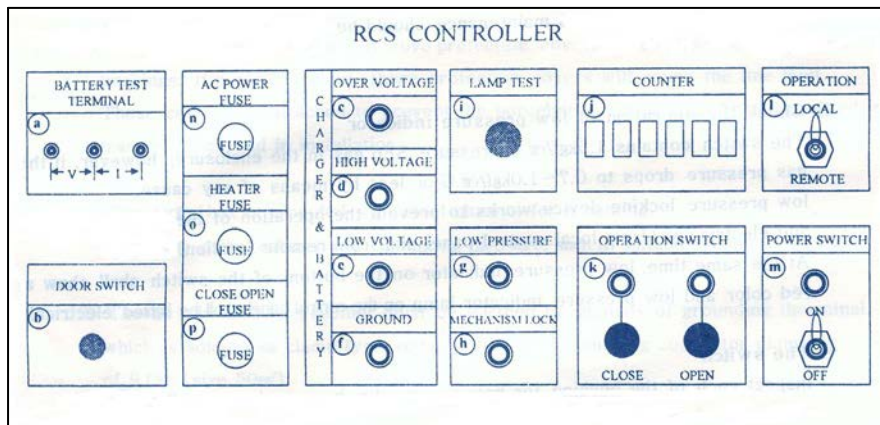


# การใช้งานอุปกรณ์โหลดเบรกสวิทช์ ผลิตภัณฑ์ Jin Kwang

## โดยใช้ตู้ควบคุม



### การสั่ง Open โดยตู้ควบคุม

1. กดปุ่ม Lamp Test เพื่อตรวจสอบหลอดไฟแสดงผล ต้องติดครบทุกดวง
2. ตรวจสอบหลอด Low Pressure ต้องไม่ติดแสดงผล (หากติดแสดงผลจะไม่สามารถ Close/Open ตัวโหลดเบรกสวิทช์ได้)
3. ตรวจสอบหลอด Operation Switch แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Close (สีแดง)
4. ตรวจสอบหลอดไฟ Mechanism Lock ต้องไม่ติดแสดงผล (หากติดแสดงผลต้องดันห้วง Mechanical Lock Device ที่ตัวโหลดเบรกสวิทช์ ให้อยู่ตำแหน่ง Free)
5. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิทช์อยู่ตำแหน่ง Close
6. โยกสวิทช์ Operation ไปที่ตำแหน่ง Local
7. กดปุ่ม Open (สีเขียว) ที่ Operation Switch โดยไม่ต้องกดค้าง จะได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิทช์
8. ตรวจสอบหลอด Operation Switch แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Open (สีเขียว)
9. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิทช์อยู่ตำแหน่ง Open
10. โยกสวิทช์ Operation ไปที่ตำแหน่ง Remote

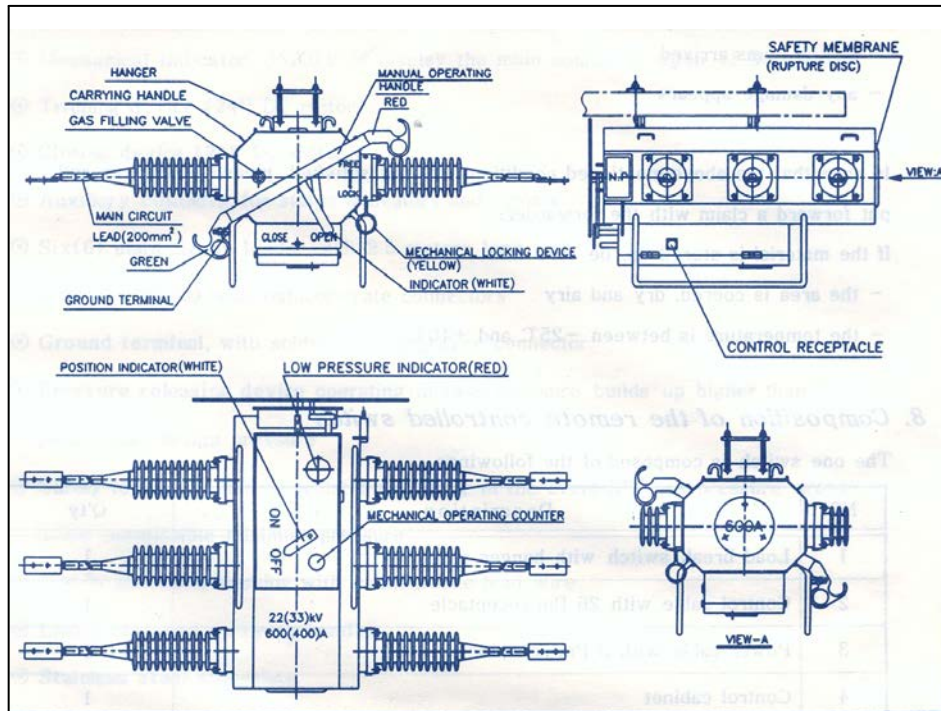
### การสั่ง Close โดยตู้ควบคุม

1. กดปุ่ม Lamp Test เพื่อตรวจสอบหลอดไฟแสดงผล ต้องติดครบทุกดวง
2. ตรวจสอบหลอด Low Pressure ต้องไม่ติดแสดงผล (หากติดแสดงผลจะไม่สามารถ Close/Open ตัวโหลดเบรกสวิทช์ได้)
3. ตรวจสอบหลอด Operation Switch แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Open (สีเขียว)
4. ตรวจสอบหลอดไฟ Mechanism Lock ต้องไม่ติดแสดงผล (หากติดแสดงผลต้องดันห้วง Mechanical Lock Device ที่ตัวโหลดเบรกสวิทช์ ให้อยู่ตำแหน่ง Free)
5. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิทช์อยู่ตำแหน่ง Open
6. โยกสวิทช์ Operation ไปที่ตำแหน่ง Local
7. กดปุ่ม Close (สีแดง) ที่ Operation Switch โดยไม่ต้องกดค้าง จะได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิทช์
8. ตรวจสอบหลอด Operation Switch แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Close (สีแดง)
9. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิทช์อยู่ตำแหน่ง Close
10. โยกสวิทช์ Operation ไปที่ตำแหน่ง Remote

\* หากต้องการป้องกันการสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ (กรณีติดตั้ง FRTU) ให้โยกสวิทช์ Operation ไว้ที่ตำแหน่ง Local (ปกติหากติดตั้ง FRTU สวิตช์จะอยู่ตำแหน่ง Remote เพื่อให้สามารถสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟได้)

# การใช้งานอุปกรณ์โหลดเบรกสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ Jin Kwang

## โดยใช้ไม้ชักฟิวส์



### การ Open โดยใช้ชักฟิวส์

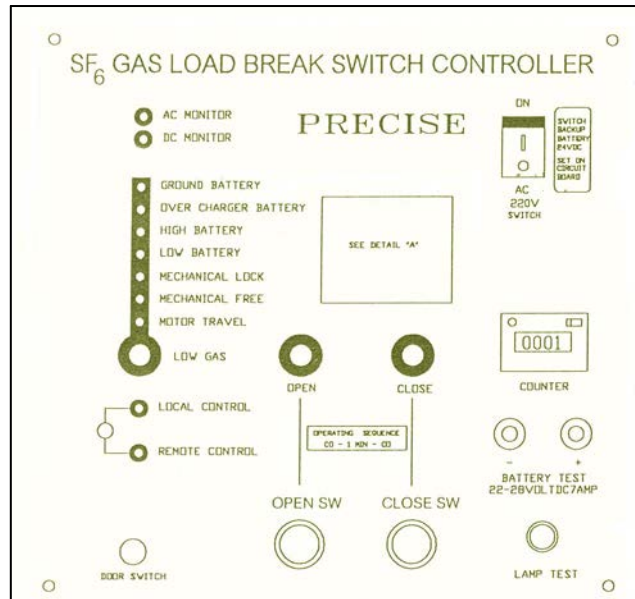
1. ตรวจสอบ Low Pressure Indicator ที่บริเวณใต้ตัวโหลดเบรกสวิตช์ ไม่แสดงแถบสีแดง
2. ตรวจสอบเข็มแสดงสถานะ (Position Indicator) ต้องอยู่ตำแหน่ง Close หรือ ON
3. ตรวจสอบห้วงล็อกการทำงาน (Mechanical Lock Device) อยู่ตำแหน่ง Free หากอยู่ตำแหน่ง Lock ให้ใช้ไม้ชักฟิวส์ดันห้วงล็อกการทำงานขึ้นให้อยู่ตำแหน่ง Free
4. ใช้ไม้ชักฟิวส์ดึงคัน (Manual Operating Handle) ด้านสีเขียวลงจนได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
5. ตรวจสอบเข็มแสดงสถานะ (Position Indicator) ต้องอยู่ตำแหน่ง Open หรือ OFF

### การ Close โดยใช้ชักฟิวส์

1. ตรวจสอบ Low Pressure Indicator ที่บริเวณใต้ตัวโหลดเบรกสวิตช์ ไม่แสดงแถบสีแดง
2. ตรวจสอบเข็มแสดงสถานะ (Position Indicator) ต้องอยู่ตำแหน่ง Open หรือ OFF
3. ตรวจสอบห้วงล็อกการทำงาน (Mechanical Lock Device) อยู่ตำแหน่ง Free หากอยู่ตำแหน่ง Lock ให้ใช้ไม้ชักฟิวส์ดันห้วงล็อกการทำงานขึ้นให้อยู่ตำแหน่ง Free
4. ใช้ไม้ชักฟิวส์ดึงคัน (Manual Operating Handle) ด้านสีแดงลงจนได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
5. ตรวจสอบเข็มแสดงสถานะ (Indicator) ว่าอยู่ตำแหน่ง Close หรือ ON

# การใช้งานอุปกรณ์โหลดเบรกสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ Precise

## โดยใช้ตู้ควบคุม



### สั่ง Open โดยตู้ควบคุม

1. ตรวจสอบหลอด Low Gas ต้องไม่ติดแสดงผล (หากติดแสดงผลจะไม่สามารถ Close/Open ตัวโหลดเบรกสวิตช์ได้)
2. ตรวจสอบหลอดแสดงสถานะของตัวโหลดเบรกสวิตช์ แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Close (สีแดง)
3. ตรวจสอบหลอดไฟ Mechanical Free ต้องติดแสดงผล (หากหลอด Mechanical Lock ติดแสดงผลอยู่ ให้โยกคัน Mechanical Lock ให้อยู่ตำแหน่ง Free)
4. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง Close
5. โยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง Local Control
6. กดปุ่ม Open (สีเขียว) โดยไม่ต้องกดค้าง จะได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์ รอนกว่ามอเตอร์จะชาร์จสปริงจนสุด โดยสังเกตจากไฟ Motor Travel จะติดขึ้นมา รอให้ไฟดังกล่าวดับเสียก่อน ใช้เวลาประมาณ 15 วินาที
7. ตรวจสอบหลอดแสดงสถานะของตัวโหลดเบรกสวิตช์ แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Open (สีเขียว)
8. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง Open
9. โยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง Remote Control

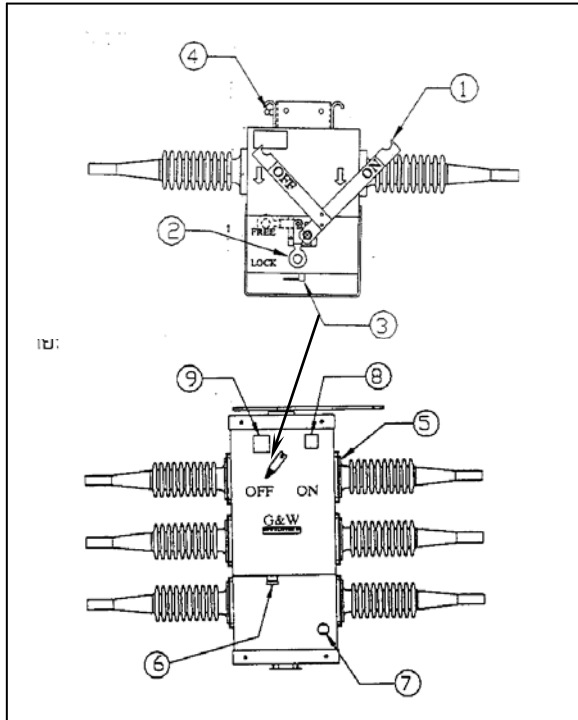
### การสั่ง Close โดยตู้ควบคุม

1. ตรวจสอบหลอด Low Gas ต้องไม่ติดแสดงผล (หากติดแสดงผลจะไม่สามารถ Close/Open ตัวโหลดเบรกสวิตช์ได้)
2. ตรวจสอบหลอดแสดงสถานะของตัวโหลดเบรกสวิตช์ แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Open (สีเขียว)
3. ตรวจสอบหลอดไฟ Mechanical Free ต้องติดแสดงผล (หากหลอด Mechanical Lock ติดแสดงผลอยู่ ให้โยกคัน Mechanical Lock ให้อยู่ตำแหน่ง Free)
4. ตรวจสอบว่าสถานะของตัวโหลดเบรกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง Open
5. โยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง Local Control
6. กดปุ่ม Close (สีแดง) โดยไม่ต้องกดค้าง จะได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
7. ตรวจสอบหลอดแสดงสถานะของตัวโหลดเบรกสวิตช์ แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Close (สีแดง)
8. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง Close
9. โยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง Remote Control

\* หากต้องการป้องกันการสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ (กรณีติดตั้ง FRTU) ให้โยกสวิตช์ไว้ที่ตำแหน่ง Local Control (ปกติหากติดตั้ง FRTU สวิตช์จะอยู่ตำแหน่ง Remote Control เพื่อให้สามารถสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟได้)

# การใช้งานอุปกรณ์โหลดเบรกสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ Precise

## โดยใช้ไม้ชักฟิวส์



### ส่วนประกอบของอุปกรณ์

1. แขนโยก (Handle)
2. กลไกบอกการทำงาน Free/Lock
3. เข็มชี้แสดงสถานะการทำงาน (Indicator)
4. หัวต่อสายลงดิน (Ground Lug)
5. หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า พิกัด 400/1 A
6. Socket เพื่อต่อสายไฟเข้าชุดควบคุม
7. วาล์วเติมแก๊ส SF<sub>6</sub>
8. อุปกรณ์นับการทำงาน (Counter)
9. ป้ายแสดงสถานะแก๊สต่ำ (Low Gas Indicator)

### การ Open โดยไม้ชักฟิวส์

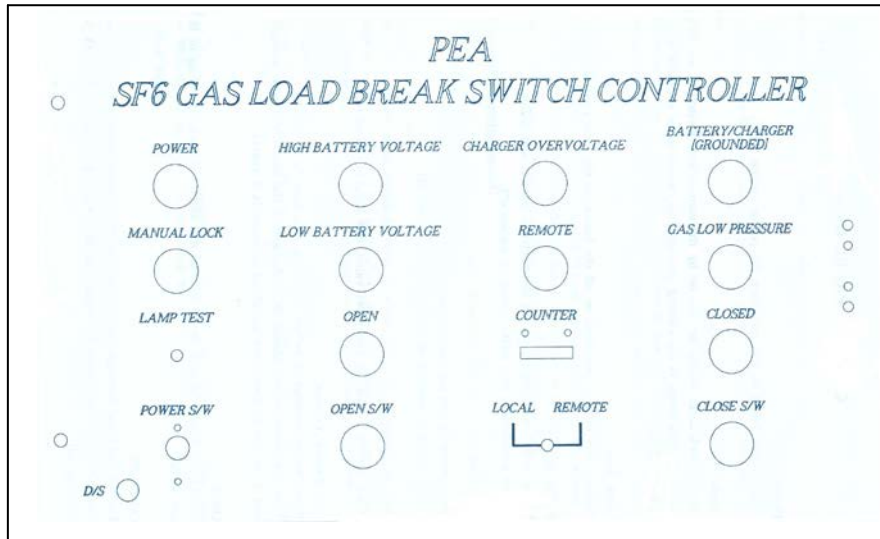
1. ตรวจสอบ Low Gas Indicator (9) ที่บริเวณใต้ตัวโหลดเบรกสวิตช์ ไม่แสดงแถบสีแดง
2. ตรวจสอบเข็มชี้แสดงสถานะการทำงาน (3) ต้องอยู่ตำแหน่ง ON
3. ตรวจสอบกลไกบอกการทำงาน Free/Lock (2) อยู่ตำแหน่ง Free หากอยู่ตำแหน่ง Lock ให้ใช้ไม้ชักฟิวส์ดันหัว (2) ขึ้นให้อยู่ตำแหน่ง Free
4. ใช้ไม้ชักฟิวส์ดึงแขนโยก (1) ด้านสีเขียวลงจนได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
5. ตรวจสอบเข็มชี้แสดงสถานะการทำงาน (3) ต้องอยู่ตำแหน่ง OFF

### การ Close โดยไม้ชักฟิวส์

1. สอบ Low Gas Indicator (9) ที่บริเวณใต้ตัวโหลดเบรกสวิตช์ ไม่แสดงแถบสีแดง
2. ตรวจสอบเข็มชี้แสดงสถานะการทำงาน (3) ต้องอยู่ตำแหน่ง OFF
3. ตรวจสอบกลไกบอกการทำงาน Free/Lock (2) อยู่ตำแหน่ง Free หากอยู่ตำแหน่ง Lock ให้ใช้ไม้ชักฟิวส์ดันหัว (2) ขึ้นให้อยู่ตำแหน่ง Free
4. ใช้ไม้ชักฟิวส์ดึงแขนโยก (1) ด้านสีแดง ลงจนได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
5. ตรวจสอบเข็มชี้แสดงสถานะการทำงาน (3) ต้องอยู่ตำแหน่ง ON

# การใช้งานอุปกรณ์โหลดเบรกสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ Shin-A

## โดยใช้ตู้ควบคุม



### การ Open ตัว SF6 โดยใช้ตู้ควบคุม

1. กดปุ่ม Lamp Test เพื่อทดสอบหลอดไฟแสดงผลว่ายังสามารถแสดงผลได้ปกติ
2. ตรวจสอบหลอด Gas Low Pressure ต้องไม่ติดแสดงผล (หากติดแสดงผลจะไม่สามารถ Close/Open ตัวโหลดเบรกสวิตช์ได้)
3. ตรวจสอบหลอด Close S/W แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Close (สีแดง)
4. ตรวจสอบหลอดไฟ Manual Lock ต้องไม่ติดแสดงผล หากติดต้องค้นหว่า Mechanical Lock ที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
5. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง Open
6. โยกสวิตช์ Operation ไปที่ตำแหน่ง Local
7. กดปุ่ม Open S/W (สีเขียว) โดยไม่ต้องกดค้าง จะได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
8. ตรวจสอบหลอด Open S/W แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Open (สีเขียว)
9. ตรวจสอบว่าสถานะต่างๆ ที่แสดงที่ตู้ควบคุมและตัวโหลดเบรกสวิตช์ต้องตรงกัน
10. โยกสวิตช์ Operation ไปที่ตำแหน่ง Remote

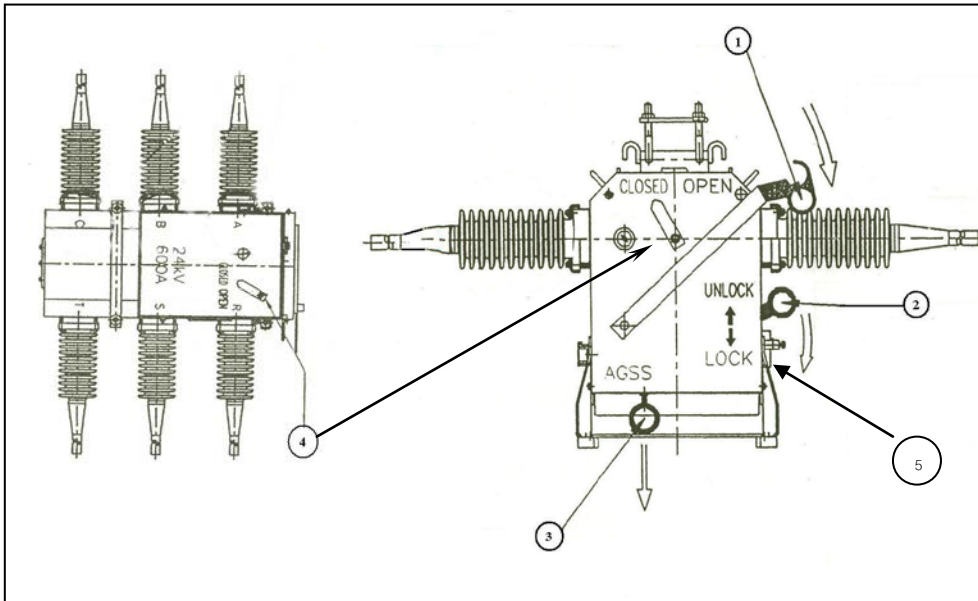
### การ Close ตัว SF6 โดยใช้ตู้ควบคุม

1. กดปุ่ม Lamp Test เพื่อทดสอบหลอดไฟแสดงผลว่ายังสามารถแสดงผลได้ปกติ
2. ตรวจสอบหลอด Gas Low Pressure ต้องไม่ติดแสดงผล (หากติดแสดงผลจะไม่สามารถ Close/Open ตัวโหลดเบรกสวิตช์ได้)
3. ตรวจสอบหลอด Open S/W แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Open (สีเขียว)
4. ตรวจสอบหลอดไฟ Manual Lock ต้องไม่ติดแสดงผล หากติดต้องค้นหว่า Mechanical Lock ที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
5. ตรวจสอบว่าสถานะที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง Close
6. โยกสวิตช์ Operation ไปที่ตำแหน่ง Local
7. กดปุ่ม Close S/W (สีแดง) โดยไม่ต้องกดค้าง จะได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
8. ตรวจสอบหลอด Close S/W แสดงสถานะอยู่ตำแหน่ง Close (สีแดง)
9. ตรวจสอบว่าสถานะต่างๆ ที่แสดงที่ตู้ควบคุมและตัวโหลดเบรกสวิตช์ต้องตรงกัน
10. โยกสวิตช์ Operation ไปที่ตำแหน่ง Remote

\* หากต้องการป้องกันการสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ(กรณีที่ตั้ง FRTU) ให้โยกสวิตช์ Local/Remote ไว้ที่ตำแหน่ง Local (ปกติหากติดตั้ง FRTU จะอยู่ตำแหน่ง Remote เพื่อให้สามารถสั่งการระยะไกลจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟได้)

# การใช้งานอุปกรณ์โหลดเบรกสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ Shin-A

## โดยใช้ไม้ชักฟิวส์



### ส่วนประกอบของอุปกรณ์

1. แขนโยก (Handle) สำหรับ Close
2. ห่วงสำหรับล็อกการทำงาน
3. ห่วงสำหรับดึง Open
4. เข็มชี้แสดงสถานะการทำงาน (Indicator)
5. ป้ายแสดงสภาวะความดันแก๊สต่ำ (Low Gas Indicator)

### การ Open โดยไม้ชักฟิวส์

1. ตรวจสอบ Low Gas Indicator (5) ที่บริเวณด้านข้างตัวโหลดเบรกสวิตช์ ไม่แสดงแถบสีแดง
2. ตรวจสอบเข็มชี้แสดงสถานะการทำงานทั้งสองตำแหน่ง (4) ต้องอยู่ตำแหน่ง Close
3. ตรวจสอบกลไกบอกการทำงาน Lock /Unlock (2) ต้องอยู่ตำแหน่ง Unlock หากอยู่ตำแหน่ง Lock ให้ใช้ไม้ชักฟิวส์ดันห่วง (2) ขึ้นให้อยู่ตำแหน่ง Unlock
4. ใช้ไม้ชักฟิวส์ดึงห่วง Open สีเขียว (3) ลงจนได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
5. ตรวจสอบเข็มชี้แสดงสถานะการทำงาน ทั้งสอง (4) ต้องอยู่ตำแหน่ง Open

### การ Close โดยไม้ชักฟิวส์

1. ตรวจสอบ Low Gas Indicator (5) ที่บริเวณด้านข้างตัวโหลดเบรกสวิตช์ ไม่แสดงแถบสีแดง
2. ตรวจสอบเข็มชี้แสดงสถานะการทำงานทั้งสองตำแหน่ง (4) ต้องอยู่ตำแหน่ง Close
3. ตรวจสอบกลไกบอกการทำงาน Lock /Unlock (2) ต้องอยู่ตำแหน่ง Unlock หากอยู่ตำแหน่ง Lock ให้ใช้ไม้ชักฟิวส์ดันห่วง (2) ขึ้นให้อยู่ตำแหน่ง Unlock
4. ใช้ไม้ชักฟิวส์ดึงแขนโยกสำหรับ Close สีแดง (1) ซ้ำๆ ลงจนได้ยินเสียงการทำงานที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์
5. ตรวจสอบเข็มชี้แสดงสถานะการทำงานทั้งสองตำแหน่ง (4) ต้องอยู่ตำแหน่ง Close



## ข้อแนะนำการใช้งาน

### โหลดเบรกสวิตช์ชนิด SF6 (RCS) ผลิตภัณฑ์ Precise

#### การ Operate โหลดเบรกสวิตช์ชนิด SF<sub>6</sub> โดยใช้ตู้ควบคุม

1. ตรวจสอบ “AC 220V SWITCH” และ “BATT. 24VDC SWITCH” ให้อยู่ตำแหน่ง ON เพื่อให้ไฟเข้าไปเลี้ยงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสำหรับสั่งการและชาร์จประจุเข้าแบตเตอรี่ไว้เป็นไฟสำรอง
2. ตรวจสอบหลอดไฟที่แผ่นหน้าปิดควบคุมต้องติดแสดงผลดังนี้
  - หลอดไฟ AC MONITOR” จะติดสว่าง
  - หลอดไฟ “DC MONITOR” จะติดกระพริบตลอดเวลา
  - หลอดไฟ “MECHANICAL LOCK” หรือ “MECHANICAL FREE”
  - หลอดไฟ “REMOTE CONTROL” หรือ “LOCAL CONTROL”
  - หลอดไฟ “OPEN” หรือ “CLOSE”
3. เมื่อกระดิ่ง (สีขาว) อยู่ในโหมด “LOCK” ตู้ควบคุมจะไม่สามารถสั่งการได้ และหลอดไฟแสดงสถานะเป็น “MECHANICAL LOCK” ให้ดันกระดิ่ง(สีขาว)ไปอยู่ในโหมด “FREE” หลอดไฟจะแสดงสถานะเป็น “MECHANICAL FREE” จึงจะสามารถสั่งการจากตู้ควบคุมได้
4. กดปุ่ม “CLOSE” เพื่อให้โหลดเบรกสวิตช์ปิดวงจร หรือกดปุ่ม “OPEN” เพื่อให้โหลดเบรกสวิตช์เปิดวงจร หลอดไฟที่แผ่นหน้าปิดจะแสดงสถานะ “CLOSE” หรือ “OPEN” ตามลำดับ เมื่อสั่งการเปิดวงจรสำเร็จ อุปกรณ์ในการทำงานจะนับเพิ่มทีละ 1 และมอเตอร์จะหมุนชาร์จสปริง เพื่อเก็บสะสมพลังงานไว้สำหรับการปิดวงจรในครั้งต่อไป หลอดไฟในตำแหน่ง “MOTOR TRAVEL” จะติดสว่างทำให้ไม่สามารถปิดวงจรขณะนั้นได้ จนกว่าการจะชาร์จสปริงเสร็จสิ้นก่อน (หลอดไฟในตำแหน่ง “MOTOR TRAVEL” จะดับ)

#### ข้อควรระวัง

- ขณะที่มีมอเตอร์กำลังหมุนชาร์จสปริงประมาณ 15 วินาที ห้าม OFF “AC 220V SWITCH” และ “BATT. 24VDC SWITCH” โดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้กลไกติดเมคคาทรอนิกส์ทำงานค้าง อาจส่งผลให้เกิดการขัดตัวได้ หากมีการใช้แขนโยกดึงเพื่อปิดวงจรในครั้งต่อไป
  - ควรเว้นระยะการสั่งการให้ ปิด-เปิดวงจรอย่างน้อย 1 นาที ต่อ 1 ไซเคิล
5. ในกรณีที่ตัวโหลดเบรกสวิตช์เกิดสภาวะความดันแก๊สต่ำ จะส่งสัญญาณส่งมายังตู้ควบคุมเพื่อแสดงสถานะ “LOW GAS” แล้วหลอดไฟสีแดงจะติดสว่าง พร้อมกับหลอดไฟ “MECHANICAL LOCK” ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถสั่งการใดๆได้ เพราะชุดกลไกได้ล๊อคการทำงานไว้หมดแล้ว เนื่องจากไม่มีแก๊สเพียงพอที่จะดับอาร์คที่เกิดขึ้นบริเวณหน้าคอนแทก

#### การบำรุงรักษา

1. เมื่อมีการติดตั้งใช้งานแล้ว ควรมีการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ทุกๆ 1 ปี ว่าเสื่อมสภาพหรือไม่ ถ้ามีไฟแสดงที่ “LOW BATTERY” หรือ “GROUND BATTERY” แสดงว่าแบตเตอรี่เสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งาน
2. ตรวจสอบการทำงานทุก 6 เดือน โดยทดลองสั่ง ปิด-เปิด วงจร ตู้ควบคุมต้องสามารถสั่งการทำงานได้ปกติ
3. ตรวจสอบหลอดไฟที่ใช้ในการแสดงสถานะต่างๆ ทุกๆ 6 เดือน โดยกดที่ปุ่ม “LAMP TEST” หลอดไฟทุกดวงต้องติดสว่าง

ข้อมูล : หนังสือ “คู่มือการติดตั้งใช้งาน และการบำรุงรักษา SF6 Gas Load Break Switch 36 kV, 12.5 kA Type : ORA21-396-20MT Free-Lock Operation” , PRECISE ELECTRO-MECHANICAL WORKS CO.,LTD.



คำแนะนำในการปฏิบัติงานกับ

SF6 โหลดเบรกสวิตช์

ผลิตภัณฑ์

YASKAWA

LFG-22DMA13

LFG-33DMA13

NGK

GP2-406RSe

GP2-408RSe

GP3-405RSe

TOGAMI

GSN20-A-N10YQ1

ศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ

ฝ่ายบำรุงรักษา  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



## คำนำ

หนังสือคู่มือคำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ TOGAMI, YASKAWA และ NGX ประเทศญี่ปุ่นเล่มนี้ ศจพ. ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องที่ปฏิบัติงานกับ SF6 โหลดเบรคสวิตช์สามารถดำเนินการปลด หรือสับจ่ายสวิตช์ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวด้วยมือ (Manual) ได้อย่างถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต อันจะก่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อ กฟภ. โดยส่วนรวม

ทำที่สุดนี้ ศจพ. ขอขอบคุณ กอป., กวจ. และ กคน. ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำต่าง ๆ ทำให้การจัดทำหนังสือเล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ

ฝ่ายบำรุงรักษา

25 มีนาคม 2535

## สารบัญ

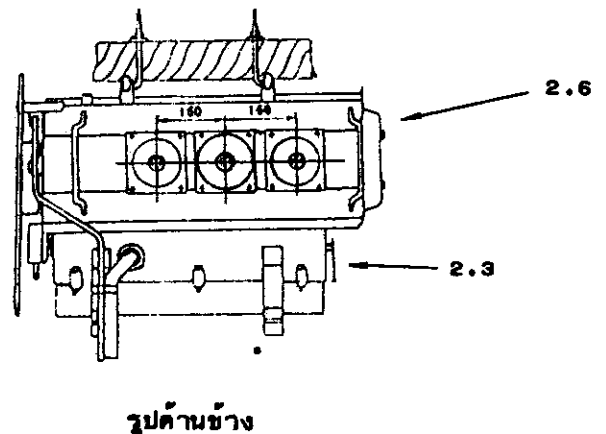
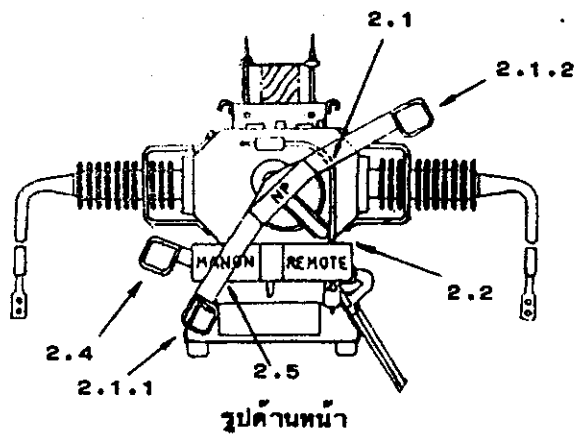
ลำดับที่	เรื่อง	หน้า
1	คำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์ผลิตภัณท์ TOGAMI	1-1
2	คำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์ผลิตภัณท์ YASKAWA	2-1
3	คำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์ผลิตภัณท์ NGK TYPE GP3-405RSe, GP2-406RSe, GP2-408RSe	3-1
4	คำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์ผลิตภัณท์ NGK TYPE GP2-406RSc (รุ่นที่ไม่มี Manual Trip Lever)	4-1
5	ภาคผนวก ก มาตรฐานการติดตั้ง SF6 โหลดเบรคสวิตช์ ระบบ 22 kV	ก-1
6	ภาคผนวก ข มาตรฐานการติดตั้ง SF6 โหลดเบรคสวิตช์ ระบบ 33 kV	ข-1



**คำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์  
ผลิตภัณฑ์ TOGAMI ประเทศญี่ปุ่น  
TYPE GSN20-A-N10YQ1**

**1. รายละเอียดทางเทคนิค**

แบบ (Type No.)	GSN20-A-N10YQ1
พิกัดแรงดัน	24kV
พิกัดกระแส	400A
พิกัดกระแสตัดวงจร	400A
พิกัดความถี่	50Hz
กระแสลัดวงจรกรณีหม้อแปลงไม่มีโหลด	10A
พิกัดการทนกระแสลัดวงจร (1 วินาที)	10kA
พิกัดการปิดกระแสลัดวงจร (สูงสุด)	25kA
แรงดันไฟฟ้าในการควบคุมการทำงาน	
- ปิดวงจร	220 โวลต์ กระแสตรง
- เปิดวงจร	24 โวลต์ กระแสตรง
พิกัดอุณหภูมิของส่วนต่าง ๆ	
- หน้าสัมผัส	28 องศาเซลเซียส
- ส่วนนำกระแส	27 องศาเซลเซียส
- ระบบกลไก	22 องศาเซลเซียส
อายุการใช้งานของระบบกลไก	1,000 ครั้ง
อายุใช้งานในการตัดกระแส 400 แอมป์	600 ครั้ง
ความดันก๊าซ SF6 ในตัวถัง 1.5 kgf/ตร.ซม.	



## 2. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

- 2.1 คันชักสำหรับการโคลส-ทวีปด้วยมือ (Manual) และตั้งระบบการทำงานของสวิตช์ (Manual Operating Handle) ซึ่งจะมีห่วงสำหรับคล้องไม้ชักฟ้าส์ที่ปลายทั้งสองด้าน
  - 2.1.1 ปลายด้านสีเขียว (Green Painted) อยู่ทางด้านซ้ายมือ ซึ่งเมื่อดึงด้านนี้ลงมาจะทำให้สวิตช์เปิดวงจรและถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า (Remote)
  - 2.1.2 ปลายด้านสีแดง (Red Painted) อยู่ทางด้านขวามือ ซึ่งเมื่อดึงด้านนี้ลงมาจะทำให้สวิตช์ปิดวงจรและถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบการทำงานด้วยมือ (Manual)
- 2.2 ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทวีปด้วยมือและตั้งระบบการทำงานของสวิตช์ (Manual Operating Handle, Pointer) มีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ
  - MAN.ON - สวิตช์จะอยู่ในสภาพปิดวงจรและระบบการทำงานเป็นแบบทำงานด้วยมือ
  - REMOTE - ระบบการทำงานเป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า
- 2.3 ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัส (Main Contact Indicator) ติดอยู่บริเวณด้านล่างของอุปกรณ์ ปลดข้อความค้น มีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ
  - ON - มีสีแดง แสดงว่า สวิตช์อยู่ในสภาพปิดวงจร
  - OFF - มีสีเขียว แสดงว่า สวิตช์อยู่ในสภาพเปิดวงจร
- 2.4 คันชักของสลักล็อกหน้าสัมผัส (Manual Latch Handle) เป็นคันชักที่ใช้เปิดวงจรฉุกเฉิน กรณีที่ใช้ระบบการทำงานด้วยไฟฟ้า

2.5 ตัวแสดงผลเมื่อความดันก๊าซในถังต่ำ (Pressure Drop Indicating) และอุปกรณ์ล็อกการทำงาน (Handle Locking Device) ติดตั้งอยู่ที่ตัวชี้ตำแหน่งของคันชัก ถ้าความดันก๊าซในถังมีค่าต่ำกว่าค่าความดันต่ำสุดที่กำหนดไว้ (0.75-0.9 kgf/ตร.ซม.G) ตัวแสดงผลเมื่อความดันก๊าซในถังต่ำจะเปลี่ยนเป็นสีแดง (ปกติช้อนอยู่) และอุปกรณ์ล็อกการทำงาน จะดันขึ้นไปล็อกคันชัก สำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ โดยหน้าสัมผัสของสวิทช์ จะถูกผลักให้อยู่ในตำแหน่งขณะนั้นและจะไม่สามารถทำการปิดวงจรหรือเปิดวงจรสวิทช์ ทั้งทางไฟฟ้าและด้วยมือได้

2.6 อุปกรณ์ปล่อยความดัน (Pressure Releasing Device) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของตัวสวิทช์ มีงตรึงรึ้นกับคันชักสำหรับโคลส-ทริปด้วยมือ ซึ่งถ้าความดันก๊าซในถังสูงขึ้นจนถึงระดับผิดปกติ อุปกรณ์ปล่อยความดันนี้จะทำงานปล่อยก๊าซความดันสูงออกจากตัวถังเพื่อป้องกันตัวถังชำรุด เมื่ออุปกรณ์ทำงานจะสังเกตเห็นได้จากจะเกิดช่องว่างระหว่างตัวถังของสวิทช์กับฝาครอบของอุปกรณ์

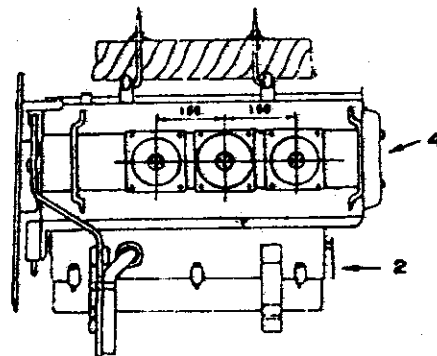
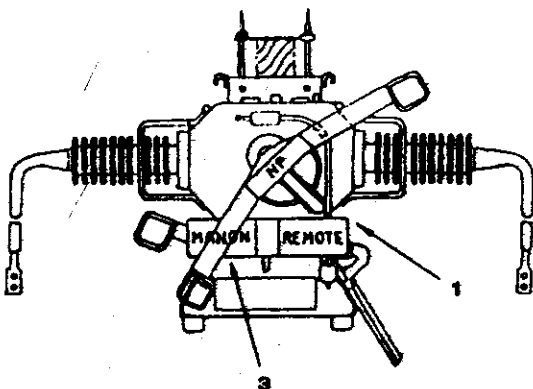
### 3. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิทช์

เนื่องจาก SF6 โหลดเบรคสวิทช์ ผลิตภัณฑ์ TOGAMI ที่ กฟภ.จัดซื้อมาใช้งานนี้ กฟภ.มิได้ จัดซื้อชุดควบคุมสำหรับการทำงานด้วยไฟฟ้ามาด้วย ดังนั้น ขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้จะเน้นขั้นตอนในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิทช์สำหรับการทำงานด้วยมือเท่านั้น

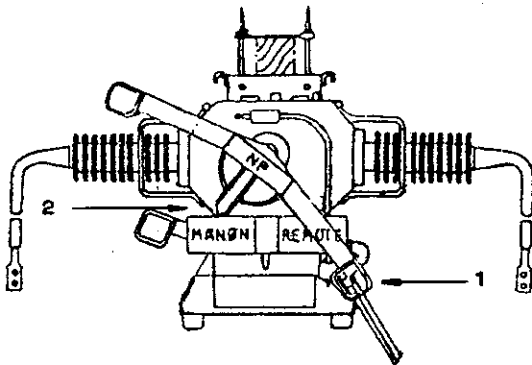
#### 3.1 ขั้นตอนในการสับ/จ่าย SF6 โหลดเบรคสวิทช์

##### 3.1.1 สภาพก่อนดำเนินการ

- 1) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ อยู่ตำแหน่ง REMOTE
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่ง OFF
- 3) ตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังช้อนอยู่ภายใน (ไม่ใช่สีแดง)
- 4) อุปกรณ์ปล่อยความดันอยู่ในสภาพปกติ (ฝาครอบอยู่ติดกับตัวถัง)



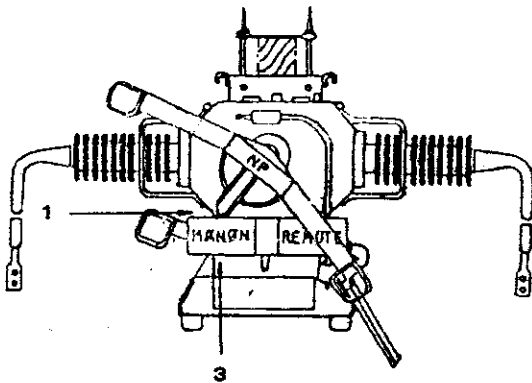
### 3.1.2 การดำเนินการ



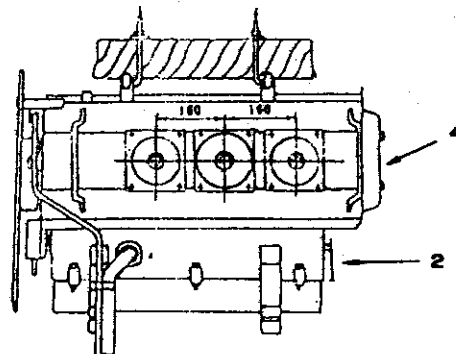
- 1) ใช้ไม้จิกฟ้าสับคันชักสำหรับการโคลส-ทรีปด้วยมือ  
ด้านปลายที่มีสีแดงซึ่งอยู่ด้านขวามือลงมาจนสุด  
จะทำให้สวิตช์ปิดวงจรทันที
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทรีปด้วยมือ  
จะเปลี่ยนจากตำแหน่ง REMOTE ไปเป็นตำแหน่ง  
MAN.ON
- 3) สวิตช์อยู่ในสภาพปิดวงจรซึ่งเกิดได้จากตัวชี้ตำแหน่ง  
ของหน้าสัมผัสจะอยู่ที่ตำแหน่ง ON

### 3.2 ขั้นตอนในการปลด SF6 โหลดเบรคสวิตช์

#### 3.2.1 สภาพก่อนดำเนินการ

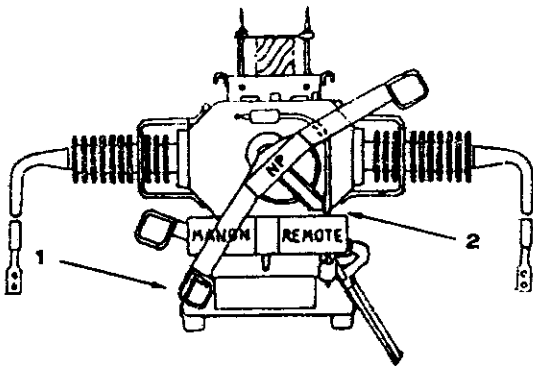


- 1) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทรีปด้วยมือ  
อยู่ที่ตำแหน่ง MAN.ON
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่ง ON
- 3) ตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังช้อนอยู่ภายใน (ไม่โชว์สีแดง)
- 4) อุปกรณ์ปล่อยความดันอยู่ในสภาพปกติ (ฝาครอบอยู่ติดกับตัวถัง)





## 3.2.2 การดำเนินการ



- 1) ใช้ไม้ชักนิวส์ดึงคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ ด้านปลายที่มีเชือกซึ่งอยู่ด้านซ้ายมือลงมาจนสุด จะทำให้สวิตช์เปิดวงจรทันที
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ จะเปลี่ยนจากตำแหน่ง MAN.ON เป็นตำแหน่ง REMOTE
- 3) สวิตช์อยู่ในสภาพเปิดวงจรซึ่งเกิดได้จากตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสจะอยู่ที่ตำแหน่ง OFF

## 4. ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์

- 4.1 อุปกรณ์ที่แสดงว่าหน้าสัมผัสของสวิตช์อยู่ในสภาพปิดหรือเปิดวงจรติดตั้งอยู่ในบริเวณด้านล่างของอุปกรณ์ปล่อยความดัน ผู้ปฏิบัติงานต้องสังเกตตำแหน่งของหน้าสัมผัสของสวิตช์จากอุปกรณ์นี้ จะสังเกตจากตำแหน่งของคันชักไม่ได้
- 4.2 ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปลดหรือสับ/จ่ายสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสังเกตตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังทุกครั้ง ถ้าหากอุปกรณ์นี้โชว์ "สีแดง" แสดงว่า มีก๊าซ SF6 รั่วออกจากตัวถังห้ามดำเนินการใด ๆ ให้รีบวิทยุรายงานแจ้งศูนย์ฯ กฟผ.เขต ทันที
- 4.3 ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปลดหรือการสับ/จ่ายสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสังเกตชุดอุปกรณ์ปล่อยความดันซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของสวิตช์ฝั่งตรงข้ามกับคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ ว่าฝาครอบอยู่ชิดติดกับตัวถังหรือไม่ ถ้าหากว่าไม่อยู่ชิดติดกับตัวถัง ห้ามดำเนินการใด ๆ ให้รีบวิทยุรายงานแจ้งศูนย์ฯ กฟผ.เขต ทันที
- 4.4 การใช้ไม้ชักนิวส์ดึงคันชักสำหรับการโคลสและคันชักสำหรับการทริปด้วยมือเพื่อสับหรือปลดสวิตช์ให้กระทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้กระแทกกับขั้วของสวิตช์เด็ดขาด เพราะอาจจะทำให้ขั้วฉีกแตกหรือร้าวชำรุดซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ก๊าซ SF6 รั่ว



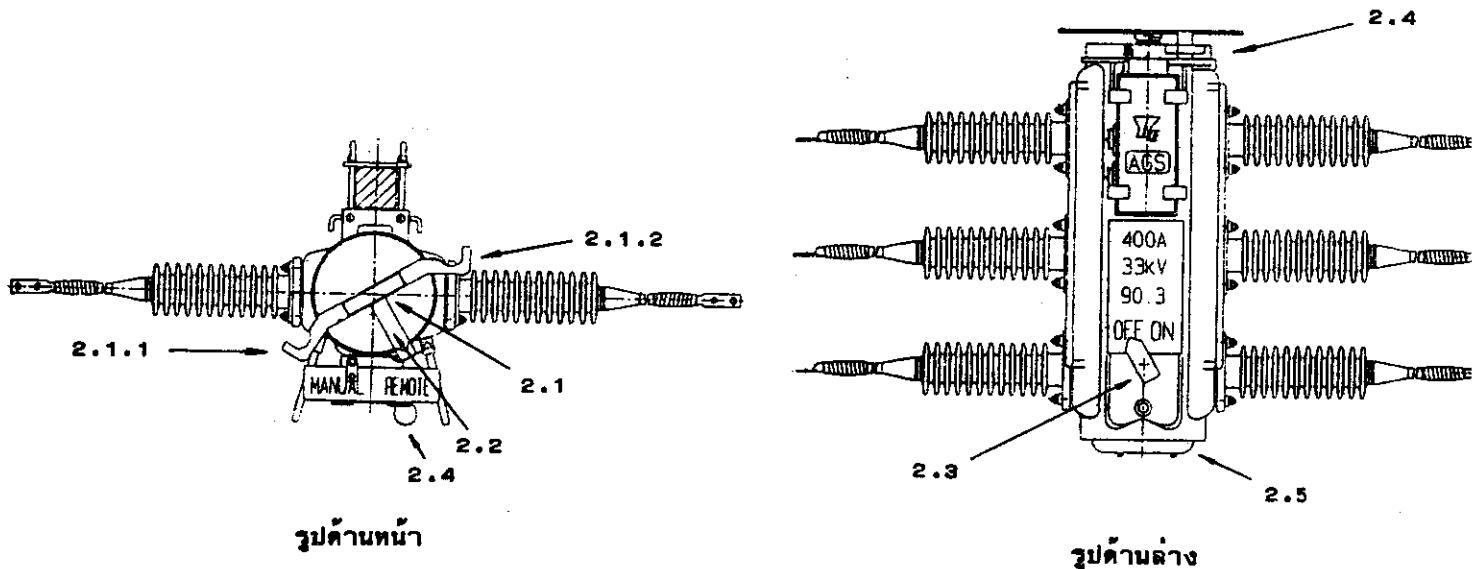
คำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์  
ผลิตภัณฑ์ YASKAWA ประเทศญี่ปุ่น

TYPE LFG-22DMA13

LFG-33DMA13

1. รายละเอียดทางเทคนิค

แบบ (Type No.)	LFG-22DMA13	LFG-33DMA13
ฉักัดแรงดัน	24kV	36kV
ระบบแรงดันปกติ	22kV	33kV
ฉักัดความถี่	50/60Hz	50/60Hz
ฉักัดกระแสปกติ	400A	400A
ฉักัดกระแสตัดวงจร	400A	400A
ฉักัดการทนกระแสลัดวงจร (1 วินาที)	10kA	10kA
ฉักัดการปิดกระแสลัดวงจร (สูงสุด)	25kA	25kA
แรงดันไฟฟ้าในการควบคุมการทำงาน		
- ปิดวงจร	220 โวลต์ กระแสตรง	
- เปิดวงจร	24 โวลต์ กระแสตรง	
อายุการใช้งานของระบบกลไก	2,000 ครั้ง	2,000 ครั้ง
อายุใช้งานในการตัดกระแส 400 แอมป์	600 ครั้ง	600 ครั้ง
ความดันก๊าซ SF6 ในตัวถัง 2.7 kg/ตร.ซม.G		



## 2. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

- 2.1 คันชักสำหรับการโคลส-ทรีปด้วยมือ (Manual) และตั้งระบบการทำงานของสวิตช์ (Manual Operating Handle) ซึ่งจะมีร่องสำหรับคล้องไม้ชักไฟฟ้าที่ปลายทั้งสองด้าน
- 2.1.1 ปลายด้านที่มีสีขาว (White Painted) อยู่ด้านซ้ายมือ ซึ่งเมื่อดึงด้านนี้ลงมาจะทำให้สวิตช์เปิดวงจรและจะถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า (Remote)
- 2.1.2 ปลายด้านที่มีสีแดง (Red Painted) อยู่ด้านขวามือ ซึ่งเมื่อดึงด้านนี้ลงมาจะทำให้สวิตช์ปิดวงจรและจะถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Manual)
- 2.2 ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทรีปด้วยมือและตั้งระบบการทำงานของสวิตช์ (Manual Operating Handle, Pointer) มีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ
- MANUAL - มีสีแดง สวิตช์จะอยู่ในสภาพปิดวงจรและระบบการทำงานเป็นแบบทำงานด้วยมือ
- REMOTE - มีสีขาว สวิตช์จะถูกตั้งระบบการทำงานเป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า
- 2.3 ตำแหน่งของหน้าสัมผัส (Main Contact Indicator) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านล่างของตัวสวิตช์มีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ
- ON - มีสีแดง แสดงว่า สวิตช์อยู่ในสภาพปิดวงจร
- OFF - มีสีเขียว แสดงว่า สวิตช์อยู่ในสภาพเปิดวงจร
- 2.4 ตัวแสดงผลเมื่อความดันก๊าซในถังต่ำและอุปกรณ์ล็อกการทำงาน (Pressure Released Indicating and Locking Device) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านล่างใกล้กับแผ่นป้าย REMOTE ของตัวสวิตช์ โดยเข็มชี้สีแดงจะตกลงมา (ปกติชี้ขึ้น) ถ้าความดันก๊าซในถังมีค่าต่ำกว่าค่าความดันต่ำสุดที่กำหนดไว้ (1.7-2.0 kg/ตร.ซม.G) และอุปกรณ์ล็อกการทำงานของสวิตช์จะทำงาน หน้าสัมผัสของสวิตช์จะถูกล็อกให้อยู่ในตำแหน่งขณะนั้นและจะไม่สามารถทำการปิดวงจร หรือเปิดวงจรสวิตช์ทั้งทางไฟฟ้าและด้วยมือได้

2.5 อุปกรณ์ปล่อยความดัน (Expulsion Device) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของตัวสวิตช์ มีตรงข้ามกับคันชักสำหรับโคลส-ทริปด้วยมือ ซึ่งถ้าความดันก๊าซในถังสูงขึ้นจนถึงระดับผิดปกติ อุปกรณ์ปล่อยความดันนี้จะทำงานปล่อยก๊าซความดันสูงออกจากตัวถัง เพื่อป้องกันตัวถังชำรุด เมื่ออุปกรณ์ทำงานจะสังเกตได้จากจะเกิดช่องว่างระหว่างตัวถังของสวิตช์กับฝาครอบของอุปกรณ์

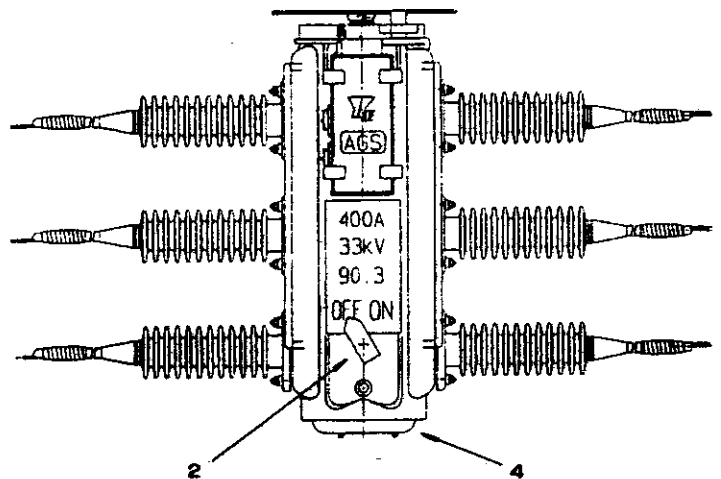
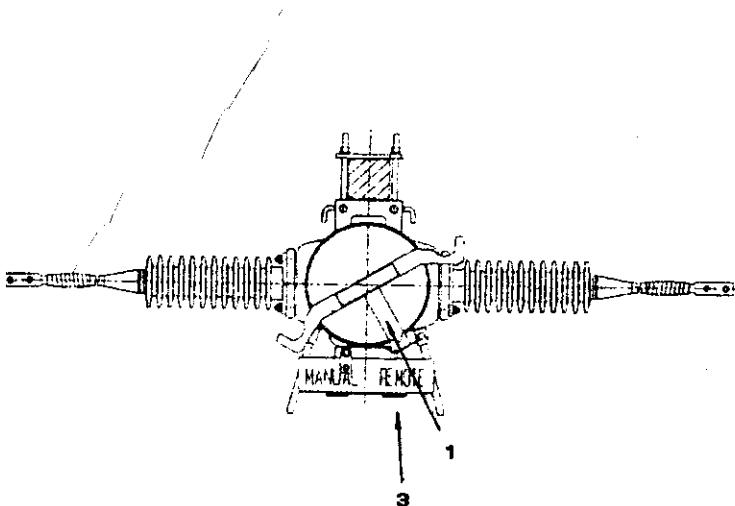
### 3. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์

เนื่องจาก SF6 โหลดเบรคสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ YASKAWA ที่ กฟภ. จัดซื้อมาใช้งานนี้ กฟภ. มิได้จัดซื้อชุดควบคุมสำหรับการทำงานด้วยไฟฟ้ามาด้วย ดังนั้น ขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ จึงเป็นขั้นตอนในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์สำหรับการทำงานด้วยมือเท่านั้น

#### 3.1 ขั้นตอนในการสับ/จ่าย SF6 โหลดเบรคสวิตช์

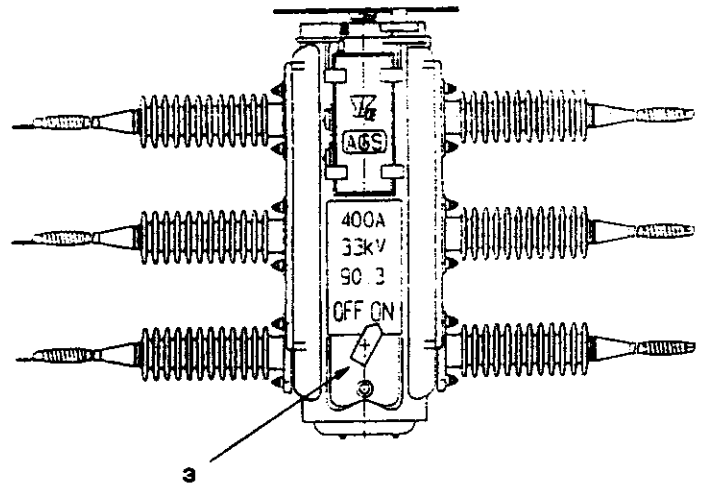
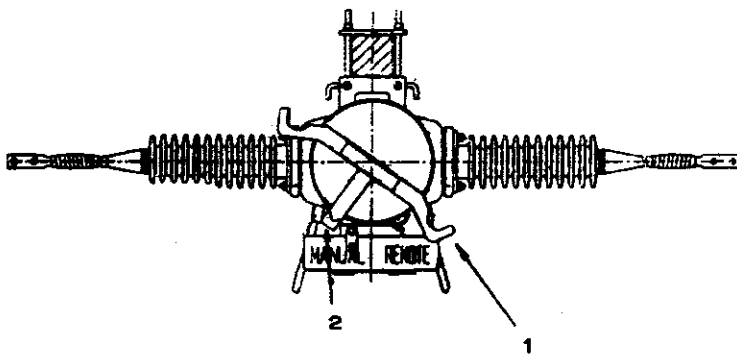
##### 3.1.1 สภาพก่อนดำเนินการ

- 1) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ  
อยู่ที่ตำแหน่ง REMOTE
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่ง OFF
- 3) ตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังขึ้นตามปกติ
- 4) อุปกรณ์ปล่อยความดันอยู่ในสภาพปกติ (ฝาครอบ  
อยู่ชิดติดกับตัวถัง)



### 3.1.2 การดำเนินการ

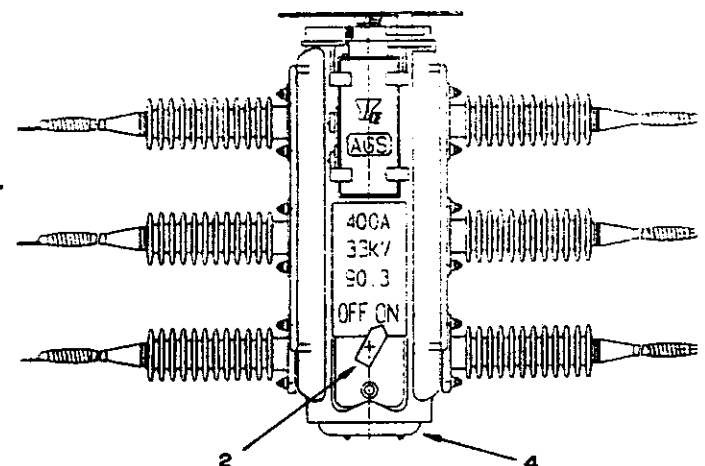
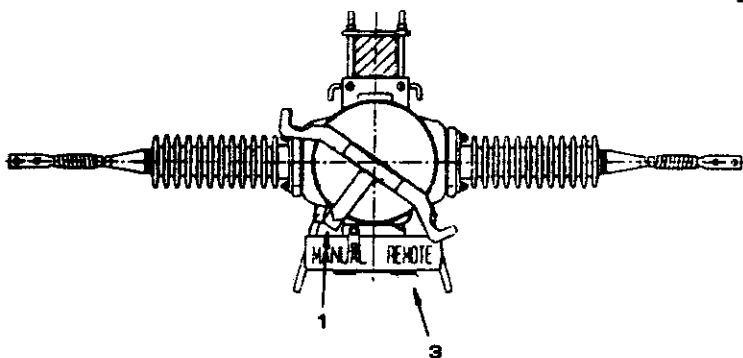
- 1) ใช้ไม้จิกฝ้าดึงคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ  
ด้านปลายที่มีสีแดงซึ่งอยู่ด้านขวามือลงมาจนสุดจะทำให้  
สวิตช์ปิดวงจรทันที
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ  
จะเปลี่ยนจากตำแหน่ง REMOTE เป็นตำแหน่ง MANUAL
- 3) สวิตช์อยู่ในสภาพปิดวงจรซึ่งเกิดได้จากตัวชี้ตำแหน่ง  
ของหน้าสัมผัสจะอยู่ที่ตำแหน่ง ON



### 3.2 ขั้นตอนในการปลด SF6 โหลดเบรคสวิตช์

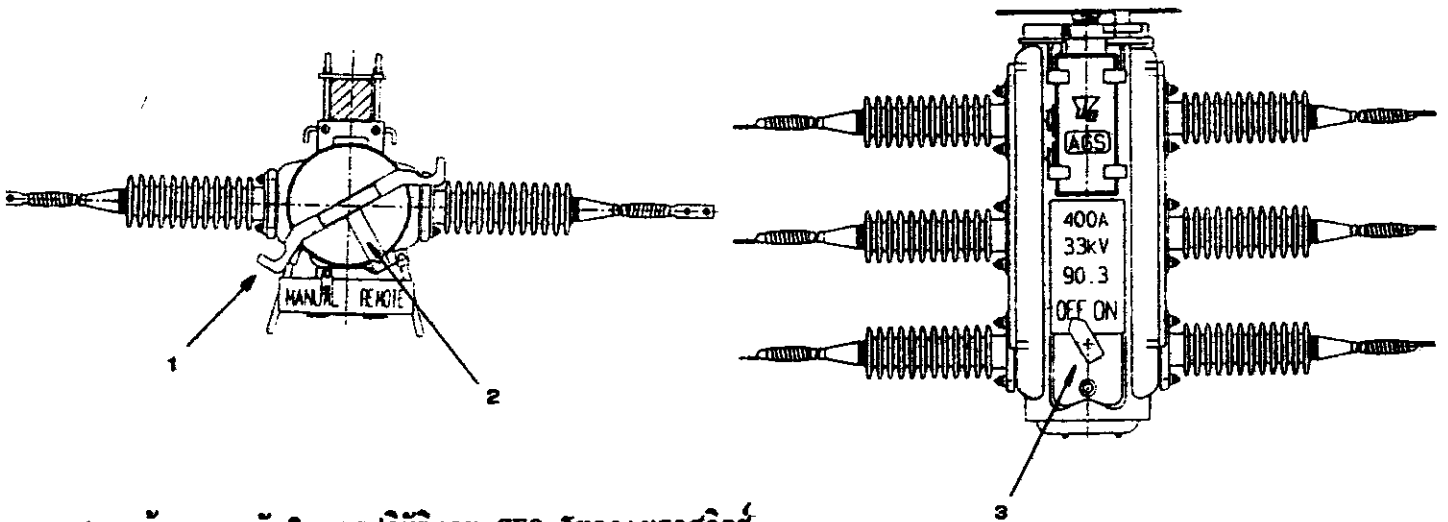
#### 3.2.1 สภาพก่อนดำเนินการ

- 1) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ  
อยู่ที่ตำแหน่ง MANUAL
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่ง ON
- 3) ตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังขึ้นตามปกติ
- 4) อุปกรณ์ปล่อยความดันอยู่ในสภาพปกติ (ผาครอบ  
อยู่ชิดติดกับตัวถัง)



## 3.2.2 การดำเนินการ

- 1) ใช้ไม้ชักฟ้าส์ดึงคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ  
ด้านปลายที่มีสีขาวซึ่งอยู่ด้านซ้ายมือลงมาจนสุดจะทำให้  
สวิตช์เปิดวงจรทันที
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ  
จะเปลี่ยนจากตำแหน่ง MANUAL เป็นตำแหน่ง REMOTE
- 3) สวิตช์อยู่ในสภาพเปิดวงจรซึ่งเกิดได้จากตัวชี้ตำแหน่ง  
ของหน้าสัมผัสจะอยู่ที่ตำแหน่ง OFF



## 4. ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์

- 4.1 อุปกรณ์ที่แสดงว่าหน้าสัมผัสของสวิตช์อยู่ในสภาพปิด หรือเปิดวงจรติดตั้งอยู่ในบริเวณด้านล่างของตัวสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานต้องสังเกตตำแหน่งของหน้าสัมผัสของสวิตช์จากอุปกรณ์นี้ จะสังเกตจากตำแหน่งของคันชักไม่ได้
- 4.2 ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปลดหรือการสับ/จ่ายสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสังเกตตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังทุกครั้ง แต่ถ้าเข็มชี้สีแดงตกลงมา แสดงว่ามีก๊าซ SF6 รั่วออกจากตัวถัง ห้ามดำเนินการใด ๆ ให้รีบวิทยุรายงานแจ้งศูนย์ฯ กฟผ. เขต ทั้งนี้
- 4.3 ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปลดหรือการสับ/จ่ายสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานต้องสังเกตชุดอุปกรณ์ปล่อยความดันซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของตัวสวิตช์ฝั่งตรงข้ามกับคันชัก สำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือว่าฝัครอบอยู่ติดกับตัวถังหรือไม่ ถ้าหากว่าไม่อยู่ติดกับตัวถัง ห้ามดำเนินการใด ๆ ให้รีบวิทยุรายงานแจ้งศูนย์ฯ กฟผ. เขต ทั้งนี้
- 4.4 การใช้ไม้ชักฟ้าส์ดึงคันชักสำหรับการโคลสและคันชักสำหรับการทริปด้วยมือเพื่อสับหรือปลดสวิตช์ให้กระทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้กระทบถูกบุร้งของสวิตช์เด็ดขาด เพราะอาจทำให้บุร้งแตกหรือร้าวร้าวรุดซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ก๊าซ SF6 รั่ว





คำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์  
ผลิตภัณฑ์ NGK ประเทศญี่ปุ่น

TYPE GP2-406RSe

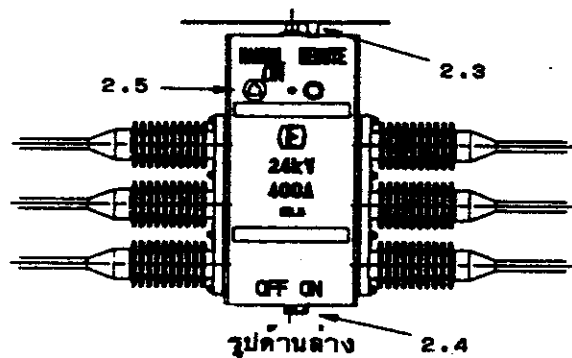
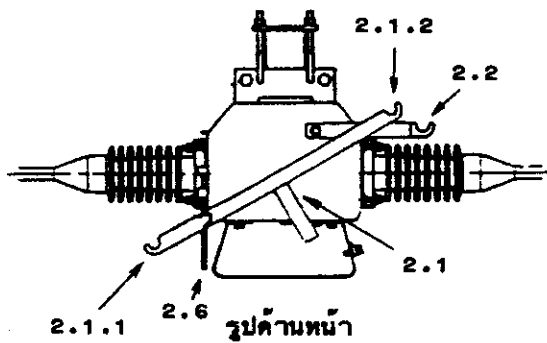
(รุ่นที่มี Manual Trip Lever)

GP2-408RSe

GP3-405RSe

1. รายละเอียดทางเทคนิค

แบบ (Type No.)	GP2-406RSe	GP2-408RSe	GP3-405RSe
พิกัดแรงดัน	24kV	24kV	36kV
พิกัดกระแส	400A	400A	400A
พิกัดกระแสตัดวงจร	400A	400A	400A
กระแสตัดวงจรกรณีหน้อแปลงไม่มีโหลด	14A	10A	10A
พิกัดการทนกระแสลัดวงจร (1 วินาที)	10kA	10kA	10kA
พิกัดการปิดกระแสลัดวงจร (สูงสุด)	25kA	25kA	25kA
พิกัดการเปิดวงจรขณะมีกระแสลัดวงจรลงดิน	-	1,500A	-
แรงดันไฟฟ้าในการควบคุมการทำงาน			
- ปิดวงจร	220V กระแสตรง		
- เปิดวงจร	24V กระแสตรง		
พิกัดอุณหภูมิเพิ่มของส่วนต่าง ๆ			
- หน้าสัมผัส	น้อยกว่า 65 องศาเซลเซียส		
- ส่วนนำกระแส	น้อยกว่า 65 องศาเซลเซียส		
- ระบบกลไก	น้อยกว่า 50 องศาเซลเซียส		
อายุการใช้งานของระบบกลไก	1,000 ครั้ง		
อายุใช้งานในการตัดกระแส 400 แอมป์	600 ครั้ง		
ความดันก๊าซ SF6 ในตัวถัง 0.6 kgf/ตร.ซม.G ที่ 20 องศาเซลเซียส			



## 2. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

### 2.1 คันชักสำหรับการโคลสด้วยมือ (Manual) และตั้งระบบการทำงานของสวิตช์

(Manual Operating Handle) ซึ่งจะมีร่องสำหรับคล้องไม้ชักฟาส์ที่ปลายทั้งสองด้าน

2.1.1 ปลายด้านที่มีสีขาว (White Painted) อยู่ด้านซ้ายมือ ซึ่งเมื่อดึงด้านนี้ลงมาสวิตช์จะถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า (Remote)

2.1.2 ปลายด้านที่มีสีแดง (Red Painted) อยู่ด้านขวามือ ซึ่งเมื่อดึงด้านนี้ลงมาจะทำให้สวิตช์เปิดวงจร และจะถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Manual)

2.2 คันชักสำหรับการทริปด้วยมือ (Manual Trip Lever) มีสีเขียว ซึ่งเมื่อดึงลงมาในขณะที่สวิตช์ถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า (Remote) จะทำให้สวิตช์เปิดวงจร

2.3 ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลสด้วยมือและตั้งระบบการทำงานของสวิตช์ (Manual Operating Handle, Pointer) มีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ

MANUAL ON - สวิตช์จะอยู่ในสภาพปิดวงจรและระบบการทำงานเป็นแบบทำงานด้วยมือ

REMOTE - ระบบการทำงานเป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า

2.4 ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัส (Main Contact Indicator) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านล่างของตัวสวิตช์ มีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ

ON - แสดงว่า สวิตช์อยู่ในสภาพปิดวงจร

OFF - แสดงว่า สวิตช์อยู่ในสภาพเปิดวงจร

2.5 ตัวแสดงผลเมื่อความดันก๊าซในถังต่ำและอุปกรณ์ล็อกการทำงาน (Pressure Drop Indicating and Locking Device) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านล่างของตัวสวิตช์ โดยจะเปลี่ยนเป็นสีแดง (ปกติเป็นสีดำ) ถ้าความดันก๊าซในถังมีค่าต่ำกว่าค่าความดันต่ำสุดที่กำหนดไว้ (0.2-0.3 kgf/ตร.ซม.G) และอุปกรณ์ล็อกการทำงานของสวิตช์จะทำงาน หน้าสัมผัสของสวิตช์จะถูกล็อกให้อยู่ในตำแหน่งขณะนั้น และจะไม่สามารถทำการปิดวงจรหรือเปิดวงจรสวิตช์ทั้งทางไฟฟ้าและด้วยมือได้

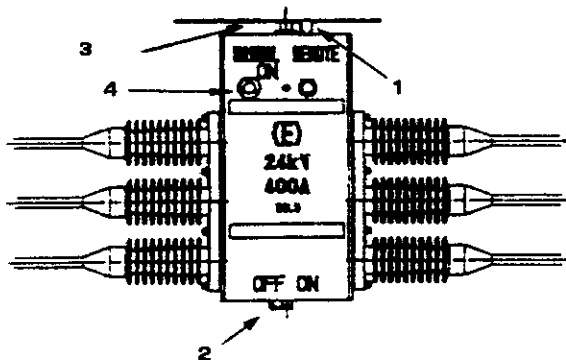
2.6 ห่วงสำหรับล็อกการทำงานด้วยมือ (Manual Operation Lock Handle) ติดตั้งอยู่ด้านข้างซ้ายมือของตัวสวิตช์เมื่อหันหน้าเข้าหาคันชัก ซึ่งเมื่อหมุนห่วงนี้ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาจนสุดจะบล็อกการโคลสสวิตช์ด้วยมือเพื่อป้องกันการโคลสสวิตช์ด้วยมือโดยไม่ตั้งใจหรือจากบุคคลภายนอกในขณะที่ทำงานซ่อมแซมระบบจำหน่ายหลังสวิตช์นี้อยู่ และเมื่อต้องการจะจ่ายไฟให้ปลดบล็อกนี้ก่อน โดยการหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาจนสุด

### 3. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์

เนื่องจาก SF6 โหลดเบรคสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ NGK ที่ กฟภ. จัดซื้อมาใช้งานนี้ กฟภ. มิได้จัดซื้อชุดควบคุมสำหรับการทำงานด้วยไฟฟ้ามาด้วย ดังนั้น ขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้จะเน้นขั้นตอนในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์สำหรับการทำงานด้วยมือเท่านั้น

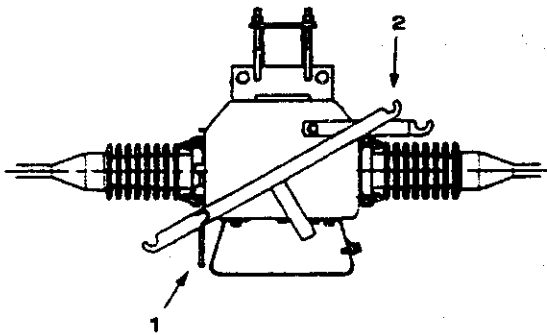
#### 3.1 ขั้นตอนในการสับ/จ่าย SF6 โหลดเบรคสวิตช์

##### 3.1.1 สภาพก่อนดำเนินการ

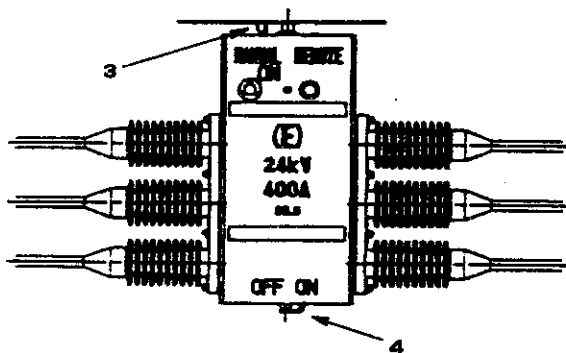


- 1) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลสด้วยมืออยู่ที่ตำแหน่ง REMOTE
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่ง OFF
- 3) ห่วงสำหรับล็อกการทำงานด้วยมืออยู่ในตำแหน่ง "บล็อก"
- 4) ตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังโชว์ "สีดำ"

### 3.1.2 การดำเนินการ

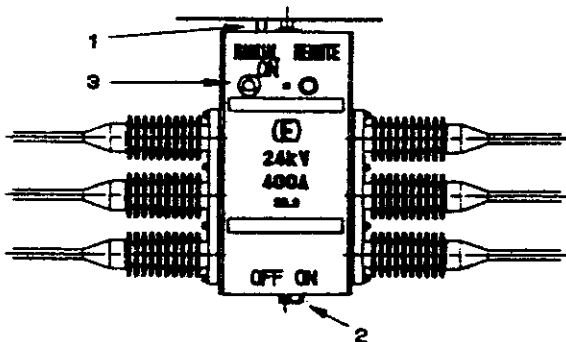


- 1) ใช้ไม้ชักฟิวส์หมุนทวนสำหรับล็อกการทำงานด้วยมือในทิศทวนทวนเข็มนาฬิกาจนสุด
- 2) ใช้ไม้ชักฟิวส์ดึงคันชักสำหรับการโคลสด้วยมือด้านปลายที่มีสีแดงซึ่งอยู่ด้านขวามือลงมาจนสุด จะทำให้สวิตช์ปิดวงจรทันที
- 3) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลสด้วยมือจะเปลี่ยนจากตำแหน่ง REMOTE เป็นตำแหน่ง MANUAL ON
- 4) สวิตช์อยู่ในสภาพปิดวงจรสังเกตได้จากตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสจะอยู่ที่ตำแหน่ง ON



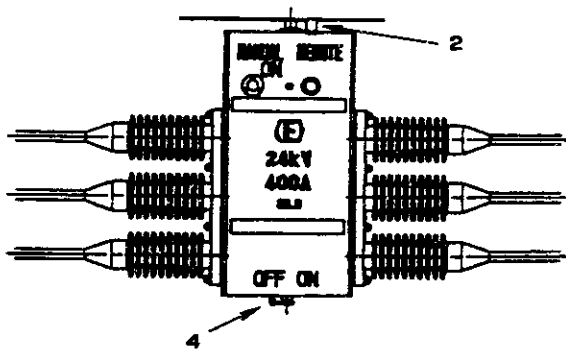
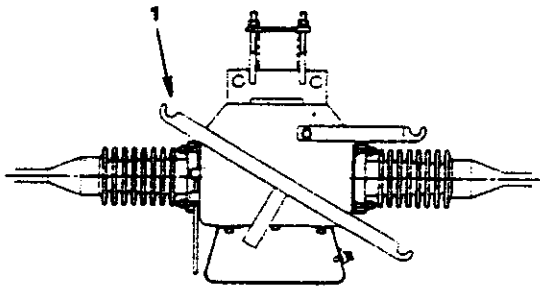
## 3.2 ขั้นตอนในการปลด SF6 โหลดเบรคสวิตช์

### 3.2.1 สภาพก่อนดำเนินการ

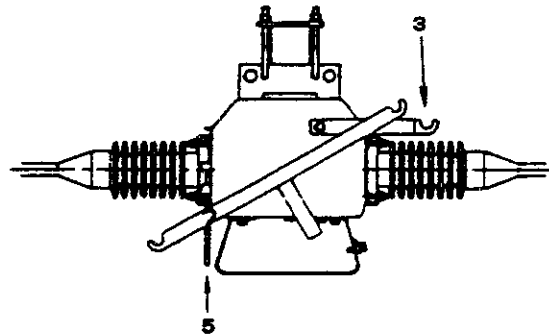


- 1) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลสด้วยมืออยู่ที่ตำแหน่ง MANUAL ON
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่ง ON
- 3) ตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังไอวี่ "สีด้า"

## 3.2.2 การดำเนินการ



- 1) ใช้ไขควงบิดคันชักสำหรับการโคลนด้วยมือด้านปลายที่มีสีขาวซึ่งอยู่ด้านซ้ายมือลงมาจนสุด
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลนด้วยมือจะเปลี่ยนจากตำแหน่ง MANUAL ON เป็นตำแหน่ง REMOTE
- 3) ใช้ไขควงบิดคันชักสำหรับการทวีปด้วยมือสีเขียวลงมาจนสุดจะทำให้สวิตช์อยู่ในสภาวะเปิดวงจรทันที
- 4) สวิตช์อยู่ในสภาวะเปิดวงจรสังเกตได้จากตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัส จะอยู่ที่ตำแหน่ง OFF
- 5) ถ้าจะดำเนินการซ่อมแซมบำรุงรักษาระบบจำหน่ายหลังสวิตช์นี้เพื่อความปลอดภัยให้ใช้ไขควงสีหม่นทวนสำหรับล็อกการทำงานด้วยมือในทิศทางตามเข็มนาฬิกาจนสุด



## 4. ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์

- 4.1 อุปกรณ์ที่แสดงว่าหน้าสัมผัสของสวิตช์อยู่ในสภาวะปิดหรือเปิดวงจรติดตั้งอยู่ในบริเวณด้านล่างของตัวสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานต้องสังเกตตำแหน่งของหน้าสัมผัสของสวิตช์จากอุปกรณ์นี้ จะสังเกตจากตำแหน่งของคันชักไม่ได้
- 4.2 ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปลดหรือการสับ/จ่ายสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสังเกตตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังทุกครั้ง ถ้าหากว่าอุปกรณ์นี้โชว์ "สีแดง" จึงจะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปได้ แต่ถ้าอุปกรณ์นี้โชว์ "สีนํ้าเงิน" แสดงว่า มีก๊าซ SF6 รั่วออกจากตัวถัง ห้ามดำเนินการใด ๆ ให้รีบวิทยุรายงานแจ้งศูนย์ฯ กฟผ. เขต ทันที
- 4.3 การใช้ไขควงบิดคันชักสำหรับการโคลนและคันชักสำหรับการทวีปด้วยมือเพื่อสับหรือปลดสวิตช์ให้กระทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้กระแทกถูกบุชชิ่งของสวิตช์เด็ดขาด เพราะอาจทำให้บุชชิ่งแตกหรือร้าวชำรุดซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ก๊าซ SF6 รั่ว

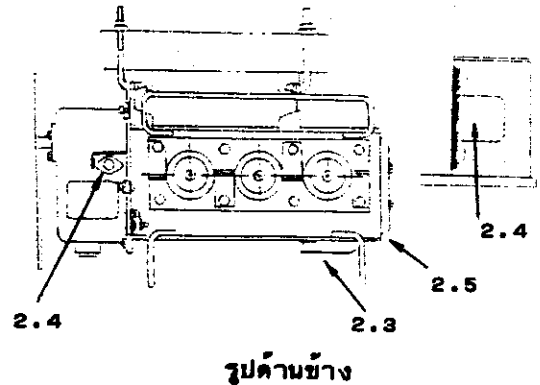
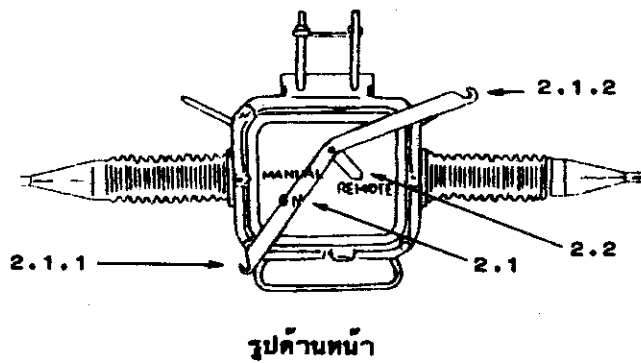




**คำแนะนำในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์**  
**ผลิตภัณฑ์ NGK ประเทศญี่ปุ่น**  
**TYPE GP2-406RSe**  
**(รุ่นที่ไม่มี Manual Trip Lever)**

1. รายละเอียดทางเทคนิค

แบบ (Type No.)	GP2-406RSe
พิกัดแรงดัน	24kV
พิกัดกระแส	400A
พิกัดความถี่	50Hz
พิกัดกระแสตัดวงจร	400A
กระแสตัดวงจรกรณีหม้อแปลงไม่มีโหลด	14A
พิกัดการทนกระแสตัดวงจร (1 วินาที)	10kA
พิกัดการเปิดกระแสตัดวงจร (สูงสุด)	10kA
พิกัดการเปิดกระแสตัดวงจร (สูงสุด)	25kA
แรงดันไฟฟ้าในการควบคุมการทำงาน	
- ปิดวงจร	220V กระแสตรง
- เปิดวงจร	24V กระแสตรง
พิกัดอุณหภูมิของส่วนต่าง ๆ	
- หน้าสัมผัส	น้อยกว่า 65 องศาเซลเซียส
- ส่วนนำกระแส	น้อยกว่า 65 องศาเซลเซียส
- ระบบกลไก	น้อยกว่า 50 องศาเซลเซียส
อายุการใช้งานของระบบกลไก	1,000 ครั้ง
อายุใช้งานในการตัดกระแส 400 แอมป์	200 ครั้ง
ความดันก๊าซ SF6 ในตัวถึง 0.6 kgf/ตร.ซม.G ที่ 20 องศาเซลเซียส	



## 2. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

### 2.1 คันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ (Manual) และตั้งระบบการทำงานของสวิตช์

(Manual Operating Handle) ซึ่งจะมีร่องสำหรับคล้องไม้ชักนิวส์ที่ปลายทั้งสองด้าน

2.1.1 ปลายด้านที่มีสีเขียว (Green Painted) อยู่ด้านซ้ายมือ ซึ่งเมื่อดึงด้านนี้ลงมาจะทำให้สวิตช์เปิดวงจรและจะถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า (Remote)

2.1.2 ปลายด้านที่มีสีแดง (Red Painted) อยู่ด้านขวามือ ซึ่งเมื่อดึงด้านนี้ลงมาจะทำให้สวิตช์ปิดวงจรและจะถูกตั้งระบบการทำงานให้เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Manual)

### 2.2 ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือและตั้งระบบการทำงานของสวิตช์

(Manual Operating Handle, Pointer) มีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ

MANUAL ON - สวิตช์จะอยู่ในสภาพปิดวงจรและระบบการทำงานเป็นแบบทำงานด้วยมือ

REMOTE - ระบบการทำงานเป็นแบบทำงานด้วยไฟฟ้า

### 2.3 ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัส (Main Contact Indicator) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านล่าง

ของตัวสวิตช์ มีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ

ON - แสดงว่าสวิตช์อยู่ในสภาพปิดวงจร

OFF - แสดงว่าสวิตช์อยู่ในสภาพเปิดวงจร

### 2.4 ตัวแสดงผลเมื่อความดันก๊าซในถังต่ำและอุปกรณ์ล็อกการทำงาน (Pressure Drop

Indicating and Locking Device) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านข้างด้านขวาของตัวสวิตช์

เมื่อหันหน้าเข้าหาคันชักสำหรับการโคลส-ทริป โดยจะเปลี่ยนสีแดง (ปกติเป็นสีดำ)

ถ้าความดันก๊าซในถังมีค่าต่ำกว่าค่าความดันต่ำสุดที่กำหนดไว้ (0.2-0.3 kgf/ตร.ซม.G)

และอุปกรณ์ล็อกการทำงานของสวิตช์จะทำงาน หน้าสัมผัสของสวิตช์จะถูกล็อกให้อยู่ในตำแหน่งนั้นและจะไม่สามารถทำการปิดวงจรหรือเปิดวงจรสวิตช์ทั้งทางไฟฟ้าและด้วยมือได้

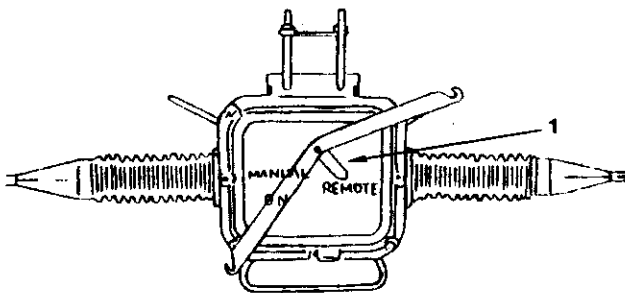
- 2.5 อุปกรณ์ปล่อยความดัน (Pressure Relief Device) ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของตัวสวิตช์ มีฟังก์ชันร่วมกับคันชักสำหรับโคลส-ทริปด้วยมือ ซึ่งถ้าความดันภายในถังสูงขึ้นจนถึงระดับผิดปกติ อุปกรณ์ปล่อยความดันนี้จะทำงานปล่อยก๊าซความดันสูงออกจากตัวถัง เพื่อป้องกันตัวถังชำรุด เมื่ออุปกรณ์นี้ทำงานจะสังเกตได้จากจะเกิดช่องว่างระหว่างตัวถังของสวิตช์กับฝาครอบของอุปกรณ์

### 3. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์

เนื่องจาก SF6 โหลดเบรคสวิตช์ ผลิตภัณฑ์ NGK ที่ กฟผ. จัดซื้อมาใช้งานนี้ กฟผ. มิได้ จัดซื้อชุดควบคุมสำหรับการทำงานด้วยไฟฟ้ามาด้วย ดังนั้น ขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ จึงเป็นขั้นตอนในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์สำหรับการทำงานด้วยมือเท่านั้น

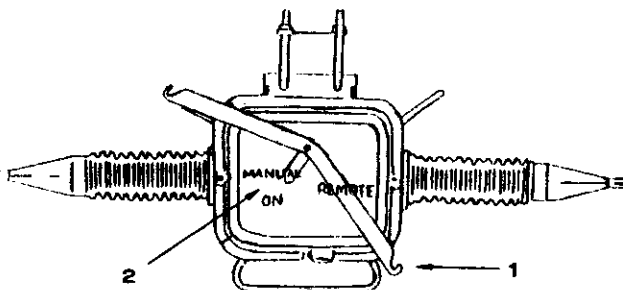
#### 3.1 ขั้นตอนในการสับ/จ่าย SF6 โหลดเบรคสวิตช์

##### 3.1.1 สภาพก่อนดำเนินการ



- 1) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ อยู่ที่ตำแหน่ง REMOTE
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่ง OFF
- 3) ตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังโชว์ "สีด้า"
- 4) อุปกรณ์ปล่อยความดันอยู่ในสภาพปกติ (ฝาครอบ อยู่ชิดติดกับตัวถัง)

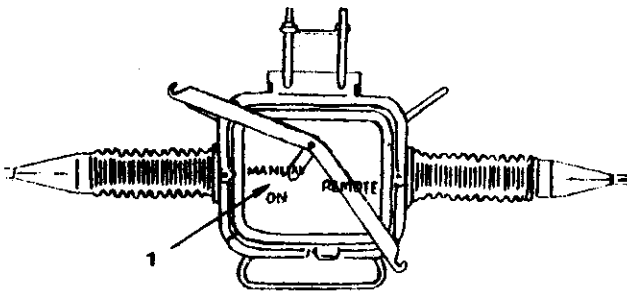
##### 3.1.2 การดำเนินการ



- 1) ใช้ไม้ชักนิวส์ดึงคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ ด้านปลายที่มีสีแดงซึ่งอยู่ด้านขวามือลงมาจนสุดจะทำให้ สวิตช์ปิดวงจรทันที
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ จะเปลี่ยนจากตำแหน่ง REMOTE เป็นตำแหน่ง MANUAL ON
- 3) สวิตช์อยู่ในสภาพปิดวงจรสังเกตได้จากตัวชี้ตำแหน่ง ของหน้าสัมผัสจะอยู่ที่ตำแหน่ง ON

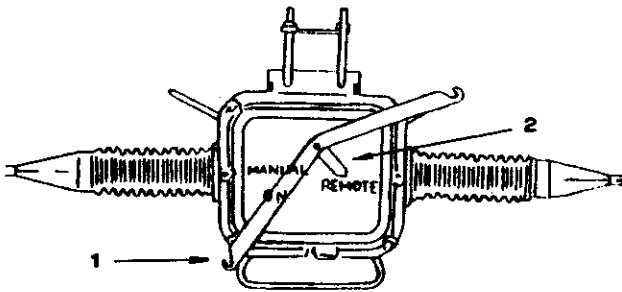
### 3.2 ขั้นตอนในการปลด SF6 โหลดเบรคสวิตช์

#### 3.2.1 สภาพก่อนดำเนินการ



- 1) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ อยู่ที่ตำแหน่ง MANUAL ON
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของหน้าสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่ง ON
- 3) ตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังโซว์ "สีดำ"
- 4) อุปกรณ์ปล่อยความดันอยู่ในสภาพปกติ (ฝาครอบ อยู่ชิดติดกับตัวถัง)

#### 3.2.2 การดำเนินการ

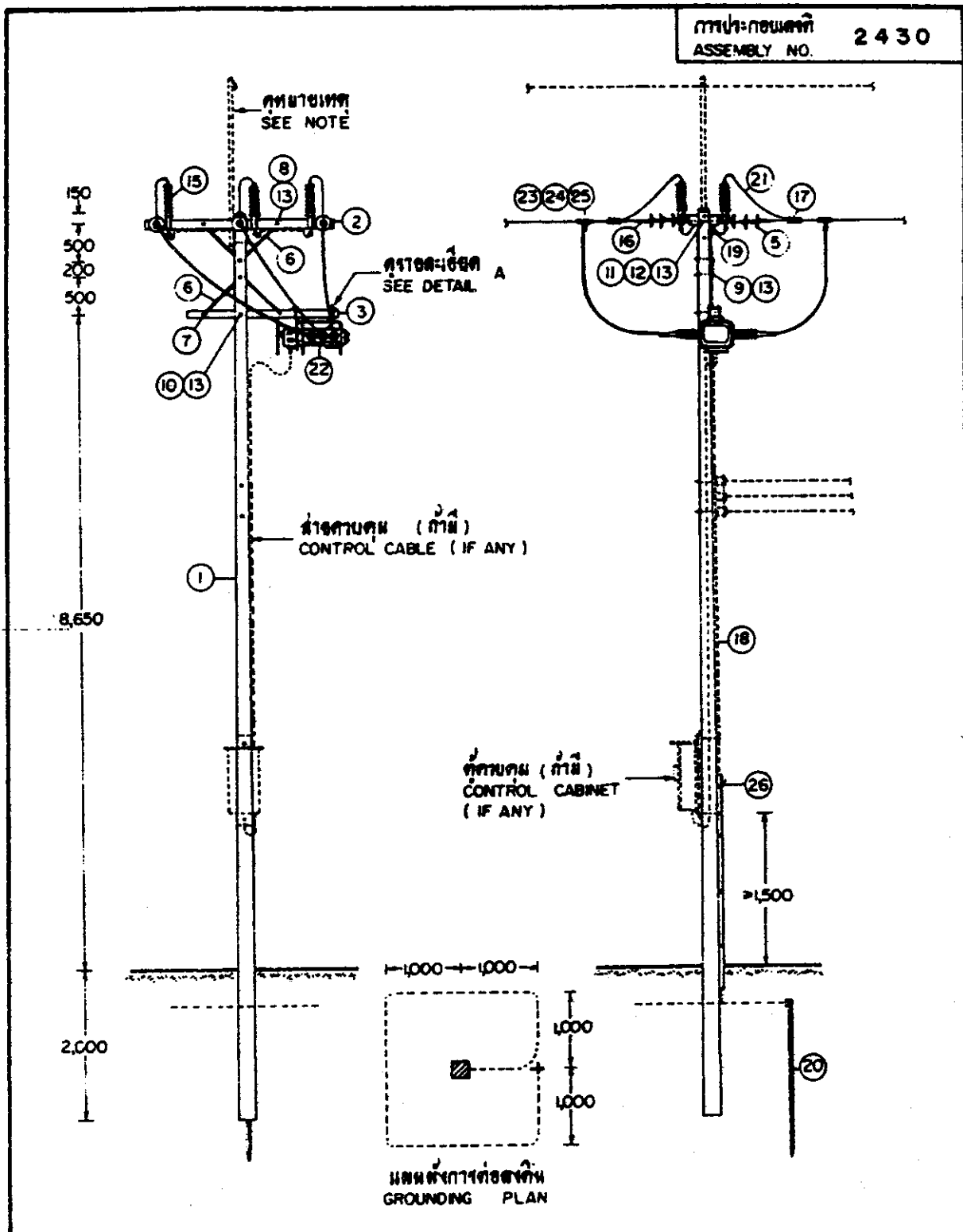


- 1) ใช้ไม้ชักฟิวส์ดึงคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ ด้านปลายที่มีสีเขียวซึ่งอยู่ด้านซ้ายมือลงมาจนสุดจะทำให้ สวิตช์เปิดวงจรทันที
- 2) ตัวชี้ตำแหน่งของคันชักสำหรับการโคลส-ทริปด้วยมือ จะเปลี่ยนจากตำแหน่ง MANUAL ON เป็นตำแหน่ง REMOTE
- 3) สวิตช์อยู่ในสภาพเปิดวงจรสังเกตได้จากตัวชี้ตำแหน่ง ของหน้าสัมผัสจะอยู่ที่ตำแหน่ง OFF

#### 4. ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน SF6 โหลดเบรคสวิตช์

- 4.1 อุปกรณ์ที่แสดงว่าหน้าสัมผัสของสวิตช์อยู่ในสภาพปิด หรือเปิดวงจรติดตั้งอยู่ในบริเวณด้านล่างของตัวสวิตช์ผู้ปฏิบัติงานต้องสังเกตตำแหน่งของหน้าสัมผัสของสวิตช์จากอุปกรณ์นี้จะสังเกตจากตำแหน่งของคันทักไม่ได้
- 4.2 ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปลดหรือการสับ/จ่ายสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสังเกตตัวแสดงผลความดันก๊าซในถังทุกครั้ง ถ้าหากว่าอุปกรณ์นี้โชว์ "สีแดง" จึงจะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปได้ แต่ถ้าอุปกรณ์นี้โชว์ "สีนํ้าเงิน" แสดงว่ามีก๊าซ SF6 รั่วออกจากตัวถังห้ามดำเนินการใด ๆ ให้รีบวิทยุรายงานแจ้งศูนย์ฯ กฟฟ.เขตทันที
- 4.3 ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปลดหรือการสับ/จ่ายสวิตช์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสังเกตชุดอุปกรณ์ปล่อยความดันซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของตัวสวิตช์ฝั่งตรงข้ามกับคันทักสำหรับโคลส-ทรีปด้วยมือ ว่าฝาครอบอยู่ชิดติดกับตัวถังหรือไม่ ถ้าหากว่าไม่อยู่ชิดติดกับตัวถัง ห้ามดำเนินการใด ๆ ให้รีบวิทยุรายงานแจ้งศูนย์ฯ กฟฟ.เขตทันที
- 4.4 การใช้ไม้จิกฝ้าดึงคันทักสำหรับการโคลสและคันทักสำหรับการทรีปด้วยมือเพื่อสับหรือปลดสวิตช์ให้กระทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้กระบอกสูบข้างของสวิตช์ได้ขีดขาดเพราะอาจทำให้บushing แตกหรือรั่วชำรุดซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ก๊าซ SF6 รั่ว



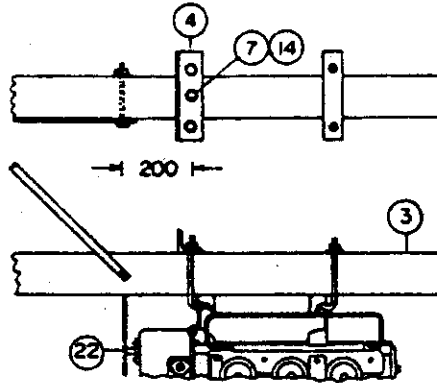


ก่อสร้างการไฟฟ้าและเครื่องกล ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค		ใช้แบบฉบับ.....
วิศวกร..... ผู้สำรวจ..... วิศวกร..... หัวหน้าแผนก..... ผู้อำนวยการกอง..... ผู้อำนวยการฝ่าย.....	ผู้ทำการ.....		อนุมัติโดย..... เมื่อวันที่ 31 มี.ค. 34 ฉบับที่.....
วิศวกร..... หัวหน้าแผนก..... ผู้อำนวยการกอง..... ผู้อำนวยการฝ่าย.....	การติดตั้ง SF <sub>6</sub> สวิตช์เปิด-ปิดเพื่อหนีโหลด 22 kV ในระบบจำหน่าย		อนุมัติ..... อัตราส่วน 1:75
วิศวกร..... หัวหน้าแผนก..... ผู้อำนวยการกอง..... ผู้อำนวยการฝ่าย.....	22 kV SF <sub>6</sub> LOAD BREAK SWITCH INSTALLATION IN DISTRIBUTION LINE		อนุมัติ SAI-015/34005 วันที่.....

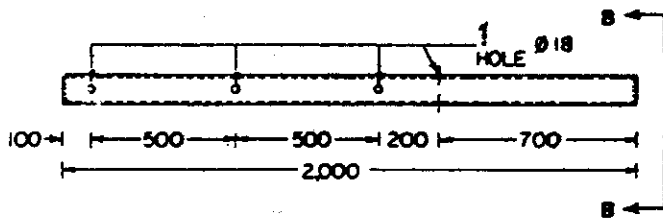


การประกอบเสร็จ  
ASSEMBLY NO.

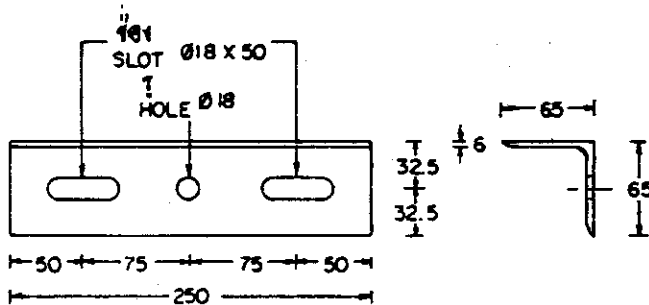
2430



รายละเอียด  
DETAIL A

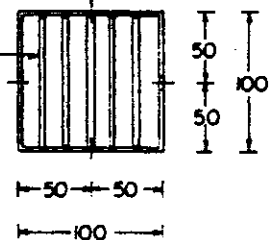


- ③ เหล็กกล้าสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 100 X 100 X 3.2 มม. ยาว 2,000 มม.  
STEEL, SQUARE, 100 X 100 X 3.2 mm, 2,000 mm LONG



- ④ เหล็กฉาก ขนาด 65 X 65 X 6 มม. ยาว 250 มม.  
STEEL, ANGLE, 65 X 65 X 6 mm, 250 mm LONG

เหล็กเชื่อมขนาด Ø 6 มม.  
เชื่อมติดกับเหล็ก  
Ø 6 mm ROUND BAR STEEL  
WELDED ACROSS THE STEEL



รูปตัด  
SECTION B-B

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แบบ...
ผู้เขียน ผู้ตรวจ	ผู้ว่าราชการ...	ลักษณะติดตั้ง...
วิศวกร หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	การติดตั้ง SF <sub>6</sub> สวิตช์เปิด-ปิดเพื่อหนีโหลด 22 kV ในระบบจำหน่าย	เดือนและวันที่ 31 มี.ค. 34 แก้ไขวันที่ ผู้เขียน ผู้ตรวจ มาตรฐาน...
รองผู้อำนวยการเทคนิค	22 kV SF <sub>6</sub> LOAD BREAK SWITCH INSTALLATION IN DISTRIBUTION LINE	แบบเลขที่ SAI-Q15/34005 แผ่นที่ 2 จากจำนวน 4 แผ่น

[illegible]

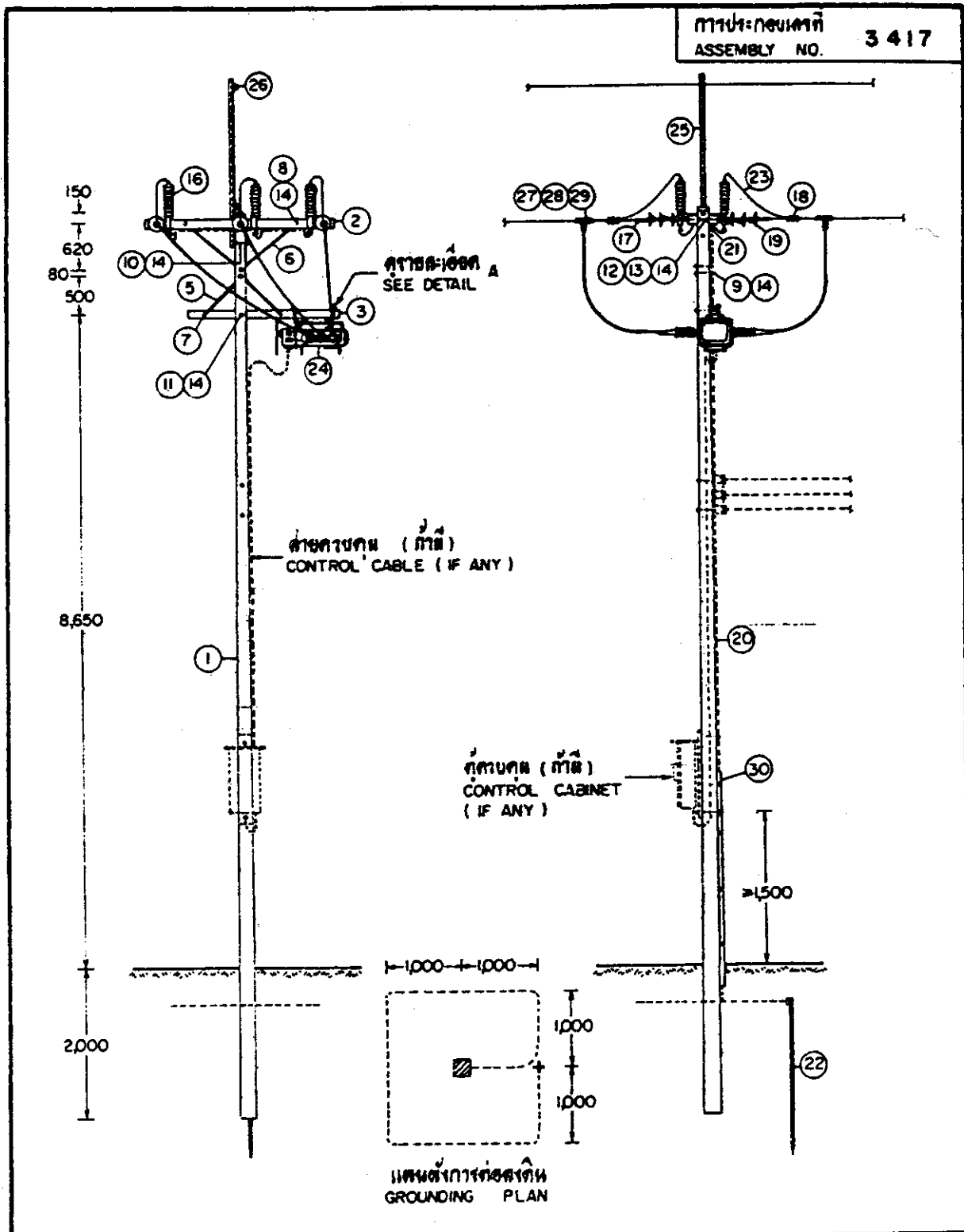
การประกอบเลขที่ 2430  
ASSEMBLY NO.

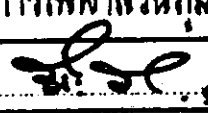
บัญชีวัสดุ BILL OF MATERIAL			
ลำดับที่ ITEM	รายละเอียด DESCRIPTION	จำนวน REQ'D	วัสดุเลขที่ MAT. NO.
18	ลวดเหล็กตีเกลียว 50/7 ค.ม. พร้อมอุปกรณ์ยึด ( การประกอบเลขที่ 9703, 9703A ) WIRE, STEEL STRANDED, 50/7 mm <sup>2</sup> COMP WITH FIXING ACCESS. ( ASS.NO. 9703, 9703A )	26 ม. m	0183
19	ขมวดัด U สลัก 1 ตัว M 8 CLAMP, SINGLE U-BOLT, M 8	7	0165
20	การาวกราวด์ 60 X 60 X 6 มม. ยาว 2 ม. ROD, GROUND, 60 X 60 X 6 mm, 2 m LONG	1	1228
21	สายเคเบิลหุ้มฉนวนพีวีซี 750V 75°C 480 293 CABLE, AI, PVC INSULATED, 750 V, 75 C, TIS 293	2 ม. m	0630
22	SF <sub>6</sub> สวิตช์เปิดปิดเมื่อมีโหลด 3 เฟส 22 kV 400 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ยึดและจ่ายต่อสาย SWITCH, SF <sub>6</sub> , LOAD BREAK, 3-PHASE, 22 kV, 400 A, COMPLETE WITH MOUNTING HARDWARE AND TERMINAL CONNECTOR	1 ชุด set	1539
23	คอมปาวด์ ช่วยการสัมผัสไฟฟ้า COMPOUND, ELECTRICAL CONTACT AID	กก. kg	0785
24	เทปพันเคเบิลอากาศตามท่อ ( ถ้าต้องการ ) ELECTRICAL SPLICING TAPE, FOR H.T. AERIAL CABLE ( IF REQUIRED )	4 ม้วน rolls	5903
25	เทปไฟฟ้า PVC หรือเทปไฟฟ้าซิลิโคน ( ถ้าต้องการ ) PVC PLASTIC OR SILICONE RUBBER ELECTRICAL TAPE ( IF REQUIRED )	20 ม. m	5906 or 5907
26	ท่อ PVC แข็ง 20 X 2,500-4000 มม. พร้อมอุปกรณ์ยึด ( การประกอบเลขที่ 9704, 9704A ) CONDUIT, PVC RIGID, 20 X 2,500-4000 mm, COMP WITH FIXING ACCESSORIES ( ASSEMBLY NO. 9704, 9704 A )	1	3281 or 3285

หมายเหตุ การติดตั้งสายล่อฟ้า ขอบเขตที่ SAI-015/31051 ( การประกอบเลขที่ 2425 )

NOTE OVERHEAD GROUND WIRE INSTALLATION SEE DWG. NO. SAI-015/31051 ( ASSEMBLY NO. 2425 )

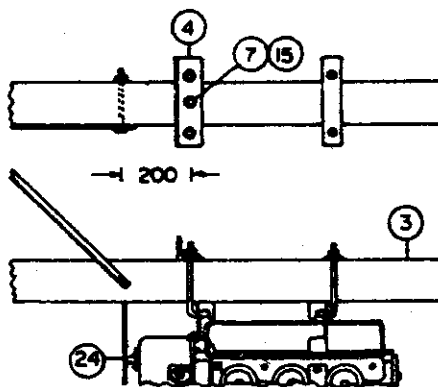
กองวิศวกรรมการไฟฟ้าและเครื่องกล ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ผู้แทน .....
ผู้ตรวจ .....	ผู้ทำการ ..... 25 ก.พ. 34	กำหนดโดย .....
วิศวกร .....	การติดตั้ง SF <sub>6</sub> สวิตช์เปิดปิดเมื่อมีโหลด 22 kV ในระบบจ่ายหน้า	ผู้รับ .....
หัวหน้าแผนก .....		อัตราค่า .....
ผู้อำนวยการกอง .....		
ผู้อำนวยการฝ่าย .....		
รองผู้อำนวยการเทคนิค	22 kV SF <sub>6</sub> LOAD BREAK SWITCH INSTALLATION IN DISTRIBUTION LINE	แบบเลขที่ SAI-015/34005 แผ่นที่ 4 ของจำนวน 4 แผ่น



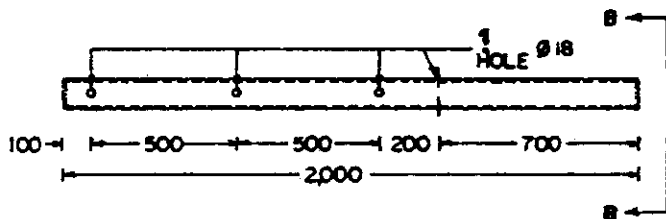
ชนิดตัวกรงไฟฟ้าและเครื่องหมาย ฝ่ายวิศวกรรม	<b>การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</b>		ผู้แทนของ.....
ผู้เขียน.....	<b>ผู้ควบคุม</b>  <b>การติดตั้ง SF<sub>6</sub> ตัวเปิดได้เมื่อมีโหลด 33 kV</b> <b>ในระบบจำหน่าย</b>		ลักษณะโครงการ.....
ผู้ตรวจสอบ.....			เดือนปีที่อนุมัติ 4 ก.พ. 34
หัวหน้าแผนก.....	<b>33 kV SF<sub>6</sub> LOAD BREAK SWITCH INSTALLATION</b> <b>IN DISTRIBUTION LINE</b>		แก้ไข.....
ผู้อำนวยการกอง.....			ฉบับที่.....
ผู้อำนวยการฝ่าย.....	<b>SAI-O15/34006</b>		มาตราส่วน 1:75
รองผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค			แผ่นที่.....

การประกอบติดตั้ง  
ASSEMBLY NO.

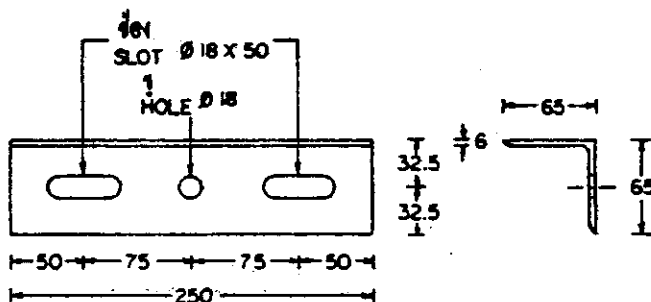
3 4 1 7



รายละเอียด  
DETAIL A

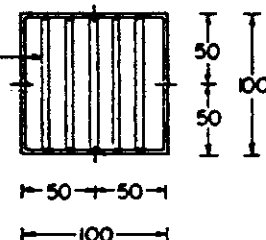


- ③ เหล็กกล้าสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 100 X 100 X 3.2 มม. ยาว 2,000 มม.  
STEEL, SQUARE, 100 X 100 X 3.2 mm, 2,000 mm LONG



- ④ เหล็กฉาก ขนาด 65 X 65 X 6 มม. ยาว 250 มม.  
STEEL, ANGLE, 65 X 65 X 6 mm, 250 mm LONG

เหล็กเส้นกลม ขนาด Ø 6 มม.  
เชื่อมต่อกับเหล็ก  
Ø 6 มม. ROUND BAR STEEL  
WELDED ACROSS THE STEEL



รูปตัด  
SECTION B-B

กองวิศวกรรมการไฟฟ้าและเครื่องมือ ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ผู้แทนมอบ
ผู้เขียน <i>สมชาย งาม</i>	ผู้ว่าการ <i>สมชาย งาม</i>	ถูกแทนโดยแบบ
ผู้ตรวจสอบ <i>สมชาย งาม</i>	การติดตั้ง SF <sub>6</sub> สวิตช์เปิดปิดเมื่อมีโหลด 33 kV ในระบบจำหน่าย	เงื่อนไขวันที่ 4 ก.พ. 34
หัวหน้าแผนก <i>สมชาย งาม</i>		นักแบบวันที่
ผู้อำนวยการกอง <i>สมชาย งาม</i>		ผู้เขียน <i>สมชาย งาม</i>
ผู้อำนวยการช่าง <i>สมชาย งาม</i>		มาตรฐาน
รองผู้อำนวยการช่าง <i>สมชาย งาม</i>	33 kV SF <sub>6</sub> LOAD BREAK SWITCH INSTALLATION IN DISTRIBUTION LINE	แบบเลขที่ SAI-015/34006
		แผ่นที่ 2 ของจำนวน 4 แผ่น

การประกอบโครง  
ASSEMBLY NO.

3 4 17

บัญชีวัสดุ BILL OF MATERIAL			
ลำดับ ITEM	รายละเอียด DESCRIPTION	จำนวน REQ'D	วัสดุเลขที่ MAT. NO.
1	เสาคอนกรีต 12 ม. POLE, CONCRETE 12 m LONG	1	0033
2	คาน กอ. สปัน ขนาด 120 X 120 X 2,500 มม. CROSSARM, SPUN, PRESTRESSED CONCRETE, 120 X 120 X 2,500 mm	2	0196
3	เหล็กกล้า สี่เหลี่ยมคางหมู ขนาด 100 X 100 X 3.2 มม. ยาว 2000 มม. มอก. 107 สำหรับแบบแผ่นที่ 2 STEEL, SQUARE, 100 X 100 X 3.2 mm, 2,000 mm LONG, TIS 107, PUNCH HOLE AS DWG. ON SHEET NO. 2	1	—
4	เหล็กฉาก ขนาด 65 X 65 X 6 มม. ยาว 250 มม. มอก. 116 สำหรับแบบแผ่นที่ 2 STEEL, ANGLE, 65 X 65 X 6 mm, 250 mm LONG, TIS 116, PUNCH HOLE AS DWG. ON SHEET NO. 2	1	—
5	เหล็กประกบคาน ขนาด 30 X 6 X 760 มม. BRACE, FLAT, FOR CROSSARM 30 X 6 X 760 mm	2	0120
6	เหล็กประกบคาน ขนาด 40 X 6 X 1000 มม. BRACE, FLAT, FOR CROSSARM 40 X 6 X 1000 mm	2	0121
7	สลักเกลียว M 16 X 130 มม. BOLT, MACHINE, M 16 X 130 mm	3	0220
8	สลักเกลียว M 16 X 170 มม. BOLT, MACHINE, M 16 X 170 mm	2	0221
9	สลักเกลียว M 16 X 200 มม. BOLT, MACHINE, M 16 X 200 mm	2	0222
10	สลักเกลียว M 16 X 250 มม. BOLT, MACHINE, M 16 X 250 mm	2	0223
11	สลักเกลียว M 16 X 300 มม. BOLT, MACHINE, M 16 X 300 mm	1	0224
12	สลักเกลียวหัวกลม M 16 X 450 มม. BOLT, DOUBLE ARMING, ROUND EYE, M 16 X 450 mm	3	0247
13	นัทหัว M 16 DIN 582 NUT, EYE, M 16, DIN 582	3	0345
14	แหวนสี่เหลี่ยมแบน 52 X 52 X 4.5 มม. 1 Ø 18 มม. มอก. 258 WASHER, SQUARE, FLAT, 52 X 52 X 4.5 mm, HOLE Ø 18 mm, TIS 258	18	0355
15	แหวนสปริงแบบล็อก ขนาด 16 มม. มอก. 259 WASHER, LOCK, SPRING, SIZE 16 mm, TIS 259	1	0365
16	ตัวตัดฟ้า 20-21 kv 5 ka LIGHTNING ARRESTER, 20-21 kv, 5 ka	6	1730
17	อุปกรณ์ยึดสายแบบตรง สำหรับสายอะลูมิเนียม ขนาดตามต้องการ CLAMP STRAIN, STRAIGHT TYPE, FOR AL SIZE AS REQUIRED	6	0277 0279
18	ตัวยึด คอนเนกเตอร์ 3 สลัก สำหรับสายอะลูมิเนียม 70-185 ก.มม. CONNECTOR, PARALLEL GROOVE, TRIPPLE BOLT, FOR AL, 70-185 mm <sup>2</sup>	6	0730

กองวิศวกรรมการไฟฟ้าและเครื่องมือ ฝ่ายวิศวกรรม ผู้เขียน: ผู้ตรวจ: วิศวกร: หัวหน้าแผนก: ผู้อำนวยการกอง: ผู้อำนวยการฝ่าย: รองผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค:	<b>การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</b>		อนุมัติแบบ..... อนุมัติแบบ..... เดือนและวันที่ 4 ก.พ. 34 อนุมัติวันที่..... อนุมัติ..... หมายเหตุ.....
	ผู้ทำการ:  25.02.34 การติดตั้ง SF <sub>6</sub> สวิตช์เปิด-ปิดเมื่อมีโหลด 33 kv ในระบบจำหน่าย		หมายเลข SAI-015/34006 แผ่นที่ 3 ของจำนวน 4 แผ่น
	33 kv SF <sub>6</sub> LOAD BREAK SWITCH INSTALLATION IN DISTRIBUTION LINE		

การประกอบเครื่อง  
ASSEMBLY NO.

3417

ใบแจ้งวัสดุ BILL OF MATERIAL			
ลำดับ ITEM	รายละเอียด DESCRIPTION	จำนวน REQ'D	วัสดุเลขที่ MAT. NO.
19	สกรวยแขวน มอก. 354 แบบ 4. (HKU 52-4) INSULATOR, SUSPENSION TYPE, TIS 354, TYPE D (CLASS 52-4)	18	0415
20	ลวดเหล็กถักเกลียว 50/7 ท.ม. พร้อมอุปกรณ์ยึด (การประกอบเลขที่ 9703, 9703A) WIRE, STEEL STRANDED, 50/7 mm <sup>2</sup> , COMP WITH FIXING ACCESS. (ASS. NO. 9703, 9703A)	26 ม. m	0183
21	อเนกคัมป์ สลัก 1 ท้า M 8 CLAMP, SINGLE U-BOLT, M 8	9	0165
22	กาวัดเหล็ก 60 X 60 X 6 มม. ยาว 2 ม. ROD, GROUND, 60 X 60 X 6 mm, 2 m LONG	1	1228
23	ลวดอะลูมิเนียมหุ้มฉนวน สีฟ้า 750 V 75°C มอก. 293 CABLE, AL, PVC INSULATED, 750 V, 75°C, TIS 293	2 ม. m	0630
24	SF <sub>6</sub> สวิตช์เปิดปิดเพื่อมีโหลด 3 เฟส 33 kV 400 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ยึด และจ่ายต่อสาย SWITCH, SF <sub>6</sub> , LOAD BREAK, 3-PHASE, 33 kV, 400 A, COMPLETE WITH MOUNTING HARDWARE AND TERMINAL CONNECTOR	1 ชุด set	1567
25	เหล็กรอกสายดิน 60 X 60 X 6 มม. ยาว 2,250 มม. OVERHEAD GROUND WIRE BAYONET 60 X 60 X 6 mm, 2,250 mm LONG	1	6010
26	กาวัดสายดินอเนกคัมป์ แบบ J 1152 GROUND WIRE CLAMP, J 1152	1	0296
27	คอมปาวด์ สำหรับการสัมผัสทางไฟฟ้า COMPOUND, ELECTRICAL CONTACT AID	กก. kg	0785
28	เทปพันเคเบิลสายอากาศ (ถ้าต้องการ) ELECTRICAL SPLICING TAPE, FOR H.T. AERIAL CABLE (IF REQUIRED)	4 ม้วน rolls	5903
29	เทปไฟฟ้า PVC หรือเทปไฟฟ้าซิลิโคน (ถ้าต้องการ) PVC PLASTIC OR SILICONE RUBBER ELECTRICAL TAPE (IF REQUIRED)	20 ม. m	5906 or 5907
30	ท่อ PVC ยาว 20 X 2,500 - 4,000 มม. พร้อมอุปกรณ์ยึด (การประกอบเลขที่ 9704, 9704A) CONDUIT, PVC RIGID, 20 X 2,500 - 4,000 mm, COMP WITH FIXING ACCESSORIES (ASSEMBLY NO. 9704, 9704A)	1	3281 or 3285

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	พิมพ์แบบ..... ถูกแก้ไขโดย..... มีเลขที่..... 4 ก.พ. 34 แก้ไขวันที่..... หน้า..... มาตราส่วน.....
ผู้เขียน..... ผู้ตรวจสอบ..... วิศวกร..... หัวหน้าแผนก..... ผู้อำนวยการกอง..... ผู้อำนวยการฝ่าย.....	ผู้ว่าราชการ..... การติดตั้ง SF <sub>6</sub> สวิตช์เปิดปิดเพื่อมีโหลด 33 kV ในระบบจำหน่าย	
รองผู้อำนวยการวิศวกรรม	33 kV SF <sub>6</sub> LOAD BREAK SWITCH INSTALLATION IN DISTRIBUTION LINE	หมายเลข SAI-015/34006 หน้า 4 จากจำนวน 4 หน้า