

SIMES ENGINEERING CO.,LTD. (Head Office)

บริษัท ไชเมส เอ็นจิเนียริ่ง (สำนักงานใหญ่)

121 Moo 1 Soi Thananiran , Sukhapibal Road , Tambol Bangsrimuang , Ampur Muang , Nonthaburi 11000

121 หมู่ 1 ซอย ธารนรินทร์ ถนน สุขภิบาล ตำบล บางศรีเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี 11000

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0125558021330 อัตราร้อยละ 7

Tel. 02-8828968 , 019146766 , 018228835 FAX 02-4462334 e- mail address : chanvit_cru@yahoo.com

TROUBLE SHOOTING

22 KV GROUND FAULT RELAY TRIP WHEN UNBALANCE VOLTAGE

OCCUR IN DISTRIBUTION SYSTEM

THE NATURAL PLAM OIL Co., Ltd

CHUMPORN PLANT



SIMES ENGINEERING CO.,LTD.(Head Office)

บริษัท ไชเมส เอ็นจิเนียริง จำกัด (สำนักงานใหญ่)

121 Moo 1 Soi Thananiran , Sukhapibal Road , Tambol Bangsrimuang , Ampur Muang , Nonthaburi 11000

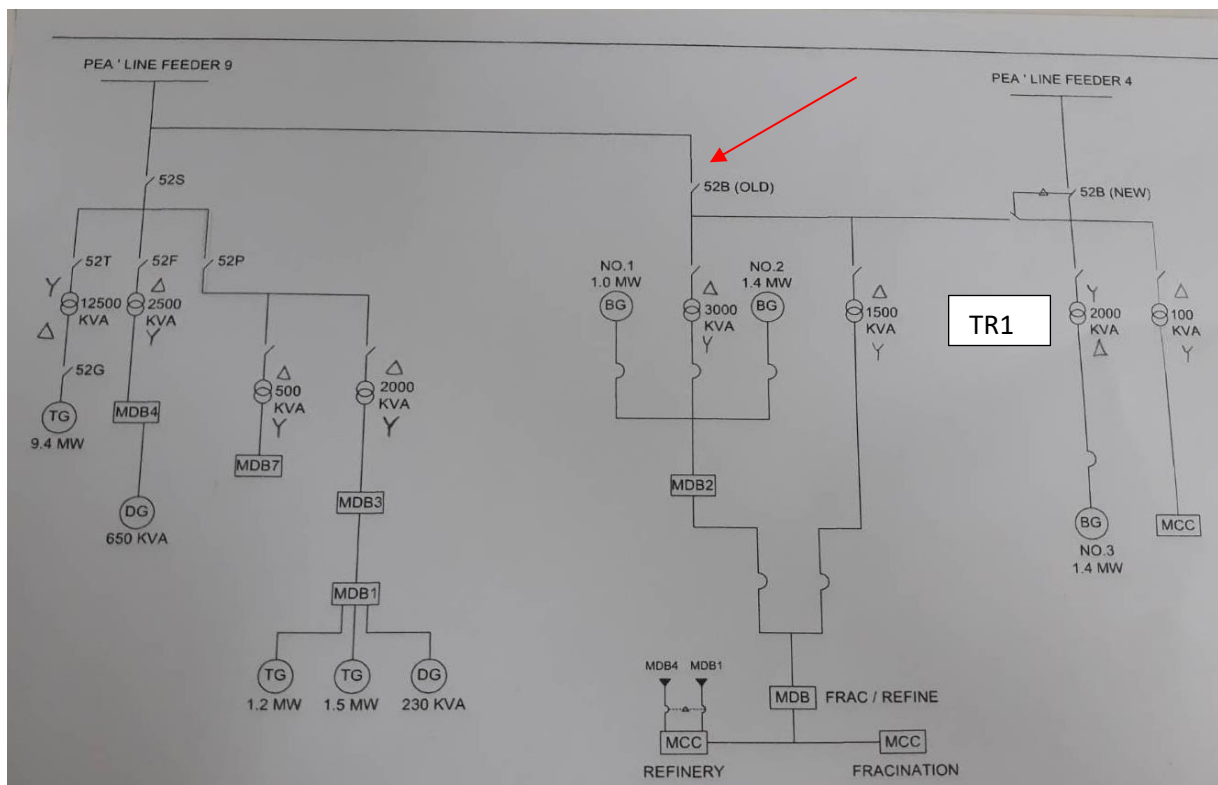
121 หมู่ 1 ซอย ชนะนิรันดร์ ถนน สุขภิบาล ตำบล บางศรีเมือง อําเภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี 11000

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0125558021330 อัตราร้อยละ 7

Tel. 02-8828968 , 081-9146766 , 081-8228835 FAX 02-4462334 E- mail address : chanvit_cru@yahoo.com

ปัญหา บริษัท Natural palm สูญเสียโอกาสได้เงินเป็นจำนวนหลายล้านบาทจากการขายไฟฟ้าจาก Single line diagram รูปที่ 1 วันที่ 04/09/62 – 08/09/62 52B (NEW) Trip โดยไม่ทราบสาเหตุหลายครั้ง ตรวจสอบจากการไฟฟ้าภูมิภาคแล้วไม่พบว่า Feeder ของการไฟฟ้า Trip

สาเหตุ ในช่วงเวลาดังกล่าวทาง Natural palm ได้ทำการหยุด Run generator no 3 ได้ปลด Incoming Low voltage circuit breaker แต่ไม่ได้ปลด 22 KV Drop out fuse ทำให้มีแรงดันไฟฟ้าปรากฏที่ TR1 Transformer 2000 KVA ที่ต่อเป็น Yd ในลักษณะดังกล่าวเมื่อเกิด Unbalance voltage ขึ้นในระบบ 22 KV ทำให้ Transformer TR1 จะสร้าง Zero sequence current ทางด้าน 22 KV และไหลผ่าน Circuit breaker 52B ที่มี Micom P143 Relay ติดตั้งอยู่ มีผลทำให้ 52B Circuit breaker ถูก Trip ด้วย Ground fault เมื่อเกิด Unbalance voltage



รูปที่ 1 แสดงระบบการจ่ายไฟฟ้าของ Natural palm



SIMES ENGINEERING CO.,LTD.(Head Office)

บริษัท ไชเมส เอ็นจิเนียริง จำกัด (สำนักงานใหญ่)

121 Moo 1 Soi Thananiran , Sukhapibal Road , Tambol Bangsrinuang , Ampur Muang , Nonthaburi 11000

121 หมู่ 1 ซอย ชนะนิรันดร ถนน สุขาศิบาล ตำบล บางศรีเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี 11000

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0125558021330 อัตราร้อยละ 7

Tel. 02-8828968 , 081-9146766 , 081-8228835 FAX 02-4462334 E- mail address : chanvit_cru@yahoo.com



รูปที่ 2 แสดง waveform ของ แรงดันไฟฟ้า และ กระแสที่ผ่าน 52B เมื่อ Balance voltage จะสังเกตได้ว่าปริมาณของกระแสทั้งสามเฟสใกล้เคียงกันและกระแส In จะมีค่าน้อยมากเมื่อ Balance voltage . Phase Voltage ประมาณ 12.7 KV . Line current phase A B C คือ 6.4 , 7.3 , 10.3 A ตามลำดับ มี Ground fault current 1.1 A



SIMES ENGINEERING CO.,LTD.(Head Office)

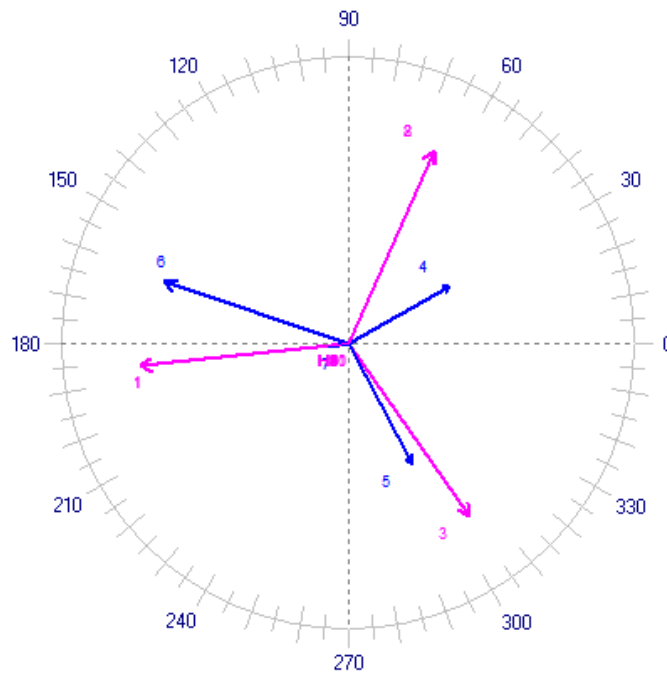
บริษัท ไชเมส เอ็นจิเนียริง จำกัด (สำนักงานใหญ่)

121 Moo 1 Soi Thananiran , Sukhapibal Road , Tambol Bangsrimuang , Ampur Muang , Nonthaburi 11000

121 หมู่ 1 ซอย ชนะนิรันดร์ ถนน สุขภิบาล ตำบล บางศรีเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี 11000

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0125558021330 อัตราร้อยละ 7

Tel. 02-8828968 , 081-9146766 , 081-8228835 FAX 02-4462334 E- mail address : chanvit_cru@yahoo.com



รูปที่ 3 แสดง Vector diagram ของ แรงดันไฟฟ้า และ กระแสที่ผ่าน 52B เมื่อ Balance voltage



SIMES ENGINEERING CO.,LTD.(Head Office)

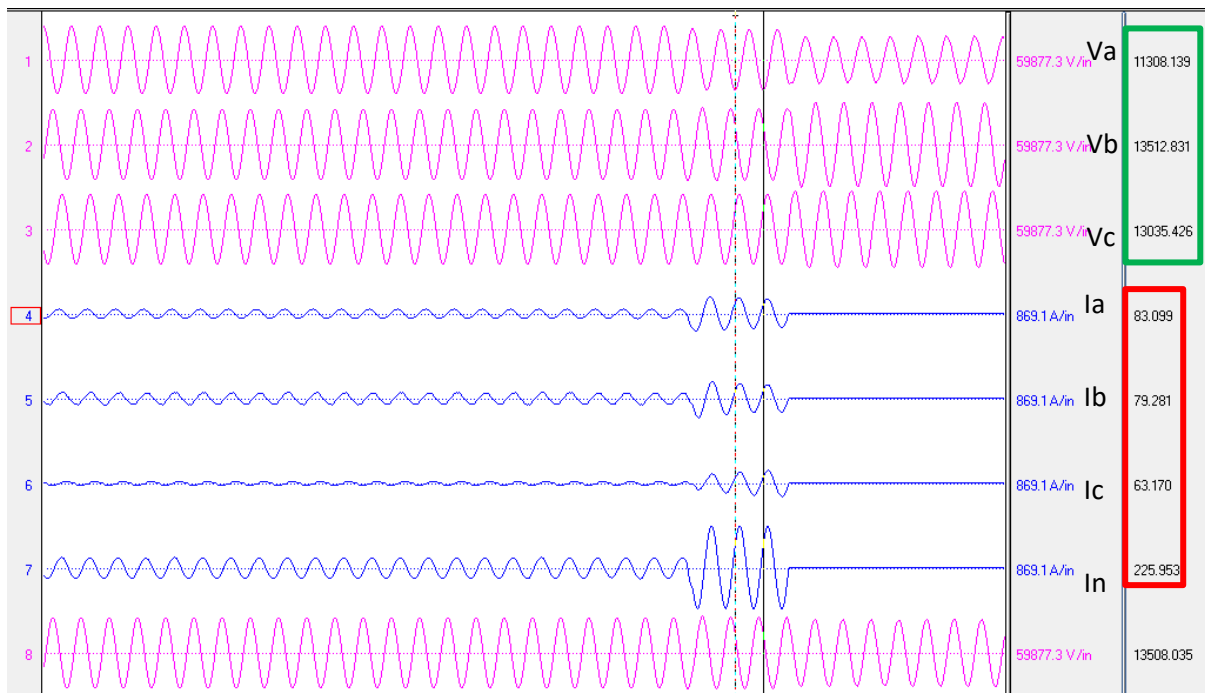
บริษัท ไชเมส เอ็นจิเนียริง จำกัด (สำนักงานใหญ่)

121 Moo 1 Soi Thananiran , Sukhapibal Road , Tambol Bangsrimuang , Ampur Muang , Nonthaburi 11000

121 หมู่ 1 ซอย ชะนะนรินทร์ ถนน สุขภิบาล ตำบล บางศรีเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี 11000

เลขประจำตัวเสียภาษีอากร 0125558021330 อัตราร้อยละ 7

Tel. 02-8828968 , 081-9146766 , 081-8228835 FAX 02-4462334 E- mail address : chanvit_cru@yahoo.com



รูปที่ 4 แสดง waveform ของ แรงดันไฟฟ้า และ กระแสที่ผ่าน 52B เมื่อ Unbalance voltage

จะสังเกตเห็นว่าปริมาณของกระแสทั้งสามเฟสใกล้เคียงกันและกระแส In มีค่าเท่ากับ ทั้ง สามเฟสรวมกันเมื่อ Unbalance voltage . Voltage Phase A B C 11.3 KV , 13.5 KV , 13.0 KV Line current phase A B C คือ 83 A , 79.2 A , 63.1 A ตามลำดับ มี Ground fault current 225.9 A (83+79.2+63.1)



SIMES ENGINEERING CO.,LTD.(Head Office)

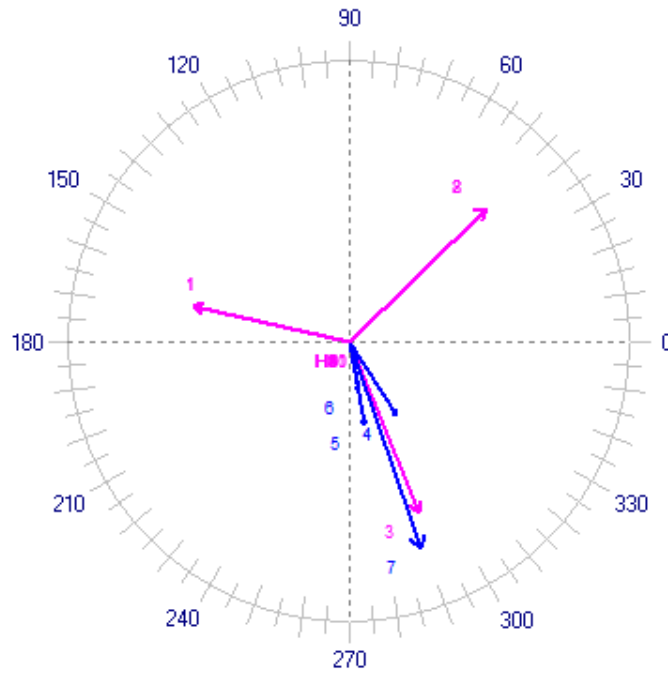
บริษัท ไชเมส เอ็นจิเนียริง จำกัด (สำนักงานใหญ่)

121 Moo 1 Soi Thananiran , Sukhapibal Road , Tambol Bangsrinuang , Ampur Muang , Nonthaburi 11000

121 หมู่ 1 ซอย ธนะธีรินทร์ ถนน สุขภิบาล ตำบล บางศรีเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี 11000

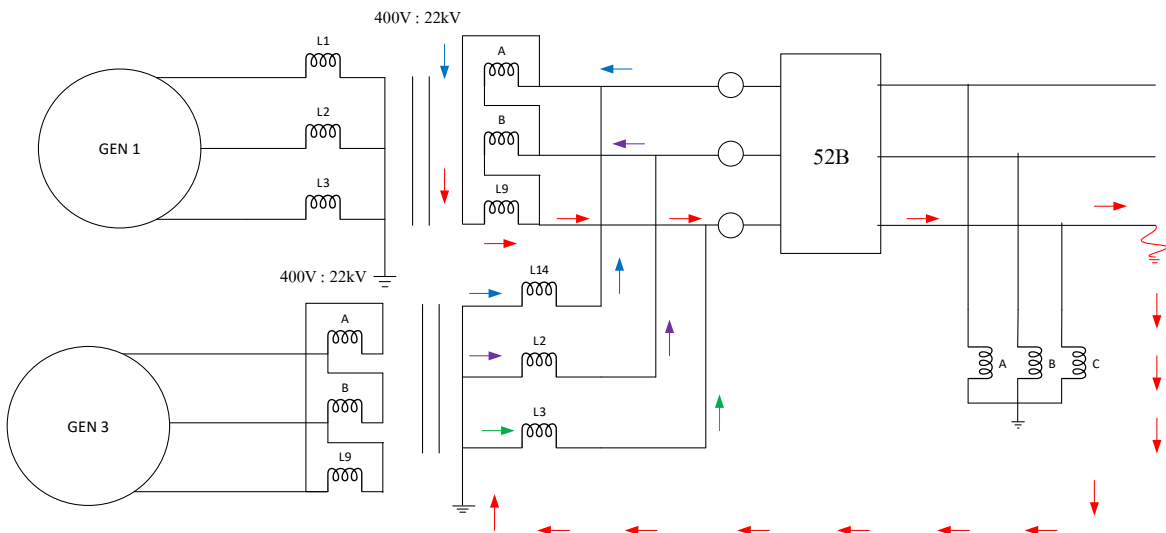
เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0125558021330 อัตราร้อยละ 7

Tel. 02-8828968 , 081-9146766 , 081-8228835 FAX 02-4462334 E- mail address : chanvit_cru@yahoo.com



รูปที่ 5 แสดง Vector diagram ของ แรงดันไฟฟ้า และ กระแสที่ผ่าน 52B เมื่อ Unbalance voltage

จากรูปที่ 5 จะเห็นว่าเวกเตอร์ ที่ 4 5 6 จะแทนทิศทางและขนาดของ Ia Ib Ic และ 7 แทน In ซึ่งจะสังเกตได้ว่าเวกเตอร์ที่ 4 5 6 จะมีขนาดเท่ากันและทิศทางเดียวกันซึ่งการเกิดลักษณะนี้เรียกว่า Zero - Sequence current ซึ่งถูกสร้างมาจากหม้อแปลง (TR1) ดังกล่าว ซึ่งการไหลของกระแสมีลักษณะตามภาพที่ 6





SIMES ENGINEERING CO.,LTD.(Head Office)

บริษัท ไชเมส เอ็นจิเนียริง จำกัด (สำนักงานใหญ่)

121 Moo 1 Soi Thananiran , Sukhapibal Road , Tambol Bangsrimuang , Ampur Muang , Nonthaburi 11000

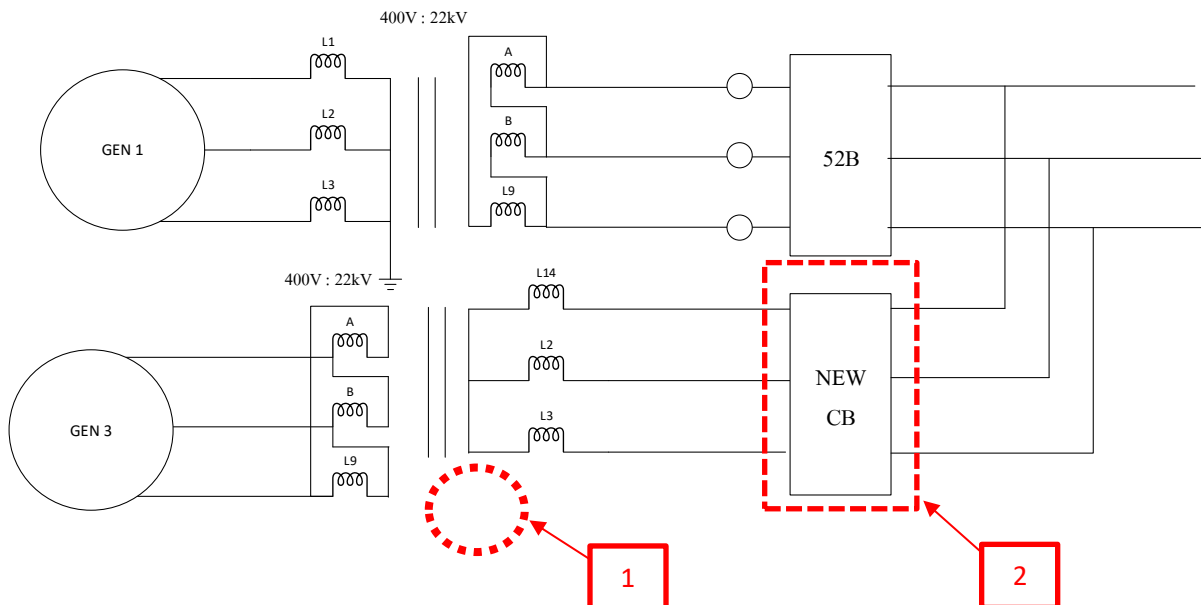
121 หมู่ 1 ซอย ชนะนิรันดร์ ถนน สุขาภิบาล ตำบล บางศรีเมือง อัมภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี 11000

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0125558021330 อัตราร้อยละ 7

Tel. 02-8828968 , 081-9146766 , 081-8228835 FAX 02-4462334 E- mail address : chanvit_cru@yahoo.com

การเกิดลักษณะนี้รีเลย์ Micom ได้ทำการบันทึกไว้ตั้งแต่วันที่ 24/06/62 – 01/07/62 ทางบริษัท ไชเมสได้ทำการโหลดข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุพบว่าช่วงเวลาดังกล่าวได้มีการเกิด Zero – Sequence current โดยแต่ละครั้งจะมีช่วงเวลาและขนาดของกระแสที่แตกต่างกันออกไป สาเหตุที่มี Zero sequence current ไหลด้าน 22 KV ของ TR1 กล่าวคือ Voltage ด้าน Delta winding มีค่าเท่ากับ $V_{an} + V_{bn} + V_{cn}$ กรณี Balance voltage ผลรวมของแรงดันไฟฟ้าด้าน Delta เท่ากับ ศูนย์ เมื่อเกิด Unbalance voltage ด้าน 22 KV จะทำให้ผลรวมของแรงดันด้าน Delta winding มีค่ามากขึ้น ทำให้เกิดกระแสไหลวนใน Delta winding ปริมาณกระแสจะถูก Limit ด้วย Leakage reactance of transformer แต่เนื่องจากกระแสใน Delta winding ไหล Series กันทำให้กระแส Induce ทางด้าน 22 KV จึงมีทิศทางเดียวกัน ตามผลที่ทำการ Record ได้ไว้

วิธีการแก้ไข



1. ควรทำการปลดสาย Neutral ที่ต่อลง Ground ของหม้อแปลง YNd1 ออกเพื่อให้เวลาเกิด Unbalance voltage จะทำให้ไม่เกิด Zero sequence current ไหลผ่านทางสาย Neutral
2. ควรทำการใส่ Breaker ที่หม้อแปลง YNd1 เพื่อเวลาไม่ได้ใช้งานควรปลดหม้อแปลงออก

3. เนื่องจากการปลด Neutral ของหม้อแปลง จึงทำให้เวลาเกิด Ground Fault กระแสในการเกิดจะน้อยลงทำให้ Relay ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าเกิด Ground Fault ดังนั้นควรทำการตั้ง Function ของ Ground Over Voltage จากเดิมตั้งไว้ ที่ 1 s เป็น 0.5 s เพื่อเวลาเกิด Ground Fault แล้วระบบปลด Gen3 ออกจากระบบได้เร็ว หากปลดช้า แล้วระบบ Reclose ของการไฟฟ้าทำการ Reclose เข้ามาอาจจะทำให้ Gen3 เกิดความเสียหายได้

ปกรณ์ พรอโนทัย

วิศวกรไฟฟ้า