

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อาคารกัลยา ฯ

ปัจจุบันระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทยมีทั้งระบบการผลิตการส่งจ่ายและการจำหน่ายที่มีประสิทธิภาพ สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทำให้สถานประกอบการมีกระแสไฟฟ้าใช้ได้ตลอดทั้งวัน แต่บางครั้งอาจเกิดข้อขัดข้องจากการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าอันเนื่องมาจาก ความบกพร่องของอุปกรณ์ในระบบหรือการเกิดอุบัติเหตุ มีการตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อซ่อมแซม แก้ไข หรือปรับปรุงระบบสายส่งให้ดีขึ้น หรือมีการเชื่อมต่อสายส่งเพิ่มขึ้น การเกิดภัยธรรมชาติ เช่น พายุ ฝนฟ้าคะนอง ทำให้กิ่งไม้ในบริเวณใกล้เคียงสายส่งหักพาดสาย ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือเกิดฟ้าผ่าลงบนสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

ซึ่งข้อขัดข้องดังกล่าว ถึงแม้ทำให้มีผลกระทบต่อบ้านพักอาศัยของประชาชนไม่มากนัก แต่สำหรับสถานประกอบการประเภทอาคารสูง โรงแรม โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม จึงมีผลกระทบค่อนข้างมาก เช่น ระบบปรับอากาศ ลิฟต์ประจำอาคาร ขบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม จะหยุดชะงัก เป็นเหตุให้เกิดการเสียหายแก่สถานประกอบการนั้น ๆ ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีการสำรองไว้จ่ายพลังงานทดแทน ซึ่งกำลังไฟฟ้าสำรองนี้ได้มาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Stand by Generator) นั่นเอง

ดังนั้น สถานประกอบการจะต้องพิจารณาเสียก่อนว่า กิจกรรมของตนเองจำเป็นต้องมีระบบไฟฟ้าที่ระดับความมั่นคงเพียงใด และกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าใดบ้างที่เป็นกิจกรรมที่สำคัญ และไม่สามารถหยุดกระบวนการทำงานเป็นระยะเวลานานได้ ซึ่ง NFPA (The National Fire Protection Association : สมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติ) ได้แบ่งระดับของความเชื่อถือของระบบไฟฟ้าตามความสำคัญของภาระไฟฟ้าออกเป็น 4 ระดับ

ระดับที่ 1 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพื่อความปลอดภัยในชีวิต เช่น ระบบไฟแสงสว่าง ระบบระบายอากาศ และระบบป้องกันเพลิงไหม้ เป็นต้น

ระดับที่ 2 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพื่อป้องกันความเสียหายของโครงสร้างพื้นฐานของอุตสาหกรรม เช่น ระบบควบคุมและจัดเก็บข้อมูลหลัก ศูนย์จัดเก็บข้อมูลของธนาคาร ระบบไฟฟ้าของห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาล เป็นต้น

ระดับที่ 3 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพื่อป้องกันความเสียหาย ทางเศรษฐกิจเนื่องจากกระบวนการผลิตต่างๆ หยุดชะงัก เช่น การผลิตส่วนประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตอาหาร การผลิตทางเคมี การกลั่นน้ำมัน เป็นต้น

ระดับที่ 4 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพื่อป้องกันกระบวนการทำงานมิให้เกิดการหยุดชะงัก จนทำให้เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ในกระบวนการผลิตเกิดความเสียหายได้ เช่น ระบบหล่อเย็น ระบบหล่อลื่น เป็นต้น

ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในระดับใดก็ตาม การทำงานเหล่านี้จำเป็นต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้ใช้งาน สำหรับบทความฉบับนี้ จะกล่าวถึงการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เป็นต้นกำลัง



รูปที่ 1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง

1. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

คุณสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่กล่าวถึง เป็นยี่ห้อ “POWER LINK” ขนาด 450 kVA (360 kW) พิกัดแรงดันไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ความเร็วรอบ 1500 รอบ/นาที่ (RPM)

1.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง 360 kW (450 kVA) ในส่วนของ Standby Power-Rating ตัวเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต่อโดยตรงผ่าน Flexible Direct Coupling ติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน และมีตัวรองรับที่แทนเครื่องกับฐานเพื่อกันความสั่นสะเทือนพร้อมยึดแทนเครื่องกับฐานให้แน่น มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้า

1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

1.2.1 ตัวต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์ดีเซล ยี่ห้อ CUMMINS รุ่น NTAA855-G7A ใช้สำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มีลูกสูบจำนวน 4 สูบ 6 จังหวะ Turbocharged and Aftercooled ให้กำลังม้าต่อเนื่องในส่วน Standby Power ที่ 600 แรงม้า (BHP) ที่ 1500 รอบ/นาที่ เป็นเครื่องยนต์ที่มีสมรรถนะสูง

1.2.2 ระบบระบายความร้อนมีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

1.2.3 มีอุปกรณ์สำหรับควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์

1.2.4 มีระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊มและหัวฉีดแบบ Direct Injection

1.2.5 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงาน

1.2.6 ระบบไอเสียมีท่อเก็บเสียงชนิด Resident พร้อมท่ออ่อน (Flexible Tube) ส่วนที่อยู่ภายในอาคารหุ้มฉนวน และมีลูมิเนียมหุ้มรอบท่อเพื่อป้องกันความร้อน

1.2.7 ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุ 1000 ลิตร

1.2.8 มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็นแบบ Electric Governor ให้ Speed Regulation ไม่เกิน $\pm 2\%$ จาก No Load ถึง Full Load และ $\pm 0.25\%$ ที่สภาวะความเสถียร

1.2.9 มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องทำงาน พร้อมมาตรวัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์ มาตรวัดอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์ มาตรวัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์ และมาตรวัดแรงดันไฟฟ้า

กรณีเครื่องยนต์เกิดการผิดปกติเครื่องยนต์จะตัดการทำงานเองโดยอัตโนมัติ และมีสัญญาณแสดงที่ชุดควบคุมและสามารถ Reset ให้อยู่ในสภาวะปกติได้ โดยที่ระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ คือ ที่ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติและที่ความเร็วรอบสูงเกินปกติ

2. ระบบการเริ่มเดินเครื่องอัตโนมัติ (Automatic Start) มีลักษณะการทำงานดังนี้

2.1 Time delay on engine starting

เมื่อไฟฟ้าด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก (Normal Source) ดับลงหรือไฟมาไม่ครบทั้ง 3 เฟส หรือแรงดันไฟฟ้าด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก เฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้ง 3 เฟส มีค่าต่ำกว่า 70 % เป็นเวลา 3 วินาที (สามารถปรับตั้งได้ตั้งแต่ 1-10 วินาที) เครื่องยนต์จะสตาร์ทเครื่องยนต์เองโดยอัตโนมัติ

2.2 Automatic engine starting cycle

เมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทเครื่องอัตโนมัติตามข้อ 2.1 ในกรณีที่เครื่องยนต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติดระบบสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติ จะสตาร์ทเครื่องยนต์ใหม่ติดต่อกันอย่างน้อย 3 ครั้ง หากเมื่อสตาร์ทครบแล้ว เครื่องยนต์ยังไม่ติดเครื่องยนต์จะไม่สตาร์ทเครื่องอีก แต่จะมีสัญญาณไฟแสดงที่ช่อง Over Crank หลังจากตรวจสอบแก้ไขแล้วให้กดปุ่ม Reset Over Crank สัญญาณไฟจะดับไป และชุดสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติจะสตาร์ทเครื่องยนต์ใหม่อีก

2.3 Time Delay On Normal Source To Emergency Source

เมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทติดแล้ว เครื่องยนต์จะวิ่งตัวเปล่าไปจนกว่าแรงดันไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายไฟสำรอง (Emergency Source) จะสูงถึง 90 % ของ Rated Voltage ระบบ Transfers Switch จึงจะ

สั่งไฟจ่ายโหลดจากแหล่งจ่ายไฟสำรอง ทั้งนี้นับตั้งแต่เครื่องชนิดสตาร์ทติดจนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟสำรอง สูงจนถึงค่าแรงดันที่กำหนดไว้ 10 วินาที

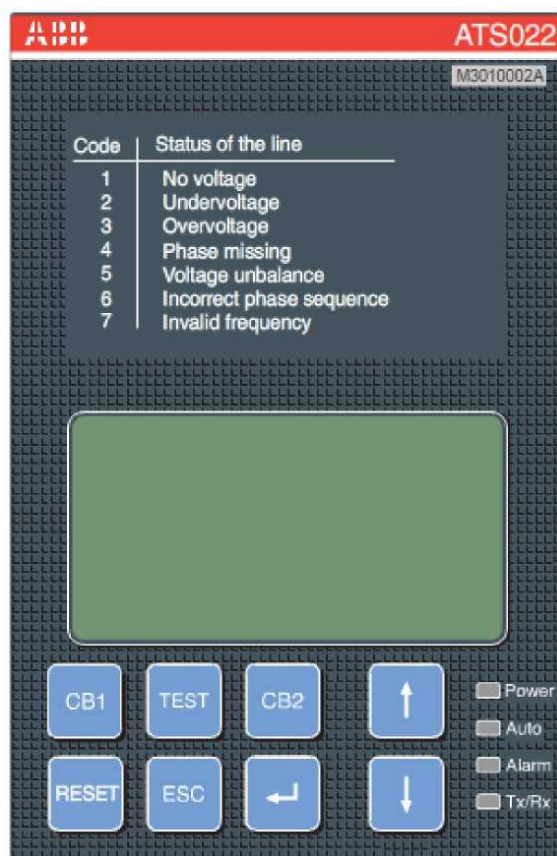
2.4 Time Delay On Emergency Source To Normal Source

เมื่อไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลักมาตามปกติเป็นเวลา 3 วินาที (ปรับตั้งได้ตั้งแต่ 1-10 วินาที) Transfers Switch จึงจะสับไฟจ่ายโหลดไปทางด้านแหล่งจ่ายหลัก

2.5 Time Delay for Engine cool off

เมื่อ Transfer switch สับไฟจ่ายโหลดไปทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลักตามปกติแล้ว เครื่องยนต์จะยังคงวิ่งตัวเปล่าต่อไปอีกเป็นเวลา 5 นาที จึงจะดับเครื่องยนต์เองโดยอัตโนมัติในกรณีที่ไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลักเกิดดับขึ้นอีกในขณะที่ยังคงวิ่งตัวเปล่าอยู่ Transfer switch ก็จะกลับไปทำงานตามข้อ 2.3 ใหม่ทันที

3. AUTO TRANSFER SWITCH (ATS)



ATS คือ อุปกรณ์ที่ใช้เลือกทางเดินไฟฟ้าหรือเลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าซึ่งจะทำงานตามระบบกลไกแบบอัตโนมัติ (Automation) โดยส่วนใหญ่มักจะใช้เลือกแหล่งจ่ายระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าหรือหม้อแปลงไฟฟ้ากับหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น

3.1 ชุดควบคุมของ Auto Transfer Switch (ATS)

มี Mode Selector Switch 4 ตำแหน่ง ที่ใช้ควบคุมการทำงาน คือ AUTO, OFF, ENGINE RUN และ TEST

การทำงานตำแหน่งอัตโนมัติ (AUTO)

3.1.1 ระบบไฟของการไฟฟ้า (Main or Normal) ไม่มีสิ่งผิดปกติ ไฟถูกส่งผ่าน Transfer Switch ทางด้าน Main ไปยัง Load โดยมีหลอดแสดง Main on Load

3.1.2 เมื่อไฟ Main ผิดปกติ เช่น ขาดหายไป, มาไม่ครบเฟส, แรงดันต่ำกว่าที่กำหนดไว้ โดยการตรวจจับของ Under Voltage Sensing Delay (ปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 75 - 100 %) หลังจากผ่านช่วงระยะเวลา 3 วินาที ตามที่ตั้งไว้ใน Engine Start Timer (ปรับตั้งค่าได้ 0-10 วินาที) ระบบควบคุมจะสั่งสตาร์ทเครื่องยนต์ แต่ถ้าไฟ Main ผิดปกติไม่เกิน 3 วินาที จะไม่มีการสั่งสตาร์ทเครื่องยนต์

3.1.3 เมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทแล้วและระบบทำงานได้ตามปกติ โดยมีแรงดันมากกว่า 85 % โดยการตรวจจับของ Under Voltage Sensing Delay (ปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 75 - 100 %) ระบบควบคุมทำงานต่อไปอีกประมาณ 10 วินาที (ปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 - 30 วินาที) ที่ตั้งไว้ Normal To Emergency Time เพื่อให้ระบบทำงานได้คงที่ หลังจากที่ผ่านมาช่วงเวลานี้แล้ว ระบบควบคุม ATS จะทำการสั่ง Open Switch ทางด้าน Main และ Close Switch ทางด้าน Generator ของ Transfer Switch เพื่อจ่ายโหลดที่สำคัญ ตามกำลังของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีหลอดแสดง “Gen To Load”

3.1.4 เมื่อไฟ Main กลับมาเป็นปกติ ระบบควบคุมทำงานช่วงเวลาประมาณ 3 นาที (ปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1- 10 นาที) ตามที่ตั้งไว้ใน Emergency To Normal Time เพื่อให้ไฟ Main มาคงที่แน่นอนเมื่อผ่านช่วงเวลานี้แล้ว ระบบควบคุมทำการสั่ง Open Switch ทางด้าน Generator และ Close Switch ทางด้าน Main ของ Transfer Switch เพื่อจ่าย Load ตามปกติ

3.1.5 เมื่อระบบควบคุมการทำงานตาม ข้อ 3.1.4 แล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังคงทำงานต่อไป โดยไม่มีการจ่าย Load ประมาณ 5 นาที (ปรับค่าได้ 1- 10 นาที) ตามที่ตั้งไว้ใน Engine Cooldown Timer เพื่อระบายความร้อนก่อนดับเครื่องยนต์ กรณีถ้ายังไม่ผ่านช่วงเวลานี้ไฟ Main เกิดผิดปกติระบบควบคุมจะทำการสั่ง Open Switch ทางด้าน Main และ Close Switch ทางด้าน Generator ของ Transfer Switch ทันทีเพื่อจ่ายโหลด

