# ระบบไฟฟ้า ( ELECTRICAL SYSTEM )

## หมวด. รายละเอียดข้อกำหนดทั่ว ๆ ไป

### 1. ขอบเขตของงาน ผู้รับจ้างงานไฟฟ้าจะต้องหาและดำเนินการดังนี้

1.1 ผู้รับจ้างไฟฟ้าจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนแรงงานและเครื่องมือทั้งหมดทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในและภายนอกอาคาร รวมทั้งระบบอื่นๆ ที่ปรากฏในแบบแปลนตลอดจนงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจมิได้แสดงไว้ แต่จำเป็นจะต้องดำเนินการเพื่อให้งานระบบต่างๆ เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ใช้งานได้ตามหลักวิชาการ และ มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้าฯ และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง.

1.2 ผู้รับจ้างต้องติดต่อการไฟฟ้าฯ เพื่อให้มาติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง,แรงต่ำ ติดตั้งมิเตอร์ แรงสูงและ/หรือมิเตอร์แรงต่ำ และ/หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตลอดจนการตรวจสอบ การติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์เป็นที่เรียบร้อยมีไฟฟ้าใช้งานตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยค่าใช้จ่ายค่าธรรมเนียมและ ค่าตรวจสอบต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระให้กับการไฟฟ้าฯ ทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อและประสานงานกับการไฟฟ้าฯ ในนามของผู้ว่าจ้าง

1.3 หากในแบบมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบติดตั้งท่อร้อยสาย และ สายไฟฟ้าจากแผงควบคุมไฟฟ้าหรือตู้เมนจ่ายไฟฟ้า ไปยังตำแหน่งของสวิทช์ เครื่องปรับอากาศหรือแผงควบคุมระบบงานเครื่องกลและแผงควบคุมระบบสุขาภิบาล.

### 2. แบบแปลน

ตำแหน่งที่ติดตั้งของโคมไฟฟ้าแสงสว่าง,ปลั๊ก, แผงสวิทช์และอุปกรณ์ระบบต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบแปลนเป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณอาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคารและติดตั้งถูกต้องตามตำแหน่งที่ใช้งานจริงฯ หากมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งผู้รับจ้างจะอ้างขอเพิ่มค่าใช้จ่ายมิได้ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการฯ เสียก่อน

### 3. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดจะต้องเป็นของใหม่ไม่บุบสลาย หรือผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการติดตั้งในกรณีที่วัสดุและอุปกรณ์ไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ให้นำแบบจากผู้ผลิตพร้อมแคตตาล็อคส่งผู้ว่าจ้าง หรือ คณะกรรมการฯ พิจารณาเห็นชอบก่อนจะทำการติดตั้ง หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ยังไม่ได้ผ่านการเห็นชอบ หรือผิดไปจากตัวอย่าง หรือผิดไปจากแบบของผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอนออก เพื่อทำการติดตั้งใหม่ ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร โดยค่าใช้จ่ายจะต้องเป็นของผู้รับจ้างทั้งหมด

### 4. SHOP DRAWING

ให้ผู้รับจ้างจัดส่ง SHOP DRAWING ในการจัดเรียงอุปกรณ์ต่างๆ เสนอคณะกรรมการฯ หรือ วิศวกรเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งไม่น้อยกว่า 30 วัน ในกรณีที่ SHOP DRAWING ไม่ได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องส่ง SHOP DRAWING ใหม่ภายใน 7 วัน

### 5. มาตรฐานและกฎข้อบังคับในการติดตั้ง

5.1 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้งานจะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดีและเป็นแบบล่าสุดของบริษัทผู้ผลิตต้องได้ตามมาตราฐาน ดังนี้

- สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก)
- มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
- มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- ประกาศกระทรวงมหาดไทย "เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า"
- กฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวง 2532
- ANSI. (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)
- ASTM. (AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL)
- BS. (BRITISH STANDARD)
- DIN. (DEUTSHE INDUSTRIENORMEN)
- IEC. (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)
- JIS. (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
- NEC. (NATIONAL ELECTRICAL CODE)
- NEMA.(NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION)
- NESC. (NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE)
- NEPA. (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)
- MEA. (METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY)
- PEA. (PROVINCAIAL ELECTRICITY AUTHORITY)
- UL. (UNDERWRITERS LABORATORIES INC.)
- VDE. (VEBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER)

5.2 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ส่วนประกอบอื่นๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดตามข้อ 5.1 MEA หรือ PEA และประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า

### 6. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างไฟฟ้าจะต้องมี และเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้า ลาขาไฟฟ้ากำลัง พร้อมหลักฐานให้ผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุม และปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบแปลน และ วิศวกรฯ จะต้องประจำที่หน่วยงานตลอดจน ติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้วเสร็จ.

### 7. ASBUILT DRAWING

หลังการติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้วเสร็จผู้รับจ้าง จะต้องทำการจัดส่งแบบการติดตั้งจริงโดยเขียนในกระดาษไขตามขนาดและมาตราส่วนของผู้ออกแบบและมอบต้นฉบับเป็นกระดาษไขจำนวน 1 ชุด พร้อมพิมพ์เขียวจำนวน 3 ชุด ให้แก่ผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการฯ ก่อนจะทำการตรวจรับงานงวดสุดท้าย

### 8. การทดสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ระบบอื่นๆ

หลังการติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบอื่นๆ แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการฯ หรือวิศวกรตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการฯ หรือวิศวกรกำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินการทดสอบดังกล่าวเอง.

### 9. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าและวัสดุทุกชนิด ตลอดจนคุณภาพของการติดตั้งระบบต่างๆ เป็นเวลา 2 ปี นับจากวันตรวจรับงาน ในระยะเวลารับประกันดังกล่าว หากมีอุปกรณ์ หรือ ชิ้นส่วน หรือ วัสดุใดชำรุดใช้งานไม่ได้ หรือทำงานไม่เต็มบูรณ์อันเนื่องจากความบกพร่องของอุปกรณ์วัสดุ หรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและ / หรือ เปลี่ยนอุปกรณ์ชิ้นส่วนหรือ วัสดุนั้น โดยไม่คิดราคาจากผู้ว่าจ้าง

### 10. ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายชื่อติดที่ตู้แผงสวิทช์จ่ายไฟ อุปกรณ์ต่างๆ หลอดไฟสัญญาณพิเศษต่างๆ เครื่องวัดและอื่นๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดอุปกรณ์และการใช้งานโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษภาษาอังกฤษตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้

### 11. หนังสือคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องจัดรายละเอียดข้อกำหนดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีบำรุงรักษาคู่มือการใช้งาน , รายการอะไหลต่างๆ เป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษโดยมอบให้กับผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่อตรวจรับงาน

## หมวด. วัสดุและการติดตั้ง

วัสดุและอุปกรณ์ใดหากไม่ได้ระบุรายละเอียดหรือกำหนดไว้ในแบบแปลน ให้ใช้รายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิค ดังนี้

### 1. รางเดินลายไฟฟ้า

1.1 รางเดินลายต้องเป็นรางที่ทำด้วยโลหะหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. มีพื้นที่หน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมเป็นชนิดที่ใช้สำหรับเดินลายไฟฟ้าโดยเฉพาะมีการป้องกันการผุกร่อนที่เหมาะสม

1.2 พื้นที่หน้าตัดรวมของลายไฟฟ้าภายในรางจะต้องไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่หน้าตัดภายในรางเดินลาย

1.3 รางเดินลายต้องมีการยึดให้มั่นคงและแข็งแรงทุกระยะ1.5เมตรเว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น

### 2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.1 แนวท่อร้อยสายที่แสดงในแบบเป็นเพียงเส้นแนว เพื่อละดวกในการเข้าใจและมองเห็นได้ชัดเจน การติดตั้งท่อร้อยสายจริงต้องให้เหมาะสมกับสภาพของสถานที่ติดตั้ง ท่อร้อยสาย และข้อต่อต่างๆ จะต้องเป็นของใหม่และใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ

2.2 ท่อร้อยสายไฟจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้ละดวก พื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟฟ้าต้องไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่หน้าตัดภายในท่อร้อยสาย

2.3 ELECTRICAL METALLIC TUBING (EMT) ต้องเป็นท่อเหล็กชนิดบางชุบสังกะสี (HOT DIP GALVANIZE) สามารถใช้ข้อนเหนือเพดานฝังในผนังได้

2.4 INTERMEDIATE METAL CONDUIT (IMC) ต้องเป็นท่อเหล็กแข็งหนาผ่านการชุบสังกะสี (HOT DIP GALVANIZE) มาแล้วใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องฝังดิน ฝังในคอนกรีตในพื้นและในที่แจ้งหรือสถานที่จำเป็นต้องมีระบบกันน้ำ

2.5 ท่ออ่อน (FIEXIBLE CONDUIT) ทำจาก GALVANIZED STEEL และท่ออ่อนที่ใช้ให้เป็นชนิดกันน้ำ

2.6 การต่อท่อร้อยสายบริเวณเปิดขึ้นให้ใช้ท่อ IMC โดยใช้ข้อต่อชนิดเกลียว และต้องทา RED LEAD ทาที่เกลียวก่อนใส่ข้อต่อ

2.7 ท่อร้อยสายที่ต่อเข้ากับกล่องต่อสายและอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดต้องมีข้อต่อสำหรับกล่องต่อสาย (BOX CONNECTOR)

2.8 ปลายท่อร้อยสายที่มี การร้อยสายที่มีการร้อยสายไฟเข้าท่อ ถ้าอยู่ในอาคารต้องมี CONDUIT BUSHING ใส่ไว้ปลายท่อร้อยสายที่ยังไม่ได้ใช้งานต้องใส่ฝาครอบ (CAP) ติดไว้

2.9 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานจะติดตั้งและยึดแนบใต้พื้น SLAB ห้ามเดินโดยวางอยู่กับฝ้าเพดานหรือห้อยอยู่กับพื้น SLAB

2.10 ท่อร้อยสายทุกแบบ ต้องถูกยึดด้วยประกับโลหะ (CONDUIT STRAP) และตัวแขวนท่อ (CONDUIT HANGER) อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 3.0 ม. และ ไม่เกิน 0.9 ม. จากกล่องต่อสาย หรือ แผงจ่ายไฟ

2.11 การวางท่อร้อยสายต้องให้รัศมีความโค้งไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อร้อยสายและจำนวนครั้งที่โค้งงอระหว่างกล่องต่อสาย หรือระหว่างกล่องต่อสายกับแผงจ่ายไฟต้องไม่เกิน 4 โค้งหรือรวมไม่เกิน 360 องศา

2.12 ความโค้งของท่อร้อยสายที่หักโค้งมาก ๆ จะต้องใช้ CONDULET

2.13 มีให้ใช้ท่อ EMT ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 2นิ้ว ท่อใหญ่กว่า 2นิ้วให้ใช้แบบ IMC

2.14 ถ้ารู KNOCK OUT ที่กล่องต่อสายหรือแผงสวิทช์ใหญ่กว่าท่อร้อยสาย จะต้องใช้ REDUCING WASHER เพื่อไม่ให้มีช่องโหว่ระหว่างต่อ และ กล่องท่อสาย

2.15 การวางท่อร้อยสายจะต้องไม่ทำให้ผิวภายนอกชำรุดและปลายท่อ ทั้งลองข้างทุกท่อนจะต้องทำให้หมดคมด้วย CONDUIT REAMER เสียก่อนทุกครั้ง

### 3. กล่องต่อและกล่องดึงสาย

3.1 ให้ใช้ JUNCTION BOX และ RECEPTACLE OUTLET BOX ขนาด 4" x4" มีความลึกที่เหมาะสมกับจำนวน และขนาดของสายไฟซึ่งร้อยอยู่ภายใน ให้ดำเนินการตาม NEC ข้อ 370 - 6 แต่จะต้องไม่ตื้นกว่า 1.5 นิ้ว และทำด้วย GALVANIZED SHEET STEEL ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. มี KNOCK OUT ขนาด,จำนวน และตำแหน่งทางด้านข้างและ BOX ที่เหมาะสมกับงานที่ใช้

3.2 กล่องต่อสายสำหรับภายนอกอาคารหรือที่เปียกชื้นให้ใช้แบบกันฝนได้ ทำด้วยโลหะหล่อ (DIECAST) หรืออลูมิเนียมมีขอบยางเพื่อกันน้ำซึม

3.3 กล่องต่อสายสำหรับดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ใช้ชนิดหกเหลี่ยม หรือแปดเหลี่ยม

3.4 กล่องต่อสายทั้งหลาย จะต้องถูกยึดตรึงอย่างแข็งแรงโดยไม่ต้องอาศัยท่อร้อยสายเป็นตัวรับน้ำหนักของ ตัวเอง

3.5 ผู้ออกแบบ และ/หรือเจ้าของมีสิทธิที่จะเปลี่ยนตำแหน่งของกล่องต่อสายต่างๆ ภายในรัศมีหนึ่งเมตร 1 เมตร จากตำแหน่งเดิมก่อนการติดตั้งกล่องต่อสายเท่านั้น โดยไม่ต้องเพิ่มค่าติดตั้ง ให้แก่ผู้รับจ้าง

3.6 รู KNOCK OUT ที่ไม่ได้ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ หรือเปลี่ยน BOX เสียใหม่

3.7 กล่องดึงสายจะต้องติดตั้งในทุกจุดที่จำเป็น ไม่ว่าจะระบุในแบบหรือไม่ก็ตามเพื่อป้องกันการเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับฉนวนของสายไฟฟ้า ในการดึงสายตำแหน่งกล่องดึงสายจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้งเสียก่อน

3.8 กล่องดึงสายจะต้องทำด้วย GALVANIZED STEEL หนาไม่น้อยกว่า 2.00 มม. และต้องมีฝาปิดเปิดยึดติดด้วยสกรูสำหรับภายนอกอาคาร หรือ ที่เปิดขึ้นให้ใช้แบบกันน้ำได้

### 4. สายไฟฟ้า

4.1 สายไฟฟ้าต้องเป็นสายทองแดงและต้องมีส่วนผสมที่มีทองแดงไม่ต่ำกว่า 98%และต้องเป็นไปตามมาตราฐาน มอก. รับรอง

4.2 ห้ามใช้สายไฟฟ้าสำหรับเมนย่อยเล็กน้อยกว่าขนาด 2.5 Sg.mm สายสำหรับดวงโคมต้องมีขนาดเหมาะสมและไม่เล็กกว่า 1.5 Sq.mm.

4.3 สายไฟฟ้าสำหรับเต้ารับไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 2.5Sg.mmหรือตาม LOAD SCHEDULE กำหนด และ จะต้องมีขนาดเท่ากันตลอดทั้งวงจรหากเต้ารับไฟฟ้าระบุเป็นชนิดมีสายดินจะต้องร้อยสายดินเพิ่มขนาดตามความเหมาะสม หรือ ตามขนาดที่ระบุไว้ในแบบ.

4.4 สายไฟต้องเป็นสายเดี่ยว ฉนวนทนความร้อนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่าแรงดันสูงสุดที่สายนั้นสัมผัสได้ ขนาดของสายได้กำหนดไว้ในแบบ

4.5 การต่อสายไฟฟ้าทำได้เฉพาะในกล่องต่อสาย,กล่องดึงสาย,กล่องเต้ารับ กล่องสวิทช์ และบ่อพักสายเท่านั้น

4.6 การเดินสายไฟจะต้องเดินร้อยในท่อหรือร้อยสาย หรือรางเดินสายเว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามมิให้ร้อยสายในท่อร้อยสายจนจนกว่าจะได้วางท่อร้อยสายเสร็จเรียบร้อย และต้องทำความสะอาดภายในท่อเสียก่อน

4.7 ให้ติดหมายเลขวงจรด้วย WIRE MARKER ชนิดถาวรสำหรับ FEEDER ในกล่องดึงสายต่างๆ

### 5. การเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย (กรณีที่แบบระบุให้เดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย)

5.1 สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องมีส่วนผสมที่มีทองแดงไม่ต่ำกว่า 98% หุ้มด้วยฉนวนลองชั้นและต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. รับรอง

5.2 เข็มขัดรัดสายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับขนาดของสายไฟ และไม่ทำให้เปลือกนอกของสายชำรุด และ ให้ระยะห่างระหว่างหัวเข็มขัดประมาณ 10-15 ซม.

5.3 การงอสายจะต้องให้มีรัศมีความโค้งของสายไม่น้อยกว่า 5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเปลือกนอก และ เมื่อรัดเข็มขัดแล้วสายจะต้องไม่โป่งกลาง.

5.4 การเดินสายไฟฟ้าที่ต้องผ่านพื้นหรือผนัง จะต้องมีการป้องกันมิให้สัมผัสกับสิ่งก่อสร้างโดยใช้ปลอกฉนวนตามความเหมาะสม.

### 6. สวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า

6.1 สวิทช์จะต้องเป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับขนาด10A.250V.หรือตามที่ระบุในแบบ

6.2 เต้ารับทั่วไปจะต้องทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 A.250V.สามารถใช้กับเต้าเสียบชนิดขาแบน-กลมได้ หรือตามที่ระบุในแบบ

6.3 ฝาครอบสวิทช์และเต้ารับภายในอาคาร และสถานที่แห้งให้ใช้ฝาครอบชนิดพลาสติกหรือตามที่ระบุในแบบ

6.4 ภายนอกอาคารที่เปียกชื้นอยู่เสมอ ให้ใช้ฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคารได้ แบบมีฝาปิดบริเวณและยางอัดโดยรอบ

6.5 สวิทช์, เต้ารับและฝาครอบต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน, แบบเดียวกันและมีสีเดียวกันทั้งหมด

6.6 DIMMER SWITCH ต้องเป็นแบบฝังชนิดใช้ตัวต้านทานหรือเป็นวงจรอิเล็คทรอนิกส์และมีวงจรที่ลดการรบกวนคลื่นวิทยุได้ชนิดตามแบบ

6.7 การติดตั้งสวิทช์โดยทั่วไปใช้กล่องโลหะฝังในผนังสูงจากพื้น 1.3เมตร วัดจากกึ่งกลางของสวิทช์ เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วฝาสวิทช์จะต้องเรียบแนบกับผนัง

6.8 ตำแหน่งเต้ารับไฟฟ้าโดยทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ ส่วนเต้ารับไฟฟ้าของระบบไฟฉุกเฉิน ให้ติดตั้งห่างจากใต้เพดาน 0.30 เมตร

6.9 สวิทช์ควบคุมระยะไกล (REMOTE CONTROL SWITCH) เป็นระยะควบคุมแบบ 2 สาย 24 V.AC ซึ่งระบบประกอบด้วยสวิทช์ หม้อแปลงแรงดันต่ำและรีเลย์ ซึ่งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.9.1 สวิทช์แบบกดปุ่มขนาด1.5 A.24V.ACและมีหลอด LED2หลอด(สีเขียวและแดง) แสดงสภาวะการปิด- เปิด ฝาครอบสวิทช์ให้ใช้เหมือนสวิทช์ทั่วไป

6.9.2 หม้อแปลงแรงดันต่ำ ให้ใช้ขนาดเหมาะสมกับจำนวนรีเลย์ที่ใช้ควบคุมที่แรงดัน 220V/24V .50

6.9.3 รีเลย์ใช้ขนาด 20A.250V . ACโดยมีแรงดันคอยล์ 24 V.AC และสามารถใช้กับโหลดได้ทุกชนิด

6.9.4 ตัวรีเลย์จะต้องมีขั้วเสียบกับฐาน สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย

6.9.5 รีเลย์และหม้อแปลงแรงดันต่ำ จะต้องประกอบในแผงสวิทช์แรงดันต่ำหรือกล่องต่อสายขนาดตามความเหมาะสม

### 7. ดวงโคมและอุปกรณ์

7.1 ดวงโคมทุกชนิดผู้รับจ้างจะต้องเสนอแคตตาล็อคให้ผู้รับจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

7.2 แผ่นเหล็กที่ใช้ทำดวงโคมต้องหนาไม่ต่ำกว่า 0.8 มม.

7.3 ฐานรับหลอดฟลูออเรสเซนท์ให้ใช้ชนิด HEAVY DUTY มีสปริงล็อกหรือ SPRING LOAD TYPE และสายไฟฟ้าภายในดวงโคมต้องไม่เล็กกว่าขนาด 1.5 sq.mm.

7.4 หลอดฟลูออเรสเซนท์ขนาด18,20 วัตต์ และ 36,40 วัตต์เป็นชนิดที่ได้ลดาร์ทเตอร์ลี DAY LIGHT หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

7.5 ฐานรับหลอดไส้ให้ใช้เป็นขั้วเกลียว ห้ามใช้เหล็กชุบทองเหลือง

7.6 บัลลาสต์สำหรับฟลูออเรสเซนท์ให้ใช้ชนิด HIGH POWER FACTOR/ELECRTONIC BALLAST / LOW LOSS HIGH POWER FACTOR และ ให้ใช้บัลลาสต์ 1 ตัว ต่อ หลอดฟลูออเรสเซนต์ 1 ดวง (จะกำหนดว่าให้ใช้บัลลาสต์ ชนิดใดในแบบ หรือสัญญลักษ์ หรือ กำหนดให้โดยวิศวกรผู้ออกแบบ)

7.7 ดวงโคมแบบอื่น ๆ ให้ใช้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ

---

**กองแบบแผน**
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบ
อาคารพักพยาบาล 24 ห้อง
(12 ครอบครัว)

| | |
|---|---|
| ช่างเขียน | นายสมชาย ปุณยศิลป์ |
| ออกแบบ | นายสำรพงษ์ ทัฬหภริม |
| หน.งานออกแบบสถาปัตยกรรม | นายไมตรี จันทร์เจริญสุข |
| วิศวกรโยธา | นายเมธัส ฉวีวุฒยศิลป์ |
| หน.งานวิศวกรรม | นายเมธัส ฉวีวุฒยศิลป์ |
| วิศวกรไฟฟ้า | นายสุรเดช เมืองหล่างาม |
| วิศวกรเครื่องกล | นายสุวิทย์ โกมินทร์ |
| วิศวกรสุขาภิบาล | นายอาคม พันธุมเสนางค์ |
| หน.ฝ่ายออกแบบก่อสร้าง | นายทีปิ ธัญพินดา |
| ผู้ตรวจแบบ | |
| หน.งานผังแบบ | |
| หน.ฝ่ายผังแบบ | |
| ธรรมทรง ทองอิราร | |
| ผู้อำนวยการกอง | กฉันท์ วิเชียรมันตุ์ |

แสดงแบบ
**รายการประกอบแบบ**
**งานวิศวกรรมไฟฟ้า**

| แบบแสดงที่ | แผ่นที่ |
|---|---|
| 9555 | EE1/6 |
| | จำนวน 28 |
| | วันที่ กพ.2544 |

แก้ไขแบบ

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงหรือผลิตไม่ได้รับอนุญาต

## 8. สวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า

1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิต และทดสอบตามมาตรฐาน BS, หรือ IEC, หรือ VDE, หรือ AS
2. สวิทช์จะต้องเป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด 10 A. 250 V. หรือที่ระบุในแบบ
3. เต้ารับทั่วไปจะต้องทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 A.250 V. สามารถใช้กับเต้าเสียบชนิดขาแบน - กลมได้ หรือตามที่ระบุในแบบ
4. ฝาครอบสวิทช์ และ เต้ารับภายในอาคารให้ใช้ฝาครอบชนิด Polycarbonate หรือ พลาสติกชนิดมีคุณสมบัติ แข็ง เหนียว ทนแรงกระแทก, แรงบิดได้สูง เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีไม่เป็นเชื้อไฟ หรือตามที่ระบุในแบบ
5. ภายนอกอาคารที่เปียกชื้นอยู่เสมอ ให้ใช้ฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคารได้ แบบมีปลิงและยางอัดโดยรอบ
6. สวิทช์, เต้ารับและฝาครอบต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน, แบบเดียวกันและมีสีเดียวกันทั้งหมด หรือตามที่ระบุในแบบ
7. เต้ารับทุกรูปต้องมีม่านนิรภัย ( safty shutter ) เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
8. DIMMER SWITCH ต้องเป็นแบบผัง ชนิดใช้ด้วยด้านทาน หรือเป็นวงจรอิเล็คทรอนิกส์ และมีวงจร ที่ลดการรบกวนคลื่นวิทยุได้ดีขนาดตามแบบ
9. เต้ารับป้องกันไฟดูดพร้อมสวิทช์ เปิดปิด ต้องทนกระแสไฟฟ้ารวมไม่น้อยกว่า 15 A 250 V และมีค่าความไวในการตัด 10, หรือ 30 mA หรือตามที่กำหนดในแบบ สามารถใช้กับเต้าเสียบชนิดขาแบน - กลมได้หรือสามารถต่อพ่วงเพิ่มเต้ารับชนิดขาแบน - กลมได้ หรือตามที่กำหนดในแบบ
10. ควรใช้ได้กับ BOX มาตรฐานทั่วไป

## 9. โคมไฟฟ้าฉุกเฉินและป้ายทางออก

9.1 โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

9.1.1 โคมไฟฟ้าฉุกเฉินจะต้องเป็นชนิดที่มีแบตเตอร์รีบรรจุอยู่ภายในกล่องและตัวกล่องจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดีและพ่นเคลือบด้วยสี ENAMEL อย่างน้อย 2 ครั้ง ทั้งนี้จะต้องมีช่องระบายอากาศ และความร้อนอย่างพอเพียง ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

9.1.2 TESBUTTON เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอร์รี่ และจะต้องเป็นชนิด Remote Control Testing ชนิดไร้สาย (Wireless Control Testing Set)

9.1.3 CHARGING SYSTEM เป็นการประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอร์รีแบบอัตโนมัติ ( Automatic Battery Charge) วงจรเป็นแบบ Solid State ซึ่งจะชาร์จและตัดการชาร์จโดยอัตโนมัติเมื่อแบตเตอร์รี่เต็มลักษณะการชาร์จแบบTrikel Chargeเป็น Constant Voltage Limiting Current

9.1.4 BATTERY PROTECTION วงจรป้องกันการการใช้ประจุและแรงดันของแบตเตอร์รี่จนหมด (Lowvoltage Cut-Off) ตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าจากโคมไฟออกโดยอัตโนมัติในกรณีที่ใช้แบตเตอร์รีไปจนถึงจุดที่เป็นอันตรายสำหรับแบตเตอร์รี่

9.1.5 Automatic Switching System ใช้ Relay เป็นตัวตัดต่อวงจรซึ่งการทำงานของ Relay จะทำงานเฉพาะเวลาไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติดับเท่านั้น

9.1.6 Lighting Unit การติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าเป็นระบบลูกปืนล็อกตามจังหวะปรับละดวกลามารถปรับเข้าซ้าย - ขวาได้รอบตัว

9.1.7 LED.CHARGE and LED.FULLY CHARGED ในขณะที่เครื่องกำลังชาร์จไฟเข้าแบตเตอร์รีหลอด LED สีแดงจะสว่าง และ เมื่อเครื่องได้ทำการชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอร์รี่จนเต็มแล้วหลอดLED สีเขียวจะสว่างและหลอด LED CHARGE จะดับเองโดยอัตโนมัติ

9.1.8 AC .POWER LAMP and AC .FUSE เป็นหลอดแสดงสภาวะได้มีไฟ AC.220 V. จ่ายเข้าเครื่องและมี Fuse ป้องกันการใช้กำลังเกิน (overload) หรือ ระบบไฟภายในเครื่องเกิดลัดวงจร (Short Circuit)

9.1.9 ON/OF SWITCH เป็นสวิทช์ปิด-เปิดแยกอิสระสำหรับหลอดไฟแต่ละดวงเพื่อสามารถดับหลอดไฟที่ไม่ต้องการออกไปได้

9.1.10 LED. STANDBY มีหลอด LED. สีเขียวเพื่อที่จะแสดงให้ทราบว่าระบบไฟฟ้าฉุกเฉินอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน และหากหลอด LED. สีเขียวดับลงแสดงว่าระบบไฟฟ้าฉุกเฉินไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

9.1.11 DC.FUSE มีฟิวส์เพื่อป้องกัน Overload or Short Circuit ทางด้าน DC. โดยแยกเป็นอิสระแต่ละตำแหน่งเช่นเดียวกับ ON/OF SWITCH

9.1.12 DC.VOLTMETER and DC.AMMETER เป็นตัวแสดงสภาวะของแรงดันและกระแสทางด้านแบตเตอร์รี่

9.2 โคมป้ายทางออก

9.2.1 ตัวโคมพับขึ้นรูปตามขนาดที่กำหนดในแบบโดยใช้แผ่นเหล็กหนา 0.8 มม. พ่นเคลือบด้วยสีอบความร้อนอย่างน้อย 2 ชั้นหรือตามวัสดุที่กำหนดในแบบ

9.2.2 ป้ายแสดงเครื่องหมายเป็นแผ่นแก้วโปร่งใสหนาไม่น้อยกว่า 10มม. เซาะร่องขึ้นรูปตัวอักษร โดยแผ่นป้ายนี้อาจจะมีลวดด้านขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ติดตั้ง

9.2.3 ระบบจ่ายไฟมีลองระบบ AC.220 V และ DC.12 V.with Sealed Acid Battery ,Inverter and Automatic Battery Charger ใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมงหลังจากไฟฟ้าดับ

9.2.4 ตัวอักษรทางออกปรกติ "EXIT" ตัวอักษรสีเขียวและทางออกฉุกเฉิน "EXIT" ตัวอักษรสีแดง

9.2.5 การติดตั้งให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบหรือตามความเหมาะสมตามกฎข้อบังคับของกองบังคับการตำรวจดับเพลิงกรุมตำรวจ

## 10. แสดงระยะการยึดท่อร้อยสายไฟฟ้า

| ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ (นิ้ว) | ระยะห่างสูดระหว่างตัวยึดท่อ (เมตร) |
|---|---|
| 1/2 - 3/4 | 3 |
| 1 | 4 |
| 1 1/4 - 1 1/2 | 4.5 |
| 2 - 2 1/2 | 5 |
| 3 หรือโตกว่า | 6.5 |

## 11. แผงจ่ายไฟย่อยๆ (PANEL BOARD)

11.1 แผงจ่ายไฟย่อยจะต้องเป็นชนิดมาตรฐานที่ใช้สำหรับติดตั้ง CIRCUIT BREAKER ตามมาตรฐานของ NEMA

11.2 ขนาดของ CIRCUIT BREAKER & INTERRUPTING CAPACITY ไม่ต่ำกว่า 5 KA ที่240 VAC, หรือ ตามที่ระบุไว้ในแบบ

11.3 แผงจ่ายไฟย่อยทุกแผงจะต้องติดตั้งตารางแสดงรายละเอียดหน้าที่ของ CIRCUIT - BREAKER แต่ละตัวที่ด้านในประตูปิด-เปิดของแผงจ่ายไฟ

11.4 CIRCUIT BREAKER ทุกตัวจะต้องติดหมายเลข CIRCUIT NUMBER ชนิดแน่นหนาและคงทนที่ตัว BREAKER

11.5 สายไฟทุกเส้นที่เข้ามาต่ออยู่กับ CIRCUIT-BREAKER จะต้องติดหมายเลขให้ตรงกับ CIRCUIT BREAKER นั้น ๆ

## 12. แผงสวิทช์จ่ายไฟแรงต่ำ (M.D.B.)

12.1 MAIN CIRCUIT BREAKER ของอาคารเป็นแบบ MANUAL OPERATER MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER or AUTOMATIC AIR CIRCUIT BREAKER ชนิด 3 POLES 600 VOLTS ขนาด AMPERE TRIP , & INTERUPTING CAPACIT ตามที่ระบุไว้ในแบบ

12.2 FEEDER CIRCUIT BREAKER เป็นแบบ MANUAL OPERATER MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER ชนิด 3 POLES 600 VOLTS ขนาด AMPERE TRIP, และ INTERUPTING CAPACITY ตามที่ระบุไว้ในแบบ

12.3 ตู้ไฟฟ้าแรงต่ำจะต้องทำตามมาตรฐานของ NEMA ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่กำหนดตามแบบตัวตู้จะต้องทำด้วยโครงเหล็กที่แข็งแรง ด้านหน้าเป็นประตูปิด - เปิดได้ละดวกล่วนด้านข้างและด้านหลัง จะต้องมีช่องระบายความร้อน ตัวตู้ทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มม. ให้ทาสีกันสนิมก่อนแล้วพ่นสีทับอย่างน้อย 2 ครั้ง และครั้งสุดท้ายให้เป็นสีเทาหรือสีครีมเข้ม

12.4 ตัวตู้ต้องติด MIMIC DIAGRAM แสดง SINGLE LINE DIAGRAM ของ MDB.

12.5 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงและอุณหภูมิของบัสบาร์ขณะใช้งานเต็มที่ต้องไม่เกินอุณหภูมิ 50 องศาเซนเซียล บัสบาร์ต้องติดตั้งบน CASTRISIN BREAKER หรือ SECTIONAL BLASS REINFORCED POLYESTER BRACKET และต้องมีความแข็งแรงพอที่จะยึดบัสบาร์ ในขณะเกิดลัดวงจร

12.6 การทดลอบแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำต้องได้รับการตรวจ และทดลอบโดยการไฟฟ้าผู้รับจ้างต้อง ส่งรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่การไฟฟ้าฯ ต้องการถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดที่จะต้องแก้ไขเพื่อให้ผ่านการตรวจลอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

12.7 AUTOMATIC CAPACITOR BANK ประกอบด้วยดังนี้

12.7.1 CAPACITOR

- เป็นแบบ INDOOR (DRY METALLIZED FILM)
- แรงดันระบบ 400 โวลท์ 3 เฟส 50 Hz
- กำลังงานสูญเสีย 1 W/Kvar
- อุณหภูมิแวดล้อม 40 องศาเซนเซียล

12.7.2 รายละเอียดการออกแบบ และคาปาซิเตอร์แบงค์ ให้เป็นไปตามแบบโดยมีอุปกรณ์ควบคุมและประกอบเป็นชุดติดตั้งในแผงสวิทช์ มีการระบายอากาศและต่อลงดิน ซึ่งประกอบด้วย

- HRC PUSE ขนาดเหมาะสมกับ AUTOMATIC CAPACITOR BANK แต่ละชุด
- ELECTRONIC REACTIVE POWER REGULATOR
- CONTACTORS ขนาดเหมาะสมกับแบบ SWITCHING 3PHASE CAPACITOR

12.8 อุปกรณ์เครื่องวัดที่ติดตั้งที่ตู้ไฟฟ้าตามแบบจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทเดียวกันเท่านั้น และมีรายละเอียดดังนี้

- VOLTMETER แบบอ่านได้ 500 V. CLASS 2.5
- VOLTMETER SELECTER ใช้แบบ 7 POSITIONS
- CURRENT TRANSFORMER กระแสทาง PRIMARY ตามแบบและกระแสทาง SECONDARY 5 A. CLASS 2.5
- AMMETER เป็นแบบที่ต้องใช้ CT ชนิด 5 A. CLASS2.5
- AMMETER SELECTOR เป็นแบบ 4 POSITIONS
- POWER FACTOR METER เป็นแบบที่ใช้กับระบบไฟ 3 เฟส โดยต่อตรงกับ CT ชนิด 5ค่าที่อ่านได้ LEAD 0.5...1...0.5 LAG CLASS 2.5
- PILOT LAMPS ใช้ชนิด 220 โวลท์ E 10 NEON BULB

12.9 KILOWATT-HOUR METER แต่ละตัวให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดต่อการไฟฟ้าฯมาติดตั้งตามความต้องการในแบบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมแผงโลหะสำหรับติดตั้งมิเตอร์ให้เป็นไปตามความต้องการของการไฟฟ้าฯ

# หมวด. ระบบไฟฟ้า

## 1. ระบบสีของสายไฟฟ้า และบัสบาร์

1.1 ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย ให้ใช้สีดังนี้

| | |
|---|---|
| สายไฟฟ้าเฟส R | ใช้สีแดง |
| สายไฟฟ้าเฟส S | ใช้สีเหลือง |
| สายไฟฟ้าเฟส T | ใช้สีน้ำเงิน |
| สายไฟฟ้าเส้นศูนย์ | ใช้สีขาว , สีเทา |
| สายไฟฟ้าสายดิน | ใช้สีเขียว |

1.2 ระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส 2 สาย ให้ใช้สี ดังนี้

| | |
|---|---|
| สายไฟฟ้าเส้นไฟ | ใช้สีดำ |
| สายไฟฟ้าเส้นศูนย์ | ใช้สีขาว , สีเทา |
| สายไฟฟ้าเส้นสายดิน | ใช้สีเขียว |

1.3 บัสบาร์ให้ทาสีหรือติดเทปสีเหมือนกับข้อ 3.1 และ ข้อ 3.2

1.4 ระบบของสีอุปกรณ์เดินสายไฟให้เป็นดังนี้

| | |
|---|---|
| - ระบบไฟฟ้าทั่วไป | สีเดิมของท่อร้อยสาย |
| - ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน | สีส้ม |
| - ระบบโทรศัพท์ | สีน้ำเงิน |
| - ระบบเสียง | สีเขียว |
| - ระบบควบคุม | สีฟ้า |
| - ระบบทีวี , และกล้องโทรทัศน์ | สีเหลือง |
| - ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ | สีแดง |

## 2. ระบบการต่อลงดิน (GROUNDING SYSTEM)

2.1 สิ่งที่ต่อลงดิน

2.1.1 สายศูนย์ของระบบไฟฟ้าต้องต่อลงดินที่แผงสวิทช์จ่ายไฟใหญ่

2.1.2 ขั้วล่วที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องต่อลงดิน

2.1.3 ห้ามใช้สายศูนย์เป็นสายดิน

## 3. GROUND ROD

จะต้องเป็นแบบ COPPER CLAD STEEL ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 10 ฟุต จำนวน 3 ต้น ตอกเป็นรูในแนวตั้งฉาก โดยล่วนบนของ GROUND ROD อยู่ต่ำกว่าระดับดินไม่น้อยกว่า 2 ฟุต การติดต่อสายดินเข้ากับ GROUND ROD ให้ใช้วิธีเชื่อมติด ( EXOTHERMIC WELDING) และค่าความต้านทานที่ได้จะต้องไม่เกิน 5-10 โอห์ม หากค่าความต้านทานไม่ได้ตามที่กำหนดผู้รับจ้างจะต้องทำการตอกหลักดินเพิ่ม

## 4. ตารางขนาดของสายดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

| RATING OR SETTING OF AUTOMATIC OVERCURRENT DEVICE IN CIRCUIT AHEAD OF EQUIPMENT CONDUIT ETC. NOT EXCEED (AMPERES) | COPPER WIRE (Sg.MM) |
|---|---|
| 15 | 2.5 |
| 20 | 4 |
| 30 | 6 |
| 40 | 6 |
| 60 | 6 |
| 100 | 10 |
| 200 | 16 |
| 400 | 25 |
| 600 | 35 |
| 800 | 50 |
| 1,000 | 70 |
| 1,200 | 95 |
| 1,600 | 95 |
| 2,000 | 120 |
| 2,500 | 185 |

## 5. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง SF6 (RING MAIN UNITS)

5.1 คุณลมบัติ

5.1.1 แผงสวิตช์และอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงต้องผลิตตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC สำหรับระบบไฟฟ้า 24000 โวลต์ 3 เฟส 3 สาย 50 เฮริตซ์ แผงสวิตช์จ่ายไฟต้องมีคุณลมบัติใช้ได้ตามความต้องการของการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด

5.1.2 การจัดสร้างแผงสวิตช์แรงสูงส่วนที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ผลิตจะต้องมีประสบการณ์ผ่านงานด้านการทำแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี สามารถประกอบได้มาตรฐานเทียบเท่าต่างประเทศและได้มาตรฐาน ISO

5.2 สภาพแวดล้อมการใช้งาน

5.2.1 แผงสวิตช์ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมสำหรับใช้งานในสภาพแวดล้อมต่อไปนี้

| | | |
|---|---|---|
| อุณหภูมิแวดล้อม | : | 40 องศาเซลเซียล |
| ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย | : | 94 เปอร์เซ็น |
| ความสูงประมาณ | : | 10 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล |

5.3 การทดลอบ

แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง RING MAIN UNITS ต้องผ่าน TYPE TEST ตามมาตรฐานข้างต้น
แผงสวิตช์แต่ละชุดต้องผ่าน ROUTINE TEST ตามมาตรฐานข้างต้นทุกชุด
ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง TEST REPORT เพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติด้วย

5.4 พิกัดของแผงสวิตช์

| | | |
|---|---|---|
| RATED VOLTAGE | : | 24 KV. |
| RATED IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE | : | 125 KV. |
| RATED POWER FREQUENCY WITHSTAND VOLTAGE FOR CABLE FEEDER | : | 50 KV. |
| RATED NORMAL CURRENT | : | 400A OR 630A หรือตามที่ระบุในแบบ |
| RATED SHORT TIME CURRENT (1 SEC.) AT 12/24 KV | : | 16/8 KA |
| RATED SHORT CIRCUIT MAKING CURRENT AT 12/24 KV | : | 40/20 KA |
| FOR TRANSFORMER FEEDER | | |
| RATED NORMAL CURRENT | : | 200A |
| RATED BREAKING CAPACITY AT 12/24 KV | : | 16/8 KA |

กองแบบแผน
สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย

แบบขยาย
อาคารพักพยาบาล 24 ห้อง (12 ครอบครัว)

| | |
|---|---|
| ร่างเสนอ | นายสมชาย ปุณยะวัฒน์ |
| ลงนามโดย | นายวัชรพงษ์ ทัพนวัฒน์ |
| | หน.งานสถาปัตยกรรม นายไสว จันทร์เจริญสุข |
| | วิศวกรโยธา นายมนัส อริญสาศิลป์ |
| | หน.งานวิศวกรรม นายมนัส อริญสาศิลป์ |
| | วิศวกรไฟฟ้า นายสุรสักดิ์ เอื้อนสำนาม |
| | วิศวกรเครื่องกล นายสุวิทย์ ใจอินทร์ |
| | วิศวกรสุขาภิบาล นายยาคม พันธุ์มะยาวงศ์ |
| | หน.แผนออกแบบก่อสร้าง นายพิทัย ถิรพันดา |
| | ผู้ช่วยนายการกอง กฤษกร วันคนอินทุ์ |
| แสดงแบบ | รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า |
| แบบแผนลงชุดที่ 9555 | แผ่นที่ EE2/6, จำนวน 28, วันที่ กพ.2544 |
| แก้ไขแบบ | |

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงหรือผลิตซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

5.5 การออกแบบและการสร้าง

5.5.1 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง RING MAIN UNITS ต้องเป็นแบบ SELF - SUPPORTED , FLOOR MOUNTED TYPE ประกอบด้วย CABLE FEEDER 2 ชุด และ TRANSFORMER FEEDER 1 ชุด หรือ 2 ชุด ตามที่ระบุในแบบ

5.5.2 RING MAIN UNITS ต้องเป็น METAL - ENCLOSED TYPE SEALED PRESSURE SYSTEM CLASS IP 67

5.5.3 พื้นผิวที่เป็นโลหะทั้งหมดของแผงสวิตช์ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และ ป้องกันการกัดกร่อนแล้วพ่นสีตามมาตรฐานของผู้ผลิต

5.5.4 SWITCH CONTAINER ต้องเป็น GASTIGHT และแข็งแรงพอที่จะทนต่อแรงดันภายในขณะใช้งานและทนต่อการกระแทกกระเทือนขณะขนย้ายได้

5.5.5 SWITCH สำหรับ CABLE FEEDER และ TRANSFORMER FEEDER ต้องเป็นชนิด ON LOAD TYPE ทำงานแบบ SPRING - CHARG,MANUAL - OPERATED และมี MECHANICAL SWITCH POSITION INDICATOR เพื่อแสดงสภาวะของสวิตช์ด้วยสวิตช์สำหรับ CABLE FEEDER ต้องจัดเตรียมไว้สำหรับการใช้งานในลักษณะ REMOTE ON - OFF ในอนาคตได้ด้วย ผู้รับจ้างต้องจัดส่งวิธีการใช้งานในลักษณะ REMOTE ON - OFF มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย EARTHING SWITCH ต้องมี MECHANICAL POSITION INDICATOR ด้วยเช่นกันและต้องมีค่า RATED SHORT CIRCUIT MAKING CURRENT ไม่ต่ำกว่า 40 KA PEAK และ สามารถมองเห็นหน้า CONTACT เมื่อ CLOSE ได้ชัดเจน

5.5.6 SWITCH สำหรับ TRANSFORMER FEEDER ซึ่งใช้ CIRCUIT BREAKER สามารถป้องกัน PHASE TO PHASE FAULTS และ EARTH FAULTS และ RELAY ไม่ต้องอาศัย POWER SUPPLY จากภายนอก

5.5.7 แผงสวิตช์ต้องมีกลไกการ INTERLOCK และ PADLOCK ดังนี้

5.5.7.1 CABLE FEEDER SWITCH กับ EARTHING SWITCH และ TRANSFOMER FEEDER SWITCH กับ EARTHING SWITCH ต้องมีกลไก INTERLOCK แบบ NATURAL INTERLOCKING เพื่อไม่ให้สับ FEEDER SWITCH กับ EARTHING SWITCH ได้พร้อมกัน

5.5.7.2 LOAD BREAK SWITCH และ EARTHING SWITCH แต่ละชุดต้องมี PADLOCK เพื่อสามารถ LOCK ให้อยู่ในตำแหน่ง "เปิด" หรือ "ปิด"

5.5.7.3 ต้องจัดให้มี INTERLOCK หรือ PADLOCK อื่นใด เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการใช้งานผิดพลาด

5.5.8 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำหรับ CABLE CONNECTION ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

5.5.8.1 ต้องมี CABLE COMPARTMENT แยกเป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและ ต้องสามารถป้องกัน แมลง หนู หรือ สัตว์เลื้อยคลานต่างๆ ได้ CABLE CONNECTION เป็นชนิดที่สามารถสัมผัสได้ในขณะที่มีแรงดัน

5.5.8.2 CABLE CONNECTION ต้องเป็นชนิดที่สามารถ DISCONNECTION และ RECONNECTION ได้โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับ CONNECTION SYSTEM โดยทั่วไปควรเป็นชนิด BOLT - ON ELBOW TYPE CONNECTION สำหรับ SWITCH 630A และ PLUG-IN ELBOW TYPE CONNECTION สำหรับ SWITCH 400A

5.5.8.3 CABLE CONNECTION SYSTEM ต้องเหมาะสมกับการใช้งานกับสาย CABLE ในระบบ 24 KV สายตัวนำทองแดง SINGLE CORE หุ้มด้วยฉนวน XLPE มี COPPER WIRE SCREEN และ PE JACKET

5.5.9 ต้องจัดให้มี VOLTAGE INDICATING LAMP ทุก FEEDER

5.5.10 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ อย่างน้อยดังนี้

5.5.10.1 FAULT INDICATORS พร้อมกับ AUTOMATIC INDICATION RESETTING สำหรับแต่ละเฟสของ INCOMMING FEEDER ตำแหน่งการติดตั้งของ INDICATORS ให้อยู่ที่ด้านหน้าของแผงสวิตช์โดยทั่วไปให้ค่า TRIP CURRENT เป็น 800A-1000A

5.5.10.2 อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการ TEST CABLE FEEDER

9.5.10.3 อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการตรวจสอบสภาพของ GAS CONTAINER ว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานหรือไม่

5.5.11 ภายในแผงสวิตช์ต้องจัดให้มี EARTHING POINT อย่างน้อย 2 จุด ทำด้วยโลหะซึ่งคงทนต่อการกัดกร่อน เช่น COPPER ALLOY

5.5.12 ตัวแผงสวิตช์ต้องจัดให้มีหูหิ้ว หรือ อุปกรณ์เพื่อช่วยในการยกเพื่อความสะดวกในการขนย้าย

5.6. ความต้องการอื่น ๆ

5.6.1 ต้องจัดให้มี SF6 GAS อย่างพอเพียงสำหรับการใช้งาน รวมถึง CABLE SEALING END MATERIAL และอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งและการใช้งาน

5.6.2 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ที่จำเป็นตลอดจน ACCESSORIES ต่าง ๆ สำหรับการติดตั้ง การใช้งานปกติ และ การบำรุงรักษา ตลอดจนการทดสอบการทำงาน

## 6. อุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER)

6.1 Air Circuit Breaker ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

6.1.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Electronic ที่มี Microprocessor หรือ Solid State เป็นตัวประมวลผล

6.1.2 Breaking Capacity ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

6.1.3 การติดตั้งเป็นชนิด Fixed Type

6.1.4 ระบบป้องกัน อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- Overload Protection (LT) Setting 0.4 -1 เท่าของ Ampare Frame(In)
- Shot-circuit protection (ST) Setting 1.5-10 เท่า ของ In
- Instantaneous protection (INST) อย่างน้อย10-14 เท่าของ In
- Earth fault protection setting 0.2 In to 1200A

6.1.5 มีการแสดงผลค่าของกระแส เป็นระบบ digital สามารถวัดค่า I1,I2,I3 In และ Imax

6.1.6 มี bar graph แสดงระดับของกระแสใช้งาน (load level) I1,I2, และ I3

6.1.7 มีระบบ reset button เพื่อป้องกันการสับอัตโนมัติซ้ำ เมื่อเกิด Fault

6.2 Circuit Breaker ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

6.2.1 มีโครงสร้างเป็นแบบ molded case circuit breaker (MCCB)

6.2.2 เป็นชนิด Fixed Type

6.2.3 มีค่า Flame Size ตามแบบที่กำหนด

6.2.4 มีค่า breaking capacity ไม่น้อยกว่า KA หรือตามแบบที่กำหนด

6.2.5 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ electronic (Solid state)

6.2.6 อย่างน้อยต้องสามารถปรับตั้งค่า

- Overload Protection (LT) Setting 0.4 -1 เท่าของ Amp Frame(In)
- Shot-circuit protection (ST) Setting 1.5-10 เท่า ของ In

6.3. Automatic Transfer Switch ระบบ 3 pole ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

6.3.1 ควบคุมการสลับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

6.3.2 การสลับด้านใช้ระบบ โครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ DOUBLE THROW มีการทำงานสั่งปฏิบัติการ Transfer ด้วยขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid coil )

6.3.3 มีค่า rated current ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ในแบบ

6.3.4 แผงควบคุมต้องเป็นผู้ผลิตเดียวกับตัว ATS มีการควบคุมการทำงานด้วย Micro - processor และ มีคุณสมบัติ Inphase Monitor ตรวจสอบเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองก่อนส่งสัญญาน Transfer ให้แก่ ATS และจะต้องมี Mechanical Inter Lock ด้วย

6.3.5 ควบคุมการสลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้ด้วยระบบ Automatic หรือ ระบบ Manual

## 7. ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM)

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ ตามที่ระบุไว้ในแบบ และข้อกำหนดงานระบบโทรศัพท์ประกอบด้วย TELEPHONE TERMINAL BOX เต้ารับโทรศัพท์ และ สายโทรศัพท์ และ ท่อร้อยสายโทรศัพท์ตามขนาด และ จำนวนที่แสดงในแบบ พร้อมต่อเชื่อมระบบสายดินที่ตู้ MDF.

7.2 ท่อร้อยสายและสายโทรศัพท์

สายโทรศัพท์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่ได้รับรองมาตรฐาน จากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.) เป็นสายโทรศัพท์ประเภท TPEV (POLYETHYLENE INSULATED AND PVC SHEATHED TERMINATING CABLE) จาก MAIN DISTRIBUTION FRAME (MDF) และสาย TPEV จากตำแหน่งเต้ารับโทรศัพท์กึ่ง TERMINAL BOX (TTB)

7.3 ตำแหน่งของเต้ารับโทรศัพท์

ตำแหน่งของเต้ารับโทรศัพท์ ที่ปรากฏในแบบแปลนเป็นตำแหน่งโดยประมาณในการติดตั้งจริง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยตามความเหมาะสม และ ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง อย่างไรก็ตามผู้รับจ้างต้องส่ง SHOP DAPWING มาให้ผู้ว่าจ้าง หรือ ตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติจำนวน 3 ชุด ก่อนทำการติดตั้ง

7.4 เต้ารับโทรศัพท์

เป็นชนิด MODULAR JACK (AMERICAN TYPE) ขาว หรือ สีที่กลมกลืนกับผนังที่ติดตั้งกรณีในแบบระบุเป็นชนิดฝังผนัง หรือติดลอยให้ติดตั้งสูงจากระดับพื้นประมาณ 30 ซม.

7.5 TELEPHONE TERMINAL BOX (TTB)

TELEPHONE TERMINAL BOX จะต้องเป็นแบบ PLUG-IN หรือ QUICK โดยไม่มีการใช้สกรูเชื่อม หรือ พันติดตั้งในกล่องเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มม. ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และพ่นสีทับตามที่ผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกรผู้ออกแบบกำหนด

3.2 ถ้าไม่มีผู้ใดโยกสวิทตัดเสียงภายในระยะเวลาที่ตั้งไว้ (0-5 นาที) ระบบจะส่งเสียงสัญญาณดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3 ในกรณีกำหนดจำนวนโซนในแบบไม่เกิน 9 โซน จำกำหนดได้ AUDIBLE ALARM DEVICES ส่งเสียงสัญญาณพร้อมกันหมด

3.3.1 ถ้าหากผู้ควบคุมต้องการส่งเสียงสัญญาณพร้อมกันหมดก่อนถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้ (0-5 นาที) ก็สามารถกระทำได้โดยโยกหรือกดสวิท ALL CALL ที่ FCP

3.4 ในกรณีกำหนดจำนวนโซนในแบบเกินกว่า 9 โซน จำกำหนดให้ AUDIBLE ALARM DEVICES แบ่งออกเป็นโซน และ ส่งเสียงสัญญาณดังเฉพาะโซน หรือ ดังเฉพาะชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ หรือ ดังในชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ชั้นเหนือ และ ชั้นล่างของชั้นที่เกิดไฟไหม้ พร้อมกันทั้งสามชั้นตามที่ผู้ว่าจ้างหรือแบบกำหนด และ ผู้ควบคุมสามารถเลือกส่งเสียงสัญญาณไปที่โซนที่เกี่ยวข้องหรือทุกโซนพร้อมโซนพร้อมกันหมดได้ทั้งก่อนและหลังการครบกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้

3.4.1 ในกรณีจำนวนโซนอุปกรณ์แจ้งเหตุเกินกว่า 10โซน ระบบต้องมีระบบโทรศัพท์ลูกเงินอย่างน้อย 5 โซน เพื่อให้ติดต่อกันระหว่าง FCP และจุดต่างๆ ประจำชั้นตามที่กำหนดในแบบ

3.4.2 ระบบโทรศัพท์ต้องมีสัญญาณไฟ และ เสียงสัญญาณเสียง เมื่อมีเหตุเสีย เช่น สายโซนขาดหรือลัดวงจร เป็นต้น

3.4.3 การติดต่อกระทำได้โดยเสียบโทรศัพท์มือถือ (PORTABLE TELEPHONE HANDSET) เข้าที่เต้ารับ จะมีสัญญาณไฟกระพริบ และ สัญญาณเสียงที่แผง FCP เมื่อกดสวิทช์รับรับโทรศัพท์ของโซนที่มีสัญญาณเรียก สัญญาณเสียงจะหยุดและสามารถจะพูดติดต่อกันได้

3.4.4 ระบบโทรศัพท์ต้องสามารถใช้งานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง

3.4.5 ถ้าไม่มีกำหนดไว้ในแบบผู้รับจ้างต้องจัดหาโทรศัพท์มือถือ (PORTABLE TELEPHONE HANDSET) ให้ไม่น้อยกว่า 2 ชุด

## 4. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

ประกอบด้วย

- FIRE ALARM CONTROL PANEL (FCP)
- GRAPHIC ANNUNCIATOR
- INITIATION DEVICE
- AUDIBLE ALARM DEVICE

อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่นำมาใช้ทั้งหมด เป็นผลิตภัณฑ์ของ หรือเทียบเท่า

4.1 FIRE ALARM CONTROL PANEL (FCP) ต้องมีจำนวนโซนไม่ต่ำกว่าในแบบ ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

4.1.1 FCP ต้องมีสัญญาณไฟสำหรับแสดงสภาวะต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

- ZONE LED แสดงโซนที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ หรือเกิดเหตุเสีย
- TROUBLE แสดงว่าเกิดเหตุเสีย เป็นสัญญาณร่วม
- ALARM แสดงว่าเกิดเพลิงไหม้ เป็นสัญญาณร่วม
- ALARM SILENCED แสดงว่ามีการตัดเสียงสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
- TROUBLE STLENCE แสดงว่ามีการตัดเสียงสัญญาณเตือนเกี่ยวกับการเกิดเหตุเสีย
- POWER ON แสดงว่าไปเมนปกติ

4.1.2 FCP ต้องมีสวิทควบคุมการทำงานอย่างน้อย ดังนี้

- ALARM SILENCED SW.
- TORUBLE SILENCE SW.
- RESET SW.

4.1.3 โซนใน FCP ต้องเป็นชนิด ZONE MODULE เพื่อสะดวกในการถอดเพื่อตรวจเช็คหรือซ่อมโดยไม่มีผลต่อการทำงานของโซนอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง

4.1.4 จำนวนใน FCP ต้องครบตามจำนวนที่กำหนดในแบบและต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างต้น

4.1.5 การทำงานของระบบเป็น 24 V.DC และ ระบบต้องมี BATTERY สำรองชนิด SEALED LEAD-ACID ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี ขนาด BATTERY ต้องเพียงพอที่จะใช้งานขณะไฟเมนดับได้ 24 ชั่วโมง และ มีกำลังพอใช้สั่งเสียงสัญญาณเตือนทั่วทั้งระบบได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที

4.1.6 FCPประกอบด้วยชุดอัดแบตเตอรี่ ที่เหมาะสมกับแบตเตอรี่ที่ใช้

4.1.7 ในกรณีจำนวนโซนในแบบเกินกว่า 9 โซน FCP ต้องมี AUXILIARY CONTACT อย่างน้อย 4 CONTACTS สำหรับส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ภายนอก เช่น ตัดพัดลมดูดพัดลม ตัดเครื่องปรับอากาศ , บังคับลิฟท์ และ เปิดปั๊มน้ำ และ ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ AUXILIARY CONTROL ให้เพียงพอในกรณีที่มีกำหนดในแบบมากกว่าที่ระบุข้างต้น

4.1.8 สายของวงจร DETECTOR, วงจรส่งเสียงสัญญาณเตือน (BALL) และวงจรโทรศัพท์เป็นชนิด CLASS B และ มีสัญญาณไฟ และ เสียงแจ้งเหตุเสียงดังที่ FCP เช่นกรณีที่สายขาด , สายลัดวงจร และ สามารถโยกสวิทตัดเสียงที่ FCB โดยที่ไฟสัญญาณจะต้องติดอยู่จนกว่าจะแก้ไขเสร็จ ซึ่งสัญญาณจะดังเตือนอีกครั้งเพื่อให้ทำการโยกสวิทกลับสู่ตำแหน่งเดิม

4.2 GRAPHIC ANNUNCIATOR เป็นแผนภาพของอาคารสำหรับบอกตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทราบตำแหน่งหรือจุดที่เกิดเพลิงไหม้ได้ชัดเจนโดยมี LED แสดงตำแหน่งของโซนต่างๆ

4.3 INITIATING DEVICES

4.3.1 SMOKE DETECTOR ใช้สำหรับตรวจจับควันที่เกิดขึ้นมากผิดปกติ เป็นชนิด IONIZATION TYPE ประกอบด้วยสาร AMERICIUM 241 ไม่เกินกว่า 0.8 MC มี RESPONSE LED ซึ่งควบคุมด้วยวงจรอิเล็กโทรนิคส์ ทำให้ไฟติดค้างสำหรับแสดงสภาวะเมื่อ DETECTOR ทำงานและจะดับเมื่อมีการ RESET ที่ FCP DETECTOR ใช้กับแรงดันได้ตั้งแต่ 18-24 V.DC กระแสใช้งานปกติไม่เกิน 33 MA และในสภาวะ ALARM ไม่เกิน 60 MA พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 900 ตารางฟุต ที่ความสูงไม่เกิน 15 ฟุต

4.3.2 HEAT DETECTOR ชนิด RATE OF RISE TEMPERATURE ใช้สำหรับตรวจจับความร้อนอย่างต่อเนื่องเกินกว่าอัตรา 15 องศา F ต่อนาที หรือ เมื่ออุณหภูมิเวลล่อมสูงเกินกว่า 135 องศา F เมื่อ RESPONE LED ซึ่งควบคุมด้วยวงจรอิเล็กโทรนิคส์ทำให้ไฟติดค้างสำหรับแสดงสภาวะเมื่อ DETECTOR ทำงาน และ จะดับเมื่อมีการ RESET ที่ FCP DETECTOR ทำงานใช้กับแรงดันได้ตั้งแต่ 15-30 V.DC พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 2,000 ตารางฟุต ที่ความสูงไม่เกิน 15 ฟุต

4.3.3 HEAT DETECTOR ชนิด FIXED TEMPERATURE ใช้สำหรับตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นเกินกว่ากำหนดจะทำงานที่อุณหภูมิ 135 องศา F หรือ 190 องศา F ตามที่กำหนดในแบบมี RESPONE LED ซึ่งควบคุมด้วยวงจรอิเล็กโทรนิคส์ ทำให้ไฟติดค้างสำหรับแสดงสภาวะเมื่อ DETECTOR ทำงาน และ จะดับเมื่อมีการ RESET ที่ FCP DETECTOR ทำงานใช้กับแรงดันได้ตั้งแต่ 15-30 V.CD พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 2,000 ตารางฟุต ที่ความสูงไม่เกิน 15 ฟุต

4.3.4 MANUAL ALARM STATION แบบสี่เหลี่ยมชนิด BREAK GLASS และจะส่งสัญญาณโดยอัตโนมัติทันทีโดยการทุบกระจกแตก / และมี JACK เสียบสำหรับโทรศัพท์

4.4 AUDIBLE ALARM DEVICES เป็นกระดิ่ง (BELL) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 นิ้ว ชนิด VIBRATING โดยใช้ระบบ MACHANISMS เป็นตัวขับ ตัวกระดิ่งทำด้วยอัลลอยล์ดิล ใช้กับแรงดันได้ตั้งแต่ 20/24 VDC กินกระแสไฟไม่เกิน 0.090 MA ระดับความดังไม่น้อยกว่า 90 DB

4.5 การติดตั้ง

4.5.1 ให้ติดตั้ง FCP , INITATING , DEVICES, AUDIBLE DEVICES และ อุปกรณ์อื่น ๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ ซึ่งตำแหน่งที่แน่นอนนั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างหารือผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการ

4.5.2 สายไฟฟ้าให้ใช้สาย มอก. 11 ชนิด 75 องศา C 250 V ขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 มิลลิเมตร สำหรับวงจร DETETOR และ ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สำหรับวงจร AUDIBLE ALARM DEVICES (BELLS) หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต สายให้ร้อยในท่อ EMT หรือ IMC หรือ ตามที่กำหนดในแบบ

4.5.3 เมื่อติดตั้งระบบเสร็จแล้ว ต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบให้ครบถ้วนตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยมีตัวแทนผู้ว่าจ้างเข้าร่วมด้วย

## ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้

### 1. กฎและมาตรฐาน

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นแบบ PRESIGNAL , NON COAD SYSTEM 2 WAY LOOP WITH END OF LINE RESISTANCE ระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NEPA) ของสหรัฐอเมริกา และได้มาการรับรองโดย UL LISTED การติดตั้งต้องเป็นไปตามกฎของสถาบันดังกล่าว และ NE CODE ARTICLE 760

### 2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ และ วัสดุจำเป็นต้องใช้ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ระบบโทรศัพท์ลูกเงินโดยแบ่งเป็นโซนและติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ

2.2 FIRE ALARM CONTROL PANEL (FCP) เป็นแบบ SOLID STATE RELIABILITY

2.3 DETECTOR ที่ใช้ต้องสามารถครอบคลุมเนื้อที่ได้เต็มที่ ตามที่แสดงในแบบ

2.4 อุปกรณ์ระบบแจ้งเพลิงไหม้ทั้งหมด จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศโดยเฉพาะ และเป็นของรุ่นใหม่ล่าสุด ไม่เคยติดตั้งและใช้งานมาก่อน

2.5 ในกรณีที่รูปแบบข้อกำหนดและสถานที่งานก่อสร้างขัดแย้งกัน ให้ถือคำชี้ขาดของฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

### 3. การทำงานของระบบ

3.1 เมื่อมีสัญญาณเพลิงไหม้ส่งมาจากโซนใด หลอดไฟสัญญาณ (LED) ของโซนนั้นที่ FIRE ALARM CONTROL PANEL ( FCP ) จะติดกระพริบและหลอดไฟสัญญาณ (LED) ของโซนที่ GRAPHIC ANNUNCIATOR จะติดพร้อมทั้งมีเสียงสัญญาณเฉพาะที่แผงควบคุมรวม และ GRAPHIC ANNUNCIATOR จนกว่าจะมีการโยกสวิทตัดเสียง ( ALARM SILENCE SWITCH ) แต่ละหลอดไฟจะยังคงติดอยู่จนกว่าจะกลับสู่เหตุการณ์ปกติ และ โยกสวิทต์ RESTCH

| | |
|---|---|
| กองแบบแผน | |
| สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข | |
| แบบ | อาคารพักพยาบาล 24 ห้อง (12 ครอบครัว) |
| ร่างเสียน | |
| นายผดุงสาย บุญเรศิลป์ | |
| ออกแบบ | |
| นายสังวาลย์ ทิพย์ภวิมล | |
| หน.งานออกแบบสถาปัตยกรรม | |
| นายสันโดษ จันทร์ศรีสุข | |
| วิศวกรโยธา | |
| นายมนัส อริบุญศิลป์ | |
| หน.งานวิศวกรรม | |
| นายมนัส อริบุญศิลป์ | |
| วิศวกรไฟฟ้า | |
| นายคุณศักดิ์ เลื่อนฝาหาม | |
| วิศวกรเครื่องกล | |
| นายวุฒิชัย โกสินทร์ | |
| วิศวกรสุขาภิบาล | |
| นายสาคม พันธุมเสมาณ์ | |
| หน.งานออกแบบก่อสร้าง | |
| นายพีรัย อิสรพันดา | |
| ปริมาณงาน | |
| หน.งานปริมาณงาน | |
| หน.ฝ่ายปริมาณงาน | |
| อรรถพร ทองอ่ำชาย | |
| ผู้ตรวจการกอง | |
| กฤษฎา วิเศษปัญญ์ | |
| แสดงแบบ | |
| รายการประกอบแบบ งานวิศวกรรมไฟฟ้า | |
| แบบแสดงชุดที่ 9555 | แผ่นที่ EE3/6 จำนวน 28 |
| | วันที่ กพ. 2544 |
| แก้ไขแบบ | |

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนโดยไม่ได้รับอนุญาต

## สัญญลักษณ์ระบบไฟฟ้า

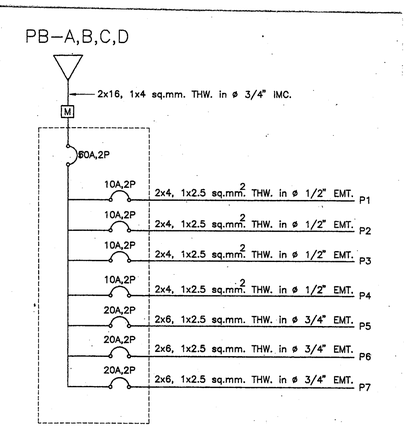
| | |
|---|---|
| ⬢ | PL 1x9 W. COOL WHITE OR WARM WHITE สีเงินขอบขาว ø 6" ติดเพดาน |
| ▭ | FL 1x18–20 W. โคมครอบ ACRYLIC กล่องโลหะติดฝ้าเพดาน |
| ▬ | FL 1x36–40 W. โคมครอบ ACRYLIC กล่องโลหะติดฝ้าเพดาน |
| B | MINIATURE CIRCUIT BREAKER พร้อมกล่อง IC ≥ 5KA |
| S | สวิทช์ ทางเดียวฝังผนัง 10 A. 250 V. ระดับ +1.30 ม. |
| S2 | สวิทช์ สองทางฝังผนัง 10 A. 250 V. ระดับ +1.30 ม. |
| ⊖ | เต้ารับคู่ชนิดมีลายดิน 2 P+E (UNIVERSAL TYPE) พร้อมสวิทช์ปิด-เปิดฝังผนัง ระดับ +0.30 ม. |
| VS | VOLT |
| V | VOLT METER (SELECTOR) |
| A | AMP METER |
| ☼ | PILOT LAMP |
| ⟵ | CURRENT TRANSFORMER |
| ▰ | PANEL BOARD |
| MDB. | MAIN DISTIBUTION BOARD |
| M | METER 15/45 A. |

## สัญญลักษณ์ระบบแจ้งเพลิงไหม้

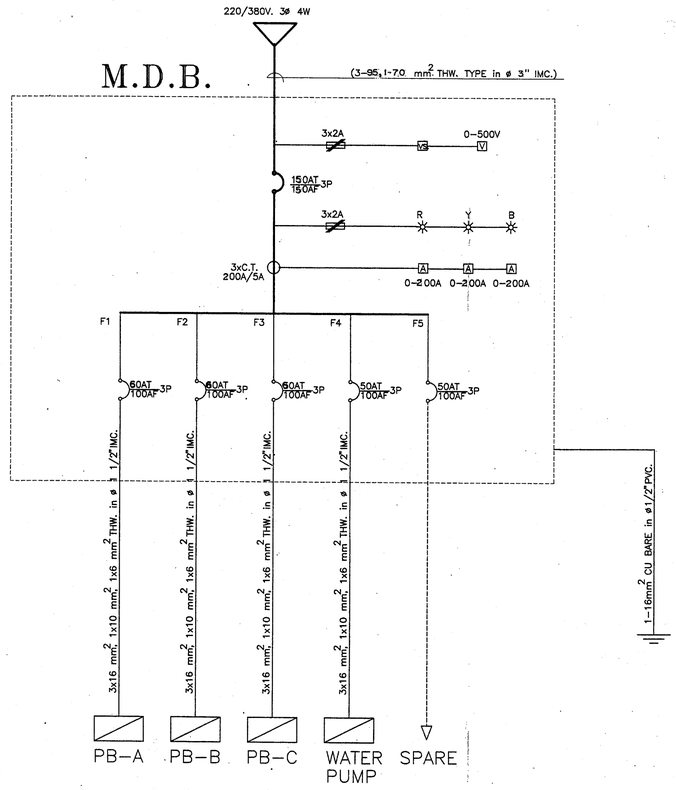
| | |
|---|---|
| Ⓢ | SMOKE DETECTOR |
| Ⓗ | FIXED TEMPERATURE HEAD DETECTOR |
| M | MANUAL FIRE ALARM STATION |
| B | FIRE ALARM BELL |
| FTB | FIRE ALARM TERMINAL BOXS |
| FCP | FIRE ALARM CONTROL PANEL |
| ANN | ANNUNCIATOR |

## สัญญลักษณ์ระบบโทรศัพท์

| | |
|---|---|
| ☎ | TELEPHONE OUT LET (MODULAR JACK) |
| TTB | TELEPHONE TERMINAL BOXS |



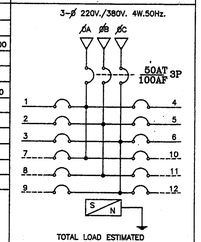

SINGLE LINE DIAGRAM FOR ROOM




SINGLE LINE DIAGRAM

### SUB PANEL BOARD CODE PB–A

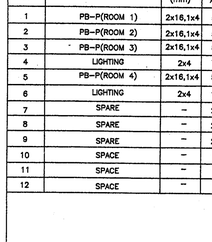
| CIRCUIT NO. | DESCRIPTION | WIRE Thw 2 (mm²) | Breaker Ic 6KA AMP | WIRE SIZE Inch | LOAD ESTIMATED In VA. ø A | ø B | ø C | DIAGRAM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PB–P(ROOM 1) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | 6400 | | | 3–ø 220V./380V. 4W.50Hz. |
| 2 | PB–P(ROOM 2) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | | 6400 | | |
| 3 | PB–P(ROOM 3) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | | | 6400 | |
| 4 | PB–P(ROOM 4) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | 6400 | | | |
| 5 | LIGHTING | 2x4 | 10 | 1/2" | | 300 | | |
| 6 | LIGHTING | 2x4 | 10 | 1/2" | | | 150 | |
| 7 | SPARE | – | 20 | – | – | | | |
| 8 | SPARE | – | 20 | – | | – | | |
| 9 | SPARE | – | 20 | – | | | – | |
| 10 | SPACE | – | – | – | – | | | |
| 11 | SPACE | – | – | – | | – | | |
| 12 | SPACE | – | – | – | | | – | |
| | TOTAL LOAD | | | | 12800 | 6700 | 6550 | |




TOTAL LOAD ESTIMATED
28050 VA.
LINE CURRENT/PHASE
42.5 Amp.
MAIN CURRENT PROTECTION
50 AT 100 AF 3P

### SUB PANEL BOARD CODE PB–B

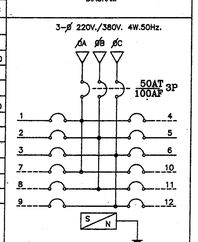
| CIRCUIT NO. | DESCRIPTION | WIRE Thw 2 (mm²) | Breaker Ic 6KA AMP | WIRE SIZE Inch | LOAD ESTIMATED In VA. ø A | ø B | ø C | DIAGRAM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PB–P(ROOM 1) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | 6400 | | | 3–ø 220V./380V. 4W.50Hz. |
| 2 | PB–P(ROOM 2) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | | 6400 | | |
| 3 | PB–P(ROOM 3) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | | | 6400 | |
| 4 | LIGHTING | 2x4 | 10 | 1/2" | 300 | | | |
| 5 | PB–P(ROOM 4) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | | 6400 | | |
| 6 | LIGHTING | 2x4 | 10 | 1/2" | | | 150 | |
| 7 | SPARE | – | 20 | – | – | | | |
| 8 | SPARE | – | 20 | – | | – | | |
| 9 | SPARE | – | 20 | – | | | – | |
| 10 | SPACE | – | – | – | – | | | |
| 11 | SPACE | – | – | – | | – | | |
| 12 | SPACE | – | – | – | | | – | |
| | TOTAL LOAD | | | | 6700 | 12800 | 6550 | |




TOTAL LOAD ESTIMATED
28050 VA.
LINE CURRENT/PHASE
42.5 Amp.
MAIN CURRENT PROTECTION
50 AT 100 AF 3P

### SUB PANEL BOARD CODE PB–C

| CIRCUIT NO. | DESCRIPTION | WIRE Thw 2 (mm²) | Breaker Ic 6KA AMP | WIRE SIZE Inch | LOAD ESTIMATED In VA. ø A | ø B | ø C | DIAGRAM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PB–P(ROOM 1) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | 6400 | | | 3–ø 220V./380V. 4W.50Hz. |
| 2 | PB–P(ROOM 2) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | | 6400 | | |
| 3 | PB–P(ROOM 3) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | | | 6400 | |
| 4 | SPARE | – | 20 | – | – | | | |
| 5 | LIGHTING | 2x4 | 10 | 1/2" | | 300 | | |
| 6 | PB–P(ROOM 4) | 2x16,1x4 | 50 | 3/4" | | | 6400 | |
| 7 | SPARE | – | 20 | – | – | | | |
| 8 | SPARE | – | 20 | – | | – | | |
| 9 | SPARE | – | 20 | – | | | – | |
| 10 | SPACE | – | – | – | – | | | |
| 11 | SPACE | – | – | – | | – | | |
| 12 | SPACE | – | – | – | | | – | |
| | TOTAL LOAD | | | | 6400 | 6700 | 12800 | |




TOTAL LOAD ESTIMATED
25900 VA.
LINE CURRENT/PHASE
39.24 Amp.
MAIN CURRENT PROTECTION
50 AT 100 AF 3P

กองแบบแผน
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบ
อาคารพักพยาบาล 24 ห้อง (12 ครอบครัว)

ช่างเขียน
นายสมชาย บุญเรืองนี

ออกแบบ
นายสำรวงษ์ ทิพย์วิมล

หน.งานออกแบบสถาปัตยกรรม
นายไมโม้ จันทร์เครือสุข

วิศวกรโยธา
นายมนัส อริบุญยาลิขิต

หน.งานวิศวกรรม
นายมนัส อริบุญยาลิขิต

วิศวกรไฟฟ้า
นายยุคเมลิศ เลียบฝั่งราม

วิศวกรเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์

วิศวกรสุขาภิบาล
นายสาคม พันธุมธรามาศ

หน.ฝ่ายออกแบบก่อสร้าง
นายเทียร อิสรินดา

นิเทศงาน

หน.งานนิเทศงาน

หน.ฝ่ายนิเทศงาน
อรชพร ทองอิราร

ผู้อำนวยการกอง
กลินทร์ วิเลขนิยุ์

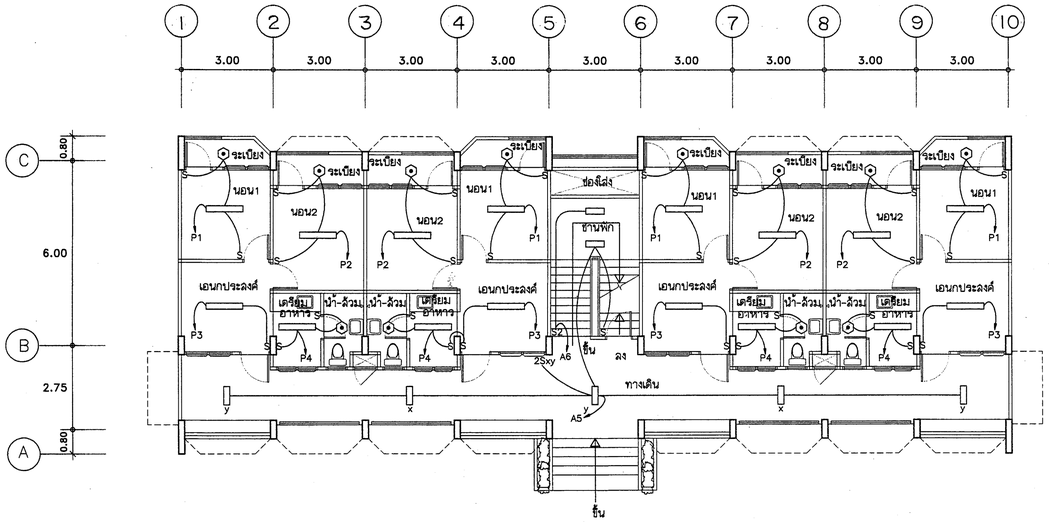
แสดงแบบ
สัญญลักษณ์ระบบไฟฟ้า
SINGLE LINE DIAGRAM

| แบบเลขที่ | แผ่นที่ | จำนวน |
|---|---|---|
| 9555 | EE4/6 | 28 |

วันที่ กพ.2544

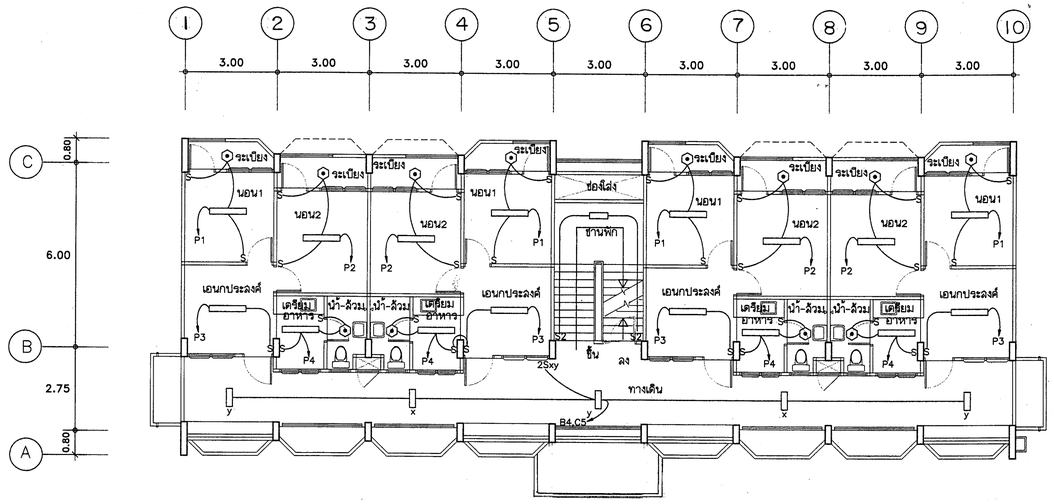
แก้ไขแบบ

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ใช้หรือลอกแบบก่อนได้รับอนุญาต



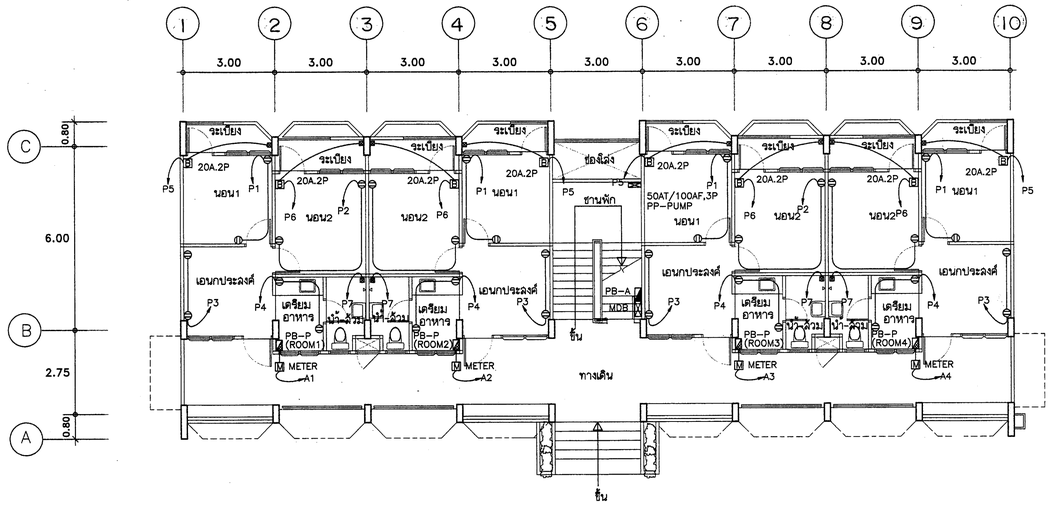

## แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 . 100



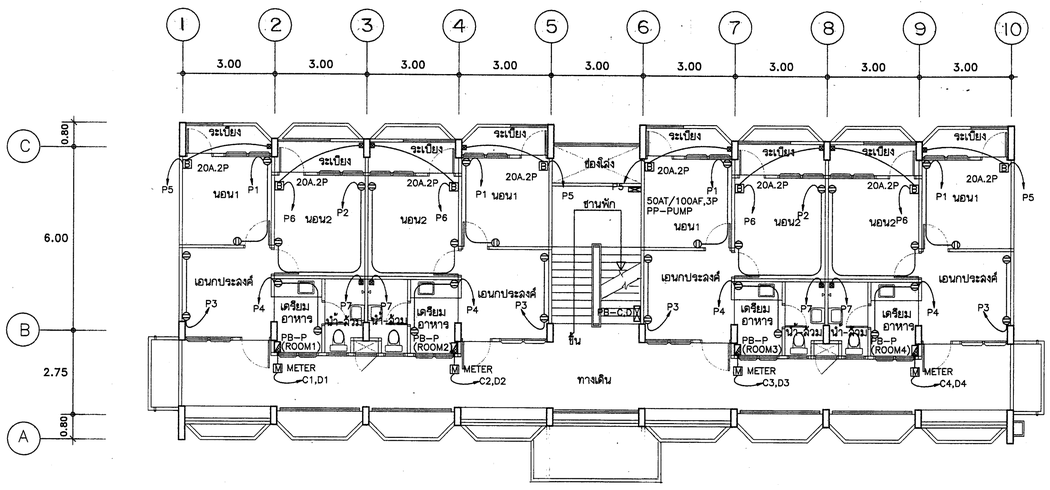

## แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้นที่ 2-3

มาตราส่วน 1 . 100




## แปลนระบบไฟฟ้าชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 . 100




## แปลนระบบไฟฟ้าชั้นที่ 2-3

มาตราส่วน 1 . 100

**กองแบบแผน**
สำนักการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข

แบบ
อาคารพักพยาบาล 24 ห้อง
(12 ครอบครัว)

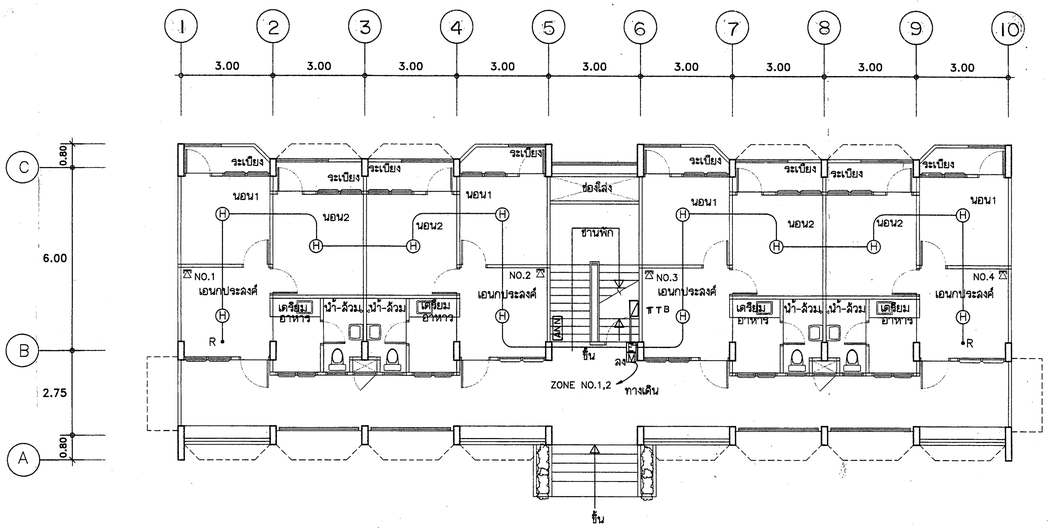
| | |
|---|---|
| ช่างเขียน | นายสมชาย ปุณยรัตน์ |
| ออกนิเทศ | นายสำรวจชัย ทรัพยวิริยม |
| หน.งานสถาปัตยกรรม | นายไสว้ณ จันทร์ศรีมูล |
| วิศวกรโยธา | นายมนัส ฉริยุมาศิลป์ |
| หน.งานวิศวกรรม | นายมนัส ฉริยุมาศิลป์ |
| วิศวกรไฟฟ้า | นายสุดแสวง เลียนสำราม |
| วิศวกรเครื่องกล | นายสุวิทย์ วิเลิศกิจ |
| วิศวกรสุขาภิบาล | นายอาคม พันธุมอนามาศ |
| หน.ฝ่ายออกแบบก่อสร้าง | นายพิชัย อิสริยดา |
| ผู้ตรวจแบบ | |
| หน.งานผังแบบ | |
| หน.ฝ่ายผังแบบ | |
| อรรถพร ทองอิธาร | |
| ผู้อำนวยการกอง | |
| กลินทร์ วิเศษสินธุ์ | |

แสดงแบบ
แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
และสำรับ ชั้นที่ 1-2-3

| | |
|---|---|
| แบบแสดงที่ | แผ่นที่ |
| 9555 | EE5/6 |
| | จำนวน 28 |
| | วันที่ กพ.2544 |

เทียบแบบ

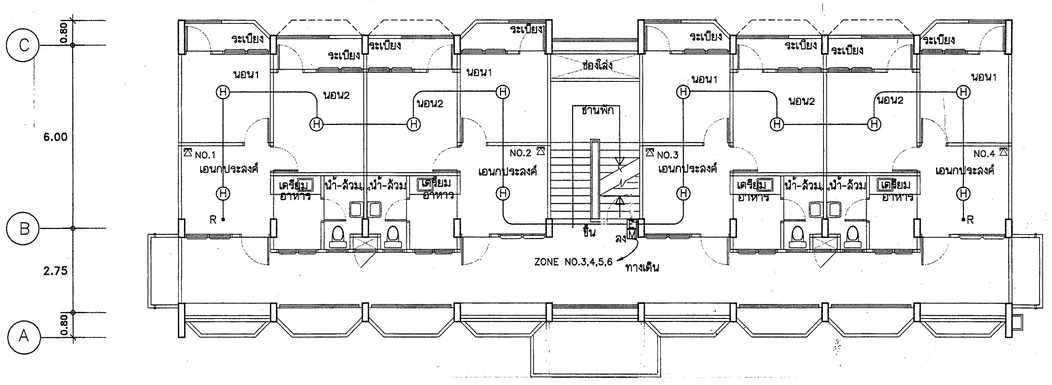
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต




## แปลนระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้และโทรศัพท์ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1 . 100

0 1 2 5




## แปลนระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้และโทรศัพท์ชั้นที่ 2-3

มาตราส่วน 1 . 100

0 1 2 5

**กองแบบแผน**
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบที่
อาคารพักพยาบาล 24 ห้อง
(12 ครอบครัว)

ดำเนินการ
นายณรงค์ชาย บุญเลิศโยธิน

ออกแบบ
นายสิรพงษ์ ทัพภริมล

หน.งานออกแบบสถาปัตยกรรม
นายไพโรจน์ จันทร์สวัสดิ์สุข

วิศวกรโยธา
นายมนัส อริบุญยาลิลป์

หน.งานวิศวกรรม
นายมนัส อริบุญยาลิลป์

วิศวกรไฟฟ้า
นายสุคงศักดิ์ เลือนฝาง

วิศวกรเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกลินทร์

วิศวกรสุขาภิบาล
นายอาคม พันสุนทรมาลย์

หน.ฝ่ายออกแบบก่อสร้าง
นายพิชัย อิสริยเดช

นิเทศการ

หน.งานนิเทศการการ

หน.ฝ่ายนิเทศการการ
อรรถพร ทองอิราร์

ผู้อำนวยการกอง
กลินทร์ วิลดนิมุ่

แสดงแบบ
แปลนระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ชั้นที่ 1-2-3
แปลนระบบโทรศัพท์ชั้นที่ 1-2-3

แบบแอสซีที่ 9555

แผ่นที่ EE6/6

จำนวน 28

วันที่ กพ.2544

แก้ไขแบบ

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้มีการลอกเลียนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต