด ขนาด 3P. 63 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 3 ชุด ขนาด 3P. 50 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 2 ชุด ขนาด 3P. 30 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด ขนาด 2P. 30 AT. IC$\geq$ 36 KA at 240 V. 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดที่กำหนด	มาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ ANSI หรือ UL ผลิตภัณฑ์ ABB หรือ MERLIN GERIN หรือ SIEMENS หรือ SCHNEIDER
3.	ตู้ A/C P แบบภายในอาคารโดย ตู้ A/C P1 ตู้ A/C P2 ตู้ A/C P3 เป็นแบบชนิดติดตั้ง - ขนาดตู้ต้องติดตั้ง MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุดภายในตู้ได้ทั้งหมด - ตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ชนิด GALVANIZED STEEL หรือ RESISTANT STEEL ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ฟันสีกันสนิมและฟันทับ	

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน,ยี่ห้อ/รุ่น
	ด้วยสีเทาอย่างน้อย 2 ชั้น ชนิดของสีต้องเป็นแบบที่ใช้ภายนอกอาคาร ทนต่อแสง ULTRAVIOLET, มีบานประตูเปิด-ปิดด้านหน้า 2 ชั้น สามารถเปิด-ปิดได้ถ้าต้องการ ประตูบานหน้ามีกระจกสามารถมองเห็น PILOT LAMP, VOLT METER, VOLT SELECTOR AMP METER, AMP SELECTOR, และก้านสวิตช์ของ CIRCUIT BREAKER ประตูจะต้องมีมือจับและกุญแจล็อก โดยใช้กุญแจไขด้านหน้า มือจับเป็นแบบฝังอยู่ในชุดเดียวกับกุญแจล็อก เป็นแบบฝังซ่อน ใช้งานหนัก (HEAVY DUTY FLUSH MOUNTED TYPE) ใช้กับประตูทุกบานแยกกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - COPPER BUSBAR WITH GROUND BUS เป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดที่กำหนด ความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN, IEC - การจัด BUSBAR ทั้ง PHASE - TO - PHASE และ PHASE - TO - GROUND ต้องจัดให้ส่วนที่มีตัวนำไฟฟ้า (LIVE PART) มีระยะห่างไม่น้อยกว่าค่าที่ กพน. กำหนด - BUSBAR เติบด้วยสีเพื่อระบุ PHASE ดังนี้ - PHASE L1 สีดำ - PHASE L2 สีแดง - PHASE L3 สีน้ำเงิน เรียงจากซ้ายไปขวาหรือจากบนลงล่าง - NEUTRAL สีขาว - GROUND สีเขียว - PILOT LAMP หรือ INDICATING LAMP แบบ FLUSH MOUNTING ใช้หลอด INCANDESCENT ฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ LENS ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. - VOLT METER 0-500 V. CLASS 1.0 แบบ SWITCHBOARD MOUNTED - SELECTOR SWITCH แบบ SWITCHBOARD MOUNTED จำนวน 7 STEPS สำหรับ VOLT-SELECTOR SWITCH - AMP METER 0-250 A. CLASS 1.0 แบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดตามแบบที่กำหนด - SELECTOR SWITCH แบบ SWITCHBOARD MOUNTED จำนวน 4 STEPS สำหรับ AMP-SELECTOR SWITCH - CURRENT TRANSFORMER (CT) CLASS 1.0 ขนาดตามแบบที่กำหนด- KILOWATT HOUR METER 3 Phase 4 Wire CLASS 2.0 ได้รับการ	

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน,ยี่ห้อ/รุ่น
	รับรองตามมาตรฐาน IEC หรือ JIS ผ่านการตรวจสอบจาก กฟน. กฟภ. หรือ กรมธุรกิจพลังงาน - สายไฟสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อุปกรณ์ไฟฟ้ากับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายไฟชนิด FLEXIBLE ANNEALED COPPER 750 V. PVC INSULATED ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ต้องไม่ต่ำกว่า - CURRENT CIRCUIT: 4 ตร.มม. - VOLTAGE CIRCUIT: 2.5 ตร.มม. - CONTROL CIRCUIT: 1.5 ตร.มม. - ขนาดของ GROUND สำหรับบ้านประตูต้องไม่ต่ำกว่า 10 ตร.มม. - สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (trunking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวน สายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าวห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้านต้องมีหมายเลขกำกับ (WIREMARK) เป็นแบบปลอกสวมยากต่อการลอกหลุดง่าย และนอกจากนี้อาจใช้สีของสายไฟฟ้าเป็นตัวบอกชนิดหรือประเภทของระบบได้	
4.	ติดตั้ง MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER ชุดใหม่ ติดตั้งในตู้ A/C P1 ชุดติดตั้ง ใหม่ ขนาด 3P. 250 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด ขนาด 3P. 80 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 4 ชุด ขนาด 3P. 63 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด ขนาด 3P. 32 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดที่กำหนด	มาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ ANSI หรือ UL ผลิตภัณฑ์ ABB หรือ MERLIN GERIN หรือ SIEMENS หรือ SCHNEIDER
5.	ติดตั้ง MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER ชุดใหม่ ติดตั้งในตู้ A/C P2 ชุดติดตั้ง ใหม่ ขนาด 3P. 250 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด ขนาด 3P. 80 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 4 ชุด ขนาด 3P. 63 AT. IC$\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดที่กำหนด	มาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ ANSI หรือ UL ผลิตภัณฑ์ ABB หรือ MERLIN GERIN หรือ SIEMENS หรือ SCHNEIDER



เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
6.	ติดตั้ง MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER ชุดใหม่ ติดตั้งในตู้ A/C P3 ชุดติดตั้ง ใหม่ ขนาด 3P. 250 AT. IC $\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด ขนาด 3P. 80 AT. IC $\geq$ 36 KA at 415 V. 4 ชุด ขนาด 3P. 63 AT. IC $\geq$ 36 KA at 415 V. 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดที่กำหนด	มาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ ANSI หรือ UL ผลิตภัณฑ์ ABB หรือ MERLIN GERIN หรือ SIEMENS หรือ SCHNEIDER
7.	ตู้ LP1 ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ตู้ LP1 ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 415/240V. WITH MAIN CIRCUIT BREAKER 3P. 50 AT. IC $\geq$ 36 KA at 415 V. 36 วงจรย่อย พร้อมติดตั้ง MINIATURE CIRCUIT BREAKER 1P. IC $\geq$ 6 KA. at 240 VAC. ชุดใหม่ จำนวน 34 ชุด ในตู้ LP1 ชุดติดตั้งใหม่ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ ANSI หรือ UL ผลิตภัณฑ์ ABB หรือ MERLIN GERIN หรือ SIEMENS หรือ SCHNEIDER
8.	ตู้ LP2 ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ตู้ LP2 ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 415/240V. WITH MAIN CIRCUIT BREAKER 3P. 100 AT. IC $\geq$ 36 KA at 415 V. 30 วงจรย่อย พร้อมติดตั้ง MINIATURE CIRCUIT BREAKER 3P. IC $\geq$ 6 KA. at 415 VAC. ชุดใหม่ จำนวน 8 ชุด และ MINIATURE CIRCUIT BREAKER P1. IC $\geq$ 6 KA. at 240 VAC. ชุดใหม่ จำนวน 3 ชุด ในตู้ LP2 ชุดติดตั้งใหม่ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ ANSI หรือ UL ผลิตภัณฑ์ ABB หรือ MERLIN GERIN หรือ SIEMENS หรือ SCHNEIDER
9.	ชุดโคมไฟหลอด LED Batten ชนิดโคมเปลือย ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 1,600 ลูเมน สำหรับหลอด 16 วัตต์ อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง ขั้วหลอดเป็นแบบ G13 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 °C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน - ขนาด 1 x 16 w. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA

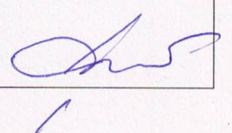
เลขที่	รายการ	มาตรฐาน,ยี่ห้อ/รุ่น
10.	ชุดดวงโคม Downlight หลอด LED 14 วัตต์ แบบ Module Type ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 1,400 ลูเมน สำหรับหลอด 14 วัตต์ 220VAC 50Hz อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 65 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 °C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA
11.	ชุดดวงโคม Downlight หลอด LED 23 วัตต์ แบบ Module Type ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 2,300 ลูเมน สำหรับหลอด 23 วัตต์ 220VAC 50Hz อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 20 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 °C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA
12.	ชุดดวงโคม Downlight หลอด LED 35 วัตต์ แบบ Module Type ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 3,500 ลูเมน สำหรับหลอด 35 วัตต์ 220VAC 50Hz อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 20 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 °C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA 

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน,ยี่ห้อ/รุ่น
13.	ชุดดวงโคม Downlight หลอด LED 40 วัตต์ แบบ Module Type ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 4,000 ลูเมน สำหรับหลอด 40 วัตต์ 220VAC 50Hz อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 20 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 °C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA
14.	ชุดดวงโคม Downlight หลอด LED 10 วัตต์ แบบ Module Type ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน สำหรับหลอด 10 วัตต์ 220VAC 50Hz อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 20 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 °C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA
15.	ชุดดวงโคม Downlight หลอด LED 59 วัตต์ แบบ Module Type ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 5,900 ลูเมน สำหรับหลอด 59 วัตต์ 220VAC 50Hz อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 20 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 °C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA



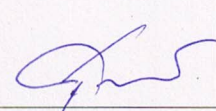
เลขที่	รายการ	มาตรฐาน,ยี่ห้อ/รุ่น
16.	ชุดดวงโคม Surface Square Downlight หลอด LED 40 วัตต์ แบบ Module Type ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 4,000 ลูเมน สำหรับหลอด 40 วัตต์ 220VAC 50Hz อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 20 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 0C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA
17.	ชุดดวงโคม Strip Light หลอด LED 12 วัตต์/เมตร ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 1,200 ลูเมน สำหรับหลอด 12 วัตต์/เมตร Driver 24VDC อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 20 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 0C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA
18.	ชุดดวงโคม Spotlight หลอด LED 100 วัตต์ ค่าความสว่างของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 10,000 ลูเมน สำหรับหลอด 100 วัตต์ 220VAC 50Hz อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ค่า IP (Ingress Protection Ratings) 66 POWER FACTOR ของชุดโคม ไม่น้อยกว่า 0.85 สายไฟฟ้าภายในชุดโคมเป็นชนิดทนอุณหภูมิได้สูง 105 0C อุปกรณ์ภายในต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : L&E หรือ PHILIPS หรือ SYLVANIA 

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
19.	สายไฟฟ้า IEC 01 (THW) สายไฟฟ้า IEC 01 (THW) ตามมาตรฐาน มอก.11-2553 : แรงดัน 750 โวลต์ อุณหภูมิ 70 °C PVC. INSULATED, SINGLE CORE COPPER CONDUCTOR - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ยี่ห้อ : Phelpdodge หรือ Thai yazaki หรือ BCC
20.	สายไฟฟ้า NYY, NYY-G สายไฟฟ้า NYY, NYY-G ตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 : แรงดัน 750 โวลต์ อุณหภูมิ 70 °C PVC. INSULATED AND DOUBLE SHEATHED ROUND TYPE - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ยี่ห้อ : Phelpdodge หรือ Thai yazaki หรือ BCC
21.	สายไฟฟ้า VTF สายไฟฟ้า VTF ตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 : แรงดัน 450/750 โวลต์ อุณหภูมิ 70 °C PVC. INSULATED AND STRANDED COPPER CONDUCTOR - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ยี่ห้อ : Phelpdodge หรือ Thai yazaki หรือ BCC
22.	สายไฟฟ้า AWG สายไฟฟ้า AWG ตามมาตรฐาน UL2464 : Multi-Core 24 AWG. 2 Core Braid Shield, สายนำสัญญาณ เป็นสาย เส้นตรง มีฟรอยด์ และ Shield หุ้ม เพื่อป้องกันการรบกวนของสัญญาณจากภายนอก - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
23.	สายไฟฟ้า Stereo Cable สายไฟฟ้า Stereo Cable : สายไมค์ Stereo 6 mm Microphone Cable 6mm Ultra-low noise and high quality - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
24.	สวิตช์ไฟฟ้า 1 เฟส สวิตช์ไฟฟ้า 1 เฟส 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ ฝาครอบพลาสติกสีแม่ทาสี ติดตั้งแบบฝังในผนัง ยกเว้นบางจุดที่ติดตั้งแบบฝังไม่ได้ให้ติดตั้งแบบลอยตามที่การท่าเรือกำหนดพร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : HACO หรือ PANASONIC หรือ CLIPSAL หรือ BTICINO หรือ SCHNEIDER

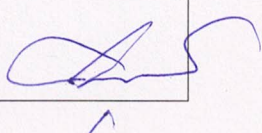


เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
25.	เต้ารับไฟฟ้า แบบเต้ารับคู่ เต้ารับไฟฟ้า แบบเต้ารับคู่ เสียบขากลมแบนพร้อมกราวด์ (GROUNDING DUPLEX UNIVERSAL RECEPTACLE) 1 เฟส 16 แอมแปร์ 240 โวลต์ ฝาครอบพลาสติกสีแมทแบล็ค (Matt Black Color) ติดตั้งแบบฝังในผนัง ยกเว้นบางจุดที่ติดตั้งแบบฝังไม่ได้ให้ติดตั้งแบบลอยตามที่ต้องการ กำหนด พร้อมม่านนิรภัยมัย และอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ยี่ห้อ : HACO หรือ PANASONIC หรือ CLIPSAL หรือ BTICINO หรือ SCHNEIDER
26.	ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT (ELECTRICAL METALLIC TUBING) ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT (ELECTRICAL METALLIC TUBING) เป็นท่อชนิด ผิวภายในเรียบ เป็นท่อที่ผลิตใช้งานร้อยสายไฟ และจะต้องผ่านการ HOT DIP GALVENIZED หรือ ELECTROGALVANIZED ทั้งภายนอก ภายในเท่านั้น พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน มอก. ผลิตภัณฑ์ RSI หรือ TAS หรือ PAT หรือ DAIWA หรือ ARROW PIPE
27.	ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า IMC (INTERMEDIATE METAL CONDUIT) ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า IMC (INTERMEDIATE METAL CONDUIT) เป็นท่อชนิดผิวภายในเรียบ เป็นท่อที่ผลิตใช้งานร้อยสายไฟฟ้าและจะต้องผ่านการ HOT DIP GALVANIZED หรือ ELECTROGALVANIZED ทั้งภายนอกภายในเท่านั้น พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน มอก. ผลิตภัณฑ์ RSI หรือ TAS หรือ PAT หรือ DAIWA หรือ ARROW PIPE
28.	ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า RSC (RIGID STEEL CONDUIT) ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า RSC (RIGID STEEL CONDUIT) เป็นท่อชนิดผิวภายในเรียบ เป็นท่อที่ผลิตใช้งานร้อยสายไฟฟ้าและจะต้องผ่านการ HOT DIP GALVANIZED หรือ ELECTROGALVANIZED ทั้งภายนอกภายในเท่านั้น พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน มอก. ผลิตภัณฑ์ RSI หรือ TAS หรือ PAT หรือ DAIWA หรือ ARROW PIPE
29.	รางวาวเยว้ (Wireway) รางวาวเยว้ (Wireway) ทำจากเหล็กแผ่นพับเป็นสี่เหลี่ยม มีฝาเปิด-ปิด แบบถอดออกได้ แผ่นเหล็กที่ใช้ทำรางเดินสายจะต้องผ่านขบวนการพ่นสีฝุ่น Epoxy/Polyester - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการ รับรองมาตรฐาน ISO 9001



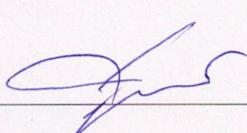
เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
30.	ดวงโคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHT) ดวงโคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHT) หลอด 2-35 W. HALOGEN พร้อม SEALED LEAD ACID BATTERY ขนาด 17AH 12V และ CHARGER มีระบบการทดสอบแบตเตอรี่อัตโนมัติ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน มอก. ผลิตภัณฑ์ Sunny หรือ Panasonic หรือ Delight
31.	ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ป้ายไฟทางออก (EXIT SIGN) ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ป้ายไฟทางออก (EXIT SIGN) หลอด 1-10W พร้อม SEALED LEAD ACID BATTERY ขนาด 4AH 6V และ CHARGER พื้นสีเขียวเข้มตัวอักษรสีขาวขนาดความสูงไม่ต่ำกว่า 10 ซม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด	มาตรฐาน มอก. ผลิตภัณฑ์ Sunny หรือ Panasonic หรือ Delight
32.	ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ติดตั้งระบบการต่อลงดิน พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน วสท.
33.	งานระบบปรับอากาศ ซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน - เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบติดตั้งผนัง (ห้องเครื่องเสียง) ขนาดไม่ต่ำกว่า 12,000 บีทียู/ชม.: ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย 240 โวลต์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบติดตั้ง (ห้องแต่งตัว/ห้องโถง ทางขึ้นสำนักงาน) ขนาดไม่ต่ำกว่า 12,000 บีทียู/ชม.: ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย 240 โวลต์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบห้อยฝ้าเพดาน (โถงทางเข้าห้องประชุม) ขนาดไม่ต่ำกว่า 48,000 บีทียู/ชม.: ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 416 โวลต์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด	ประหยัดไฟเบอร์ 5 ได้รับมาตรฐาน มอก. ยี่ห้อ: DAIKIN, TRANE, YORK , MITSUBISHI ตามเอกสารแนบ รายละเอียด และข้อกำหนดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศ 

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
	- เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบสี่ทิศทาง (ห้องรับรอง/ห้องโถง/ห้องประชุมส่วนต่อขยาย) ขนาดไม่ต่ำกว่า 48,000 บีทียู/ชม.: ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 416 โวลต์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ติดตั้ง SAFETY SWITCHES แบบไม่มีฟิวส์ ชนิดกันน้ำ ใ้ภายนอกอาคาร ตัวตู้เป็นแบบตู้โลหะ ใ้กับระบบไฟฟ้าตามขนาด บีทียู/ชม. ของเครื่องปรับอากาศ สามารถปลด-สับ คั่นโยก QUICK MAKE, QUICK BREAK, ไม่สามารถเปิดฝาขณะใช้งาน (ON) พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ ANSI หรือ UL ผลิตภัณฑ์ ABB หรือ MERLIN GERIN หรือ SIEMENS หรือ SCHNEIDER
34.	ซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดรวมศูนย์ - เครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (ห้องประชุม) ขนาดไม่ต่ำกว่า 800,000 บีทียู/ชม.: ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 416 โวลต์ ทำงาน 2 เครื่อง สำรอง 1 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด	ได้รับมาตรฐาน มอก. ยี่ห้อ: DAIKIN, TRANE, YORK , MITSUBISHI ตามเอกสารแนบ รายละเอียด และข้อกำหนดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
35.	ติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า - ส่วนที่ติดตั้งภายนอกอาคารใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า ชนิด IMC (INTERMEDIATE METAL CONDUIT) เป็นท่อชนิดที่ผิวภายในเรียบเป็นท่อที่ผลิตสำหรับใช้งานร้อยสายไฟฟ้า และจะต้องผ่านการ HOT DIP GALVANIZED หรือ ELECTROGALVANIZED ทั้งภายนอกและภายในเท่านั้น - ส่วนที่ติดตั้งภายในอาคารใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT เป็นท่อชนิดที่ผิวภายในเรียบเป็นท่อที่ผลิตสำหรับใช้งานร้อยสายไฟฟ้าและจะต้องผ่านการ HOT DIP GALVANIZED หรือ ELECTROGALVANIZED ทั้งภายนอกและภายในเท่านั้น - อุปกรณ์ประกอบ เช่น ข้อต่อ (COUPLING) และ ข้อต่อยึด (CONNECTOR) ชนิดไม่มีเกลียวต้องต่อยึดให้แน่น อุปกรณ์ประกอบทั้งหมดเมื่อติดตั้งภายนอกอาคารใช้ชนิดกันฝนเท่านั้น พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด	มาตรฐาน มอก. ผลิตภัณฑ์ RSI หรือ TAS หรือ PAT หรือ DAIWA หรือ ARROW PIPE



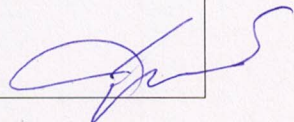
เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
36.	ท่อระบายอากาศ (Air Duct) ท่อส่งลมสี่เหลี่ยม ผลิตจากวัสดุเหล็กเคลือบสังกะสี (Galvanize) ความหนา 0.7 mm. พร้อมหุ้มฉนวนความหนาไม่น้อยกว่า 25 mm. ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด	
37.	งานติดตั้ง SUPPORT ท่อและขาตั้งเครื่องปรับอากาศ การติดตั้งเครื่องระบายความร้อนจะต้องติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร พื้นระนาบมีขอบกันน้ำจะต้องติดตั้งสูงจากขอบกันน้ำไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร แผ่นรองเครื่องระบายความร้อนทำด้วยเหล็กฉากขนาด 1 1/2" x 1 1/2" หนาไม่น้อยกว่า 1/4" ทาสีกันสนิมไม่น้อยกว่า 2 ชั้น ก่อนทาสีทับทั้งด้านในและด้านนอกให้มีสีเหมือนกับสีโครงเครื่องระบายความร้อน ยึดติดกับพื้นเดิมให้แน่นระหว่างโครงเครื่องระบายความร้อนกับแผ่นรอง - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	
38.	ติดตั้งท่อน้ำยา (REFRIGERANT PIPING SYSTEMS) ติดตั้งท่อน้ำยา (REFRIGERANT PIPING SYSTEMS) ที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT กับเครื่องส่งลมเย็น FAN COIL UNIT ใช้ท่อทองแดง TYPE "L" หุ้มด้วยฉนวนความร้อน CLOSED CELL INSULATION หนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว พันปิดด้วย PVC TAPE ขนาด 3 นิ้ว การจับยึดท่อต้องใช้ประกับสำหรับรางตัวซี (CONDUIT CLIPS FOR C- CHANNEL) ส่วนภายในห้องทำงานให้ครอบด้วยราง PVC ส่วนที่ทะลุผ่านตัวอาคารให้ใส่ PIPE SLEEVE พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	รับรองมาตรฐาน ISO 9001 ARI, ASHRAE
39.	ติดตั้งท่อน้ำทิ้ง (CONDENSING DRAIN) ซ้ำพร้อมติดตั้ง ติดตั้งท่อน้ำทิ้ง (CONDENSING DRAIN) ให้ใช้ท่อ PVC อย่างหนาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 /4 นิ้ว ภายในอาคารหุ้มด้วยฉนวนความร้อน CLOSED CELL INSULATION พันปิดด้วย PVC TAPE ขนาด 3 นิ้ว แนวการเดินท่อน้ำทิ้งให้เดินชิดกับผนังอาคารหรือเดินให้มิดชิดเพื่อป้องกันความเสียหายทางกายภาพ การจับยึดท่อน้ำทิ้งส่วนที่อยู่ภายนอกอาคารต้องใช้ประกับสำหรับรางตัวซี (CONDUIT CLIPS FOR C- CHANNEL) ส่วนปลายของท่อน้ำทิ้งต้องอยู่ที่ระดับพื้นชั้นล่างของตัวอาคาร หรือต่อท่อน้ำทิ้งประจบเข้ากับท่อน้ำทิ้งของอาคารนั้นๆ โดยพิจารณาความเหมาะสม - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน มอก.17-2532 หรือใหม่กว่า 

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
40.	พัฒนาระบบอากาศ ขนาด Ø 8 นิ้ว ชนิดติดผนัง หรือติดกระจก ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย 240 โวลต์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด	ประหยัดไฟเบอร์ 5 ได้รับมาตรฐาน มอก.
41.	<u>งานระบบเสียง</u> ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ - ลักษณะเป็นชุด ประกอบด้วยไมโครโฟนแบบมือถือพร้อมเครื่องส่ง สัญญาณวิทยุในตัว และเครื่องรับสัญญาณ - คลื่นความถี่วิทยุที่ใช้อยู่ในช่วง UHF - สามารถรับส่งสัญญาณได้ไกลสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 เมตร - หัวไมโครโฟนเป็นชนิด Dynamic หรือ Condenser - หัวไมโครโฟนมีรูปแบบการรับสัญญาณเสียงเป็นแบบ Cardioid หรือ Super Cardioid - ที่ไมโครโฟนมีปุ่มเปิดปิดการทำงาน - สามารถเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างไมโครโฟนและเครื่องรับอัตโนมัติ - เสออากาศที่เครื่องรับเป็นแบบ 2 เสอ หรือ True Digital Diversity หรือดีกว่า - ช่องต่อสัญญาณออกที่เครื่องรับเป็นแบบ Balanced หัวสายเป็นแบบ XLR หรือ Phone - ที่เครื่องรับมีปุ่มเปิดปิดเครื่อง และปุ่มตั้งค่าการทำงาน - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ผลิตภัณฑ์ SHURE หรือ SENHEIZER หรือ AUDIX หรือ BEYERDYNAMIC
42.	เครื่องเล่นซีดี - เครื่องเล่นและบันทึกแผ่นซีดีชนิดถาดเดี่ยว - สามารถยัดติดตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้วได้โดยไม่ต้องดัดแปลง - รองรับการเล่นแผ่นชนิด CD และ DVD - สามารถเล่นไฟล์ MP3 และ WAV ได้เป็นอย่างดีน้อย - สามารถตั้งหมวดการเล่นได้ทั้งแบบต่อเนื่อง แบบสุ่มเพลง หรือตั้งโปรแกรมล่วงหน้า - มีปุ่มควบคุมการใช้งานและจอแสดงการทำงานหน้าเครื่อง - มีปุ่มเปิดปิดหน้าเครื่อง - มีปุ่มควบคุมระดับเสียงในตัว - มีช่องต่อสัญญาณเสียงออกแบบสเตอริโอ - มีเครื่องอุปกรณ์ระยะไกลแบบไร้สาย - มีช่องรองรับอุปกรณ์ USB หรือSDสำหรับการเล่นไฟล์เสียงแบบดิจิทัล - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ผลิตภัณฑ์ TASCAM หรือ SONY หรือ DENON หรือ เทียบเท่า

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
43.	เครื่องผสมสัญญาณเสียง Mixer - มีช่องต่อสัญญาณเข้ารวมไม่น้อยกว่า 24 ช่อง แบ่งเป็นแบบ MONO ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และแบบสเตอริโอไม่น้อยกว่า 4 ช่อง - มีบัส (BUS) ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง - มีวงจรทำเสียงเอฟเฟคแบบ 24 บิตหรือดีกว่า สามารถสร้างเสียงเอฟเฟคได้ไม่น้อยกว่า 100 เสียง - มี PHANTOM SUPPLY - มีช่อง Direct Out ที่ช่องสัญญาณโมโนทุกช่อง - มีวงจรกรองความถี่สูงที่ช่องสัญญาณโมโนทุกช่อง - มีช่องเสียบแทรกสัญญาณเข้า (insert) ที่ช่องสัญญาณเข้าแบบโมโนทุกช่อง - มีวงจรปรับแต่งเสียงแต่ละช่องสัญญาณแบบ 3-band equalizer หรือดีกว่า - มีจุด Insert Point, Low Cut Filter และวงจร Compressor ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง - มีปุ่มสำหรับเลือกตัดความถี่สำหรับ Bypass EQ ในกรณีไม่ต้องการใช้งาน - มี Auxiliary สำหรับเลือกการทำงานแบบ Pre Fader หรือ Post Fader ไม่น้อยกว่า 4 Aux Bussed - มีช่องรองรับ USB สำหรับการเล่นไฟล์เพลง MP3 หรือการอัดไฟล์เสียง - มีปุ่มตัดเสียงสัญญาณในแต่ละช่องโมโน - มีไฟแอลอีดีแสดงระดับสัญญาณเสียงขาออก - มีช่อง USB Port สำหรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ - Frequency Response : 20Hz – 20kHz, ที่ +/- 1dB หรือดีกว่า - THD+N: น้อยกว่า 0.006% - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	
44.	เครื่องควบคุมสัญญาณเสียงดิจิตอล - เป็นเครื่องกระจายสัญญาณเสียงแบบเมตริกเข้า 2 ออก 6 - สามารถเลือกสัญญาณ ผสมสัญญาณ หรือ แบ่งความถี่สัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าแต่ละช่องไปยังช่องสัญญาณออกทั้ง 6 ช่อง - ที่ช่องสัญญาณเข้าแต่ละช่องมีวงจรต่างๆดังนี้ - วงจรผสมสัญญาณ - วงจรปรับแต่งความถี่เสียงทั้งแบบ Graphic และ Parametric	ผลิตภัณฑ์ DBX หรือ SYMETRIX หรือ BSS 

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน,ยี่ห้อ/รุ่น
	วงจรควบคุมสัญญาณต่างๆเช่น Gate, Compressor, Delay, Notch Filter, Automatic Gain Control - มีวงจรหน่วงเวลา - ที่ช่องสัญญาณออกออกแต่ละช่องมีวงจรต่างๆดังนี้ - มีวงจรตัดแบ่งความถี่เสียง - วงจรปรับแต่งความถี่เสียงทั้งแบบ Parametric - วงจรควบคุมเสียงเช่น Limiter และ Automatic Gain Control - มีวงจรหน่วงเวลา - มีวงจรปรับเฟสเสียง - มีวงจรตัดสัญญาณเสียง - มีวงจรลดเสียงหอน - มีวงจร Pink Noise Generator และ RTA - มีปุ่มควบคุมการทำงานหน้าเครื่อง พร้อมจอ LCD เรืองแสง - ตอบสนองความถี่ 20Hz – 20kHz ที่ +/-0.5dB - ค่า Dynamic Range มากกว่า 110 dB - ค่า THD+N 0.003% - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	
45.	เครื่องขยายเสียง Power Amplifier - เป็นเครื่องขยายเสียงแบบ 2 ช่องสเตอริโอ - สามารถใช้งานได้ทั้งแบบ Low Ohm (8/4/2 ohm) และ Line (70V) - มีปุ่มปรับอัตราขยายสัญญาณแต่ละช่อง (input sensitivity) - มีสวิตช์ตัดความถี่เสียงย่านความถี่ต่ำในแต่ละช่อง (high-pass filter) - มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน เช่น Fault, Thermal และ Clip - มีวงจรป้องกันการทำงานจาก Short Circuit Output, DC, Mismatched Load, Overheating, under/over voltage, high- frequency overloads และ internal fault. - ระบายความร้อนด้วย Variable Fan - ตัวเครื่องสามารถยึดติดตู้มาตรฐานขนาด 19นิ้วได้ - กำลังขับต่อข้าง : 250วัตต์ที่ 2โอห์ม : 600วัตต์ที่ 4โอห์ม : 600วัตต์ที่ 8โอห์ม : 300วัตต์ที่ 16โอห์ม	ผลิตภัณฑ์ ASHLEY หรือ CROWN หรือ BGW หรือ QSC หรือเทียบเท่า 

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน,ยี่ห้อ/รุ่น
	: 600วัตต์ที่ 70V : 500วัตต์แบบ Bridge ที่ 4โอห์ม : 1200วัตต์แบบ Bridge ที่ 8โอห์ม : 1200วัตต์แบบ Bridge ที่ 16โอห์ม - การตอบสนองความถี่ 20Hz -20kHz ที่ +/- 0.25dB - S/N ratio ไม่น้อยกว่า 105dB - THD น้อยกว่า 0.1% - Damping factor มากกว่า 3000 - Crosstalk มากกว่า 80dB - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	
46.	ลำโพงหลัก - เป็นลำโพงแบบฟูลเรนจ์ 2 ทาง - การตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 50 Hz - 19 kHz (+/-3 dB) - ความไวต่อสัญญาณที่ 1 วัตต์ ที่ 1 เมตร อยู่ที่ 95 dB - มุมการกระจายเสียงอยู่ที่ 90 องศา x 60 องศา - ค่าความดังสูงสุดของเสียงลำโพง ไม่น้อยกว่า 134 dB - มีเครื่องขยายเสียงชนิด Class-D ภายในกำลังขับสูงสุด 1200 วัตต์ - ขนาดของดอกลำโพงเสียงกลางต่ำ มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว - ขนาดของปากเสียงแหลม มีขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว - มีฟังก์ชัน DSP สำหรับการเลือกใช้งาน Music, DJ, Live, Speech มีโปรแกรมสำหรับรองรับการใช้งานกับ Subwoofer แบบเลือกความถี่ได้ 80, 100, 120, 150Hz - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ผลิตภัณฑ์ SOUNDTUBE หรือ JBL หรือ BEHRINGER
47.	ลำโพงชนิดความถี่ต่ำ - มีการตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 35 เฮิร์ตซ์ ถึง 120 เฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า - ดอกลำโพงเสียงกลางต่ำ มีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว - การตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 30 Hz - 150 Hz (+/-3 dB) - ค่าความดังสูงสุดของเสียงลำโพง ไม่น้อยกว่า 129 dB - มีเครื่องขยายเสียงชนิด Class-D ภายในกำลังขับสูงสุด 2400 วัตต์ - มีครอสโอเวอร์ในตัวสามารถเลือกความถี่ได้ที่ 90 Hz หรือ 120 Hz - มี Limiter สำหรับการป้องกันลำโพงเสียหาย - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ผลิตภัณฑ์ SOUNDTUBE หรือ JBL หรือ BEHRINGER 

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน,ยี่ห้อ/รุ่น
48.	ลำโพงมอนิเตอร์ Monitor Speaker - เป็นลำโพงแบบมอนิเตอร์ 2 ทาง - มีเครื่องขยายเสียงชนิด Class-D ภายในกำลังขับสูงสุด 250 วัตต์ - การตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 45 Hz - 18 kHz - ดอกลำโพงชนิด Long-Excursion มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว - ขนาดของปากเสียงแหลม มีขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว - มีวงจรปรับแต่งเสียงแต่ละช่องสัญญาณแบบ 3-band equalizer - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ผลิตภัณฑ์ SOUNDTUBE หรือ JBL หรือ BEHRINGER
49.	ลำโพงติดผนัง 6 ดอก - เป็นลำโพงติดผนัง ชนิดคอกลม - ขนาดลำโพง 4 นิ้ว จำนวน 6 ดอก - สามารถใช้งานได้ในระบบไลน์โวลท์ 70V / 100V - กำลังขับสูงสุด 60 วัตต์ - ให้กำลังอัดเสียงสูงไม่น้อยกว่า 95dB ที่ 1Watt, 1 Meter - การตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 150 Hz - 16 kHz - มุมการกระจายเสียงในแนวตั้งได้สูงสุด 30 องศา เมื่อใส่อุปกรณ์เสริมสำหรับติดตั้ง - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ผลิตภัณฑ์ SOUNDTUBE หรือ JBL หรือ TOA
50.	ลำโพงติดผนัง 4 ดอก - เป็นลำโพงติดผนัง ชนิดคอกลม - ขนาดลำโพง 4 นิ้ว จำนวน 4 ดอก - สามารถใช้งานได้ในระบบไลน์โวลท์ 70V / 100V - กำลังขับสูงสุด 40 วัตต์ - ให้กำลังอัดเสียงสูงไม่น้อยกว่า 93dB ที่ 1Watt, 1 Meter - การตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 150 Hz - 16 kHz - มุมการกระจายเสียงในแนวตั้งได้สูงสุด 22.5 องศา เมื่อใส่อุปกรณ์เสริมสำหรับติดตั้ง - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ผลิตภัณฑ์ SOUNDTUBE หรือ JBL หรือ TOA
51.	ลำโพงติดผนัง 5 นิ้ว - เป็นลำโพง 2 ทาง ชนิดสะท้อนเสียงเบส - ขนาดลำโพง 12 เซนติเมตร (5 นิ้ว) - สามารถใช้งานได้ทั้งในระบบ Low Ohm (8 Ohm) และ โวลท์	ผลิตภัณฑ์ SOUNDTUBE หรือ JBL หรือ TOA 

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
	70V / 100V - กำลังขับสูงสุด 30 วัตต์ - ให้กำลังอัดเสียงสูงไม่น้อยกว่า 90dB ที่ 1Watt, 1 Meter - การตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 80 Hz - 20 kHz - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	
52.	เครื่องควบคุมเสียงติดผนัง - สามารถ เพิ่ม-ลด ระดับเสียงได้ 5 ระดับ (0 dB, -6 dB, -12 dB, -18 dB and OFF) - รองรับกำลังไฟฟ้าได้สูงสุด 30 W หรือน้อยกว่า (0.5W – 30W) - มีฟังก์ชัน Push-in Terminal สำหรับการเชื่อมต่อ - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	ผลิตภัณฑ์ SOUNDTUBE หรือ JBL หรือ TOA
53.	GROUND TEST BOX พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน มอก.
54.	PVC (สีขาว) 1” พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน มอก.
55.	หลักรินทองแดง 5/8” ยาว 3 m. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด - ขนาดตามแบบหรือรายละเอียดกำหนด	มาตรฐาน วสท. หรือ กฟน.
56.	อุปกรณ์จับยึดและอื่นๆ <u>อื่นๆ</u>	
57.	ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าในการใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาการเพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบของการทำเรือฯ ทุกประการ โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบ	
58.	ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดวัสดุที่ใช้ในการติดตั้งและทำแบบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง การทำเรือฯ เมื่อได้รับอนุญาตแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้	

เลขที่	รายการ	มาตรฐาน, ยี่ห้อ/รุ่น
59.	ในระหว่างดำเนินการ ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องหมายแสดงบริเวณและ/หรืออุปกรณ์ที่มีอันตรายติดตั้งให้ชัดเจน	
60.	ระหว่างทำการติดตั้งจะต้องมีไฟฟ้าจ่ายให้กับการทำงานตลอดเวลา ยกเว้นการตัดไฟเพื่อตัดต่อวงจร การตัดต่อวงจรห้ามตัดไฟฟ้าครั้งละเกินกว่า 4 ชั่วโมงการตัดไฟทุกครั้งจะต้องแจ้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ โดยการดำเนินการ เป็นผู้กำหนดเวลาให้การดับกระแสไฟฟ้าเพื่อตัดต่อหรือปรับปรุงวงจรและต้องวางแผนประสานงานกับผู้ควบคุมงานก่อนล่วงหน้าเพื่อให้การดับไฟฟ้ามีจำนวนครั้งและระยะเวลาดับไฟฟ้าต่อครั้งน้อยที่สุด	
61.	หากสถานที่ติดตั้งใกล้สายไฟฟ้าแรงสูงผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือสำหรับตรวจสอบและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันภัยจากกระแสไฟฟ้าแรงสูงมาด้วย เพื่อความปลอดภัยขณะดำเนินการ	
62.	วัสดุและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ยังคงถือเป็นทรัพย์สินและความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ซึ่งต้องบำรุงรักษาไม่ให้เสื่อมสภาพ สูญหาย ถูกทำลายหรือเกิดความเสียหายใดๆ จนกว่าจะได้มอบงานให้แก่ฝ่ายผู้ว่าจ้างแล้ว ถ้าเกิดกรณีดังกล่าวขึ้นก่อนการมอบงาน ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นสาเหตุขอขึ้นราคาหรือชดเชยจากราคาตามสัญญาไม่ได้	
63.	เก็บทำความสะอาดบริเวณที่ปฏิบัติงานทั้งหมดให้เรียบร้อย	