

การจัดการคุณภาพของกระแสไฟฟ้าจากระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (ยูพีเอส) ด้วยการบำรุงรักษาทีละส่วนแบบทุกคนมีส่วนร่วม กรณีศึกษา บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)

TOTAL PREVENTIVE MAINTENANCE FOR MANAGING POWER QUALITY OF ELECTRICITY GENERATED BY UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEM A CASE STUDY ON MCOT

พลภัทร ลิ้มพรหมมา^{#1}

[#]บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต / สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร / สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

¹e-mail: newrarn@gmail.com

บทคัดย่อ - การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบการจ่ายไฟฟ้าของ บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) โดยศึกษามาตรฐานของคุณภาพกระแสไฟฟ้าที่จ่ายจากระบบไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง และการจัดการคุณภาพของกระแสไฟฟ้าจากเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง โดยใช้การบำรุงรักษาทีละส่วนแบบทุกคนมีส่วนร่วม และเพื่อจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันให้กับระบบไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง ซึ่งตัวอย่างที่ใช้ศึกษาแบบเฉพาะเจาะจงเป็นระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง ยี่ห้อ MGE รุ่น Galaxy ขนาด 120 เครือ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคู่มือแจกแจงคุณลักษณะเฉพาะของระบบ คู่มือมาตรฐานการบำรุงรักษา รายงานจากเครื่องวัดบันทึกคุณภาพกำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดลักษณะทางกายภาพซึ่งเป็นข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริง จากนั้นนำมาวิเคราะห์และสอบทานกับหลักทฤษฎีของการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา คือคู่มือปฏิบัติการมาตรฐานในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง ยี่ห้อ MGE รุ่น Galaxy ขนาด 120 เครือ ซึ่งทำให้ บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) สามารถยืดอายุการใช้งานระบบได้ และช่วยให้มีระยะเวลาการวางแผนลงทุนในระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองซึ่งมีมูลค่ามหาศาล

คำสำคัญ - ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง, การบำรุงรักษาทีละส่วนแบบทุกคนมีส่วนร่วมคุณภาพของกระแสไฟฟ้า, ความเชื่อมั่นของระบบ

Abstract - The purposes of this study were to review the power distribution system for MCOT Public Company Limited ; to investigate on the quality and reliability of the uninterruptible power supply system (UPS) ; and to apply the principle of total preventive maintenance (TPM) for planning and managing the power quality generated by the UPS. Using a purposive sampling, the authors selected the branded MGE UPS, series Galaxy with capacity of 120 kVA, and collected the data from MGE specification and system standard maintenance manual, data logger including utilizing the expertise deriving from actual practical applications. These data were analyzed, investigated and verified with the maintenance principle and theory for the UPS. The

authors applied tools and techniques of TPM in designing the preventive maintenance plan. The results of this study are ; 1) a standard operating procedure for MGE UPS maintenance, and 2) MCOT can prolong the technical life and the major investment on the UPS.

Keywords - Uninterruptible Power Supply (UPS), Total Preventive Maintenance (TPM), Power Quality.

1. บทนำ

บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) ประกอบธุรกิจหลักด้านกิจการสื่อสารมวลชน ซึ่ง ประกอบด้วยกิจการวิทยุโทรทัศน์ (สถานีโทรทัศน์โมเดิร์นไนน์) กิจการวิทยุกระจายเสียง (เครือข่าย สถานีวิทยุ อสมท) หน่วยงานที่ให้บริการด้านข่าว (สำนักข่าวไทย) และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งกิจการที่ได้ร่วมดำเนินการกับคู่สัญญาเอกชน ตามสัญญาร่วมดำเนินกิจการสถานีโทรทัศน์โมเดิร์นไนน์ มีพันธกิจในการให้บริการด้านกิจการสื่อสาร วิทยุโทรทัศน์ วิทยุกระจายเสียงแพร่สัญญาณภาพและเสียงโดยการออกอากาศไปยัง 120 ประเทศ ทั่วโลก โดยให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง เครื่องมือและอุปกรณ์การสื่อสารเพื่อส่งสัญญาณภาพและเสียงต้องใช้กระแสไฟฟ้าเป็นหลัก ดังนั้นระบบไฟฟ้าจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อธุรกิจ กิจการมีความเสี่ยงสูงมากในเชิงเทคนิคเนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่จ่ายตรงมาจากการไฟฟ้านครหลวง มีความผันผวนสูงและมีการหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าบางช่วงเวลาทำให้ธุรกิจของ MCOT ที่ต้องดำเนินการตลอด 24 ชั่วโมง เกิดความเสียหายอย่างมากได้ MCOT จึงต้องจัดให้มีระบบรองรับความผันผวนดังกล่าว ส่วนไฟฟ้ากำลังถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อทำหน้าที่ดูแลและควบคุมระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับอุปกรณ์สำหรับการออกอากาศ

ระบบไฟฟ้าประกอบด้วย ระบบจ่ายไฟฟ้ากำลัง (Power System) ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน (Generator) และระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (Uninterruptible Power Supply System : UPS) [1] ในช่วงวิกฤติที่ระบบไฟฟ้ากำลังหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ MCOT ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินจะทำการผลิตไฟฟ้าสำรองเพื่อใช้ทดแทน แต่เนื่องจากระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าสำรองได้

ทันทีที่กระแสไฟฟ้าดับลง จะต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าก่อนการจ่ายไฟสำรองฉุกเฉินให้กับอุปกรณ์แพรราย ช่วงเวลาดังกล่าวถือเป็นช่วงเวลาวิกฤติของธุรกิจซึ่งต้องใช้ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) เข้ามารองรับก่อนที่ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินจะทำงานเต็มทีและสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ จากปัญหาดังกล่าวจึงเห็นว่าการจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) มีความสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินงานของ MCOT โดยเน้นหนักที่คุณภาพของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายจากระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) ในค่าความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ความต้านทาน และขีดจำกัดความสามารถในการผลิตไฟฟ้า (Threshold) จึงเป็นที่มาในการศึกษามาตรฐานของคุณภาพของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายจากระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) และแนวทางการบำรุงรักษาที่ผล (TPM) แบบทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อจัดการคุณภาพของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายจากระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) [2-6]

2. วิธีการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษา มีดังนี้

- 2.1 คัดเลือกกลุ่มระบบไฟฟ้าสำรอง (ยูพีเอส) ขนาด 120 กิโลวัตต์ (kVA)
- 2.2 สํารวจ และตรวจสอบระบบเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (ยูพีเอส) โดยการวัดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์ (Parameter) ประสิทธิภาพ (Out / In) และคุณภาพไฟฟ้า
- 2.3 ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะ (Spec) ยูพีเอส รุ่น Galaxy 120 kVA จากผู้ผลิต
- 2.4 นำผลมาเปรียบเทียบ (สรุปประเมินก่อนการนำ TPM มาใช้)

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาก่อนการนำ TPM มาใช้

รายละเอียดการตรวจวัด	ข้อกำหนดทางเทคนิค (Spec. ผู้ผลิต)	ค่าที่วัดได้ (ก่อน)	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
1. Output Voltage (L-L) Volt	380	378.6	99.63
2. Output Voltage (L-N) Volt	220	218.7	99.41
3. Frequency (Hz)	50	50.1	+0.2
4. Power Factor (%)	0.96	0.94	97.92

- 2.5 นำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ (5 เส้า) พร้อมอบรม AM / PM ดังนี้

2.5.1) การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสีย (Focused Improvement)

โดยดำเนินการแก้ไข 7 ขั้นตอน

- ขั้นตอน 1 : ทำความเข้าใจสภาพปัญหาในปัจจุบัน
- ขั้นตอน 2 : กำจัดสิ่งผิดปกติดอกไปก่อน
- ขั้นตอน 3 : ค้นหาสาเหตุของปัญหาใช้การวิเคราะห์ Why Why Analysis

Analysis

- ขั้นตอน 4 : วางแผนการปรับปรุง
- ขั้นตอน 5 : ดำเนินการปรับปรุง
- ขั้นตอน 6 : ตรวจสอบผลการปฏิบัติ
- ขั้นตอน 7 : ตั้งมาตรฐานการทำงาน

2.5.2) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

โดยดำเนินการแก้ไขใน 7 ขั้นตอน

- ขั้นตอน 1 : ทำความสะอาดขั้นพื้นฐาน
- ขั้นตอน 2 : ค้นหาแหล่งกำเนิดความสกปรกและปรับปรุงบริเวณเข้าถึงได้ลำบาก

ขั้นตอน 3 : สร้างมาตรฐานการทำความสะอาดและการตรวจเช็ค

ขั้นตอน 4 : การตรวจสอบเครื่องจักร

ขั้นตอน 5 : การตรวจสอบขบวนการผลิต

ขั้นตอน 6 : บำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ

ขั้นตอน 7 : บริหารการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

2.5.3) การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

โดยขั้นตอนในการบำรุงรักษาตามแผน

- ขั้นตอน 1 : ศึกษาสภาพเครื่องจักรที่มีอยู่ทั้งหมด
- ขั้นตอน 2 : พินิจสภาพเสื่อมและแก้ไขจุดบกพร่องของเครื่องจักร
- ขั้นตอน 3 : สร้างระบบบริหารข้อมูลบำรุงรักษา
- ขั้นตอน 4 : สร้างระบบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (Periodic Maintenance)

Maintenance)

ขั้นตอน 5 : สร้างระบบการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

ขั้นตอน 6 : ประเมินผลการบำรุงรักษาตามแผนงาน

2.5.4) การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการเดินเครื่องและบำรุงรักษา

(Operation and Maintenance Skills Training) มี 6 ขั้นตอน

- ขั้นตอน 1 : ตรวจสอบการฝึกอบรมในปัจจุบันแล้วกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ตามลำดับความสำคัญ
- ขั้นตอน 2 : ออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อปรับปรุงทักษะการเดินเครื่องและบำรุงรักษา
- ขั้นตอน 3 : ดำเนินการฝึกอบรมตามแผนงาน
- ขั้นตอน 4 : ออกแบบและพัฒนาระบบการพัฒนาทักษะการทำงาน
- ขั้นตอน 5 : เสริมสร้างบรรยากาศให้เกิดการพัฒนาตนเอง

ตลอดเวลา

ขั้นตอน 6 : ตรวจสอบผลการฝึกอบรมและวางแผนงานสำหรับอนาคต

อนาคต

2.5.5) การจัดการเครื่องจักรใหม่ (Initial – Phase Management)

มี 3 ขั้นตอน

1. การออกแบบเพื่อป้องกันการบำรุงรักษา (MP * Design)
 - เพื่อให้การบำรุงรักษาด้วยตนเองสะดวกยิ่งขึ้นการใช้งานเครื่องจักรง่ายขึ้น
 - คุณภาพดีขึ้น
 - การดูแลรักษาง่าย ซ่อมแซมได้รวดเร็ว
 - มีความปลอดภัยในการใช้งาน
2. การพิจารณาต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (LCC – Life Cycle Cost)
3. การจัดการเครื่องจักรก่อนการติดตั้ง (Initial-Phase Equipment Management)
 - การวางแผน (Planning)
 - การออกแบบ (Design)
 - การประกอบเครื่องจักร (Fabrication)

- การติดตั้งและทดสอบเดินเครื่อง (Installation and Test Run)
- การเดินเครื่องจักรก่อนส่งมอบ (Commissioning)

2.6 สำรอง และตรวจสอบระบบไฟฟ้า

สำรอง และตรวจสอบระบบไฟฟ้าจากเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (ยูพีเอส) ขนาด 120 เควีเอ (ตรวจวัดเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2556)

2.7 ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะ (Spec) เครื่องยูพีเอส

โดยเปรียบเทียบข้อมูลค่าทางไฟฟ้าจาก Spec. ผู้ผลิตกับค่าที่วัดได้ (TPM 5 เส้า)

2.8 นำผลข้อมูลมาเปรียบเทียบหลังการดำเนินการ กิจกรรม

2.9 สรุปผลที่ได้จากการศึกษาเปรียบเทียบ ก่อน – หลัง

ผลข้อมูลเปรียบเทียบก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง (TPM 5 เส้า) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าทางไฟฟ้า ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง (TPM 5 เส้า)

รายละเอียดการตรวจวัด	ค่าที่วัดได้ (ก่อนปรับปรุง)	ค่าที่วัดได้ (หลังปรับปรุง)	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
1. Output Voltage (L-L) Volt	378.6	379.8	0.32
2. Output Voltage (L-N) Volt	218.7	219.3	0.27
3. Frequency (Hz)	50.1	50	0.2
4. Power Factor (%)	0.94	0.96	เพิ่มขึ้น 2.08

3. ผลการศึกษา

3.1 ผลที่ได้จากการศึกษา โดยใช้แนวทางในการทำ TPM (5 เส้า)

3.1.1) การให้การศึกษและการฝึกอบรม (Education and Training) ด้านบุคลากร

ทำให้พนักงานช่าง วิศวกร ผู้จัดการ มีองค์ความรู้สามารถเข้าใจขั้นตอนการทำงาน ซึ่งกำหนดเป็นคู่มือมาตรฐานปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว

3.1.2) การดูแลรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

พนักงานช่าง วิศวกร สามารถตรวจสอบ และแก้ไข สาเหตุของอุปกรณ์เบื้องต้นได้ถูกต้องรวดเร็ว เช่น ตรวจสอบสภาพด้วยสายตา, ตรวจสอบความแน่นหนาในการต่อเชื่อม, วัดแรงดันไฟฟ้า rms จริ่ง, วัดกระแสไฟฟ้า

3.1.3) การบำรุงรักษาเชิงแผนงาน (Planned Maintenance)

สามารถกำหนดวางแผนการบำรุงรักษา และนำไปสู่การปฏิบัติงานตรวจสอบบำรุงรักษาเป็นไปตามที่กำหนดไว้ตามรายละเอียดคู่มือการบำรุงรักษาเครื่อง การเปลี่ยนอะไหล่ตามอายุการใช้งาน รวมถึงตรวจสอบสภาพรวมเบื้องต้น และการวัดคุณภาพทางไฟฟ้า เพื่อหาค่าฮาร์โมนิกส์ และทรานเซียนต์ รวมถึงสัญญาณคลื่นรบกวนทางไฟฟ้า เช่น RFI , EMI , etc พร้อมบันทึกประวัติเครื่องจักรมีระบบข้อมูลกลางสามารถนำมาวิเคราะห์สาเหตุในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องรวดเร็วมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.1.4) ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment)

ห้องยูพีเอสต้องมีระบบระบายอากาศ อุณหภูมิความชื้น แสงสว่าง ความดังของเสียง ความสะอาดตามมาตรฐานผู้ผลิต และกฎหมายมาตรฐานด้านความปลอดภัย (จป.) เช่น การต่อลงดินของอุปกรณ์ ตามข้อกำหนดของมาตรฐาน NEC และ IEEE

3.1.5) การควบคุมขั้นต้น (Initial Control)

ตั้งแต่การเลือกเครื่องยูพีเอส โดยตรวจสอบข้อมูลของ Harmonic Order และ Harmonic Content และข้อมูลด้านคุณภาพระบบไฟฟ้า ก่อนตัดสินใจซื้อ ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานเริ่มตั้งแต่การออกแบบ การติดตั้งตามมาตรฐาน การควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า และการนำอุปกรณ์ไฟฟ้ามาใช้ให้ถูกประเภทลักษณะงาน

จากตารางที่ 2 พบว่าการนำระบบการบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) มาใช้บริหารจัดการคุณภาพกระแสไฟฟ้าที่จ่ายจากเครื่องสำรองไฟฟ้า (ยูพีเอส) 120 เควีเอ ก่อนการปรับปรุงแรงดันไฟฟ้าที่ได้มีค่าเท่ากับ 378.6 โวลต์ (Volt) และหลังปรับปรุง เท่ากับ 379.8 โวลต์ (Volt) ซึ่งคุณภาพไฟฟ้าที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นคิดเป็น 0.32% (หรือ 1.2 โวลต์)

และก่อนการปรับปรุง Power Factor มีค่าเท่ากับ 94% และหลังปรับปรุง เท่ากับ 96% ซึ่งจะทำให้เครื่องสำรองไฟฟ้า (ยูพีเอส) มีความสามารถจ่ายโหลดเพิ่มขึ้นอีก คิดเป็น 2.08%

3.2 การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE)[4,7,8]

ข้อมูลการผลิตจ่ายกระแสไฟฟ้าและการหยุดของเครื่องจักร จากการจดบันทึกลงประจำวัน เมื่อ วันที่ 9 สิงหาคม 2554 มีรายละเอียดดังนี้

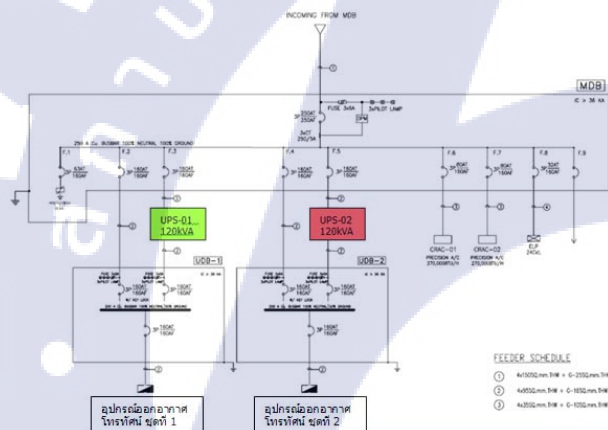
- เครื่องจักรเสีย 120 นาที (สาเหตุ : บอร์ดควบคุม)
- เปลี่ยน บอร์ดควบคุม 15 นาที
- ปรับแต่งเซตค่า 5 นาที
- รอบเวลามาตรฐาน (สมมติ) 0.5 นาที / ชิ้นงาน
- จำนวนที่ผลิตได้ทั้งหมด 2000 ชิ้น

ตารางที่ 3 ข้อมูลเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ก่อน และหลังปรับปรุง

ข้อมูลการผลิต	เวลาเฉลี่ย ก่อนปรับปรุง (ต.ค. – ธ.ค. 2554)	เวลาเฉลี่ย หลังปรับปรุง (ม.ค. – ธ.ค. 2555)
เวลาเดินเครื่องทั้งหมด (นาที)	44,160	44,150
เวลาใช้เครื่องจักร (นาที)	44,123	44,130
เวลาเครื่องจักรเสีย (นาที)	37	10
จำนวนเครื่องจักรหยุด (ครั้ง)	6	2
กำลังการผลิต (ชิ้น / เดือน)	668,920	679,123
ของเสีย (ชิ้น / เดือน)	1,473	1,320
(A) อัตราความพร้อม (%)	99.91	99.95
(P) สมรรถนะ (%)	84.98	86.18
(Q) อัตราคุณภาพ (%)	99.78	99.80
(OEE) ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวม (%)	84.71	85.96

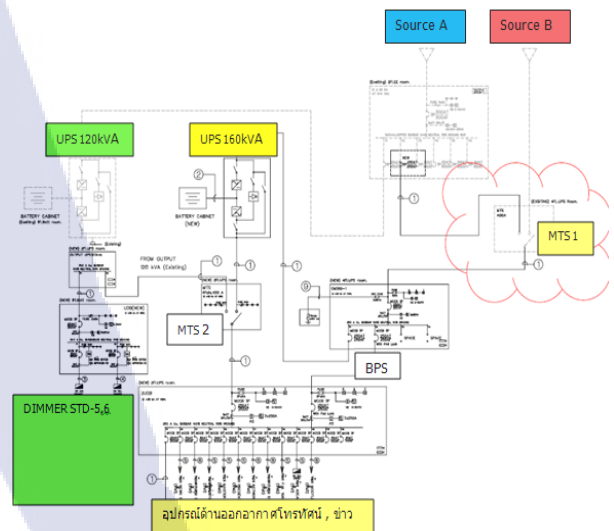
จากตารางที่ 3 พบว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรภายหลังการดำเนินการกิจกรรมมีค่าเพิ่มสูงขึ้น ดังจะเห็นได้ว่าค่าอัตราความพร้อมจากเดิม 99.91% เพิ่มขึ้นเป็น 99.95% ค่าสมรรถนะของเครื่องจักร จากเดิม 84.98% เพิ่มขึ้นเป็น 86.18% ส่วนอัตราคุณภาพจากเดิมมีค่า 99.78% เพิ่มขึ้นเป็น 99.80% เมื่อทุกค่าเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้น เดิมก่อนปรับปรุงจะมีค่า 84.71% หลังจากปรับปรุงเพิ่มขึ้นเป็น 85.96% หรือเพิ่มขึ้น 1.25%

จากรูปที่ 1 แสดงระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรอง ก่อนการปรับปรุง เนื่องจากปัจจุบันเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง UPS-1 ขนาด 120 kVA มีเพียงชุดเดียว (ชุดที่ 1) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ของห้องต่างๆ ได้แก่ ห้อง NEWS SERVER ชั้น 1, ห้องควบคุม STD-6 ชั้น 1, ห้องติดต่อข่าว ชั้น 1, ห้อง ASEAN TV ชั้น 1, ห้อง MASTER CONTROL ชั้น 2, ห้อง PRESENTATION ชั้น 2, ห้อง NETWORK ชั้น 2, ห้องควบคุม STD-5 ชั้น 2, ห้อง F.M. 100.5 MHz และห้อง MCOT 1,2 การต่อขยายโหลดต่างๆ ทำให้เครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 120 kVA จ่ายไฟฟ้าให้กับโหลดประมาณ 100% และมีบางช่วงเวลาจ่ายไฟฟ้ากับโหลดประมาณ 110% (Overload) ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงด้านการจ่ายไฟฟ้า และเครื่องทำงานหนักส่งผลให้อุปกรณ์ภาค Inverter, Rectifier ขาดุดเสียหายเร็วขึ้น และติดตั้งใช้งานตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2547



รูปที่ 1 ระบบจ่ายไฟฟ้าของอุปกรณ์ออกอากาศโทรทัศน์ (ก่อนปรับปรุง)

จากรูปที่ 2 ผลของการปรับปรุงเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) 160 kVA โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ด้านออกอากาศโทรทัศน์และอุปกรณ์ติดต่อข่าว ได้แก่ชั้น 1 ห้อง NEWS SERVER, ห้องควบคุม STD-6, ห้องติดต่อข่าว, ห้อง ASEAN TV, ห้อง MASTER CONTROL ชั้น 2 ห้อง PRESENTATION, ห้อง NETWORK, ห้องควบคุม STD-5, ห้อง F.M. 100.5 MHz ห้อง MCOT 1,2 และเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) 120 kVA จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ด้านแสงสว่าง (Dimmer) ห้องส่ง STD-5 และ STD-6 (สำรอง) เท่านั้น



รูปที่ 48 ระบบจ่ายไฟฟ้าของอุปกรณ์ออกอากาศโทรทัศน์ (หลังปรับปรุง)

4. สรุป

เมื่อนำระบบบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) มาใช้บริหารจัดการคุณภาพไฟฟ้าก่อนการปรับปรุงแรงดันไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 378.6 โวลต์ (Volt) และหลังปรับปรุง เท่ากับ 379.8 โวลต์ (Volt) คุณภาพไฟฟ้าที่ผลิตได้เพิ่มขึ้น คิดเป็น 0.32% (หรือ 1.2 โวลต์) ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น

ค่า Power Factor ก่อนปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 94% และหลังปรับปรุงมีค่า เท่ากับ 96% เพิ่มขึ้น 2% ทำให้เครื่องสำรองไฟฟ้า (ยูพีเอส) มีความสามารถจ่ายโหลดได้เพิ่มขึ้น ประหยัดค่าไฟฟ้า (Energy Saving)

ค่าอัตราความพร้อม (Availability) เฉลี่ยก่อนปรับปรุง 99.91% หลังการปรับปรุง 99.95% เพิ่มขึ้น 0.04% อัตราการผลิต (Process Rate) เฉลี่ยก่อนปรับปรุง 84.98% หลังปรับปรุง 86.18% เพิ่มขึ้น 1.2% อัตราคุณภาพ (Quality Rate) เฉลี่ยก่อนปรับปรุง 99.78% หลังปรับปรุง 99.80% เพิ่มขึ้น 0.02% และประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) เฉลี่ยก่อนปรับปรุง 84.71% หลังปรับปรุง 85.96% เพิ่มขึ้น 1.25%

เอกสารอ้างอิง

- [1] ทาวร อมตศักดิ์.(2543).ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (ยูพีเอส).พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอ็มแอนดีโอ.
- [2] โกศล ศีลธรรม.(2547).การจัดการบำรุงรักษาสำหรับงานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอ็มแอนดีโอ จำกัด.
- [3] ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช. (2549). การจัดการวิศวกรรมซ่อมบำรุงเชิงปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น
- [4] ชาญชัย พรศิริรุ่ง.(2552).คู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร (Practical OEE : Overall Equipment Effectiveness). พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- [5] เชื้อจิ, นากาชิมา.(2536). แนะนำสู่ TPM การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [6] ชานี อ่วมอ้อ.(2556). การบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : พัด บุลส์.



- [7] วินัย เวชวิทยาลัง.(2550).ระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงปฏิบัติ.
กรุงเทพฯ : เอ็ม แอนด์อี จำกัด.
- [8] สุวัฒน์ เขียวศิริวัฒนา ; วัฒนา เขียวกุล ; และ เกรียงไกร ดำรงรัตน์.(2549).
สัมฤทธิ์ผลของ งานบำรุงรักษา : *Efficacy of Maintenance*. กรุงเทพฯ :
ซีเอ็ดยูเคชั่น.

