

สารบัญ

บทที่ 1 หลักการเบื้องต้น

1.1	บทนำ	1
1.2	งานของผู้ออกแบบระบบไฟฟ้า	1
1.3	แบบระบบไฟฟ้าที่ดี	2
1.4	มาตรฐาน	3
1.5	สัญลักษณ์	7
1.6	Single Line Diagram และ Riser Diagram	8
1.7	มาตรฐานแรงดันต่ำ	10

บทที่ 2 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

2.1	บทนำ	11
2.2	ระบบไฟฟ้ากำลัง	11
2.3	การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในประเทศไทย	12
2.4	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	12
2.5	การไฟฟ้านครหลวง	14
2.6	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	16
2.7	การจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า	20
2.8	การจัดวงจรการจ่ายไฟฟ้า	24

บทที่ 3 สายไฟฟ้า

3.1	บทนำ	31
3.2	ส่วนประกอบ	31
3.3	สายไฟฟ้าแรงดันสูง	32
3.4	สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ	36
3.5	สายมอก. 11-2553	39
3.6	กลุ่มการติดตั้งและตารางพิกัดสายไฟฟ้า	43
3.7	ตารางพิกัดสายไฟฟ้าของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)	45
3.8	ตัวอย่างการคำนวณ	67
3.9	แรงดันตก	75

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4

บทที่ 4 ท่อสาย (Raceways)

4.1	บทนำ	89
4.2	ชนิดของท่อสาย	89
4.3	ท่อโลหะหนา	89
4.4	ท่อโลหะหนาปานกลาง	93
4.5	ท่อโลหะบาง	93
4.6	ท่อโลหะอ่อน	94
4.7	ท่อโลหะแข็ง	95
4.8	จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุดในท่อร้อยสาย	96
4.9	รางเดินสาย	103
4.10	รางเดินสายประกอบ	103
4.11	รางเคเบิล	108
4.12	เครื่องประกอบ	111

บทที่ 5 บริภัณฑ์ไฟฟ้า

5.1	บทนำ	117
5.2	บริภัณฑ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง	117
5.3	กั๊บบดักฟ้าผ่า	118
5.4	สวิตช์ปลดดวงจร	119
5.5	สวิตช์ต่อลงดิน	120
5.6	ฟิวส์แรงดันสูง	120
5.7	สวิตช์สำหรับตัดโหลด	121
5.8	หม้อแปลงเครื่องวัด	123
5.9	รีเลย์ป้องกัน	125
5.10	เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันปานกลาง	126
5.11	คอนแทกเตอร์แรงดันปานกลาง	128
5.12	สวิตช์เกียร์แรงดันปานกลาง	128
5.13	ริงเมนูนิต	130

สารบัญ (ต่อ)

5.14 หม้อแปลง	131
5.15 บริภัณฑ์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ	134
5.16 เซอร์คิตเบรกเกอร์แรงดันต่ำ	135
5.17 ฟิวส์แรงดันต่ำ	140
5.18 แผงย่อย	141
5.19 บริภัณฑ์เครื่องวัด	143
5.20 คอนแทกเตอร์แม่เหล็กไฟฟ้า	145
5.21 แผงสวิตช์	146
5.22 บัสเวย์	148

บทที่ 6 การต่อลงดิน

6.1 บทนำ	153
6.2 ชนิดการต่อลงดินและส่วนประกอบต่างๆ	153
6.3 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า	154
6.4 การต่อลงดินของบริภัณฑ์ประธาน	164
6.5 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าที่มีตัวจ่ายแยกต่างหาก	169
6.6 การต่อลงดินของเครื่องบริภัณฑ์ไฟฟ้า	171
6.7 ระบบหลักดิน	177
6.8 ความต้านทานระหว่างหลักดินกับดิน	186

บทที่ 7 วงจรย่อยและสายป้อนไฟฟ้าแสงสว่างหรือบริภัณฑ์ไฟฟ้า

7.1 บทนำ	188
7.2 โหลดไฟฟ้า	188
7.3 โหลดไฟฟ้าของสถานประกอบการ	191
7.4 การแบ่งวงจรไฟฟ้า	199
7.5 วงจรย่อย	200
7.6 สายป้อน	220
7.7 การจัดทำรายการโหลด	225

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 8 วจรรย่อยและสายป้อนมอเตอร์

8.1	บทนำ	232
8.2	ส่วนประกอบของวงจรมอเตอร์	232
8.3	ชนิดของมอเตอร์	233
8.4	พิกัดกระแสของมอเตอร์	233
8.5	วงจรรย่อยมอเตอร์	235
8.6	การป้องกันการลัดวงจร	236
8.7	การป้องกันโหลดเกิน	241
8.8	เครื่องควบคุมมอเตอร์	242
8.9	เครื่องปลดวงจรมอเตอร์	244
8.10	วงจรถควบคุมมอเตอร์	245
8.11	ตารางขนาดสายไฟฟ้า, ท่อร้อยสาย และบริษัทที่ป้องกันมอเตอร์	249
8.12	วงจรรายป้อนมอเตอร์	254
8.13	วงจรรย่อยและสายป้อนสำหรับมอเตอร์-คอมเพรสเซอร์แบบปิดผนึก	261
8.14	ตัวอย่างการออกแบบวงจรรย่อยและสายป้อน	263

บทที่ 9 การคำนวณโหลด

9.1	บทนำ	273
9.2	การคำนวณโหลดตามมาตรฐาน วสท.	273
9.3	การคำนวณโหลดโดยการรวมวงจรรย่อย	278
9.4	การทำรายการสายป้อน และสายประธาน	279
9.5	การคำนวณโหลดของอาคารชุด	282
9.6	การประมาณโหลด	295

บทที่ 10 วจรประธาน

10.1	บทนำ	305
10.2	ตัวนำประธาน	305
10.3	บริษัทที่ประธาน	306

สารบัญ (ต่อ)

10.4	ตัวนำประธานในระบบแรงต่ำ	307
10.5	บริภัณฑ์ประธานในระบบแรงต่ำ	310
10.6	การป้องกันการลัดวงจรลงดิน	317
10.7	ตัวนำประธานในระบบแรงสูง	320
10.8	บริภัณฑ์ประธานระบบแรงสูง	322
บทที่ 11 การคำนวณกระแสลัดวงจร		
11.1	บทนำ	331
11.2	มาตรฐานการคำนวณกระแสลัดวงจร	331
11.3	แหล่งจ่ายไฟสมมูล	333
11.4	อิมพีแดนซ์ลัดวงจร	334
11.5	การคำนวณกระแสลัดวงจร	343
11.6	ตัวอย่างการคำนวณกระแสลัดวงจร	347
11.7	การคำนวณกระแสลัดวงจรด้วยคอมพิวเตอร์	353
11.8	ค่ากระแสลัดวงจรจากคอมพิวเตอร์	353
11.9	การใช้ตาราง	364
บทที่ 12 การป้องกันระบบไฟฟ้าและการจัดลำดับการทำงานขออุปกรณ์ป้องกัน		
12.1	บทนำ	367
12.2	การแบ่งระบบป้องกันไฟฟ้าแรงดันต่ำ	367
12.3	การทำงานประสานกัน	370
12.4	ขอบเขตการป้องกันของบริภัณฑ์ไฟฟ้า	373
12.5	ลักษณะสมบัติของบริภัณฑ์ป้องกัน	381
12.6	การป้องกันกระแสผิดพลาดลงดิน	387
12.7	ตัวอย่างการป้องกัน	387
บทที่ 13 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง		
13.1	บทนำ	405

สารบัญ (ต่อ)

13.2	ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	405
13.3	เครื่องต้นกำลัง	406
13.4	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	408
13.5	สวิตช์สับเปลี่ยน	411
13.6	พิกัดของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	412
13.7	การสตาร์ทมอเตอร์จากชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	413
13.8	การหาขนาดชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	416
13.9	การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	420
13.10	การติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	422

บทที่ 14 การปรับปรุงตัวประกอบกำลัง

14.1	บทนำ	431
14.2	กำลังไฟฟ้า	431
14.3	นิยามของ Power Factor	432
14.4	พื้นฐานการปรับปรุง Power Factor	433
14.5	ประโยชน์ของการปรับปรุง P.F.	437
14.6	Capacitor แรงดันต่ำ	441
14.7	พิกัด LV Capacitors	443
14.8	วิธีการปรับปรุง P.F.	444
14.9	การควบคุม Capacitors แบบอัตโนมัติ	446
14.10	การหา ขนาด สาย CB, Fuse สำหรับ Capacitors	449
14.11	ขนาดพิกัดรวม ของ Capacitor ในระบบไฟฟ้า	450
14.12	Harmonic กับการปรับปรุงตัวประกอบกำลัง	451

บทที่ 15 หลักการออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง

15.1	บทนำ	456
15.2	แบบแปลนอาคาร	456
15.3	รายละเอียดข้อกำหนด	456

สารบัญ (ต่อ)

15.4	พระราชบัญญัติและกฎข้อบังคับการก่อสร้างอาคารและการติดตั้งระบบไฟฟ้า	458
15.5	การแบ่งขั้นตอนการออกแบบ	458
15.6	การวางแผนการออกแบบระบบไฟฟ้า	460
15.7	การวางแผนการออกแบบระบบการจ่ายไฟฟ้า	462
15.8	ขั้นตอนการออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง	463
15.9	ข้อมูลของระบบไฟฟ้าที่จะให้สถาปนิก	464

บทที่ 16 ตัวอย่างการออกแบบระบบไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรม

16.1	บทนำ	468
16.2	ข้อกำหนดในการออกแบบระบบไฟฟ้า	468
16.3	การประมาณโหลด	477
16.4	การวางแผนการออกแบบระบบไฟฟ้า	478
16.5	ขนาดของระบบไฟฟ้าโรงงาน	487
16.6	ตัวอย่างการคำนวณ	488
16.7	แบบทั้งหมดของระบบไฟฟ้า	498
16.8	Load Schedule , Feeder Schedule และ Main Schedule	511

บรรณานุกรม

1. ระบบไฟฟ้า (Power System)	524
2. ระบบจ่ายไฟฟ้า (Feeder System)	
3. ระบบสายอากาศวิทยุ (Radio Antenna TV System)	
4. ระบบรักษาความปลอดภัย (Security System)	
5. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit TV System)	
6. ระบบเสียง (Sound System)	
7. ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System)	

คำอธิบายของรูปเล่มและแบบฉบับที่ 16

1. ลักษณะแบบฉบับที่จัดทำโดยช่างเทคนิคไฟฟ้าไม่เพียงแต่จะมีโครงการแบบฉบับในการใช้
2. ลักษณะแบบฉบับที่จัดทำขึ้นโดยช่างเทคนิควิศวกรที่ปรึกษาทาง
3. ช่างเทคนิคแบบ ฉบับรวมที่ปรึกษาแบบฉบับ

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ
การออกแบบระบบไฟฟ้า

การออกแบบระบบไฟฟ้า

จำนวน 550 หน้า

ราคา 450 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 4 (ฉบับปรับปรุง ตามมาตรฐาน วสท. 2556) พฤศจิกายน 2557 จำนวน 5,000 เล่ม

สวณลิขสิทธิ์ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์

โดย

ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์

ห้ามลอกเลียนแบบไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ นอกจากได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์

การออกแบบระบบไฟฟ้า

ISBN 978-616-361-880-1

เลขหมู่ 621.3
2/412
2557
เลขทะเบียน 20112
วันที่ 24 /S.A. 12557

115621

จัดพิมพ์ที่

ห้างหุ้นส่วนจำกัด โซติอนันต์ ครีเอชั่น

489/295 หมู่บ้านบ้านกลางเมืองเอสเซนซ์ ถนนลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทร. 02-329-1595 แฟกซ์. 02-329-1596 มือถือ 081-804-8626

E-mail : cacreation@gmail.com

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110015680

ผู้จัดทำหน่าย

ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา

ศาลาพระแก้ว โทร.0-2218-7000-3 โทรสาร0-2255-4441

สยามสแควร์ โทร.0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นเรศวร จ. พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

ม.พะเยา จ.พะเยา โทร. 0-5446-6799-800 โทรสาร 0-5446-6798

จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร0-2160-5304

รัตนานิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

และเครือข่าย ฯ

รับคำติดต่อ

แผนกขายส่ง สาขารัตนานิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี