



## **SIMES ENGINEERING CO., LTD.**

**บริษัท ไชเมส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด**

121 Moo 1 SoiThananiran, Sukhapibal Road, TambolBangsrimuang, Ampur Muang, Nonthaburi 11000

121 หมู่ 1 ซอย ธาระนิรันดร์ ถนน สุขาภิบาล ตำบล บางศรีเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี 11000

Tel: 02-882-8968 / 081-820-8835 Email: chanvit\_cru@yahoo.com / chanvit@simes-engineering.com

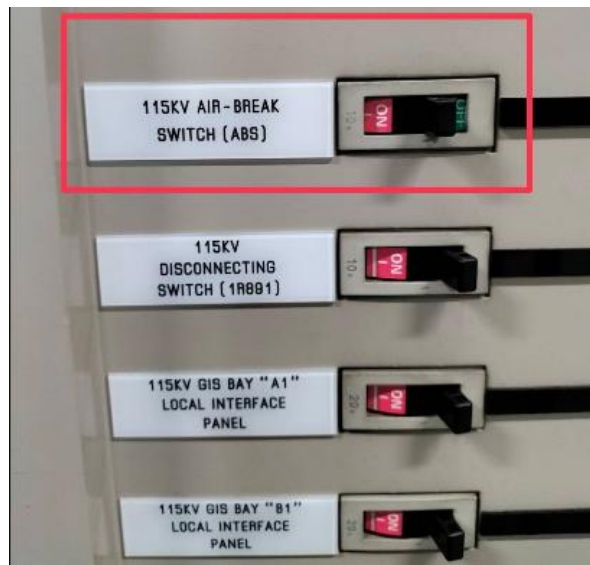
---

### **CAUSE OF AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR RELAY DAMAGE AND MCCB TRIP**

**DATE : 12 APRIL 2022**



จากปัญหาที่เกิดไฟไหม้ขึ้นที่เสาไฟฟ้าภายนอกโรงงาน A ในวันที่ 12 เมษายน 2565 ช่วงเข้ามิด และเกิด fault ในระบบ 115 KV ส่งผลให้ระบบไฟฟ้าในห้องไฟฟ้าภายในโรงงาน A ผิดปกติ ดังนี้



MCCB 115KV AIR-BREAK SWITCH

Trip โดยไม่ทราบสาเหตุ



ANNUNCIATOR ALARM ที่ตู้ PO2

1. SEPAM T87 RELAY FAILURE
2. PO2 DC SUPPLY MCB TRIP ALARM
3. DC CHARGER COMMON ALARM

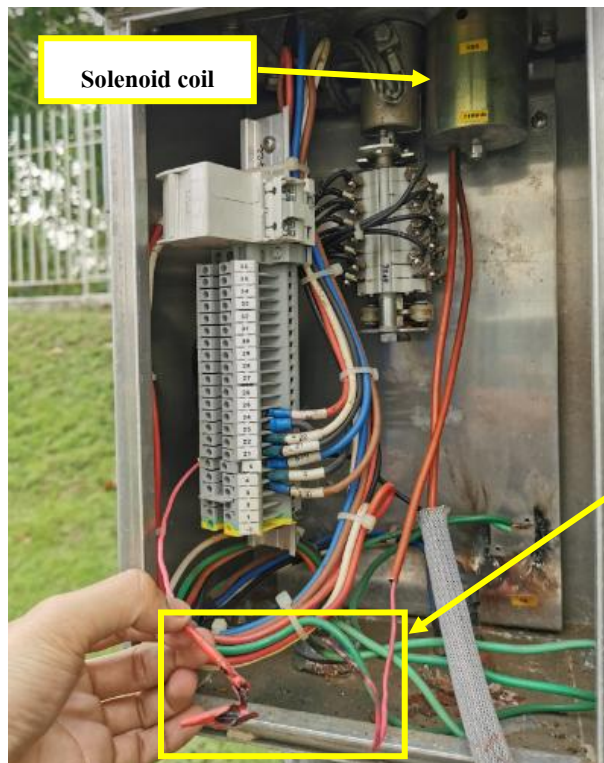


ANNUNCIATOR ALARM ที่ตู้ PO3

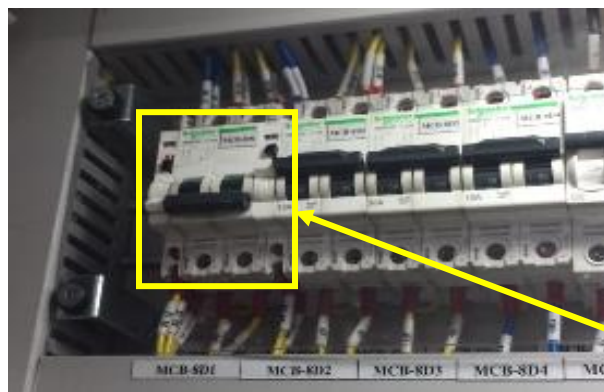
1. SEPAM T87 RELAY FAILURE
2. PO2 DC SUPPLY MCB TRIP ALARM

จากนั้น ช่วงเวลา 15:00 ในวันเดียวกันทาง ผู้รับเหมา A และ SIMES ได้เข้าทำการตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่า

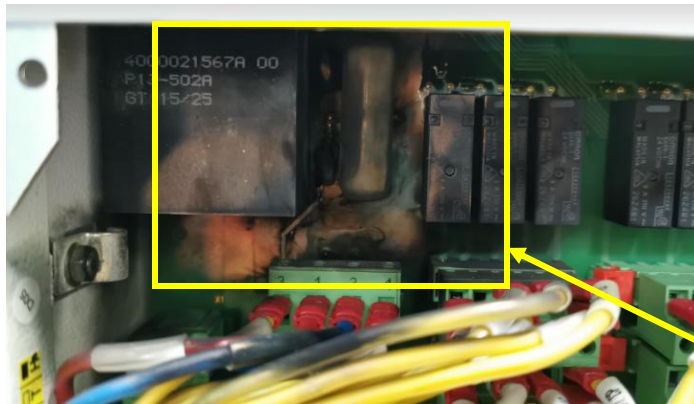
1. พบสายไฟที่ Control Solenoid coil ใหม่ ในตู้ AIR-BREAK SWITCH ด้านนอกห้องไฟฟ้า
2. MCCB DC SUPPLY ที่ตู้ 115kV Control Panel (PO2, PO3) Trip
3. พบรอยไหม้ที่ Varistor และแผงวงจรใน AVR ที่ตู้ 115kV Control Panel (PO2, PO3)



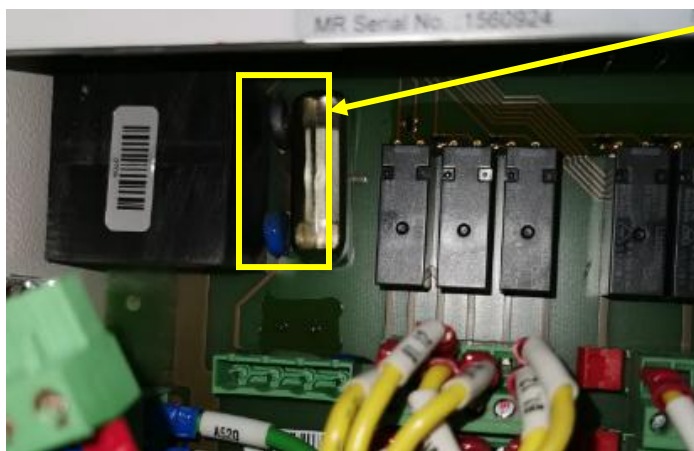
พบ Flash Over และสาย DC Control Solenoid coil  
Interlock ไหมมันขาดออกจากกัน ที่ตู้ 115 KV AIR-  
BREAK SWITCH



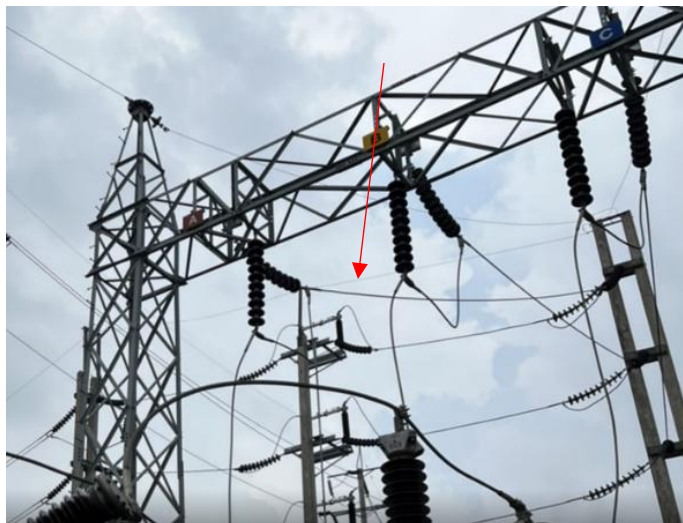
MCCB DC SUPPLY ที่ตู้ 115kV Control Panel  
(PO2, PO3) Trip



พบรอยไหม้ที่ Varistor และแผงวงจรใน AVR  
ที่ตู้ 115kV Control Panel (PO2, PO3)



เนื่องจากปัญหาทั้ง 3 ข้อที่พบนั้นเกี่ยวข้องกับระบบไฟ DC และตัว Varistor ใน AVR ขาดเสียหาย จึงได้ทำการสำรวจ  
ภายนอก 115 KV Substation พบว่าสาย Overhead Ground Wire at 115 KV Air-Break Switch Pole ไม่ได้ติดตั้ง Suspension  
insulator

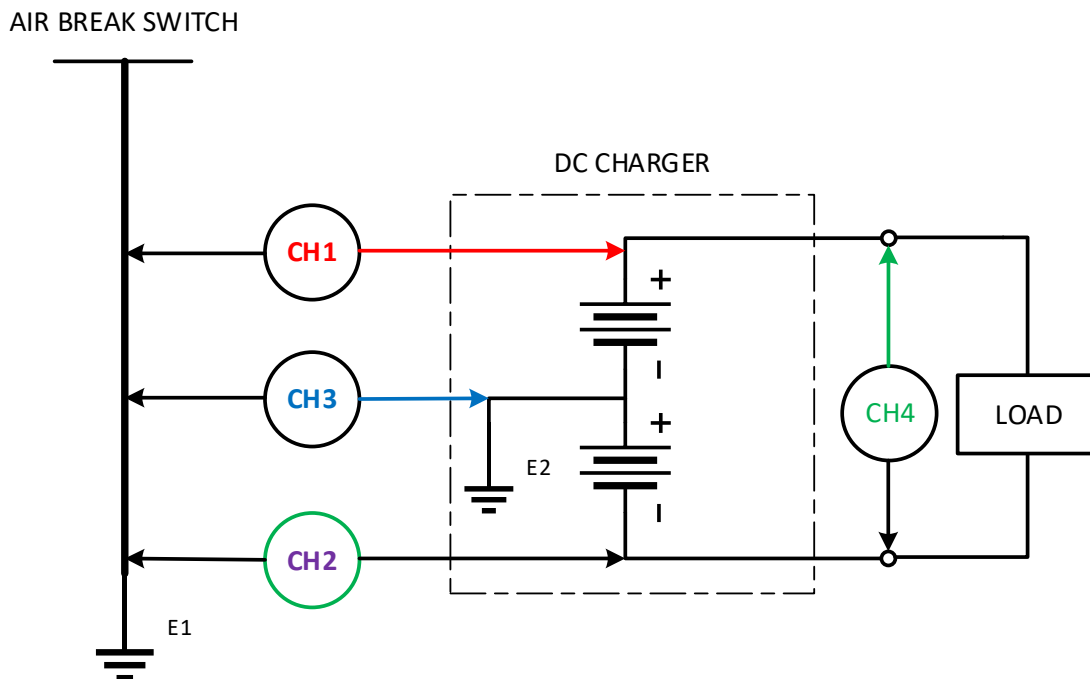


จากสิ่งที่พบจึงสันนิษฐานได้ว่าอาจเกิด Remote Earth Voltage ขึ้นมาจากภายนอกโรงงานผ่าน Overhead Ground Wire จึงทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบไฟฟ้าของโรงงาน STEC ที่แสดงข้างต้น

เพื่อพิสูจน์สมมุติฐาน

ทางบริษัท ผู้รับเหมา A และ SIMES ได้ขอทำการติดตั้ง Hioki power analyzer recorder ในวันที่ 23 พฤษภาคม 2565 เพื่อเป็นการพิสูจน์ข้อสันนิษฐานดังกล่าว โดยมีวงจรการวัดดังภาพด้านล่าง

ทำการวัด Voltage ที่ Ground rod ของ 115 KV Pole ( E1 ) เทียบกับ Voltage ที่ Ground rod ของ substation ( E2 ) เรียกการวัด Voltage ดังกล่าวไว้ Remote earth voltage



CH1 ต่อวัดแรงดัน DC ขั้ว+ เทียบ E1

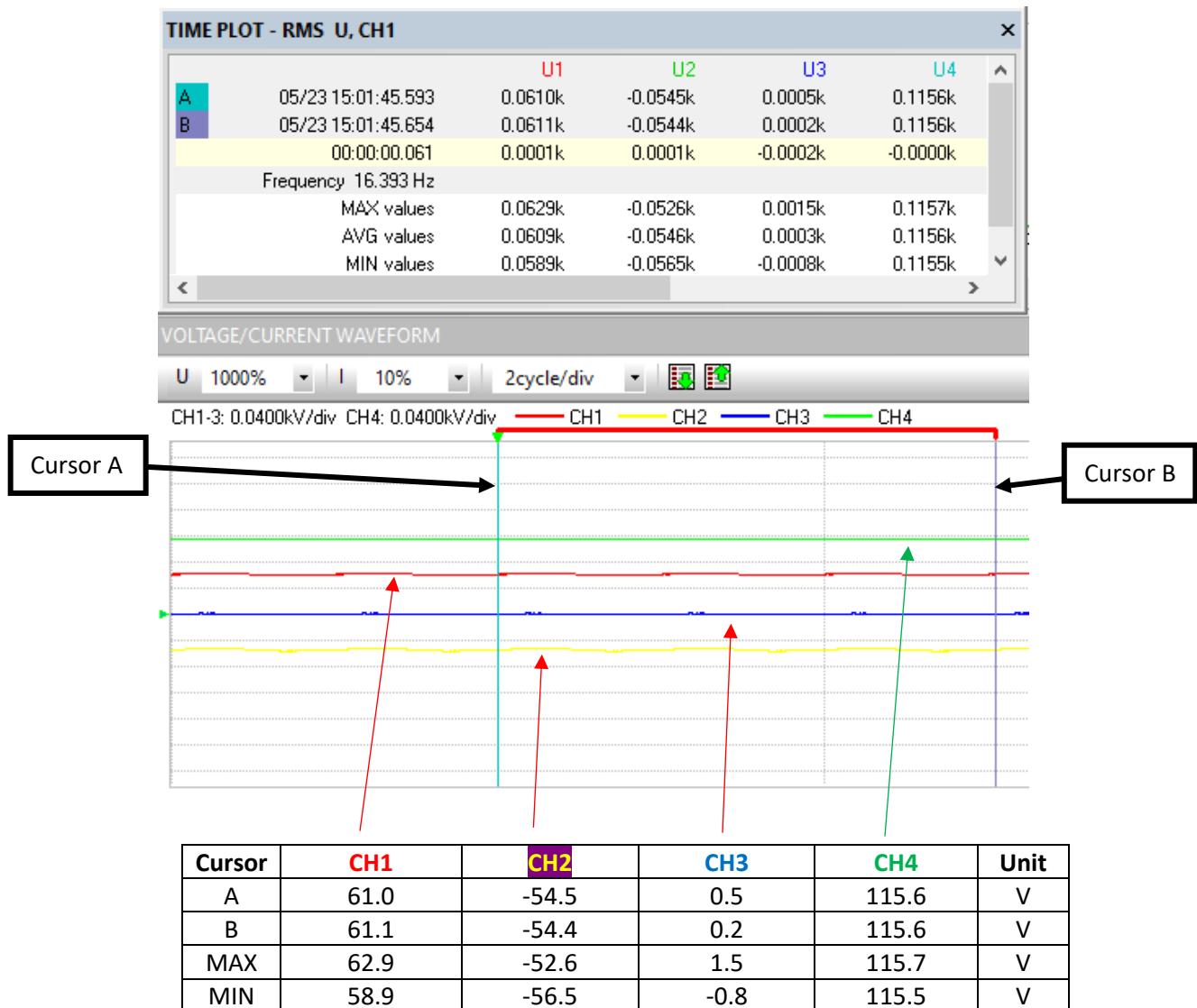
CH2 ต่อวัดแรงดัน DC ขั้ว- เทียบ E1

CH3 ต่อวัดแรงดัน E2 เทียบ E1,

CH4 ต่อวัดแรงดัน DC ขั้ว+ เทียบ DC ขั้ว-

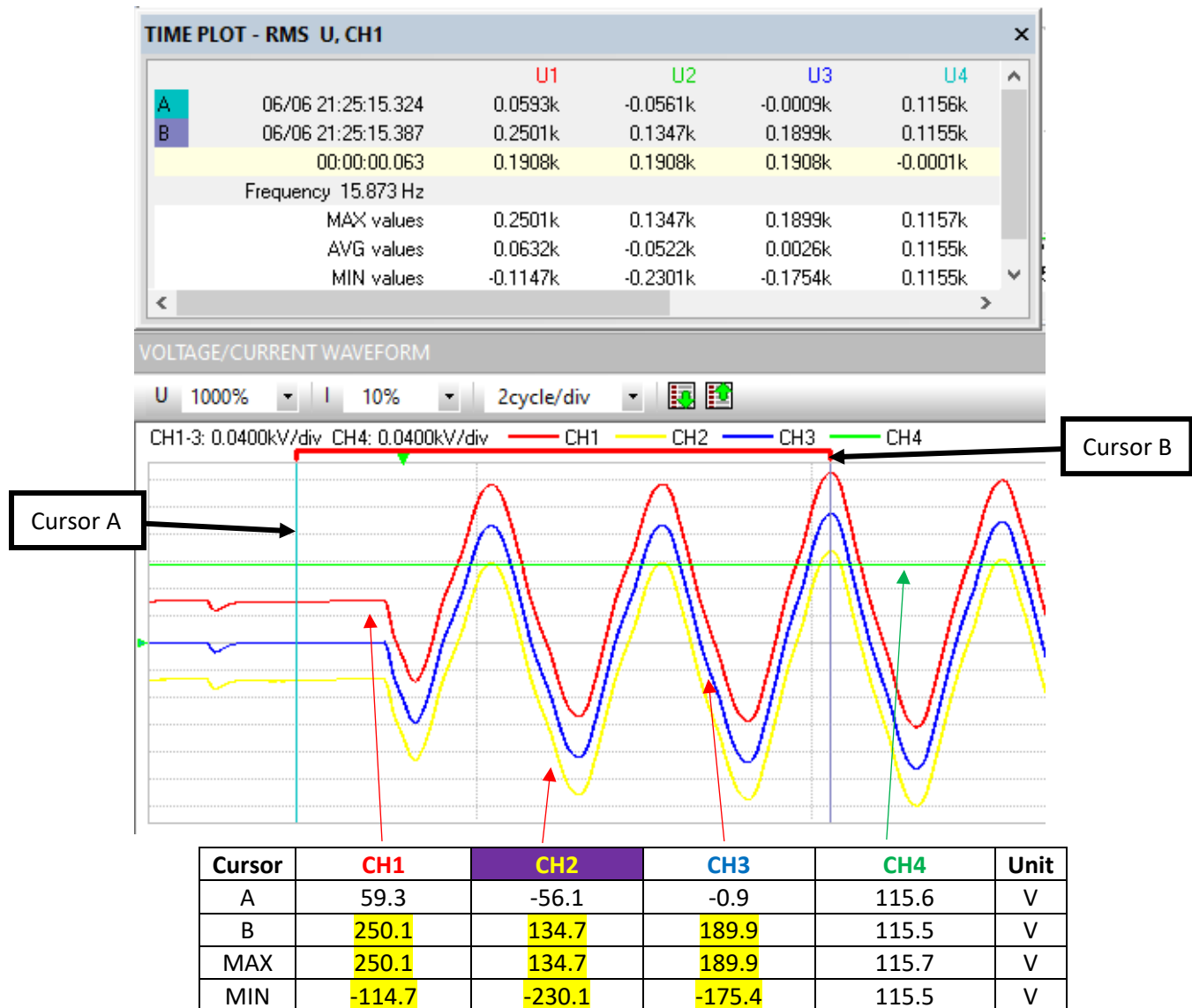
วงจรการบันทึก Remote earth voltage

ผลที่ได้จากการวัดคือ DC Voltage ขั้ว + มีแรงดันมากกว่า DC Voltage ขั้ว - เล็กน้อย เมื่อเทียบกับ Ground E1 และ Waveform ยังเป็น DC Voltage ปกติ



แต่การเกิด Remote Earth Voltage ไม่ได้เกิดขึ้นในขณะที่ทำการวัดในวันนั้น จึงทำให้ต้องใช้เครื่องมือวัดทำการบันทึกค่าทิ้งไว้ และในวันที่ 6 มิถุนายน 2565 เวลา 21:25 น. เป็นเวลา 14 วัน เครื่องมือวัดบันทึกส่งผิดปกติได้ดังนี้

พบสัญญาณ AC Voltage เข้ามาในระบบที่ CH1, CH2, CH3 ซึ่งเป็นการวัดแรงดันเทียบกับ Ground สัญญาณ AC Voltage ที่วัดได้จะถูก Offset จากสัญญาณ DC Voltage แสดงดังภาพด้านล่าง



สัญญาณ AC Voltage ที่ถูก offset มีแรงดัน Vpeak+ 250.1V ทางบวก และ Vpeak- 114.7V ทางลบ ทำให้ Vp-p สูงถึง 364.8V ส่งผลให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ไฟในระบบ DC Voltage เสียหายได้เช่น AVR เป็นต้น เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า Remote Earth Voltage

Remote earth voltage เกิดจาก

เมื่อเกิด Single line to ground fault หรือ Lightning จะทำให้มีกระแสไหลลง Ground ที่เสา 115 KV ดันใดต้นหนึ่ง แต่เนื่องจาก Over head ground wire ต่อถึงกันทุกต้น ทำให้ มีแรงดันไฟฟ้า เกิดขึ้นที่ Ground ทุกต้น เรียกว่า Ground potential rise .

หากเรานำสาย Control จาก substation เข้าไปใกล้ Ground E 1 เท่ากับการนำ Remote earth voltage เข้าไปใกล้กับ Maximum ground potential rise จึงเกิดการ Flash over ขึ้น

แนวทางการแก้ไข

ตามมาตรฐานแนะนำ

ติดตั้ง High Voltage Insulators กับ Overhead Ground Wire at 115 KV Air-Break Switch Pole เพื่อแยก Ground ของโรงงาน  
ออกจาก Ground ของการไฟฟ้า เพื่อไม่ให้เกิด Remote Earth Voltage

ติดป้ายเตือนอันตราย

ตำแหน่งที่ควรติดตั้ง  
High Voltage Insulators



ตัวอย่าง High Voltage Insulators

ชาณวิทย์ คุรุแก้ว

ผู้จัดการ

081-8208835