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 พลาสติกซึ่งมีคุณสมบัติ แข็ง เหนียว ทนแรงกระแทก, แรงบิดได้สูง เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีไม่เป็นเชื้อไฟ หรือตามที่ระบุในแบบ
5. ภายนอกอาคารที่เปียกชื้นอยู่เสมอ ให้ใช้ฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคารได้ แบบมีสปริงและยางอัดโดยรอบ
6. สวิทช์, เต้ารับและฝาครอบต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน, แบบเดียวกันและมีสีเดียวกันทั้งหมด หรือตามที่ระบุในแบบ
7. เต้ารับทุกรุ่นต้องมีม่านนิรภัย (safty shutter) เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
8. DIMMER SWITCH ต้องเป็นแบบฝัง ชนิดใช้ตัวต้านทาน 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 เป็นการประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอร์รี่แบบอัตโนมัติ (Automatic Battery Charge) วงจรเป็นแบบ Solid State ซึ่งจะชาร์จและตัดการชาร์จโดยอัตโนมัติเมื่อแบตเตอร์รี่เต็มลักษณะการชาร์จแบบTrikel Chargeเป็น Constant Voltage Limiting Current

9.1.4 BATTERY PROTECTION วงจรป้องกันการการใช้ประจุและแรงดันของแบตเตอร์รี่จนหมด (Lowvoltage Cut-Off) ตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าจากโคมไฟออกโดยอัตโนมัติในกรณีที่ใช้แบตเตอร์รี่ไปจนถึงจุดที่เป็นอันตรายสำหรับแบตเตอร์รี่

9.1.5 Automatic Switching System ใช้ Relay เป็นตัวตัดต่อวงจรซึ่งการทำงานของ Relay จะทำงานเฉพาะเวลาไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติดับเท่านั้น

9.1.6 Lighting Unit การติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าเป็นระบบลูกปืนล็อกตามจังหวะปรับละดวกสามารถปรับน้ำข้าย - ขวาได้รอบตัว

9.1.7 LED.CHARGE and LED.FULLY CHARGED ในขณะที่เครื่องกำลังชาร์จไฟเข้าแบตเตอร์รี่หลอด 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 ป้ายแสดงเครื่องหมายเป็นแผ่นกั๊วโปร่งใสหนาไม่น้อยกว่า 10มม. เซาะร่องขึ้นรูปตัวอักษร โดยแผ่นป้ายนี้อาจจะมีสองด้านขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ติดตั้ง

9.2.3 ระบบจ่ายไฟมีสองระบบ 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 การติดตั้งให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบหรือตามความเหมาะสมตามกฎข้อบังคับของกองบังคับการตำรวจดับเพลิงกรมตำรวจ

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 การทดสอบแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำต้องได้รับการตรวจ และทดสอบโดยการไฟฟ้าผู้รับจ้างต้อง ส่งรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่การไฟฟ้าฯ ต้องการถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดที่จะต้องแก้ไขเพื่อให้ผ่านการตรวจสอบ 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 องศาเซนเซียส

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 อุปกรณ์เครื่องวัดที่ติดตั้งที่ตู้ไฟฟ้าตามแบบจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทเดียวกันเท่านั้นและมีรายละเอียดดังนี้

- 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 5Aค่าที่อ่านได้ 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 ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องต่อลงดิน

2.1.3 ห้ามใช้สายศูนย์เป็นสายดิน

3. GROUND ROD

จะต้องเป็นแบบ COPPER CLAD STEEL ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 10 ฟุต จำนวน 3 ต้น ตอกเป็นรูในแนวตั้งฉาก โดยส่วนบนของ 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 คุณสมบัติ

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

5.1.2 การจัดสร้างแผงสวิตช์แรงสูงส่วนที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ผลิตจะต้องมีประสบการณ์ผ่านงานด้านการทำแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี สามารถประกอบได้มาตรฐานเทียบเท่าต่างประเทศและได้มาตรฐาน ISO

5.2 สภาพแวดล้อมการใช้งาน

5.2.1 แผงสวิตช์ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมสำหรับใช้งานในสภาพแวดล้อมต่อไปนี้

อุณหภูมิแวดล้อม	:	40 องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย	:	94 เปอร์เซ็น
ความสูงประมาณ	:	10 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

5.3 การทดสอบ

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 FOR TRANSFORMER FEEDER	:	40/20 KA
RATED NORMAL CURRENT	:	200A
RATED BREAKING CAPACITY AT 12/24 KV	:	16/8 KA

กองแบบแผน
สำนักอนามัยกรมทรวงสาธารณสุข

แบบ
อาคารพักพยาบาล 24 ห้อง (12 ครอบครัว)

ช่างเขียน นายสมชาย ปุณยสิตน์
ออกแบบ นายสำรพงษ์ ทัพงภิมล
หน.งานออกแบบ นายเอื้อใย จันทร์จริญสุข
วิศวกรโยธา นายมนัส อรัญญาศิลป์
หน.งานวิศวกรรม นายมนัส อรัญญาศิลป์
วิศวกรไฟฟ้า นายคุณมัคคี เอื้อนผ่าสาม
วิศวกรเครื่องกล นายสุวิทย์ ใกสินทร์
วิศวกรสุขาภิบาล นายอาคม พันธุมอนามาศ
หน.ฝ่ายออกแบบก่อสร้าง นายทีย์ ยิ่งจันดา
ผู้อำนวยการกอง กมินทร์ วิเชียนินธุ์
แสดงแบบ
รายการประกอบแบบ
งานวิศวกรรมไฟฟ้า

แบบแสดงที่	แผ่นที่
9555	EE2/6
	จำนวน 28
	วันที่ กพ.2544

แก้ไขแบบ

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ใช้หรือเผยแพร่ต่อผู้ไม่ได้รับอนุญาต