คู่มือปฏิบัติงาน

การจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000โวลต์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(KKU SWITCHING ORDER)

จัดทำโดย

นายยงยุทธ นาสมสร้อย ตำแหน่ง วิศวกรปฏิบัติการ

งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มิถุนายน 2563

คู่มือปฏิบัติงาน
การจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า
ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000โวลต์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
(KKU SWITCHING ORDER)

งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จัดทำโดย
นายยงยุทธ นาสมสร้อย ตำแหน่ง วิศวกรปฏิบัติการ
งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มิถุนายน 2563

ผู้รับผิดชอบ	ทบทวนโดย	อนุมัติโดย
.....	.....	.....
(นายยงยุทธ นาสมสร้อย) วิศวกรปฏิบัติการ	หัวหน้างานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล	ผู้อำนวยการกองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม

คำนำ

คู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า หรือวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง และหรือผู้รับบริการ ได้เข้าใจถึงขอบเขตการปฏิบัติงาน รายละเอียดและขั้นตอนในการปฏิบัติงาน รวมไปถึงสามารถใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนรู้งานของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องและหรือผู้ที่สนใจต้องการศึกษางานเรียนรู้ใช้ในการอ้างอิง และทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติงาน ช่วยลดความเสี่ยงการทำงานที่อาจผิดพลาด ส่งผลให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลสัมฤทธิ์ของหน่วยงาน ส่งเสริมสู่ความเป็นเลิศให้กับองค์กร

เนื้อหาในคู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้ อ้างอิงมาตรฐานที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานที่มีวิธีและลักษณะการปฏิบัตงานที่คล้ายคลึงกัน โดยระบุแนวทาง วิธีการปฏิบัติจัดทำงาน พร้อมระบุระยะเวลาในการดำเนินการ เพื่อให้สอดคล้องและตอบสนองต่อความต้องการของผู้รับบริการและกระบวนการทำงานในปัจจุบัน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็นคู่มือที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน และสามารถนำไปใช้ประกอบการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นายยงยุทธ นาสมสร้อย
ตำแหน่ง วิศวกรปฏิบัติการ
งานไฟฟ้า กองจัดการสาธารณูปโภค พพลังงานและสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มิถุนายน 2563

สารบัญ

หน้า

คำนำ 3

สารบัญ 4

สารบัญรูปภาพ 8

สารบัญรูปภาพ (ต่อ) 9

สารบัญตาราง 10

บทที่ 1 บทนำ 11

1.1 ความเป็นมาและข้อมูลทั่วไป 11

1.1.1 ประวัติความเป็นมา 11

1.2 ปณิธาน วัฒนธรรมองค์กร ค่านิยม 12

1.2.1 ปณิธาน 12

1.2.2 วัฒนธรรมองค์กร 12

1.2.3 ค่านิยม 12

1.2.4 วิสัยทัศน์ 12

1.2.5 พันธกิจ 12

1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ 13

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 13

1.5 ขอบเขตการทำคู่มือ 14

1.6 คำจำกัดความ 14

บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ 15

2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการ 15

2.2 บทบาทหน้าที่และขอบเขตการให้บริการ 16

2.2.1 การให้บริการด้านระบบไฟฟ้า 16

1) การจัดการระบบไฟฟ้าแรงสูง 16

2) การจัดการมิเตอร์ไฟฟ้า 16

3) การจัดการไฟฟ้าแรงต่ำ 17

2.2.2 การบริการด้านระบบประปา 17

1) จัดหา กักเก็บสำรองและควบคุมคุณภาพน้ำดิบ 17

2) ผลิตและสูบจ่ายน้ำประปา 17

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.3 การบริการด้านระบบน้ำผิวดิน บำบัดน้ำเสีย 17
1) จัดการระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย 17
2) ซ่อมบำรุงระบบประปา-น้ำเสีย 17
2.2.4 บริการด้านจัดการภูมิทัศน์ ไม้ยืนต้น 18
1) การจัดการระบบภูมิทัศน์และสวนประดับ 18
2) ควบคุมวัชพืชและจัดการไม้ยืนต้น 18
2.2.5 บริการด้านจัดการขยะ สิ่งปฏิกูลและอนามัย 18
1) จัดการขยะมูลฝอยและเหตุรำคาญ 18
2) ด้านสุขาภิบาลอาหาร 18
2.2.6 บริการด้านการจัดการค่าสาธารณูปโภค 18
1) การเรียกเก็บค่าสาธารณูปโภค 18
2.3 โครงสร้างการบริหารจัดการ 19
2.4 บุคลากรภายในงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล 19
2.4.1 หัวหน้างานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล 20
2.4.2 หน่วยระบบไฟฟ้า 20
2.4.3 หน่วยระบบประปา 20
2.4.4 หน่วยระบบบำบัดน้ำเสีย 21
บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน 22
3.1 ความรู้ทั่วไประบบไฟฟ้ากำลัง 22
3.1.1 ระบบการผลิตไฟฟ้า (Generating System) 22
3.1.2 ระบบส่งกำลังไฟฟ้า (Transmission Systems) 24
3.1.3 ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า (Distribution Systems) 25
3.1.4 ระบบไฟฟ้าในประเทศไทย 25
3.2 นิยามและความหมายที่เกี่ยวข้องด้านไฟฟ้ากำลัง 26
3.3 รหัสอุปกรณ์รีเลย์ป้องกันตามมาตรฐาน ANSI 30
3.4 การขนานหม้อแปลงไฟฟ้า 32
3.4.1 หลักในการขนานหม้อแปลงไฟฟ้า 32
3.4.2 การขนานหม้อแปลงสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น 33
3.5 การต่อลงดินระบบไฟฟ้ากำลัง 34
3.5.1 จุดประสงค์ในการต่อลงดิน 34

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5.2 การต่อลงดินชั่วคราว 34
3.5.3 ความปลอดภัยจากการต่อลงดิน 34
3.5.4 ผลกระแสไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ 35
3.6 ข้อมูลที่ต้องพิจารณาเพื่อใช้ประกอบการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า 36
3.6.1 สัญลักษณ์และความหมายของอุปกรณ์ไฟฟ้า 36
3.6.2 ชุดสวิทช์ไฟฟ้าใช้งานระดับแรงดัน 22,000 โวลต์ 37
3.6.3 ชนิดสวิทช์ไฟฟ้าและการอ่านหมายเลขสวิทช์ไฟฟ้า 41
3.6.4 หมายเลขประจำสวิทช์ไฟฟ้าแบ่งตามวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้า 45
3.6.5 ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น 54
3.6.6 รายละเอียดอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น 56
3.6.7 ข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าสถานีไฟฟ้า มหาวิทยาลัยขอนแก่น 56
3.6.8 ปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น 60
3.6.9 ปริมาณการรับพลังงานไฟฟ้าจากสถานีผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 60
3.7 พื้นที่ให้บริการกระแสไฟฟ้าและจำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้งาน 61
3.7.1 พื้นที่ให้บริการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ 61
3.7.2 จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแยกตามวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้า 62
1) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 1 62
2) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 2 63
3) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 3 64
4) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 4 64
5) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 5 65
6) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 6 65
7) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 7 66
8) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 8 67
9) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 9 67
10) วงจรผลิตกระแสไฟฟ้า โซล่าฟาร์ม 68
3.8 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในระบบไฟฟ้า 71
3.8.1 การเสี่ยงต่ออันตราย 71
3.8.2 การป้องกันอันตราย 72
3.8.3 กฎระเบียบ และคู่มือการทำงานเพื่อความปลอดภัย 73

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.8.4 ตัวอย่างกฎระเบียบเฉพาะงานเพื่อความปลอดภัย 73
3.9 ลักษณะงานและวิธีการปฏิบัติงาน 74
3.9.1 งานที่ทราบก่อนล่วงหน้า 74
3.9.2 งานที่เกิดขึ้นฉุกเฉินทันทีทันใด 75
3.10 รายละเอียดการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า 75
3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า 76
บทที่ 4 ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน 78
4.1 องค์ประกอบด้านบุคลากรในการจัดทำใบปลด-สับ 78
4.2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้อง 79
4.3 กระบวนงานขั้นตอนการปฏิบัติงาน 81
4.4 ขั้นตอนการทำงาน (FLOW CHART) 82
4.5 เอกสารและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า 83
4.6 รูปแบบเอกสารใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า 84
4.7 ตัวอย่างใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า 90
4.7.1 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 1 และวงจรที่ 8 90
4.7.2 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 2 และวงจรที่ 7 96
4.7.3 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 3 และวงจรที่ 5 102
4.7.4 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 4 และวงจรที่ 3 109
4.7.5 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 6 และวงจรที่ 3 115
4.7.6 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 9 และวงจรที่ 3 122
บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรค แนวทางแก้ไขและการพัฒนางาน 129
5.1 ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไข 129
5.2 แนวทางการพัฒนาปรับปรุง 130
บรรณานุกรม 131
ประวัติผู้เขียน 132
ภาคผนวก 133
1. ตัวอย่างใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า กรณีปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น 133
2. ผังบริเวณและไดอะแกรมระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น 134

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 โครงสร้างการบริหารงาน กองจัดการสาธาณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี.....19
ภาพที่ 2 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า รีงเมนยูนิต (RMU).....37
ภาพที่ 3 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า สวิทช์โมดูล่าร์ยูนิต (SM6).....37
ภาพที่ 4 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า ยูนิตซับสเตชั่น (UNIT-SUBSTATION).....38
ภาพที่ 5 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า โหลดเบรกสวิทช์เอสเอฟซิกซ์ (LOAD BREAK SWITCH SF6).....38
ภาพที่ 6 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า โหลดเบรกสวิทช์เอสเอฟซิกซ์ มีชุดควบคุมไฟฟ้า (LOAD BREAK SWITCH SF6 & CONTROL).....39
ภาพที่ 7 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า แอร์เบรคสวิทช์ (AIR BREAK SWITCH).....39
ภาพที่ 8 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า ดีคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DISCONNECTING SWITCH).....39
ภาพที่ 9 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า พาวเวอร์ดร็อบเอ้าท์ฟิวส์คัทเอ้าท์ (POWER DROP-OUT FUSE CUTOUT)..40
ภาพที่ 10 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า สวิทช์เกียร์ไฟฟ้า (SWITCH GEAR).....40
ภาพที่ 11 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าและความหมาย.....42
ภาพที่ 12 ไดอะแกรมระบบไฟฟ้าแรงดัน 115 KV ในสถานีไฟฟ้า.....54
ภาพที่ 13 ไดอะแกรมระบบไฟฟ้าแรงดัน 22 KV ในสถานีไฟฟ้า.....55
ภาพที่ 14 ตารางข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้า สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น.....58
ภาพที่ 15 ตารางพิกัดกระแสใช้งานตามชนิดและขนาดสาย และตารางพิกัดโหลดใช้งานตามชนิดและขนาดสายระบบแรงดัน 22 KV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA).....59
ภาพที่ 16 แสดงจำนวนหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้งานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น.....69
ภาพที่ 17 แสดงจำนวนสวิทช์ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้งานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น.....70
ภาพที่ 18 แสดงกระบวนการและขั้นตอนในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.....82
ภาพที่ 19 รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า.....84
ภาพที่ 20 รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า (ต่อ).....85

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 21 รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า (ต่อ) 86
ภาพที่ 22 รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า (ต่อ) 87
ภาพที่ 23 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 1 และวงจรที่ 8 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า.....90
ภาพที่ 24 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 1 และวงจรที่ 8 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า 91
ภาพที่ 25 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 2 และวงจรที่ 7 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า.....96
ภาพที่ 26 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 2 และวงจรที่ 7 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า 97
ภาพที่ 27 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 5 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า.....102
ภาพที่ 28 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 5 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า 103
ภาพที่ 29 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 4 และวงจรที่ 3 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า.....109
ภาพที่ 30 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 4 และวงจรที่ 3 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า 110
ภาพที่ 31 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 6 และวงจรที่ 3 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า.....115
ภาพที่ 32 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 6 และวงจรที่ 3 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า 116
ภาพที่ 33 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 9 และวงจรที่ 3 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า.....122
ภาพที่ 34 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 9 และวงจรที่ 3 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า 123

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงถึงการตอบสนองต่อกระแสไฟฟ้าของร่างกายมนุษย์ 35
ตารางที่ 2 แสดงสัญลักษณ์และความหมายของอุปกรณ์ไฟฟ้า 36
ตารางที่ 3 แสดงอักษรย่อและการอ่านอักษรย่อพร้อมชื่อชุดสวิทช์ไฟฟ้า 41
ตารางที่ 4 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1 45
ตารางที่ 5 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1 (ต่อ) 46
ตารางที่ 6 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 46
ตารางที่ 7 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 (ต่อ) 47
ตารางที่ 8 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 47
ตารางที่ 9 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 4 48
ตารางที่ 10 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 4 (ต่อ) 49
ตารางที่ 11 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 5 49
ตารางที่ 12 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 6 50
ตารางที่ 13 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 7 50
ตารางที่ 14 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 7 (ต่อ) 51
ตารางที่ 15 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 8 51
ตารางที่ 16 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 8 (ต่อ) 52
ตารางที่ 17 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 9 52
ตารางที่ 18 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 9 (ต่อ) 53
ตารางที่ 19 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรผลิตกระแสไฟฟ้าวงจรโซล่าฟาร์ม 53
ตารางที่ 20 แสดงข้อมูลปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562 60
ตารางที่ 21 แสดงข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากสถานีผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562 60

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและข้อมูลทั่วไป

1.1.1 ประวัติความเป็นมา

กองอาคารจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม ได้รับการจัดตั้งเป็นหน่วยงาน สังกัดสำนักงานอธิการบดี ตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 312/2561 เรื่องการแบ่งหน่วยงานสำนักงานอธิการบดี ลงวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561 และ ประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 313/2561 เรื่องการแบ่งหน่วยงานย่อยของหน่วยงาน สำนักงานอธิการบดี ลงวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561 โดยหลังจากมีประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 311/2561 เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดตั้งการรวม และการยุบรวมส่วนงาน ลงวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561

การจัดตั้งกองอาคารจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม จัดตั้งมาจากส่วนงานเดิมที่แยกออกจากกองอาคารและสถานที่ประกอบด้วย งานไฟฟ้า งานจัดการพลังงานและนวัตกรรม และส่วนงานเดิมที่สังกัดสำนักงานสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้เดิมสังกัดกองอาคารและสถานที่เช่นกัน ประกอบด้วย งานประปาและสุขาภิบาล งานภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม โดยกองอาคารจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบการบริหารจัดการด้านสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม ให้บริการบำรุงรักษา และปรับปรุง สาธารณูปโภค ประปา ระบบระบายน้ำฝนและน้ำผิวดิน การบำบัดน้ำเสีย ไฟฟ้า การจัดระเบียบทางกายภาพและการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การอนุรักษ์ต้นไม้ การจัดให้มีพื้นที่สีเขียว การรณรงค์ใช้วัสดุธรรมชาติที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และสภาพแวดล้อม ภูมทัศน์ สวนสาธารณะ พื้นที่ส่วนกลาง และดูแลรักษาความสะอาด ถนนเส้นทางสัญจร ควบคุมสุขาภิบาลอาหาร การจัดการเหตุรำคาญการป้องกันแมลงและสัตว์นำโรค ควบคุมการเลี้ยงสัตว์ การปล่อยสัตว์ การจัดการด้านสุขาภิบาลและสาธารณสุข ระบบการจัดการขยะทั่วไป ขยะอันตรายและขยะติดเชื้อ บัญชีก๊าซเรือนกระจก การอนุรักษ์พลังงาน พลังงานทดแทน นวัตกรรม สร้างจิตสำนักและความตะหนักด้านสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์พลังงาน เช่น การจัดกิจกรรมรณรงค์การใช้น้ำ ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด การรณรงค์การใช้จักรยาน รณรงค์การใช้รถใช้ถนนอย่างปลอดภัยทั้งคนและกายภาพ และปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานภายในดังนี้

1. งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
2. งานภูมิทัศน์ และอนามัยสิ่งแวดล้อม
3. งานจัดการและนวัตกรรมพลังงาน
4. หน่วยอำนวยการ

1.2 ปณิธาน วัฒนธรรมองค์กร ค่านิยม

1.2.1 ปณิธาน

(1) มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของบุคลากร และกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ตอบสนองแผนยุทธศาสตร์การบริหารมหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.2.2 วัฒนธรรมองค์กร

(1) มีความตื่นตัว กระตือรือร้นต่อการเปลี่ยนแปลง ยึดมั่นในกฎระเบียบ และระบบธรรมาภิบาล

(2) คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม ประนีประนอม และมีการยอมรับความคิดเห็น

(3) มีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน ศรัทธา จงรักภักดีต่อองค์กร ขยันอดทน ทำงานเป็นทีม และมีจิตใจของการบริการ

(4) มีระบบและกระบวนการทำงานที่รวดเร็ว ถูกต้อง และตรวจสอบได้

1.2.3 ค่านิยม

“ทุกคนมีส่วนร่วม มีส่วนสนับสนุน สู่การเชื่อมโยงเพื่อการเปลี่ยนแปลง” มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของบุคลากร และพัฒนากระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพที่ก่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด รวดเร็ว ถูกต้อง และตรวจสอบได้

1.2.4 วิสัยทัศน์

มุ่งเน้นการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาศักยภาพการให้บริการสู่ความเป็นเลิศ ด้านการซ่อมแซม บำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภค การดูแลสภาพแวดล้อมทางกายภาพพื้นที่ส่วนกลาง และการจัดการด้านพลังงาน และอนุรักษ์พลังงาน พลังงานทดแทน การซ่อมบำรุงรักษายานพาหนะ เครื่องจักรกล ระบบเครื่องกล พัฒนาวัตกรรม การออกแบบ สร้างสิ่งประดิษฐ์ สำหรับตีพิมพ์ และ/หรือจดสิทธิบัตร

1.2.5 พันธกิจ

1) ดำเนินการด้านการเงินและพัสดุ สารบรรณ และการประสานงานในการจัดทำแผน การประกันคุณภาพ สรุปรายงานผลการดำเนินงานตามภารกิจกองฯ

2) ดำเนินการด้านการพัฒนาระบบสาธารณูปโภค (ระบบไฟฟ้า-ประปา-น้ำเสีย) ที่มีความเสถียรภาพ คุณภาพได้ตามมาตรฐาน และมีปริมาณเพียงพอเพื่อการอุปโภค บริโภค พร้อมให้บริการติดตั้ง ซ่อมแซม บำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภคที่พักอาศัย อาคารหอพัก อาคารคณะ หน่วยงานส่วนกลาง รวมทั้งการสำรวจ ออกแบบ เขียนแบบ ประมาณการราคา ควบคุมงาน กำกับ ติดตาม ตรวจสอบโครงการก่อสร้างด้านระบบสาธารณูปโภคภายในมหาวิทยาลัย

3) ดำเนินการด้านการพัฒนา บำรุงรักษาและปรับปรุงสภาพแวดล้อม ภูมิทัศน์ พื้นที่ส่วนกลาง สวนสาธารณะสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจ และดูแล ปรับปรุง และรักษาความสะอาดทางเดิน ถนนเส้นทางจราจร พัฒนาศักยภาพการใช้พื้นที่ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4) ดำเนินการด้านการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาวิธีกำจัดขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูลและการควบคุมการเลี้ยงสัตว์-การปล่อยสัตว์ และสัตว์ก่อเหตุรำคาญภายในมหาวิทยาลัย

5) ดำเนินการและบริหารจัดการโครงการจัดอันดับ UI Green Metric หรือการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

6) ดำเนินการด้านการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก มหาวิทยาลัยขอนแก่น จัดการด้านพลังงานและอนุรักษ์พลังงาน พลังงานทดแทน การซ่อมบำรุงรักษายานพาหนะ เครื่องจักรกล ระบบเครื่องกล พัฒนาวัตกรรมการออกแบบ สร้างสิ่งประดิษฐ์ ตีพิมพ์ หรือจดสิทธิบัตร และการสนับสนุน ส่งเสริม วิชาการ การวิจัย ถ่ายทอดองค์ความรู้ พัฒนาเทคโนโลยีสู่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

7) ปฏิบัติงานร่วม/สนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นตามนโยบายผู้บริหาร

1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ

1) เพื่อให้หน่วยงานมีคู่มือการปฏิบัติงานอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึง รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานของกิจกรรม/กระบวนงานของหน่วยงาน กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลิตผลงานหรือการบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนงาน

2) เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกหรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนงานที่มีอยู่เพื่อขอรับบริการที่ตรงกับความต้องการ

3) เพื่อวางแผน พัฒนาและปรับปรุงด้านระบบไฟฟ้า ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

4) เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานของมหาวิทยาลัย ฯ

5) เพื่อบริหารจัดการและควบคุมระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

6) เพื่อให้บริการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

7) เพื่อคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีของบุคลากรและนักศึกษาด้วยการวางแผน สภาพแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม

8) เพื่อลดข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและบุคคลอื่น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีคู่มือการปฏิบัติงานการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน กระบวนงานด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำมาเป็นมาตรฐานอ้างอิงใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป

2) ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ใช้เป็นเอกสารในการศึกษา ค้นคว้า อ้างอิงสำหรับการบริหารจัดการในระบบการควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์หรือด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

3) ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทราบภาระหน้าที่ของตนเองชัดเจนยิ่งขึ้น

4) บุคลากรและเจ้าหน้าที่มีความรู้ความสามารถเพิ่มมากขึ้น สามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้ในภาระกิจที่เกี่ยวข้อง

1.5 ขอบเขตการทำคู่มือ

เพื่อเป็นการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ โดยมีขอบเขตครอบคลุมภารกิจการปฏิบัติงานของบุคลากร ตำแหน่ง หัวหน้างานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล ตำแหน่งวิศวกรไฟฟ้า ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค ตำแหน่งช่างเทคนิค ตำแหน่งลูกมือช่าง หรือตำแหน่งอื่นๆที่มีภารกิจบริหารจัดการในระบบไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยขอนแก่น สังกัดงานไฟฟ้าประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยรายละเอียดการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า (KKU Switching Oder) ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ตั้งแต่เริ่มต้นขบวนการจนถึงสิ้นสุดขบวนการ

1.6 คำจำกัดความ

ฝ่ายโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งแวดล้อม หมายถึง หน่วยงานระดับฝ่ายบริหาร ตามโครงสร้างการบริหารงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ทำหน้าที่ดูแล ปรับปรุง และพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

ระบบสาธารณูปโภค (Public Utility) หมายถึง ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสารและเครือข่าย ระบบความปลอดภัย ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบลิฟต์โดยสาร ระบบส่งจ่ายก๊าซ ระบบประปา ระบบระบายน้ำเสีย เป็นต้น

มาตรฐาน คือ สิ่งที่เอาเป็นเกณฑ์สำหรับเทียบกำหนด ทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542)

เจ้าหน้าที่ หมายถึง ผู้มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดบริหารจัดการในระบบไฟฟ้า หรือผู้ที่ได้รับ มอบหมายจากผู้มีอำนาจให้ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการในระบบไฟฟ้า

การควบคุมการปฏิบัติงาน (Operation Control) หมายถึง การควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไป ตามคู่มือปฏิบัติงาน

สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น (สฟ.มข. KHON KAEN UNIVERSITY SUBSTATION) หมายถึง สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น สังกัดงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม ฝ่ายโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นระบบสาธารณูปโภค พื้นฐานที่ให้บริการด้านกระแสไฟฟ้าภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการ

กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม จัดตั้งขึ้นตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 311/2561 ประกาศ ณ วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2561 เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดตั้งการรวม และการยุบเลิกส่วนงาน ประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่นฉบับที่ 312/2561 ประกาศ ณ วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2561 เรื่อง การแบ่งหน่วยงานสำนักงานอธิการบดี และประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่นฉบับที่ 313/2561 ประกาศ ณ วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2561 เรื่อง การแบ่งหน่วยงานย่อยของหน่วยงาน สำนักงานอธิการบดี และเอกสารแนบท้ายประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 313/2561 เรื่องการแบ่งหน่วยงานย่อยของหน่วยงาน สำนักงานอธิการบดี โดยตามประกาศฉบับที่ 313/2561 กองอาคารจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม จึงมีโครงสร้างการบริหารจัดการประกอบด้วยหน่วยงานภายในดังนี้

1) งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
2) งานภูมิทัศน์ และอนามัยสิ่งแวดล้อม
3) งานจัดการและนวัตกรรมพลังงาน
4) หน่วยอำนวยการ

ซึ่งกองอาคารจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบ การบริหารจัดการด้านสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม ให้บริการบำรุงรักษา และปรับปรุงสาธารณูปโภค ประปา ระบบระบายน้ำฝนและน้ำผิวดิน การบำบัดน้ำเสีย ไฟฟ้า การจัดระเบียบทางกายภาพและการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อม เช่นการอนุรักษ์ต้นไม้ การจัดให้มีพื้นที่สีเขียว การรณรงค์ใช้วัสดุธรรมชาติที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และสภาพแวดล้อม ภูมิทัศน์ สวนสาธารณะ พื้นที่ส่วนกลาง และดูแลรักษาความสะอาด ถนนเส้นทางสัญจร ควบคุมสุขาภิบาลอาหาร การจัดการเหตุรำคาญ การป้องกันแมลงและสัตว์นำโรค ควบคุมการเลี้ยงสัตว์ การปล่อยสัตว์ การจัดการด้านสุขาภิบาลและสาธารณสุข ระบบการจัดการขยะทั่วไป ขยะอันตราย และขยะติดเชื้อ บัญชีก๊าซเรือนกระจก การอนุรักษ์พลังงาน พลังงานทดแทน นวัตกรรม สร้างจิตสำนึกและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์พลังงาน เช่น การจัดกิจกรรมรณรงค์การใช้น้ำ ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด การรณรงค์การใช้จักรยาน รณรงค์การใช้รถใช้ถนนอย่างปลอดภัยทั้งคนและกายภาพ และปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้แต่ละงานยังจัดแบ่งหน่วยงานย่อย เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับภารกิจ บทบาทหน้าที่รับผิดชอบการปฏิบัติ โดยประกอบด้วยหน่วยงานย่อยของแต่ละงานดังนี้

1) งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
   (1) หน่วยระบบไฟฟ้า
   (2) หน่วยระบบประปา
   (3) หน่วยระบบบำบัดน้ำเสีย
2) งานภูมิทัศน์ และอนามัยสิ่งแวดล้อม
   (1) หน่วยภูมิทัศน์

(2) หน่วยอนามัยและสิ่งแวดล้อม

3) งานจัดการและนวัตกรรมพลังงาน

(1) หน่วยจัดการพลังงานทดแทน

(2) หน่วยซ่อมบำรุงเครื่องจักกล

(3) หน่วย UI Green Metric

4) หน่วยอำนวยการ

2.2 บทบาทหน้าที่และขอบเขตการให้บริการ

ตามวิสัยทัศน์ของกองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาศักยภาพการให้บริการสู่ความเป็นเลิศ ด้านการซ่อมแซมบำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภค การดูแลสภาพแวดล้อมทางกายภาพพื้นที่ส่วนกลาง และการจัดการด้านพลังงานและอนุรักษ์พลังงาน พลังงานทดแทน การซ่อมบำรุงรักษายานพาหนะ เครื่องจักรกล ระบบเครื่องกล พัฒนาวัตกรรม การออกแบบ สร้างสิ่งประดิษฐ์ สำหรับตีพิมพ์ และ/หรือจดสิทธิบัตร ซึ่งสอดคล้องตามภารกิจของหน่วยงานในสังกัดที่ให้การบริการในด้านต่างๆ ดังนี้

2.2.1 การให้บริการด้านระบบไฟฟ้า

1) การจัดการระบบไฟฟ้าแรงสูง

1) จัดทำแผนและบำรุงรักษาอุปกรณ์ ในระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า แรงสูง-แรงต่ำ แรงดัน 22,000/400/230 โวลต์ (VAC)

2) ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดัน 22 kV (22,000 โวลต์) ให้เพียงพอและมีเสถียรภาพ

3) ซ่อมบำรุงรักษาระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดัน 22,000/ 400/230 VAC จากสายส่งไฟฟ้าแรงสูงถึงมิเตอร์ไฟฟ้าตามบ้านพักหรือตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักของอาคาร (MDB)

4) ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อภารกิจการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าให้มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5) จัดทำแผนและบำรุงรักษาอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้า

6) ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115 kV/22 kV ให้มีใช้อย่างต่อเนื่อง และเป็นไปตามมาตรฐาน

7) ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า และควบคุมในสถานีไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน

2) การจัดการมิเตอร์ไฟฟ้า

1) จัดติดตั้ง ซ่อมแซมและบำรุงรักษามิเตอร์ไฟฟ้า

2) ควบคุมการจดหน่วยมิเตอร์ไฟฟ้า และจัดทำสถิติการใช้กระแสไฟฟ้า

3) ซ่อมบำรุงรักษาระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดัน 22,000/400/230 VAC จากสายส่งไฟฟ้าแรงสูงถึงมิเตอร์ไฟฟ้าตามบ้านพัก หรือตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักของอาคาร (MDB)

3) การจัดการไฟฟ้าแรงต่ำ

1) ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ

2) ระบบไฟฟ้าสาธารณะ

2.2.2 การบริการด้านระบบประปา

1) จัดหา กักเก็บสำรองและควบคุมคุณภาพน้ำดิบ

(1) จัดหา กักเก็บสำรองและสูบส่งน้ำดิบ เพื่อการผลิตน้ำประปา การเกษตร การเรียนการสอนและการวิจัย

(2) สำรวจพื้นที่รับน้ำเพื่อจัดเก็บสำรองน้ำดิบ

(3) ดูแล ปรับปรุงสภาพแวดล้อมและเฝ้าระวังสถานีสูบส่งน้ำดิบ

(4) ประสานงานหน่วยงานกรมชลประทานเพื่อขอรับน้ำดิบและให้บริการน้ำดิบสำหรับคณะหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย

2) ผลิตและสูบจ่ายน้ำประปา

(1) ควบคุมกระบวนการผลิตน้ำประปา

(2) ควบคุมปริมาณการจ่ายน้ำประปาให้เพียงพอกับความต้องการ

(3) ตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามมาตรฐานฯ

2.2.3 การบริการด้านระบบน้ำผิวดิน บำบัดน้ำเสีย

1) จัดการระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย

(4) ควบคุมดูแล บำรุงรักษาระบบรวบรวมน้ำเสียและสถานีสูบน้ำเสีย

(5) ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียและน้ำเสียธรรมชาติ (WET-LAND)

(6) ตรวจสอบคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วให้เป็นไปตามมาตรฐานและจัดทำรายงาน

(7) ควบคุมระบบสูบจ่ายน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว

(8) วางแผนและควบคุมการใช้จ่ายงบประมาณตามภารกิจฯ

(9) วางแผนผังจัดการระบบระบายน้ำผิวดิน

2) ซ่อมบำรุงระบบประปา-น้ำเสีย

(1) ตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย,สถานีสูบน้ำเสีย,บ่อบำบัดน้ำเสีย

(2) ตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบท่อส่งน้ำดิบ,ท่อส่งจ่ายน้ำประปา,ระบบท่อและสุขภัณฑ์ในอาคารฯ

(3) ตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบเครื่องจักรกล-เครื่องมือกลในระบบผลิตประปาและระบบบำบัดน้ำเสีย

2.2.4 บริการด้านจัดการภูมิทัศน์ ไม้ยืนต้น

1) การจัดการระบบภูมิทัศน์และสวนประดับ

(1) การจัดการดูแล บำรุงรักษาระบบภูมิทัศน์สวนประดับ สนามหญ้า สวนหย่อม

(2) การขยายพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ

(3) ให้คำปรึกษา แนะนำออกแบบ และให้บริการตกแต่งสวนประดับสถานที่ และงานพิธีต่างๆ

2) ควบคุมวัชพืชและจัดการไม้ยืนต้น

(1) ควบคุมวัชพืชและจัดเก็บขยะบริเวณพื้นที่ตัดหญ้าควบคุมวัชพืช

(2) ให้บริการไถเกรดปรับแต่งพื้นที่ใช้งานภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

(3) ปรับปรุงดูแล ป้องกันแก้ไขผิวดินเสื่อมโทรมและแนวกันไฟ

(4) ปลูก ดูแลรักษา ตัดแต่ง ตัดโค่น ขุดย้ายไม้ยืนต้น

(5) จัดทำฐานข้อมูลพันธุ์ไม้ยืนต้น

(6) จัดหากล้าไม้ยืนต้น ปลูกเพาะขยายพันธุ์ไม้ยืนต้น

2.2.5 บริการด้านจัดการขยะ สิ่งปฏิกูลและอนามัย

1) จัดการขยะมูลฝอยและเหตุรำคาญ

(1) การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

(2) ประสานงานการจัดเก็บขยะภายในมหาวิทยาลัยกับเทศบาลนครขอนแก่น

(3) ดำเนินการเรื่องขยะรีไซเคิล

(4) การจัดการสัตว์ก่อเหตุรำคาญและพาหะนำโรค

2) ด้านสุขาภิบาลอาหาร

(1) ตรวจสอบด้านสุขาภิบาล ร้านค้า ตลาด ร้านอาหาร

(2) ให้คำแนะนำและควบคุมด้านสุขาภิบาล

2.2.6 บริการด้านการจัดการค่าสาธารณูปโภค

1) การเรียกเก็บค่าสาธารณูปโภค

(1) จดมาตรวัดไฟฟ้า น้ำประปา คณะ หน่วยงาน สถานที่ ผู้ประกอบการและผู้ได้รับสวัสดิการที่พักอาศัยภายในมหาวิทยาลัย

(2) ประมวลผลข้อมูลการใช้กระแสไฟฟ้า น้ำประปา จัดทำข้อมูล แจ้งยอดเรียกเก็บค่าสาธารณูปโภค

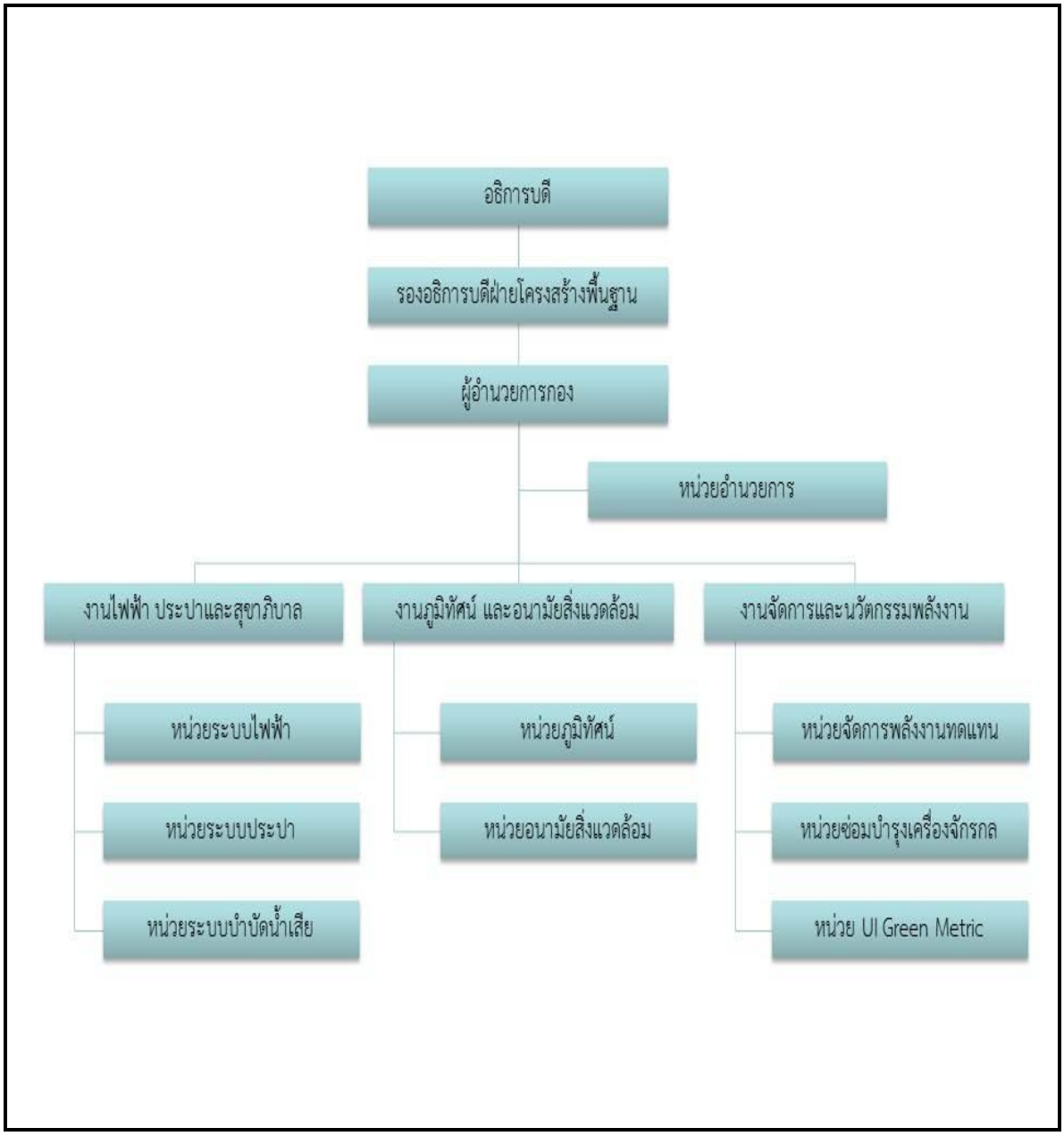
(3) จัดทำรายงานสถิติการใช้กระแสไฟฟ้า น้ำประปา

(4) ตรวจสอบหนี้สินเกี่ยวกับค่าสาธารณูปโภค บุคลากร ผู้ประกอบการ

(5) ติดตาม สรุปข้อมูล ผู้ประกอบการค้างชำระค่าสาธารณูปโภค

2.3 โครงสร้างการบริหารจัดการ

กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี



ภาพที่ 1 โครงสร้างการบริหารงาน กองจัดการสาธาณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี
(อ้างอิงข้อมูลจาก https://ensan.kku.ac.th/)

2.4 บุคลากรภายในงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล

งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองอาคารจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานย่อยที่จัดตั้งขึ้นด้วยการยุบรวม งานไฟฟ้าและงานประปาและสุขาภิบาลเข้าด้วยกัน เพื่อภาระกิจการบริหารจัดการด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน ให้เกิดความคล่องตัว เกิดประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด โดยมีบุคลากรปฏิบัติหน้าที่ประจำหน่วยงานดังนี้

2.4.1 หัวหน้างานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล

1. นายศุภชัย มูลตรีศรี	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค

2.4.2 หน่วยระบบไฟฟ้า

1. นายยงยุทธ นาสมสร้อย	ตำแหน่ง วิศวกร (ปฏิบัติการ)
2. นายวงศ์สถิตย์ เกวียนทอง	ตำแหน่ง วิศวกร (ปฏิบัติการ)
3. นายเขมชาติ พลทองมาก	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
4. ว่าที่ ร้อยตรีอาทิตย์ ยาหอม	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
5. นายปรีดา เพ็งมอ	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
6. ว่าที่ ร้อยตรีธีรพงศ์ หัตถปนิตย์	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
7. นายอำพล จำนงภักดิ์	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
8. นายอภิชาติ ภูเวียงแก้ว	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
9. นายวรวุฒิ แก้วกล้า	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
10. นายยุทธภูมิ เทพคุณ	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
11. นายปริญญา โสดาสี	ตำแหน่งช่างเทคนิค
12. นายอิสระชน พิมพ์ศรี	ตำแหน่งช่างเทคนิค
13. นายศิวกานต์ ศรีสมพร	ตำแหน่งช่างเทคนิค
14. นายวิษณุ ตันสุวรรณ	ตำแหน่งลูกมือช่าง
15. นายชัยณรงค์ วงษ์จารย์	ตำแหน่งลูกมือช่าง
16. นายณัฐพงษ์ บ้งงิ้ม	ตำแหน่งลูกมือช่าง

2.4.3 หน่วยระบบประปา

1. นายพงศกร แสงมีคุณ	ตำแหน่ง วิศวกร (ปฏิบัติการ)
2. นายสุเนตร นามสีฐาน	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
3. นายประภาส สระบัว	ตำแหน่งพนักงานช่าง
4. นายธวัช พลาจิตร์	ตำแหน่งพนักงานช่าง
5. นายไพบูรณ์ ใบลาด	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
6. นายมนตรี โตทองใบ	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
7. นายปราโมทย์ จรุงทวีเวทย์	ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
8. นายธนงศักดิ์ สิงห์สีดา	ตำแหน่งช่างฝีมือชั้น 3
9. นายผดุงศักดิ์ แก้วโพธิ์คา	ตำแหน่งช่างเทคนิค
10. นายเกียรติศักดิ์ รังจันทึก	ตำแหน่งช่างเทคนิค
11. นายสมโภชน์ ปิดสำราญ	ตำแหน่งคนงาน
12. นายกำธร พลูชัย	ตำแหน่งคนงาน

13. นายไผทวุฒิ พลูชัย ตำแหน่งคนงาน

2.4.4 หน่วยระบบบำบัดน้ำเสีย

1. นายบุญสม เกษแก้วกาญจน์ ตำแหน่ง วิศวกร (ปฏิบัติการ)
2. นายนิพนธ์ กันยาเยี่ยม ตำแหน่งพนักงานช่าง
3. นายเริงศักดิ์ พิมพ์ศรี ตำแหน่งพนักงานช่าง
4. นายสามัคคี ตาละลักษณ์ ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
5. นายไชยยงค์ ตรีช่วย ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค
6. นายนที ศรีโนนม่วง ตำแหน่งพนักงานช่างเทคนิค

บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้ทั่วไประบบไฟฟ้ากำลัง

ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Systems) หมายถึง โครงข่ายที่รวบรวมระบบและอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อทำการเปลี่ยนรูปพลังงานที่ไม่ใช่ไฟฟ้าไปเป็นพลังงานไฟฟ้าในรูปแบบที่ต้องการ และส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าด้วยระดับแรงดันไฟฟ้าสูงๆ ไปยังแหล่งหรือระบบใช้งานในรูปโครงข่ายปิดขนาดใหญ่ ซึ่งจะแปลงพลังงานไฟฟ้าเหล่านี้ไปใช้งานในรูปของพลังงานที่ไม่ใช่ไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลังใช้งานที่ดีนั้นจะต้องคำนึงถึง ระบบความปลอดภัยความมั่นคง มีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือ ราคาประหยัดเหมาะสมตามหลักเศรษฐศาสตร์และผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม โดยเป็นระบบที่เป็นที่ยอมรับของสังคมท้องถิ่น โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลังไม่ว่าจะเป็นระบบเล็กหรือระบบใหญ่จะถูกแบ่งย่อยออกเป็น 3 ระบบย่อยที่สำคัญดังนี้

3.1.1 ระบบการผลิตไฟฟ้า (Generating System)

กระบวนการผลิตไฟฟ้าเพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานต้องอาศัยโรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบส่งไฟฟ้ามีส่วนประกอบอื่นๆ เช่นหม้อแปลงไฟฟ้า ลานไกไฟฟ้า สถานีไฟฟ้าแรงสูง สายส่งไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น โรงไฟฟ้าจะทำหน้าที่ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าให้มีความเพียงพอกับความต้องการใช้งานไฟฟ้าตลอดเวลา โดยการทำงานจะอาศัยเครื่องต้นกำลังซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานต่าง ๆ ให้เป็นพลังงานกลเพื่อขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งพลังงานที่นำมาใช้ผลิตไฟฟ้าได้แก่ พลังงานน้ำ พลังงานความร้อน พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น จากลานไกไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าจะไหลตามสายส่งเพื่อเข้าสู่สถานีไฟฟ้าแรงสูง และจะทำการลดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมก่อนจะส่งไปยังสถานีไฟฟ้าย่อยที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และที่การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ที่รับผิดชอบในการส่งจ่ายไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า บ้านเรือนประชาชนทั่วไป และตามโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าสามารถแยกตามประเภท ลักษณะและวิธีการในการผลิตได้ดังนี

1) โรงไฟฟ้าพลังน้ำ คือ โรงไฟฟ้าที่อาศัยหลักการของการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำการเปลี่ยน แปลงสภาพของน้ำจากสถานะพลังงานศักย์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยอาศัยความแตกต่างของระดับน้ำเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อนมาใช้หมุนกังหันน้ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า องค์ประกอบหลักของโรงไฟฟ้าประกอบด้วย เขื่อนกักเก็บน้ำ ท่อส่งน้ำ กังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และหม้อแปลงไฟฟ้า โรงไฟฟ้าพลังน้ำมีค่าบำรุงรักษาน้อย สามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้รวดเร็ว อายุการใช้งานนาน เป็นผลพลอยได้จากอ่างเก็บน้ำในการชลประทานการเกษตรกรรม เป็นต้น เหมาะกับการใช้ผลิตไฟฟ้าเสริมช่วงที่ต้องการไฟฟ้าสูงสุด

2) โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซคือโรงไฟฟ้าที่ใช้กังหันก๊าซเป็นเครื่องต้นกำลัง ซึ่งจะได้พลังงานจากการเผาไหม้ของส่วนผสมระหว่างก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันดีเซล กับอากาศความดันสูงจากเครื่องอัดอากาศในห้องเผาไหม้ เกิดเป็นไอร้อนที่มีความดันและอุณหภูมิสูงไปขับดันใบกังหันเพลากังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซมีประสิทธิภาพประมาณ 25 % สามารถเดินเครื่องได้อย่างรวดเร็ว เหมาะที่จะใช้เป็นโรงไฟฟ้าสำรองผลิตพลังงานไฟฟ้าในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูงสุดและกรณีฉุกเฉิน

3) โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนกังหันไอน้ำ คือ โรงไฟฟ้าที่ใช้เครื่องกังหันไอน้ำเป็นเครื่องต้นกำลัง โดยอาศัยเชื้อเพลิงหลายอย่าง เช่น น้ำมันเตา ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น หลักการทำงานเบื้องต้นโรงไฟฟ้า

พลังงานความร้อนกังหันไอน้ำ เครื่องกังหันไอน้ำเป็นเครื่องจักรกลความร้อนที่อาศัยหลักการเทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics) อาศัยหลักการวัฏจักรแรนคิน (Rankin Cycle) โดยใช้น้ำ เป็นตัวกลาง ซึ่งน้ำจะอยู่ในหม้อน้ำ (Steam Boiler) ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงจนทำให้กลายเป็นไอน้ำ ที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ไอน้ำ ที่มีอุณหภูมิ และความดันสูงจะเข้าเครื่องกังหันไอน้ำใช้ในการผลักใบกังหันให้หมุนขับเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าออกมาได้

4) โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ประกอบด้วยโรงไฟฟ้า 2 ระบบร่วมกัน คือ โรงไฟฟ้ากังหัน-ก๊าซ และโรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ นำความร้อนจากไอเสียที่ออกจากเครื่องกังหันก๊าซซึ่งมีอุณหภูมิสูงถึง 550 องศาเซลเซียส มาต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำไปดันกังหันไอน้ำให้หมุนซึ่งต่ออยู่กับแกนเดียวกันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเครื่องกังหันไอน้ำจะขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้าอีกเครื่องหนึ่งทำให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

5) โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ คือโรงไฟฟ้าความร้อนชนิดหนึ่งซึ่งมีชื่อตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าทั้งนี้ ต้นกำเนิดของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะอาศัยพลังความร้อนที่เกิดขึนจากปฏิกิริยาฟิชชั่นของเชื้อเพลิงยูเรเนียม (Uranium) จะใช้ในกระบวนการผลิตไอน้ำ ทีใช้ในการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (Nuclear Reactor) เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์จะแบ่งออกตามชนิดของสารระบายความร้อนและสารหน่วงปฏิกิริยานิวตรอนแต่ที่นิยมใช้โดยทั่ว ๆ แบ่งออกเป็น 5 แบบ คือแบบน้ำเดือด (Boiling Water Reactor) แบบอัดความดันน้ำ (Pressurized Water Reactor) แบบอัดความดันน้ำหนักมวล หรือแบบแคนดู (Pressurized Heavy - Water Reactor) แบบใช้ก๊าซฮีเลียมระบายความร้อน (High - Temperature Gas Cooled Reactor) และแบบแลกเปลี่ยนความร้อนโลหะเหลว (Liquid - Metal Fast Broader Reactor)

6) โรงไฟฟ้าดีเซลคือโรงไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเหลวคือน้ำมันโดยการเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงสันดาปภายในร่วมกับการอัดอากาศจะเกิดความร้อนให้เป็นพลังงานกลและนำไปขับหรือหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกทีหนึ่งโรงไฟฟ้าดีเซลเครื่องดีเซลส่วนมากมักใช้กับเครื่องกำเนิดขนาดเล็กเหมาะสำหรับผู้ใช้ไฟที่ต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับใช้ในกรณีฉุกเฉินหรือใช้จ่ายโหลดในช่วงระยะเวลาอันสั้น ๆ โรงไฟฟ้าดีเซลสามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็วและเคลื่อนย้ายสะดวก

7) โรงไฟฟ้าพลังงานลม จะใช้หลักการเหมือนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั่วไปแต่ตัวต้นกำลังขับคือแรงลมเมื่อลมพัดผ่านใบกังหัน (คล้ายใบพัดลมขนาดใหญ่) กังหันลมจะหมุน ซึ่งการหมุนนี้จะไปขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่กับเพลาความเร็วสูงหมุนไปตามความเร็วลม ผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาได้กังหันลมที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้ามีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ใบกังหัน ระบบควบคุม ระบบส่งกำลังและหอคอย การนำพลังงานลมมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยมี 2 ลักษณะคือ แบบตั้งอิสระ (Standalone) และแบบต่อเข้ากับระบบสายส่ง การใช้พลังงานลมในการโรงไฟฟ้าพลังงานลม ปกติกังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้าจะทำงานที่ความเร็วลมตังแต่ 3 m/s ขึ้นไปจนถึง 12 m/s หากความเร็วลมสูงเกินไปจะมีระบบควบคุมการเบรกไม่ให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุน เพื่อให้ระบบการทำงานมีความปลอดภัย

8. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์เกิดจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์ ซึ่งพลังงานที่แผ่ออกมาจากดวงอาทิตย์จะอยู่ในรูปแบบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ที่โลกได้รับมีค่าประมาณ 1.7x105 เทอราวัตต์ การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้ามี 2 วิธี คือกระบวนการโฟ

โตวอลเทอิก (Photovoltaic Conversion) การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าโดยตรง แสงที่ตกกระทบผ่านเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) และกระบวนการความร้อน (SolarThermodynamics Conversion) จะเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นความร้อนแล้วเปลี่ยนต่อเป็นไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วย 2 องค์ประกอบคือชุดเก็บสะสมความร้อนและอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้า เซลล์แสงอาทิตย์จะทำจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน (Silicon) แกลเลียม อาร์เซไนด์(Gallium Arsenide)และอินเดียม ฟอสไฟด์ (Indium Phosphide) เป็นต้น เมื่อได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงจะเปลี่ยนเป็นพาหะนำไฟฟ้า และจะถูกแยกเป็นประจุไฟฟ้าบวกและลบ เพื่อให้เกิดแรงดันไฟฟ้าทีขั้วทั้งสองของเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อนำขั้วไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์มาต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง กระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่อุปกรณ์เหล่านั้นทำให้สามารถทำงานได้ เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์แล้วจะเกิดการสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุลบและบวกขึ้นซึ้งได้แก่ อิเล็กตรอนและโฮส โครงสร้างรอยต่อพีเอ็นจะทำหน้าที่สร้างสนามไฟฟ้าภายในเซลล์ เพื่อแยกพาหะนำไฟฟ้าชนิดอิเล็กตรอนไปที่ขั้วลบและพาหะนำไฟฟ้าชนิดโฮสไปที่ขั้วบวกทำให้เกิดแรงดัน ไฟฟ้าแบบกระแสตรง ขั้วไฟฟ้าทั้งสองเมื่อต่อให้ครบวงจรไฟฟ้าจะเกิดกระแสไฟฟ้าแบบกระแสตรง ที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสอง เมื่อต่อครบวงจรไฟฟ้าจะเกิดกระแสไหลเข้าเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิคอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 2-3A และจะให้แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิดประมาณ 0.6 V กระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่มากนัก ดังนั้นเพื่อให้มีกำลังไฟฟ้ามากเพียงพอสำหรับใช้งานจึงได้มีการนำเซลล์แสงอาทิตย์หลายๆเซลล์มาต่อกันเรียกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Modules)

3.1.2 ระบบส่งกำลังไฟฟ้า (Transmission Systems)

กล่าวคือระบบที่รับแรงดันไฟฟ้าจากระบบผลิตเพื่อส่งไปยังระบบจำหน่ายไฟฟ้า หรือทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบผลิตกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า ระบบส่งกำลังไฟฟ้านั้นมีองค์ประกอบที่ซับซ้อนพอสมควร แต่พอจะสรุปเป็นส่วนประกอบหลักๆ ได้ดั้งนี้

1) สถานีไฟฟ้าย่อยแปลงแรงดันสูง หรือลานไกไฟฟ้า (Step-Up Substation Or Switch Yard)เป็นที่ติ้ดตั้งอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันความผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างระบบผลิตกำลังไฟฟ้ากับระบบส่งกำลังไฟฟ้า มีหน้าที่หลักคือ แปลงแรงดันจากระบบผลิตให้สูงขึ้นในระดับต่าง ๆ เพื่อเข้าสู่ระบบส่งกำลังไฟฟ้าต่อไป

2) สายส่งกำลังไฟฟ้าหรือเรียกสั้นๆ ว่าสายส่ง (Transmission Line) หมายถึงระบบที่เชื่อมโยงระหว่างระบบผลิตกับระบบจำหน่ายเข้าด้วยกันหรือมีหน้าที่ขนส่งพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไปยังศูนย์กลางการจำหน่ายที่เรียกว่าโหลดเซ็นเตอร์ (Load Center) โดยคำนึงถึงระยะทางและความประหยัด สายส่งไฟฟ้านั้นมี 2 ลักษณะ คือ สายส่งในลักษณะเหนือศีรษะ (Overhead Arial Line) และสายส่งไฟฟ้าสายเคเบิลใต้ดิน (Under Ground Cable)

3) สถานีไฟฟ้าย่อยต้นทาง (Primary Substation Or Bulk Power Substation) เป็นสถานีที่มีหน้าที่แปลงระดับแรงดันไฟฟ้าจากระบบสายส่งแรงสูงให้มีระดับแรงดันต่ำลงเพื่อส่งไปยังสถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย (Secondary Substation) โดยใช้สายส่งไฟฟ้าย่อย (SubTransmissionLine) สายส่งไฟฟ้าย่อย (Sub Transmission Line) เป็นสายส่งที่เชือมโยงระหว่าง สถานีไฟฟ้าย่อยต้นทาง (Primary Substation) กับสถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย (Secondary Substation)

ระดับแรงดันของระบบส่งกำลังไฟฟ้าที่รับมาจากลานไกไฟฟ้าของระบบผลิตนั้นจะอยู่ในช่วง 115kV – 1,500kV โดยทั่ว ๆ ไปเรียกว่าไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage) ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของไฟฟ้าแรงสูงได้ตามระดับของแรงดันไฟฟ้าได้ดังนี

1) แรงดันสูงมาตรฐาน (Standard-High Voltage) ใช้อักษรย่อ (H.V) จะมีระดับแรงดันในช่วง 115kV – 230kV

2) แรงดันสูงเอ็กซ์ตรา (Extra-High Voltage) ใช้อักษรย่อ (E.H.V) จะมีระดับแรงดันอยู่ในช่วง 345kV – 765kV

3) แรงดันสูงอัลตร้า (Ultra-High Voltage) ใช้อักษรย่อ (U.H.V) จะมีระดับแรงดันในช่วง 1,000kV – 1,500kV

3.1.3 ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า (Distribution Systems)

กล่าวคือระบบที่ทำหน้าที่เชื่อม โยงระหว่างระบบส่งกำลังไฟฟ้ากับแหล่งผู้ใช้ไฟฟ้าหรือโหลด (Load) โดยรับแรงดันที่ถูกลดให้ต่ำ จนมีความเหมาะสมที่จะบริการให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ามีส่วนประกอบหลักๆ ดังนี้

1) สถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย (Secondary Substation) มีหน้าทีรับแรงดันไฟฟ้าจากสายส่งย่อย (SubTransmissionLine) เพื่อแปลงระดับแรงดันให้ต่าลง แล้วส่งไปยัง สายจำหน่ายแรงสูง(PrimaryDistribution Line) ต่อไป สถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่ายนี้จะมีความสำคัญรองลงมาจากสถานีไฟฟ้าย่อยต้นทาง (เพราะรับและส่งพลังงานน้อยกว่า) แต่ที่สำคัญคือต้องทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมโยงของสายส่งไฟฟ้าย่อยที่ส่งมาจากสถานีไฟฟ้าย่อยต้นทางหลายๆ แห่งจึงต้องมีการจัดวงจรตามความสำคัญ เพื่อส่งพลังงานไฟฟ้าต่อไปยังสายจำหน่ายแรงสูง

2) สายจำหน่ายแรงสูง (Primary Distribution Line) สายป้อนปฐมภูมิ (Primary Feeder)หรือสายป้อนแรงสูง (High Tension Feeder) มีหน้าที่รับแรงดันจากสถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย (Secondary Substation) เพื่อส่งเข้าหม้อแปลงจำหน่าย (DistributionTransformer) เพื่อแปลงให้เป็นแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่ผู้ใช้หรือโหลดต่อไป โดยระดับแรงดันบนสายจำหน่ายแรงสูง ที่รับมาจากสถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่ายมีหลายระดับ สำหรับในประเทศไทยมีค่าอยู่ในช่วง 11kV – 33kV โดยจำแนกเป็น

(1) การไฟฟ้านครหลวง ใช้ระดับแรงดัน 12kV และ 24kV

(2) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ใช้ระดับแรงดัน 11kV, 22kV และ 33kV

3.1.4 ระบบไฟฟ้าในประเทศไทย

หน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการให้บริการด้านพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยประกอบไปด้วยหน่วยงานหลัก 3 หน่วยงาน อันได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ซึ่งแต่ละหน่วยงานมีอำนาจหน้าที่ดังนี้

1) กฟผ. มีอำนาจหน้าที่ในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าแก่ประชาชน โดยการผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ให้แก่การไฟฟ้านครหลวง ,การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และผู้ใช้พลังงานไฟฟ้ารายอื่นตามที่กฎหมายกำหนด รวมทั้งประเทศใกล้เคียง และดำเนินการต่างๆ ที่เกียวข้องทางด้านพลังงานไฟฟ้า ตลอดจนงานอื่นๆ ทีส่งเสริม

กิจการของ กฟผ. อย่างไรก็ดีเพื่อให้สามารถดำเนินการตามวัตถุประสงค์ข้างต้น กฟผ. จึงมีหน้าที่รวมไปถึงการสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ โรงไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้า และสิ่งอื่นอันเป็นอุปกรณ์ประกอบต่างๆ รวมทั้งการวางแผนนโยบายควบคุมการผลิต การส่ง การจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า และวัตถุเคมีจากลิกไนต์ ระดับแรงดันไฟฟ้าที่กฟผ. ผลิตได้แก่ 500, 230, 115, 69, 33 และ 22 kV โดย กฟผ . จะดำเนินการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าแรงสูงเพื่อลดระดับแรงดันตามที่ผู้รับซื้อมีความต้องการ

2) กฟน. มีอำนาจหน้าที่ในการให้บริการด้านการจัดจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟโดยเป็นผู้รับซื้อพลัง งานไฟฟ้าจาก กฟผ. และผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก (Very Small Power Producer) มาจัดจำหน่ายให้กับผู้ใช้ไฟ ภายในเขตกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และนนทบุรี โดยเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าย่อยระบบจำหน่ายและสายส่ง ซึ่งประกอบไปด้วยผู้ใช้ไฟระดับแรงดัน 69,24 kV,400 Volts และ240 Volts

3) กฟภ. มีอำนาจหน้าที่ในการให้บริการด้านการจัดจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟทั้งภายในและภาย นอกประเทศ โดยเป็นผู้รับซื้อพลังงานไฟฟ้าจาก กฟผ. และผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก มาจัดจำหน่ายให้กับผู้ใช้ไฟ โดยเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าระบบจำหน่ายและสายส่ง ซึ่งประกอบไปด้วยผู้ใช้ไฟระดับแรงดัน 115, 69, 33, 22 kV, 400 Voltsและ 230 Volts

3.2 นิยามและความหมายที่เกี่ยวข้องด้านไฟฟ้ากำลัง

1) **เอซี (AC) ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating current)** คือไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าไปในทางกลับกัน คือกระแสไฟจะไม่มีขั้วไฟฟ้าว่าเป็นขั้วบวกหรือขั้วลบ และจะมีทิศทางการไหลที่กลับไปกลับมาอยู่ตลอดเวลา โดยอัตราการเปลี่ยนทิศทางนี้เราเรียกว่าความถี่ของไฟกระแสสลับ มีหน่วยวัดเป็นเฮิร์ท (Hz) ซึ่งก็คือจำนวนรอบคลื่นต่อ หนึ่งวินาที (ระบบไฟในประเทศไทยใช้ความถี่ 50Hz) มีลักษณะการไหลของแรงดันและกระแสเป็นรูปคลื่น Sine Wave

2) **ดีซี (DC) ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current)** คือไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลเพียงทิศทางเดียวจากขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า แล้วไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วกลับเข้าไปยังขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าอีกครั้ง

3) **ไออีซี(IEC) คือ Internationnal Electrotechique Commission** คือคำย่อของคณะกรรมมาธิการระหว่างประเทศ ว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็คโทรเทคนิค ซึ่งเป็นองค์กรอิสระ ที่ร่วมมือกันจัดตั้งขึ้นมา เพื่อกำหนดมาตรฐานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็คโทรนิคส์ และ ทำการจัดทำแบบการประเมินเพื่อการรับรองคุณภาพ จัดตั้งขึ้นในปี พศ. 2449 โดยหนึ่งประเทศจะมีกรรมการแห่งชาติ1ชุด ประเทศไทย กรรมธิการที่เข้าร่วมกับ IEC คือ สมอ. หรือ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4) **แอนซี (ANSI)** คือสถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา หรือ แอนซี (American National Standard Institute - ANSI) คือองค์กรในสหรัฐอเมริกา มีหน้าที่กำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ก่อตั้งเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2461 (ค.ศ. 1918) โดยใช้ชื่อว่า American Engineering Standards Committee และได้มีการปรับปรุงในปี พ.ศ. 2461 (ค.ศ. 1928) โดยเปลี่ยนชื่อเป็น American Standards Association ในปี พ.ศ. 2489 (ค.ศ. 1946) ได้มีการจัดตั้งองค์กรนานาชาติขึ้นมา โดยมีประเทศ 25 ประเทศเข้าร่วม และสุดท้ายในปี พ.ศ.

2512 (ค.ศ. 1969) ได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น American National Standard Institute หรือ ANSI ในปัจจุบัน

5) **พีอีเอ (PEA)** คือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ กฟภ. (Provincial Electricity Authority ตัวย่อ PEA) เป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงมหาดไทย มีหน้าที่บริการจำหน่ายไฟฟ้าแก่ประชาชนในส่วนภูมิภาคทุกจังหวัดทั่วประเทศไทย ยกเว้นกรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นเขตรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง

6) **เอ็มอีเอ (MEA)** คือการไฟฟ้านครหลวง หรือ กฟน. (Metropolitan Electricity Authority ตัวย่อ MEA) เป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงมหาดไทย มีหน้าที่บริการจำหน่ายไฟฟ้าแก่ประชาชนในกรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ

7) **อีแก็ต (Egat)** คือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ตัวย่อ กฟผ. (อังกฤษ: Electricity Generating Authority of Thailand) เป็นรัฐวิสาหกิจด้านกิจการพลังงานภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงพลังงาน กระทรวงการคลัง ดำเนินธุรกิจหลักในการผลิต จัดให้ได้มา และจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ผู้ใช้ไฟฟ้าตามกฎหมายกำหนดและประเทศใกล้เคียง พร้อมทั้งธุรกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับกิจการไฟฟ้าภายใต้กรอบพระราชบัญญัติ กฟผ.

8) **แรงดันไฟฟ้า (Voltage)** คือแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับมีหน่วยเป็นโวลต์ (V)

9) **กระแสไฟฟ้า (Current)** คือกระแสไฟฟ้าสลับมีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A)

10) **ความถี่ (Frequency)** คือความถี่ไฟฟ้ากระแสสลับมีหน่วยเป็นเฮิร์ต (Hz)

11) **กำลังไฟฟ้าจริง (Active Power/Real Power)** คือกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริงมีหน่วยเป็นวัตต์ (W)

12) **กำลังไฟฟ้าปรากฏ (Apperant Power)** คือผลคูณของแรงดันไฟฟ้ากับกระแส ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์แอมป์หรือวีเอ (VA) ใช้เรียกขนาดกำลังไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้า

13) **ไฮโวลเตจ (High Voltage)** คือแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับระดับแรงดันสูง มีระดับแรงดันตั้งแต่ 115Kv ถึง 230kV ใช้อักษรย่อ (HV)

14) **มีเดี่ยมโวลเตจ (Medium Voltage)** คือ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับระดับแรงดันปานกลาง มีระดับแรงดันตั้งแต่ 2.4Kv ถึง 69kV ใช้อักษรย่อ (MV)

15) **โลโวลเตจ (Low Voltage)** คือแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับระดับแรงดันต่ำ มีระดับแรงดันตั้งแต่ 120v ถึง 600V ใช้อักษรย่อ (LV)

16) **เอมดีบี (MDB: Main Distribution Board)** คือตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักใช้งานระบบไฟฟ้าระดับแรงดันต่ำ ติดตั้งใช้งานในระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าของอาคารทั้งภายนอกอาคารและภายในอาคาร ประกอบไปด้วยรูปแบบมาตรฐาน 7 รูปแบบดังนี้ Form 1 ,Form2a, Form2b,Form3a,Form3b,Form4a,Form4b

17) **ภาระทางไฟฟ้า (Electrical Load)** คือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ไฟฟ้าในการทำงาน โดยทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานรูปอื่นๆ เช่น เสียง แสง ความร้อน ความเย็น และการสั่นสะเทือน เป็นต้น โหลดเป็นคำกล่าวโดยรวงถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดอะไรก็ได้ เช่น ตู้เย็น พัดลม เครื่องซักผ้า โทรทัศน์ วิทยุ และเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น โหลดแต่ละชนิดจะใช้กำลังไฟฟ้าที่ใช้จริงมีหน่วยเป็นวัตต์ (W)

18) **สถานีไฟฟ้าย่อย (Substation)** คือ สถานที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการไหลของพลังงานไฟฟ้าในระบบและมีอุปกรณ์ปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง มีสายส่งต่อเชื่อมเข้าชุดอุปกรณ์ ระบบควบคุมและป้องกัน รับแรงดันไฟฟ้าเข้าและจ่ายออกไปใช้งานในระบบจำหน่ายที่ระดับแรงดันไฟฟ้า 115,000/22,000 โวลต์

19) **วงจรจ่ายไฟ (Feeder/Outgoing)** คือเส้นทางส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยไปใช้งานในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น

20) **อุปกรณ์ตรวจจับกระแสเกิน (Over Current Relay)** คือชุดอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าของจากสถานีไฟฟ้าย่อยในวงจรจ่ายไฟ ทำหน้าที่ตรวจจับกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกไปใช้งาน หากมีกระแสไฟฟ้าเกินค่าที่ปรับตั้งค่าไว้ อุปกรณ์จะเริ่มทำงานตามเงื่อนไขจนถึงค่าที่ปรับตั้งไว้สูงสุด เมื่อกระแสไฟฟ้าถึงค่าสูงสุดและมีเงื่อนไขทางไฟฟ้าตามกำหนด รีเลย์จะสั่งให้เซอร์กิตเบรคเกอร์ตัดวงจรจ่ายไฟออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยทันที หรือหากเกิดการลัดวงจรที่มีค่ากระแสลัดวงจรตามเงื่อนไขที่ปรับตั้งไว้ รีเลย์จะสั่งให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ตัดวงจรจ่ายไฟออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยทันทีเช่นกัน

21) **อุปกรณ์ตรวจจับแรงดันไฟฟ้า (Over/Under Voltage Relay)** คือชุดอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบภายในสถานีไฟฟ้าย่อย ทำหน้าที่ตรวจจับแรงดันไฟฟ้า หากมีแรงดันไฟฟ้าใช้งานไม่เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กำหนด รีเลย์จะสั่งให้มีการปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าด้วยการเปลี่ยนแท็ปของหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งจะทำงานร่วมกับรีเลย์หมายเลข 90

22) **หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer)** คือ อุปกรณ์ที่ใช้ส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยผ่านตัวนำไฟฟ้าไปใช้งานในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง ตามความเหมาะสมกับภาระทางไฟฟ้า แรงดันใช้งาน 115,000/22,000 โวลต์

23) **หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย (Distribution Transformer)** คือ อุปกรณ์ที่ใช้รับพลังงานไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยผ่านตัวนำไฟฟ้า เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ระบบไฟฟ้าในอาคารหรือการใช้งานทั่วไปซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง ตามความเหมาะสมกับภาระทางไฟฟ้า แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์

24) **ตัวนำไฟฟ้า (Electrical Conductor)** คือสายไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ใช้ส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าแรงสูง ไปใช้งานในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งมีทั้งชนิดที่เป็นทองแดงหรืออลูมิเนียม

25) **สวิทช์เกียร์ (Switch Gear)** คือ อุปกรณที่ทำหน้าที่เป็นสวิทช์ ติดตั้งในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัย ขอนแก่น ทำหน้าที่เปิด-ปิดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ออกจากสถานีไฟฟ้าย่อย

26) **โหลดเบรคสวิทช์ SF6 (Load Break Switch SF6)** คือ อุปกรณ์สวิตช์ตัดตอนไฟฟ้าแรงสูง ชนิดใช้แก๊ส SF6 เป็นฉนวน ทำหน้าที่ถ่ายเทโหลดทางไฟฟ้าตัดไฟ (Break)ออกจากจุดที่ไม่ต้องการให้มีไฟใช้หรือต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีไฟใช้งาน สามารถทำงานปลด-สับได้ในขณะมีโหลดไฟฟ้า ห้ามปลด-สับในขณะที่มีการลัดวงจรไฟฟ้า สามารถปลด-สับด้วยการดึงก้านโยก ON-OFFที่ตัวอุปกรณ์โดยใช้ไม้ชักฟิวส์ หรือปลดสับด้วยระบบไฟฟ้าที่ตู้ควบคุมพร้อมรองรับการควบคุมผ่านระบบสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ (Scada System) ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ที่ติดตั้งใช้งานในอากาศ

27) **แอร์เบรคสวิทช์ (Air Break Switch)** คือ อุปกรณ์สวิตช์ตัดตอนไฟฟ้าแรงสูง ชนิดใช้อากาศเป็นตัวดับอาร์ค ทำหน้าที่ถ่ายเทโหลดทางไฟฟ้าตัดไฟ (Break) ออกจากจุดที่ไม่ต้องการให้มีไฟใช้หรือต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีไฟใช้งาน สามารถทำงานปลด-สับได้ในขณะไม่มีโหลดไฟฟ้า ห้ามปลด-สับในขณะที่มีการลัดวงจรไฟฟ้า สามารถปลด-สับด้วยการดึงก้านโยก ON-OFF ที่โคนเสาที่ตัวอุปกรณ์ ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ที่ติดตั้งใช้งานในอากาศ

28) **ดี เอส สวิทช์ (Disconnectors/Disconnecting Switches)** คือ อุปกรณ์สวิตช์ตัดตอนไฟฟ้าแรงสูง ชนิดไม่มีการดับอาร์ค ทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า สามารถทำงานปลด-สับได้ในขณะไม่มีโหลดไฟฟ้าเท่านั้น การปลด-สับทำงานด้วยการใช้ไม้ชักฟิวส์ ดึงก้านใบมีดเพื่อทำการปลด-สับที่ตัวอุปกรณ์ ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ที่ติดตั้งใช้งานในอากาศ

29) **เพาเวอร์ ดรอปเอ้าท์ ฟิวส์ (Power Drop-out Fuse Cutout)** คือฟิวส์คัทเอาท์ไฟฟ้าแรงสูง หรือดร็อปเอาท์ฟิวส์ หรือฟิวส์คัทเอาท์ ติดตั้งเป็นอุปกรณ์ตัดต่อในวงจรย่อย เพื่อปลดวงจรย่อยออกจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าหลัก มีฟิวส์ลิงค์เป็นอุปกรณ์ป้องกันการใช้กระแสเกินหรือลัดวงจร ใช้ติดตั้งป้องกันหรือปลดออกของหม้อแปลงไฟฟ้า คาปาซิเตอร์ ในระบบจำหน่าย สามารถทำงานปลด-สับได้ในขณะไม่มีโหลดไฟฟ้าเท่านั้น การปลด-สับทำงานด้วยการใช้ไม้ชักฟิวส์ ดึงก้านฟิวส์เพื่อทำการปลด-สับที่ตัวอุปกรณ์ ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ที่ติดตั้งใช้งานในอากาศ

30) **รีงเมนยูนิต (RMU :Ring Main Unit)** คือ ชุดอุปกรณ์สวิตช์ตัดตอนไฟฟ้าแรงสูงที่ผลิตรวมชุด โหลดเบรคสวิทช์ (Load Break Switch)เซอร์กิตเบรกเกอร์(Circuit Breaker)ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (Disconnectors/ Disconnecting Switches)เข้าในสิ่งห่อหุ้มเดี่ยวกันเพื่อประโยชน์ในการใช้งานตามคุณสมบัติอุปกรณ์นั้นๆ ทำหน้าที่ถ่ายเทโหลดทางไฟฟ้าตัดไฟ (Break) ออกจากจุดที่ไม่ต้องการให้มีไฟใช้หรือต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีไฟใช้งาน สามารถทำงานปลด-สับได้ตามคุณสมบัติของชนิดสวิทช์นั้นๆ ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ชนิดติดตั้งใต้ดินเป็นเครือข่ายชนิดวงแหวน (Ring Loop) และติดตั้งใช้งานในอาคาร หากติดตั้งภายนอกอาคารจะต้องมีสิ่งห่อหุ้ม (Housing) เพื่อป้องกันน้ำ สามารถปลด-สับด้วยการดึงก้านโยก ON-OFF ที่ตัวอุปกรณ์ หรือปลด-สับด้วยระบบไฟฟ้าที่ตู้ควบคุมพร้อมรองรับการควบคุมผ่านระบบสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ (Scada System)

31) **เอส เอ็ม ซิกซ์ (SM6: Switch Modular Unit)** คือ ชุดอุปกรณ์สวิตช์ตัดตอนไฟฟ้าแรงสูงที่ประกอบไปด้วยชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า ประเภทโหลดเบรกสวิทช์ (Load Break Switch) เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (Disconnectors/ Disconnecting Switches) ที่ประกอบเป็นชุดสวิทช์ไฟฟ้าสำเร็จ พร้อมสามารถติดตั้งรีเลย์ป้องกัน หม้อแปลงแรงดัน หม้อแปลงกระแส ระบบควบคุมต่างๆในภายในชุดตัวอุปกรณ์ อีกทั้งยังสามารถนำมาต่อรวมกันเพื่อใช้งานในระบบไฟฟ้าตามคุณสมบัติอุปกรณ์นั้นๆ นิยมติดตั้งใช้งานในระบบไฟฟ้าที่สำคัญ ทำหน้าที่ถ่ายเทโหลดทางไฟฟ้าตัดไฟ (Break)ออก ณ จุดที่ไม่ต้องการให้มีไฟใช้หรือต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีไฟใช้งาน สามารถทำงานปลด-สับได้ตามคุณสมบัติอุปกรณ์นั้นๆ ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ชนิดติดตั้งใต้ดิน ให้เป็นเครือข่ายชนิดวงแหวน (Ring Loop) ติดตั้งใช้งานในอาคาร หากติดตั้งภายนอกอาคารจะต้องมีสิ่งห่อหุ้ม (Housing) เพื่อป้องกันน้ำ สามารถปลด-สับด้วยการดึงก้าน

โยก/กดปุ่ม ON-OFF ที่ตัวอุปกรณ์ หรือปลด-สับด้วยระบบไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม อีกทั้งยังรองรับการควบคุมผ่านระบบสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ (Scada System)

32) **ยูนิตซับสเตชั่น (Unitsub Station)** คือ ชุดตู้ระบบไฟฟ้าแบบสำเร็จที่ประกอบไปด้วยชุดอุปกรณ์หลักติดตั้งบรรจุภายใน 3 ส่วนคือ (1) ส่วนรับไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์เข้ามาโดยติดตั้งเป็นชุดสวิทช์ไฟฟ้า RMU หรือชุดสวิทช์ไฟฟ้าประเภทอื่นๆ (2) ส่วนหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย (Distribution Transformer) (3) ส่วนรับ-จ่ายไฟฟ้าแรงดันต่ำออกไปใช้งาน (LV. MDB)

3.3 รหัสอุปกรณ์รีเลย์ป้องกันตามมาตรฐาน ANSI

1) **รหัสรีเลย์หมายเลข 2 Time delay starting หรือ Closing relay** คือ รีเลย์เริ่มทำงานหน่วงเวลาเป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่หน่วงเวลาก่อนหรือหลังจากที่จุดอื่นๆ ทำงาน หรือเป็นอุปกรณ์เพื่อควบคุมการปิดเปิดวงจร

2) **รหัสรีเลย์หมายเลข 3 Checking หรือ Interlocking relay** คือ รีเลย์ตรวจสอบ (Checking) หรือรีเลย์แบบยึดระหว่างกัน (Interlocking relay) เป็นรีเลย์ที่ทำงานที่มีผลกับตำแหน่งของอุปกรณ์ และยอมให้ทำงานตามลำดับตามสภาพแต่ละวัตถุประสงค์

3) **รหัสรีเลย์หมายเลข 21 Distance relay** คือรีเลย์แบบระยะทาง (Distance relay) เป็นรีเลย์ป้องกันประเภทหนึ่ง ที่ทำงานโดยตอบสนองต่อระยะทางในวงจรไฟฟ้า ระหว่างตำแหน่งที่ติดตั้งรีเลย์กับตำแหน่งที่เกิดฟอลต์ในระบบไฟฟ้า

4) **รหัสรีเลย์หมายเลข 25 Synchronizing หรือ Synchronism check relay** คือการซิงโครไนซ์ (Synchronizing) หรือรีเลย์ตรวจสอบสภาวะซิงโครไนซ์ (synchronism-check relay) เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้ในการทำงานภายใต้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 2 วงจร เพื่อให้ความถี่ไฟฟ้า มุมเฟสไฟฟ้า หรือแรงดันไฟฟ้า มีค่าเข้ากันได้ตามมาตรฐาน จึงจะสามารถทำงานขนานกันได้ทั้ง 2 วงจร

5) **รหัสรีเลย์หมายเลข 26 Thermal relay** คือ รีเลย์ทำหน้าที่ตรวจจับความร้อน

6) **รหัสรีเลย์หมายเลข 27 Undervoltage relay** รีเลย์แรงดันต่ำ (Under voltage relay) เป็นรีเลย์ชนิดหนึ่ง จะทำงานเมื่อแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าพิกัดที่กำหนดไว้

7) **รหัสรีเลย์หมายเลข 30 Announciator relay** คือ รีเลย์แจ้งเหตุ

8) **รหัสรีเลย์หมายเลข 31 Directional power relay** คือรีเลย์ตรวจจับทิศทางการไหลของกำลังไฟฟ้าทำหน้าที่ตรวจจับเมื่อกำลังไฟฟ้าไหลย้อนกลับทิศทาง

9) **รหัสรีเลย์หมายเลข 32 Directional power relay** รีเลย์กำลังแบบมีทิศทาง (Directional power relay) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับทิศทางการไหลของกำลังไฟฟ้า ทำหน้าที่ตรวจจับเมื่อกำลังไฟฟ้าไหลย้อนกลับทิศทาง

10) **รหัสรีเลย์หมายเลข 37 Undercurrent หรือ Underpower relay** คือ รีเลย์กระแสต่ำเกิน (Undercurrent relay) หรือรีเลย์กำลังไฟฟ้าต่ำเกิน (Under power relay) เป็นรีเลย์ชนิดหนึ่ง จะทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าลดต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้

11) **รหัสรีเลย์หมายเลข 40 Field failure relay** คือรีเลย์ขดลวดสนาม (Field relay) เป็นรีเลย์ที่มีหน้าที่ตรวจจับความผิดปกติของกระแสขดลวดสนามเครื่องจักกลไฟฟ้า

12) **รหัสรีเลย์หมายเลข 46 Reverse phase หรือ Phase balance current relay** คือรีเลย์แบบกลับเฟส (Reverse phase) หรือรีเลย์กระแสสมดุลในเฟส (Phase-balance current relay) เป็นรีเลย์มีหน้าที่ตรวจจับกระแสหลายเฟส เมื่อมีการจัดเรียงเฟสผิดไป

13) **รหัสรีเลย์หมายเลข 47 Phase sequence voltage relay** คือ รีเลย์แรงดันลำดับเฟส เป็นรีเลย์ที่มีหน้าที่ตรวจจับค่าแรงดันหลายเฟสที่เรียงลำดับตามค่าที่กำหนดไว้

14) **รหัสรีเลย์หมายเลข 48 Incomplete sequence relay** คือรีเลย์ลำดับไม่สมบูรณ์ (Incomplete sequence relay) เป็นรีเลย์อุปกรณ์ไฟฟ้ากลับทางหมุน หรือหยุดการทำงานเมื่อเฟสลำดับไม่สมบูรณ์ โดยอาจมีสัญญาณเตือนบอกเหตุ

15) **รหัสรีเลย์หมายเลข 49 Machine thermal relay** คือรีเลย์ความร้อนเครื่องกลไฟฟ้า (Machine thermal relay) เป็นรีเลย์ทำหน้าที่ตรวจจับอุณหภูมิของอาร์เมเจอร์หรือขดลวดอื่นๆ รีเลย์จะทำงานเมื่ออุณหภูมิเกินค่าที่กำหนด

16) **รหัสรีเลย์หมายเลข 50 Instantaneous relay** คือรีเลย์กระแสเกินชนิดทำงานทันที (Instantaneous over current relay) เป็นรีเลย์ที่ทำงานทันทีเมื่อกระแสเกินหรือเกิดฟอลต์ในระบบไฟฟ้า

17) **รหัสรีเลย์หมายเลข 51 AC. Time over current relay** คือรีเลย์กระแสสลับกระแสเกิน-เวลา (AC time over current relay) เป็นรีเลย์ที่ทำงานเวลาตายตัวหรือหน่วงเวลา ซึ่งค่ากระแส-เวลาจะทำงานเป็นสัดส่วนผกผันกัน และจะทำงานเมื่อกระแสสลับในวงจรเกินกว่าค่าที่กำหนด

18) **รหัสรีเลย์หมายเลข 55 Power factor relay** คือ เพาเวอร์แฟกเตอร์รีเลย์ (Power factor relay) เป็นรีเลย์ที่จะทำงานเมื่อวงจรไฟฟ้ามีเพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำกว่าค่าที่กำหนด

19) **รหัสรีเลย์หมายเลข 59 Over voltage relay** คือรีเลย์แรงดันเกิน (Over voltage relay) เป็นรีเลย์ที่จะทำงานเมื่อแรงดันเกินกว่าค่าที่กำหนด

20) **รหัสรีเลย์หมายเลข 64 Earth fault protective relay** คือรีเลย์ป้องกันไฟรั่วลงดิน(Grand protective relay) รีเลย์นี้จะทำงานเมื่อฉนวนของเครื่องกลไฟฟ้า หม้อแปลงหรืออื่นๆ บกพร่อง มีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลผ่านโครงโลหะของเครื่องจักรกลไฟฟ้าลงสู่ดิน

21) **รหัสรีเลย์หมายเลข 67 AC. Directional over current relay** คือรีเลย์กระแสสลับกระแสเกินแบบมีทิศทาง (AC directional over current relay) เป็นรีเลย์ตรวจจับกระแสเกิน ในทิศทางการไหลของกระแสที่กำหนด

22) **รหัสรีเลย์หมายเลข 68 Blocking relay** คือรีเลย์กั้น (Blocking relay) เป็นรีเลย์ที่ส่งสัญญาณกีดกั้นการทริปที่เกิดจากฟอลต์ภายนอกของสายส่งภายใต้ภาวะที่กำหนด

23) **รหัสรีเลย์หมายเลข 74 Alarm relay** คือรีเลย์สัญญาณเตือน (Alarm relay) รีเลย์นี้เปรียบเทียบได้กับการแจ้งเหตุ เช่น ใช้ทำงาน หรือทำให้มองเห็นหรือได้ยินเสียงเตือน

24) **รหัสรีเลย์หมายเลข 79 AC reclosing relay** คือรีเลย์กระแสสลับชนิดสับซ้ำ (AC reclosing relay) เป็นรีเลย์ที่ควบคุมให้สับซ้ำโดยอัตโนมัติ และเปิดค้างเพื่อตัดวงจรไฟฟ้า

25) **รหัสรีเลย์หมายเลข 81 Frequency relay** คือรีเลย์ความถี่ (Frequency relay) รีเลย์นี้จะทำงานเมื่อความถี่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าที่กำหนด

26) **รหัสรีเลย์หมายเลข 86 Locking out relay** คือรีเลย์เพื่อการเปิดค้าง (Locking-out relay) เป็นรีเลย์ที่ใช้ไฟฟ้า ทำงานไม่อัตโนมัติ หรือใช้ไฟฟ้าปรับตั้งซึ่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมการหยุดใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า เมื่อเกิดสภาวะไม่ปกติ

27) **รหัสรีเลย์หมายเลข 87 Differential protective relay** คือรีเลย์ป้องกันแบบผลต่าง (Differential protective relay) เป็นรีเลย์ป้องกันโดยวิธีเปรียบเทียบค่าทางไฟฟ้าเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแส 2 จำนวนเปรียบเทียบกัน

28) **รหัสรีเลย์หมายเลข 92 Voltage and power directional relay** คือ รีเลย์แรงดันและกำลังไฟฟ้าแบบมีทิศทาง (Voltage and power directional relay) เป็นรีเลย์ที่ ยินยอมหรือเกิดจากการต่อวงจร 2 วงจร เมื่อแรงดันมีความแตกต่างเกินค่าในทิศทางที่กำหนด และเป็นเหตุให้วงจรทั้ง 2 ถูกปลดออกจากกันเมื่อกำลังไฟฟ้าเกินค่ากว่าทิศทางอีกด้านหนึ่ง

29) **รหัสรีเลย์หมายเลข 94 Tripping or trip free relay** คือ รีเลย์การทริปหรือทริปได้อิสระ (Tripping or trip free relay) เป็นรีเลย์ที่ทำหน้าที่ทริปเซอร์กิตเบรกเกอร์ คอนแทร็คคาพาซิเตอร์ หรือทริปอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ หรือป้องกันวงจร การตัดกระแสให้ เปิดวงจรอย่างอัตโนมัติ

30) **เอสเอซี (SAC: Space Aerial Cable)** เป็นสายไฟฟ้าชนิดตัวนำอลูมิเนียมหุ้มฉนวน 2 ชั้นไม่เต็มพิกัด ฉนวนทำด้วย XLPE ทั้งฉนวนด้านในและฉนวนด้านนอก มี Shield ติดตั้งในระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้งานในอากาศ

31) **พีไอซี (PIC: Partial Insulated Cable)** เป็นสายไฟฟ้าชนิดตัวนำอลูมิเนียมหุ้มฉนวน 1 ชั้นไม่เต็มพิกัด ฉนวนทำด้วย XLPEหรือ PE ติดตั้งในระบบไฟฟ้าในอากาศ

32) **ซียู-เอ็กแอลพีอี (CU-XLPE: Copper Cross-Linked Polyethylene Cable)** เป็นสายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนเต็มพิกัด ฉนวนทำด้วย XLPE/XLPE ติดตั้งในระบบไฟฟ้าในอากาศหรือร้อยท่อฝังใต้ดิน

33) **ซัลเฟอร์เฮกซาฟลูออไรด์ (Sulfur hexafluoride): SF6** เป็นสารประกอบอนินทรีย์ มีสูตรเคมี SF6 เป็นก๊าซโพพิแลนต์ไม่มีกลิ่น ไม่มีพิษ ไม่ไวต่อปฏิกิริยา มีความหนาแน่น 6.13 g/L ที่ระดับน้ำทะเล มากกว่าอากาศ 6 เท่า ซัลเฟอร์เฮกซาฟลูออไรด์ไม่ละลายในน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลาย นิยมใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะในการผลิตเซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์เกียร์ที่ใช้กับระบบไฟฟ้าแรงสูง

3.4 การขนานหม้อแปลงไฟฟ้า

3.4.1 หลักในการขนานหม้อแปลงไฟฟ้า

การนำหม้อแปลงมาขนานกันเพื่อให้สามารถจ่าย load ได้มากขึ้นจะมีประสิทธิภาพสูงสุด ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในด้านต่างๆดังนี้

1) rated voltage จะต้องเท่ากัน
2) polarity เหมือนกัน
3) voltage ratio เหมือนกัน

4) tap voltage % tap voltage และ จำนวน tap ต้องเท่ากัน

5) % impedance ที่ maximum MVA base เท่ากัน

6) vector group เหมือนกันแต่บาง vector group ที่ไม่เหมือนกันอาจขนานกันได้โดยเลือกต่อ Secondary terminal ระหว่างหม้อแปลงเข้าด้วย กรณีนี้รูปร่างของ vector จะเหมือนกันแต่ secondary terminal จะเลื่อนไปหนึ่งหรือสองตำแหน่ง

7) ขณะขนานหม้อแปลงไฟฟ้า จะต้องรับพลังงานไฟเข้าหม้อแปลงจากแหล่งจ่ายเดียวกัน เพื่อจะทำให้ได้ความถี่และเฟสไฟฟ้าเหมือนกัน

3.4.2 การขนานหม้อแปลงสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังในสถานีไฟฟ้าย่อย เป็นกระบวนงานเพื่อควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าใช้ในการย้ายโหลดไฟฟ้า ถ่ายเทภาระทางไฟฟ้า (Tie Load) ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000โวลต์ จากกลุ่มโหลดไฟฟ้าวงจรไฟฟ้าหนึ่งไปใช้งานร่วมกับอีกวงจรไฟฟ้าหนึ่ง ซึ่งการปฏิบัติงานในลักษณะนี้ วงจรไฟฟ้าดังกล่าวจะต้องรับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังวงจรละเครื่องหม้อแปลง หากเป็นวงจรไฟฟ้าที่รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่องเดียวกัน การดำเนินการถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าจะไม่มีขบวนงานขนานหม้อแปลงไฟฟ้า โดยกระบวนงานขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังมีวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

1) ปรับระบบควบคุมการทำงานของแท็ปหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบควบคุมเอง (Manual) พร้อมดูตัวเลขแสดงตำแหน่งแท็ปของหม้อแปลงไฟฟ้า

2) ตรวจเช็คดูค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Out Going ของหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีค่าแรงดันไฟฟ้าไม่แตกต่างกันมาก ถ้าแตกต่างกันมากให้ปรับแท็ปหม้อแปลงไฟฟ้าให้มีแรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกัน ซึ่งวิธีการพิจารณาจะปรับแท็ปขึ้นหรือลงนั้น ให้พิจารณายึดค่าแรงดันไฟฟ้าจากวงจรไฟฟ้าที่มีค่าปริมาณโหลดไฟฟ้าสูงสุด ณ ขณะนั้นเป็นแรงดันไฟฟ้าอ้างอิงหลัก ส่วนวงจรอื่นให้ปรับค่าแรงดันไฟฟ้าตามแรงดันไฟฟ้าอ้างอิง ให้มีค่าแรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกันมากที่สุด

3) ดำเนินการประสานงานผู้เกี่ยวข้องสับสวิทช์ไฟฟ้า เพื่อดำเนินการย้ายโหลดไฟฟ้า/ถ่ายเทโหลดไฟฟ้าต่อไป

4) ปรับระบบควบคุมการทำงานของแท็ปหม้อแปลงไฟฟ้าให้เป็นรูปแบบอัตโนมัติ (Auto) หลังจากปฏิบัติการถ่ายเทโหลดไฟฟ้าแล้วเสร็จทุกกระบวนงาน

หมายเหตุ : การขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังตามขั้นตอนที่กล่าวตามหัวข้อ 3.4.2 ไม่ขอนำเงื่อนไขที่จะต้องพิจารณาปริมาณของโหลดไฟฟ้าที่จะต้องมีค่าไม่เกิน ค่าพิกัดทนกระแสใช้งานได้สูงสุดของขนาดตัวนำของสายไฟฟ้า โดยขอสมมุติให้ขนาดตัวนำของสายไฟฟ้าสามารถรองรับการถ่ายเทโหลดไฟฟ้าได้ทั้งหมด

3.5 การต่อลงดินระบบไฟฟ้ากำลัง

3.5.1 จุดประสงค์ในการต่อลงดิน

1) เพื่อจำกัดแรงดันไฟฟ้าเกิน (Over Voltage) เนื่องจากฟ้าผ่า (Lightning Sugre) เสิร์จในระบบจำหน่ายจากการปลด-สับสวิทช์ (Switching Sugre)
2) เพื่อให้แรงดันไฟฟ้าระหว่างสายไฟฟ้ากับสายดินมีค่าแรงดันปกติคงที่
3) เพื่อช่วยให้อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับ ทำงานได้รวดเร็วขึ้นเมื่อเกิดการลัดวงจรไฟฟ้า

3.5.2 การต่อลงดินชั่วคราว

เพื่อความปลอดภัยในงานบำรุงรักษา (Temporary Grounding For Safety in Maintenace Work) หมายถึงการต่อลงดินเฉพาะกิจชั่วคราวเพื่อความปลอดภัยต่อบุคลากร ที่กำลังทำการบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า

3.5.3 ความปลอดภัยจากการต่อลงดิน

ไฟฟ้าดูด (electric shock) คือ การมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย เนื่องจากร่างกายสัมผัสกับส่วนที่มีไฟฟ้า ซึ่งปัจจุบันเป็นปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่ง เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ไฟฟ้าดูดอาเกิดขึ้นได้ทั้งในที่พักอาศัย สถานที่ทำงาน ตลอดจนสถานที่สาธารณะทั่วไปที่มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่นการติดตั้งระบบไฟฟ้าไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน การผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมาตรฐานแตกต่างกัน การใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด หรือขาดการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า เมื่อฉนวนของสายไฟฟ้าชำรุดอาจทำให้ตัวนำไฟฟ้าสัมผัสกับโครงโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้า นั่นคือโครงโลหะของอุปกรณ์มีไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้ารั่ว โดยที่ผู้ใช้ไฟไม่ทราบ ทำให้เกิดค่าความต่างศักย์ขึ้นระหว่างโครงโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าและพื้นดินหรือจุดที่ผู้ใช้ไฟยืนอยู่ และเมื่อมีคนไปสัมผัสกับโครงโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าดังกล่าวด้วยความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตามจะทำให้มีกระแสไหลผ่านร่างกายของคนที่ไปสัมผัสลงสู่ดิน ความรุนแรงที่เกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสที่ไหลผ่านร่างกาย ลักษณะอาการดังกล่าวเรียกว่า “ไฟฟ้าดูด” ปริมาณกระแสที่ไหลผ่านร่างกายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่ความต้านทานของร่างกาย และความต้านทานของร่างกายนี้ก็ขึ้นกับปัจจัยอื่นอีก เช่น ความชื้นเส้นทางไหลของกระแส ขนาดร่างกาย เพศ ความหยาบของผิวหนัง เนื่องจากความต้านทานของร่างกายคนมีค่าการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้างระหว่าง 1,000 โอห์มถึงมากกว่า 100,000 โอห์ม

3.5.4 ผลกระแสไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์

หากมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย การตอบสนองต่อกระแสไฟฟ้าของร่างกายจะมี ระดับความรุนแรงตามปริมาณของกระแสไฟฟ้าตามตารางแสดงถึงการตอบสนองต่อกระแสไฟฟ้าของร่างกายมนุษย์

ตารางที่ 1 แสดงถึงการตอบสนองต่อกระแสไฟฟ้าของร่างกายมนุษย์

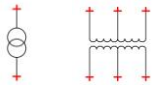
ปริมาณกระแสไฟฟ้า	ความรู้สึกหรืออาการที่เกิดขึ้น
ไม่ถึง 1 มิลลิแอมแปร์	ยังไม่มีผลหรืออาจไม่รู้สึกถึงกระแสไฟฟ้า
ประมาณ 1-3 มิลลิแอมแปร์	รู้สึกถึงอาการเจ็บ
ประมาณ 10 มิลลิแอมแปร์	กระทบกระเทือนต่อระบบประสาท กล้ามเนื้อเกรงหดตัว บางคนไม่สามารถปล่อยมือหลุดออกได้ (อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต)
ประมาณ 30 มิลลิแอมแปร์	กล้ามเนื้อเกรงหดตัว อย่างรุนแรง การหายใจเริ่มไม่ทำงานและหัวใจเริ่มเต้นผิดปกติหรือเริ่มหยุดเต้น (เป็นไปได้มากที่จะเป็นอันตรายถึงชีวิต)
ประมาณ 75 มิลลิแอมแปร์	หัวใจเต้นผิดปกติ (เป็นอันตรายถึงชีวิต)
ประมาณ 250 มิลลิแอมแปร์	หัวใจจะสั่นกระตุก (เป็นอันตรายถึงชีวิต)
ประมาณ 4 แอมแปร์	หัวใจหยุดเต้น
เกิน 5 แอมแปร์	เกิดความร้อน เนื้อไหม้ และรอยไหม้เกรียม

3.6 ข้อมูลที่ต้องพิจารณาเพื่อใช้ประกอบการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า

การจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ทำหน้าที่เป็น ผู้จัดทำ ต้องมีความรู้ความเข้าใจในด้านวิศวกรรมไฟฟ้าด้านต่างๆดังนี้

3.6.1 สัญลักษณ์และความหมายของอุปกรณ์ไฟฟ้า

ตารางที่ 2 แสดงสัญลักษณ์และความหมายของอุปกรณ์ไฟฟ้า

สัญลักษณ์	ความหมาย	คุณสมบัติและหน้าที่การทำงาน/ใช้งาน
	หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)	เปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้ามีทั้งชนิด1เฟสและ 3 เฟส
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breker)	สวิทช์ เปิด-ปิด วงจรไฟฟ้า ทำงานได้ขณะมีไฟ มีโหลด มีฟอลต์ ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายไฟฟ้าวงจรประธาน
	โหลดเบรกสวิทช์ (Load Breaker Switch)	สวิทช์ เปิด-ปิด วงจรไฟฟ้า ทำงานได้ขณะมีไฟ มีโหลด ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายไฟฟ้าวงจรประธาน
	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (Disconnecting Switch)	สวิทช์ เปิด-ปิด วงจรไฟฟ้า ทำงานได้ขณะมีไฟ ไม่มีโหลด ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายไฟฟ้าวงจรประธานหรือวงจรย่อย
	คาปาซิเตอร์ (Capacitor)	เก็บสะสมประจุไฟฟ้า ติดตั้งใช้งานปรับปรุงค่า Power Factor
	ฟิวส์ ดีสคอนเน็ตเตอร์ (Fuse Disconnector)	สวิทช์ เปิด-ปิด วงจรไฟฟ้า ทำงานได้ขณะมีไฟ ไม่มีโหลด ติดตั้งป้องกันด้านไฟเข้าหม้อแปลงไฟฟ้า หรือระบบจำหน่ายวงจรย่อย
	ฟิวส์ สวิทช์ ดีสคอนเน็ตเตอร์ (Fuse Switch Disconnector)	สวิทช์ เปิด-ปิด วงจรไฟฟ้า ทำงานได้ขณะมีไฟ ไม่มีโหลด ติดตั้งป้องกันด้านไฟเข้าหม้อแปลงไฟฟ้า หรือระบบจำหน่ายวงจรย่อย
	คอนแทคเตอร์ (Contactor)	สวิทช์ เปิด-ปิด วงจรไฟฟ้า ทำงานได้ขณะมีไฟ มีโหลด ทำงานโดยอาศัยแม่เหล็กช่วยในการเปิด-ปิด หน้าสัมผัส

3.6.2 ชุดสวิทช์ไฟฟ้าใช้งานระดับแรงดัน 22,000 โวลต์

สวิทช์ไฟฟ้าที่มีใช้งานในระบบไฟฟ้าแรงดันปานกลาง (Medium Voltage) มีหลายประเภทหลายชนิด ซึ่งแต่ละประเภทแต่ละชนิดนั้นมีคุณสมบัติและหน้าที่การใช้งานแตกต่างกันออกไป การนำสวิทช์ไฟฟ้ามาใช้งานจะต้องพิจารณาให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานและผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งมหาวิทยาลัยขอนแก่นมีชุดสวิทช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ตามวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 9 วงจร โดยมีลักษณะรูปร่างตามภาพตัวอย่างดังนี้

1) **RMU: รีงเมนยูนิต** (MV Compact Switchboard ,Ring Main Unit)

ภาพที่ 2 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า รีงเมนยูนิต (RMU)

2) **SM6: เอสเอ็มซิกซ์** (สวิทช์โมดูล่าร์ยูนิต , Air-Insulated modular switchboard)

ภาพที่ 3 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า สวิทช์โมดูล่าร์ยูนิต (SM6)

3) **UNS: ยูเอ็นเอส** (ยูนิตซับสเตชั่น ,Unit-Substation)

ภาพที่ 4 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า ยูนิตซับสเตชั่น (Unit-Substation)

4) LBS SF6 : **แอลบีเอส เอฟซิกซ์** (โหลดเบรกสวิทช์เอสเอฟซิกซ์ ,Load Break Switch SF6)

ภาพที่ 5 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า โหลดเบรกสวิทช์เอสเอฟซิกซ์ (Load Break Switch SF6)

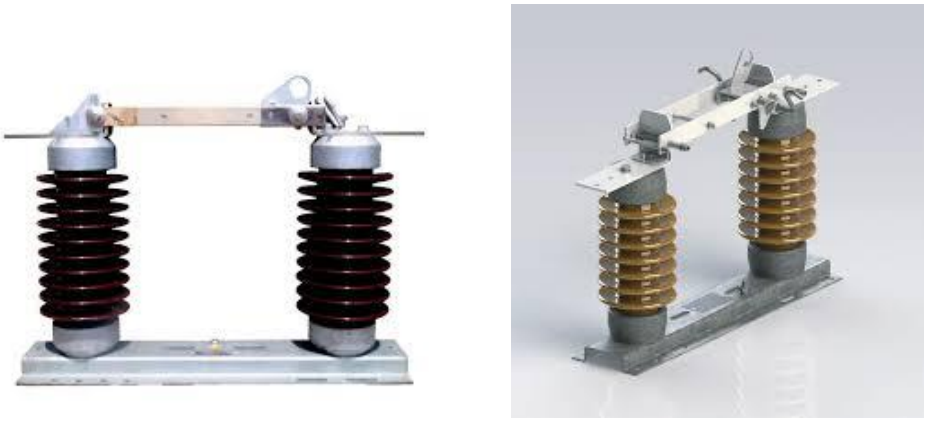
5) LBS SF6 E : **แอลบีเอสเอฟซิกซ์ อี** (โหลดเบรกสวิทช์เอสเอฟซิกซ์ ,Load Break Switch SF6)

ภาพที่ 6 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า โหลดเบรกสวิทช์เอสเอฟซิกซ์ มีชุดควบคุมไฟฟ้า(Load Break Switch SF6 & Control)

6) AB SWITCH : เอบีสวิทช์ (แอร์เบรคสวิทช์ ;Air Break Switch)

ภาพที่ 7 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า แอร์เบรคสวิทช์ (Air Break Switch)

7) DS SWITCH : ดีเอสสวิทช์ (ดีคอนเน็ตติ่งสวิทช์ ,Disconnecting Switch)



ภาพที่ 8 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า ดีคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (Disconnecting Switch)

8) POWER DROP OUT FUSE CUTOUT : ดร็อบเอ้าท์ฟิวส์ (พาวเวอร์ดร็อบเอ้าท์ฟิวส์คัทเอ้าท์ ,Power Drop-out fuse cutout)

ภาพที่ 9 ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้า พาวเวอร์ดร็อบเอ้าท์ฟิวส์คัทเอ้าท์ (Power Drop-out fuse cutout)

9) SWG : เอสดับบลิวจี (สวิทช์เกียร์ไฟฟ้า ,Switch gear)

ภาพที่ 10 ชุดอุปกรณ์สวิทช์เกียร์ไฟฟ้า (Switch gear)

3.6.3 ชนิดสวิทช์ไฟฟ้าและการอ่านหมายเลขสวิทช์ไฟฟ้า

1) ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า

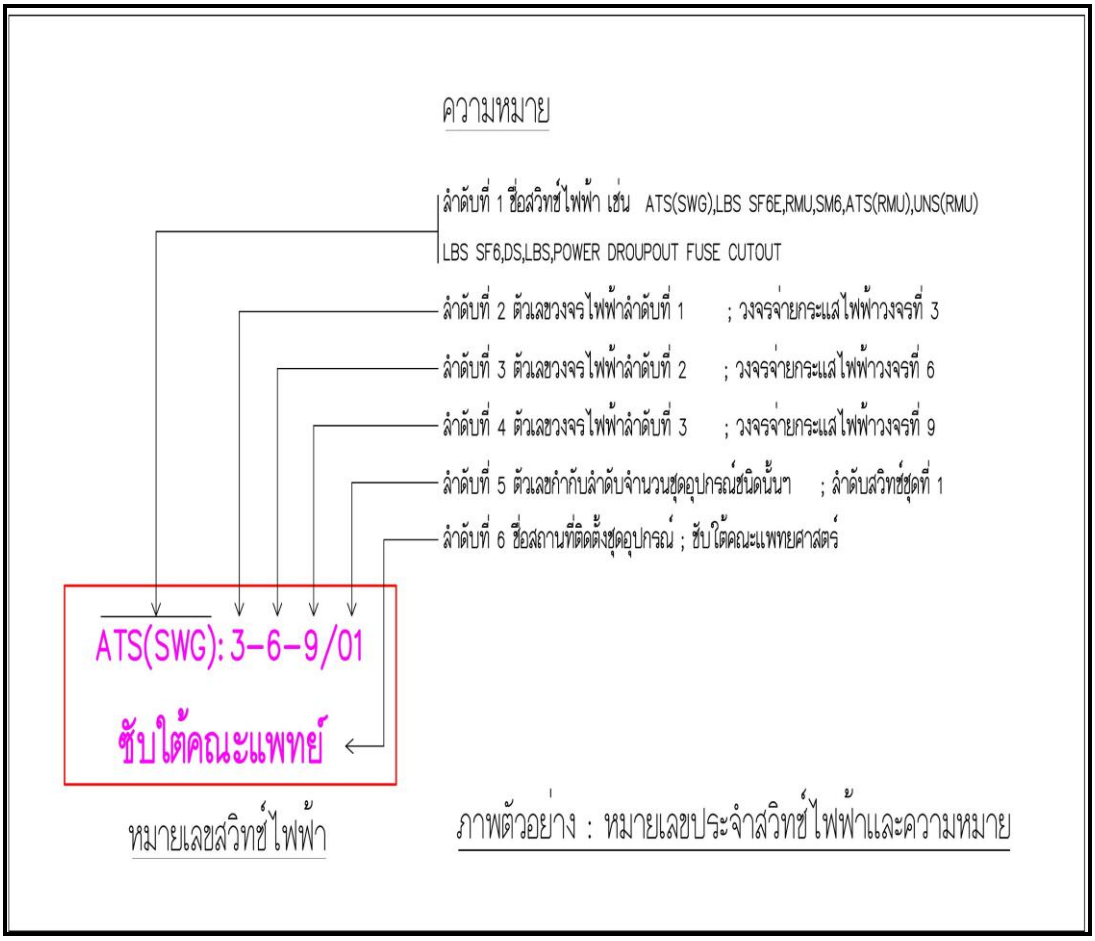
เพื่อให้การจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า มีชื่อชุดอุปกรณ์ที่ใช้อ้างอิง จึงกำหนดอักษรย่อและการอ่านอักษรย่อพร้อมชื่อเต็มของชุดสวิทช์ไฟฟ้า ดังมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงอักษรย่อและการอ่านอักษรย่อพร้อมชื่อชุดสวิทช์ไฟฟ้า

อักษรย่อ (ภาษาไทย/อังกฤษ)	การอ่านอักษรย่อ	ชื่อเต็ม
RMU	อาร์เอ็มยู	รีงเมนยูนิต : MV Compact Switchboard (Ring Main Unit)
SM6	เอสเอ็มซิกซ์	สวิทช์โมดูล่าร์ยูนิต (Air-Insulated modular switchboard)
UNS	ยูเอ็นเอส	ยูนิตซับสเตชั่น (Unit-Substation)
LBS	แอลบีเอส	โหลดเบรกสวิทช์ (Load Break Switch)
LBS SF6	แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์	โหลดเบรกสวิทช์ เอสเอฟซิกซ์ (Load Break Switch SF6)
LBS SF6 E	แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์ อี	โหลดเบรกสวิทช์ เอสเอฟซิกซ์ (Load Break Switch SF6) มีชุดควบคุมไฟฟ้า
AB SWITCH	เอบีสวิทช์	แอร์เบรคสวิทช์ (Air Break Switch)
DS SWITCH	ดีเอสสวิทช์	ดีคอนเน็ตติ่งสวิทช์ (Disconnecting Switch)
POWER DROPOUT FUSE CUTOUT	พาวเวอร์ ดร็อบเอ้าท์ ฟิวส์ คัทเอ้าท์	พาวเวอร์ดร็อบเอ้าท์ฟิวส์คัทเอ้าท์ (Power Drop-out fuse cutout)
ATS	เอทีเอส	ชุดสวิทช์สับถ่ายวงจรไฟฟ้าชนิดทำงานแบบอัตโนมัติ (AutoMatic Transfer Switch)
SWG	เอสดับบลิวจี	สวิทช์เกียร์ไฟฟ้า (Switchgear)

2) รายละเอียดหมายเลขประจำสวิทช์ไฟฟ้าและความหมาย

เพื่อให้การกำหนดรายละเอียดชุดสวิทช์ไฟฟ้ามีมาตรฐานเดียวกันจึงกำหนดรูปแบบ ชื่อชุดสวิทช์ไฟฟ้า รูปแบบรหัสตัวเลขและเครื่องหมาย มีรายละเอียดตามภาพที่ 11 ดังนี้



ภาพที่ 11 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าและความหมาย

1) ลำดับที่ 1. **ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)** หมายถึง ชื่อชนิดอุปกรณ์ตามอักษรย่อที่กำหนดตามตารางที่ 3 แสดงอักษรย่อและการอ่านอักษรย่อพร้อมชื่อชุดสวิทช์ไฟฟ้า

2) ลำดับที่ 2. **ตัวเลขวงจรไฟฟ้าลำดับที่ 1 (First Feeder Number)** หมายถึง หมายเลขวงจรไฟฟ้า ที่สวิทช์ไฟฟ้าสามารถเชื่อมต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าตามลำดับที่ 1 ได้

3) ลำดับที่ 3. **ตัวเลขวงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)** หมายถึง หมายเลขวงจรไฟฟ้า ที่สวิทช์ไฟฟ้าสามารถเชื่อมต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าตามลำดับที่ 2 ได้

4) ลำดับที่ 4. **ตัวเลขวงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)** หมายถึง หมายเลขวงจรไฟฟ้า ที่สวิทช์ไฟฟ้าสามารถเชื่อมต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าตามลำดับที่ 3 ได้

ซึ่งตัวเลขกำกับวงจรไฟฟ้าใช้งานลำดับ อาจมีเพิ่มขึ้นหรือลดลง ตามรูปแบบการจ่ายกระแสที่กำหนด โดยตัวเลขวงจรไฟฟ้าที่มีในป้ายชื่อชุดสวิทช์ไฟฟ้าจะบ่งบอกถึงความสามารถในการถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าถึงกันได้ (TIE Load) ตามจำนวนวงจรไฟฟ้าที่มีระบุ

หากไม่มีหมายเลขกำกับวงจรไฟฟ้าใช้งานลำดับ 2 และ วงจรไฟฟ้าใช้งานลำดับ 3 หรือลำดับอื่นๆในชื่ออุปกรณ์ แสดงว่าสวิทช์ไฟฟ้าชุดนั้นติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้านั้นเพียงวงจรเดียว ตามตัวเลขวงจรไฟฟ้าใช้งานลำดับที่ 1 (First Feeder Number) ที่ระบุเท่านั้น

5) ลำดับที่ 5. **ตัวเลขกำกับลำดับจำนวนชุดอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ (Order)** หมายถึงตัวเลขที่แสดงจำนวนสวิทช์ไฟฟ้าชนิดนั้นๆ โดยเรียงลำดับอันดับที่ 1 นับจากต้นทางการรับกระแสไฟฟ้าจากสถานีไฟฟ้าย่อย จนไปอันดับสุดท้ายที่สวิทช์ไฟฟ้าติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรไฟฟ้านั้น

6) ลำดับที่ 6. **ชื่อสถานที่ติดตั้งชุดอุปกรณ์ (Location Installation)** หมายถึง ชื่อสถานที่ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ชุดอุปกรณ์สวิทช์ไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในพื้นที่นั้นโดยตรง หรือสถานที่ใกล้เคียงข้างเคียง ที่ชุดอุปกรณ์นั้นติดตั้งใช้งาน

3) การอ่าน หมายเลขประจำสวิทช์ไฟฟ้า

เพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกันจึงกำหนดรูปแบบการอ่านหมายเลขประจำสวิทช์ไฟฟ้าดังนี้

1) ลำดับที่ 1 **ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)** ให้อ่านเรียงตามลำดับตัวอักษรภาษาอังกฤษ/ตามอักษรย่อ เป็นภาษาไทยหรือกรณีชื่อเป็นภาษาไทยให้อ่านเป็นพยางค์หรือคำ

2) ลำดับที่ 2 **ตัวเลขวงจรไฟฟ้าใช้งานลำดับแรก (First Feeder Number)** ให้อ่านตามหมายเลขที่ปรากฏ เป็นภาษาไทย และหากมีเครื่องหมายที่ปรากฏต่อจากหมายเลขให้อ่านเครื่องหมายตามชนิดเครื่องหมายนั้นๆ

3) ลำดับที่ 3 **ตัวเลขวงจรไฟฟ้าใช้งานลำดับ 2 (Secound Feeder Number)** ให้อ่านตามหมายเลขที่ปรากฏ เป็นภาษาไทย และหากมีเครื่องหมายที่ปรากฏต่อจากหมายเลขให้อ่านเครื่องหมายตามชนิดเครื่องหมายนั้นๆ

4) ลำดับที่ 4 **ตัวเลขวงจรไฟฟ้าใช้งานลำดับ 2 (Third Feeder Number)** ให้อ่านตามหมายเลขที่ปรากฏ เป็นภาษาไทย และหากมีเครื่องหมายที่ปรากฏต่อจากหมายเลขให้อ่านเครื่องหมายตามชนิดเครื่องหมายนั้นๆ

5) ลำดับที่ 5 **ตัวเลขกำกับลำดับจำนวนชุดอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ (Order)** ให้อ่านตามหมายเลขที่ปรากฏ เป็นภาษาไทย และหากมีเครื่องหมายที่ปรากฏต่อจากหมายเลขให้อ่านเครื่องหมายตามชนิดเครื่องหมายนั้นๆ

6) ลำดับที่ 6 **ชื่อสถานที่ติดตั้งชุดอุปกรณ์ (Location Installation)** ให้อ่านเรียงตามลำดับตัวอักษรภาษาอังกฤษ/ตามอักษรย่อ เป็นภาษาไทยหรือกรณีชื่อเป็นภาษาไทยให้อ่านเป็นพยางค์หรือคำเพื่อสื่อถึงสถานที่บริเวณนั้น

4) ตัวอย่างการอ่านหมายเลขประจำสวิทช์ไฟฟ้า

LBS SF6 : 1-8/01; หน้าสถานีไฟฟ้า อ่านว่า : แอล บี เอส เอส เอฟ ซิกซ์ หนึ่ง ขีด แปด ทับ ศูนย์ หนึ่ง หน้าสถานีไฟฟ้า

LBS SF6E : 1/03; แปลงเกษตร อ่านว่า : แอล บี เอส เอส เอฟ ซิกซ์ อี หนึ่ง ทับ ศูนย์สาม แปลงเกษตร

ATS(SWG) : 3-6-9/01; ซับใต้คณะแพทย์ อ่านว่า : เอ ที เอส เอส ในวงเล็บ เอส ดับ บลิว จี สาม ขีด หก ขีด เก้า ทับ ศูนย์หนึ่ง ซับใต้คณะแพทย์

RMU : 1-8/01; หอศิลป์ อ่านว่า : อาร์ เอ็ม ยู หนึ่ง ขีด แปด ทับ ศูนย์ หนึ่ง หอศิลป์

UNS(RMU) : 1/01; คุ้มสีฐาน อ่านว่า : ยู เอน เอส ในวงเล็บ อาร์ เอ็ม ยู หนึ่ง ทับ ศูนย์ หนึ่ง คุ้มสีฐาน

LBS :2-7/01 ; อาคารวิจัยคณะเกษตร อ่านว่า : แอล บี เอส สอง ขีด เจ็ด ทับ ศูนย์ หนึ่ง อาคารวิจัยคณะเกษตร

SM6 :9/01 ; แฟลตพยาบาล อ่านว่า : เอส เอ็ม ซิกซ์ เก้า ทับ ศูนย์ หนึ่ง แฟลตพยาบาล

DS :8/01 อ่านว่า : ดี เอส เอ็ม แปด ทับ ศูนย์ หนึ่ง

3.6.4 หมายเลขประจำสวิทช์ไฟฟ้าแบ่งตามวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้า

ตารางแสดงรายละเอียดชุดสวิทช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ แยกตามวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้า ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตารางที่ 4 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 1	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6 : 1-8/01; หน้าสถานีไฟฟ้า	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์*	*1*	*8*		*01*	*หน้าสถานีไฟฟ้า*
LBS SF6 : 1/01; หอพักพยาบาล	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์*	*1*			*01*	*หน้าหอพักพยาบาล*
LBS SF6E : 1-4/01; ศิลปกรรม	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์ อี*	*1*	*4*		*01*	*ข้างคณะศิลปกรรม*
LBS SF6 : 1/02; อุทยานเกษตร	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์*	*1*			*02*	*สี่แยกอุทยานเกษตร.*
LBS SF6E : 1/03; แปลงเกษตร	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์ อี*	*1*			*03*	*หน้าหมวดสุกร*
LBS SF6 : 1/04; แฟลตป่าดู่	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์*	*1*			*04*	*สามแยกแฟลตป่าดู*
RMU : 1/01 ; หอพักต้นกล้า	*อาร์เอ็มยู*	*1*			*01*	*หอพักต้นกล้า*
LBS SF6E : 1-8/02; หน้าสถานีไฟฟ้า	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์ อี*	*1*	*8*		*02*	*ข้างคณะนิติศาสตร์*
LBS SF6E : 1/05; ซอย 5 สีฐาน	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์ อี*	*1*			*05*	*ถนนแยกเข้าซอย 5 สีฐาน*
RMU : 1/02 ; พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	*อาร์เอ็มยู*	*1*			*02*	*พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์*
RMU : 1/03 ; พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา	*อาร์เอ็มยู*	*1*			*03*	*พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา*
UNS(RMU) : 1/01 ; คุ้มสีฐาน	*ยูเอนเอส(อาร์เอ็มยู)*	*1*			*01*	*คุ้มสีฐาน*
RMU : 1-8/01 ; หอศิลป์	*อาร์เอ็มยู*	*1*	*8*		*01*	*ข้างหอศิลปวัฒธรรม*

ตารางที่ 5 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1 (ต่อ)

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 1	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า(Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6E : 1-2/01; หน้า สฟ.มข.เดิม	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์ อี*	*1*	*2*		*01*	*หน้าสถานีไฟฟ้าเดิม*
LBS SF6E : 1-2/02 ; หมวดสุกร	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์ อี*	*1*	*2*		*02*	*ข้างหมวดสุกร*

ตารางที่ 6 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 2	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6E : 2/01; หน้า สฟ.มข.เดิม	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์ อี*	*2*			*01*	*หน้าสถานีไฟฟ้าเดิม*
LBS SF6 : 2/02; หมวดพืชผัก	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์*	*2*			*03*	*ทางเข้าหมวดพืชผัก*
ATS(RMU) : 2-4/01 ; อาคารสิริคุณากร	*เอทีเอส(อาร์เอ็มยู)*	*2*	*4*		*01*	*หลังอาคารสิริคุณากร*
RMU : 2-7/01 ; ศูนย์ซีวิลทรีย์	*อาร์เอ็มยู*	*2*	*7*		*01*	*ศูนย์วิจัยโดยซีวิลทรีย์แห่งชาติ*
LBS SF6 : 2/03 ; สนามยิงปืน	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์*	*2*			*03*	*ข้างสนามยิงปืน*
LBS SF6 : 2/04 ; หออินเตอร์	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์*	*2*			*04*	*ข้างหออินเตอร์*
LBS SF6E : 2/05 ; หอพักแปดหลัง	*แอลบีเอสเอส เอฟซิกซ์ อี*	*2*			*05*	*ข้างหอพักแปดหลัง*
RMU : 2-7/02 ; หน้าสนามกีฬา	*อาร์เอ็มยู*	*2*	*7*		*02*	*หน้าสนามกีฬากลาง*
LBS SF6 : 2-4/01; โรงยิมส์	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์*	*2*	*4*		*01*	*ข้างทางเข้าโรงยิมส์*
UNS(RMU) : 2/03 ; อาคาร อน.มข.	*ยูเอนเอส(อาร์เอ็มยู)*	*2*			*03*	*อาคาร อน.มข.*

ตารางที่ 7 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 (ต่อ)

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 2	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า(Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS : 2-7/01 ;อาคารวิจัยคณะเกษตร	*แอลบีเอส*	*2*	*7*		*01*	*อาคารวิจัยคณะเกษตร*
LBS SF6E : 2/07 ;ข้างคอมเพล็กซ์	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์ อี*	*2*			*07*	*ข้างคอมเพล็กซ์*
LBS SF6E : 2/08 ;ข้างหอ 13	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์ อี*	*2*			*08*	*ข้างหอ 13*
LBS SF6E : 2/09 ;ข้างแฟลตแดง	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์ อี*	*2*			*09*	*ข้างแฟลตแดง*

ตารางที่ 8 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 3	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า(Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6E : 3-4/01 ;ข้างแฟลตแพทย์ 3	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์ อี*	*3*	*4*		*01*	*ข้างแฟลตแพทย์ 3*
ATS(SWG) :3-6-9/01 ; ซับใต้คณะแพทย์	*เอทีเอส เอสดับบลิวจี*	*3*	*6*	*9*	*01*	*ซับใต้คณะแพทย์*
ATS(SWG) :3-5/01 ;ซับใต้คณะแพทย์	*เอทีเอส เอสดับบลิวจี*	*3*	*5*		*01*	*ซับเหนือคณะแพทย์*
LBS SF6 : 3-4/02 ;หลังคณะเภสัชฯ	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์*	*3*	*4*		*02*	*หลังคณะเภสัชฯ*
LBS SF6 : 3-4/03 ;ข้างโรงกรองน้ำ	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์*	*3*	*4*		*02*	*ข้างโรงกรองน้ำคณะแพทย์*

ตารางที่ 9 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 4

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 4	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
RMU:4/01 ; ตึกอธิการบดี 1	อาร์เอ็มยู	4			01	ตึกอธิการบดีอาคาร 1
RMU:4/02 ; ตึกอธิการบดี 2	อาร์เอ็มยู	4			02	ตึกอธิการบดีอาคาร 2
LBS SF6E : 4/01 ;ข้างสะพานขาว	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี	4			01	ข้างสะพานขาวข้างอาคารภาระกิจสื่อสาร
LBS SF6 : 4/02 ;หน้าภาระกิจสื่อสาร	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์	4			02	หน้าอาคารภาระกิจสื่อสารหลัง
LBS SF6E : 4/03 ; หน้าคณะเทคโนโลยี	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี	4			03	หน้าคณะเทคโนโลยี
RMU:4/03 ;คณะเทคโนโลยี	อาร์เอ็มยู	4			03	คณะเทคโนโลยี
RMU:4/04 ;หอพัก นศ.แพทย์ 4	อาร์เอ็มยู	4			04	หอพัก นศ.แพทย์ 4
LBS SF6E : 4/04 ; คณะสาธารณสุขฯ	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี	4			04	คณะสาธารณสุขฯ
LBS SF6 : 4/05 ; คณะพยาบาล	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์	4			05	ข้าง คณะพยาบาล
LBS SF6 : 4/06 ; หลังภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์	4			06	หลังภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
RMU:4/05 ;หลังภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	อาร์เอ็มยู	4			05	หลังภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
LBS SF6E : 4/07 ; โรงงานวิศวกรรมโยธา	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี	4			07	ข้างโรงงานวิศวกรรมโยธา
RMU:4/06 ;อาคารเพียรวิจิตร	อาร์เอ็มยู	4			06	อาคารเพียรวิจิตร
LBS SF6E : 4/08 ; สำนักเทคโนโลยีดิจิตอล	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี	4			08	ข้างสำนักเทคโนโลยีดิจิตอล
RMU:4/07 ;อาคารรัตนพิทยา	อาร์เอ็มยู	4			07	อาคารรัตนพิทยา

ตารางที่ 10 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 4 (ต่อ)

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 4	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
RMU:4/08 ; อาคารวิทยวิภาส	*อาร์เอ็มยู*	*4*			*08*	*อาคารวิทยวิภาส*
RMU:4/09 ;ศูนย์อาหารและบริการ 4	*อาร์เอ็มยู*	*4*			*09*	*ศูนย์อาหารและบริการ 4*
LBS SF6E : 4/09 ;หน้าคณะสถาปัตย์	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี*	*4*			*09*	*หน้าคณะสถาปัตย์*
LBS SF6E : 4/10 ; สถาบันลุ่มน้ำโขง	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี*	*4*			*10*	*ข้างสถาบันลุ่มน้ำโขง*
RMU:4/10 ;อาคารเรียนรวม	*อาร์เอ็มยู*	*4*			*10*	*อาคารเรียนรวม*
RMU:4/11 ;ข้างสนามเทนนีส สมอ.	*อาร์เอ็มยู*	*4*			*11*	*ข้างสนามเทนนีส สมอ.*
RMU:4/12 ;อาคารพจน์สารสิน	*อาร์เอ็มยู*	*4*			*12*	*อาคารพจน์สารสิน*
RMU:4/13 ;วิทยาลัยปกครอง	*อาร์เอ็มยู*	*4*			*13*	*วิทยาลัยปกครองส่วนท้องถิ่น*
RMU:4/14 ;อาคารพิมลกลกิจ	*อาร์เอ็มยู*	*4*			*14*	*อาคารพิมลกลกิจ*
LBS SF6 : 4/11 ; สโมสรอาจารย์	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์*	*4*			*11*	*สโมสรอาจารย์*
LBS SF6E : 4-7/01 ;วงเวียนชั่วคราว	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี*	*4*	*7*		*01*	*วงเวียนชั่วคราว (เรือนรับรองเดิม)*

ตารางที่ 11 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 5

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 5	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า(Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
ATS(SWG) :3-5/01 ;ซับใต้คณะแพทย์	*เอทีเอส เอสดับบลิวจี*	*3*	*5*		*01*	*ซับเหนือคณะแพทย์*

ตารางที่ 12 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 6

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 6	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า(Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6 : 6-8/01 ;หน้าสถานีไฟฟ้า	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์ อี*	*6*	*8*		*01*	*หน้าสถานีไฟฟ้า*
ATS(SWG) :3-6-9/01 ; ซับใต้คณะแพทย์	*เอทีเอส เอสดับบลิวจี*	*3*	*6*	*9*	*01*	*ซับใต้คณะแพทย์*

ตารางที่ 13 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 7

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 7	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6 : 7/01 ;ข้างหมวดพืชไร่	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์*	*7*			*01*	*ข้างหมวดพืชไร่*
LBS SF6 : 7/02 ;หน้าสนามกีฬา	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์*	*7*			*02*	*หน้าสนามกีฬา*
RMU:7/01 ; คณะเกษตร	*อาร์เอ็มยู*	*7*			*01*	*คณะเกษตร*
LBS SF6 : 7/03 ;คณะเกษตร	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์*	*7*			*03*	*คณะเกษตร*
LBS SF6 : 7/04 ;คณะเกษตร	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์*	*7*			*04*	*คณะเกษตร*
LBS SF6 : 7/05 ; อาคาร 8 คณะวิทย์	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์*	*7*			*05*	*อาคาร 8 คณะวิทย์*
LBS : 7/06 ;แฟลตจามจุรี	*แอลบีเอส*	*7*			*06*	*แฟลตจามจุรี*

ตารางที่ 14 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 7 (ต่อ)

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 7	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
UNS(RMU) : 7/01 ; สถาบันวิชาชีพครู	ยูเอนเอส อาร์เอ็มยู	7			01	สถาบันวิชาชีพครู
LBS SF6 : 7/07 ; ม.มอดินแดงกลาง	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์	7			07	หมู่บ้านมอดินแดงกลาง
RMU:7/03 ; รพ.สัตว์อาคารเดิม	อาร์เอ็มยู	7			03	รพ.สัตว์อาคารเดิม
UNS(RMU) : 7/02 ;รพ.สัตว์อาคารใหม่	ยูเอนเอส อาร์เอ็มยู	7			02	รพ.สัตว์อาคารใหม่
UNS(RMU) : 7/03 ; อาคาร 35 ปี สาธิตฯ	ยูเอนเอส อาร์เอ็มยู	7			03	อาคาร 35 ปี สาธิตฯ
UNS(RMU) : 7/04 ; สาธิตประถม มอดินแดง	ยูเอนเอส อาร์เอ็มยู	7			05	สาธิตประถมมอดินแดง
RMU:2-7/03 ; โรงยิมส์สาธิตมอดินแดง	อาร์เอ็มยู	2	7		03	โรงยิมส์สาธิตมอดินแดง

ตารางที่ 15 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 8

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 8	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6E : 8-9/01 ; แฟลตแพทย์	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี	8	9		01	หน้าแฟลตแพทย์
LBS SF6E : 8/01 ; ป้อม รปภ.ประตู 10	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี	8			01	ตรงข้ามป้อม รปภงประตู 10 (ประตูวัดป่าอุลย์)
LBS SF6E : 8/02 ; อุทยานวิทยาศาสตร์	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี	8			02	อุทยานวิทยาศาสตร์
LBS SF6 : 8/03 ; หลังสาธิตศึกษาศาสตร์	แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์	8			03	หลังสาธิตศึกษาศาสตร์ (ตรงข้ามแฟลตตำรวจ)

ตารางที่ 16 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 8 (ต่อ)

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 8	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6E : 8/04 ; ประตูหลังสาธิตศึกษาศาสตร์	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์อี*	*8*			*04*	*ประตูเข้าศูนย์ประชุม ฯ หลัง รร.สาธิตศึกษาศาสตร์*
RMU:8/01 ; ศูนย์ประชุม ฯ	*อาร์เอ็มยู*	*8*			*01*	*ศูนย์ประชุมอเนกประสงค์กาญจนาภิเษก*
LBS SF6E : 8/05 ; แยกถนนเข้าหลังศูนย์ประชุม	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์อี*	*8*			*05*	*; แยกถนนเข้าหลังศูนย์ประชุม ด้านนิติศาสตร์*
LBS SF6E : 8/06 ; หลังสาธิตศึกษาศาสตร์	*แอลบีเอส เอสเอฟซิกซ์อี*	*8*			*06*	*หลัง รร.สาธิตศึกษาศาสตร์ (วงจรแยกเข้าสาธิตประถม)*
RMU:8/02 ; อุทยานวิทยาศาสตร์	*อาร์เอ็มยู*	*8*			*02*	*อุทยานวิทยาศาสตร์*

ตารางที่ 17 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 9

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 9	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
SM6 : 9/01 ; แฟลตพยาบาล	*เอสเอ็มซิกซ์*	*9*			*01*	*แฟลตพยาบาล*
SM6 : 9/02 ; ศูนย์หัวใจสิริกิติ์	*เอสเอ็มซิกซ์*	*9*			*02*	*ศูนย์หัวใจสิริกิติ์*
SM6 : 9/03 ; อาคารมหิตตรานุสรณ์	*เอสเอ็มซิกซ์*	*9*			*03*	*อาคารมหิตตรานุสรณ์*
SM6 : 9/04 ; อาคารเฉลิมพระเกียร	*เอสเอ็มซิกซ์*	*9*			*04*	*อาคารเฉลิมพระเกียร*

ตารางที่ 18 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 9 (ต่อ)

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 9	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
SM6 : 9/05 ; อาคารเฉลิมพระบารมี	*เอสเอ็มซิกซ์*	*9*			*05*	*อาคารเฉลิมพระบารมี*
UNS(RMU):9/01 ; อาคารกัลยาฯ	*ยูเอนเอส อาร์เอ็มยู*	*9*			*01*	*อาคารกัลยาณิวัฒนานุสรณ์*

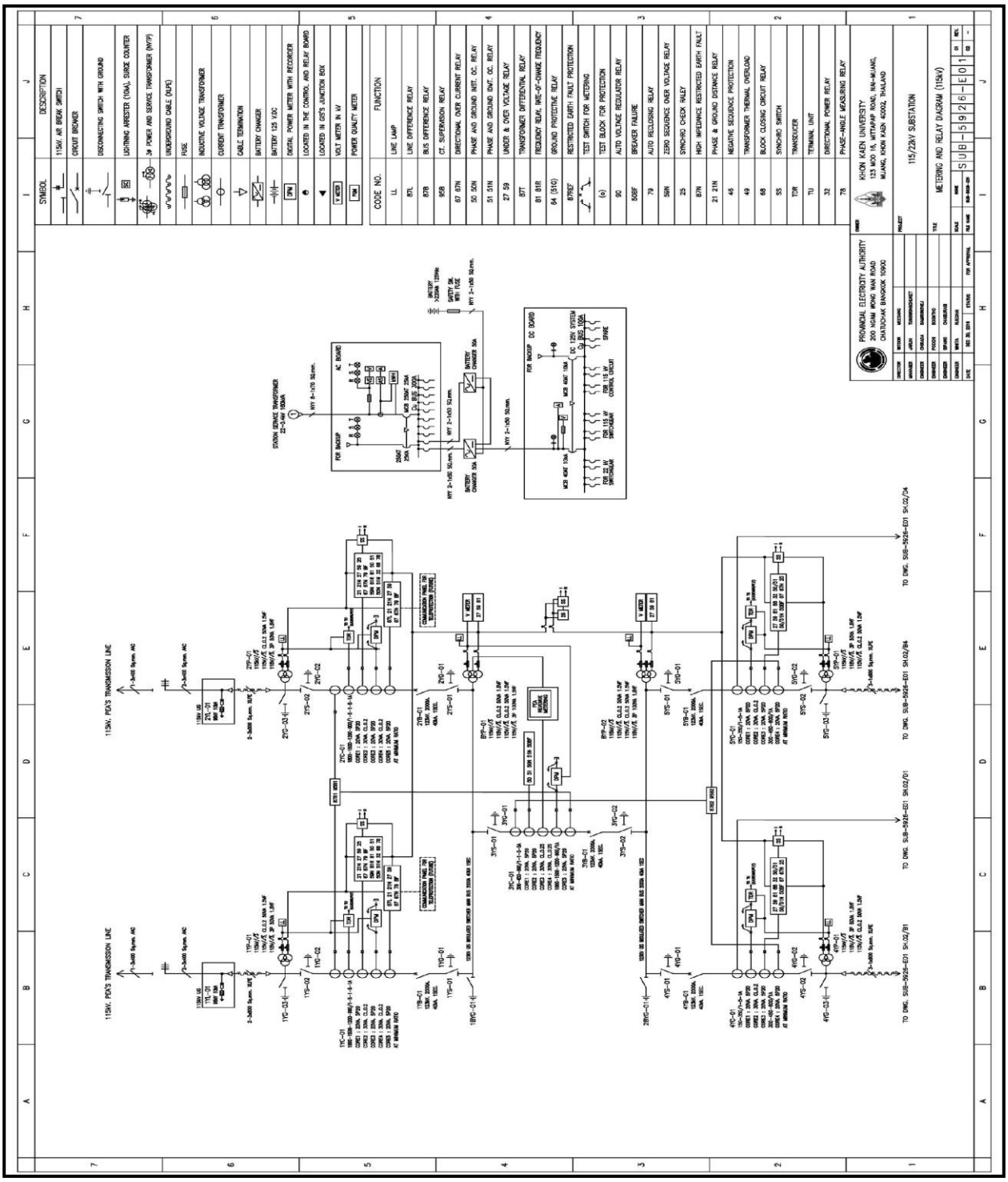
ตารางที่ 19 หมายเลขสวิทช์ไฟฟ้าวงจรผลิตกระแสไฟฟ้าวงจรโซล่าฟาร์ม

หมายเลขชุดสวิทช์ไฟฟ้าวงจรโซล่าฟาร์ม	รายละเอียด					
	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า (Name Switch)	วงจรไฟฟ้าวงจรลำดับที่ 1 (First Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 2 (Secound Feeder Number)	วงจรไฟฟ้าลำดับที่ 3 (Third Feeder Number)	ลำดับอุปกรณ์ตัวที่ (Order)	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (Location Installation)
LBS SF6E : 11/01 ; โซล่าฟาร์ม	*แอลบีเอสเอสเอฟซิกซ์อี*	*11*			*01*	*โซล่าฟาร์ม*
SWG:11/01 ; โซล่าฟาร์ม	*เอสดับบลิวจี*	*11*			*01*	*โซล่าฟาร์ม*
RMU:11/01 ; โซล่าฟาร์ม	*อาร์เอ็มยู*	*11*			*01*	*โซล่าฟาร์ม*
RMU:11/02 ; โซล่าฟาร์ม	*อาร์เอ็มยู*	*11*			*02*	*โซล่าฟาร์ม*

3.6.5 ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1) ไดอะแกรมระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000 โวลต์

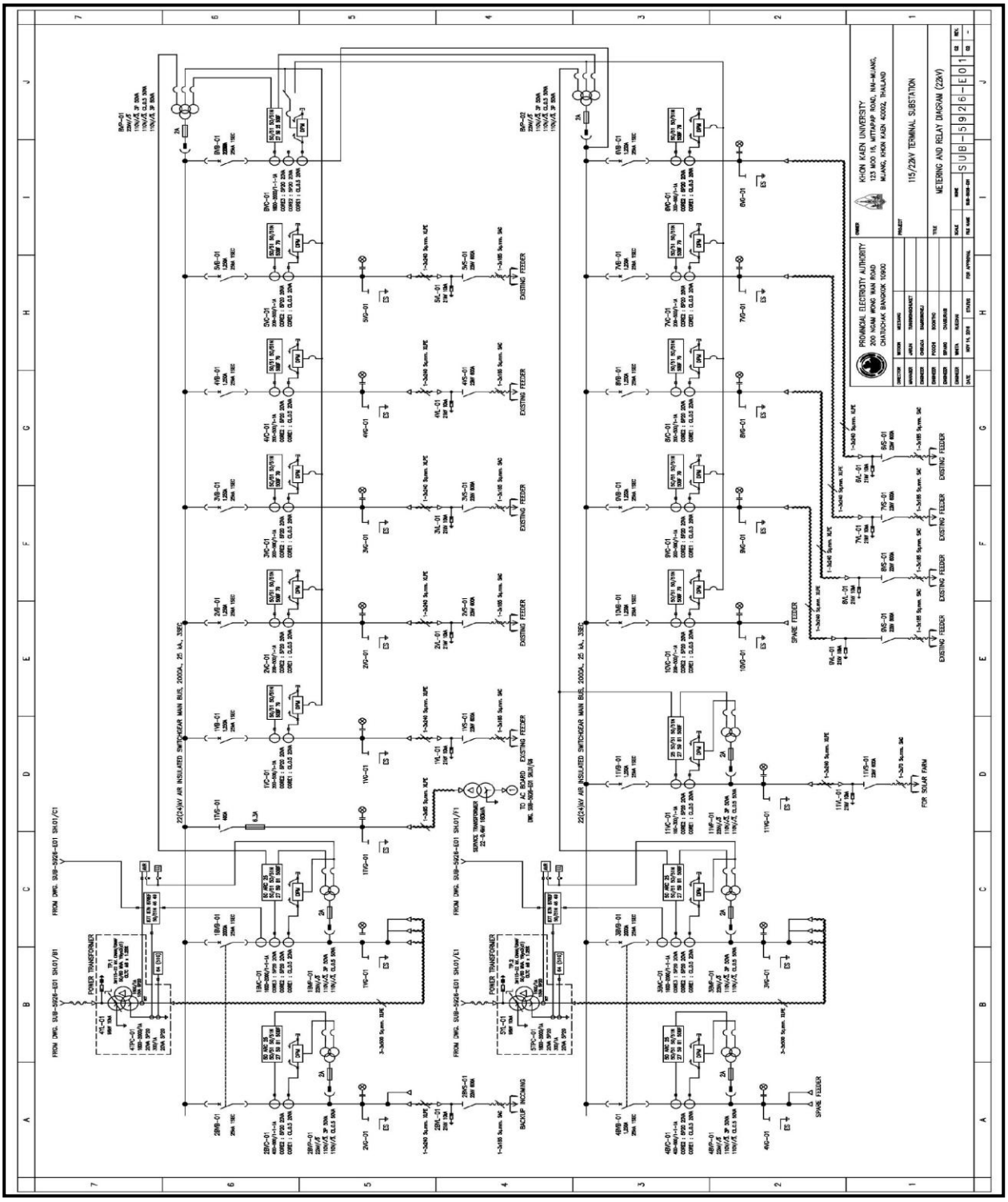
ไดอะแกรมระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000 โวลต์และหมายเลขรีเลย์ที่ใช้งานภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น (115 kV KKU Substation Single Line Diagram)



ภาพที่ 12 ไดอะแกรมระบบไฟฟ้าแรงดัน 115 kV ในสถานีไฟฟ้า

2) ไดอะแกรมระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ไดอะแกรมระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์และหมายเลขรีเลย์ที่ใช้งานภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น (22 kV KKU Substation Single Line Diagram)



ภาพที่ 13 ไดอะแกรมระบบไฟฟ้าแรงดัน 22 kV ในสถานีไฟฟ้า

3.6.6 รายละเอียดอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ ภายในสถานีไฟฟ้าย่อยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประกอบไปด้วยชุดอุปกรณ์หลักดังนี้

1) อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000 โวลต์

(1) สายส่งไฟฟ้าแรงดัน 115,000 โวลต์ LINE IN และ LINE OUT จำนวน 2 วงจร

(2) หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังแรงดันไฟฟ้า115,000/22,000 โวลต์ ชนิดน้ำมัน ขนาด 50/60 MVA จำนวน 2 เครื่อง

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงสูงแรงดัน 115,000 โวลต์ ชนิด GIS (Gas Insulated Subsation) จำนวน 5 เบย์

(4) ระบบควบคุมและป้องกัน (Control & Protection) ระบบเฝ้าดูและตรวจจับ (Monitoring)

2) อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

(1) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง แรงดัน 24,000 โวลต์ จำนวน 3 INCOMING

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง แรงดัน 24,000 โวลต์ จำนวน 2 INCOMING BACKUP

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง แรงดัน 24,000 โวลต์ จำนวน 10 OUTGOING

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง แรงดัน 24,000 โวลต์ จำนวน 1 TIE COUPLING

(5) ระบบควบคุมและป้องกัน (Control & Protection) ระบบเฝ้าดูและตรวจจับ (Monitoring & Detect)

ชุดอุปกรณ์ในระบบสถานีไฟฟ้าแรงสูงดังกล่าวนี้ใช้ในการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าจากสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น เข้าสู่ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยกำหนดวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าจำนวน 9 วงจร พร้อมรองรับการเพิ่มศักยภาพในระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์จำนวน 1 วงจร รวมเป็นทั้งสิ้นเป็นจำนวน 10 วงจรการจ่ายไฟ

3.6.7 ข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าสถานีไฟฟ้า มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยทุกวงจร (Outgoing/Feeder) กำหนดให้จ่ายกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด **500 แอมป์(Amp)ต่อวงจร คิดเป็นกำลังไฟฟ้าประมาณ 15 เม็กกะวัตต์ต่อวงจร** ซึ่งค่ากระแสไฟฟ้าดังกล่าวเป็นค่าที่มีการปรับตั้งที่ชุดอุปกรณ์ป้องกันรีเลย์กระแสเกินแต่ละวงจร (Over Current Relay) ซึ่งหากมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าเกินค่าที่กำหนด รีเลย์กระแสเกินจะเริ่มทำงานตรวจจับตามเวลาที่กำหนดไว้ หากค่ากระแสไฟฟ้าเกินถึงเวลาที่กำหนดไว้ รีเลย์กระแสเกินจะสั่งให้สวิทช์ไฟฟ้าปลดวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรนั้นออกจากระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า แต่เนื่องจากการจ่ายกระแสไฟฟ้าปริมาณ 500 แอมป์ต่อวงจรไฟฟ้า ไม่สามารถดำเนินการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้จริงตามที่กำหนดไว้ เนื่องมาจากองค์ประกอบด้านวัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งและมีใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น ไม่รองรับการจ่ายกระแสไฟฟ้าตามค่ากำหนดได้ เช่น ชนิดและขนาดตัวนำของสายไฟฟ้า ค่าพิกัดกระแสไฟฟ้าของชุดสวิทช์ไฟฟ้าที่มีติดตั้งใช้งานในระบบ จุดต่อเชื่อมในระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า

สายไฟฟ้าที่มีติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อรับกระแสไฟฟ้าออกจากจากสถานีไฟฟ้าย่อยแต่ละวงจรมีรายละเอียดดังนี้

1) วงจรที่ 1 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 95 ตร.มม . ติดตั้งในอากาศ
2) วงจรที่ 2 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 95 ตร.มม. ติดตั้งในอากาศ
3) วงจรที่ 3 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 95 ตร.มม. ติดตั้งในอากาศ
4) วงจรที่ 4 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 95 ตร.มม. ติดตั้งในอากาศ
5) วงจรที่ 5 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 185 ตร.มม. ติดตั้งในอากาศ
6) วงจรที่ 6 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 185 ตร.มม. ติดตั้งในอากาศ
7) วงจรที่ 7 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 95 ตร.มม. ติดตั้งในอากาศ
8) วงจรที่ 8 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 120 ตร.มม. ติดตั้งในอากาศ
9) วงจรที่ 9 สายไฟฟ้าชนิด SAC ตัวนำอลูมีเนียม ขนาด 185 ตร.มม. ติดตั้งในอากาศ

ซึ่งตามมาตรฐานพิกัดกระแสไฟฟ้าใช้งานตามชนิดและขนาดสายไฟฟ้าและพิกัดโหลดใช้งานตามชนิดและขนาดสายไฟฟ้าระบบแรงดันไฟฟ้า 22,000 โวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนดค่าที่เป็นมาตรฐานไว้ตามตารางดังนี้

ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยและเป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จึงกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าย่อย มหาวิทยาลัยขอนแก่น แต่ละวงจร โดยอ้างอิงจากพิกัดกระแสไฟฟ้าใช้งานขนาดสายไฟฟ้าและชนิดตัวนำไฟฟ้า ค่าเผื่อเพื่อความปลอดภัยในด้านอื่นๆ โดยกำหนดค่าความปลอดภัยให้จ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 80% ของพิกัดกระแสไฟฟ้าใช้งานดังนี้

วงจรที่ 1 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 250A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 8.10 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์)

วงจรที่ 2 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 250A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 8.10 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์)

วงจรที่ 3 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 250A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 8.10 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์)

วงจรที่ 4 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 250A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 8.10 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์)

วงจรที่ 5 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 9.59 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 296A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 370A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 11.98 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 296A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 9.59 เม็กกะวัตต์)

วงจรที่ 6 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 9.59 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 296A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 370A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 11.98 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 296A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 9.59 เม็กกะวัตต์)

วงจรที่ 7 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 250A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 8.10 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์)

วงจรที่ 8 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 8 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 238.4A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 298A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 9.65 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 238.4A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 8 เม็กกะวัตต์)

วงจรที่ 9 กำหนดให้จ่ายกำลังได้ไม่เกิน 9.59 เม็กกะวัตต์ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 296A (สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม. พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด 370A กำลังไฟฟ้าสูงสุด 11.98 เม็กกะวัตต์ เผื่อค่าความปลอดภัยไว้ที่ 80 % พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 296A กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 9.59 เม็กกะวัตต์)

ข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Outgoing Feeder No.	สายไฟฟ้าภายในสถานีไฟฟ้า แรงดันใช้งาน 22kV PF=0.85					สายไฟฟ้าในระบบจำหน่าย แรงดันใช้งาน 22kV PF=0.85						กำลังไฟฟ้าที่ใช้งานประมาณ (MW)
	ชนิดตัวนำ	ขนาดสายไฟ (ตร.มม.)	กระแสใช้งาน (แอมแปร์) ที่ 100%	กำลังไฟฟ้าสูงสุด (MW) ที่ 100%	กำลังไฟฟ้า (MW) ที่ 80%	ชนิดตัวนำ	ขนาดสายไฟ (ตร.มม.)	กระแสใช้งาน (แอมแปร์) ที่ 100%	กำลังไฟฟ้าสูงสุด (MW) ที่ 100%	กระแสใช้งาน (แอมแปร์) ที่ 80%	กำลังไฟฟ้า (MW) ที่ 80%	
Outgoing Feeder 1	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-95	250	8.10	200	6.48	6.50
Outgoing Feeder 2	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-95	250	8.10	200	6.48	6.50
Outgoing Feeder 3	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-95	250	8.10	200	6.48	6.50
Outgoing Feeder 4	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-95	250	8.10	200	6.48	6.50
Outgoing Feeder 5	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-185	370	11.98	296	9.59	10.00
Outgoing Feeder 6	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-185	370	11.98	296	9.59	10.00
Outgoing Feeder 7	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-95	250	8.10	200	6.48	6.50
Outgoing Feeder 8	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-120	298	9.65	238.4	7.72	8.00
Outgoing Feeder 9	CU-XLPE	3x1C-240	500	15	12	SAC	3x1C-185	370	11.98	296	9.59	10.00
Outgoing Feeder 10												
Incomming backup 1	CU-XLPE	3x1C-240	308	10	8							
Incomming backup 2												
Incomming Solar Farm	CU-XLPE	3x1C-240	61.75	2								
Incomming 1	CU-XLPE	3-3x1C-500	1,312	42.5/51	34/40							
Incomming 2	CU-XLPE	3-3x1C-500	1,312	42.5/51	34/40							

ภาพที่ 14 ตารางข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้า สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตารางพิกัดกระแสใช้งานตามชนิดและขนาดสาย

พื้นที่หน้าตัดระบุ (ต.มม.)						กระแสใช้งาน (Amperes)					
AL	ACSR	ALLOY	AW	PIC	SAC	AL	ACSR	ALLOY	AW	PIC	SAC
35	35/6	35	35	35	-	180	145	170	120	145	-
50	50/8	50	50	50	50	225	170	210	150	185	180
95	95/15	95	95	95	95	340	350	320	235	275	270
120	-	-	120	120	120	390	-	-	275	325	315
185	-	-	185	185	185	520	-	-	375	425	410
240	-	-	-	-	240	625	-	-	-	-	490
400	-	-	-	-	-	855	-	-	-	-	-

ตารางพิกัดโหลดใช้งานตามชนิดและขนาดสาย ระบบแรงดัน 22 kV.

พื้นที่หน้าตัดระบุ (ต.มม.)						โหลด(MVA)					
AL	ACSR	ALLOY	AW	PIC	SAC	AL	ACSR	ALLOY	AW	PIC	SAC
35	35/6	35	35	-	-	6.86	5.53	6.48	4.57	-	-
50	50/8	50	50	50	50	8.57	6.48	8.00	5.72	7.05	6.86
95	95/15	95	95	95	95	12.96	13.34	12.19	8.95	10.48	10.29
120	-	-	120	120	120	14.86	-	-	10.48	12.38	12.00
185	-	-	185	185	185	19.81	-	-	14.29	16.19	15.62
240	-	-	-	-	240	23.82	-	-	-	-	18.67
400	-	-	-	-	-	32.58	-	-	-	-	-

ภาพที่ 15 ตารางพิกัดกระแสใช้งานตามชนิดและขนาดสาย และตารางพิกัดโหลดใช้งานตามชนิดและขนาดสายระบบแรงดัน 22 kV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)

3.6.8 ปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จากข้อมูลที่ได้จากระบบการตรวจวัดการจ่ายกำลังไฟฟ้าในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปี พศ. 2562 ที่ผ่านมาพบว่า มีการจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดรวมในระบบไฟฟ้าทั้งหมดและแยกตามวงจรการจ่ายกำลังไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดตารางที่ 20 ดังนี้

ตารางที่ 20 แสดงข้อมูลปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด หน่วยเม็กกะวัตต์ (MW)
1	กำลังไฟฟ้ารวมทั้งหมด	27.23
2	กำลังไฟฟ้าหม้อแปลงเครื่องที่ 1 (TP1)	14.44
3	กำลังไฟฟ้าหม้อแปลงเครื่องที่ 2 (TP2)	18.34
4	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 1	3.35
5	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 2	3.63
6	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 3	4.66
7	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 4	7.65
8	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 5	2.22
9	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 6	3.47
10	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 7	4.51
11	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 8	4.30
12	วงจรจ่ายไฟวงจรที่ 9	3.57

3.6.9 ปริมาณการรับพลังงานไฟฟ้าจากสถานีผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตารางที่ 21 แสดงข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากสถานีผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณการผลิตกำลังไฟฟ้าสูงสุด หน่วยเม็กกะวัตต์ (MW)
1	กำลังไฟฟ้ารวม	2.05

3.7 พื้นที่ให้บริการกระแสไฟฟ้าและจำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้งาน

3.7.1 พื้นที่ให้บริการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น จัดให้มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้งหมด 9 วงจรและรับกระแสไฟฟ้าจากสถานีผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จำนวน 1 วงจร โดยให้บริการกระแสไฟฟ้าแยกตามวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าดังนี้

1) วงจรที่ 1 จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่บริเวณแปลงเกษตร คณะนิติศาสตร์ โรงเรียนสาธิตอนุบาล สนามกีฬาสีฐาน หมู่บ้านสีฐาน ร้านยาคณะเภสัช หอศิลปวัฒนธรรม คุ้มสีฐาน พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ หมู่บ้านศูนย์แพทย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ หอพักพยาบาล ฯลฯ โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรจ่ายไฟฟ้าจำนวน 28 เครื่อง

2) วงจรที่ 2 จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่ อาคารสิริคุณากร แปลงเกษตร บ่อบำบัดน้ำเสีย กลุ่มหอพัก สนามกีฬา ศูนย์อาหารและบริการ กองกิจการนักศึกษา ตลาดยูเซนเตอร์ โรงผลิตน้ำประปา แฟลตที่พักและหมู่บ้านมอดินแดง ฯลฯ โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 51 เครื่อง

3) วงจรที่ 3 จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ และเป็นวงจรไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินจ่ายพลังไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ ให้วงจรที่5และวงจงที่ 6 โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 4 เครื่อง

4) วงจรที่ 4 จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่ สำนักงานอธิการบดีอาคาร1และอาคาร 2 คณะเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ สำนักเทคโนโลยีดิจิตอล คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาและการจัดการ คณะบริหารและการบัญชี อาคารจอดรถยนต์ อาคารพจน์สารสิน อาคารพิมลกลกิจ สถาบันพัฒนาลุ่มน้ำโขง วิทยาลัยปกครองส่วนท้องถิ่น วิทยาลัยนานาชาติ ฯลฯ โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 57 เครื่อง

5) วงจรที่ 5 จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่ คณะแพทยศาสตร์ โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 7 เครื่อง

6) วงจรที่ 6 จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่ คณะแพทยศาสตร์ โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 10 เครื่อง

7) วงจรที่ 7 จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่ แปลงเกษตร ศูนย์วิจัยโดยชีวิลทรีย์แห่งชาติ คณะเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สำนักหอสมุด สำนักเทคโนโลยีดิจิตอล โรงแรมขวัญมอ คณะสัตวแพทยศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมอดินแดง ฯลฯ โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 30 เครื่อง

8) วงจรที่ 8 จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่อุทยานวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตศึกษาศาสตร์ ศูนย์ประชุมอเนกประสงค์กาญจนาภิเษก ฯลฯ โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 10 เครื่อง

9) วงจรที่ 9 จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กลุ่มพื้นที่ แฟลตที่พักแพทย์ หมู่บ้านศูนย์แพทย์ โรงอาหารหนองแวง หมู่บ้านหนองแวง คณะแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ อาคาร สว. 19 ชั้น ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ อาคารกัลยานิวัฒนานุสรณ์ หอพักพยาบาล ฯลฯ โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 19 เครื่อง

10) วงจรที่โซล่าฟาร์ม จ่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าที่สถานีไฟฟ้าย่อย โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 3 เครื่อง

รวมหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ทั้งหมด 220 เครื่อง แยกเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้า 216 เครื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์(Solar Farm) 3 เครื่อง หม้อแปลงไฟฟ้าระบบควบคุมสถานีไฟฟ้าย่อยจำนวน 1 เครื่อง

3.7.2 จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแยกตามวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้า

จากไดอะแกรมระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจะเห็นได้ว่ามีองค์ประกอบที่ติดตั้งในระบบไฟฟ้าประกอบไปด้วยหม้อแปลงไฟฟ้า สวิทช์ไฟฟ้าชนิดต่างๆแยกตามวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าตามรายละเอียดดังนี้

1) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 1

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวมทั้งหมด 28 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA)จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 2,500 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 2,000 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,500 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,250 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 KVA จำนวน 2 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 800 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 630 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 500 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 315 KVA จำนวน 7 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 250 KVA จำนวน 7 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 160 KVA จำนวน 3 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 100 KVA จำนวน 2 เครื่อง
รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรที่ 1 ทั้งหมด 15,815 KVA (15.815 MVA)

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6E) และควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าจำนวน 6 ชุด

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง โหลดเบรคสวิทช์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6) จำนวน 3 ชุด

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง ชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 4 ชุด

(5) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง ชนิดริงเมนยูนิตติดตั้งในยูนิตซับสเตชั่น (UNS:RMU) จำนวน 1 ชุด

(6) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง ชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DS) จำนวน 2 ชุด

(7) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง ชนิดพาวเวอร์ดรอปเอ้าฟิวส์ (POWER DROP OUT FUSE) จำนวน 3 ชุด

2) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 2

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวมทั้งหมด 51 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA) จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,600 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,500 KVA จำนวน 2 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,250 KVA จำนวน 3 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 KVA จำนวน 2 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 800 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 630 KVA จำนวน 8 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 500 KVA จำนวน 6 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 400 KVA จำนวน 3 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 315 KVA จำนวน 4 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 250 KVA จำนวน 8 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 160 KVA จำนวน 6 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 100 KVA จำนวน 6 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 50 KVA จำนวน 1 เครื่อง
รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรที่ 2 ทั้งหมด 25,260 KVA (25.26 MVA)

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6E) และควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าจำนวน 5 ชุด

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6) จำนวน 5 ชุด

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยอากาศ (LBS) จำนวน 1 ชุด

(5) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 5 ชุด

(6) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิตติดตั้งในยูนิตซับสเตชั่น (UNS:RMU) จำนวน 3 ชุด

(7) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิตติดตั้งในทำหน้าที่เป็น ATS (ATS:RMU) จำนวน 1 ชุด

(8) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DS) จำนวน 15 ชุด

(9) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิด พาวเวอร์ดรอปเอ้าฟิวส์ (POWER DROP OUT FUSE) จำนวน 15 ชุด

3) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 3

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวมทั้งหมด 4 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA)จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 2,000 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,250 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 800 KVA จำนวน 1 เครื่อง
รวมพิกัด KVA ของหม้อแปลงไฟฟ้าในวงจรที่ 3 ทั้งหมด 5,050 KVA (5.05 MVA)

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6E) และควบคุม ด้วยระบบไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6) จำนวน 2 ชุด

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DS) จำนวน 3 ชุด

(5) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิด พาวเวอร์ดรอปเอ้าฟิวส์ (POWER DROP OUT FUSE) จำนวน 2 ชุด

4) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 4

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวมทั้งหมด 57 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA)จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 3,000 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 2,000 KVA จำนวน 4 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,500 KVA จำนวน 2 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,250 KVA จำนวน 4 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 KVA จำนวน 5 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 800 KVA จำนวน 2 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 750 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 630 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 500 KVA จำนวน 4 เครื่อง

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 400 KVA จำนวน 6 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 315 KVA จำนวน 7 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 250 KVA จำนวน 7 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 160 KVA จำนวน 10 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 100 KVA จำนวน 3 เครื่อง
รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรที่ 4 ทั้งหมด 37,235 KVA (37.235 MVA)

(2) สวิทซ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทซ์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6E) และควบคุม ด้วยระบบไฟฟ้าจำนวน 8 ชุด

(3) สวิทซ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทซ์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6) จำนวน 3 ชุด

(4) สวิทซ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 16 ชุด

(5) สวิทซ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทซ์ (DS) จำนวน 22 ชุด

(6) สวิทซ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิด พาวเวอร์ดรอปเอ้าฟิวส์ (POWER DROP OUT FUSE) จำนวน 1 ชุด

5) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 5

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวมทั้งหมด 7 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA)จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 2,500 KVA จำนวน 2 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,500 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 KVA จำนวน 4 เครื่อง
รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรที่ 5 ทั้งหมด 10,500 KVA (10.50 MVA)

(2) สวิทซ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิด SWITCH GEAR: ATS(SWG) ติดตั้งทำหน้าที่เป็น ATS จำนวน 1 ชุด

(3) สวิทซ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 10 ชุด (บริหารจัดการและ อำนวยการใช้งานโดยงานด้านวิศวกรรมของคณะแพทยศาสตร์)

(4) สวิทซ์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทซ์ (DS) จำนวน 4 ชุด

6) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 6

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวมทั้งหมด 10 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA)จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,250 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 KVA จำนวน 5 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 500 KVA จำนวน 4 เครื่อง
รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรที่ 6 ทั้งหมด 8,250 KVA (8.25 MVA)

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิด SWITCH GEAR: ATS(SWG) ติดตั้งทำหน้าที่เป็น ATS จำนวน 1 ชุด

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิตติดตั้งในยูนิตซับสเตชั่น (UNS:RMU) จำนวน 7 ชุด (บริหารจัดการและอำนวยการใช้งานโดยงานด้านวิศวกรรมของคณะแพทยศาสตร์)

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 1 ชุด (บริหารจัดการและอำนวยการใช้งานโดยงานด้านวิศวกรรมของคณะแพทยศาสตร์)

(5) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6) จำนวน 1 ชุด

(6) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DS) จำนวน 2 ชุด

7) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 7

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวมทั้งหมด 30 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA)จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	3,000 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	2,500 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	2,000 KVA	จำนวน 2	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	1,250 KVA	จำนวน 2	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	1,000 KVA	จำนวน 8	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	800 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	630 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	500 KVA	จำนวน 6	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	400 KVA	จำนวน 4	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	250 KVA	จำนวน 2	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	160 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	100 KVA	จำนวน 1	เครื่อง

รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรที่ 7 ทั้งหมด 26,790 KVA (26.79 MVA)

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LB SF6) จำนวน 6 ชุด

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยอากาศ (LBS) จำนวน 1 ชุด

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 5 ชุด

(5) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิตติดตั้งในยูนิตซับสเตชั่น (UNS:RMU) จำนวน 4 ชุด

(6) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DS) จำนวน 20 ชุด

(7) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิด พาวเวอร์ดรอปเอ้าฟิวส์ (POWER DROP OUT FUSE) จำนวน 1 ชุด

8) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 8

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวม ทั้งหมด 10 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA)จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	2,000 KVA	จำนวน 2	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	1,250 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	800 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	630 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	500 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	400 KVA	จำนวน 2	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	160 KVA	จำนวน 2	เครื่อง

รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรที่ 8 ทั้งหมด 8,300 KVA (8.3 MVA)

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6E) และควบคุม ด้วยระบบไฟฟ้าจำนวน 6 ชุด

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ไฟฟ้าชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6) จำนวน 1 ชุด

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 2 ชุด

(5) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DS) จำนวน 7 ชุด

(6) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิด พาวเวอร์ดรอปเอ้าฟิวส์ (POWER DROP OUT FUSE) จำนวน 2 ชุด

9) วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรที่ 9

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000/400-230 โวลต์ รวม ทั้งหมด 19 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA) จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	2,500 KVA	จำนวน 4	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	2,000 KVA	จำนวน 2	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	1,250 KVA	จำนวน 2	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	1,000 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	750 KVA	จำนวน 1	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	500 KVA	จำนวน 3	เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด	400 KVA	จำนวน 1	เครื่อง

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 315 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 250 KVA จำนวน 2 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 100 KVA จำนวน 2 เครื่อง
รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรที่ 9 ทั้งหมด 21,165 KVA (21.165 MVA)

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง SWITCH GEAR SM6 จำนวน 5 ชุด

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 2 ชุด

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิตติดตั้งในยูนิตซับสเตชั่น (UNS:RMU) จำนวน 1 ชุด

(5) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DS) จำนวน 2 ชุด

10) วงจรผลิตกระแสไฟฟ้า โซล่าฟาร์ม

(1) หม้อแปลงไฟฟ้าระบบผลิตไฟฟ้าชนิด 3 เฟส 4 สาย แรงดันใช้งาน 22,000-300/300 โวลต์ รวมทั้งหมด 3 เครื่อง แยกตามพิกัด (KVA)จำนวนดังนี้

หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,250 KVA จำนวน 1 เครื่อง
หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 630 (315/315) KVA จำนวน 2 เครื่อง
รวมพิกัด KVA หม้อแปลงไฟฟ้าวงจรทั้งหมด 2,510 KVA (2.51 MVA)

(2) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง SWITCH GEAR จำนวน 1 ชุด

(3) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดริงเมนยูนิต (RMU) จำนวน 2 ชุด

(4) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางโหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 (LBS SF6E) และควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด

(5) สวิทช์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางชนิดดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ (DS) จำนวน 2 ชุด

ตารางจำนวนหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น ณ ปัจจุบัน

จำนวนหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น 15 มิ.ย. 2563

ขนาดหม้อแปลง	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	วงจรที่ 4	วงจรที่ 5	วงจรที่ 6	วงจรที่ 7	วงจรที่ 8	วงจรที่ 9	วงจรที่ 10	วงจรโซล่าฟาร์ม	สถานีไฟฟ้า	จำนวนหม้อแปลงแต่ละขนาด	รวม KVA
หน่วย KVA	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน		แต่ละขนาด
50		1											1	50
100	2	6		3			1		2				14	1,400
160	3	6		10			1	2				1	23	3,680
250	7	8		7			2		2				26	6,500
315	7	4		7					1				19	5,985
400		3		6			4	2	1				16	6,400
500	1	6		4		4	6	1	3				25	12,500
630	1	8		1			1	1			2		14	8,820
750				1					1				2	1,500
800	1	1	1	2			1	1					7	5,600
1000	2	2	1	5	4	5	8		1				28	28,000
1250	1	3	1	4		1	2	1	2		1		16	20,000
1500	1	2		2	1								6	9,000
1600		1											1	1,600
2000	1		1	4			2	2	2				12	24,000
2500	1				2		1		4				8	20,000
3000				1			1						2	6,000
รวมจำนวนหม้อแปลง/ฟีดเดอร์	28	51	4	57	7	10	30	10	19		3	1	220	**จำนวนหม้อแปลงทั้งหมด**
รวมขนาด KVA หม้อแปลง/วงจรไฟฟ้า	15,815	25,260	5,050	37,235	10,500	8,250	26,790	8,300	21,165		2,510	160	161,035	**รวมขนาด KVA หม้อแปลงทั้งหมด**

ภาพที่ 16 แสดงจำนวนหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้งานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตารางจำนวนสวิทช์ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จำนวนสวิทช์ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์
ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น 15 มิ.ย. 2563

รายชื่ออุปกรณ์	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	วงจรที่ 4	วงจรที่ 5	วงจรที่ 6	วงจรที่ 7	วงจรที่ 8	วงจรที่ 9	วงจรที่ 10	วงจรโซล่าฟาร์ม	สถานีไฟฟ้า	รวมชนิดอุปกรณ์ทั้งหมด
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
หม้อแปลงไฟฟ้า	28	51	4	57	7	10	30	10	19		3	1	220
SWITCH GEAR											1	16	17
SWITCH GEAR(ATS)					1	1							2
UNS(RMU)	1	3				7	4		1				16
ATS(RMU)		1											1
SWITCH GEAR(SM6)									5				5
RMU	4	5		16		1	5	2	2		2		37
LBS SF6E	6	5	1	8				6			1		27
LBS SF6	4	5	2	3		1	6	1					22
LBS		1					1						2
DS	12	15	4	22	4	2	20	7	2		2		90
Dropout Fuse/LINE	3	15	1	1			1	2					23
LB switch with Fuse												1	1
Dropout Fuse/Load	24	45	4	44		1	14	7					139
รวมอุปกรณ์ทั้งหมดในวงจรไฟฟ้า	82	146	16	151	12	23	81	35	29		9	18	

ภาพที่ 17 แสดงจำนวนสวิทช์ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้งานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.8 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในระบบไฟฟ้า

การทำงานที่เกี่ยวกับไฟฟ้าเป็นงานที่เสี่ยงต่ออันตราย ผู้ที่ทำงานที่เกี่ยวข้องจึงต้องตระหนักถึง ความปลอดภัยของตนเอง ผู้ร่วมงานผู้คนที่มิได้เกี่ยวข้องและอุปกรณต่างๆที่อยู่ในที่นั้นหรือใกล้เคียง ต้องรู้ขีดความสามารถของตนเองและทีมงาน มีกฎระเบียบที่เคร่งครัด สำหรับผู้ที่ปฏิบัติงาน ผู้ที่ควบคุมงาน และผู้ทำหน้าที่รับผิดชอบดูแลต้องปฏิบัติ

3.8.1 การเสี่ยงต่ออันตราย

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในการทำงานกับไฟฟ้า เกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น

1) อุปกรณ์

(1) การระเบิดของอุปกรณ์เนื่องจากฉนวนบกพร่องหรือผู้ปฏิบัติงานทำให้เกิดการระเบิด ซึ่งจะมีความร้อนและเศษอุปกรณ์ที่กระจายออกมา

(2) มีความร้อนที่เกิดจากการใช้งาน หรือจากการระเบิด

(3) มีแรงดันไฟฟ้าในระดับที่เป็นอันตราย

(4) มีแรงดันของก๊าซที่สูงจนอาจเป็นอันตราย

(5) มีสารพิษเจือปน หรือเป็นส่วนประกอบ

2) ผู้ปฏิบัติงาน

(1) ขาดความรู้

(2) ขาดความรอบครอบ ทำงานโดยวิธีเสี่ยง

(3) ต้องสัมผัสโดยตรงกับอุปกรณ์ที่มีไฟ

(4) ต้องสัมผัสโดยอ้อมกับอุปกรณ์ที่มีไฟ

(5) สัมผัสโดยบังเอิญกับอุปกรณ์ที่มีไฟ

(6) สภาพร่างกายและจิตใจไม่เหมาะสมกับการทำงาน รวมถึงเสื้อผ้าที่สวมไม่เหมาะสม

(7) ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

(8) ใช้เครื่องมือผิดประเภท ไม่เหมาะกับลักษณะงาน

(9) ประมาท

3) วิธีการทำงาน

(1) ไม่มีการวางแผนงาน โดยเฉพาะงานที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายสูง

(2) ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม

(3) ไม่มีการมอบหมายหน้าที่ที่ชัดเจน

(4) ทำงานข้ามขั้นตอน

(5) ไม่มีผู้สังเกตการณ์คอยดู และเตือนผู้ปฏิบัติงานในงานที่อยู่ในจุดเสี่ยง

(6) ใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่มีขนาดใหญ่ในการยก ถอด เป็นต้น

(7) ปรับปรุงอุปกรณ์แต่ไม่ได้แก้ไขแบบ (Drawing) หรือคู่มือของอุปกรณ์

4) สถานที่

(1) คับแคบ

(2) อุณหภูมิ หรือสภาพอากาศไม่เหมาะสม

(3) จุดทำงานอยู่ใกล้อุปกรณ์อื่นที่มีไฟ

5) เวลาทำงาน

(1) ถูกจำกัดเวลาทำงาน (เวลาขอดับไฟ) ทำให้ทำงานเร่งรีบมีโอกาสผิดพลาด

3.8.2 การป้องกันอันตราย

การป้องกันที่ไม่ให้คนเกิดอันตรายหรือลดความรุนแรงลงสามารถทำได้จากองค์ประกอบด้านต่างดังนี้

1) การออกแบบ ได้แก่ผู้ผลิตอุปกรณ์ต้องออกแบบผลิตภัณฑ์โดยคำนึงถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการใช้งานและผลที่เกิดขณะอุปกรณ์เสียหาย ทดสอบเพื่อยืนยันการออกแบบ ผู้ออกแบบเพื่อการใช้งานต้องคำนึงถึงสถานที่ ที่นำอุปกรณไปติดตั้งให้เหมาะสมทั้งการใช้และขณะบำรุงรักษาจัดให้มีความปลอดภัย เช่น

(1) จัดให้มี safety switch และ emergency stop switch

(2) การใส่อุปกรณ์ที่ไม่ก่อให้เกิดการระเบิดรุนแรงไว้ใน enclosure

(3) ที่ป้องกันไม่ให้สิ่งที่เสียหายจาก flashover และระเบิดกระจายออกมาโดนคนและอุปกรณ์อื่น

(4) การใช้อุปกรณ์ที่ผ่านการทดสอบ เช่น arcing test และ/หรือมีอุปกรณ์ป้องกันเพื่อไม่ให้อุปกรณ์ ระเบิดในขณะเกิดความเสียหาย เชน relief device, bursting plate

(5) การใช้อุปกรณ์ตัดต่อที่ทำงานด้วยความเร็วสูงในการตัดวงจรที่กำลัง เกิดสิ่งผิดปกติ

(6) การต่อลงดิน

(7) จัดให้มีเครื่องหมายเตือนภัยติด ณ จุดที่อันตราย

2) การปฏิบัติงานการติดตั้งหรือการบำรุงรักษา

(1) เลือกผู้ควบคุมงานและผู้ทำงานที่มีความเข้าใจในงานที่ทำและตระหนักเรื่องความปลอดภัย

(2) มีการแจ้งจำนวนชื่อของผู้ที่เข้าทำงานแก่ผู้เป็นเจ้าของสถานที่ที่เข้าทำงานและต้องได้รับอนุญาตก่อนเข้าทำงานทุกครั้ง

(3) จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและให้ผู้ปฏิบัติงานที่เข้าทำงานในจุดเสี่ยงสวมใส่หรือใช้ทุกครั้ง

(4) ทบทวนการทำงานก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง

(5) มีเครื่องมือที่เหมาะสมใช้งานดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอและตรวจสภาพก่อนนำไปใช้งานทุกครั้ง

(6) บางครั้งอาจทำงานในขณะที่อุปกรณ์ใกล้ๆมีไฟต่ออยู่ ต้องพิจารณาว่าจำเป็นต้องตัดไฟออก หรือดับไฟก่อน

(7) มีการกำหนดเขตเฉพาะที่ทำงานโดยใช้เชือกหรือเครื่องกั้นเพื่อกันผู้ไม่เกี่ยวข้องหรือแสดงให้ผู้

ทำงานทราบถึงเขตที่กำลังติดตั้งหรือบำรุงรักษาอุปกรณ์

(8) เมื่อเกิดอุบัติเหตุต้องมีการทำรายงานและวิเคราะห์หาสาเหตุพร้อมปรับปรุงการทำงานและจัดทำมาตราฐานการทำงานเพื่อป้องกันมิให้เกิดขึ้นอีก

(9) จัดให้มีเครื่องดับเพลิงวางในที่เหมาะสม และทดสอบตามระยะเวลากำหนด

(10) จัดให้มีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องตนที่เหมาะสม และเพียงพอ

(11) มีการจัดการอบรมเพื่อพัฒนาความรู้ความชำนาญในการทำงานตลอดจนให้ความรู้เรื่องการปฐมพยาบาล และช่วยชีวิต และกำหนดให้มีการทบทวนการปฏิบัติเป็นระยะๆ

3.8.3 กฎระเบียบ และคู่มือการทำงานเพื่อความปลอดภัย

แต่ละองค์กรหรือบริษัทต้องมีกฎระเบียบในการขอเข้าทำงานและคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในการทำงานและมีการทบทวนอย่างสม่ำเสมอหากมีงานที่หลากหลายไม่เหมือนกันจำเป็นต้องจัดให้มีกฎระเบียบและวิธีการทำงานแต่ละชนิดงาน เพื่อให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องระวังในขณะทำงาน

3.8.4 ตัวอย่างกฎระเบียบเฉพาะงานเพื่อความปลอดภัย

การปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง เช่น Circuit breaker / Power transformer

1) แจ้งให้ผู้ควบคุมสถานที่ทราบว่าจะขอเข้าไปทำงานอะไร โดยกรอกรายละเอียดในใบขออนุญาตเข้าทำงาน

2) ใช้อุปกรณ์ป้องกันสวนบุคคลตามลักษณะงาน

3) หัวหน้างานเตรียมเอกสารเขียนขั้นตอนการปฏิบัติงานเฉพาะงานนั้นๆ ทุกขั้นตอนตั้งแต่เริ่มจนเสร็จงานรวมถึงการศึกษาคู่มือของอุปกรณ์ที่จะทำงานและแบบทางไฟฟ้าให้ครบถ้วน

4) หัวหน้างานตรวจสอบ switching order ว่าถูกต้องและเพียงพอต่อความปลอดภัยในการทำงานหรือไม่และทำความเข้าใจกับทีมงานให้ชัดเจนว่าใครจะต้องทำอะไรพร้อมย้ำเรื่องความปลอดภัยและข้อพึงระวัง

5) ติดตามการทำ switching และแขวน tag ของ operator ให้ตรงกับอุปกรณที่จะ release

6) ต้องได้รับการอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงเข้าทำงานได้

7) แขวนป้าย tag ของผู้บำรุงรักษาที่อุปกรณ์ควบคุมและที่ตัวอุปกรณ์และจัดแนวล้อมรอบ โดยใช้เชือก ธง บริเวณที่ได้รับการ release เพื่อให้ทราบว่ากำลังบำรุงรักษาอุปกรณ์

8) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ถูกแยกออกจากระบบแล้ว เช่น line lamp ดับหรือใบมีดหัว-ท้ายปลดออก

9) เมื่ออุปกรณ์ถูกเปิดวงจรแล้วให้จับ ground ทั้งสามเฟสทั้งสองด้านของอุปกรณ์ให้แน่นและห้ามปลดออกจนกว่าจะปฏิบัติงานเสร็จแล้ว

10) บางกรณีอาจต้องปลดส่วนที่จะมีไฟย้อนกลับออกด้วยเพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ได้ถูกแยกออกจากส่วนอื่นๆแล้ว

11) ตั้ง selector switch ‘Remote-local’ ไว้ที่ตำแหนง ‘Local’

12) ในขณะทำงานหากไม่จำเป็นต้องใช้ไฟ AC หรือ DC supply source ให้ OFF และ แขวนป้าย tag พร้อมลงรายการในแบบฟอร์มการแขวน-ปลด tag

13) AC source ที่ใช้เพื่อการปฏิบัติงานชั่วคราว (เช่น เพื่อ test, เพื่อใช้สว่านเจาะ) ให้ผ่าน breaker ที่มี earth leakage current detector

14) ตรวจสอบ trip contact ของอุปกรณ์ว่าอาจส่งสัญญาณไปที่ trip circuit ได้หรือไม่ อาจต้องตั้ง cut-off switch ไปที่ตำแหน่ง OFF และแขวนป้าย tag พร้อมลงรายการในแบบฟอร์มการแขวน-ปลด tag

15) ลงมือปฏิบัติงานตามคู่มือมาตราฐานการทำงานของงานที่จะทำแต่ละประเภทอย่างครบถ้วนและไม่ข้ามขั้นตอน

16) เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้ว ให้เปลี่ยนตำแหน่งของ switch ต่างๆ กลับที่เดิม และปลดป้าย tag ทุกชิ้นที่แขวน พร้อมลงรายการในแบบฟอร์มการแขวน-ปลด tag และตรวจสอบว่าป้ายทั้งหมดถูกปลดออกแล้ว

17) ปลด ground ออกทุกจุด

18) ตรวจสอบอุปกรณ์อีกครั้งเพื่อให้แน่ใจ และ ปลดเชือกธงออก

19) แจ้งผู้ควบคุมว่าปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

3.9 ลักษณะงานและวิธีการปฏิบัติงาน

เพื่อให้การให้การบริหารจัดการในระบบไฟฟ้าเป็นไปอย่างคล่องตัว เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะงานที่ปฏิบัติ จึงมีหลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติงาน ในลักษณะงานด้านระบบไฟฟ้าที่จำเป็นจะต้องมีขบวนการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ดังนี้

3.9.1 งานที่ทราบก่อนล่วงหน้า

1) ลักษณะงานงดจ่ายกระแสไฟฟ้าเป็นการชั่วคราวเพื่อซ่อมแซมบำรุงและแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่องภายในสถานีไฟฟ้าย่อย ตามแผนที่วางไว้

2) ลักษณะงานงดจ่ายกระแสไฟฟ้าเป็นการชั่วคราวเพื่อซ่อมแซมและแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่องในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ตามแผนที่วางไว้

3) ลักษณะงานงดจ่ายกระแสไฟฟ้าเป็นการชั่วคราวในระบบเพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ตามแผนการบำรุงรักษา

4) ลักษณะงานงดจ่ายกระแสไฟฟ้าเป็นการชั่วคราวเพื่อติดตั้งก่อสร้างระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ตามโครงการก่อสร้างต่างๆที่จัดสร้างขึ้นใหม่

5) ลักษณะงานอำนวยการใช้งานควบคุมระบบไฟฟ้า เพื่อให้ระบบไฟฟ้ามั่นคงและมีเสถียรภาพ ตามภาระทางไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไป

6) ลักษณะงานอำนวยการใช้งานควบคุมระบบไฟฟ้า เพื่อให้ระบบไฟฟ้ามั่นคงและมีเสถียรภาพ ในกิจกรรมที่สำคัญ เช่น พิธีพระราชทานปริญาบัตรแก่ผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่นประจำปี พิธีวางศิลาฤกษ์พิธีเปิดอาคารหรือกิจกรรมอื่นในมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สำคัญ

7) ลักษณะงานงดจ่ายกระแสไฟฟ้าเป็นการชั่วคราวอื่นๆที่จำเป็นจะต้องจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า

3.9.2 งานที่เกิดขึ้นฉุกเฉินทันทีทันใด

1) ลักษณะงานงดจ่ายกระแสไฟฟ้าเป็นการชั่วคราวเพื่อซ่อมแซมและแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่องภายในสถานีไฟฟ้าย่อยที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

2) ลักษณะงานงดจ่ายกระแสไฟฟ้าเป็นการชั่วคราวเพื่อซ่อมแซมและแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่องในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

3) ลักษณะงานงดจ่ายกระแสไฟฟ้าเป็นการชั่วคราวอื่นๆที่เกิดจากเหตุฉุกเฉินเร่งด่วน

โดยที่ผู้ใช้บริการ เจ้าของงาน หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง จะต้องยื่นเรื่องหรือติดต่อประสานผ่านช่องทางสื่อสารช่องทางใดช่องทางหนึ่ง ที่หน่วยงานยอมให้ใช้ติดต่อสื่อสารอย่างเป็นทางการ เพื่อขอดำเนินกิจกรรมตาม **ลักษณะงานที่ทราบก่อนล่วงหน้า** มายังงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อเริ่มดำเนินการตามกระบวนงาน **โดยจะต้องดำเนินการยื่นเรื่องก่อนปฏิบัติงานจริงล่วงหน้าอย่างน้อย 14 วันทำการ**

ส่วนในกรณี **ลักษณะงานที่เกิดขึ้นฉุกเฉินทันทีทันใด** ขบวนงานและกิจกรรมต่างๆให้เป็นอำนาจหน้าที่ของหัวหน้า/ส่วนงาน พิจารณาสั่งการ ภายใต้เงื่อนไขการปฏิบัติงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง ถูกต้องตามระเบียบ กฎหมาย คำสั่ง ข้อบังคับ หรือประกาศที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการปฏิบัติงานที่จะต้องปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ปฏิบัติงานหรือบุคคลอื่น

3.10 รายละเอียดการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า

เมื่อได้รับคำสั่งจากผู้บังคับบัญชา ให้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ จะต้องปฏิบัติขั้นตอนและมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ทำการปรึกษาหารือผู้เกี่ยวข้อง อาทิเช่น เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลสถานีไฟฟ้าย่อย เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ และเจ้าหน้าที่อื่นๆที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ใช้บริการ เพื่อทำความเข้าใจความต้องการ เสนอแนะแนวทางการทำงาน กำหนดขอบเขตงาน กำหนดวันเวลาปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ดำเนินการ พร้อมแจ้งเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการเพื่อทำหนังสือประชาสัมพันธ์ ประแจ้ง ประกาศ ให้ผู้ใช้ไฟที่ได้รับผลกระทบจากการงดจ่ายกระแสไฟฟ้าชั่วคราว

2) วางแผนและศึกษาข้อมูลระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ทั้งในระบบสถานีไฟฟ้าย่อยแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์และระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์พร้อมสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานจริง

3) จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

4) เสนอใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ให้ผู้ตรวจสอบพิจารณา หากไม่มีการแก้ไขใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ให้ผู้ตรวจสอบพิจารณาลงนามในใบปลด-สับ(Switching Order) แล้วส่งคืนผู้จัดทำพร้อมนำเสนอผู้อนุมัติเพื่อพิจารณาตามขั้นตอนต่อไป แต่หากมีการแก้ไขให้ ให้ผู้จัดทำดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ตรวจสอบ เมื่อแล้วเสร็จให้นำเสนอให้ผู้ตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง

5) เสนอใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ให้หัวหน้างานส่วนงาน หรือผู้ที่ได้รับแต่งตั้งให้ เพื่อพิจารณา อนุมัติใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า พร้อมลงนามรับรอง

6) ดำเนินการแจ้งประสานงานผู้เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ตามกำหนดการ

7) รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องหลังจากการปฏิบัติงาน พร้อมสรุปและรายงานผลการปฏิบัติงานเสนอหัวหน้างาน/ส่วนงานพิจารณา

8) จัดเก็บเอกสารใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ไว้เพื่อการอ้างอิงและเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ปฏิบัติงานต่อไป พร้อมสำเนาแจ้งให้ภาระกิจสถานีไฟฟ้าย่อยและภาระกิจอื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดเก็บต่อไป

3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า

การจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000โวลต์ มีองค์ประกอบที่จะต้องพิจารณาดังนี้

1) จะต้องพิจารณาการจ่ายกำลังไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยแต่ละวงจรจ่ายไฟ (Feeder) ที่กำหนดให้สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดเท่าไหร่ (สูงสุดกี่เม็กกะวัตต์) และกำหนดให้จ่ายกำลังไฟฟ้าใช้งานจริงได้เท่าไหร่ จึงจะไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าดับ จากกรณีถ่ายเทภาระทางไฟฟ้า (TIE Load) รวมทั้งจะต้องไม่เกินกำลังไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer**)** ภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูง (ศึกษาข้อมูลจากภาพที่ 14 ตารางข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 58)

2) จะต้องพิจารณาการจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยมีระบบป้องกัน (Relay Protection) และระบบอำนวยความสะดวกระบบใดบ้างที่เกี่ยวข้อง เช่น รีเลย์ป้องกันด้านกระแสไฟฟ้า (Over Current Relay) รีเลย์ป้องกันด้านแรงดันไฟฟ้า (Over/Under Unbalance Voltage Relay) รีเลย์ป้องกันด้านความถี่ไฟฟ้า (Over/Under Frequency Relay) และรีเลย์จ่ายกำลังไฟฟ้าคืนแบบอัตโนมัติ (Auto Reclosing Relay) ซึ่งรีเลย์เหล่านี้กำหนดเงื่อนไขไว้อย่างไรบ้าง (โดยศึกษาข้อมูลจากไดอะแกรมระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

3) จะต้องพิจารณาปริมาณภาระทางไฟฟ้า (Electrical Load) ในวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกันปัจจุบันมีการใช้งานกำลังไฟฟ้าแต่ละวงจรจ่ายไฟ (Feeder) ปริมาณเท่าไหร่กี่เม็กกะวัตต์ (Mw) หากนำค่าภาระทางไฟฟ้าทั้งหมดมารวมกันผลรวมภาระทางไฟฟ้าทั้งหมดที่มีการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าร่วมกันมีค่าเท่าไหร่กี่เม็กกะวัตต์ (Mw) เกินข้อกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าใช้งานจริงของสถานีไฟฟ้าย่อยหรือไม่ รวมทั้งจะต้องไม่เกินกำลังไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง

(Power Transformer) ภายในสถานีไฟฟ้าย่อย โดยให้ตรวจสอบข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า ณ ปัจจุบันจากภาระกิจสถานีไฟฟ้าย่อยและ ศึกษาข้อมูลในการจ่ายกระแสไฟฟ้าจากไดอะแกรมระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ ภายในสถานีไฟฟ้าย่อยมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาข้อมูลได้จากภาพที่ 14 ตารางข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น (หน้า 58)

4) จะต้องพิจารณาวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามาจากแหล่งจ่ายเดียวกันหรือไม่ วงจรไฟฟ้าจ่ายกระแสไฟฟ้ามาจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่สถานีไฟฟ้าย่อยเครื่องเดียวกันหรือไม่ หากกรณีเป็นวงจรไฟฟ้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้ามาจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังคนละเครื่อง จะต้องจัดทำใบปลด-สับที่มีกระบวนงานขนานหม้อแปลงไฟฟ้าที่สถานีไฟฟ้า ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

5) จะต้องพิจารณาวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน ตัวนำไฟฟ้าที่ใช้ในการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยจนถึงจุดที่จะทำการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้ามีขนาดเท่าไหร่กี่ตารางมิลเมตร ตัวนำไฟฟ้าเป็นชนิดทองแดงหรืออลูมีเนียม โดยมีวิธีการส่งกำลังไฟฟ้าด้วยวิธีการติดตั้งในอากาศหรือติดตั้งใต้ดิน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงคุณสมบัติทางไฟฟ้าและทางกลศาสตร์ของตัวนำไฟฟ้าว่าสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดเท่าไหร่ ที่ระดับแรงดันไฟฟ้าขนาดเท่าไหร่ และที่อุณหภูมิใช้งานไม่เกินเท่าไหร่โดยมีวิธีการติดตั้งอย่างไร โดยหากมีการถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าผ่านตัวนำไฟฟ้าที่พิจารณาแล้ว ตัวนำไฟฟ้ายังมีคุณสมบัติด้านไฟฟ้าและด้านกลศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์การใช้งานตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าที่กำหนดหรือไม่ (ศึกษาข้อมูลได้จากภาพที่ 15 ตารางพิกัดกระแสใช้งานตามชนิดและขนาดสาย และตารางพิกัดโหลดใช้งานตามชนิดและขนาดสายระบบแรงดัน 22Kv ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) หน้า 59)

6) จะต้องพิจารณาคุณสมบัติทางไฟฟ้า คุณสมบัติทางกล หน้าที่การทำงาน ข้อบงชี้เฉพาะ พร้อมขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง ของชุดสวิทช์ไฟฟ้าที่จะทำการปลด-สับ (Switching-Order) ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ (Feeder) เพื่อการเลือกใช้งานที่เหมาะสม เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน

7) จะต้องพิจารณาช่วงเวลาหรือฤดูกาลที่จะปฏิบัติงาน ในวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน เช่น หากมีการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในฤดูร้อนซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีค่าความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงและมีภาระทางไฟฟ้ามาก (Heavy Load) เป็นผลทำให้สวิทช์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ถ่ายเทภาระทางไฟฟ้า รับภาระทางไฟฟ้าสูงสุด ณ เวลานั้นเช่นกัน มีผลทำให้อายุการใช้งานน้อยลง และการทำปลด-สับช่วงเวลาดังกล่าวอาจทำให้มีผลในเรื่องของค่าไฟฟ้าที่สูงมากขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวสามารถทำการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า เพื่อย้ายภาระทางไฟฟ้าในเวลาช่วงเช้าก่อนเริ่มปฏิบัติงานของวันทำการ (ปฏิบัติงานก่อน 08.30 น.)หรือเวลาช่วงนหลังเลิกงาน(ปฏิบัติงานหลัง 16.30 น.) หรือปฏิบัติงานในวันหยุดราชการ ซึ่งจะมีปริมาณโหลดไฟฟ้าไม่มาก (Light Load)

8) จะต้องพิจารณาในด้านอื่นๆเช่น ข้อด้อยในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าในปัจจุบัน เช่น สวิทช์ไฟฟ้าบางจุดอาจยังชำรุดรอการแก้ไข ตัวนำไฟฟ้าชำรุดรอการแก้ไข โดยตรวจสอบข้อมูลสภาพการจ่ายกระแสไฟฟ้า ณ ปัจจุบันได้จากภาระกิจสถานีไฟฟ้าย่อยและภาระกิจควบคุมระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

บทที่ 4 ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

4.1 องค์ประกอบด้านบุคลากรในการจัดทำใบปลด-สับ

1) **"ผู้อนุมัติ"** ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ เป็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานตำแหน่ง หัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน หรือผู้ได้รับการแต่งจากหัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน

2) **"ผู้ตรวจสอบ"** ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ เป็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานควบคุมอำนวยการใช้งานภาระกิจสถานีไฟฟ้าย่อยและผู้ปฏิบัติงานควบคุมอำนวยการใช้งานภาระกิจควบคุมระบบไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ หรือผู้ได้รับการแต่งจากหัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน

3) **"ผู้จัดทำ"** ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ เป็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานสังกัดงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล ที่มีภารกิจที่เกี่ยวข้องงานด้านระบบไฟฟ้าทุกคน และมีทักษะความรู้ความสามารถในด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเป็นอย่างดี โดยมีคำสั่งบังคับบัญชาจากหัวหน้างานให้ดำเนินการ

4) **"ผู้สั่งการปลด-สับ"** ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ เป็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานประจำที่สถานีไฟฟ้าย่อย หรือผู้ได้รับการแต่งจากหัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน

5) **"ผู้ปฏิบัติงาน"** ตามขั้นตอนใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ เป็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานสังกัดงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล ที่มีภารกิจที่เกี่ยวข้องงานด้านระบบไฟฟ้าทุกคน โดยมีรายชื่อในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า

6) **"ผู้ขอใช้บริการ"** ตามขั้นตอนใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ เป็นหน่วยงาน ส่วนงาน ห้างร้าน บริษัท หรือบุคคล ที่ขอใช้บริการในการจัดทำ ใบปลด-สับ สวิทซ์ไฟฟ้า

7) **"ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน"** เป็นเจ้าหน้าที่ตัวแทนของงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่นและตัวแทนของ **"ผู้ขอใช้บริการ"** ซึ่งทำหน้าที่เป็น **"ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน"** ให้เป็นไปตามกระบวน**"งานที่ปฏิบัติ"**

8) **"ผู้ปฏิบัติงานประจำกะ สถานีไฟฟ้า "** เป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานประจำกะ ในสถานีไฟฟ้าย่อยปฏิบัติงานร่วมกับ**"ผู้สั่งการปลด-สับ"** หรือทำหน้าที่เป็น **"ผู้สั่งการปลด-สับ"** ตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา

9) **"ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)"** เป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานที่ศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อการติดต่อประสานระหว่างสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่นและศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า ซึ่งบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบนี้ ใช้ในกรณีที่มีการดำเนินงานในลักษณะที่จะต้องติดต่อประสานกับศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)

4.2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 ผู้อนุมัติ ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ปฏิบัติหน้าที่ในฐานะ **“ผู้อนุมัติ”** ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ซึ่งผ่านขบวนการพิจารณาและลงนามจาก **“ผู้ตรวจสอบ”**เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน โดยปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งหัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน หรือผู้ได้รับการแต่งจากหัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน โดยอาศัยทักษะ ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

4.2.2 ผู้ตรวจสอบ ใบปลด-สับสวิทช์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ปฏิบัติหน้าที่ในฐานะ **“ผู้ตรวจสอบ”** ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าจาก **“ผู้จัดทำ”** โดยเป็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานควบคุมอำนวยการใช้งานภาระกิจสถานีไฟฟ้าย่อยและผู้ปฏิบัติงานควบคุมอำนวยการใช้งานภาระกิจควบคุมระบบไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ หรือผู้ได้รับการแต่งจากหัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน โดยอาศัยทักษะ ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพิจารณาตรวจสอบชี้แนวทางด้านการปฏิบัติงาน ให้คำแนะนำกรณีมีการแก้ไขใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า เพื่อให้ถูกต้องและสอดคล้องกับระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน22,000 โวลต์ ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อนำไปใช้ปฏิบัติงาน

4.2.3 ผู้จัดทำ ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ปฏิบัติหน้าที่ในฐานะ **“ผู้จัดทำ”** ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ตามขั้นตอนมาตรฐานเพื่อนำเสนอให้ **ผู้ตรวจสอบ**และ**ผู้อนุมัติ** พิจารณา ผู้จัดทำจะต้องเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานสังกัดงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล ที่มีภาระกิจที่เกี่ยวข้องงานด้านระบบไฟฟ้า โดยมีคำสั่งบังคับบัญชาจากหัวหน้างานให้ดำเนินการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ซึ่งผู้จัดทำจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ทั้งในระบบสถานีไฟฟ้าย่อยแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์และระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์เป็นอย่างดี โดยอาศัยทักษะความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ภายใต้ขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบและข้อกำหนดด้านวิศวกรรมควบคุม ซึ่งเป็นขบวนงานที่มีขั้นตอนยุ่งยากซับซ้อน และด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าเป็นไปด้วยความถูกต้อง

เมื่อมีการดำเนินการปฏิบัติงานตามขั้นตอนใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว ผู้จัดทำจะต้องปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้สรุปและรายงานผลภายหลังจากการปฏิบัติงาน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้องในขบวนงานทั้งหมด เช่น ผู้ปฏิบัติงาน ผู้สั่งการปลด-สับ หรือผู้ใช้บริการ เพื่อจัดทำเอกสารรายงานผลการปฏิบัติงานเสนอต่อหัวหน้างาน/ส่วนงานต่อไป

4.2.4 “ผู้สั่งการปลด-สับ”ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

เป็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานประจำที่สถานีไฟฟ้าย่อยหรือผู้ได้รับการแต่งจากหัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน ซึ่งผู้สั่งการจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ทั้งในระบบสถานีไฟฟ้าย่อยแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์และระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์เป็นอย่างดี

โดยอาศัยทักษะความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ภายใต้ขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบและข้อกำหนดด้านวิศวกรรมควบคุม และด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินการและอำนวยการใช้งานในระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน ด้านระบบไฟฟ้า ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นไปด้วยความถูกต้อง แม่นยำ เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานและบุคคลทั่วไป ซึ่งจะต้องสั่งการ ดำเนินการตามขั้นตอนของใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์อย่างเคร่งครัด และหลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จ จะต้องรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จัดส่งให้ผู้จัดทำเพื่อสรุปและรายงานผลต่อไป

4.2.5 “ผู้ปฏิบัติงาน” ตามขั้นตอนในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ปฏิบัติหน้าที่ในฐานะ **“ผู้ปฏิบัติงาน”** ตามขั้นตอนของใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานและบุคคลทั่วไป โดยปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่มีผู้สั่งการปลด-สับ สั่งให้ดำเนินการอย่างเคร่งครัด เพื่อให้ขบวนงานสำเร็จลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานที่ต้องการ เกิดความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ปฏิบัติงานและบุคคลอื่น และหลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จ จะต้องรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จัดส่งให้ผู้จัดทำ เพื่อสรุปและรายงานผลต่อไป

4.2.6 “ผู้ขอใช้บริการ” ตามขั้นตอนในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

เป็นผู้ร้องขอใช้บริการกับงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งอาจเป็น คณะหน่วยงาน ส่วนงาน หรือผู้ประกอบการ ห้างร้านบริษัท โดยมีเอกสารร้องขอให้ดำเนินงาน ที่ผ่านการพิจารณาจากหัวหน้างานหรือผู้บังคับบัญชา อนุญาตให้ดำเนินงานตามที่ร้องขอ

4.2.7 “ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน” ตามขั้นตอนในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ปฏิบัติหน้าที่ในฐานะ **“ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน”** ตามกระบวนงานที่ปฏิบัติ ทำหน้าที่ติดต่อประสานงานระหว่าง ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานด้วยกันเอง และหรือผู้ร่วมกระบวนงานด้านอื่นๆ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานและบุคคลทั่วไป ส่งผลให้งานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของงานที่ปฏิบัติ

4.2.8 “ผู้ปฏิบัติงานประจำกะ สถานีไฟฟ้า” ตามขั้นตอนในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

ปฏิบัติหน้าที่ในฐานะช่วย **“ผู้สั่งการปลด-สับ”** หรือปฏิบัติหน้าที่เป็น **“ผู้สั่งการปลด-สับ”** ตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา โดยมีลักษณะงานช่วยงานหรือปฏิบัติงานตามหัวข้อ 4.2.4

4.2.9 “ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) ตามขั้นตอนในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

เป็นเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่ต้องติดต่อประสานระหว่างศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) กับเจ้าหน้าที่ประจำสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4.3 กระบวนงานขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงานตามหน้าที่ผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มีลำดับขั้นตอนตามกระบวนงานดังนี้

1) กระบวนงานศึกษาวางแผน

ทำการตรวจสอบความต้องการของผู้ใช้บริการหรือหน่วยงาน โดยปรึกษาหารือผู้เกี่ยวข้อง ตรวจสอบข้อมูลที่จะต้องพิจารณาในด้านวิศวกรรมไฟฟ้าหรือวิศวกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ศึกษาข้อมูลระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ทั้งในระบบสถานีไฟฟ้าย่อยแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์และระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ กำหนดรายชื่อและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน กำหนดขบวนการติดต่อสื่อสาร ช่องทางสื่อสาร ใช้โทรศัพท์หรือวิทยุสื่อสาร รวมทั้งกำหนดการใช้งานยานพาหนะเพื่อปฏิบัติงาน หรือแผนสำรองในด้านอื่นๆที่จำเป็น กำหนดขอบเขตงาน กำหนดวันเวลาปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ดำเนินการ พร้อมแจ้งเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการเพื่อทำหนังสือประชาสัมพันธ์ประกาศแจ้ง ให้ผู้ใช้ไฟที่ได้รับผลกระทบจากการงดจ่ายกระแสไฟฟ้าชั่วคราว โดยมีเป้าหมายและแนวทางการดำเนินการที่สอดคล้องกับความต้องการจากผู้ใช้บริการหรือหน่วยงาน

2) กระบวนงานจัดทำ

จัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ตามแผนและรูปแบบที่กำหนด โดยมีลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องตามเงื่อนไข สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการหรือหน่วยงาน

3) กระบวนงานตรวจสอบ

ตรวจสอบใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ โดยอาศัยทักษะความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมควบคุม และด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ในการพิจารณาตรวจสอบใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า เพื่อให้ถูกต้องและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการหรือหน่วยงาน

4) กระบวนงานอนุมัติ

อนุมัติใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ โดยอาศัยทักษะความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมควบคุม ด้านกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน ระเบียบบริหารงานบุคคล ประกาศหรือคำสั่งอื่นๆที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการในฐานะหัวหน้างาน/หัวหน้าส่วนงาน

5) กระบวนงานปฏิบัติงาน

จัดส่งใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า (Switching Order)ที่ผ่านการพิจารณาอนุมัติ ให้ผู้สั่งการปลด-สับ ผู้ปฏิบัติการ และหรือผู้ใช้บริการหรือส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการตามกำหนดการต่อไป

4.4 ขั้นตอนการทำงาน (Flow Chart)

ลำดับที่	ผังกระบวนงาน	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
1	เริ่มกระบวนงาน	1-2 วัน	รับเรื่องจากผู้ใช้บริการ/เจ้าของงาน ตรวจสอบลักษณะงาน พร้อมมอบหมายงานให้ผู้จัดทำ ดำเนินการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า	ธุรการ/หัวหน้างาน/ส่วนงาน
2	วางแผน ศึกษาหาข้อมูล เตรียมการ และรวบรวม	1-3 วัน	ประสานงานกับหน่วยงาน/ผู้ใช้บริการเจ้าของเรื่อง รับทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดขอบเขตงาน	ผู้จัดทำ
3	จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า	2-3 วัน	1) จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า 2) กำหนดรายชื่อผู้สั่งการปลด-สับ รายชื่อผู้ปฏิบัติงาน รายละเอียดอื่นๆที่เกี่ยวข้อง 3) กำหนดวันเวลาปฏิบัติงาน การติดต่อประสานงาน การใช้ยานพาหนะ	ผู้จัดทำ
4	No พิจารณาตรวจสอบ	1-2 วัน	1) ตรวจสอบใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าที่นำเสนอจากผู้จัดทำ 1.1) กรณีใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าถูกต้องตามขบวนงานและตรงตามความต้องการ ดำเนินการส่งเพื่อขอนุมัติต่อไป 1.2) กรณีใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าไม่ถูกต้องตามขบวนงานและไม่ตรงตามความต้องการ ดำเนินการส่งคืนให้ผู้จัดทำปรับแก้ไขใหม่	ผู้ตรวจสอบ
5	No พิจารณาลงนาม	1-2 วัน	1) พิจารณาลงนามใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าที่นำเสนอ 1.1) กรณีใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าผ่านการพิจารณาขอนุมัติจัดส่งให้ผู้จัดทำดำเนินการต่อไป 1.2) กรณีใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าไม่ถูกต้องตามขบวนงานและไม่ตรงตามความต้องการ ดำเนินการส่งคืนให้ผู้จัดทำปรับแก้ไขใหม่	ผู้อนุมัติ
	จัดส่งใบปลด-สับสวิทช์ให้ผู้เกี่ยวข้อง	ก่อนปฏิบัติงาน 2 วันทำการ	1) จัดส่งใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าที่ผ่านการอนุมัติ ให้ผู้สั่งการปลด-สับ 2) จัดส่งสำเนาใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าที่ผ่านการอนุมัติ ให้ผู้ปฏิบัติงาน และหรือผู้เกี่ยวข้อง	ผู้จัดทำ/ธุรการ
7	สรุปและรายงานผล	7-10 วัน	3) ติดตามรวบรวมผลงานกับผู้สั่งการ ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ใช้บริการ เพื่อสรุปและรายงายผล	ผู้จัดทำ/ผู้สั่งการปลด-สับ/ผู้ปฏิบัติงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
⬭	เริ่มต้น/สิ้นสุดกระบวนงาน
▭	ดำเนินการ/บริหารจัดการ
◇	พิจารณา /ตัดสินใจ/เปรียบเทียบ
→	เส้นทางกระบวนการดำเนินงาน

ภาพที่ 18 แสดงกระบวนการและขั้นตอนในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4.5 เอกสารและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า

1) เอกสารแสดงความต้องการจากผู้ใช้บริการ บันทึกข้อความ คำสั่งผู้บังคับบัญชา เช่น เอกสารขอให้งดจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณพื้นที่ เพื่อดำเนินการเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ หรือแผนดำเนินงานภายในหน่วยงานที่กำหนดไว้

2) ผังไดอะแกรมเส้นเดี่ยวระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่แสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่เป็นปัจจุบัน

3) แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่แสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่เป็นปัจจุบัน

4) ข้อมูลการจ่ายกำลังไฟฟ้าแต่ละวงจรของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ณ ปัจจุบัน

5) ข้อมูลสิ่งผิดปกติ ความชำรุดเสียหายหรือสภาวะด้านอื่นๆ ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เป็นปัจจุบัน เช่น มีเหตุชำรุดของสายไฟฟ้า สวิทซ์ไฟฟ้าที่ชำรุดรอการแก้ไข หม้อแปลงไฟฟ้าที่ชำรุด หรืออุปกรณ์อื่นๆที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ณ ปัจจุบันที่ชำรุด

6) ข้อมูล แผนงาน ปฏิทินการปฏิบัติงานของคณะหน่วยงาน แผนกิจกรรมการเรียนการสอน หรือกิจกรรมพิเศษอื่นๆของมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่จะเกิดขึ้น ซึ่งหากทราบข้อมูลดังกล่าวผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ สามารถกำหนดวันเวลาที่จะปฏิบัติงานหลีกเหลี่ยงจากกิจกรรมดังกล่าว ลดผลกระทบต่อผู้ใช้บริการกระแสไฟฟ้า

7) ข้อมูล อัตรากำลังเจ้าหน้าที่เพียงพอหรือเปล่า หากจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ตามวันเวลาที่จะกำหนดในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

8) ข้อมูลวัสดุ-อุปกรณ์ เครื่องมือ มีเพียงพอหรือพร้อมต่อการปฏิบัติงานหรือไม่ ตามวันเวลาที่จะกำหนดในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์

9) ข้อมูลยานพาหนะ มีเพียงพอหรือพร้อมต่อการปฏิบัติงาน ตามวันเวลาที่จะกำหนดในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ หรือเปล่า

10) ข้อมูลอุปกรณ์สื่อสาร วิธีการสื่อสาร รองรับและเพียงพอหรือพร้อมต่อการปฏิบัติงาน ตามวันเวลาที่จะกำหนดในใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ หรือเปล่า

4.6 รูปแบบเอกสารใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า

รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU SWITCHING ORDER) มีรายละเอียดประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

4.6 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ "ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น"

(หัวข้อ 4.6.1)... ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ....

22kV DISTRIBUTION SWITCHING ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	(หัวข้อ 4.6.2) .....ระบุหมายเลขสวิทซ์ชิ่ง ลำดับที่- เดือน/ปี พศ.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	(หัวข้อ 4.6.3).....ระบุสถานที่ที่จะปฏิบัติงาน.....
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	(หัวข้อ 4.6.4).....ระบุ วัน - เดือน - ปี เวลา.....ที่จะปฏิบัติงาน.....
งานที่ปฏิบัติ	(หัวข้อ 4.6.5).....ระบุลักษณะงานที่จะดำเนินการ.....
ผู้ขอใช้บริการ	(หัวข้อ 4.6.6).....ระบุ ชื่อ หน่วยงาน ส่วนงาน ห้างร้าน บริษัท หรือชื่อบุคคล ที่ขอใช้บริการในการจัดทำ ใบปลด-สับ สวิทซ์ไฟฟ้า .....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	(หัวข้อ 4.6.7).....1.ระบุ ชื่อบุคคล พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ตัวแทนของ งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล.....
	.....2.ระบุ ชื่อบุคคล พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ตัวแทนของหน่วยงาน ส่วนงาน ห้างร้าน บริษัท.
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	(หัวข้อ 4.6.8).....ระบุ ชื่อผู้จัดทำใบขั้นตอนการปลด-สับ ...พร้อมลงนามรับรอง.....ระบุ วัน...เดือน ปี .เวลา....ที่ลงนามรับรอง
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	(หัวข้อ 4.6.9).....ระบุ ชื่อผู้ตรวจสอบขั้นตอนการปลด-สับ ...พร้อมลงนามรับรอง.....ระบุ วัน...เดือน ปี .เวลา....ที่ลงนามรับรอง
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	(หัวข้อ 4.6.10).....ระบุ ชื่อผู้อนุมัติขั้นตอนการปลด-สับ ...พร้อมลงนามรับรอง...ระบุ วัน...เดือน ปี..เวลา...ที่ลงนามรับรอง
ผู้สั่งการปลด-สับ	(หัวข้อ 4.6.11).....ระบุ ชื่อผู้สั่งการตามขั้นตอนการปลด-สับ ...พร้อมลงนามรับรอง...ระบุ วัน...เดือน ปี..เวลา...ที่ลงนามรับรอง

ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า

(หัวข้อ 4.6.12).....ระบุ ชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีไฟฟ้า ซึ่งปฏิบัติในช่วงเวลาตามหัวข้อ (หัวข้อ 4.6.4) พร้อมลงนามรับรองหลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)

(หัวข้อ 4.6.13).....ระบุ ชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรณีที่จะต้องดำเนินการปฏิบัติงานร่วมกัน โดยติดต่อสอบถามขอทราบชื่อล่วงหน้าหรือสอบถามในขณะปฏิบัติงาน

ภาพที่ 19 รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า

4.6 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ "ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น"

(หัวข้อ 4.6.1)... ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ....

22kV DISTRIBUTION SWITCHING ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

(หัวข้อ 4.6.14) ระบุ ข้อความ " ผู้ทำการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด"

1 . .(หัวข้อ 4.6.15).....ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ.....(ก่อนปฏิบัติงาน).....

1.1 เวลา...(บันทึกเวลาจริงในขณะปฏิบัติงาน).....น กำหนดขั้นตอนการปลด-สับ อุปกรณ์อย่างละเอียดชัดเจน เรียงลำดับจากเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด โดยอ้างอิงตามไดอะแกรมระบบไฟฟ้า

1.2 เวลา...(บันทึกเวลาจริงในขณะปฏิบัติงาน).....น คุณสมบัติด้านไฟฟ้า ด้านกลไก ของชุดสวิทช์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ ข้อกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.3 เวลา...(บันทึกเวลาจริงในขณะปฏิบัติงาน).....น มาตรฐานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง ให้อยู่ในหลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

1.xx เวลา...(บันทึกเวลาจริงในขณะปฏิบัติงาน).....น

2 . .(หัวข้อ 4.6.16).....ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ.....(หลังปฏิบัติงานแล้วเสร็จ).....

2.1 เวลา...(บันทึกเวลาจริงในขณะปฏิบัติงาน).....น กำหนดขั้นตอนการปลด-สับ อุปกรณ์อย่างละเอียดชัดเจน เรียงลำดับจากเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด โดยอ้างอิงตามไดอะแกรมระบบไฟฟ้า

2.2 เวลา...(บันทึกเวลาจริงในขณะปฏิบัติงาน).....น คุณสมบัติด้านไฟฟ้า ด้านกลไก ของชุดสวิทช์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ ข้อกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.3 เวลา...(บันทึกเวลาจริงในขณะปฏิบัติงาน).....น มาตรฐานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง ให้อยู่ในหลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

2.xx เวลา...(บันทึกเวลาจริงในขณะปฏิบัติงาน).....น

(หัวข้อ 4.6.17) ผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22 ,000 โวลต์

ใช้ระบุรายชื่อเจ้าหน้าที่ ที่จะปฏิบัติงานซึ่งสามารถจัดแบ่งผู้ปฏิบัติงานออกเป็นหลายกลุ่มหลายชุด ตามลักษณะและวิธีการปฏิบัติงานตามความเหมาะสม พร้อมระบุชื่อกลุ่ม

ชื่อหัวหน้ากลุ่ม รายชื่อผู้ปฏิบัติงานในกลุ่ม โดยที่หัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้ประสานงานหลักในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปลดสับ

ภาพที่ 20 รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า (ต่อ)

4.6 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ "ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น"

(หัวข้อ 4.6.1)... ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ....

22kV DISTRIBUTION SWITCHING ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

กลุ่มที่ 1 ชื่อกลุ่ม HOTLINE 1

1. .....ระบุชื่อหัวหน้ากลุ่ม -นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

2. .....ระบุรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในกลุ่ม-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

xx. .....ระบุรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในกลุ่ม-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

กลุ่มที่ 2 ชื่อกลุ่ม HOTLINE 2

1. .....ระบุชื่อหัวหน้ากลุ่ม -นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

2. .....ระบุรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในกลุ่ม-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

xx. .....ระบุรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในกลุ่ม-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

กลุ่มที่ 3 ชื่อกลุ่ม HOTLINE 3

1. .....ระบุชื่อหัวหน้ากลุ่ม -นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

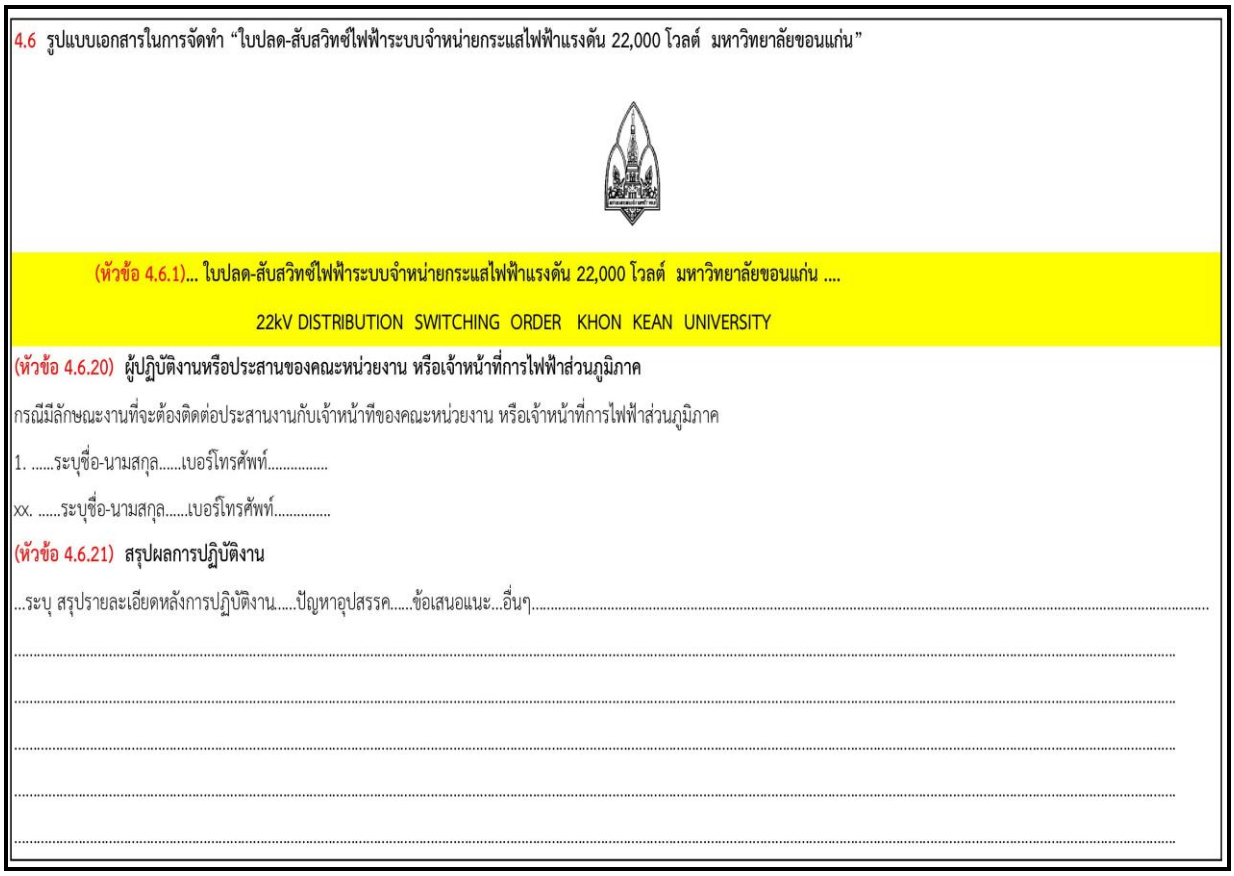
2. .....ระบุรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในกลุ่ม-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

xx. .....ระบุรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในกลุ่ม-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....หรือนามเรียกขานสำหรับใช้งานวิทยุสื่อสาร.....

การติดต่อสื่อสาร ..(หัวข้อ 4.6.18).. กำหนดวิธีการติดต่อสื่อสารในการปฏิบัติงานให้ชัดเจน เช่น ใช้วิทยุสื่อสารเป็นหลัก หรือใช้โทรศัพท์เป็นหลัก....หรือ อื่นๆ....

ยานพาหนะ ..(หัวข้อ 4.6.19)... กำหนดชนิดยานพาหนะที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น รถยนต์ รถกระเช้า รถจักรยานยนต์... อื่นๆ....

ภาพที่ 21 รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า (ต่อ)



4.6 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ "ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น"

(หัวข้อ 4.6.1)... ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ....

22kV DISTRIBUTION SWITCHING ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

(หัวข้อ 4.6.20) ผู้ปฏิบัติงานหรือประสานของคณะหน่วยงาน หรือเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

กรณีมีลักษณะงานที่จะต้องติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของคณะหน่วยงาน หรือเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

1. .....ระบุชื่อ-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....

xx. .....ระบุชื่อ-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์.....

(หัวข้อ 4.6.21) สรุปผลการปฏิบัติงาน

...ระบุ สรุปรายละเอียดหลังการปฏิบัติงาน.....ปัญหาอุปสรรค.....ข้อเสนอแนะ...อื่นๆ.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาพที่ 22 รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า (ต่อ)

รูปแบบการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU SWITCHING ORDER) มีรายละเอียดประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

4.6.1 หัวเรื่อง ระบุชื่อ **"ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น" " 22kV DISTRIBUTION SWITCHING ORDER KHON KEAN UNIVERSITY"**

4.6.2 **"หมายเลขใบปลด-สับ"** ให้ระบุหมายเลขสวิทช์ซึ่ง ลำดับที่ xx- เดือนxx /ปี พ.ศ..xx....

4.6.3 **"สถานที่ปฏิบัติงาน"** ให้ระบุชื่อสถานที่ ที่ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปลด-สับอุปกรณ์

4.6.4 **"วัน เดือน ปี เวลา ปฏิบัติงาน"** ให้ระบุ วัน - เดือน - ปี เวลา.....ที่จะปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปลด-สับอุปกรณ์

4.6.5 **"งานที่ปฏิบัติ"** ให้ระบุลักษณะงานที่จะดำเนินการ เช่น ติดตั้งสายไฟฟ้าในระบบจำหน่ายพื้นที่ ..... ติดตั้งหม้อแลงไฟฟ้าในพื้นที่..... ซ่อมแซมแก้ไขอุปกรณ์ในพื้นที่บริเวณ.....

4.6.6 **"ผู้ขอใช้บริการ"** ให้ระบุ ชื่อ หน่วยงาน ส่วนงาน ห้างร้าน บริษัท หรือชื่อบุคคล ที่ขอใช้บริการในการจัดทำ ใบปลด-สับ สวิทช์ไฟฟ้า

4.6.7 **“ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน”** ให้ระบุชื่อบุคคลพร้อมเบอร์โทรศัพท์ ที่เป็นตัวแทนของงานไฟฟ้าประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่นและตัวแทนของ **“ผู้ขอใช้บริการ”**

4.6.8 **“ผู้จัดทำใบปลด-สับ ”** ให้ระบุ ชื่อผู้จัดทำใบขั้นตอนการปลด-สับ พร้อมลงนามรับรองและระบุ วัน-เดือน-ปี เวลาที่ลงนามรับรอง

4.6.9 **“ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ ”** ให้ระบุ ชื่อผู้ตรวจสอบขั้นตอนการปลด-สับ พร้อมลงนามรับรองและระบุ วัน-เดือน-ปี เวลาที่ลงนามรับรอง

4.6.10 **“ผู้อนุมัติใบปลด-สับ ”** ให้ระบุ ชื่อผู้อนุมัติขั้นตอนการปลด-สับ พร้อมลงนามรับรองและระบุ วัน-เดือน-ปี เวลาที่ลงนามรับรอง

4.6.11 **“ผู้สั่งการปลด-สับ ”** ให้ระบุ ชื่อผู้สั่งการ ตามขั้นตอนการปลด-สับ พร้อมลงนามรับรองและระบุ วัน-เดือน-ปี เวลาที่ลงนามรับรอง

4.6.12 **“ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า”** ให้ระบุชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีไฟฟ้า ที่จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการปลด-สับในช่วงเวลาที่กำหนดตาม ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พร้อมลงนามรับรองหลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

4.6.13 **“ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าของ PEA”** ใช้ในกรณีที่จะต้องปฏิบัติงานร่วมกัน โดยให้ระบุชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) โดยติดต่อสอบถามขอทราบชื่อล่วงหน้า หรือสอบถามในขณะปฏิบัติงาน พร้อมบันทึกชื่อลงในใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4.6.14 **ให้ระบุ ข้อความ " ผู้ทำการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด"** เป็นการกระตุ้นเตือนให้ปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานต่อตนเองและผู้อื่น

4.6.15 **“ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” ก่อนปฏิบัติงาน กำหนดรายละเอียดวิธีการตามหัวข้อ 3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า** ให้ระบุกำหนดขั้นตอนการปลด-สับ อุปกรณ์อย่างละเอียดชัดเจน จากเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด โดยอ้างอิงผังไดอะแกรมระบบไฟฟ้า ยึดการปฏิบัติตามมาตรฐาน ตรวจเช็คคุณสมบัติด้านไฟฟ้าด้านกลไกของชุดสวิทช์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ ข้อกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น มาตรฐานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง ให้อยู่ในหลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

4.6.16 **“ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” หลังปฏิบัติงานแล้วเสร็จ กำหนดรายละเอียดวิธีการตามหัวข้อ 3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า** ให้ระบุกำหนดขั้นตอนการปลด-สับ อุปกรณ์อย่างละเอียดชัดเจน จากเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด โดยอ้างอิงผังไดอะแกรมระบบไฟฟ้า ยึดการปฏิบัติตามมาตรฐาน ตรวจเช็คคุณสมบัติด้านไฟฟ้าด้านกลไกของชุดสวิทช์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ ข้อกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น มาตรฐานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง ให้อยู่ในหลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

4.6.17 **“ผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ”** ให้ระบุรายชื่อเจ้าหน้าที่ ที่จะปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถจัดแบ่งผู้ปฏิบัติงานออกเป็นกลุ่มหรือชุด ตามลักษณะและวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสม พร้อมระบุชื่อกลุ่ม ชื่อหัวหน้ากลุ่ม รายชื่อผู้ปฏิบัติงานในกลุ่ม โดยที่หัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้ประสานงานหลักในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปลด-สับ

4.6.18 **“การติดต่อสื่อสาร”** ให้ระบุ วิธีการ ช่องทาง ติดต่อสื่อสารในการปฏิบัติงาน เช่น ใช้วิทยุสื่อสารเป็นหลัก หรือใช้โทรศัพท์เป็นหลัก หรือช่องทางอื่นๆ

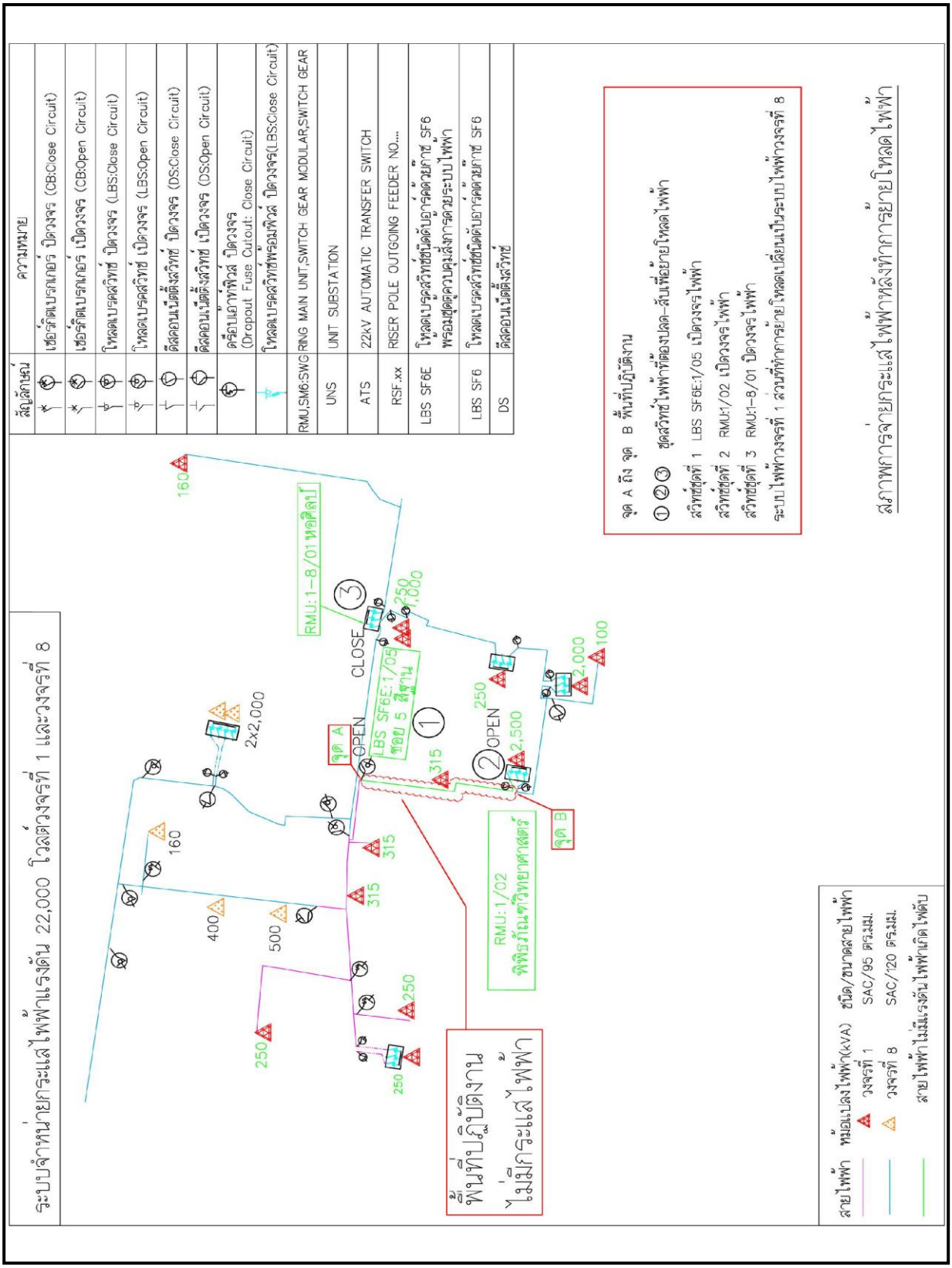
4.6.19 **“ยานพาหนะ”** ให้ระบุชนิดยานพาหนะที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น รถยนต์ รถกระเช้า รถจักรยานยนต์ หรือยานพาหนะประเภทอื่นๆ เพื่อให้ทราบถึงการเคลื่อนย้าย การเดินทางของเจ้าหน้าที่ไปที่จุดปฏิบัติงาน

4.6.20 **“ผู้ปฏิบัติงานหรือประสานของคณะหน่วยงาน หรือเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ”** ให้ระบุชื่อเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรของคณะหน่วยงาน หรือจากหน่วยงานภายนอก ที่จะต้องผู้เป็นผู้ปฏิบัติงานหรือประสาน เพื่อให้งานปฏิบัติงานสำเร็จลุล่วง

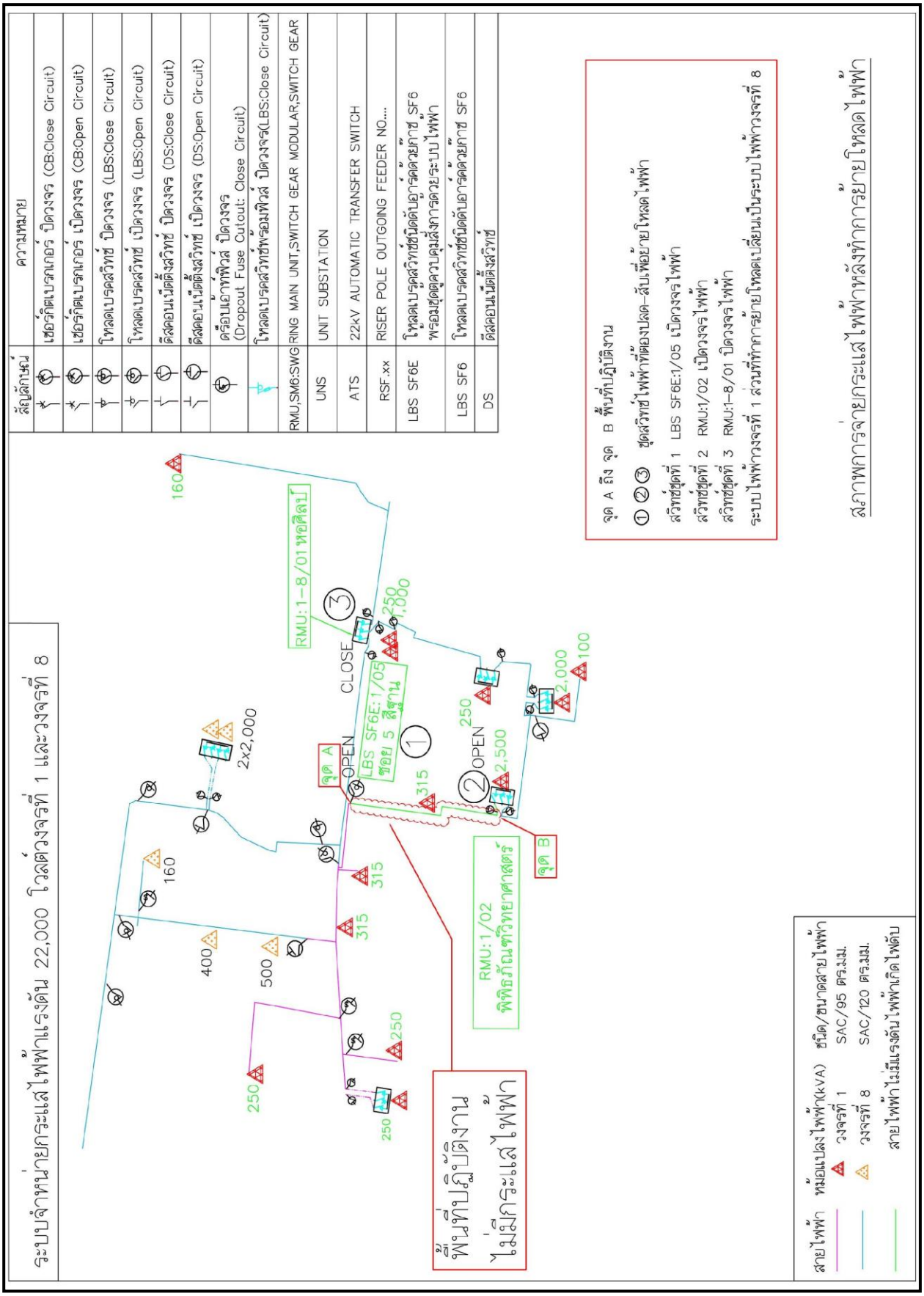
4.6.21 **“สรุปผลการปฏิบัติงาน”** ให้ระบุรายละเอียดหลังการปฏิบัติงานแล้วเสร็จ ทั้งด้านปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะแนวทางปรับปรุงแก้ไข หรืออื่นๆ

4.7 ตัวอย่างใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า

4.7.1 กรณีปฏิบัติงานระหว่าง วงจรที่ 1 และวงจรที่ 8



ภาพที่ 23 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 1 และวงจรที่ 8 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า



ภาพที่ 24 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 1 และวงจรที่ 8 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า

งานที่ปฏิบัติ : ปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าแรงดัน 22Kv ที่ชำรุดจากจุด A บริเวณปากซอยถนนหมู่บ้านสีฐาน ถึง จุด B บริเวณสายไฟฟ้าแรงดัน 22Kv แยกเข้าพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ตามภาพผังบริเวณการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ของวงจรที่ 1 ในพื้นที่ปฏิบัติงานจะมีสวิทช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานดังนี้ LBS SF6E :1/05 (ซอย 5 ประตู สีฐาน อยู่ในสถานะ ปิดวงจร) , RMU:1/02(พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ อยู่ในสถานะปิดวงจร) และ RMU:1-8/01(หอศิลป์ สวิทช์วงจรที่ 8 อยู่ในสถานะเปิดวงจร สวิทช์วงจรที่ 1 อยู่ในสถานะปิดวงจร) ซึ่งสวิทช์ RMU:1-8/01 เป็นจุดที่ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1 และวงจรที่ 8 สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าถึงกันได้ (Tie Load)

จากลักษณะงานที่ปฏิบัติจะต้องย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 8 ซึ่งผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าจะต้องพิจารณาแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จะต้องพิจารณาการจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยของวงจรที่ 1 และวงจรที่ 8 มีขนาดเท่าไหร่ หากนำกำลังไฟฟ้าสูงสุดทั้ง 2 วงจรมารวมกัน เกินข้อกำหนดของการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรหรือไม่ โดยอ้างอิงข้อมูลตามตารางข้อมูลแสดงปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562 ได้ข้อมูลดังนี้

วงจรที่ 1 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 3.35 เม็กกะวัตต์ (MW)

วงจรที่ 8 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 4.30 เม็กกะวัตต์ (MW)

จะเห็นได้ว่าเมื่อนำค่าการจ่ายกำลังไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรรวมกันมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า 7.65 เม็กวัตต์ (MW) ซึ่งไม่เกินข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ของสถานีไฟฟ้า กำหนดให้จ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 8 ที่ 80% ขนาด 7.72 เม็กวัตต์ (MW) **ซึ่งสรุปว่าสามารถย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 8 ได้**

2. จะต้องพิจารณาวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามาจากแหล่งจ่ายเดียวกันหรือไม่ จากการพิจารณาโดยอ้างอิงไดอะแกรมเส้นเดี่ยวระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP1 และวงจรที่ 8 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP 2 ซึ่งแยกจากกันวงจรละเครื่อง จากลักษณะเช่นนี้ทำให้ในขบวนงานจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า จะต้องมีขั้นตอนการขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่สถานีไฟฟ้า ก่อนถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าเข้าหากัน (Tie Load) และหลังถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าคืนสภาพปกติการจ่ายกระแสไฟฟ้า

3. เริ่มดำเนินการจัดทำใบปลด-สับ สวิทช์ไฟฟ้า ตามเงื่อนไขและข้อพิจารณาในหัวข้อ 3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า และตาม หัวข้อ 4.5.2 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ “ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น” ต่อไป

ซึ่งตามตัวอย่างนี้ ขอนำเสนอเฉพาะในขั้นตอนตามหัวข้อ 4.6.15 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ ก่อนปฏิบัติงานและ 4.6.16 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ หลังปฏิบัติงาน โดยกำหนดให้มีผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์

ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22 ,000 โวลต์ ตามหัวข้อ 4.6.17 จำนวน 3 ชุด ใช้ชื่อชุด HOT LINE 1 HOT LINE 2 และ HOT LINE 3 และใช้ชื่อ สฟ.มข. แทนสถานะ ผู้สั่งการปลด-สับ ตามหัวข้อ 4.6.11

ตัวอย่าง ขั้นตอนจัดทำใบปลด-สับ เพื่อปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าแรงดัน 22KV ที่ชำรุดบริเวณปากซอยถนนหมู่บ้านสีฐาน ถึงบริเวณสายไฟฟ้าแรงดัน 22Kv แยกเข้าพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

1. **ขั้นตอนการปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์" ก่อนปฏิบัติงาน**

1.1 เวลา (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง) น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด

1.2 เวลา (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง) น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ LBS SF6E :1/05 ซอย 5 ประตู สีฐาน ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

1.3 เวลา (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง) น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ RMU:1/02 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจรทั้ง 2 INCOMING

1.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 เข้าประจำจุดที่ RMU:1-8/01 หอศิลป์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING วงจรที่ 1 อยู่ใสถานะปิดวงจร INCOMING วงจรที่ 8 อยู่ในสถานะเปิดวงจร

1.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUT GOING FEEDER F1 และ FEEDER F8

1.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

1.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 สับสวิทซ์ไฟฟ้า INCOMING วงจรที่ 8 ให้อยู่ใสถานะปิดวงจร (ขั้นตอนนี้ กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1และ วงจรที่ 8 ต่อเชื่อมถึงกัน)

1.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปลด LB SF6E :1/05 ซอย 5 ประตู สีฐาน ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1 และ วงจรที่ 8 แยกออกจากกัน)

1.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ปลด INCOMING RMU:1/02 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ด้านที่รับกระแสไฟฟ้ามาจากซอย 5 สีฐาน ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะเปิดวงจร (ขั้นตอนนี้ทำให้มีไฟดับในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ บริเวณจุด A บริเวณปากซอยถนนหมู่บ้านสีฐาน ถึง จุด B บริเวณสายไฟฟ้าแยกเข้าพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งาน จำนวน 1 เครื่อง ขนาด 315 kVA เป็นผลทำให้มีไฟดับในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 400/230 โวลต์ทั้งหมู่บ้านสีฐาน)

1.110 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

1.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F1 และ FEEDER F8

1.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ให้ HOT LINE 1 ตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 315KVA ที่ติดตั้งบริเวณวอย 5 สีฐาน จะต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าใช้งาน

1.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ให้ HOT LINE 2 ตรวจสอบไฟแสดงสถานะแรงดันไฟฟ้าที่ชุดสวิทช์ INCOMING ด้านที่รับกระแสไฟฟ้ามาจากซอย 5 สีฐาน ของตู้ RMU:1/02 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จะต้องไม่มีไฟแสดงสถานะติดทั้ง 3 ดวง หลังจากนั้นให้สับกราวด์ของชุดสวิทช์ไฟฟ้า INCOMING ด้านที่รับกระแสไฟฟ้ามาจากซอย 5 สีฐาน

1.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 3 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งก่อนปฏิบัติงาน

1.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ที่ทำหน้าเป็นผู้ประสานงานในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน หรือควบคุมการปฏิบัติงาน ของผู้รับจ้างให้ตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า และให้ติดตั้งต่อเชื่อมกราวด์เพื่อป้องกันอันตรายก่อนปฏิบัติงาน และให้ปฏิบัติงาน ภายใต้หลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

2. **ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” หลังปฏิบัติงาน**

2.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด ตรวจสอบผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด แจ้งพร้อมรับไฟเข้าสู่ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสภาพปกติ ตรวจสอบการต่อเชื่อมกราวด์ของผู้ปฏิบัติงานโดยให้ปลดกราวด์ออกจากระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า

2.2 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ LBS SF6E :1/05 ซอย 5 ประตู สีฐาน ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร

2.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ RMU:1/02 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING ด้านที่รับกระแสไฟฟ้ามาจากซอย 5 สีฐาน ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะเปิด กราวด์อยู่ในสถานะ สับ

2.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 เข้าประจำจุดที่ RMU:1-8/01 หอศิลป์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING วงจรที่ 1 อยู่ใสถานะปิดวงจร INCOMING วงจรที่ 8 อยู่ในสถานะปิดวงจร

2.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ปลดกราวด์ RMU:1/02 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ชุด INCOMING ด้านที่รับกระแสไฟฟ้ามาจากซอย 5 สีฐาน ตรวจสอบกราวด์อยู่ในสถานะปลด

2.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F1 และ FEEDER F8

2.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

2.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 สับ LBS SF6E :1/05 ซอย 5 ประตู สีฐาน ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1 จ่ายเข้าหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 315 kVA เป็นผลทำให้มีไฟในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 400/230 โวลต์ทั้งหมู่บ้านสีฐานเรียบร้อยแล้ว)

2.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 สฟ.มข ตรวจสอบไฟแสดงสถานะแรงดันไฟฟ้าที่ชุดสวิทช์ INCOMING ด้านที่รับกระแสไฟฟ้ามาจากซอย 5 สีฐาน ของตู้ RMU:1/02 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จะต้องมีไฟแสดงสถานะติดทั้ง 3 ดวง หลังจากนั้นให้สับชุดสวิทช์ไฟฟ้า INCOMING ด้านที่รับกระแสไฟฟ้ามาจากซอย 5 สีฐาน ตรวจชุดสวิทช์อยู่ในสถานะสับ (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1และ วงจรที่ 8 ต่อถึงกันที่ตู้สวิทช์ไฟฟ้าชุดนี้)

2.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 ปลด INCOMING ตู้ RMU:1-8/01 หอศิลป์ วงจรที่ 8 ให้อยู่ในสถานะเปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ใสถานะเปิดวงจร และตรวจสอบ INCOMING วงจรที่ 1 อยู่ใสถานะปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 1และ วงจรที่ 8 แยกออกจากกันที่ตู้สวิทช์ไฟฟ้าชุดนี้ ซึ่งเป็นสภาพการจ่ายกระแสไฟฟ้าตามปกติ)

2.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

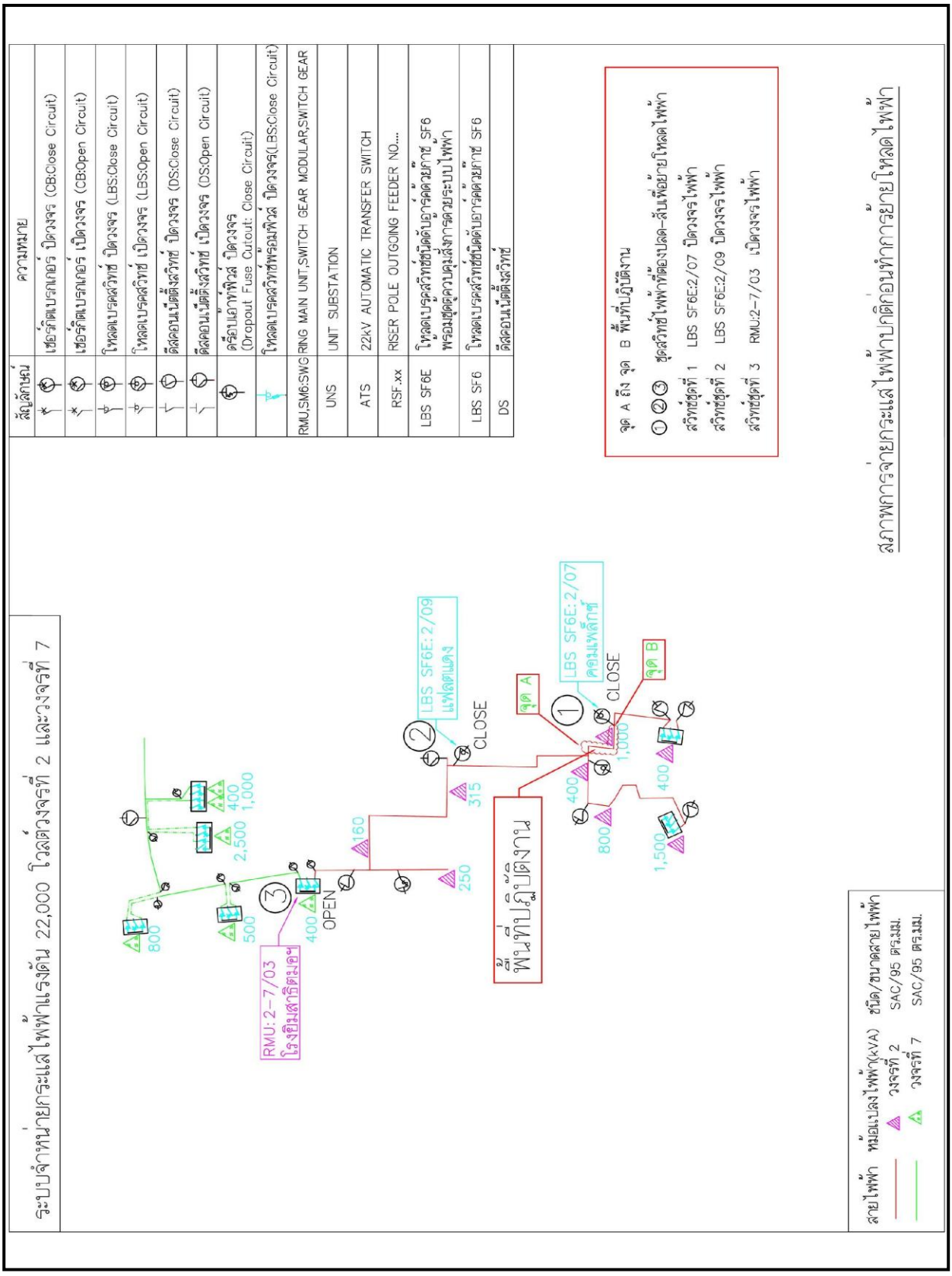
2.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F1 และ FEEDER F8

2.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ให้ HOT LINE 1 ตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 315KVA ที่ติดตั้งบริเวณวอย 5 สีฐาน จะต้องมีกระแสไฟฟ้าใช้งาน

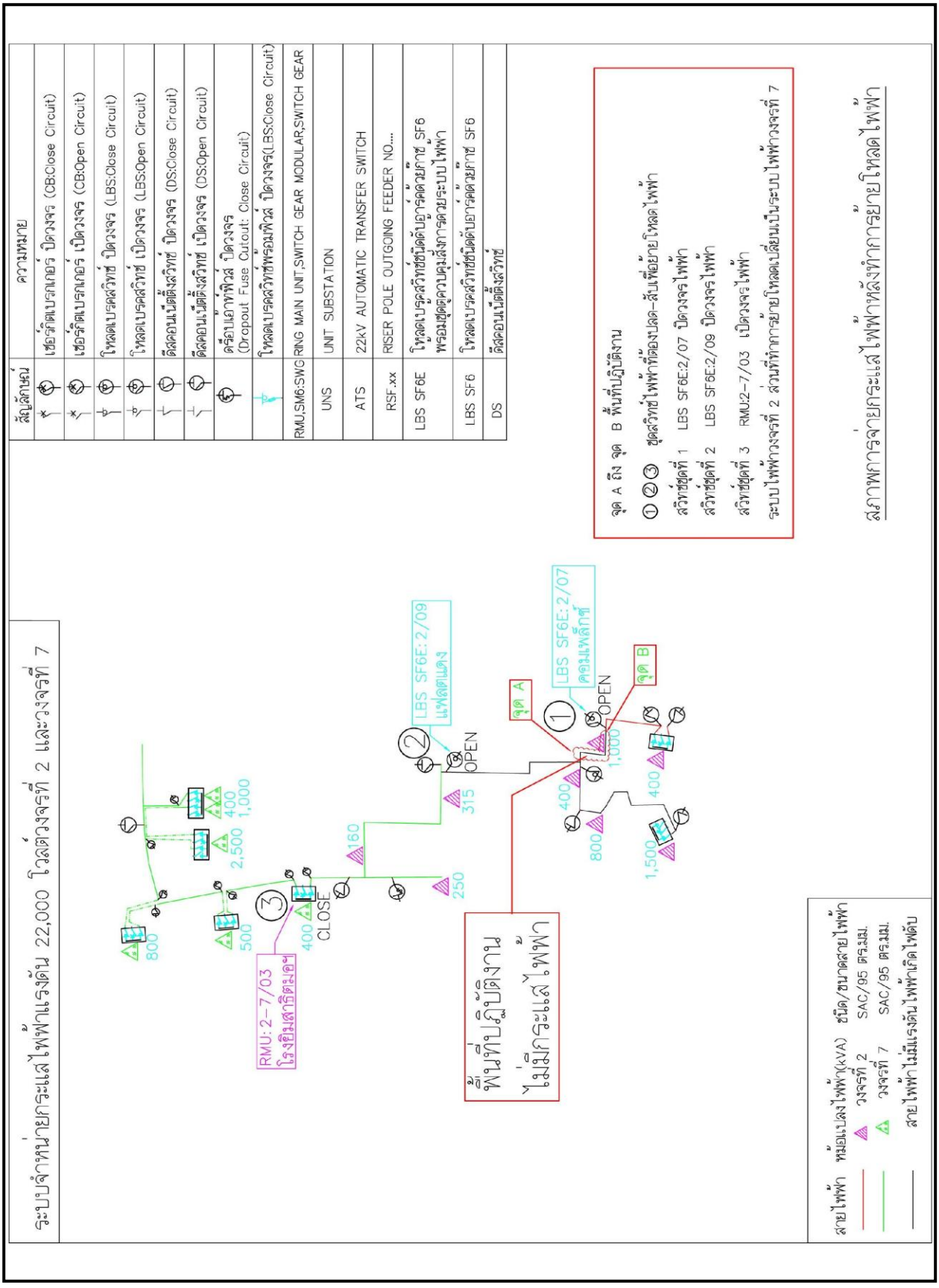
2.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 3 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งหลังการปฏิบัติงาน

2.14 เวลา .(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งหัวหน้าชุดหรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน การจ่ายกระแสไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ อยู่ในสภาพตามปกติ

4.7.2 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 2 และวงจรที่ 7



ภาพที่ 25 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้า วงจรที่ 2 และวงจรที่ 7 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า



ภาพที่ 26 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 2 และวงจรที่ 7 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า

งานที่ปฏิบัติ : ปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณจุดติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าของอาคารศูนย์อาหารและบริการ 1 (คอมเพล็กซ์)

ตามภาพผังบริเวณการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ของวงจรที่ 2 ในพื้นที่ปฏิบัติงานจะมีสวิทช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานดังนี้ LBS SF6E :2/07 (คอมเพล็กซ์ อยู่ในสถานะ ปิดวงจร) LBS SF6E :2/09 (แฟลตแดง อยู่ในสถานะ ปิดวงจร)และ RMU:2-7/03(โรงยิมส์ สิต มอดินแดง สวิทช์วงจรที่ 2 อยู่ในสถานะเปิดวงจร สวิทช์วงจรที่ 7 อยู่ในสถานะปิดวงจร) ซึ่งสวิทช์ RMU:2-7/03 เป็นจุดที่ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 และวงจรที่ 7 สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าถึงกันได้ (Tie Load)

จากลักษณะงานที่ปฏิบัติจะต้องย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 7 ซึ่งผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าจะต้องพิจารณาแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จะต้องพิจารณาการจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยของวงจรที่ 2 และวงจรที่ 7 มีขนาดเท่าไหร่ หากนำกำลังไฟฟ้าสูงสุดทั้ง 2 วงจรมารวมกัน เกินข้อกำหนดของการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรหรือไม่ โดยอ้างอิงข้อมูลตามตารางข้อมูลแสดงปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูงมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562 ได้ข้อมูลดังนี้

วงจรที่ 2 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 3.63 เม็กกะวัตต์ (MW)

วงจรที่ 7 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 4.51 เม็กกะวัตต์ (MW)

จะเห็นได้ว่าเมื่อนำค่าการจ่ายกำลังไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรรวมกันมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า 8.14 เม็กวัตต์ (MW) ซึ่งเกินข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ของสถานีไฟฟ้า กำหนดให้จ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 7 ที่ 80% ขนาด 6.48 เม็กวัตต์ (MW) **จึงสรุปไม่สามารถย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 7 ได้**

แต่เนื่องจากการปฏิบัติงานอาจจะต้องปฏิบัติงานในวันหยุด ซึ่งมีโอกาสที่ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าอาจจะลดลง ทั้งนี้ผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า จะต้องสอบถามและรวบรวมข้อมูลประวัติการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ผ่านมาทั้ง 2 วงจรในวันหยุดจากสถานีไฟฟ้า เพื่อประกอบการพิจารณา หรือให้ทำการย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรที่ 7 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรที่ 4 ก่อน หรือย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรที่ 2 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรที่ 4 ก่อน โดยมีเงื่อนไขและวิธีการพิจารณาให้เป็นไปตามข้อ 1.

ในตัวอย่างนี้ กำหนดให้ปฏิบัติงานในวันหยุด ซึ่งวันหยุดขอสมมุติมีปริมาณการจ่ายกระแสไฟฟ้ารวมกันทั้ง 2 วงจรไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ (MW) ทำให้สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าได้

2. จะต้องพิจารณาวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามาจากแหล่งจ่ายเดียวกันหรือไม่ จากการพิจารณาโดยอ้างอิงไดอะแกรมเส้นเดี่ยวระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP1 และวงจรที่ 7 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP 2 ซึ่งแยกจากกันวงจรละเครื่อง จากลักษณะเช่นนี้ทำให้ใน

ขบวนงานจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า จะต้องมีขั้นตอนการขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่สถานีไฟฟ้า ก่อนถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าเข้าหากัน (Tie Load) และหลังถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าคืนสภาพปกติการจ่ายกระแสไฟฟ้า

3. เริ่มดำเนินการจัดทำใบปลด-สับ สวิทซ์ไฟฟ้า ตามเงื่อนไขและข้อพิจารณาในหัวข้อ 3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า และตามหัวข้อ 4.5.2 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ “ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น” ต่อไป

ซึ่งตามตัวอย่างนี้ ขอนำเสนอเฉพาะในขั้นตอนตามหัวข้อ 4.6.15 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ ก่อนปฏิบัติงานและ 4.6.16 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ หลังปฏิบัติงาน โดยกำหนดให้มีผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22 ,000 โวลต์ ตามหัวข้อ 4.6.17 จำนวน 3 ชุด ใช้ชื่อชุด HOT LINE 1 HOT LINE 2 และ HOT LINE 3 และใช้ชื่อ สฟ.มข. แทนสถานะ ผู้สั่งการปลด-สับ ตามหัวข้อ 4.6.11

ตัวอย่าง ขั้นตอนจัดทำใบปลด-สับ เพื่อปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณจุดติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าของอาคารศูนย์อาหารและบริการ 1 (คอมเพล็กซ์)

1. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” ก่อนปฏิบัติงาน

1.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด

1.2 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ LBS SF6E :2/07 ข้างคอมเพล็กซ์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

1.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ LBS SF6E :2/09 แฟลตแดง ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

1.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 เข้าประจำจุดที่ RMU:2-7/03 โรงยิมส์สาธิตมอดินแดง ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING วงจรที่ 7 อยู่ใสถานะปิดวงจร INCOMING วงจรที่ 2 อยู่ในสถานะเปิดวงจร

1.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F2 และ FEEDER F7

1.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

1.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 สับสวิทซ์ไฟฟ้า INCOMING วงจรที่ 2 ให้อยู่ใสถานะปิดวงจร (ขั้นตอนนี้ กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2และ วงจรที่ 7 จะต่อเชื่อมถึงกัน)

1.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปลด LBS SF6E :2/07 ข้างคอมเพล็กซ์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 และวงจรที่ 7 แยกออกจากกันที่โหลดเบรคสวิทซ์ชุดนี้)

1.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ปลด LBS SF6E :2/09 แฟลตแดง ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะเปิดวงจร (ขั้นตอนนี้ทำให้มีไฟดับในระบบจำหน่าย

กระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ บริเวณข้างคอมเพล็กซ์ หอพักนักศึกษาที่ 14 โรงผลิตน้ำประปา ซึ่งมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งาน จำนวน 4 เครื่อง เป็นผลทำให้มีไฟดับในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 400/230 โวลต์ในอาคารศูนย์อาหารและบริการ 1 กลุ่มหอพักหญิงที่ 13 ,14,19,21และโรงผลิตน้ำประปาทั้งหมด)

1.110 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

1.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F2 และ FEEDER F7

1.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ให้ HOT LINE 1 ตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 KVA ที่ติดตั้งข้างอาคารศูนย์อาหารและบริการ จะต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าใช้งาน

1.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ให้ HOT LINE 2 ตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 400 KVA ที่ติดตั้งข้างหอพักหญิงที่ 13 จะต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าใช้งาน

1.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 3 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งก่อนปฏิบัติงาน

1.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ที่ทำหน้าเป็นผู้ประสานงานในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน หรือควบคุมการปฏิบัติงาน ของผู้รับจ้างให้ตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า และให้ติดตั้งต่อเชื่อมกราวด์เพื่อป้องกันอันตรายก่อนปฏิบัติงาน และให้ปฏิบัติงาน ภายใต้หลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

2. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” หลังปฏิบัติงาน

2.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด ตรวจสอบผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด แจ้งพร้อมรับไฟเข้าสู่ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสภาพปกติ ตรวจสอบการต่อเชื่อมกราวด์ของผู้ปฏิบัติงานโดยให้ปลดกราวด์ออกจากระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า

2.2 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ปลด LB SF6E :2/07 ข้างคอมเพล็กซ์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร

2.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ LBS SF6E :2/09 แฟลตแดง ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร

2.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 เข้าประจำจุดที่ RMU:2-7/03 โรงยิมส์สาธิตมอดินแดง ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING วงจรที่ 7 อยู่ใสถานะ ปิดวงจร INCOMING วงจรที่ 2 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

2.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F2 และ FEEDER F7

2.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

2.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 สับ LBS SF6E :2/07 ข้างคอมเพล็กซ์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้ทำให้มีไฟในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ บริเวณข้างคอมเพล็กซ์ หอพักนักศึกษาที่ 14 โรงผลิตน้ำประปา ซึ่งมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งใช้งาน จำนวน 4 เครื่อง เป็นผลทำให้มีไฟใช้งานในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 400/230 โวลต์ในอาคารศูนย์อาหารและบริการ 1 กลุ่มหอพักหญิงที่ 13 ,14,19,21และโรงผลิตน้ำประปาทั้งหมด)

2.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ให้ HOT LINE 1 ตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 KVA ที่ติดตั้งข้างอาคารศูนย์อาหารและบริการ จะต้องมีกระแสไฟฟ้าใช้งาน

2.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 สับ LBS SF6E :2/09 แฟลตแดง ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 และ วงจรที่ 7 ต่อเชื่อมถึงกันที่โหลดเบรคสวิทช์ชุดนี้)

2.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 ปลดสวิทช์ไฟฟ้า INCOMING วงจรที่ 2 ให้อยู่ใสถานะเปิดวงจร (ขั้นตอนนี้ กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 2 และ วงจรที่ 7 แยกออกจากกันที่ตู้สวิทช์ไฟฟ้าชุดนี้)

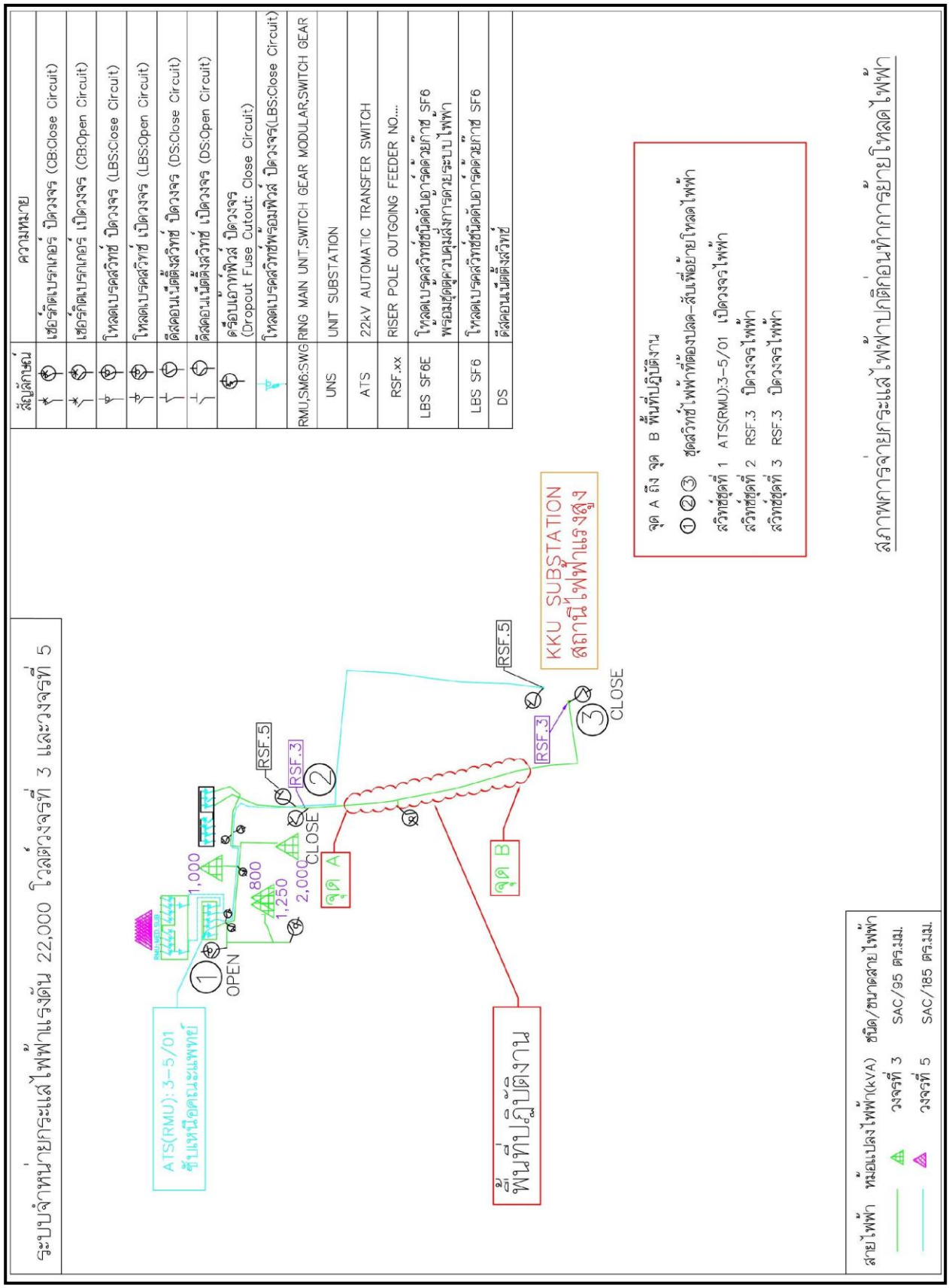
2.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

2.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F2 และ FEEDER F7

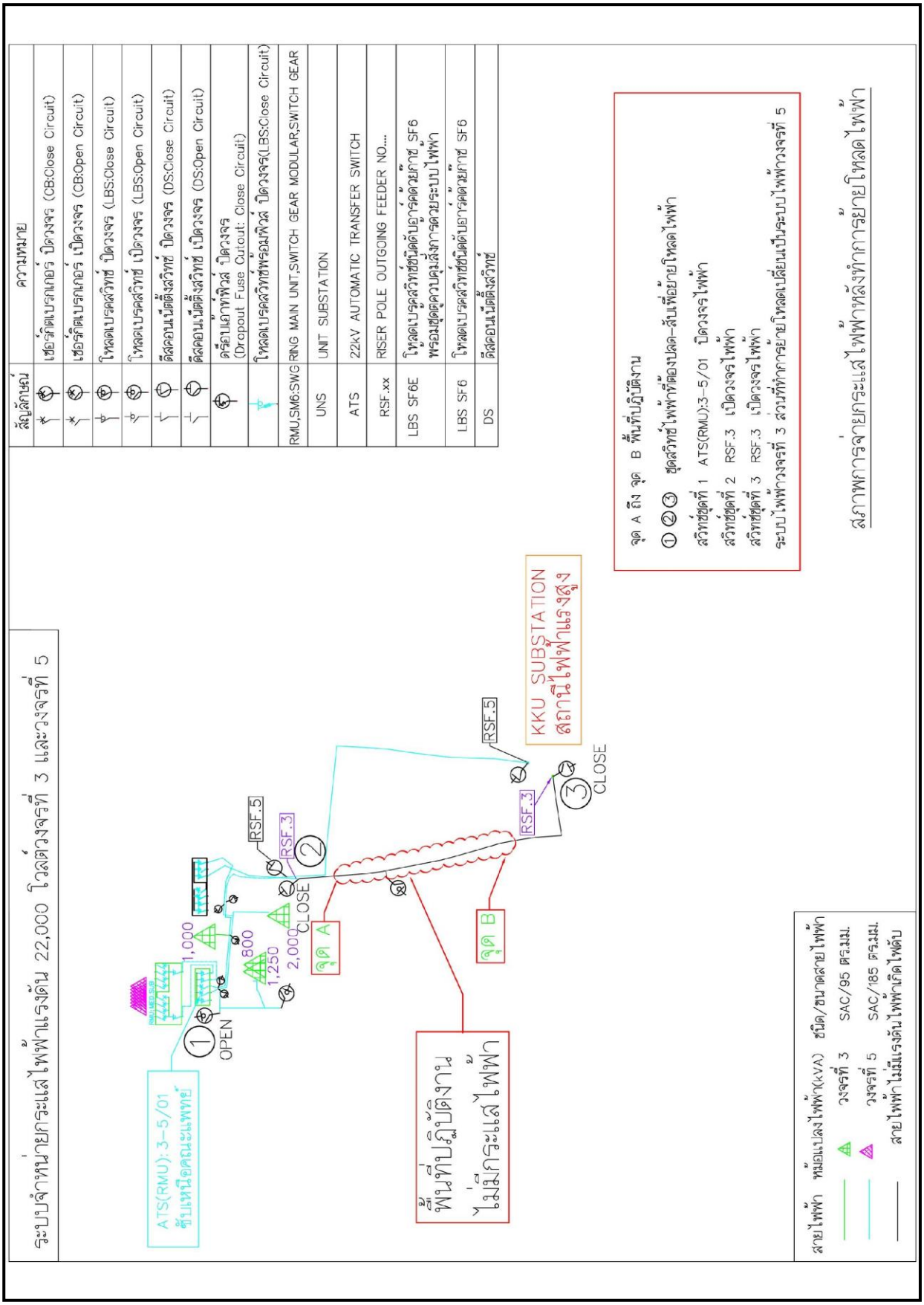
2.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 3 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งหลังการปฏิบัติงาน

2.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งหัวหน้าชุดหรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน การจ่ายกระแสไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ อยู่ในสภาพตามปกติ

4.7.3 กรณีปฏิบัติงานระหว่าง วงจรที่ 3 และวงจรที่ 5



ภาพที่ 27 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 5 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า



ภาพที่ 28 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 5 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า

งานที่ปฏิบัติ : ปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณหมู่บ้านศูนย์แพทย์ 3

ตามภาพผังบริเวณการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ของวงจรที่ 3 ในพื้นที่ปฏิบัติงานจะมีสวิทช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานดังนี้ ATS(RMU) :3-5/01 (ซับเหนือคณะแพทย์ อยู่ในสถานะ เปิดวงจร) DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายส่งไฟฟ้าใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณลานจอดรถหน้าคณะเทคนิคการแพทย์ อยู่ในสถานะ ปิดวงจร)และ DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายส่งไฟฟ้าใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณหน้าสถานีไฟฟ้า อยู่ในสถานะ ปิดวงจร) ซึ่งสวิทช์ ATS(RMU) :3-5/01 เป็นจุดที่ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 5 สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าถึงกันได้ (Tie Load)

จากลักษณะงานที่ปฏิบัติจะต้องย้ายโหลดไฟฟ้าวงจรที่ 3 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 5 ซึ่งผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าจะต้องพิจารณาแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จะต้องพิจารณาการจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยของวงจรที่ 3 และวงจรที่ 5 มีขนาดเท่าไหร่ หากนำกำลังไฟฟ้าสูงสุดทั้ง 2 วงจรมารวมกัน เกินข้อกำหนดของการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรหรือไม่ โดยอ้างอิงข้อมูลตามตารางข้อมูลแสดงปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูงมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562 ได้ข้อมูลดังนี้

วงจรที่ 3 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 4.66 เม็กกะวัตต์ (MW)

วงจรที่ 5 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 2.22 เม็กกะวัตต์ (MW)

จะเห็นได้ว่าเมื่อนำค่าการจ่ายกำลังไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรรวมกันมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า 6.88 เม็กวัตต์ (MW) ซึ่งไม่เกินข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ของสถานีไฟฟ้า กำหนดให้จ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 5 ที่ 80% ขนาด 9.58 เม็กวัตต์ (MW) **จึงสรุปว่าสามารถย้ายโหลดไฟฟ้าของวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 5 ได้**

2. จะต้องพิจารณาวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามาจากแหล่งจ่ายเดียวกันหรือไม่ จากการพิจารณาโดยอ้างอิงไดอะแกรมเส้นเดี่ยวระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP1 และวงจรที่ 5 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP1 เช่นเดียวกัน จากลักษณะเช่นนี้ทำให้ในขบวนงานจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าไม่ต้องมีขั้นตอนการขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่สถานีไฟฟ้า ก่อนและหลังถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าเข้าหากัน (Tie Load)

3. เริ่มดำเนินการจัดทำใบปลด-สับ สวิทช์ไฟฟ้า ตามเงื่อนไขและข้อพิจารณาในหัวข้อ 3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า และตามหัวข้อ 4.3.2 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ “ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น” ต่อไป

ซึ่งตามตัวอย่างนี้ ขอนำเสนอเฉพาะในขั้นตอนตามหัวข้อ 4.6.15 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ ก่อนปฏิบัติงานและ 4.6.16 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ หลังปฏิบัติงาน โดยกำหนดให้มีผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22 ,000 โวลต์ ตามหัวข้อ 4.6.17 จำนวน 3 ชุด ใช้ชื่อชุด HOT LINE 1 HOT LINE 2 และ HOT LINE 3 และใช้ชื่อ สฟ.มข. แทนสถานะ ผู้สั่งการปลด-สับ ตามหัวข้อ 4.6.11

ตัวอย่าง ขั้นตอนจัดทำใบปลด-สับ เพื่อปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณหมู่บ้านศูนย์แพทย์ 3

1. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” ก่อนปฏิบัติงาน

1.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด

1.2 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ตู้ ATS(RMU) :3-5/01 ซับเหนือคณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร โหมดควบคุม ATS อยู่ในโหมด AUTO

1.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายส่งไฟฟ้าใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณลานจอดรถหน้าคณะเทคนิคการแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร)

1.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 เข้าประจำจุดที่ DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายส่งไฟฟ้าใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณหน้าสถานีไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร)

1.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3 และ F5

1.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปรับเลือกโหมดควบคุม ATS ของตู้ ATS(RMU) :3-5/01 จากโหมด AUTO เป็นโหมด MANUAL หลังจากนั้นให้ สับสวิทช์ไฟฟ้า INCOMING วงจรที่ 3 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 5 จะต่อเชื่อมถึงกัน)

1.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สั่ง OPEN BREAKER OUTGOING F3 ที่สถานีไฟฟ้าย่อย ตรวจสอบอยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้จะไม่มีกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 จ่ายออกจากสถานีไฟฟ้า)

1.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เลือกสวิทช์ที่หน้าตู้ควบคุมสวิทช์เกียร์ F3 จากตำแหน่ง REMOTE เป็นตำแหน่ง LOCAL พร้อมทำการ RACKING OUT สวิทช์เกียร์ F3 ให้อยู่ในตำแหน่ง TEST POSITION

1.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 ปลด DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายส่งไฟฟ้าใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณหน้าสถานีไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร)

1.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ปลด DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายไฟฟ้าระบบจำหน่ายติดตั้งใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณลานจอดรถหน้าคณะเทคนิคการแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร)

1.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F5

1.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 สับ DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายไฟฟ้าระบบจำหน่ายติดตั้งใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณหน้าสถานีไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะปิดวงจร)

1.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบดูจอแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F3 จะต้องไม่แสดงสัญลักษณ์รูปสายฟ้าทั้ง 3 เฟส (ถ้ามีสัญลักษณ์รูปสายฟ้า แสดงว่ามีแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้าวงจรที่ 3 ห้ามสับกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์โดยเด็ดขาด)

1.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สับกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F3

1.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 3 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งก่อนปฏิบัติงาน

1.16 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ที่ทำหน้าเป็นผู้ประสานงานในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน หรือควบคุมการปฏิบัติงาน ของผู้รับจ้างให้ตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า และให้ติดตั้งต่อเชื่อมกราวด์เพื่อป้องกันอันตรายก่อนปฏิบัติงาน และให้ปฏิบัติงาน ภายใต้หลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

2. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” หลังปฏิบัติงาน

2.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด ตรวจสอบผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด แจ้งพร้อมรับไฟเข้าสู่ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสภาพปกติ ตรวจสอบการต่อเชื่อมกราวด์ของผู้ปฏิบัติงานโดยให้ปลดกราวด์ออกจากระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า

2.2 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ ATS(RMU) :3-5/01 ซับเหนือคณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร โหมดควบคุม ATS อยู่ในโหมด MANUAL

2.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายไฟฟ้าระบบจำหน่ายติดตั้งใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณลานจอดรถหน้าคณะเทคนิคการแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร)

2.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 เข้าประจำจุดที่ DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายไฟฟ้าระบบจำหน่ายติดตั้งใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณหน้าสถานีไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร)

2.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปลดกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F3

2.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ทำการ RACKING IN สวิทช์เกียร์ F3 ให้อยู่ในตำแหน่ง SERVICE POSITION พร้อมเลือกสวิทช์ที่หน้าตู้ควบคุมสวิทช์เกียร์ F3 จากตำแหน่ง LOCAL เป็นตำแหน่ง REMOTE

2.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุดจะทำการทดสอบระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่ดำเนินซ่อมบำรุงแล้วเสร็จ ด้วยการทดรองจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าเข้าในระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3

2.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สั่ง CLOSE BREAKER OUTGOING F3 ที่สถานีไฟฟ้าย่อย ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้จะมีแรงดันไฟฟ้าวงจรที่ 3 ที่จ่ายออกจากสถานีไฟฟ้าถึง DS RSF.3 จุดติดตั้งสายไฟฟ้าระบบจำหน่ายติดตั้งใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณลานจอดรถหน้าคณะเทคนิคการแพทย์) หลังจากผ่านการทดรองจ่ายแรงดันไฟฟ้าแล้ว สฟ.มข.ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

2.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สั่ง OPEN BREAKER OUTGOING F3 ที่สถานีไฟฟ้าย่อย ตรวจสอบอยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้จะไม่มีกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 จ่ายออกจากสถานีไฟฟ้า)

2.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 ปลด DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายส่งไฟฟ้าใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณหน้าสถานีไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร)

2.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3 และ F5

2.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 สับ DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายไฟฟ้าระบบจำหน่ายติดตั้งใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณลานจอดรถหน้าคณะเทคนิคการแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร) ขั้นตอนนี้แรงดันไฟฟ้าของวงจรที่ 5 มีมาถึง DS RSF.3 จุดติดตั้งสายส่งไฟฟ้าใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณหน้าสถานีไฟฟ้า

2.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 สับ DS RSF.3 (จุดติดตั้งสายส่งไฟฟ้าใต้ดินวงจรที่ 3 บริเวณหน้าสถานีไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร) ขั้นตอนนี้แรงดันไฟฟ้าของวงจรที่ 5 จ่ายกระแสไฟฟ้ามาถึงสวิทช์เกียร์ OUTGOING F3 ที่สถานีไฟฟ้า (ตรวจสอบดูมีสัญลักษณ์รูปสายฟ้าทั้ง 3 เฟสที่จอแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F3)

2.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สั่ง CLOSE BREAKER OUTGOING F3 ที่สถานีไฟฟ้าย่อย ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 5 ต่อเชื่อมถึงกันที่ตู้สวิทช์เกียร์ F3)

2.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปลดสวิทช์ไฟฟ้า INCOMING วงจรที่ 3 ที่ตู้ ATS(RMU) :3-5/01 ซับเหนือคณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 5 แยกออกจากกัน)

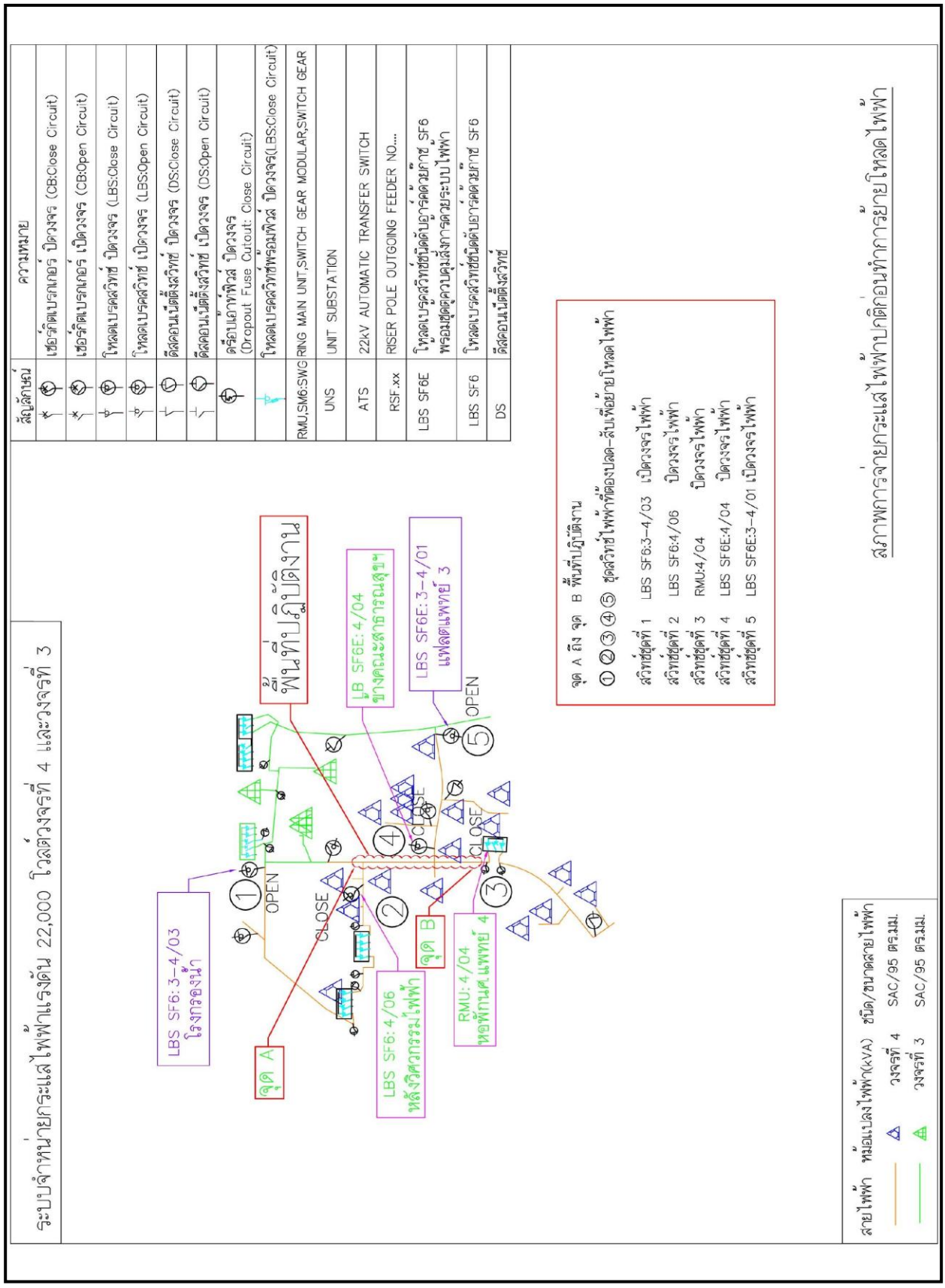
2.16 เวลา ...(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปรับเลือกโหมดควบคุม ATS ของตู้ ATS(RMU) :3-5/01 จากโหมด MANUAL เป็นโหมด AUTO

2.17 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3 และ F5

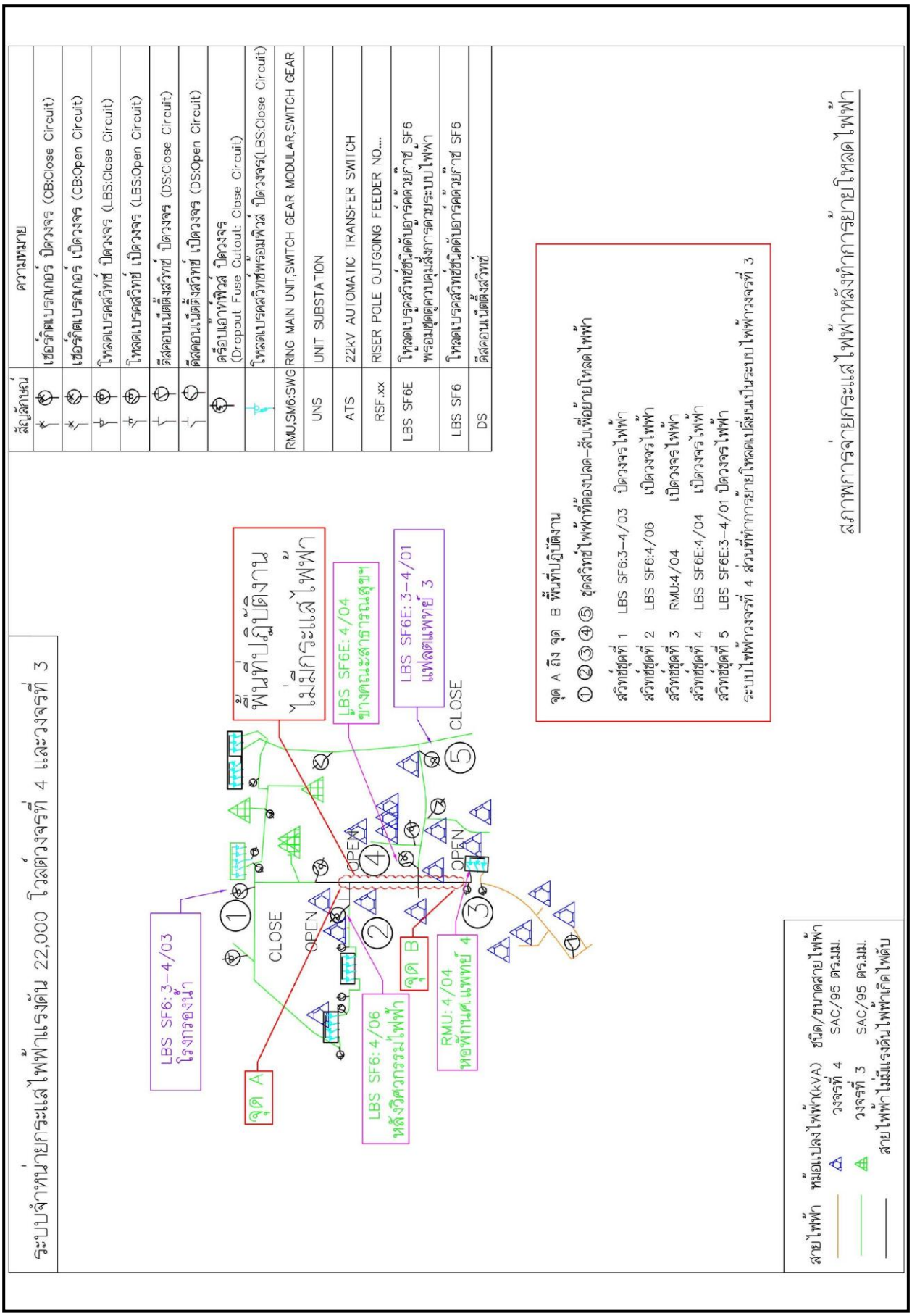
2.18 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 3 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งหลังการปฏิบัติงาน

2.19 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข แจ้งหัวหน้าชุดหรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน การจ่ายกระแสไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ อยู่ในสภาพตามปกติ

4.7.4 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 4 และวงจรที่ 3



ภาพที่ 29 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 4 และวงจรที่ 3 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า



ภาพที่ 30 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 4 และวงจรที่ 3 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า

งานที่ปฏิบัติ : ปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณข้างคณะสาธารณสุขศาสตร์

ตามภาพผังบริเวณการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ของวงจรที่ 4 ในพื้นที่ปฏิบัติงานจะมีสวิทช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานดังนี้ RMU:4/04 (หอพักนักศึกษาแพทย์ 4 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร) LBS SF6E :4/04 (ข้างคณะสาธารณสุขศาสตร์ อยู่ในสถานะ ปิดวงจร)และ LBS SF6: 4/06(ด้านหลังภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าอยู่ในสถานะ ปิดวงจร) และมีสวิทช์ไฟฟ้าของวงจรที่ 3 LBS SF6E:3-4/01 (แฟลตแพทย์ 3 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร) LB SF6:3-4/03 (โรงกรองน้ำ อยู่ในสถานะ เปิดวงจร) ซึ่งสวิทช์ไฟฟ้าทั้ง 2 ชุดของไฟฟ้าวงจรที่ 3 นี้จะเป็นจุดที่สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้า (Tie Load) เข้ากับวงจรที่ 4 ได้

จากลักษณะงานที่ปฏิบัติจะต้องย้ายโหลดไฟฟ้าวงจรที่ 4 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ซึ่งผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าจะต้องพิจารณาแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จะต้องพิจารณาการจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยของวงจรที่ 3 และวงจรที่ 4 มีขนาดเท่าไหร่ หากนำกำลังไฟฟ้าสูงสุดทั้ง 2 วงจรมารวมกัน เกินข้อกำหนดของการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรหรือไม่ โดยอ้างอิงข้อมูลตามตารางข้อมูลแสดงปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562 ได้ข้อมูลดังนี้

วงจรที่ 3 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 4.66 เม็กกะวัตต์ (MW)

วงจรที่ 4 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 7.65 เม็กกะวัตต์ (MW)

จะเห็นได้ว่าเมื่อนำค่าการจ่ายกำลังไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรรวมกันมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า 12.31 เม็กวัตต์ (MW) ซึ่งเกินข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ของสถานีไฟฟ้า กำหนดให้จ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ที่ 80% ขนาด 6.48 เม็กวัตต์ (MW) **จึงสรุปไม่สามารถย้ายโหลดไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้าวงจรที่ 4 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ได้**

แต่เนื่องจากการปฏิบัติงานอาจจะต้องปฏิบัติงานในวันหยุด ซึ่งมีโอกาสที่ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าอาจจะลดลง ทั้งนี้ผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าจะต้องสอบถามและรวบรวมข้อมูลประวัติการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ผ่านมาทั้ง 2 วงจรในวันหยุดจากสถานีไฟฟ้า เพื่อประกอบการพิจารณา หรือให้ทำการย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรที่ 4 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรที่ 7 ก่อน หรือย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรที่ 4 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรที่ 2 ก่อน โดยมีเงื่อนไขและวิธีการพิจารณาให้เป็นไปตามข้อ 1.

ในตัวอย่างนี้ กำหนดให้ปฏิบัติงานในวันหยุด ซึ่งวันหยุดขอสมมุติมีปริมาณการจ่ายกระแสไฟฟ้ารวมกันทั้ง 2 วงจรไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ (MW) ทำให้สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าได้

2. จะต้องพิจารณาวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามาจากแหล่งจ่ายเดียวกันหรือไม่ จากการพิจารณาโดยอ้างอิงไดอะแกรมเส้นเดี่ยวระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า วงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP1 และวงจรที่ 4 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP1 เช่นเดียวกัน จากลักษณะเช่นนี้ทำให้ในขบวนงานจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ไม่ต้องมีขั้นตอนการขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่สถานีไฟฟ้า ก่อนและหลังถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าเข้าหากัน (Tie Load)

3. เริ่มดำเนินการจัดทำใบปลด-สับ สวิทช์ไฟฟ้า ตามเงื่อนไขและข้อพิจารณาในหัวข้อ 3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า และตามหัวข้อ 4.3.2 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ “ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น” ต่อไป

ซึ่งตามตัวอย่างนี้ ขอนำเสนอเฉพาะในขั้นตอนตามหัวข้อ 4.6.15 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ ก่อนปฏิบัติงานและ 4.6.16 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ หลังปฏิบัติงาน โดยกำหนดให้มีผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22 ,000 โวลต์ ตามหัวข้อ 4.6.17 จำนวน 3 ชุด ใช้ชื่อชุด HOT LINE 1 HOT LINE 2 และ HOT LINE 3 และใช้ชื่อ สฟ.มข. แทนสถานะ ผู้สั่งการปลด-สับ ตามหัวข้อ 4.6.11

ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ตัวอย่าง ขั้นตอนจัดทำใบปลด-สับ เพื่อปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณข้างคณะสาธารณสุขศาสตร์

1. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” ก่อนปฏิบัติงาน

1.1 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด

1.2 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ LBS SF6:3-4/03 (โรงกรองน้ำ) ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ อยู่ในสถานะ เปิดวงจร

1.3 เวลา .... (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ และ LBS SF6: 4/06 (หลังวิศวกรรมไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร)

1.4 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 เข้าประจำจุดที่ RMU:4/04 (หอพักนักศึกษาแพทย์ 4 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร)

1.5 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3 และ F4

1.6 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 สับ LBS SF6:3-4/03 (โรงกรองน้ำ) ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ อยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 4 ต่อเชื่อมถึงกัน) เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จให้ย้ายจุดปฏิบัติงานไปที่ LBS SF6E:3-4/01 แฟลตแพทย์ 3 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร

1.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ปลด LBS SF6: 4/06 ด้านหลังภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 4 แยกออกจากกัน) เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จให้ย้ายจุดปฏิบัติงานไปที่ LBS SF6E:4/04 ข้างคณะสาธารณสุขศาสตร์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

1.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 สับ LBS SF6E:3-4/01 แฟลตแพทย์ 3 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 4 ต่อถึงกันอีกครั้ง)

1.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 ปลด RMU:4/04 หอพักนักศึกษาแพทย์ 4 ด้าน OUTGOING ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 4 แยกออกจากกัน)

1.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ปลด LBS SF6E:4/04 ข้างคณะสาธารณสุขศาสตร์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้พื้นที่จะปฏิบัติงานไฟดับ)

1.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3 และ F4

1.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้ RMU:4/04 ด้าน OUTGOING จะต้องไม่มีแสงไฟออกมาทั้ง 3 เฟส (ถ้ามีหลอดไฟติดสว่าง แสดงว่ามีแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้าวงจรที่ 4 ห้ามสับกราวด์ที่ตู้ RMU :4/04โดยเด็ดขาด)

1.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 สับกราวด์ที่ตู้ RMU :4/04 หลังจากตรวจสถานะแล้วไม่มีไฟ

1.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 3 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งก่อนปฏิบัติงาน

1.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข แจ้ง ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ที่ทำหน้าเป็นผู้ประสานงานในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน หรือควบคุมการปฏิบัติงาน ของผู้รับจ้างให้ตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า และให้ติดตั้งต่อเชื่อมกราวด์เพื่อป้องกันอันตรายก่อนปฏิบัติงาน และให้ปฏิบัติงาน ภายใต้หลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

2. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” หลังปฏิบัติงาน

2.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด ตรวจสอบผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด แจ้งพร้อมรับไฟเข้าสู่ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสภาพปกติ ตรวจสอบการต่อเชื่อมกราวด์ของผู้ปฏิบัติงานโดยให้ปลดกราวด์ออกจากระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า

2.2 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ LBS SF6E:3-4/01 แฟลตแพทย์ 3 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

2.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ ปลด LBS SF6E:4/04 ข้างคณะสาธารณสุขศาสตร์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร

2.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 เข้าประจำจุดที่ RMU:4/04 (หอพักนักศึกษาแพทย์ 4 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร)

2.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข. แจ้งชุด HOT LINE 3 ปลดกราวด์ที่ตู้ RMU :4/04 (หอพักนักศึกษาแพทย์ 4 ตรวจสอบกราวด์อยู่ในสถานะปลด)

2.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3 และ F4

2.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 3 สับ RMU:4/04 หอพักนักศึกษาแพทย์ 4 ด้าน OUTGOING ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

2.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)... น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 สับ LBS SF6E:4/04 ข้างคณะสาธารณสุขศาสตร์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 4 ต่อเชื่อมถึงกัน) เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จให้ย้ายจุดปฏิบัติงานไปที่ LBS SF6: 4/06 ด้านหลังภาควิชาหลังวิศวกรรมไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร

2.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปลด LBS SF6E:3-4/01 แฟลตแพทย์ 3 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 4 แยกออกจากกัน) เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จให้ย้ายจุดปฏิบัติงานไปที่ LBS SF6:3-4/03 (โรงกรองน้ำ) ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

2.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 สับ LBS SF6: 4/06 ด้านหลังภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 4 ต่อถึงกันอีกครั้ง)

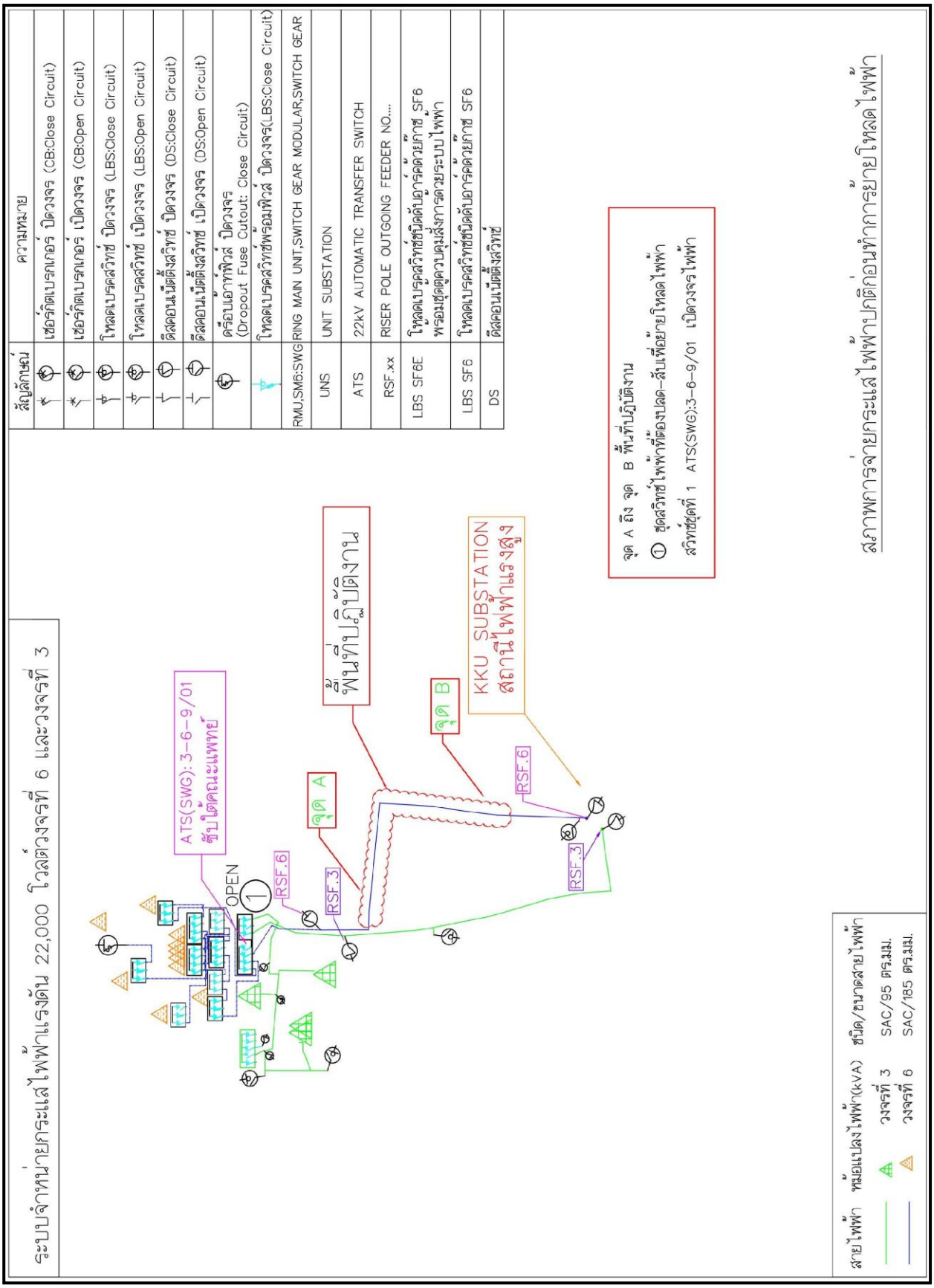
2.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปลด LBS SF6:3-4/03 (โรงกรองน้ำ) ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และวงจรที่ 4 แยกออกจากกัน)

2.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3 และ F4

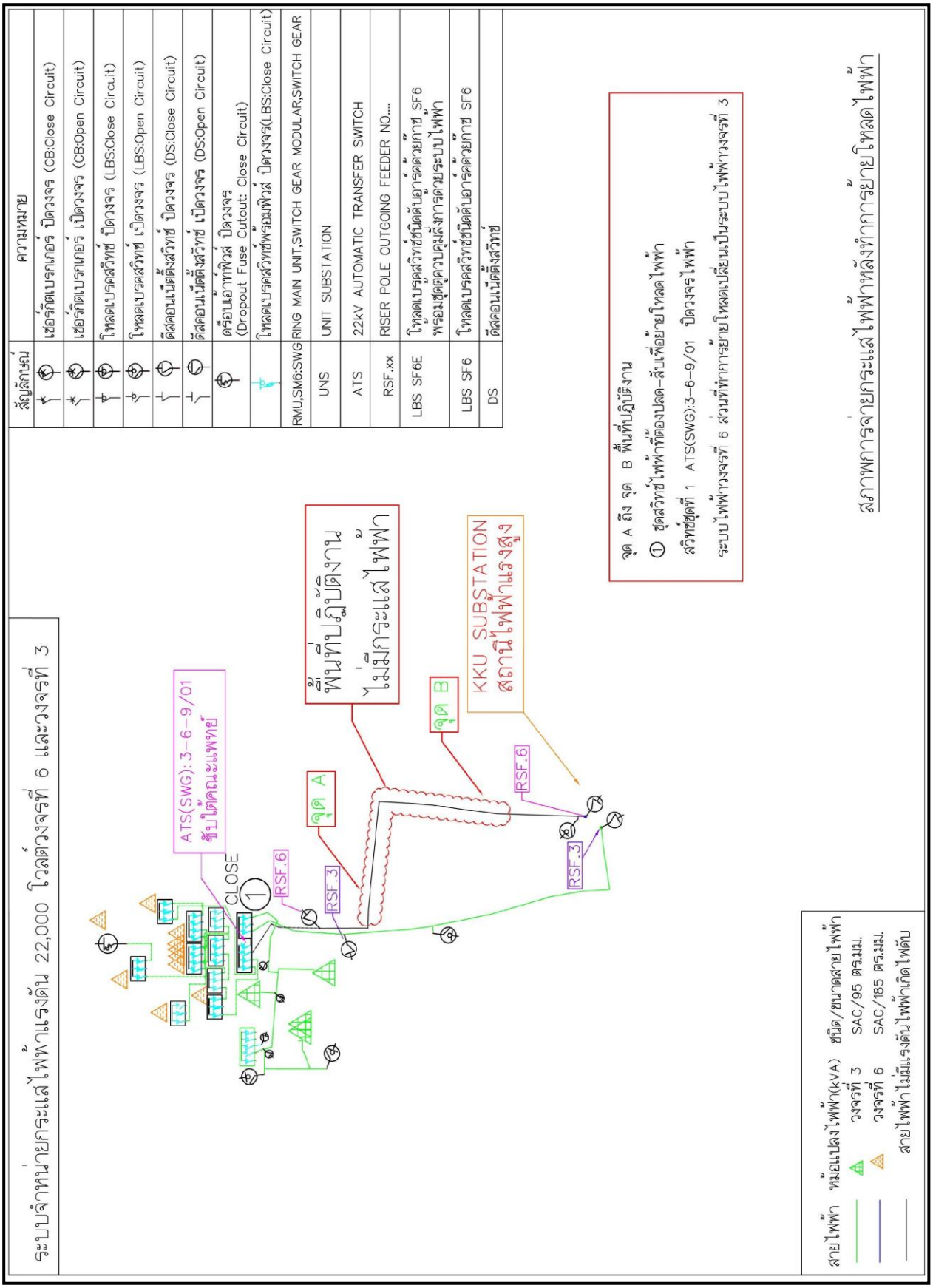
2.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 3 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งหลังการปฏิบัติงาน

2.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งหัวหน้าชุดหรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน เสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน การจ่ายกระแสไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ อยู่ในสภาพตามปกติ

4.7.5 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 6 และวงจรที่ 3



ภาพที่ 31 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 6 และวงจรที่ 3 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า



ภาพที่ 32 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 6 และวงจรที่ 3 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า

งานที่ปฏิบัติ : ปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณโรงอาหารหนองแวง

ตามภาพผังบริเวณการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ของวงจรที่ 6 ในพื้นที่ปฏิบัติงานจะมีสวิทช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานดังนี้ ATS(SWG) :3-6-9/01 (ซับใต้คณะแพทย์ อยู่ในสถานะ เปิดวงจร) ซึ่งสวิทช์ไฟฟ้าชุดนี้ เป็นจุดที่มีสายไฟฟ้าวงจรที่ 3 วงจร ที่ 6 และวงจรที่ 9 สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าถึงกันได้ (Tie Load)

จากลักษณะงานที่ปฏิบัติจะต้องย้ายโหลดไฟฟ้าวงจรที่ 6 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ซึ่งผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าจะต้องพิจารณาแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จะต้องพิจารณาการจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยของวงจรที่ 3 และวงจรที่ 6 มีขนาดเท่าไหร่ หากนำกำลังไฟฟ้าสูงสุดทั้ง 2 วงจรมารวมกัน เกินข้อกำหนดของการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรหรือไม่ โดยอ้างอิงข้อมูลตามตารางข้อมูลแสดงปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูงมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562 ได้ข้อมูลดังนี้

วงจรที่ 3 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 4.66 เม็กกะวัตต์ (MW)

วงจรที่ 5 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 3.47 เม็กกะวัตต์ (MW)

จะเห็นได้ว่าเมื่อนำค่าการจ่ายกำลังไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรรวมกันมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า 8.13 เม็กวัตต์ (MW) ซึ่งเกินข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ของสถานีไฟฟ้า กำหนดให้จ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ที่ 80% ขนาด 6.48 เม็กวัตต์ (MW) **จึงสรุปว่าไม่สามารถย้ายโหลดไฟฟ้าของวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 6 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ได้**

แต่เนื่องจากการปฏิบัติงานอาจจะต้องปฏิบัติงานในวันหยุด ซึ่งมีโอกาสที่ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าอาจจะลดลง ทั้งนี้ผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า จะต้องสอบถามและรวบรวมข้อมูลประวัติการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ผ่านมาทั้ง 2 วงจรในวันหยุดจากสถานีไฟฟ้า เพื่อประกอบการพิจารณา หรือให้ทำการย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรที่ 3 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรที่ 5 ก่อน หรือย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรที่ 3 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรที่ 4 ก่อน โดยมีเงื่อนไขและวิธีการพิจารณาให้เป็นไปตามข้อ 1.

ในตัวอย่างนี้ กำหนดให้ปฏิบัติงานในวันหยุด ซึ่งวันหยุดขอสมมุติมีปริมาณการจ่ายกระแสไฟฟ้ารวมกันทั้ง 2 วงจรไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ (MW) ทำให้สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าได้

2. จะต้องพิจารณาวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามาจากแหล่งจ่ายเดียวกันหรือไม่ จากการพิจารณาโดยอ้างอิงไดอะแกรมเส้นเดี่ยวระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP1 และวงจรที่ 6 รับ

กระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP2 ซึ่งแยกจากกันวงจรละเครื่อง จากลักษณะเช่นนี้ทำให้ในขบวนงานจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า จะต้องมีขั้นตอนการขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่สถานีไฟฟ้า ก่อนถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าเข้าหากัน (Tie Load) และหลังถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าคืนสภาพปกติการจ่ายกระแสไฟฟ้า

3. เริ่มดำเนินการจัดทำใบปลด-สับ สวิทซ์ไฟฟ้า ตามเงื่อนไขและข้อพิจารณาในหัวข้อ 3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า และตามหัวข้อ 4.5.2 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ “ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น” ต่อไป

ซึ่งตามตัวอย่างนี้ ขอนำเสนอเฉพาะในขั้นตอนตามหัวข้อ 4.6.15 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ ก่อนปฏิบัติงานและ 4.6.16 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ หลังปฏิบัติงาน โดยกำหนดให้มีผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22 ,000 โวลต์ ตามหัวข้อ 4.6.17 จำนวน 1 ชุด ใช้ชื่อชุด HOT LINE 1 และใช้ชื่อ สฟ.มข. แทนสถานะ ผู้สั่งการปลด-สับ ตามหัวข้อ 4.6.11

ตัวอย่าง ขั้นตอนจัดทำใบปลด-สับ เพื่อปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณโรงอาหารหนองแวง

1. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” ก่อนปฏิบัติงาน

1.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด

1.2 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ตู้ ATS(SWG) :3-6-9/01 ซับใต้คณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F6 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F9 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ COUPLER SWITCH F3&F6 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร โหมดควบคุม ATS อยู่ในโหมด AUTO

1.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3, FEEDER F6, FEEDER F9

1.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

1.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปรับเลือกโหมดควบคุม ATS ของตู้ ATS(SWG) :3-6-9/01 จากโหมด AUTO เป็นโหมด MANUAL

1.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 สับ COUPLER SWITCH F3&F6 ที่ตู้ ATS(SWG) :3-6-9/01 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 6 จะต่อเชื่อมถึงกัน)

1.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข สั่ง OPEN BREAKER OUTGOING F6 ที่สถานีไฟฟ้าย่อย ตรวจสอบอยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้จะไม่มีกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 6 จ่ายออกจากสถานีไฟฟ้า)

1.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เลือกสวิทช์ที่หน้าตู้ควบคุมสวิทช์เกียร์ F6 จากตำแหน่ง REMOTE เป็นตำแหน่ง LOCAL พร้อมทำการ RACKING OUT สวิทช์เกียร์ F6 ให้อยู่ในตำแหน่ง TEST POSITION

1.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

1.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3, FEEDER F9

1.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบดูจอแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F6 จะต้องไม่แสดงสัญลักษณ์รูปสายฟ้าทั้ง 3 เฟส (ถ้ามีสัญลักษณ์รูปสายฟ้า แสดงว่ามีแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้าวงจรที่ 6 ห้ามสับกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์โดยเด็ดขาด)

1.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สับกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F6

1.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)... น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ตรวจสอบไฟแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้ ATS(SWG) :3-6-9/01 ด้าน INCOMING F6 จะต้องไม่มีแสงไฟออกมาทั้ง 3 เฟส (ถ้ามีแสงไฟหลอดไฟติดสว่าง แสดงว่ามีแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้าวงจรที่ 6 ห้ามสับกราวด์ที่ INCOMING F6 โดยเด็ดขาด)

1.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 สับกราวด์ที่ INCOMING F6 หลังจากตรวจสถานะแล้วไม่มีไฟ

1.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)... น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งก่อนปฏิบัติงาน

1.16 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ที่ทำหน้าเป็นผู้ประสานงานในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน หรือควบคุมการปฏิบัติงาน ของผู้รับจ้างให้ตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า และให้ติดตั้งต่อเชื่อมกราวด์เพื่อป้องกันอันตรายก่อนปฏิบัติงาน และให้ปฏิบัติงาน ภายใต้หลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

2. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” หลังปฏิบัติงาน

2.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ตรวจสอบผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด แจ้งพร้อมรับไฟเข้าสู่ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสภาพปกติ ตรวจสอบการต่อเชื่อมกราวด์ของผู้ปฏิบัติงานโดยให้ปลดกราวด์ออกจากระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า

2.2 เวลา ...(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ ATS(SWG) :3-6-9/01 ซับใต้คณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ ปิด

วงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F6 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F9 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ COUPLER SWITCH F3&F6 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร กราวด์ที่ INCOMING F6 สถานะสับ โหมดควบคุม ATS อยู่ในโหมด MANUAL

2.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปลดกราวด์ INCOMING F6

2.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปลดกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDDER F6

2.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ทำการ RACKING IN สวิทช์เกียร์ F6 ให้อยู่ในตำแหน่ง SERVICE POSITION พร้อมเลือกสวิทช์ที่หน้าตู้ควบคุมสวิทช์เกียร์ F6 จากตำแหน่ง LOCAL เป็นตำแหน่ง REMOTE

2.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)... น. สฟ.มข แจ้งชุด HOTLINE 1 จะทำการทดสอบระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่ดำเนินซ่อมบำรุงแล้วเสร็จ ด้วยการทดรองจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากสถานีไฟฟ้าเข้าในระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 6

2.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3, FEEDER F6, FEEDER F9

2.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

2.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สั่ง CLOSE BREAKER OUTGOING F6 ที่สถานีไฟฟ้าย่อย ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้จะมีแรงดันไฟฟ้าวงจรที่ 6จ่ายออกจากสถานีไฟฟ้าไปถึง INCOMING F6 สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ตรวจสอบไฟแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้ ATS(SWG) :3-6-9/01 ด้าน INCOMING F6 จะต้องมีแสงไฟออกมาทั้ง 3 เฟส หลังจากผ่านการทดรองจ่ายแรงดันไฟฟ้าแล้ว สฟ.มข.ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

2.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปรับเลือกโหมดควบคุม ATS ของตู้ ATS(SWG) :3-6-9/01 จากโหมด MANUAL เป็นโหมด AUTO (เมื่อเปลี่ยนโหมดควบคุมการทำงานเรียบร้อยแล้ว ระบบการควบคุมจะสั่งให้สับ INCOMING F6 เข้า แล้วปลด COUPLER SWITCH F3&F6 ออกแบบอัตโนมัติ)

2.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ตรวจสอบการทำงาน ATS(SWG) :3-6-9/01 ของ INCOMING F6 สวิทช์จะต้องสับเข้าในรูปแบบอัตโนมัติ หลังจากนั้นจะปลด COUPLER SWITCH F3&F6 ออกแบบอัตโนมัติ

2.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F6 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F9 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ COUPLER SWITCH F3&F6 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร

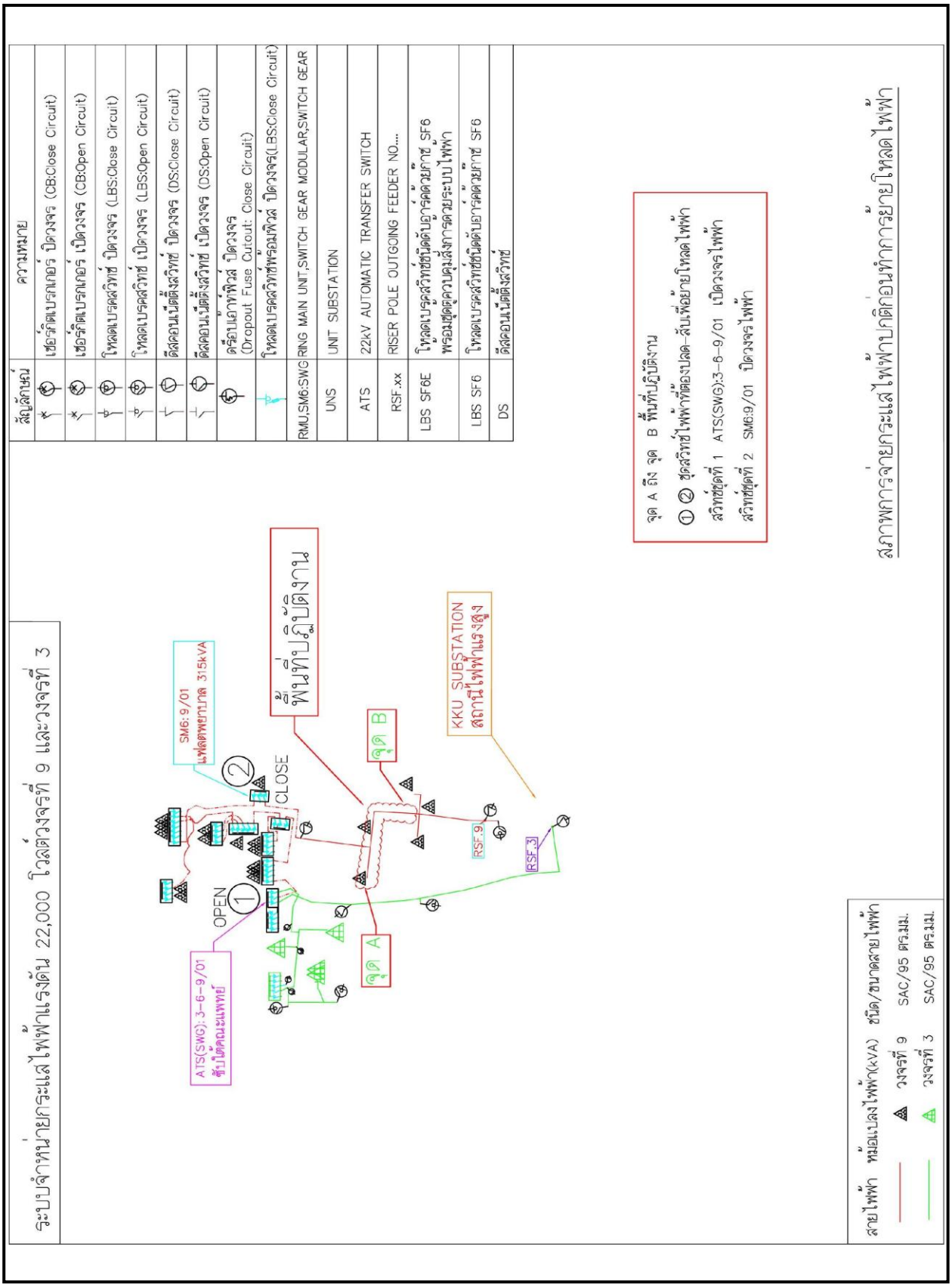
2.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3, FEEDER F6, FEEDER F9

2.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

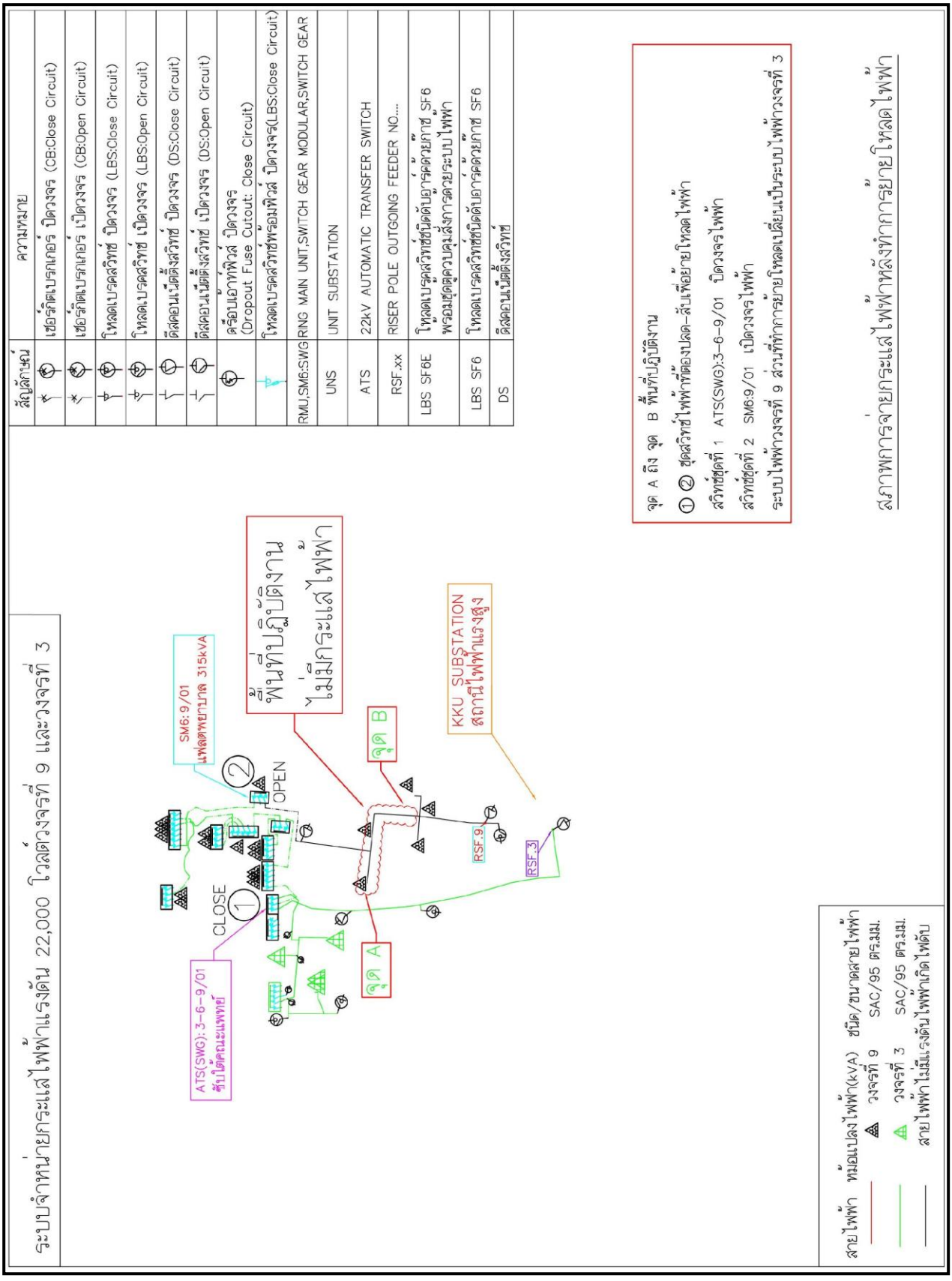
2.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งหลังการปฏิบัติงาน

2.16 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งหัวหน้าชุดหรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน การจ่ายกระแสไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ อยู่ในสภาพตามปกติ

4.7.6 กรณีปฏิบัติงานระหว่างวงจรที่ 9 และวงจรที่ 3



ภาพที่ 33 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้า วงจรที่ 9 และวงจรที่ 3 ก่อนทำการย้ายโหลดไฟฟ้า



ภาพที่ 34 แสดงไดอะแกรมระบบไฟฟ้าวงจรที่ 9 และวงจรที่ 3 หลังทำการย้ายโหลดไฟฟ้า

งานที่ปฏิบัติ : ปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณลานจอดรถข้างโรงอาหารหนองแวง ตามแผนผังในภาพบริเวณจุด A ถึงจุด B

ตามภาพผังบริเวณการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ของวงจรที่ 9 ในพื้นที่ปฏิบัติงานจะมีสวิทช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานดังนี้ SM6:9/01 (แฟลตพยาบาล INCOMING อยู่ในสถานะ ปิดวงจร) และสวิทช์ไฟฟ้าวงจรที่ 3 ATS(SWG) :3-6-9/01 ซับใต้คณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F6 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F9 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ COUPLER SWITCH F3&F6 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร โหมดควบคุม ATS อยู่ในโหมด AUTO ซึ่งสวิทช์ไฟฟ้าชุดนี้ เป็นจุดที่มีสายไฟฟ้าวงจรที่ 3 วงจร ที่ 6 และวงจรที่ 9 สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าถึงกันได้ (Tie Load)

จากลักษณะงานที่ปฏิบัติจะต้องย้ายโหลดไฟฟ้าวงจรที่ 9 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ซึ่งผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าจะต้องพิจารณาแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จะต้องพิจารณาการจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดออกจากสถานีไฟฟ้าย่อยของวงจรที่ 3 และวงจรที่ 9 มีขนาดเท่าไหร่ หากนำกำลังไฟฟ้าสูงสุดทั้ง 2 วงจรมารวมกัน เกินข้อกำหนดของการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรหรือไม่ โดยอ้างอิงข้อมูลตามตารางข้อมูลแสดงปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2562 ได้ข้อมูลดังนี้

วงจรที่ 3 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 4.66 เม็กกะวัตต์ (MW)

วงจรที่ 9 มีปริมาณการจ่ายกำลังไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าสูงสุด 3.57 เม็กกะวัตต์ (MW)

จะเห็นได้ว่าเมื่อนำค่าการจ่ายกำลังไฟฟ้าทั้ง 2 วงจรรวมกันมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า 8.23 เม็กวัตต์ (MW) ซึ่งเกินข้อกำหนดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ของสถานีไฟฟ้า กำหนดให้จ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ที่ 80% ขนาด 6.48 เม็กวัตต์ (MW) **จึงสรุปว่าไม่สามารถย้ายโหลดไฟฟ้าของวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 9 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 ได้**

แต่เนื่องจากการปฏิบัติงานอาจจะต้องปฏิบัติงานในวันหยุด ซึ่งมีโอกาสที่ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าอาจจะลดลง ทั้งนี้ผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า จะต้องสอบถามและรวบรวมข้อมูลประวัติการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ผ่านมาทั้ง 2 วงจรในวันหยุดจากสถานีไฟฟ้า เพื่อประกอบการพิจารณา หรือให้ทำการย้ายโหลดไฟฟ้าบางส่วนของวงจรที่ 3 ไปรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรที่ 5 ก่อน โดยมีเงื่อนไขและวิธีการพิจารณาให้เป็นไปตามข้อ 1.

ในตัวอย่างนี้ กำหนดให้ปฏิบัติงานในวันหยุด ซึ่งวันหยุดขอสมมุติมีปริมาณการจ่ายกระแสไฟฟ้ารวมกันทั้ง 2 วงจรไม่เกิน 6.48 เม็กกะวัตต์ (MW) ทำให้สามารถถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าได้

2. จะต้องพิจารณาวงจรจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่จะต้องดำเนินการปลด-สับ (Switching-Order) สวิทช์ไฟฟ้าร่วมกัน มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามาจากแหล่งจ่ายเดียวกันหรือไม่ จากการพิจารณาโดยอ้างอิงไดอะแกรมเส้นเดี่ยวระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า วงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP1 และวงจรที่ 9 รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเครื่อง TP2 ซึ่งแยกจากกันวงจรละเครื่อง จากลักษณะเช่นนี้ทำให้ในขบวนงานจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า จะต้องมีขั้นตอนการขนานหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่สถานีไฟฟ้า ก่อนถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าเข้าหากัน (Tie Load) และหลังถ่ายเทภาระทางไฟฟ้าคืนสภาพปกติการจ่ายกระแสไฟฟ้า

3. เริ่มดำเนินการจัดทำใบปลด-สับ สวิทช์ไฟฟ้า ตามเงื่อนไขและข้อพิจารณาในหัวข้อ 3.11 เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าและตามหัวข้อ 4.5.2 รูปแบบเอกสารในการจัดทำ “ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น” ต่อไป

ซึ่งตามตัวอย่างนี้ ขอนำเสนอเฉพาะในขั้นตอนตามหัวข้อ 4.6.15 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ ก่อนปฏิบัติงานและ 4.6.16 ระบุขั้นตอนในการปลด-สับ หลังปฏิบัติงาน โดยกำหนดให้มีผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22 ,000 โวลต์ ตามหัวข้อ 4.6.17 จำนวน 2 ชุด ใช้ชื่อชุด HOT LINE 1 , HOT LINE 2 และใช้ชื่อ สฟ.มข. แทนสถานะ ผู้สั่งการปลด-สับ ตามหัวข้อ 4.6.11

ตัวอย่าง ขั้นตอนจัดทำใบปลด-สับ เพื่อปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟฟ้าที่ชำรุดบริเวณลานจอดรถข้างโรงอาหารหนองแวง

1. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์” ก่อนปฏิบัติงาน

1.1 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 3 ชุด

1.2 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ตู้ ATS(SWG) :3-6-9/01 ซับใต้คณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F6 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F9 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ COUPLER SWITCH F3&F6 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร โหมดควบคุม ATS อยู่ในโหมด AUTO

1.3 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ตู้ SM6:9/01 แฟลตพยาบาล INCOMING อยู่ในสถานะ ปิดวงจร

1.4 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3, FEEDER F6, FEEDER F9

1.5 เวลา .. (เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

1.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 สับ INCOMING SWITCH F9 ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 9 จะต่อเชื่อมถึงกัน)

1.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)... น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ปลด INCOMING SM6:9/01 แฟลตพยาบาล อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 9 แยกออกจากกัน)

1.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สั่ง OPEN BREAKER OUTGOING F9 ที่สถานีไฟฟ้าย่อย ตรวจสอบอยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้จะไม่มีกระแสไฟฟ้าวงจรที่ 9 จ่ายออกจากสถานีไฟฟ้า)

1.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เลือกสวิทช์ที่หน้าตู้ควบคุมสวิทช์เกียร์ F9 จากตำแหน่ง REMOTE เป็นตำแหน่ง LOCAL พร้อมทำการ RACKING OUT สวิทช์เกียร์ F9 ให้อยู่ในตำแหน่ง TEST POSITION

1.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

1.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3, FEEDER F6

1.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบดูจอแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F9 จะต้องไม่แสดงสัญลักษณ์รูปสายฟ้าทั้ง 3 เฟส (ถ้ามีสัญลักษณ์รูปสายฟ้า แสดงว่ามีแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้าวงจรที่ 9 ห้ามสับกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์โดยเด็ดขาด)

1.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สับกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F9

1.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ตรวจสอบไฟแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้ SM6:9/01 ด้าน INCOMING F9 จะต้องไม่มีแสงไฟออกมาทั้ง 3 เฟส (ถ้ามีแสงไฟหลอดไฟติดสว่าง แสดงว่ามีแรงดันไฟฟ้าในสายไฟฟ้าวงจรที่ 9 ห้ามสับกราวด์ที่ INCOMING F9 โดยเด็ดขาด)

1.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 สับกราวด์ที่ INCOMING F9 หลังจากตรวจสถานะแล้วไม่มีไฟ

1.16 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 2 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งก่อนปฏิบัติงาน

1.17 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้ง ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ที่ทำหน้าเป็นผู้ประสานงานในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน หรือควบคุมการปฏิบัติงาน ของผู้รับจ้างให้ตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า และให้ติดตั้งต่อเชื่อมกราวด์เพื่อป้องกันอันตรายก่อนปฏิบัติงาน และให้ปฏิบัติงาน ภายใต้หลักแห่งความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

2. ขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์" หลังปฏิบัติงาน

2.1 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือและระบบความปลอดภัยของชุด HOTLINE ทั้ง 2 ชุด ตรวจสอบผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด แจ้งพร้อมรับไฟเข้าสู่ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสภาพปกติ ตรวจสอบการต่อเชื่อมกราวด์ของผู้ปฏิบัติงานโดยให้ปลดกราวด์ออกจากระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า

2.2 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 เข้าประจำจุดที่ ATS(SWG) :3-6-9/01 ซับใต้คณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F3 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F6 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ INCOMING SWITCH F9 อยู่ในสถานะ ปิดวงจร ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ COUPLER SWITCH F3&F6 อยู่ในสถานะ เปิดวงจร โหมดควบคุม ATS อยู่ในโหมด AUTO

2.3 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 เข้าประจำจุดที่ตู้ SM6:9/01 แฟลตพยาบาล ตรวจสอบ INCOMING อยู่ในสถานะ เปิดวงจร กราวด์อยู่ในสภาพสับ

2.4 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ปลดกราวด์ INCOMING F9

2.5 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปลดกราวด์ที่ตู้สวิทช์เกียร์ OUTGOING FEEDER F9

2.6 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ทำการ RACKING IN สวิทช์เกียร์ F9 ให้อยู่ในตำแหน่ง SERVICE POSITION พร้อมเลือกสวิทช์ที่หน้าตู้ควบคุมสวิทช์เกียร์ F9 จากตำแหน่ง LOCAL เป็นตำแหน่ง REMOTE

2.7 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3, FEEDER F6, FEEDER F9

2.8 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

2.9 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข สั่ง CLOSE BREAKER OUTGOING F9 ที่สถานีไฟฟ้าย่อย ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้จะมีแรงดันไฟฟ้าวงจรที่ 9 จ่ายออกจากสถานีไฟฟ้าไปถึง INCOMING F9 สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 ตรวจสอบไฟแสดงสถานะมีแรงดันไฟฟ้าที่บริเวณหน้าตู้ SM6:9/01 แฟลตพยาบาล ด้าน INCOMING F9 จะต้องมีแสงไฟออกมาทั้ง 3 เฟส

2.10 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 2 สับ INCOMING SM6:9/01 แฟลตพยาบาล ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 9 ต่อเชื่อมถึงกัน)

2.11 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE 1 ปลด INCOMING SWITCH F9 ที่ตู้ ATS(SWG) :3-6-9/01 ซับใต้คณะแพทย์ ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร (ขั้นตอนนี้กระแสไฟฟ้าวงจรที่ 3 และ วงจรที่ 9 แยกออกจากกัน)

2.12 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F3, FEEDER F6, FEEDER F9

2.13 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2

2.14 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง).. น. สฟ.มข แจ้งชุด HOT LINE ทั้ง 2 ชุด เสร็จสิ้นการทำสวิทช์ซิ่งหลังการปฏิบัติงาน

2.15 เวลา ..(เวลาที่ปฏิบัติงานจริง)..น. สฟ.มข แจ้งหัวหน้าชุดหรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน การจ่ายกระแสไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ อยู่ในสภาพตามปกติ

บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรค แนวทางแก้ไขและการพัฒนางาน

จากการปฏิบัติงานที่ผ่านมาทำให้สามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงาน งานไฟฟ้า ประปา และสุขาภิบาล ในกระบวนจัดการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้น พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข ได้ดังนี้

5.1 ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไข

1) ปัญหาเรื่องความไม่ชัดเจนในกระบวนงาน รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน

ปัญหา การปฏิบัติงานที่ผ่านมาไม่มีกระบวนงานที่กำหนดขั้นตอนนการดำเนินงานที่ชัดเจน

สาเหตุ ไม่มีรูปแบบหรือข้อตกลงของหน่วยงานที่ประกาศใช้บังคับการดำเนินงานให้เป็นรูปแบบมาตรฐาน

ผลกระทบ ผู้ขอใช้บริการ ผู้ปฏิบัติงาน ไม่ทราบกระบวนงาน ขอบเขตระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการที่แน่นอน ทำให้การปฏิบัติงานที่เกี่ยวเนื่องในลำดับถัดไปคลาดเคลื่อนจากแผนงานที่กำหนด หรือล่าช้า ไม่เป็นไปตามแผน

การแก้ไข จัดทำขั้นตอนของกระบวนงานให้เป็นมาตรฐาน ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากผู้เกี่ยวข้องและผู้บริหาร พร้อมนำมาประกาศใช้ในการปกิบัติงาน

2) ปัญหาเรื่องความรู้ความสามารถของผู้จัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า

ปัญหา จากการปฏิบัติงานที่ผ่านมาไม่มีการถ่ายถอดองค์ความรู้ ในการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า ให้บุคลากรในหน่วยงานที่เป็นเอกสาร เป็นขั้นเป็นตอน ผู้ที่สนใจในการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้า ต้องอาศัยการเรียนรู้ การเซาะแสวงหาข้อมูลและองค์ความรู้จากรุ่นพี่เองในขณะที่ปฏิบัติงาน

สาเหตุ ไม่มีขบวนงานดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้จากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง ไม่มีการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้อง เพื่อแนะนำให้ความรู้ในการดำเนินงาน

ผลกระทบ ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ ในเรื่องการจัดทำ ใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ส่งผลต่อการปฏิบัติงาน

การแก้ไข จัดให้มีการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญ หรือการฝึกอบรมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของบุคลากรในหน่วยงาน เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้บุคลากร ในการจัดทำใบปลด-สับสวิทซ์ไฟฟ้าในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นประจำและต่อเนื่อง

5.2 แนวทางการพัฒนาปรับปรุง

การปรับปรุงกระบวนการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วัตถุประสงค์เพื่อให้การดำเนินการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ ช่วยลดความคลาดเคลื่อนและผิดพลาดในกระบวนงานของขั้นตอนในการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า จึงขอแสนอแนวทางเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาดังนี้

1) จัดหาโปรแกรมเพื่อใช้ในการจำลอง (Switching Order Simulation Software) การทำงานตามขั้นตอนการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อช่วยลดความผิดพลาดในการปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ช่วยป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้ปฏิบัติงานและทรัพย์สิน ป้องกันการเกิดไฟฟ้าดับจากการปฏิบัติงานที่ผิดพลาด

2) นำระบบสารสนเทศมาจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล จากการปฏิบัติงาน เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูล ซึ่งฐานข้อมูลที่ได้สามารถนำมาวิเคราะห์อ้างอิง ช่วยในการปฏิบัติงานและการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3) จัดให้มีโครงการฝึกอบรม เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะ ด้านการจัดทำใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ หรือที่มีเนื้อหาในลักษณะเดียวกัน ให้กับเจ้าหน้าที่และบุคลากรทุกท่าน โดยขอความอนุเคราะห์ จากผู้เชี่ยวชาญของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หน่วยงานอื่นๆ หรือเจ้าหน้าที่บุคลากร คณาจารย์ภายในหน่วยงาน

4) เพื่อเป็นการบริการที่ดี จัดให้มีการเผยแพร่ ข้อมูลข่าวสารให้ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ทราบถึงกระบวนงานของหน่วยงาน ผ่านระบบสารสนเทศ ซึ่งผลที่ได้ทำให้ผู้ขอใช้บริการสามารถวางแผนงาน ที่สอดคล้องกับกระบวนงานที่เกิดขึ้นได้

5) ติดตามผลการดำเนินการเป็นประจำ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุง ขบวนงานต่อไป

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2561, 16 กุมภาพันธ์). ***ประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 311/2561 เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดตั้ง การรวม และการยุบเลิกส่วนงาน****.*

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2561, 16 กุมภาพันธ์). ***ประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 312/2561 เรื่อง การแบ่งหน่วยงานสำนักงานอธิการบดี****.*

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2561, 16 กุมภาพันธ์). ***ประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 311/2561 เรื่อง การแบ่งหน่วยงานย่อยของหน่วยงาน*** *สำนักกานอธิการบดี.*

มหาวิทยาลัยขอนแก่น กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม.(2561). ***โครงสร้างองค์กร****. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2563,เข้าถึงได้จาก https://ensan.kku.ac.th/organization.php*

ANSI Device Numbers. ***Lise of Device Numbers and acronyms****.(2563). สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2563,เข้าถึงได้จาก https://en.wikipedia.org/wiki/ANSI_device_numbers*

*(Electrical System) ระบบไฟฟ้ากำลัง.****ระบบไฟฟ้ากำลังและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ากำลัง****, สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2563,เข้าถึงได้จาก http://nongcom-electrical.blogspot.com*

AIDA ENGINEERING CO.,LTD. มาตรฐาน Substation Equipment and Protective.(2547,12 เมษายน), ***บทที่ 12 ความปลอดภัยในการทำงานในสถานีไฟฟ้า****. สืบค้น เมื่อ 4 มิถนายน 2563,เข้าถึงได้จาก http://www.aida-engineering.co.th/download/subs/ch12.pdf*

วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ***บทที่ 4 การต่อลงดินระบบไฟฟ้า (Power System Grounding)****. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2563,เข้าถึงได้จาก http://eestaff.kku.ac.th/~sa-nguan/192424/04-Grounding.pdf*

วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ***บทที่ 5 รีเลย์ป้องกัน (Protective Relay)****. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2563,เข้าถึงได้จาก http://eestaff.kku.ac.th/~sa-nguan/192424/05-Protective_Relay.pdf*

Knowledge Bank at Sripatum University. School of Engineering.(2559). ***บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องระบบไฟฟ้ากำลัง****. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2563,เข้าถึงได้จาก http://dspace.spu.ac.th/bitstream/123456789/4642/4/005%20%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%202.pdf*

*Welcome to Montri ngaodet Web.(2558 ,06กันยายน).****บทที่ 5 บริภัณฑ์ไฟฟ้า****. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2563,เข้าถึงได้จาก https://blog.rmutl.ac.th/montri/assets/ee05.pdf*

Montri ngao-det Homepage. ***บทที่ 6 การต่อลงดิน.****สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2563.เข้าถึงได้จาก https://blog.rmutl.ac.th/montri/old/ee/04210436Design/006.pdf*

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล

นายยงยุทธ นาสมสร้อย

ตำแหน่ง

วิศวกร ระดับปฏิบัติการ สังกัดงานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม

เลขที่ตำแหน่ง 1535

วันเดือนปีเกิด

เกิดวันที่ 7 กันยายน 2517

ที่อยู่ปัจจุบัน

บ้านเลขที่ 91/1 หมู่ 6 ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40000

E-mail : younna@kku.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาอุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) จากมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2540

ประวัติการปฏิบัติงาน

วันที่ 14 มกราคม 2551 เข้ารับการบรรจุแต่งตั้งเป็นพนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่งวิศวกร สังกัดงานไฟฟ้า กองอาคารและสถานที่

วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ได้รับแต่งตั้งเป็นหัวหน้างานไฟฟ้า กองอาคารและสถานที่ ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ มข.6840/2558 ลงวันที่ 8 ตุลาคม 2558

ปัจจุบันปฏิบัติหน้าที่ กำกับดูแลภารกิจด้านสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ภาคผนวก

1. ตัวอย่างใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า กรณีปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. ผังบริเวณและไดอะแกรมระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. ตัวอย่างใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้า กรณีปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	..... /.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....
งานที่ปฏิบัติ	งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว
ผู้ขอใช้บริการ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้สั่งการปลด-สับ	1. ..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า	1..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

Phase A,B แรงดัน.....Kv

Phase B,C แรงดัน.....Kv

Phase A,C แรงดัน.....Kv

สฟ.มข ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าขนาด 22kV ของ SUBKKU

Phase A,B แรงดัน.....Kv

Phase B,C แรงดัน.....Kv

Phase A,C แรงดัน.....Kv

1.11	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE BACK UP INCOMING 1 FROM PEA.
1.12	เวลา.....น	สฟ.มข OPEN INCOMING 2 FROM TP2 และตรวจสอบอยู่ในตำแหน่ง OPEN
1.13	เวลา.....น	สฟ.มข ยกเลิกขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2
1.14	เวลา.....น	สฟ.มข RACKING OUT INCOMING 2 FROM TP2 ออกให้อยู่ในตำแหน่ง TEST POSITION
1.15	เวลา.....น	สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER F5,F6

ขั้นตอน Swithing ระบบ 115 kV

1.16	เวลา.....น	สฟ.มข แจ้งศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อดำเนินการปลด-สับ ด้าน 115kV
1.17	เวลา.....น	สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE RELAY 115kV LINE IN COMING 1&2

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	..... /.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....
งานที่ปฏิบัติ	งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว
ผู้ขอใช้บริการ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้สั่งการปลด-สับ	1. ..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า	1..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

1.18	เวลา.....น	สฟ.มข OPEN BREAKER 4YB-01 และ 5YB-01 ตรวจสอบอยู่ในตำแหน่ง OPEN
1.19	เวลา.....น	สฟ.มข OPEN BREAKER 3YB-01ตรวจสอบอยู่ในตำแหน่ง OPEN
1.20	เวลา.....น	สฟ.มข OPEN BREAKER 1YB-01 และ 2YB-01 ตรวจสอบอยู่ในตำแหน่ง OPEN
1.21	เวลา.....น	สฟ.มข แจ้งศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดำเนินปลด-สับอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าเสร็จ
1.22	เวลา.....น	สฟ.มข แจ้งศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอให้ จนท.การไฟฟ้า ปลด AB KKU1YS-03 ปลด AB KKU2YS-03 สฟ.มข ตรวจสอบการปลด AB อยู่ในสภาพ ปลด ตรวจเช็คไฟแสดงสถานะแรงดัน 115kVจะต้องไม่มีไฟ
1.23	เวลา.....น	สฟ.มข สับกราวด์ของ 4YG-03,5YG-03 ตรวจสอบสถานะให้อยู่ในสถานะ สับ
1.24	เวลา.....น	สฟ.มข สับกราวด์ของ 1YG-03,2YG-03 ตรวจสอบสถานะให้อยู่ในสถานะ สับ
1.25	เวลา.....น	ฟ.มข สับกราวด์ SWITCHGEAR INCOMING 1 FROM TP1 ให้อยู่ในตำแหน่ง สับ
1.26	เวลา.....น	สฟ.มข สับกราวด์ SWITCHGEAR INCOMING 2 FROM TP2 ให้อยู่ในตำแหน่ง สับ
1.27	เวลา.....น	สฟ.มข แจ้งสถานะอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าให้ จนท.ที่จะดำเนินการ PM ทราบ
1.28	เวลา.....น	เสร็จสิ้นการสวิชชิ่ง สฟ.มข อนุญาตให้ผู้เกี่ยวข้องดำเนินการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ โดยปฏิบัติงานตามขั้นตอนและแผนงานอย่างเคร่งครัด ให้อยู่ในหลักแห่งความปลอดภัย

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	..... /.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....
งานที่ปฏิบัติ	งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว
ผู้ขอใช้บริการ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้สั่งการปลด-สับ	1. ..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า	1..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

2. Swithing จ่ายไฟฟ้าคืนระบบทั้งหมด

ขั้นตอน Swithing ระบบ 115 kV

2.1	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบความพร้อมบุคลากร เครื่องมือ และระบบความปลอดภัย
2.2	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 1YG-03,2YG-03 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.3	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 1YG-01,1YG-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.4	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 2YG-01,2YG-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.5	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 1YBG-01 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.6	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 3YG-01,3YG-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.7	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 2YBG-01 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.8	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 4YG-01,4YG-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.9	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 5YG-01,5YG-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.10	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ 4YG-03,5YG-03 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.11	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ DS ของ 1YS-01,1YS-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.12	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ CB ของ 1YB-01 ให้อยู่ในสถานะ เปิด

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	..... /.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....
งานที่ปฏิบัติ	งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว
ผู้ขอใช้บริการ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้สั่งการปลด-สับ	1. ..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า	1..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

2.13	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ DS ของ 2YS-01,2YS-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.14	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ CB ของ 2YB-01 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.15	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ DS ของ 3YS-01,3YS-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.16	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ CB ของ 3YB-01 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.17	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ DS ของ 4YS-01,4YS-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.18	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ CB ของ 4YB-01 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.19	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ DS ของ 5YS-01,5YS-02 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.20	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบสถานะ CB ของ 5YB-01 ให้อยู่ในสถานะ เปิด
2.21	เวลา.....น	สฟ.มข ปลดกราวด์ SWITCHGEAR INCOMING 1& INCOMING 2 FROM TP1 &TP2 ให้อยู่ในตำแหน่ง เปิด ตรวจสอบสถานะ CB INCOMING 1 &2 FROM TP1&TP2 ตรวจสอบอยู่ในตำแหน่ง TEST POSITION กราวด์อยู่ในตำแหน่ง OPEN
2.22	เวลา.....น	สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE RELAY 115kV LINE IN COMING 1&2
2.23	เวลา.....น	สฟ.มข แจ้งศูนย์ควบคุมการจ่ายฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พร้อมรับไฟ 115kV เข้าระบบ พร้อมขอให้ จนท.การไฟฟ้า สับ AB KKU1YS-03 , KKU2YS-03
2.24	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบการสับ KKU1YS-03 , KKU2YS-03 อยู่ในสภาพ สับ ตรวจเช็ค ไฟแสดงสถานะแรงดัน 115kV ที่หน้าตู้ควบคุม จะต้องมีไฟ แสดงสถานะแรงดัน 115kV เข้ามาในระบบสถานีทั้ง INCOMING1&2

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	..... /.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....
งานที่ปฏิบัติ	งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว
ผู้ขอใช้บริการ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้สั่งการปลด-สับ	1. ..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า	1..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

2.25	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE DS 1YS-01,1YS-02 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.26	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE DS 2YS-01,2YS-02 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.27	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE CB 2YB-01 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.28	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE DS 3YS-01,3YS-02 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.29	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE CB 3YB-01 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.30	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE DS 4YS-01,4YS-02 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.31	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE CB 4YB-01 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.32	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE DS 5YS-01,5YS-02 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.33	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE CB 5YB-01 ตรวจสอบอยู่ในสถานะ ปิด
2.34	เวลา.....น	สฟ.มข ตรวจสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า TP1&TP2 มีแรงดันไฟฟ้าด้าน 22kV จ่ายออกจากหม้อแปลงไฟฟ้า

ขั้นตอน Swithing ระบบ 22 kV

2.35	เวลา.....น	สฟ.มข RACKING IN INCOMING 2 FROM TP2 ให้อยู่ในตำแหน่ง SERVICE POSITION
2.36	เวลา.....น	สฟ.มข ปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDER 5&6
2.37	เวลา.....น	สฟ.มข แจ้งศูนย์ควบคุมการจ่ายฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP2 กับไฟ 22kV วงจน Backup จากการไฟฟ้า

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	..... /.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....
งานที่ปฏิบัติ	งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว
ผู้ขอใช้บริการ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้สั่งการปลด-สับ	1. ..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า	1..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

		สฟ.มข ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าขนาด 22kV จาก PEA
		Phase A,B แรงดัน.....Kv
		Phase B,C แรงดัน.....Kv
		Phase A,C แรงดัน.....Kv
		สฟ.มข ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าขนาด 22kV ของ SUBKKU
		Phase A,B แรงดัน.....Kv
		Phase B,C แรงดัน.....Kv
		Phase A,C แรงดัน.....Kv
2.38	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE INCOMING 2 FROM TP2 ตรวจสอบให้อยู่ในตำแหน่ง CLOSE
2.39	เวลา.....น	สฟ.มข OPEN BACK UP INCOMING 1 ตรวจสอบให้อยู่ในตำแหน่ง OPEN
2.40	เวลา.....น	สฟ.มข RACKING OUT BACK UP INCOMING 1 ให้อยู่ในตำแหน่ง TEST POSITION
2.41	เวลา.....น	สฟ.มข แจ้งศูนย์ควบคุมการจ่ายฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอยกเลิกการขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP2
2.42	เวลา.....น	กับไฟ 22kV วงจน Backup จากการไฟฟ้า
		สฟ.มข RACKING IN INCOMING 1 FROM TP1 ให้อยู่ในตำแหน่ง SERVICE POSITION

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ ..... /.....

สถานที่ปฏิบัติงาน สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....

งานที่ปฏิบัติ งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว

ผู้ขอใช้บริการ 1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....

ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน 1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....

ผู้จัดทำใบปลด-สับ 1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....

ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ 1. ..... วันที่.....เวลา.....น.

ผู้อนุมัติใบปลด-สับ 1. ..... วันที่.....เวลา.....น.

ผู้สั่งการปลด-สับ 1. ..... 2. .....

ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า 1..... 2. .....

ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)

1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

2.43	เวลา.....น	สฟ.มข RACKING IN OUTGOING F1,F2,F3,F4,F7,F8,F9 ให้อยู่ในตำแหน่ง SERVICE POSITION
2.44	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE OUTGOING F1,F2,F3,F4,F7,F8,F9 และตรวจสอบอยู่ในตำแหน่ง CLOSE
2.45	เวลา.....น	สฟ.มข ขนานหม้อแปลงไฟฟ้า TP1 และ TP2
2.46	เวลา.....น	สฟ.มข CLOSE INCOMING 1 ตรวจสอบให้อยู่ในตำแหน่ง CLOSE
2.47	เวลา.....น	สฟ.มข OPEN BUS SECTION ตรวจสอบให้อยู่ในตำแหน่ง OPEN
2.48	เวลา.....น	สฟ.มข เปิด AUTO RECLOSE ของ OUTGOING FEEDDER F1-F8
2.49	เวลา.....น	สฟ.มข แจ้งศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดำเนินปลด-สับอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าเสร็จ
2.50	เวลา.....น	สฟ.มข. แจ้งเสร็จสิ้นการสวิชชิ่ง

ผู้ปฏิบัติงาน ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22 ,000 โวลต์

Control room บุคลากรประกอบด้วย

1..... หมายเลขโทรศัพท์.....

2..... หมายเลขโทรศัพท์.....

3..... หมายเลขโทรศัพท์.....

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	..... /.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....
งานที่ปฏิบัติ	งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว
ผู้ขอใช้บริการ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้สั่งการปลด-สับ	1. ..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า	1..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

Switch yard/Switch Gear Room บุคลากรประกอบด้วย

1..... หมายเลขโทรศัพท์.....

2..... หมายเลขโทรศัพท์.....

3..... หมายเลขโทรศัพท์.....

ผู้ประสานและดำเนินการ ปลด-สับ อุปกรณ์ในระบบจำหน่าย 22kV ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น (HOTLINE)

1..... หมายเลขโทรศัพท์.....

2..... หมายเลขโทรศัพท์.....

3..... หมายเลขโทรศัพท์.....

ยานพาหนะ รถยนต์กระบะ รถกระเช้า รถจักยานยนต์

ผู้ปฏิบัติงานหรือประสานของคณะหน่วยงาน หรือเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ สำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 1 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จังหวัดอุดรธานี) 081-9656357

ศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟฝ่ายปฏิบัติการภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขอนแก่น (EGAT) 081-8302512

สถานีไฟฟ้าแรงสูงมหาวิทยาลัยขอนแก่น 082-213-8341 , 043-202300 ,42154,42938

คณะแพทยศาสตร์ .....

SUBKKU-01

ใบปลด-สับสวิทช์ไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

115,000/22,000 Volt SUBSTATION SWITCH ORDER KHON KEAN UNIVERSITY

หมายเลขใบปลด-สับ	..... /.....
สถานที่ปฏิบัติงาน	สถานีไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วัน เดือน ปี เวลาปฏิบัติงาน	วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา .....
งานที่ปฏิบัติ	งดจ่ายกระแสไฟฟ้า 115 KV เพื่อบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า รับกระแสไฟฟ้า 22 KV วงจรสำรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ่ายเข้าวงจร ที่ 5 และวงจรที่ 6 เพื่อให้คณะแพทยศาสตร์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานเป็นการชั่วคราว
ผู้ขอใช้บริการ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้จัดทำใบปลด-สับ	1. .....หมายเลขโทรศัพท์.....
ผู้ตรวจสอบใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้อนุมัติใบปลด-สับ	1. ..... วันที่.....เวลา.....น.
ผู้สั่งการปลด-สับ	1. ..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานประจำกะสถานีไฟฟ้า	1..... 2. .....
ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	1. ..... 2. .....

ผู้ทำการ Switching ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

สรุปผลการปฏิบัติงาน

.....

.....

.....

2. ผังบริเวณและไดอะแกรมระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.1 ไดอะแกรมเส้นเดี่ยวรวมระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU Distribution Single Line Diagram)
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/diagramAll.pdf

1.2 แผนผังรวมระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/allCyclePlan.pdf

1.3 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 1
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%201.pdf

1.4 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 2
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%202.pdf

1.5 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 3
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%203.pdf

1.6 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 4
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%204.pdf

1.7 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 5
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%205.pdf

1.8 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 6
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%206.pdf

1.9 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 7
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%207.pdf

1.10 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 8
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%208.pdf

1.11 แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 9

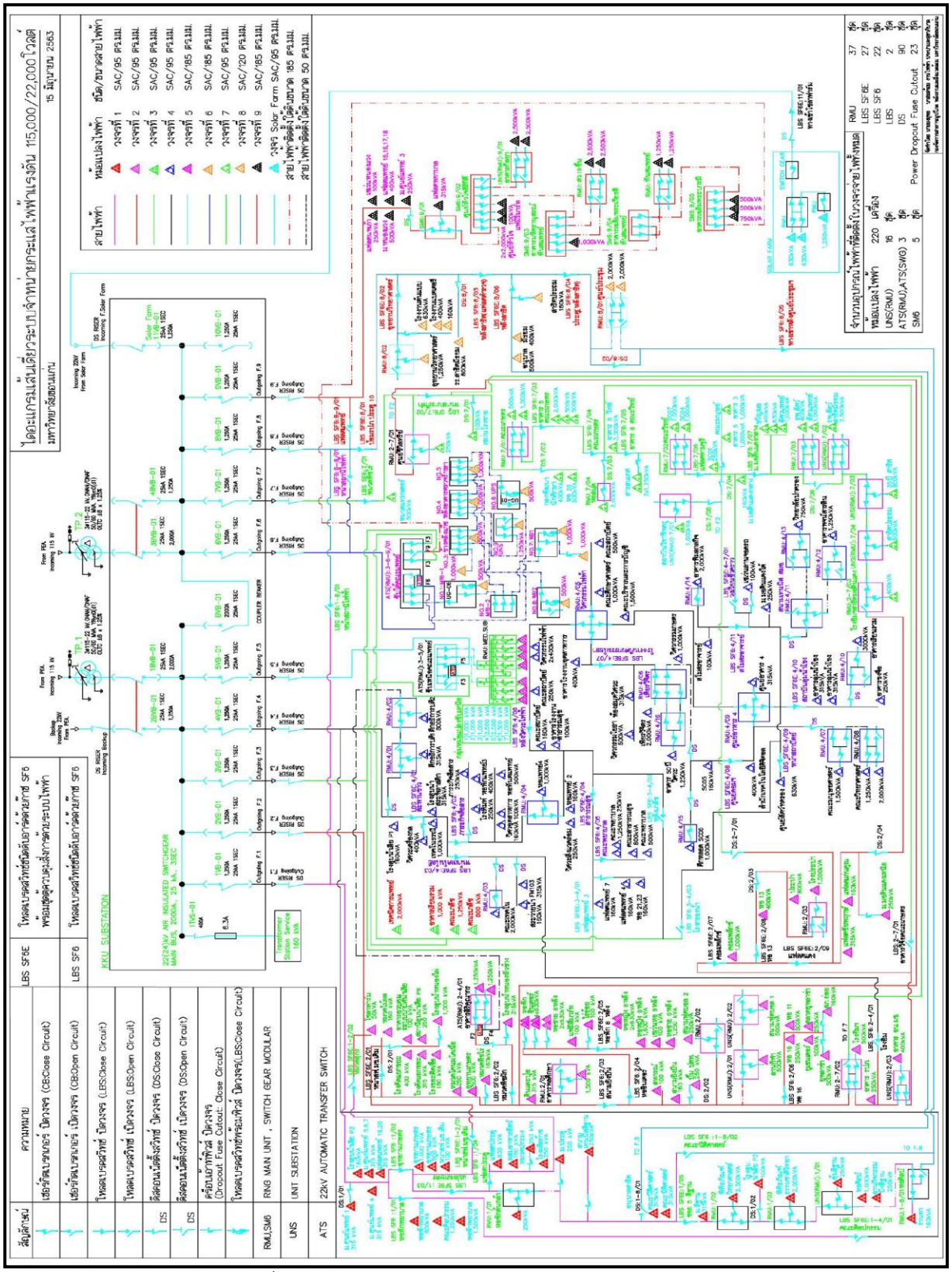
ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่

https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%209.pdf

1.12 แผนผังระบบผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรโซล่าฟาร์ม

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่

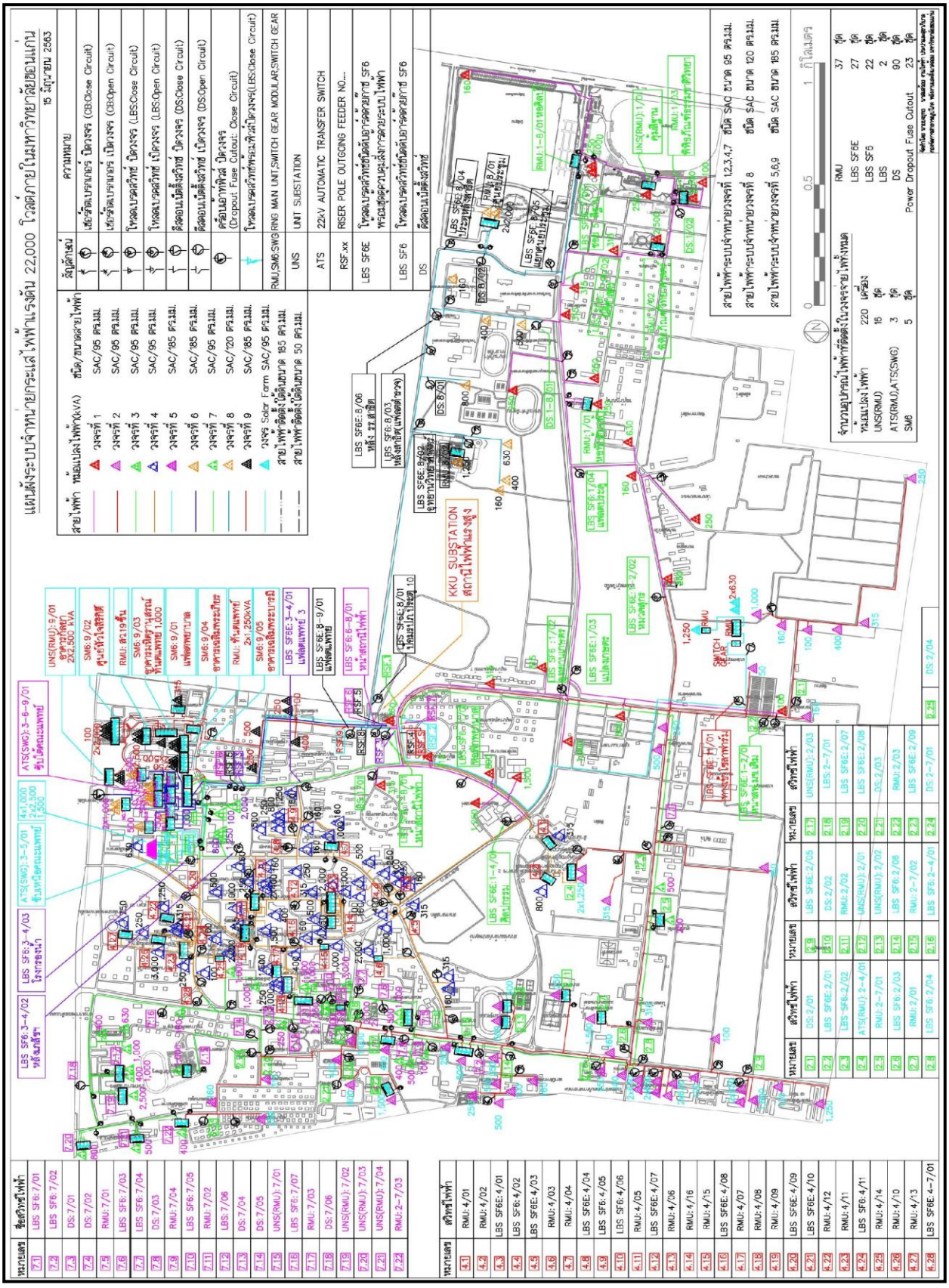
https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/solarFarmCircuit.pdf



ไดอะแกรมเส้นเดี่ยวรวมระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000 โวลต์

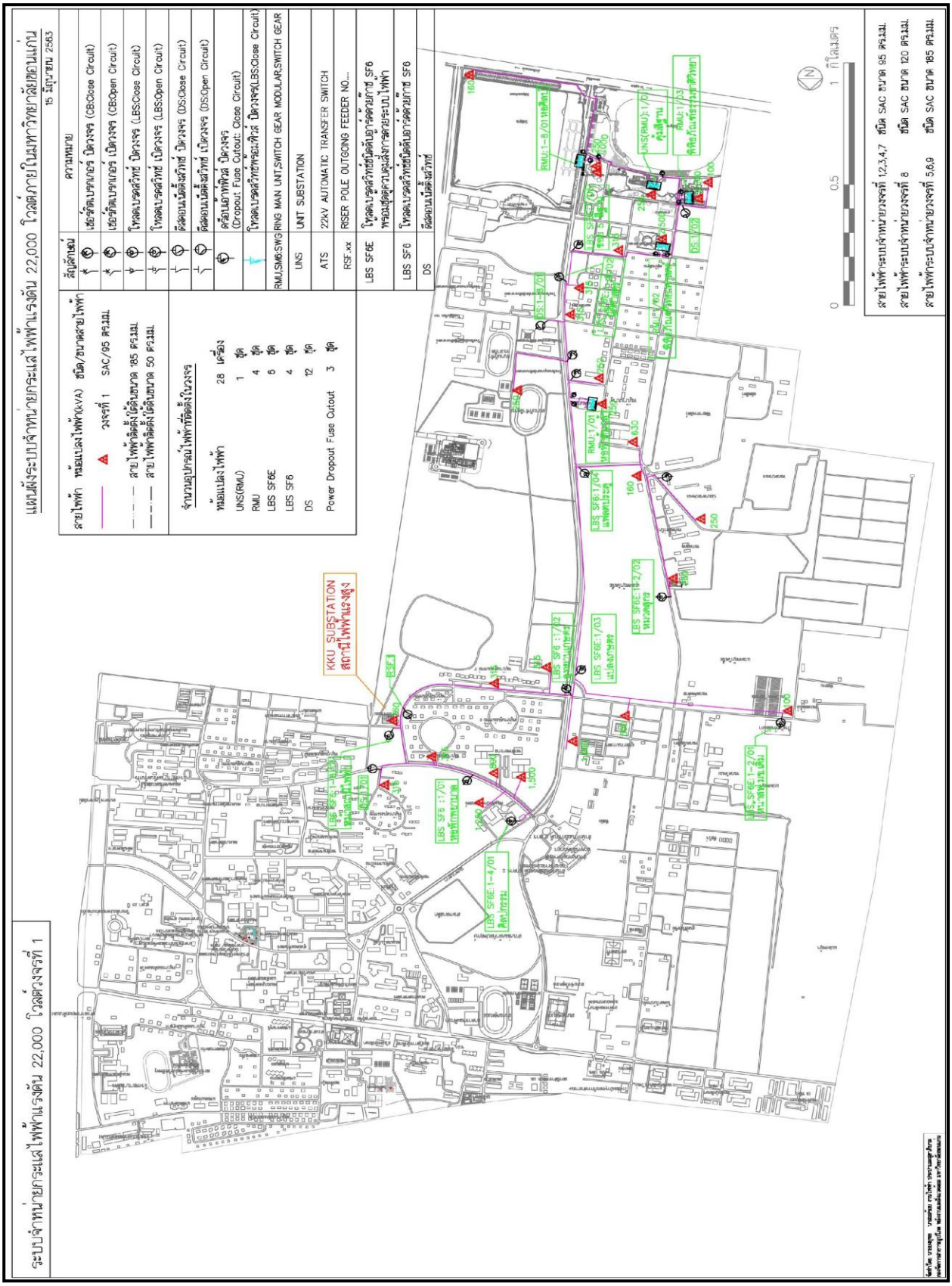
มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU Distribution Single Line Diagram)

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/diagramAll.pdf



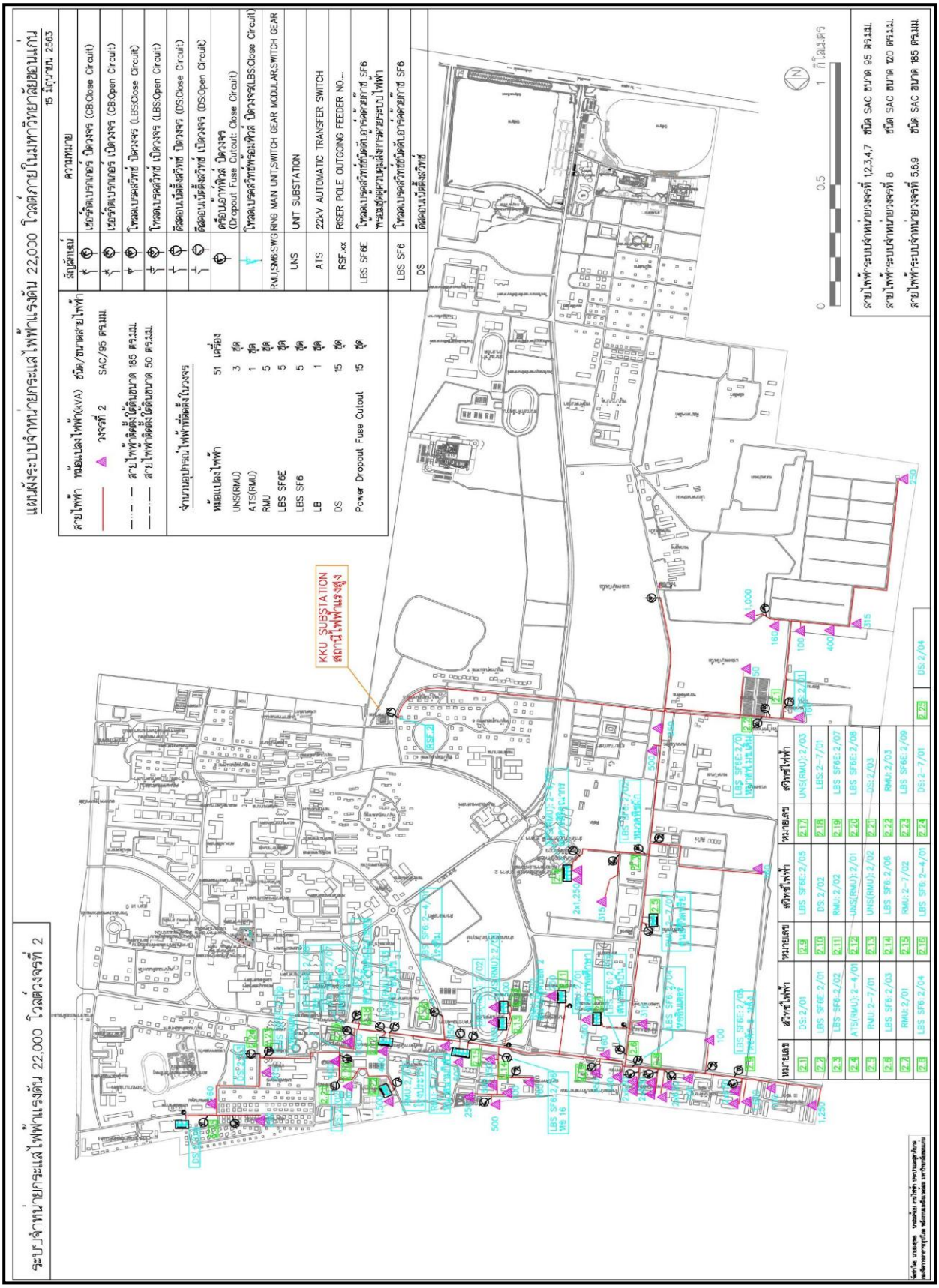
แผนผังรวมระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/allCyclePlan.pdf



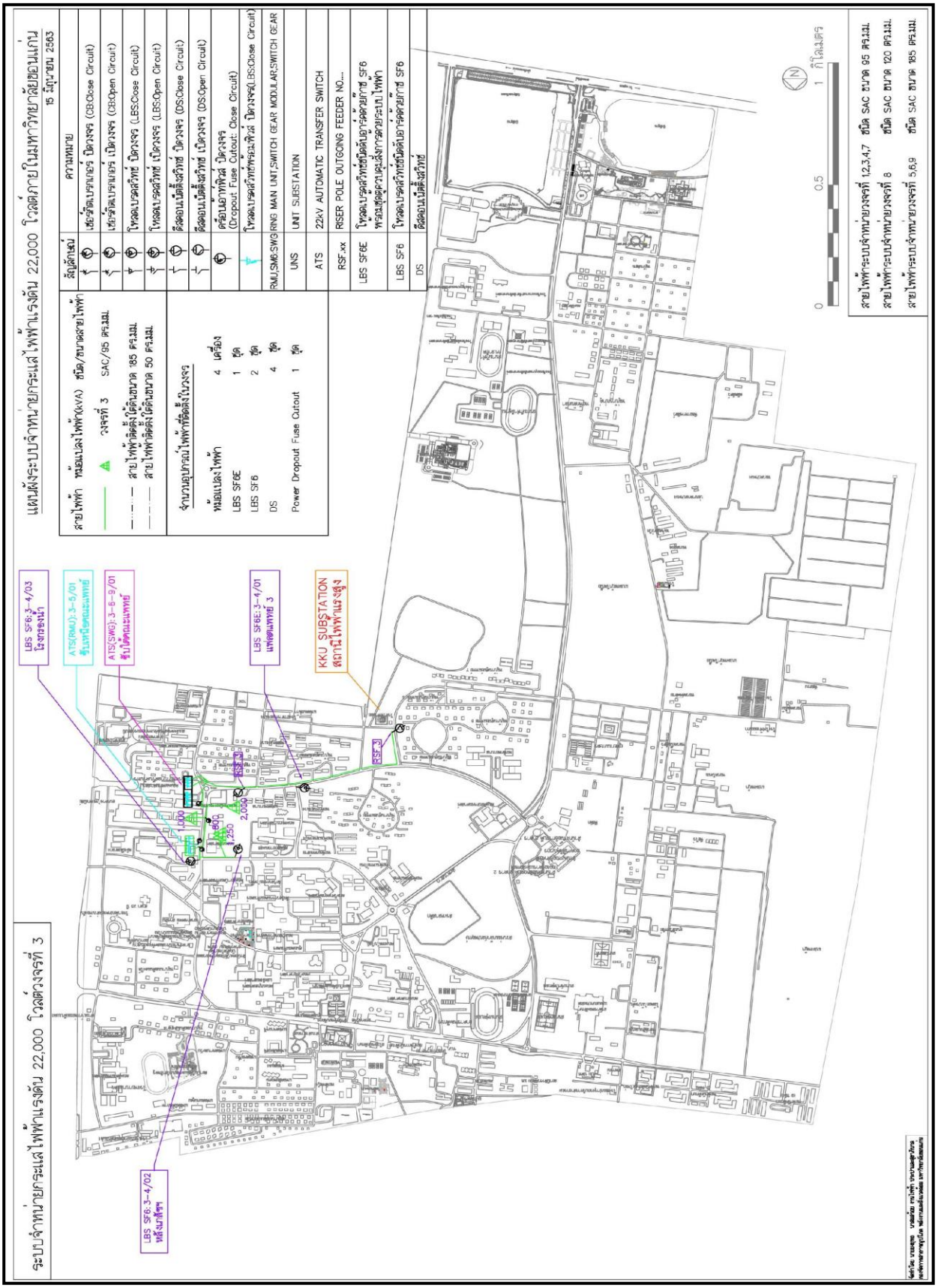
แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 1

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%201.pdf



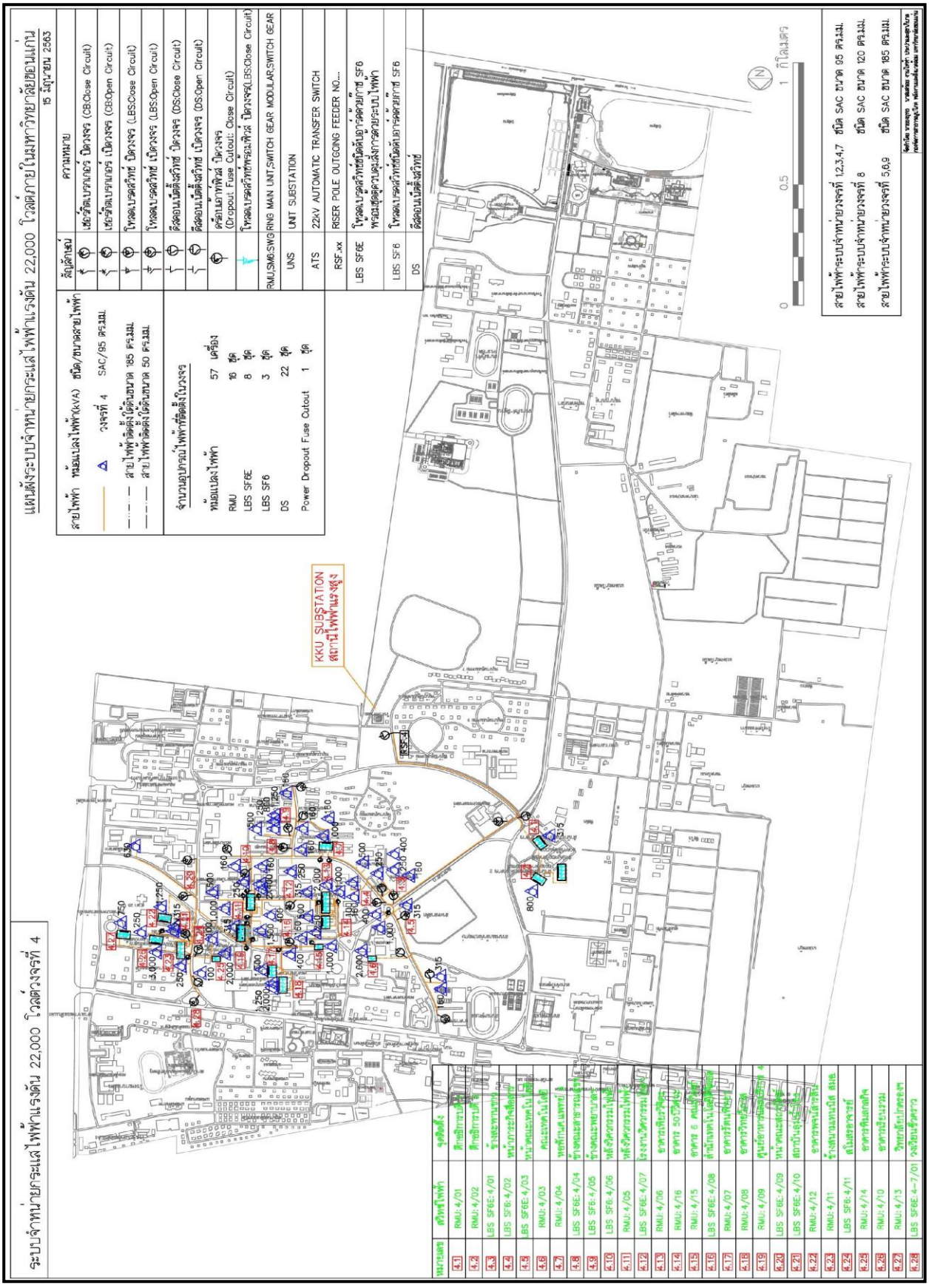
แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 2

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%202.pdf



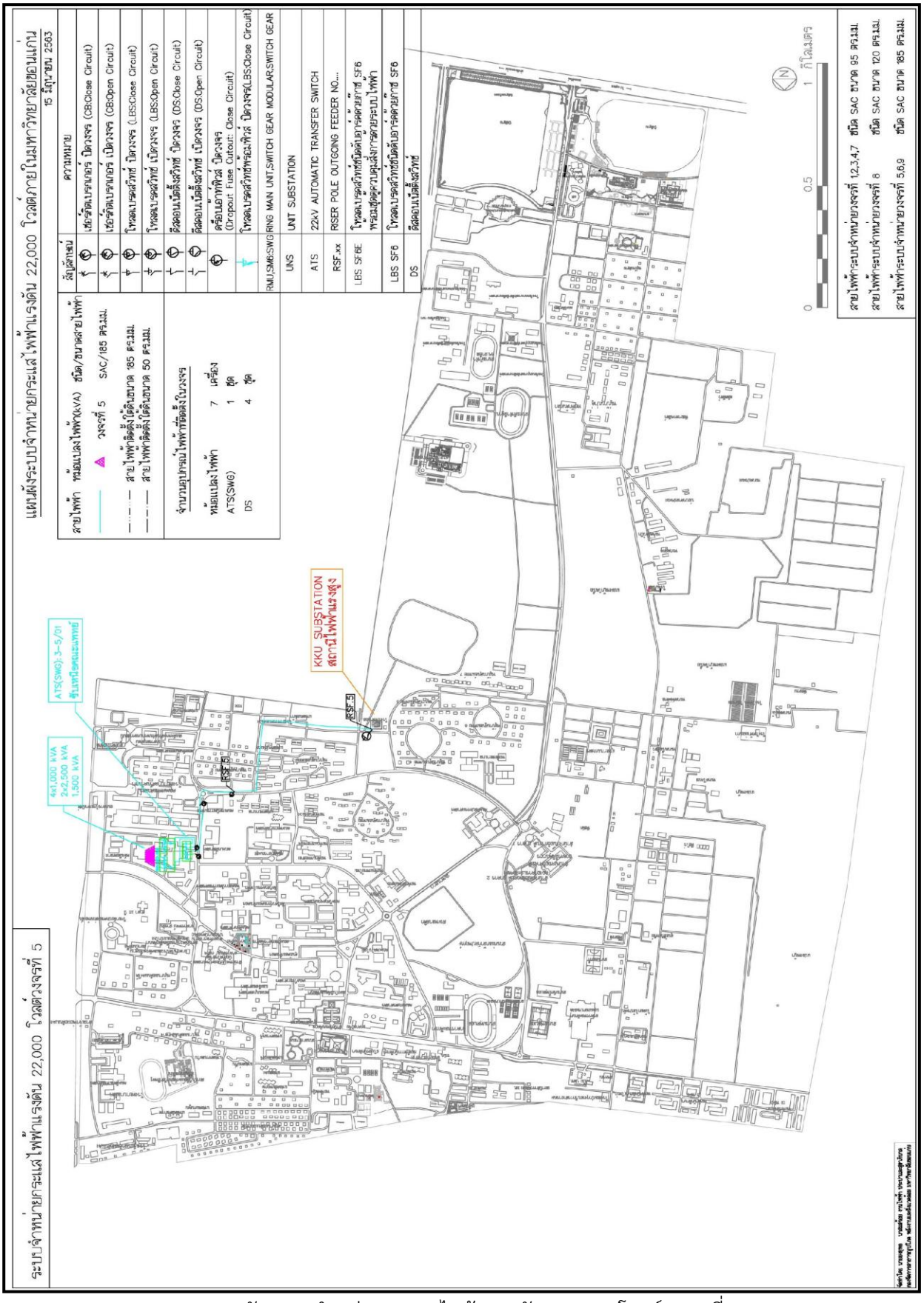
แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 3

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%203.pdf



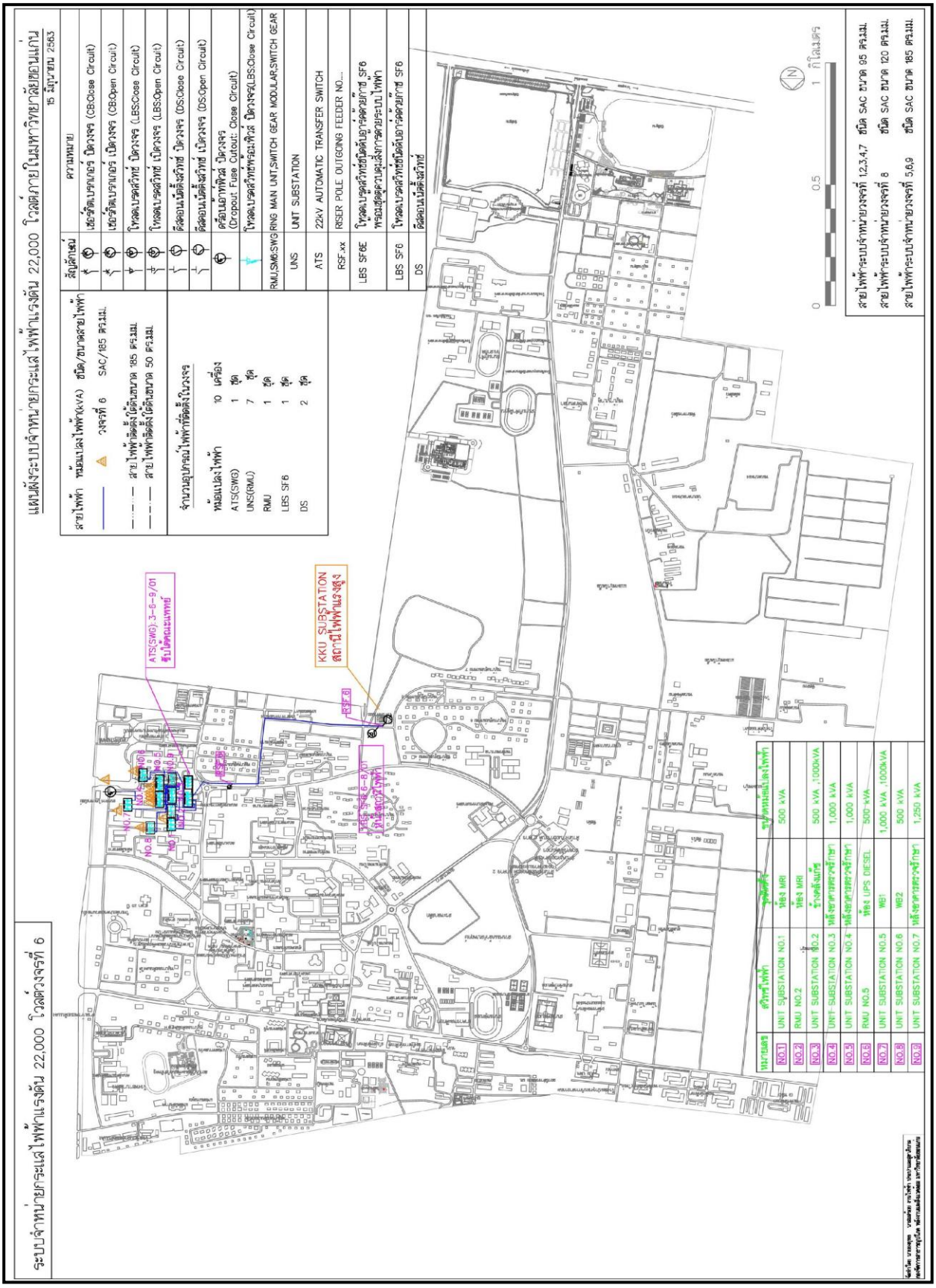
แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 4

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%204.pdf



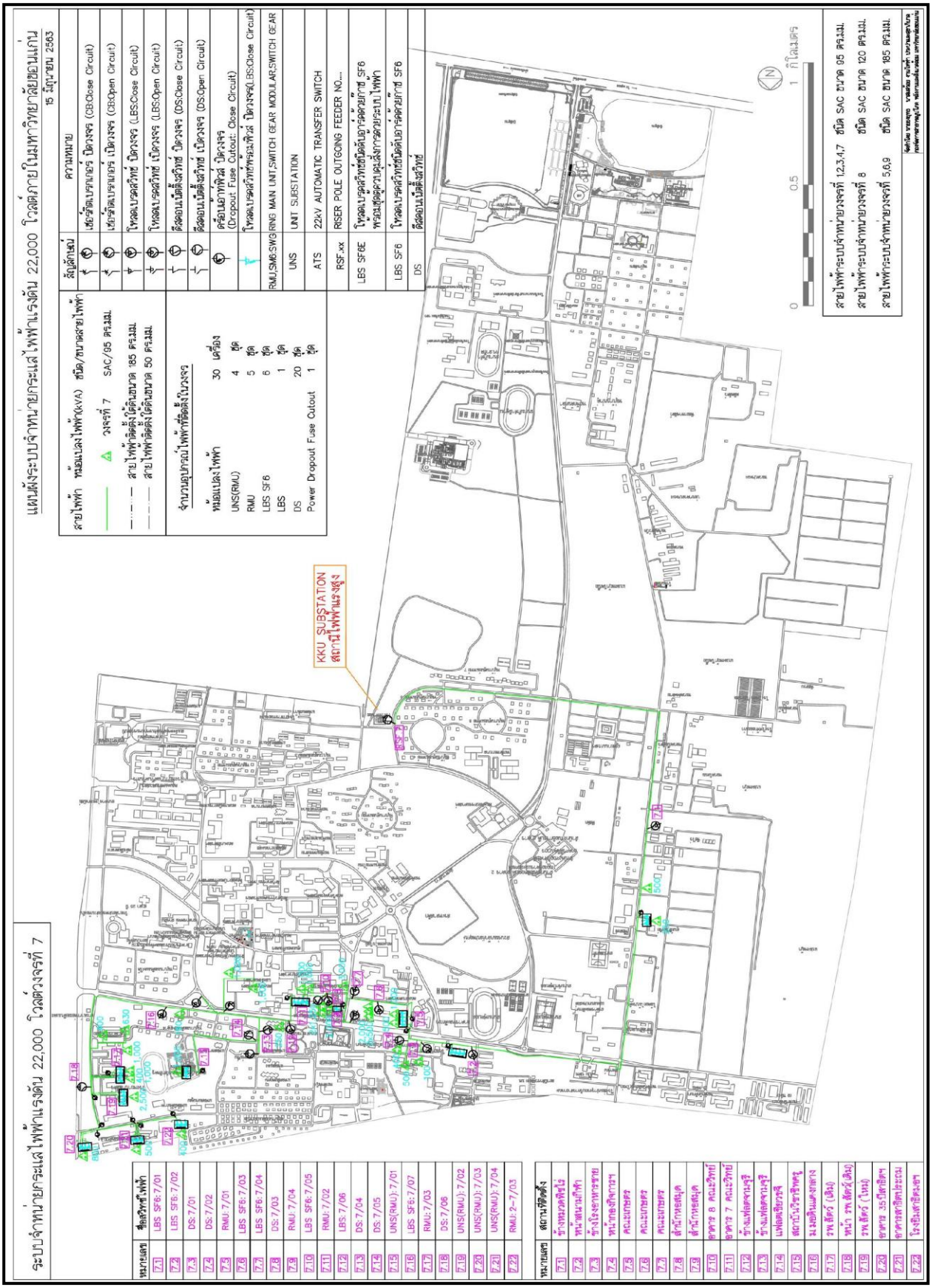
แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 5

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%205.pdf



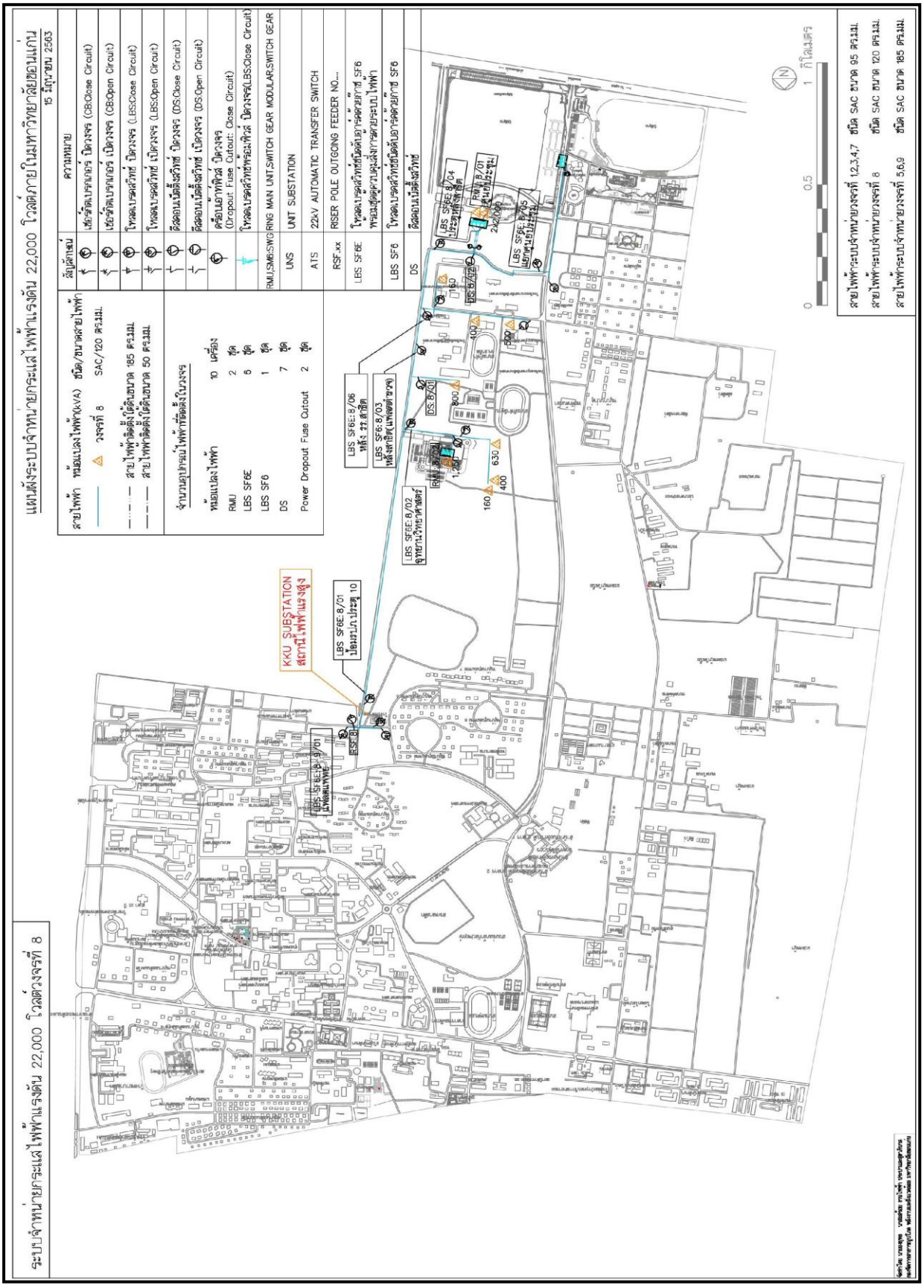
แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 6

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%206.pdf



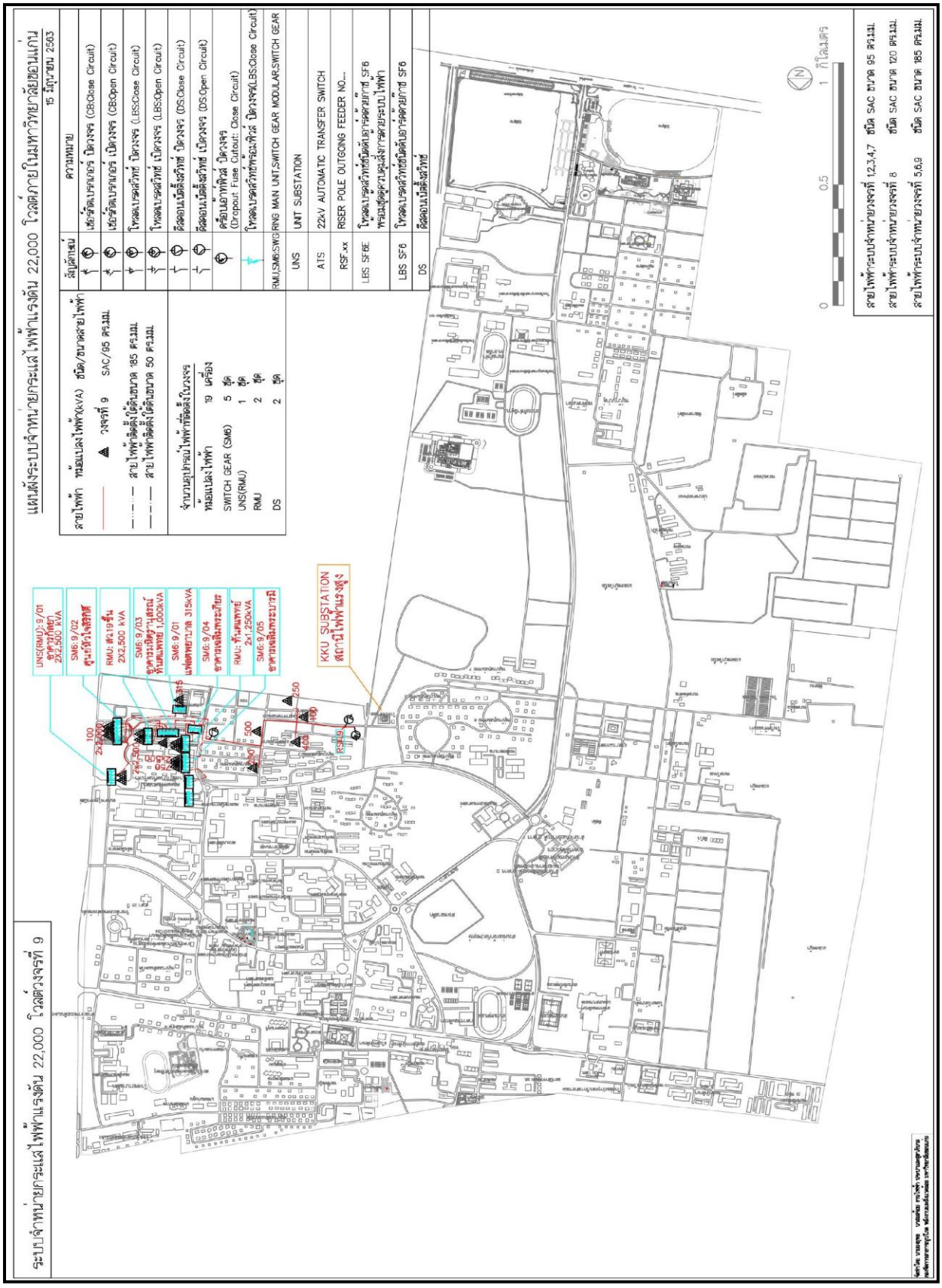
แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 7

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%207.pdf



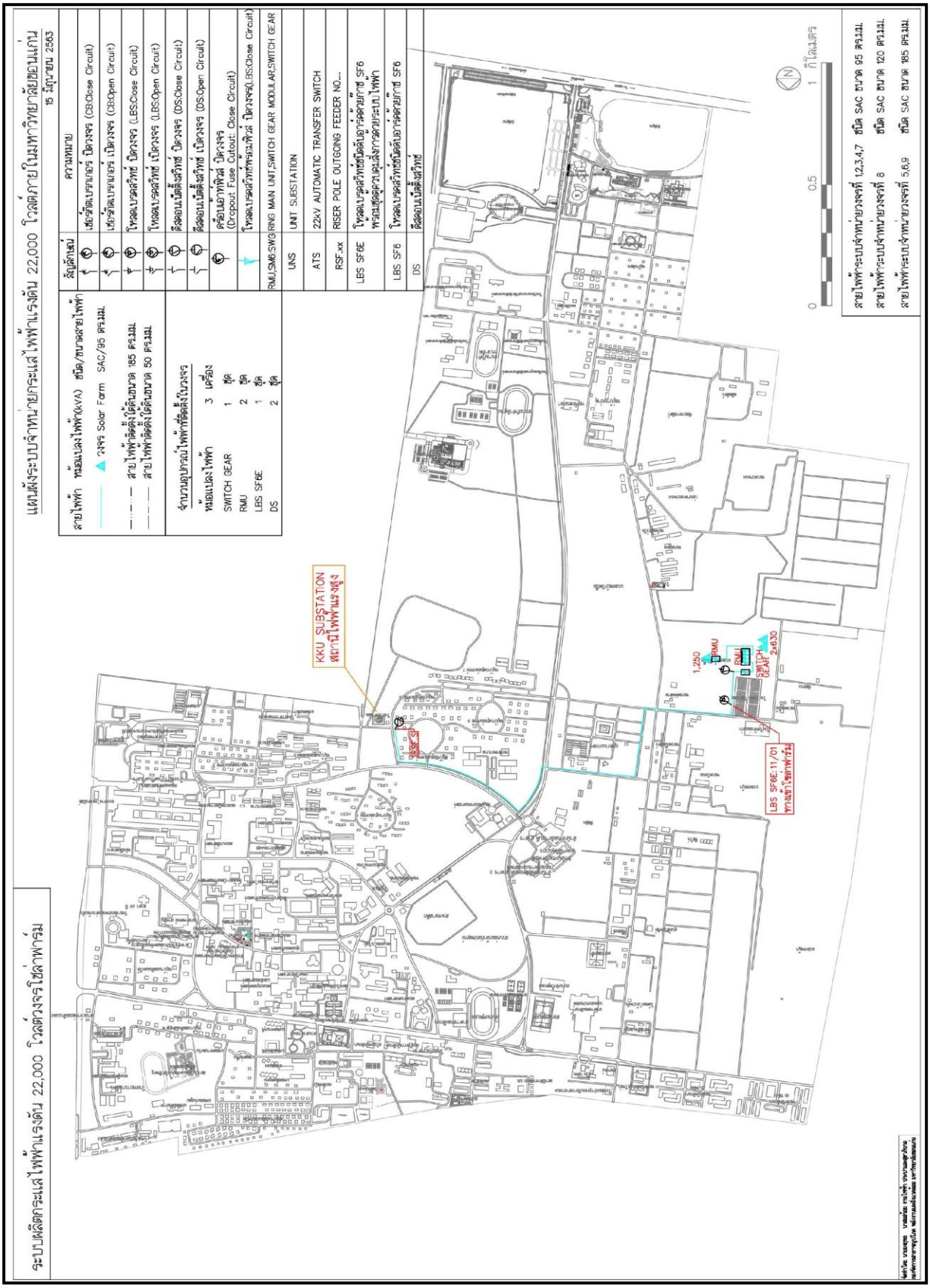
แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 8

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%208.pdf



แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรที่ 9

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/cycle%209.pdf



แผนผังระบบผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ วงจรโซล่าฟาร์ม

ดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ https://ensan.kku.ac.th/downloads/elecDiagram/solarFarmCircuit.pdf

สัญลักษณ์	ความหมาย		
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)	LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)	LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)		
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)		
DS	ดิสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)		
DS	ดิสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)		
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)		
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)		
RMU,SM6	RING MAIN UNIT , SWITCH GEAR MODULAR		
UNS	UNIT SUBSTATION		
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH		

ไดอะแกรมเส้นเดี่ยวระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 115,000/22,000โวลต์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น — 15 มิถุนายน 2563

สายไฟฟ้า	หม้อแปลงไฟฟ้า	ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า
	วงจรที่ 1	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 2	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 3	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 4	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 5	SAC/185 ตร.มม.
	วงจรที่ 6	SAC/185 ตร.มม.
	วงจรที่ 7	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 8	SAC/120 ตร.มม.
	วงจรที่ 9	SAC/185 ตร.มม.
	วงจร Solar Farm	SAC/95 ตร.มม.
	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด	185 ตร.มม.
	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด	50 ตร.มม.

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจรจ่ายไฟทั้งหมด					
หม้อแปลงไฟฟ้า	220	เครื่อง	RMU	37	ชุด
UNS(RMU)	16	ชุด	LBS SF6E	27	ชุด
ATS(RMU),ATS(SWG)	3	ชุด	LBS SF6	22	ชุด
SM6	5	ชุด	LBS	2	ชุด
			DS	90	ชุด
			Power Dropout Fuse Cutout	23	ชุด

จัดทำโดย นายยงยุทธ บาลสลัวย งานไฟฟ้า ประปาและอุทกวิทยา กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563

หมายเลข	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า
7.1	LBS SF6: 7/01
7.2	LBS SF6: 7/02
7.3	DS: 7/01
7.4	DS: 7/02
7.5	RMU: 7/01
7.6	LBS SF6: 7/03
7.7	LBS SF6: 7/04
7.8	DS: 7/03
7.9	RMU: 7/04
7.10	LBS SF6: 7/05
7.11	RMU: 7/02
7.12	LBS: 7/06
7.13	DS: 7/04
7.14	DS: 7/05
7.15	UNS(RMU): 7/01
7.16	LBS SF6: 7/07
7.17	RMU: 7/03
7.18	DS: 7/06
7.19	UNS(RMU): 7/02
7.20	UNS(RMU): 7/03
7.21	UNS(RMU): 7/04
7.22	RMU: 2-7/03

หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า
4.1	RMU: 4/01
4.2	RMU: 4/02
4.3	LBS SF6E: 4/01
4.4	LBS SF6: 4/02
4.5	LBS SF6E: 4/03
4.6	RMU: 4/03
4.7	RMU: 4/04
4.8	LBS SF6E: 4/04
4.9	LBS SF6: 4/05
4.10	LBS SF6: 4/06
4.11	RMU: 4/05
4.12	LBS SF6E: 4/07
4.13	RMU: 4/06
4.14	RMU: 4/16
4.15	RMU: 4/15
4.16	LBS SF6E: 4/08
4.17	RMU: 4/07
4.18	RMU: 4/08
4.19	RMU: 4/09
4.20	LBS SF6E: 4/09
4.21	LBS SF6E: 4/10
4.22	RMU: 4/12
4.23	RMU: 4/11
4.24	LBS SF6: 4/11
4.25	RMU: 4/14
4.26	RMU: 4/10
4.27	RMU: 4/13
4.28	LBS SF6E: 4-7/01

หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า	หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า	หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า
2.1	DS: 2/01	2.9	LBS SF6E: 2/05	2.17	UNS(RMU): 2/03
2.2	LBS SF6E: 2/01	2.10	DS: 2/02	2.18	LBS: 2-7/01
2.3	LBS SF6: 2/02	2.11	RMU: 2/02	2.19	LBS SF6E: 2/07
2.4	ATS(RMU): 2-4/01	2.12	UNS(RMU): 2/01	2.20	LBS SF6E: 2/08
2.5	RMU: 2-7/01	2.13	UNS(RMU): 2/02	2.21	DS: 2/03
2.6	LBS SF6: 2/03	2.14	LBS SF6: 2/06	2.22	RMU: 2/03
2.7	RMU: 2/01	2.15	RMU: 2-7/02	2.23	LBS SF6E: 2/09
2.8	LBS SF6: 2/04	2.16	LBS SF6: 2-4/01	2.24	DS: 2-7/01
				2.25	DS: 2/04

สายไฟฟ้า	หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA)	ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า
	วงจรที่ 1	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 2	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 3	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 4	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 5	SAC/185 ตร.มม.
	วงจรที่ 6	SAC/185 ตร.มม.
	วงจรที่ 7	SAC/95 ตร.มม.
	วงจรที่ 8	SAC/120 ตร.มม.
	วงจรที่ 9	SAC/185 ตร.มม.
	วงจร Solar Farm	SAC/95 ตร.มม.
	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด	185 ตร.มม.
	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด	50 ตร.มม.

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอปเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดดูควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7	ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8	ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9	ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

0 0.5 1 กิโลเมตร

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจรจ่ายไฟทั้งหมด

หม้อแปลงไฟฟ้า	220	เครื่อง	RMU	37	ชุด
UNS(RMU)	16	ชุด	LBS SF6E	27	ชุด
ATS(RMU),ATS(SWG)	3	ชุด	LBS SF6	22	ชุด
SM6	5	ชุด	LBS	2	ชุด
			DS	90	ชุด
			Power Dropout Fuse Cutout	23	ชุด

จัดทำโดย นายยงยุทธ นามสมร้อย งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 1

แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563

สายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA) ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า

วงจรที่ 1 SAC/95 ตร.มม.

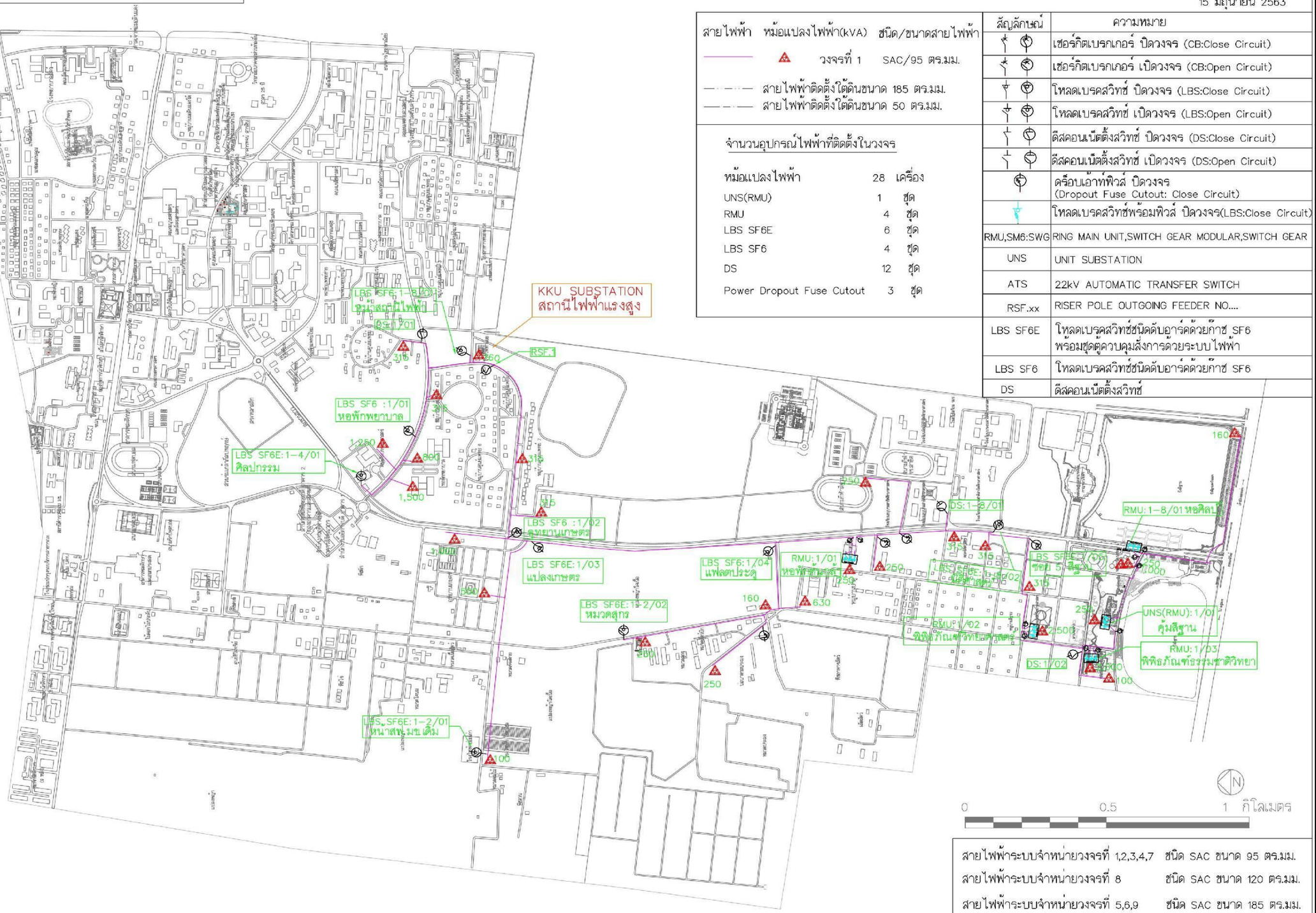
สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	28	เครื่อง
UNS(RMU)	1	ชุด
RMU	4	ชุด
LBS SF6E	6	ชุด
LBS SF6	4	ชุด
DS	12	ชุด
Power Dropout Fuse Cutout	3	ชุด

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์



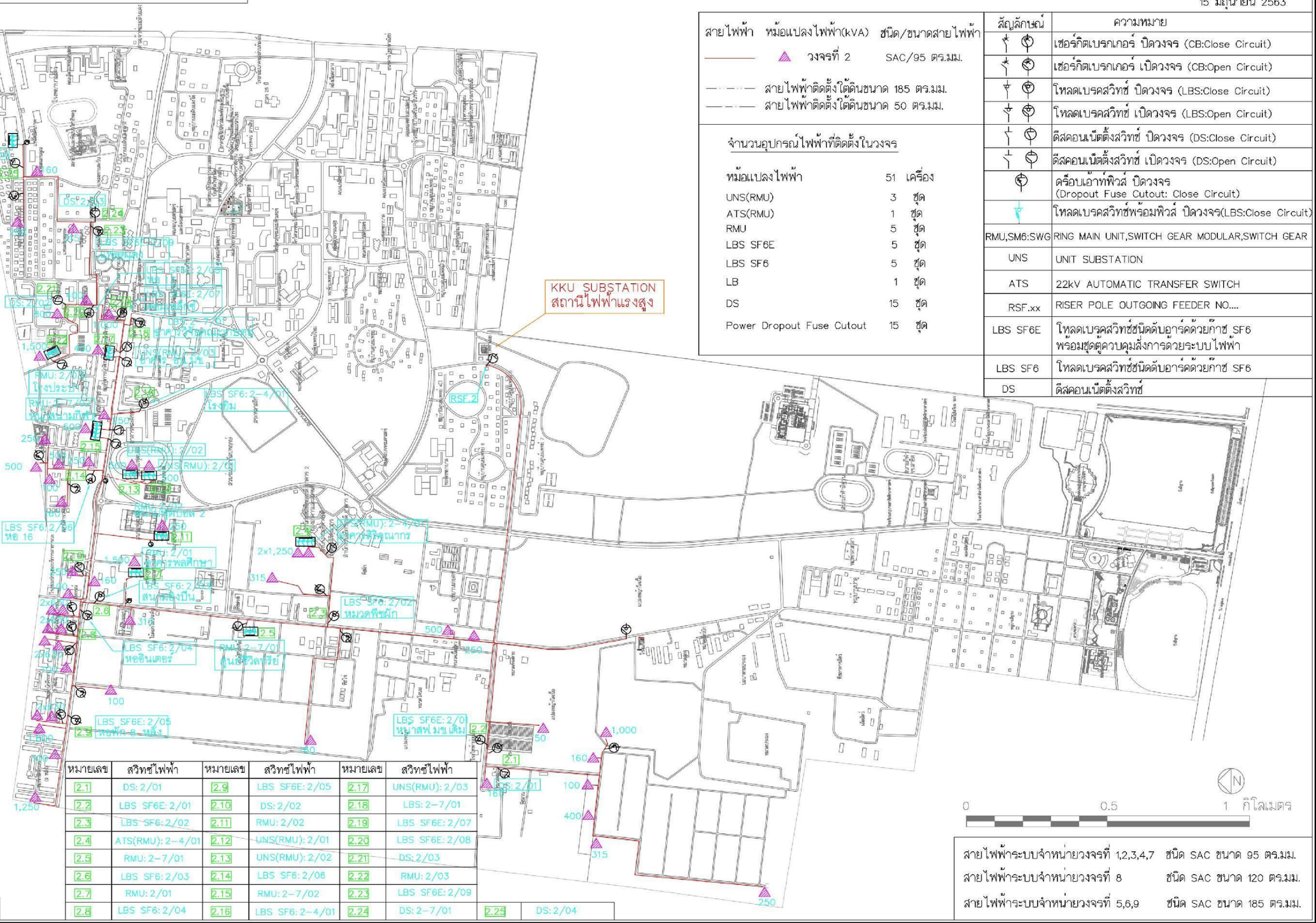
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7	ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8	ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9	ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายยงยุทธ นามสง่าย งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 2

แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563



สายไฟฟ้า	หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA)	ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า
	วงจรที่ 2	SAC/95 ตร.มม.
	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.	
	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.	

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	51	เครื่อง
UNS(RMU)	3	ชุด
ATS(RMU)	1	ชุด
RMU	5	ชุด
LBS SF6E	5	ชุด
LBS SF6	5	ชุด
LB	1	ชุด
DS	15	ชุด
Power Dropout Fuse Cutout	15	ชุด

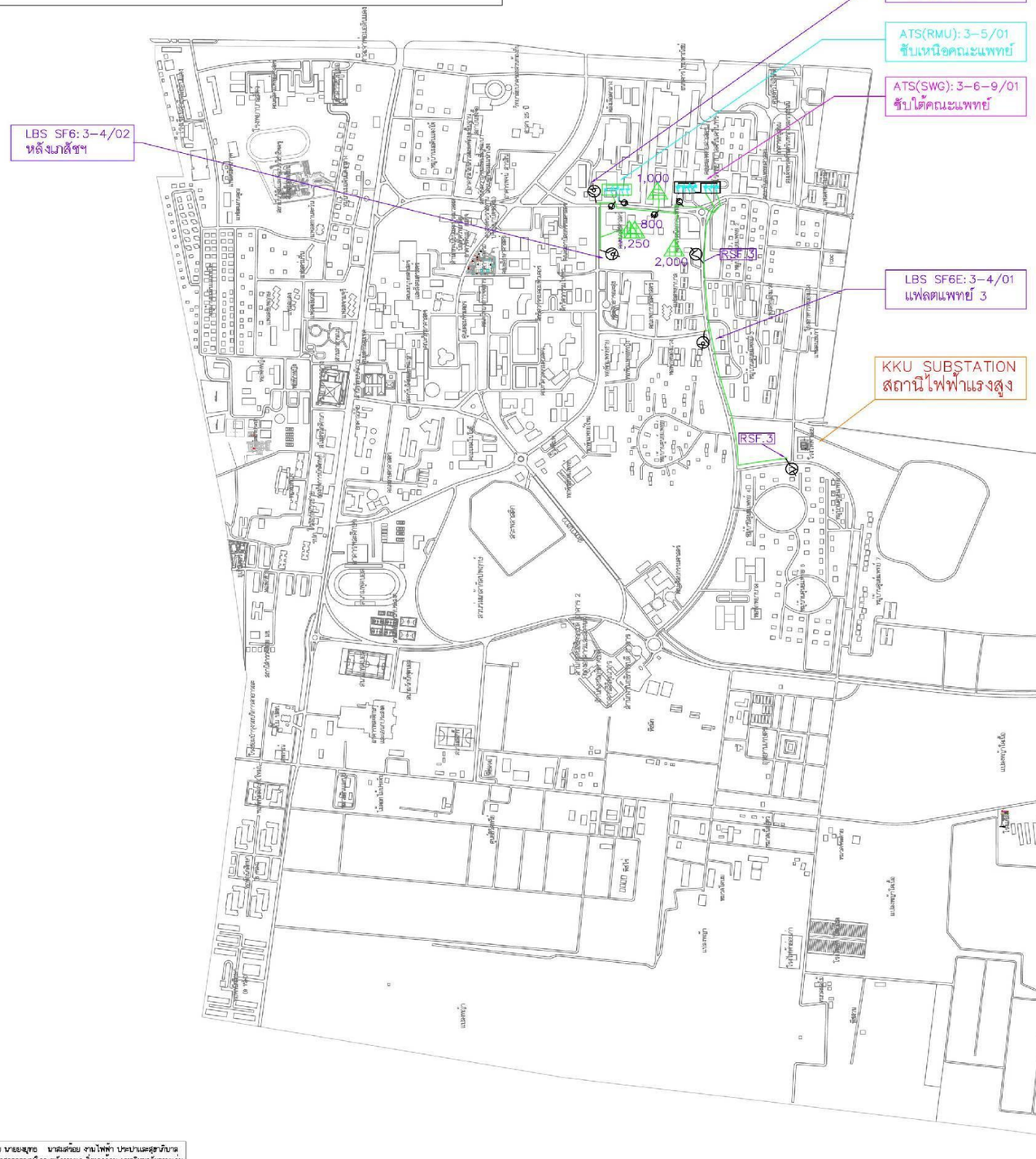
สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์

หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า	หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า	หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า
2.1	DS: 2/01	2.9	LBS SF6E: 2/05	2.17	UNS(RMU): 2/03
2.2	LBS SF6E: 2/01	2.10	DS: 2/02	2.18	LBS: 2-7/01
2.3	LBS SF6: 2/02	2.11	RMU: 2/02	2.19	LBS SF6E: 2/07
2.4	ATS(RMU): 2-4/01	2.12	UNS(RMU): 2/01	2.20	LBS SF6E: 2/08
2.5	RMU: 2-7/01	2.13	UNS(RMU): 2/02	2.21	DS: 2/03
2.6	LBS SF6: 2/03	2.14	LBS SF6: 2/06	2.22	RMU: 2/03
2.7	RMU: 2/01	2.15	RMU: 2-7/02	2.23	LBS SF6E: 2/09
2.8	LBS SF6: 2/04	2.16	LBS SF6: 2-4/01	2.24	DS: 2-7/01
				2.25	DS: 2/04

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7	ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.	
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8	ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.	
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9	ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.	

จัดทำโดย นายยุทธ บวมสล้วย งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 3



แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563

สายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA) ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า

วงจรที่ 3 SAC/95 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	4	เครื่อง
LBS SF6E	1	ชุด
LBS SF6	2	ชุด
DS	4	ชุด
Power Dropout Fuse Cutout	1	ชุด

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดิสคอนเน็คติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดิสคอนเน็คติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตูควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดิสคอนเน็คติ้งสวิทช์

0 0.5 1 กิโลเมตร

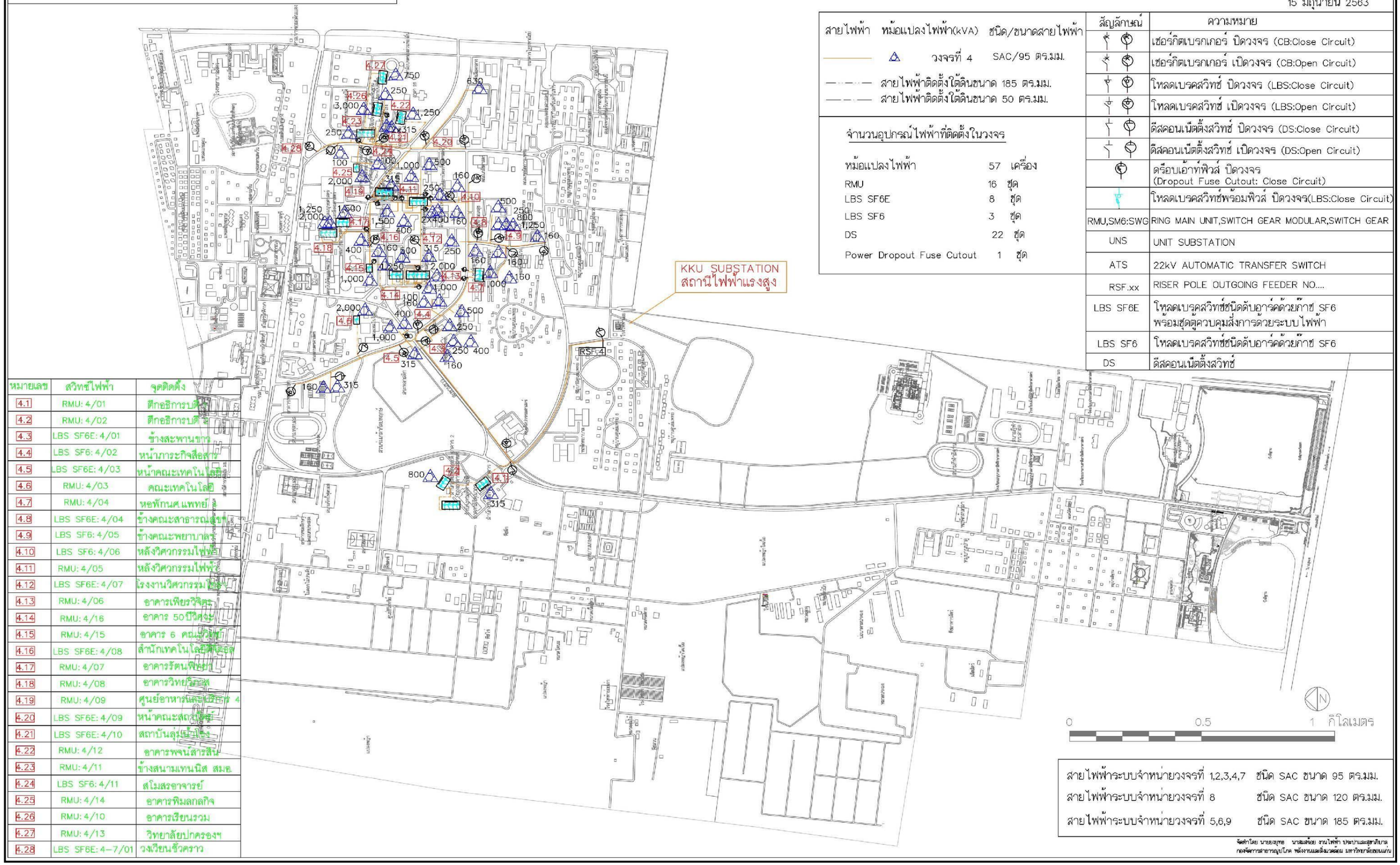
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7	ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8	ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9	ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายเสฐียร นายช่างไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 4

แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563



สายไฟฟ้า	หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA)	ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า
	วงจรที่ 4	SAC/95 ตร.มม.
	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.	
	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.	

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	57	เครื่อง
RMU	16	ชุด
LBS SF6E	8	ชุด
LBS SF6	3	ชุด
DS	22	ชุด
Power Dropout Fuse Cutout	1	ชุด

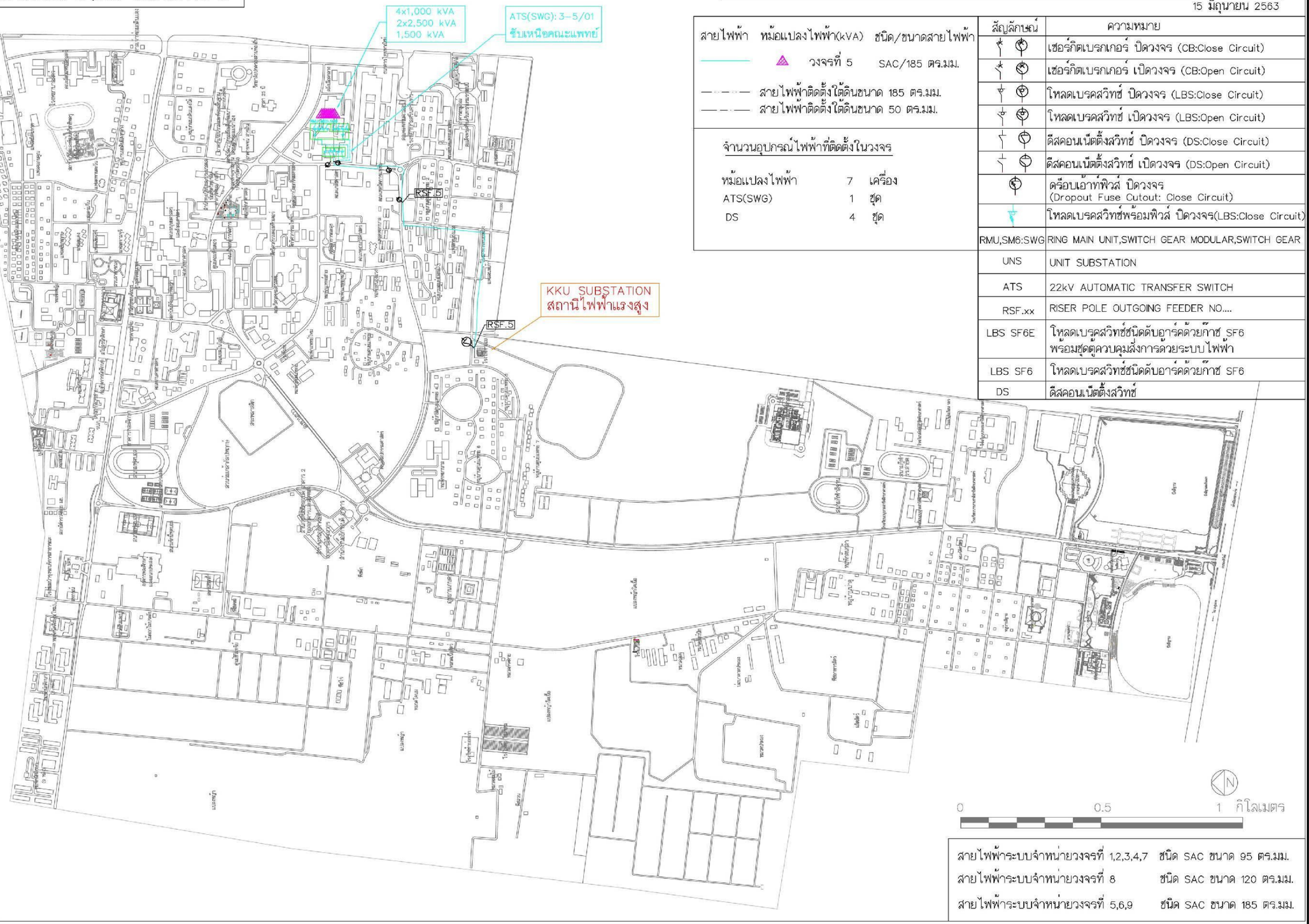
สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์

หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า	จุดติดตั้ง
4.1	RMU: 4/01	ตึกอธิการบดี
4.2	RMU: 4/02	ตึกอธิการบดี
4.3	LBS SF6E: 4/01	ข้างสะพานขาว
4.4	LBS SF6: 4/02	หน้าภาระกิจสื่อสาร
4.5	LBS SF6E: 4/03	หน้าคณะเทคโนโลยี
4.6	RMU: 4/03	คณะเทคโนโลยี
4.7	RMU: 4/04	หอพักนศ.แพทย์
4.8	LBS SF6E: 4/04	ข้างคณะสาธารณสุข
4.9	LBS SF6: 4/05	ข้างคณะพยาบาล
4.10	LBS SF6: 4/06	หลังวิศวกรรมไฟฟ้า
4.11	RMU: 4/05	หลังวิศวกรรมไฟฟ้า
4.12	LBS SF6E: 4/07	โรงงานวิศวกรรมเครื่อง
4.13	RMU: 4/06	อาคารเพียรวิจิตร
4.14	RMU: 4/16	อาคาร 50ปีวิศวะ
4.15	RMU: 4/15	อาคาร 6 คณะวิทย์
4.16	LBS SF6E: 4/08	สำนักเทคโนโลยีสารสน
4.17	RMU: 4/07	อาคารรัตนฟิชยา
4.18	RMU: 4/08	อาคารวิทย์ระบบ
4.19	RMU: 4/09	ศูนย์อาหารและบริการ 4
4.20	LBS SF6E: 4/09	หน้าคณะสถาปัตย์
4.21	LBS SF6E: 4/10	สถาบันวิจัยเพื่อปวง
4.22	RMU: 4/12	อาคารพจนีสารสิน
4.23	RMU: 4/11	ข้างสนามแทนนิส สมอ.
4.24	LBS SF6: 4/11	สโมสรอาจารย์
4.25	RMU: 4/14	อาคารพิมลกลกิจ
4.26	RMU: 4/10	อาคารเรียนรวม
4.27	RMU: 4/13	วิทยาลัยปกครองฯ
4.28	LBS SF6E: 4–7/01	วงเวียนชัวคราว

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7	ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8	ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9	ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายธนุกร นาสมสวย งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 5



แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563

สายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA) ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า	
วงจรที่ 5	SAC/185 ตร.มม.
สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.	
สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.	

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	7	เครื่อง
ATS(SWG)	1	ชุด
DS	4	ชุด

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์

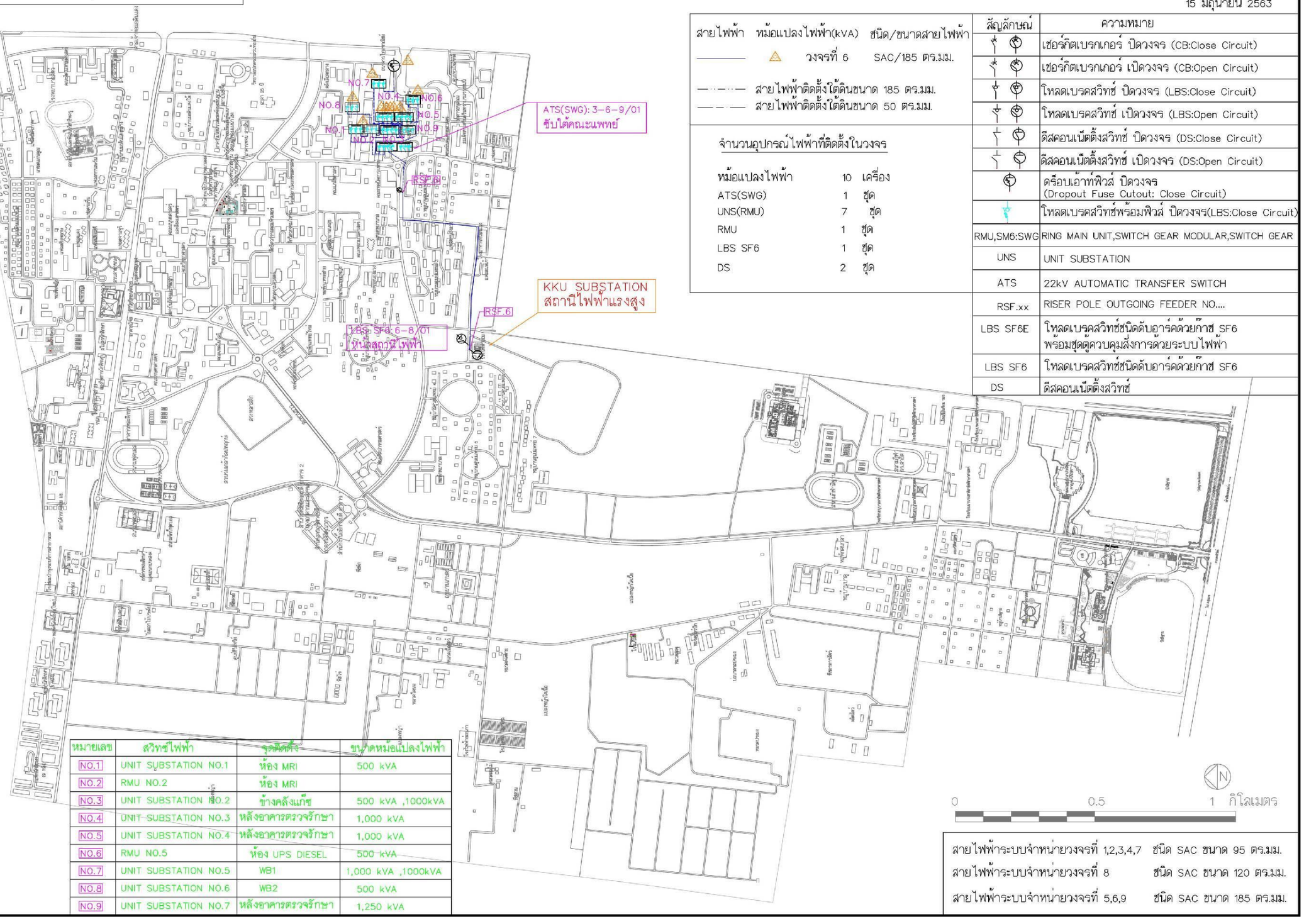
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7	ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8	ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9	ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายยงยุทธ นามเมตรี่ย งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 6

แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563



สายไฟฟ้า	หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA)	ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า
———	วงจรที่ 6	SAC/185 ตร.มม.
—·—·—	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.	
— – —	สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.	

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	10	เครื่อง
ATS(SWG)	1	ชุด
UNS(RMU)	7	ชุด
RMU	1	ชุด
LBS SF6	1	ชุด
DS	2	ชุด

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์

หมายเลข	สวิทช์ไฟฟ้า	จุดติดตั้ง	ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้า
NO.1	UNIT SUBSTATION NO.1	ห้อง MRI	500 kVA
NO.2	RMU NO.2	ห้อง MRI	
NO.3	UNIT SUBSTATION NO.2	ข้างคลังแก๊ซ	500 kVA ,1000kVA
NO.4	UNIT SUBSTATION NO.3	หลังอาคารตรวจรักษา	1,000 kVA
NO.5	UNIT SUBSTATION NO.4	หลังอาคารตรวจรักษา	1,000 kVA
NO.6	RMU NO.5	ห้อง UPS DIESEL	500 kVA
NO.7	UNIT SUBSTATION NO.5	WB1	1,000 kVA ,1000kVA
NO.8	UNIT SUBSTATION NO.6	WB2	500 kVA
NO.9	UNIT SUBSTATION NO.7	หลังอาคารตรวจรักษา	1,250 kVA

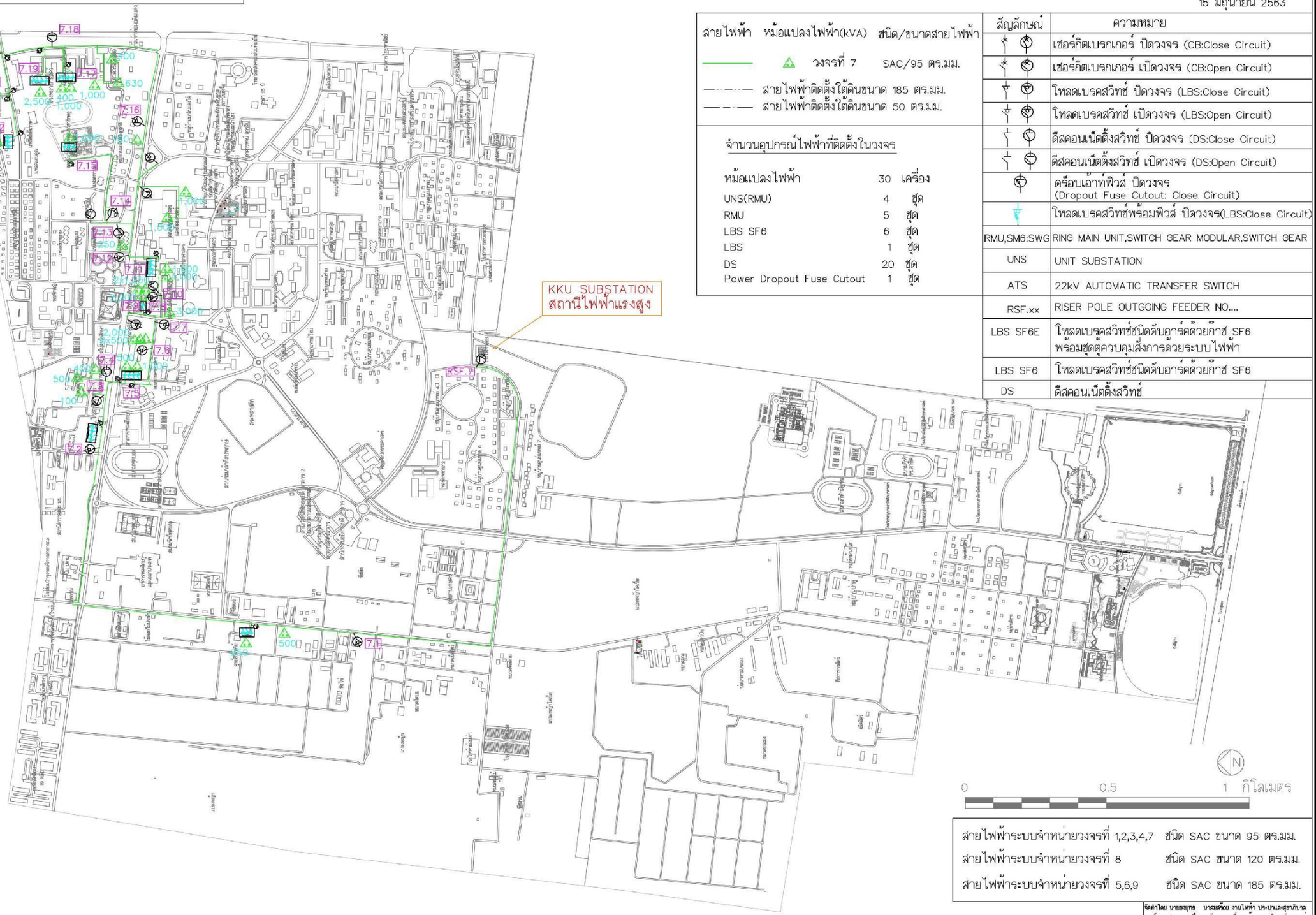
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7	ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8	ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9	ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายสุทธ นาสะเอี่ยง งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 7

หมายเลข	ชื่อสวิทช์ไฟฟ้า
7.1	LBS SF6: 7/01
7.2	LBS SF6: 7/02
7.3	DS: 7/01
7.4	DS: 7/02
7.5	RMU: 7/01
7.6	LBS SF6: 7/03
7.7	LBS SF6: 7/04
7.8	DS: 7/03
7.9	RMU: 7/04
7.10	LBS SF6: 7/05
7.11	RMU: 7/02
7.12	LBS: 7/06
7.13	DS: 7/04
7.14	DS: 7/05
7.15	UNS(RMU): 7/01
7.16	LBS SF6: 7/07
7.17	RMU: 7/03
7.18	DS: 7/06
7.19	UNS(RMU): 7/02
7.20	UNS(RMU): 7/03
7.21	UNS(RMU): 7/04
7.22	RMU: 2-7/03

หมายเลข	สถานที่ติดตั้ง
7.1	ข้างหมวดพืชไร่
7.2	หน้าสนามกีฬา
7.3	ข้างโรงอาหารชาย
7.4	หน้ากองกิจการฯ
7.5	คณะเกษตร
7.6	คณะเกษตร
7.7	คณะเกษตร
7.8	สำนักหอสมุด
7.9	สำนักหอสมุด
7.10	อาคาร 8 คณะวิทย์
7.11	อาคาร 7 คณะวิทย์
7.12	ข้างแฟลตจามจุรี
7.13	ข้างแฟลตจามจุรี
7.14	แฟลตเขียวขจี
7.15	สถาบันวิชาชีพครู
7.16	ม.มอดินแดงกลาง
7.17	รพ.สัตว์ (เดิม)
7.18	หน้า รพ.สัตว์(เดิม)
7.19	รพ.สัตว์ (ใหม่)
7.20	อาคาร 35ปีสาธิตฯ
7.21	อาคารสาธิตประถม
7.22	โรงยิมสาธิตมอฯ



แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563

สายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA) ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า

วงจรที่ 7 SAC/95 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	30	เครื่อง
UNS(RMU)	4	ชุด
RMU	5	ชุด
LBS SF6	6	ชุด
LBS	1	ชุด
DS	20	ชุด
Power Dropout Fuse Cutout	1	ชุด

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7 ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8 ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9 ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายยงยุทธ นาดอสีดอย งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 8

แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563

สายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA) ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า

วงจรที่ 8 SAC/120 ตร.มม.

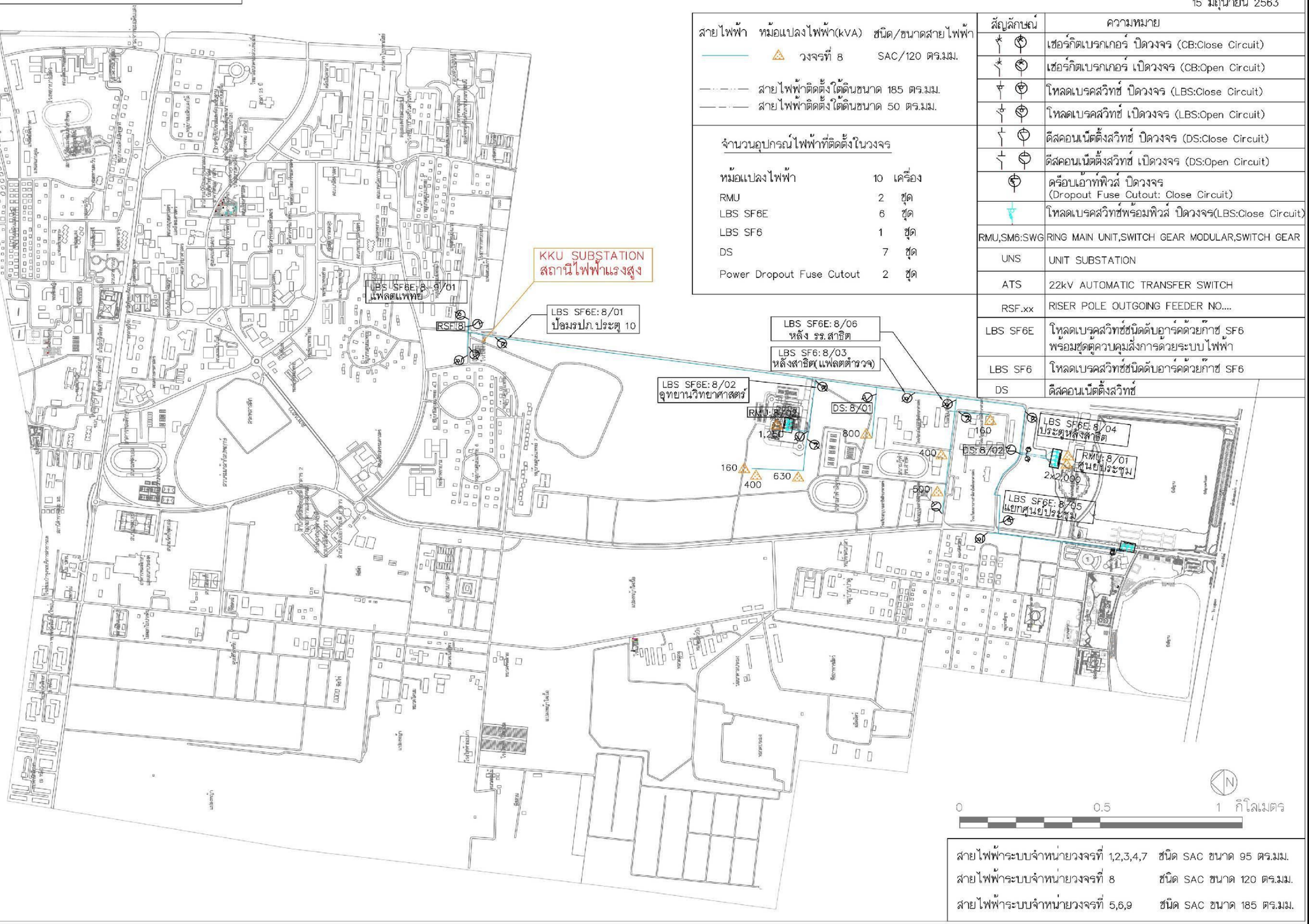
สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	10	เครื่อง
RMU	2	ชุด
LBS SF6E	6	ชุด
LBS SF6	1	ชุด
DS	7	ชุด
Power Dropout Fuse Cutout	2	ชุด

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็ตติ้งสวิทช์



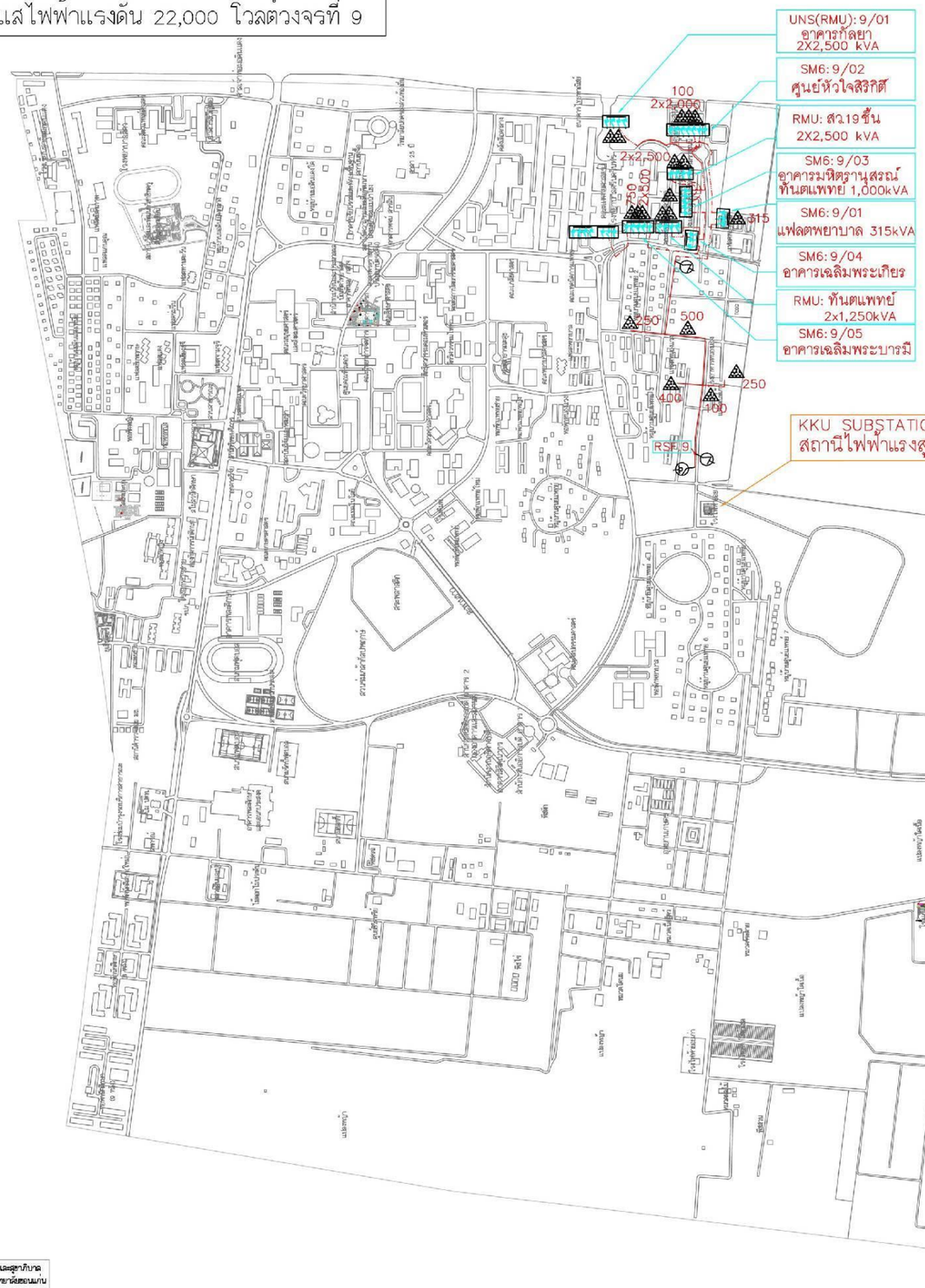
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7 ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8 ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9 ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายยุทธ นามสง่าย งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรที่ 9



แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563

สายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA) ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า

วงจรที่ 9 SAC/95 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	19	เครื่อง
SWITCH GEAR (SM6)	5	ชุด
UNS(RMU)	1	ชุด
RMU	2	ชุด
DS	2	ชุด

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7 ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8 ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.

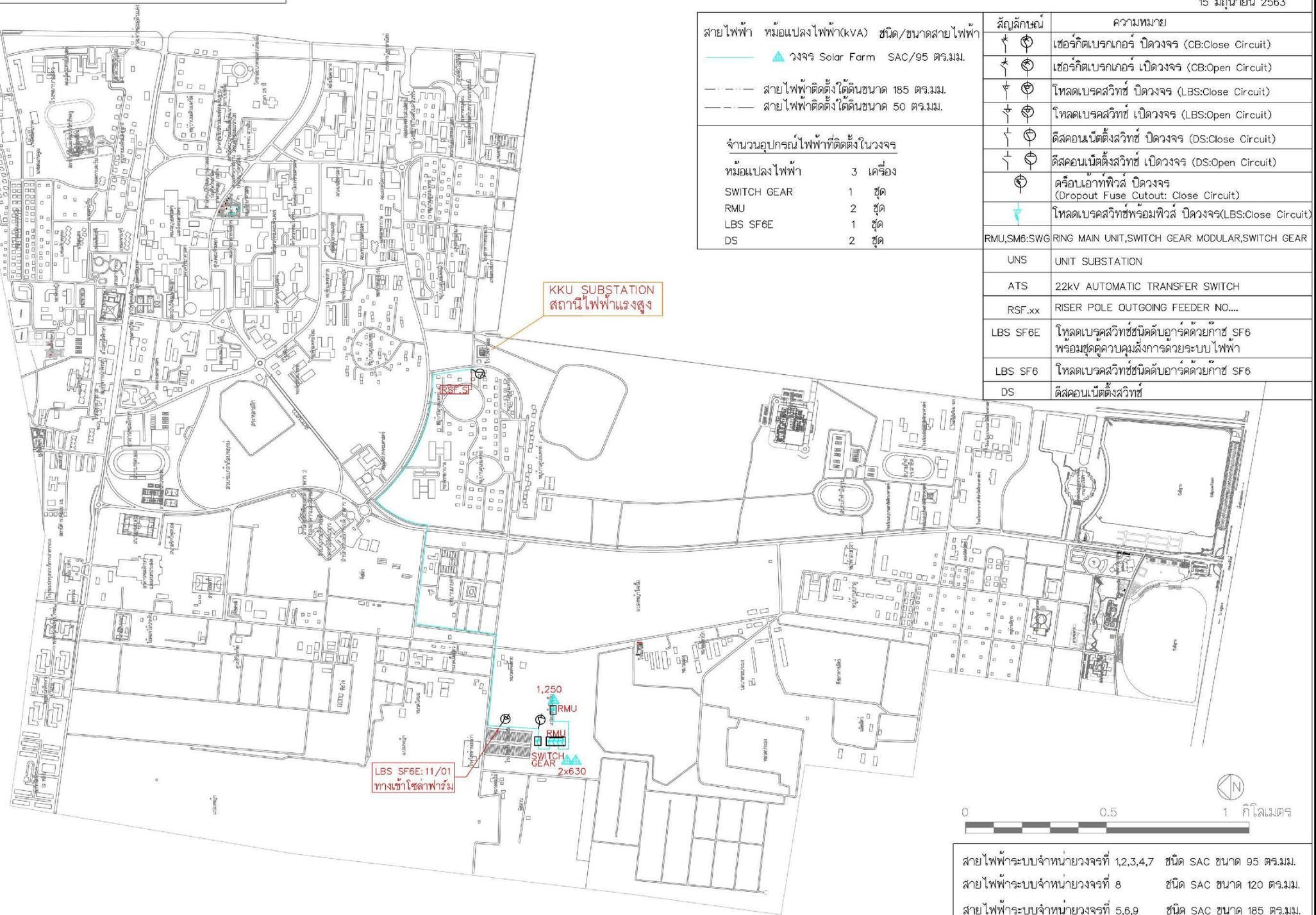
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9 ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายยุทธ นามแสวง่าย งานไฟฟ้า ประปาและสาธารณูปโภค
กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์วงจรโซล่าฟาร์ม

แผนผังระบบจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22,000 โวลต์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

15 มิถุนายน 2563



สายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า(kVA) ชนิด/ขนาดสายไฟฟ้า

วงจร Solar Farm SAC/95 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 185 ตร.มม.

สายไฟฟ้าติดตั้งใต้ดินขนาด 50 ตร.มม.

จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในวงจร

หม้อแปลงไฟฟ้า	3	เครื่อง
SWITCH GEAR	1	ชุด
RMU	2	ชุด
LBS SF6E	1	ชุด
DS	2	ชุด

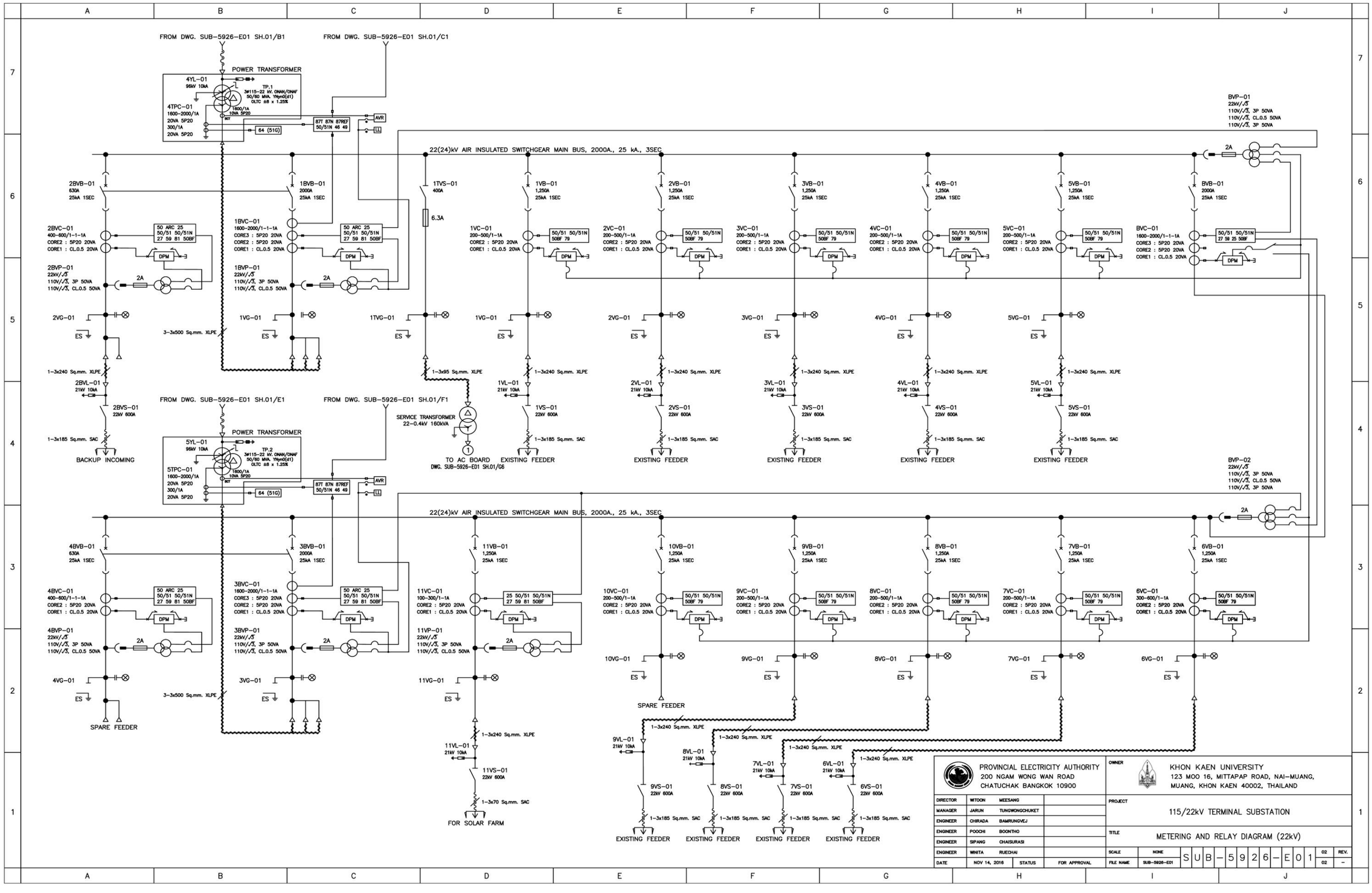
สัญลักษณ์	ความหมาย
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ ปิดวงจร (CB:Close Circuit)
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ เปิดวงจร (CB:Open Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ ปิดวงจร (LBS:Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์ เปิดวงจร (LBS:Open Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ ปิดวงจร (DS:Close Circuit)
	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์ เปิดวงจร (DS:Open Circuit)
	ดรอบเอ้าท์ฟิวส์ ปิดวงจร (Dropout Fuse Cutout: Close Circuit)
	โหลดเบรคสวิทช์พร้อมฟิวส์ ปิดวงจร(LBS:Close Circuit)
RMU,SM6:SWG	RING MAIN UNIT,SWITCH GEAR MODULAR,SWITCH GEAR
UNS	UNIT SUBSTATION
ATS	22kV AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
RSF.xx	RISER POLE OUTGOING FEEDER NO....
LBS SF6E	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6 พร้อมชุดตู้ควบคุมสั่งการด้วยระบบไฟฟ้า
LBS SF6	โหลดเบรคสวิทช์ชนิดดับอาร์คด้วยก๊าซ SF6
DS	ดีสคอนเน็คติ้งสวิทช์

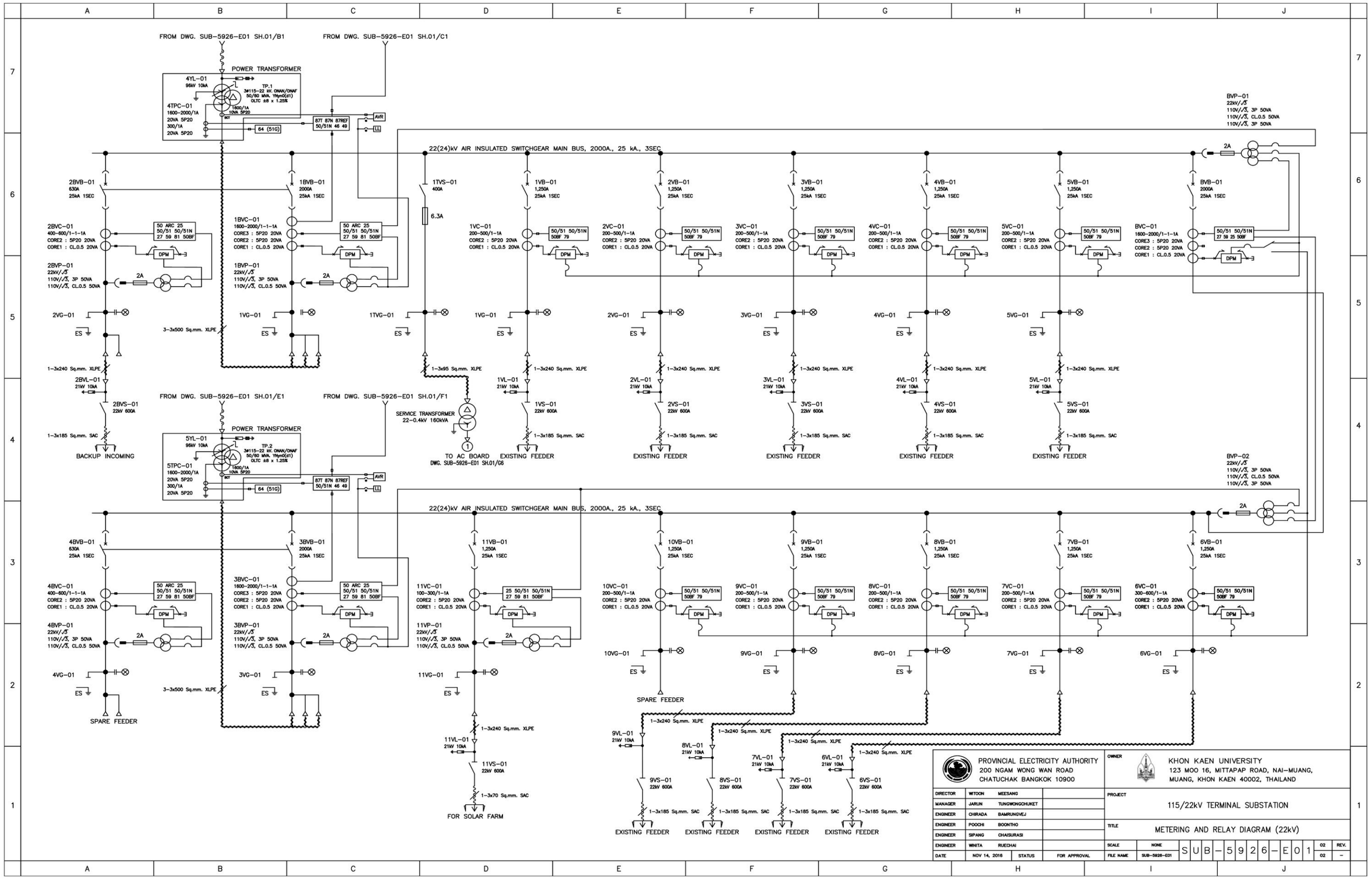
สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 1,2,3,4,7 ชนิด SAC ขนาด 95 ตร.มม.

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 8 ชนิด SAC ขนาด 120 ตร.มม.

สายไฟฟ้าระบบจำหน่ายวงจรที่ 5,6,9 ชนิด SAC ขนาด 185 ตร.มม.

จัดทำโดย นายสมุทร บรมสุข งานไฟฟ้า ประปาและสุขาภิบาล กองจัดการสาธารณูปโภค พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น


FROM DWG. SUB-5926-E01 SH.01/B1
FROM DWG. SUB-5926-E01 SH.01/C1
POWER TRANSFORMER
4YL-01
96kV 10kA
TP.1
3ø115-22 kV. ONAN/ONAF
50/60 MVA. YNyn0(d1)
OLTC ±8 x 1.25%
4TPC-01
1600-2000/1A
20VA 5P20
300/1A
20VA 5P20
1800/1A
10VA 5P20
64 (51G)
87T 87N 87REF
50/51N 46 49
AVR
22(24)kV AIR INSULATED SWITCHGEAR MAIN BUS, 2000A., 25 kA., 3SEC
2BVB-01
630A
25kA 1SEC
1BVB-01
2000A
25kA 1SEC
1TVS-01
400A
6.3A
1VB-01
1,250A
25kA 1SEC
2VB-01
3VB-01
4VB-01
5VB-01
BVB-01
2000A
BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
110V/√3, 3P 50VA
2BVC-01
400-600/1-1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
50 ARC 25
50/51 50/51N
27 59 81 50BF
DPM
1BVC-01
1600-2000/1-1-1A
CORE3 : 5P20 20VA
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
1VC-01
200-500/1-1A
50/51 50/51N
50BF 79
2VC-01
3VC-01
4VC-01
5VC-01
BVC-01
1600-2000/1-1-1A
50/51 50/51N
27 59 25 50BF
2BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
1BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
2A
2VG-01
1VG-01
1TVG-01
3VG-01
4VG-01
5VG-01
ES
3-3x500 Sq.mm. XLPE
1-3x240 Sq.mm. XLPE
1-3x95 Sq.mm. XLPE
2BVL-01
21kV 10kA
1VL-01
2VL-01
3VL-01
4VL-01
5VL-01
2BVS-01
22kV 600A
1VS-01
2VS-01
3VS-01
4VS-01
5VS-01
1-3x185 Sq.mm. SAC
BACKUP INCOMING
EXISTING FEEDER
FROM DWG. SUB-5926-E01 SH.01/E1
FROM DWG. SUB-5926-E01 SH.01/F1
SERVICE TRANSFORMER
22-0.4kV 160kVA
TO AC BOARD
DWG. SUB-5926-E01 SH.01/G6
5YL-01
96kV 10kA
TP.2
3ø115-22 kV. ONAN/ONAF
50/60 MVA. YNyn0(d1)
OLTC ±8 x 1.25%
5TPC-01
1600-2000/1A
20VA 5P20
300/1A
20VA 5P20
1800/1A
10VA 5P20
64 (51G)
87T 87N 87REF
50/51N 46 49
AVR
22(24)kV AIR INSULATED SWITCHGEAR MAIN BUS, 2000A., 25 kA., 3SEC
4BVB-01
630A
25kA 1SEC
3BVB-01
2000A
25kA 1SEC
11VB-01
1,250A
25kA 1SEC
10VB-01
9VB-01
8VB-01
7VB-01
6VB-01
BVP-02
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
110V/√3, 3P 50VA
4BVC-01
400-600/1-1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
3BVC-01
1600-2000/1-1-1A
CORE3 : 5P20 20VA
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
11VC-01
100-300/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
25 50/51 50/51N
27 59 81 50BF
10VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
50/51 50/51N
50BF 79
9VC-01
8VC-01
7VC-01
6VC-01
300-600/1-1A
4BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
3BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
11VP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
2A
4VG-01
3VG-01
11VG-01
10VG-01
9VG-01
8VG-01
7VG-01
6VG-01
ES
SPARE FEEDER
3-3x500 Sq.mm. XLPE
1-3x240 Sq.mm. XLPE
1-3x70 Sq.mm. SAC
11VL-01
21kV 10kA
11VS-01
22kV 600A
FOR SOLAR FARM
9VL-01
8VL-01
7VL-01
6VL-01
9VS-01
8VS-01
7VS-01
6VS-01
1-3x185 Sq.mm. SAC
EXISTING FEEDER
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY
200 NGAM WONG WAN ROAD
CHATUCHAK BANGKOK 10900
DIRECTOR WITOON MEESANG
MANAGER JARUN TUNGWONGCHUKET
ENGINEER CHIRADA BAMRUNGVEJ
ENGINEER POOCHI BOONTHO
ENGINEER SIPANG CHAISURASI
ENGINEER WINITA RUECHAI
DATE NOV 14, 2016 STATUS FOR APPROVAL
OWNER
KHON KAEN UNIVERSITY
123 MOO 16, MITTAPAP ROAD, NAI-MUANG,
MUANG, KHON KAEN 40002, THAILAND
PROJECT
115/22kV TERMINAL SUBSTATION
TITLE
METERING AND RELAY DIAGRAM (22kV)
SCALE NONE
FILE NAME SUB-5926-E01
SUB-5926-E01 02 REV. -


FROM DWG. SUB-5926-E01 SH.01/B1
FROM DWG. SUB-5926-E01 SH.01/C1
POWER TRANSFORMER
4YL-01
96kV 10kA
TP.1
34115-22 kV. ONAN/ONAF
50/60 MVA. YNyn0(d1)
OLTC ±8 x 1.25%
4TPC-01
1600-2000/1A
20VA 5P20
300/1A
20VA 5P20
1600/1A
10VA 5P20
64 (51G)
87T 87N 87REF
50/51N 46 49
AVR
LL
22(24)kV AIR INSULATED SWITCHGEAR MAIN BUS, 2000A., 25 kA., 3SEC
2BVB-01
630A
25kA 1SEC
1BVB-01
2000A
25kA 1SEC
1TVS-01
400A
6.3A
1VB-01
1,250A
25kA 1SEC
2VB-01
1,250A
25kA 1SEC
3VB-01
1,250A
25kA 1SEC
4VB-01
1,250A
25kA 1SEC
5VB-01
1,250A
25kA 1SEC
BVB-01
2000A
25kA 1SEC
BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
110V/√3, 3P 50VA
2BVC-01
400-600/1-1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
50 ARC 25
50/51 50/51N
27 59 81 50BF
DPM
2BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
2A
1BVC-01
1600-2000/1-1-1A
CORE3 : 5P20 20VA
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
1BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
1VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
50/51 50/51N
50BF 79
2VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
3VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
4VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
5VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
BVC-01
1600-2000/1-1-1A
CORE3 : 5P20 20VA
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
25 50/51 50/51N
27 59 81 50BF
2VG-01
1VG-01
1TVG-01
1VG-01
2VG-01
3VG-01
4VG-01
5VG-01
ES
3-3x500 Sq.mm. XLPE
1-3x95 Sq.mm. XLPE
1-3x240 Sq.mm. XLPE
2BVL-01
21kV 10kA
1VL-01
2VL-01
3VL-01
4VL-01
5VL-01
2BVS-01
22kV 600A
1VS-01
2VS-01
3VS-01
4VS-01
5VS-01
1-3x185 Sq.mm. SAC
BACKUP INCOMING
FROM DWG. SUB-5926-E01 SH.01/E1
FROM DWG. SUB-5926-E01 SH.01/F1
SERVICE TRANSFORMER
22-0.4kV 160kVA
TO AC BOARD
DWG. SUB-5926-E01 SH.01/G6
EXISTING FEEDER
5YL-01
96kV 10kA
TP.2
34115-22 kV. ONAN/ONAF
50/60 MVA. YNyn0(d1)
OLTC ±8 x 1.25%
5TPC-01
1600-2000/1A
20VA 5P20
300/1A
20VA 5P20
1600/1A
10VA 5P20
64 (51G)
87T 87N 87REF
50/51N 46 49
AVR
LL
22(24)kV AIR INSULATED SWITCHGEAR MAIN BUS, 2000A., 25 kA., 3SEC
4BVB-01
630A
25kA 1SEC
3BVB-01
2000A
25kA 1SEC
11VB-01
1,250A
25kA 1SEC
10VB-01
1,250A
25kA 1SEC
9VB-01
1,250A
25kA 1SEC
8VB-01
1,250A
25kA 1SEC
7VB-01
1,250A
25kA 1SEC
6VB-01
1,250A
25kA 1SEC
BVP-02
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
110V/√3, 3P 50VA
4BVC-01
400-600/1-1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
50 ARC 25
50/51 50/51N
27 59 81 50BF
DPM
4BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
2A
3BVC-01
1600-2000/1-1-1A
CORE3 : 5P20 20VA
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
3BVP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
11VC-01
100-300/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
25 50/51 50/51N
27 59 81 50BF
11VP-01
22kV/√3
110V/√3, 3P 50VA
110V/√3, CL.0.5 50VA
10VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
50/51 50/51N
50BF 79
9VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
8VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
7VC-01
200-500/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
6VC-01
300-600/1-1A
CORE2 : 5P20 20VA
CORE1 : CL.0.5 20VA
4VG-01
3VG-01
11VG-01
10VG-01
9VG-01
8VG-01
7VG-01
6VG-01
ES
3-3x500 Sq.mm. XLPE
1-3x240 Sq.mm. XLPE
11VL-01
21kV 10kA
10VL-01
9VL-01
8VL-01
7VL-01
6VL-01
11VS-01
22kV 600A
10VS-01
9VS-01
8VS-01
7VS-01
6VS-01
1-3x70 Sq.mm. SAC
1-3x185 Sq.mm. SAC
SPARE FEEDER
FOR SOLAR FARM
EXISTING FEEDER
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY
200 NGAM WONG WAN ROAD
CHATUCHAK BANGKOK 10900
OWNER
KHON KAEN UNIVERSITY
123 MOO 16, MITTAPAP ROAD, NAI-MUANG,
MUANG, KHON KAEN 40002, THAILAND
DIRECTOR MITOON MEESANG
MANAGER JARUN TUNGWONGCHUKET
ENGINEER CHIRADA BAMRUNGVEJ
ENGINEER POOCHI BOONTHO
ENGINEER SIPANG CHAISURASI
ENGINEER WNITA RUECHAI
DATE NOV 14, 2016 STATUS FOR APPROVAL
PROJECT
115/22kV TERMINAL SUBSTATION
TITLE
METERING AND RELAY DIAGRAM (22kV)
SCALE NONE
FILE NAME SUB-5926-E01
SUB-5926-E01 02 REV. -