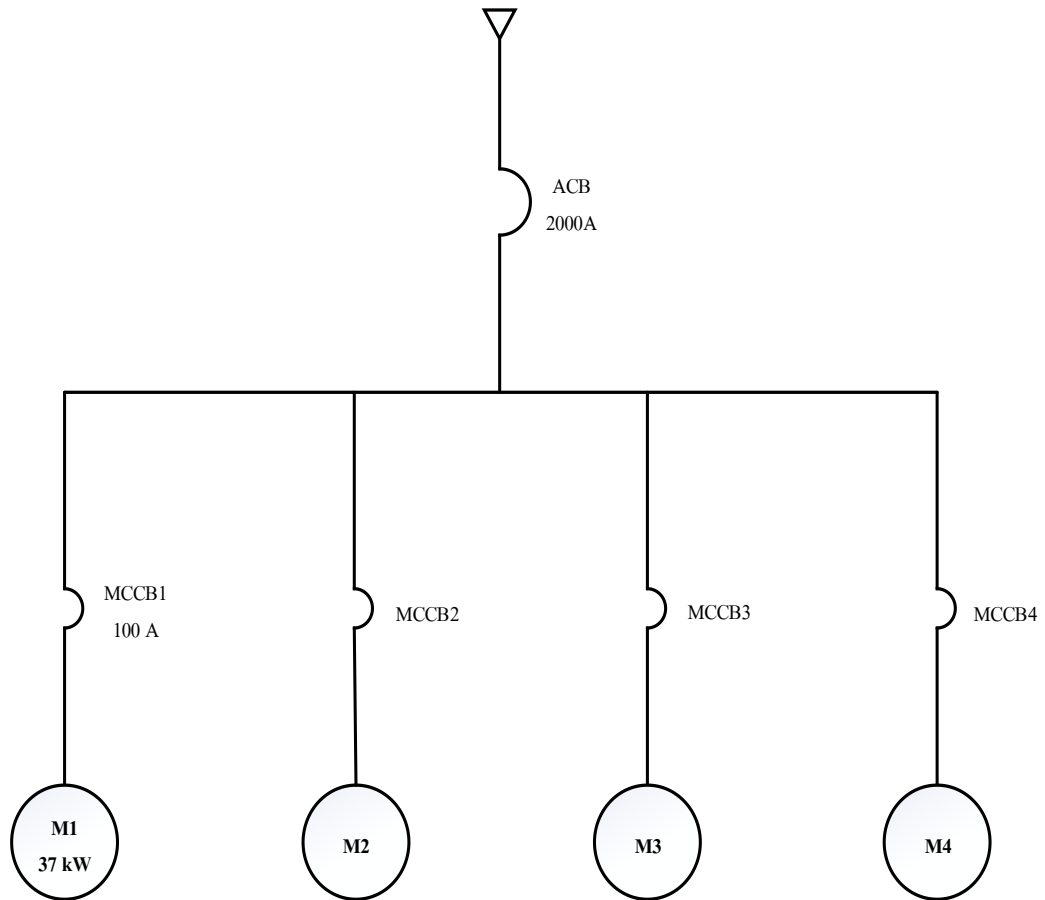


Troubleshooting At Aditya Birla Chemicals (Thailand)

1. ปัญหา

- ACB 2000 A Trip เมื่อทำการ Start Motor ขนาด 37 kW 400 V แบบ Direct



รูปที่ 1 แสดง single line diagram

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุ

2.1 วัดค่ากระแสไฟฟ้าขณะ Start Motor ขนาด 37 kW 400 V แบบ Direct โดยใช้เครื่องวัด WAVEFORM ANALYZER HIOKI เพื่อตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้าขณะ Start Motor ว่ามีค่าสูงเกิน Setting ของ ACB 2000 A ที่ตั้งไว้หรือไม่

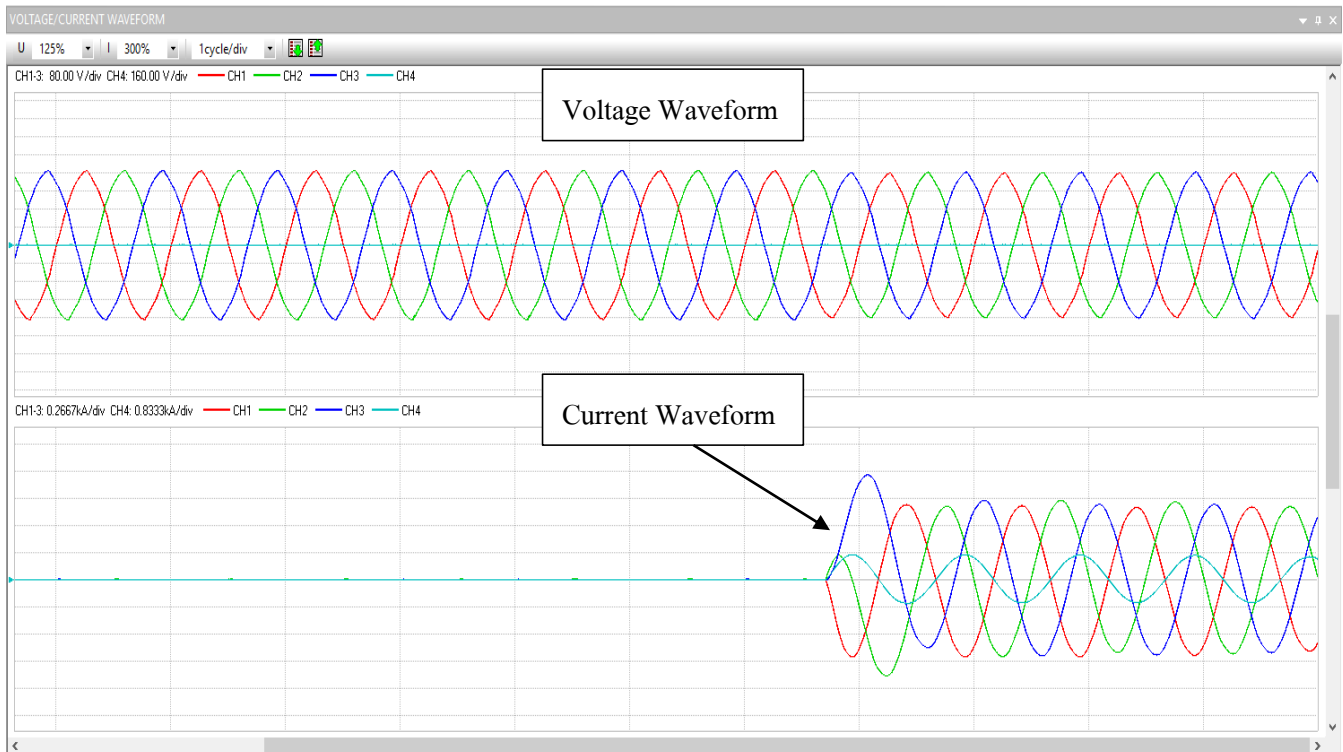
ACB Larsen & Toubro 2000 A 400 V มีการตั้งค่าไว้ดังนี้

1. Long Time = 1600 A
2. Short Time = 6400 A
3. Ground fault = 400 A

1. Motor 37 kW 400 V มีกระแสไฟฟ้าขณะ Start จะมีค่าเท่ากับ

$$I_{\text{start}} = \frac{37 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} \times 6 = 320 \text{ A}$$

2. วัดค่ากระแสไฟฟ้าขณะ Start Motor แบบ Direct โดยใช้เครื่องวัด WAVEFORM ANALYZER HIOKI ได้ผลดังนี้



รูปที่ 2 แสดง waveform current and voltage

POWER		VOLTAGE		CURRENT	
Freq	49.969 Hz				
P1	15.61kW	U1	224.32 V	I1	0.2554kA
P2	14.83kW	U2	225.84 V	I2	0.2596kA
P3	16.17kW	U3	225.61 V	I3	0.2696kA
Psum	0.0466MW	U4	4.36 V	I4	0.2551kA
S1	57.30kVA	THD-U1	1.88 %	THD-I1	14.47 %
S2	58.64kVA	THD-U2	1.81 %	THD-I2	8.15 %
S3	60.83kVA	THD-U3	1.87 %	THD-I3	12.97 %
Ssum	0.1768MVA	THD-U4	----- %	THD-I4	14.60 %
Q1	55.13kvar	Upk+1	328.77 V	Ipk+1	0.7391kA
Q2	56.73kvar	Upk+2	330.20 V	Ipk+2	0.7818kA
Q3	58.64kvar	Upk+3	330.79 V	Ipk+3	1.0298kA
Qsum	0.1705Mvar	Upk+4	0.0054kV	Ipk+4	0.774kA
PF1	0.2724	Upk-1	-328.84 V	Ipk-1	-0.7597kA
PF2	0.2530	Upk-2	-330.23 V	Ipk-2	-0.9436kA
PF3	0.2658	Upk-3	-330.31 V	Ipk-3	-0.7481kA
PFsum	0.2637	Upk-4	0.0035kV	Ipk-4	-0.722kA
		Uavg	225.26 V	KF1	1.80
		Uunb	0.24 %	KF2	1.04
				KF3	1.90
				KF4	1.83
				Iavg	0.2616kA
				Iunb	3.60 %

รูปที่ 3 แสดงค่าของกระแสไฟฟ้า

จากรูปที่ 3 กระแสไฟฟ้าที่วัดได้ขณะ Start Motor แบบ Direct มีค่าดังนี้

$$I1 = 255 \text{ A}$$

$$I2 = 259 \text{ A}$$

$$I3 = 269 \text{ A}$$

กระแสไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 270 A

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบค่ากระแสไฟฟ้า

ค่ากระแสไฟฟ้า จากการคำนวณ	ค่ากระแสไฟฟ้า จากการวัด	ค่าจาก Main ACB Setting		
		Long Time	Short Time	Ground Fault
320 A	270 A	1600 A	6400 A	400 A

สรุปผล

จากรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าค่ากระแสไฟฟ้าจากการคำนวณและค่าจากการวัด มีค่าต่ำกว่าค่า Setting ที่ตั้งไว้ ดังนั้น ACB 2000 A จะไม่สามารถ Trip ได้ แต่ว่า ACB ก็ยัง Trip อยู่ แสดงว่าไม่เกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าขณะ Start Motor ที่ทำให้ ACB 2000 A Trip

2.2 ตรวจสอบ Microprocessor Based Release - SR18G ของ ACB Larsen & Toubro 2000 A 400 V



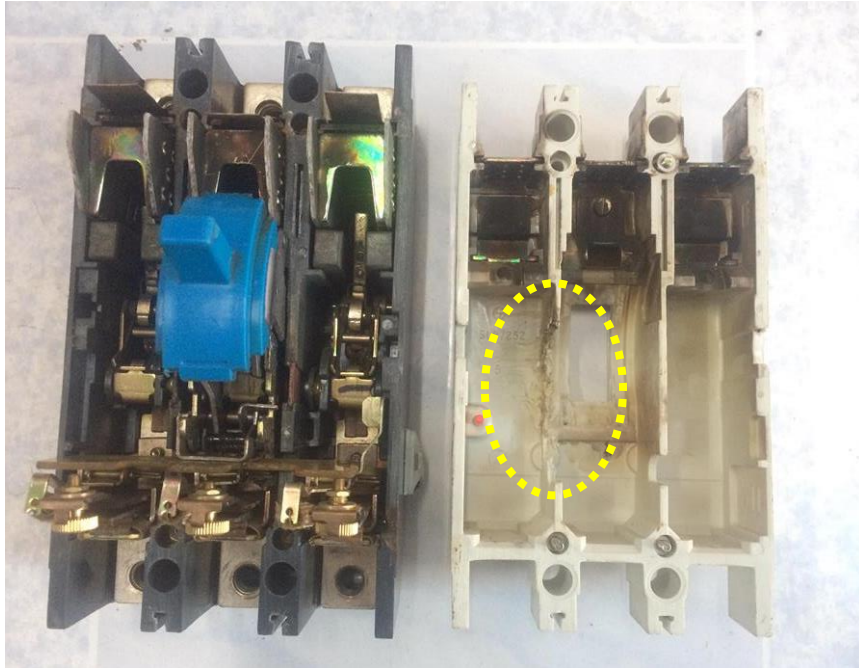
ACB Larsen & Toubro

Microprocessor Based Release

เนื่องจากตัว Microprocessor Based Release - SR18G เป็นตัวควบคุมการตัดวงจรและแสดงผลการทำงานของ ACB Larsen & Toubro จึงตั้งข้อสันนิษฐานว่า Microprocessor Based Release - SR18G เกิดความผิดปกติขึ้น ซึ่งในการทดสอบ function Protection ต่างๆ เช่น Short-Circuit ,Ground Fault ,Phase Fault เป็นต้น ต้องใช้เครื่องทดสอบ ACB Test Kit UN ES1 ซึ่งไม่มีเครื่องทดสอบจึงไม่สามารถทำการทดสอบได้ ดังนั้นจึงทำการทดลองโดยการเปลี่ยนตัว Microprocessor Based Release - SR18G จากตู้ Emergency panel มาใส่แทน แล้วทำการ Start Motor แบบ Direct ผลปรากฏว่า ACB 2000 A ไม่ Trip

สรุปผล

จากที่ได้ทำการเปลี่ยนตัว Microprocessor Based Release - SR18G จากตู้ Emergency panel มาใส่แทน เมื่อ Start Motor แบบ Direct แล้วไม่ส่งผลทำให้ ACB Larsen & Toubro ขนาด 2000 A 400 V เกิดการ Trip จึงสรุปได้ว่า Microprocessor Based Release - SR18G ตัวเก่าทำงานผิดพลาด



รูปที่ 4 แสดง MCCB 100 A

สาเหตุที่ทำให้ Microprocessor Based Release-SR18G ชำรุด เนื่องจากก่อนหน้านี้ MCCB ขนาด 100 A ที่ควบคุม Motor 37 kW เกิดการอาร์กขึ้นภายใน ดังรูปที่ 4 เนื่องจากการ Start Motor แบบ Direct ทำให้มีกระแสไฟฟ้าขณะ Start สูงเกินขนาดของ MCCB และมีการ Start อยู่บ่อยครั้ง ทำให้เกิด มีการ Arc ที่หน้า Contact ของ MCCB 100 A มีผลทำให้เกิด Transient over voltage ขึ้นที่ Main bus bar

Microprocessor Based Release-SR18G มีภูมิคุ้มกันเล็กน้อยเมื่อถูก Transient Over voltage บ่อย ๆ จะทำให้ มีการทำงานผิดพลาด ดังปัญหาที่เราได้รับทราบ

3. ข้อเสนอแนะ

1. ควรเปลี่ยนขนาดของ MCCB ที่ควบคุม Motor 37 kW จาก Frame current 100 A เป็น 400 A และตั้ง over load เป็น 100 A หรือทำการสำรวจ MCCB ที่มีอายุเกิน 10 ปี ให้ทำการเปลี่ยน
2. ควรตรวจสอบ MCCB ทุกตัวว่าเหมาะสมกับ Load ที่ใช้งานหรือไม่
3. จัดหา Microprocessor Based Release-SR18G สำหรับเปลี่ยนตัวเสีย ขณะนี้ได้นำไปติดตั้งไว้ที่ตู้ Emergency panel