

### 5.4.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบโทรศัพท์ตามแบบที่กำหนดสำหรับคู่สายโทรศัพท์จากภายนอก ซึ่งเดินจากแผงกระจายสายร่วม (MDF) ไปยังภายนอกอาคารและเดินสายโทรศัพท์จากแผงกระจายสายร่วมไปยังกล่องต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้น และจากกล่องต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้นไปยังเข้ารับโทรศัพท์ ทั้งนี้คู่สายโทรศัพท์จากภายนอกดำเนินการโดยองค์การโทรศัพท์ ค่าธรรมเนียมคู่สาย และค่าสร้างข่ายสายนอกผู้ว่าจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ (หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น)

### 5.4.3 แผงกระจายสายร่วม (MAIN DISTRIBUTION FRAME)

5.4.3.1 TERMINAL STRIP เป็นแบบ QUICK CONNECTION

5.4.3.2 MDF ต้องเป็นชนิด CROSS CONNECT ต้องประกอบด้วย TERMINAL Strip

### 3. ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ต้องมีจำนวนขั้วต่อสายเพียงพอ สำหรับสายทั้งหมดที่มาจากตู้สาขา

ส่วนที่ 2 ต้องมีจำนวนขั้วต่อสายเพียงพอ สำหรับสายของเลขหมายภายในทั้งหมด

ส่วนที่ 3 ต้องมีจำนวนขั้วต่อสาย แบบที่สามารถติดตั้ง (พร้อมติดตั้ง) GAS TUBE ARRESTOR ได้เพียงพอกับจำนวนสายภายนอกอาคาร และสายองค์การโทรศัพท์ทั้งหมด

ในกรณีจำนวนคู่สายโทรศัพท์จาก MDF ไปยังกล่องต่อสายประจำชั้นน้อยกว่าจำนวนคู่สายตามแบบกำหนด ผู้รับจ้างต้องเพิ่มขั้วต่อสายประจำชั้นให้มีขนาดไม่ไม่น้อยกว่า จำนวนคู่สายของโทรศัพท์ที่ใช้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

### 5.4.4 กล่องต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้น

TERMINAL STRIP เป็นแบบ QUICK CONNECTION ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

### 5.4.5 เต้ารับโทรศัพท์ (TELEPHONE OUTLET)

เป็นแบบ MODULAR JACK TYPE ชนิด 4 ขั้ว โดยที่ฝาครอบเต้ารับเป็นผลิตภัณฑ์และลักษณะเดียวกันกับฝาครอบของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

### 5.4.6 การเดินสายโทรศัพท์

ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิดของสายดังต่อไปนี้

5.4.6.1 สายโทรศัพท์ที่เดินในรางหรือร้อยในท่อนอกอาคารให้ใช้สาย ALPETH DOUBLE SHEATH CABLE (AP-FSF)

5.4.6.2 สายโทรศัพท์ที่เดินในอาคารระหว่างแผงกระจายสายร่วม (MDF) ไปยังกล่องพักสายโทรศัพท์ประจำชั้น ให้ใช้สาย TPEV ขนาดไม่เล็กกว่า 0.5 มม. รางท่อหรือกล่องต่อสายที่ใช้ร้อยสายโทรศัพท์ต้องต่อลงดินให้เหมาะสม

5.4.6.3 สายโทรศัพท์ที่เดินระหว่างกล่องต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้นไปยังกล่องต่อสายหรือตัวรับโทรศัพท์ ให้ใช้สาย TIEV ขนาดไม่เล็กกว่า 4C-0.65 ม.ม. ส่วนการเดินท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

#### 5.4.7 ความต้องการอื่นๆ (ในกรณีที่แบบระบุให้ติดตั้งตู้สาขาโทรศัพท์)

บริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการกำหนดพร้อมทำการทดสอบระบบการใช้งานให้คณะกรรมการ หรือผู้แทนให้ทราบ พร้อมส่งเอกสารคู่มือการใช้งานและข้อมูลของเลขหมายโทรศัพท์ที่ติดตั้ง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด.

5.4.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือพิเศษไว้เพื่อส่งมอบพร้อมกับตู้สาขา มีอย่างน้อยดังนี้

- (1) มัลติมิเตอร์พร้อมสาย 1 SET.
- (2) มีดปลอกสาย 1 SET
- (3) คีมปากแหลม 1 SET
- (4) ไขควงแบนและแฉก 1 SET
- (5) เครื่องทดสอบสัญญาณ (LINE MAN TEST SET) 1 SET
- (6) เครื่องมือเข้าและถอดสาย (INSERTION TOOLS) 2 SET.

5.4.7.2 ต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุง

5.4.7.3 ต้องจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาเป็นอย่างดีหลังจากติดตั้งเสร็จ

5.4.7.4 การติดตั้งให้ติดตั้งระบบโทรศัพท์และอุปกรณ์ประกอบ ตามที่แสดงในแบบให้เป็นไปตามกฎระเบียบขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

## 5.5 ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM)

### 5.5.1 ทั่วไป

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ PRESIGNAL หรือ MULTIPLEX SYSTEM ตามกำหนดในแบบโดยเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA (National fire protection Association) หรือ Japanese fire service Law หรือ UL

### 5.5.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบและระบบในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

### 5.5.3 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ และเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ ตลอดจน NEC โดยมีวิศวกรหรือช่างเทคนิคของบริษัทผู้จำหน่ายเป็นผู้ดำเนินการ พร้อมทดสอบการทำงานของระบบต่อ

คณะกรรมการหรือผู้แทนคณะกรรมการตรวจการจ้าง พร้อมส่งเอกสารผลการทดสอบโดยเซ็นชื่อผู้รับผิดชอบจากบริษัทผู้จำหน่าย

#### 5.5.4 การทดสอบ

ให้ทดสอบการทำงานของระบบฯ ตามมาตรฐาน NFPA และตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

#### 5.5.5 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้าง ให้รู้ถึงวิธีการใช้งานระบบฯ และวิธีการบำรุงรักษาระบบฯ โดยตัวแทนจากบริษัทผู้จำหน่าย

### 5.6 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน

#### 5.6.1 ทั่วไป

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินให้กำลังไฟฟ้า ตามที่แสดงไว้ในแบบ ยกเว้นถ้าในแบบไม่ได้กำหนดไว้ให้เป็นแบบต่อเนื่อง (PRIME) โดยมีขนาด kw (หรือ kVA) ไม่น้อยกว่าที่ได้แสดงไว้ในแบบที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.8 400/230 V. 3 เฟส 4 สาย 50 HZ. ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที

5.6.1.1 เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ ชุดควบคุม ตั้งอยู่บนฐานเดียวกัน ซึ่งทำด้วยเหล็กประกอบสำเร็จรูปแบบ COUPLING มาจากโรงงานผู้ผลิต

5.6.1.2 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเป็นชุดที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่มีจำหน่ายและใช้งานได้ดีมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย (โดยมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต)

5.6.1.3 ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ของการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เช่น ตำแหน่งเครื่อง ตำแหน่งของถังน้ำมัน แนวทางและรูปแบบท่อไอเสีย เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง อนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

5.6.1.4 ในกรณีในแบบกำหนดเป็นห้องลดระดับความดังของเสียง ให้ผู้รับจ้างเสนอวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินการเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

#### 5.6.2 ขอบเขตความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน พร้อมระบบควบคุมอัตโนมัติและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดังกล่าวทำงานโดยสมบูรณ์ตามที่ได้แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

### 5.6.3 การทำงาน

5.6.3.1 เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าดับลง ไฟฟ้ามาไม่ครบทุกเฟส หรือแรงดันไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งต่ำกว่า 70% ของแรงดันระบบภายใน 0-6 วินาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 3 วินาที) เครื่องยนต์จะสตาร์ทตัวเองโดยอัตโนมัติ ในกรณีที่เครื่องยนต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติด ชุด-สตาร์ทเครื่องอัตโนมัติจะสตาร์ทใหม่ติดต่อกันได้อีก 4 ครั้ง เมื่อสตาร์ทเครื่องครบ 5 ครั้ง แล้ว เครื่องยนต์ยังไม่ติด มอเตอร์สตาร์ทจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ และมีสัญญาณไฟโชว์หน้าตู้ช่อง OVER CRANK หลังจากตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องให้เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม RESET OVER CRANK สัญญาณไฟโชว์หน้าตู้ช่อง OVER CRANK จะดับไป แล้วชุดออโตเมติกสตาร์ทจะสตาร์ทเครื่องยนต์ใหม่อีก

5.6.3.2 เมื่อสตาร์ทเครื่องยนต์ติดเรียบร้อยแล้ว เครื่องยนต์จะวิ่งตัวเปล่าประมาณ 0-6 วินาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 5 วินาที) จึงจะสับโหลดจ่ายไฟ และที่แผงโชว์หน้าตู้จะมีสัญญาณไฟสว่างที่ช่อง STAND BY SOURCE

5.6.3.3 เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติครบทั้ง 3 เฟส ภายใน 0-10 นาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 5 นาที) ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ จะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงโหลดจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปหาโหลดของการไฟฟ้า โดยอัตโนมัติ แต่เครื่องยนต์ยังวิ่งตัวเปล่าไปก่อน 5-30 นาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 5 นาที) จึงจะดับเครื่องยนต์เอง ในกรณีไฟของการไฟฟ้า มาแล้วเกิดดับไปอีกในขณะที่เครื่องยนต์วิ่งตัวเปล่าอยู่ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์จะกลับไปทำงานตามข้อ 5.6.3.2 ใหม่ทันที

5.6.3.4 ภายในทุกๆ สัปดาห์ เครื่องยนต์จะสตาร์ทเครื่อง และ วิ่งอุ่นเครื่องเป็นเวลานาน 15-30 นาที และจะดับเครื่องไปเอง เป็นเวลาใดสามารถกำหนดได้ ตามความต้องการในภายหลัง ในช่วงระยะอุ่นเครื่องนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงโหลดจ่ายแต่อย่างใด เว้นแต่ช่วงระยะอุ่นเครื่อง ไฟของการไฟฟ้าเกิดดับไป ออโตเมติก ทรานส์เฟอร์สวิตช์ จะเริ่มทำงานตามข้อกำหนดข้อ 5.6.3.2 ทันที

### 5.6.4 การติดตั้ง

5.6.4.1 ต้องจัด VIBRATION ISOLATOR ชนิดสปริง หรือวัสดุอื่นที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำ ให้ใช้สำหรับรองรับแท่นเครื่อง

5.6.4.2 ฐานคอนกรีตรองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องแข็งแรง และเหมาะสมเมื่อนำเครื่องไปวางต้องง่ายแก่การบำรุงรักษา เช่น การถาดน้ำมันหล่อลื่น

5.6.4.3 ท่อไอเสีย ต้องหุ้มฉนวนกันความร้อน และติดตั้งอุปกรณ์ลดความดังของเสียงได้ไม่น้อยกว่า 35 dB

5.6.4.4 ต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมทั้งระบบการระบายความร้อน และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์ใช้งานได้ดี เช่น แผงควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ตามที่ได้แสดงในแบบและในข้อกำหนดทุกประการ ทั้งนี้ ผู้จำหน่ายต้องส่งช่างเทคนิคพร้อมวิศวกรควบคุมที่มีใบประกอบวิชาชีพไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกรไฟฟ้ากำลังหรือเครื่องกล เพื่อควบคุมการติดตั้งจนแล้วเสร็จ

### 5.6.5 การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินก่อนส่งมอบ โดยทีมช่างเทคนิคพร้อมวิศวกรควบคุมของบริษัทผู้จำหน่าย พร้อมจดบันทึกการต่าง ๆ เพื่อส่งมอบคณะกรรมการฯ ดังนี้

5.6.5.1 ทดสอบการเดินเครื่องติดต่อกันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง วัดค่าของกระแสแรงดันเพาเวอร์แฟกเตอร์ ความเร็วรอบ และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในทุกครึ่งชั่วโมงและเปรียบเทียบกับข้อกำหนดจากโรงงานผู้ผลิต

5.6.5.2 ทำการวัดระบบการต่อลงดินของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และถังน้ำมัน

5.6.5.3 การทดสอบการทำงานของออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ต้องทดสอบทุกขั้นตอนตามข้อ 5.6.3.2

### 5.6.6 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซม ให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และต้องมาดำเนินการโดยเร็วหลังจากได้รับแจ้งจากผู้ใช้งานหรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ (ไม่เกิน 15 วันทำการ)

### 5.6.7 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดตั้งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้องกับผู้ว่าจ้างให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

### 5.6.8 หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาเครื่อง และหนังสือแสดงชิ้นส่วนเครื่องยนต์จำนวน 2 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

### 5.6.9 เครื่องมือบำรุงรักษา ผู้รับจ้างต้องจัด

- 2 ชุด ไส้กรองอากาศ ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองน้ำมันเครื่อง ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองบายพาส ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิงต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด CORROSION RESISTOR ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- พิวส์สำรองต่างๆ จำนวน 2 ชุด

## 5.7 ระบบเรียกพยาบาล (NURSE CALL SYSTEM)

### 5.7.1 ทัวไป

ระบบเรียกพยาบาลตามที่กำหนดในแบบหรือรายการ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับผู้ป่วยที่พักอยู่ในห้องพัก ต้องการความช่วยเหลือจากพยาบาลอย่างฉับพลัน

### 5.7.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบเรียกพยาบาลให้ครบถ้วนตามจำนวนที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการในบริเวณห้องพักผู้ป่วยและที่ทำการพยาบาลตามมาตรฐานผู้ผลิต ซึ่งอุปกรณ์หลักที่มีดังนี้

- MASTER CONTROL PANEL
- CALL POINT WITH CABLE PEAR PUSH
- CORRIDOR LAMP
- RESET UNIT
- CEILING PULL
- EMERGENCY CALL
- INTERCOM OR TELEPHONE SYSTEM

- อุปกรณ์พิเศษชนิดป้องกันเชื้อโรคสำหรับผู้ป่วยติดเตียงหรือผู้ป่วยที่ไม่สามารถสั่งการ

ด้วยมือ

### 5.7.3 มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งระบบเรียกพยาบาล ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยสายไฟฟ้าที่ใช้ต้องเดินร้อยสายในท่อ CONDUIT โดยมีช่างเทคนิคหรือวิศวกรของบริษัทตัวแทนจำหน่ายเป็นผู้ควบคุมการติดตั้ง

### 5.7.4 การทดสอบ

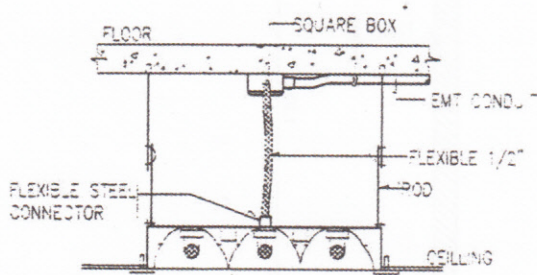
เมื่อผู้รับจ้างติดตั้งแล้วเสร็จ ให้ทำการทดสอบอุปกรณ์ของระบบต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือผู้แทน เพื่อให้ระบบใช้งานได้สมบูรณ์ โดยมีตัวแทนจากบริษัทผู้จำหน่ายเป็นผู้ทดสอบให้คณะกรรมการฯ ได้ทราบถึงวิธีใช้งาน พร้อมส่งเอกสารการทดสอบและคู่มือการใช้งาน

### 5.7.5 การรับประกัน

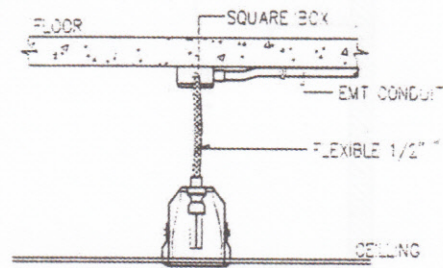
ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ ที่เกิดจากการความบกพร่องจากการติดตั้งหรืออุปกรณ์ชำรุดโดยผู้รับจ้างต้องแก้ไขซ่อมแซมอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลาประกัน

5.8 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง / ก่อสร้างงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

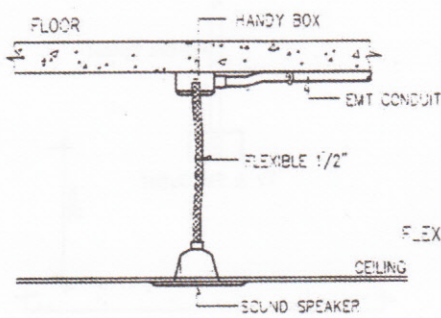
1. รูปขยายการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า



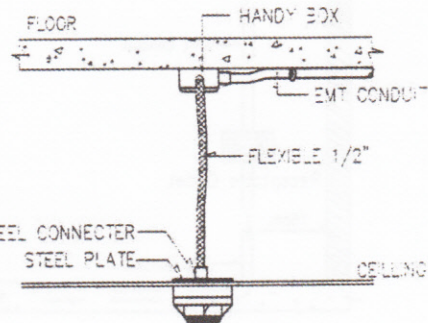
1.1 การติดตั้งโคมไฟแบบฝังฝ้าเพดาน



1.2 การติดตั้งโคม DOWN LIGHT



1.3 การติดตั้งลำโพงเสียง



1.4 การติดตั้งอุปกรณ์  
ตรวจจับควันและความร้อน