

อาการและสาเหตุการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร



นางสาวชานาภา จารุมณีโรจน์

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

BREAKDOWNS AND CAUSES OF MAIN EQUIPMENT FAILURES IN BUILDING SYSTEMS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อาการและสาเหตุการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร
โดย	นางสาวชนาภา จารุมณีโรจน์
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร. เสรีชัย โชติพานิช

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนะจิติ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วีรยศิริ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร. เสรีชัย โชติพานิช)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทิดศักดิ์ เตชะกิจจจร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร. กลย์วัฒน์ สาขากร)

ชนาภา จารุมนีโรจน์ : อาการและสาเหตุการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร (BREAKDOWNS AND CAUSES OF MAIN EQUIPMENT FAILURES IN BUILDING SYSTEMS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร. เสริชย์ โชติพานิช, 425 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาในเชิงประจักษ์มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและจัดหมวดหมู่อาการและสาเหตุการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาอาการขัดข้องสำคัญ ที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการดูแลระบบประกอบอาคาร โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ ผู้ที่ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร

ข้อสรุปผลการศึกษาพบว่า สภาพปัญหาหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร นั้นเกิดจาก 2 สาเหตุ ได้แก่ สาเหตุที่เป็นสิ่งรื้อหรือปัจจัยจากภายนอก และสาเหตุที่เป็นปัจจัยภายใน ประกอบได้ด้วย 3 สาเหตุ ได้แก่ สาเหตุที่เป็นการเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ สาเหตุที่เกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือการละเลยของผู้ดูแลระบบประกอบอาคาร และสาเหตุที่เกิดจากการตั้งค่าอุปกรณ์/การติดตั้งอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม ในส่วนของวิธีปฏิบัติเมื่อเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร มี 2 วิธี ได้แก่ แก้ไขโดยผู้ดูแลอาคารหรือช่างประจำอาคาร ซึ่งแบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธี ได้แก่ แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ แก้ไขโดยการทำความสะอาด แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา และแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ต่อมาคือ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ซึ่งแบ่งแยกย่อยได้อีก 2 วิธี ได้แก่ แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข และแจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข

องค์ความรู้ที่ได้จากผลการวิเคราะห์และข้อสรุปผลการศึกษา สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ส่วนงานบริหารจัดการ โดยใช้วางแผน ป้องกันอาการขัดข้อง ตามประเภทของสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการ นอกจากนี้องค์ความรู้ในส่วนวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์นั้น สามารถนำไปให้ ใช้ในส่วนงานปฏิบัติงาน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ไขอาการขัดข้องของอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม รวดเร็ว ตามประเภทอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ได้จากผลการศึกษา

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาขั้นต่อไปเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อไปในอนาคต หากต้องนำ งานวิจัยนี้ไปศึกษาต่อควรนำข้อมูลรายละเอียดที่ได้จากผลการรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์ ให้เกิดชุด ข้อมูลใหม่ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในส่วนงานบริหารจัดการอาคาร และให้ได้ชุดข้อมูลที่สมบูรณ์

กว่างานวิจัยในปัจจุบัน

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2560

5973339025 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS: ระบบประกอบอาคาร / วิธีแก้ไขอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร / สาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร / วิธีแก้ไขอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร / อุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร

CHANAPA JARUMANEEROJ: BREAKDOWNS AND CAUSES OF MAIN EQUIPMENT FAILURES IN BUILDING SYSTEMS. ADVISOR: PROF. SARICH CHOTIPANICH, Ph.D., 425 pp.

The objective of this study is gathering and categorizing the common failures of basic equipment in building systems. After that, the data is analyzed and identified the most important problems or disruptions to be used as a baseline in building maintenance. The questionnaire was used to collect data from the sample who work in the field of building systems engineering. The advantage of the data is the building administrator can correct any common problems in the building assembly system accurately and quickly.

In the conclusion, the common problem or failure of equipment in the building system is caused by two causes, the first cause is the external factors and the second cause is internal factors that because of faulty maintenance or neglect of the assembler administrator and improper device setup. In practice, when there is a problem with the equipment in the building system, there are two ways to correct it by the building supervisor or the building technician.

The information of the study can be used in the management of the problem in building systems by created the prevention plan. In addition, the workers can use knowledge of how to manage the equipment failure for corrected device failures quickly and easily according to the type of failure of the equipment.

The suggestion for further study is using the results of the data collection to analyze a new set of useful information to be used in the building management.

Department: Architecture

Student's Signature

Field of Study: Architecture

Advisor's Signature

Academic Year: 2017

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ศาสตราจารย์ ดร.เสริชย์ โชติพานิชที่ได้ให้คำแนะนำและความรู้ในการดำเนินงานวิจัยชิ้นนี้

ขอขอบพระคุณประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์นาวาโท ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ กรรมการ รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร และกรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ดร.กมลย์วัฒน์ สาขากร ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัลยา พัฒนพิระเดช และอาจารย์สิทธิพร อิศระศักดิ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินงานวิจัยชิ้นนี้

ขอขอบพระคุณ บริษัท ไอเอสเอส ฟาซิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด บริษัท พลัส พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด บริษัท สมาร์ท เซอร์วิส แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด และ บริษัท พร้อมเทคโนโลยีเซอร์วิส จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เอื้อเฟื้อข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์สำหรับงานวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุด ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ได้ให้การสนับสนุนและเห็นความสำคัญของการศึกษาตลอดหลักสูตร รวมถึงพี่และเพื่อนๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจสำคัญที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	1
สารบัญรูป.....	7
บทที่ 1 บทนำ.....	18
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	18
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	19
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	19
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	19
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	21
1.6 คำจำกัดความ.....	21
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	24
2.1 ความหมาย ความสำคัญ และหมวดหมู่ของระบบประกอบอาคาร.....	25
2.2 หมวดหมู่ของระบบประกอบอาคารหลักพื้นฐาน.....	25
2.3 อุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร.....	26
2.4 หลักการทำงาน โครงสร้าง และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานซึ่งเป็น ส่วนประกอบของระบบประกอบอาคาร.....	28
2.4.1 หลักการทำงานอุปกรณ์พื้นฐานและอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบ ไฟฟ้ากำลัง.....	29
2.4.1.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า.....	29
2.4.1.2 หลักการทำงาน อุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลังที่อยู่ภายในอาคาร.....	32

2.4.1.3	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง.....	37
2.4.2	หลักการทํางาน อุปกรณ์พื้นฐาน และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบ ปรับอากาศ.....	39
2.4.2.1	โครงสร้างและหลักการทํางานของระบบปรับอากาศ.....	39
2.4.2.2	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ.....	56
2.4.3	หลักการทํางาน อุปกรณ์พื้นฐาน และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบ สุขาภิบาล.....	59
2.4.3.1	โครงสร้างและหลักการทํางานของระบบสุขาภิบาล.....	59
2.4.3.2	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาล.....	69
2.4.4	หลักการทํางาน อุปกรณ์พื้นฐาน และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบ ป้องกันอัคคีภัย.....	71
2.4.4.1	โครงสร้างและหลักการทํางานของระบบป้องกันอัคคีภัย.....	71
2.4.4.2	อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบป้องกันอัคคีภัย.....	78
2.4.5	หลักการทํางาน อุปกรณ์พื้นฐาน และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบ ขนส่งทางตั้ง.....	79
2.4.5.1	โครงสร้างและหลักการทํางานของระบบขนส่งทางตั้ง.....	79
2.4.5.2	ปัญหาที่มักพบในระบบขนส่งทางตั้ง.....	82
บทที่ 3	วิธีดำเนินงานวิจัย.....	84
3.1	แนวคิดการออกแบบงานวิจัย.....	84
3.2	การกำหนดกลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย.....	86
3.2.1	ประชากร.....	86
3.2.2	กลุ่มตัวอย่าง.....	86
3.3	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	87
3.4	วิธีดำเนินการวิจัย.....	87

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	89
บทที่ 4 ผลการรวบรวมข้อมูล.....	92
4.1 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Systems).....	93
4.1.1 การรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของRing main unit.....	93
4.1.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer).....	97
4.1.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด DRY TYPE.....	97
4.1.2.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด OIL TYPE.....	102
4.1.3 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Main Switchboard หรือ Sub-main Switchboard.....	105
4.1.4 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Capacitor Bank Panel.....	112
4.1.5 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Distribution Board	115
4.1.6 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Automatic Transfers switch	120
4.1.7 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Generator.....	123

4.2 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ (Air Conditioning Systems)	129
4.2.1. ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type).....	129
4.2.1.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Fan Coil Unit (FCU).....	129
4.2.1.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของCondensing Unit (CDU).....	134
4.2.2 ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Central Air-conditioning Systems)	139
4.2.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Chiller	139
4.2.2.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Cooling Tower	144
4.2.2.3 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Air Handling Unit.....	148
4.2.2.4 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Chiller Water Pump.....	152
4.2.2.5 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของCondenser Water Pump	155
4.3 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาล (Sanitation Systems)	158
4.3.1 ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบสุขาภิบาล (Water Supply Systems).....	158
4.3.1.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Booster Pump.....	158

4.3.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบ บ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของ Transfer Pump	161
4.3.2 ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบสุขาภิบาลระบบระบายน้ำทิ้ง / บำบัดน้ำเสีย (Waste Water Systems / Sewage Systems)	165
4.3.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบ บ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของ Waste Water Pump	165
4.4 ผลการรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบบ่อย และวิธี ปฏิบัติเมื่อเกิดอาคารขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection Systems).....	169
4.4.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบดับเพลิงด้วยน้ำ	169
4.4.1.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบ บ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของ Fire Pump.....	169
4.4.1.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบ บ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของ Jockey Pump	174
4.4.1.3 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบ บ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของ Fire Hose Cabinet	179
4.4.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ.....	183
4.4.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบ บ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของ Fire Hydrant.....	183
4.4.3 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm Systems).....	184
4.4.3.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาคารขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบ บ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของ Smoke/ heat Detector... ..	184

4.5 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง (Transportation Systems)	188
4.5.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของตัวลิฟต์ (Car)	188
4.5.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของเครื่องลิฟต์ (Elevator Machine).....	191
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	195
5.1 ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Systems).....	196
5.1.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลัง	196
5.1.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลัง.....	205
5.1.2.1 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ Ring main unit.....	205
5.1.2.2 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE	208
5.1.2.3 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ OIL TYPE.....	212
5.1.2.4 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Main Switchboard(MDB)	215
5.1.2.5 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel.....	218
5.1.2.6 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Distribution Board (DB).....	221

5.1.2.7 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch.....	224
5.1.2.8 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Generator	227
5.1.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง	230
5.1.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง	234
5.2 ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ (Air Conditioning Systems)	249
5.2.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ.....	249
5.2.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ	257
5.2.1.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน.....	257
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU)	257
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Condensing Unit (CDU).....	260
5.2.1.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์.....	262
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller	262
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Cooling Tower	266
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Air Handling Unit.....	270
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller Water Pump.....	274

การจัดกลุ่มประเภทของอาคารขัดข้องของอุปกรณ์ Condenser Water Pump	276
5.2.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ.....	280
5.2.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศ	285
5.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาคารขัดข้อง สาเหตุของอาคารขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาคารขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาล (Sanitation Systems)	297
5.3.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มอาคารขัดข้อง หรือ อาคารขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบสุขาภิบาล.....	297
5.3.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล	300
5.3.2.1 อาคารขัดข้องที่พบบ่อยของระบบจ่ายน้ำประปา	300
การจัดกลุ่มประเภทของอาคารขัดข้องที่ของ อุปกรณ์ Booster Pump.....	300
การจัดกลุ่มประเภทของอาคารขัดข้องของ อุปกรณ์ Transfer Pump.....	302
5.3.2.2 อาคารขัดข้องที่พบบ่อยของระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสีย	306
การจัดกลุ่มประเภทของอาคารขัดข้องของ อุปกรณ์ Waste Water Pump	306
5.3.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล	310
5.3.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล.....	312
5.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาคารขัดข้อง สาเหตุของอาคารขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาคารขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection Systems)..	316
5.4.1 ผลการศึกษาจำแนกและอาคารขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย	316

5.4.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย..... 321

5.4.2.1 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Pump..... 321

5.4.2.2 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Jockey Pump..... 325

5.4.2.3 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet... 329

5.4.2.4 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hydrant..... 332

5.4.2.5 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector 334

5.4.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย..... 337

5.4.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบป้องกันอัคคีภัย 339

5.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง (Transportation Systems)..... 344

5.5.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง..... 344

ตารางที่ 5. 42 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50% ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f
ตัวลิฟต์ (Car)	จอดไม่ตรงชั้น	4	เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ขัดข้อง ที่ตัวลิฟต์	3	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
			Door lock(อุปกรณ์ที่ล็อคให้ลิฟต์จอดตามชั้น)	1	1.off ระบบ	1
			เสื่อมสภาพโดยอาจลื่นเร็วไปหรือช้าไป		2.ตั้งสติให้ตรงซึ่งแล้วช่วยคนออกมา	
	มีเสียงดังขณะวิ่ง	1	ทำให้ เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safety ทำงาน	3	ซ่อมแซมอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	
			ตัวประกอบรางซึกหรือชำรุด	1	ทำการเปลี่ยนตัวประกอบราง	1
			เกิดจากการใช้งาน	2	ทำการเปลี่ยนใหม่	2
หลอดไฟในลิฟต์ขาด	1	หมดอายุ	1	ทำการเปลี่ยนใหม่	1	
สั้น	2	รางลิฟต์เสื่อมสภาพ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม	1	

345

5.5.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง..... 346

5.5.2.1 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์(car).....	346
5.5.2.2 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)	348
5.5.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง.....	351
5.5.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยพบของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในขนส่งทางตั้ง.....	352
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา.....	354
6.1 สรุปเนื้อหางานวิจัย.....	355
6.2 อภิปรายผลการศึกษา	357
องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารสาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในการดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพ หรือในการบริหารอาคาร	357
องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารสาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในการดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพในส่วนงานบริหารจัดการ	357
องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารสาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในการดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพในส่วนงานปฏิบัติงาน.....	361
6.3 ข้อสรุปผลการศึกษา.....	362
6.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาขั้นต่อไป	364
รายการอ้างอิง.....	366
ภาคผนวก ก.....	356

ภาคผนวก ข.....	358
ภาคผนวก ค.....	361
ภาคผนวก ง.....	376
ภาคผนวก จ.....	395
ภาคผนวก ฉ.....	403
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	425



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 สรุปลักษณะพื้นฐานในระบบไฟฟ้า (Electrical System).....	37
ตารางที่ 2. 2 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง(Piper, 2004).....	37
ตารางที่ 2. 3 สรุปลักษณะพื้นฐานในระบบปรับอากาศ (Air Conditioning System)	56
ตารางที่ 2. 4 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ(Piper, 2004).....	56
ตารางที่ 2. 5 สรุปลักษณะพื้นฐานในระบบสุขาภิบาล	68
ตารางที่ 2. 6 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาล(Piper, 2004)	69
ตารางที่ 2. 7 สรุปลักษณะพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย.....	77
ตารางที่ 2. 8 อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบป้องกันอัคคีภัย	78
ตารางที่ 2. 9 สรุปลักษณะพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง	80
ตารางที่ 2. 10 อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง(Piper, 2004).....	82
ตารางที่ 4. 1 ผลการรวบรวมข้อมูล อาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Ring Main Unit *หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ	96
ตารางที่ 4.2 ผลการรวบรวมข้อมูล อาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด DRY TYPE	101
ตารางที่ 4. 3 ผลการรวบรวมข้อมูล อาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด OIL TYPE	104
ตารางที่ 4.4 ผลการรวบรวมข้อมูล อาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Main Switchboard.....	110
ตารางที่ 4. 5 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของCapacitor Bank Panel.....	114
ตารางที่ 4. 6 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Distribution Board.....	119

ตารางที่ 4. 20 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Jockey Pump	178
ตารางที่ 4.21 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Fire Hose Cabinet	182
ตารางที่ 4. 22 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Fire Hydrant	183
ตารางที่ 4. 23 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Smoke/ heat Detector.....	187
ตารางที่ 4. 24 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของตัวลิฟต์	190
ตารางที่ 4. 25 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของเครื่องลิฟต์.....	193
ตารางที่ 4. 26 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลัก ในระบบสุขภาพ.....	313
ตารางที่ 5. 1 อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลังที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70% ..	197
ตารางที่ 5. 2 อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลังที่มีจำนวนผู้ตอบ น้อยกว่า 50%	199
ตารางที่ 5. 3 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Ring main unit.....	205
ตารางที่ 5. 4 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ DRY TYPE	208
ตารางที่ 5. 5 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer).....	212
ตารางที่ 5. 6 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Main Switchboard(MDB).....	215
ตารางที่ 5. 7 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel.....	218
ตารางที่ 5. 8 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Distribution Board(DB).....	221
ตารางที่ 5. 9 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch *หมาย เหตุ f หมายความว่าความถี่ในการตอบ	224

ตารางที่ 5. 10 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Generator.....	227
ตารางที่ 5.11 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง.....	230
ตารางที่ 5.12 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง.....	235
ตารางที่ 5.13 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไป.....	250
ตารางที่ 5.14 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%	251
ตารางที่ 5. 15 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ น้อยกว่า 50%.....	253
ตารางที่ 5. 16 ประเภทของอาการขัดข้องของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน	257
ตารางที่ 5. 17 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller	262
ตารางที่ 5. 18 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Cooling Tower	266
ตารางที่ 5. 19 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Air Handling Unit	270
ตารางที่ 5. 20 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller Water Pump	274
ตารางที่ 5. 21 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Condenser Water Pump	277
ตารางที่ 5. 22 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศ.....	280
ตารางที่ 5.23 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศ.....	286
ตารางที่ 5. 24 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบสุขภาพที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไป.....	297
ตารางที่ 5. 25 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบสุขภาพที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50%.....	298

หน้า

ตารางที่ 5. 26 ประเภทอาการขัดข้องที่พบบ่อยของของ Booster Pump	300
ตารางที่ 5. 27 ประเภทอาการขัดข้องที่พบบ่อยของของ Transfer Pump	302
ตารางที่ 5. 28 ประเภทอาการขัดข้องที่พบบ่อยของของ Waste Water Pump	306
ตารางที่ 5. 29 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบ สุขาภิบาล	310
ตารางที่ 5. 30 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบ ป้องกันอัคคีภัยที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไป	316
ตารางที่ 5.31 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบ ป้องกันอัคคีภัยที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70% *หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ	317
ตารางที่ 5.32 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบ ป้องกันอัคคีภัยที่มีจำนวนผู้ตอบ น้อยกว่า 50%	319
ตารางที่ 5. 33 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Pump	321
ตารางที่ 5. 34 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Jockey Pump	325
ตารางที่ 5. 35 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet	329
ตารางที่ 5. 36 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hydrant	332
ตารางที่ 5. 37 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector	334
ตารางที่ 5. 38 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกัน อัคคีภัย	337
ตารางที่ 5. 39 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานใน ระบบป้องกันอัคคีภัย	340
ตารางที่ 5. 40 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด	344
ตารางที่ 5. 41 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งที่มีจำนวนผู้ตอบ 50- 70% ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด	344

ตารางที่ 5. 42 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งที่มีจำนวนผู้ตบ น้อยกว่า 50% ของจำนวนผู้ตบทั้งหมด	345
ตารางที่ 5. 43 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์(car)	346
ตารางที่ 5. 44 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)	349
ตารางที่ 5. 45 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของงอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานใน ระบบขนส่งทางตั้ง	351
ตารางที่ 5. 46 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของงอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานใน ระบบขนส่งทางตั้ง	353



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างของระบบระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า	29
รูปที่ 2.2 โครงสร้างของระบบส่งจ่ายไฟฟ้า	32
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างบริภัณฑ์ไฟฟ้าหลักที่ติดตั้งในระบบไฟฟ้า System architecture for plant supervision and control(วิทยา ธีระสาสน์, 2555).....	33
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการติดตั้ง Ring Main Unitในการจ่ายไฟฟ้าไปยังบริภัณฑ์ไฟฟ้า	33
รูปที่ 2.5 การทำงานของCapacitor Bank Panel(วิทยา ธีระสาสน์, 2555)	35
รูปที่ 2.6 วงจรทำความเย็น	40
รูปที่ 2.7 แผนภาพระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์.....	44
รูปที่ 2.8 เครื่องทำความเย็นแบบต่างๆ ในระบบปรับอากาศ.....	45
รูปที่ 2.9 เครื่องสูบน้ำ	47
รูปที่ 2.10 หอทำความเย็นจำแนกตามการไหลของน้ำและอากาศ	48
รูปที่ 2.11 ตัวถังคลุมลิ้นทาวเวอร์ (Casing) รูปที่ตัวเกล็ดช่องลม (Louver) ดูดอากาศเข้า	48
รูปที่ 2.12 แผงกระจายละอองน้ำชนิดเป็น PVC เพื่อกระจายน้ำให้ทั่วทั้งคลุมลิ้นทาวเวอร์	50
รูปที่ 2.13 ถังรับน้ำ (Collection Basin) ที่ถูกถ่ายเทความร้อนออกแล้วส่งน้ำไปใช้งาน	51
รูปที่ 2.14 ตัวใบ Propeller Fan ดูดความร้อนออกจากน้ำที่คลุมลิ้นทาวเวอร์	51
รูปที่ 2.15 มอเตอร์ส่งกำลัง (กระแสสลับ AC) หมุนใบพัดลมดูดความร้อนออกจากน้ำ.....	52
รูปที่ 2.16 แผงกั้นละอองน้ำป้องกันการสูญเสียน้ำที่ถูกพัดลมดูดความร้อนออกน้ำ.....	53
รูปที่ 2.17 เครื่องส่งลมเย็นแบบต่างๆ	54
รูปที่ 2.18 หมวดหมู่ของระบบสุขาภิบาล	60
รูปที่ 2.19 หมวดหมู่ของระบบจ่ายน้ำประปา	60
รูปที่ 2.20 แสดงการจ่ายน้ำแบบจ่ายตรง.....	61
รูปที่ 2.21 แสดงการจ่ายน้ำแบบเครื่องสูบน้ำ.....	61

รูปที่ 2. 22 ส่วนประกอบของ Water Pump Set ได้แก่ Pump และ Accumulate Tank	62
รูปที่ 2. 23 หลักการทำงานของเครื่องสูบน้ำ.....	62
รูปที่ 2.24 การจ่ายน้ำลงแบบแรงโน้มถ่วง.....	63
รูปที่ 2. 25 การจ่ายน้ำลงแบบเครื่องสูบน้ำแบบที่ 1	63
รูปที่ 2. 26 แสดงการจ่ายน้ำลงแบบเครื่องสูบน้ำแบบที่ 2.....	64
รูปที่ 2. 27 แสดงการจ่ายน้ำลงแบบเครื่องสูบน้ำแบบที่ 3.....	65
รูปที่ 2.28 แสดงการจ่ายน้ำลงแบบเครื่องสูบน้ำแบบที่ 4	65
รูปที่ 2. 29 ส่วนประกอบต่างๆของ Underground Tankและ Roof Tank.....	66
รูปที่ 2. 30 หมวดยุทธศาสตร์ของระบบระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย	66
รูปที่ 2. 31 เส้นท่อต่างๆในระบบระบาย และบำบัดน้ำเสีย	67
รูปที่ 2. 32 เครื่องสูบน้ำต่างๆที่ใช้ในระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสีย	68
รูปที่ 2.33 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง แบบ Horizontal Split-Case	72
รูปที่ 2. 34 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงเทอร์ไบน์แนวตั้ง (Vertical Turbine Pump).....	72
รูปที่ 2. 35 การขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงด้วยเครื่องยนต์ดีเซล และมอเตอร์ไฟฟ้า.....	73
รูปที่ 2. 36 ท่อเย็นประเภทที่ 1 ประกอบด้วยวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 2 ^{1/2} นิ้ว	75
รูปที่ 2.37 ท่อเย็นประเภทที่ 2 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 1 นิ้วแบบ Hose Reel หรือ 1 ^{1/2} นิ้ว แบบ Hose Rack.....	75
รูปที่ 2.38 ท่อเย็นประเภทที่ 3 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 2 ^{1/2} นิ้ว และชุดสายฉีด น้ำดับเพลิงขนาด 1 นิ้วหรือ 1 ^{1/2} นิ้ว	75
รูปที่ 2. 39 อุปกรณ์หลักของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552).....	76
รูปที่ 2. 40 ส่วนประกอบของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552).....	77
รูปที่ 3. 1 แผนผังแสดงลำดับขั้นตอน และวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิจัย.....	89
รูปที่ 3. 2แสดงทฤษฎี Qualitative Result Reliability(miles and Huberman, 1994)	89
รูปที่ 3.3 ทฤษฎีระดับของสาเหตุ	90

รูปที่ 3. 4 แผนผังการวิเคราะห์ เชื่อมโยงกลุ่มข้อมูล สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีแก้ไขเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร มาเชื่อมโยงเป็นลำดับก่อนหลังเข้าด้วยกัน.....	91
รูปที่ 5.1 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ในอุปกรณ์ Ring main unit	206
รูปที่ 5.2 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองในอุปกรณ์ Ring main unit.....	207
รูปที่ 5.3 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Ring main unit	207
รูปที่ 5. 4 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Ring main unit.....	208
รูปที่ 5. 5 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE.....	209
รูปที่ 5. 6 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE.....	210
รูปที่ 5. 7 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE.....	210
รูปที่ 5. 8 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE.....	211

รูปที่ 5. 9 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE.....	211
รูปที่ 5.10 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้อง ของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของ อุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE	212
รูปที่ 5. 11 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE	213
รูปที่ 5. 12 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ OIL TYPE.....	213
รูปที่ 5. 13 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่ถังน้ำมันของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ OIL TYPE.....	214
รูปที่ 5.14 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของ อุปกรณ์.....	216
รูปที่ 5. 15 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Main Switchboard (MDB).....	217
รูปที่ 5. 16 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของ อุปกรณ์ Capacitor Bank Panel.....	218
รูปที่ 5. 17 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและควบคุมอุณหภูมิของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel	219

รูปที่ 5. 18 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel.....	219
รูปที่ 5. 19 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่ Capacitor ของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel.....	220
รูปที่ 5. 20 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของ อุปกรณ์ Distribution Board (DB)	222
รูปที่ 5. 21 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Distribution Board (DB)	223
รูปที่ 5. 22 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของ อุปกรณ์ Automatic Transfers switch	224
รูปที่ 5. 23 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch	225
รูปที่ 5. 24 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่กลไกของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch	225
รูปที่ 5. 25 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch	226
รูปที่ 5. 26 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่มอเตอร์ของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch.....	226
รูปที่ 5. 27 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องของเครื่องต้นกำลัง (Engine Prime Mover) ของอุปกรณ์ Generator	228
รูปที่ 5. 28 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) ของอุปกรณ์ Generator	229
รูปที่ 5. 29 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของอุปกรณ์ Generator	229

รูปที่ 5. 30 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอก ของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU)	258
รูปที่ 5. 31 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ ของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU).....	259
รูปที่ 5. 32 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอก ของอุปกรณ์ Condensing Unit (CDU).....	260
รูปที่ 5. 33 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ส่วนประกอบภายใน ของอุปกรณ์ Condensing Unit (CDU).....	261
รูปที่ 5. 34 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ระบบน้ำของอุปกรณ์ Chiller.....	263
รูปที่ 5. 35 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่compressorของอุปกรณ์ Chiller	264
รูปที่ 5. 36 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่condenserและวัฏจักรหล่อเย็นของอุปกรณ์ Chiller.....	265
รูปที่ 5. 37 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Chiller	265
รูปที่ 5. 38 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Chiller.....	266
รูปที่ 5.39 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ระบบน้ำของอุปกรณ์ Cooling Tower.....	267
รูปที่ 5. 40 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลมของอุปกรณ์ Cooling Tower.....	268
รูปที่ 5. 41 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลมของอุปกรณ์ Cooling Tower.....	268
รูปที่ 5. 42 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ของอุปกรณ์ Cooling Tower.....	269

รูปที่ 5. 43 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ระบบระบายน้ำของอุปกรณ์ Cooling Tower.....	270
รูปที่ 5. 44 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ของอุปกรณ์ Air Handling Unit	271
รูปที่ 5. 45 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศของอุปกรณ์ Air Handling Unit.....	271
รูปที่ 5. 46 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศของอุปกรณ์ Air Handling Unit.....	272
รูปที่ 5. 47 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Air Handling Unit.....	272
รูปที่ 5. 48 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ระบบระบายน้ำของอุปกรณ์ Air Handling Unit	273
รูปที่ 5. 49 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่เก็ลล์ช่องลมของอุปกรณ์ Air Handling Unit.....	273
รูปที่ 5.50 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ท่อส่งลมของอุปกรณ์ Air Handling Unit.....	274
รูปที่ 5. 51 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump.....	275
รูปที่ 5. 52 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump	275
รูปที่ 5. 53 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump.....	276
รูปที่ 5. 54 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Chiller Water Pump.....	276
รูปที่ 5. 55 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Condenser Water Pump.....	277

รูปที่ 5. 82 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Jockey Pump.....	326
รูปที่ 5. 83 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump.....	327
รูปที่ 5. 84 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump.....	328
รูปที่ 5. 85 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet.....	330
รูปที่ 5. 86 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์หัวฉีดของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet.....	330
รูปที่ 5. 87 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet	331
รูปที่ 5. 88 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องอาการขัดข้องเคมีหมด/เสื่อมสภาพ ของอุปกรณ์ Fire Hydrant.....	332
รูปที่ 5. 89 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ แรงดันขัดข้องในอุปกรณ์ของอุปกรณ์ Fire Hydrant.....	333
รูปที่ 5. 90 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์ตรวจจับของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector	335
รูปที่ 5. 91 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่สายไฟของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector.....	336
รูปที่ 5. 92 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่สายไฟของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector.....	336
รูปที่ 5. 93 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตูของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์ (car)	347
รูปที่ 5. 94 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตูของอุปกรณ์ตัวลิฟต์ (car).....	347

หน้า

รูปที่ 5. 95 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์ของอุปกรณ์ตัวลิฟต์ (car)	348
รูปที่ 5. 96 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ของอุปกรณ์ตัวลิฟต์ (car)	348
รูปที่ 5. 97 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อนของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine).....	349
รูปที่ 5. 98 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องเครื่องลิฟต์ของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)	350
รูปที่ 5. 99 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine).....	350
รูปที่ 6.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร.....	362
รูปที่ 6. 2 วิธีแก้ไขหรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร.....	364

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

งานระบบหรืองานทั่วไป เรียกว่างานไฟฟ้า ประปาและเครื่องกล ซึ่งเป็นส่วนที่จำเป็นจะต้องจัดให้มีในอาคารเพื่อให้เกิดความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร (FRANCIS D.K.CHING&CASSANDARA ADAMS, 2548)

จากหนังสือ Handbook of Facility Assessment โดย Jame ระบุปัญหาส่วนหนึ่งของผู้ที่มีหน้าที่ดูแลและจัดการอาคารไว้ดังนี้ “ One of the problem that facility managers face when trying to determine if systems or components should be renovate,renovated,or replaced is that they have no specific standard with to evaluate the existing systems and components. Compounding the problem is the face that in most case the rate of deterioration is so slow that in the most case the rate of deterioration is so slow that it will go unnoticed until there is an emergency. At this point, the facility manager can only react to the problem. Reactive maintenance is by its nature costly and disruptive. When the maintenance department operates in reactive mode, everything is handled as a crisis. There is no time for planning the repair, scheduling the work, or for considering option. As a result, some systems and components are replaced when they could have been repaired. Other are repaired when they should have be replace. Even when the correct decision is made to replace a system, it is usually replaced in kind with little or no consideration of alternatives. Failure to consider alternative solutions simply perpetuates existing problem and eliminates the opportunity for making long-term improvements.”(James E.Piper, 2004) ซึ่งสรุปได้ว่า ปัญหาส่วนหนึ่งของผู้ที่มีหน้าที่ดูแลและจัดการอาคารนั้นมีคือ การที่พวกเขาไม่มีข้อมูลหรือมาตรฐานที่ระบุอย่างเฉพาะเจาะจงว่าควรแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร จึงจะถูกต้อง ซึ่งหากมีข้อมูลส่วนนี้ก็เป็นประโยชน์ต่อการดูแลและการบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร และอาคารระยะยาว

จากการศึกษาเบื้องต้น พบข้อมูลที่ศึกษาเกี่ยวอาคารชำรุดของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารในต่างประเทศ พบว่าข้อมูลส่วนใหญ่ยังเป็นการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งไม่ครอบคลุมเพียงพอ ต่อการนำไปใช้กับระบบประกอบอาคารในประเทศไทย

ดังนั้น การศึกษาอาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบประกอบอาคารในประเทศไทยจึงมีความจำเป็น เพื่อเป็นประโยชน์การแก้ดูแลอาคารในประเทศไทยที่มีความแตกต่าง จากต่างประเทศ โดยกำหนดคำถามในการวิจัยดังนี้

- รวบรวมลักษณะอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร
- สาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคารเกิดได้อย่างไร
- วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารสามารถได้อย่างไร

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- รวบรวมลักษณะอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร
- ค้นหาสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร
- ค้นหาวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารเกิดได้อย่างไร

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- 1.1 ศึกษาครอบคลุมเฉพาะปัญหาของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารซึ่งเป็นส่วนประกอบในระบบประกอบอาคารพื้นฐานที่ติดตั้งอยู่ในอาคารสาธารณะขนาดใหญ่
- 1.2 กลุ่มเป้าหมายที่จะทำการศึกษาคือครอบคลุมเฉพาะผู้ที่ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร ได้แก่ ช่างเทคนิค หัวหน้าช่าง และ วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทำงาน จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติอาคารและงานบำรุงรักษาจำนวน 30 คน (โดยอ้างอิง ทฤษฎี การลดลงของความคลาดเคลื่อนและจำนวนผู้เชี่ยวชาญ)(เกษม บุญอ่อน, 2522)

1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้มีแนวคิดในการศึกษา ขั้นตอนและกระบวนการในการศึกษา ดังนี้

- 1.4.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของระบบประกอบอาคาร เพื่อให้เข้าใจถึงองค์ประกอบต่างๆในระบบประกอบอาคาร และศึกษาทฤษฎีการบำรุงรักษา เพื่อเข้าใจวิธีการบำรุงรักษาในแต่ละประเภท และเพื่อที่จะได้เข้าใจกระบวนการและขอบเขตของงานบำรุงรักษา

1.4.2 เมื่อได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของระบบประกอบอาคารและศึกษาทฤษฎีการบำรุงรักษาแล้วค้นพบว่า แม้ว่าจะได้ปฏิบัติการบำรุงรักษาตามแผนแล้วก็ตาม ก็ยังคงมีโอกาสชำรุดของเครื่องจักรโดยไม่คาดคิดก่อนจะถึงช่วงอายุของการเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงนำมาสู่คำถามในการวิจัย ดังนี้

- ลักษณะของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารเป็นอย่างไร
- อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารเกิดได้อย่างไร

1.4.3 การสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล

- 1) รวบรวมข้อมูลรายการอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารจากมาตรฐานต่างๆ โดยรวบรวมเฉพาะอุปกรณ์ของระบบประกอบอาคารที่อยู่ในขอบเขตการศึกษา
- 2) ทำการคัดกรองข้อมูลรายการอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารจากมาตรฐานต่างๆ ให้เหลือเพียงอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ช่างประจำอาคารสามารถแก้ปัญหาโดยไม่ต้องเรียก ตัวแทนผู้ผลิตอุปกรณ์เข้ามาเปลี่ยนทดแทน หรือ ผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะ มาดำเนินการอีกทอดหนึ่งนำรายการอุปกรณ์พื้นฐาน ครวมในระบบประกอบอาคารพื้นฐานและอายุการใช้งานของอุปกรณ์ที่มาสร้างรายการคำถามที่ใช้ในแบบสอบถาม

1.4.4 ส่งแบบสอบถาม ไปยังผู้ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร

1.4.5 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

1.4.6 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมโดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) วิเคราะห์หาจัดกลุ่มข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร สาเหตุของปัญหา และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหาที่รวบรวมได้
- 2) วิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง สาเหตุ อาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร

1.4.7 สรุปปัญหาที่สำคัญที่มีผลต่อการดูแลอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร

1.4.8 อภิปรายผลจากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) ลักษณะอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร

- 2) สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร
- 3) วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้คู่มือที่รวบรวมอาการขัดข้องที่พบบ่อยที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์พื้นฐานของระบบประกอบอาคารซึ่งเป็นประโยชน์แก่ช่างประจำอาคารในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารให้รวดเร็ว และทำให้ระบบประกอบอาคารสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพดังเดิม
- 1.5.2 สามารถเตรียมรับมือป้องกันอาการขัดข้องที่พบบ่อยๆ ก่อนที่จะเกิดปัญหาขึ้นได้

1.6 คำจำกัดความ

- **อาคารสาธารณะ** หมายถึง อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การสังคม การศาสนา การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรมหรรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬาากลางแจ้ง สถานีกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่ออากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น
- **อาคารขนาดใหญ่** หมายถึงอาคารที่มีพื้นที่อาคาร รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน เกิน 2,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไปและมีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน เกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 10,000 ตารางเมตร(ราชกิจจานุเบกษา, 2543)
- **ระบบประกอบอาคารพื้นฐาน** หมายถึง ระบบประกอบอาคารพื้นฐานซึ่งเป็นส่วนประกอบอยู่ในอาคารทุกประเภท และเป็นระบบช่างประจำอาคารมีความเชี่ยวชาญ

สามารถดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมเมื่อเกิดปัญหาได้เอง ซึ่งได้แก่ ระบบไฟฟ้ากำลังระบบ
ปรับอากาศระบบป้องกันอัคคีภัยระบบสุขาภิบาลและระบบขนส่งทางตั้ง

- อุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร หมายถึง อุปกรณ์ที่อยู่ใน
ความสามารถที่ช่างประจำอาคารนั้นสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้เอง โดยไม่ต้องเรียก
ตัวแทนผู้ผลิตอุปกรณ์เข้ามาเปลี่ยนทดแทน หรือ ผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะ มาดำเนินการ
อีกทอดหนึ่ง ได้แก่อุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1) ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical System)

1.1 Ring main unit

1.2 Transformer

1.3 Main Switchboard / Sub-main Switchboard

1.4 Distribution Board (Load Center & Emergency Load Center)

1.5 Automatic Transfer switch

1.6 Generator

2) ระบบปรับอากาศ (Air Condition System)

2.1 Split type unit

- Fan Coil Unit (FCU)
- Condensing Unit (CDU)

2.2 Central Cooling System

- Chiller
- Cooling Tower
- Air Handling Unit (AHU)
- Pump (Condenser Water Pump & Chiller Water Pump)

3) ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

3.1 Cold Water System

- Booster Pump
- Transfer Pump

3.2 Waste Water System

- Pump

4) ระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire protection System)

4.1 ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ

- Fire Pump
- Jockey Pump
- Fire Hose Cabinet

4.2 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

- Fire Hydrant

4.3 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเตือนภัย

- Smoke/heat Detector

5) ระบบขนส่งทางแนวตั้ง (Elevator System)

- ตัวลิฟต์ (Car)
- เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)(สำนักบริหารระบบกายภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556)

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในบทที่2 จะเป็นการนำเสนอรายงานการศึกษาเอกสาร บทความ ทฤษฎี และงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบประกอบอาคาร โดยจำแนกเนื้อหาที่ทำการศึกษาเป็นหัวข้อได้แก่

- ความหมาย ความสำคัญของระบบประกอบอาคาร
- หมวดหมู่ของระบบประกอบอาคารหลักพื้นฐาน
- อุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร
- หลักการทำงาน โครงสร้าง และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานซึ่งเป็นส่วนประกอบของระบบประกอบอาคาร
 - หลักการทำงาน โครงสร้าง และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง
 - หลักการทำงาน โครงสร้าง และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ
 - หลักการทำงาน โครงสร้าง และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาล
 - หลักการทำงาน โครงสร้าง และและอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย
 - หลักการทำงาน โครงสร้าง และและอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบขนส่งทางแนวตั้ง

2.1 ความหมาย ความสำคัญ และหมวดหมู่ของระบบประกอบอาคาร

ความหมายของระบบประกอบอาคาร

จากที่ได้ทำการค้นคว้า เอกสาร บทความ ทฤษฎี และงานวิจัย พบว่ามีผู้ให้ความหมายของระบบประกอบอาคารไว้ ดังต่อไปนี้

งานระบบหรืองานทั่วไป เรียกว่างานไฟฟ้า ประปาและเครื่องกล ซึ่งเป็นส่วนที่จำเป็นจะต้องจัดให้มีในอาคารเพื่อให้เกิดความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร (FRANCIS D.K.CHING&CASSANDARA ADAMS, 2548)

ความสำคัญของระบบประกอบอาคาร

ในปัจจุบันอาคารขนาดใหญ่ล้วนเป็นอาคารที่ได้รับการออกแบบและติดตั้งด้วยระบบประกอบอาคาร หรือระบบวิศวกรรมอาคารจำนวนมาก เนื่องจากเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว

ระบบประกอบอาคาร เหล่านี้มีความซับซ้อน ตามจำนวนอุปกรณ์ที่ประกอบกัน ในแต่ละระบบประกอบอาคาร อุปกรณ์เหล่านี้ช่วยให้อาคารสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ความขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร นั้นจะส่งผลให้ระบบประกอบอาคารนั้นเกิดความผิดปกติ ทำให้ผู้ใช้อาคารไม่ได้รับความสะดวกในการใช้งานอาคาร รวมทั้งอาจไม่ได้รับความปลอดภัยในการใช้งานอาคาร จำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เพื่อให้อาคารนั้นสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อาคาร และสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพดังเดิม

2.2 หมวดหมู่ของระบบประกอบอาคารหลักพื้นฐาน

จากมาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร โดย สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไว้ดังนี้ ได้แก่

- ระบบไฟฟ้ากำลัง
- ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ระบบปรับอากาศ
- ระบบระบายอากาศ
- ระบบอัดอากาศบันไดหนีไฟ และโถงลิฟต์ดับเพลิง
- ระบบสุขาภิบาล
- ระบบป้องกันอัคคีภัย

- ระบบขนส่งทางตั้ง
- ระบบรักษาความปลอดภัย(สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556)

ผู้วิจัยได้พิจารณาคัดกรองการแบ่งหมวดหมู่ระบบประกอบอาคาร จากมาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร โดย สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงสรุปการแบ่งหมวดหมู่ของระบบประกอบอาคารหลักที่เป็นพื้นฐานโดยเลือกศึกษาเฉพาะระบบประกอบอาคารที่มีความซับซ้อนในการหาสาเหตุอาคารชำรุดช้ำ และดำเนินการแก้ไข สามารถสรุปหมวดหมู่ของระบบประกอบอาคารหลักพื้นฐานได้ดังนี้

- ระบบไฟฟ้ากำลัง
- ระบบปรับอากาศ
- ระบบสุขาภิบาล
- ระบบป้องกันอัคคีภัย
- ระบบขนส่งทางตั้ง
- ระบบรักษาความปลอดภัย

2.3 อุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร

จากมาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร โดย สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไว้ดังนี้ ได้แก่

- 1) ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical System)
 - 1.1 Ring main unit
 - 1.2 Transformer
 - 1.3 Main Switchboard / Sub-main Switchboard
 - 1.4 Distribution Board (Load Center & Emergency Load Center)
 - 1.5 Automatic Transfers switch
 - 1.6 Generator

2) ระบบปรับอากาศ (Air Condition System)

2.1 Spilt type unit

- Fan Coil Unit (FCU)
- Condensing Unit (CDU)

2.2 Central Cooling System

- Chiller
- Cooling Tower
- Air Handling Unit (AHU)
- Pump (Condenser Water Pump & Chiller Water Pump)¹

3) ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

3.1 Cold Water System

- Booster Pump
- Transfer Pump

3.2 Waste Water System

- Pump

4) ระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire protection System)

4.1 ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ

- Fire Pump
- Jockey Pump
- Fire Hose Cabinet

4.2 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

¹สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,มาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร(กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2556) หน้า 7

- Fire Hydrant

4.3 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเตือนภัย

- Smoke/heat Detector

5) ระบบขนส่งทางแนวตั้ง (Elevator System)

- ตัวลิฟต์ (Car)
- เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine) (สำนักบริหารระบบกายภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556)

2.4 หลักการทำงาน โครงสร้าง และอาคารขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานซึ่งเป็นส่วนประกอบของระบบประกอบอาคาร

จากที่ได้ทำการศึกษามาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร โดย สำนักบริหารระบบกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและสอบถามจากผู้ที่ทำกรปฏิบัติงานแลรักษาระบบประกอบอาคาร จึงพิจารณา สรุปการแบ่งแบ่งหมวดหมู่ระบบประกอบอาคารพื้นฐานที่อาคารขนาดใหญ่โยทั่วไปควรมี ได้ 5 ระบบ ได้แก่

- ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Systems)
- ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning Systems)แบ่งแยกย่อยได้ 2 ระบบ
 - ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)
 - ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์(Central Air-conditioning Systems)
- ระบบสุขาภิบาล(Sanitation Systems)แบ่งแยกย่อยได้ 2 ระบบ
 - ระบบน้ำดี (Water Supply Systems)
 - ระบบระบายน้ำทิ้ง / บำบัดน้ำเสีย (Waste Water Systems / Sewage Systems)
- ระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection Systems)มีระบบย่อยที่สำคัญ 1 ระบบได้แก่
 - ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ
 - ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm Systems)
- ระบบขนส่งทางตั้ง(Transportation Systems)

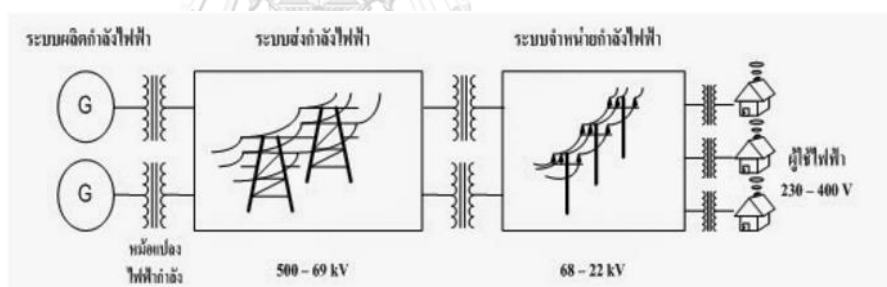
จากการการศึกษาเอกสาร บทความ ทฤษฎี และงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบประกอบอาคารพื้นฐานทั้ง 5 ระบบดังกล่าว สามารถ สรุป หลักการทำงาน โครงสร้าง และอาคารขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบต่างๆดังนี้

2.4.1 หลักการทำงานอุปกรณ์พื้นฐานและอาคารขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง

2.4.1.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้ากำลังหมายถึง โครงข่ายที่รวบรวม ระบบและอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อทำการเปลี่ยนรูปพลังงานเป็นไฟฟ้าในรูปแบบที่ต้องการ และส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าด้วยระดับแรงดันไฟฟ้าที่สูง ไปยังแหล่งหรือระบบการใช้งานในรูปโครงข่ายปิดขนาดใหญ่ ซึ่งแปลงพลังงานเหล่านี้ไปใช้ในรูปของพลังงานที่ไม่ใช่ไฟฟ้า

โครงสร้างของระบบระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็ระบบเล็กหรือใหญ่จะถูกแบ่งเป็น 3 ระบบย่อยที่สำคัญได้แก่ ระบบผลิตกำลังไฟฟ้าระบบส่งกำลังไฟฟ้าและระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้า



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของระบบระบบส่งและจ่ายไฟฟ้า

ระบบผลิตกำลังไฟฟ้า

ระบบผลิตกำลังไฟฟ้าหมายถึงระบบที่มีการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานรูปแบบอื่นเป็นพลังงานไฟฟ้าเช่นเปลี่ยนจากพลังงานศักย์ของน้ำเป็นพลังงานไฟฟ้าหรือเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่ได้จากถ่านหินแก๊สน้ำมันหรือปฏิกิริยานิวเคลียร์เป็นพลังงานไฟฟ้าเป็นต้นกระบวนการที่เปลี่ยนพลังงานรูปแบบอื่นเป็นพลังงานไฟฟ้านั้น ส่วนใหญ่จะผ่านรูปของพลังงานกลก่อนเสมอและใช้พลังงานกลเป็นตัวขับ (Prime mover) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกทีหนึ่งแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะถูกส่งมายังสถานีไฟฟ้าย่อย หรือลานไกไฟฟ้า (Switch yard) เพื่อเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า

ให้สูงขึ้นลานไกไฟฟ้านี้เป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันความผิดปกติอาจเกิดขึ้นระหว่างระบบผลิตกำลังไฟฟ้ากับระบบส่งกำลังไฟฟ้าระบบส่งกำลังไฟฟ้าระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้า

ระบบผลิตกำลังไฟฟ้าบางครั้งเรียกว่า โรงไฟฟ้าหรือโรงจักรไฟฟ้า (Power plant) การเรียกชื่อโรงไฟฟ้านั้นนิยมเรียกตามลักษณะของแหล่งพลังงานหรืออาจเรียกตามชนิดของตัวขับ

ระบบส่งกำลังไฟฟ้า

ระบบส่งกำลังไฟฟ้า คือ ระบบส่งพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าไปยังระบบจำหน่าย ซึ่งเป็นศูนย์กลางการจ่ายโหลด (Load center) โดยคำนึงถึงระยะทางที่ใกล้ที่สุดและประหยัดที่สุดในการส่งพลังงานไฟฟ้า อาจใช้สายอากาศเดินเหนือศีรษะ (Overhead aerial line) หรือใช้สายเคเบิลเดินใต้ดิน(Underground cable) ก็ได้ ในกรณีที่ส่งด้วยสายอากาศเดินเหนือศีรษะจะมีสายเล็กๆ ซึ่งอยู่ข้างบนสายส่งไฟฟ้า เรียกว่าสายดินเหนือศีรษะ (Overhead ground wire) สายดินเส้นนี้จะต่อตรงอยู่กับเสาโครงเหล็ก(Steel tower) มีหน้าที่ป้องกันมิให้แรงดันฟ้าผ่ารบกวนสายส่งและเป็นตัวนำกระแสฟ้าผ่าลงสู่ดิน ระบบส่งกำลังไฟฟ้าจะประกอบด้วย

- สถานีย่อยแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้น (Step-up substation)
- สายส่งกำลังไฟฟ้า (Transmission line) หรือเรียกว่า สายส่ง
- สถานีย่อยต้นทาง (Primary substation)
- สายส่งกำลังไฟฟ้าย่อย (Sub transmission line) หรือเรียกว่า สายส่งย่อย

ระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้า

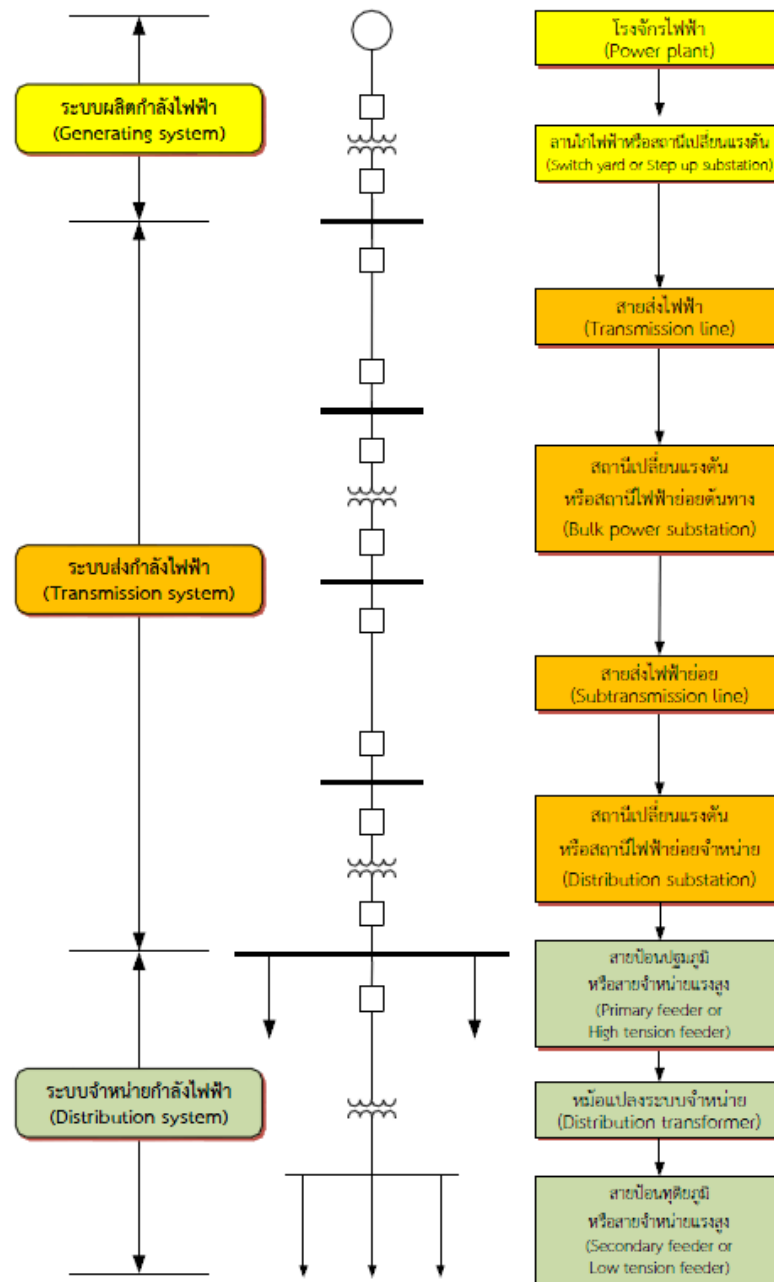
ระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าคือระบบที่ทำหน้าที่รับแรงดันไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังไฟฟ้าเพื่อจ่ายไปยังผู้บริโภคระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าประกอบด้วย

- สถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย (Secondary substation)
- สายป้อนหรือสายจำหน่ายแรงสูง (Primary distribution line or High tension feeder)
- หม้อแปลงจำหน่าย (Distribution transformer)

- สายจ่ายหรือสายจำหน่ายแรงต่ำ (Secondary distribution line or Low tension feeder)

เมื่อสถานีย่อยจำหน่ายได้รับแรงดันไฟฟ้าจากสายส่งย่อยก็จะแปลงแรงดันไฟฟ้าให้มีพิกัดแรงดัน 12kV, 24 kV (กพน.) และ 11 kV, 22 kV, 33 kV (กฟภ.) แล้วส่งแรงดันไฟฟ้าผ่านสายป้อนให้ผู้ใช้ไฟรายใหญ่ซึ่งอาจเป็นโรงงานอุตสาหกรรม, ส่วนราชการ, ศูนย์การค้าหรืออาคารสิ่งปลูกสร้างขนาดใหญ่แล้วผู้ใช้ไฟดังกล่าวจะติดตั้งหม้อแปลงลดระดับแรงดันให้มีพิกัดแรงดัน 230/400 V แล้วนำไปจ่ายโหลดหรือการไฟฟ้าส่งแรงดันไฟฟ้าไปยังหม้อแปลงของการไฟฟ้าเพื่อลดระดับแรงดันและจำหน่ายทางด้านแรงดันต่ำแบ่งเป็นระบบจำหน่าย 1 เฟส 2 สาย 230 V, ระบบจำหน่าย 1 เฟส 3 สาย 230/460 V และระบบจำหน่าย 3 เฟส 4 สาย 230/400 V หลังจากนั้นจึงส่งพลังงานไฟฟ้าผ่านสายจำหน่ายแรงต่ำไปยังผู้ใช้ไฟ





รูปที่ 2. 2 โครงสร้างของระบบส่งจ่ายไฟฟ้า

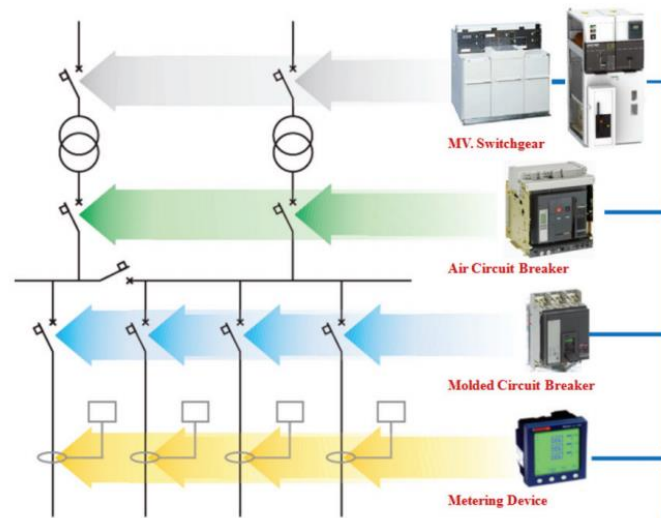
2.4.1.2 หลักการทำงาน อุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลังที่อยู่ภายในอาคาร

ระบบไฟฟ้ากำลังในอาคารทั่วไป ประกอบไปด้วยอุปกรณ์สำคัญ ที่เป็นพื้นฐานดังนี้

Ring Main Unit (RMU)

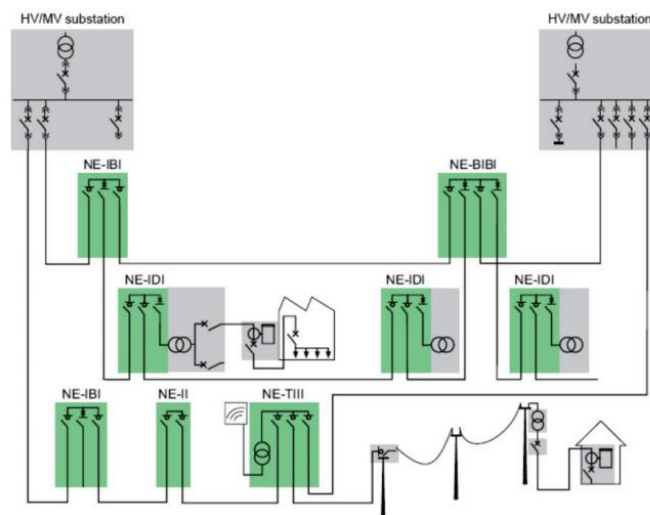
เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่รับไฟแรงสูงการไฟฟ้าฯ หรือระบบภายใน แล้วกระจายต่อให้กับหม้อแปลง หรือ RMU ชุดต่อไป โดยทั่วไปติดตั้งภายในอาคาร แต่หากติดตั้งภายนอก

อาคาร ต้องในตู้โลหะกันน้ำ ทำน้ำที่เป็น จุดต่อ จุดสวิตช์ หรือจุดแยกสำหรับ ระบบแรงสูง และมีอุปกรณ์ป้องกันหรืออุปกรณ์ตัดตอนทางไฟฟ้าเป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์ สำหรับป้องกันสายไฟและหม้อแปลง ในบางอาคารอาจติดตั้งรวม กับ หม้อแปลง ที่ตัวเครื่องจะมีการระบุจำนวนขาเข้าที่รับไฟ และขาออกที่ จ่ายไฟให้กับหม้อแปลง เช่น 2 in 1 out



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างบริษัทไฟฟ้าหลักที่ติดตั้งในระบบไฟฟ้า

System architecture for plant supervision and control(วิทยา ธีระสาสน์, 2555)



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการติดตั้ง Ring Main Unit ในการจ่ายไฟฟ้าไปยังบริษัทไฟฟ้า(วิทยา ธีระสาสน์, 2555)

หม้อแปลงไฟฟ้า Transformer

เป็นอุปกรณ์ที่รับไฟแรงสูงการไฟฟ้าฯ แล้วแปลงเป็นแรงต่ำ สำหรับใช้งาน อาจเป็นสมบัติของการไฟฟ้าเอง หรือ เป็นสมบัติของเจ้าของโครงการ โดยหม้อแปลงไฟฟ้าจะรับไฟฟ้าแรงสูงที่จ่ายมาจากตู้ RMU เพื่อแปลงพิกัดแรงดันไฟฟ้าจาก Medium Voltage เป็น Low Voltage แล้วจ่ายไฟฟ้าต่อไปยังตู้ MDB ต่อไป แบ่งเป็นชนิดต่างๆได้แก่

- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแห้ง (Dry Type)มีอากาศและวัสดุประกอบบงอย่าง เช่น กระดาษ วานิช เป็นฉนวนไฟฟ้า
- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดหล่อแห้ง(Cast-Rasin Type)เกิดจากการหล่อแห้งแบบเทคนิค เสริมใยแก้ว
- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดก๊าซ (SF₆ Type)ใช้ก๊าซ SF₆ มาเป็นฉนวนไฟฟ้า
- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแช่ในฉนวนทนไฟไหม้ (Synthetic-Liquid Immersed Type) แบบแห้งติดตั้งในอาคาร
- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแช่น้ำมัน(Oil Immersed Type)มี2 แบบ ได้แก่
 - แบบ Seal-Tank ชนิดนี้ถึงน้ำมันจะปิดสนิท
 - แบบ Conservator Tank ชนิดเปิด ที่ประกอบได้ด้วยถังน้ำมันสำรองเหนือตัวหม้อแปลง²

Main Switchboard / Sub-main Switchboard

ตู้หลักของอาคารที่รับไฟจากการไฟฟ้าฯ หรือรับไฟจากหม้อแปลง แล้วจ่ายไฟให้กับ โหลดหรือตู้กระจายลำดับถัดเข้าไป โดยทั่วไปแต่ละอาคารจะมีอย่างน้อย 1 ชุด หาก โหลดไฟฟ้ามีมากขึ้นอาจมีมากกว่า 1 ชุดได้ อุปกรณ์ประกอบพื้นฐานของ Main Switchboard / Sub-main Switchboard ได้แก่ Circuit Breaker และ Capacitor Bank Panel

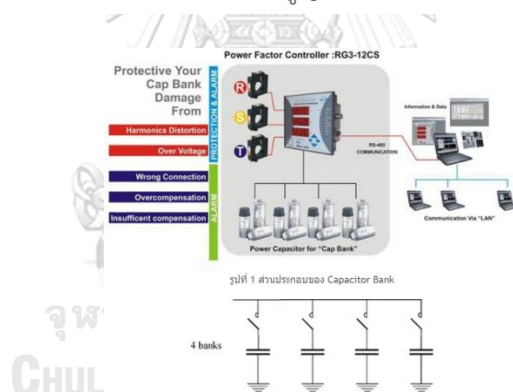
²EEC Group ,ความรู้เบื้องต้น วิศวกรรมระบบประกอบอาคาร.(กรุงเทพฯ:บริษัท เอ็มแอนดี้ จำกัด,2539).หน้า 55

Circuit Breaker

สำหรับสวิตช์บอร์ดแรงต่ำ เบรกเกอร์ที่ใช้ทั่วไป มี 2 แบบ คือ Air Circuit Breaker และ Mold Case Circuit Breaker โดย Air CB. ใช้เป็น เมนเบรกเกอร์ในวงจรที่ใช้กระแสสูง ส่วน Mold Case CB (MCCB) ใช้กับวงจรย่อย หรือใช้เป็นเมนเบรกเกอร์ในตู้สวิตช์บอร์ดขนาดเล็ก เป็นสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ คือ เมื่อมีการใช้กระแสไฟเกิน หรือเกิดการลัดวงจรไฟฟ้า สวิตช์จะตัดตอนระบบไฟฟ้าออก

Capacitor Bank Panel

เมื่อระบบไฟฟ้ามีค่า Power Factor (PF.) จะส่งผลให้ความสามารถในการจ่ายไฟฟ้า ของหม้อแปลงลดลง ดังนั้น เพื่อควบคุมค่า Power Factor (PF.) จึงต้องมีการติดตั้ง ตัวเก็บประจุไฟฟ้า (Capacitor) ขนาดใหญ่จำนวนหลายชุด ที่ใส่ขนานเข้ามาในระบบไฟฟ้าเพื่อทำหน้าที่ปรับค่า Power Factor (PF.) ของระบบให้มีค่าสูงขึ้นเพื่อที่จะไม่ต้องเสียค่าปรับและลดกำลังงานสูญเสียในระบบ



รูปที่ 2. 5 การทำงานของ Capacitor Bank Panel (วิทยา ธีระสาสน์, 2555)

Distribution Board (Load Center & Emergency Load Center)

เรียกอีกอย่างว่า Distribution Panel (DP) (หรือ DB) เป็นตู้พักและกระจายสายประจำชั้น หรือประจำโซน รับไฟจาก MDB แล้วกระจายไปโหลด หรือตู้ไฟลำดับย่อยต่อไป (Loadcenter) โดยทั่วไปเป็นตู้ติดตั้ง อาจมีขนาดใหญ่กว่า Load center หรือใช้ Load center มาทำหน้าที่นี้ก็ได้ อุปกรณ์ประกอบสำคัญ ได้แก่ Miniature Circuit Breaker (MCCB)

Generator

เป็นอุปกรณ์จ่ายไฟให้กับอาคารในกรณีที่ไฟจากการไฟฟ้าดับ โดยทั่วไปใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงปั่นไฟจ่ายให้กับ MDB ช่วงเวลา การ start เครื่องยนต์โดยใช้ไฟฟ้ากำลังของไฟฟ้าจะได้จาก Battery ดังนั้นการดูแลระบบต้องดูแลระบบ Charger Battery พร้อมกับหมั่นตรวจสอบ Battery (ซึ่งทั่วไปใช้ Lead acid หรือ Battery รถยนต์) โยต้องคอยเติมน้ำกลั่นและเปลี่ยน แบตเตอรี่ที่จะหมดอายุการใช้งานใน 2 ปีอุปกรณ์ประกอบสำคัญที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ Battery ซึ่งอยู่ในระบบ Charger

Automatic Transfer Switch(กลุ่มบริษัท อีอีซี, 2539)

เรียกชื่อได้ว่า สวิตช์สับถ่ายอัตโนมัติ จะมีการรับไฟฟ้าเข้า2ทาง โดยทางที่1 จากการไฟฟ้าฯ และทางที่2 จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไฟฟ้าขาออกจะจ่ายไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการ โดยมีหลักการทำงานดังนี้

- ปกติรับไฟจากการไฟฟ้าฯ
- เมื่อไฟฟ้าดับ Voltage Relay จะส่งสัญญาณไป Start Generator
- เมื่อไฟฟ้านาน Generator มาถึง ATS จะโยกไปรับไฟเข้าจาก Generator
- เมื่อไฟฟ้ากลับสู่สภาวะปกติ ระบบจะจับเวลา โดยประมาณ 3 นาที
- ATS จะโยกไปรับไฟจากการไฟฟ้า และส่งสัญญาณให้ Generator
- ชุดควบคุม Generator เริ่มจับเวลาให้ Generator เข้าสู่ Cool Down Period โดยทั่วไป 15-30 นาที เมื่อครบเวลาจะดับเครื่องยนต์
- ในกรณีที่ไฟจากการไฟฟ้าดับขณะเครื่องอยู่ในสภาวะ Cool Down ATS จะโยกไปรับไฟจาก Generator อีกครั้ง

ตารางที่ 2.1 สรุปลอุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้า (Electrical System)

สรุปลอุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้า (Electrical System)	
อุปกรณ์	อุปกรณ์ประกอบสำคัญ
1. Ring Main Unit (RMU)	
2. Transformer	
3. Main Switchboard / Sub-main Switchboard	3.1. Circuit Breaker
	3.2. Capacitor Bank Panel
Distribution Board (Load Center & Emergency Load Center)	
5. Generator	5.1. Chager
6. Automatic Transfer Switch	

2.4.1.3 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง

จากที่ได้ทำการรวบรวม อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบประกอบอาคาร จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปลอาการขัดข้องได้ดังนี้

ตารางที่ 2. 2 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง(Piper, 2004)

Component	Sup-component	Key failure Modes
Electical Manholes and value		Concert damage
		Corroded/damage ladder
		Damaged cables
		High ambient temperature
		Inadequate ventilation
		Loses/damaged cover
		water
Transformers	Liquid-Cooled Transformer	Damaged Bushing and insulation
		Damage case
		Defective tap changer
		Deteriorated terminals

Component	Sup-component	Key failure Modes
Transformers		Fluid deteriorating
		Inoperative gauges and alarms
		Insufficient capacity leaks
		Mounting pad damage
		Overheating
	Dry Transformers	Damaged Bushing and insulation
		Damage case
		Defective tap changer
		Deteriorated terminals
		Dirt accumulation
		Inoperative gauges and alarms
		Insufficient capacity leaks
		Mounting pad damage
		Overheating
Switchgear		Burn marks
		Corrosion
		Dirt accumulation
		Exposure to water
		Frozen mechanisms
		Loose connection
		Increasing Maintenance requirement
		Poor grounding
		Thermal hot spots
Breaker Panel		Burned wires/insulation
		Corrosion
		Inaccurate labeling
		Insufficient capacity
		Loose connections

Component	Sup-component	Key failure Modes
		Open spaces
		Poor grounding
		Thermal hot spots
		Water exposure
Emergency Generators		Engine oil contamination
		Insufficient capacity
		Leaking coolant
		Increasing Maintenance requirement
		Noise and vibration
		Overheating
		Pitted transfer switch Voltage/frequency variation
		Water in the fuel
		Weak startup battery

2.4.2 หลักการทำงาน อุปกรณ์พื้นฐาน และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

2.4.2.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบปรับอากาศ

หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

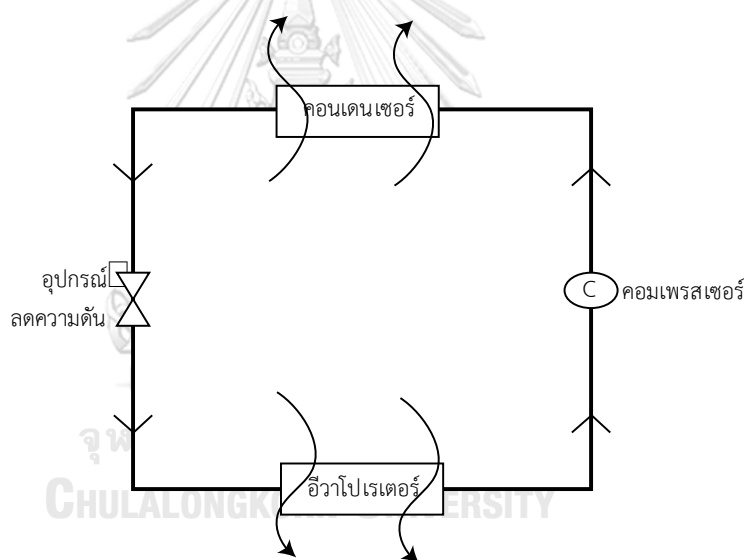
เครื่องปรับอากาศทุกชนิดมีหลักการทำงานเดียวกัน คือใช้คุณสมบัติในการระเหยของของเหลว และความร้อนแฝงจากการระเหยนี้ เช่น น้ำ เมื่อระเหยกลายเป็นไอ ตัวเองก็จะเย็นลงเนื่องจากได้ใช้ความร้อนแฝงไปใช้ในการระเหย ความเย็นลักษณะนี้ ก็คือ ความเย็นที่เราสามารถนำมาใช้ในการปรับอากาศ

การทำความเย็นของระบบปรับอากาศจะอาศัยหลักการระเหยของสารทำความเย็น และเนื่องจากสารทำความเย็นมีราคาแพง ประกอบกับการให้ระเหยทิ้งไป จะทำให้

เกิดผลสภาพแวดล้อมเมื่อสารทำความเย็นระเหยและทำความเย็นแล้ว จึงต้องนำไปควบแน่นเพื่อกลับมาใช้ใหม่

หลักการควบแน่นอาศัยการเพิ่มความดันให้กับไอระเหย หรือ อัด ไอโดยใช้ อุปกรณ์ที่เรียกว่า คอมเพรสเซอร์ (Compressor) จนไอระเหยนั้นกลายเป็นของเหลวอีกครั้ง ในขณะที่อัดนี้ ไอระเหยก็จะคายความร้อนออกมาด้วย ต้องมีมีวิธีการในการระบายความร้อนนี้ออกไป โดยอาจใช้อากาศ (Air-cooled) หรือน้ำ (Water-cooled) ในการระบายความร้อนก็ได้

เมื่อสารทำความเย็นกลายเป็นของเหลวแล้ว การทำให้ของเหลวระเหยเพื่อทำความเย็นอีกครั้งจะอาศัยการลดความดันลงผ่านอุปกรณ์ลดความดัน สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มักจะใช้



รูปที่ 2. 6 วงจรทำความเย็น

อุปกรณ์ที่เรียกว่า วาล์วลดความดัน (Thermal Expansion Valve) บางทีใช้ท่อขดทองแดงเล็กๆ (Capillary Tube)

- คอนเดนเซอร์ หรือที่เรียกว่า คอยล์ร้อน คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้สารทำความเย็นระบายความร้อน เป็นสารที่ที่สารทำความเย็นควบแน่นเป็นของเหลว คอยล์ร้อนมีทั้งชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-Cooled) และชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled)

- อีวาพอเรเตอร์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความเย็น เป็นสารที่ที่ทำให้ความเย็นระเหย
- อุปกรณ์ลดความดัน เช่น Thermal Expansion Valve หรือ Capillary Tube
- คอมเพรสเซอร์ เป็นเครื่องขับเคลื่อนสารทำความเย็น และอัดเพื่อให้เกิดการควบแน่น มีทั้งชนิดที่เป็นแบบสูบ (Reciprocating Compressor), แบบโรตารี (Rotary Compressor) หรือในเครื่องขนาดใหญ่อาจเป็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal Compressor) ,หรือแบบสกรู (Screw Compressor)

หลักการทํางาน และอุปกรณ์พื้นฐานของระบบปรับอากาศแต่ละประเภท

ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)

เครื่องปรับอากาศชนิดนี้มีการแบ่งภาคออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่อยู่นอกห้องเรียกว่า Outdoor Unit หรือ Condensing Unit ภาคที่อยู่ในห้องเรียกว่า Indoor หรือ แฟนคอยล์ยูนิต (Fan Coil Unit-FCU) หรือถ้าตัวโตๆ ที่มีลักษณะเป็นตู้เรียกว่า เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit-AHU)

อุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ได้แก่

ระบบปรับอากาศแบบชุดหรือแพ็คเกจ (Package)

เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้ในอาคารธุรกิจขนาดเล็ก อาจมีจำนวนห้องที่จำเป็นต้องปรับอากาศหลายห้อง หลายโซน หรือหลายชั้น ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศประกอบด้วยแผงคอยล์เย็น คอยล์ร้อน และเครื่องอัดสารทำความเย็น จะรวมอยู่ในชุดแพ็คเกจเดียวกันโดยมีท่อส่งลมเย็นและท่อลมกลับ ซึ่งจะติดตั้งอยู่ด้านในแล้วต่อผ่านทะลุออกมาตามผนังด้านนอกอาคาร แล้วต่อเชื่อมเข้ากับตัวเครื่องปรับอากาศแพ็คเกจ ซึ่งจะติดตั้งอยู่ด้านนอกอาคาร ท่อส่งลมเย็น (Supply Air Duct) ทำหน้าที่จ่ายลมเย็นไปยังพื้นที่ปรับอากาศ และท่อลมกลับ (Return Air Duct) ทำหน้าที่นำลมเย็นที่ได้แลกเปลี่ยนความเย็นให้กับห้องปรับอากาศกลับมายังแผงทำความเย็นอีกครั้ง นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายปริมาณลมเย็น (Variable Air Volume, VAV) เพื่อควบคุมให้ปริมาณลมเย็นเหมาะสมกับภาระการทำความเย็นที่ต้องการโดยเฉพาะกรณีที่มีภาระลดลงโดยที่อุณหภูมิยังคงที่แต่ทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแพ็คเกจที่ใช้งานมิให้เลือกหลายประเภทซึ่งมีข้อดีและข้อเสียของแต่ละประเภท

แตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน หากแบ่งตามลักษณะการระบายความร้อนที่เครื่องควบแน่น (Condenser) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Packaged Air Cooled Air Conditioner) โดยปกติขนาดการทำทำความเย็นไม่เกิน 30 ตัน เหมาะสำหรับพื้นที่ปรับอากาศที่มีข้อจำกัดของพื้นที่ติดตั้ง หรือระบบน้ำสำหรับระบายความร้อน ประสิทธิภาพสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแพคเกจจิ้งชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศจะอยู่ระหว่าง 1.4- 1.6 กิโลวัตต์ต่อตัน
- ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Packaged Water Cooled Air Conditioner) ใช้สำหรับระบบที่ต้องการขนาดการทำทำความเย็นมาก ประสิทธิภาพสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแพคเกจจิ้งชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำดีกว่าระบายความร้อนด้วยอากาศโดยจะอยู่ประมาณ 1.2 กิโลวัตต์ต่อตัน

ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์(Central Air-conditioning System)

สำหรับโรงงานและอาคารธุรกิจขนาดใหญ่ระบบปรับอากาศที่นิยมติดตั้งและใช้มักเป็นระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ โดยเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ (Compressor) คอนเดนเซอร์ (Condenser) อีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) และเอ็กแพนชันวาล์ว (Expansion Valve) โดยมีสารทำความเย็น เช่น R22 หรือ R134 a บรรจุอยู่ในวงจรสารทำความเย็น

- วงจรสารทำความเย็น เริ่มจากเมื่อปอนไฟฟ้าเข้าที่คอมเพรสเซอร์ คอมเพรสเซอร์จะดูดไอสารทำความเย็นที่อีแวปอเรเตอร์แล้วอัดส่งไปเขาที่
- คอนเดนเซอร์ความร้อนจากสารทำความเย็นจะถ่ายเทให้กับน้ำหล่อเย็นทำให้สารทำความเย็นกลั่นตัวกลายเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อสารทำความเย็นไหลผ่านอุปกรณ์ลดความดันไปยังอีแวปอเรเตอร์ สารทำความเย็นจะมีความดันและอุณหภูมิต่ำลง ความร้อนจากน้ำเย็น

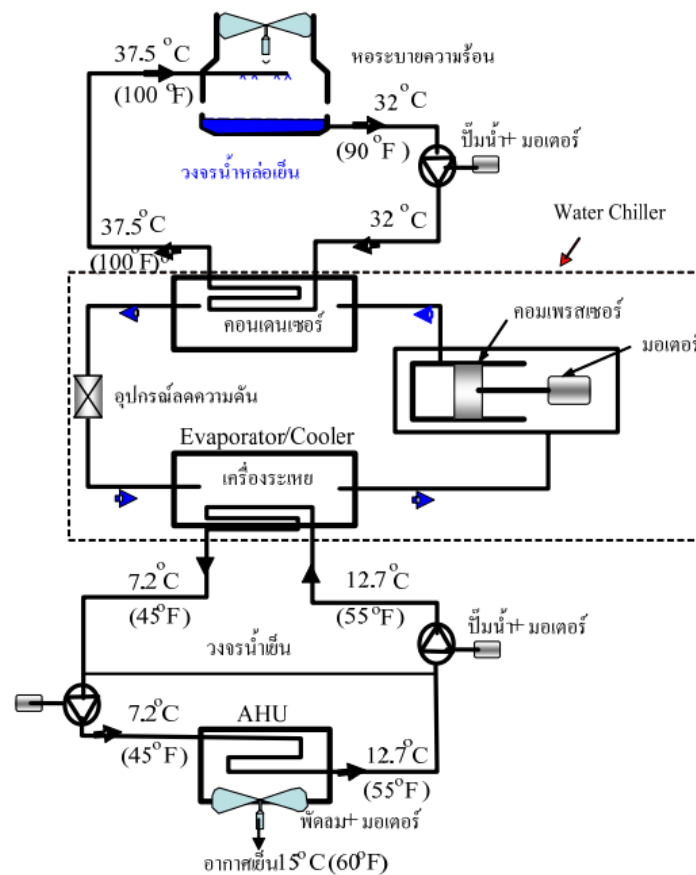
ที่ไหลผ่านอีแวปอเรเตอร์จะถ่ายเทให้กับสารทำความเย็น ทำให้สารทำความเย็นระเหยกลายเป็นไอ แล้วถูกคอมเพรสเซอร์ดูดไปเริ่มวัฏจักรใหม่

- วัฏจักรน้ำหล่อเย็น เริ่มจากน้ำหล่อเย็นเมื่อได้รับความร้อนจากสารทำความเย็นในคอนเดนเซอร์จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น แล้วถูกเครื่องสูบน้ำหล่อเย็นส่งไปที่หอระบายความร้อน (Cooling Tower) เพื่อถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศโดยการระเหยน้ำ ทำให้น้ำมีอุณหภูมิลดลง แล้วไหลกลับไปรับความร้อนที่

คอนเดนเซอร์อีกทำให้ครบวัฏจักรน้ำหล่อเย็น

- วัฏจักรน้ำเย็น เริ่มจากน้ำเย็นเมื่อถ่ายเทความร้อนให้กับอีแวปอเรเตอร์ก็มีอุณหภูมิต่ำลงแล้วถูกเครื่องสูบน้ำเย็นส่งไปที่เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) เพื่อถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศ ทำให้น้ำเย็นมีอุณหภูมิสูงขึ้นแล้วไหลกลับไปถ่ายเทความร้อนให้กับอีแวปอเรเตอร์อีกทำให้ครบวัฏจักรน้ำเย็น

- วัฏจักรลมเย็น เริ่มจากพัดลมของเครื่องส่งลมเย็นจะดูดอากาศร้อนจากห้องปรับอากาศผ่านระบบทอลมไปถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำเย็นที่อยู่ภายในชุดทอแลกเปลี่ยนความร้อน ทำให้อากาศมีอุณหภูมิและความชื้นต่ำลงแล้วส่งกลับไปห้องปรับอากาศทำให้ครบวัฏจักรลมเย็น



รูปที่ 2.7 แผนภาพระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์

อุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ เครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller)

เครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอ ประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ (Compressor) คอนเดนเซอร์ (Condenser)

อีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) และเอ็กแพนชันวาล์ว (Expansion Valve) มีสารทำความเย็น เช่น R22 หรือ R134a บรรจุอยู่ใน โดยทำหน้าที่ผลิตน้ำเย็นส่งไปให้กับเครื่องส่งลมเย็น เครื่องทำน้ำเย็นใช้คอมเพรสเซอร์ได้หลายแบบ

ก) เครื่องทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ประมาณ 500 ตันความเย็น (Ton) นิยมใช้คอมเพรสเซอร์แบบเซ็นทริฟูจิล (Centrifugal) ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูง เช่น 0.6 kW/Ton

ข) เครื่องทำน้ำเย็นขนาดกลางประมาณ 300 ตันความเย็น จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบสกรู (Screw) ซึ่งจะมีประสิทธิภาพปานกลาง เช่น 0.8 kW/Ton และ

ค) เครื่องทำน้ำเย็นขนาดเล็กประมาณ 100 ตันความเย็นจะใช้คอมเพรสเซอร์ลูกสูบ

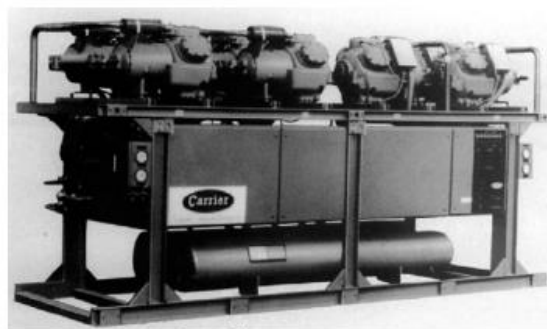
(Piston) ซึ่งจะมีประสิทธิภาพต่ำ เช่น 1.0 kW/Ton



ก) เครื่องทำน้ำเย็นแบบเหวี่ยงฟิวเกิล (Centrifugal)



ข) เครื่องทำน้ำเย็นแบบสกรู (Screw)



ค) เครื่องทำน้ำเย็นแบบลูกสูบ (Piston)

รูปที่ 2.8 เครื่องทำความเย็นแบบต่างๆ ในระบบปรับอากาศ

อุปกรณ์หลักที่สำคัญ ในเครื่องทำน้ำเย็น มีรายละเอียดดังนี้

- คอยล์ร้อน หรือตัวควบแน่น (Condenser) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อนให้กับสารทำความเย็นที่ระเหยกลายเป็นก๊าซ และเพื่อให้เกิดการควบแน่นของสารทำความเย็นเป็นของเหลว คอยล์ร้อนมีทั้งชนิดที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-Cooled) และชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled)
- คอยล์เย็น (Evaporator) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความเย็น โดยดึงความร้อนที่อยู่โดยรอบคอยล์เย็น เพื่อทำให้สารทำความเย็นซึ่งเป็นของเหลวระเหยกลายเป็นก๊าซ ผลที่ได้คือความเย็นเกิดขึ้น
- อุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve) คือ อุปกรณ์ควบคุมปริมาณสารทำความเย็นที่ไหลเข้าไปในคอยล์เย็นและช่วยลดความดันของสารทำความเย็นลง เช่น Thermal Expansion Valve และ Capillary Tube เป็นต้น ผลที่ได้คือสารทำความเย็นที่มีสภาพเป็นก๊าซ

- คอมเพรสเซอร์ (Compressor) คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่ดูดสารทำความเย็นในสภาพที่เป็นก๊าซเข้ามาและอัดให้เกิดความดันสูงซึ่งทำให้ก๊าซมีความร้อนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย คอมเพรสเซอร์ที่ใช้งานทั่วไปมีทั้งชนิดที่เป็นแบบลูกสูบ (Reciprocating Compressor) แบบโรตารี (Rotary Compressor) หรืออาจเป็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal Compressor) และแบบที่นิยมใช้ในเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ได้แก่ แบบสกรู (Screw Compressor)

เครื่องสูบลมเย็น

(Condenser Water Pump & Chiller Water Pump)

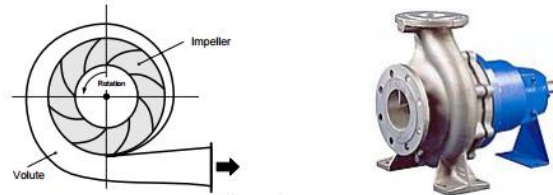
เป็นอุปกรณ์หลักในการขับเคลื่อนของเหลวซึ่งในที่นี้คือน้ำโดยการป้อนพลังงานเชิงกลเข้าไป ทำให้น้ำที่ถูกขับมีความดันสูงขึ้น ความดันดังกล่าวจะทำให้เอาน้ำที่เดือดจากหอระเหยมาสูบน้ำขึ้น และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ได้อัตราการไหลตามที่ต้องการการขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำนั้นอาจใช้แรงจากคนหรือจะอาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ในระบบปรับอากาศนั้นเครื่องสูบน้ำจะสามารถพบได้ในทั้งระบบน้ำเย็นและระบบน้ำระบายความร้อน (ระบบน้ำหล่อเย็น) เครื่องสูบน้ำจะสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ

ก) แบบ Positive Displacement เครื่องสูบน้ำแบบนี้จะอาศัยการกักน้ำในบริเวณที่มีปริมาตรจำกัดแล้วอาศัยแรงดันเพื่อลดปริมาตรนั้นลง ส่งผลให้เกิดการไหลขึ้น ตัวอย่างได้แก่แบบลูกสูบ แบบโรตารีเวน แบบไดอะแฟรม เครื่องสูบน้ำประเภทนี้จะให้ความดันสูงและอัตราการไหลต่ำ

ข) แบบ Roto dynamic เครื่องสูบน้ำแบบนี้จะอาศัยหลักการเหวี่ยงของใบพัดเพื่อให้น้ำมีความเร็วเพิ่มขึ้นและพลังงานจลน์ที่ได้จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของความดันของน้ำที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการไหลขึ้นเช่นกัน ตัวอย่างได้แก่แบบหอยโข่ง ซึ่งมีใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายในที่อยู่อาศัยอาคารพาณิชย์และโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องสูบน้ำประเภทนี้จะให้ความดันต่ำถึงปานกลางและอัตราการไหลสูง



ก) เครื่องสูบน้ำแบบโรตารีเวเน



ข) เครื่องสูบน้ำแบบเหวตโฆ่ง

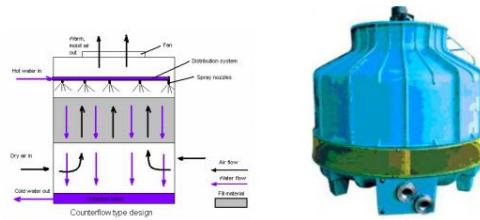
รูปที่ 2. 9 เครื่องสูบน้ำ

หอทำความเย็น (Cooling Tower)

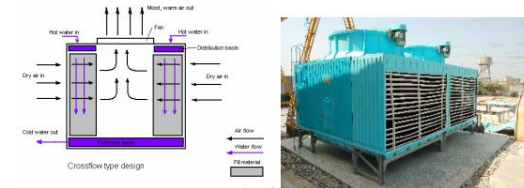
หอทำความเย็นเป็นอุปกรณ์ทางด้านปลายทางของระบบน้ำหล่อเย็น ซึ่งทำหน้าที่ลดอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นสู่บรรยากาศตั้งนั้น ปริมาณของน้ำหล่อเย็นที่ผ่านหอทำความเย็นจะมีปริมาณลดลง จากการระเหยและ Drift Loss จึงต้องมีการเติมน้ำจากแหล่งน้ำภายนอกเข้าสู่ตัวหอทำความเย็นเพื่อรักษาปริมาณน้ำในระบบให้คงที่ หอทำความเย็นนั้นสามารถแบ่งตามลักษณะทิศทางการไหลระหว่างอากาศและน้ำหอทำความเย็นนั้นสามารถแบ่งตามลักษณะทิศทางการไหลระหว่างอากาศและน้ำจะสามารถแบ่งหอทำความเย็นได้เป็น 2 ชนิดคือ

ก) แบบการไหลสวนทาง (Counter Flow)

ข) แบบการไหลตั้งฉาก (Cross Flow)



ก) แบบการไหลสวนทาง (Counter Flow)



ข) แบบการไหลตั้งฉาก (Cross Flow)

รูปที่ 2. 10 หอทำความเย็นจำแนกตามการไหลของน้ำและอากาศ ส่วนประกอบของคูลลิ่งทาวเวอร์จะแยกออกได้ดังต่อไปนี้
ตัวถังและเกล็ดช่องลม (Casing & Louver)

ตัวถังเป็นส่วนประกอบที่เป็นโครงสร้างของคูลลิ่งทาวเวอร์และนอกจากนั้นตัวถังจะมีส่วนประกอบที่สัมพันธ์กับแผงกระจายละอองน้ำนั่นคือตัวถังและแผงกระจายละอองน้ำจะต้องอยู่ชิดกันมิฉะนั้นอากาศจะพัดผ่านบริเวณช่องว่างนี้ไปโดยไม่สัมผัสกับละอองน้ำก็จะทำให้ประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนของคูลลิ่งทาวเวอร์ลดลงส่วนตัวเกล็ดช่องลมก็มีความสำคัญเช่นเดียวกันคือจะช่วยป้องกันการกระจายหรือหกของน้ำออกมาจากตัวทาวเวอร์นอกจากนั้นเกล็ดยังมีความสำคัญในการที่จะเป็นตัวต้านทานของการเคลื่อนที่ของอากาศที่ถูกดูดหรือเป่าเข้าไปในตัวคูลลิ่งทาวเวอร์เกล็ดจึงต้องมีความสม่ำเสมอและให้รูปแบบการกระจายของอากาศที่ดี



รูปที่ 2. 11 ตัวถังคูลลิ่งทาวเวอร์ (Casing) รูปที่ตัวเกล็ดช่องลม (Louver) ดูดอากาศเข้า

ระบบกระจายน้ำ (Water Distribution System)

จุดประสงค์ของระบบกระจายน้ำก็คือการรับน้ำที่ถูกหมุนเวียนมาสู่ตัวคูลิ่งทาวเวอร์และทำการกระจายมันออกไปอย่างสม่ำเสมอให้ตกลงไปยังแผงกระจายละอองน้ำซึ่งหน้าที่ของระบบกระจายน้ำนี้มีความสำคัญมากเนื่องจากว่าการที่มันสามารถกระจายน้ำได้เป็นฝอยเล็กๆและสม่ำเสมอจะมีผลต่อประสิทธิภาพของตัวทาวเวอร์เป็นอย่างมากสำหรับระบบกระจายน้ำของคูลิ่งทาวเวอร์ชนิดอากาศและน้ำเคลื่อนที่ตัดกันและชนิดอากาศเคลื่อนที่สวนกับน้ำจะมีความแตกต่างกันเนื่องจากระบบกระจายน้ำของแบบเคลื่อนที่ตัดกันจะอาศัยการไหลของน้ำลงไปยังแผงกระจายน้ำด้วยแรงดึงดูดจึงมีตัวแผงรับน้ำจากเครื่องสูบน้ำส่งมายังคูลิ่งทาวเวอร์เก็บสะสมไว้และปล่อยให้ไหลลงไปกระทบหัวฉีด (Nozzle) ด้วยแรงดึงดูดซึ่งทำให้เครื่องสูบน้ำไม่จำเป็นจะต้องใช้พลังงานสิ้นเปลืองในการฉีดน้ำอีกส่วนคูลิ่งทาวเวอร์แบบอากาศเคลื่อนที่สวนกับน้ำนั้นจำเป็นจะต้องใช้แรงดันจากเครื่องสูบน้ำในการฉีดน้ำออกไปปะทะกับอากาศที่เคลื่อนที่สวนทางดังนั้นจึงต้องสิ้นเปลืองพลังงานของเครื่องสูบน้ำและจะต้องมีหัวฉีดที่มีประสิทธิภาพในการฉีดน้ำออกไปซึ่งเราจะเห็นได้ว่าวิธีการกระจายน้ำของคูลิ่งทั้งสองแบบนี้แตกต่างกันส่วนใหญ่หัวฉีดที่ใช้กับคูลิ่งทาวเวอร์ไม่ว่าจะมาจากไต้หวันหรือจากอเมริกายุโรปก็จะใช้ชนิดที่เป็นพีวีซีเป็นส่วนใหญ่จะมีแตกต่างกันบ้างก็เฉพาะการออกแบบหัวฉีดซึ่งจะให้แบบการฉีดน้ำแตกต่างกันออกไป

แผงกระจายละอองน้ำ

แผงกระจายละอองน้ำเป็นส่วนที่น้ำที่ถูกฉีดเป็นละอองเล็กตกลงมากระทบและสัมผัสกับอากาศที่ดูดหรือเป่าเข้ามาพบกับหยดน้ำนี้จึงเป็นที่เกิดกระบวนการถ่ายเทความร้อนขึ้นตัวแผงกระจายละอองน้ำนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับตัวระบบกระจายน้ำเพราะระบบกระจายน้ำจะต้องฉีดน้ำลงมาเป็นละอองที่สม่ำเสมอจึงจะทำให้แผงกระจายละอองน้ำนี้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตัวแผงกระจายละอองน้ำจะมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดตัวความดันสถิต (Static Pressure Loss) ที่จะเกี่ยวข้องกับการทำงานและขนาดของพัดลมที่ใช้ดูดหรือเป่าอากาศและยังมีความสัมพันธ์กับตัวแผงกันละอองน้ำ (Drift Eliminator) ซึ่งจะก่อให้เกิดผลในด้านอัตราการหมุนเวียนของอากาศด้วยส่วนใหญ่แล้วมักจะใช้สารชนิด Poly Vinyl Chloride (PVC) ซึ่งสามารถทนอุณหภูมิได้ถึง 130°F ตัวพีวีซีเป็นวัสดุที่มีความคงทนต่อการกัดกร่อนแม้ว่าคูลิ่งทาวเวอร์ทั้งจากของไต้หวันและของอเมริกาจะใช้ตัวถังกระจายน้ำที่เป็นพีวีซีเหมือนกันก็ตามแต่คุณภาพของแผงกระจายละอองน้ำจะแตกต่างกันนั้นคือของไต้หวันมักจะทามาเป็นวงซึ่งจะต้องมาทำการวางอีกครั้งหนึ่ง

ซึ่งความแน่นหนาของแผงเหล่านี้จะขึ้นกับฝีมือการทำงานของช่างที่ประกอบตัวคู
ลิ่งทาวเวอร์ด้วยส่วนของยุโรปและอเมริกาแผงกระจายละอองน้ำนี้จะอัดมาแน่น
สนิทและตัดมาเข้ารูปเพื่อใช้กับคูลิ่งทาวเวอร์ได้



รูปที่ 2. 12 แผงกระจายละอองน้ำชนิดเป็น PVC เพื่อกระจายน้ำให้ทั่วทั้งคูลิ่งทาวเวอร์

ถังรับน้ำ (Collection Basin)

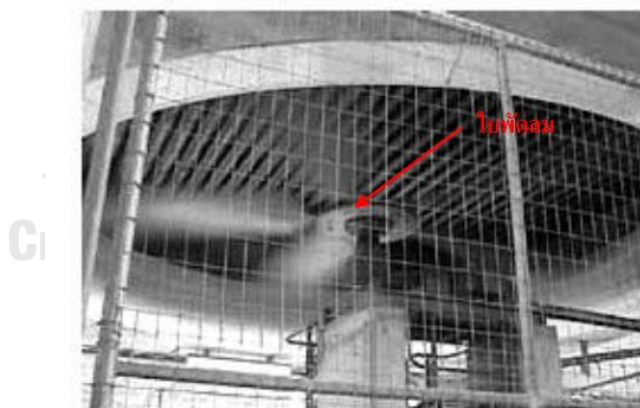
น้ำที่ถูกฉีดออกมาจากส่วนกระจายน้ำและตกผ่านแผงกระจายละอองน้ำทา
การถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศแล้วตกลงสู่บริเวณถังรับน้ำซึ่งจะกักเก็บน้ำไว้เพื่อ
ถ่ายเทส่งกลับไปเข้าระบบปรับอากาศอีกครั้งหนึ่งตัวความจุของถังรับน้ำก็นับว่าเป็น
สิ่งสำคัญเพราะจะต้องมีปริมาณมากเพียงพอที่จะทำให้การถ่ายเทของน้ำเป็นไปตาม
อัตราที่ถูกต้องโดยไม่เกิดการไหลล้นออกนอกตัวคูลิ่งทาวเวอร์ส่วนใหญ่วัสดุที่ใช้
ทำตัวถังรับน้ำจะเป็นวัสดุชนิดเดียวกับที่ตัวถังนั่นเอง



รูปที่ 2. 13 ถังรับน้ำ (Collection Basin) ที่ถูกถ่ายเทความร้อนออกแล้วส่งน้ำไปใช้งาน

ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหว (Air Movement System)

ส่วนนี้ทำให้เกิดความเคลื่อนไหวของอากาศเข้ามาสัมผัสกับน้ำเพื่อเกิดแลกเปลี่ยนความร้อนซึ่งการทาระบบการเคลื่อนไหวของอากาศนี้ก็แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังที่ได้กล่าวไปแล้วก็คือระบบเป่าอากาศเข้าและระบบดูดอากาศออก ระบบสร้างความเคลื่อนไหวของอากาศจะต้องประกอบด้วยตัวพัดลมและตัวมอเตอร์ ขับพัดลมตัวใบพัดมักจะเป็น Propeller Fan ซึ่งมักพบเห็นกันอยู่ทั่วไปและ Centrifugal Fan สำหรับตัวโพรเพลเลอร์แฟนมีข้อดีตรงที่สามารถดูดหรือเป่าอากาศได้เป็นปริมาณมากกว่าแต่มี Static Pressure ต่ำส่วนตัว Centrifuge fan มีข้อดีตรงที่มีความดันสถิตย์สูงกว่าเราจึงสามารถที่จะต่อท่อลมออกจากส่วนบนของคูลลิ่งทาวเวอร์และนำไปปล่อยไกลๆได้ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างมากสำหรับคูลลิ่งทาวเวอร์ชนิดติดตั้งในอาคารซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในภายหลังต่อไปสำหรับพัดลมแบบโพรเพลเลอร์นั้นจะมีที่ใช้อยู่กับคูลลิ่งทาวเวอร์ของไต้หวันหรืออเมริกาซึ่งเป็นชนิดดูดอากาศออกส่วนพัดลมชนิดเซ็นฟิวเกิลนั้นจะมีใช้อยู่กับคูลลิ่งทาวเวอร์ของยุโรปซึ่งจะมีลักษณะเป็นแบบเป่าอากาศเข้า



รูปที่ 2.14 ตัวใบ Propeller Fan ดูดความร้อนออกจากน้ำที่คูลลิ่งทาวเวอร์ ระบบส่งกำลังระหว่างมอเตอร์กับพัดลม

ซึ่งจะมีการขับเคลื่อนโดยตรงหมายความว่ามีการต่อแกนเพลลาของมอเตอร์ไปยังแกนพัดลมโดยตรงซึ่งมีข้อดีก็คือว่าจะไม่มีการสูญเสียการถ่ายเทกำลังจากมอเตอร์ไปยังพัดลมแต่ก็จะมีข้อเสียคือตัวมอเตอร์จะต้องเข้ามาอยู่ในกระแสอากาศ (Air Stream) และโดยเฉพาะคูลลิ่งทาวเวอร์ชนิดดูดอากาศออกแล้วจะมีกระแสลม

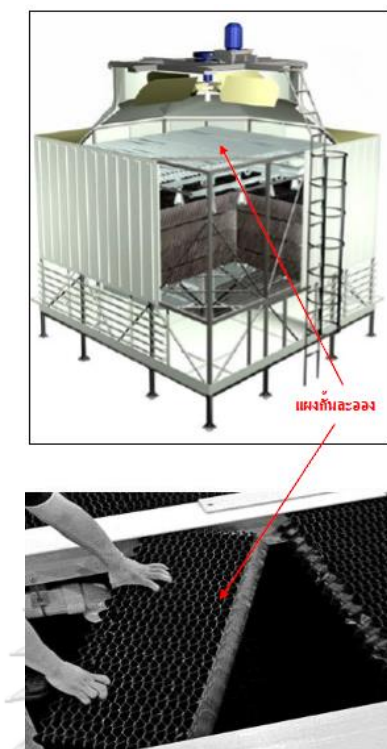
ที่ร้อนและขึ้นพัดผ่านตัวใบพัดลม ดังนั้นการที่ไซมูเตอร์เป็นแบบขับเคลื่อนโดยตรง จะก่อให้เกิดการกัดกร่อนขึ้นกับตัวมอเตอร์และพวกแบร์ริงต่างๆได้ส่วนระบบส่งกำลัง ที่มีตัวช่วยส่งกำลังนั้นจะแบ่งได้เป็นสองประเภทคือใช้ขับเคลื่อนด้วยสายพานและขับเคลื่อนด้วยเกียร์ซึ่งระบบขับเคลื่อนด้วยเกียร์จะมีความแน่นอนและมีความสิ้นเปลืองพลังงานน้อยกว่าแต่ก็จะมีราคาแพงกว่าส่วนระบบขับเคลื่อนด้วยสายพานนั้นจะสิ้นเปลืองพลังงานสูงกว่าและมีโอกาสที่สายพานจะลื่นหลุดออกไปได้สำหรับคุณลูกค้าทาวเวอร์ที่หาจากไต้หวันมักจะใช้การขับใบพัดโดยตรงส่วนคุณลูกค้าทาวเวอร์จากอเมริกาจะมีการใช้การส่งกำลังด้วยเกียร์แต่จะเป็นลักษณะของทางเลือกมากกว่าเนื่องจากจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีกมากส่วนการใช้การส่งกำลังด้วยสายพานมักจะใช้กับคุณลูกค้าทาวเวอร์ประเภทเป่าอากาศเข้าและสำหรับตัววัสดุที่ใช้ทำใบพัดไม่ว่าจะเป็นคุณลูกค้าทาวเวอร์ที่ผลิตจากประเทศไหนก็มักจะใช้โลหะผสมอะลูมิเนียมหล่อ



รูปที่ 2. 15 มอเตอร์ส่งกำลัง (กระแสสลับ AC) หมุนใบพัดลมดูดความร้อนออกจากน้ำ

แผงกันละอองน้ำ (Drift Eliminator)

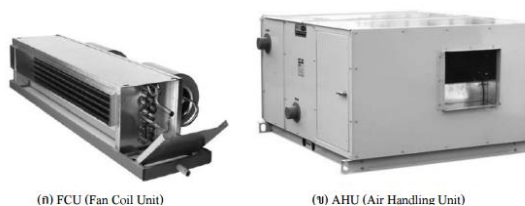
เมื่อมีการฉีดน้ำและมีการใช้พัดลมทำให้อากาศเคลื่อนไหวแล้วก็จะมีการที่ละอองน้ำกระเซ็นไปกับกระแสมซึ่งจะต้องมีแผงกันละอองน้ำนี้เพื่อดักละอองน้ำที่ถูกพัดพาไปกับกระแสมให้เหลือออกไปน้อยที่สุดเพื่อลดการสูญเสียน้ำของคุณลูกค้าทาวเวอร์ตัวแผงกันละอองน้ำนี้อาจจะใช้สารจากพวกพีวีซีเช่นเดียวกับแผงกระจายละอองน้ำซึ่งจะมีการติดตั้งไว้ที่ส่วนหลังจากที่ลมได้ผ่านตัวแผงกระจายละอองน้ำและทำการแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำมาเรียบร้อยแล้วตัวแผงกันละอองน้ำนี้จะเป็นตัวหนึ่งที่เพิ่มความดันลดและเกี่ยวข้องกับแรงม้าของพัดลมที่ใช้งาน



รูปที่ 2. 16 แผงกันละอองน้ำป้องกันการสูญเสียน้ำที่ถูกพัดลมดูดความร้อนออกน้ำ

เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit/ Fan Coil Unit)

เครื่องส่งลมเย็นเป็นอุปกรณ์ทางด้านปลายทางของระบบน้ำเย็น ซึ่งทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างน้ำเย็นที่มาจากเครื่องทำน้ำเย็นกับอากาศส่งผลให้อากาศที่ผ่านออกไปมีอุณหภูมิต่ำลงและนำไปใช้เพื่อปรับอากาศต่อไป เครื่องส่งลมเย็นเป็นเครื่องชุดคอยล์ทำลมเย็นที่ประกอบด้วย พัดลม คอยล์ทำความเย็น แดมเปอร์และแผงกรองอากาศรวมอยู่ในตัวเครื่องเดียวกัน เครื่องส่งลมเย็นขนาดใหญ่ มักจะนิยมเรียกสั้น ๆ ว่า AHU (Air Handling Unit) สำหรับเครื่องขนาดเล็กจะเรียกว่า FCU (Fan Coil Unit) การติดตั้งเครื่องมักจะติดตั้งอยู่ภายในอาคาร โดยถ้าเป็นเครื่องขนาดเล็ก มักจะติดตั้งโดยการแขวนใต้ฝ้าเพดาน ยึดติดกับผนังตั้งพื้น หรือซ่อนในฝ้าเพดาน สำหรับเครื่องขนาดใหญ่มักจะจัดให้มีห้องเครื่อง และนำเครื่องส่งลมเย็นขนาดใหญ่มาตั้งภายในห้องนี้ หากมีการใช้ระบบทอลมในการส่งลมเย็น ก็จะต่อทอลมมาเข้ากับเครื่อง ทอลมที่ออกจากเครื่องเรียกว่าทอลมส่ง (Supply Air Duct) ทอลมที่นำลมภายในห้องกลับมาที่เครื่อง เรียกว่า ทอลมกลับ (Return Air Duct)



(ก) FCU (Fan Coil Unit)

(ข) AHU (Air Handling Unit)

รูปที่ 2.17 เครื่องส่งลมเย็นแบบต่างๆ

อุปกรณ์ประกอบในระบบปรับอากาศ

- ท่อน้ำระบายความร้อน (Condenser Water and Chiller Water Pipe) มีทั้งท่อส่งน้ำเย็น (Supply Chilled Water Pipe) และท่อน้ำเย็นกลับ (Return Chilled Water Pipe) ซึ่งจะต้องหุ้มฉนวน เพื่อป้องกันน้ำเกาะท่อ (Condensation) เนื่องจากความเย็นของท่อ จะทำให้ความชื้นที่อยู่ในอากาศมาเกาะเป็นหยดน้ำที่ท่อ
- ฉนวนหุ้มท่อ (Pipe Insulation) เพื่อป้องกันน้ำเกาะท่อ (Condensation) เนื่องจากความเย็นของท่อ จะทำให้ความชื้นที่อยู่ในอากาศมาเกาะเป็นหยดน้ำที่ท่อ
- แผงกรองอากาศ (Air Filter) มีหน้าที่กรองฝุ่นละอองในอากาศ เพื่อให้คุณภาพอากาศในห้องดีขึ้น แผงกรองอากาศมีหลายชนิดด้วยกัน ชนิดที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กทั่วไปจะทำจากใยสังเคราะห์ต่างๆ และสามารถล้างทำความสะอาดได้โดยการจุ่มลงในน้ำ (Washable Type) นอกจากนี้ยังมีที่ถักจากเส้นอลูมิเนียม (Aluminum Filter) และมีกรอบทำเป็นแผ่นๆ ชนิดนี้อุดออกมล้างได้เช่นกัน
- VAV Box คือกล่องควบคุมปริมาณลมมีลิ้นควบคุมปริมาณลมตามเทอร์โมสแตทในบริเวณนั้น ทำให้ปริมาณการจ่ายลมมากขึ้นตามการรับแดด
- Valves วาล์วเปิด-ปิด ที่ติดตั้งไว้ตามจุดสำคัญ ของท่อน้ำระบายความร้อน ที่จะติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ที่สำคัญ เพื่ออำนวยความสะดวกในการซ่อมบำรุงหรือเดินท่อเพิ่ม

- เทอร์โมสแตท (Thermostat) การควบคุมอุณหภูมิโดยทั่วไปอาศัยอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่เรียกว่า เทอร์โมสแตท (Thermostat) เพื่อควบคุมการทำงานของคอมเรสเซอร์ ให้หยุดหรือเดินตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้
- water softener บรรจุกว้างด้วยสารกรองคือ Resin ที่มีคุณสมบัติในการกรองเอาความกระด้างออกจากน้ำได้ ทำให้น้ำกระด้างกลายเป็นน้ำอ่อน ซึ่งเท่ากับเป็นการจำกัดต้นเหตุของตะกรันออกโดยตรงสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมการกรองความกระด้างออกจากน้ำแล้วนำไปใช้กับเครื่องจักร จะทำให้ลดขั้นตอนการดูแลรักษาและยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรได้อีกด้วย
- Motorized control valve actuators อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของวาล์ว เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการควบคุม ซึ่งจุดมุ่งหมายของการใช้ Actuator ก็คือความเที่ยงตรงของตำแหน่งการเคลื่อนที่ของวาล์วโดยอาศัยการควบคุมจากสัญญาณไฟฟ้า Actuator จะตอบรับการควบคุมจากสัญญาณไฟฟ้า เช่นการควบคุมแบบ fully-open หรือ fully-close ของวาล์ว หรือจะเป็นในตำแหน่งอื่น โดย

ชนิดของ Actuator จะมี 2 ชนิดคือ

– Pneumatic

– Electric Actuator

สำหรับตัว Actuator แบบ Electric ซึ่งจะมีหลักการทำงานโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่ต้องการแรงดันตั้งแต่ 230 VAC, 110 VAC, 24 VAC และ 24 VDC เป็นตัวขับเคลื่อนวาล์ว สำหรับ Actuator แบบ Electric นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ Valve Motor Drive ON-OFF และ Modulating Motor Drive with Control signal 4-20mA

เป็นลักษณะการควบคุมแบบพื้นฐานซึ่งมีอยู่ 3 สถานะคือ

Driving Open Driving Close และ No Movement

ตารางที่ 2. 3 สรุปอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ (Air Conditioning System)

สรุปอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ (Air Conditioning System)	
ประเภทของระบบปรับอากาศ	อุปกรณ์
1.Split type unit	1.1 Fan Coil Unit (FCU)
	1.2 Condensing Unit (CDU)
2. Central Cooling System	2.1 Chiller/Centrifugal
	2.2 Cooling Tower
	2.3 Air Handling Unit
	2.4 Condenser Water Pump & Chiller Water Pump

2.4.2.2 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

จากที่ได้ทำการรวบรวม อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบประกอบอาคาร (James E.Piper, 2004)จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปอาการขัดข้องได้ ดังนี้

ตารางที่ 2. 4 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ(Piper, 2004)

Component	sup-component	Key failure Modes
Chiller	Absorption Chiller	Air leaks
		Low efficiency
		Increasing Maintenance requirement
		Oversizing
		Refrirant leaks
		Tube failure
		Under sizing
	Centrifugal Chiller	Air leaks
		Low efficiency

Component	sup-component	Key failure Modes
		Increasing Maintenance requirement Moter insulation braekdown Noise and vibration Oil contamination Oil use rate Over sizing Refrirant leaks Tube failure Tube damage Under sizing Reciprocating Chiller Low efficiency Increasing Maintenance requirement Moter insulation breakdown Noise and vibration Oil contamination Oil use rate Over sizing Refrirant leaks Under sizing
Cooling Tower		Biological growth Clogged/damage nozzles Corroded basins Damaged drift eliminators Damaged fill material External corrosion Fan innoperative Maintenance requirement Physical damage
Air Handing Units		Control system operation

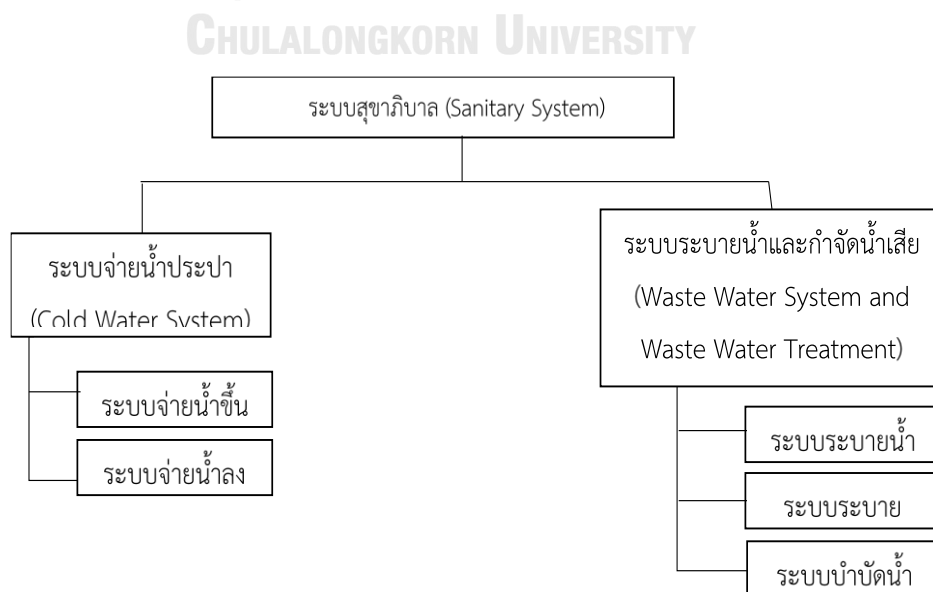
Component	sup-component	Key failure Modes
		Corroded drain pan Damage coil Damper leakage External corrosion Failed motor insulation Filter system failure Insufficient capacity Internal corrosion Increasing Maintenance requirement Noise and vibration
Pump		Bad coupling Bad bearing Corrosion Failed motors insulation Failed seal leaks Miss alignment Increasing Maintenance requirement Noise and vibration
Air cooled condensers		Biological growth Corrosion Damaged louvers Dirt Inoperative controls Increasing Maintenance requirement Noise and vibration Physical damage

Component	sup-component	Key failure Modes
Fan coil		cabinet damage
		Damage condensate pans
		Dirty coil
		Faulty controls
		Inoperative fans
		Leaking coils
		Increasing Maintenance requirement
		Missing filter assemblies
		Plugged condensate pans

2.4.3 หลักการทำงาน อุปกรณ์พื้นฐาน และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาล

2.4.3.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลนั้น แบ่งแยกย่อยออกได้อีก 2 ระบบ ได้แก่ ระบบจ่ายน้ำประปา และระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย

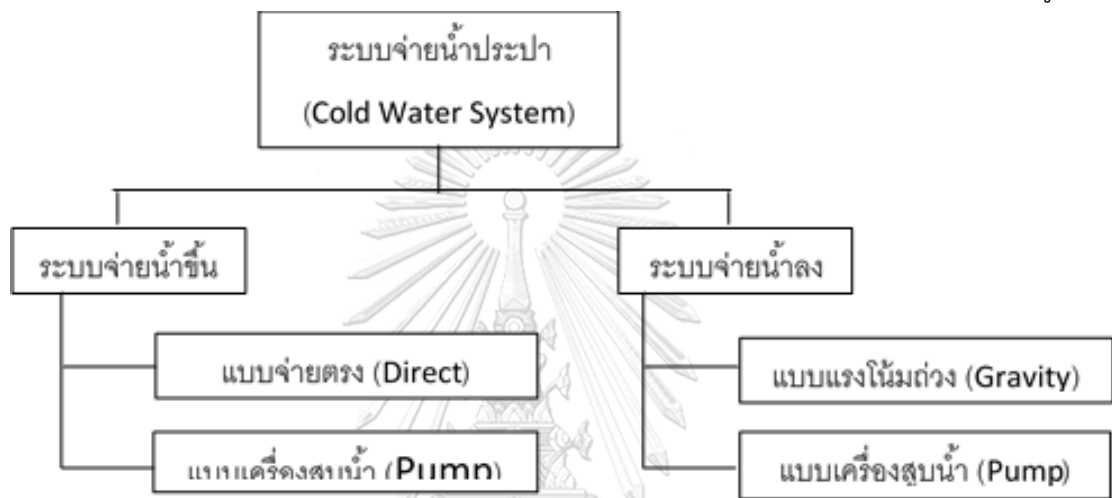


รูปที่ 2. 18 หมวดหมู่ของระบบสุขาภิบาล

ระบบจ่ายน้ำประปา (Cold Water System)

ระบบจ่ายน้ำประปาแบ่งแยกย่อยออกได้อีก 2 ระบบ ได้แก่ ระบบจ่ายน้ำขึ้นและระบบจ่ายน้ำลง

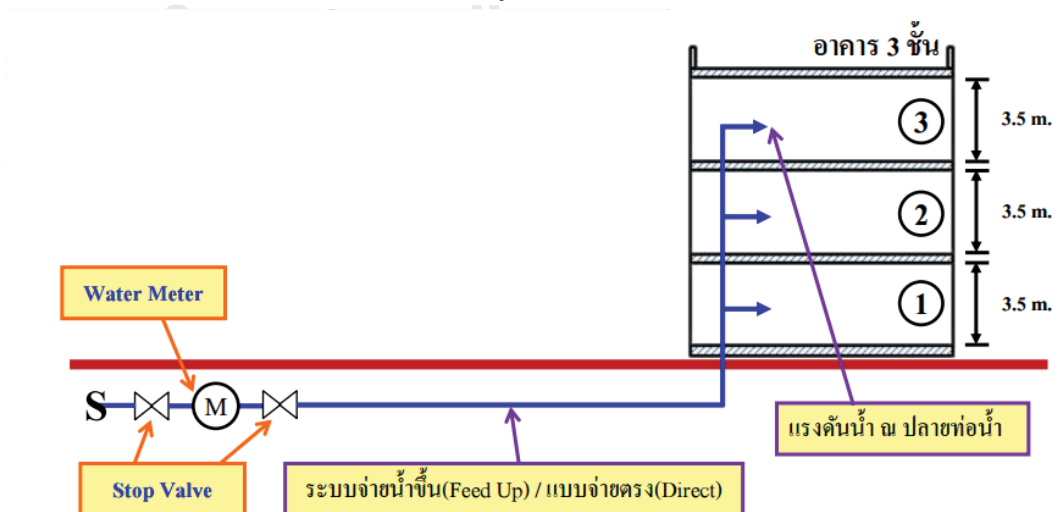
ระบบจ่ายน้ำขึ้น แบ่งได้ 2 ประเภทได้แก่ แบบจ่ายตรง และแบบเครื่องสูบน้ำ



รูปที่ 2. 19 หมวดหมู่ของระบบจ่ายน้ำประปา

แบบจ่ายตรง

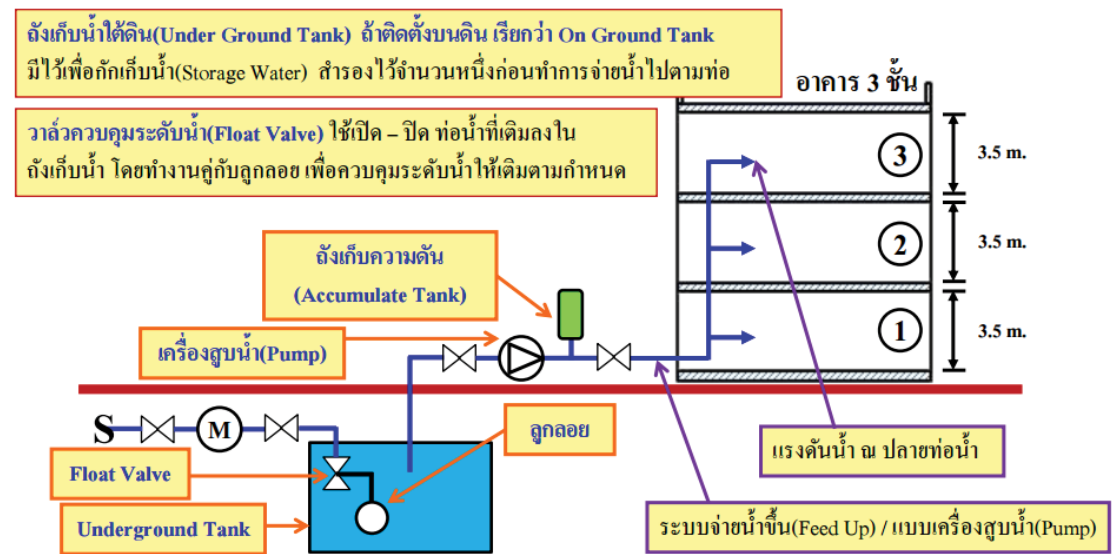
จ่ายน้ำ โดยอาศัยแรงดันน้ำที่มาจากประปานครหลวง ส่งตามท่อผ่านมิเตอร์น้ำเพื่อส่งน้ำ จากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบนของอาคาร



รูปที่ 2. 20 แสดงการจ่ายน้ำแบบจ่ายตรง

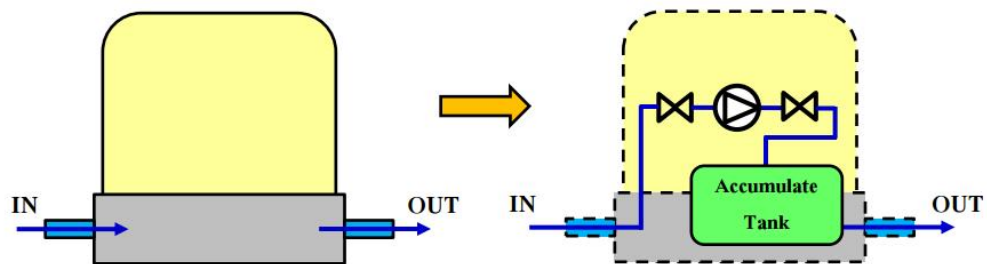
แบบเครื่องสูบน้ำ (Pump)

เติมน้ำลงในถังเก็บน้ำใต้ดิน(Under Ground Tank) และใช้เครื่องสูบน้ำ (Pump) สร้างแรงดันน้ำเพื่อส่งน้ำจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบนของอาคาร



รูปที่ 2. 21 แสดงการจ่ายน้ำแบบเครื่องสูบน้ำ

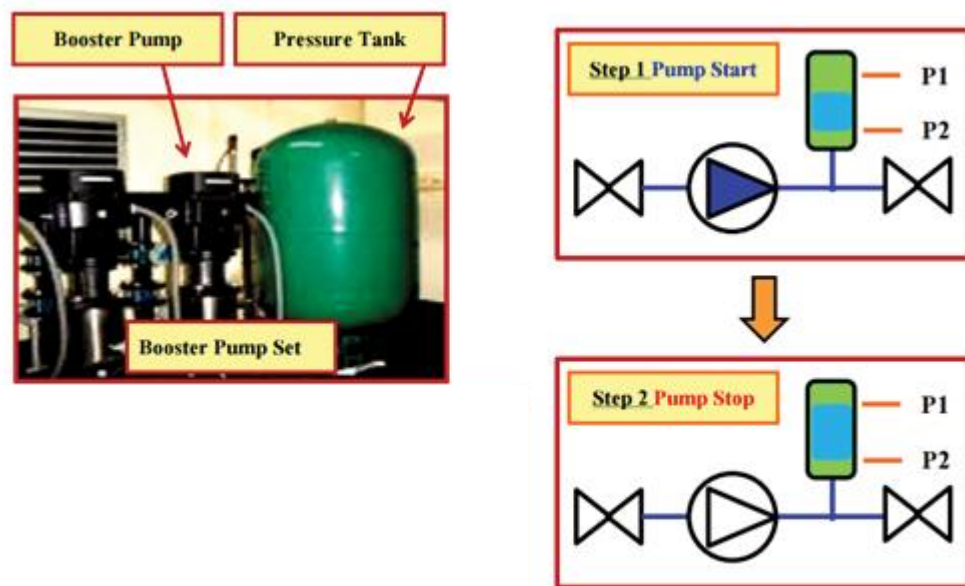
Water Pump Set



ส่วนประกอบของ Water Pump Set ที่ขายทั่วไป ภายในจะมี Pump และ Accumulate Tank ติดตั้งไว้แล้วเรียบร้อย

รูปที่ 2. 22 ส่วนประกอบของ Water Pump Set ได้แก่ Pump และ Accumulate Tank

หลักการของการทำงานของเครื่องสูบน้ำ



รูปที่ 2. 23 หลักการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 1

เมื่อเปิดใช้น้ำไปเรื่อยๆ ความดันที่จุด P1 จะตกลงไปเรื่อยๆ ทั้งนี้ถ้าปั๊มยังไม่ถึงจุด P2 ที่ตั้งระบบไว้ ปั๊มจะไม่ทำงาน

กรณีที่ 2

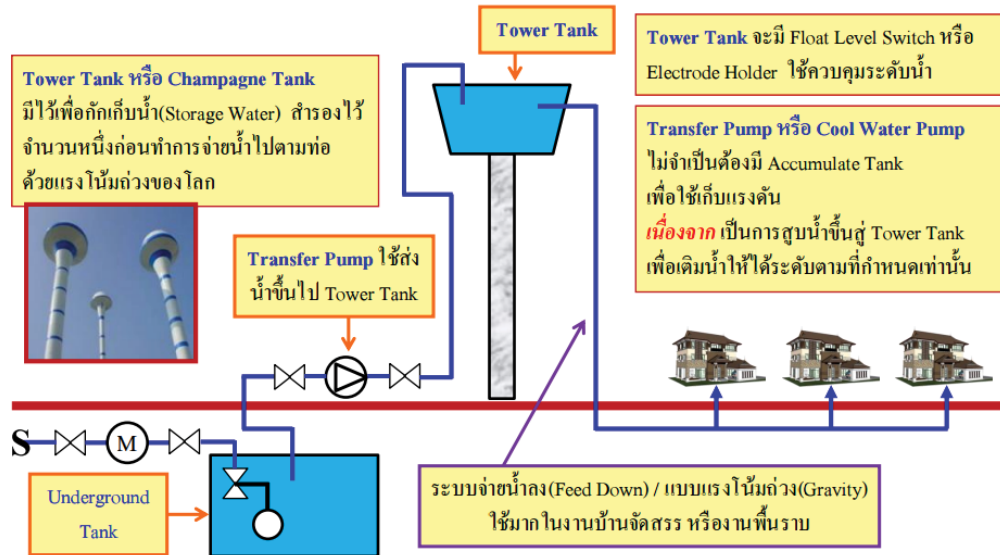
เมื่อเปิดใช้น้ำไปเรื่อยๆ ความดันที่จุด P1 จะตกลงไปเรื่อยๆ จนถึงจุด P2 ที่ตั้งระบบไว้ ปั๊มจะทำงานจากนั้นเมื่อปั๊มทำงานไปเรื่อยๆ จนถึงจุด P1 ปั๊มก็จะหยุดทำงาน

ระบบจ่ายน้ำลง

แบ่งได้ 2 ประเภทได้แก่ แบบแรงโน้มถ่วง และแบบเครื่องสูบน้ำ

แบบแรงโน้มถ่วง(Gravity)

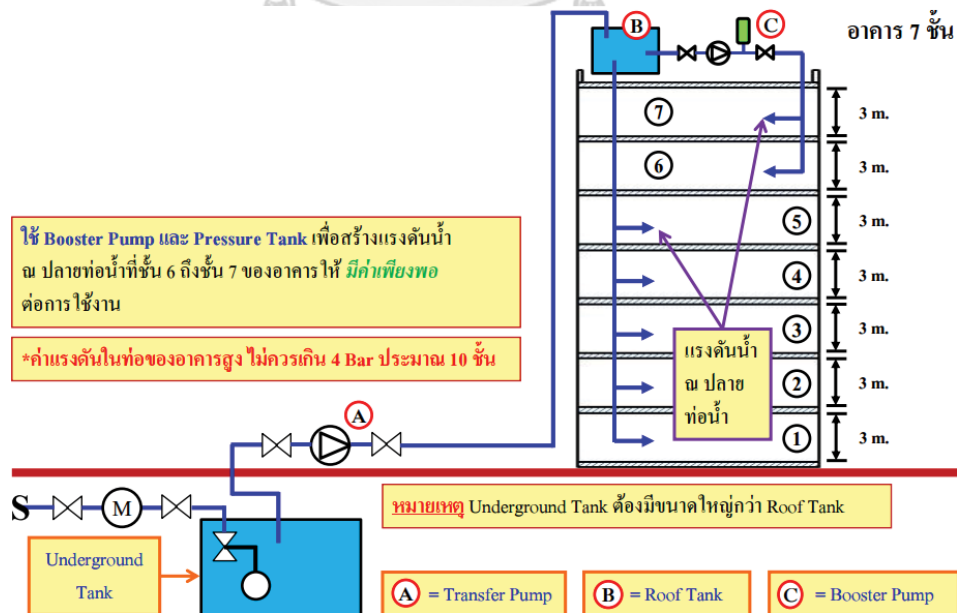
สูบน้ำขึ้นสู่ Tower Tank และส่งน้ำ โดยอาศัยแรงดันน้ำจากแรงโน้มถ่วงของโลกเพื่อส่งน้ำ เข้าสู่อาคาร



รูปที่ 2.24 การจ่ายน้ำลงแบบแรงโน้มถ่วง

แบบเครื่องสูบน้ำ (Pump)

แบบที่ 1 ใช้ Transfer Pump สูบน้ำขึ้นสู่ Roof Tank และใช้ Booster Pump สร้างแรงดันน้ำ เพื่อส่งน้ำจากด้านบนลงสู่ด้านล่างของอาคาร

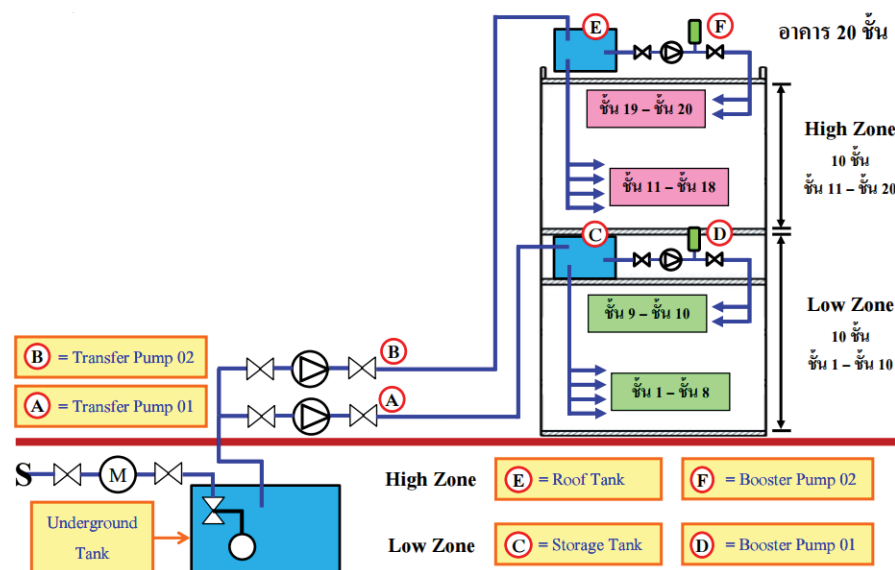


รูปที่ 2. 25 การจ่ายน้ำลงแบบเครื่องสูบน้ำแบบที่ 1

แบบที่ 2 แบ่งเป็น Zone (Low Zone – High Zone)

1. ใช้ Transfer Pump 01 สูบน้ำ จาก Underground Tank ขึ้นสู่ Storage Tank ของ Low Zone และใช้ Booster Pump 01 เพื่อ Feed Down น้ำ
2. ใช้ Transfer Pump 02 สูบน้ำ จาก Underground Tank ขึ้นสู่ Roof Tank ของ High Zone และใช้ Booster Pump 02 เพื่อ Feed Down น้ำ

*ใช้ Pump Transfer 02 ขนาดใหญ่ แต่ใช้ Storage Tank ขนาดเล็ก

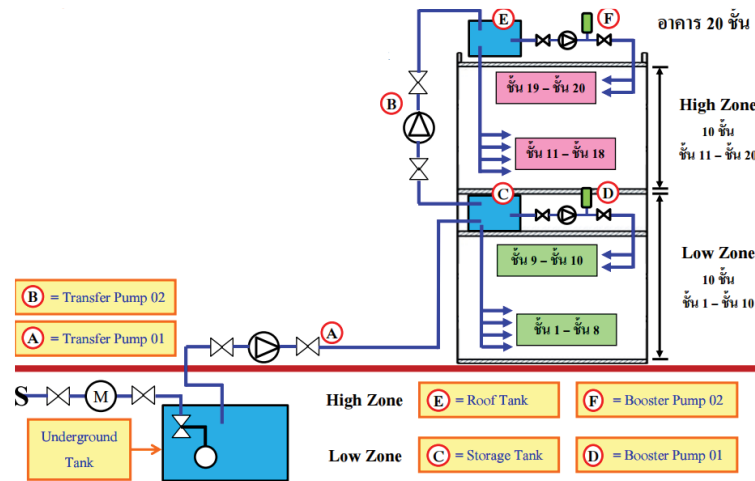


รูปที่ 2. 26 แสดงการจ่ายน้ำลงแบบเครื่องสูบน้ำแบบที่ 2

แบบที่ 3 แบ่งเป็น Zone (Low Zone – High Zone)

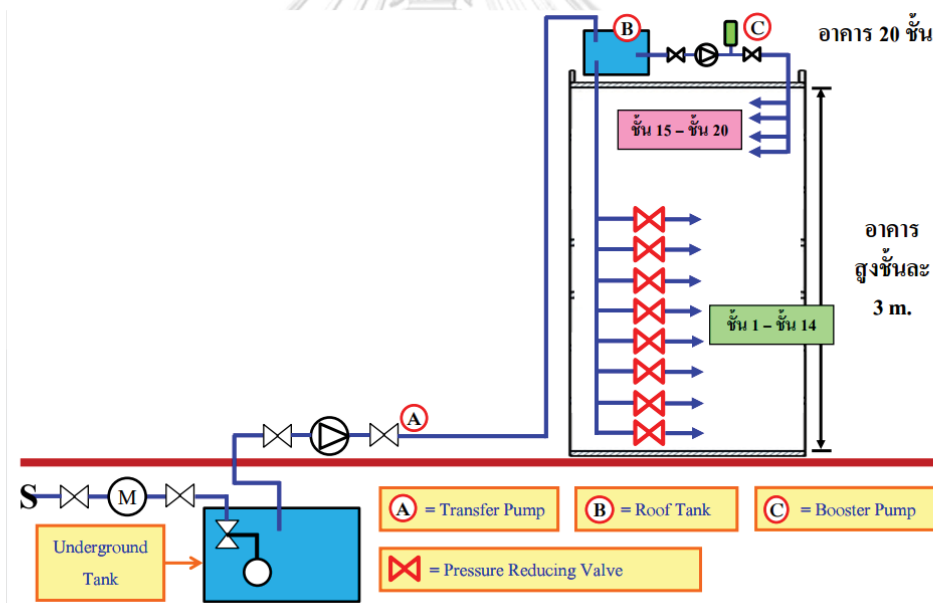
1. ใช้ Transfer Pump 01 สูบน้ำจาก Underground Tank ขึ้นสู่ Storage Tank ของ Low Zone และใช้ Booster Pump 01 เพื่อ Feed Down น้ำ
2. ใช้ Transfer Pump 02 สูบน้ำจาก Storage Tank ของ Low Zone ขึ้นสู่ Roof Tank ของ High Zone และใช้ Booster Pump 02 เพื่อ Feed Down น้ำ

*ใช้ Pump Transfer 02 ขนาดเล็ก แต่ใช้ Storage Tank ขนาดใหญ่



รูปที่ 2. 27 แสดงการจ่ายน้ำลงแบบเครื่องสูบน้ำแบบที่ 3

แบบที่ 4 ใช้ Transfer Pump สูบน้ำ ขึ้นสู่ Roof Tank

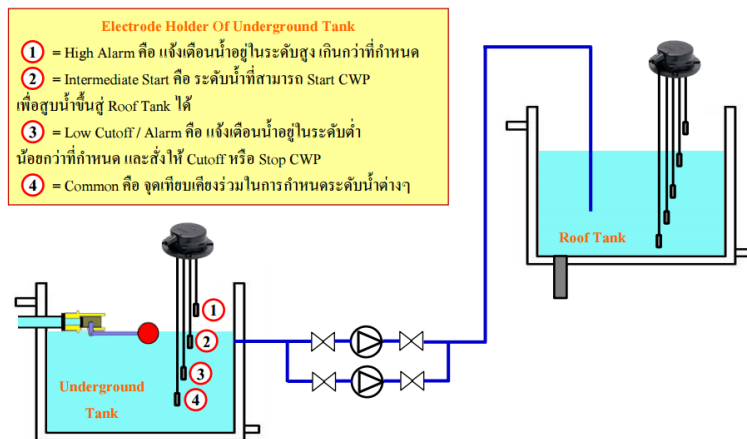


รูปที่ 2.28 แสดงการจ่ายน้ำลงแบบเครื่องสูบน้ำแบบที่ 4

1. ชั้นบนของอาคารที่มีแรงดันน้อยกว่าปกติให้ใช้ Booster Pump สร้างแรงดันน้ำ เพื่อส่งน้ำ
2. ชั้นล่างของอาคารที่มีแรงดัน มากกว่าปกติให้ใช้ Pressure Reducing Valve ลดแรงดันน้ำเพื่อส่งน้ำ

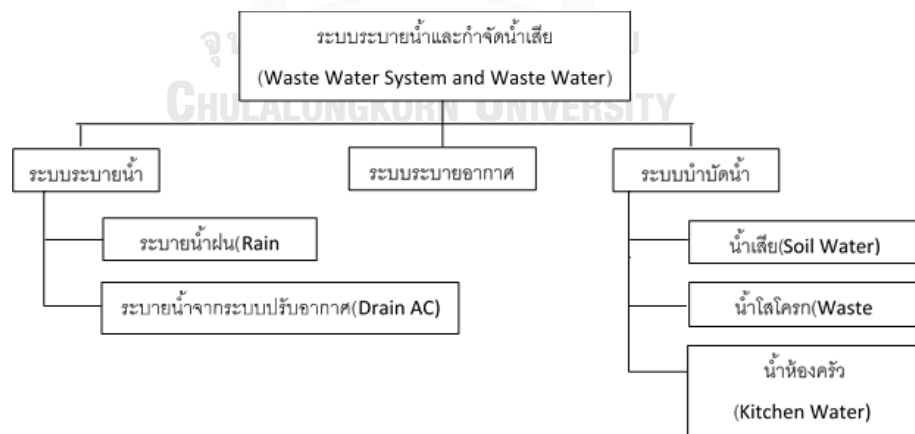
*ใช้ Pressure Reducing Valve เป็นจำนวนมากแต่ไม่ต้องเสียพื้นที่ภายในอาคาร เพื่อติดตั้ง Tank หรือ Pump

ส่วนประกอบต่างๆของ Underground Tank และ Roof Tank



รูปที่ 2. 29 ส่วนประกอบต่างๆของ Underground Tank และ Roof Tank

ระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสีย (Waste Water System and Waste Water Treatment)

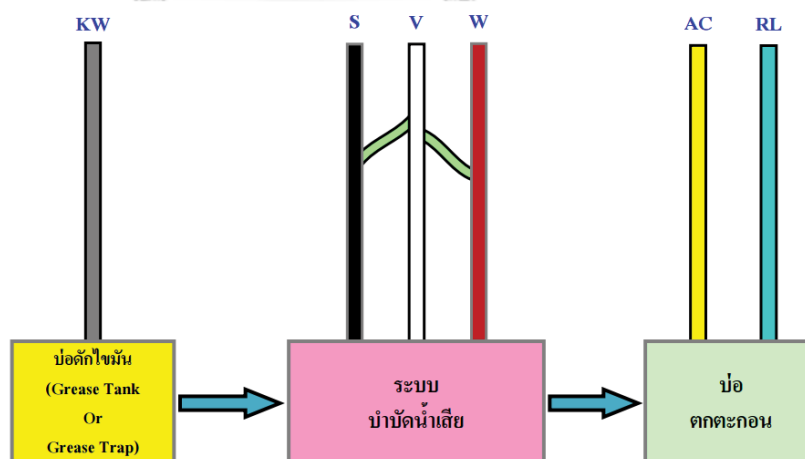


รูปที่ 2. 30 หมวดหมู่ของระบบระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย
ระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสีย

- ระบบระบายน้ำ คือการระบายน้ำที่มาจากน้ำ ฝน และน้ำจากระบบปรับอากาศรวมถึงน้ำที่ปรับสภาพแล้ว จากบ่อบำบัดระบายลงในบ่อตกตะกอน, บ่อพัก เพื่อสูบน้ำไปทิ้ง
- ระบบระบายอากาศ คือการลดการดักอากาศภายในท่อSoilและท่อ Waste เพราะถ้าอากาศมีการอัดตัวมากเกินไป จะทำให้น้ำในท่อไม่สามารถไหลได้ และช่วยระบายกลิ่นเหม็นอีกด้วย
- ระบบบำบัด คือการปรับสภาพน้ำเสีย หรือน้ำโสโครกที่มาจากชักโครก, โถส้วม และห้องครัว รวมไปถึงน้ำโสโครกจากแหล่งต่างๆภายในอาคาร โดยการบำบัดให้กลับเป็นน้ำดี เพื่อส่งไปยังระบบระบายน้ำต่อไป

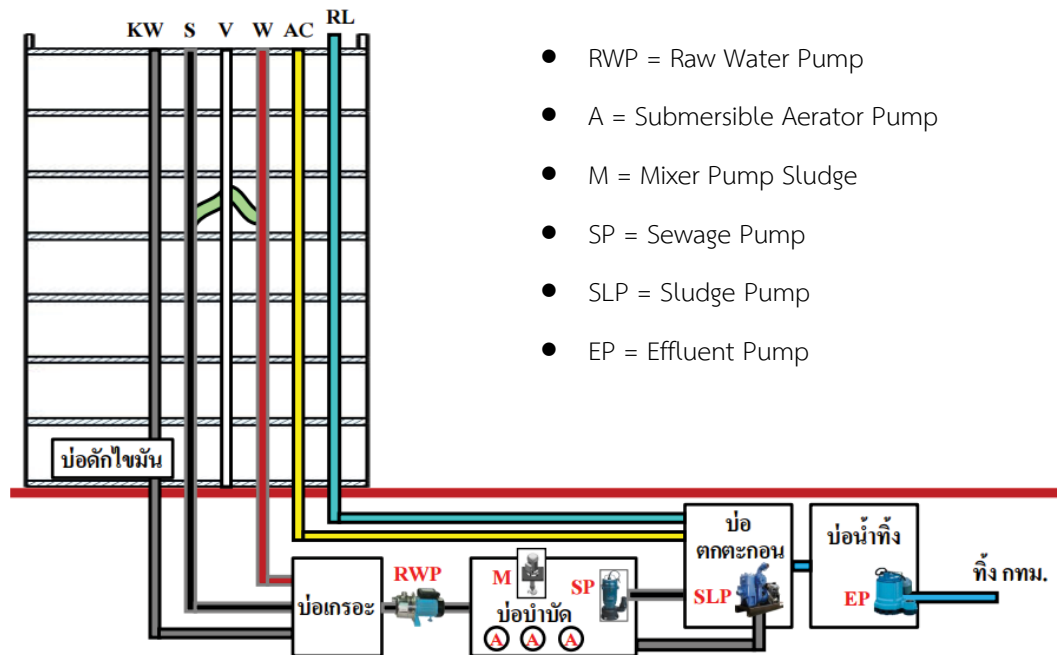
เส้นท่อต่างๆในระบบระบาย และบำบัดน้ำเสีย (Line Piping)

- KW = Kitchen Waste น้ำจากห้องครัว
- S = Soil Water น้ำโสโครกจากชักโครก, โถส้วม
- V = Vent ท่อระบายอากาศ
- W = Waste Water น้ำเสีย หรือน้ำทิ้งจากการใช้งาน , อ่างล้างหน้า, อ่างอาบน้ำ
- Drain AC = Drain Air Condition น้ำจากระบบปรับอากาศ
- RL = Rain Line น้ำฝนรอบอาคาร



รูปที่ 2. 31 เส้นท่อต่างๆในระบบระบาย และบำบัดน้ำเสีย

เครื่องสูบน้ำต่างๆที่ใช้ในระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสีย



รูปที่ 2. 32 เครื่องสูบน้ำต่างๆที่ใช้ในระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสีย

ตารางที่ 2. 5 สรุปอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาล

สรุปอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาล (Sanitary Systems)	
ระบบสุขาภิบาล	อุปกรณ์
1. ระบบจ่ายน้ำประปา (Cold Water System)	1.1 Transfer Pump
	1.2 Booster Pump
2. ระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสีย (Waste Water System and Waste Water)	2.1 Pump
	● Raw Water Pump
	● Submersible Aerator Pump
	● Mixer Pump Sludge
	● Sewage Pump
	● Sludge Pump
● Effluent Pump	

2.4.3.2 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาล

จากที่ได้ทำการรวบรวม อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบประกอบอาคาร จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปอาการขัดข้องได้ดังนี้

ตารางที่ 2. 6 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาล(Piper, 2004)

Category	Component	Key failure Modes
Plumbing Systems	Water service	corroded supports
		Insufficient pressure
		Leaking vane
		Leaks
		No backflow preventers
	Hot and Cold Water Piping	Corrosion
		Damage insulation
		Inadequate supports
		Leaking vales
		Leaks
		Pressure loss
	Waste and Vent Piping	corroded supports
		Corrosion
		Failed joints
		Inadequate supports
Inaccessible cleanouts		
Leaks		
Domestic hot water Systems	Hot Water Storage Tanks	Corrosion
		Damage insulation
		Damage tank lining
		Excessive sediment
		Leaks
		Physical damage

Category	Component	Key failure Modes
	Hot water Piping	Asbestos insulation Corrosion Insulation failure Leaks Increasing Maintenance requirement Reduce flow Valve failure
	Hot Water Circulation Pump	Bad coupling Bad bearing Corrosion Failed seal Increasing Maintenance requirement Noise and vibration

2.4.4 หลักการทำงาน อุปกรณ์พื้นฐาน และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย

2.4.4.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบป้องกันอัคคีภัย

โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของระบบดับเพลิงด้วยน้ำ

ในระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

1. เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (Jockey Pump)
2. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump)
3. ระบบท่อเย็น (Standpipe)

การทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ขึ้นอยู่กับความต้องการน้ำภายในเส้นท่อดับเพลิง วิศวกรผู้ออกแบบ จะเป็นผู้กำหนดระดับของความดันที่สถานะต่างๆ ในการเริ่มและหยุดการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง โดยปกติ จะมีอยู่ 3 ระดับ ในกรณีเป็นเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ใช้ต้นกำลังแบบ เครื่องยนต์ดีเซล และมี 4 ระดับ ในกรณีเป็นเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ใช้ต้นกำลังแบบ มอเตอร์ไฟฟ้า (สำนักงานเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump)

โดยทั่วไปแล้วเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งตามมาตรฐาน NFPA 20 ในประเทศไทย มี 2 ลักษณะคือ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Fire Pump) ซึ่งอาจเป็นแบบ Horizontal Split-Case, แบบ End Suction หรือ แบบ In-Line ก็ได้และ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์ไบน์แนวตั้ง (Vertical Turbine Pump) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง จะต้องติดตั้งในลักษณะที่ระดับผิวน้ำจากแหล่งเก็บน้ำหรือถังเก็บน้ำดับเพลิงอยู่สูงกว่าตัวเครื่องสูบน้ำดับเพลิง มาตรฐาน NFPA 20 ห้ามติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง โดยมีระดับน้ำในถังเก็บน้ำดับเพลิงต่ำกว่าตัวเครื่อง ภาพที่ ๒๔ แสดงตัวอย่างการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางแบบ Horizontal Split-Case(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)



รูปที่ 2.33 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง แบบ Horizontal Split-Case

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์โบแนวตั้ง (Vertical Turbine Pump) จะติดตั้งในลักษณะที่ระดับผิวน้ำของแหล่งน้ำดับเพลิง หรือถึงเก็บน้ำดับเพลิงอยู่ต่ำกว่าตัวเครื่อง ภาพที่ ๒๕ แสดงตัวอย่างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์โบแนวตั้ง



รูปที่ 2. 34 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงเทอร์โบแนวตั้ง (Vertical Turbine Pump)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงสามารถขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล หรือขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าก็ได้ ในกรณีที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าจะต้องต่อกับแหล่งไฟฟ้าสำรองซึ่งสามารถจ่ายไฟฟ้าได้ในกรณีที่ไฟฟ้าหลักของโรงงานดับ



รูปที่ 2. 35 การขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำดับเพลิงด้วยเครื่องยนต์ดีเซล และมอเตอร์ไฟฟ้า

อุปกรณ์หลักของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ คือ

1. อุปกรณ์ระบายลมอัดไนโตรเจนสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
2. วาล์วลดแรงดัน (Pressure Relief Valve) เพื่อป้องกันแรงดันเกินที่ด้านส่ง (Discharge) ของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
3. มาตรวัดแรงดัน
4. วาล์วปิด-เปิด จะต้องเป็นวาล์วที่สามารถเห็นการปิด-เปิดได้ด้วยตาเปล่า เช่น วาล์ว OS&Y วาล์วปีกผีเสื้อ เป็นต้น
5. มาตรวัดอัตราการไหลของน้ำดับเพลิง เพื่อใช้ในการตรวจสอบและทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
6. ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องมียุทธศาสตร์ควบคุมที่ใช้ในการควบคุมสั่งงานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

เมื่อมีการติดตั้งระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump System) ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น เมื่อแหล่งชุมชน ห้างสรรพสินค้า อาคารสูง และหน่วยงานราชการต่างๆ หากเกิดเหตุการณ์อัคคีภัยขึ้นมาจะสามารถช่วยป้องกันไม่ให้ไฟและควันไฟลุกลามออกไปยังพื้นที่หรือห้องใกล้เคียงทำให้ไฟอยู่ภายในพื้นที่ที่จำกัดและเมื่อเชื้อเพลิงที่อยู่ภายในพื้นที่นั้นหมดลงไฟก็จะดับสามารถลดความสูญเสียที่จะเกิดจากเหตุการณ์เลวร้ายทางด้านอัคคีภัยได้(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)

JOCKEY PUMP (เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน)

ระบบท่อดับเพลิงที่เดินในอาคารหรือโรงงานบางครั้งอาจมีการรั่วบ้างเล็กน้อยเช่นรั่วตามข้อต่อต่างๆรั่วตามอุปกรณ์วาล์วเป็นต้นและจะทำให้ความดันในระบบเส้นท่อย่อยๆตกลงมาจนถึงจุดที่ตั้งค่าความดันสตาร์ทไว้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงก็จะทำงานเองโดยอัตโนมัติซึ่งจะเป็นการสิ้นเปลืองและยากแก่การดูแลรักษาเนื่องจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นระบบสตาร์ทเองอัตโนมัติเมื่อความดันตกถึงค่าที่ตั้งไว้แต่จะเป็นระบบStop ด้วยManualเท่านั้น การติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะช่วยรักษาแรงดันของเส้นท่อในระบบดับเพลิงไว้โดยทั่วไปเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะมีปริมาณสูบน้ำ 1-2% ของปริมาณเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและHead ที่เลือกต้องสามารถรักษาแรงดันของเส้นท่อในระบบได้เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะทำงานพร้อมตู้ควบคุมซึ่งมีPressure switch เป็นตัวสั่งงาน

ลำดับการทำงานของ Fire Pump และ Jockey Pump เป็นดังนี้

1. เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (Jockey Pump) จะเริ่มทำงานก่อน
2. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump) จะทำงานต่อถ้า เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (Jockey Pump) ทำงานแล้วยังไม่สามารถเพิ่มแรงดันในระบบได้

ระบบท่อยืน (Standpipe)

ระบบท่อยืน ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐาน NFPA 14 Standard for Installation of Standpipe and Hose Systems โดยมาตรฐาน NFPA 14 แบ่งระบบท่อยืนออกเป็น ๓ ประเภทคือ

- ท่อยืนประเภทที่ 1 ประกอบด้วยวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Valve) ขนาด 64 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) สำหรับพนักงานดับเพลิงหรือผู้ที่ได้ผ่านการฝึกอบรมการใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่
- ท่อยืนประเภทที่ 2 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Station) ขนาด 24 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือ 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) สำหรับผู้ที่อยู่ในอาคารเพื่อใช้ในการดับเพลิงขนาดเล็ก
- ท่อยืนประเภทที่ 3 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Station) ขนาด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือ 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) สำหรับผู้ที่อยู่ในอาคารและวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Valve) ขนาด

65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) สำหรับพนักงานดับเพลิงหรือผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมในการใช้สายขนาดใหญ่



รูปที่ 2. 36 ท่อยื่นประเภทที่ 1 ประกอบด้วยวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 2 1/2 นิ้ว



รูปที่ 2.37 ท่อยื่นประเภทที่ 2 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 1 นิ้วแบบ Hose Reel หรือ 1 1/2 นิ้ว แบบ Hose Rack



รูปที่ 2.38 ท่อยื่นประเภทที่ 3 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 2 1/2 นิ้ว และชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 1 นิ้วหรือ 1 1/2 นิ้ว

สำหรับการติดตั้งระบบท่อยื่นภายในโรงงานควรติดตั้งเป็นระบบท่อยื่นประเภทที่ 3 เพื่อสามารถใช้ในการดับเพลิงได้ในทุกสถานการณ์(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)

ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

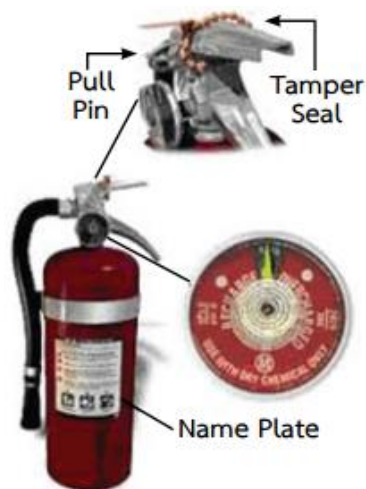
ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีส่วนประกอบหลักที่สำคัญคือ อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับควัน(Smoke Detector) และอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ตัวควบคุมระบบ และ อุปกรณ์เตือนภัย โดยแต่ละส่วนประกอบเชื่อมต่อกันด้วยสายสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งระบบจะทำงานตรวจจับเพลิงไหม้และส่งสัญญาณเตือนภัย เพื่อให้ผู้อยู่ภายในอาคารอพยพออกไปนอกอาคารหรืออพยพไปยังพื้นที่ที่ปลอดภัยซึ่งมีการกำหนดไว้



รูปที่ 2. 39 อุปกรณ์หลักของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือมีวัตถุประสงค์ในการใช้ดับเพลิงเบื้องต้น หรือเมื่อมีผู้พบเห็นเหตุเพลิงไหม้เริ่มต้นจะสามารถใช้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือทำการดับเพลิงได้ในทันที โดยไม่ต้องรอให้ระบบดับเพลิงอัตโนมัติทำงานซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์หรือทรัพย์สินภายในพื้นที่นั้นๆ ต้องมีการตรวจสอบสภาพของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือให้มีความพร้อมในการใช้งานได้ตลอดเวลา โดยต้องตรวจสอบเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยทุกๆ ๖ เดือน การตรวจสอบสามารถกระทำตามที่ผู้ผลิตกำหนดหรืออย่างน้อยต้องมีการตรวจสอบความดันที่มาตรวัดและสภาพอุปกรณ์ยึดสลัก (Tamper Seal) ของสลักดึง (Pull Pin) ต้องอยู่ในสภาพปกติ พร้อมทั้งป้ายรายละเอียดต่างๆ ที่ด้านข้างเครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องอยู่ในสภาพที่สามารถอ่านวิธีการใช้งานและประเภทสารดับเพลิงได้อย่างชัดเจน



รูปที่ 2. 40 ส่วนประกอบของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ(กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)

ตารางที่ 2. 7 สรุปลุกรณ์พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย

สรุปลุกรณ์พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection System)	
ประเภทของระบบ	อุปกรณ์
1.ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	1.1 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (Jockey)
	1.2เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump)
2.เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ	2.1 Fire Hydrant
3.ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm Systems)	3.1Smoke/Heat Detector

2.4.4.2 อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบป้องกันอัคคีภัย

จากที่ได้ทำการรวบรวม อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบประกอบอาคาร จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปอาการขัดข้องได้ดังนี้

ตารางที่ 2. 8 อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบป้องกันอัคคีภัย

Component	Key failure Modes	caused by
Smoke Detector	Fault Alarm (A smoke or heat alarm is sounding for no reason)	Burning food on the stove
		Fireplace smoke
		Humidity
		Insects
		Burnt toast
		Low batteries
		Chemical odors
		Dust
		Steam
		There's a fire in the house!

2.4.5 หลักการทำงาน อุปกรณ์พื้นฐาน และอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบขนส่งทางตั้ง

2.4.5.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบขนส่งทางตั้ง

ลิฟต์ระบบไฟฟ้า

องค์ประกอบหลักของระบบลิฟต์มีดังต่อไปนี้

- ตัวลิฟต์ (Car)
- สลิง (Sling)
- เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)
- อุปกรณ์ควบคุม (Control Equipment)
- น้ำหนักถ่วง (Counter weight)
- ปล่องลิฟต์ (Hoist way)
- รางบังคับ (Guide Rail)
- ห้องเครื่องลิฟต์ (Machine Room)
- บ่อลิฟต์ (Pit)

ตัวลิฟต์คือส่วนเดียวที่ผู้ใช้ลิฟต์ทั่วไปคุ้นเคยตัวลิฟต์เป็นห้องเล็กๆที่รองรับด้วยโครงสร้างเหล็กที่ด้านบนของโครงสร้างเหล็กจะยึดติดกับสลิงตัวลิฟต์จะเคลื่อนที่โดยวิ่งไปตามรางบังคับในแนวตั้งตลอดความสูงของปล่องลิฟต์ตัวลิฟต์จะประกอบด้วยประตุนิรภัย, อุปกรณ์ควบคุม, หมายเลขบอกชั้น, ไฟฟ้า, แสงสว่าง, อุปกรณ์ส่งสัญญาณฉุกเฉินและระบบระบายอากาศ สลิงยึดติดกับส่วนบนของตัวลิฟต์และเป็นส่วนที่รับน้ำหนักที่เกิดขึ้นจะประกอบด้วยสลิงที่ผลิตมาเป็นพิเศษเพื่อใช้กับลิฟต์โดยปกติจะมีประมาณ 4 ถึง 8 เส้นขึ้นอยู่กับความเร็วและขนาดของลิฟต์ในการออกแบบทั่วไปสลิงแต่ละเส้นจะสามารถรับน้ำหนักได้ทั้งหมดอยู่แล้วจึงหมายความว่าสลิงที่เหลือเป็นการเผื่อเพื่อความปลอดภัย สลิงจะต่อเชื่อมจากตัวลิฟต์ขึ้นไปยังรอกที่เครื่องลิฟต์และต่อไปยังน้ำหนักถ่วงน้ำหนักถ่วงซึ่งประกอบด้วยแผ่นเหล็กจำนวนหลายแผ่นยึดติดกันจะต่อเชื่อมกับปลายอีกด้านหนึ่งของสลิง น้ำหนักถ่วงจะวิ่งตามแนวตั้งในทิศทางตรงข้ามกับตัวลิฟต์น้ำหนักของน้ำหนักถ่วงจะประมาณเท่ากับน้ำหนักของตัวลิฟต์เปล่าบวกกับ 40% ของน้ำหนักบรรทุก

วัตถุประสงค์ของการมีน้ำหนักถ่วงก็เพื่อให้เครื่องลิฟต์ไม่ต้องออกแรงมาก, สามารถใช้เครื่องลิฟต์ได้ขนาดเล็กกลางและประหยัดพลังงาน

ลิฟต์ระบบไฟฟ้าสามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

แบบไม่มีเกียร์ (Gearless Traction Machine)

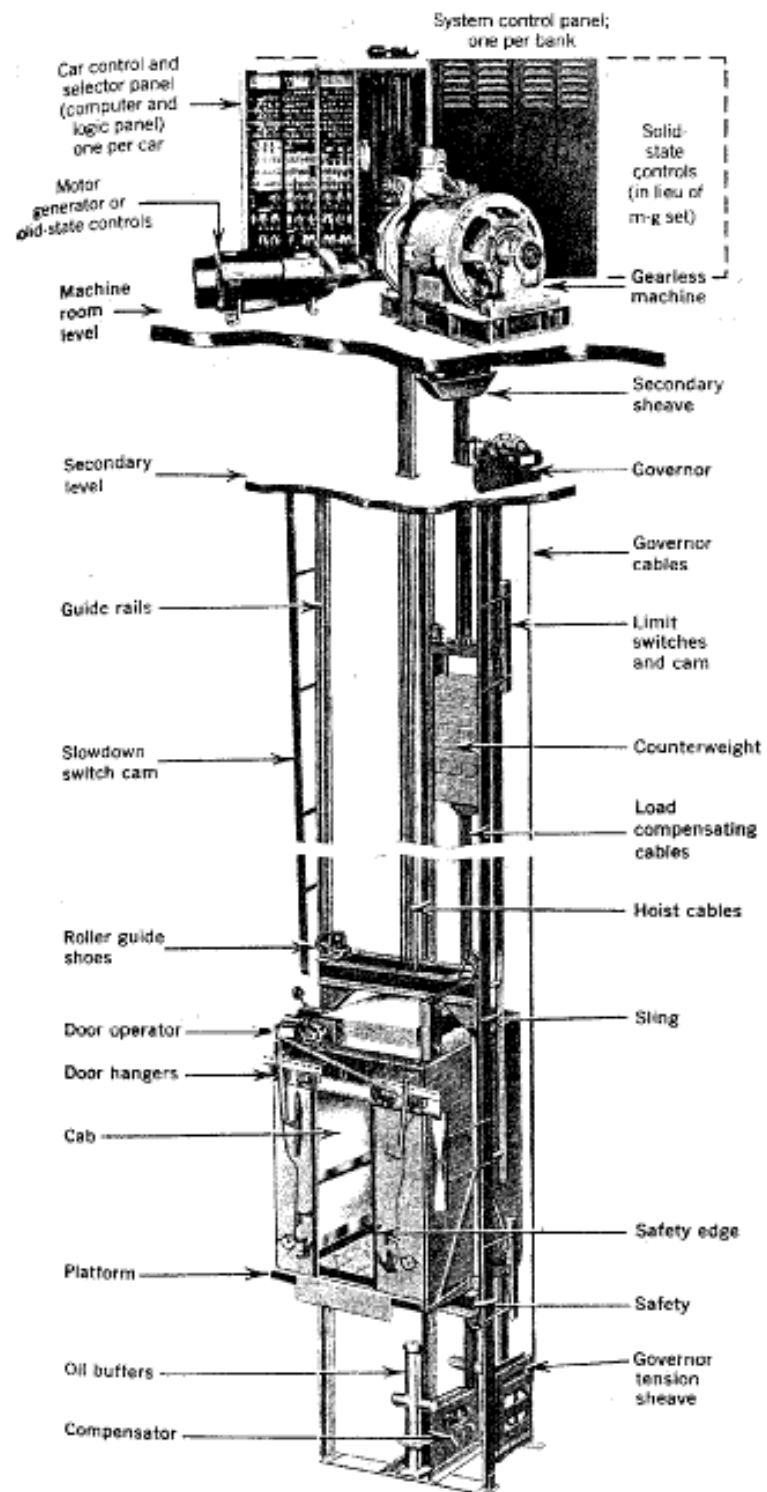
ระบบนี้ประกอบด้วยมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ซึ่งเพลลาต่อตรงกับรอกขับเคลื่อน (Sheave) การที่ไม่มีเกียร์แสดงว่ามอเตอร์จะต้องมีความเร็วรอบค่อนข้างต่ำเท่ากับรอกขับเคลื่อนดังนั้นระบบขับเคลื่อนแบบไม่มีเกียร์จึงไม่เหมาะกับลิฟต์ความเร็วต่ำระบบนี้เหมาะกับลิฟต์ที่มีความเร็ว 120 เมตรต่อนาทีขึ้นไป

2. แบบมีเกียร์ (Geared Traction Machine)

ระบบนี้จะมีเฟืองตัวหนอน (Worm Gear) เป็นชุดส่งกำลังและทดรอบระหว่างมอเตอร์กับรอกขับเคลื่อนมอเตอร์ที่ใช้จึงมีรอบสูงได้และมีราคาถูกกว่าระบบแบบมีเกียร์อาจใช้มอเตอร์แบบกระแสตรงก็ได้หรือ เป็นมอเตอร์กระแสสลับ (AC Motor) ก็ได้

ตารางที่ 2. 9 สรุปอุปกรณ์พื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง

สรุปอุปกรณ์พื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง (Transportation Systems)	
ประเภทของระบบ	อุปกรณ์
1. อุปกรณ์ที่มีหน้าที่เคลื่อนย้ายผู้โดยสาร	1.1 ปล่องลิฟต์ (Hoist way)
	1.2 รางบังคับ (Guide Rail)
	1.3 น้ำหนักถ่วง (Counterweight)
	1.4 บ่อลิฟต์ (Pit)
	1.5 ตัวลิฟต์ (Car)
2. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงาน	2.1 สลิง (Sling)
	2.2 อุปกรณ์ควบคุม (Control Equipment)
	2.3 เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)



รูปที่ ลิฟต์ระบบไฟฟ้า

2.4.5.2 ปัญหาที่มักพบในระบบขนส่งทางตั้ง

จากที่ได้ทำการรวบรวม อาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบประกอบอาคาร จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปอาการขัดข้องได้ดังนี้

ตารางที่ 2. 10 อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง(Piper, 2004)

component	Key failure Modes
Elevator Equipment Rooms	Excessive heat
	Exposed wiring
	Infatuate lighting
	Missing equipment guards
	Trash/dirt accumulation
	Water exposure
Elevation Pit Area	Inadequate accessibility
	Inadequate lighting
	Standing Water
	Trash/dirt accumulation
Elevator controls	Burned relay contacts
	Imprecise leveling
	Inoperative safeties
	Long wait times
	Increasing Maintenance requirement
	Parts availability
	Rough operation
Cable and Door	Code compliance
	Damaged finishes
	Door safety switches
	Improper floor leveling
	Inadequate lighting
	Inoperative alarm/com device
	Increasing Maintenance requirement
	Poor ventilation

component	Key failure Modes
	Rough door operation
Eclectic Elevator	Cable Damage
	Governor operation
	Loose electrical connections
	Increasing Maintenance requirement
	Missing guards
Eclectic Elevator	motor insulation breakdown
	Overheating
	Rough operation
Hydraulic Elevator	Cylinder Damage
	Excessive creep
	Leaks
	Increasing Maintenance requirement
	Rough operation

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร เป็นการศึกษาข้อมูลความจริงจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิคือกลุ่มตัวอย่างผู้ที่ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร ได้แก่ ช่างเทคนิค หัวหน้าช่าง และ วิศวกร จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติอาคารและงานบำรุงรักษาจัดเป็นการวิจัยเชิงประจักษ์ (Empirical Research) เพื่อให้ได้ข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยซึ่งเป็นข้อมูลการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการศึกษาทบทวนเอกสารวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาสร้างแบบสอบถามแบบมีโครงสร้างเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และนำ ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ต่อไป การวิจัยครั้งนี้สามารถแจกแจงรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

- แนวคิดการออกแบบงานวิจัย
- การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- วิธีดำเนินการวิจัย
- การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แนวคิดการออกแบบงานวิจัย

กำหนดและออกแบบประเภทของงานวิจัย

กำหนดให้งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ

กำหนดและออกแบบรูปแบบของงานวิจัย (Theme)

กำหนดให้งานวิจัยชิ้นนี้เป็น Exploratory Research

ออกแบบระดับการวิเคราะห์ (Level of analysis)

ทำการวิเคราะห์ในระดับปฏิบัติการ เพราะ วัตถุประสงค์เบื้องต้นคือ ต้องการให้ได้ ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์แก่ ผู้บริหารงานระดับต้น นำไปใช้ในการตัดสินใจเชิงปฏิบัติการ (Operational Decision Making) ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานประจำหรือการปฏิบัติงานเฉพาะด้าน

ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นกิจวัตรเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าสามารถปฏิบัติงานเหล่านั้นได้ตามแผนที่วางไว้อย่างสำเร็จและมีประสิทธิภาพ(James A. O'Brien, 2005)

กำหนดและออกแบบหน่วยวิเคราะห์(Unit of analysis)

กลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแล ระบบประกอบอาคาร ในอาคารสาธารณะขนาดใหญ่ เพื่อให้ได้ข้อมูลอาคารชำรุดจากผู้ที่ประสบกับเหตุการณ์โดยตรง ซึ่งมีรายละเอียดที่ชัดเจน ครบถ้วนและถูกต้อง

กำหนดและออกแบบขนาดของกลุ่มประชากร (Sizing)

กำหนดทำการศึกษากลุ่มประชากร จำนวน 30 คน โดยอ้างอิง ทฤษฎี การลดลงของความคลาดเคลื่อนและจำนวนผู้เชี่ยวชาญ (เกษม บุญอ่อน, 2522)

กำหนดและออกแบบการสุ่มกลุ่มประชากร (Sampling)

กำหนดเลือกกลุ่มประชากร ที่ทำการศึกษาจาก ผู้ที่มีประสบการณ์ในการดูแล ระบบประกอบอาคาร ในอาคารสาธารณะขนาดใหญ่ จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติการอาคาร ได้แก่ ตำแหน่ง ช่าง หัวหน้าช่าง วิศวกร ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งเป็นเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ตัดสินใจเลือกโดยให้สอดคล้องวัตถุประสงค์งานวิจัย และ Unit of analysis ที่กำหนดหรือออกแบบไว้ตอนต้น(บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2540)

กำหนดและออกแบบ Time Dimension

กำหนดเลือกศึกษาข้อมูลอาคารชำรุดจากประสบการณ์ทำงานของกลุ่มประชากรในช่วงเวลา ที่อาคารเข้าใช้งานแล้ว (Post-Construction)(สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2547) ซึ่งเป็นการศึกษาแบบ Cross – sectional design(สำนักงานเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552)เพราะต้องข้อมูลอาคารชำรุดของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร ในช่วงที่มีผู้เข้าใช้อาคาร เป็นหลัก

กำหนดและออกแบบวิธีเก็บข้อมูล (Mode of observation)

ใช้วิธีการสำรวจ (Survey)(อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน, 2537) เพราะ จะทำให้ทราบลักษณะของข้อมูล หรือ ภาพรวมของข้อมูล ส่วนใหญ่ จากกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา

กำหนดและออกแบบเครื่องมือเก็บข้อมูล (Observation tools)

ใช้แบบสอบถามปลายเปิดเป็นเครื่องมือเก็บข้อมูล เนื่องจาก วิธีนี้สามารถกำหนดโครงสร้างของรูปแบบคำถาม ได้อย่างเป็นระบบ(อรุณ จิรวัดนกุล, 2537) นอกจากนี้ การให้ตอบในลักษณะปลายเปิด จะทำให้ได้ข้อมูลอาการซ้ำซ้อนที่มีความแตกต่างได้มากที่สุด

ออกแบบการประมวลผล (Data Processing)

ใช้การจำแนกประเภทข้อมูล (Typological Analysis) (สุภางค์ จันทวานิช, 2557) โดย ใช้ลักษณะร่วมกันบางอย่างในข้อมูลเป็นหลักในการจำแนก เพื่อทำให้เกิด Information ที่สามารถทำการวิเคราะห์เชื่อมโยงได้

ออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) :

ทำการเชื่อมโยง ข้อมูลที่จำแนกเป็นลำดับก่อนหลังเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ในภาพรวมของข้อมูลที่จำแนกแล้ว ทั้งหมด

3.2 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย

3.2.1 ประชากร

ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มประชากรที่มีความเกี่ยวข้องกับการวิจัยคือกลุ่มประชากรที่มีความรู้ด้าน และทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

จากกลุ่มประชากรดังกล่าวในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการคัดเลือกตัวอย่าง ด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้คุณสมบัติของประชากรในกลุ่มเป้าหมายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และช่วงระยะเวลาในดำเนินการวิจัยครั้งนี้โดยกำหนดเลือกกลุ่มประชากรที่ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร ได้แก่ ช่างเทคนิค หัวหน้าช่าง และ วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทำงาน จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติ

อาคารและงานบำรุงรักษา ในด้านจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากการบันทึกข้อมูลจำนวนผู้ที่ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร ในบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติอาคารและงานบำรุงรักษาที่ชัดเจนการกำหนดจำนวนของกลุ่มตัวอย่างจะไม่อ้างอิงตามหลักสถิติการสุ่มจำนวนตัวอย่างแต่จะพิจารณาจำนวนจากวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงโดยต้องเป็น ช่างเทคนิค หัวหน้าช่าง และ วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทำงาน ในบริษัทที่กำหนดไว้และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ หรือจากการแนะนำแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) ซึ่งได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ส่งแบบสอบถามไปแล้วแล้วและมีความสอดคล้องกับข้อจำกัดด้านเวลาและระเบียบวิธีวิจัย โดยกำหนดให้ให้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนทั้งหมด 30 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิดสำหรับกลุ่มตัวอย่าง ช่างเทคนิค หัวหน้าช่าง และ วิศวกร จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติอาคารและงานบำรุงรักษา โดยแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ตามประเภทของระบบประกอบอาคาร ได้แก่

- ส่วนที่ 1 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical System)
- ส่วนที่ 2 ระบบปรับอากาศ (Air Condition System)
- ส่วนที่ 3 ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)
- ส่วนที่ 4 ระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection System)
- ส่วนที่ 5 ระบบขนส่งทางแนวตั้ง (Elevator System)

โดยแต่ละส่วนจะประกอบไปด้วย การขอรายละเอียดข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับ สภาพอาคารชำรุดที่พบบ่อย สาเหตุของอาคารชำรุด รวบรวมไปถึงวิธีแก้ไขหรือ วิธีการปฏิบัติเมื่อพบอาคารชำรุดของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร

3.4 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีแนวคิดในการศึกษา ขั้นตอนและกระบวนการในการศึกษา ดังนี้ การดำเนินการศึกษามีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของระบบประกอบอาคาร เพื่อให้เข้าใจถึงองค์ประกอบต่างๆในระบบประกอบอาคาร และศึกษาทฤษฎีการบำรุงรักษา เพื่อเข้าใจวิธีการบำรุงรักษาในแต่ละประเภท และเพื่อที่จะได้เข้าใจกระบวนการและขอบเขตของงานบำรุงรักษา

3.4.2 จากการศึกษาเบื้องต้น พบข้อมูลที่ศึกษาเกี่ยวกับอาคารชำรุดของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารในต่างประเทศ พบว่าข้อมูลส่วนใหญ่ยังเป็นการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งไม่ครอบคลุมเพียงพอ ต่อการนำไปใช้กับระบบประกอบอาคารในประเทศไทย

- 1) ลักษณะของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารเป็นอย่างไร
- 2) อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารเกิดได้อย่างไร
- 3) วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารเกิดได้อย่างไร

3.4.3 การสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล

- 1) รวบรวมข้อมูลรายการอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารจากมาตรฐานต่างๆ โดยรวบรวมเฉพาะอุปกรณ์ของระบบประกอบอาคารที่อยู่ในขอบเขตการศึกษา
- 2) ทำการคัดกรองข้อมูลรายการอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารจากมาตรฐานต่างๆ ให้เหลือเพียงอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ช่างประจำอาคารสามารถแก้ปัญหาโดยไม่ต้องเรียก ตัวแทนผู้ผลิตอุปกรณ์เข้ามาเปลี่ยนทดแทน หรือ ผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะ มาดำเนินการอีกทอด

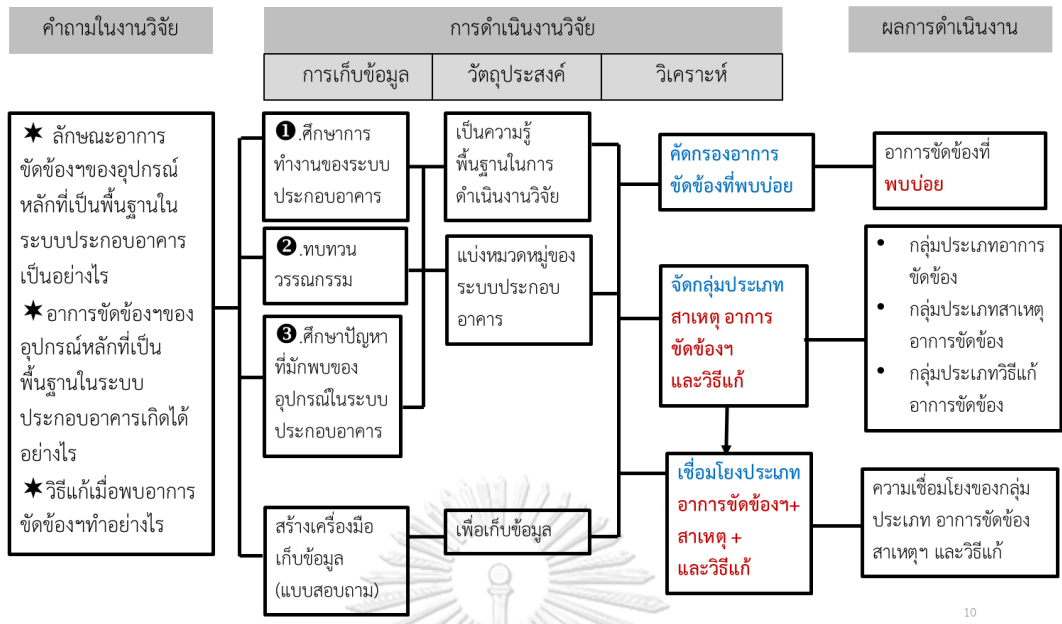
3.4.4 ส่งแบบสอบถาม ไปยังผู้ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร

3.4.5 รวบรวมอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารจากแบบสอบถาม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.6 วิเคราะห์หาอาการขัดข้องที่สำคัญที่มีผลต่อการดูแลอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารจากแบบสอบถาม โดยพิจารณาจากจำนวนความถี่ในการตอบแบบสอบถาม จากนั้นวิเคราะห์จัดกลุ่มจากจุดร่วมของข้อมูลแล้วนำข้อมูลที่ทำการจัดกลุ่มแล้ว มาความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทั้งหมดเข้าด้วยกัน

3.4.7 อภิปรายผลจากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) รวบรวมลักษณะอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร
- 2) สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร
- 3) วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร



ที่ 3. 1 แผนผังแสดงลำดับขั้นตอน และวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิจัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม จากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง เป็นลักษณะการวิเคราะห์แบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

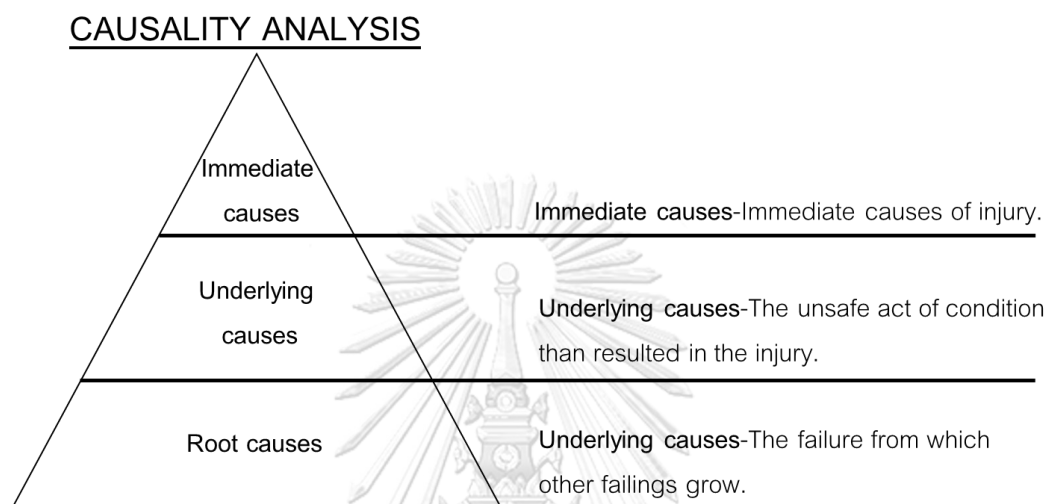
การวิจัยครั้งนี้จะใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงคุณภาพเป็นหลักเนื่องจากข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ สภาพอาการชัดเจนที่พบบ่อย หรือ อาการชัดเจนที่พบบ่อย สาเหตุของอาการชัดเจน รวมไปถึงวิธีแก้ไขหรือ วิธีการปฏิบัติเมื่อพบอาการชัดเจน ของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร โดยจะทำการวิเคราะห์ให้ได้ข้อมูลในเชิงบรรยายสรุปเป็นหลักและสรุปอาการชัดเจนที่พบบ่อย จากจำนวนความถี่ของการตอบ จากทฤษฎี Qualitative Result Reliability (Huberman, 1994)

$$\text{Qualitative Reliability} = \frac{\text{No of agreements}}{\text{Total of agreements} + \text{disagreements}} > 70\%$$

รูปที่ 3. 2 แสดงทฤษฎี Qualitative Result Reliability (miles and Huberman, 1994)

ในการวิเคราะห์ข้อมูล จะวิเคราะห์จัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีแก้ไขเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร

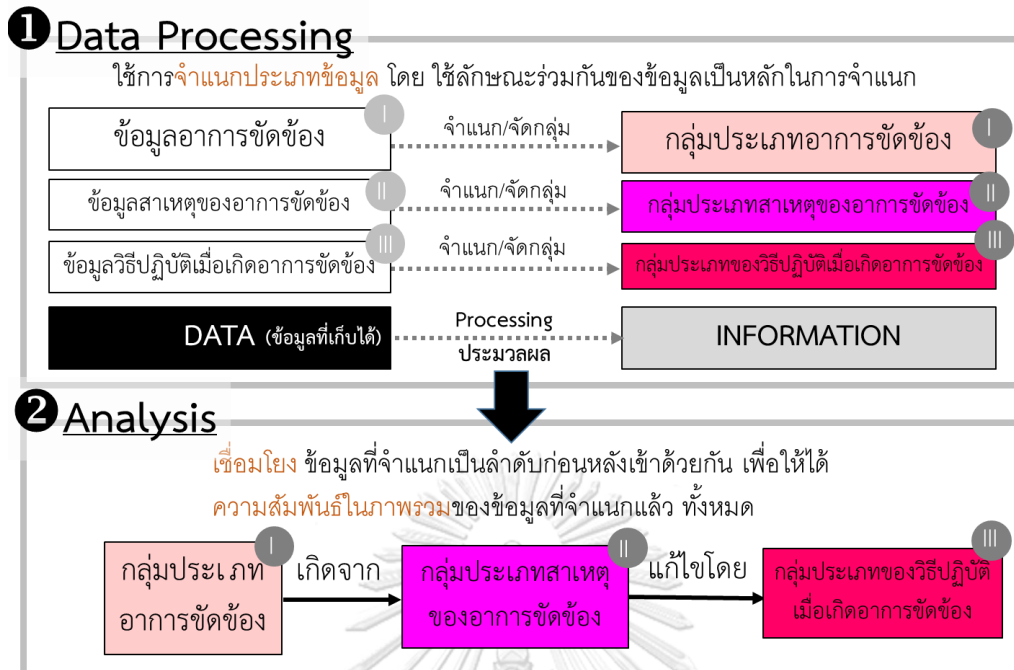
โดยการวิเคราะห์สาเหตุ จะใช้ทฤษฎี ระดับของสาเหตุมาเป็นทฤษฎีที่ใช้ในการพิจารณาสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง



รูปที่ 3.3 ทฤษฎีระดับของสาเหตุ

ที่มา : Engelhardt, Henriette, Kohler, Hans-Peter and Fürnkranz-Prskawetz, Alexia (2009)

จากนั้นนำกลุ่มข้อมูล สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีแก้ไขเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร มาเชื่อมโยง ข้อมูลที่จำแนกเป็นลำดับก่อนหลังเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ในภาพรวมของข้อมูลที่จำแนกแล้วทั้งหมด โดยแสดงในรูปแบบTwo-Variable Relationship(Matthew B. Miles A. Michael H. and Johnny J, 2014)



รูปที่ 3. 4 แผนผังการวิเคราะห์ เชื่อมโยงกลุ่มข้อมูล สาเหตุของอาการชัดซ้องที่พบบ่อย และวิธีแก้ไข เมื่อพบอาการชัดซ้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร มาเชื่อมโยงเป็นลำดับก่อนหลังเข้าด้วยกัน

บทที่ 4

ผลการรวบรวมข้อมูล

ในบทนี้จะแสดงข้อมูลอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร สาเหตุของอาคารขัดข้องที่พบบ่อยๆ และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบประกอบอาคาร ซึ่งเป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม ผู้ที่มีประสบการณ์ทำงาน จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติอาคารและงานบำรุงรักษา จำนวน 30 คน ในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ตามประเภทของระบบประกอบอาคาร ได้แก่

- ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Systems)
- ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบปรับอากาศ (Air Conditioning Systems) แบ่งแยกย่อยได้ 2 ระบบ
 - ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)
 - ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Central Air-conditioning Systems)
- ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบสุขาภิบาล (Sanitation Systems) แบ่งแยกย่อยได้ 2 ระบบ
 - ระบบน้ำดี (Water Supply Systems)
 - ระบบระบายน้ำทิ้ง / บำบัดน้ำเสีย (Waste Water Systems / Sewage Systems)
- ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection Systems)
 - ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ
 - ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm Systems)
- ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบขนส่งทางตั้ง (Transportation Systems)

4.1 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Systems)

อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังที่ได้ทำการศึกษา มีทั้งหมด 7 อุปกรณ์ ได้แก่

- Ring main unit
- หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)
- Main Switchboard / Sub-main Switchboard
- Capacitor Bank Panel
- Distribution Board (Load Center & Emergency Load Center)
- Automatic Transfers switch
- Generator

4.1.1 การรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Ring main unit

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Ring Main Unit

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Ring main unit พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 6 อาการ ได้แก่ ไฟฟ้าดับ ต่อดวงจร อัดโนมัติไม่ได้ เปิดระบบไม่ได้ อาร์ค(ไหม้) การปลดวงจรของระบบ (TRIP) ยางฉนวนหุ้มจุดต่อสายเกิดละลาย หรือแตกกร้าว สายไฟลัดวงจร และ ไฟแสดงสถานะขาด ไม่ติดเฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้ง3เฟส

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Ring Main Unit

สาเหตุที่ทำให้ไฟฟ้าดับ คือ drop พิวส์ ขาด กระแสไฟจากการไฟฟ้ามาผิดปกติ มีสัตว์เข้าไปรบกวน Ring Main Unit หม้อแปลงของการไฟฟ้าระเบิด ไฟลัดวงจรจากภายนอก ความร้อนและฝุ่นทำให้อุปกรณ์เกิดการชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Ring Main Unit ต่อดวงจร อัดโนมัติไม่ได้ คือ แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ Ring Main Unit อาร์ค(ไหม้) เกิดจากความร้อนสูง

สาเหตุที่ทำให้ Ring Main Unit การปลดวงจรของระบบ (TRIP) คือ สายไฟโดนน้ำจนเกิดการลัดวงจร ไฟการไฟฟ้าตก และ ไฟฟ้าดับ เช่น ครอบฟิวส์ระเบิด หรือ หม้อแปลงระเบิด ในบริเวณใกล้เคียง

สาเหตุที่ทำให้ ยางฉนวนหุ้มจุดต่อสายเกิดละลาย หรือแตกกร้าว คือ เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) จับอุณหภูมิชำรุด

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Ring Main Unit

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดไฟดับ จากสาเหตุ drop พิวส์ ขาดเพราะกระแสไฟจากการไฟฟ้า มาผิดปกติ และมีสวิตช์เข้าไปรบกวน Ring Main Unit คือ

- 1.แจ้งการไฟฟ้าให้ทำการแก้ไข
- 2.แจ้ง ผู้รับเหมาทำการแก้ไขเปลี่ยน พิวส์
- 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดไฟดับจากสาเหตุหม้อแปลงของการไฟฟ้าระเบิด และไฟลัดวงจร จากภายนอก คือ

- 1.ตรวจสอบเบื้องต้น
- 2.แจ้งการไฟฟ้าให้แก้ไข
- 3.ให้เครื่องปั่นไฟทำงานในช่วงไฟดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ ความร้อนและฝุ่นทำให้อุปกรณ์เกิดการชำรุด

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดไฟดับ จากสาเหตุ ความร้อนและฝุ่นทำให้อุปกรณ์เกิดการชำรุด คือ จัดแผนตรวจสอบประจำและทำแผนบำรุงรักษาประจำเดือนจัดทำเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ตามอายุการใช้งานของระบบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Ring Main Unit ต่อวงจร อัตโนมัติ ไม่ได้ และ เปิดระบบไม่ได้ เนื่องจาก ก๊าซดับอาร์คหน้าสัมผัสรั่วซึม คือ

- 1.ทำการตรวจสอบมอเตอร์กับวงจรของเบตเตอร์รี่
- 2.พิจารณาเปลี่ยนใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Ring Main Unit มีความร้อนสูง คือ แก้ไขการระบายอากาศ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Ring Main Unit การปลดวงจรของระบบ (TRIP) จากสาเหตุ สายไฟ

โดนน้ำจนเกิดการลัดวงจร คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการปิดรูรั่วที่น้ำเข้า

วิธีปฏิบัติเมื่อ Ring Main Unit การปลดวงจรของระบบ (TRIP) จากสาเหตุไฟการ ไฟฟ้าตก คือ

- 1.ตรวจสอบเบื้องต้น
- 2.แจ้งการไฟฟ้าให้แก้ไข
- 3.ให้เครื่องปั่นไฟทำงานในช่วงไฟดับหลังจากได้ทำการแก้ไขอาการขัดข้องภายนอกเรียบร้อยแล้ว จึงทำการเปิด Ring Main Unit

วิธีปฏิบัติเมื่อ Ring Main Unit การปลดวงจรของระบบ (TRIP) จากสาเหตุไฟการ ไฟฟ้าดับ คือ หลังจากที่ได้ทำการแก้ไขอาการขัดข้องภายนอกเรียบร้อยแล้วจึงทำการเปิด ระบบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ เมื่อ Ring Main Unitมีอาการยางฉนวนหุ้มจุดต่อสายเกิดละลาย หรือ แตกร้าว ซึ่งเกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล เช่น การตรวจสอบ ประจำปี หรือ อาจเกิดจากการคลายตัวของ น็อตจุดต่อสายไฟทำให้เกิดความร้อนสะสมคือ สั่งซื้อจัดเตรียมแทนของเดิมที่ชำรุด เพื่อให้ผู้ดูแลจะสามารถสังเกตการทำงานของอุปกรณ์ได้ในระยะไกล เพื่อลดความร้อนสะสม

วิธีปฏิบัติเมื่อ เมื่อ Ring Main Unit เกิดอาการ สายไฟลัดวงจร จากสาเหตุ จุดต่อของสายไฟหลวมทำให้สายไฟไหม้ คือควรตรวจสอบและจัดแผน ตรวจสอบประจำปีโดยผู้ชำนาญงาน พร้อมทำการย้ายจุดต่อสาย

วิธีปฏิบัติเมื่อ เมื่อ ไฟแสดงสถานะของ Ring Main Unit ขาด ไม่ติดเฟสใดเฟสหนึ่ง หรือทั้ง3เฟส จากสาเหตุ การใช้งานโดยขาดการดูแล เช่นการตรวจสอบประจำเดือน 3เดือน ประจำวัน และประจำปี คือ สั่งซื้อจัดเตรียมแทนของเดิมที่ชำรุด เพื่อให้ผู้ดูแลจะสามารถสังเกตการทำงานของอุปกรณ์ได้ในระยะไกล เพื่อลดความร้อนสะสม

ตารางที่ 4. 1 ผลการรวบรวมข้อมูล อาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ
วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Ring Main Unit

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Ring main unit	ไฟฟ้าดับ	9	drop พิวส์ ขาด เนื่องจาก กระแสไฟ จากการไฟฟ้าภาคเหนือ	9	1.แจ้งการไฟฟ้าให้ทำการแก้ไข 2.แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข เปลี่ยน พิวส์ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	3
			มีสัตว์เข้าไปรบกวน	2	1.ทำการแก้ไขหน้างาน 2.แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข เปลี่ยน พิวส์ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	2
			หม้อแปลงของไฟฟ้าระเบิด	1	1.ตรวจสอบเบื้องต้น 2.แจ้งการไฟฟ้าให้ 3.ให้เครื่องปั่นไฟทำงานในช่วงไฟดับ	1
			ไฟลัดวงจรจากภายนอก	1	1.ตรวจสอบเบื้องต้น 2.แจ้งการไฟฟ้าให้ 3.ให้เครื่องปั่นไฟทำงานในช่วงไฟดับ	6
			ความร้อนและฝุ่นทำให้อุปกรณ์เกิดการชำรุด		จัดแผนตรวจสอบประจำและทำแผนบำรุงรักษาประจำเดือนจัดทำ	1
	ต่อวงจร อัตโนมัติ ไม่ได้	1	ต่อวงจร อัตโนมัติ ไม่ได้ เนื่องจาก Battery เสื่อมสภาพ	1	1.ทำการตรวจสอบมอเตอร์กับวงจรของแบตเตอรี่ 2.พิจารณาเปลี่ยนใหม่	1
	เปิดระบบไม่ได้	1	เปิดระบบไม่ได้ เนื่องจาก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รั่วซึม	1	1.ทำการตรวจสอบมอเตอร์กับวงจรของแบตเตอรี่ 2.พิจารณาเปลี่ยนใหม่	1
	อาร์คไฟไหม้	2	ความร้อนสูง	1	แก้ไขการระบายอากาศ	2
	การปลดวงจรของ เซอร์กิตเบรกเกอร์ (TRIP)	5	สายไฟโดนน้ำจนเกิดการลัดวงจร	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการปิดรูรั่วที่น้ำเข้า	2
			ไฟการไฟฟ้าตก	1	1.ตรวจสอบเบื้องต้น 2.แจ้งการไฟฟ้าให้ 3.ให้เครื่องปั่นไฟทำงานในช่วงไฟดับหลังจากได้ ทำการแก้ไขปัญหภายนอกเรียบร้อยแล้ว จึงทำการ เปิด RMU	4
			ไฟฟ้าดับ เช่น ครอบฟิวส์ระเบิด หรือ หม้อแปลงระเบิด ในบริเวณใกล้เคียง	1	หลังจากที่ได้ทำการแก้ไขปัญหภายนอกเรียบร้อยแล้วจึงทำการเปิดระบบ	1
	ยางฉนวนหุ้มจุดต่อสาย เกิดละลาย หรือแตกร้าว	1	เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล เช่น การ ตรวจสอบ ประจำปี หรืออาจเกิดจากการคลายตัว องนิ้วจุดต่อสายไฟฟ้าให้เกิดความร้อนสะสม	1	ควรตรวจสอบและจัดแผน ตรวจสอบประจำปี โดยผู้ชำนาญงาน พร้อมทำการย้ายจุดต่อสาย	1
	สายไฟลัดวงจร	1	จุดต่อของสายไฟหลวมทำให้สายไฟไหม้	1	นำเสนอกฎหมายเพื่อจัดงบประมาณงานการบำรุงรักษาประจำปีหรือสอง	1
	ไฟแสดงสถานะขาด ไม่ติด เฟส ไดเฟสหนึ่งหรือทั้งสามเฟส	1	เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล เช่นการตรวจ สอบประจำปีเดือน 3 เดือน ประจำปี และประจำปี	1	สั่งซื้อจัดเตรียมแทนของเดิมที่ชำรุด เพื่อให้ผู้ดูแลจะสามารถสังเกต การทำงานของอุปกรณ์ได้ในระยะไกลให้แน่นอน เพื่อลดความร้อนสะสม	1
	อุณหภูมิหม้อแปลงสูง	1	พัดลมระบายความร้อนชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) จับอุณหภูมิชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1

*หมายเหตุ f หมายความว่าความถี่ในการตอบ

4.1.2 ผลรวบรวบข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

4.1.2.1 ผลรวบรวบข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)
ชนิด DRY TYPE

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด DRY TYPE

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด DRY TYPE พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 10 อาการ ได้แก่ อุณหภูมิหม้อแปลงสูง อาร์คหรือไฟไหม้ ระเบิด ร้าว เสียงเปรี๊ยะ เสียงคราง เสียงดัง เรซินร้าว พัดลมระบายอากาศไม่ทำงาน (ชนิด Dry Type) และเครื่องดับไม่ทำงาน

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด DRY TYPE

สาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิหม้อแปลงสูงเกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตรา การจ่ายกระแสหม้อแปลง พัดลมระบายความร้อนชำรุด เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) จับอุณหภูมิชำรุด ประสิทธิภาพของหม้อแปลงต่ำลง(เสื่อมสภาพ) และตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิไม่เหมาะสม

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้าอาร์ค/ไฟไหม้ คือ การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด ไบพัด ระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสมจนร้าวและเกิดการไหม้ตามมา ไบพัดระบาย ความร้อนหลวม เรซินไหม้ ฉนวนหุ้มสายไฟหลวมเนื่องจากน็อตคลายทำให้เกิดการอาร์ค ขาดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทำให้มีฝุ่นเกาะสะสมจนความร้อนไม่สามารถระบายได้ มีสัตว์ ครอบงวนและไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์กันนกหรือกระรอก ไม่มีชุดป้องกันชั่วคราวแรงดันไฟฟ้า และ ไม่มีชุดป้องกันตามเสาหม้อแปลง

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด คือการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดจากการพ่วง ปลั๊กและมีสัตว์เข้าไปรบกวน

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้าร้าว คือ การเสื่อมสภาพและไบพัดระบายความร้อน ชำรุดทำให้ความร้อนสะสม

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้าเกิดเสียงเปรี๊ยะ คือ เกิดโคโรนาเอ็คเฟ็คเนื่องจาก มี ฝุ่นในห้องเครื่องมากและหม้อแปลงเกิดความเสื่อมสภาพ ฉนวนที่หุ้มขดลวดหม้อแปลงชำรุด หรือเสื่อมสภาพและชุดเชื่อมต่อหลวม

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงคราง คือ การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด เรซิน แตก น็อตหลวม ชุดเชื่อมต่อโครงตู้ของเครื่องจักรหลวมและอุปกรณ์ติดตั้งไม่ดี

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงดัง คือ เกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราการใช้งานกระแสหม้อแปลง

สาเหตุที่ทำให้เรซินของหม้อแปลงไฟฟ้าเกิดจากลูกปืนของพัดลมระบายอากาศชำรุด

สาเหตุที่ทำให้พัดลมระบายอากาศไม่ทำงาน คือ ตัวตรวจจับอุณหภูมิชำรุดหรืออาจเกิดจากการตั้งค่าที่ไม่ถูกต้อง

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงดับไม่ทำงาน คือ ไฟวล์ขาดเนื่องจากไฟฟ้ามาไม่ครบทั้ง3เฟส

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด

DRY TYPE

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอุณหภูมิสูงจากสาเหตุกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราการใช้งานกระแสหม้อแปลง คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอุณหภูมิสูงจากสาเหตุพัดลมระบายความร้อนชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอุณหภูมิสูงจากสาเหตุเครื่องมือตรวจจับอุณหภูมิชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอุณหภูมิสูงจากสาเหตุประสิทธิภาพของหม้อแปลงต่ำลงหรือเสื่อมสภาพ คือ ตรวจสอบสายและการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมจากหน้าจอควบคุม

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอุณหภูมิสูงจากสาเหตุตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิไม่เหมาะสม คือ ตรวจสอบสายและ Function control จากหน้าจอControl และตั้งค่าให้เหมาะสม

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุการใบพัดระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสมจนร้อนและเกิดการไหม้ตามมา คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุใบพัดระบายความร้อนหลวม คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุเรซินไหม้ คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุอุณหภูมิสายไฟหลวมเนื่องจากน็อตคลาย คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุขาดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทำให้มีฝุ่นเกาะสะสมจนความร้อนไม่สามารถระบายได้ คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุมีสัตว์รบกวนและ ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์กันนกหรือกระรอก คือติดตั้งอุปกรณ์กันนกหรือกระรอก

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุไม่มีชุดป้องกันชั่วคราวแรงดันไฟฟ้า คือ จัดทำฝากรอบทั้งด้าน high volt และ low volt และตามเสา

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอาร์คหรือไฟไหม้จากสาเหตุไม่มีชุดป้องกันตามเสาหม้อแปลง คือ จัดทำฝากรอบทั้งด้าน high volt และ low volt และตามเสา

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการระเบิดจากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดจากการฟ่วงปลั๊ก คือ

- 1.แจ้งการไฟฟ้าให้มาทำการตรวจสอบ
- 2.ทำการแก้ไขหน้างาน
- 3.แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
- 4.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการระเบิดจากสาเหตุการมีสัตว์เข้าไปรบกวน คือ

- 1.ทำการแก้ไขหน้างาน
- 2.แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
- 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการรั่วจากสาเหตุการเสื่อมสภาพ คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการรั่วจากสาเหตุใบพัดระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสม คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงเปรี๊ยะจากสาเหตุเกิดโคโรน่าเอ็คเฟ็คเนื่องจากมีฝุ่นในห้องเครื่องมากและหม้อแปลงเกิดความเสื่อมสภาพ คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงเปรี๊ยะจากสาเหตุฉนวนที่หุ้มขดลวดหม้อแปลงชำรุดหรือเสื่อมสภาพ คือ กวดขันจุดเชื่อมต่อให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงเปรี๊ยะจากสาเหตุชุดเชื่อมต่อหลวม คือ ตั้งค่ากระแสไฟฟ้าใหม่ให้เหมาะสม

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงครางจากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงครางจากสาเหตุเรซินแตก คือ ชั้นน็อตให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงครางจากสาเหตุหนี้อหลวม คือ กวดขันจุดเชื่อมต่อโครงตู้ของเครื่องจักรที่หลวมให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงครางจากสาเหตุชุดเชื่อมต่อโครงตู้ของเครื่องจักรหลวม คือ ซ่อมแซมโดยผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงครางจากสาเหตุชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ติดตั้งไม่ดี คือ ตรวจสอบหม้อแปลงเบื้องต้น (การตรวจสอบภายนอก) แจ้งผู้รับเหมาที่ชำนาญการ ระบบเข้าตรวจสอบแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเสียงดังจากสาเหตุเกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราการจ่ายกระแสหม้อแปลง คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีเรซินรั่วจากสาเหตุลูกปืนของพัดลมระบายอากาศชำรุด คือ เปลี่ยนตัวตรวจจับอุณหภูมิใหม่ หากปล่อยไว้จะทำให้เกิดความร้อนสะสมและก่อให้เกิดความเสียหายต่อหม้อแปลงได้เช่น หม้อแปลงระเบิดพร้อมตั้งค่าอุณหภูมิให้มีการระบายความร้อนไม่เกิน 65 องศาเซลเซียส

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการพัดลมระบายอากาศไม่ทำงานจากสาเหตุเกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราการจ่ายกระแสหม้อแปลง คือ

1. ทำการตรวจสอบระบบภายในเบื้องต้น
2. หากพบว่าฟิวส์ขาดให้ทำการเปลี่ยนฟิวส์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการดับไม่ทำงานจากสาเหตุฟิวส์ขาดเนื่องจากไฟฟ้ามาไม่ครบทั้ง3เฟส คือ

1. ทำการตรวจสอบระบบภายในเบื้องต้น
2. หากพบว่าฟิวส์ขาดให้ทำการเปลี่ยนฟิวส์

ตารางที่ 4.2 ผลการรวบรวมข้อมูล อาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด DRY TYPE

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) DRY TYPE	อุณหภูมิหม้อแปลงสูง	7	เกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราการจ่ายกระแสหม้อแปลง	2	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			พัดลมระบายความร้อนชำรุด	4	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) จับอุณหภูมิชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ประสิทธิภาพของหม้อแปลงต่ำลง(เสื่อมสภาพ)	1	ตรวจสอบและการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุมจากหน้าจอบควบคุม	1
			ตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ไม่เหมาะสม	1	ตรวจสอบและ Function control จากหน้าจอControl	1
	อาร์ค/ไฟไหม้	6	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ใบพัดระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสมจนร้อน	12	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ใบพัดระบายความร้อนหลวม	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			เรซินไหม้	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ฉนวนหุ้มสายไฟหลวมเนื่องจากยึดคลายทำให้เกิดการ	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ขาดการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทำให้มีฝุ่นเกาะสะสม	2	ติดตั้งอุปกรณ์กันนกหรือกระรอก	1
			มีสัตว์รบกวน และไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์กันนกหรือกระรอก	1	ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันนกและกระรอก	1
			ไม่มีชุดป้องกันขั้วต่อแรงดันไฟฟ้า	1	จัดทำฝาครอบทั้งด้าน high volt และ low volt และตาม	1
		ไม่มีชุดป้องกันตามเสาหม้อแปลง	1	จัดทำฝาครอบทั้งด้าน high volt และ low volt และตาม	1	
	ระเบิด	2	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด จากการพ่วงปลั๊ก	2	1.แจ้งการไฟฟ้าให้มาทำการตรวจสอบ 2.ทำการแก้ไขหน้างาน 3.แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข 4.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	2
			มีสัตว์เข้าไปรบกวน	2	1.ทำการแก้ไขหน้างาน 2.แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	2
	ร้าว	2	เสื่อมสภาพ	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ใบพัดระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสม	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
	เสียงเบรีย	1	เกิดโคโรนา เอ็คเท็ค เนื่องจาก มีฝุ่นในห้องเครื่องมากแล	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการซ่อมแซม	1
			ฉนวนที่หุ้มขดลวดหม้อแปลงชำรุด/เสื่อมสภาพ	1	กรวดขันจุดเชื่อมต่อให้แน่น	1
			ชุดเชื่อมต่อหลวม	1	ตั้งค่ากระแสไฟฟ้าใหม่ให้เหมาะสม	3
	เสียงคราง	6	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	3	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			เรซินแตก	1	ขันน็อตให้แน่น	5
			น็อตหลวม	5	กรวดขันจุดเชื่อมต่อ โครงของเครื่องจักร ที่หลวมให้แน่น	3
			ชุดเชื่อมต่อ โครงตู้ของเครื่องจักร หลวม	3	ซ่อมแซมโดยผู้รับเหมา	3
			อุปกรณ์ติดตั้งไม่ดี	3	ตรวจสอบ หม้อแปลงเบื้องต้น (การตรวจสอบภายนอก) แจ้งผู้รับเหมา.ที่ชำนาญการ ระบบ เข้าตรวจสอบแก้ไข	1
	เสียงดัง	1	เกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราการจ่ายกระแส	1	แจ้ง ผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
	เรซินร้าว	1	เรซินไม่ติดตั้งแต่ตอนติดตั้ง	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	พัดลมระบายอากาศไม่ทำงาน	1	ตัวตรวจจับอุณหภูมิชำรุด หรือ อาจเกิดจากการตั้งค่าที่ไม่ถูกต้อง	1	1.ทำการตรวจสอบระบบภายในเบื้องต้น	1
	ดับไม่ทำงาน	1	ฟิวส์ขาดเนื่องจากไฟฟ้ามาไม่ครบทั้ง3เฟส	1	2.หากพบว่าฟิวส์ขาดให้ทำการเปลี่ยนฟิวส์	

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.1.2.2 ผลรวมรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด OIL TYPE

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด OIL TYPE

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด DRY TYPE พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 7 อาการ ได้แก่ หม้อแปลงไฟฟ้ามีอุณหภูมิสูงบวม หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงคราง วาล์วสายน้ำมันรั่วซึม ระเบิด ระดับน้ำมันระบายความร้อนหม้อแปลงตก น้ำมันรั่วซึมและมีรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลง

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด OIL TYPE

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีอุณหภูมิสูงบวมเกิดจากการตรวจสอบกระแสไฟฟ้าและอุณหภูมิสูงเกินกำหนดหรือน้ำมันแห้ง

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงครางเกิดจากจุดต่อทางไฟฟ้าไม่แน่นหลวม

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีวาล์วสายน้ำมันรั่วซึมและตัวหม้อแปลงอาจมีอุณหภูมิแรงดันมากเกินไป

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีระเบิดเกิดจากไฟกระชากแล้วฟิวส์ไม่ตัดเนื่องจากการชำรุด น้ำมันแห้ง เรซินมีความชื้นสะสมมากและใช้สายไฟผิดขนาด

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับน้ำมันระบายความร้อนหม้อแปลงตกเกิดจากซีลบุชซึ่งต่างๆรั่วซึมตามอายุการใช้งาน

สาเหตุที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลงเกิดจากเกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแลเช่น การตรวจสอบประจำ 3 เดือน โดยต้องตรวจสอบรอยรั่วซึมและชั้นจุดต่อสายและทำความสะอาดขั้วฟิวส์ทั้ง 3 เฟสอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ชนิด OIL TYPE

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอุณหภูมิสูงจากสาเหตุกระแสไฟฟ้าและอุณหภูมิสูงเกินกำหนด คือ ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าและปลดกระแสไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นออก

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการอุณหภูมิสูงจากสาเหตุน้ำมันแห้ง คือ ทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นประจำ

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงครางจากสาเหตุจุดต่อทางไฟฟ้าไม่แน่นหลวมคือ ทำการบำรุงรักษาตามรอบที่กำหนด

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการวาล์วสายน้ำมันรั่วซึมจากสาเหตุตัวหม้อแปลง อาจมีอุณหภูมิแรงดันมากเกินไป คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิดจากสาเหตุไฟกระชากแล้วฟิวส์ไม่ตัดเนื่องจากการชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิดจากสาเหตุน้ำมันแห้ง คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิดจากสาเหตุเรซินมีความชื้นสะสมมาก คือ ซ่อมแซมอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิดจากสาเหตุใช้สายไฟผิดขนาด คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการระดับน้ำมันระบายความร้อนหม้อแปลงตกจากสาเหตุซิลิโคนขี้ผึ้งต่างๆรั่วซึมตามอายุการใช้งาน คือ จัดจ้างผู้รับเหมาตรวจสอบประจำปี พร้อมแก้ไขอาการขัดข้องที่เกิดขึ้น

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการน้ำมันรั่วซึมจากสาเหตุเกิดจากสนิมบริเวณถังหรือปะเก็นรั่ว คือ ตรวจสอบหม้อแปลงเบื้องต้น (การตรวจสอบภายนอก) แจ้งผู้รับเหมาที่ชำนาญการระบบเข้าตรวจสอบแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีอาการมีรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลงจากสาเหตุเกิดจากเกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแลเช่น การตรวจสอบประจำ 3 เดือน โดยต้องตรวจสอบรอยรั่วซึมและขันจุดต่อสายและทำความสะอาดขั้วฟิวส์ทั้ง 3 เฟสอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง คือ ทำการแก้ไขรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลงโดยเร่งด่วนพร้อมทั้งทำการจัดทำแผนงานตรวจสอบหม้อแปลงทุก 3 เดือนและทำการตรวจสอบใหญ่ปีละครั้ง

ตารางที่ 4.3 ผลการรวบรวมข้อมูล อาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด OIL TYPE

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
หม้อแปลงไฟฟ้า OIL TYPE	หม้อแปลงไฟฟ้ามี อุณหภูมิสูง บวม	7	กระแสไฟฟ้า และอุณหภูมิสูงเกินกำหนด น้ำมันแห้ง	1	ตรวจสอบ กระแสไฟฟ้า และปลด กระแสไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น	1
	หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงคราง	1	จุดต่อทางไฟฟ้าไม่แน่น หลวม	1	ทำการบำรุงรักษาตามรอบที่กำหนด	1
	วาล์วน้ำมันรั่วซึม	1	ตัวหม้อแปลงอาจมีอุณหภูมิแรงดันมากเกินไป	1	เติม/เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน	1
	ระเบิด	6	ไฟกระชากแล้วตัวสวิตช์ไม่ตัดเนื่องจากการชำรุด	3	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			น้ำมันแห้ง	2	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	2
			เรซินมีความชื้นสะสมมาก	3	ซ่อมแซมอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			ใช้สายไฟผิดขนาด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	ระดับน้ำมันระบายความร้อนหม้อแปลงตก	1	ซีลบุชชิ่งต่างๆรั่วซึมตามอายุการใช้งาน	1	จัดจ้างผู้รับเหมาตรวจสอบประจำปี พร้อมแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	1
	น้ำมันรั่วซึม	3	เกิดจากสนิมบริเวณถัง หรือปะเก็นรั่ว	1	ตรวจสอบ หม้อแปลงเบื้องต้น (การตรวจสอบภายนอก) แจ้ง ผู้รับเหมาที่ชำนาญการ ระบบ เข้าตรวจสอบแก้ไข	1
	มีรอยรั่วซึมของ น้ำมันหม้อแปลง	1	เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแลเช่น การตรวจสอบประจำ 3 เดือน โดยต้องตรวจสอบรอยรั่วซึม และขันจุดต่อสาย และทำความสะอาด	3	ทำการแก้ไขรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลงโดยเร่งด่วน พร้อมทั้งทำการจัดทำแผนงานตรวจสอบหม้อแปลงทุก 3 เดือนและทำการตรวจสอบใหญ่ปีละครั้ง	1

*หมายเหตุ f หมายความว่าความถี่ในการตอบ



4.1.3 ผลรวบรวบข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Main Switchboard หรือ Sub-main Switchboard อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Main Switchboard หรือ Sub-main Switchboard

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Main Switchboard หรือ Sub-main Switchboard พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 9 อาการ ได้แก่ การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ Circuit Breaker ปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้ เซอร์กิตเบรกเกอร์ CIRCUIT BREAKER ลัดวงจร เกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์ สายกรอบเพราะร้อน สายไฟใหม่ที่เบรกเกอร์ ไม่ทำงาน แรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้และอุปกรณ์มีเสียงดังผิดปกติเวลาทำงาน

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Main Switchboard หรือ Sub-main Switchboard

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard มีอาการการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip) คือ การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน การไฟฟ้าส่งไฟมาไม่ครบเฟส ไฟจากการไฟฟ้ามีอาการขัดข้อง การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด สายส่งไฟฟ้าขัดข้อง เซอร์กิตเบรกเกอร์ CIRCUIT BREAKER ล้าหรือเสื่อมสภาพ แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker) หรือ วงจรภายในเสื่อมสภาพ Safety Delay ของโซลินอยด์ชาร์จ/เสื่อมสภาพ แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker) เคยผ่านการปลดวงจรเนื่องจากการช็อตที่รุนแรงมาแล้ว สายไฟในตู้ลัดวงจร เกิดการลัดวงจรภายในวงจรที่ เซอร์กิตเบรกเกอร์ นั้นๆควบคุมอยู่ ตัวแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker) สกปรก มีฝุ่นมากเกินไป บัสดัก (Bust duct) มีอาการขัดข้อง อุณหภูมิห้องไฟฟ้าสูงและการตั้งค่าการใช้งานที่ไม่เหมาะสม

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard มีอาการการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้ คือ ไฟตก แหล่งจ่ายจากการไฟฟ้าบกพร่อง ปุ่มกดอัตโนมัติชาร์จ ชุด PFN ตัวตรวจจับแรงดันไฟฟ้ามีอาการขัดข้อง แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker) ไม่ได้ charge spring Phase protection relay ไม่ทำงานกรณีทำงานร่วมกับ Under volt ให้เช็คฟิวส์อุปกรณ์ควบคุมว่าขาดหรือไม่ เซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ ไฟมาไม่ครบ 3 เฟส หรือ Phase Protection ค้าง เฟส R S T มีเฟสใดเฟสหนึ่งลัดวงจร หรือลงกราวด์ อุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard มีอาการเซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร คือ จุดเชื่อมต่อวงจรมีอาการขัดข้อง บาร์ (Bar) หลวม บัสดัก (Bust duct) มีอาการขัดข้องเช่น มีฝุ่นหรือหลวมและน็อตหลวมทำให้เกิดการอาร์ค

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard มีอาการเกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์ คือ บัสบาร์หลวมทำให้เกิดการอาร์คและสกปรกหรือฝุ่นเกาะ

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard มีอาการสายกรอบเพราะร้อน คือ การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard มีอาการสายไฟไหม้ที่เบรกเกอร์ คือ สายหลวมแล้วไปสีกัน

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard ไม่ทำงาน คือ ขำรุดหรือเสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard มีอาการแรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ คือ การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน

สาเหตุที่ทำให้ Main Switchboard มีอาการอุปกรณ์มีเสียงดังผิดปกติเวลาทำงาน คือ การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน คือ ไม่ได้บำรุงรักษาตามรอบที่กำหนดไว้ทำให้น็อตคลวมหรือสายไฟหลวม

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดการขัดข้องที่พบบ่อยของ Main Switchboard หรือ Sub-main Switchboard

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุการไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน คือ แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุการไฟฟ้าส่งไฟมาไม่ครบเฟส คือ แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุไฟจากการไฟฟ้ามีอาการขัดข้อง คือ แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข ตรวจสอบระบบเบื้องต้น หากพบว่าระบบปกติ เมื่อการไฟฟ้าแก้ไขเหตุขัดข้องเสร็จแล้วให้ทำการเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด คือ ทำการตรวจสอบการใช้กระแสไฟฟ้า(load) ภายในอาคารว่าจุดใดมีอาการขัดข้อง แก้ไขหน้างานและเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุสายส่งไฟฟ้าขัดข้อง คือ หากจุดที่เกิดอาการขัดข้องพร้อมทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จจึงทำการเปิดตรวจสอบ Main Switchboard (MD) ว่ามีไฟเข้าหรือไม่ แล้วเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุเซอร์กิตเบรกเกอร์ล้าหรือเสื่อมสภาพ คือ ทำการตรวจสอบเบื้องต้น แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนเซอร์กิตเบรกเกอร์ เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker) หรือวงจรภายในเสื่อมสภาพ คือ ตรวจสอบและเปลี่ยนใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุ Safety Delay ของโซลินอยด์ชาร์จ/เสื่อมสภาพ คือ ทำความสะอาดเปลี่ยน Safety Delay เป็นระยะ (PV) หรือตรวจสอบความสะอาดก่อนทำการเปิดระบบแบบ manual

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker) เคยผ่านการปลดวงจรเนื่องจากการช็อตที่รุนแรงมาแล้ว คือ พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุสายไฟในตู้ลัดวงจร คือ ทำการตรวจสอบเบื้องต้น แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุเกิดการลัดวงจรภายในวงจรที่เซอร์กิตเบรกเกอร์นั้นๆ ควบคุมอยู่ คือ จัดทำแผนซ่อมบำรุงรักษาประจำปีและตรวจสอบอุปกรณ์ประจำวัน ทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบป้องกันฝุ่นที่อาจทำให้เกิดการลัดวงจร

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุตัวแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker) สกปรก มีฝุ่นมากเกินไป คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุบัสดัก (Busduct) มีอาการขัดข้อง คือ ตรวจสอบแก้ไขหน้างานแล้วค่อยเปิดระบบด้วยมือ (on manual)

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุอุณหภูมิห้องไฟฟ้าสูง คือ ดำเนินการติดเครื่องปรับอากาศ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์จากสาเหตุการตั้งค่าการใช้งานที่ไม่เหมาะสม คือ ตรวจสอบการตั้งกระแสและแรงดันในการปลดวงจรให้เหมาะสม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุไฟตก คือ ตรวจสอบความผิดปกติเบื้องต้นและทำการเปิดระบบใหม่เมื่อไม่พบอาการขัดข้อง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุแหล่งจ่ายจากการไฟฟ้าบกพร่อง คือ ตรวจสอบ แก๊ซอาการขัดข้อง ไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit)

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุปุ่มกดอัตโนมัติชำรุด คือ เปิดระบบด้วยมือ(on manual) ก่อน แล้วแจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไขปุ่มอัตโนมัติ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุชุด PFN ตัวตรวจจับแรงดันไฟฟ้ามีอาการขัดข้อง คือ เปลี่ยน PFN ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) ไม่ได้ charge spring คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุ Phase protection relay ไม่ทำงานกรณีทำงานร่วมกับ Under volt ให้เช็คฟิวส์อุปกรณ์ควบคุมว่าขาดหรือไม่ คือ เปลี่ยนฟิวส์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุเซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุไฟมาไม่ครบ 3 เฟส หรือ Phase Protection ค้าง คือ ทำการตรวจสอบสถานะเฟส RST ว่าไฟจากการไฟฟ้ามาครบหรือไม่ หาก Phase Protection ค้าง ให้ปลดฟิวส์ย่อยที่เลี้ยงชุดระบบควบคุม Phase Protection รอประมาณ 3 วินาที แล้วใส่ฟิวส์ย่อยแล้วกดเปิด Main Switchboard

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุเฟส R S T มีเฟสใดเฟสหนึ่งลัดวงจรหรือลงกราวด์ คือ ทำการปลดกระแสไฟฟ้าเซอร์กิตเบรกเกอร์ CIRCUIT BREAKER ย่อยลงให้หมดทุกตัวแล้ว เปิด Main Switchboard หากไม่ทริปให้ไล่เปิด ลูกย่อยที่ละตัวจนเจอ Circuit Breaker ที่เป็นอาการขัดข้องการลงกราวด์ก็เช่นเดียวกัน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้จากสาเหตุอุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการเซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจรจากสาเหตุบาร์(Bar) หลวม คือ กวดขันให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการเซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจรจากสาเหตุบัสดัก(Bustduct) มีอาการขัดข้องเช่น มีฝุ่นหรือหลวม คือ ตรวจสอบแก้ไขหน้างานแล้วค่อยเปิดระบบด้วยมือ(on manual)

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการเซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจรจากสาเหตุ น็อตหลวมทำให้เกิดการอาร์ค คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมาหรือขันกวดให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการเกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์จากสาเหตุบาร์หลวมทำให้เกิดการอาร์ค คือ ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าว่ามากเกินไปที่ตั้งค่าไว้หรือไม่ ทำการตรวจสอบว่ามีฝุ่นเกาะ/บัสบาร์หลวมหรือไม่ ทำการแก้ไขตามสาเหตุที่พบ ได้แก่ ทำความสะอาดเซ็ดฝุ่น/กวดขันบัสบาร์ให้แน่น ถ้าเกิดการไหม้มากให้ทำการเปลี่ยนสายไฟ แล้วกวดขันบัสบาร์ให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการเกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์จากสาเหตุ สกปรกหรือฝุ่นเกาะ คือ ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าว่ามากเกินไปที่ตั้งค่าไว้หรือไม่ ทำการตรวจสอบว่ามีฝุ่นเกาะ/บัสบาร์หลวมหรือไม่ ทำการแก้ไขตามสาเหตุที่พบ ได้แก่ ทำความสะอาดเซ็ดฝุ่น/กวดขันบัสบาร์ให้แน่น ถ้าเกิดการไหม้มากให้ทำการเปลี่ยนสายไฟ แล้วกวดขันบัสบาร์ให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการสายกรอบเพราะร้อนจากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการสายไฟไหม้ที่เบรกเกอร์จากสาเหตุสายหลวมแล้วไปสีกัน คือ กวดขันน็อตในแน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard ไม่ทำงานจากสาเหตุชำรุดหรือเสื่อมสภาพ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการแรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้จากสาเหตุการไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกินไป คือ แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อ Main Switchboard มีอาการอุปกรณ์มีเสียงดังผิดปกติเวลาทำงานจากสาเหตุไม่ได้บำรุงรักษาตามรอบที่กำหนดไว้ ทำให้น็อตคลายหรือสายไฟหลวม คือ ให้ผู้เชี่ยวชาญเข้าบำรุงรักษา

ตารางที่ 4.4 ผลการรวบรวมข้อมูล อาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Main Switchboard

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Main Switchboard / Sub-main Switchboard	การปลดวงจรของ เซอร์คิตเบรกเกอร์ (Trip) ไฟจากการทำงานผิดปกติ	13	การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน	1	แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข	1
			การไฟฟ้าส่งไฟมาไม่ครบเฟส	1	แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข	1
			ไฟจากการทำงานผิดปกติ	1	1.แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข 2.ตรวจสอบระบบเบื้องต้น 3.หากพบว่าระบบปกติ เมื่อการไฟฟ้าแก้ไขเหตุขัดข้องเสร็จแล้วให้ทำการ	1
			การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	4	1.ทำการตรวจสอบ การใช้กระแสไฟฟ้า (load) ภายในอาคารว่าจุดใดมีปัญหา 2.แก้ไขหน่วยงาน 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	2
			สายส่งไฟฟ้าขัดข้อง เช่น ไฟตก เกียวกิ่งไม้	1	หากจุดที่เกิดปัญหา พร้อมทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จ 1.แจ้งทำการ เปิด ตรวจสอบ Main Switchboard (MD) ว่ามีไฟ เข้าหรือไม่ แล้ว เปิดระบบใหม่	1
			เซอร์คิตเบรกเกอร์ ล้า/เสื่อมสภาพ	1	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2.แก้ไขหน่วยงานโดยการเปลี่ยนเซอร์คิตเบรกเกอร์ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	1
			แอร์เซอร์คิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) หรือวงจรมายในเสื่อมสภาพ Safety Delay ของโซลินอยด์ ช้า/ล้า/เสื่อมสภาพ	1	1.ตรวจสอบและเปลี่ยนใหม่	1
				2	2. ทำความสะอาดเปลี่ยน Safety Delay เป็นระยะ (PV) ตรวจสอบความสะอาดก่อนทำการเปิดระบบแบบ manual	1
			แอร์เซอร์คิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) เคยผ่านการปลดวงจรเนื่องจากมีการช็อตที่รุนแรงมาแล้ว	1	1.พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			สายไฟในตู้สวิตจอร์	1	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2.แก้ไขหน่วยงานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	1
			เกิดการลัดวงจรภายในวงจรที่ เซอร์คิตเบรกเกอร์นั้นๆควบคุมอยู่	1	1.ประจำวัน	1
			หัว แอร์เซอร์คิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) สกปรก มีฝุ่นมากเกิน	1	1. ทำความสะอาด	1
			บัลด์คัท(Bustduct) มีปัญหาเช่น มีฝุ่น/หลวม	2	2. ตรวจสอบแก้ไขหน่วยงานแล้วค่อย เปิดระบบด้วยมือ(on manual)	2
	อุณหภูมิห้องไฟฟ้าสูง	1	1.ดำเนินการติดเครื่องปรับอากาศ	1		
	ปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้	9	ไฟตก	2	1.ตรวจสอบความผิดปกติเบื้องต้น 2.ทำการ เปิดระบบใหม่เมื่อไม่พบปัญหา	1
	แหล่งจ่ายจากการไฟฟ้า บกหรืออุปกรณ์ Protection Relay ทำงานจับสถานะ	1		1	ตรวจสอบ แก้ไขปัญหา ไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit)	1
	-Under Voltage ป้องกันแรงดันไฟฟ้าต่ำ -Over Voltage ป้องกันแรงดันไฟฟ้าสูง -Phase Loss ป้องกันไฟฟ้าขาดเฟส -Phase Sequence -Phase Unbalance ป้องกันแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุลกัน -ไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit) ภายใน					
	ปุ่มกด อดโนมิติ ช้า/ล้า	1		1	เปิดระบบด้วยมือ(on manual) ก่อน แล้วแจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไขปุ่ม	1
	ชุด PFN ตัวตรวจจับแรงดันไฟฟ้ามีปัญหา	1		1	เปลี่ยน PFN ใหม่	1
	แอร์เซอร์คิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) ไม่ได้ charge spring	1		1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
	Phase protection relay ไม่ทำงานกรณีทำงานร่วมกับ Under volt	1		1	เปลี่ยน พิวส์ ใหม่	1
	ไฟเช็คตัวสกรูปรองควบคุม ว่าขาดหรือไม่	1		1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
	เซอร์คิตเบรกเกอร์ CIRCUIT BREAKER เสื่อมสภาพ	1		1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
	ไฟภาคไม่ครบ 3 เฟส หรือ Phase Protection ค้าง	1		1	ทำการตรวจสอบสถานะเฟส RST ว่าไฟจากการไฟฟ้าครบหรือไม่ หาก Phase Protection ค้างให้ปลดฟิวส์ย่อยที่เลี้ยงชุดระบบควบคุม Phase Protection ระยะเวลา 3 วินาที แล้วใส่ฟิวส์ย่อยแล้วกด เปิด Main Switchboard	1
		1		1	ทำการปลด กระแสไฟฟ้าเซอร์คิตเบรกเกอร์ย่อยลงให้หมดทุกตัวแล้ว	1
	เฟส R S T มีเฟสใดเฟสหนึ่งลัดวงจร หรือลวงกรวด	1		1	เปิด Main Switchboard หากไม่หับให้ไล่เปิด ลูกย่อยทีละตัวจน	1
	อุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน	1		1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Main Switchboard / Sub-main Switchboard	เซอร์กิตเบรกเกอร์ = ลัดวงจร	2	contact (จุดเชื่อมต่อวงจรมีปัญหา)	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
			บาร์(Bar) หลวม	1	กรวดขันให้แน่น	2
			บัลด์ตัก(Bustduct) มีปัญหาเช่น มีฝุ่น/หลวม	1	ตรวจสอบแก้ไขหน้างานแล้วค่อย เปิดระบบด้วยมือ(on manual)	4
			ข้อต่อหลวมทำให้เกิดการอาร์ค	5	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา/ช่างกรวดให้แน่น	5
	เกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์	5	บัลด์บาร์หลวมทำให้เกิดการอาร์ค	3	1.ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าว่ามากเกินไปหรือค่าโอเวอร์หรือไม่ 2.ทำการตรวจสอบว่ามีฝุ่นเกาะ/บัลด์บาร์หลวมหรือไม่ 3.ทำการแก้ไขตามสาเหตุที่พบ ได้แก่ ทำความสะอาดเช็ดฝุ่น/กรวดขันบัลด์บาร์ให้แน่น 4.ถ้าเกิดการไหม้มาก ให้ทำการเปลี่ยนสายไฟ แล้วกรวดขันบัลด์บาร์ให้แน่น	2
			สปริง/ฝุ่นเกาะ	2	1.ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าว่ามากเกินไปหรือค่าโอเวอร์หรือไม่ 2.ทำการตรวจสอบว่ามีฝุ่นเกาะ/บัลด์บาร์หลวมหรือไม่ 3.ทำการแก้ไขตามสาเหตุที่พบ ได้แก่ ทำความสะอาดเช็ดฝุ่น/กรวดขันบัลด์บาร์ให้แน่น 4.ถ้าเกิดการไหม้มาก ให้ทำการเปลี่ยนสายไฟ แล้วกรวดขันบัลด์บาร์ให้แน่น	2
	สายกรอบเพราะร้อน	1	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
	สายไฟไหม้ที่เบรกเกอร์	2	สายหลวมแล้วไปสีกัน	1	กรวดขันข้อต่อในแน่น	2
	ไม่ทำงาน	1	ชำรุด/เสื่อมสภาพ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	2
	แรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้	1	การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน	1	แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข	1
	อุปกรณ์มีเสียงดังผิดปกติเวลาทำงาน	1	ไม่ได้บำรุงรักษาตามรอบที่กำหนดไว้ ทำให้มีฝุ่นสะสม หรือ สายไฟหลวม	1	ให้ผู้เชี่ยวชาญเข้าบำรุงรักษา	1

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ



4.1.4 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Capacitor Bank Panel

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Capacitor Bank Panel

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Capacitor Bank Panel พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 9 อาการ ได้แก่ Capacitor Bank Panel บวม พิวส์บาง เฟสขาด ความร้อนสูง การระเบิด Cap Bankทำงานผิดปกติ Capacitor Bank Panelไม่ทำงาน magnetic ไหม้ ขั้วต่อหลุดระเบิดและเสื่อมสภาพ

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Capacitor Bank Panel

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel มีอาการบวม คือ อุปกรณ์เสื่อมสภาพตามการใช้งาน

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel มีอาการพิวส์บางเฟสขาด คือ เกิดจากการลัดวงจรของCap Bank การเสื่อมสภาพหรือหมดอายุ เกิดไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit) ในระบบควบคุมและขาดการบำรุงรักษา

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel มีอาการความร้อนสูง คือ การระบายความร้อนและการหมดอายุของอุปกรณ์

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel มีอาการการระเบิด คือ หมดอายุ/เสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel มีอาการCap Bankทำงานผิดปกติ คือ พิวส์ขาด Cap Bank เสื่อมสภาพ อุปกรณ์สกปรกมีฝุ่นและความชื้นทำให้เสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ และอาจช็อตได้ หรือไม่ทำงานตามการใช้งานที่ตั้งไว้และจุดต่อสายหลวม

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel ไม่ทำงาน คือ พิวส์ขาด ระบบควบคุมชำรุด เสื่อมสภาพหรือหมดอายุและmagnetic ชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel มีอาการmagnetic ไหม้ คือ การเสื่อมสภาพหรือหมดอายุ

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel มีอาการขั้วต่อหลุดระเบิด คือ อุปกรณ์เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน

สาเหตุที่ทำให้ Capacitor Bank Panel มีอาการเสื่อมสภาพ คือ หมดอายุ/เสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพและอุปกรณ์สกปรก มีฝุ่นมากเกินไป

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Capacitor Bank Panel

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการ Capacitor Bank Panel บวมจากสาเหตุอุปกรณ์เสื่อมสภาพตามการใช้งาน คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการฟิวส์บางเฟสขาดจากสาเหตุเกิดจากการลัดวงจรของCap Bank คือ ทำการเปลี่ยน Capacitor ใหม่พร้อมตรวจสอบฟิวส์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการฟิวส์บางเฟสขาดจากสาเหตุการเสื่อมสภาพหรือหมดอายุ คือ ทำการตรวจสอบเบื้องต้น ทำการแก้ไขเปลี่ยนฟิวส์และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการฟิวส์บางเฟสขาดจากสาเหตุเกิดไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit) ในระบบควบคุม คือ ตรวจสอบเปลี่ยนอุปกรณ์จุดต่อการติดตั้ง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการฟิวส์บางเฟสขาดจากสาเหตุขาดการบำรุงรักษา คือ รับผิดชอบการซ่อมเปลี่ยนฟิวส์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการความร้อนสูงจากสาเหตุการระบายความร้อนและการหมดอายุของอุปกรณ์ คือ ตรวจสอบการทำงานของการระบายความร้อนในตู้

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการความร้อนสูงจากสาเหตุอุปกรณ์เสื่อมสภาพหรือหมดอายุ คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel ระเบิดจากสาเหตุหมดอายุหรือเสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพ คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการทำงานผิดปกติจากสาเหตุฟิวส์ขาด Cap Bank เสื่อมสภาพ คือ ตรวจสอบพร้อมทั้งแก้ไขโดยการเปลี่ยนใหม่ ทำการเปลี่ยน Capacitor ใหม่พร้อมตรวจสอบฟิวส์ จัดหาอุปกรณ์เพื่อเปลี่ยนและทำการเปลี่ยน Capacitor ใหม่พร้อมตรวจสอบฟิวส์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการทำงานผิดปกติจากสาเหตุอุปกรณ์สกปรกมีฝุ่นและความชื้นทำให้เสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ และอาจช็อตได้หรือไม่ทำงานตามการใช้งานที่ตั้งไว้ คือ ทำการตรวจเช็คและทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามรอบที่กำหนด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการทำงานผิดปกติจากสาเหตุจุดต่อสายหลวม คือ ตรวจเช็ค เปลี่ยนอุปกรณ์ จุดต่อการติดตั้ง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel ไม่ทำงานจากสาเหตุฟิวส์ขาด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel ไม่ทำงานจากสาเหตุระบบควบคุมชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel ไม่ทำงานจากสาเหตุเสื่อมสภาพหรือหมดอายุ คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel ไม่ทำงานจากสาเหตุ magnetic ชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการ magnetic ไหม้จากสาเหตุเสื่อมสภาพหรือหมดอายุ คือ พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel มีอาการชำรุดหลุดระเบิดจากสาเหตุอุปกรณ์เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Capacitor Bank Panel เสื่อมสภาพจากสาเหตุหมดอายุหรือเสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพและอุปกรณ์สกปรก มีฝุ่นมากเกินไป คือ พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

ตารางที่ 4. 5 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของCapacitor Bank Panel

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Capacitor Bank Panel	Capacitor Bank Panel บวม	4	อุปกรณ์เสื่อมสภาพตามการใช้งาน	4	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	4
	ฟิวส์บางเฟสขาด	5	เกิดจากการลัดวงจรของCap Bank การเสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1	ทำการเปลี่ยน Capacitor ใหม่พร้อมตรวจสอบฟิวส์	3
				2	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น	2
					2.ทำการแก้ไข เปลี่ยน ฟิวส์	
					3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	
			เกิดไฟฟ้ลัดวงจร(short circuit) ในระบบควบคุม	1	ตรวจสอบ เปลี่ยนอุปกรณ์ จุดต่อการติดตั้ง	1
			ขาดการบำรุงรักษา	1	รีบดำเนินการซ่อมเปลี่ยนฟิวส์	1
	ความร้อนสูง	2	การระบายความร้อนและการหมดอายุของอุปกรณ์	1	ตรวจสอบการทำงานของภาระระบายความร้อนในตู้	2
			อุปกรณ์เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
	การระเบิด	4	หมดอายุ/เสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพ	4	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	4
	Cap Bankทำงานผิดปกติ	4	Capacitor ชำรุด	1	ตรวจสอบพร้อมทั้งแก้ไขโดยการเปลี่ยนใหม่	2
					ทำการเปลี่ยน Capacitorใหม่พร้อมตรวจสอบฟิวส์	2
					จัดหาอุปกรณ์เพื่อเปลี่ยน	2
			ฟิวส์ขาด Cap Bank เสื่อมสภาพ	2	ทำการเปลี่ยน Capacitorใหม่พร้อมตรวจสอบฟิวส์	2
			อุปกรณ์สกปรกมีฝุ่นและความชื้นทำให้เสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ	1	ทำการตรวจเช็คและทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามรอบที่กำหนด	1
			จุดต่อสายหลวม	1	ตรวจเช็ค เปลี่ยนอุปกรณ์ จุดต่อการติดตั้ง	3
	ไม่ทำงาน	12	ฟิวส์ขาด	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ระบบควบคุมชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	10	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	7
			magnetic ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
	magnetic ไหม้	1	การเสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
	ชำรุดหลุด ระเบิด	1	อุปกรณ์เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน	1	พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
	เสื่อม	1	หมดอายุ/เสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			อุปกรณ์สกปรก มีฝุ่นมากเกินไป	1	พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.1.5 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Distribution Board

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Distribution Board

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Distribution Board พบว่ามี
อาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 7 อาการ ได้แก่ อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติชำรุด
การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ สายไฟไหม้/ลัดวงจร (Short) เบรกเกอร์มีอุณหภูมิสูงมี
รอยไหม้ เซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร เบรกเกอร์มีเสียงครางและเปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่ได้
สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Distribution Board

สาเหตุที่ทำให้ อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าของ Distribution Board ผิดปกติชำรุด
คือการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด

สาเหตุที่ทำให้ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)
คือ สายหลวม(แล้วสีกันจนเกิดการไหม้) การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดตอนติดตั้งไม่ทำการตั้ง
ค่าฟาส์ให้สมดุลอุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งานหน้างานมีการเครื่องไฟฟ้าที่ชำรุดเช่น
ปลั๊กไฟลัดวงจรหน้างานเกิดการลัดวงจรได้แก่ปลั๊กไฟลัดวงจรน้ำหกรดอุปกรณ์ไฟฟ้าคอมพิวเตอร์
มีบัลลาร์ดวงจร (Short) สัตว์เข้าไปรบกวนมอเตอร์ของเครื่องจักรที่รับไฟจาก Distribution
Boardชำรุดสายไฟเชื่อมสายไฟขาดสปริงเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ/สปริงล้าและฝุ่นและความ
ร้อน

สาเหตุที่ทำให้ สายไฟของ Distribution Board ไหม้/ลัดวงจร (Short)คือ บาร์หลวม
ทำให้สายไฟสีกันจนเกินความร้อนจนสายไฟไหม้ขึ้นจุดต่อสายไม่แน่นและสายไฟขนาดเล็ก
เกินไป

สาเหตุที่ทำให้เบรกเกอร์ของ Distribution Board มีอุณหภูมิสูงมีรอยไหม้คือ ใช้
กระแสเกินและหลวมและเกิดจากมีการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดในอุปกรณ์หรืออุปกรณ์ที่
ทำงานร่วมอยู่ชำรุดเสียหาย

สาเหตุที่ทำให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ของ Distribution Board ลัดวงจร คือ สายไฟ(ช่วง
ที่ต่อเข้าเซอร์กิตเบรกเกอร์หลวมทำให้สายไฟสีกันจนเกินความร้อนจนสายไฟไหม้จุดเชื่อม
หลวมและสีกันจนไหม้ น้ำเข้าใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดเบรกเกอร์และจุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้า
หลวม

สาเหตุที่ทำให้เบรกเกอร์ของ Distribution Board มีเสียงคราง คือ กระแสใช้งาน
เกินพิกัดเบรกเกอร์เมนและจุดเชื่อมต่อหลวม

สาเหตุที่ทำให้เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ของ Distribution Board ไม่ได้คือ วงจรไฟฟ้า ลัดวงจรหรือ L-N ลัดวงจรกันไฟฟ้าลัดวงจรอาจมีไฟฟ้าลัดวงจรเซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ มีตัวตะกรันเข้าไปเกาะที่อุปกรณ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าทำให้ไฟฟ้าไม่เข้าเซอร์กิตเบรกเกอร์และ เฟสโปรเทคชั่นมีการจับแรงดันหรือกระแสที่ผิดปกติและอาจจะมีฟิวส์เฟสขาดบางกรณี

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Distribution Board

วิธีปฏิบัติเมื่อ อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าของ Distribution Board ผิดปกติชำระ จากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดคือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุสายหลวม(แล้วสีกันจนเกิดการไหม้)หลวม(แล้วสีกันจนเกิดการไหม้)คือ

1. ทำการตรวจสอบเบื้องต้น
2. แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่หรือขันกรวดสายให้แน่น
3. เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด คือ ตั้งค่ากระแสไฟฟ้าใหม่/เพิ่มขนาดเบรกเกอร์ หรือ

1. ทำการตรวจสอบเบื้องต้น
2. แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่หรือขันกรวดสายให้แน่น
3. เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุ

หน้างานมีการเครื่องไฟฟ้าที่ชำระเช่นปลั๊กไฟลัดวงจรและหน้างานเกิดการลัดวงจรได้แก่ปลั๊กไฟลัดวงจรนำหกรดอุปกรณ์ไฟฟ้า คือ ซ่อมอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมาและเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุ

ตอนติดตั้งไม่ทำการตั้งค่าเฟสให้สมดุลอุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน และ สัตว์เข้าไปรบกวน คือ

1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ
2. แก้ไขในจุดที่มีอาการขัดข้อง
3. ทำการสับโยกคั่นโยกในอยู่ในสถานะเปิดเพื่อให้วงจรทำงาน(on Breaker)ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุ

ลัดวงจร (Short) คือ

1. แก่หน้างานโดยการซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมคอมไฟที่ลัดวงจร
 2. ทำการสับโยกคั่นโยกในอยู่ในสถานะเปิดเพื่อให้วงจรทำงาน(on Breaker) ใหม่
- วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุ

มอเตอร์ของเครื่องจักรที่รับไฟจาก Distribution Board (DB) ชำรุด คือ ซ่อมมอเตอร์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุ

สายไฟเสื่อมสภาพ/ขาด คือ ซ่อมมอเตอร์คือ

1. ทำการตรวจสอบเบื้องต้น
2. แก่หน้างานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่หรือขันกรวดสายไฟให้แน่น
3. เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุ

สปริงเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ/สปริงล้าคือ เปลี่ยนอุปกรณ์Circuit Breaker

วิธีปฏิบัติเมื่อ Distribution Board เกิดการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)

จากสาเหตุ

ฝุ่นและความร้อนคือ จัดทำการตรวจสอบอุปกรณ์ประจำวัน/เดือน/ทำแผนบำรุงรักษาประจำปี

และตรวจสอบความร้อนตามจุดต่อต่างๆ

วิธีปฏิบัติเมื่อ สายไฟของDistribution Board ใหม่/ลัดวงจร (Short)จากสาเหตุ

บาร์หลวมทำให้สายไฟสีกันจนเกินความร้อนจนสายไฟไหม้ คือ

1. ตรวจสอบว่าสายไฟเกิดการไหม้ไปมากรึยัง
2. หากสายไฟไหม้มากให้เปลี่ยนสายไฟแล้วขันบาร์ให้แน่น/
3. ถ้าสายไฟไหม้น้อยทำการขันบาร์ให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ สายไฟของDistribution Board ใหม่/ลัดวงจร (Short)จากสาเหตุ

ขันจุดต่อสายไม่แน่นและสายไฟขนาดเล็กเกินไป คือ กรวดขันน็อตในแน่นและเปลี่ยนขนาดสายไฟให้เหมาะสม

วิธีปฏิบัติเมื่อ เบรกเกอร์ของDistribution Board มีอุณหภูมิสูงมีรอยไหม้จากสาเหตุ

ใช้กระแสเกินและหลวมและเกิดจากมีการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดในอุปกรณ์หรืออุปกรณ์ที่ทำงานร่วมอยู่ชำรุดเสียหาย คือ เปลี่ยนใหม่พร้อมกรวดขันให้แน่นและจัดหาอุปกรณ์เพื่อเปลี่ยน

วิธีปฏิบัติเมื่อ เซอร์กิตเบรกเกอร์ของDistribution Board ลัดวงจร จากสาเหตุสายไฟช่วงที่ต่อเข้า

เซอร์กิตเบรกเกอร์หลวมทำให้สายไฟสีกันจนเกินความร้อนจนสายไฟไหม้ คือ

- 1.ทำการตัดไฟในวงจรทั้งหมดที่Main Switchboard (MD)
- 2.ตรวจสอบว่าสายไฟเกิดการไหม้ไปมากรึยัง
- 3.หากสายไฟไหม้มากให้เปลี่ยนสายไฟแล้วขันบาร์ให้แน่น/
- 4.ถ้าสายไฟไหม้น้อยทำการขันบาร์ให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ เซอร์กิตเบรกเกอร์ของDistribution Board ลัดวงจร จากสาเหตุจุดเชื่อมหลวมและสี

กันจนไหม้และน้ำเข้า คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ เซอร์กิตเบรกเกอร์ของDistribution Board ลัดวงจร จากสาเหตุใช้กระแสไฟฟ้าเกิน

พิกัดเบรกเกอร์และจุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้าหลวม คือ เปลี่ยนใหม่พร้อมกรวดขันจุดเชื่อมให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ เบรกเกอร์ของDistribution Board มีเสียงครางจากสาเหตุใช้กระแส

ไฟฟ้าเกินพิกัดเบรกเกอร์และจุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้าหลวม คือ ทำการตรวจสอบกระแสสูงสุดและเปลี่ยนเมนเบรกเกอร์ให้มีขนาดที่เหมาะสมและตรวจสอบและทำตาม Preventive Maintenance

วิธีปฏิบัติเมื่อ เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ของ Distribution Board ไม่ได้จากสาเหตุใช้กระแส

วงจรไฟฟาลัดวงจรหรือL-N ลัดวงจรกันไฟฟาลัดวงจรอาจมีไฟฟาลัดวงจรเซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพมีตัวตะกรันเข้าไปเกาะที่อุปกรณ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าทำให้ไฟฟ้าไม่เข้าเซอร์กิตเบรกเกอร์เฟสโปรเทคชั่นมีการจับแรงดันหรือกระแสที่ผิดปกติและอาจจะมีฟิวส์เฟสขาดบางกรณี คือ ทำการเช็คสายไฟหาจุดช็อตแล้วดำเนินการแก้ไขระบบใหม่ตรวจสอบสายMain L-N พร้อมตรวจสอบวงจรย่อยก่อนเปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์และทำการเปลี่ยนเฟสโปรเทคชั่นใหม่หรือทำการตรวจสอบฟิวส์/ทำการเปลี่ยนใหม่ตามลำดับ

ตารางที่ 4. 6 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Distribution Board

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Distribution Board	อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติชั่วคราว	1	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินขีดจำกัด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	7
	การปลดวงจรของ เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)	18	สายหลวม(แล้วลึกลงจนเกิดการใหม่) การใช้กระแสไฟฟ้าเกินขีดจำกัด	3	1. ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2. แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายใหม่หรือ ขึ้นกรวดสายให้แน่น 3. เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	7
			คอนดักติ่งไม่ทำการตัดค่าเฟสให้สมดุล	12	ตั้งค่า กระแสไฟฟ้า ใหม่/ขึ้นขนาดเบรกเกอร์	1
			อุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน	1	1. ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2. แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายใหม่หรือ ขึ้นกรวดสายให้แน่น 3. เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	4
			หน้างานมีการเครื่องไฟฟ้าที่ชำรุด เช่น ปลั๊กไฟลัดวงจร	3	1. ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	3
			หน้างานเกิดการลัดวงจร ได้แก่ ปลั๊กไฟลัดวงจร นำกรวดอุปกรณ์ไฟฟ้า	1	1. เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			โคมไฟที่มีบัลลัสลัดวงจร (Short)	2	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	2
			สัตว์เข้าไปกรบกวน	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. แก้ไขในจุดที่มีปัญหา 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	2
			มอเตอร์ของเครื่องจักรที่รับไฟจาก Distribution Board (DB) ชำรุด	2	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. แก้ไขในจุดที่มีปัญหา 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	2
			สายไฟเสื่อม	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			สายไฟขาด	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. แก้ไขในจุดที่มีปัญหา 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			สวิตช์ เบรกเกอร์เสื่อมสภาพ/สวิตช์ชำรุด	1	1. เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			ฝุ่นและควมร้อน	1	1. จัดทำการศึกษาความปลอดภัยประจำปี และตรวจสอบความปลอดภัยตาม จุดต่อต่างๆ	1
			สายไฟใหม่/ลัดวงจร (Short)	5	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	3
			ขั้วจุดต่อสายไม่แน่น	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			สายไฟขนาดเล็กลง	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			เบรกเกอร์มีอุณหภูมิ	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			ลุ่มมือใหม่	1	1. เปลี่ยนใหม่หรือกรวดคั่นให้แน่น	1
			เซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร	6	1. จัดหาอุปกรณ์เพื่อเปลี่ยน	1
			สายไฟช่วงที่ต่อเข้าเซอร์กิตเบรกเกอร์หลวม ทำให้สายไฟลึกลงจนเกิดความร้อนจนสายไฟไหม้	1	1. ทำการตัดไฟในวงจรทั้งหมดที่ Main Switchboard (MS) 2. ตรวจสอบสายไฟที่เกิดการไหม้ไปมากหรือยัง 3. หากสายไฟไหม้มากให้เปลี่ยนสายไฟแล้วขันบารีให้แน่น/ 4. ถ้าสายไฟไหม้น้อยทำการขันบารีให้แน่น	1
			จุดเชื่อมต่อหลวมและสีกันจนไหม้	4	1. ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2. แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายใหม่หรือ ขึ้นกรวดสายให้แน่น 3. เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	3
			น้ำเข้า	2	1. ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	2
			ใช้กระแสไฟฟ้าเกินขีดเบรกเกอร์ และ จุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้าหลวม	1	1. เปลี่ยนใหม่หรือกรวดคั่นให้แน่น	1
			เบรกเกอร์มีเสียงคราง	2	1. ทำการตรวจสอบกระแสสูงสุดและเปลี่ยนเบรกเกอร์ให้มีขนาดที่เหมาะสม	1
			จุดเชื่อมต่อหลวม	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่ได้	5	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			วงจรไฟฟ้าลัดวงจรหรือ L-N ลัดวงจรกัน	3	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			ไฟฟาลัดวงจร	1	1. ทำการเช็คสายไฟหากจุดจุดแล้วดำเนินการแก้ไข	1
			อาจมีไฟฟ้าลัดวงจร	1	1. ปิดแล้วเปิดระบบใหม่(Reset)	1
			เซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ มีตัวตะกั่วกันน้ำ	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			ไปเกาะที่อุปกรณ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าทำให้ไฟฟ้ามืด	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			เฟสไปรเทศขึ้นมีการจับแรงดันหรือกระแส	1	1. ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ 2. ทบสาเหตุหน้างานให้แก่เจ้าหน้าที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3. ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ใหม่	1
			ที่ผิดปกติและอาจจะมีการผิดพลาดบางกรณี	1	1. ทำการตรวจสอบเพื่อทำการเปลี่ยนใหม่	1

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.1.6 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Automatic Transfers switch

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Automatic Transfers switch

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Automatic Transfers switch พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 4 อาการ ได้แก่ ระบบควบคุมไม่สั่ง ไม่ทำการจ่ายไฟมายังระบบ ไม่ทำงาน และไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Automatic Transfers switch

สาเหตุที่ทำให้ Automatic Transfers switch ไม่ทำการจ่ายไฟมายังระบบ คือ ไม่ได้ทำการสับโยกคั่นโยกในอยู่ในสถานะเปิดเพื่อให้วงจรทำงาน(on Breaker) ไว้

สาเหตุที่ทำให้ Automatic Transfers switch ไม่ทำงาน คือ ฟิวส์ขาด และกลไก(สปริง) ขัดข้อง

สาเหตุที่ทำให้ Automatic Transfers switch ไม่ทำงานตัดต่อ วงจรตามหน้าที่ คือ อุปกรณ์ตรวจจับชำรุดไม่สามารถสั่ง Transfers ระบบได้ ไม่มีไฟมาจ่ายชุด อุปกรณ์ควบคุม เนื่องจากฟิวส์ อุปกรณ์ควบคุมขาด ชุดมอเตอร์ไดร์มีอาการขัดข้องเกิดจากอายุการใช้งาน กลไกเครื่องจักรมีอาการขัดข้อง เช่น บิด, รั้ว จุดเชื่อมหลวมของอุปกรณ์ส่งสัญญาณหลวม เบอร์เกอร์สับไม่เข้าเนื่องจาก สลัก อุปกรณ์หลวม การตั้งค่าการใช้งานไม่เหมาะสม ตั้งค่าช่วงเวลาในการสับสวิชต์นานเกินไป คอยล์ไหม้ สปริงขัดตัว อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด และ software ขัดข้อง

สาเหตุที่ทำให้ Automatic Transfers switch ระบบควบคุมไม่สั่ง คือ software ขัดข้อง

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Automatic Transfers switch

วิธีปฏิบัติเมื่อ Automatic Transfers switch มีอาการไม่ทำการจ่ายไฟมายังระบบ จากสาเหตุแบตเตอรี่หมดอายุ/เสื่อมสภาพ/ชำรุด คือ เนื่องจากไม่ได้ทำการสับโยกคั่นโยกในอยู่ในสถานะเปิดเพื่อให้วงจรทำงาน(on Breaker) ไว้

วิธีปฏิบัติเมื่อ Automatic Transfers switch ไม่ทำงานวิธีปฏิบัติเมื่อ Automatic Transfers switch ไม่ทำงาน จากสาเหตุแบตเตอรี่หมดอายุ/เสื่อมสภาพ/ชำรุด คือ ฟิวส์ขาด และกลไก(สปริง) ขัดข้อง ไม่ตัดต่อวงจรตามหน้าที่ จากสาเหตุอุปกรณ์ตรวจจับชำรุดไม่สามารถสั่ง Transfers ระบบได้ และไม่มีไฟมาจ่ายชุด อุปกรณ์ควบคุม เนื่องจากฟิวส์ อุปกรณ์ควบคุมขาด คือ ทำแผนตรวจสอบและ

จัดทำการทดสอบระบบประจำทุก 6 เดือนหรือ 1 ปีเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และทำงานประมาณในการเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุมตามอายุการใช้งานและเปลี่ยนฟิวส์อุปกรณ์ควบคุม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Automatic Transfers switch ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ จากสาเหตุชุดมอเตอร์ไดร์มีอาการขัดข้องเกิดจากอายุการใช้งาน คือเปลี่ยนใหม่ หรือ ใช้ก้าน Hander โยกเข้า หรือ สับออกแก้อาการขัดข้องเฉพาะ แล้วค่อยดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ในภายหลัง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Automatic Transfers switch ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ จากสาเหตุกลไกเครื่องจักรมีอาการขัดข้อง เช่น บิด, ร้าว คือ

- 1.ดับไฟในระบบที่Main Switchboard (MD)
- 2.ตรวจสอบอุปกรณ์
- 3.แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Automatic Transfers switch ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ จากสาเหตุจุดเชื่อมหลวมของอุปกรณ์ส่งสัญญาณหลวม เบอร์เกอร์สับไม่เข้าเนื่องจาก สลักอุปกรณ์หลวม การตั้งค่าการใช้งานไม่เหมาะสม และตั้งค่าช่วงเวลาในการสับสวิชต์นานเกินไป คือ ตรวจจุดเชื่อมต่อต่างๆและกรวดขันให้แน่น เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา ตั้งค่าใหม่โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา และปรับตั้งค่ากระแสและ Functionให้เหมาะสม ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Automatic Transfers switch ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ จากสาเหตุคอยล์ใหม่ และ สปริงขัดตัว คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ ระบบควบคุมของAutomatic Transfers switchไม่สั่งการ จากสาเหตุ software ขัดข้อง คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ และแจ้ง ผู้รับเหมาทำการแก้ไข(ทำการเปิดระบบด้วยมือ (on manual) ไปก่อน

ตารางที่ 4. 7ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Automatic Transfers switch

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Automatic	ไม่ทำการจ่ายไฟมายังระบบ	1	เนื่องจากไม่ได้ทำการสับโยกคั่นโยกในอยู่ในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker)	1	ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน (on Breaker) คั่นเพื่อให้ใช้ได้ตามปกติ	1
Transfers switch	ไม่ทำงาน	1	ฟิวส์ขาด	1	เปลี่ยนฟิวส์ที่ขาด	1
	ไม่สตาร์ท	1	กลไก(สปริง)ขัดข้อง	1	เปิดระบบด้วยมือ(on manual) แล้ว แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	ไม่ทำงานติดต่อ	14	อุปกรณ์ตรวจจับสนับไม่สามารถสั่ง Transfer ระวัง	1	ทำแผนตรวจสอบและจัดทำการทดสอบระบบประจำทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และทำงานประมาณในการเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุมตามอายุการใช้งาน	1
	วงจรตามหน้าที่		ไม่มีไฟมาจ่ายชุด อุปกรณ์ควบคุม เนื่องจากฟิวส์อุปกรณ์ควบคุม ขาด	4	เปลี่ยนฟิวส์อุปกรณ์ควบคุม	1
			ชุดมอเตอร์ไดร์มีปัญหาเกิดจากอายุการใช้งาน	2	เปลี่ยนใหม่	1
			กลไกเครื่องจักรมีปัญหา เช่น บิด, รั้ว	7	ใช้กัน Handder โยกเข้า หรือสับออกแก้ปัญหาเฉพาะ แล้วค่อยดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ในภายหลัง	1
			ลิ้มเปิดเครื่อง	1	1.ดับไฟในระบบที่Main Switchboard (MD) 2.ตรวจสอบอุปกรณ์ 3.แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			จุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์ส่งสัญญาณรวม	3	เปิดเครื่อง	1
			จุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้าหลวม	3	ตรวจสอบความผิดปกติแล้วค่อย on ระบบแบบ manual	3
			คอยล์ไหม้	1	ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อต่างๆและกวดขันให้แน่น	1
			สปริงขัดตัว	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			software ขัดข้อง	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			software ขัดข้อง	1	แจ้ง ผู้รับเหมาทำการแก้ไข(ทำการเปิดระบบด้วยมือ(on manual) ไปก่อน)	1
	ระบบควบคุมไม่สั่ง	1	software ขัดข้อง	1	แจ้ง ผู้รับเหมาทำการแก้ไข(ทำการเปิดระบบด้วยมือ(on manual) ไปก่อน)	1

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ



4.1.7 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง ของ Generator

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Generator

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Generator พบว่ามีอาการ
ขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 14 อาการ ได้แก่ เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด สตาร์ทติดยาก
เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิด น้ำมันไม่จ่าย เครื่องยนต์ร้อน อุณหภูมิหม้อน้ำสูง ตัวเครื่องมีน้ำมัน
รั่วซึม Run เครื่องมีเสียงดัง แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า เครื่องดับ มี
กลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน แรงดันกระแสไฟฟ้าไม่ดี สตาร์ทไม่ถึงรอบ และเครื่องยนต์ไม่มี
กำลังขับ

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Generator

สาเหตุที่ทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด มี 14 สาเหตุ ได้แก่ แบตเตอรี่ หมดอายุ/เสื่อม
สภาพ/ชำรุด ระบบชาจต์เจอร์ชำรุด/ไม่เสถียร เกิดรอยรั่วที่เครื่องยนต์ทำให้เกิดอากาศเข้า
เครื่องยนต์ ใบพัดระบายอากาศชำรุด ตัวจุดชนวนบอดจากการเสื่อมสภาพ มีลมในระบบ
เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safety Alarm ขัดข้อง อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม
ชำรุด ตัววัดแรงดันน้ำมันเครื่องชำรุด น้ำมันสาเหตุที่ทำให้ Generator มีอาการเครื่องหนืด
มีลมในระบบ ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ หม้อน้ำแห้ง และสถานะปิดระบบ(off
mode) ไว้

สาเหตุที่ทำให้ Generator มีอาการ สตาร์ทติดยาก ได้แก่ น้ำมันไม่จ่ายเนื่องจาก
กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน และ อากาศไม่เพียงพอในการนำไปใช้

สาเหตุที่ทำให้ Generator มีอาการ เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิดได้แก่ หัวฉีดน้ำมันตัน
(ไม่ฉีดน้ำมัน) ท่อน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน) มีอากาศในน้ำมันเชื้อเพลิง ตั้งระยะของวาล์ว (ไอดี
ไอเสีย ผิด) หัวฉีดขัดข้อง และปั้มน้ำมันชำรุด(ไม่ฉีดน้ำมัน)

สาเหตุที่ทำให้ Generator มีอุณหภูมิหม้อน้ำสูง คือ น้ำมันหม้อน้ำแห้ง

สาเหตุที่ทำให้ ตัวเครื่องของ Generator มีน้ำมันรั่วซึมคือ ซีลและปะเก็นหมดสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ Generator Run เครื่องมีเสียงดัง ได้แก่ การหล่อลื่นเบร้ง ลูกปืน
สายพาน เสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ Generator มีอาการน้ำมันไม่จ่าย คือ น้ำมันหล่อลื่นแห้ง และน้ำหล่อ
เย็นรั่ว

สาเหตุที่ทำให้ Generator มีแรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า
ได้แก่ เครื่องควบคุมแรงดันไม่ทำงาน กระแสไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายไม่สมดุลย์ ไดโอด

เรตติไฟลด์ชำระ และแรงดันสวิสซ์ต่ำเนื่องจากตัว Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า)เสื่อม

สาเหตุที่ทำให้ Generator เครื่องดับ คือ การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด จากการไม่ Balance กระแส เกิดจาก การตั้งเวลาวอร์มเครื่องร้อยเกินไปทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ถึงรอบ

สาเหตุที่ทำให้ Generator มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน คือ การระบายความร้อน เครื่องยนต์ต่ำกว่าเกณฑ์ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ต่ำกว่าเกณฑ์ และแรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสูงเกิน

สาเหตุที่ทำให้ Generator มีแรงดันกระแสไฟฟ้าไม่ตี คือ การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด มีคลื่นรบกวนกระแสไฟฟ้าบางอย่าง และ ค่า Power Factor ต่ำหรือสูงกว่าเกณฑ์ (Standard 1.0-0.8 Load ที่จ่ายแต่ละสายไม่เท่ากัน

สาเหตุที่ทำให้ Generator สตาร์ทไม่ถึงรอบ คือ ชุดสลักหลวม

สาเหตุที่ทำให้ Generator เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ คือ ลินอากาศไม่เปิด กรองอากาศตัน และฟืนเฟืองผิด

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Generator

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุแบตเตอรี่หมดอายุ/เสื่อมสภาพ/ชำระ คือ จัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วยงานมาใช้เพื่อสตาร์ท/แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์/ทำการชาร์จแบตเตอรี่ ทำแผนงบประมาณในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ในทุกๆ2ปีตามอายุการใช้งาน และจัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วยงานมาใช้เพื่อสตาร์ท/แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์/ทำการชาร์จแบตเตอรี่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุระบบชาจเจอร์ชำระ/ไม่เสถียร คือ ตรวจสอบเช็ค อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์ เช็คฟิวส์ขาดให้เปลี่ยนใหม่ หรือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุเกิดรอยรั่วที่เครื่องยนต์ทำให้เกิดอากาศเข้าเครื่องยนต์ ใบพัดระบายอากาศชำระ และตัวจุดชนวนบอดจากการเสื่อมสภาพ คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุมีลมในระบบ คือ ไล่ลมในระบบออก

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุControl ชำระ คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์ ของมือตรวจจับ (Sensor) Safety Alarm

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator ขัดข้องจากสาเหตุมีลมในระบบ คือ

1.ตรวจสอบระบบ

2. Reset เปิดระบบด้วยมือ (on manual)

3.แจ้งผู้รับเหมา มาซ่อมอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุอุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์ และแจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุมีลมในระบบ คือ ไล่ลมในระบบออก

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุเครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safety Alarm ชัดข้อง คือ

1.ตรวจสอบระบบ

2. Reset เปิดระบบด้วยมือ (on manual)

3.แจ้งผู้รับเหมา มาซ่อมอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุตัววัดแรงดันน้ำมันเครื่องชำรุด คือ เปลี่ยนตัววัดแรงดันน้ำมันเครื่องใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุน้ำมันเครื่องหนืด คือ แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุมีลมในระบบ คือ ไล่ลมในระบบออก

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพคือ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุหม้อน้ำแห้ง คือ แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจากสาเหตุน้ำมันไม่จ่าย เนื่องจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน คือ ตรวจสอบ Switch Mode ว่าอยู่ตำแหน่ง Off หรือไม่ แล้วทำการเปิดระบบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator สตาร์ทติดยากจากสาเหตุสถานะปิดระบบ(off mode) ไว้ คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator สตาร์ทติดยาก จากสาเหตุอากาศไม่เพียงพอในการนำไปใช้ คือ น้ำมันไม่จ่ายเนื่องจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตันและอากาศไม่เพียงพอในการนำไปใช้

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิดจากสาเหตุหัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน) และท่อน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิดจากสาเหตุมีอากาศในน้ำมันเชื้อเพลิงคือไล่อากาศในระบบน้ำมันและตรวจสอบว่าสายน้ำมัน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิดจากตั้งระยะของวาล์ว (ไอดี ไอเสีย ผิด) คือ ทำการตั้งระยะใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิดจากสาเหตุหัวฉีดขัดข้อง และปั้มน้ำมันชำรุด(ไม่ฉีดน้ำมัน) คือ เปลี่ยนชุดหัวฉีด และเปลี่ยนอุปกรณ์ ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator น้ำมันไม่จ่ายจากสาเหตุเสื่อมสภาพ และกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตันคือ ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator เครื่องยนต์ร้อนจากสาเหตุเสื่อมสภาพ และกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตันคือ ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator อุณหภูมิหม้อน้ำสูงจากสาเหตุหม้อน้ำแห้งคือ ตรวจสอบอุปกรณ์ คือ ตรวจสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำ และ เติมน้ำหม้อน้ำใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator เกิดอาการ ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึมจากสาเหตุ ซีลและปะเก็นหมดสภาพ คือ ตรวจสอบอุปกรณ์ คือ จัดจ้างผู้รับเหมาเข้าตรวจสอบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator เกิดอาการ Run เครื่องมีเสียงดังจากสาเหตุการหล่อลื่นแปร่ง ลูกปืน สายพาน เสื่อมสภาพ คือ ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าจากสาเหตุเครื่องควบคุมแรงดันไม่ทำงานคือ เปลี่ยนเครื่องควบคุมแรงดันใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าจากสาเหตุกระแสไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายไม่สมดุล ไดโอดเรกติไฟ์ลชำระชุด และแรงดันสวิทซ์ต่ำเนื่องจากตัว Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า) เสื่อม ได้แก่ แก้ไขกระแสไฟฟ้าให้สมดุลหรือใกล้เคียงสมดุล ตรวจสอบไดโอดเรกติไฟ์ลและเปลี่ยนใหม่ และทำการเปลี่ยน Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า) ใหม่ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator เครื่องดับจากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด จากการไม่ Balance กระแส เกิดจาก การตั้งเวลารอรั่มเครื่องร่อยเกินไปทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ถึงรอบ คือ ตั้งค่าเวลากการรอรั่มเครื่องให้มากขึ้น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อนจากสาเหตุการระบายความร้อน? ความเร็วรอบให้เหมาะสม และตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generator มีแรงดันกระแสไฟฟ้าไม่ดีจากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด มีคลื่นรบกวน กระแสไฟฟ้า บางอย่าง Power Factor ต่ำหรือสูงกว่าเกณฑ์ (Standard 1.0-0.8 และLoad ที่จ่ายแต่ละสายไม่เท่ากัน คือ ลดกระแสไฟฟ้า ให้ทำการตรวจสอบ กระแสไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์และCapacitor และแก้ไขกระแสไฟฟ้าให้สมดุลย์หรือใกล้เคียงสมดุล

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generatorสตาร์ทไม่ถึงรอบจากสาเหตุชุดสลักหลวมคือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Generatorสตาร์ทไม่ถึงรอบจากสาเหตุชุดสลักหลวมคือเปลี่ยนอุปกรณ์ ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบอายุ และเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา ตามลำดับ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4. 8 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Generator

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Generator	เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด	20	แบตเตอรี่ หมดอายุ/เสื่อมสภาพ/ชำรุด	17	จัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วยงานมาใช้เพื่อสตาร์ท/แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์/ทำการชาร์จแบตเตอรี่	6
				1	ทำแผนงบประมาณในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ในทุกๆ 2 ปีตามอายุการ	1
					จัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วยงานมาใช้เพื่อสตาร์ท/แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์/ทำการชาร์จแบตเตอรี่	9
			ระบบขดลวดเจอร์ชัวร์/ไม่เสถียร	9	ตรวจเช็ค อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
					เช็คไฟสวิตช์ให้เปลี่ยนใหม่	1
					แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	7
			เกิดรอยร้าวที่เครื่องยนต์ทำให้เกิดอากาศเข้าเครื่อง	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ใบพัดระบายอากาศชำรุด	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ตัวจุดชนวนบอดจากการเสื่อมสภาพ	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			มีลมในระบบ	3	ไล่ลมในระบบออก	3
			Control ชำรุด	2	ตรวจสอบ อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safty Alarm ขัดข้อง	1	1.ตรวจสอบระบบ 2.Reset เปิดระบบด้วยมือ(on manual) 3.แจ้งผู้รับเหมา มาซ่อมอุปกรณ์	1
			บอร์ดชำรุดเสื่อมสภาพ	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			ตัววัดแรงดันน้ำมันเครื่องชำรุด	1	เปลี่ยนตัววัดแรงดันน้ำมันเครื่องใหม่	1
			น้ำมันเครื่องหนืด	2	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย	2
			มีลมในระบบ	3	ไล่ลมในระบบออก	3
			ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	3	เปลี่ยนน้ำมันเครื่องใหม่	2
			หม้อน้ำแห้ง	4	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	4
			สถานะปิดระบบ(off mode) ไว้	2	ตรวจสอบ Switch Mode ว่าอยู่ตำแหน่ง Off หรือไม่	2
	สตาร์ทติดยาก	2	น้ำมันไม่จ่ายเนื่องจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			อากาศไม่เพียงพอในการนำไปใช้	1	เปิดห้องให้อากาศเข้าได้สะดวก	1
	เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิด	4	หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			ท่อ น้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			มีอากาศในน้ำมันเชื้อเพลิง	1	ไล่อากาศในระบบน้ำมันและตรวจสอบว่าสายน้ำมัน	1
			ตั้งระยะของวาล์ว (ไอดี ไอเสี่ย ผิด)	1	ทำการตั้งระยะใหม่	1
			หัวฉีดขัดข้อง	1	เปลี่ยนชุดหัวฉีด	1
			เป็มน้ำมันชำรุด(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	น้ำมันไม่จ่าย	1	เสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	เครื่องยนต์ร้อน	1	น้ำมันหล่อลื่นแห้ง	1	เติมน้ำมันหล่อลื่น	1
			น้ำหล่อเย็นรั่ว	1	ตรวจสอบซ่อมรั่ว	1
	อุณหภูมิหม้อน้ำสูง	1	น้ำหม้อน้ำแห้ง	1	ตรวจสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำ และ เติมน้ำหม้อน้ำใหม่	1
	ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึม	3	ซีลและปะเก็นหมดสภาพ	3	จัดจ้างผู้รับเหมาเข้าตรวจสอบ	3
	Run เครื่องมีเสียงดัง	1	การหล่อลื่นเบร้ง ลูกปืน สายพาน เสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำ	1	เครื่องควบคุมแรงดันไม่ทำงาน	1	เปลี่ยนเครื่องควบคุมแรงดันใหม่	1
	ลมเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า	1	กระแสไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายไม่สมดุล	1	แก้ไขกระแสไฟฟ้าให้สมดุลหรือใกล้สมดุล	1
			ไดโอดเรกติไฟเลอร์ชำรุด	1	ตรวจสอบไดโอดเรกติและเปลี่ยนใหม่	1
			แรงดันสวิตซ์ต่ำเนื่องจากตัว Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า) เสื่อม	1	ทำการเปลี่ยน Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า) ใหม่	1
	เครื่องดับ	2	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด จากกรณี Balance กระแส เกิดจาก การตั้งเวลาวอร์มเครื่องร่อยเกินไปทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ถึงรอบ	2	ตั้งค่าเวลาการวอร์มเครื่องให้มากขึ้น	2
	มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน	1	การระบายความร้อนเครื่องยนต์ต่ำกว่าเกณฑ์	1	ตรวจสอบทิศทางของลมระบายความร้อน	1
			ความร้อนรอบเครื่องยนต์ต่ำกว่าเกณฑ์	1	ตรวจสอบและปรับความร้อนรอบให้เหมาะสม	1
			แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสูงเกิน	1	ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน	1
	แรงดันกระแสไฟฟ้าไม่ดี	1	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	1	ลดกระแสไฟฟ้า	1
			มีคลื่นรบกวน กระแสไฟฟ้า บางอย่าง	1	ให้ทำการตรวจสอบ กระแสไฟฟ้า	1
			Power Factor ต่ำหรือสูงกว่าเกณฑ์(Standard)	1	ตรวจสอบอุปกรณ์และ Capacitor	1
			Load ที่จ่ายแต่ละสายไม่เท่ากัน	1	แก้ไขกระแสไฟฟ้าให้สมดุลหรือใกล้สมดุล	1
	สตาร์ทไม่ถึงรอบ	3	ชุดสลักหลวม	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
	เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ	2	ลิ้นอากาศไม่เปิด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			กรองอากาศตัน	2	ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบอายุ	2
			พื้นเืองผิด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1

*หมายเหตุ f หมายความว่าความถี่ในการตอบ

4.2 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ (Air Conditioning Systems)

อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ที่ได้ทำการศึกษามีทั้งหมด 7 อุปกรณ์ได้แก่

- ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)
 - Fan Coil Unit (FCU)
 - Condensing Unit (CDU)
- ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Central Air-conditioning Systems)
 - Chiller/Centrifugal
 - Cooling Tower
 - Air Handling Unit
 - Pump
 - Chiller Water Pump
 - Condenser Water Pump

4.2.1. ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)

4.2.1.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Fan Coil Unit (FCU)

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fan Coil Unit (FCU)

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fan Coil Unit (FCU) พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 5 อาการได้แก่ แอร์ไม่เย็น ไม่มีลม น้ำหยด เสียงดัง และไม่ทำงาน

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fan Coil Unit (FCU)

สาเหตุที่ทำให้แอร์ไม่เย็น คือ อุปกรณ์ชำรุด เช่น room temperature , มอเตอร์พัดลม คอยล์เย็นชำรุด กระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก Breaker Air Trip อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ (Thermostat) ชำรุด การรั่วซึมของระบบน้ำยาเนื่องจาก วาล์วชำรุด หรือ ท่อน้ำยาแอร์สกปรก คอยล์เย็นสกปรก อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) สกปรก น้ำยาน้อย ท่อน้ำยารั่วตรงแพร์

สาเหตุที่ทำให้น้ำหยด คือ อุปกรณ์ชำรุด ท่อ ระบายน้ำ ตัน หรือ ถาดรองน้ำที่ถังล้างคอยล์ตัน ท่อรั่ว อุปกรณ์ชำรุด วางหรือองศาท่อไม่เหมาะกับการระบายของอุปกรณ์ ไม่มีฉนวน คอยล์ Evaporator

สาเหตุที่ทำให้เสียงดัง คือ มอเตอร์ชำรุด(Bowerไม่ทำงาน) ลูกปืนมอเตอร์ชำรุด น็อตที่ตัว โครงตู้ของเครื่องจักร หลวม

สาเหตุที่ทำให้ไม่ทำงาน คือ คอมเพรสเซอร์(compressor) ลง ground magnetic ชำรุด cap tube ชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ไม่มีลม คือ กระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก Breaker Air Trip ไขพัดไม่ทำงาน(ชำรุด) พิวส์ขาด มอเตอร์ชำรุด ตัวกรองอุดตัน อุปกรณ์กรองอากาศ(Air ไม่มีไฟฟ้าจ่ายพิวขาด

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fan Coil Unit (FCU)

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุอุปกรณ์ชำรุด เช่น room temperature , มอเตอร์พัดลม คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุคอยล์เย็นชำรุด คือ

1. ตรวจสอบคอยล์เย็นว่าทำงานหรือไม่
2. หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุกระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก Breaker Air Trip คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ (Thermostat) ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุการรั่วซึมของระบบน้ำยาเนื่องจาก วาล์วชำรุด หรือ ท่อรั่ว คือ

1. ตรวจสอบว่าน้ำยารั่วหรือไม่ถ้ารั่วรั่วจากตำแหน่งใด
2. แก้ไขตัดต่อระบบและทำการติดตั้งให้ได้มาตรฐานของระบบ โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือเชื่อมท่อ

3. เติมน้ำยาให้ได้ตามมาตรฐาน

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุแอร์สกปรก คือ ล้างแอร์

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุคอยล์เย็นสกปรก คือ ล้างทำความสะอาด คอยล์-อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุอุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) สกปรกคือ

ล้างทำความสะอาด คอยล์ -อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)

ทำความสะอาดตามรอบ (Preventive 3เดือน/ครั้ง)

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุน้ำยาน้อย คือ เติมน้ำยาแอร์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุท่อน้ำยารั่วตรงแฟร์ คือ

ขันน็อตแฟร์ให้แน่นแล้ว vacuum ระบบเติมน้ำยาใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่มีลม จากสาเหตุกระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก Breaker Air Trip คือ
ตรวจสอบแล้วค่อย เปิด ระบบ

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่มีลม จากสาเหตุใบพัดไม่ทำงาน(ชำรุด) คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่มีลม จากสาเหตุฟิวส์ขาด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่มีลม จากสาเหตุมอเตอร์ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง
ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่มีลม จากสาเหตุตัวกรองอุดตัน คือ ล้างทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่มีลม จากสาเหตุอุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ตัน คือ ล้างอุปกรณ์
กรองอากาศ(Air filter)

วิธีปฏิบัติเมื่อน้ำหยด จากสาเหตุอุปกรณ์ชำรุด คือ ตรวจสอบอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ

วิธีปฏิบัติเมื่อน้ำหยด จากสาเหตุท่อระบายน้ำตันหรือถาดรองน้ำทิ้งล้น คือ ทำการ
ล้าง/ดูดท่อ ระบายน้ำ และทำความสะอาดทุกครั้งที่ทำการบำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่มีลม จากสาเหตุคอยล์ตัน คือ ทำความสะอาดและบำรุงรักษาเชิง
ป้องกัน

วิธีปฏิบัติเมื่อน้ำหยด จากสาเหตุท่อน้ำ คือ เชื่อมท่อ

วิธีปฏิบัติเมื่อน้ำหยด จากสาเหตุอุปกรณ์ชำรุด คือ ตรวจสอบอุปกรณ์อย่าง
สม่ำเสมอ

วิธีปฏิบัติเมื่อน้ำหยด จากสาเหตุวาง/องศาท่อไม่เหมาะกับการระบายของอุปกรณ์
คือ ตรวจสอบและวางท่อระบายน้ำให้ได้องศาการถ่ายเทระบบน้ำทิ้ง

วิธีปฏิบัติเมื่อน้ำหยด จากสาเหตุไม่มีฉนวน คอยล์ Evaporator คือ ติดตั้งฉนวน
คอยล์ Evaporator

วิธีปฏิบัติเมื่อเสียงดัง จากสาเหตุมอเตอร์ชำรุด (Bowerไม่ทำงาน) คือ เปลี่ยน
อุปกรณ์ (Bower)

วิธีปฏิบัติเมื่อเสียงดัง จากสาเหตุลูกปืนมอเตอร์ชำรุด คือ ตรวจสอบแก้ไขเปลี่ยน
มอเตอร์ ลูกปืน

วิธีปฏิบัติเมื่อเสียงดัง จากสาเหตุน็อตที่ตัว โครงตู้ของเครื่องจักร หลวม คือ กรวดขัน
ให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุคอมเพรสเซอร์ (compressor) ลง ground คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุ magnetic และ cap tube ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุไม่มีไฟฟ้าจ่ายฟิวขาด คือ ตรวจสอบเช็คสายไฟจุดต่อ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4. 9 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Fan Coil Unit

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Spilt type unit Fan Coil Unit (FCU)	แอร์ไม่เย็น	26	อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) สกปรก	15	ล้างทำความสะอาด คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ทำความสะอาดตามรอบ (Preventive 3เดือน/ครั้ง)	15
			อุปกรณ์ชำรุด เช่น room temperature , มอเตอร์พัดลม คอยล์เย็นชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			กระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก การปลดวงจรกระแสไฟฟ้า	5	1.ตรวจสอบคอยล์เย็นว่าทำงานหรือไม่ 2.หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์	5
			อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ (Thermostat) ชำรุด	2	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			การรั่วซึมของระบบน้ำยาเนื่องจาก วาล์วชำรุด หรือ ท่อรั่ว	3	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	3
				4	1.ตรวจสอบว่าน้ำยารั่วหรือไม่ถ้ารั่วจากตำแหน่งใด 2.แก้ไขตัดต่อระบบและทำการติดตั้งให้ได้ตามมาตรฐานของระบบ โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือเชื่อมต่อ 3.เติมน้ำยาให้ได้ตามมาตรฐาน	4
			คอยล์เย็นสกปรก	15	ล้างทำความสะอาด คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	15
			น้ำยาน้อย	2	เติมน้ำยาแอร์ใหม่	5
			ท่อน้ำยารั่วตรงแฟร์	2	ขันน็อตแฟร์ให้แน่นแล้ว vacuum ระบบเติมน้ำยาใหม่	2
ไม่มีลม	ไม่มีลม	8	กระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก การปลดวงจรกระแสไฟฟ้าของเบรกเกอร์แอร์ (Breaker Air Trip)	2	ตรวจสอบแล้วค่อย เปิด ระบบ	2
			ใบพัดไม่ทำงาน(ชำรุด)	4	เปลี่ยนอุปกรณ์	4
			ฟิวส์ขาด	3	เปลี่ยนอุปกรณ์	3
			มอเตอร์ชำรุด	8	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	8
			ตัวกรองอุดตัน	7	ล้างทำความสะอาด	7
			อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ดัน	1	ล้างอุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	1
			วาง/องศาท่อไม่เหมาะสมกับการระบายของอุปกรณ์	1	ตรวจสอบและวางท่อระบายน้ำให้ได้องศาการถ่ายเทระบายน้ำทิ้ง	1
			ไม่มีอนวน EVAPORATOR COILS	1	ติดตั้งอนวน EVAPORATOR COILS	1
			อุปกรณ์ชำรุด	1	ตรวจสอบอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ	1
			ท่อ ระบายน้ำ ดัน/ถาดรองน้ำทิ้งล้น	14	ทำการล้าง/ดูดท่อ ระบายน้ำ และทำความสะอาด ทุกครั้งทำการบำรุงรักษา	14
คอยล์ตัน	9	ทำความสะอาดและบำรุงรักษาเชิงป้องกัน บำรุงรักษาเชิงป้องกัน	8			
ท่อรั่ว	2	เชื่อมท่อ	2			
อุปกรณ์ระบบน้ำชำรุด	1	ตรวจสอบอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ	1			
เสียงดัง	เสียงดัง	10	น็อตที่ตัว โครงค้ำของเครื่องจักร หลวม	2	กดขันให้แน่น	2
			มอเตอร์ชำรุด(Bowerไม่ทำงาน)	4	เปลี่ยนอุปกรณ์(Bower)	4
			ลูกปืนมอเตอร์ชำรุด	5	ตรวจสอบแก้ไขเปลี่ยนมอเตอร์ ลูกปืน	5
ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	2	คอมเพรสเซอร์(compressor) ลง ground	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			magnetic ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			cap tube ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ไม่มีไฟที่จ่ายฟิวส์ขาด	1	ตรวจสอบเช็คสายไฟจุดต่อ	1

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.2.1.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Condensing Unit (CDU)

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Condensing Unit (CDU)

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Condensing Unit (CDU) พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 4 อาการ ได้แก่ แอร์ไม่เย็น ไม่ทำงาน เสียงดัง และเกิดมีน้ำหยดด้านนอก และทำให้ชำรุดในจุดติดตั้ง

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Condensing Unit (CDU)

สาเหตุที่ทำให้แอร์ไม่เย็น คือ น้ำยาน้อยเนื่องจาก ท่อรั่วและการไม่เติมน้ำยา อุปกรณ์ชำรุด เช่น แม็กเนติก , คอมเพรสเซอร์ cap ชำรุด Tube รั่ว / ตัน อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ (Thermostat) ชำรุด คอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุม ชำรุด มอเตอร์ชำรุด ชิ้นส่วนไม่แน่น Condensing Unit สกปรกจึงระบายความร้อนไม่ออก คอยล์ร้อนสกปรก Tube รั่ว / ตัน อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) ตัน ไดเออร์ตัน น้ำยาแอร์ไม่เพียงพอ เพราะเกิดการรั่วของน้ำยา จากหลายสาเหตุ ได้แก่ ท่อสีกันและข้อต่อรั่ว (อาจเกิดจากการเชื่อมไม่ดี) Expansion valve ตัน และคอยล์ร้อนสกปรก

สาเหตุที่ทำให้ไม่ทำงาน คือ การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด พัดลมระบายความร้อน ชำรุด cap ชำรุด เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Remote ชำรุด คอยล์ร้อนลัดวงจร (ในสาเหตุใส่ คอยล์ร้อนขาด) ระบบไฟฟ้า ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ขัดข้อง ไม่มีไฟฟ้าจ่ายตัดการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดฟิวส์ขาด สาย magnetic อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม หลวม พื้นที่ในการติดตั้ง คอนเดนซิ่ง ยูนิต (Condensing unit) ไม่เหมาะสม และระบายความร้อนได้ไม่ดี

สาเหตุที่ทำให้เสียงดัง คือ condenser ชำรุด ลูกปืนมอเตอร์แตก ใบพัดบิด/ชำรุด (อาจเกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาด) มอเตอร์ชำรุด และน็อตที่ตัวโครงตู้ของเครื่องจักร หลวม

สาเหตุที่ทำให้เกิดมีน้ำหยดด้านนอก และทำให้ชำรุดในจุดติดตั้ง คือ พื้นที่ในการติดตั้ง คอนเดนซิ่ง ยูนิต (Condensing unit) ไม่เหมาะสม ระบายความร้อนได้ไม่ดี เสื่อมสภาพตามการใช้งาน และคอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) ตัน เซ็นเซอร์สั่งไม่ทำงาน

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Condensing Unit (CDU)

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ น้ำยาน้อยเนื่องจาก ท่อรั่วและการไม่เติมน้ำยา คือ เชื่อมท่อและเติมน้ำยา

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุอุปกรณ์ชำรุด เช่น แม็กเนติก , คอมเพรสเซอร์ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ cap ชำรุด คือ

1. หากไม่ทำงานตรวจสอบ cap run หรือ cap start ชำรุด
2. หรือไม่หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ Tube รั่วหรือตัน คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ(Thermostat) ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุคอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุชุดอุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมชำรุด คือ เปลี่ยนชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุม

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุมอเตอร์ชำรุด คือ เปลี่ยนหรือซ่อมแซมโดยการ พินชดลวดมอเตอร์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุชั้นครีมน้ำมัน คือ ชั้นครีมน้ำมัน

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ Condensing Unit สกปรกจึงระบายความร้อน ไม่ออก คือ ทำความสะอาดตามรอบที่กำหนด

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุคอยล์ร้อนสกปรก คือ ล้างทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุTube รั่วหรือตัน อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ตัน และไดเออร์ตัน คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุน้ำยาแอร์ไม่เพียงพอ เพราะเกิดการรั่วของน้ำยา จากหลายสาเหตุ ได้แก่ ท่อสีกัน และข้อต่อรั่ว(อาจเกิดจากการเชื่อมไม่ดี) คือ

- 1.ตรวจสอบว่าน้ำยารั่วหรือไม่ถ้ารั่วรั่วจากตำแหน่งใด
- 2.Drain น้ำยาทิ้ง
- 3.แก้ไขตัดต่อระบบและทำการติดตั้งให้ได้มาตรฐานของระบบ โดยการเปลี่ยน อุปกรณ์หรือเชื่อมท่อแล้วเติมน้ำยาแอร์ ให้เหมาะสม
- 4.เติมน้ำยา 20 ปอนด์ ก่อน แล้วลองเปิดเครื่อง จากนั้นคอยเติมน้ำยาไปเรื่อยๆ ให้ ถึง 60-65 ปอนด์
- 5.ตรวจสอบกระแส/น้ำยาให้ด้มาตรฐาน
- 6.ตรวจสอบอุณหภูมิให้ได้มาตรฐานตรงกับที่ตั้งค่าไว้

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุExpansion valve ตัน คือ เปลี่ยนชุดใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุคอยล์ร้อนสกปรก คือ ล้างทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด คือ รอให้ระบบเย็น แล้วค่อยเปิดระบบใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุพัดลมระบายความร้อนชำรุด คือ

1. ตรวจสอบพัดลมระบายความร้อนว่าทำงานหรือไม่
2. ถ้าไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนพัดลมระบายอากาศ

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุ cap ชำรุด คือ

1. หากไม่ทำงานตรวจสอบ cap run หรือ cap start ชำรุดหรือไม่
2. หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุเครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Remote ชำรุด คือ เปลี่ยน เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Remote

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุขดลวดคอยล์ร้อนขาด คือ

1. ตรวจสอบคอยล์เย็นว่าทำงานหรือไม่
2. หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุระบบไฟฟ้า ชุดอุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุม ชัดข้อง คือ หากพบว่าชุดสตาร์ทชำรุดให้เปลี่ยนใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุไม่มีไฟฟ้าจ่ายตัดการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดฟิวส์ขาด คือ ตรวจสอบเช็คสายไฟจุดต่อ

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุสาย magnetic อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมหลวม คือ กวดแน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อไม่ทำงาน จากสาเหตุพื้นที่ในการติดตั้งคอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing unit) ไม่เหมาะสม ระบายความร้อนได้ไม่ดี คือ ตรวจสอบย้ายตำแหน่งเพื่อระบายความร้อน

วิธีปฏิบัติเมื่อเสียงดัง จากสาเหตุ condenser ชำรุด คือ ตรวจสอบเช็คสายไฟจุดต่อ

วิธีปฏิบัติเมื่อเสียงดัง จากสาเหตุลูกปืนมอเตอร์แตก คือ กวดแน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อเสียงดัง จากสาเหตุใบพัดบิดหรือชำรุด ซึ่งอาจเกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาด คือ ตรวจสอบย้ายตำแหน่งเพื่อระบายความร้อน

วิธีปฏิบัติเมื่อเสียงดัง จากสาเหตุมอเตอร์ชำรุด คือ ตรวจสอบเช็คสายไฟจุดต่อ

วิธีปฏิบัติเมื่อเสียงดัง จากสาเหตุท่อที่ตัวโครงตู้ของเครื่องจักรหลวม คือ กวดแน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดมีน้ำหยดด้านนอก และทำให้ชำรุดในจุดติดตั้ง จากสาเหตุพื้นที่ในการติดตั้งคอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing unit) ไม่เหมาะสม ระบายความร้อนได้ไม่ดี คือ

ตรวจสอบย้ายตำแหน่งเพื่อระบายความร้อน และติดตั้งภาครับด้านนอกที่ชุดคอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing unit)

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดมีน้ำหยดด้านนอก และทำให้ชำรุดในจุดติดตั้ง จากสาเหตุเสื่อมสภาพตามการใช้งาน คือ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดมีน้ำหยดด้านนอก และทำให้ชำรุดในจุดติดตั้ง จากสาเหตุคอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ตัน เช่นเซอร์สั่งไม่ทำงาน คือ ล้างทำความสะอาดคอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter)



ตารางที่ 4. 10 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Condensing Unit

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f		
Condensing Unit (CDU)	แอร์ไม่เย็น	26	ผ่าครอบเครื่องปรับอากาศปรองจึงระบายความร้อนไม่ได้	1	ทำความสะอาดตามรอบที่กำหนด	1		
			น้ำยาน้อยเนื่องจาก ท่อรั่วและการไม่เติมน้ำยา	6	เชื่อมท่อและเติมน้ำยา	6		
			อุปกรณ์ชำรุด เช่น แม็กเนติก , คอมเพรสเซอร์ cap ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		
			Tube รั่ว / ตัน	1	1.หากไม่ทำงานตรวจสอบcap run/cap startชำรุด หรือไม่ 2.หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		
			อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ(Thermostat) ชำรุด	2	ทำความสะอาด	2		
			คอมเพรสเซอร์(compressor)ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			มอเตอร์ชำรุด	2	เปลี่ยนชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม	2		
			ชั้นครีมน้ำมัน	3	เปลี่ยน/ซ่อมแซมโยกการพันขดลวดมอเตอร์ใหม่	3		
			คอยล์ร้อนสกปรก	2	ชั้นครีมน้ำมัน	2		
			Tube รั่ว / ตัน	6	ล้างทำความสะอาด	6		
			อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ตัน	2	ทำความสะอาด	2		
			ไดเออร์ตัน	4	ทำความสะอาด	14		
			1	ทำความสะอาด	1			
			น้ำยาแอร์ไม่เพียงพอ เพราะเกิดการรั่วของน้ำยา จากหลายสาเหตุ ได้แก่	3	1.ตรวจสอบว่าน้ำยารั่วหรือไม่ถ้ารั่วจากตำแหน่งใด			
			o ท่อสีกัน		1		2.Drian น้ำยาทิ้ง	
			o ข้อต่อรั่ว(อาจเกิดจากการเชื่อมไม่ดี)		3		3.แก้ไขจุดต่อระบบและทำการติดตั้งให้ได้มาตรฐานของระบบ โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	
			Expansion valve ตัน		2		หรือเชื่อมท่อแล้วเติมน้ำยาแอร์ ให้เหมาะสม	
			คอยล์ร้อนสกปรก		4		4.เติมน้ำยา 20 ปอนด์ ก่อน แล้วลองเปิดเครื่อง จากนั้นค่อยเติมน้ำยาไปเรื่อยๆ ให้ถึง 60-65 ปอนด์	
			เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Remote ชำรุด		5		5.ตรวจสอบกระแส/น้ำยาให้เต็มมาตรฐาน	
			พื้นที่ในการติดตั้ง คอนเดนซิ่ง ยูนิท(Condensing unit) ไม่เหมาะสม ระบายความร้อนได้ไม่ดี		6		6.ตรวจอุณหภูมิให้ได้มาตรฐานตรงกับที่ตั้งค่าไว้	
			การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด		1		เปลี่ยนชุดใหม่	
			พัดลมระบายความร้อนชำรุด		6		ล้างทำความสะอาด	
			cap ชำรุด		2		เปลี่ยน เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Remote	
			คอยล์ร้อนลัดวงจร		1		ตรวจสอบย้ายตำแหน่งเพื่อระบายความร้อน	
			ระบบไฟฟ้า ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ขัดข้อง		2		2	รอให้ระบบเย็นแล้วค่อยเปิดระบบใหม่
			ไม่มีไฟฟ้าจ่ายตัดการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดพิเศษขาด		4		1.ตรวจสอบพัดลมระบายความร้อนว่าทำงานหรือไม่ 2.ถ้าไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนพัดลมระบายอากาศ	
			สาย magnetic อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม หลวม		3		3	3.ถ้าไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนพัดลมระบายอากาศ
condensor ชำรุด	1	1.หากไม่ทำงานตรวจสอบcap run/cap startชำรุด หรือไม่ 2.หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่						
ลูกปืนมอเตอร์แตก	6	6	1.ตรวจสอบคอยล์เย็นว่าทำงานหรือไม่ 2.หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์					
ใบพัดบิด/ชำรุด (อาจเกิดจากการบำรุงรักษาที่ไม่ดีพลาด)	2	2	2.หากพบว่าชุดสตาร์ท ชำรุดให้เปลี่ยนใหม่					
มอเตอร์ชำรุด	1	1	1 ตรวจสอบเช็คสายไฟจุดต่อ					
น็อตที่ตัว โครงตู้ของเครื่องจักร หลวม	1	1	1 กรวดขันให้แน่น					
พื้นที่ในการติดตั้ง คอนเดนซิ่ง ยูนิท(Condensing unit) ไม่เหมาะสม ระบายความร้อนได้ไม่ดี	1	1	1 ตรวจสอบย้ายตำแหน่งเพื่อระบายความร้อน และติดตั้งถาดรับด้านนอกที่ชุดคอนเดนซิ่ง ยูนิท					
เสื่อมสภาพตามการใช้งาน	1	1	1 บำรุงรักษาเชิงป้องกัน					
คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ตัน เซ็นเซอร์ไม่ทำงาน	1	1	1 ล้างทำความสะอาด คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)					
Compressor ไม่ทำงาน แต่ใบพัดทำงาน		3	cap run ชำรุด/เสื่อมสภาพ	1	1.ตรวจสอบคอยล์ร้อนว่าสั่งcompressorทำงานหรือไม่ 2.หากไม่ทำงานตรวจสอบcap run/cap startชำรุด หรือไม่ 3.ตรวจสอบขดลวดคอยล์ร้อนว่าขาดหรือไม่ 4.ตรวจสอบความร้อนว่าทำงานหรือไม่ 5.ทำการแก้ไขตามจุดที่ตรวจสอบแล้วพบว่าชำรุด/ไม่ทำงาน ทำการเปลี่ยนCap run(Capacitor)ใหม่	1		
			Compressorลัดวงจร		1		1 เปลี่ยน Compressor ใหม่เมื่อพบว่าชำรุด	
			ระบบไฟฟ้า หรือ ชุดควบคุมขัดข้อง		1		1 หากพบว่าชุดสตาร์ท ชำรุดให้เปลี่ยนใหม่	
					1			

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.2.2 ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Central Air-conditioning Systems)

4.2.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Chiller

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Chiller

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Chiller/Centrifugal พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 5 อาการ ได้แก่ ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ น้ำน้อยให้การส่งน้ำ (flow) ไม่ดีและเป็นผลทำให้ Chiller ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เครื่องดับไม่ทำงาน มีเสียงดัง และกระแสไฟฟ้าน้อย

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Chiller

สาเหตุที่ทำให้ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ คือ ระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก น้ำยาไม่ฉีดยัง ไม่ได้เปิดตัวฉีดน้ำยา Capacity ของ Chiller ไม่เหมาะสม กับ กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิน้ำร้อนเกินไปจนเครื่องทำงานไม่ไหว เกิดจาก Cooling Tower ทำงานหนักจนระบายความร้อนได้ไม่มากพอ อุณหภูมิ ในพื้นที่มีกระแสไฟฟ้าสูง อุปกรณ์วัดอุณหภูมิชำรุด วาล์วมอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์ (compressor) ทำงานขัดข้อง น้ำยารั่ว Chiller ระบายความร้อนของระบบน้ำยาด้านคอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing unit) ไม่ได้ flow น้ำไม่ได้ ตาม ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า ระบายความร้อนไม่ได้เพราะ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก ไม่ได้ เปิดระบบเครื่องสูบน้ำ ทำให้น้ำขาดในระบบ ส่งผลให้ surge เย็น Tube ตัน และค่าอุณหภูมิการแลกเปลี่ยนไม่ได้

สาเหตุที่ทำให้น้ำน้อยให้การส่งน้ำ (flow) ไม่ดีและเป็นผลทำให้ Chiller ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ คือ ตะกรันเข้าไปอุดท่อ และ Tube ตัน

สาเหตุที่ทำให้เครื่องดับไม่ทำงาน คือ ไฟตก ไฟดับ แอร์ตัดแล้วเครื่องไม่ยอมกลับมาทำงาน เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ขัดข้อง อุปกรณ์ในคอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด ได้แก่ ลูกปืนแตก อุปกรณ์ปรับ กระแสไฟฟ้า คอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด มอเตอร์ ชำรุด ตู้สตาร์ทเตอร์ไหม้ สายไฟกรอบ โปรแกรมมอเตอร์ขัดข้อง ไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจาก ไม่ได้เปิดสวิตช์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำชำรุด อุณหภูมิน้ำมันไม่ได้ตามค่าที่กำหนด น้ำจาก Cooling Tower ไม่เพียงพอ ไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิตช์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำชำรุด ใสกรองน้ำยาและน้ำมันหล่อลื่นตัน Strainer ตัน/tube ตัน ระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก น้ำยาขาด ขาไคด์เวอร์ไม่เปิดจ่ายน้ำยา และ น้ำผึ้ง Condenser ระบายไม่ออก

สาเหตุที่ทำให้มีเสียงดัง คือ Tube ตัน และขาดการหล่อลื่น

สาเหตุที่ทำให้กระแสไฟฟ้าน้อย คือ น้ำมันเย็น

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Chiller

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก คือ ตรวจสอบแก้ไขการทำงานฝั่ง Cooling tower

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุน้ำยาไม่ฉีด คือ แจ้งผู้รับเหมาตรวจสอบว่าวาล์วได้เปิดปิดปกติหรือไม่

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุไม่ได้เปิดตัวฉีดน้ำยา คือ ตรวจสอบแก้ไขทำการเปิด

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุ Capacity ของ Chiller ไม่เหมาะสม กับ กระแสไฟฟ้า คือ ตรวจสอบ ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า และปรับปรุงคุณภาพ Chiller

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุอุณหภูมิน้ำร้อนเกินไปจนเครื่องทำงานไม่ไหว เกิดจาก Cooling Tower ทำงานหนักจนระบายความร้อนได้ไม่มากพอ คือ เปิด Cooling tower สำรองเพิ่มอีกตัว เพื่อบรรเทาการทำงานของเครื่องลง

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุอุณหภูมิในพื้นที่มีกระแสไฟฟ้าสูง คือ การทำงานฝั่ง Cooling tower มีอาการขัดข้อง

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุอุปกรณ์วัดอุณหภูมิชำรุด และวาล์วมอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์ (compressor) ทำงานขัดข้อง คือ แจ้งผู้รับเหมาให้เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุน้ำยารั่ว คือ ตรวจสอบจุดรั่ว แล้วทำการแก้ไขก่อนเติมน้ำยา

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุ Chiller ระบายความร้อนของระบบน้ำยาด้านคอนเดนซิงยูนิต (Condensing unit) ไม่ได้ คือ ตรวจสอบการระบายความร้อน แยก Tube ฝั่ง คอนเดนซิงยูนิต (Condensing unit) เพื่อทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุ flow น้ำไม่ได้ ตาม ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า คือ ตรวจสอบอุปกรณ์ Valve ต่าง ๆ ในระบบ

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุ ระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุ ไม่ได้ เปิดระบบเครื่องสูบน้ำ ทำให้น้ำขาดในระบบส่งผลให้ surge เย็น คือ ตรวจสอบระบบ วาล์ว และ เครื่องสูบน้ำ แล้วทำการแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุ Tube ตัน คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ จากสาเหตุค่าอุณหภูมิการแลกเปลี่ยนไม่ได้ คือ

- 1.เพิ่ม กระแสไฟฟ้า AHU Surge น้ำเย็น
- 2.Run Cooling Towerเพิ่ม Surge น้ำร้อน

วิธีปฏิบัติเมื่อน้ำน้อยให้การส่งน้ำ (flow) ไม่ดีและเป็นผลทำให้ Chiller ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ จากสาเหตุตะกรันเข้าไปอุดตัน คือ

- 1.ถอดออกมาทำความสะอาด
- 2.ล้างขัดท่อและทำการแยง Tube

วิธีปฏิบัติเมื่อน้ำน้อยให้การส่งน้ำ (flow) ไม่ดีและเป็นผลทำให้ Chiller ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ จากสาเหตุ Tube ตัน คือ แจ้งผู้รับเหมาซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุไฟตกและไฟดับ คือ รอให้ไฟมา จากนั้น Reset หน้าตู้ อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม กด Start

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุแอร์ตัดแล้วเครื่องไม่ยอมกลับมาทำงาน คือ Reset ระบบ

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุเครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ชัดข้อง คือ แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุอุปกรณ์ในคอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด ได้แก่ ลูกปืนแตก และอุปกรณ์ปรับกระแสไฟฟ้าคอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุมอเตอร์ชำรุด ตู้สตาร์ทเตอร์ใหม่ และ โปรแกรมมอเตอร์ขัดข้อง คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุสายไฟกรอบ คือ เปลี่ยนสายไฟ ตรวจสอบจุดต่อให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิชต์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำชำรุด คือ ตรวจสอบระบบสวิชต์ ตรวจสอบวาล์วต่างๆ ถ้าพบว่าชำรุดให้เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา จากนั้นทำการ เปิด chiller ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิชต์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำน้ำชำระ คือ ตรวจระบบสวิชต์ ตรวจสอบวาล์วต่างๆ ถ้าพบว่าชำระให้เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา จากนั้นทำการ เปิด chiller ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุอุณหภูมิน้ำมันไม่ได้ตามค่าที่กำหนด คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุน้ำจาก Cooling Tower ไม่เพียงพอ คือ เติมน้ำเพิ่มโดยการไปเปิดวาล์วเพิ่มแบบ manual

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิชต์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำน้ำชำระ คือ ตรวจระบบสวิชต์ ตรวจสอบวาล์วต่าง ๆ ถ้าพบว่าชำระให้เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา จากนั้นทำการ เปิด chiller ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุอุณหภูมิน้ำมันไม่ได้ตามค่าที่กำหนด คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุน้ำจาก Cooling Tower ไม่เพียงพอ คือ เติมน้ำเพิ่มโดยการไปเปิดวาล์วเพิ่มแบบ Manual

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิชต์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำน้ำชำระ คือ ตรวจระบบสวิชต์ ตรวจสอบวาล์วต่าง ๆ ถ้าพบว่าชำระให้เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมาจากนั้นทำการ เปิด chiller ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิชต์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำน้ำชำระ คือ ตรวจระบบสวิชต์ ตรวจสอบวาล์วต่าง ๆ ถ้าพบว่าชำระให้เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมาจากนั้นทำการ เปิด chiller ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุไส้กรองน้ำยาและน้ำมันหล่อลื่นตัน คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุStrainer ตัน/tube ตัน คือ ทำความสะอาด Tube / Strainer

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุน้ำยาขาด ขาไคต์เวิร์ไม่เปิดจ่ายน้ำยา คือ ตรวจสอบ เติมน้ำยา

วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องดับไม่ทำงาน จากสาเหตุน้ำฝั่ง Condenser ระบายไม่ออก คือ ตรวจสอบ Cooling Tower

วิธีปฏิบัติเมื่อมีเสียงดัง จากสาเหตุTube ตัน คือ ทำความสะอาด Tube

วิธีปฏิบัติเมื่อมีเสียงดัง จากสาเหตุขาดการหล่อลื่น คือ อัดจารบีเครื่องสูบล

วิธีปฏิบัติเมื่อกระแสไฟฟ้าอ่อน จากสาเหตุน้ำมันเย็น คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง

ผู้รับเหมา

ตารางที่ 4. 11 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Chiller

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f	
Central Cooling System Chiller	ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้	11	วาล์วมอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์(compressor)ทำงานขัดข้อง	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
			flow น้ำไม่ได้ ตาม ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ Valve ต่าง ๆ ในระบบ	1	
			ไม่ได้ เปิดระบบเครื่องสูบน้ำ ทำให้ขาดในระบบส่งผลให้ surge เย็น	3	ตรวจสอบระบบ วาล์ว และ เครื่องสูบน้ำ แล้วทำการแก้ไข	3	
			Tube ตื้น	1	ทำความสะอาด	1	
			น้ำยาไม่ลืต	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ตรวจสอบวาล์วได้เปิดปิดปกติหรือไม่	1	
			ไม่ได้เปิดตัวฉนวนน้ำยา	1	ตรวจสอบแก้ไขทำการเปิด	1	
			Capacity ของ Chiller ไม่เหมาะสม กับ กระแสไฟฟ้า	1	ตรวจสอบ ตรวจสอบการออกแบบ	1	
			น้ำยารั่ว	1	การตั้งค่า และปรับปรุง คุณภาพ Chiller	1	
			ระบบระบายความร้อนสกปรก	1	ตรวจสอบจุดรั่ว แล้วทำการแก้ไขก่อนเติมน้ำยา	1	
			อุณหภูมิน้ำร้อนเกินไปจนเครื่องทำงานไม่ไหว เกิดจาก Cooling Tower ทำงานหนักจนระบายความร้อนได้ไม่มากพอ	1	เปิดCooling tower สำรองเพิ่มอีกตัว เพื่อบรรเทาการทำงานของเครื่องลง	1	
			ในพื้นที่ที่มีกระแสไฟฟ้า สูง	1	ลดพื้นที่จ่ายกระแสไฟฟ้า	1	
			Chiller ระบายความร้อนของระบบน้ำยา	1	ตรวจสอบการระบายความร้อน แยก Tube ฝั่ง คอนเดนซิ่ง ยูนิต	1	
			ด้านคอนเดนซิ่ง ยูนิต(Condensing unit)ไม่ได้	1	(Condensing unit) เพื่อทำความสะอาด	1	
			ระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก	1	ทำความสะอาด	1	
ค่าอุณหภูมิการแลกเปลี่ยนไม่ได้	1	1.เพิ่ม กระแสไฟฟ้า AHU Surgeน้ำเย็น 2.Run Cooling Towerเพิ่ม Surgeน้ำร้อน	1				
แอร์ไม่เย็น	15	อุปกรณ์วัดอุณหภูมิชำรุด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
		Two Way Valve ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		
		tube ตื้น	2	แจ้งผู้รับเหมา แยก tube	2		
		วาล์วไม่เปิด	1	ตรวจสอบวาล์ว	1		
		คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน	1	เช็คคอมเพรสเซอร์และระบบคอนโทรล	1		
		อุณหภูมิน้ำที่ฝั่งCooling Towerมีปัญหา	1	ตรวจสอบแก้ไขฝั่ง Cooling Tower	1		
		อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	1	ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไข อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม	1		
		คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) และStrainer ตื้น	15	ทำความสะอาด คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) Strainer	15		
		ตะกรันเข้าไปอุดตัน	1	1.ถอดออกมาทำความสะอาด 2.ล้างขัดท่อและทำการแอง Tube	1		
		น้ำน้อยให้การส่งน้ำ (flow) ไม่ได้และเป็นผลทำให้ Chiller ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ	3	แจ้ง ผู้รับเหมาซ่อมแซม	2		
		เครื่องดับไม่ทำงาน	14	มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิตช์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำน้ำเข้า	1	ผู้รับเหมา จากนั้นทำการ เปิด chiller ใหม่	1
				น้ำจาก Cooling Tower ไม่เพียงพอ	2	เติมน้ำเพิ่มโดยการเปิดวาล์วเพิ่มแบบ manual	2
				Strainer ตื้น/tube ตื้น	1	ทำความสะอาด Tube / Strainer	4
				ระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก	3	ทำความสะอาด	3
น้ำยาขาด ขาดโคัดเวรีไม่เปิดจ่ายน้ำยา	1			ตรวจสอบ เติมน้ำยา	1		
อุณหภูมิน้ำมีไม่ได้ตามค่าที่กำหนด	2			ทำความสะอาด	2		
แอร์ตัดแล้วเครื่องไม่ยอมกลับมาทำงาน	2			Reset ระบบ	2		
อุปกรณ์ในคอมเพรสเซอร์(compressor) ชำรุด ได้แก่ลูกปืนแตก	1			เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
อุปกรณ์ปรับ กระแสไฟฟ้า คอมเพรสเซอร์(compressor) ชำรุด	1			เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
ไลกรองน้ำยาและน้ำมันหล่อลื่นตื้น	1			ทำความสะอาด	1		
น้ำฝั่ง Condenser ระบายไม่ได้	1			ตรวจสอบ Cooling Tower	1		
ไฟตก	1			รอให้ไฟมา จากนั้น Reset หน้าตู้	1		
อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม กด Start	1			อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม กด Start	1		
ไฟดับ	2			รอให้ไฟมา จากนั้น Reset หน้าตู้	2		
อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม กด Start	2	อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม กด Start	2				
ตู้สแตนด์เบอรีใหม่	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1				
โปรแกรมมอเตอร์ขัดข้อง	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1				
เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ขัดข้อง	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2				
สายไฟกรอบ	1	เปลี่ยนสายไฟ ตรวจสอบจุดต่อให้แน่น	1				
มอเตอร์ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1				
มีเสียงดัง	1	Tube ตื้น	1	ทำความสะอาด Tube	1		
		ขาดการหล่อลื่น	1	อัดจารบีเครื่องสูบล	1		
กระแสไฟฟ้าต่ำ	1	น้ำมันเย็น	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1		

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.2.2.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Cooling Tower

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Cooling Tower

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Cooling Tower พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 9 อาการ ได้แก่ พัดลมสั้นและมีเสียงดัง มอเตอร์มีเสียงดัง หอผึ้งเย็นสกปรก อุดตัน ระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ ระบบ flow น้ำไม่ดี Cooling Tower ทำงานหนัก น้ำ Cooling Tower หายหรือล้น และสายพานหย่อน หรือ ขาด

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Cooling Tower

สาเหตุที่ทำให้พัดลมสั้นและมีเสียงดัง คือ ใบพัดบิดงอ มุมใบพัดไม่เท่ากัน และน็อต ยึดฐานพัดลมคลายตัว

สาเหตุที่ทำให้มอเตอร์มีเสียงดัง คือ Liniment ของมอเตอร์ตั้งค่าไว้ไม่ดีทำให้เกิดการสั่น และทำให้อุปกรณ์ระบายความร้อนออกไปไม่ได้ มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด สลิง Pipe จ่ายน้ำ ขาดเครื่องสูบน้ำ Con ไม่ทำงาน ลูกปืนในมอเตอร์มีอาการขัดข้อง และสายพานแตกเนื่องจากการเสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้หอผึ้งเย็นสกปรก คือ น้ำมีตะไคร่น้ำ

สาเหตุที่ทำให้อุดตัน คือ ฝุ่น แมลง

สาเหตุที่ทำให้ระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ คือ สลิง เครื่องสูบน้ำจ่ายน้ำขาด เครื่องสูบน้ำ Condenser ไม่ทำงาน ใบพัดไม่ทำงาน (ชำรุด) มอเตอร์ไหม้ สายพานขาด ขดลวดในมอเตอร์ขาด/ลัดวงจร อุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากเครื่องกรองน้ำชำรุด หรือ ระบบ ปล่อยน้ำทิ้งชำรุด (วาล์วชำรุด) แผ่นมีเดียสกปรกมีตะไคร้คราบตะกรันตัน มีตะกรันแผ่นฟิล์ม Cooling ถาดตัน ฟินลัม ฟินสกปรก หินปูนเกาะ ตัวกรองหัวกรองน้ำ (strainer) ตัน (มีตะกรันไปอุดรู) Flow น้ำไม่พอตามที่ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า ตะกรันไปเกาะที่ Tube Chiller น้ำในถาดไม่ถูกทำความสะอาด หัวกรองน้ำ (strainer) ตัน และคุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน

สาเหตุที่ทำให้ระบบ flow น้ำไม่ดี คือ น้ำไม่ได้มาตรฐาน

สาเหตุที่ทำให้ Cooling Tower ทำงานหนัก คือ อุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด และคุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน

สาเหตุที่ทำให้น้ำ Cooling Tower หายหรือล้น คือ มีอากาศในระบบ ทำให้ Flow น้ำไม่ดี มอเตอร์ใดก็ไม่ทำงาน ลูกกลอยเติมน้ำชำรุด วาล์วชำรุด เสื่อมสภาพ/ความผิดพลาดของการบำรุงรักษา

เชิงป้องกัน ลิม เปิด/ปิดวาล์ว คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐานทำให้ระบบทำการ ระบายน้ำ น้ำออก และท่อระบายน้ำตัน

สาเหตุที่ทำให้สายพานหย่อน หรือ ขาด คือ หมดสภาพตามอายุการใช้งาน

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Cooling Tower

วิธีปฏิบัติเมื่อพัดลมสั้นและมีเสียงดัง จากสาเหตุใบพัดบิดงอ คือ ตรวจสอบใบพัดและสิ่งกีดขวาง

วิธีปฏิบัติเมื่อพัดลมสั้นและมีเสียงดัง จากสาเหตุมุมใบพัดไม่เท่ากัน คือ ปรับตั้งมุมใบพัดใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อพัดลมสั้นและมีเสียงดัง จากสาเหตุร่องยึดฐานพัดลมคลายตัว คือ กวดแน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อมอเตอร์มีเสียงดัง จากสาเหตุLiniment ของมอเตอร์ตั้งค่าไว้ไม่ดีทำให้เกิดการสั่น และทำให้อุปกรณ์ระบายความร้อนออกไปไม่ได้ไม่ตี คือ ตั้งค่าLinimentของมอเตอร์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อมอเตอร์มีเสียงดัง จากสาเหตุมอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด คือ ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อมอเตอร์มีเสียงดัง จากสาเหตุสลิง Pipe จ่ายน้ำ ขาด คือ เปลี่ยนติดตั้งสลิง Pipe ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อมอเตอร์มีเสียงดัง จากสาเหตุเครื่องสูบน้ำ Con ไม่ทำงาน คือ ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไขเครื่องสูบน้ำ

วิธีปฏิบัติเมื่อมอเตอร์มีเสียงดัง จากสาเหตุลูกปืนในมอเตอร์มีอาการขัดข้อง คือ

1. เปลี่ยนอุปกรณ์
2. เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อมอเตอร์มีเสียงดัง จากสาเหตุสายพานแตกเนื่องจากการเสื่อมสภาพ คือ ทำการเปลี่ยนสายพานตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไขเครื่องสูบน้ำ

วิธีปฏิบัติเมื่อหอดึงเย็นสกปรก จากสาเหตุน้ำมีตะไคร่น้ำ คือ ทำความสะอาดอุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter)

วิธีปฏิบัติเมื่ออุดตัน จากสาเหตุฝุ่น แมลง คือ ล้างทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อระบายอุณหภูมิไม่ได้ จากสาเหตุสลิง เครื่องสูบน้ำจ่ายน้ำขาด คือ เปลี่ยนติดตั้งสลิงเครื่องสูบน้ำใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อระบายอุณหภูมิไม่ได้ จากสาเหตุเครื่องสูบน้ำ Condenser ไม่ทำงาน คือ ตรวจสอบหาสาเหตุแก้ไขเครื่องสูบน้ำ

วิธีปฏิบัติเมื่อระบายอุณหภูมิไม่ได้ จากสาเหตุใบพัดไม่ทำงาน (ชำรุด) มอเตอร์ไหม้ สายพานขาด และขดลวดในมอเตอร์ขาด/ลัดวงจร คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อระบายอุณหภูมิไม่ได้ จากสาเหตุอุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด คือ ทำการบำรุงรักษาตามรอบสม่ำเสมอ และเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อพบว่าชำรุด

วิธีปฏิบัติเมื่อระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ จากสาเหตุอุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด คือ ทำการบำรุงรักษาตามรอบสม่ำเสมอ และเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อพบว่าชำรุด

วิธีปฏิบัติเมื่อระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ จากสาเหตุคุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากเครื่องกรองน้ำชำรุดหรือ ระบบปล่อยน้ำทิ้งชำรุด (วาล์วชำรุด) คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ จากสาเหตุแผ่นมีเดียสกปรกมีตะไคร้ คือ ทำความสะอาดแผ่นมีเดีย ตรวจสอบระบบปรับสภาพน้ำ

วิธีปฏิบัติเมื่อระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ จากสาเหตุครีบทะกรันตัน คือ ทำความสะอาดฉีดล้าง



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4. 12 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Cooling Tower

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Cooling Tower	พัดลมเส้นและมีเสียงดัง	10	ใบพัดบดอง	1	ตรวจสอบใบพัดและสิ่งกีดขวาง	1
			มุมใบพัดไม่เท่ากัน	1	ปรับตั้งมุมใบพัดใหม่	1
			น๊อตยึดฐานพัดลมคลายตัว	1	กระชับขันให้แน่น	1
	มอเตอร์มีเสียงดัง	10	Condenser Water Pumpไม่ทำงาน	1	ตรวจสอบหาสาเหตุ แก๊ซเครื่องสูบน้ำ	1
			Liniment ของมอเตอร์ตั้งค่าไว้ไม่ดีทำให้เกิดการสั่น และทำให้อุปกรณ์ระบายความร้อนออกไปไม่ได้	2	ตั้งค่าLinimentของมอเตอร์ใหม่	2
			มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด	1	ตรวจสอบหาสาเหตุ แก๊ซ	1
			สลิง Pipe จ่ายน้ำ ชขาด	1	เปลี่ยนติดตั้งสลิง Pipe ใหม่	1
			ลูกปืนในมอเตอร์มีปัญหา	4	เปลี่ยนอุปกรณ์	3
				1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			สายพานแตกเนื่องจากการเสื่อมสภาพ	5	ทำการเปลี่ยนสายพาน	1
			น้ำมีตะไคร่น้ำ	1	ทำความสะอาดอุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	1
			หอดังขึ้นสปรก	1	ตรวจสอบหาสาเหตุแก๊ซเครื่องสูบน้ำ	1
			ระบายอุณหภูมิไม่ได้	14	Condenser Water Pump ไม่ทำงาน	1
	ตัวกรองหัวกรองน้ำ(stainer)ตัน(มีตะกอนไปอุดรู)	3			ทำความสะอาดคัตลิ่ง	3
	Flow น้ำไม่พอตามที่ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า	1			ตรวจสอบอัตราการไหล (Flow Rate)X เป็นประจำ อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสมกับหน้างาน	1
	ตะกอนไปเกาะที่ Tube Chiller	1			แจ้งผู้รับเหมาทำการแย่งTube	1
	หัวกรองน้ำ(stainer)ตัน	4			ทำความสะอาดหัวกรองน้ำ(Stainer)	4
	คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน	4			1.ระบายน้ำ น้ำเก่าในระบบออก ทำการปรับปรุงเครื่องกรองน้ำ 2.ตรวจสอบอุปกรณ์ ระบายน้ำ น้ำอัดไม่ติด 3.ทำการเก็บน้ำไปวิเคราะห์หาสภาพแล้วทำการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสม 4.ตรวจ เช็ค อัตราการไหล(Flow Rate) เป็นประจำ อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสมกับหน้างาน	4
	สลิง เครื่องสูบน้ำจ่ายน้ำขาด	1			เปลี่ยนติดตั้งสลิงเครื่องสูบน้ำใหม่	1
	ใบพัดไม่ทำงาน(ชำรุด)	7			เปลี่ยนอุปกรณ์	7
	มอเตอร์ใหม่	2			เปลี่ยนอุปกรณ์	2
	สายพานขาด	2			เปลี่ยนอุปกรณ์	2
	ชุดลวดในมอเตอร์ขาด/ลัดวงจร	2			เปลี่ยนอุปกรณ์	2
	อุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด	1			ทำการบำรุงรักษาตามรอบสม่ำเสมอ และเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อพบว่าชำรุด	1
	คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากเครื่องกรองน้ำชำรุดหรือ	4			เปลี่ยนอุปกรณ์	4
	มีตะกอนแผ่นฟิล์ม Cooling	1			ทำความสะอาด	1
	เกล็ดช่องลมล้ม	1	ปรับเกล็ดช่องลมใหม่	1		
เกล็ดช่องลมสปรก	3	ทำความสะอาดคัตลิ่ง	3			
เกล็ดช่องลมมีหินไปเกาะ	1	ทำความสะอาดคัตลิ่ง	1			
แผงกระจายละอองน้ำสปรกมีตะไคร่	1	ทำความสะอาดแผ่นมีเดีย ตรวจสอบระบบปรับสภาพน้ำ	1			
มีตะกอนเกาะแผงกระจายละอองน้ำ	3	ทำความสะอาดคัตลิ่ง	3			
ถาดรับน้ำตัน	1	ทำความสะอาดคัตลิ่ง	1			
น้ำในถาดไม่ถูกทำความสะอาด	1	ทำการเดินน้ำฆ่าตะกอนและตะไคร่	1			
ระบบ การไหล(flow) น้ำไม่ติด	2	น้ำไม่ได้มาตรฐาน	3	เติมน้ำเพิ่ม		
Cooling Tower ทำงานหนัก	1	มีฝุ่น แผลุดักตัน	1	ล้างทำความสะอาด	1	
		คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน	1	1.ระบายน้ำ น้ำเก่าในระบบออก ทำการปรับปรุงเครื่องกรองน้ำ 2.ตรวจสอบอุปกรณ์ ระบายน้ำ น้ำอัดไม่ติดว่ามีปัญหาหรือไม่ 3.ทำการเก็บน้ำไปวิเคราะห์หาสภาพแล้วทำการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสม 4.ตรวจ เช็คอัตราการไหลของ (Flow Rate) เป็นประจำ อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสมกับหน้างาน	1	
น้ำ Cooling Towerหายหรือสั้น	16	มีอากาศในระบบ ทำให้ Flow น้ำไม่ติด	1	ทำการไล่อากาศออกจากเครื่องสูบน้ำจากนั้นเติมน้ำ	1	
		ลูกลอยเติมน้ำชำรุด	2	เพื่อตรวจสอบว่ายังมีอากาศในระบบหรือไม่	2	
		วาล์วชำรุด	5	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	5	
		ลิ้ม เปิด/ปิดวาล์ว	4	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	4	
		ลิ้ม เปิด/ปิดวาล์ว	6	ตรวจสอบแล้วเปิดวาล์ว/ปิดวาล์ว	6	
		คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐานทำให้ระบบทำการ ระบายน้ำ น้ำออก	1	ไปเติมน้ำที่ถังเติมน้ำยา	1	
มอเตอร์ไดร์ไม่ทำงาน	1	มอเตอร์ไดร์ไม่ทำงาน	1	ตรวจสอบใบเลี้ยงมอเตอร์ไดร์ และตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ไดร์ว่าทำงานหรือไม่ ขณะทำงานจะมีแกนสัญญาณลักษณะบอดตำแหน่งเปิดและปิด	1	
		ท่อระบายน้ำตัน	1	ทำความสะอาด	1	
สายพานหย่อน หรือ ชขาด	3	หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	3	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1	
			1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2	

*หมายเหตุ f หมายถึงถี่ความถี่ในการตอบ

4.2.2.3 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Air Handling Unit

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Air Handling Unit

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Air Handling Unit พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 10 อาการ ได้แก่ แอร์ไม่เย็น มอเตอร์มีเสียงดัง สายพานหย่อน หรือ ขาด สายพานแตก กระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน น้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลมไม่ทำงาน ปรับอุณหภูมิไม่ได้ ระบบสกปรก เพราะ ไม่มีระบบป้องกันควันเข้าในระบบและ Fault Alarm

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Air Handling Unit

สาเหตุที่ทำให้ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น คือ Two Way Valve ชำรุด คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน สายพานขาด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) Strainer ตัน อุณหภูมิ น้ำที่ฝั่ง Cooling Tower มีอาการขัดข้อง พินลัม tube ตัน ฝุ่นเกาะพัดลม Bower วาล์วไม่เปิด การระบายความร้อนไม่พอเพียง และตั้งค่าความเย็นไม่เหมาะสม

สาเหตุที่ทำให้มอเตอร์ของ Air Handling Unit มีเสียงดัง คือ ลูกปืนในมอเตอร์แตก พู่เลย์แตกเนื่องจากการเสื่อมสภาพ มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด และสายพานหย่อนเกินไป

สาเหตุที่ทำให้สายพานของ Air Handling Unit หย่อน หรือ ขาด คือ การหมดสภาพตามอายุการใช้งาน

สาเหตุที่ทำให้สายพาน ของ Air Handling Unit แตก คือ การเสื่อมสภาพหรือความผิดพลาดของ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

สาเหตุที่ทำให้ Air Handling Unit มีกระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน คือ ลูกปืนในมอเตอร์ ชำรุด ขดลวดในมอเตอร์ขาด/ลัดวงจร สายพานขาด พู่เลย์ขาด ระบบตัน และน้ำอัดลมที่หัวหลักมอเตอร์

สาเหตุที่ทำให้ Air Handling Unit มีน้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม คือ อุปกรณ์และภาชนะระบายน้ำชำรุด ปัมระบายน้ำไม่ทำงาน ซีลวาล์วรั่ว/ปิดวาล์วไม่แน่น ท่อระบายน้ำตัน แอร์สกปรก อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) ตัน คอยล์ตัน และมู่เลย์ใหญ่เกินไป

สาเหตุที่ทำให้ Air Handling Unit ปรับอุณหภูมิไม่ได้ คือ ตู้ปรับอุณหภูมิชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Air Handling Unit ระบบสกปรก คือ วงจรไม่มีระบบป้องกัน

สาเหตุที่ทำให้ Air Handling Unit เกิด Fault Alarm คือ ฝุ่น

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Air Handling Unit

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ Two Way Valve ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ สายพานขาด คือ เปลี่ยนสายพานใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ อุปกรณ์ควบคุม หรือ ระบบควบคุม ชำรุด คือ ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไข อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) และ Strainer ตัน คือ ทำความสะอาด คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) Strainer

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ อุณหภูมิน้ำที่ฝั่ง Cooling Tower มีอาการขัดข้อง คือ ตรวจสอบแก้ไขฝั่ง Cooling Tower

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ ฟินลัมคือ ปรับฟินใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ tube ตันคือ แจ้งผู้รับเหมา แยก tube

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ ฝุ่นเกาะพัดลม Bower คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ การระบายความร้อนไม่พอเพียง คือ จัดหาพื้นที่ติดตั้งอยู่ในชั้นที่มีอากาศถ่ายเท

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีอาการ แอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ ตั้งค่าความเย็นไม่เหมาะสม คือ ตั้งค่าความเย็นใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ มอเตอร์ของ Air Handling Unit มีเสียงดัง จากสาเหตุ ลูกปืนในมอเตอร์แตก พูเลย์แตกเนื่องจากการเสื่อมสภาพ มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด และสายพานย่อนเกินไป คือ เปลี่ยนลูกปืน แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยน พัดใบพัด และการปรับตั้งสายพานใหม่โดยให้ระยะกดลงที่สายพานข้างใดข้างหนึ่งมีระยะฟรีไม่เกิน 1 นิ้ว ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ สายพานของ Air Handling Unit หย่อน หรือ ขาด จากสาเหตุหมดสภาพตามอายุการใช้งาน คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่/ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ สายพานของ Air Handling Unit สายพานแตก จากสาเหตุ เสื่อมสภาพ/ความผิดพลาดของ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่/ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีกระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน จากสาเหตุลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด ขดลวดในมอเตอร์ขาด/ลัดวงจร สายพานขาด พู่เลี้ยวขาด และน๊อตหลวมที่หัวหลักมอเตอร์ คือ แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีกระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน จากสาเหตุระบบตัน คือ ทำความสะอาดฉีคล้าง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีน้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม จากสาเหตุ อุปกรณ์และภาชนะระบายน้ำชำรุดคือ ทำการตรวจสอบและเปลี่ยนหรือแก้ไขเมื่อพบว่าอุปกรณ์ชำรุด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีน้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม จากสาเหตุ ป้อนระบายน้ำไม่ทำงานคือ ทำความสะอาดถาดน้ำและปั๊มตามรอบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีน้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม จากสาเหตุ ท่อระบายน้ำ ตัน คือ ทำความสะอาดฉีคล้าง ดูดท่อ ระบายน้ำ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีน้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม จากสาเหตุ แอร์สกปรก คือ ล้างและบำรุงรักษา Air Handling Unit ตามรอบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีน้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม จากสาเหตุ อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)ตัน คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit มีน้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม จากสาเหตุ คอยล์ตันคือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ มู่เลย์ใหญ่ของ Air Handling Unit เกินไป จากสาเหตุ คอยล์ตันคือ ตรวจสอบ SPU เครื่องและวัดแรงลมเทียบSpec ทำการปรับแรงลมให้เหมาะสม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit ไม่ทำงาน จากสาเหตุ คอยล์ตัน คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit ปรับอุณหภูมิไม่ได้ จากสาเหตุ ตู้ปรับอุณหภูมิชำรุดคือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit ระบบสกปรก จากสาเหตุ ไม่มีระบบป้องกันควันเข้าในระบบ คือ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบการกระจายและระบายความเย็นความร้อนเพื่อป้องกันวงจร

วิธีปฏิบัติเมื่อ Air Handling Unit เกิดFault Alarm จากฝุ่นน คือ ทำความสะอาด

ตารางที่ 4. 13 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Air Handling Unit

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f	
Air Handling Unit	แอร์ไม่เย็น	15	ฝุ่นเกาะพัดลมBower	2	ทำความสะอาด	2	
			การระบายความร้อนไม่เพียงพอ	1	จัดหาพื้นที่ติดตั้งอยู่ในชั้นที่มีอากาศถ่ายเท	1	
			คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) และStrainer ตัน	15	ทำความสะอาด คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) Strainer	15	
			ตั้งค่าความเย็นไม่เหมาะสม	1	ตั้งค่าความเย็นใหม่	1	
			พินลัม	1	ปรับพินใหม่	1	
	มอเตอร์เสียงดัง	12	ลูกปืนในมอเตอร์แตก	6	เปลี่ยนลูกปืน	6	
			พืดแตกเนื่องจากการเสื่อมสภาพ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2	
			มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด	6	ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยน พัดใบพัด	6	
			สายพานอ่อนเกินไป	1	การปรับตั้งสายพานใหม่โดยให้ระยะกดลงที่สายพานข้างใต้ข้างหนึ่งมีระยะฟรีไม่เกิน 1 นิ้ว	1	
			หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	4	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่/ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	4	
			เสื่อมสภาพ/ความผิดพลาดของ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	3	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่/ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3	
			ระบบตัน	1	ทำความสะอาดคัตลิ่ง	1	
			ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
			ขดลวดในมอเตอร์ขาด/ลัดวงจร	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
			สายพานขาด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
	นำหยุดหรือไว้ในระบบท่อส่งลม	12	มัลติชาด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
			น็อตหลวมที่หัวท่อนมอเตอร์	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	1	
			ระบบ AHU สกปรก	1	ล้างและบำรุงรักษา AHU ตามรอบ	1	
			ซีลาลรั่ว/ปิดวาลวไม่แน่น	1	ตรวจสอบวาลวแล้วทำการปิดวาลวให้แน่น	1	
			คอยล์ตัน	1	ทำความสะอาด	1	
			มัลติใหญ่เกินไป	1	ตรวจสอบ SPU เครื่องและวัดแรงดันเทียบกับSpec	1	
			อุปกรณ์และถาดระบายน้ำชำรุด	1	ทำการปรับแรงลมให้เหมาะสม	1	
	ไม่ทำงาน	8	อุปกรณ์และถาดระบายน้ำชำรุด	1	ทำการตรวจสอบและเปลี่ยนหรือแก้ไขเมื่อพบว่าอุปกรณ์ชำรุด	1	
เครื่องสูบน้ำระบายน้ำไม่ทำงาน			1	ทำความสะอาดถาดน้ำและเครื่องสูบน้ำตามรอบ	1		
ท่อ ระบายน้ำ ตัน			7	ทำความสะอาดคัตลิ่ง ดูดท่อ ระบายน้ำ	7		
อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)ตัน			1	ทำความสะอาด	1		
มอเตอร์ชำรุด			4	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	4		
สายพานขาด			3	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	3		
ไม่ทำงาน			8	มอเตอร์ไม่ทำงานเนื่องจากระบบส่งกำลังชำรุด	2	เปลี่ยนมอเตอร์	2
				magnetic Short	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
				หัวต่อ Terminal ไม่แน่น	1	ขันหัวต่อให้แน่น	1
ปรับอุณหภูมิไม่ได้			2	ตู้ปรับอุณหภูมิชำรุด	2	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	2
	Flault Alarm	2		วงจรไม่มีระบบป้องกัน	1	ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบการกระจายและระบายความเย็นความร้อนเพื่อป้องกันวงจร	1
ไม่มีลม/ลมออกน้อย			4	ฝุ่น	1	ทำความสะอาด	1
	สายพานหรือ มัลติชาด	2		เปลี่ยน สายพานหรือ มัลติที่ขาด	2		
	คอยล์ตัน	1		ทำการล้างทำความสะอาดคอยล์	1		
	ท่อประกอบกันไม่ดี(โดยผู้รับเหมา)	1		แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		

*หมายเหตุ หมายเหตุความถี่ในการตอบ

4.2.2.4 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Chiller Water Pump

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Chiller Water Pump

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Chiller Water Pump พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 7 อาการ ได้แก่ มอเตอร์มีเสียงดัง แอร์ไม่เย็น ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น ไม่ทำงาน น้ำแห้ง น้ำไม่ไหล (ไม่มีข้อมูล) และน้ำรั่ว(ทำให้ส่งน้ำไปให้ AHUไม่ได้)

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Chiller Water Pump

สาเหตุที่ทำให้ มอเตอร์ของ Chiller Water Pump มีเสียงดัง คือ ดังจากยางมะตอย ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด เพลาชำรุด ซีลยางเสื่อม ชุดปั๊มชำรุด ลูกปืนการหล่อลื่นเสื่อมสภาพ ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล ตั้งค่ามอเตอร์ไม่สมดุล และชุดปั๊มชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Chiller Water Pump มีอาการแอร์ไม่เย็น คือ คอนเดนทเซอร์ตัน

สาเหตุที่ทำให้ Chiller Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น คือ มีลมภายในระบบ ชุดปั๊มชำรุด มีอากาศในระบบเองจาก Foot valve ชำรุด มอเตอร์ชำรุด วาล์ว ชำรุด และหัวกรองน้ำ(strainer)ตัน

สาเหตุที่ทำให้ Chiller Water Pump ไม่ทำงาน คือ มอเตอร์ไหม้ ระบบไฟของ magnetic ขัดข้องลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด โปรแกรมสั่งการขัดข้อง ใบพัดชำรุด และอุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Chiller Water Pump น้ำรั่ว(ทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้) คือ ลูกปืนของมอเตอร์แตก ซีลเสื่อมสภาพ และวาล์วขัดข้อง

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Chiller Water Pump

วิธีปฏิบัติเมื่อ มอเตอร์ของ Chiller Water Pump มีเสียงดัง จากสาเหตุ ดังจากยางมะตอย คือ ทำการตรวจสอบยางมะตอยว่าสึกหรือสึกขาดหรือไม่ พร้อมเปลี่ยนใหม่และทดสอบหลังการประกอบเข้ากับมอเตอร์

วิธีปฏิบัติเมื่อ มอเตอร์ของ Chiller Water Pump มีเสียงดัง จากสาเหตุ ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด คือ แยกส่วนและทดสอบว่าดังมาจากเครื่องสูบน้ำ หรือ มอเตอร์พร้อมทำการเปลี่ยนลูกปืน และเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ มอเตอร์ของChiller Water Pumpมีเสียงดัง จากสาเหตุ เพลาชำรุด ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล และตั้งค่ามอเตอร์ไม่สมดุล คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ มอเตอร์ของChiller Water Pumpมีเสียงดัง จากสาเหตุซีลยางเสื่อม ชุดปั๊มชำรุด และ การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ คือ หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดปั๊ม ลูกปืน

วิธีปฏิบัติเมื่อ มอเตอร์ของChiller Water Pump มีเสียงดัง จากสาเหตุ ชุดปั๊มชำรุด คือ ตรวจเช็ค กระแส Amp Voltและสภาพทางกายภาพอื่น สม่่าเสมอ และตรวจหาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดปั๊มลูกปืน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Chiller Water Pump มีอาการแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ คอนเดนท์ เซอร์ตัน คือ ทำความสะอาดเพื่อขจัดสิ่งสกปรกที่อยู่ด้านใน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Chiller Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ มีลมภายในระบบ ชุดปั๊มชำรุด และหัวกรองน้ำ(strainer)ตัน คือ ทำการไล่ลมใหม่ หาสาเหตุแก้ไขเปลี่ยนชุดปั๊ม ลูกปืน และทำความสะอาดหัวกรองน้ำ(strainer) ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Chiller Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุมีอากาศในระบบเอง จาก Foot valeชำรุด มอเตอร์ชำรุด และวาล์ว ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Chiller Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุมอเตอร์ไหม้ ระบบไฟ ของmagneticขัดข้อง ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด โปรแกรมสั่งการขัดข้อง และใบพัดชำรุด

คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ มอเตอร์ของChiller Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด คือ ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไข อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม

วิธีปฏิบัติเมื่อ มอเตอร์ของChiller Water Pump น้ำรั่ว(ทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้) จากสาเหตุ ลูกปืนของมอเตอร์แตก ซีลเสื่อมสภาพ และวาล์วขัดข้อง คือ เปลี่ยนลูกปืน เปลี่ยนซีลหรือเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมาและเปลี่ยนวาล์ว ตามลำดับ

ตารางที่ 4. 14 การรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Chiller Water Pump

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f			
Chiller Water Pump	มอเตอร์มีเสียงดัง	12	ตั้งจากภายนอก	1	ทำการตรวจสอบภายนอกว่าเสียบหรือซิกขาตหรือไม่ พร้อมเปลี่ยนใหม่และทดสอบหลังการประกอบเข้ากับมอเตอร์	1			
			ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด	10	แยกส่วนและทดสอบว่าตั้งมาจากบีม หรือ มอเตอร์พร้อมทำ	2			
							การเปลี่ยนลูกปืน	8	
							แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
							แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
							ทาสาเหตุ แก๊ซ เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1	
							ทาสาเหตุ แก๊ซ เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1	
							แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	3	
							แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
							ตรวจสอบ กระแส Amp Volt และสภาพ	1	
							ทางกายภาพอื่นๆ สม่่าเสมอ	3	
							ตรวจหาสาเหตุแก๊ซ เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำลูกปืน	1	
			เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น		13	มีลมภายในระบบ	2	ทำการไล่ลมใหม่	2
						มีอากาศในระบบเองจาก Foot vale ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
						วาล์ว ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
						หัวกรองน้ำ(stainer) ตัน	2	ทำความสะอาดหัวกรองน้ำ(stainer)	2
			ไม่ทำงาน		5	ชุดเครื่องสูบน้ำชำรุด	2	ทาสาเหตุ แก๊ซ เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1
						มอเตอร์ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
						มอเตอร์ไหม้	3	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	3
						ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
ใบพัดชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์				1			
ระบบไฟของmagneticขัดข้อง	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์				1			
โปรแกรมสั่งการขัดข้อง	2	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์				2			
							ตรวจสอบหาสาเหตุ แก๊ซ	1	
							อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม	2	
							เปลี่ยนลูกปืน	4	
นำรั้วทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้			ลูกปืนของมอเตอร์แตก	2	เปลี่ยนลูกปืน	2			
			ซีลเสื่อมสภาพ	8	เปลี่ยนซีล	5			
			วาล์วขัดข้อง	2	เปลี่ยนวาล์ว	2			

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.2.2.5 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Condenser Water Pump

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Condenser Water Pump

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Condenser Water Pump พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 6 อาการ ได้แก่ น้ำรั่ว (ทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้) ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น แอร์ไม่เย็น ไม่ทำงาน เสียงดัง และทำงานไม่หยุดจนไหม้ (Run Dry)

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Condenser Water Pump

สาเหตุที่ทำให้ Condenser Water Pump เกิดอาการ น้ำรั่ว(ทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้) คือ หมดสภาพตามอายุการใช้งาน ซีลเสื่อม(แตก) ลูกปืนของมอเตอร์แตก และวาล์วขัดข้อง

สาเหตุที่ทำให้ Condenser Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น คือ มีลมภายในระบบ และ หัวกรองน้ำ(strainer)ตัน

สาเหตุที่ทำให้ Condenser Water Pump มีอาการแอร์ไม่เย็น คือ มีคอนเดนทเซอร์ตัน

สาเหตุที่ทำให้ Condenser Water Pump เสียงดัง คือ ลูกปืนในมอเตอร์มีอาการขัดข้อง การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ เพลลาซาร์ด ซีลยางเสื่อม ดังจากยางมะตอย Flow น้ำไม่เพียงพอ และติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล

สาเหตุที่ทำให้ Condenser Water Pump ทำงานไม่หยุดจนไหม้ (Run Dry) คือ มีอากาศในระบบ

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Condenser Water Pump

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump น้ำรั่ว(ทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้) จากสาเหตุ หมดสภาพตามอายุการใช้งาน ซีลเสื่อม(แตก) ลูกปืนของมอเตอร์แตก และวาล์วขัดข้อง คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ เปลี่ยนซีล เปลี่ยนลูกปืน และเปลี่ยนวาล์ว ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ มีลมภายในระบบ และหัวกรองน้ำ(strainer)ตัน คือ ทำการไล่ลมใหม่ และทำความสะอาดนิตล่าง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump มีอาการแอร์ไม่เย็น จากสาเหตุ คอนเดนทเซอร์ตัน คือ ทำความสะอาดเพื่อขจัดสิ่งสกปรกที่อยู่ด้านใน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ น้ำขาดอากาศ บล็อก การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด และโปรแกรมสั่งการขัดข้อง คือ ไล่อากาศตรวจสอบระบบ แล้วเติมน้ำ Reset ระบบ และตรวจหาสาเหตุ แก้อุปกรณ์ควบคุม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ชุดปั๊มชำรุด ใบพัดชำรุด มอเตอร์ชำรุด และวาล์วชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump เสียงดัง จากสาเหตุเพลาชำรุด ซีลยางเสื่อม และ ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล คือเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump เสียงดัง จากสาเหตุ ลูกปืนในมอเตอร์มีอาการขัดข้อง คือ แยกส่วนและทดสอบว่าดังมาจากเครื่องสูบน้ำ หรือ มอเตอร์พร้อมทำการเปลี่ยนลูกปืน และเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump เสียงดัง จากสาเหตุ การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ ดังจากยางมะตอย คือ แยกส่วนและทดสอบว่าดังมาจากเครื่องสูบน้ำ หรือ มอเตอร์พร้อมทำการเปลี่ยนลูกปืน และทำการตรวจสอบยางขอยยว่าสึกหรือซีกขาดหรือไม่ พร้อมเปลี่ยนใหม่และทดสอบหลังการประกอบเข้ากับมอเตอร์ ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump เสียงดัง จากสาเหตุ Flow น้ำไม่เพียงพอ คือ เช็ค แรงดัน และ Flow ของน้ำสม่ำเสมอ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Condenser Water Pump ทำงานไม่หยุดจนไหม้ (Run Dry) จากสาเหตุ มีอากาศในระบบ คือ

- 1.ไล่อากาศออก
- 2.ซ่อมวาล์ว ที่ชำรุด

ตารางที่ 4. 15 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Condenser Water Pump

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Condenser Water Pump	นำรั้ว(ทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้)	9	หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			ซีลเสื่อม(แตก)	6	เปลี่ยนซีล	6
	เครื่องสูบน้ำสูบน้ำขึ้น	9	ลูกปืนของมอเตอร์แตก	2	เปลี่ยนลูกปืน	2
			วาล์วขัดข้อง	2	เปลี่ยนวาล์ว	2
	ไม่ทำงาน	11	มีลมภายในระบบ	1	ทำการไล่ลมใหม่	1
			หัวกรองน้ำ(stainer)ตัน	1	ทำความสะอาดอีดีล้าง	1
			น้ำขาดเพราะมีอากาศในระบบ	1	ไล่อากาศตรวจสอบระบบ แล้วเติมน้ำ	1
			ชุดเครื่องสูบน้ำชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ใบพัดชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			มอเตอร์ชำรุด	3	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ใช้กระแสไฟฟ้าเกินที่ติดตั้ง	1	Reset ระบบ	1
			โปรแกรมสั่งการขัดข้อง	1	ตรวจสอบสาเหตุ แก้ไขระบบควบคุม	1
			วาล์ว ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ลูกปืนในมอเตอร์มีปัญหา	11	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
	เสียงดัง	15	การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ	แยกส่วนและทดสอบว่าดังมาจากปั๊ม หรือ มอเตอร์พร้อมทำการเปลี่ยนลูกปืน	3	
เพลาชำรุด				1	หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1
ทำงานไม่หยุดจนใหม่ (Run Dry)	2	ซีลยางเสื่อม	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
		ตั้งจากยางมดตอย	1	ทำการตรวจสอบยางย่อยว่าสึกหรือซิกขาตหรือไม่ พร้อมเปลี่ยนใหม่และทดสอบหลังการประกอบเข้ากับมอเตอร์	1	
ทำงานไม่หยุดจนใหม่ (Run Dry)	2	ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
		การไหล(Flow) น้ำไม่เพียงพอ	1	ตรวจสอบแรงดัน และ การไหล (Flow) ของน้ำสม่ำเสมอ	1	
ทำงานไม่หยุดจนใหม่ (Run Dry)	2	มีอากาศในระบบ	1.ไล่อากาศออก	2		
			2.ซ่อมวาล์ว ที่ชำรุด	2		

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ



4.3 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาล (Sanitation Systems)

4.3.1 ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบสุขาภิบาล (Water Supply Systems)

อุปกรณ์ในสุขาภิบาลที่ได้ทำการศึกษามีทั้งหมด 3 อุปกรณ์ได้แก่

- ระบบน้ำดี (Water Supply Systems)
 - Booster Pump
 - Transfer Pump
- ระบบระบายน้ำทิ้ง / บำบัดน้ำเสีย (Waste Water Systems / Sewage Systems)
 - Waste Water Pump

4.3.1.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ *Booster Pump*

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ *Booster Pump*

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ *Booster Pump* พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 6 อาการ ได้แก่ เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด (Run dry) ไม่ทำงาน เสียงดัง เครื่องสูบน้ำรั่วซึม เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น และน้ำรั่วซึมจุดต่อ

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ *Booster Pump*

สาเหตุที่ทำให้ *Booster Pump* เกิดอาการ ทำงานไม่หยุดจนชำรุด (Run dry) คือ ถังไดอะแฟรมรั่ว มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วชำรุด ลูกกลอยชำรุด อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด (Pressure switch) และถังไดอะแฟรมไม่มีลม

สาเหตุที่ทำให้ *Booster Pump* ไม่ทำงาน คือ มอเตอร์ไหม้/ชำรุด น็อตหน้าแปลนคลาย ทำให้ลมออกจากระบบ ระบบจึงรักษาแรงดันไม่ได้ คอยล์ในมอเตอร์ชำรุด อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด (Pressure switch) ถังรักษาแรงดัน (pressure tank) ชำรุด ใบพัดชำรุด มอเตอร์ชำรุด และวาล์วชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Booster Pump เสียงตง คือ ลูกปืนในมอเตอร์แตก การหล่อลื่น ลูกปืนเสื่อมสภาพ และเครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์

สาเหตุที่ทำให้ Booster Pump รั่วซึม คือ Mac Seal Pump รั่วซึม และลูกปืน มอเตอร์แตก

สาเหตุที่ทำให้ Booster Pump สูบน้ำไม่ขึ้น คือ อากาศ Block ในท่อ มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด ท่อรั่วในระบบ และสแตนเนอร์ตัน

สาเหตุที่ทำให้ Booster Pump มีน้ำรั่วซึมจุดต่อ คือ อุปกรณ์ท่อน้ำเสื่อมสภาพ

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Booster Pump

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump มีอาการทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ ลูกปืนและแพรม์รั่ว คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ลูกปืนและแพรม์ใหม่ หรือหาจุดรั่ว แก้ไข เติมน้ำมันใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump มีอาการทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วชำรุด คือ

- 1.แก้ไขวาล์ว/เปลี่ยนวาล์วใหม่
- 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump มีอาการทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ ลูกบอลชำรุด คือ เปลี่ยนลูกบอล

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump มีอาการทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุอุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด(Pressure switch) คือ เปลี่ยนPressure switch

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump มีอาการทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ ถังไดอะเฟรมไม่มีลม คือ จัดซื้อถังไดอะเฟรมใหม่มาเปลี่ยนทดแทน

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุมอเตอร์ไหม้/ชำรุด คือ เปลี่ยน อุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุหน้าแปลนคลาย ทำให้ลม ออกจากระบบ คือ ชันน็อตให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุคอยล์ในมอเตอร์ชำรุด คือ ทำ การซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ถังรักรักษาแรงดัน (pressure tank) ชำรุด ไบพัตชำรุดมอเตอร์ชำรุด และvale ชำรุดคือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump เสียงัดงัด จากสาเหตุลูกปืนในมอเตอร์แตก การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ และเครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์ คือ เปลี่ยนลูกปืน หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำหรือลูกปืน ทำการบำรุงรักษา และทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump เสียงัดงัด จากสาเหตุรั่วซึม คือ ซ่อม/เปลี่ยนซิลใหม่ และเปลี่ยนลูกปืนตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุอากาศ Block ในท่อ มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด ท่อรั่วในระบบ และสแตนเนอร์ตัน คือ ทำการปิดเครื่องสูบน้ำเติมน้ำในระบบท่อแล้วRunเครื่องสูบน้ำใหม่ เปลี่ยน Foot vale ตรวจหาสาเหตุแก้ไข จุดร่วมซึม และทำความสะอาดฉีคล้าง ตามลำดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อBooster Pump น้ำรั่วซึมจุดต่อ จากสาเหตุอุปกรณ์ท่อน้ำเสื่อมสภาพ คือ ตรวจหาสาเหตุแก้ไข จุดร่วมซึม

ตารางที่ 4. 16 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและ
วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Booster Pump

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่มักพบของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f				
Cold Water System	ปั๊มทำงานไม่หยุดจนชั่วคราว(Run dry)	13	ถังโคตะแฟรมั่ว	4	เปลี่ยนอุปกรณ์ถังโคตะแฟรมใหม่	2				
Booster Pump			มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วรั่ว	3	1. แก้อากาศ/เปลี่ยนวาล์วใหม่	3				
					2. ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเดินน้ำ					
				2	เปลี่ยนลูกลอย	2				
				1	เปลี่ยนPressure switch	1				
				3	จัดซื้อถังโคตะแฟรมใหม่มาเปลี่ยนทดแทน	2				
				ไม่ทำงาน	11			7	แจ้ง supplier เปลี่ยนอุปกรณ์	7
									3	ขันน็อตให้แน่น
								3	ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่	3
								2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	2
								1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1								
เสียงดัง	8			8	เปลี่ยนลูกปืน	2				
					1	หาสาเหตุ แก๊ซ เปลี่ยนชุดปั๊ม ลูกปืน บำรุงรักษา	8			
				2	ทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ	2				
				ปั๊มรั่วซึม	4			4	ซ่อม/เปลี่ยนซีลใหม่	4
2	เปลี่ยนลูกปืน	2								
ปั้มน้ำไม่ขึ้น	4			1	ทำการปิดปั๊ม เติมน้ำในระบบท่อ และ Run ใหม่	1				
					1	เปลี่ยน Foot vale	1			
					1	ตรวจหาสาเหตุแก๊ซ จุดรั่วรัซึม	1			
น้ำรั่วซึมจุดต่อ	1			1	ทำความสะอาดซีลล่าง	1				
					1	ตรวจหาสาเหตุแก๊ซ จุดรั่วรัซึม	1			

หมายเหตุ f หมายความว่าความถี่ในการตอบ

4.3.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Transfer Pump

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Transfer Pump

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Transfer Pump

พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 6 อาการ ได้แก่ .เครื่องสูบน้ำรั่วซึม เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชั่วคราว(Run dry)ไม่ทำงาน เสียงดัง เครื่องสูบน้ำเวลาหยุดทำงานแล้วเกิดการกระชากเสียงดัง! และทำงานไม่ตรงตามลำดับ

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Transfer Pump

สาเหตุที่ทำให้ Transfer Pump เกิดอาการ เครื่องสูบน้ำรั่วซึม คือ Mac Seal Pump รั่วซึม ลูกปืนมอเตอร์แตก และ วาล์วชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Transfer Pump ทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) คือ ลูกลอยชำรุด ชุดควบคุม (Auto Transfer) ชำรุด/หลุด/ค้าง มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วชำรุด มีเศษขยะติด Foot vale มีตะกักรันอุดในท่อ สแตนเนอร์ตัน มอเตอร์ไหม้/ชำรุด ใบพัดชำรุด Foot Valve รั่ว/ชำรุด คอยล์ในมอเตอร์ชำรุด และ มอเตอร์ไม่ทำงานเพราะลืมนเปิด Auto

สาเหตุที่ทำให้ Transfer Pump เกิดอาการไม่ทำงาน คือ อากาศ Block ในท่อ มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด ท่อน้ำเป็นสนิม ท่อรั่วในระบบ และ ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ

สาเหตุที่ทำให้ Transfer Pump เกิดอาการเสียงดัง คือ ลูกปืนในมอเตอร์แตก ลูกปืนการหล่อลื่นเสื่อมสภาพ และ เครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์

สาเหตุที่ทำให้ Transfer Pump หยุดทำงานแล้วเกิดการกระชากเสียงดัง คือ น้ำตกลงมากระแทก

สาเหตุที่ทำให้ Transfer Pump ทำงานไม่ตรงตามสเตป คือ ชุดขาคีเลคโทดหลุด ข้อต

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Transfer Pump

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump มีอาการเครื่องสูบน้ำรั่วซึม จากสาเหตุ Mac Seal Pump รั่วซึม คือ ซ่อติด Foot vale คือ เอาขยะออก

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ มีตะกักรันอุดในท่อ คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ สแตนเนอร์ตัน คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ มอเตอร์ไหม้/ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ ใบพัดชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ Foot Valve รั่ว/ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ คอยล์ในมอเตอร์ชำรุด คือ ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ มอเตอร์ไม่ทำงานเพราะลิมเปิด Auto คือ เปิด Auto

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ อากาศ Block ในท่อ คือ ทำการปิดเครื่องสูบน้ำ เติมน้ำในระบบท่อ และ Run ใหม่ หรือทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ เพื่อตรวจสอบว่ายังมี/เปลี่ยนซิลใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump มีอาการเครื่องสูบน้ำรั่วซึม จากสาเหตุ ลูกปืนมอเตอร์แตก คือ เปลี่ยนลูกปืน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump มีอาการเครื่องสูบน้ำรั่วซึม จากสาเหตุ วาล์วชำรุด คือ เปลี่ยนวาล์ว

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ ลูกลอยชำรุด คือ เปลี่ยนลูกลอย

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ ชุดควบคุม (Auto Transfer) ชำรุด/หลุด/ค้าง คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วชำรุด คือ

- 1.เปลี่ยนวาล์วใหม่/แก้ไขวาล์ว
- 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ มีเศษขยะในอากาศในระบบหรือไม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ มีอากาศในระบบเนื่องจาก Foot vale ชำรุด คือ เปลี่ยน Foot vale

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ท่อน้ำเป็นสนิม คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Transfer Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ท่อรั่วในระบบ คือ ตรวจสอบและแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เสียงดัง จากสาเหตุ ลูกปืนในมอเตอร์แตก คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เสียงดัง จากสาเหตุ ลูกปืนการหล่อลื่นเสื่อมสภาพ คือ หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน บำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เสียงดัง จากสาเหตุ เครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์ คือ ทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump เครื่องสูบน้ำเวลาหยุดทำงานแล้วเกิดการกระชากเสียงดัง จากสาเหตุ น้ำตกลงมากระแทก คือ ทำการติดตั้งโซลินอยล์

วิธีปฏิบัติเมื่อTransfer Pump ทำงานไม่ตรงตามสเตป จากสาเหตุ ชุดขาคีเลคโทดหลุด/ลัดวงจร คือ ตรวจสอบขาคีเลคโทด พร้อมซ่อมคืนสภาพเดิม

ตารางที่ 4. 17 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Transfer Pump

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f	
Transfer Pump	รั่วซึม	14	Mac Seal Pump รั่วซึม	8	ซ่อม/เปลี่ยนซีลใหม่	8	
			ลูกปืนมอเตอร์แตก	8	เปลี่ยนลูกปืน	4	
	ทำงานไม่หยุดจนข่ารด(Run dry)	10	วาล์วข่ารด	4	เปลี่ยนวาล์ว	2	
			ลูกลอยข่ารด	5	เปลี่ยนลูกลอย	5	
			ชุดควบคุม (Auto Transfer) ข่ารด/หลุด/ค้าง	2	เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
			มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วข่ารด	2	1.เปลี่ยนวาล์วใหม่/แก๊ววาล์ว 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ	2	
			มีเศษขยะติด Foot vale	3	เอาขยะออก	3	
			มีตะกรันอุดในท่อ	3	ทำความสะอาด	3	
			สแตนเนอร์ตัน	1	ทำความสะอาด	3	
			มอเตอร์ไหม้/ข่ารด	6	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	6	
			ใบพัดข่ารด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	3	
			Foot Valve รั่ว/ข่ารด	4	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1	
			คอยล์ในมอเตอร์ข่ารด	1	ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่	2	
			มอเตอร์ไม่ทำงานเพราะลิมเปิดระบบ	1	เปิดระบบ	1	
ไม่ทำงาน	9	มีอากาศในระบบ	3	ทำการปิดปั๊ม เติมน้ำในระบบท่อ และเปิดระบบใหม่ ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ เพื่อตรวจสอบว่ายังมีอากาศในระบบหรือไม่	3		
		มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ข่ารด	8	เปลี่ยน Foot vale	8		
		ท่อน้ำเป็นสนิม	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	3		
		ท่อรั่วในระบบ	1	ตรวจสอบเช็คและแก้ไข	1		
		ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1		
		เสียงดัง	5	ลูกปืนในมอเตอร์แตก	4	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	4
				ลูกปืนการหล่อลื่นเสื่อมสภาพ	1	หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดปั๊ม ลูกปืน บำรุงรักษา	1
				ปั๊มไม่ได้ศูนย์	2	ทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ	2
				น้ำตกลงมากระแทก	1	ทำการติดตั้งโซลินอยล์	1
		เวลาหยุดทำงานแล้วเกิดการกระชากเสียงดัง	2	ชุดขาคีเลคโทด/ลัดวงจร	1	ตรวจสอบขาคีเลคโทด พร้อมซ่อมคืนสภาพเดิม	1
ทำงานไม่ตรงตามสเตป	1			ตรวจสอบขาคีเลคโทด พร้อมซ่อมคืนสภาพเดิม	1		

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.3.2 ผลการรวบรวมข้อมูลของระบบสุขาภิบาลระบบระบายน้ำทิ้ง / บำบัดน้ำเสีย

(Waste Water Systems / Sewage Systems)

4.3.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ *Waste Water Pump*

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Waste Water Pump

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Waste Water Pump พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 5 อาการ ได้แก่ ไม่ทำงาน สูบน้ำไม่ขึ้น น้ำเหม็น เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด (Run dry) และเครื่องสูบน้ำมีเสียงดัง สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Waste Water Pump

สาเหตุที่ทำให้ Waste Water Pump เกิดอาการ ไม่ทำงาน คือ ทำงานเกินกระแสที่ตั้งไว้ เศษขยะเข้าไปติดใบพัดเครื่องสูบน้ำ (จนเครื่องสูบน้ำหมุนไม่ได้) แล้วทำงานหนักจนไหม้ เศษขยะเข้าไปติดใบพัดเครื่องสูบน้ำ (จนเครื่องสูบน้ำหมุนไม่ได้) คอยล์มอเตอร์ชำรุด น้ำเข้าสายไฟเนื่องจากสายไฟเสื่อมสภาพ (สายไฟฟ้าลวดวงจร) มีสัตว์เข้าไปรบกวนทำให้ตู้ control ใหม้ มอเตอร์ไหม้/มอเตอร์ลัดวงจร โกวด์หลวม เป็นสนิม พิวส์ขาด Control ชำรุดหมดสภาพตามอายุการใช้งาน การเสื่อมสภาพของ magnetic และ ลูกลอยภายในบ่อเสีย

สาเหตุที่ทำให้ Waste Water Pump เกิดอาการ สูบน้ำไม่ขึ้น คือ เศษขยะเข้าไปติดใบพัดเครื่องสูบน้ำ (เครื่องสูบน้ำหมุนได้อยู่) อากาศ Block ในท่อ มีอากาศในระบบเนื่องจาก Foot vale ชำรุด ชุดหน้าแปลนประกบไม่สนิท สแตนด์เนอร์ตันและ ท่อรั่วเนื่องจากการเสื่อมสภาพเป็นสนิมหรือจุดต่อหลวม

สาเหตุที่ทำให้ Waste Water Pump เกิดอาการ น้ำเหม็น คือ ตัวอัดอากาศเสีย

สาเหตุที่ทำให้ Waste Water Pump เกิดอาการ เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด (Run dry) คือ มีลมในระบบ และลูกลอยค้าง

สาเหตุที่ทำให้ Waste Water Pump เกิดอาการ เครื่องสูบน้ำมีเสียง คือ ลูกปืนแตก และเครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Waste Water Pump

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ทำงานเกินกระแสที่ตั้งไว้ คือ แจ้ง supplier เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ศะขยยะเข้าไปติดใบพัด เครื่องสูบน้ำ(จนเครื่องสูบน้ำหมุนไม่ได้)แล้วทำงานหนักจนไหม้ คือ

1. ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่
2. ทำการยกเครื่องสูบน้ำขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ เศษขยะเข้าไปติดใบพัด เครื่องสูบน้ำ(จนเครื่องสูบน้ำหมุนไม่ได้) คือ ทำการยกเครื่องสูบน้ำขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาดแล้ว on Breaker ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ คอยล์มอเตอร์ชำรุด คือ ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ น้ำเข้าสายไฟเนื่องจากสายไฟเสื่อมสภาพ (สายไฟฟ้าลัดวงจร) คือ เปลี่ยนสายไฟ แล้วออกแบบสายไฟใหม่ให้สอดเข้าไปอยู่ในท่อ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ มีสัตว์เข้าไปรบกวนทำให้ตู้controlไหม้ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ มอเตอร์ไหม้/มอเตอร์ลัดวงจร คือ ใช้มอเตอร์สำรองสูบน้ำทิ้งแล้วนำส่งตัวที่มีอาการขัดข้องซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ โกวต์หลวม เป็นสนิม คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ พิวส์ขาด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ Control ชำรุด คือ ตรวจเช็คหาสาเหตุ แก้ไข Control

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ หมดสภาพตามอายุการใช้งาน คือ จัดทำแผนและงบประมาณเปลี่ยนตามอายุการใช้งาน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ การเสื่อมสภาพของ magnetic คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ลูกลอยภายในบ่อเสีย คือ เปลี่ยนลูกลอยใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ เศษขยะเข้าไปติดใบพัดเครื่องสูบน้ำ(เครื่องสูบน้ำหมุนได้อยู่) คือ ทำการยกเครื่องสูบน้ำขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ อากาศ Block ในท่อ คือ ทำการปิดเครื่องสูบน้ำ เติมน้ำในระบบท่อ แล้ว Run ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ มีอากาศในระบบ เนื่องจากFoot vale ชำรุด คือ

- 1.ทำการแก้ไข/เปลี่ยน Foot vale
- 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ เพื่อตรวจสอบว่ายังมีในอากาศในระบบหรือไม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ ชุดหน้าแปลนประกบไม่สนิท คือ สาเหตุ แก๊ส มอเตอร์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ สแตนด์เนอร์ตัน คือ ทำความสะอาด ฉีดล้าง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump สูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ ท่อรั่วเนื่องจากการเสื่อมสภาพเป็นสนิมหรือจุดต่อหลวม คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump น้ำเหม็น จากสาเหตุ ตัวอัดอากาศเสีย คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) จากสาเหตุ มีลมในระบบ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump เครื่องสูบน้ำทำงานไม่หยุดจนชำรุด (Run dry) จากสาเหตุ ลูกลอยค้าง คือ เปลี่ยนลูกลอยใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump เครื่องสูบน้ำมีเสียง จากสาเหตุ ลูกปืนแตก คือ ตรวจสอบเช็ค Amp Volt และกายภาพอื่นสม่ำเสมอ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Waste Water Pump เครื่องสูบน้ำมีเสียง จากสาเหตุ เครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์ คือ ทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ

ตารางที่ 4.18 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของWaste Water Pump

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f
Waste Water System Waste Water Pump	ไม่ทำงาน	27	ทำงานเกินพิกัดกระแสที่สั่งไว้	5	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	3
			เคชชยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม(จนปั๊มหมุนไม่ได้แล้วทำงานหนักจนไหม)	3	1.ทำการซ่อมแซมโดยการเปลี่ยนชุดสวิตใหม่ 2.ทำการยกปั๊มขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาด	4
			เคชชยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม(จนปั๊มหมุนไม่ได้)	11	ทำการยกปั๊มขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาดแล้ว เปิดระบบ (on Breaker) ใหม่	10
			คอยล์มอเตอร์ชำรุด	2	ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่	2
			น้ำเข้าสายไฟเนื่องจากสายไฟเสื่อมสภาพ (สายไฟฟ้าลัดวงจร)	6	เปลี่ยนสายไฟ ออกแบบสายไฟใหม่ให้สอดเข้าไปอยู่ในท่อ	1
					เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	5
			มีสัตว์เข้าไปรบกวนทำให้ดีcontrolใหม่	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
			มอเตอร์ไหม้/มอเตอร์ลัดวงจร	6	ใช้มอเตอร์สำรองสูบน้ำทิ้งแล้วนำส่งตัวที่มีปัญหาซ่อม	1
					เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	4
			โกศหลวม เป็นสนิม	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	3
			ฟิวส์ขาด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
			ระบบควบคุมชำรุด	4	ตรวจเช็คหาสาเหตุ แก้อุปกรณ์/ระบบควบคุม	4
			หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1	จัดทำแผนและงบประมาณเปลี่ยนตามอายุการใช้งาน	1
			การเสื่อมสภาพของmagnetic	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
			ลูกลอยภายในบ่อเสีย	8	เปลี่ยนลูกลอยใหม่	8
	สูบน้ำไม่ขึ้น	9	เคชชยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม(ปั๊มหมุนได้อยู่)	3	ทำการยกปั๊มขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาด	3
			มีอากาศในระบบ	1	ทำการปิดเครื่องสูบน้ำ เติมน้ำ ในระบบต่อ แล้วเปิดระบบใหม่	1
			มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด	1	1.ทำการแก้ไข/เปลี่ยน Foot vale	1
				1	2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ	1
			ชุดหน้าแปลนประกบไม่สนิท	1	สาเหตุ แก้อุปกรณ์	1
			สแตนด์มอเตอร์ตัน	1	ทำความสะอาด ถัดข้าง	1
			ท่อรั่วเนื่องจากมีการเสื่อมสภาพเป็นสนิมหรือจุดต่อหลวม	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
	น้ำเหม็น	1	ตัวอี้อากาศเสีย	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
	ทำงานไม่หยุด	10	มีลมในระบบ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
	จนชำรุด(Run dry)		ลูกลอยค้าง	4	เปลี่ยนลูกลอยใหม่	4
	เสียงดัง	2	ลูกปืนแตก	1	ตรวจเช็ค Amp Volt และสภาพภายในขุมน้ำเสมอ	1
			ปั๊มไม่ได้ศูนย์	1	ทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ	1

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ



4.4 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection Systems)

อุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัยที่ได้ทำการศึกษามีทั้งหมด 5 อุปกรณ์ ได้แก่

- ระบบป้องกันอัคคีภัย
 - Fire Pump
 - Jockey Pump
 - Fire Hose Cabinet
 - Fire Hydrant
- ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - Heat Detector
 - Smoke Detector

4.4.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบดับเพลิงด้วยน้ำ

4.4.1.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Fire Pump

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Pump

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Pump พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 10 อาการ ได้แก่ ไม่ทำงาน สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก ทำงานไม่หยุดจนไหม้ เครื่องยนต์ดับ เครื่องยนต์มีความร้อนสูง เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ น้ำรั่ว แรงดันตก มีเสียงดังขณะทำงาน และ เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Pump

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ ไม่ทำงาน คือ ไฟดับ ไบพัสชำรุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด ปะเก็นรั่ว กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน และ เครื่องสูบน้ำไม่อยู่ใน Mode อัตโนมติ

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก คือ เครื่องสูบน้ำน้ำมันชำรุด(ไม่มีดีน้ำมัน) ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมตสภาพ ไดร Start ชำรุด ชุดCharger

ชำรุด ขั้วไฟฟ้าหลักไหม้ หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน) ท่อน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน) น้ำมันเครื่องหนืด ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดยุติสภาพ และ แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ/หมดอายุตามอายุการใช้งาน

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ ทำงานไม่หยุดจนไหม้ คือ Foot vale รั่ว

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ เครื่องยนต์ดับ คือ มีเศษตะกอนไม่ติดที่กรองน้ำมัน

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ เครื่องยนต์มีความร้อนสูง คือ น้ำมันเครื่องหมดอายุ น้ำหม้อน้ำแห้ง ระบบระบายความร้อนชำรุด และ หม้อน้ำอุดตัน

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ คือ ลินอากาศไม่เปิด และ กรองอากาศตัน

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ น้ำรั่ว คือ ซีลแตก ปะเก็นเสื่อม และ อุปกรณ์ต่อท่อน้ำเสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ แรงดันตก คือ วาล์ว ค้าง

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ มีเสียงดังขณะทำงาน คือ ชุดเครื่องสูบน้ำชำรุดการหล่อลื่นแห้ง เสื่อมสภาพ ลูกปืน เสื่อมสภาพ และ เครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์

สาเหตุที่ทำให้ Fire Pump เกิดอาการ เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น คือ มีอากาศบล็อกในระบบ Foot Vale ชำรุด และมอเตอร์ชำรุด

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Pump

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ไฟดับ คือ แจ้งการไฟฟ้า

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ไบพัตชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุมชำรุด คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ ปะเก็นรั่ว คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump ไม่ทำงาน จากสาเหตุ เครื่องสูบน้ำไม่อยู่ใน Mode อัตโนมัติ คือ ทำการ Test Run เป็น Weekly พร้อม check sheet

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ เครื่องสูบน้ำน้ำมัน ชำรุด(ไม่ฉีดน้ำมัน) คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ คือ เติมน้ำมันให้พอเพียงและพร้อมใช้งาน มีถังบประมาณ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ ไดร Start ชำรุด คือ ส่ง ไดร Startซ่อม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ ชุดCharger ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ ขั้วไฟฟ้าหลักใหม่ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ฉีด น้ำมัน) คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ ท่อน้ำมันตัน(ไม่ฉีด น้ำมัน) คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ น้ำมันเครื่องหนืด คือ แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ คือ เติมน้ำมันให้พอเพียงและพร้อมใช้งาน มีถังบประมาณ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก จากสาเหตุ แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ/หมดอายุตามอายุการใช้งาน คือ จัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วยงานมาใช้เพื่อสตาร์ท แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ และ จัดทำแผนเปลี่ยนแบตเตอรี่ทุกๆ2ปีทำงานประมาณ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump ทำงานไม่หยุดจนไหม้ จากสาเหตุ Foot vale รั่ว คือ แจ้ง ผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump เครื่องยนต์ดับ จากสาเหตุ มีเศษตะกอนไม่ติดที่กรอง น้ำมัน คือ แจ้ง ผู้รับเหมา ถอดทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump เครื่องยนต์มีความร้อนสูง จากสาเหตุ น้ำมันเครื่องหมดอายุ คือ ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันใหม่/เปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่อง กรองเชื้อเพลิงใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump เครื่องยนต์มีความร้อนสูง จากสาเหตุ น้ำหม้อน้ำแห้ง คือ ตรวจสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำ และ เติมน้ำหม้อน้ำใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump เครื่องยนต์มีความร้อนสูง จากสาเหตุ ระบบระบายความร้อนชำรุด คือ ตรวจสอบและเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump เครื่องยนต์มีความร้อนสูง จากสาเหตุ หม้อน้ำอุดตัน คือ ตรวจสอบระบบน้ำระบบความร้อน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ จากสาเหตุ ลินอากาศไม่เปิด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ จากสาเหตุ กรองอากาศตัน คือ ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนตามรอบอายุ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ ซีลแตก คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ ปะเก็นเสื่อม คือ เปลี่ยนปะเก็น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ อุปกรณ์ต่อท่อชำรุดเสียหาย คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการแรงดันตก จากสาเหตุ วาล์ว ค้าง คือ ตรวจสอบ วาล์ว

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการมีเสียงดังขณะทำงาน จากสาเหตุ ชุดเครื่องสูบน้ำชำรุดการหล่อลื่นแห้ง เสื่อมสภาพ คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการมีเสียงดังขณะทำงาน จากสาเหตุ ลูกปืนเสื่อมสภาพ คือ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา และ ตรวจสอบบำรุงรักษาตามรอบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการมีเสียงดังขณะทำงาน จากสาเหตุ เครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์ คือ ทำการตรวจและตั้งศูนย์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการเครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ มีอากาศ บล็อกในระบบ คือ ไล่อากาศใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการเครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ Foot Valve ชำรุด คือ ตรวจสอบว่ามีอะไรไปติด หากชำรุดให้เปลี่ยนอุปกรณ์ และ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Pump มีอาการเครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ มอเตอร์ ชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

ตารางที่ 4. 19 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและ วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Fire Pump

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Fire Pump	ไม่ทำงาน	3	ไฟดับ	3	แจ้งการไฟฟ้า	3
			ใบพัดชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हाสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา	1
			ปะเก็นรั่ว	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हाสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา	1
			กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हाสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา	1
			ไม่อยู่ในสถานะ(Mode)อัตโนมัติ	1	ทำการตรวจสอบ(Test Run) เป็นทุกสัปดาห์พร้อมจดบันทึก	1
			เครื่องสูบน้ำชำรุด(ไม่ติดน้ำมัน)	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	1	เติมน้ำมันให้พอเพียงและพร้อมใช้งาน มีทำงานประมาณ	1
			ไดร์สตาร์ทชำรุด	3	ส่งไดร์สตาร์ทซ่อม	3
			ชุดชุดชาร์จเจอร์ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			ขั้วไฟฟ้าหลวม	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ติดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			หัวฉีดน้ำมัน(ไม่ติดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			น้ำมันเครื่องหนืด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย	1
			ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	1	เติมน้ำมันให้พอเพียงและพร้อมใช้งาน มีทำงานประมาณ	2
			แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ/หมดอายุตามอายุการใช้งาน	15	จัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วยงานมาใช้เพื่อสตาร์ท	7
					แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
					จัดทำแผนเปลี่ยนแบตเตอรี่ทุกๆ2ปีทำงานประมาณ	7
			ทำงานไม่หยุดจนใหม่	3	Foot vale รั่ว	3
เครื่องยนต์ดับ	1	มีเศษตะกอนไม่ติดที่กรองน้ำมัน	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ถอดทำความสะอาด	1	
เครื่องยนต์มีความร้อนสูง	4	น้ำมันเครื่องหมดอายุ	1	ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันใหม่/เปลี่ยนกรอง	1	
		น้ำหม้อน้ำแห้ง	1	ตรวจสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำ และ เติมน้ำหม้อน้ำใหม่	1	
		ระบบระบายความร้อนชำรุด	1	ตรวจสอบและเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
		หม้อน้ำอุดตัน	1	ตรวจสอบระบบน้ำระบบความร้อน	1	
เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ	1	ลิ้นอากาศไม่เปิด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
		กรองอากาศตัน	1	ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนตามรอบอายุ	1	
			1	ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนตามรอบอายุ	1	
น้ำรั่ว	5	ซิลแคด	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3	
		ปะเก็นเสื่อม	4	เปลี่ยนปะเก็น	4	
		อุปกรณ์ต่อท่อชำรุดเสียหาย	2	ตรวจสอบ อุปกรณ์हाสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	2	
แรงดันตก	1	วาล์ว ค้าง	1	ตรวจสอบวาล์ว	1	
มีเสียงดังขณะทำงาน	4	ชุดปั๊มชำรุดการหล่อลื่นเบรจ เสียสภาพ	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हाสาเหตุ	1	
		ลูกปืน เสียสภาพ	3	แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	3	
			1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1	
			1	ตรวจสอบบำรุงรักษาตามรอบ	1	
		ปั๊มไม่ได้ศูนย์	4	ทำการตรวจสอบและตั้งศูนย์ใหม่	4	
สูบน้ำไม่ขึ้น	3	มีอากาศในระบบ	1	ไล่อากาศออก	2	
		Foot Valve ชำรุด	2	ตรวจสอบว่ามีอะไรไปติด หากชำรุดให้เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
			1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1	
		มอเตอร์ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1	

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.4.1.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Jockey Pump

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Jockey Pump

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Jockey Pump พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 5 อาการ ได้แก่ เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น น้ำรั่ว ไม่ทำงาน เสียงดัง และ แรงดันน้ำน้อย

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Jockey Pump

สาเหตุที่ทำให้ Jockey Pump เกิดอาการ เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น คือ มีอากาศ บล็อก มอเตอร์ชำรุด วาล์ว ชำรุด ท่อ และหรือ อุปกรณ์ชำรุดรั่ว pressure gate ชำรุด Pressure Switch ชำรุด หัวกรองน้ำ(strainer)ตัน และน้ำขาด ไม่มีน้ำเข้าระบบ

สาเหตุที่ทำให้ Jockey Pump เกิดอาการ น้ำรั่ว คือ อุปกรณ์ต่อท่อน้ำเสื่อมสภาพ ซีลเสื่อม และ ปะเก็นเสื่อม

สาเหตุที่ทำให้ Jockey Pump เกิดอาการ ไม่ทำงาน คือ ไฟดับ อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุม ชำรุด อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด ไบพัตชำรุด Battery เสื่อมสภาพ ขั้วไฟฟ้าหลักไหม้ วาล์ว ค้าง เพลาชำรุด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด หม้อน้ำแห้ง น้ำมันเครื่องหนืด แรงดันน้ำที่ Check vale ไม่ถึง เนื่องจาก Check vale ชำรุด ไดชาจต์เจอร์ไม่ชาตจ์ Battery เกิดรอบรั้วที่เครื่องยนต์ทำให้เกิดอากาศเข้าเครื่องยนต์ ไบพัตระบายอากาศชำรุด และ มอเตอร์ชำรุด/ลัดวงจร/ไหม้

สาเหตุที่ทำให้ Jockey Pump เกิดอาการ เสียงดัง คือ ลูกปืนแตก ชุดเครื่องสูบน้ำ ชำรุดการหล่อลื่นแบริ่ง ลูกปืน เสื่อมสภาพ การหล่อลื่นสายพานเสื่อมสภาพ ไบพัตแตก/ชำรุด มอเตอร์ชำรุด ไบพัตครอบหลวม เครื่องสูบน้ำยึดฐานไม่แน่น และ ระบบท่อยึด Support ไม่แน่น

สาเหตุที่ทำให้ Jockey Pump เกิดอาการ แรงดันน้ำน้อย คือ ระบบรั่วเนื่องจาก ซีลเสื่อมและท่อรั่ว

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Jockey Pump

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ มีอากาศบล็อก คือ ทำการไล่อากาศ เปิดระบบเครื่องสูบน้ำ ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ มอเตอร์ชำรุด คือ
แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ วาล์ว ชำรุด คือ

- 1.ทำการแก้ไข/เปลี่ยน Foot vale
- 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ เพื่อตรวจสอบว่ายังมีในอากาศในระบบหรือไม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ ท่อ และหรือ
อุปกรณ์ชำรุดรั่ว คือ

- 1.ตรวจสอบว่าตรงไหนรั่ว
- 2.แจ้งผู้รับเหมา ทำการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ pressure gate
ชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ Pressure Switch
ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ หัวกรองน้ำ
(strainer)ตัน คือ ทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการสูบน้ำไม่ขึ้น จากสาเหตุ น้ำขาด ไม่มีน้ำเข้า
ระบบ คือ จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของ
ตัวเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ อุปกรณ์ต่อท่อ
เสื่อมสภาพ คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ ซีลเสื่อม คือ เปลี่ยนซีล

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ ปะเก็นเสื่อม คือ ติดตั้ง
อุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ ไฟดับ คือ ตรวจสอบ
อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ อุปกรณ์ควบคุมหรือ
ระบบควบคุม ชำรุด คือ แจ้งการไฟฟ้า

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ อุปกรณ์รักษาแรงดัน
ชำระ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ ไบพัตชำระ คือ
เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ Battery เสื่อมสภาพ
คือ เปลี่ยน Battery หรือเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ ขั้วไฟฟ้าหลักไหม้ คือ
เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ วาล์ว ค้าง คือ
ตรวจสอบวาล์ว

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ เพลาชำระ คือ
ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
ชำระ คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ หม้อน้ำแห้ง คือ แจ้ง
ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ น้ำมันเครื่องหนืด คือ
ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ แรงดันน้ำที่ Check
vale ไม่ถึง เนื่องจาก Check vale ชำระ คือ แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ ไดชาร์จเจอร์ไม่ชาร์จ
battery คือ แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ เกิดรอบรั้วที่เครื่องยนต์
ทำให้เกิดอากาศเข้าเครื่องยนต์ คือ แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ ไบพัตระบายอากาศ
ชำระ คือ แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการไม่ทำงาน จากสาเหตุ มอเตอร์ชำรุด/
ลัดวงจร/ไหม้ คือ พันขดลวดใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการเสียงดัง จากสาเหตุ ลูกปืนแตก คือ เปลี่ยน
อุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการเสียงดัง จากสาเหตุ ชุดเครื่องสูบน้ำชำรุดการ
หล่อลื่นแบริ่ง ลูกปืน เสื่อมสภาพ คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์
บำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการเสียงดัง จากสาเหตุ การหล่อลื่นสายพาน
เสื่อมสภาพ คือ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการเสียงดัง จากสาเหตุ ใบพัดแตก/ชำรุด คือ
จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของตัวเครื่องสูบน้ำ
และมอเตอร์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการเสียงดัง จากสาเหตุ มอเตอร์ชำรุด คือ
ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการเสียงดัง จากสาเหตุ ใบพัดครอบหลวม คือ
ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการเสียงดัง จากสาเหตุ เครื่องสูบน้ำยึดฐานไม่
แน่น คือ ทำการตรวจสอบฐานเครื่องสูบน้ำและทำการยึดใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการเสียงดัง จากสาเหตุ ระบบท่อยึด Support
ไม่แน่น คือ ตรวจสอบระบบท่อ Support

วิธีปฏิบัติเมื่อ Jockey Pump มีอาการแรงดันน้ำน้อย จากสาเหตุ ระบบรั่วเนื่องจาก
ซีลเสื่อมและท่อรั่ว คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

ตารางที่ 4. 20 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Jockey Pump

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f			
Jockey Pump	สูบน้ำไม่ขึ้น	14	มีอากาศในระบบ	7	ทำการไล่อากาศ เปิดระบบปั๊ม ใหม่	7			
			มอเตอร์ชำรุด	6	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	6			
			วาล์วชำรุด	4	1.ทำการแก้ไข/เปลี่ยน Foot vale 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ เพื่อตรวจสอบว่ายังมีในอากาศในระบบหรือไม่	4			
			ท่อ และหรือ อุปกรณ์ชำรุดรั่ว	3	1.ตรวจสอบว่าตรงไหนรั่ว 2.แจ้งผู้รับเหมา ทำการซ่อมแซม	3			
			อุปกรณ์รักษาแรงดัน (pressure gate) ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1			
			อุปกรณ์รักษาแรงดัน (Pressure Switch) ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1			
			หัวกรองน้ำ(stainer)ตัน	2	ทำความสะอาด	2			
			น้ำขาด ไม่มีน้ำเข้าระบบ	1	จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของตัวปั๊มและมอเตอร์	2			
			น้ำรั่ว	6	อุปกรณ์ค้อน้ำเสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1	
					ซิลเสื่อม	5	เปลี่ยนซิล	5	
					ปะเก็นเสื่อม	3	ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่	3	
			ไม่ทำงาน	9	ไฟดับ	อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	3	แจ้งการไฟฟ้า	3
						1	ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1	
						1	ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1	
1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1							
1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1							
6	เปลี่ยนเบตเตอร์รี่	5							
1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1							
3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3							
1	ตรวจสอบวาล์ว	1							
1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1							
1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1							
2	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย	1							
2	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1							
2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2							
2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1							
2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2							
2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2							
1	พินขาดลวดใหม่	1							
2	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	2							
1	ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1							
1	ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1							
เสียงดัง	5	ลูกปืนแตก	จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของตัวปั๊มและมอเตอร์	1	1				
			1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1				
			1	ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ของปั๊ม	1				
			1	ทำการตรวจสอบฐานปั๊มและทำการยึดใหม่	1				
			1	ตรวจสอบระบบการยึดท่อ	1				
			3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3				

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.4.1.3 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Fire Hose Cabinet

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Hose Cabinet

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Hose Cabinet พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 5 อาการ ได้แก่ น้ำรั่ว ดึงสายแล้วฉีดย้ำไม่ออก วาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก หัวฉีดย้ำปรับระดับน้ำไม่ได้/เปิด-ปิดไม่ได้ และดึงสายฉีดย้ำไม่ออก

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Hose Cabinet

สาเหตุที่ทำให้ Fire Hose Cabinet เกิดอาการ น้ำรั่ว คือ สายยางรั่ว ข้อต่อหลวม Valve และข้อต่อชำรุด การเสื่อมสภาพของซีลและอุปกรณ์ หมดสภาพตามอายุการใช้งาน เก็บสายไว้ในตู้มานาน มีรอยรั่วซึมตามข้อต่อและตัววาล์วอัตโนมัติไม่เปิด ฆุดเชื่อมท่อน้ำรั่ว จุดเชื่อมท่อน้ำเป็นสนิม ข้อต่อท่อขึ้นสนิม หมดสภาพตามอายุการใช้งาน ซีลวาล์วเสื่อมสภาพ วาล์ว เสื่อม และ สนิม

สาเหตุที่ทำให้ Fire Hose Cabinet เกิดอาการ ดึงสายแล้วฉีดย้ำไม่ออก คือ มีกรันอุดตันในระบบ อากาศบล็อก Fire Pump ไม่ส่งน้ำ และวาล์วไม่เปิด

สาเหตุที่ทำให้ Fire Hose Cabinet เกิดอาการ วาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก คือ แฉียงวาล์วเป็นสนิม วาล์วเสื่อม วาล์วชำรุด ตะกรันทำให้วาล์ว แฉียง กลไกสายดึงชำรุด และ Valve ไม่เปิด

สาเหตุที่ทำให้ Fire Hose Cabinet เกิดอาการ หัวฉีดย้ำปรับระดับน้ำไม่ได้/เปิด-ปิดไม่ได้ คือ หัวฉีดย้ำชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Fire Hose Cabinet เกิดอาการ ดึงสายฉีดย้ำไม่ออก คือ ม้วนสายไม่ดี

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Hose Cabinet

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ สายยางรั่ว คือ เปลี่ยนสายยาง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ ข้อต่อหลวม คือ กรวดขันใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ Valve และข้อต่อ
ชำรุด คือ ตรวจสอบแก้ไขให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ การเสื่อมสภาพของ
ซีลและอุปกรณ์ คือ ทำการเปลี่ยนซีลใหม่หรืออุปกรณ์ที่ชำรุด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ หมดสภาพตามอายุ
การใช้งาน คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ เก็บสายไว้ในตู้มานาน
คือ ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนสายใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ มีรอยรั่วซึมตามข้อต่อ
และตัววาล์วอัตโนมัติไม่เปิด คือ จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบ
ประสิทธิภาพการใช้งานของตัวเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ หลุดเชื่อมต่อ น้ำรั่ว คือ
แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ จุดเชื่อมต่อ น้ำเป็น
สนิม คือ ขัดสนิมออกแล้วเชื่อมต่อใหม่โดย ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ ข้อต่อท่อขึ้นสนิม คือ
เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ หมดสภาพตามอายุ
การใช้งาน คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ ซีลวาล์วเสื่อมสภาพ
คือ เปลี่ยนวาล์ว/ซีลของวาล์ว

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ วาล์ว เสื่อม คือ
เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ สนิม คือ เปลี่ยน
อุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการดึงสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก จากสาเหตุ มี
กัณขุดตันในระบบ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการดิ่งสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก จากสาเหตุ อากาศบล็อก คือ ทำการตรวจสอบสม่ำเสมอตามรอบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการดิ่งสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก จากสาเหตุ Fire Pump ไม่ส่งน้ำ คือ ทำการตรวจสอบระบบ Fire Pump

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการดิ่งสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก จากสาเหตุ วาล์วไม่เปิด คือ ทำการตรวจสอบสม่ำเสมอตามรอบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการวาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก จากสาเหตุ แข็ง คือ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการวาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก จากสาเหตุ วาล์วเป็นสนิม คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการวาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก จากสาเหตุ วาล์วเสื่อม คือ เปลี่ยนวาล์ว

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการวาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก จากสาเหตุ วาล์ว ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการวาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก จากสาเหตุ ตะกรันทำให้วาล์ว แข็ง คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการวาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก จากสาเหตุ กลไกสายดิ่งชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการวาล์วเปิด/ปิดเปิดยาก จากสาเหตุ Valve ไม่เปิด คือ ทำการ Test สม่ำเสมอ ตามรอบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการหัวฉีดปรับระดับน้ำไม่ได้/เปิด-ปิดไม่ได้ จากสาเหตุ หัวฉีดชำรุด คือ เปลี่ยนหัวฉีด

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hose Cabinet มีอาการดิ่งสายฉีดไม่ออก จากสาเหตุ ม้วนสายไม่ดี คือ นำสายออกมาม้วนใหม่

ตารางที่ 4.21 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Fire Hose Cabinet

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f		
Fire Hose Cabinet	น้ำรั่ว	24	สายยางรั่ว	4	เปลี่ยนสายยาง	4		
			ข้อต่อหลวม	1	กรวดขันใหม่	1		
			วาล์วและข้อต่อชำรุด	1	ตรวจสอบแก้ไขให้แน่น	1		
			การเสื่อมสภาพของซีลและอุปกรณ์	2	ทำการเปลี่ยนซีลใหม่หรืออุปกรณ์ที่ชำรุด	2		
			หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1		
			เก็บสายไว้ในตู้มานาน	1	ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนสายใหม่	1		
			มีรอยรั่วซึมตามข้อต่อและตัววาล์วอัตโนมัติไม่เปิด	1	จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของตัวปั๊มและมอเตอร์	1		
			จุดเชื่อมท่อน้ำรั่ว	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			จุดเชื่อมท่อน้ำเป็นสนิม	1	ขัดสนิมออกแล้วเชื่อมท่อใหม่โดย ผู้รับเหมา	1		
			ข้อต่อท่อขึ้นสนิม	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3		
			หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1		
			ซีลวาล์วเสื่อมสภาพ	1	เปลี่ยนวาล์ว/ซีลของวาล์ว	1		
			วาล์ว เสื่อม	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2		
			สนิม	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2		
			ดึงสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก	3	มีกรีนอุดตันในระบบ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
					อากาศบล็อก	1	ทำการตรวจสอบสม่ำเสมอตามรอบ	1
					Fire Pump ไม่ส่งน้ำ	1	ทำการตรวจสอบระบบ Fire Pump	1
					วาล์วไม่เปิด	1	ทำการตรวจสอบสม่ำเสมอตามรอบ	1
					วาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก	7	บำรุงรักษาเชิงป้องกัน	1
					วาล์วเป็นสนิม	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
					วาล์วเสื่อม	3	เปลี่ยนวาล์ว	1
			หัวฉีดปรับระดับน้ำไม่ได้/เปิด-ปิดไม่ได้	2	วาล์วชำรุด	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
					ตะกอนทำให้วาล์ว แข็ง	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
					กลไกสายดึงชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
ไม่เปิดวาล์ว	1	ทำการตรวจสอบสม่ำเสมอ ตามรอบ			1			
หัวฉีดชำรุด	2	เปลี่ยนหัวฉีด			2			
ดึงสายฉีดไม่ออก	1	ม้วนสายไม่ตี	1	นำสายออกมาม้วนใหม่	1			

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.4.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

4.4.2.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Fire Hydrant

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Hydrant

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Hydrantพบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 2อาการ ได้แก่ เคมีหมด และgate ตก

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Hydrant

สาเหตุที่ทำให้ Fire Hydrantเกิดอาการ เคมีหมด คือ เสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ Fire Hydrantเกิดอาการ gate ตกคือ น้ำยารั่ว

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Fire Hydrant

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hydrantมีอาการเคมีหมด จากสาเหตุ เสื่อมสภาพ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Fire Hydrantมีอาการgate ตก จากสาเหตุ น้ำยารั่ว คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

ตารางที่ 4. 22 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Fire Hydrant

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Fire Hydrant	เคมีหมด	2	เสื่อมสภาพ	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
	gate ตก	2	น้ำยารั่ว	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.4.3 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm Systems)

4.4.3.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของ Smoke/ heat Detector

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Smoke/ heat Detector

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Smoke/ heat Detector พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 5 อาการ ได้แก่ Trouble Open Circuit ไม่ทำงาน Fault Alarm ล้า(Pull Down) และ ร้อน

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Smoke/ heat Detector

สาเหตุที่ทำให้ Smoke/ heat Detector เกิดอาการ Trouble Open Circuit คือ อุปกรณ์ชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ Smoke/ heat Detector ไม่ทำงาน คือ สายหลวม สายสัญญาณขาด อุปกรณ์ ชำรุด กระแสไฟฟาลัดวงจร/ลัดวงจร ต่อสายไฟผิด และ ผุ่นจากการทำงานของผู้รับเหมา

สาเหตุที่ทำให้ Smoke/ heat Detector เกิดอาการ Fault Alarm คือ สกปรกฝุ่นเกาะ สัญญาณไปจับคว้นบุหรี่ ความร้อนจากคนทำอาหาร สายไฟโดนหนูกัด น้ำแอร์หยดใส่จนลัดวงจร สายไฟขาด อุปกรณ์ชำรุด เสื่อมสภาพจนเกิดการลัดวงจร ตู้ Control ชำรุด และ เสื่อมสภาพ/หมดอายุ

สาเหตุที่ทำให้ Smoke/ heat Detector เกิดอาการ ล้า(Pull Down) คือ สถานที่ติดตั้งร้อน

สาเหตุที่ทำให้ Smoke/ heat Detector ร้อน คือ ไม่มีตู้ระบายความร้อน

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ Smoke/ heat Detector

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detector มีอาการ Trouble Open Circuit จากสาเหตุ อุปกรณ์ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detectorมีอาการ Trouble Open Circuit จากสาเหตุ เกิดจากวงจรสายไฟหลุด หลวม หรือขาดออก คือ ทำการตรวจสอบแก้ไข Zone ที่เกิดอาการขัดข้อง พร้อมทั้งแก้ไขสาย

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detectorไม่ทำงาน จากสาเหตุ สายหลวม สายสัญญาณขาด คือ ไล่ตรวจสอบ จุดที่หลวม หรือชำรุด พร้อมทั้งทำการกรวดขันให้แน่น

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detectorไม่ทำงาน จากสาเหตุ อุปกรณ์ ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ จัดทำแผนตรวจสอบอุปกรณ์ (detector) ประจำปีจัดทำงบประมาณเปลี่ยนอุปกรณ์ในการเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์ชำรุด หรือเปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detectorไม่ทำงาน จากสาเหตุ กระแสไฟฟ้า ลัดวงจร/ลัดวงจร คือ แก้ไข บำรุงรักษา

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detectorไม่ทำงาน จากสาเหตุ ต่อสายไฟผิด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detectorไม่ทำงาน จากสาเหตุ ผุ่นจากการทำงาน ของผู้รับเหมา คือ

1. หาสาเหตุเบื้องต้น(เดินสืบหาตามโซน)
2. แก้ไขหน้างาน แล้ว reset ระบบ
3. ถ้าไม่หายให้ อาจสกปรกมีฝุ่นเกาะให้เป่าออก
4. reset ระบบอีกรั้ง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke Detector Fault Alarm จากสาเหตุ สกปรกฝุ่นเกาะ คือ

1. หาสาเหตุเบื้องต้น(เดินสืบหาตามโซน)
2. แก้ไขหน้างาน แล้ว reset ระบบ
3. ถ้าไม่หายให้ อาจสกปรกมีฝุ่นเกาะให้เป่าออก
4. reset ระบบอีกรั้ง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke Detector Fault Alarm จากสาเหตุ สัญญาณไปจับคว้น บุหรี่ คือ

1. ลองถอดออกมาเป่าทำความสะอาด

2. หากยังไม่หายขัดข้อง

การถอดสายไฟและแจ้ง ผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Heat Detector มีอาการ Fault Alarm จากสาเหตุ ความร้อนจากคนทำอาหาร คือ

1. หาสาเหตุเบื้องต้น (เดินสืบหาตามโซน)
2. แก้ไขหน้างาน แล้ว reset ระบบ
3. ถ้าไม่หายให้ อาจสกรปรกมีฝุ่นเกาะให้เป่าออก
4. reset ระบบอีกรั้ง

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detector Fault Alarm จากสาเหตุ สายไฟโดนหนูกัด คือ

1. ทำการแก้ไขหน้างาน
2. หากยังไม่หายขัดข้องทำการถอดสายไฟและแจ้ง ผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detector Fault Alarm จากสาเหตุ น้ำแอร์หยดใส่จนลัดวงจร คือ

1. ทำการแก้ไขหน้างาน
2. หากยังไม่หายขัดข้องทำการถอดสายไฟและแจ้ง ผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detector Fault Alarm จากสาเหตุ สายไฟขาด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detector Fault Alarm จากสาเหตุ อุปกรณ์ชำรุด คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detector Fault Alarm จากสาเหตุ เสื่อมสภาพจนเกิดการลัดวงจร คือ เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detector Fault Alarm จากสาเหตุ ตู้ Control ชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detector Fault Alarm จากสาเหตุ เสื่อมสภาพ/หมดอายุ คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detectorมีอาการล้า(Pull Down) จากสาเหตุ
สถานที่ติดตั้งร้อน คือ ติดตั้งแอร์

วิธีปฏิบัติเมื่อ Smoke/ heat Detectorร้อน จากสาเหตุ เสื่อมสภาพ/หมดอายุ คือ
เพิ่มพัดลม

ตารางที่ 4. 23ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธี
ปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของ Smoke/ heat Detector

อุปกรณ์	อาการขัดข้อง ของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f				
Smoke/ heat Detector	Trouble Open Circuit	2	อุปกรณ์ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1				
			เกิดจากวงจรสายไฟหลุด หลวม หรือขาดออก	1	ทำการตรวจสอบแก้ไขบริเวณ(Zone)ที่เกิดปัญหา	1				
	ไม่ทำงาน	9	สายหลวม สายสัญญาณขาด อุปกรณ์ ชำรุด	ใส่ตรวจสอบ จุดที่หลวม หรือชำรุด พร้อมทำการกร	6		6			
				เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	8		2			
				ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ		2				
				จัดทำแผนตรวจสอบอุปกรณ์(detector)ประจำ ทุกปีจัดทำบ		2				
				เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา		3				
				กระแสไฟลัดวงจร/ลกราว์	1	แก้ไข บำรุงรักษา	1			
				ต่อสายไฟผิด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1			
				ฝุ่นจากการทำงานของผู้รับเหมา	3	1.หาสาเหตุเบื้องต้น(เดินสืบหาตามโซน)	3			
				Fault Alarm	19	สกปรกฝุ่นเกาะ	2.แก้ไขหน้างาน แล้วเปิดระบบใหม่(reset) ระบบ	16		16
							3.ถ้าไม่หายให้ อาจสกปรกมีฝุ่นเกาะให้เป่าออก			
							4.เปิดระบบใหม่(reset) ระบบอีกครั้ง			
							สัญญาณไปจับครบบุรี	3	1.ลองถอดออกมาเป่าทำความสะอาด	3
				ความร้อนจากคนทำอาหาร	3	3	2.หากยังไม่หายขัดข้องทำการถอดสายไฟ และแจ้ง ผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม			
							1.หาสาเหตุเบื้องต้น(เดินสืบหาตามโซน)	3		3
							2.แก้ไขหน้างานแล้ว เปิดระบบใหม่(reset) ระบบ			
				สายไฟโดนหนูกัด	1	1	3.ถ้าไม่หายให้ อาจสกปรกมีฝุ่นเกาะให้เป่าออก			
							4.เปิดระบบใหม่(reset) ระบบอีกครั้ง			
				น้ำแอร์หยดใส่จนลัดวงจร	1	1	1.ทำการแก้ไขหน้างาน	1		1
2.หากยังไม่หายขัดข้องทำการถอดสาย ไฟและแจ้ง ผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม										
สายไฟขาด อุปกรณ์ชำรุด เสื่อมสภาพจนเกิดการลัดวงจร ตู้ระบบควบคุม (Control) ชำรุด เสื่อมสภาพ/หมดอายุ หัวจับ (Sensor) เสื่อมสภาพ หัวหลวม			แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1		1				
			เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		1				
			เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	2		2				
			แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2		2				
			แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1		1				
			เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		1				
			กวาดขึ้นให้แน่น	4		4				
			ติดตั้งแอร์	1		1				
			ล้า(Pull Down) ร้อน	1	1	สถานที่ติดตั้งร้อน	1		1	
						ไม่มีตู้ระบายความร้อน	1		1	

*หมายเหตุ f หมายถึความถี่ในการตอบ

4.5 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง (Transportation Systems)

อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังที่ได้ทำการศึกษาทั้งหมด 2 อุปกรณ์ ได้แก่

- ตัวลิฟต์ (Car)
- เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)

4.5.1 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของตัวลิฟต์ (Car)

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของ ตัวลิฟต์ (Car)

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของตัวลิฟต์ (Car)

พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 7 อาการ ได้แก่ ประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด น้ำรั่ว สั่น มีเสียงดังขณะวิ่ง ปุ่มกดชำรุด หลอดไฟในลิฟต์ขาด และจอดไม่ตรงชั้น

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ ตัวลิฟต์ (Car)

สาเหตุที่ทำให้ ตัวลิฟต์ (Car) เกิดอาการ ประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด คือ ประตูโดนกระแทก ประตูลิฟต์ตก ร่องประตูหักทำให้ safety ทำงาน เศษสิ่งสกปรกค้างในร่องลิฟต์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด ชุดประตูชำรุด เช่น เซอร์ระหว่าง 2 ข้าง ไม่ตรงหรือชำรุด และสปริงลูกล้อชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ ตัวลิฟต์ (Car) เกิดอาการ น้ำรั่ว คือ สายแตกจากการเสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ ตัวลิฟต์ (Car) เกิดอาการ สั่น คือ รางลิฟต์เสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ ตัวลิฟต์ (Car) เกิดอาการ มีเสียงดังขณะวิ่ง คือ ตัวประกอบรางซึกหรือชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ ตัวลิฟต์ (Car) เกิดอาการ ปุ่มกดชำรุด คือ เกิดจากการใช้งาน

สาเหตุที่ทำให้ ตัวลิฟต์ (Car) เกิดอาการ หลอดไฟในลิฟต์ขาด คือ หมดอายุ

สาเหตุที่ทำให้ ตัวลิฟต์ (Car) เกิดอาการ จอดไม่ตรงชั้น คือ เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ขัดข้อง ที่ตัวลิฟต์ Door lock (อุปกรณ์ที่ล็อคให้ลิฟต์จอดตามชั้น) เสื่อมสภาพโดยอาจล๊อคเร็วไปหรือช้าไป และทำให้ เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safety ทำงาน

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของ ตัวลิฟต์ (Car)

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด จากสาเหตุ ประตูโดนกระแทก คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด จากสาเหตุ ประตูลิฟต์ตกร คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด จากสาเหตุ ร่องประตูหักทำให้ safety ทำงาน คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด จากสาเหตุ เศษสิ่งสกปรกค้างในร่องลิฟต์ คือ ทำความสะอาดร่องประตู และแจ้งผู้รับเหมาทำความสะอาด

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด จากสาเหตุ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car) มีอาการประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด จากสาเหตุ ชุดประตูชำรุด คือ เปลี่ยนชุดประตูใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car) มีอาการประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด จากสาเหตุ เช่นเซอร์ระหว่าง 2 ข้างไม่ตรงหรือชำรุด คือ ทำการตรวจสอบเซ็นเซอร์ปรับให้ตรง(ประตู)

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car) มีอาการประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด จากสาเหตุ สปริงลูกล้อชำรุด คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการน้ำรั่ว จากสาเหตุ สายแตกจากการเสื่อมสภาพ คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการสั่น จากสาเหตุ รางลิฟต์เสื่อมสภาพ คือ แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการมีเสียงดังขณะวิ่ง จากสาเหตุ ตัวประกอบรางซึกหรือชำรุด คือ ทำการเปลี่ยนตัวประกอบราง

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการปุ่มกดชำรุด จากสาเหตุ เกิดจากการใช้งาน คือ
ทำการเปลี่ยนใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการหลอดไฟในลิฟต์ขาด จากสาเหตุ หมดยุคคือ
ทำการเปลี่ยนใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการจอดไม่ตรงชั้น จากสาเหตุ เครื่องมือตรวจจับ
(Sensor) ชัดข้อง ที่ตัวลิฟต์คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ ตัวลิฟต์ (Car)มีอาการจอดไม่ตรงชั้น จากสาเหตุ Door lock(อุปกรณ์
ที่ล็อคให้ลิฟต์จอดตามชั้น)เสื่อมสภาพโดยอาจล็อคเร็วไปหรือช้าไป ทำให้ เครื่องมือตรวจจับ
(Sensor) Safety ทำงาน คือ

1. off ระบบ
2. ดึงสลิงให้ตรงชั้นแล้วช่วยคนออกมา
3. ซ่อมแซมอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

ตารางที่ 4. 24 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและ
วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของตัวลิฟต์

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
ตัวลิฟต์ (Car)	ประตูไม่ปิด/ประตูเปิด ไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด	28	ประตูโดนกระแทก	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ประตูลิฟต์ตก	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
		ร่องประตูหักทำให้ safety ทำงาน	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
		เศษสิ่งสกปรกค้างในร่องลิฟต์	15	ทำความสะอาดร่องประตู	13	
		อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	2	แจ้งผู้รับเหมาทำความสะอาด	2	
		ชุดประตูชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2	
		ชุดประตูชำรุด	1	เปลี่ยนชุดประตูใหม่	1	
		เซ็นเซอร์ระหว่าง 2 ช่างไม่ตรงหรือชำรุด	9	ทำการตรวจสอบเซ็นเซอร์ปรับให้ตรง(ประตู)	1	
		สปริงลูกล้อชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
	สิ้น	รางลิฟต์เสื่อมสภาพ	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม	1	
	มีเสียงดังขณะวิ่ง	ตัวประกอบรางชีกหรือชำรุด	1	ทำการเปลี่ยนตัวประกอบราง	1	
	ปุ่มกดชำรุด	เกิดจากการใช้งาน	2	ทำการเปลี่ยนใหม่	2	
	หลอดไฟในลิฟต์ขาด	หมดยุค	1	ทำการเปลี่ยนใหม่	1	
	จอดไม่ตรงชั้น	4	เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ชัดข้อง ที่ตัวลิฟท์	3	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
			Door lock(อุปกรณ์ที่ล็อคให้ลิฟต์จอดตามชั้น)	1	1.off ระบบ	1
			เสื่อมสภาพโดยอาจล็อคเร็วไปหรือช้าไป	1	2.ดึงสลิงให้ตรงชั้นแล้วช่วยคนออกมา	
			ทำให้ เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safety ทำงาน		3.ซ่อมแซมอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

4.5.2 ผลรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อย และ วิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของเครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของเครื่องลิฟต์(Elevator Machine)

จากการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของเครื่องลิฟต์(Elevator Machine) พบว่ามีอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 8 อาการ ได้แก่ ลิฟต์ ค้าง ไม่ทำงาน มีเสียงดังขณะทำงาน อุปกรณ์ชำรุดง่าย แกว่ง เข้าจอดไม่ตรงชั้น สปริงแตก และโซ่เสียงดัง

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของเครื่องลิฟต์(Elevator Machine)

สาเหตุที่ทำให้ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)เกิดอาการ ลิฟต์ค้าง คือ ตัดระบบ Safety ไฟดับ ไฟตก บอร์ดควบคุมระบบชำรุดเนื่องจากการเสื่อมสภาพ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด โปรแกรมขัดข้อง อุปกรณ์เครื่องกลที่หัวลิฟต์ชำรุด และอุปกรณ์เสื่อมสภาพ

สาเหตุที่ทำให้ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)เกิดอาการ ไม่ทำงาน คือ ระบบระบายอากาศ ไม่สมบูรณ์

สาเหตุที่ทำให้ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)เกิดอาการ มีเสียงดังขณะทำงาน คือ ลูกปืนชำรุด(แตก)/เสื่อมสภาพ และชุดกลไกแทนเครื่องชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)เกิดอาการ อุปกรณ์ชำรุดง่าย คือ มีความร้อนในห้องเครื่องสูงเพราะไม่ได้ติดตั้งระบบปรับอากาศ

สาเหตุที่ทำให้ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)เกิดอาการ แกว่ง คือ สลิงหย่อน

สาเหตุที่ทำให้ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)เกิดอาการ เข้าจอดไม่ตรงชั้น คือ สลิงยึด

สาเหตุที่ทำให้ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)เกิดอาการ สปริงแตก คือ เสื่อมสภาพ/หมดอายุ

สาเหตุที่ทำให้ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)เกิดอาการ โซ่เสียงดัง คือ เสื่อมสภาพ/หมดอายุ

วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของเครื่องลิฟต์(Elevator Machine)

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาการลิฟต์ค้าง จากสาเหตุ ตัดระบบ Safety คือ แจ้ง ผู้รับเหมาที่ชำนาญการ ระบบ

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาคารลิฟต์ค้าง จากสาเหตุ ไฟดับ
คือ

- 1.ทำการรัดประตู่ให้เปิดออกมา
- 2.ช่วยคนที่ติดอยู่ออกมา/ถ้าเป็นกรณีทีลิฟต์ค้างระหว่างชั้นให้รอไฟมาแล้วค่อย

ช่วยคนออกมา

- 3.ติดตั้งระบบแบตเตอรี่สำรองเพื่อใช้ในการดีจุกเงินและไฟดับ
- 4.แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาคารลิฟต์ค้าง จากสาเหตุ ไฟตก
คือ

- 1.ทำการรัดประตู่ให้เปิดออกมา
- 2.ช่วยคนที่ติดอยู่ออกมา/ถ้าเป็นกรณีทีลิฟต์ค้างระหว่างชั้นให้รอไฟมาแล้วค่อย

ช่วยคนออกมา

- 3.ติดตั้งระบบแบตเตอรี่สำรองเพื่อใช้ในการดีจุกเงินและไฟดับ
- 4.แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาคารลิฟต์ค้าง จากสาเหตุ บอร์
ควบคุมระบบชำรุดเนื่องจากการเสื่อมสภาพ คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาคารลิฟต์ค้าง จากสาเหตุ
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาคารลิฟต์ค้าง จากสาเหตุ โปรม
แกรมขัดข้อง คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาคารลิฟต์ค้าง จากสาเหตุ
อุปกรณ์เครื่องกลที่หัวลิฟต์ชำรุด คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาคารลิฟต์ค้าง จากสาเหตุ
อุปกรณ์เสื่อมสภาพคือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาคารไม่ทำงาน จากสาเหตุ ระบบ
ระบายอากาศ ไม่สมบูรณ์ คือ เพิ่มระบบปรับอากาศ

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาการมีเสียงดังขณะทำงาน จากสาเหตุ ลูกปืนชำรุด(แตก)/เสื่อมสภาพ คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาการมีเสียงดังขณะทำงาน จากสาเหตุ ชุดกลไกทดแทนเครื่องชำรุด คือ ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาการอุปกรณ์ชำรุดง่าย จากสาเหตุ มีความร้อนในห้องเครื่องสูงเพราะไม่ได้ติดตั้งระบบปรับอากาศ คือ ติดตั้งระบบปรับอากาศเพื่อลดความร้อนในห้องเครื่องจักร

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาการแกว่ง จากสาเหตุ สลิงหย่อน คือ เปลี่ยนใหม่

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาการเข้าจอดไม่ตรงชั้น จากสาเหตุ สลิงยึด คือ แจ้งช่างลิฟต์ดำเนินการแก้ไข

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาการสปริงแตก จากสาเหตุ เสื่อมสภาพ/หมดอายุ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

วิธีปฏิบัติเมื่อ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)มีอาการโซ่เสียงดัง จากสาเหตุ เสื่อมสภาพ/หมดอายุ คือ เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา

ตารางที่ 4. 25 ผลการรวบรวมข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของเครื่องลิฟต์

อุปกรณ์	อาการขัดข้องอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f	
เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)	ลิฟต์ค้าง	19	ตัดระบบ Safety	1	แจ้ง ผู้รับเหมาที่ชำนาญการ ระบบ	1	
			ไฟดับ	12	1.ทำการแจ้งประตูให้เปิดออกมา	10	
			ไฟตก	2	2.ช่วยคนที่ติดอยู่ออกมา/ถ้าเป็นกรณีที่มีลิฟต์		
				2	ค้างระหว่างชั้นให้รอไหมมาแล้วค่อยช่วยคน		
					ออกมา		
					3.ติดตั้งระบบแบตเตอรี่สำรอง		
						เพื่อใช้ในการดีดเงินและไฟดับ	
					4.แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม		
			บอร์ควบคุมระบบชำรุดเนื่องจากการเสื่อมสภาพ	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1	
			อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	4	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	4	
			โปรแกรมขัดข้อง	4	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	4	
			อุปกรณ์เครื่องกลที่หัวลิฟต์ชำรุด	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1	
			อุปกรณ์เสื่อมสภาพ	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1	
			ไม่ทำงาน	2	ระบบระบายอากาศ ไม่สมบูรณ์	1	
			มีเสียงดังขณะวิ่ง	4	ลูกปืนชำรุด(แตก)/เสื่อมสภาพ	3	
					ชุดกลไกแทนเครื่องชำรุด	1	
			อุปกรณ์ชำรุดง่าย	1	มีความร้อนให้ห้องเครื่องสูงเพราะ	3	
					ไม่ได้ติดตั้งระบบปรับอากาศ	3	
					ติดตั้งระบบปรับอากาศเพื่อลด		
		ความร้อนในห้องเครื่องจักร	3				
แกว่ง	1	สลิงหย่อน	1				
เข้าจอดไม่ตรงชั้น	1	สลิงยึด	1				
สปริงแตก	1	เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1				
โซ่เสียงดัง	1	เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1				
		เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1				

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ



บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะแสดง ผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องและวิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องและกลุ่มสาเหตุของอาการขัดข้องในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ตามประเภทของระบบประกอบอาคาร ได้แก่

- ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Systems)
- ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ (Air Conditioning Systems)
- ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล (Sanitation Systems)
- ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection Systems)
- ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง (Transportation Systems)

5.1 ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Systems)

5.1.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลัง

จากการพิจารณาโดยยึดเกณฑ์อ้างอิงจาก Mile and Huberman จะพบว่าอาการขัดข้องที่พบบ่อยในอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานของระบบประกอบอาคาร อาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย จากข้อมูลที่รวบรวมมา คือ รายการปัญหาที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไป ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด รายการอาการขัดข้องหรือ ซึ่งรายการอาการขัดข้องในระบบไฟฟ้ากำลังนั้น ไม่มีรายการใดที่มีผู้ตอบ ถึง 70% จึงใช้เกณฑ์ รายการอาการขัดข้องหรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อย ที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70% ถือเป็นจำนวนรายการอาการขัดข้องที่มีนัยยะอาการที่มีความถี่ในการพบมากที่สุด ซึ่งได้แก่ การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip) ของ Distribution Board และอาการเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด ของอุปกรณ์ Generator

ตารางที่ 5.1 อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลังที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f	
Distribution Board	การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)	18	สายหลวม(แล้วสีกับจนเกิดการไหม้)	3	1.ทำการตรวจสอบเบื้องต้น 2.แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่หรือ ชันกรวดสายให้แน่น 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	7	
				การใช้กระแสไฟฟ้าเกินที่กัก	12	ตั้งค่า กระแสไฟฟ้า ใหม่/เพิ่มขนาดเบรกเกอร์	1
					4	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2.แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่หรือ ชันกรวดสายให้แน่น 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	4
			3		ซ่อมอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3	
			คอนดิติงไม่ทำการตั้งค่าเฟสให้สมดุล	3	ซ่อมอุปกรณ์ใหม่	1	
				1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1	
			อุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน หน้างานมีการเครื่องไฟฟ้าที่ชำรุด เช่น ปลั๊กไฟลัดวงจร	2	1.ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ	2	
				2	2.พบสาเหตุหน้างานให้แก้ไขที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3.ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(On Breaker) ใหม่	2	
			หน้างานเกิดการลัดวงจร ได้แก่ ปลั๊กไฟลัดวงจร น้ำทกรดอุปกรณ์ไฟฟ้า	2	1.ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ	1	
				1	2.พบสาเหตุหน้างานให้แก้ไขที่หน้างาน เช่น ซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร 3.ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(On Breaker) ใหม่	1	
			โคมไฟที่มีปลั๊กลัดวงจร (Short)	1	1.แก้หน้างาน โดยการซ่อมปลั๊กไฟ/ซ่อมโคมไฟที่ลัดวงจร	1	
				1	2.ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(On Breaker) ใหม่	1	
			สวิตช์เข้าไปรบกวน	2	1.ตรวจสอบเบื้องต้นหาสาเหตุ	2	
				1	2.แก้ไขในจุดที่มีปัญหา 3.ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(On Breaker) ใหม่	1	
			มอเตอร์ของเครื่องจักรที่รับไฟจาก Distribution Board (DB) ชำรุด	1	1.ซ่อมมอเตอร์	1	
				3	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2.แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่หรือ ชันกรวดสายให้แน่น 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	3	
			สายไฟเสื่อม	1	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น	1	
1	2.แก้ไขหน้างานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่หรือ ชันกรวดสายให้แน่น	1					
สายไฟขาด	1	3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	1				
	1	1.เปลี่ยนอุปกรณ์Circuit Breaker	1				
สกรีน เบอร์ดหรือเสื่อมสภาพ/สกรีนล้า ฝุ่นและความร้อน	1	1.ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ประจำปี/เดือน/ทำแผนบำรุงรักษาประจำปี	1				
	1	2.ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ประจำปี/เดือน/ทำแผนบำรุงรักษาประจำปี	1				
Generator	เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด	20	แบตเตอรี่ หมดอายุ/เสื่อมสภาพ/ชำรุด	17	จัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วยงานมาใช้เพื่อสตาร์ท/ ทำแผนงบประมาณในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ในทุกๆปีตามอายุการใช้งาน	6	
				1	จัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วยงานมาใช้เพื่อสตาร์ท/	1	
				9	ตรวจเช็ค อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	9	
			ระบบชาร์จเจอร์ชำรุด/ไม่เสถียร	1	เช็คทีสิร่าขาดให้เปลี่ยนใหม่	1	
				7	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	7	
			เกิดรอยรั่วที่เครื่องยนต์ทำให้เกิดอากาศเข้าเครื่องยนต์	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
				2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
			ใบพัดระบายอากาศชำรุด	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
				1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
			ตั้งจุดขนานบอดจากการเสื่อมสภาพ	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
				3	ไล่ลมในระบบ	3	
			มีลมในระบบ	2	ตรวจสอบ อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
				1	1.ตรวจสอบระบบ	1	
			Control ชำรุด	1	2.Reset (เปิดระบบด้วยมือ(on manual)) 3.แจ้งผู้รับเหมา มาซ่อมอุปกรณ์	1	
				1	1.ตรวจสอบระบบ	1	
			เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safety Alarm ขัดข้อง	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1	
				2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1	
บอร์ดชำรุดเสื่อมสภาพ	1	เปลี่ยนตัววัดแรงดันน้ำมันเครื่องใหม่	1				
	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย	2				
อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	3	ไล่ลมในระบบ	3				
	3	เปลี่ยนน้ำมันเครื่องใหม่	2				
ตัววัดแรงดันน้ำมันเครื่องชำรุด	3	เปลี่ยนน้ำมันเครื่องใหม่	2				
	4	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	4				
น้ำมันเครื่องหนืด	2	ตรวจสอบ Switch Mode ว่าอยู่ที่ตำแหน่ง Off หรือไม่	2				
	3	ไล่ลมในระบบ	3				
ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	3	เปลี่ยนน้ำมันเครื่องใหม่	2				
	4	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	4				
หม้อน้ำแห้ง	4	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	4				
	2	ตรวจสอบ Switch Mode ว่าอยู่ที่ตำแหน่ง Off หรือไม่	2				
สถานะปิดระบบ(off mode) ไว้	2	ตรวจสอบ Switch Mode ว่าอยู่ที่ตำแหน่ง Off หรือไม่	2				
	2	ตรวจสอบ Switch Mode ว่าอยู่ที่ตำแหน่ง Off หรือไม่	2				

*หมายเหตุ f หมายถึความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องพบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลังที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50 % ได้แก่อาการดังต่อไปนี้

อาการ ไฟฟ้าดับ ต่อบางจร อัตโนมัตินี้ไม่ได้ เปิดระบบไม่ได้ อาร์ค/ไฟไหม้ การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(TRIP) ยางฉนวนหุ้มจุดต่อสายเกิดละลาย หรือแตกร้าว สายไฟลัดวงจร และไฟแสดงสถานะขาดไม่ติดเฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้ง 3 เฟส ของอุปกรณ์ Ring main unit

อาการ อุณหภูมิหม้อแปลงสูง อาร์ค/ไฟไหม้ ระเบิด ร้าว เสียงเปรี๊ยะ เสียงคราง เสียงดัง เรซินร้าว พัดลมระบายอากาศไม่ทำงาน และดับไม่ทำงาน ของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า แบบ DRY TYPE

อาการหม้อแปลงไฟฟ้ามีอุณหภูมิสูง บวม หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงคราง วาล์วสายน้ำมันรั่วซึม ระเบิด ระดับน้ำมันระบายความร้อนหม้อแปลงตก น้ำมันรั่วซึม มีรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลงของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า แบบ OIL TYPE

อาการ บวม พิวส์บางเฟสขาด ความร้อนสูง การระเบิด ทำงานผิดปกติ magnetic ใหม้ ชั่วต่อหลุด ระเบิด เสื่อม และไม่ทำงาน ของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel

อาการ ปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(Trip) ปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ลัดวงจร เกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์ สายไฟกรอบ เพราะร้อนสายไฟไหม้ที่เบรกเกอร์ ไม่ทำงาน แรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ และอุปกรณ์มีเสียงดังผิดปกติเวลาทำงาน ของอุปกรณ์ Main Switchboard

อาการอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติชำรุด สายไฟไหม้/ลัดวงจร (Short) เบรกเกอร์มีอุณหภูมิสูงมีรอยไหม้ เซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร เบรกเกอร์มีเสียงคราง และเปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่ได้ ของอุปกรณ์ Distribution Board

อาการไม่ทำงานตัดต่อ วงจรตามหน้าที่ ไม่ทำการจ่ายไฟมายังระบบ ไม่ทำงาน ไม่สตาร์ท สตาร์ทติดยาก เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิด น้ำมันไม่จ่าย เครื่องยนต์ร้อน อุณหภูมิหม้อน้ำสูง ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึม Runเครื่องมีเสียงดังแรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต่ำลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า เครื่องดับ มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน แรงดันกระแสไฟฟ้าไม่ดี สตาร์ทไม่ถึงรอบ และเครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ ระบบควบคุมไม่สั่ง ของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch

อาการ สตาร์ทติดยาก เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิด น้ำมันไม่จ่าย เครื่องยนต์ร้อน อุณหภูมิหม้อน้ำสูง ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึม Runเครื่องมีเสียงดัง แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต่ำลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเครื่องดับ มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน แรงดันกระแสไฟฟ้าไม่ดี สตาร์ทไม่ถึงรอบ และเครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ ของอุปกรณ์ Generator

ตารางที่ 5. 2 อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลังที่มีจำนวนผู้ตอบ น้อยกว่า 50%

อุปกรณ์	อาการขัดข้อง ของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Ring main unit	ไฟฟ้าดับ	9	drop พิวส์ ชัด เนื่องจาก กระแสไฟจากการไฟฟ้ามา	9	1.แจ้งการไฟฟ้าให้ทำการแก้ไข 2.แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข เปลี่ยน พิวส์ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	3
			มีสัตว์เข้าไปรบกวน	2	1.ทำการแก้ไขหน่วยงาน 2.แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข เปลี่ยน พิวส์ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	2
			หม้อแปลงของการไฟฟ้าระเบิด	1	1.ตรวจสอบเบื้องต้น 2.แจ้งการไฟฟ้าให้ขอ 3.ให้เครื่องปั่นไฟทำงานในช่วงไฟดับ	1
			ไฟลัดวงจรจากภายนอก	1	1.ตรวจสอบเบื้องต้น 2.แจ้งการไฟฟ้าให้ขอ 3.ให้เครื่องปั่นไฟทำงานในช่วงไฟดับ	6
			ความร้อนและฝุ่นทำให้อุปกรณ์เกิดการชำรุด	1	จัดแผนตรวจสอบประจำและทำแผนบำรุงรักษาประจำเดือนจัดทำ	1
	ตอวงจร อัดไม่ติด ไม่ได้	1	ตอวงจร อัดไม่ติด ไม่ได้ เนื่องจากแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ	1	1.ทำการตรวจสอบมอเตอร์กับวงจรของแบตเตอรี่ 2.พิจารณาเปลี่ยนใหม่	1
	เปิดระบบไม่ได้	1	เปิดระบบไม่ได้ เนื่องจาก ก๊าซดับอาร์คบนาน้ำสัมผัสสวิทช์	1	1.ทำการตรวจสอบมอเตอร์กับวงจรของแบตเตอรี่ 2.พิจารณาเปลี่ยนใหม่	1
	อาร์คไฟไหม้	2	ความร้อนสูง	1	แก้ไขการระบายอากาศ	2
	TRIP	5	สายไฟโดนน้ำจนเกิดการลัดวงจร	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการปิดตู้รวที่น้ำเข้า	2
			ไฟการไฟฟ้าตก	1	1.ตรวจสอบเบื้องต้น 2.แจ้งการไฟฟ้าให้ขอ 3.ให้เครื่องปั่นไฟทำงานในช่วงไฟดับหลังจากได้ ทำการแก้ไขปัญหภายนอกเรียบร้อยแล้ว จึงทำการ เปิด RUMU	4
			ไฟฟ้าดับ เช่น ครอบฟิวส์ระเบิด หรือ หม้อแปลงระเบิด ในบริเวณใกล้เคียง	1	หลังจากที่ได้ทำการแก้ไขปัญหภายนอกเรียบร้อยแล้วจึงทำการเปิดระบบ	1
	ยางฉนวนหุ้มจุดต่อ สายเกิดละลาย หรือแตกกร้าว	5	เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล เช่น การ ตรวจสอบ ประจำปี หรืออาจเกิดจากการคลายตัวองน็อตจุดต่อสายไฟทำ ให้เกิดความร้อนสะสม	1	ควรตรวจสอบและจัดแผน ตรวจสอบประจำปี โดยผู้ชำนาญงาน พร้อมทำการย้ายจุดต่อสาย	1
	สายไฟลัดวงจร	1	จุดต่อของสายไฟหลวมทำให้สายไฟไหม้	1	นำเสนอกรรมการเพื่อจัดงบประมาณงานการบำรุงรักษาประจำปีหรือสองปี	1
	ไฟแสดงสถานะขาด ไม่ติด	1	เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล เช่นการตรวจสอบ	1	สั่งซื้อจัดเตรียมแทนของเดิมที่ชำรุด เพื่อให้ผู้ดูแลจะสามารถสังเกต การทำงานของอุปกรณ์ได้ในระยะไกลให้แน่น เพื่อลดความร้อนสะสม	1
	เฟสไฟเฟสหนึ่งหรือทั้ง3เฟส	1	ประจำปี เดือน ประจำปี และประจำปี	1		1
	อุณหภูมิหม้อแปลงสูง	1	ผิดปกติระบายความร้อนชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) จับอุณหภูมิชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1

อุปกรณ์	อาการที่ข้อของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการที่ข้อ	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการที่ข้อ	f
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) DRY TYPE	อุณหภูมิหม้อแปลงสูง	7	เกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราจ่ายกระแสหม้อแปลง	2	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			พัฒนาระบายความร้อนช้า	4	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) จับอุณหภูมิช้า	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ประสิทธิภาพของหม้อแปลงต่ำลง (เสื่อมสภาพ)	1	ตรวจสอบและการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมจากหน้าจอควบคุม	1
			ตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ไม่เหมาะสม	1	ตรวจสอบและ Function control จากหน้าจอControl	1
			การใช้กระแสไฟฟ้าเกินปกติ	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ใบพัดระบายความร้อนช้าทำให้ความร้อนสะสมจนเร็วและเกิดการไหม้ตามมา	12	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ใบพัดระบายความร้อนหลวม	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			เรซินใหม่	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ฉนวนหุ้มสายไฟหลวมเนื่องจากข้อต่อคลายทำให้เกิดการอาร์ค	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
ระเบิด	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินปกติ จากกรพ่วงปลั๊ก		ขาดการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทำให้มีฝุ่นเกาะสะสมจนความร้อนไม่สามารถระบายได้	2	ติดตั้งอุปกรณ์กันกระชอกหรือกระบอก	1
			มีสัตว์รบกวน และไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์กันนกหรือกระชอก	1	จัดทำฝากรอบทั้งด้าน high volt และ low volt และตามเสา	1
			ไม่มีชุดป้องกันขั้วต่อแรงดันไฟฟ้า	1	จัดทำฝากรอบทั้งด้าน high volt และ low volt และตามเสา	1
			ไม่มีชุดป้องกันตามเสาหม้อแปลง	1	จัดทำฝากรอบทั้งด้าน high volt และ low volt และตามเสา	1
		2		1	1. แจ้งกรไฟฟ้าใหม่ทำการตรวจสอบ	2
				2	2. ทำการแก้ไขหน้างาน	
				3	3. แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	
				4	4. เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	
				2	2.1 ทำการแก้ไขหน้างาน	2
				2	2. แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	
		3	3. เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่			
หม้อแปลงไฟฟ้ารั่ว	เกิดไต่ไ่วว เอ็ดเพ็ค เนื่องจาก มีฝุ่นในห้องเครื่อง	2	เสื่อมสภาพ	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
		2	ใบพัดระบายความร้อนช้าทำให้ความร้อน	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
ขณะทำงานเกิดเสียงดังผิดปกติ (เสียงดังเบรียะ)	ขณะทำงานเกิดเสียงดังผิดปกติ (เสียงคราง)	1	มากและหม้อแปลงเกิดความเสื่อมสภาพ	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการซ่อมแซม	1
			อนานที่หิมะลดหม้อแปลงช้าร้อนเสื่อมสภาพ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ชุดเชื่อมต้อหลวม	1	ตั้งค่ากระแสไฟฟ้าใหม่ให้เหมาะสม	1
		7	เรซินแตก	1	ซ่อมแซมโดยผู้รับเหมา	1
			น็อตหลวม	5	กรวดขันจุดเชื่อมต่อ โครงของเครื่องจักร ที่หลวมให้แน่น	3
			ชุดเชื่อมต่อ โครงของเครื่องจักร หลวม	3	ซ่อมแซมโดยผู้รับเหมา	3
			อุปกรณ์ติดตั้งไม่ดี	3	ตรวจสอบ หม้อแปลงเบื้องต้น (การตรวจสอบภายนอก) แจ้ง	1
			เกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราจ่ายกระแสหม้อแปลง	2	แจ้ง ผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	2
		เรซินรั่ว	ลูกปืนของพัดลมระบายอากาศช้า	1		1
หม้อแปลงไฟฟ้า OIL TYPE	หม้อแปลงไฟฟ้ามีอุณหภูมิสูง บวม	1	ตัวตรวจจับอุณหภูมิช้า หรือ อาจเกิดจากการตั้งค่าที่ไม่ถูกต้อง	1	1. ทำการตรวจสอบระบบภายในเบื้องต้น	1
		1	ผิวสีขาดเนื่องจากไฟไหม้ไม่ครบทั้ง3เฟส	1	2. หากพบว่าผิวสีขาดให้ทำการเปลี่ยนผิวสี	1
		7	กระแสไฟฟ้า และอุณหภูมิสูงเกินกำหนด	1	ตรวจสอบ กระแสไฟฟ้า และปลด กระแสไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นออก	1
			น้ำมันแห้ง	1	ทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันกับเป็นประจำ	1
		1	จุดต่อทางไฟฟ้าไม่แน่น หลวม	1	ทำการบำรุงรักษาจุดเชื่อมต่อตามรอบที่กำหนด	1
		1	ตัวหม้อแปลงอาจมีอุณหภูมิแรงดันมากเกินไป	1	เติม/เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน	1
		6	ไฟกระชากแล้วผิวสีไม่ติดเนื่องจากการช้า	3	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			น้ำมันแห้ง	2	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	2
			เรซินมีความชื้นสะสมมาก	3	ซ่อมแซมอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			ใช้สายไฟผิดขนาด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
ระดับน้ำมันระบายความร้อนหม้อแปลงตก	น้ำมันรั่วซึม	1	ซิลูเซ็กซ์ต่างๆรั่วซึมตามอายุการใช้งาน	1	1. จัดจ้างผู้รับเหมาตรวจสอบประจำปีพร้อมแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	1
มีรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลง	มีรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลง	3	เกิดจากสนิมบริเวณถัง หรือปะเก็นรั่ว	1	ตรวจสอบ หม้อแปลงเบื้องต้น (การตรวจสอบภายนอก)	1
		1	เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแลเช่น การตรวจสอบประจำ 3 เดือน		ทำการแก้ไขรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลงโดยเร่งด่วน พร้อมทั้งทำการจัดทำแผนงานตรวจสอบหม้อแปลงทุก 3 เดือนและทำการตรวจสอบใหญ่ปีละครั้ง	1

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f		
Main Switchboard Sub-main Switchboard	การปลดวงจรของ เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)	13	การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน	1	แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข	1		
			การไฟฟ้าส่งโหมมาไม่ครบเฟส	1	แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข	1		
			ไฟจากการไฟฟ้ามีปัญหา	1	1.แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข 2.ตรวจสอบระบบเบื้องต้น 3.หากพบว่าระบบปกติ เมื่อการไฟฟ้าแก้ไขเหตุขัดข้องเสร็จแล้วให้ทำการเปิดระบบใหม่	1		
			การใช้กระแสไฟฟ้าเกินปกติ	4	1.ทำการตรวจสอบ การใช้กระแสไฟฟ้า(load) ภายในอาคารว่าจุดใดมีปัญหา 2.แก้ไขหน่วยงาน 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	2		
			สายส่งไฟฟ้าขัดข้อง เช่น ไฟตก เกียวกังไม่	1	หากจุดที่เกิดปัญหา พร้อมทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จ จึงทำการ เปิด ตรวจสอบ Main Switchboard (MD) ว่ามีไฟ เข้าหรือไม่ แล้ว เปิดระบบใหม่	1		
			เซอร์กิตเบรกเกอร์ล้า/เสื่อมสภาพ	1	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2.แก้ไขหน่วยงานโดยการเปลี่ยนเซอร์กิตเบรกเกอร์ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	1		
			แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) Safety Delay ของโซลินอยด์ ชาร์จ/เสื่อมสภาพ	2	1 ตรวจสอบและเปลี่ยนใหม่ 2 ศึกษาระบบสถานะเปลี่ยนSafety Delayเป็นระยะ(PV) ตรวจสอบความสะอาดก่อนทำการเปิดระบบแบบ manual	1		
			แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) เคยผ่านการปลดสายไฟในตู้สวิตจอร์	1	1 พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		
			เกิดการลัดวงจรภายในวงจรที่ เซอร์กิตเบรกเกอร์นั้นๆควบคุมอยู่	1	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2.แก้ไขหน่วยงานโดยการเปลี่ยนสายไฟใหม่ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	1		
			ตัว แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) สกปรก มีฝุ่นมาบัสต์(Bustduct) มีปัญหาเช่น มีฝุ่น/หลวม	2	1 ทำความสะอาด 2 ตรวจสอบแก้ไขหน่วยงานแล้วค่อย เปิดระบบด้วยมือ(on manual)	2		
			อุณหภูมิห้องไฟฟ้าสูง	1	1 ดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	1		
			เมื่อเบรกเกอร์ปลดวงจรแล้ว	9	ไฟตก	2	1.ตรวจสอบความผิดปกติเบื้องต้น 2.ทำการ เปิดระบบใหม่เมื่อไม่พบปัญหา	1
			วงจรไม่สามารถเปิดระบบได้ แม้ทำการสับไกโยกขึ้น(handler)	แผงจ่ายจากการไฟฟ้า บกพร้อมอุปกรณ์ Protection Relay ทำงาน จับสถานะ -Under Voltage ป้องกันแรงดันไฟฟ้าต่ำ -Over Voltage ป้องกันแรงดันไฟฟ้าสูง -Phase Loss ป้องกันไฟฟ้าขาดเฟส -Phase Sequence -Phase Unbalance ป้องกันแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุลกัน -ไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit) ภายใน	1	แผงจ่ายจากการไฟฟ้า บกพร้อมอุปกรณ์ Protection Relay ทำงาน	1	ตรวจสอบ แก้ไขปัญหา ไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit)
จับสถานะ	1							
-Under Voltage ป้องกันแรงดันไฟฟ้าต่ำ	1							
-Over Voltage ป้องกันแรงดันไฟฟ้าสูง	1							
-Phase Loss ป้องกันไฟฟ้าขาดเฟส	1							
-Phase Sequence	1							
-Phase Unbalance ป้องกันแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุลกัน	1							
-ไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit) ภายใน	1							
ปุ่มกด อัดโนมิติ ชาร์จ	1	เปิดระบบด้วยมือ(on manual) ก่อน แล้วแจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไขปุ่มอัดโนมิติ				1		
ชุด PFN ตัวตรวจจับแรงดันไฟฟ้ามีปัญหา	1	1 เปลี่ยน PFN ใหม่				1		
แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์(Air Circuit Breaker) ไม่ได้charge spring	1	1 เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1					
Phase protection relay ไม่ทำงานกรณีทำงานร่วมกับ	4	1 เปลี่ยน ฟิวส์ ใหม่	1					
Under volt ให้เช็คฟิวส์อุปกรณ์ควบคุม ว่าขาดหรือไม่	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2					
เซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ	1	ทำการตรวจสอบสถานะเฟสRST ว่าไฟจากการไฟฟ้ามาครบหรือไม่ หาก Phase Protection ค้างให้ปลดฟิวส์ย่อยที่เลี้ยงชุดระบบควบคุม	1					
ไฟมาไม่ครบ 3 เฟส หรือ Phase Protection ค้าง	1	ทำการตรวจสอบสถานะเฟสRST ว่าไฟจากการไฟฟ้ามาครบหรือไม่ หาก Phase Protection ค้างให้ปลดฟิวส์ย่อยที่เลี้ยงชุดระบบควบคุม	1					
เฟส R S T มีไฟโผล่ที่หนึ่งลัดวงจร หรือลวงราวดี	1	ทำการปลด กระแสไฟฟ้าเซอร์กิตเบรกเกอร์ 1 ย่อยลงให้หมดทุกตัวแล้ว เปิด Main Switchboard หากไม่ทริบไฟโผล่ ปล่อยให้ตัวจนเจอเซอร์กิตเบรกเกอร์	1					

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f	
Main Switchboard / Sub-main Switchboard	เซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร	2	contact (จุดเชื่อมต่อวงจร)มีปัญหา	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2	
		1	บาร์(Bar) หลวม	1	กรวดขันให้แน่น	2	
					1	ตรวจสอบแก้ไขหน่วยงานแล้วค่อย เปิดระบบด้วยมือ(on manual)	4
					5	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา/ช่างกรวดให้แน่น	5
		เกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์	5	เปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้เกิดการอาร์ค	3	1.ตรวจสอบกระแสไฟฟ้ว่ามากเกินที่ตั้งค่าไว้หรือไม่ 2.ทำการตรวจสอบว่ามีฝุ่นเกาะ/ปลั๊กบาร์ลวมหรือไม่ 3.ทำการแก้ไขตามสาเหตุที่พบ ได้แก่ ทำความสะอาดจุดผู้/กรวดขันปลั๊กบาร์ให้แน่น 4.ถ้าเกิดการไหม้มาก ให้ทำการเปลี่ยนสายไฟ แล้วกรวดขันปลั๊กบาร์ให้แน่น	2
					2	1.ตรวจสอบกระแสไฟฟ้ว่ามากเกินที่ตั้งค่าไว้หรือไม่ 2.ทำการตรวจสอบว่ามีฝุ่นเกาะ/ปลั๊กบาร์ลวมหรือไม่ 3.ทำการแก้ไขตามสาเหตุที่พบ ได้แก่ ทำความสะอาดจุดผู้/กรวดขันปลั๊กบาร์ให้แน่น 4.ถ้าเกิดการไหม้มาก ให้ทำการเปลี่ยนสายไฟ แล้วกรวดขันปลั๊กบาร์ให้แน่น	2
		สายกรอบเพราะร้อน	1	การใช้กระแสไฟฟ้เกินพิกัด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
		สายไฟใหม่ที่เบรกเกอร์ไม่ทำงาน	2	สายหลวมแล้วปลั๊ก	1	กรวดขันยึดให้แน่น	2
			1	เบรกเกอร์ชำรุด/เสื่อมสภาพ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	2
		แรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้	1	การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกินไป	1	แจ้งการไฟฟ้าเข้าแก้ไข	1
Capacitor Bank Panel	ไม่ทำงาน	1	ไม่ได้บำรุงรักษาตามรอบที่กำหนดไว้ ทำให้เกิดคราบ หรือ สายไฟ magnetic ชำรุด	1	ให้ผู้เชี่ยวชาญเข้าบำรุงรักษา	1	
		17	เกิดจากการลัดวงจรของCap Bank พิวส์เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
					1	ทำการเปลี่ยน Capacitor ใหม่พร้อมตรวจสอบพิวส์	3
					14	1.ทำการตรวจสอบ เบื้องต้น 2.ทำการแก้ไข เปลี่ยน พิวส์ 3.เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วทำการ เปิดระบบใหม่	#
					1	รับดำเนินการซ่อมเปลี่ยนพิวส์	1
		Capacitor Bank Panel บวม	4	อุปกรณ์เสื่อมสภาพตามการใช้งาน	6	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	4
		ความร้อนสูง	2	การระบายความร้อนและการหมอดอกของอุปกรณ์	1	ตรวจสอบการทำงานของระบบระบายความร้อนในตู้	2
			2	อุปกรณ์เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
		การระเบิด	4	หมอดอก/เสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพ	5	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	5
		Cap Bankทำงานผิดปกติ	4	Capacitor ชำรุด	1	ตรวจสอบพร้อมทั้งแก้ไขโดยการเปลี่ยนใหม่ ทำการเปลี่ยน Capacitorใหม่พร้อมตรวจสอบพิวส์ จัดหาอุปกรณ์เพื่อเปลี่ยน	2 2 2
			พิวส์ขาด Cap Bank เสื่อมสภาพ	2	ทำการเปลี่ยน Capacitorใหม่พร้อมตรวจสอบพิวส์	2	
			อุปกรณ์สปรกมีฝุ่นและน้ำมันทำให้เสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ และอาจช็อตได้ หรือไม่ทำงานตามการใช้งานที่ตั้งไว้	1	ทำการตรวจเช็คและทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามรอบที่กำหนด	1	
			จุดต่อสายหลวม	1	ตรวจเช็ค เปลี่ยนอุปกรณ์ จุดต่อการติดตั้ง	3	
	magnetic ใหม่	1	การเสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
	ชีวิตอยู่/ระเบิด	1	อุปกรณ์เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน	1	พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1	
	เสื่อม	1	หมอดอก/เสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1	
			อุปกรณ์สปรก มีฝุ่นมากเกินไป	1	พิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1	
Distribution Board	อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าสายไฟใหม่/ลัดวงจร (Short)	1	การใช้กระแสไฟฟ้เกินพิกัด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	7	
		5	บาร์หลวม ทำให้สายไฟลัดกันจนเกิดความร้อนจนสายไฟไหม้	3	1.ตรวจสอบว่าสายไฟเกิดการไปเบรกริ่ง 2.หากสายไฟไหม้มากให้เปลี่ยนสายไฟแล้วขันบาร์ให้แน่น/ 3.ถ้าสายไฟไหม้น้อยทำการขันบาร์ให้แน่น	3	
					1	กรวดขันยึดให้แน่น	1
					1	กรวดขันยึดให้แน่น	1
					1	เปลี่ยนขนาดสายไฟให้เหมาะสม	1
		เบรกเกอร์มีอุณหภูมิสูงมีรอยไหม้	1	ใช้กระแสเกินและหลวม	1	เปลี่ยนใหม่พร้อมกรวดขันให้แน่น	1
				เกิดจากมีการใช้กระแสไฟฟ้เกินพิกัดในอุปกรณ์ หรือ อุปกรณ์ที่ทำงานร่วมอยู่ชำรุด เสียหาย	1	จัดหาอุปกรณ์เพื่อเปลี่ยน	1
		เซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร	6	สายไฟ(ช่วงที่)ต่อเข้าเซอร์กิตเบรกเกอร์หลวม ทำให้สายไฟลัดกันจนเกิดความร้อนจนสายไฟไหม้	1	1.ทำการตัดไฟในวงจรทั้งหมดที่ Main Switchboard (MD) 2.ตรวจสอบว่าสายไฟเกิดการไปเบรกริ่ง 3.หากสายไฟไหม้มากให้เปลี่ยนสายไฟแล้วขันบาร์ให้แน่น/ 4.ถ้าสายไฟไหม้น้อยทำการขันบาร์ให้แน่น	1
				จุดเชื่อมต่อหลวมและลัดกันใหม่	4	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	3
				นำเข้า	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
	เบรกเกอร์มีเสียงคราง	2	ใช้กระแสสูงเกินไปที่เบรกเกอร์ และ จุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้หลวม	1	เปลี่ยนใหม่พร้อมกรวดขันจุดเชื่อมต่อให้แน่น	1	
			จุดเชื่อมต่อหลวม	1	ทำการตรวจสอบกระแสและเปลี่ยนเบรกเกอร์ใหม่ขนาดที่เหมาะสม	1	
	เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่ได้	5	วงจรไฟฟ้ลัดวงจรหรือ L-N ลัดวงจรกัน	3	ตรวจสอบและทำตาม Preventive Maintenance	1	
			ไฟฟ้ลัดวงจร	1	ตรวจสอบสาย Main L-N พร้อมตรวจสอบวงจรย่อยก่อน เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์	1	
			อาจมีไฟฟ้ลัดวงจร	1	ทำการเช็คสายไฟทางจุดต่อแล้วดำเนินการแก้ไข	1	
			เซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ มีตัวตะกั่วกันเข้า	1	รีเซ็ตระบบใหม่	1	
			ไปเกาะที่อุปกรณ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้ทำให้ไฟฟ้ไม่เข้า เซอร์กิตเบรกเกอร์	1	ตรวจสอบสาย Main L-N พร้อมตรวจสอบวงจรย่อยก่อน เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์	1	
			เฟสไปแตะกันมีการจับแรงดันหรือกระแสผิดปกติและอาจจะมียิวส์ฟลัดขาดบางกรณี	1	ทำการเปลี่ยน เฟสไปแตะกันใหม่ ทำการตรวจสอบพิวส์หรือทำการเปลี่ยนใหม่	1 1	

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Automatic Transfers switch	ไม่ทำงานตัดต่อ	14	อุปกรณ์ตรวจจับชำรุดไม่สามารถสั่ง Transfer ระบบได้	1	ทำแผนตรวจสอบและจัดทำการทดสอบระบบประจำทุกเดือนหรือ 1 ปี เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และทำงานประมาณในการเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุมตามอายุการใช้งาน	1
	วงจรตามหน้าที่		ไม่มีไฟมาจ่ายชุด อุปกรณ์ควบคุม เนื่องจากฟิวส์ อุปกรณ์ควบคุมขาด	4	เปลี่ยนฟิวส์อุปกรณ์ควบคุม	1
			ชุดมอเตอร์มีปัญหาเกิดจากอายุการใช้งาน	2	เปลี่ยนใหม่	1
			กลไกเครื่องจักรมีปัญหา เช่น ชิด ร้าว	7	ใช้ก้าน Handder โยกเข้า หรือสับออกแก้ปัญหาเฉพาะ	1
					1.ดับไฟในระบบที่ Main Switchboard (MD)	2
					2.ตรวจสอบอุปกรณ์	
					3.แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	
			ลิ้นเปิดเครื่อง	1	เปิดเครื่อง	1
			จุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์ส่งสัญญาณหลวม	3	ตรวจสอบความผิดปกติแล้วค่อย on ระบบแบบ manual	3
			จุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้าหลวม	1	ตรวจจุดเชื่อมต่อต่างๆและกรวดขันให้แน่น	1
			คอยล์ใหม่	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			สปริงขัดตัว	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			software ขัดข้อง	1	แจ้ง ผู้รับเหมาทำการแก้ไข(ทำการเปิดระบบด้วยมือ(on manual) ไปก่อน	1
	ไม่ทำการจ่ายไฟมายังระบบ	1	เนื่องจากไม่ได้ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker) ไว้	30	ทำการสับโยกคั่นโยกในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน (on Breaker) คั่นเพื่อให้ใช้ได้ตามปกติ	1
	ไม่ทำงาน	1	ฟิวส์ขาด	1	เปลี่ยนฟิวส์ที่ขาด	1
	ไม่สตาร์ท	1	กลไก(สปริง)ขัดข้อง	1	เปิดระบบด้วยมือ(on manual) แล้ว แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	สตาร์ทติดยาก	2	น้ำมันไม่จ่ายเนื่องจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			อากาศไม่เพียงพอในการนำไปใช้	1	เปิดห้องให้อากาศเข้าได้สะดวก	1
	เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิด	4	หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			มีอากาศในน้ำมันเชื้อเพลิง	1	ไล่อากาศในระบบน้ำมันและตรวจสอบว่าสายน้ำมัน	1
			ตั้งระยะของวาล์ว (ไอดี โอเสี่ย ผิด)	1	ทำการตั้งระยะใหม่	1
			หัวฉีดขัดข้อง	1	เปลี่ยนชุดหัวฉีด	1
			ปั้มน้ำมันชำรุด(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	น้ำมันไม่จ่าย	5	เสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	เครื่องยนต์ร้อน	1	น้ำมันหล่อลื่นแห้ง	1	เติมน้ำมันหล่อลื่น	1
			น้ำหล่อเย็นรั่ว	1	ตรวจสอบซ่อมรั่ว	1
	อุณหภูมิหม้อน้ำสูง	1	น้ำหม้อน้ำแห้ง	1	ตรวจสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำ และ เติมน้ำหม้อน้ำใหม่	1
	ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึม	3	ซีลและปะกันหมดสภาพ	3	จัดจ้างผู้รับเหมาเข้าตรวจสอบ	3
	Run เครื่องมีเสียงดัง	1	การหล่อลื่นเบรจ ลูกปืน สายพาน เสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1	เครื่องควบคุมแรงดันไม่ทำงาน	1	เปลี่ยนเครื่องควบคุมแรงดันใหม่	1
	ต่ำลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า		กระแสไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายไม่สมดุลย์	1	แก้ไขกระแสไฟฟ้าให้สมดุลย์หรือใกล้สมดุลย์	1
			ไดโอดเรกติไฟเลอร์ชำรุด	1	ตรวจสอบไดโอดเรกติไฟเลอร์และเปลี่ยนใหม่	1
			แรงดันสวิสซ์ต่ำเนื่องจากตัว Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า)เสื่อม	1	ทำการเปลี่ยน Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า) ใหม่	1
	เครื่องดับ	2	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด จากการไม่ Balance กระแส เกิดจาก การตั้งเวลาออร์มเครื่องร่อยเกินไป	1	ตั้งค่าเวลาออร์มเครื่องใหม่มากขึ้น	2
	มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน	1	การระบายความร้อนเครื่องไม่ดีกว่าเกณฑ์	1	ตรวจสอบทิศทางของลมระบายความร้อน	1
			ความเร็วรอบเครื่องยนต์ต่ำกว่าเกณฑ์	1	ตรวจสอบและปรับความเร็วรอบให้เหมาะสม	1
			แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสูงเกิน	1	ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน	1
	แรงดันกระแสไฟฟ้าไม่ดี	1	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	1	ลดกระแสไฟฟ้า	1
			มีคลื่นรบกวน กระแสไฟฟ้า บางอย่าง	1	ให้ทำการตรวจสอบ กระแสไฟฟ้า	1
			Power Factor ต่ำหรือสูงกว่าเกณฑ์(Standard 1.0-0	1	ตรวจสอบอุปกรณ์และCapacitor	1
			กระแสไฟฟ้าที่จ่ายแต่ละสายไม่เท่ากัน	1	แก้ไขกระแสไฟฟ้าให้สมดุลย์หรือใกล้สมดุลย์	1
	สตาร์ทไม่ติดรอบ	3	ชุดสลับหลวม	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
	เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ	2	ลิ้นอากาศไม่เปิด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			กรองอากาศตัน	2	ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบอายุ	2
			พื้นเพื่อฉีด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
	ระบบควบคุมไม่สั่งการ	1	software ขัดข้อง	1	แจ้ง ผู้รับเหมาทำการแก้ไข(ทำการเปิดระบบด้วยมือ(on manual) ไปก่อน)	1

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Generator	สตาร์ทติดยาก	2	น้ำมันไม่จ่ายเนื่องจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			อากาศไม่เพียงพอในการนำไปใช้	1	เปิดห้องให้อากาศเข้าได้สะดวก	1
	เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิด	4	หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			หัวน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			มีอากาศในน้ำมันเชื้อเพลิง	1	ไล่อากาศในระบบน้ำมันและตรวจสอบว่าน้ำมัน	1
			ตั้งระยะของวาล์ว (โอดี ไอเสีย ผิด)	1	ทำการตั้งระยะใหม่	1
			หัวฉีดขาดของ	1	เปลี่ยนชุดหัวฉีด	1
			ปั้มน้ำมันชำรุด(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
				1		1
	น้ำมันไม่จ่าย	5	เสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
	เครื่องยนต์ร้อน	1	กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			น้ำมันหล่อลื่นแห้ง	1	เติมน้ำมันหล่อลื่น	1
			น้ำหล่อเย็นรั่ว	1	ตรวจสอบซ่อมรั่ว	1
	อุณหภูมิหม้อน้ำสูง	1	น้ำหม้อน้ำแห้ง	1	ตรวจสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำ และ เติมน้ำหม้อน้ำใหม่	1
	ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึม	3	ซีลและปะกันหมดสภาพ	3	จัดจ้างผู้รับเหมาเข้าตรวจสอบ	3
Run เครื่องมีเสียงดัง	1	การหล่อลื่นแบริ่ง ลูกปืน สายพาน เสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำ	1	เครื่องควบคุมแรงดันไม่ทำงาน	1	เปลี่ยนเครื่องควบคุมแรงดันใหม่	1	
ลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า		กระแสไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายไม่สมดุลย์	1	แก้ไขกระแสไฟฟ้าให้สมดุลย์หรือใกล้สมดุลย์	1	
		ไดโอดเรกติไฟเลอร์ชำรุด	1	ตรวจสอบไดโอดเรกติไฟเลอร์และเปลี่ยนใหม่	1	
		แรงดันสวิตซ์ต่ำเนื่องจากตัว Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า)เสื่อม	1	ทำการเปลี่ยน Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า) ใหม่	1	
เครื่องดับ	2	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด จากการไม่ Balance กระแส เกิดจาก การตั้งเวลาออร์มเครื่องร่อยเกินไปทำให้ เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ถึงรอบ	1	ตั้งค่าเวลาการออร์มเครื่องให้มากขึ้น	2	
มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน	1	การระบายความร้อนเครื่องยนต์ต่ำกว่าเกณฑ์	1	ตรวจสอบทิศทางของลมระบายความร้อน	1	
		ความเร็วรอบเครื่องยนต์ต่ำกว่าเกณฑ์	1	ตรวจสอบและปรับความเร็วรอบให้เหมาะสม	1	
		แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสูงเกิน	1	ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน	1	
แรงดันกระแสไฟฟ้าไม่ติ	1	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	1	ลดกระแสไฟฟ้า	1	
		มีคลื่นรบกวน กระแสไฟฟ้า บางอย่าง	1	ให้ทำการตรวจสอบ กระแสไฟฟ้า	1	
		Power Factor ต่ำหรือสูงกว่าเกณฑ์(Standard 1.0-0.8 Load ที่จ่ายแต่ละสายไม่เท่ากัน)	1	ตรวจสอบอุปกรณ์และCapacitor	1	
			1	แก้ไขกระแสไฟฟ้าให้สมดุลย์หรือใกล้สมดุลย์	1	
สตาร์ทไม่ถึงรอบ	3	ชุดสลักหลวม	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3	
เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ	2	ลิ้นอากาศไม่เปิด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
		กรองอากาศตัน	2	ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบอา	2	
		พื้นเพื่องฉีด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1	

*หมายเหตุ f หมายถึง ความถี่ของจำนวนการตอบ

5.1.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลัง

5.1.2.1 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ Ring main unit

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ Ring main unit แบ่งได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองภูมิ อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าและ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ

ตารางที่ 5.3 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Ring main unit

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง							
	อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองภูมิ	f	อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ	f
Ring main unit	ไฟฟ้าดับ	9	อาร์ค/ไฟไหม้	2	สายไฟลัดวงจร	1	ไฟแสดงสถานะขาด ไม่ติดไฟ	1
	เปิดระบบไม่ได้	1			อาร์ค	2	ไต้เพลิงหนึ่งหรือทั้ง3เฟส	
	การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(Trip)	5			การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(Trip)	3		
	ต่อวงจรอัตโนมัติ(Auto)ไม่ได้	1			ยางฉนวนหุ้มจุดต่อสายเกิดละลาย หรือแตกร้าว	1		

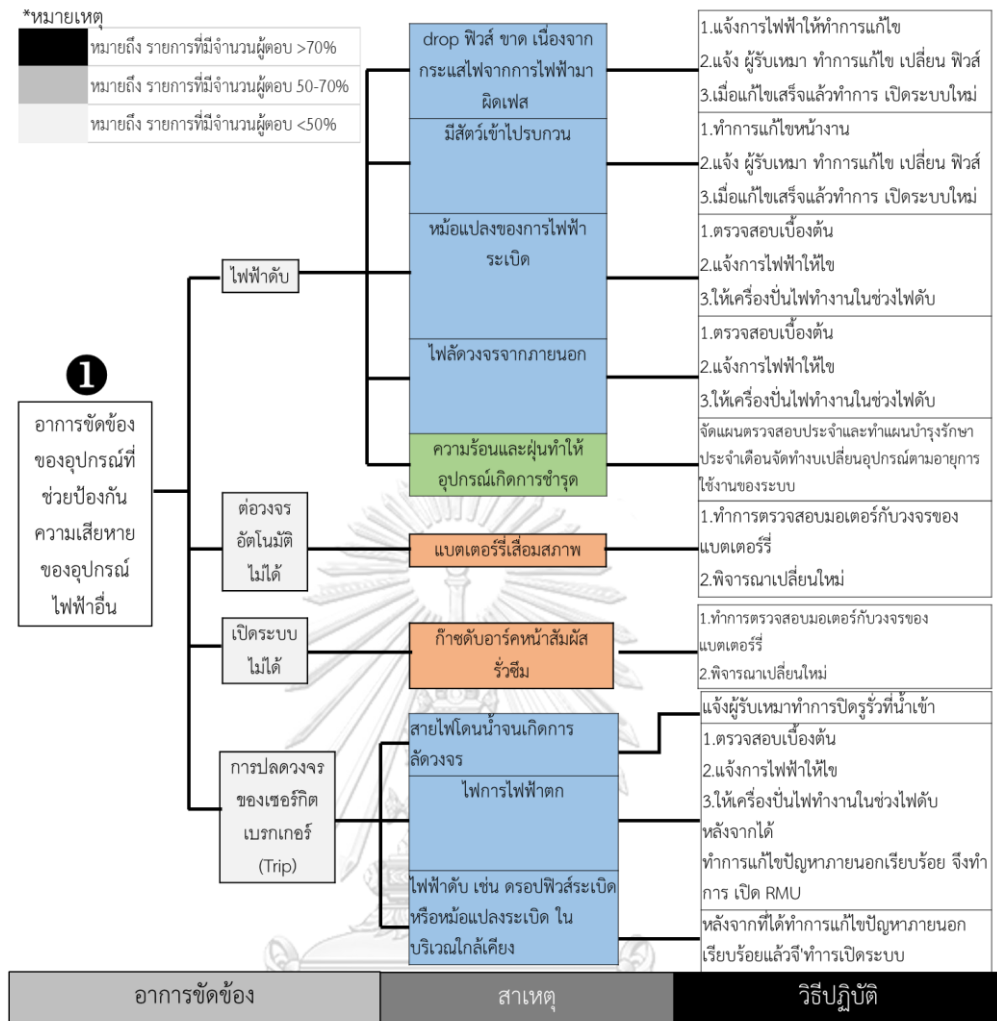
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

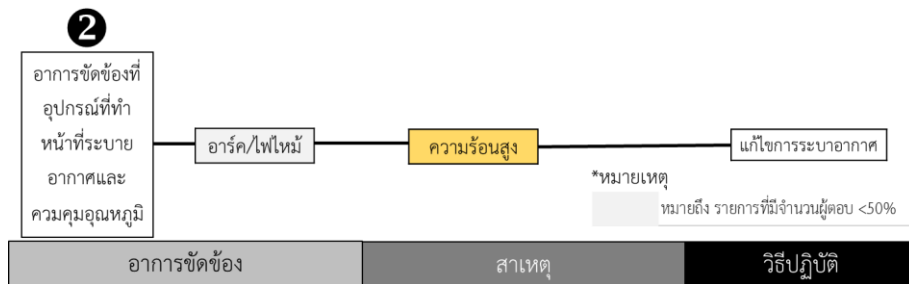
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ในอุปกรณ์ Ring main unit ได้แก่ อาการไฟฟ้าดับ ต่อวงจรอัตโนมัติไม่ได้ เปิดระบบไม่ได้ และการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip) โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.1



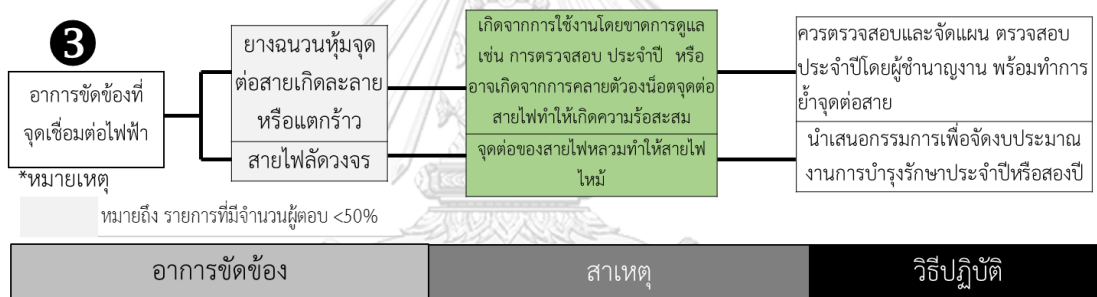
รูปที่ 5.1 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ในอุปกรณ์ Ring main unit

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองอุณหภูมิในอุปกรณ์ Ring main unit ได้แก่ อาร์ค/ไฟไหม้ โดยมีรายละเอียด สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและควบคุมอุณหภูมิในอุปกรณ์ Ring main unit

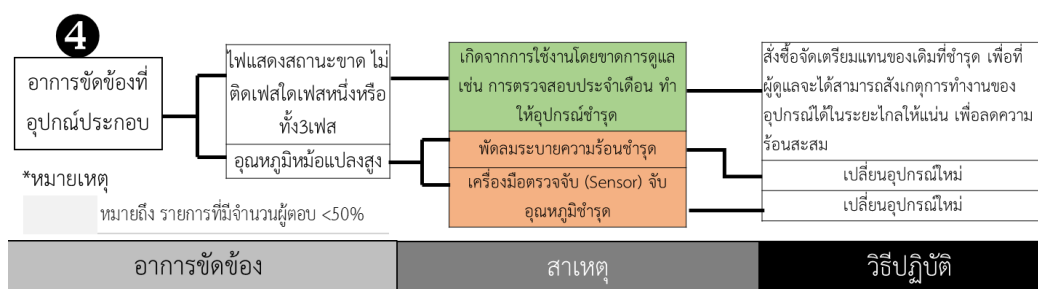
อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Ring main unit ได้แก่ ยางฉนวนหุ้มจุดต่อสายเกิดละลาย หรือแตกร้า และสายไฟลัดวงจร โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Ring main unit

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Ring main unit ได้แก่ ไฟแสดงสถานะขาด ไม่ติดเฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้ง3เฟส และอุณหภูมิหม้อแปลงสูง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่

5.4



รูปที่ 5. 4 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Ring main unit

5.1.2.2 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer)แบบ DRY TYPE แบ่งได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศ และความคุ้มครองภูมิอากาศขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ

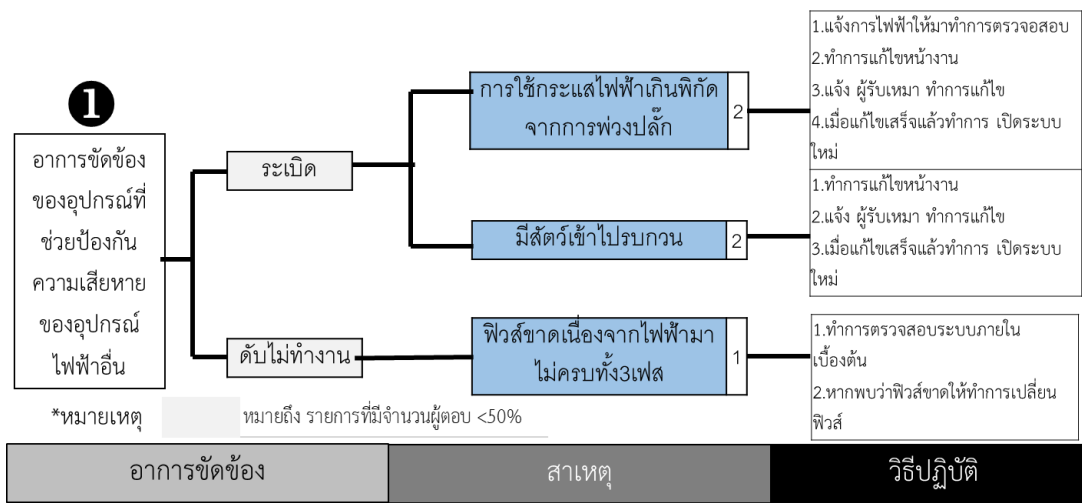
ตารางที่ 5. 4 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ DRY TYPE

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง									
	อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองภูมิ	f	อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า	f	อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ	f
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) DRY TYPE	ระเบิด	2	อุณหภูมิหม้อแปลงสูง	7	ไหม้	6	เสียงคราง	6	เสียงคราง	6
			ไหม้	6	เสียงเปรี้ยว	1	เสียงดัง	2		
			พัดลมระบายอากาศไม่ทำงาน	1			ร้าว	4		
	หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%									
	หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%									
	หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%									

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

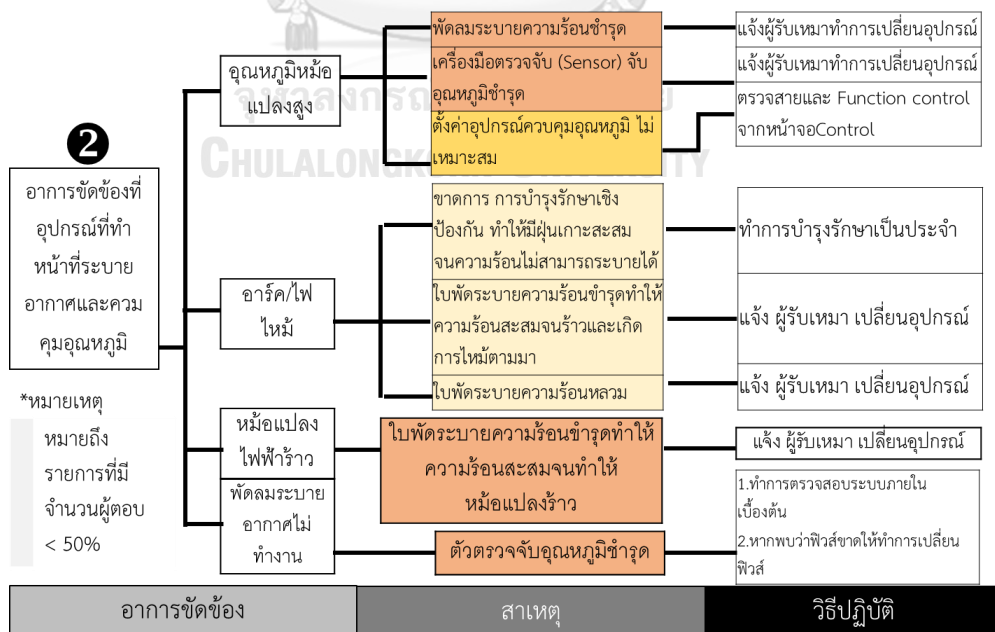
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ DRY TYPE ได้แก่ ระเบิด และดับไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.5



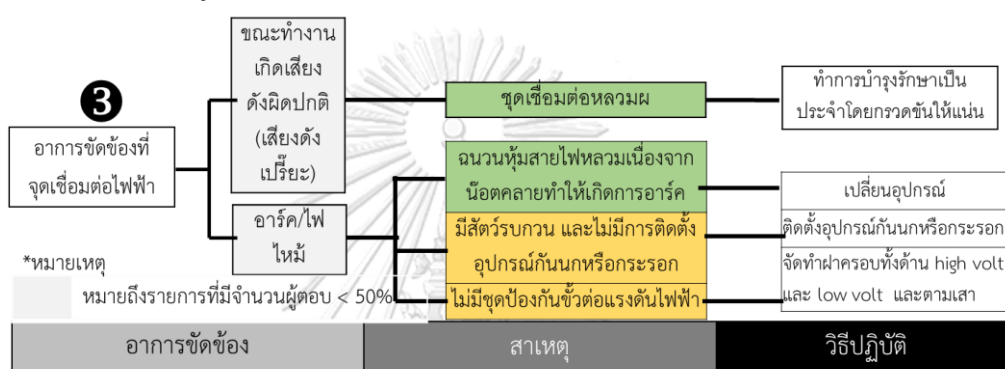
รูปที่ 5.5 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองอุณหภูมิของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer)แบบ DRY TYPE ได้แก่ อาการ อุณหภูมิหม้อแปลงสูง อาการอาร์ค/ไหม้ อาการพัดลมระบายอากาศไม่ทำงาน และ อาการรั่ว โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.6



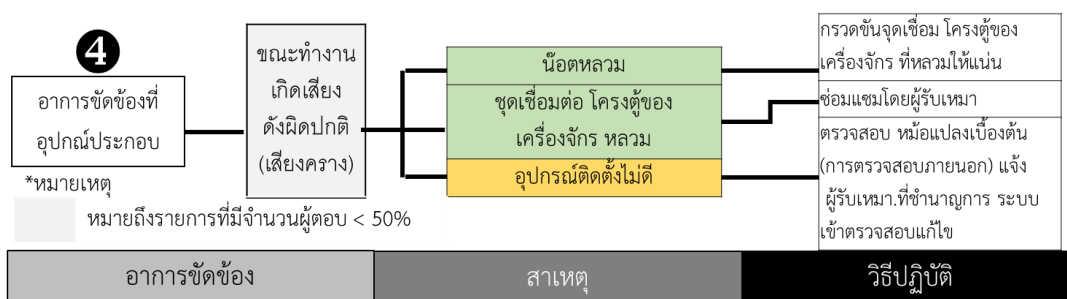
รูปที่ 5. 6 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองอุณหภูมิของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE

อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer)แบบ DRY TYPE ได้แก่ อาการอาร์ค/ไหม้ และ อาการเครื่องทำงานแล้วมีเสียงเปรี๊ยะที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ซึ่งแต่ละอาการมีสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้องและมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียด รูปที่ 5.7



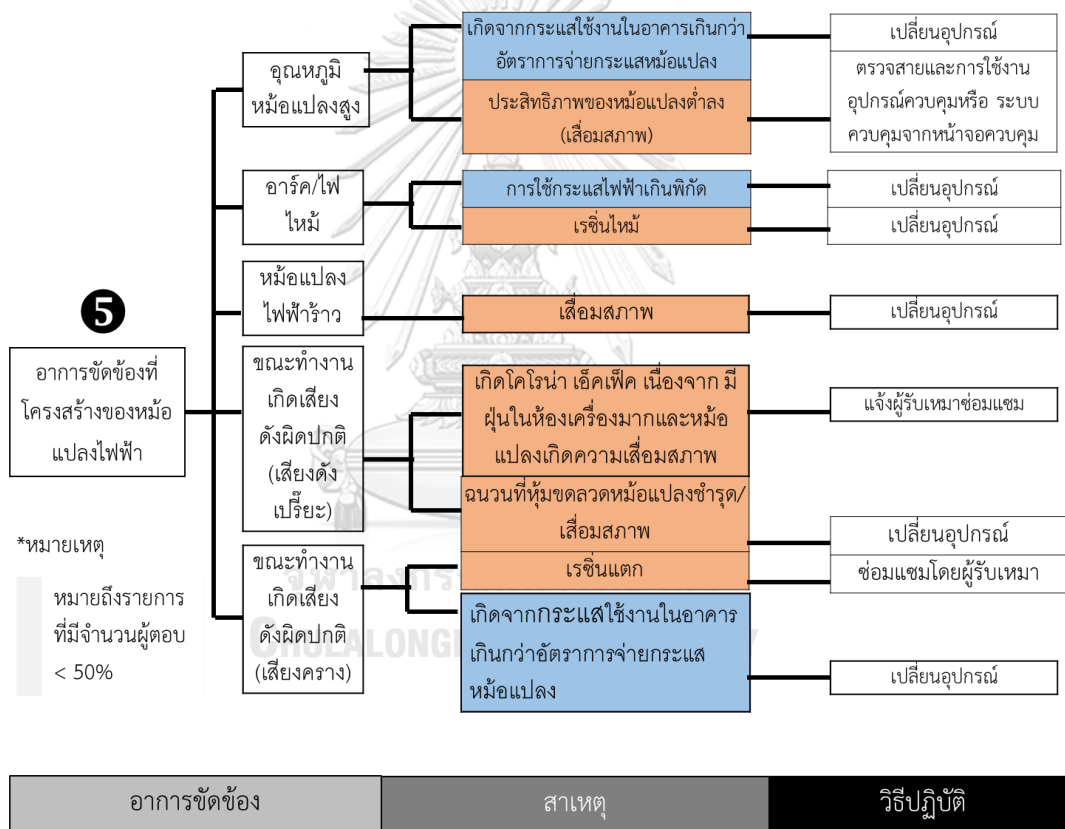
รูปที่ 5. 7 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer)แบบ DRY TYPE ได้แก่ อาการเสียงคราง ซึ่งมีสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้องและมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียด รูปที่ 5.8



รูปที่ 5. 8 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE

อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)แบบ DRY TYPE ได้แก่ อาการเสียงคราง อาการเสียงดัง อาการร้าว และอาการอาร์ค/ไหม้ อาการอุณหภูมิหม้อแปลงสูง ซึ่งแต่ละอาการมีสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้องและมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียด รูปที่ 5.9



รูปที่ 5. 9 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ DRY TYPE

5.1.2.3 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ OIL TYPE

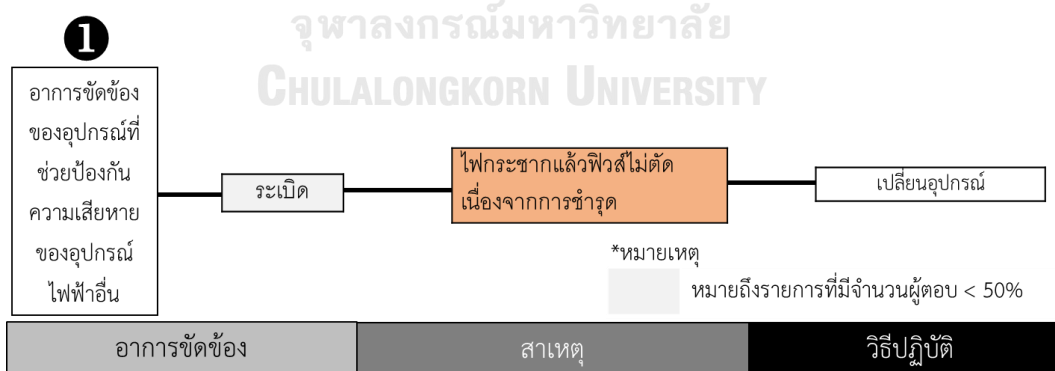
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer)แบบ OIL TYPE แบ่งได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า และอาการขัดข้องที่ถังน้ำมัน

ตารางที่ 5. 5 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง							
	อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น	f	อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า	f	อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า	f	อาการขัดข้องที่ถังน้ำมัน	f
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)	ระเบิด	6	หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงคราง	1	แปลงไฟฟ้ามีอุณหภูมิสูง	1	ระดับน้ำมันระบายความร้อนหม้อแปลงตก	1
OIL TYPE			ระเบิด	6	วาล์วสายน้ำมันรั่วซึม	1	น้ำมันรั่วซึม	1
	หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%							
	หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%							
	หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%							

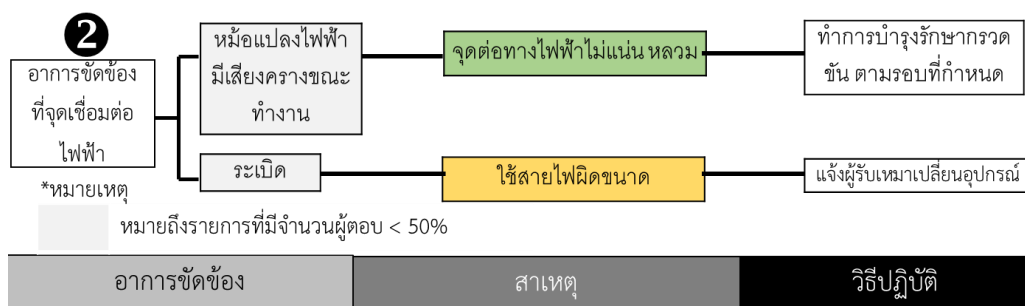
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE ได้แก่ ระเบิด โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.10



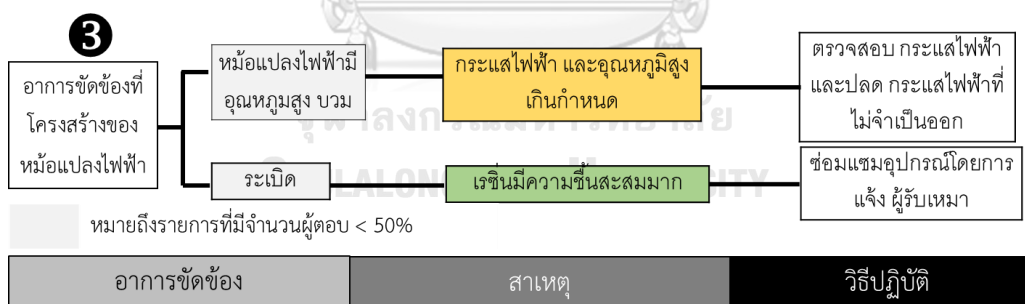
รูปที่ 5.10 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE

อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE ได้แก่ หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงคราง และระเบิด โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.11



รูปที่ 5. 11 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE

อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE ได้แก่ อาการหม้อแปลงไฟฟ้าอุณหภูมิสูง บวม และอาการระเบิด โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.12

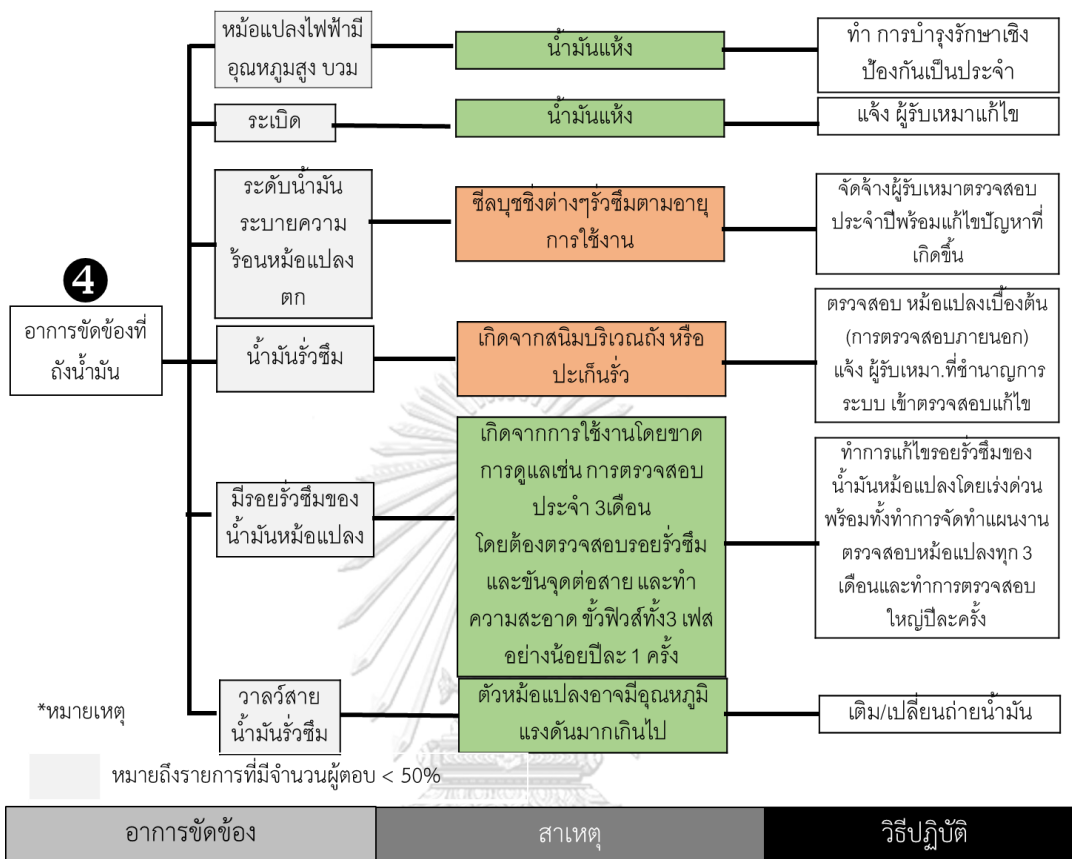


รูปที่ 5. 12 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้าของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE

อาการขัดข้องที่ถังน้ำมันของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE ได้แก่ อาการหม้อแปลงไฟฟ้าอุณหภูมิสูง บวม และอาการระเบิด โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่

สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่

5.13



รูปที่ 5. 13 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่ถึงน้ำมันของอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แบบ OIL TYPE

5.1.2.4 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Main Switchboard(MDB)

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Main Switchboard(MDB) แบ่งได้ทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า

ตารางที่ 5. 6 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Main Switchboard(MDB)

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง			
	อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น	f	อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า	f
in Switchboard	การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(Trip)	13	เซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร	2
	สายกรอบเพราะร้อน	1	เกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์	5
	เมื่อเบรกเกอร์ปลดวงจรแล้ววงจรไม่สามารถเปิดระบบได้	9	สายไฟไหม้ที่เบรกเกอร์	2
	แม้ทำการสับก้านโยกขึ้น(handler)		อุปกรณ์มีเสียงดังผิดปกติเวลาทำงาน	1
			การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(Trip)	13

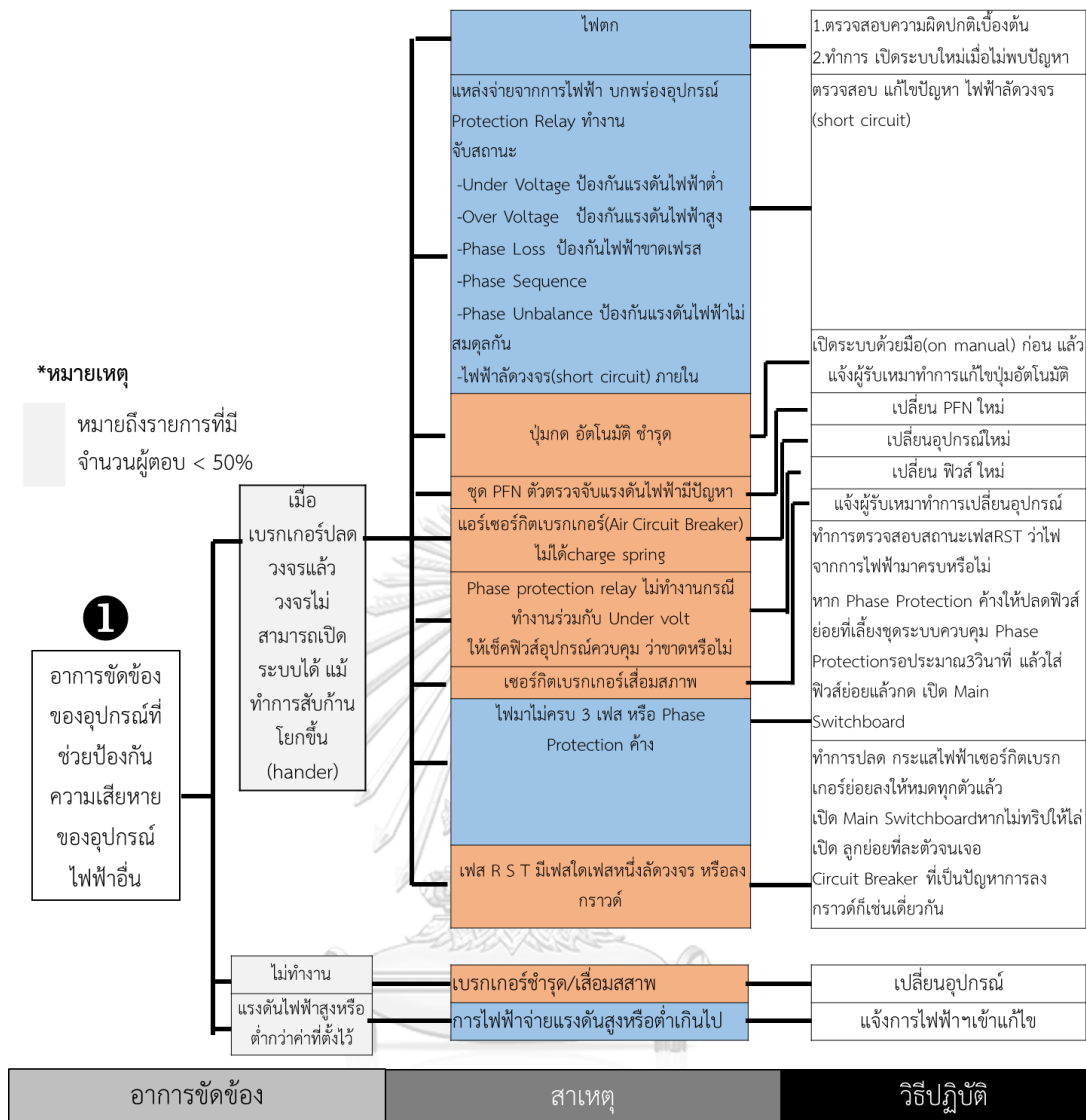
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

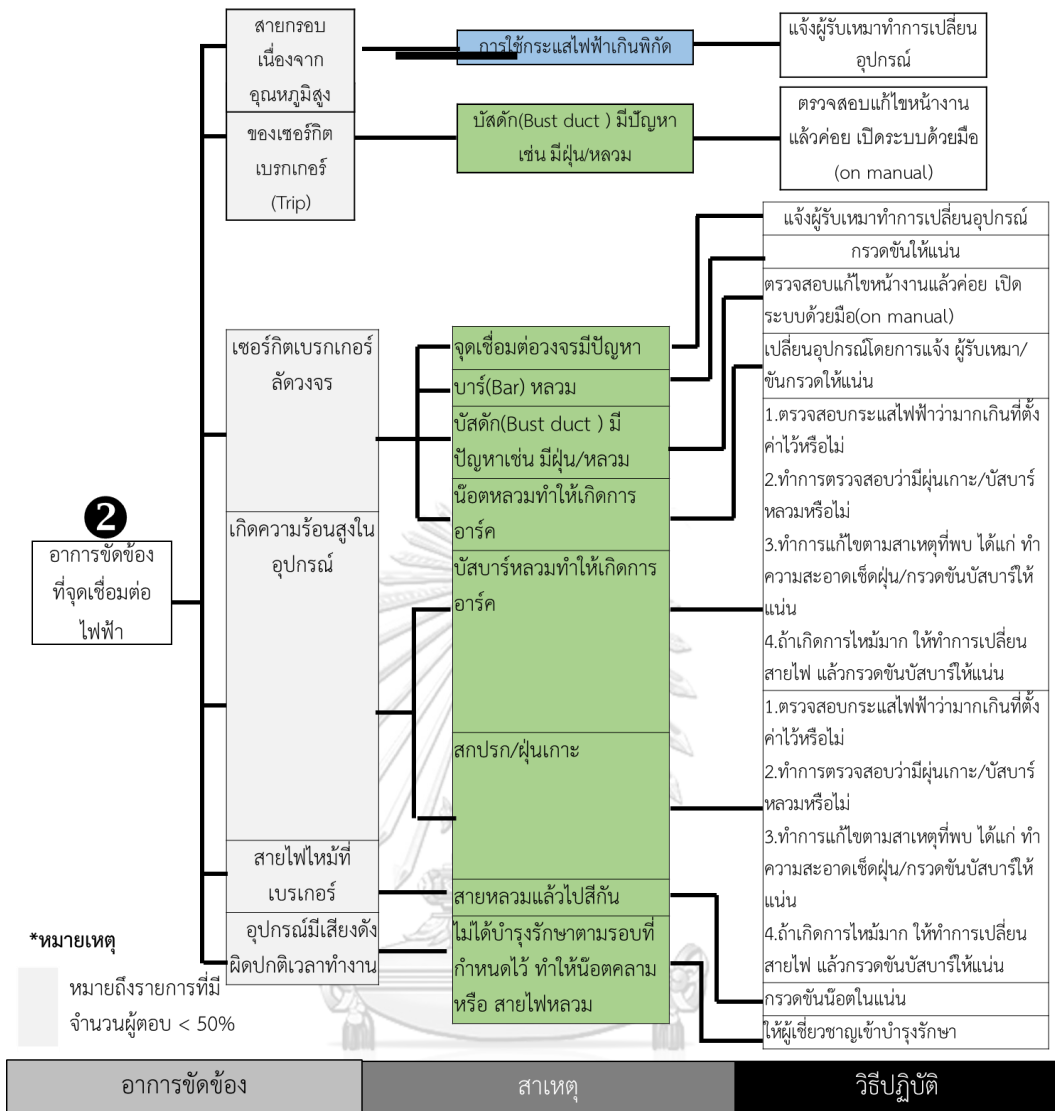
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ Main Switchboard (MDB) ได้แก่ อาการการปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip) ปลดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิดระบบได้ อาการไม่ทำงาน และแรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.14



รูปที่ 5.14 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ Main Switchboard (MDB)

อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าของอุปกรณ์ Main Switchboard (MDB) ได้แก่ อาการเซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร การเกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์ อาการสายไฟไหม้ที่เบรกเกอร์ อาการอุปกรณ์มีเสียงดังผิดปกติเวลาทำงาน การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip) และอาการสายกรอบเพราะร้อน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.15



รูปที่ 5. 15 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดการขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Main Switchboard (MDB)

5.1.2.5 การจัดการกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel

การจัดการกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel แบ่งได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าอาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า และอาการขัดข้องที่ Capacitor

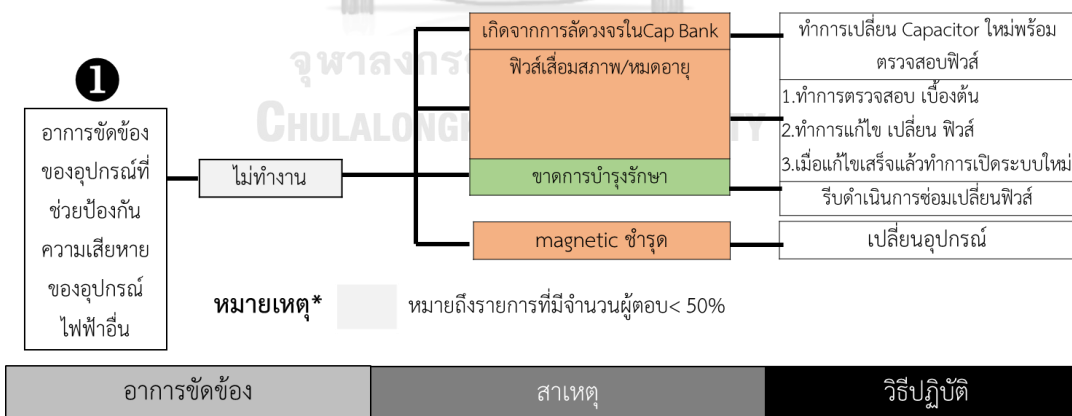
ตารางที่ 5. 7 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง							
	อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและควบคุมอุณหภูมิ	f	อาการขัดข้องที่ Capacitor	f	อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า	f
Capacitor Bank Panel	ไม่ทำงาน	12	ความร้อนสูง	2	Capacitor Bank Panel บวม	4	อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมใหม่	1
					magnetic ใหม่	1		
					การระเบิด	4		
					อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมใหม่	1		
					ขั้วต่อหลุด ระเบิด	1		
					ทำงานผิดปกติ	2		

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

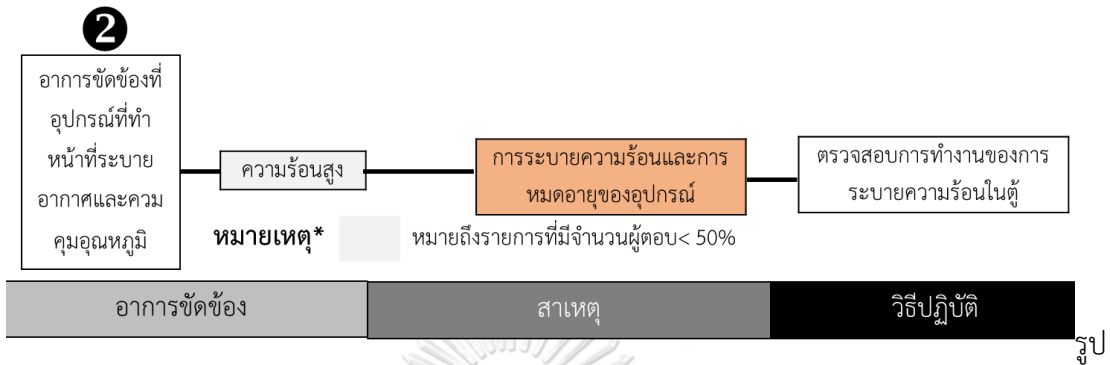
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel ได้แก่ อาการไม่ทำงาน โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.16



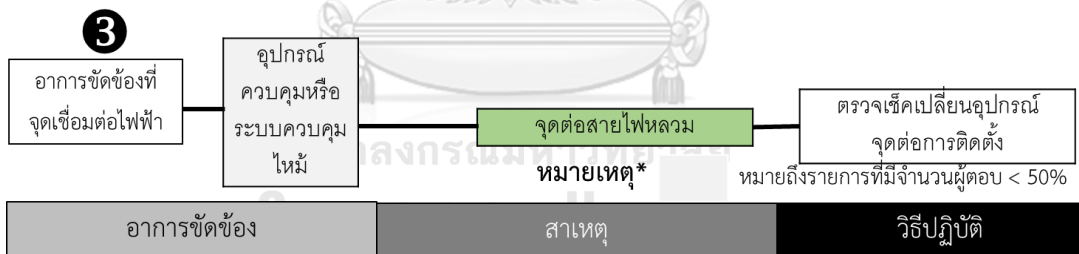
รูปที่ 5. 16 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและควบคุมอุณหภูมิของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel ได้แก่ ความร้อนสูง โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.17



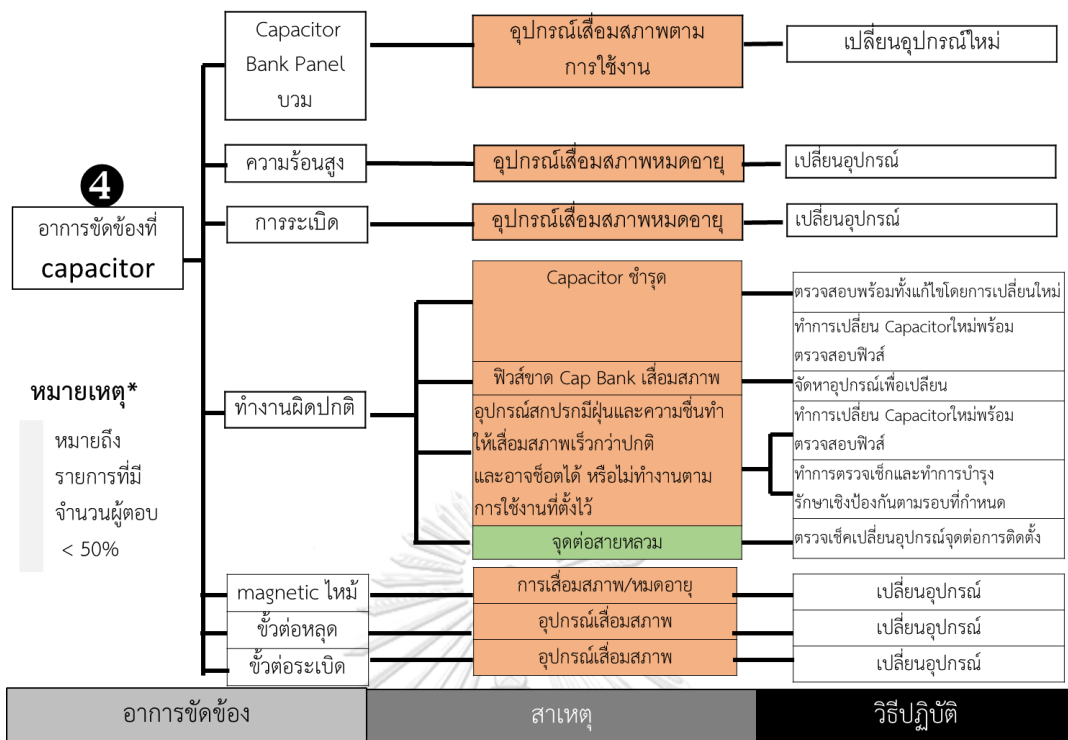
รูปที่ 5. 17 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและควบคุมอุณหภูมิของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel

อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel ได้แก่ อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมใหม่ โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.18



รูปที่ 5. 18 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel

อาการขัดข้องที่ Capacitor ของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel ได้แก่ Capacitor Bank Panel รวม magnetic ใหม่ การระเบิด อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมใหม่ ขั้วต่อหลุด ระเบิด และอาการทำงานผิดปกติ โดยแต่ละอาการ มีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.19



รูปที่ 5. 19 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่ Capacitor ของอุปกรณ์ Capacitor Bank Panel

5.1.2.6 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ *Distribution Board (DB)*

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Distribution Board (DB) แบ่งได้ ทั้งหมด 2 กลุ่มได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น และอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า

ตารางที่ 5. 8 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Distribution Board(DB)

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง		f	
	อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น	อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า		
Distribution Board	อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติชั่วคราว		1	
	การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(Trip)		18	
	เบรกเกอร์มีอุณหภูมิสูงมีรอยไหม้		1	
	เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่ได้		5	
		การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(Trip)		1
		สายไฟไหม้/ลัดวงจร (Short)		5
		เบรกเกอร์มีเสียงคราง		1

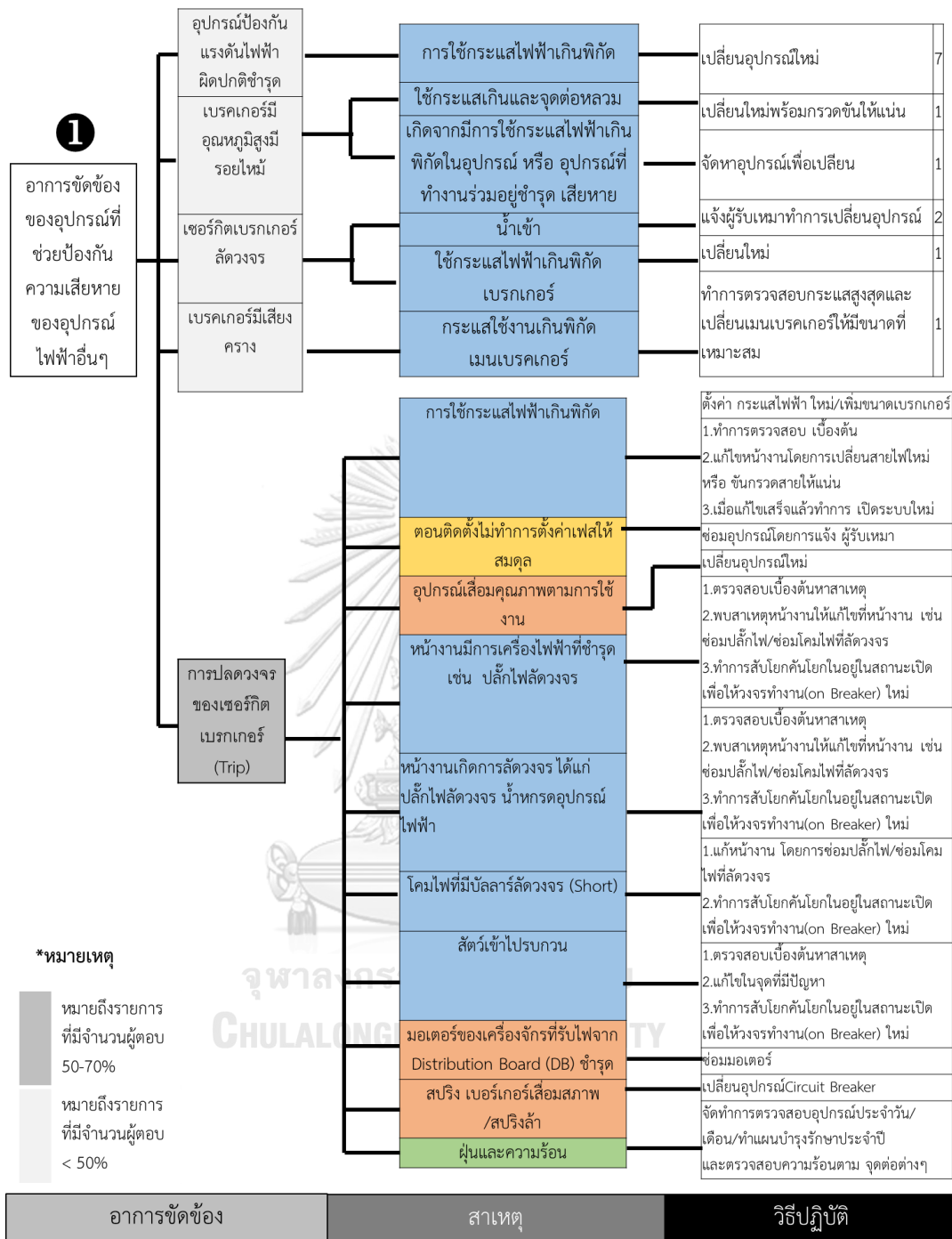
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

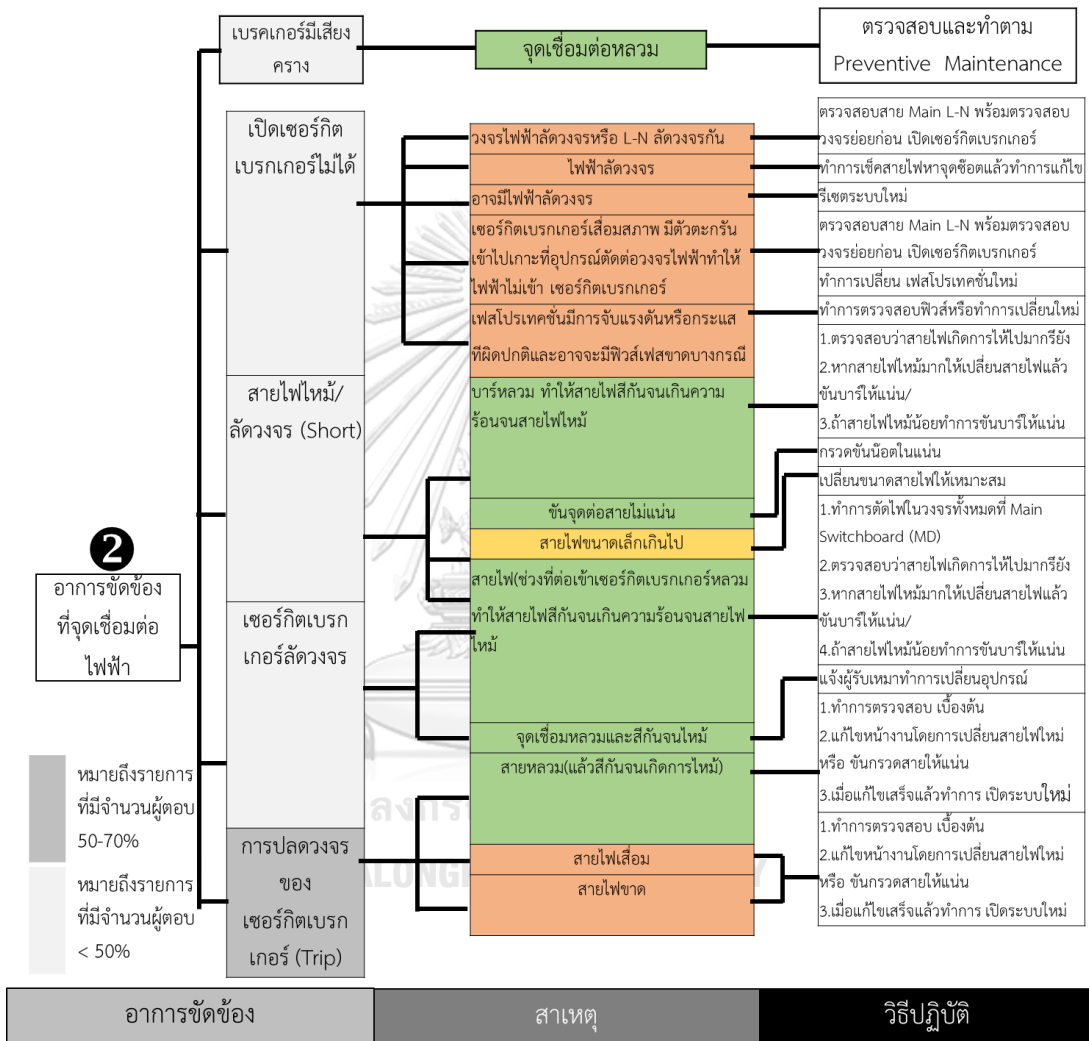
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ Distribution Board (DB) ได้แก่ อาการอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติชั่วคราว การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์(Trip) อาการเบรกเกอร์มีอุณหภูมิสูงมีรอยไหม้ อาการเปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่ได้ และเบรกเกอร์มีเสียงคราง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.20



รูปที่ 5. 20 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ Distribution Board (DB)

อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Distribution Board (DB) ได้แก่ การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip) สายไฟไหม้/ลัดวงจร (Short) และเบรกเกอร์มีเสียงคราง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.21



รูปที่ 5. 21 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Distribution Board (DB)

5.1.2.7 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch แบ่งได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า อาการชิ่งที่กลไกของอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม และอาการขัดข้องที่มอเตอร์

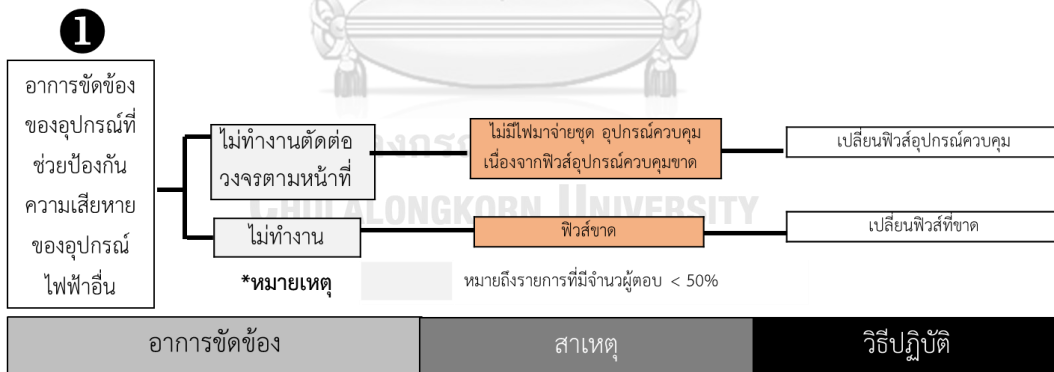
ตารางที่ 5. 9 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง									
	อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น	f	อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า	f	อาการชิ่งที่กลไก	f	อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม	f	อาการขัดข้องที่มอเตอร์	f
Automatic Transfers switch	ไม่ทำงานตัดต่อ วงจรตามหน้าที่	14	ไม่ทำงานตัดต่อ วงจรตามหน้าที่	14	ไม่ทำงานตัดต่อ วงจรตามหน้าที่	14	ไม่ทำงานตัดต่อ วงจรตามหน้าที่	14	ไม่ทำงานตัดต่อ วงจรตามหน้าที่	14
	ไม่ทำงาน	1					ระบบควบคุมไม่สั่งการ	1		
							ไม่จ่ายไฟไปยังระบบ	1		

 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

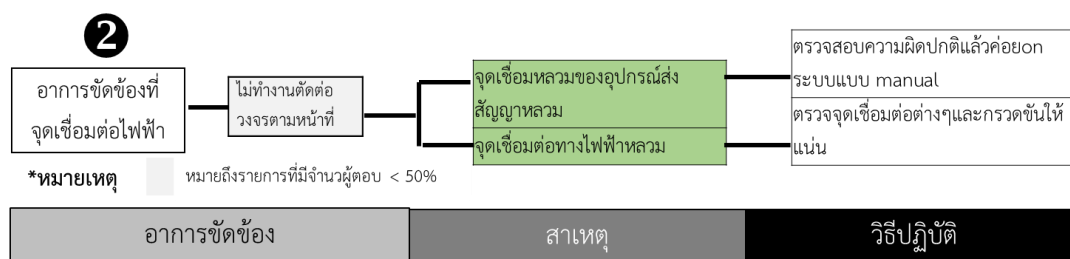
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch ได้แก่ ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ และไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.22



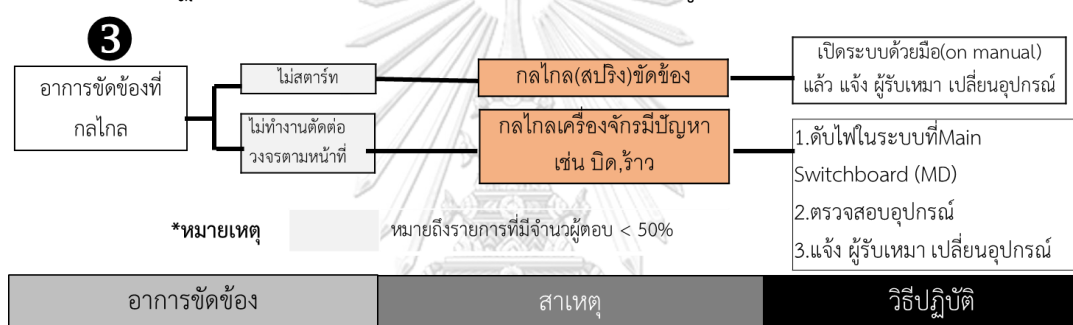
รูปที่ 5. 22 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch

อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch ได้แก่ ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.23



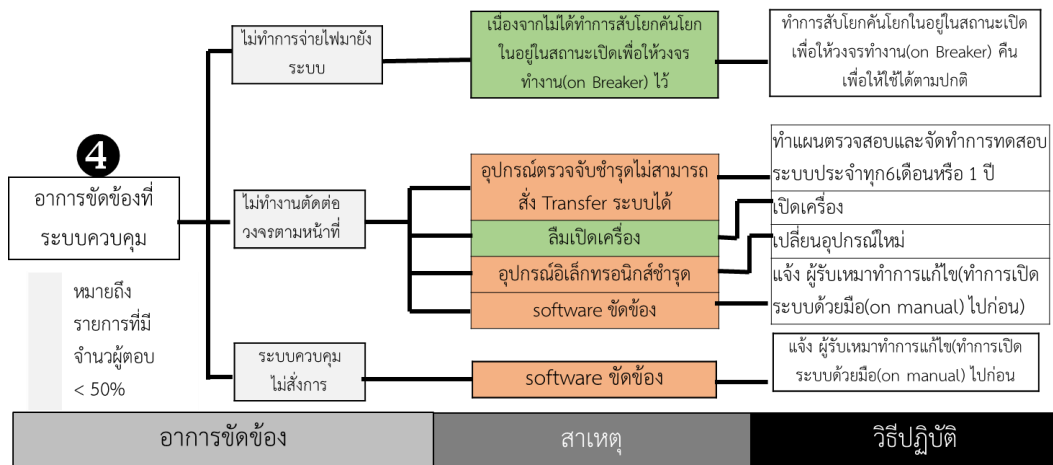
รูปที่ 5. 23 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้าของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch

อาการข้องที่กลไกของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch ได้แก่ ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ และไม่สตาร์ท โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.23



รูปที่ 5. 24 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการข้องที่กลไกของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch

อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch ได้แก่ ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ ระบบควบคุมไม่สั่งการ และไม่จ่ายไฟมายังระบบ โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.25



รูปที่ 5. 25 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch

อาการขัดข้องที่มอเตอร์ของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch ได้แก่ ไม่ทำงานตัดต่อวงจรตามหน้าที่ โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.26



รูปที่ 5. 26 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่มอเตอร์ของอุปกรณ์ Automatic Transfers switch

5.1.2.8 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Generator

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Generator แบ่งได้ ทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องของเครื่องต้นกำลัง (Engine Prime Mover) อาการขัดข้องที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) และอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ตารางที่ 5. 10 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Generator

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง					
	อาการขัดข้องของเครื่องต้นกำลัง (Engine Prime Mover)	f	อาการขัดข้องที่เครื่อง กำเนิดไฟฟ้า (Alternator)	f	อาการขัดข้องที่ชุดควบคุม เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	f
Generator	เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด	20	แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำลงเมื่อตัดจ่ายโหลด	3	เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด	20
	เครื่องยนต์ร้อน	1	เครื่องดับ	2		
	มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน	1	แรงดันกระแสไฟฟ้าผิดปกติ	2		
	อุปกรณ์เสียงดังขณะทำงาน	1				
	สตาร์ทติดยาก	2				
	เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิด	4				
	น้ำมันไม่จ่าย	1				
	อุณหภูมิหม้อน้ำสูง	1				
	ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึม	3				
	สตาร์ทไม่ถึงรอบ	3				
	เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ	2				

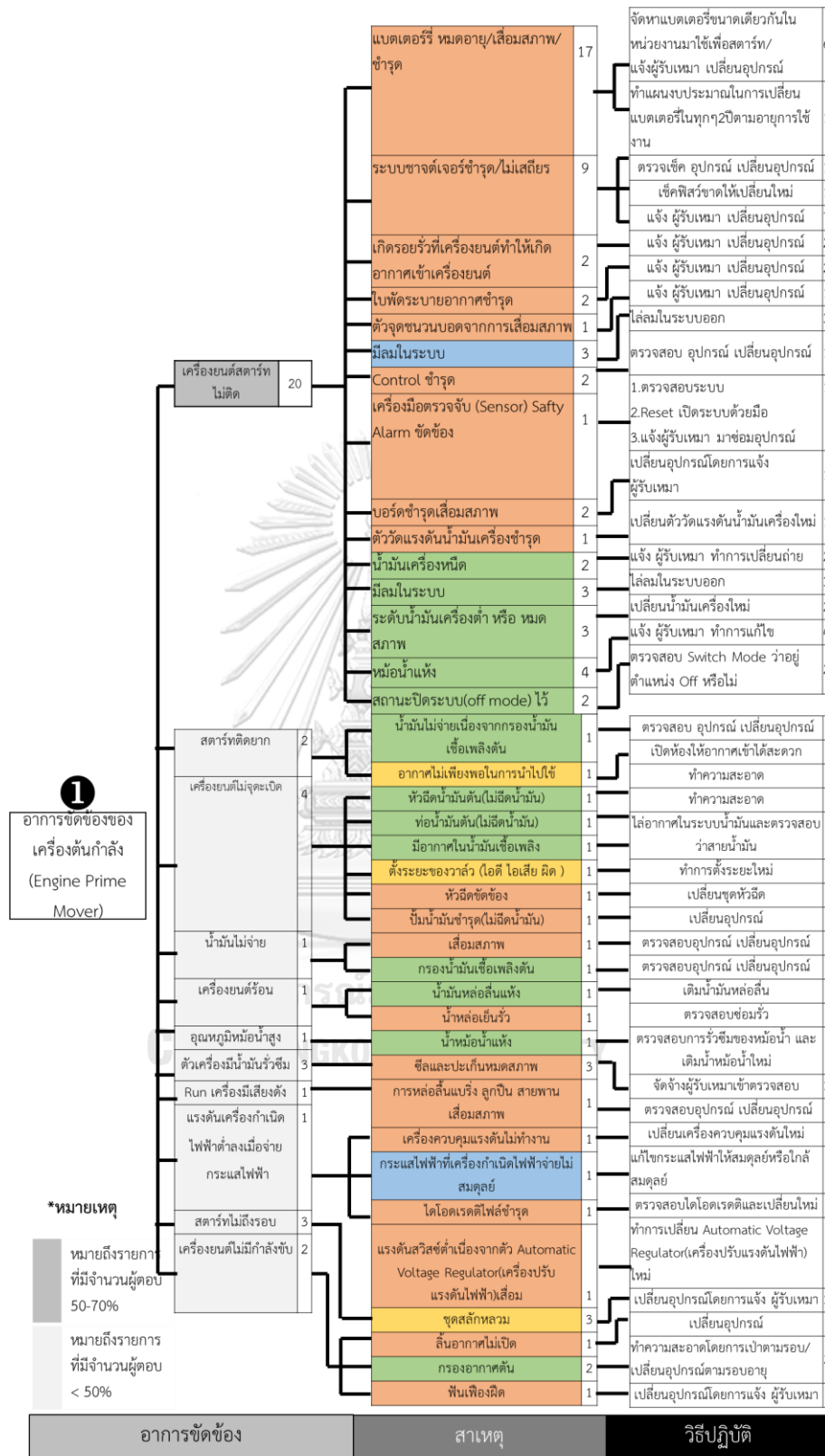
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

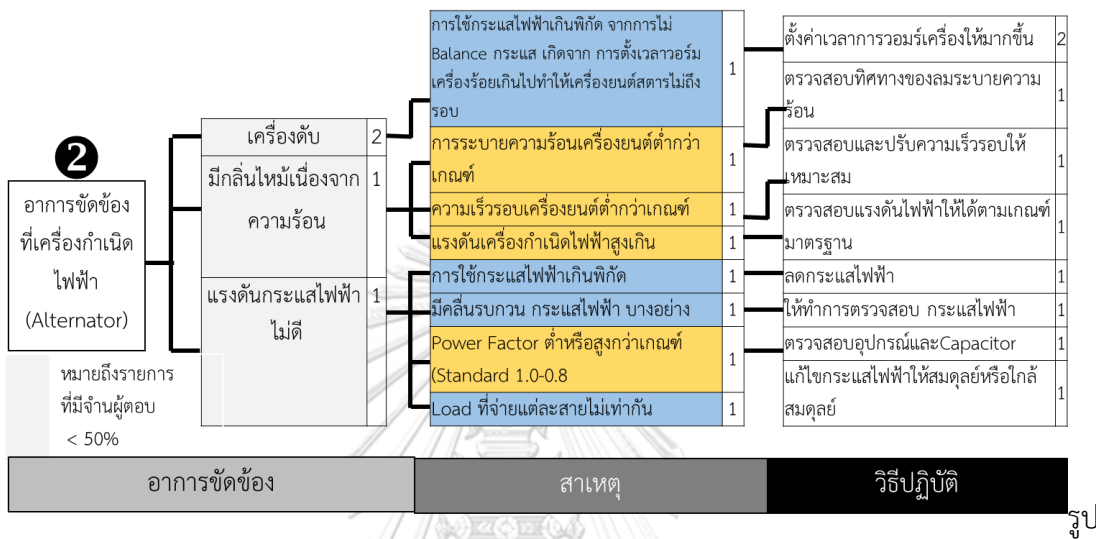
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของเครื่องต้นกำลัง (Engine Prime Mover) ของอุปกรณ์ Generator ได้แก่ เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด เครื่องยนต์ร้อน มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน อุปกรณ์เสียงดังขณะทำงาน สตาร์ทติดยาก เครื่องยนต์ไม่จุดระเบิด น้ำมันไม่จ่าย อุณหภูมิหม้อน้ำสูง ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึม และสตาร์ทไม่ถึงรอบ เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.27



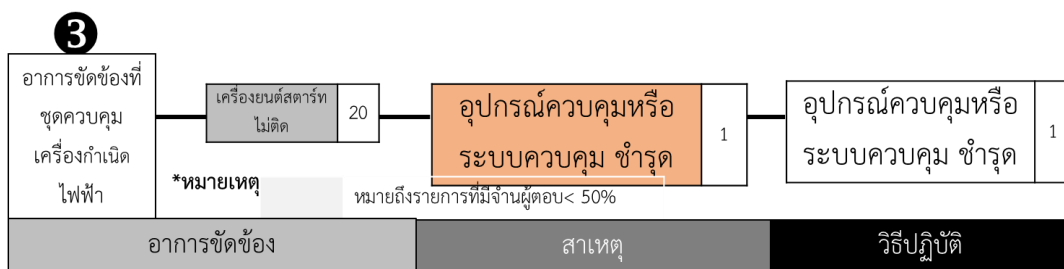
รูปที่ 5. 27 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของเครื่องต้นกำลัง (Engine Prime Mover) ของอุปกรณ์ Generator

อาการขัดข้องที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) ของอุปกรณ์ Generator ได้แก่ แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำลงเมื่อตจ่ายโหลด เครื่องดับ และแรงดันกระแสไฟฟ้าผิดปกติ โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดในรูปที่ 5.28



รูปที่ 5. 28 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) ของอุปกรณ์ Generator

อาการขัดข้องที่ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของอุปกรณ์ Generator ได้แก่ แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำลงเมื่อตจ่ายโหลด เครื่องดับ และแรงดันกระแสไฟฟ้าผิดปกติ โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.29



รูปที่ 5. 29 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของอุปกรณ์ Generator

5.1.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของระบบไฟฟ้ากำลัง ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่สาเหตุที่เป็นประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์การบำรุงรักษา ที่ผิดพลาดหรือละเลย และ การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

ตารางที่ 5.11 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	สาเหตุของการเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อย							
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยจากผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f
Ring main unit	ไฟฟ้าดับ	drop พิวส์ ขาด เนื่องจากกระแสไฟจากการไฟฟ้ามาผิดปกติ	9	drop พิวส์ ขาด เนื่องจากกระแสไฟจากการไฟฟ้ามาผิดปกติ	9	ความชื้นและฝุ่นทำให้อุปกรณ์เกิดการชำรุด	1		
		มีสัตว์เข้าไปรบกวน	2						
		หม้อแปลงของการไฟฟ้าระเบิด	1						
		ไฟลัดวงจรจากภายนอก	1						
	ต้องจร อัดไม่ติด ไม่ได้		ต้องจร อัดไม่ติด ไม่ได้ เนื่องจากแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ	1					
	เปิดระบบไม่ได้		เปิดระบบไม่ได้ เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รั่วซึม	1					
	อาร์ค						ความชื้นสูง	1	
	การปลดวงจรของสายไฟในฉนวนเกิดการลัดวงจร	2							
	ไฟฟ้าฟัด	1							
	ไฟฟ้าดับ เช่น ครอบฟิวส์ระเบิดหรือ หม้อแปลงระเบิด ในบริเวณใกล้เคียง	1							
	ขางนวนมีจุดต่อสาย				เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล เช่น จุดต่อของสายไฟหลวมทำให้สายไฟไหม้	1			
	ไฟแสดงสถานะขาด ไม่ติดไฟแสดงไฟหนึ่งหรือ				เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล เช่น การตรวจสอบประจำเดือน 3 เดือน	1			
	อุณหภูมิหม้อแปลงสูง			พัฒนากระบวนการตรวจสอบชำรุด	1				
				เครื่องมือตรวจจับ (Sensor)	1				
				จับอุณหภูมิชำรุด	1				
รวมความถี่ในการตอบ			17		12		4	1	
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) DRY TYPE	อุณหภูมิหม้อแปลงสูง	เกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราจ่ายกระแสหม้อแปลง	2	พัฒนากระบวนการตรวจสอบชำรุด	4		ตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิไม่เหมาะสม	1	
		อุณหภูมิหม้อแปลงสูง	2	เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) จับอุณหภูมิชำรุด	1				
				ประสิทธิภาพของหม้อแปลงต่ำลง (เสื่อมสภาพ)	1				
	อาร์ค/ไหม้	มีสัตว์รบกวน/นก สัตว์เลื้อยคลาน และหนูทำให้เกิดการลัดวงจรทางไฟฟ้า	2	ใบพัดระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสมจนร้อนและเกิดการไหม้ตามมา	12	ฉนวนที่สายไฟหลวมเนื่องจากยึดคลายทำให้เกิดการอาร์ค	2	มีสัตว์รบกวน และไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์กันนกหรือระรอก	1
		การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	1	เรซินไหม้	1	ขาดการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทำให้มีฝุ่นเกาะสะสมจนความร้อนไม่สามารถระบายได้	2	ไม่มีชุดป้องกันชุดต่อแรงดันไฟฟ้า	1
						ใบพัดระบายความร้อนหลวม	1	ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันตามเสาตั้งหม้อแปลง	1
	ระเบิด	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดจากการหุงต้ม	2						
		มีสัตว์เข้าไปรบกวน	2						
	ร้าว			เสื่อมสภาพ	2				
				ใบพัดระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสม	2				
	เสียงเบรียะ			เกิดไครน่า เอ็คพิค เนื่องจาก มีฝุ่นในห้องเครื่องมากและหม้อแปลงเกิดความเสื่อมสภาพ	1	เกิดไครน่า เอ็คพิค เนื่องจาก มีฝุ่นในห้องเครื่องมากและหม้อแปลงเกิดความเสื่อมสภาพ	1		
				ฉนวนที่หุ้มชุดตัวนำชำรุด/เสื่อมสภาพ	1	ชุดเชื่อมต่อยลวม	1		
	เสียงคราง	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	3	เรซินแตก	1	ชุดเชื่อมต่อยลวม	5	อุปกรณ์ติดตั้งไม่ดี	3
	เสียงดัง	เกิดจากกระแสใช้งานในอาคารเกินกว่าอัตราจ่ายกระแสหม้อแปลง	1			ชุดเชื่อมต่อยลวม	3		
	เรซินร้าว								
	พัฒนากระบวนการทำงาน			ตัวตรวจจับอุณหภูมิชำรุด หรือ อาจเกิดจากการตั้งค่าที่ไม่ถูกต้อง	1				
	ดับไม่ทำงาน			ฟิวส์ขาดเนื่องจากไฟไหม้ครบทั้ง 3 เฟส	1				
รวมความถี่ในการตอบ			13		28		15	9	

อุปกรณ์	อาการขัดข้อง	ปัจจัยภายนอก	สาเหตุของการเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อย							
			f	การเสื่อมสภาพ/อายุของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยจากผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f	
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)	หม้อแปลงไฟฟ้ามีอุณหภูมิสูง บวม	กระแสไฟฟ้าและอุณหภูมิสูงเกินกำหนด	1			น้ำมันแห้ง	1			
	หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงคราง					จุดต่อทางไฟฟ้าไม่แน่น หลวม	1			
OIL TYPE	วาส์สายน้ำมันรั่วซึม							ตัวหม้อแปลงอาจมีอุณหภูมิ	1	
	ระเบิด					น้ำมันแห้ง	2	ใช้สายไฟผิดขนาด	1	
	ระดับน้ำมันระบาย					เรซินมีความชื้นสะสมมาก	3			
	น้ำมันรั่วซึม					ซีลบุชชิ่งค้างหรือซีลตามอายุการใช้งาน	1			
	มีรอยรั่วซึมของ					เกิดจากสนิมบริเวณถัง หรือปะเก็นรั่ว	1			
						เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล	1			
รวมความถี่ในการตอบ			1		5		8		2	
Main Switchboard / Sub-main Switchboard	การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)	การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน	1	เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด/เสื่อมสภาพ	1	ตัว แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker)	1	อุณหภูมิห้องไฟฟ้าสูง	1	
		การไฟฟ้าส่งไฟฟ้าไม่ครบเฟส	1	แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์หรือวงจรภายในเสื่อมสภาพ	1	บัลด์(Bustduct) มีปัญหาเช่น มีฝุ่น/	2	การตั้งค่าการทำงานที่ไม่เหมาะสม	1	
		ไฟจากการไฟฟ้ามีปัญหา	1	Safety Delay ของเซ็นเซอร์ ชั่วครุ/เสื่อมสภาพ	2					
		การเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่พอด	4	แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด/อายุการใช้งาน	1					
		สายส่งไฟฟ้าขัดข้อง เช่น ไฟตก	1	สายไฟในตู้ลิ้นชัก	1					
			เกิดการลัดวงจรภายในวงจรที่ เซอร์กิตเบรกเกอร์นั้นๆควบคุมอยู่							
ปลัดวงจรของเบรกเกอร์แล้วไม่สามารถเปิด	ไฟตก	แหล่งจ่ายจากการไฟฟ้า บกหรืออุปกรณ์ Protection Relay	2	-Under Voltage ป้องกันแรงดันไฟฟ้าต่ำ						
			1	-Over Voltage ป้องกันแรงดันไฟฟ้าสูง						
				-Phase Loss ป้องกันไฟฟ้าขาดเฟส						
				-Phase Sequence						
				-Phase Unbalance ป้องกันแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุลกัน						
				ไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit) ภายใน						
				บูมคัต อัดไม่ดี ชั่วครุ	1					
				ชุด PFN ตัวตรวจจับแรงดันไฟฟ้ามีปัญหา	1					
				แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker) ไม่ได้ charge spring	1					
				Phase protection relay ไม่ทำงาน	1					
เซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร	เกิดความร้อนสูงในอุปกรณ์	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	1	เซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ	1	บาร์(Bar) หลวม	1			
				ไฟฟ้าไม่ครบ 3 เฟส หรือ Phase Protection ค้าง	1	บัลด์(Bustduct) มีปัญหาเช่น มีฝุ่น/ contact (จุดเชื่อมต่อวงจรมีปัญหา)	1			
				เฟส R,S,T มีเฟสใดเฟสหนึ่งลัดวงจร หรือลกรวด	1	บัสบาร์หลวมทำให้เกิดการอาร์ค	3			
ไม่ทำงาน	แรงดันไฟฟ้าสูงหรืออุปกรณ์มีเสียงดัง	การไฟฟ้าจ่ายแรงดันสูงหรือต่ำเกิน	1	อุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน	1	สปริง/สวิตช์	2			
				ชั่วครุ/เสื่อมสภาพ	1	สายหลวมแล้วไม่ล็อก	1			
รวมความถี่ในการตอบ	Capacitor Bank Panel	บวม	13	อุปกรณ์เสื่อมสภาพตามการใช้งาน	17	ไม่ได้บำรุงรักษาดมรอบที่กำหนดไว้ ทำ	13		2	
				เกิดจากการลัดวงจรของCap Bank	6	ขาดการบำรุงรักษา	1			
				การเสื่อมสภาพ/หมดอายุ	2					
				เกิดไฟฟ้าลัดวงจร(short circuit) ในระบบควบคุม	1					
				อุปกรณ์เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	2					
				หมดอายุ/เสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพ	5					
				ทำงานผิดปกติ		พิกัดขนาด Cap Bank เสื่อมสภาพ	2	อุปกรณ์ลัดปรกมีฝุ่นและความชื้นทำให้เสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ และอาจช็อคได้	1	
อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุม โหม้ไม่ทำงาน	magnetic โหม้	ขั้วต่อหลุด ระเบิด		พิกัดขนาด	2	จุดต่อสายหลวม	1			
				ระบบควบคุมขั้วครุ	1					
				เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	10					
				magnetic ขั้วครุ	1					
				หมดอายุ/เสื่อมสภาพการใช้งานตามสภาพ	1					
รวมความถี่ในการตอบ				การเสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1					
				อุปกรณ์เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน	1					
				36		3		2		

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	สาเหตุของการเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อย							
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ไม่ดีพลาดหรือละเลยจากผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f
Distribution Board	อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติชั่วคราว			อุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน	1				
(Load Center & Emergency Load Center)	การปลดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Trip)	พนักงานมีการเครื่องไฟฟ้าที่ชำรุด เช่น ปลั๊กไฟปลดวงจร	2	มอเตอร์ของเครื่องจักรที่รับไฟจาก Distribution Board (DB) ชำรุด	1	ฝุ่นและความร้อน	1		
		พนักงานเกิดการลัดวงจร ได้แก่ ปลั๊กไฟลัดวงจร น้ำหกรดอุปกรณ์ไฟฟ้า	2	สายไฟขาด	1	สายหลวม(แล้วสึกจนเกิดการไหม้)	3	ตั้งค่าขีดจำกัดการใช้กระแสไฟฟ้า (Balance Load)ไม่เหมาะสม	3
		คอมไฟที่มีปลั๊กลัดวงจร	1	สปริง เบรกเกอร์เสื่อมสภาพ/สปริงล้า	1				
		สัตว์เข้าไปรบกวน	2						
		การใช้กระแสไฟฟ้าเกิน	12						
	สายไฟไหม้/ลัดวงจร (Short)					บาร์หลวม ทำให้สายไฟสึกจนเกิดความร้อนจนสายไฟไหม้	3	สายไฟขนาดเล็กลงไป	1
						ชั้นจุดต่อสายไม่แน่น	1		
	เบรกเกอร์มีอุณหภูมิสูงมียอยไหม้							ตั้งค่าขีดจำกัดการใช้กระแสไฟฟ้า (Balance Load)ไม่เหมาะสม	1
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ลัดวงจร	น้ำเข้า	2	เกิดจากมีกระแสไฟฟ้าเกินปกติในอุปกรณ์ หรืออุปกรณ์ที่ทำงานร่วมอยู่ชำรุด เสียหาย	1	สายไฟ(ช่วงที่ต่อเข้าเซอร์กิตเบรกเกอร์)หลวม ทำให้สายไฟสึกจนเกิดความร้อนจนสายไฟไหม้	1		
		เกิดจากมีกระแสไฟฟ้าเกินปกติในอุปกรณ์ หรืออุปกรณ์ที่ทำงานร่วมอยู่ชำรุด เสียหาย	1			จุดเชื่อมต่อแล้วสึกจนไหม้	4		
	เบรกเกอร์มีเสียงครวญเปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่ได้	ใช้งานเกินพิกัดเบรกเกอร์	1			จุดเชื่อมต่อหลวม	1		
				วงจรไฟฟ้าลัดวงจรหรือ L-N ลัดวงจรกัน	3				
				เปลือยประต้อมีการจับแรงดันหรือกระแสผิดปกติและอาจจะมีไฟส่วเสียดบางกรณี	1				
				เซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพ มีตัวตะกั่วเข้าไปเกาะที่อุปกรณ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าทำให้ไฟฟ้ามืดเข้าเซอร์กิตเบรกเกอร์	1				
รวมความถี่ในการตอบ			23		10		14		5
Automatic Transfers switch	ไม่ทำการจ่ายไฟไปยังระบบ					เนื่องจากไม่ได้ทำการสับโยกคั่นโยกในอยู่ในสถานะเปิดเพื่อให้งจรทำงาน(on Breaker)ไว้	1		
	ไม่ทำงาน			ฟิวส์ขาด	1				
				กลไก(สปริง)ขัดข้อง	1				
	ไม่ทำงานติดต่อวงจรตามหน้าที่			อุปกรณ์ตรวจจับชำรุดไม่สามารถสั่ง Transfer ระบบได้	1	ลิมิตเครื่อง	1	ตั้งค่าช่วงเวลาในการสับสวิตช์นานเกินไป	1
				อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	1				
				software ขัดข้อง	1				
		ไม่มีไฟยกจ่ายชุดอุปกรณ์ควบคุม เนื่องจากที่รีเลย์อุปกรณ์ควบคุมขาด	4			จุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์ส่งสัญญาณหลวม	3	การตั้งค่าการใช้งานไม่เหมาะสม	1
				ขดลวดเซอร์โคได้รับปนเปื้อนเกิดจากการใช้งาน	2			จุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้าหลวม	1
				คอยล์ไหม้	3				
				กลไกเครื่องจักรมีปัญหา เช่น บิด,ร้าว	7				
				สปริงขัดตัว	2	เบรกเกอร์สับไม่เข้าเนื่องจากสลักอุปกรณ์หลวม	3		
				software ขัดข้อง	1				
รวมความถี่ในการตอบ					24		9		2

อุปกรณ์	อาคารติดตั้ง	สาเหตุของการเกิดอาคารติดตั้งที่พบบ่อย								
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยจากผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f	
Generator	เครื่องชนิดสารพัดไม่ติด			แบตเตอรี่ หมดอายุ/เสื่อมสภาพ/ชำรุด	17	น้ำมันเครื่องหนืด	2	มีลมในระบบ	3	
				ระบบขาดแรงดัน/ไม่เสถียร	9	มีลมในระบบ	3			
				เกิดรอยรั่วที่เครื่องชนิดทำให้เกิดอากาศเข้า	2	ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	3			
				ใบพัดระบายอากาศชำรุด	2	หม้อน้ำแห้ง	4			
				ตัวจุดชนวนบอกอาการเสื่อมสภาพ	1	สถานะปิดระบบ(off mode) ไว้	2			
				เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safty Alarm ชัดข้อง	1					
				อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	2					
				ตัววัดแรงดันน้ำมันเครื่องชำรุด	1					
				บอร์ดชำรุดเสื่อมสภาพ	2					
			สตาร์ทติดยาก			น้ำมันไม่จ่ายเนื่องจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	อากาศไม่เพียงพอในการนำไปใช้	1	
			เครื่องชนิดไม่จุดระเบิด			หัวฉีดขัดข้อง	1	หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	
						ปั้มน้ำมันชำรุด(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	หม้อน้ำมันตัน(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ระยะของวาล์ว (โอดี โอเสีย ผิด)
						น้ำมันไม่จ่าย	1	มีอากาศในน้ำมันเชื้อเพลิง	1	
						เครื่องชนิดร้อน	1	กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	
				อุณหภูมิหม้อน้ำสูง	1	น้ำมันหล่อลื่นแห้ง	1			
				ตัวเครื่องมีน้ำมันรั่วซึม	1	น้ำมันหม้อน้ำแห้ง	1			
				ซีลและปะเก็นหมดสภาพ	3					
	อุปกรณ์เสียงดังขณะทำงาน			การหล่อลื่นเบรจ ลูกปืน สายพาน เสื่อมสภาพ	1					
	แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า			เครื่องควบคุมแรงดันไม่ทำงาน	1					
	ต่ำลงเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า			กระแสไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายไม่สมดุลย์	1					
				ไดโอดเรกติไฟเลอร์ชำรุด	1					
				เนื่องจากตัว Automatic Voltage Regulator(เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า)เสื่อม	1					
	เครื่องดับ							การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดจากการไม่ตั้งค่าพิกัดการใช้กระแส (Balance Load) กระแส เกิดจาก การตั้งเวลาพร้อมเครื่องน้อยเกินไปทำให้เครื่องชนิดสารพัดไม่สั่งรอบ	1	
	มีกลิ่นไหม้เนื่องจากความร้อน							การระบายความร้อนเครื่องชนิดต่ำกว่าเกณฑ์	1	
								ความเร็วรอบเครื่องชนิดต่ำกว่าเกณฑ์	1	
								แรงดันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสูงเกิน	1	
	แรงดันกระแสไฟฟ้าผิดปกติ	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	1					Power Factor ค่าหรือสูงกว่าเกณฑ์ (Standard 1.0-0.8)	1	
		มีคลื่นรบกวนกระแสไฟฟ้า	1					กระแสไฟฟ้า ที่จ่ายแต่ละสายไม่เท่ากัน	1	
	สตาร์ทไม่สั่งรอบ							ชุดสลักหลวม	3	
	เครื่องชนิดไม่มีกำลังขับ			ลิบลากไม่เบ็ด	1	กรองอากาศตัน	2			
				พื้นเพื่องยึด	1					
รวมความถี่ในการตอบ			2		52		23		14	

*หมายเหตุ f หมายถึความถี่ในการตอบ

5.1.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง

การจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของระบบไฟฟ้ากำลังทั้งหมด 2 กลุ่มได้แก่ การแก้ไข โดยช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธี ได้แก่ แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา แก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง แก้ไขโดยการทำความสะอาด และ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข



ตารางที่ 5.12 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง

อุปกรณ์	อาการที่ต้องของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการขัดข้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร			แก้ไขโดยช่างเทคนิคสถานประกอบการด้านวิศวกรรมเครื่อง		
			แก้ไขโดยการแจ้งความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขโดยการซ่อมแซม	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข	f
Ring main unit	ไฟฟ้าดับ	สาเหตุของอาการขัดข้อง drip พินส์ ชั่วๆ เนื่องจากกระแสไหลจากการเพิ่มขนาดเฟส	f	f	f	f	f	f
		มีสัตว์วิ่งเข้าไปกวนวน						3
		หม้อแปลงของโรงไฟฟ้าระเบิด						3
		ไฟรั่วตรงจากภายนอก						3
		ความร้อนและฝุ่นทำให้อุปกรณ์เกิดการชำรุด						3
	ต้องจริง ยังไม่ดับ ไม่ได้	ต้องจริง ยังไม่ดับ ไม่ได้ เนื่องจากแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ	1					1
	เปิดระบบไม่ได้	เปิดระบบไม่ได้ เนื่องจากเกิดอาการคาน้ำขึ้นคาน้ำลง	1					1
	อาร์ค	อาร์ค						

อุปกรณ์	อาการผิดปกติของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการผิดปกติ	แก้ไขโดยการแก้ไข			แก้ไขโดยแจ้งบุคลากรภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข			
			f	f	f	f	f	f	
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) DRY TYPE	อุณหภูมิห้องเปลี่ยนแปลง	เกิดจากกระแสไฟฟ้าในอาคารเกินกว่าอัตราการจัดระบบแสงหรือแสงเครื่องใช้หรือตู้ปรับอากาศ						แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข	f
		ประสิทธิภาพของหม้อแปลงต่ำลง (เสื่อมสภาพ)						เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
อาร์ค		ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิไม่เหมาะสมการใช้กระแสไฟฟ้าเกินปกติ						แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
		ใบพัดระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสมจนร้อนและเกิดการไหม้ตามมา						แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
		ใบพัดระบายความร้อนหลวมหรือชำรุด					แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
		อุณหภูมิสายไฟหลวมเนื่องจากน้ำหนักสายไฟที่เกิดการยวบยาบ					แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
		ขาดการบำรุงรักษาถึงขั้นป้องกัน					แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
		ทำให้มีฝุ่นเกาะสะสมจนความร้อนไม่สามารถระบายได้					ติดตั้งอุปกรณ์กันฝุ่นหรือการระลอก	1	
		มีสัตว์รบกวน และไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์กันนกหรือการระลอก					แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
ระเบิด		ไม่มีชุดป้องกันตัวต่อแรงดันไฟฟ้า						แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
		ไม่มีชุดป้องกันตามสายหม้อแปลง การใช้กระแสไฟฟ้าเกินปกติ จากอาการฟองเล็ก						แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
		มีสัตว์เข้าโรงรถ					แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
		เสื่อมสภาพ					แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	
		ใบพัดระบายความร้อนชำรุดทำให้ความร้อนสะสม					แจ้งผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2	

อุปกรณ์	อากาวิทต้อง ของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการที่ต้อง	แก้ไขโดยการ เปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำ ความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/ วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามแผนซึ่ง ทำให้ได้อายุการใช้งาน	แจ้งการไฟฟ้า ทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข	f
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) DRY TYPE	เสียงเบื้อย	เกิดโคโรนา เกิดเสียง เมื่อโหลด มีฝุ่นในห้องเครื่อง มากและหม้อแปลงเกิดความเสื่อมสภาพ	f	f	f	f	f	f	1
	เสียงคราง	ฉนวนที่รับโหลดความร้อนสูงเกินไป ชุดเชื่อมต่อน้ำมัน การใช้น้ำมันที่ไม่เหมาะสม ชุดเชื่อมต่อน้ำมัน อุปกรณ์ติดตั้งไม่ดี	f	f	f	f	f	f	1
	เสียงดัง	เกิดจากการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนภายใน การขาดการบำรุงรักษาหม้อแปลง	f	f	f	f	f	f	3
	เบร็นขาว	อุปกรณ์ของหม้อแปลงระบบอากาศที่ขาด	f	f	f	f	f	f	1
	พัฒนาระบบ อากาศที่ทำงาน	ตัวตรวจอุณหภูมิที่ขาด หรือ อาจเกิดจากการติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง	f	f	f	f	f	f	1
	ดับไม่ทำงาน	พืรสภาพเนื่องจาก ไฟฟ้าไม่ครบวงจร	f	f	f	f	f	f	1
รวมความถี่ในการตอบ			0	0	0	1	0	0	36

1. ทำการตรวจสอบระบบภายในเบื้องต้น
2. หากพบว่าใช้ขนาดให้ทำการเปลี่ยน

อุปกรณ์	อาการที่ต้อง ของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการที่ต้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร			แก้ไขโดยช่างควบคุมอาคารตามข้อกำหนดในคู่มือแก้ไข		
			แก้ไขโดยการ เปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการ ทำความสะอาด	แก้ไขโดยการ ทำความสะอาด/ วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุที่ ทำให้เกิดอาการที่ต้อง	แจ้งการ ทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับ แจ้งซ่อม/หม่าทำการแก้ไข
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)	หม้อแปลงไฟฟ้ามีอุณหภูมิสูง บวม	กระแสไฟฟ้า และอุณหภูมิสูงเกินกำหนด			ตรวจสอบ กระแสไฟฟ้า และโหลด	1		
	หม้อแปลงไฟฟ้ามีเสียงคราง	น้ำมันแห้ง		ทำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นประจำ 1				
	วาล์วสายน้ำมันรั่วซึม	ตัวหม้อแปลงอาจมีอุณหภูมิ แรงดันตกเกินไป		ทำการบำรุงรักษาตามรอบที่กำหนด 1	เติม/เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน	1		
	ระเบิด	ไฟกระชากแล้วฟิวส์ไม่ตัด เนื่องจากกาวที่จุด น้ำมันแห้ง					แจ้ง ผู้รับหม่า ช่างตามแก้ไข	1
ระบบน้ำประปาความ ร้อนหม้อแปลงตก	ระบบน้ำประปาความ ร้อนหม้อแปลงตก	ระบบมีความร้อนสะสมมาก ใช้สายเพื่อความปลอดภัย						แจ้ง ผู้รับหม่า ช่างตามแก้ไข ซ่อมแซมอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับหม่า
	น้ำร้อนรั่วซึม	เกิดจากสนิมบริเวณฝัง หรือปะทะน้ำรั่ว						แจ้ง ผู้รับหม่า ช่างตามแก้ไข ซ่อมแซมอุปกรณ์ โดยการแจ้ง ผู้รับหม่า
	มีรอยรั่วซึมของ น้ำมันหม้อแปลง	เกิดจากการใช้งานโดยขาดการดูแล การตรวจสอบประจำ 3 เดือน โดยต้อง ตรวจสอบรอยรั่วซึม และจับจุดต่อสาย และทำความสะอาด ซีลที่ซีลรั่ว เปลี่ยนงันน้อยปีละ 1 ครั้ง		ทำการแก้ไขรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อ แปลงโดยเร่งด่วนพร้อม ทั้งทำการจัดทำแผนงานตรวจสอบ หม้อแปลงทุก 3 เดือนและ ทำการตรวจสอบใหญ่ปีละครั้ง	1		ตรวจสอบภายนอก แจ้ง ผู้รับหม่าที่ดำเนินการ ระบบ เซ้า ตรวจสอบแก้ไข	1
รวมความเสียหาย			0	0	3	2	0	9

อุปกรณ์	อาคาร/ห้อง	สถานที่ตั้ง	สถานะของอุปกรณ์	แก้ไขโดยการ	แก้ไขโดยการ	แก้ไขโดยการ	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร		แก้ไขโดยช่างเทคนิคภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
							แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขโดยการซ่อม	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
Main Switchboard / Sub-main Switchboard	ปลั๊กของระบบยกเบรคแล้วไม่สามารถเปิด		ไฟภายใน 3 เฟส หรือ Phase Protection ค้าง	เปลี่ยนอุปกรณ์	แจ้งโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แจ้งโดยการซ่อม	แจ้งโดยการซ่อม	แจ้งโดยการซ่อม	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
			เฟส R S T มีไฟติดค้างหนึ่งตู้วงจร หรือของชำรุด				ทำการตรวจสอบสถานะเฟส RST ว่าไฟจากการที่พร้อมระบบหรือไม่ หาก Phase Protection ค้างจึงให้เช็คที่ตู้ย่อยที่ 1			
			เฟส R S T มีไฟติดค้างหนึ่งตู้วงจร หรือของชำรุด				ทำการปลด กระแสไฟที่ของตู้ที่เบรกเกอร์ย่อยถึงตู้ควบคุมตู้ Main Switchboard หากไม่พบไฟให้เปิด ตู้ย่อยด้วยตัวเอง Circuit Breaker ที่ป็นปัญหาทางแรงดันที่ตู้เป็นสัญญาณ			
			อุปกรณ์เสื่อมคุณภาพตามการใช้งาน contact (จุดเชื่อมตัววงจรมีสีฟ้า) บาร (bar) หลวม	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่				ตรวจสอบให้แน่น		
			บัลด์ทัก (เบรกเกอร์) มีปัญหาเช่น มีฝุ่น/หลวม					ตรวจสอบให้แน่นจากแล้วเคย เป็นระบบด้วยมือ (on manual)		
			ข้อบกพร่องทำให้เกิดการอาร์ค					เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา/ช่างเทคนิคให้แน่น		เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา/ช่างเทคนิคให้แน่น
			บัลบาร์ทหลวมทำให้เกิดการอาร์ค					1. ตรวจสอบกระแสไฟที่รวมกันที่ตู้จ่ายไฟหรือไม่		
								2. ตรวจสอบกระแสไฟที่รวมกันตู้เบรกเกอร์/ตู้ควบคุมตู้เบรกเกอร์		
								3. หากการแก้ไขตามข้อที่ 1, 2 ไม่สามารถแก้ไขได้ ให้ตรวจสอบสายเคเบิล/การติดตั้งสายเคเบิลที่ตู้เบรกเกอร์		
								4. ตรวจสอบตู้เบรกเกอร์/ตู้ควบคุมตู้เบรกเกอร์ให้แน่น		
								1. ตรวจสอบกระแสไฟที่รวมกันตู้เบรกเกอร์/ตู้ควบคุมตู้เบรกเกอร์		
								2. หากการตรวจสอบตู้เบรกเกอร์/ตู้ควบคุมตู้เบรกเกอร์ให้แน่น		
								3. หากการแก้ไขตามข้อที่ 1, 2 ไม่สามารถแก้ไขได้ ให้ตรวจสอบสายเคเบิล/การติดตั้งสายเคเบิลที่ตู้เบรกเกอร์		
								4. ตรวจสอบตู้เบรกเกอร์/ตู้ควบคุมตู้เบรกเกอร์ให้แน่น		เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา
				เปลี่ยนอุปกรณ์				ตรวจสอบให้แน่น		
									แจ้งการไฟฟ้าเข้าแจ้ง	
										ให้ผู้รับเหมาเข้าบำรุงรักษา
รวมตามเป็นการต่อไป				0	0	0	0	30	4	12

รูปกรม	อาคารที่ต้อง ขออนุญาต	สถานที่ตั้ง	วัตถุประสงค์ของการจัดตั้ง	แก้ไขโดยหน่วยงานราชการ			แก้ไขโดยหน่วยงานราชการ			แก้ไขโดยหน่วยงานราชการ		
				แก้ไขโดยการ เปลี่ยนผู้ควบคุม	แก้ไขโดยการ ความสะอาด	แก้ไขโดยการ วางแนวรั้ว/รั้ว	แก้ไขโดยการ วางแนวรั้ว/รั้ว	แก้ไขโดยการ วางแนวรั้ว/รั้ว	แก้ไขโดยการ วางแนวรั้ว/รั้ว	แก้ไขโดยการ วางแนวรั้ว/รั้ว	แก้ไขโดยการ วางแนวรั้ว/รั้ว	
รูปกรม Distribution Board (Load Center & Emergency Load Center)	อาคารนี้ยังเก็บแรงดันไฟฟ้า ผิดปกติอยู่	การปรับปรุงแรงดันไฟฟ้า ผิดปกติอยู่	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินขีด	f	f	f	f	f	f	f	f	f
			สายพหุคูณแล้วเสียบจนเกิดการไหม้	1								
			การวัดกระแสไฟฟ้าเกินขีด									
			อุณหภูมิสูง Balance เฟส									
			อุปกรณ์เสื่อมสภาพจากการใช้งาน จน ปลัด ใช้ต่อวงจร									
			น้ำหนักเกินขีดความสามารถ ปลัดใช้ต่อวงจร นำทองแดงเพิ่มที่ โคมไฟที่มีปลั๊กปลั๊กวงจร (Socket)									
			จัดตั้งไปรษณีย์									
			มอดูลของเครื่องจักรที่ชำรุดจาก Distribution Board (DB) ชั่วๆ									
			สายไฟเสื่อม									
			สายไฟขาด									
			สวิตช์ ควบคุมระบบความปลอดภัย ผู้ดูแลระบบอื่น	1								

อุปกรณ์	อาการที่ร้อง	สาเหตุของอาการที่ร้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งควบคุมภายนอกเข้าเป็นกรณีพิเศษ						
			แก้ไขโดยการแจ้งเตือนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุที่พบ/แจ้งให้ออกการแจ้งเตือน/ตรวจสอบข้อบกพร่อง	แจ้งกรรฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข					
Distribution Board (Load Center & Emergency Load Center)	สาขาใหม่/ สัคกร (Short)	บริการตาม ทำให้สายไฟสั้นจนเกินความยาวของสายไฟใหม่											
		ขั้วจุดต่อสายไม่แน่น											
	เบรกเกอร์มีอุณหภูมิสูงผิดปกติ	ใช้กระแสน้ำฟ้าเกินขีดเบรกเกอร์ และจุดเชื่อมต่อสายไฟที่ชำรุด	เปลี่ยนใหม่พร้อมตรวจสอบจุดเชื่อมต่อใหม่	1									
	เซอร์กิตเบรกเกอร์ สัคกร	สภาพไฟชำรุดหรือขาดเซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งหมด ทำให้สายไฟสั้นเกินขีดเบรกเกอร์จนเกินความยาวของสายไฟใหม่	จุดเชื่อมหม้อแปลงและสวิตช์จนใหม่										
เบรกเกอร์มีเสียงดัง		กระแสน้ำฟ้าเกินขีดเบรกเกอร์	เปลี่ยนใหม่พร้อมตรวจสอบจุดเชื่อมต่อใหม่	1									
		กระแสใช้เกินขีดเบรกเกอร์	กระแสใช้เกินขีดเบรกเกอร์										
เบรกเกอร์เบรกเกอร์ไม่ได้		จุดเชื่อมต่อหลวม											
		แรงไปฟ้าที่ตัววงจรหรือ L-N สัคกรสั้น											
เบรกเกอร์เบรกเกอร์ไม่ได้		เซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพหรือขาดชิ้นส่วน	เซอร์กิตเบรกเกอร์เสื่อมสภาพหรือขาดชิ้นส่วน										
		เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด	เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด										
เบรกเกอร์เบรกเกอร์ไม่ได้		เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด	เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด										
		เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด	เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด										
เบรกเกอร์เบรกเกอร์ไม่ได้		เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด	เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด										
		เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด	เซอร์กิตเบรกเกอร์ชำรุด										
รวมความถี่ในการตอบ			9	0	2	38	0	0	11				

อุปกรณ์	อาการที่ต้อง ขออุปกรณ์	สาเหตุของอาการที่ต้อง ขออุปกรณ์	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยช่างเทคนิคภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข			
			แก้ไขโดยการ เปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการ ความสะอาด	แก้ไขโดยการ ทำความสะอาด/ วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุที่ ทำให้มีอาการที่ต้อง	แจ้งการไปทำ ทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับมอบ ทำการแก้ไข	f	
Automatic Transfers switch	ไม่ทำงาน ไม่ทำงาน	เนื่องจากไม่ได้ทำการสับโยกที่โยกไม่อยู่ในสถานะเปิดที่ห้องทำงาน (on Breaker) ไว้ หรือสาเหตุ กลไกสวิตช์ที่ต้อง	เปลี่ยนที่สวิตช์ขาด	1	ทำการปรับโยกคัมบูทในสถานเปิดเพื่อให้ วงจรถ่างงาน (on breaker) ที่เพื่อให้ได้ตามปกติ	1				
	ไม่ทำงานติดต่อ	อุปกรณ์ตรวจสอบเข้าชุดไม่ สามารถส่งกระแสไฟ ระบบ			ทำแผนตรวจสอบและรีเซ็ตการทดสอบระบบ ประจำทุกเดือนหรือ 1 ปีเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ และแจ้งงบประมาณในการเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุม ตามอายุการใช้งาน	1				
	วงจรตามหน้า	ไม่มีไฟมาจ่ายชุด อุปกรณ์ควบคุม เนื่องจากเซ็นเซอร์อุปกรณ์ควบคุมขาด		1						
		ชุดมอเตอร์ที่มีปัญหา เกิดการยกสายกำลังงาน	เปลี่ยนที่สวิตช์อุปกรณ์ควบคุม			ใช้ก้าน Handlder โยกเข้า หรือดึงออกแก้มูกตามเกาะ แล้วค่อยดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ในภายหลัง	1			
		กลไกสวิตช์อาจมีปัญหา เช่น บัดกรี ฉีกเปิดเครื่อง								
		จุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์สัมผัสถูกควบคุม จุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้าหลวม				เปิดเครื่อง	1			
		สวิตช์ขัดตัว				ตรวจสอบความผิดปกติและคอยเปิดระบบแบบ manual	3			
		อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด				ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อทางและกราวดินให้แน่น	1			
		software ที่ต้อง								
	ระบบควบคุมไม่สั่ง									
รวมความถี่ในการขอ				4	0		1	7	0	10

5.2 ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ (Air Conditioning Systems)

5.2.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ

จากการพิจารณาโดยยึดเกณฑ์อ้างอิงจากMile and Huberman จะพบว่าอาการขัดข้องที่พบบ่อยในอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานของระบบประกอบอาคาร อาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย จากข้อมูลที่รวบรวมมา คือ รายการปัญหาที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด เป็นอาการขัดข้องที่มึนัยยะอาการที่มีความถี่ในการพบมากที่สุด

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีมีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ได้แก่ อาการไม่เย็น และน้ำหยดของ Fan Coil Unit (FCU)



ตารางที่ 5.13 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไป

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f			
Spilt type unit Fan Coil Unit (FCU)	แอร์ไม่เย็น	26	อุปกรณ์ชำรุด เช่น room temperature , มอเตอร์พัดลม	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1			
			คอยล์เย็นชำรุด	5	1.ตรวจสอบคอยล์เย็นว่าทำงานหรือไม่ 2.หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์	5			
			กระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก การปลดวงจรกระแส	2	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1			
			อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ (Thermostat) ชำรุด	3	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	3			
			การรั่วซึมของระบบน้ำยาเนื่องจาก วาล์วชำรุด หรือ ท่อรั่ว	4	1.ตรวจสอบว่าน้ำยารั่วหรือไม่ถ้ารั่วจากตำแหน่งใด 2.แก้ไขจุดต่อระบบและทำการติดตั้งให้ได้มาตรฐานของระบบ 3.เติมน้ำยาให้ได้ตามมาตรฐาน	4			
			แอร์สกปรก	1	ล้างแอร์	1			
			คอยล์เย็นสกปรก	15	ล้างทำความสะอาด คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	15			
			อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) สกปรก	14	ล้างทำความสะอาด คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	13			
			น้ำยาน้อย	2	เติมน้ำยาแอร์ใหม่	5			
			ท่อน้ำยารั่วตรงแพร์	2	ขันน็อตแพร์ให้แน่นแล้ว vacuum ระบบเติมน้ำยาใหม่	2			
			น้ำหยด	22	อุปกรณ์ชำรุด	1	ตรวจสอบอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ	1	
	ท่อ ระบบน้ำ ดัน/ถาดรองน้ำที่ล้น	14			ทำการล้าง/ดูดท่อ ระบบน้ำ และทำความสะอาด	14			
	คอยล์ตัน	9			ทำความสะอาดและบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	8			
	น้ำรั่วจากขาตั้งป้องกัน	1			บำรุงรักษาเชิงป้องกัน	1			
	ท่อรั่ว	2			เชิมน็อต	2			
	อุปกรณ์ระบบน้ำชำรุด	1			ตรวจสอบอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ	1			
	วาง/องศาท่อไม่เหมาะสมกับการระบายของอุปกรณ์	1			ตรวจสอบและวางท่อระบายน้ำให้ต้องการถ่ายเทระบบน้ำทิ้ง	1			
	ไม่มีลิ้นวน EVAPORATOR COILS	1			ติดตั้งลิ้นวน EVAPORATOR COILS	1			
	Condensing Unit (CDU)	แอร์ไม่เย็น			26	น้ำยาน้อยเนื่องจาก ท่อรั่วและการไม่เติมน้ำยา	6	เชิมน็อตและเติมน้ำยา	6
						อุปกรณ์ชำรุด เช่น เมกานดัก , คอมเพรสเซอร์ cap ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
						1. หากไม่ทำงานตรวจสอบcap run/cap startชำรุด หรือไม่ 2.หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		1
			Tube รั่ว / ดัน	2		ทำความสะอาด	2		
อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ(Thermostat) ชำรุด			1	เปลี่ยนอุปกรณ์		1			
คอมเพรสเซอร์(compressor)ชำรุด			1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์		1			
ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด			2	เปลี่ยนชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม		2			
มอเตอร์ชำรุด			3	เปลี่ยน/ซ่อมแซมโยกรับพันขดลวดมอเตอร์ใหม่		3			
เซ็นเซอร์ไม่แม่นยำ			2	เซ็นเซอร์ใหม่		2			
ฝาครอบเครื่องปรับอากาศจึงระบายความร้อนไม่ได้			1	ทำความสะอาดตามรอบที่กำหนด		1			
คอยล์ร้อนสกปรก			6	ล้างทำความสะอาด		6			
Tube รั่ว / ดัน	2	ทำความสะอาด	2						
อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ตัน	4	ทำความสะอาด	14						
ไดเออร์ตัน	1	ทำความสะอาด	1						
น้ำยาแอร์ไม่เพียงพอ เพราะเกิดการรั่วของน้ำยา จากหลายสาเหตุ	4	1.ตรวจสอบว่าน้ำยารั่วหรือไม่ถ้ารั่วจากตำแหน่งใด 2.Drian น้ำยาทิ้ง	3						
o ท่อสีกัน	1								
o ข้อต่อรั่ว(อาจเกิดจากการเชื่อมไม่ดี)	2	3.แก้ไขจุดต่อระบบและทำการติดตั้งได้ตามมาตรฐานของระบบ โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือเชื่อมท่อแล้วเติมน้ำยาแอร์ ให้เหมาะสม 4.เติมน้ำยา 20 ปอนด์ ก่อน แล้วลองเปิดเครื่อง 5.ตรวจสอบกระแส/น้ำยาให้ต็มมาตรฐาน 6.ตรวจสอบอุณหภูมิให้ได้มาตรฐานตรงกับที่ตั้งค่าไว้							
Expansion valve ตัน	1	เปลี่ยนชุดใหม่	1						
คอยล์ร้อนสกปรก	6	ล้างทำความสะอาด	6						

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70% ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ได้แก่ อาการ น้ำCooling Tower หายหรือล้น ของ Cooling Tower อาการแอร์ไม่เย็นของ Air Handling Unitกับ Chiller และอาการ Condenser Water pump เสียดัง

ตารางที่ 5.14 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f		
Cooling Tower	น้ำ Cooling Tower หายหรือล้น	16	มีอากาศในระบบ ทำให้ Flow น้ำไม่ดี	2	ทำการไล่อากาศออกจากเครื่องสูบน้ำจากนั้นเติมน้ำเพื่อตรวจสอบว่ามีอากาศในระบบหรือไม่	2		
			มอเตอร์ไม่ทำงาน	1	ตรวจสอบไฟเลี้ยงมอเตอร์ไดร์ และตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์	1		
			ลูกลอยเดิมชำรุด	5	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	5		
			วาล์วชำรุด	2	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	2		
			เสียมสภาพ/ความผิดพลาดของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	2	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2		
			สिम เป็ดปิดวาล์ว	4	ตรวจสอบแล้วเปิดวาล์ว/ปิดวาล์ว	4		
			คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐานทำให้ระบบทำการ ระบายน้ำ น้าออก	1	ไปเติมน้ำที่ถังคิ่คิน้ำยา	1		
			ท่อระบายน้ำตัน	1	ทำความสะอาด	1		
			Two Way Valve ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		
			คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน	1	เช็คคอมเพรสเซอร์และระบบคอนโทรล	1		
Central Cooling System Chiller	แอร์ไม่เย็น	15	tube ตัน	2	แจ้งผู้รับเหมา แยก tube	2		
			อุณหภูมิที่ฝั่ง Cooling Tower มีปัญหา	1	ตรวจสอบแก๊ซฝั่ง Cooling Tower	1		
			วาล์วไม่เปิด	1	ตรวจสอบวาล์ว	1		
			สายพานขาด	1	เปลี่ยนสายพานใหม่	1		
			อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	1	ตรวจสอบหาสาเหตุ แก๊ซ อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม	1		
			คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) และ Strainer ตัน	15	ทำความสะอาด คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) Strainer	15		
			เกล็ดของขี้เถ้า	15	ทำความสะอาด คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) Strainer	15		
			ฝุ่นเกาะพัดลมBlower	2	ทำความสะอาด	2		
			การระบายความร้อนไม่เพียงพอ	1	จัดหาพื้นที่ติดตั้งอยู่ในพื้นที่อากาศถ่ายเท	1		
			ตั้งค่าความเย็นไม่เหมาะสม	1	ตั้งค่าความเย็นใหม่	1		
Air Handling Unit	แอร์ไม่เย็น	15	ลูกปืนในมอเตอร์มีปัญหา	11	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	11		
			การหล่อลื่นลูกปืนเสียมสภาพ	1	แยกส่วนและทดสอบว่าดีดจากปั้ม หรือ มอเตอร์พร้อมทำการ	3		
			เพลตชำรุด	1	หาสาเหตุ แก๊ซ เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1		
			ซีลยางเสื่อม	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			ตั้งจากยาระดอย	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			Flow น้ำไม่เพียงพอ	1	ทำการตรวจสอบขยายวาล์วหรือขีดขาดหรือไม่ พร้อมเปลี่ยนใหม่	1		
			ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล	1	ตรวจสอบแรงดัน และ การไหล(Flow) ของน้ำสม่ำเสมอ	1		
				1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		
Condenser Water Pump	เสียงดัง	15	ลูกปืนในมอเตอร์มีปัญหา	11	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	11		
			การหล่อลื่นลูกปืนเสียมสภาพ	1	แยกส่วนและทดสอบว่าดีดจากปั้ม หรือ มอเตอร์พร้อมทำการ	3		
			เพลตชำรุด	1	หาสาเหตุ แก๊ซ เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1		
			ซีลยางเสื่อม	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			ตั้งจากยาระดอย	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			Flow น้ำไม่เพียงพอ	1	ทำการตรวจสอบขยายวาล์วหรือขีดขาดหรือไม่ พร้อมเปลี่ยนใหม่	1		
			ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล	1	ตรวจสอบแรงดัน และ การไหล(Flow) ของน้ำสม่ำเสมอ	1		
				1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องพบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50 % ได้แก่ อาการดังต่อไปนี้

อาการ เสียงดัง ไม่มีลม และไม่ทำงาน ของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU)

อาการ เสียงดัง ไม่ทำงาน เกิดมีน้ำหยดด้านนอกและทำให้ชำรุดในจุดติดตั้ง ของอุปกรณ์ Condensing Unit

อาการขัดข้องพบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ ที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50 % ได้แก่ อาการดังต่อไปนี้

อาการ ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ เครื่องดับไม่ทำงาน น้ำน้อยทำให้การส่งน้ำ(flow)ไม่ดีและเป็นผลทำให้ Chiller ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ มีเสียงดัง และกระแสไฟฟ้าน้อยของอุปกรณ์ Chiller

อาการ พัดลมสั้นและมีเสียงดัง มอเตอร์มีเสียงดัง ระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ ระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ หอฝั่งเย็นสกปรก อุดตัน ระบบflowน้ำไม่ดี Cooling Tower ทำงานหนัก และสายพานหย่อน หรือ ขาดของอุปกรณ์ Cooling Tower

อาการ มอเตอร์มีเสียงดัง น้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม สายพานหย่อน หรือ ขาด

สายพานแตก กระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน ไม่ทำงาน ปรับอุณหภูมิไม่ได้ ระบบสกปรกเพราะไม่มีระบบป้องกันควันเข้าในระบบ ไม่มีลม และFault Alarm ของอุปกรณ์ Air Handling Unit

อาการมอเตอร์มีเสียงดัง น้ำหยุดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม สายพานหย่อนหรือขาด สายพานแตก กระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน ไม่ทำงาน ปรับอุณหภูมิไม่ได้ ระบบสกปรก เพราะ ไม่มีระบบป้องกันควันเข้าในระบบ ไม่มีลม และFault Alarm ของอุปกรณ์ Chiller Water Pump

อาการ น้ำรั่ว(ทำให้ส่งน้ำไปให้ AHUไม่ได้) ปัมป์สูบน้ำไม่ขึ้น แอร์ไม่เย็น ไม่ทำงาน และทำงานไม่หยุดจนไหม้ (Run Dry) ของอุปกรณ์ Condenser Water Pump



ตารางที่ 5. 15 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ น้อยกว่า 50%

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f			
Split type unit Fan Coil Unit (FCU)	ไม่มีลม	8	กระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก การปลดวงจรกระแสไฟฟ้ของเบรกเกอร์แล้ว	2	ตรวจสอบแล้วคือ เปิด ระบบ	2			
			ใบพัดไม่ทำงาน(ชำรุด)	4	เปลี่ยนอุปกรณ์	4			
			ฟิวส์ขาด	3	เปลี่ยนอุปกรณ์	3			
			มอเตอร์ชำรุด	8	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	8			
			ตัวกรองอุดตัน	7	ล้างทำความสะอาด	7			
			อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ตัน	1	ล้างอุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	1			
			ไม่ทำงาน	2	คอมเพรสเซอร์(compressor) ลง ground	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
					magnetic ขั้วขาด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1	
		เสียงดัง	10	ไม่มีไฟฟ้าจ่ายฟิวส์ขาด	1	ตรวจสอบสายไฟจุดต่อ	1		
				มอเตอร์ชำรุด(Bowerไม่ทำงาน)	4	เปลี่ยนอุปกรณ์(Bower)	4		
Condensing Unit (CDU)	ไม่ทำงาน	2	ลูกปืนมอเตอร์ชำรุด	5	ตรวจสอบแก้ไขเปลี่ยนมอเตอร์ ลูกปืน	5			
			มอเตอร์ตัว ไดรฟ์ของเครื่องจักร หลวม	2	กรวตขันให้แน่น	2			
		เสียงดัง	10	การใช้กระแสไฟเกินพิกัด	2	รอให้ระบบเย็นแล้วค่อยเปิดระบบใหม่	2		
				พัฒนาระบายความร้อนชำรุด	4	1.ตรวจสอบพัฒนาระบายความร้อนว่าทำงานหรือไม่ 2.ถ้าไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนพัฒนาระบายอากาศ	4		
				cap ขั้วขาด	3	1.หากไม่ทำงานตรวจสอบcap run/cap startชำรุด หรือไม่ 2.หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	3		
				เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Remote ขั้วขาด	2	เปลี่ยน เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Remote	2		
				คอยล์ร้อนลัดวงจร	6	1.ตรวจสอบคอยล์ร้อนว่าทำงานหรือไม่ 2.หากไม่ทำงานดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์	6		
				ระบบไฟฟ้า ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ขัดข้อง	2	หากพบว่าชุดสกรัท ขั้วขาดให้เปลี่ยนใหม่	2		
				ไม่มีไฟฟ้าจ่ายตัดการใช้กระแสไฟเกินพิกัดฟิวส์ขาด	1	ตรวจสอบชุดสายไฟจุดต่อ	1		
				สาย magnetic อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม หลวม	1	กรวตขันให้แน่น	1		
พื้นที่ในการติดตั้ง คอนเดนซิ่ง ยูนิต(Condensing unit)ไม่เหมาะสม	1	ตรวจสอบย้ายตำแหน่งเพื่อระบายความร้อน	1						
เกิดมีน้ำหยดด้านนอก	3	10	condensor ขั้วขาด	1	ตรวจสอบ แก้ไขเปลี่ยน	1			
			ลูกปืนมอเตอร์แตก	4	เปลี่ยนลูกปืนในมอเตอร์	4			
		ใบพัดใบชำรุด (อาจเกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาด)	5	เปลี่ยนพัฒนาระบายความร้อน	5	5			
				มอเตอร์ชำรุด	1	ตรวจสอบแก้ไขเปลี่ยน	1		
		พื้นที่ในการติดตั้ง คอนเดนซิ่ง ยูนิต(Condensing unit)ไม่เหมาะสม	1	ตรวจสอบย้ายตำแหน่งเพื่อระบายความร้อน	1	1			
				และติดตั้งถาดรับด้านนอกที่ชุดคอนเดนซิ่ง ยูนิต	1	1			
		เสียงสากตามการใช้งาน	1	บำรุงรักษาเชิงป้องกัน	1	1			
				คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter) ตัน	1	ล้างทำความสะอาด คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	1		
		Compressor ไม่ทำงาน แต่ใบพัดทำงาน	3	3	cap run ขั้วขาด/เสียงสาก	2	1.ตรวจสอบคอยล์ร้อนว่าส่งcompressorทำงานหรือไม่ 2.หากไม่ทำงานตรวจสอบcap run/cap startชำรุด หรือไม่ 3.ตรวจสอบขดลวดคอยล์ร้อนว่าขาดหรือไม่ 4.ตรวจสอบความร้อนว่าทำงานหรือไม่ 5.ทำการแก้ไขตามจุดที่ตรวจสอบแล้วสอบว่าชำรุด/ไม่ทำงาน	1	
					ทำการเปลี่ยนCap run(Capacitor)ใหม่	1	1		
Compressorลัดวงจร	1				เปลี่ยน Compressor ใหม่เปลี่ยนว่าชำรุด	1			
ระบบไฟฟ้า หรือ ชุดควบคุมขัดข้อง	1				หากพบว่าชุดสกรัท ขั้วขาดให้เปลี่ยนใหม่	1			
หากพบว่าชุดสกรัท ขั้วขาดให้เปลี่ยนใหม่	1				1				
Central Cooling System Chiller/Centrifugal	11			11	ระบบระบายความร้อนสกรปรก	1	ทำความสะอาด	1	
					น้ำยาไม่ลิต	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ตรวจสอบว่าวาล์วได้เปิดปิดปกติหรือไม่	1	
				ไม่เปิดตัวคัตน้ำยา	1	ตรวจสอบแก้ไขทำการเปิด	1	1	
						Capacity ของ Chiller ไม่เหมาะสม กับ กระแสไฟฟ้า	1	ตรวจสอบ ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า และปรับปรุง คุณภาพ	1
						อุณหภูมิน้ำร้อนเกินไปจนเครื่องทำงานไม่ไหว เกิดจาก Cooling Tower ทำงานหนักจนระบายความร้อนได้ไม่มากพอ	1	เปิดCooling tower สำรองเพิ่มอีกตัว เพื่อบรรเทาภาระการทำงานของเครื่องลง	1
ใบพัดที่มีกระแสไฟสูง	1	ลดพื้นที่จ่ายกระแสไฟฟ้	1	1					
		อุปกรณ์วัดอุณหภูมิชำรุด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1				
วาล์วมอเตอร์หรือคอมเพรสเซอร์(compressor)ทำงานขัดข้อง	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1	1					
		น้ำยารั่ว	1	ตรวจสอบจุดรั่ว แล้วทำการแก้ไขก่อนเติมน้ำยา	1				
Chiller ระบบระบายความร้อนระบบน้ำยาด้านคอนเดนซิ่ง	1	1	Chiller ระบบระบายความร้อนระบบน้ำยาด้านคอนเดนซิ่ง	1	ตรวจสอบการระบายความร้อน แสง Tube ฟัง คอนเดนซิ่ง ยูนิต	1			
			ยูนิต(Condensing unit)ไม่ไ้	1	(Condensing unit) เพื่อทำความสะอาด	1			
		flow น้ำไม่ไ้ ตาม ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ Valve ต่าง ๆ ในระบบ	1	1			
				ระบายความร้อนไม่ไ้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกรปรก	1	ทำความสะอาด	1		
		ไม่ไ้ เปิดระบบเครื่องสูบน้ำ ทำให้มีน้ำขาดในระบบส่งผลให้ surge เย็น	3	ตรวจสอบระบบ วาล์ว และ เครื่องสูบน้ำ แล้วทำการแก้ไข	3	3			
				Tube ตัน	1	ทำความสะอาด	1		
		ค่าอุณหภูมิการแลกเปลี่ยนไม่ไ้	1	1.เพิ่ม กระแสไฟฟ้ AHU Surgeน้ำเย็น	1	1			
				2.Run Cooling Towerเพิ่ม Surgen้ำร้อน	1	1			

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Central Cooling System	น้ำน้อยให้การส่งน้ำ (flow) ไม่ได้และเป็นผลทำให้	3	ตะกอนเข้าไปอุดตัน		1.ถอดออกมาทำความสะอาด	1
Chille	Chiller ทำงานได้ไม่ดีประสิทธิภาพเครื่องจับไม่ทำงาน	14	Tube ตื้น	2	แจ้ง ผู้รับเหมาซ่อมแซม	2
			ไฟตก	2	รอให้ไฟมา จากนั้น Reset พัดดี อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม กด Start	1
			ไฟดับ	2	รอให้ไฟมา จากนั้น Reset พัดดี อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม กด Start	2
			แอร์ตัดแล้วเครื่องไม่ยอมกลับมาทำงาน	2	Reset ระบบ	2
			เครื่องมือตรวจสอบ (Sensor) ขัดข้อง	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			อุปกรณ์ในคอมเพรสเซอร์(compressor) ชำรุด ได้แก่อุปกรณ์แยก	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			อุปกรณ์รับ กระแสไฟฟ้า คอมเพรสเซอร์(compressor) ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			มอเตอร์ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ดีสตาร์ทเตอร์ใหม่	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			สายไฟกรอบ	1	เปลี่ยนสายไฟ ตรวจสอบจุดต่อให้แน่น	1
			ใบรวมมอเตอร์ขัดข้อง	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิตช์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำชำรุด	1	ตรวจสอบระบบสวิตช์ ตรวจสอบวาล์วต่างๆ ถ้าพบว่าชำรุดให้เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา จากนั้นทำการ เปิด chiller ใหม่	1
			อุณหภูมิมีน้ำมันไม่ได้ตามค่าที่กำหนด	2	ทำความสะอาด	2
			น้ำจาก Cooling Tower ไม่เพียงพอ	2	เติมน้ำเพิ่มโดยการไปเปิดวาล์วเพิ่มแบบ manual	2
			ไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้เปิดสวิตช์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำชำรุด	1	ตรวจสอบระบบสวิตช์ ตรวจสอบวาล์วต่างๆ ถ้าพบว่าชำรุดให้แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์ จากนั้นทำการ เปิด chiller ใหม่	1
			ไส้กรองน้ำยาและน้ำมันหล่อลื่นตัน	1	ทำความสะอาด	1
			Strainer ตื้น/Tube ตื้น	1	ทำความสะอาด Tube / Strainer	4
			ระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก	3	ทำความสะอาด	3
			น้ำยาขาด ขาดโคเวร์ไม่ได้เจือจางน้ำยา	1	ตรวจสอบ เติมน้ำยา	1
			น้ำสิ่ง Condenser ระบายไม่ได้	1	ตรวจสอบ Cooling Tower	1
			มีเสียงดัง	1	Tube ตื้น	1
			ขาดการหล่อลื่น	1	เช็คจารบีเครื่องสูบล	1
			กระแสไฟฟ้าไม่พอ	1	เช็คแอมป์เครื่องแจ้ง ผู้รับเหมา	1
Cooling Tower	พัดลมสั่นและมีเสียงดัง	10	ใบพัดบิดงอ	1	ตรวจสอบใบพัดและสิ่งกีดขวาง	1
			มุมใบพัดไม่เท่ากัน	1	ปรับตั้งมุมใบพัดใหม่	1
			มีรอยร้าวตามพัดลมหลายตัว	1	กรวดขันให้แน่น	1
			มอเตอร์มีเสียงดัง	10	Linement ของมอเตอร์ตั้งค่าไว้ไม่ทำให้เกิดการสั่น และทำให้อุปกรณ์ระบายความร้อนออกไปไม่ได้	2
			มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด	1	ตรวจสอบพาสาเบต แก้ไข	1
			สลิง Pipe ขาด/น้ำ ขาด	1	เปลี่ยนตั้งตั้งสลิง Pipe ใหม่	1
			Condenser Water Pumpไม่ทำงาน	1	ตรวจสอบพาสาเบต แก้ไขเครื่องสูบน้ำ	1
			ลูกปืนในมอเตอร์มีปัญหา	4	เปลี่ยนอุปกรณ์	3
			สายพานแตกเนื่องจากมีการเสื่อมสภาพ	5	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ท่อแข็งเย็นสกปรก	1	ทำการเปลี่ยนสายพาน	1
			ระบายอุณหภูมิมีน้ำไม่ได้	14	ทำความสะอาดอุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	1
			สลิง เครื่องสูบน้ำจ่ายน้ำขาด	1	เปลี่ยนตั้งตั้งสลิงเครื่องสูบน้ำใหม่	1
			Condenser Water Pumpไม่ทำงาน	1	ตรวจสอบพาสาเบต แก้ไขเครื่องสูบน้ำ	1
			ใบพัดไม่ทำงาน(ชำรุด)	7	เปลี่ยนอุปกรณ์	7
			มอเตอร์ใหม่	2	เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			สายพานขาด	2	เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ชดสวคในมอเตอร์ขาด/ถ่วงจรร	2	เปลี่ยนอุปกรณ์	2
			อุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด	1	ทำการบำรุงรักษาตามรอบสม่ำเสมอ และเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อพบว่าชำรุด	1
			คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากเครื่องกรองน้ำชำรุดหรือ	4	เปลี่ยนอุปกรณ์	4
			แน่นมีเสียงปรกมีตะไคร่	1	ทำความสะอาดแอมมีนิตซ์ ตรวจสอบระบบปรับสภาพน้ำ	1
			ครีบทะกวนตัน	3	ทำความสะอาดอิตส์ล้าง	3
			มีตะกอนแน่นที่ใน Cooling	1	ทำความสะอาด	1

อุปกรณ์	อาการหรือข้อผิดพลาดที่พบของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการหรือข้อผิดพลาด	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการหรือข้อผิดพลาด	f		
Cooling Tower	ระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้	14	ถาดคั้น	1	ทำความสะอาดถาดคั้น	1		
			เกล็ดของขี้เกลือ	1	ปรับเกล็ดของขี้เกลือใหม่	1		
			เกล็ดของขี้เกลือสกปรก	3	ทำความสะอาดถาดคั้น	3		
			เกล็ดของขี้เกลือมีหินปูนเกาะ	1	ทำความสะอาดถาดคั้น	1		
			ตัวกรองหิวกรองน้ำ(stainer)ตัน(มีตะกอนไปอุดตัน)	3	ทำความสะอาดตัวกรอง	3		
			Flow น้ำไม่พอตามที่ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า	1	ตรวจ เช็ค Flow Rate เป็นประจำ อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสมกับหน่วยงาน	1		
			ตะกอนไปเกาะที่ Tube Chiller	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการแยง Tube	1		
			น้ำในถาดไม่ถูกทำความสะอาด	1	ทำการเดินน้ำยาฆ่าตะกอนและตะไคร่	2		
			หิวกรองน้ำ(stainer)ตัน	4	ทำความสะอาดหิวกรองน้ำ(Strainer)	4		
			คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน	4	1.ระบายน้ำ น้ำเก่าในระบบออก ทำการปรับปรนเครื่องกรองน้ำ 2.ตรวจสอบอุปกรณ์ ระบายน้ำ น้ำอัดในมิเตอร์ มีปัญหหรือไม่ ถ้ามีปัญหาให้ทำการซ่อมแซม 3.ทำการเก็บน้ำไปวิเคราะห์หาสภาพแล้ว ทำการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสม 4.ตรวจ เช็ค Flow Rate เป็นประจำ อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสมกับหน่วยงาน	4		
			ระบบการไหล(flow) น้ำไม่ดี	2	น้ำไม่ได้มาตรฐาน มีฝุ่น แผลงไปอุดตัน	1	1.เติมน้ำเพิ่ม ล้างทำความสะอาด	1
			Cooling Tower ทำงานหนัก	1	อุปกรณ์ในระบบ Cooling ขำรุค	1	ทำการบำรุงรักษาตามรอบสม่ำเสมอ และเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อพบว่าชำรุค	1
					คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน	1	1.ระบายน้ำ น้ำเก่าในระบบออก ทำการปรับปรนเครื่องกรองน้ำ 2.ตรวจสอบอุปกรณ์ ระบายน้ำ น้ำอัดในมิเตอร์ มีปัญหหรือไม่ ถ้ามีปัญหาให้ทำการซ่อมแซม 3.ทำการเก็บน้ำไปวิเคราะห์หาสภาพแล้ว ทำการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสม 4.ตรวจ เช็ค Flow Rate เป็นประจำ อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสมกับหน่วยงาน	1
			สายพานหย่อน หรือ ซาด	7	หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	3	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
	3	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา			2			
Air Handling Unit	มอเตอร์มีเสียงดัง	12	ลูกปืนในมอเตอร์แตก	6	เปลี่ยนลูกปืน	6		
			พูลเลย์แตกเนื่องจากอาการเสื่อมสภาพ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2		
			มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุค	6	ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยน พัดลมพัด	6		
			สายพานหย่อนเกินไป	1	การปรับตั้งสายพานใหม่โดยให้ระยะคงที่สายพานข้างใดข้าง	1		
			สายพานหย่อน หรือ ซาด	4	หนึ่งมีระยะฟรีไม่เกิน 1 นิ้ว	1		
			สายพานแตก	3	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่/ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	4		
			กระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่/ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3		
			ชุดสายพานมอเตอร์ขาด/สัดวงจร	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			สายพานขาด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			ไม่ลื่นขาค	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			ระบบตัน	1	ทำความสะอาดถาดคั้น	1		
			มอเตอร์ลมที่หัวพัดลมมอเตอร์	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการแก้ไข	1		
			นำพัดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม	12	1.ทำการตรวจสอบและเปลี่ยนหรือแก้ไขเมื่อพบว่าอุปกรณ์ชำรุค 1.ทำความสะอาดถาดคั้นและเครื่องสูบน้ำตามรอบ 1.ตรวจสอบวาล์วแล้วทำการปิดวาล์วให้แน่น ท่อ ระบายน้ำ ตัน 7.ทำความสะอาดถาดคั้น ตันท่อ ระบายน้ำ 1.ล้างและบำรุงรักษา AHU ตามรอบ 1.ทำความสะอาด 1.ทำความสะอาด	1		
			มอเตอร์ไม่ทำงาน	8	ตรวจสอบ SPU เครื่องและวัดแรงลมเทียบSpec ทำการปรับแรงลมให้เหมาะสม	1		
			มอเตอร์ชำรุค	4	เปลี่ยนมอเตอร์	2		
			สายพานขาด	3	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	4		
			magnetic Short	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	3		
			หัวคัต Terminal ไม่แน่น	1	ขันหัวคัตให้แน่น	1		
			ปรับอุณหภูมิไม่ได้	2	ตั้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	2		
			ระบบสกปรก เพราะ ไม่มีระบบ	1	ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบการกระจายและ	1		
			ป้องกันควันเข้าไปในระบบ	1	ระบายความเย็นความร้อนเพื่อป้องกันวงจร	1		
			ไม่มีลม/ไม่มีลม	4	เปลี่ยน สายพานหรือ มัลติขาค	2		
				1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1		
	1	ทำการล้างทำความสะอาดคอยล์	1					
Fault Alarm	1	ฝน	1	ทำความสะอาด	1			

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f			
Pump	มอเตอร์มีเสียงดัง	12	ตั้งจากภายนอก	1	ทำการตรวจสอบภายนอกว่าลิกหรือช็อกขาดหรือไม่ พร้อมเปลี่ยนใหม่และทดสอบหลังการประกอบเข้ากับมอเตอร์	1			
Chiller Water Pump			ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด	10	แยกส่วนและทดสอบว่าคัมมาจากใบมีหรือ มอเตอร์พร้อมทำการ	2			
			เพลาลูกปืน	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	8			
			ซีลยางเสื่อม	1	หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1			
			การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ	1	หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1			
			ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล	3	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	3			
			ตั้งค่ามอเตอร์ไม่สมดุล	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1			
			ชุดเครื่องสูบน้ำชำรุด	3	ตรวจสอบ กระแส Amp Volt และสภาพทางกายภาพอื่นๆ สมบูรณ์	1			
					ตรวจสอบหาสาเหตุแก้ไข เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำลูกปืน	1			
			แอร์ไม่เย็น	1	คอนเดนเซอร์ตัน	1	ทำความสะอาดเพื่อจัดสิ่งสกปรกที่อยู่ด้านใน	1	
			เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น	13		มีลมภายในระบบ	2	ทำการไล่ลมใหม่	2
						ชุดเครื่องสูบน้ำชำรุด	2	หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดเครื่องสูบน้ำ ลูกปืน	1
			ไม่ทำงาน	5		มีอากาศในระบบเนื่องจาก Foot vale ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
						มอเตอร์ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
						วาล์วชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1
						หัวกรองน้ำ(stainer) ตัน	2	ทำความสะอาดหัวกรองน้ำ(stainer)	2
มอเตอร์ไหม้	3	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์				3			
ระบบไฟฟ้าของmagneticขัดข้อง	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์				1			
ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์				1			
ไปรแกรมสั่งการขัดข้อง	2	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์				2			
ใบพัดชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์				1			
อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	2	ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไข อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม				1			
นำรั่วทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้	8		ลูกปืนของมอเตอร์แตก	2	เปลี่ยนลูกปืน	4			
			ซีลเสื่อมสภาพ	8	เปลี่ยนซีล	2			
					แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	5			
			วาล์วขัดข้อง	2	เปลี่ยนวาล์ว	2			
Condenser Water Pump	นำรั่วทำให้ส่งน้ำไปให้ AHU ไม่ได้	9	หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1			
			ซีลเสื่อม(แตก)	6	เปลี่ยนซีล	6			
			ลูกปืนของมอเตอร์แตก	2	เปลี่ยนลูกปืน	2			
			วาล์วขัดข้อง	2	เปลี่ยนวาล์ว	2			
	เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น	9		มีลมภายในระบบ	1	ทำการไล่ลมใหม่	1		
				หัวกรองน้ำ(stainer)ตัน	1	ทำความสะอาดจัดล้าง	1		
	แอร์ไม่เย็น	11		คอนเดนเซอร์ตัน	1	ทำความสะอาดเพื่อจัดสิ่งสกปรกที่อยู่ด้านใน	1		
				น้ำขาดเพราะมีอากาศในระบบ	1	ไล่อากาศตรวจสอบระบบ แล้วเติมน้ำ	1		
	ไม่ทำงาน	11		การใช้กระแสไฟฟ้าเกินปกติ ติด	1	Reset ระบบ	1		
ไปรแกรมสั่งการขัดข้อง				2	ตรวจสอบหาสาเหตุ แก้ไขระบบควบคุม	1			
ชุดเครื่องสูบน้ำชำรุด				1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1			
ใบพัดชำรุด				1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1			
มอเตอร์ชำรุด				3	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	1			
วาล์วชำรุด				1	แจ้งผู้รับเหมาเปลี่ยนอุปกรณ์	9			
ทำงานไม่หยุดจนไหม้ (Run Dry)				2		มีอากาศในระบบ	2	1.ไล่อากาศออก	2
								2.ซ่อมวาล์ว ที่ชำรุด	

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ



5.2.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ

5.2.1.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนแบ่งได้ ทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ ปัญหาขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศและปัญหาขัดข้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ

ตารางที่ 5. 16 ประเภทของอาการขัดข้องของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง			
	อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ	f	อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ	f
Spilt type unit	ไม่เย็น	26	ไม่เย็น	26
Fan Coil Unit (FCU)	เสียงดัง	10	ไม่มีลม	8
	น้ำหยด	22	น้ำหยด	22
Condensing Unit (CDU)	ไม่เย็น	6	เสียงดัง	10
			ไม่ทำงาน	2
	น้ำหยด	3	ไม่เย็น	6
			ไม่ทำงาน	5
เสียงดัง	8	เสียงดัง	8	
ไม่ทำงาน	5	น้ำหยด	3	
รวมความถี่ในการตอบ		75	compressor ไม่ทำงานแต่ใบพัดทำงาน	3
				87

■ หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

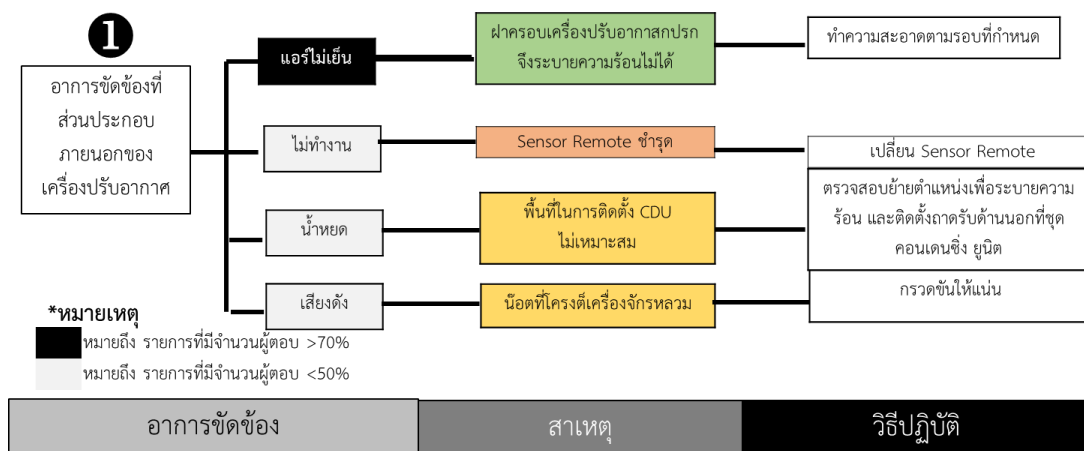
■ หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

■ หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

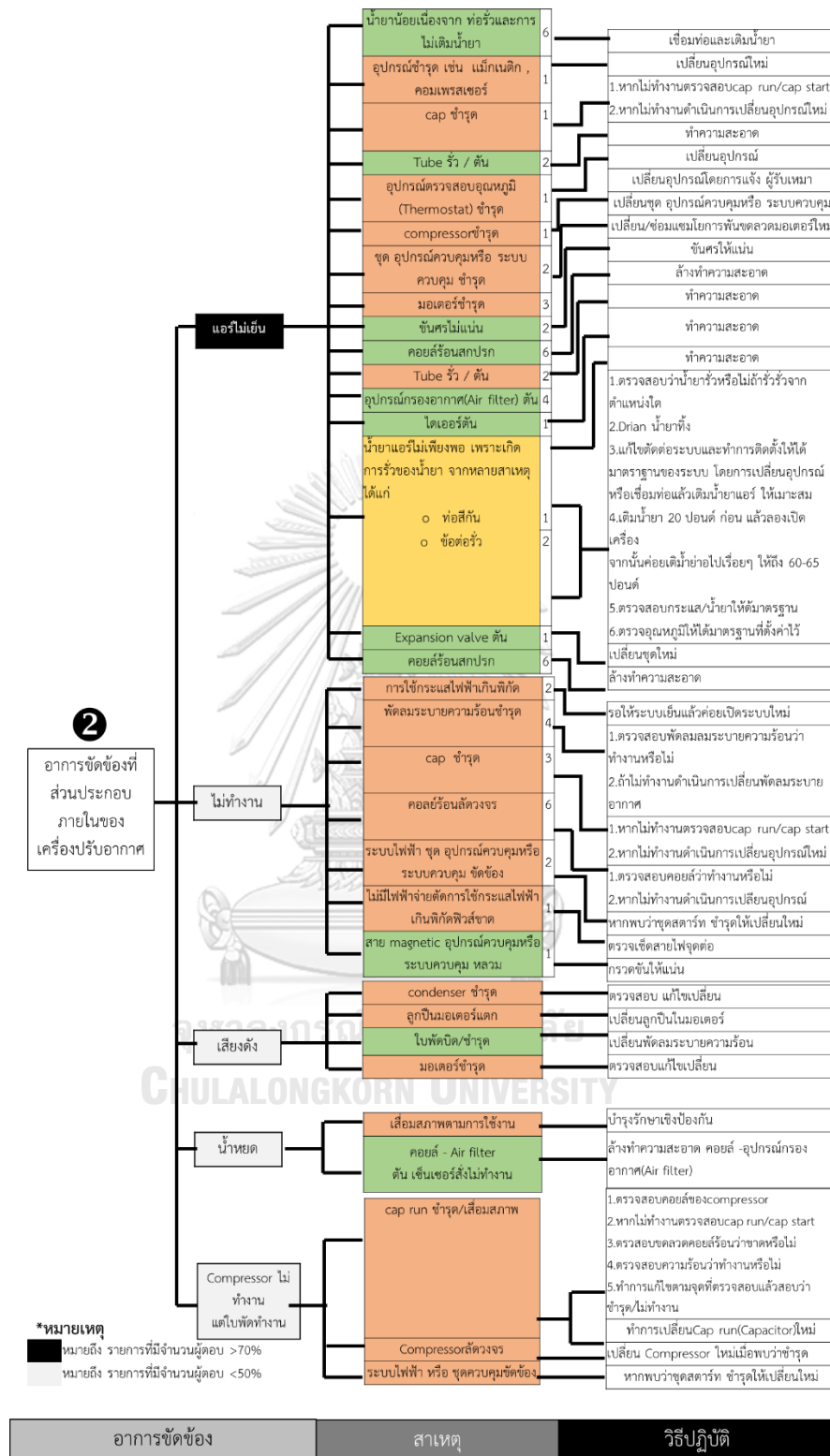
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU)

อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอก ของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU) ได้แก่ ไม่เย็น น้ำหยด และเสียงดัง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.31



รูปที่ 5. 30 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอก ของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU)

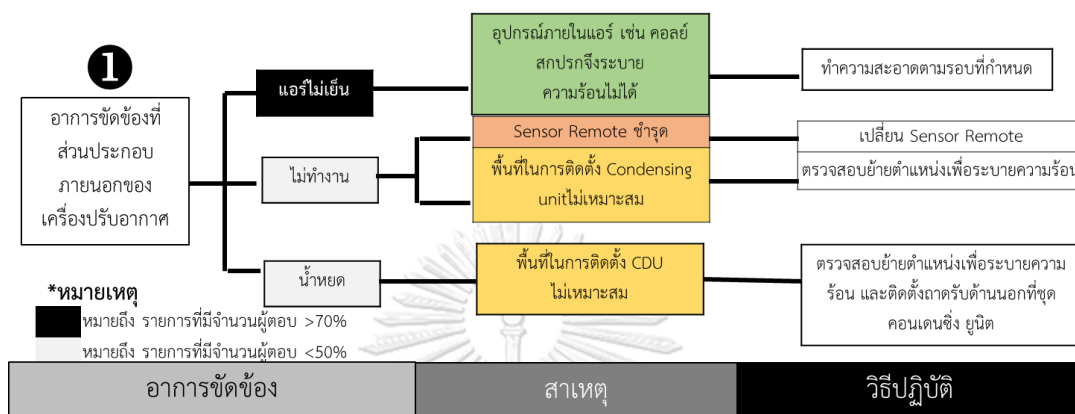
อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายในของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU) ได้แก่ แอร์ไม่เย็น ไม่มีลม น้ำหยด เสียงดัง และไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.32



รูปที่ 5. 31 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ ของอุปกรณ์ Fan Coil Unit (FCU)

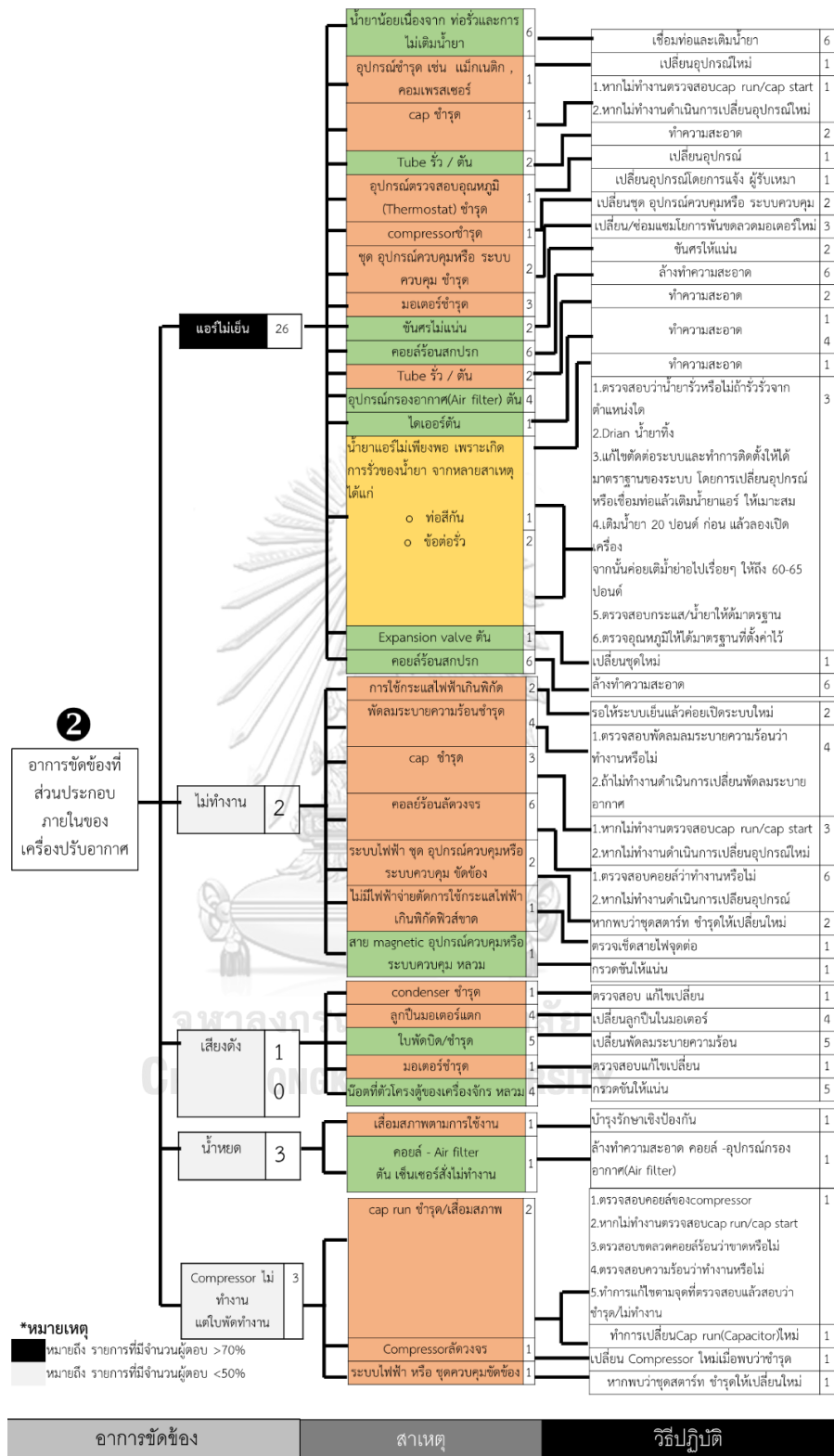
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Condensing Unit (CDU)

อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอก ของอุปกรณ์ Condensing Unit (CDU) ได้แก่ ไม่เย็น น้ำหยด และเสียงดัง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.33



รูปที่ 5. 32 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอก ของอุปกรณ์ Condensing Unit (CDU)

อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายใน ของอุปกรณ์ Condensing Unit (CDU) ได้แก่ ไม่เย็น ไม่ทำงานเสียงดัง น้ำหยด และอาการ compressor ไม่ทำงานแต่ใบพัดทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.34



รูปที่ 5. 33 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ ขัดข้องที่ส่วนประกอบภายใน ของอุปกรณ์ Condensing Unit (CDU)

5.2.1.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller แบ่งได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ อาการอาการขัดข้องที่ระบบน้ำอาการขัดข้องที่ compressor อาการขัดข้องที่ condenser และวัฏจักรหล่อเย็นอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม และสุดท้าย ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ

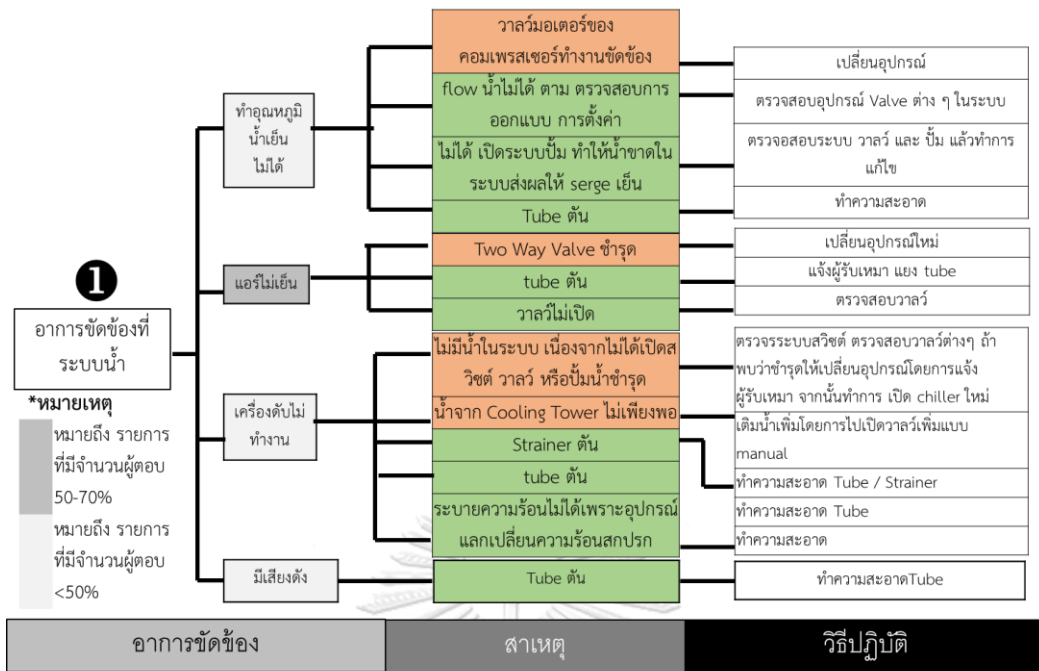
ตารางที่ 5. 17 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง									
	อาการขัดข้องที่ระบบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ compressor	f	อาการขัดข้องที่ condenser และวัฏจักรหล่อเย็น	f	อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ	f
Central Cooling System Chiller	ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้	11	เครื่องดับไม่ทำงาน	14	ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้	11	เครื่องดับไม่ทำงาน	14	ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้	11
	เสียงดัง	1	เสียงดัง	1	แอร์ไม่เย็น	15	แอร์ไม่เย็น	15	เครื่องดับไม่ทำงาน	14
	น้ำน้อยให้การส่งน้ำ (flow) ไม่ดี และเป็นผลทำให้ Chiller ทำงาน	3	กระแสไฟฟ้าต่ำ	1	เครื่องดับไม่ทำงาน	14			แอร์ไม่เย็น	15
	เครื่องดับไม่ทำงาน	14	แอร์ไม่เย็น	15						
			ทำอุณหภูมิน้ำเย็น	11						

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

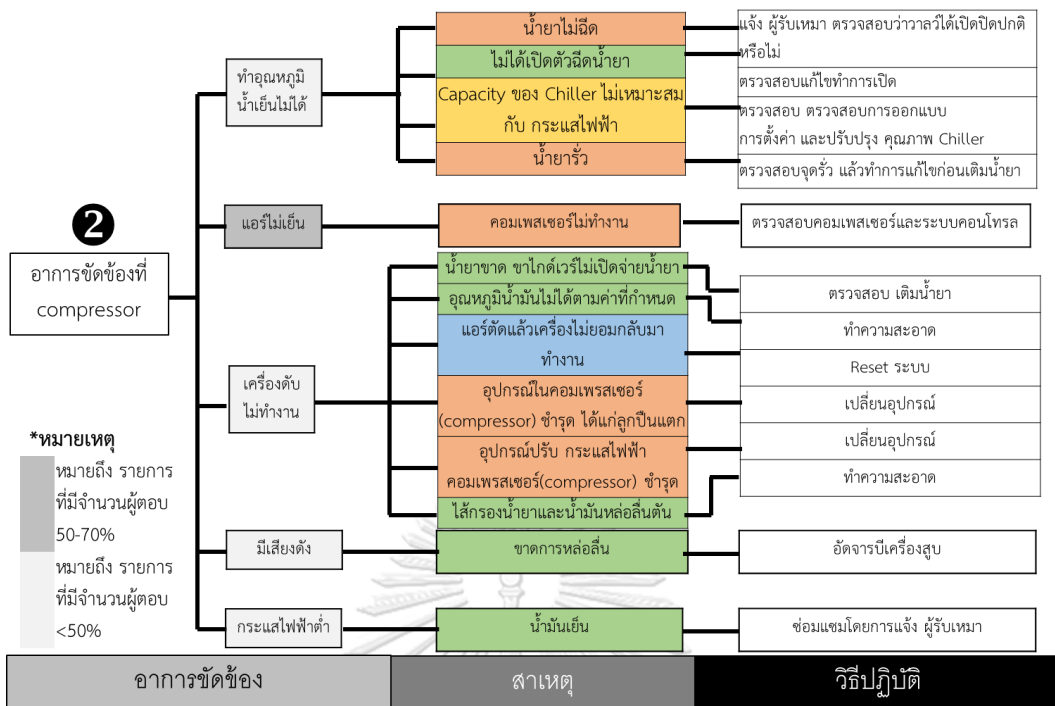
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่ระบบน้ำของอุปกรณ์ Chiller ได้แก่ ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ เสียงดัง น้ำน้อยให้การส่งน้ำ (flow) ไม่ดีและเป็นผลทำให้ Chiller ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ สุดท้ายคือ อาการเครื่องดับไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.35



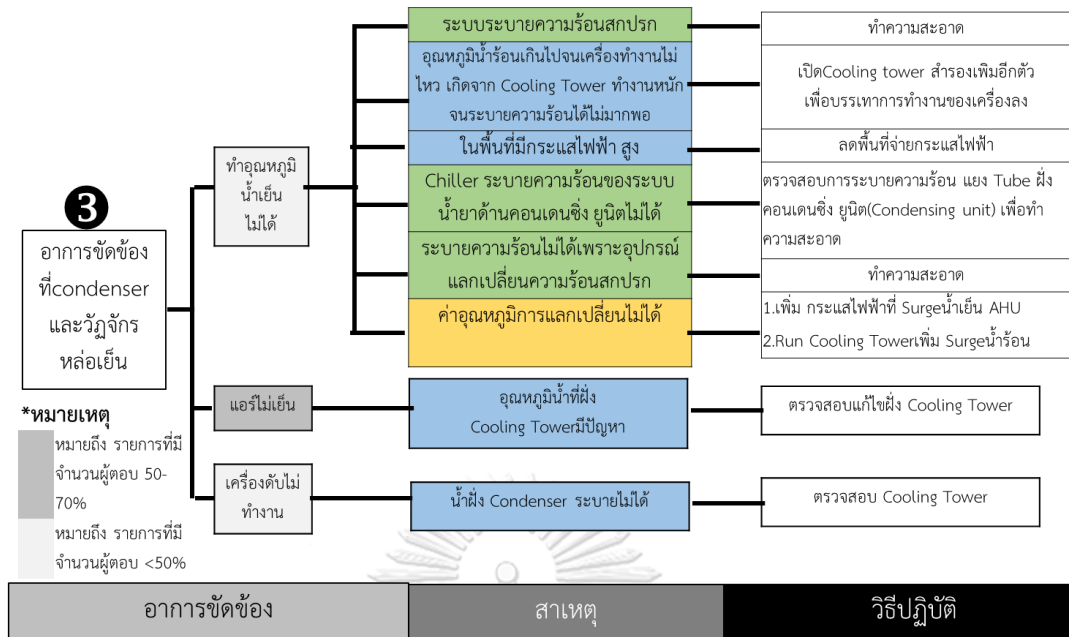
รูปที่ 5. 34 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบน้ำของอุปกรณ์ Chiller

อาการขัดข้องที่compressor ของอุปกรณ์ Chiller ได้แก่ เครื่องดับไม่ทำงาน เสียงดัง กระแสไฟฟ้าต่ำ แอร์ไม่เย็น และทำอุณหภูมิ น้ำเย็นไม่ได้ โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.36



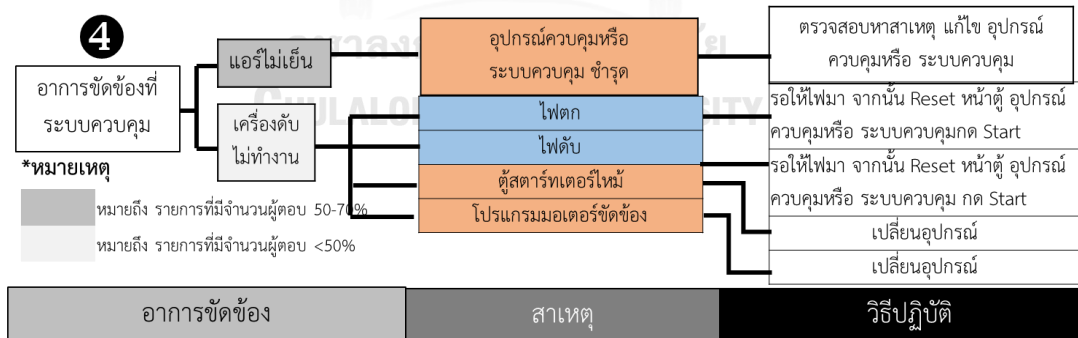
รูปที่ 5. 35 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่compressorของอุปกรณ์ Chiller

อาการขัดข้องที่condenserและวัฏจักรหล่อเย็นของอุปกรณ์ Chiller ได้แก่ ทำอุณหภูมิ น้ำเย็นไม่ได้ แอร์ไม่เย็น และเครื่องดับไม่ทำงานโดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.37



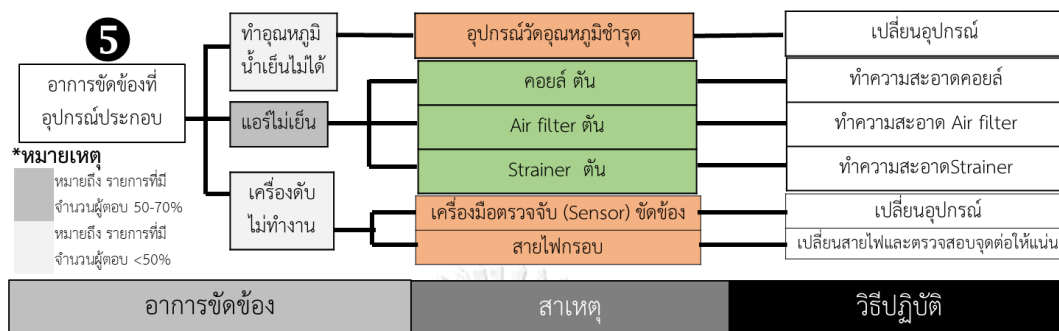
รูปที่ 5. 36 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ condenser และวัฏจักรหล่อเย็นของอุปกรณ์ Chiller

อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Chiller ได้แก่ เครื่องดับไม่ทำงาน และแอร์ไม่เย็น โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.38



รูปที่ 5. 37 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Chiller

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Chiller ได้แก่ ทำอุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ เครื่องดับไม่ทำงาน และแอร์ไม่เย็น โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.39



รูปที่ 5. 38 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Chiller

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Cooling Tower

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Cooling Tower แบ่งได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ อาการอาการขัดข้องที่ระบบน้ำ อาการขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม อาการขัดข้องที่แผงกระจายละอองน้ำ อาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ และอาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำ

ตารางที่ 5. 18 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Cooling Tower

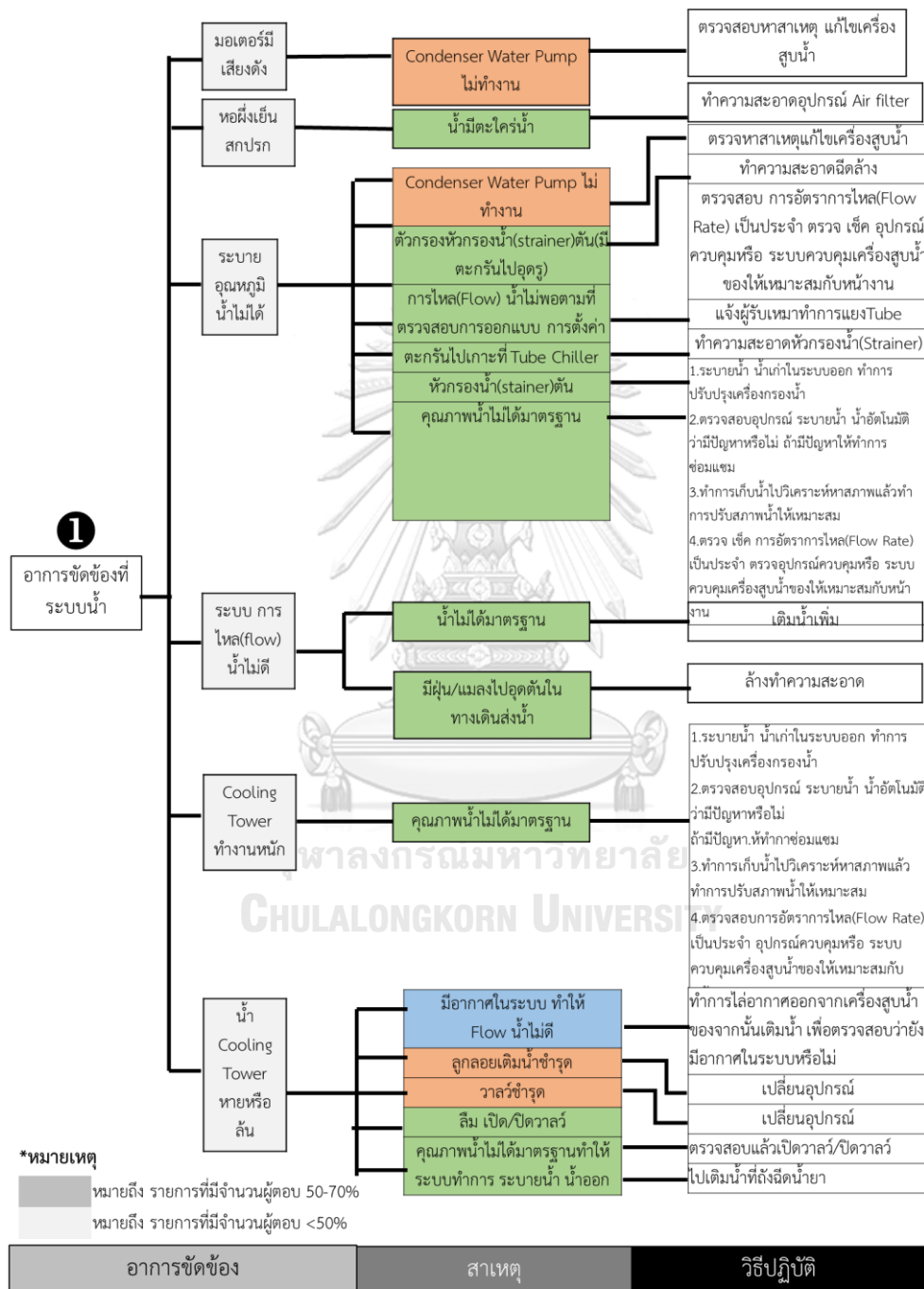
อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง									
	อาการขัดข้องที่ระบบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม	f	อาการขัดข้องที่แผงกระจายละอองน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์	f	อาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำ	f
Cooling Tower	ระบายอุณหภูมิไม่ได้	14	ระบายอุณหภูมิไม่ได้	14	ระบายอุณหภูมิไม่ได้	14	พัดลมสั่นและมีเสียงดัง	10	ระบายอุณหภูมิไม่ได้	14
	น้ำ Cooling Tower หายหรือล้น	16					สายพานหย่อน หรือ ขาด	7	น้ำ Cooling Tower	16
	หอน้ำเย็นสกปรก	2					มอเตอร์มีเสียงดัง	14		
	มอเตอร์มีเสียงดัง	14					ระบายอุณหภูมิไม่ได้	14		
	Cooling Tower ทำงานหนัก	2					น้ำ Cooling Tower หายหรือล้น	16		
	ระบบการไหล (flow) น้ำไม่ดี	2					Cooling Tower ทำงานหนัก	2		

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

*หมายเหตุ หมายถึง ความถี่ในการตอบ

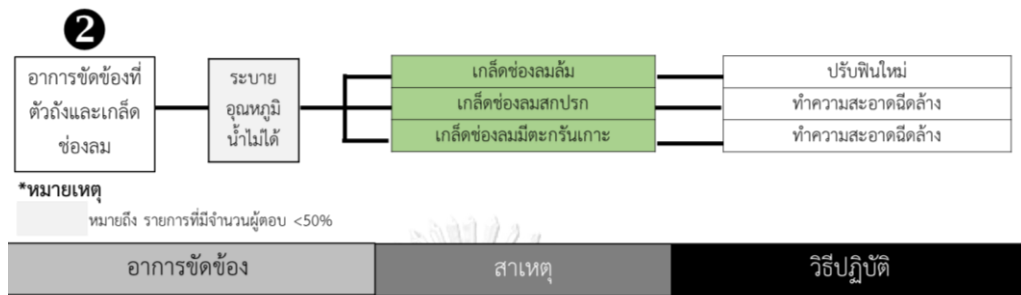
อาการขัดข้องที่ระบบน้ำของอุปกรณ์ Cooling Tower ได้แก่ ทำระบายอุณหภูมิ น้ำไม่ได้ น้ำ Cooling Tower หายหรือล้น หอน้ำเย็นสกปรก มอเตอร์มีเสียงดัง Cooling Tower

ทำงานหนัก ระบบ flow น้ำไม่ดี และมีการอุดตัน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.40



รูปที่ 5.39 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบน้ำของอุปกรณ์ Cooling Tower

อาการขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลมของอุปกรณ์ Cooling Tower ได้แก่ ทำระบาย อุณหภูมิ น้ำไม่ได้ โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.41



รูปที่ 5. 40 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลมของอุปกรณ์ Cooling Tower

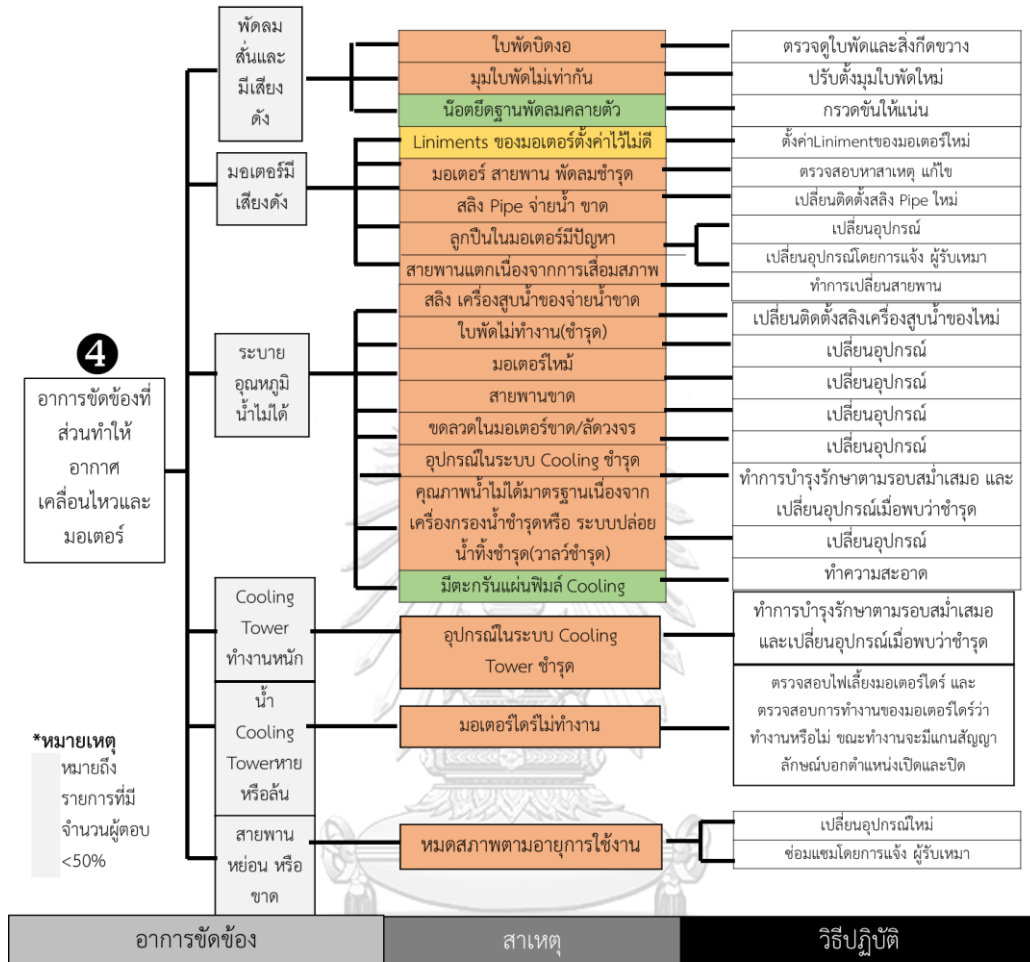
อาการขัดข้องที่แผงกระจายละอองน้ำของอุปกรณ์ Cooling Tower ได้แก่ ทำระบาย อุณหภูมิ น้ำไม่ได้ โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.42



รูปที่ 5. 41 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลมของอุปกรณ์ Cooling Tower

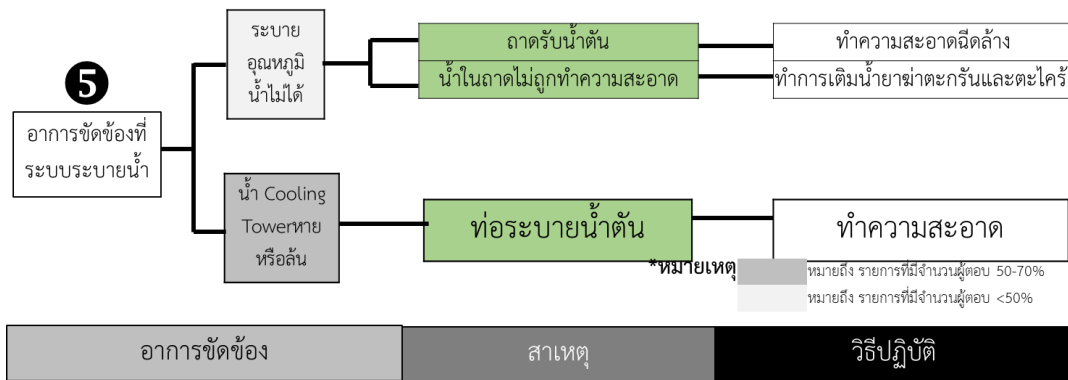
อาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ของอุปกรณ์ Cooling Tower ได้แก่ ทำพัดลมสั้นและมีเสียงดัง สายพานหย่อน หรือ ขาด มอเตอร์มีเสียงดัง ระบาย อุณหภูมิ น้ำไม่ได้ น้ำ Cooling Tower หายหรือล้น และ Cooling Tower ทำงานหนัก โดยแต่

ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.43



รูปที่ 5. 42 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ของอุปกรณ์ Cooling Tower

อาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำของอุปกรณ์ Cooling Tower ได้แก่ ทำระบายอุณหภูมิน้ำไม่ได้ และน้ำ Cooling Tower หายหรือล้น โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.44



รูปที่ 5. 43 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำของอุปกรณ์ Cooling Tower

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Air Handling Unit

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Air Handling Unit แบ่งได้ทั้งหมด 7 กลุ่ม ได้แก่ อาการอาการขัดข้องที่ระบบน้ำ อาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำ อาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศอาการขัดข้องที่เกล็ดช่องลมและอาการขัดข้องที่ท่อส่งลม

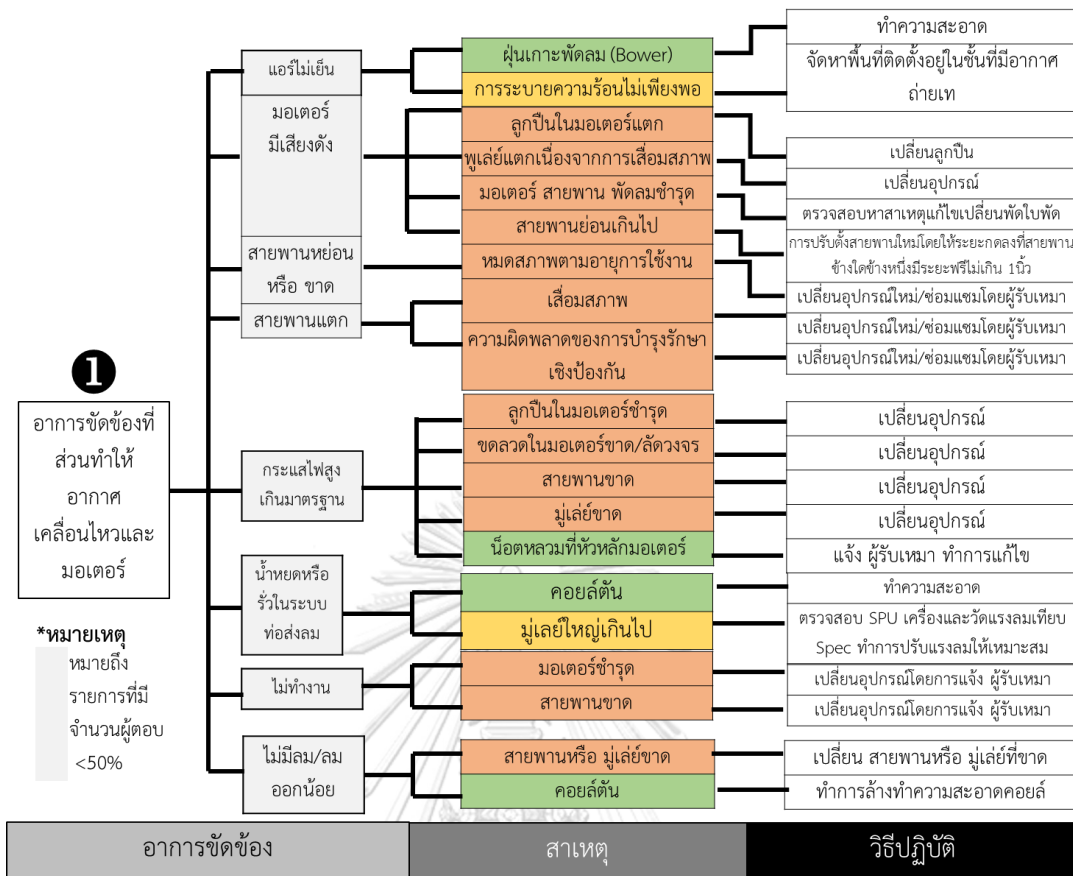
ตารางที่ 5. 19 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Air Handling Unit

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง													
	อาการขัดข้องที่ระบบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์	f	อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศ	f	อาการขัดข้องที่เกล็ดช่องลม	f	อาการขัดข้องที่ท่อส่งลม	f
Air Handling Unit	น้ำหยดในท่อส่งลม	12	น้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม	12	แอร์ไม่เย็น	15	แอร์ไม่เย็น	15	แอร์ไม่เย็น	15	แอร์ไม่เย็น	15	ลมออกน้อย/ไม่มีลม	4
	กระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน	1			เสียงดัง	12	Fault Alarm	2						
					สายพานหย่อน/ขาด/แตก	7	ปรับอุณหภูมิไม่ได้	2						
					กระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน	1	ไม่ทำงาน	10						
					ไม่ทำงาน	10								
					น้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม	12								
					ลมออกน้อย/ไม่มีลม	4								

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

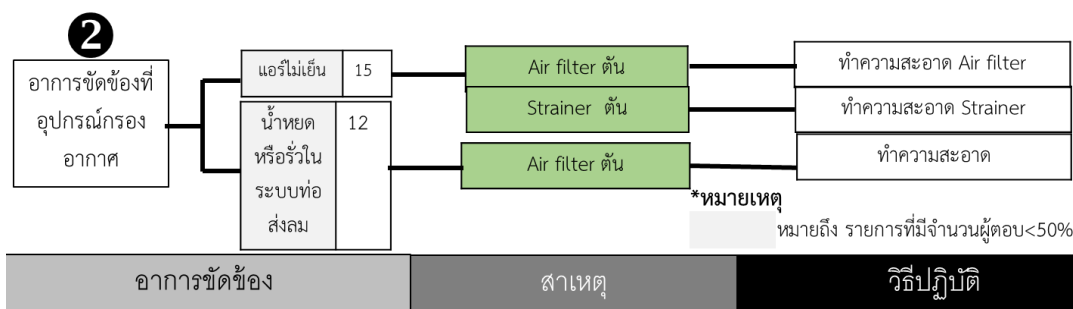
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ของอุปกรณ์ Air Handling Unit ได้แก่ แอร์ไม่เย็น เสียงดัง สายพานหย่อน/ขาด/แตก กระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน ไม่ทำงาน น้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม และลมออกน้อย/ไม่มีลม โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.45



รูปที่ 5. 44 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ของอุปกรณ์ Air Handling Unit

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศของอุปกรณ์ Air Handling Unit ได้แก่ แอร์ไม่เย็น โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.46



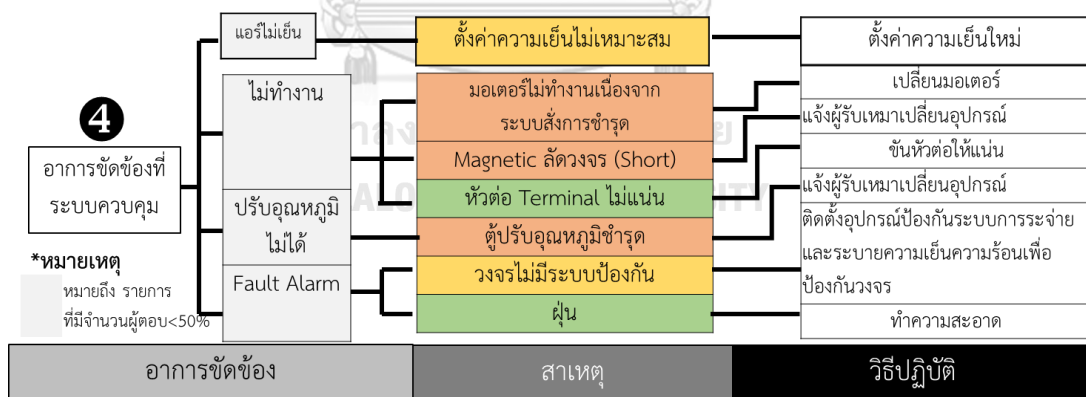
รูปที่ 5. 45 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศของอุปกรณ์ Air Handling Unit

อาการขัดข้องที่ระบบน้ำของอุปกรณ์ Air Handling Unit ได้แก่ น้ำหยดในท่อส่งลม และกระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.47



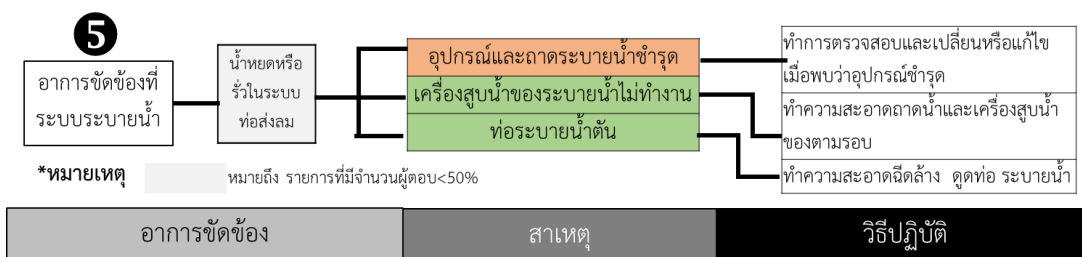
รูปที่ 5. 46 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศของอุปกรณ์ Air Handling Unit

อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Air Handling Unit ได้แก่ Fault Alarm ปรับอุณหภูมิไม่ได้ และไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.48



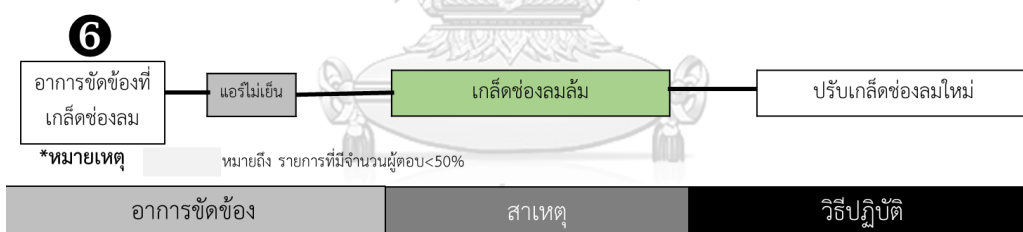
รูปที่ 5. 47 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Air Handling Unit

อาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำของอุปกรณ์ Air Handling Unit ได้แก่ น้ำหยดในท่อส่งลม โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.49



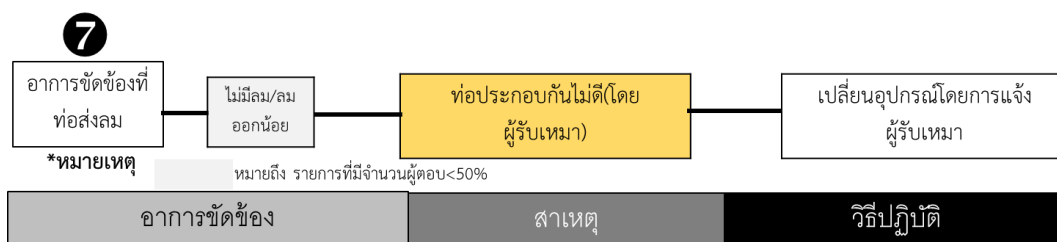
รูปที่ 5. 48 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำของอุปกรณ์ Air Handling Unit

อาการขัดข้องที่เกิดช่องลมของอุปกรณ์ Air Handling Unit ได้แก่ แอร์ไม่เย็น โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.50



รูปที่ 5. 49 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เกิดช่องลมของอุปกรณ์ Air Handling Unit

อาการขัดข้องที่ท่อส่งลมของอุปกรณ์ Air Handling Unit ได้แก่ ลมออกน้อย/ไม่มีลม โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.51



รูปที่ 5.50 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ท่อส่งลมของอุปกรณ์ Air Handling Unit

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller Water Pump

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller Water Pump แบ่งได้ ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม

ตารางที่ 5. 20 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Chiller Water Pump

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง							
	อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ	f	อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม	f
Chiller Water	สูบน้ำไม่ขึ้น	13	น้ำรั่ว	8	มอเตอร์มีเสียงดัง	12	ไม่ทำงาน	5
Water Pump			สูบน้ำไม่ขึ้น	13	ไม่ทำงาน	5		
					น้ำรั่ว	8		

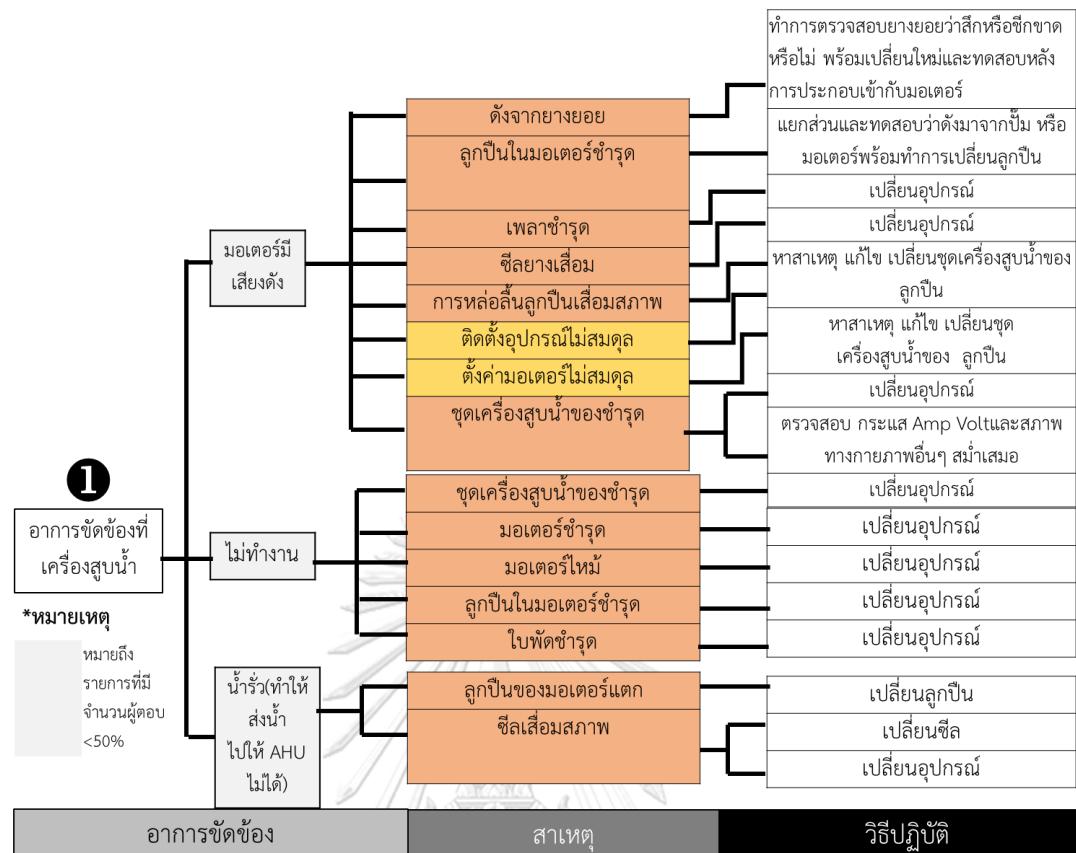
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ > 70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ < 50%

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump ได้แก่ มอเตอร์มีเสียงดัง ไม่ทำงาน และน้ำรั่ว โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.52



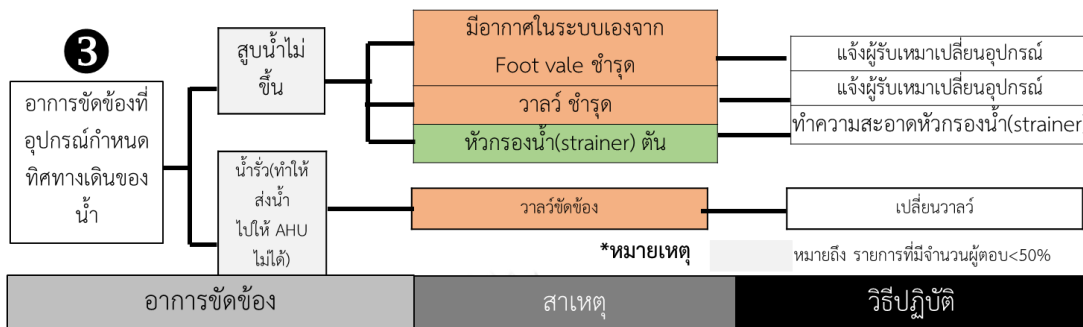
รูปที่ 5. 51 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump

อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump ได้แก่ ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.53



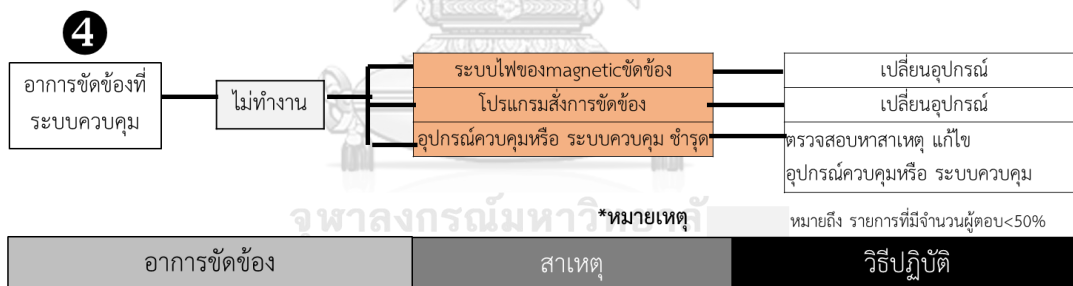
รูปที่ 5. 52 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump ได้แก่ ปัมป์สูบน้ำไม่ขึ้น และน้ำรั่ว โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.54



รูปที่ 5. 53 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Chiller Water Pump

อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Chiller Water Pump ได้แก่ ไม่ทำงาน โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.55



รูปที่ 5. 54 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Chiller Water Pump

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Condenser Water Pump

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Condenser Water Pump แบ่งได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำและอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม

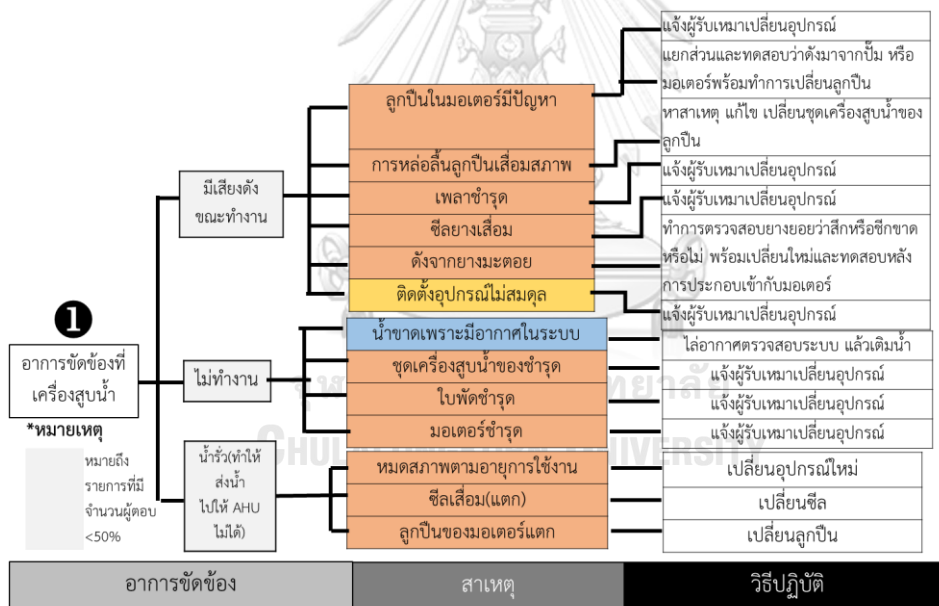
ตารางที่ 5. 21 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Condenser Water Pump

อุปกรณ์	ประเภทของอาการขัดข้อง							
	อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ	f	อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม	f
Condenser	สูบน้ำไม่ขึ้น	9	น้ำรั่ว	11	น้ำรั่ว	11	ไม่ทำงาน	11
Water	ทำงานไม่หยุดจนไหม้ (Run Dry)	2	ไม่ทำงาน	11	ไม่ทำงาน	11		
Pump	ไม่ทำงาน	11			มีเสียงดัง	15		

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
 หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

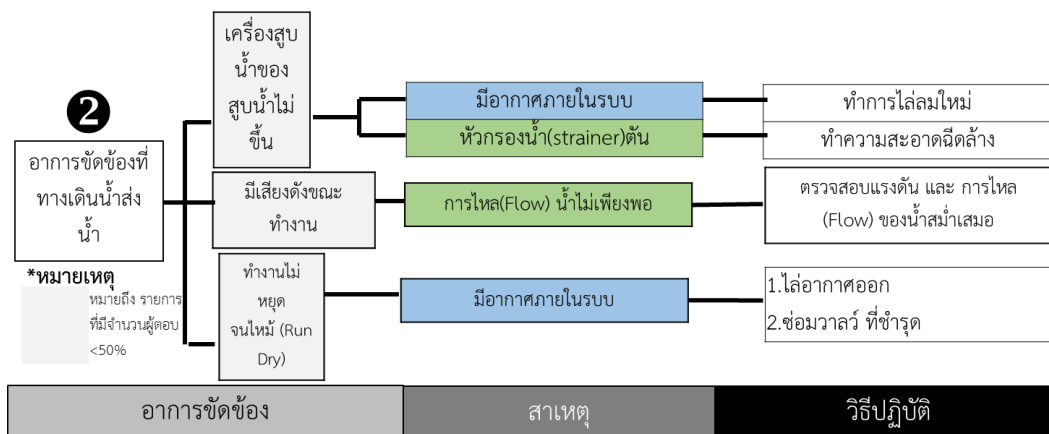
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Condenser Water Pump ได้แก่ น้ำรั่ว ไม่ทำงานและมีเสียงดัง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.56



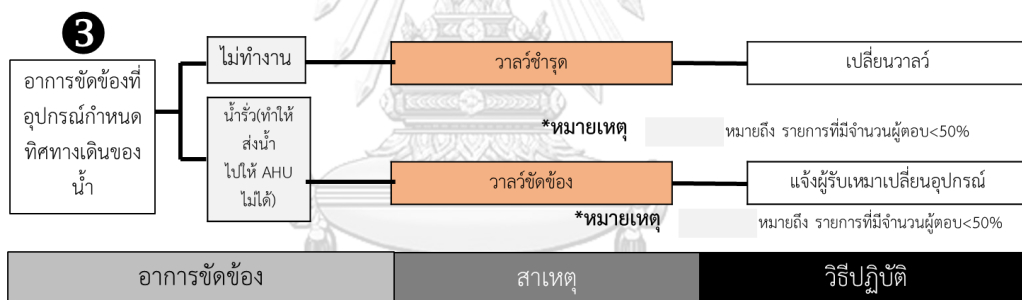
รูปที่ 5. 55 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Condenser Water Pump

อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Condenser Water Pump ได้แก่ สูบน้ำไม่ขึ้น ทำงานไม่หยุดจนไหม้ (Run Dry) และมีเสียงดัง โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.57



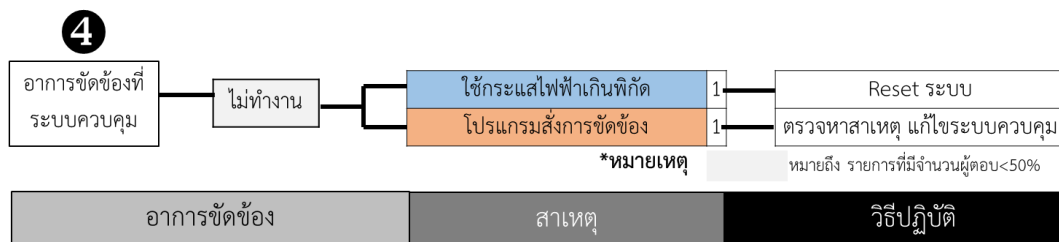
รูปที่ 5. 56 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Condenser Water Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Condenser Water Pump ได้แก่ น้ำรั่ว และไม่ทำงานโดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.58



รูปที่ 5. 57 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Condenser Water Pump

อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Condenser Water Pump ได้แก่ ไม่ทำงาน โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.59



รูปที่ 5. 58 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการ
ขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Condenser Water Pump



5.2.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของระบบปรับอากาศ ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ สาเหตุที่เป็นประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

ตารางที่ 5. 22 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศ

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	สาเหตุของการเกิดปัญหา							
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f
Spilt type unit Fan Coil Unit (FCU)	แอร์ไม่เย็น	กระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก การปลดวงจรกระแสไฟฟ้าของเบรกเกอร์แอร์	2	อุปกรณ์ชำรุด เช่น room temperature , มอเตอร์พัดลม	1	แอร์สกปรก	1		
				คอยล์เย็นชำรุด	5	คอยล์เย็นสกปรก	15		
				อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ (Thermostat) ชำรุด	3	อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) สกปรก	14		
				การรั่วซึมของระบบน้ำยาเนื่องจาก วาล์วชำรุด หรือ ท่อรั่ว	4	น้ำยาน้อย	5		
						ท่อน้ำยารั่วตรงแพร่	2		
	ไม่มีลม	กระแสไฟไม่เข้าเนื่องจาก Breaker Air Trip	2	ใบพัดไม่ทำงาน(ชำรุด)	4	ตัวกรองอุดตัน	7		
				ฟิวส์ขาด	3	อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) ดัน	1		
				มอเตอร์ชำรุด	8				
	น้ำหยด			อุปกรณ์ชำรุด	1	ท่อระบายน้ำ ดัน/ถาดรองน้ำที่ตัน	14	วาง/องศาท่อไม่เหมาะสมกับการระบายของอุปกรณ์	1
				ท่อรั่ว	2	คอยล์ตัน	9	ไม่มีฉนวน คอยล์ Evp	1
	เสียงดัง			มอเตอร์ชำรุด(Bowerไม่ทำงาน)	4	น็อตที่ตัว โครงตู้ของเครื่องจักร หลวม	2		
				ลูกปืนมอเตอร์ชำรุด	5				
	ไม่ทำงาน			คอมเพรสเซอร์(compressor) ลัดวงจร	1				
				magnatic ชำรุด	1				
				cap tube ชำรุด	1				
				ไม่มีไฟฟ้าจ่ายฟิวส์ขาด	1				
รวมความถี่ในการตอบ			4		44		70		2

อุปกรณ์	ของอุปกรณ์	ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาด หรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การทำไม่เหมาะสม	f			
Condensing Unit (CDU)	แอร์ไม่เย็น			น้ำยาน้อยเนื่องจากท่อรั่วและการไม่เติมน้ำยา	6	ชั้นครีไม่แน่น	2	น้ำยาแอร์ไม่เพียงพอ เพราะเกิดการรั่วของน้ำยา จากหลายสาเหตุ ได้แก่	2			
				อุปกรณ์ชำรุด เช่น เมกเนติก , คอมเพรสเซอร์ cap ชำรุด	1	Condensing Unit สกปรกจึงระบายความร้อนไม่ได้	1	ท่อสีกิน	1			
				Tube รั่ว / ตัน	2	คอยล์ร้อนสกปรก	6	ข้อต่อรั่ว(อาจเกิดจากการเชื่อมไม่ดี)	2			
				อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ (Thermostat) ชำรุด	1	ไดเออร์ตัน	1					
				คอมเพรสเซอร์(compressor)ชำรุด	1							
				ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุม ชำรุด	2							
				มอเตอร์ชำรุด	3							
				Expansion valve ตัน	1							
				ไม่ทำงาน	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	2	พัฒนาระบายความร้อนชำรุด	4			สาย magnetic อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุม หลวม	1
				ไม่มีไฟฟ้าจ่ายตัดจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดจนฟิวส์ขาด	1	cap ชำรุด	3			พื้นที่ในการติดตั้ง คอนเดนซิ่ง ยูนิท (Condensing unit)ไม่เหมาะสม ระบายความร้อนไม่ดี	1	
เสียงดัง				เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Remote ชำรุด	2							
				ขดลวดคอยล์ร้อนขาด	6							
				ระบบไฟฟ้า ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือระบบควบคุม ชัดข้อง	2							
				condensator ชำรุด	1	มอเตอร์ตัว โคร่งตู้ของเครื่องจักร	4					
				ลูกปืนมอเตอร์แตก	4	ใบพัดบีด/ชำรุด (อาจเกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาด)	5					
เกิดมีน้ำหยดด้านนอกและทำให้ชำรุดในจุดติดตั้ง				ใบพัดบีด/ชำรุด (อาจเกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาด)	5							
				มอเตอร์ชำรุด	1							
เกิดมีน้ำหยดด้านนอกและทำให้ชำรุดในจุดติดตั้ง				เลือกสภาพทามการใช้งาน	1	คอยล์ - อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)	1	พื้นที่ในการติดตั้ง คอนเดนซิ่ง ยูนิท (Condensing unit)ไม่เหมาะสม ระบายความร้อนไม่ดี	1			
Compressor ไม่ทำงานแต่ใบพัดทำงาน				cap run ชำรุด/เสื่อมสภาพ	2							
				Compressor ลัดวงจร	1							
รวมความถี่ในการตอบ				ระบบไฟฟ้า หรือ ชุดควบคุมชุดตัดข้อง	1							
					51		22		6			

อุปกรณ์	อาการหรือชื่อของอุปกรณ์	สาเหตุของการเกิดปัญหา									
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาผิดพลาด หรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f		
Central Cooling System	ทำอุณหภูมิเย็นไม่ได้	การทำงานฝั่ง Cooling tower มีปัญหา	1	น้ำยาไม่ลืด	1	ไม่ได้เปิดหัวคัตน้ำยา	1	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f	Capacity ของ Chiller ไม่เหมาะสม กับ กระแสไฟฟ้า	1
Chiller/Centrifugal		อุณหภูมิหรืออุณหภูมิเกินไปจนเครื่องทำงานไม่ไหว เกิดจาก Cooling Tower ทำงานหนักจนระบายความร้อนได้ไม่มากพอ	1	อุปกรณ์วัดอุณหภูมิชำรุด	1	Chiller ระบายความร้อนของระบบ น้ำยาด้าน Condensing unit ไม่ได้	1	ค่าอุณหภูมิการแลกเปลี่ยนไม่ได้	1		1
		อุณหภูมิ ในพื้นที่มีกระแสไฟฟ้าสูง	1	วาล์วมอเตอร์หรือคอมเพรสเซอร์ (compressor) ทำงานขัดข้อง	1	การไหล(flow) น้ำไม่ลืด ตาม ตรวจสอบการออกแบบ การตั้งค่า	1				
				น้ำยารั่ว	1	ระบายความร้อนไม่ได้เพราะอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก	1				
						ไม่ได้ เปิดระบบเครื่องสูบน้ำทำให้ น้ำขาด ในระบบส่งผลให้ serg เย็น	3				
						Tube ตื้น	1				
	น้ำน้อยให้กรรส่งน้ำ (flow)ไม่ดีและเป็นผลทำให้ Chiller ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ					ตะกอนเข้าไปอุดตัน	1				
						tube ตื้น	2				
	เครื่องดับไม่ทำงาน	ไฟตก	1	เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ขัดข้อง	2	อุณหภูมิในมินไม่ได้ตามค่าที่กำหนด	2				
		ไฟดับ	2	อุปกรณ์ในคอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด ได้แก่ ลูกปืนแตก	1	น้ำจาก Cooling Tower ไม่เพียงพอ	2				
				อุปกรณ์ปรับ กระแสไฟฟ้า คอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด	1	ไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้	1				
				มอเตอร์ชำรุด	1	เปิดสวิตซ์ วาล์ว หรือป้อนน้ำชำรุด	1				
				ตู้ลิวเซอร์บอร์ด	1	ใส่กรองน้ำและน้ำมันหล่อลื่นตัน	1				
				สายไฟทรอบ	1	หัวกรองน้ำ(Strainer) ตื้น	1				
				โปรแกรมมอเตอร์ขัดข้อง	1	ระบายความร้อนไม่ได้เพราะ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก	3				
				ใช้น้ำในระบบ เนื่องจาก	1	น้ำยาขาด ขาดหัววัดไม่เกิดจ่ายน้ำยา	1				
				ไม่ได้เปิดสวิตซ์ วาล์ว หรือป้อนน้ำชำรุด	1	น้ำที่ส่ง Condensor ระบายไม่ได้	1				
				แอร์ตัดแล้วเครื่องไม่ยอมกลับมาทำงาน	2	Tube ตื้น	3				
	มีเสียงดัง					Tube ตื้น	1				
						ขาดการหล่อลื่น	1				
	แอร์ไม่เย็น			Two Way Valve ชำรุด	1	คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) และ Strainer ตื้น	16				
				คอยล์เพชงอไม่ทำงาน	1	อุณหภูมิ น้ำที่ส่ง Cooling Tower มีปัญหา	1	ตั้งค่าความเย็นไม่เหมาะสม	1		1
						tube ตื้น	2				
						วาล์วไม่เปิด	1				
	กระแสไฟฟ้าต่ำ			น้ำมันเย็น	1						
รวมความถี่ในการตอบ			6		18		48				3

อุปกรณ์	อาการหรือชื่อของอุปกรณ์	สาเหตุของการเกิดปัญหา							
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ไม่ดีพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f
Cooling Tower	พัดลมสั่นและมีเสียงดัง			ใบพัดบิดงอ	1	น๊อตยึดฐานพัดลมคลายตัว	1		
				รูใบพัดไม่เท่ากัน	1				
	มอเตอร์มีเสียงดัง			มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด	1			Liniment ของมอเตอร์ดีแล้ว	2
				สลิง Pipe จ่ายน้ำ ชขาด	1				
				Condenser Water Pump ไม่ทำงาน	1				
				ลูกปืนในมอเตอร์มีปัญหามาก	4				
	หลังเย็นสปรก			สายพานแตกเนื่องจากเสื่อมสภาพ	5				
							น้ำมีตะไคร่น้ำ	1	
							มีปูน แลงอุดตันในระบบ	1	
	ระบบอุณหภูมิไม่ได			สลิง เป็นจ่ายน้ำขาด	1	แผงกระจายของน้ำสปรกมีตะไคร่	1		
			Condenser Water Pump ไม่ทำงาน	1	มีตะกอนแผงกระจายของน้ำ	1			
			ใบพัดไม่ทำงาน(ชำรุด)	7	ถาดรับน้ำตัน	1			
			มอเตอร์ไหม้	2	เกล็ดของสนิม	1			
			สายพานขาด	2	เกล็ดของสนิมสปรก/ตัน	6			
			ขดลวดในมอเตอร์ขาด/ลัดวงจร	2	เกล็ดของสนิมที่จับเกาะ	1			
					ตัวกรองหกรองน้ำ(stainer)				
			อุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด	1	ตันมีตะกอนไปอุด	3			
			คุณภาพน้ำไม่ได้รับการตรวจสอบเนื่องจากเครื่องกรองน้ำ	4	Flow น้ำไม่พอตามที่ ตรวจสอบ	1			
			ชำรุดหรือ ระบบ ปล่อยน้ำทิ้งชำรุด(วาล์วชำรุด)		การออกแบบ การตั้งค่า				
					ตะกรับไปเกาะที่ Tube Chiller	1			
					น้ำในภาคไม่ถูกทำความสะอาด	2			
					หกรองน้ำ(stainer)ตัน	4			
					คุณภาพน้ำไม่ได้รับการตรวจสอบ	4			
					คุณภาพน้ำไม่ได้รับการตรวจสอบ	1			
					มีปูนแผลงไปอุดที่ทางเดินส่งน้ำ	1			
Cooling Tower ทำงานหนัก				อุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด	1	คุณภาพน้ำไม่ได้รับการตรวจสอบ	1		
น้ำ Cooling Tower หายหรือสั้น	มีอากาศในระบบ ทำให้การหมุนเวียนของน้ำไม่ได	2		มอเตอร์ไหม้ไม่ทำงาน	1	ลม เป็ด/ปิดวาล์ว	6		
				ลูกบอลเดินน้ำชำรุด	5	คุณภาพน้ำไม่ได้รับการตรวจสอบ	1		
				วาล์วชำรุด	4	ท่อระบายน้ำตัน	1		
สายพานหย่อน หรือ ชขาด				หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	3	การทำการบำรุงรักษาผิดพลาด	1		
รวมความถี่ในการตอบ		2			48		41	2	
Air Handling Unit	มอเตอร์มีเสียงดัง			ลูกปืนในมอเตอร์แตก	6				
				พู่เส้นแตกเนื่องจากมีการเสื่อมสภาพ	2				
				มอเตอร์ สายพาน พัดลมชำรุด	6				
				สายพานหย่อนเกินไป	1				
สายพานหย่อน หรือ ชขาด/แตก				หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	4	ความผิดพลาดของ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	3		
กระแสไฟสูงเกินมาตรฐาน				ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด	1	ระบบตัน	1		
				ขดลวดในมอเตอร์ขาด/ลัดวงจร	1	น๊อตหลวมที่หัวลิ้นมอเตอร์	1		
				สายพานขาด	1				
				พู่เส้นขาด	1				
น้ำหยดหรือรั่วในระบบท่อส่งลม				อุปกรณ์และถาดระบายน้ำชำรุด	1	ท่อ ระบายน้ำ ตัน	7	น้ำเอียงใหญ่เกินไป	
				เป็นระบบน้ำไม่ทำงาน	1	ระบบ AHU สปรก	1		
				ซีจาลวรั่ว/ปิดวาล์วไม่แน่น	1	อุปกรณ์กรองอากาศ(Air filter)ตัน	1		
						คอยล์ตัน	1		
ไม่ทำงาน				มอเตอร์ไม่ทำงานเนื่องจากระบบส่งลมชำรุด	2			หัวต่อ Terminal ไม่แน่น	
				สายพานขาด	3				
				magneric Short	1				
				มอเตอร์ชำรุด	4				
ปรับอุณหภูมิไม่ได				ตู้ปรับอุณหภูมิชำรุด	2				
Flaut Alarm						ตู้	1	ไม่มีระบบป้องกันควันเข้าในระบบ	
แอร์ไม่เย็น				อุปกรณ์ควบคุมเชื้อ ระบบควบคุม ชำรุด	1	ฝุ่นเกาะพัดลมBower	2	การระบายความร้อนไม่เพียงพอ	
				สายพานขาด	1	พินสั้น	1		
						คอยล์ อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) และStrainer ตัน	16		
								ดีค่าความเย็นไม่เหมาะสม	
ลมออกน้อย						คอยล์ตัน	1	ท่อประกอบกันไม่ดี(โดยผู้รับเหมา)	
ไม่มีลม				สายพานหรือ พู่เส้นขาด	2			ท่อประกอบกันไม่ดี(โดยผู้รับเหมา)	
รวมความถี่ในการตอบ		10			##		##	11	

อุปกรณ์	อาการขัดข้อง ของอุปกรณ์	สาเหตุของการเกิดปัญหา								
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาด หรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f	
Pump Chiller Water Pump	สูบน้ำไม่ขึ้น	มีอากาศภายในระบบ	2	ชุดปั๊มชำรุด	1	หัวกรองน้ำ(stainer) ตัน	2			
				มอเตอร์ชำรุด	1					
				วาล์วชำรุด	1					
	เสียงดัง				มีอากาศในระบบเนื่องจาก	1				
					ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด	10			ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล	3
					เพลาชำรุด	1			ตั้งค่านมอเตอร์ไม่สมดุล	1
					ซิลยางเสื่อม	1				
					ชุดปั๊มชำรุด	2				
					ตั้งจายางมะตอย	1				
					ลูกปืนการหล่อลื่นเสื่อมสภาพ	1				
	ไม่ทำงาน				มอเตอร์ใหม่	3				
					ระบบไฟของmagneticขัดข้อง	1				
					ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด	1				
					โปรแกรมสั่งการขัดข้อง	2				
					ใบพัดชำรุด	1				
					อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	2				
					มอเตอร์ชำรุด	1				
					วาล์วชำรุด	1				
					ซิลเสื่อม	8				
				แรงจูงของมอเตอร์แตก	2					
	วาล์วขัดข้อง	2								
รวมความถี่ในการตอบ			2		44		2		4	
Condenser Water Pump	น้ำรั่ว(ทำให้ส่งน้ำไป ให้ AHU ไม่ได้)			1	หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1				
					ซิลเสื่อม(แตก)	6				
					แรงจูงของมอเตอร์แตก	2				
					วาล์วขัดข้อง	2				
	ปั้มน้ำไม่ขึ้น	มีอากาศภายในระบบ	1		โปรแกรมสั่งการขัดข้อง	2	หัวกรองน้ำ(stainer)ตัน	1		
					ชุดปั๊มชำรุด	1				
	ไม่ทำงาน	มีอากาศภายในระบบ	1		ใบพัดชำรุด	1				
					มอเตอร์ชำรุด	3				
					วาล์วชำรุด	1				
	เสียงดัง				ลูกปืนในมอเตอร์มีปัญหา	11	การไหล(Flow) น้ำไม่เพียงพอ	1	ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล	1
					ลูกปืนการหล่อลื่นเสื่อมสภาพ	1				
					เพลาชำรุด	1				
					ซิลยางเสื่อม	1				
				ตั้งจายางมะตอย	1					
	อุปกรณ์ชำรุด	1								
ทำงานไม่หยุดจนใหม่ (Run Dry)	มีอากาศในระบบ	2								
รวมความถี่ในการตอบ			5		35		2		1	

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

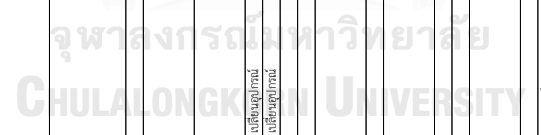
5.2.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศ

การจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ การแก้ไข โดยช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธี ได้แก่ แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา แก้ไขตามสาเหตุ แก้ไขโดยการทำความสะดวก และ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ซึ่งแบ่งแยกย่อย ได้ 2 วิธี คือ แจ้งการไฟฟ้าฯ เข้าแก้ไข และแจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข



ตารางที่ 5.23 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบปรับอากาศ

อุปกรณ์	ของอุปกรณ์	สาเหตุของการขัดข้อง	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกักกัน/วางแนวบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุที่ระบุให้ในการจัดซื้อ	f	แจ้งผู้รับเหมากักกันแก้ไข	f	
Split type unit (Fan Coil Unit (FCU))	ผนังเย็น	ตู้รีไซเคิล เช่น economizer, รมดรีคอมบ์เนชัน	เปลี่ยนของชำรุด	1						
		คอมบ์เนชันตู้รีไซเคิล	1. ตรวจสอบคอมบ์เนชันตู้รีไซเคิล 2. หากไม่ทำงานดูที่คอมบ์เนชันตู้รีไซเคิล	5						
		กระแสไฟฟ้าไม่เข้าเนื่องจาก การเปิดวงจร	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1						
		อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ (Thermistor) ใช้งานผิดพลาดเนื่องจากความผิดพลาดของสาย	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	3						
ไม่มีลม	ไม่มีลม	คอมบ์เนชันปลั๊ก			15					
		อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) สกปรก	ล้างทำความสะอาด คอมบ์เนชันอุปกรณ์กรองอากาศ	15						
		น้ำยาบ่ม								
		หม้อน้ำรั่วหรือแห้ง								
		กระแสไฟฟ้าไม่เข้าเนื่องจาก การเปิดวงจร กระแส								
		ใบพัดไม่ทำงาน (ตู้รีไซเคิล)	เปลี่ยนอุปกรณ์	4						
		รีเลย์ขาด	เปลี่ยนอุปกรณ์	3						
		มอเตอร์ตู้รีไซเคิล								
		ตู้รีไซเคิลอุดตัน								
		อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) ตัน	ล้างอุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter)	7						
		อุปกรณ์ระบายน้ำตู้รีไซเคิล								
น้ำหยด	น้ำหยด	หม้อน้ำระบายน้ำตู้รีไซเคิล								
		คอมบ์เนชัน								
		ตู้รีไซเคิล								
		วาง/งัดท่อไม่เหมาะสม ที่การระบายของตู้รีไซเคิล								
		ไม่มีลม	เปลี่ยน EVAPORATOR COILS มอเตอร์ตู้รีไซเคิล (motor ไม่ทำงาน)	4						
		ตู้รีไซเคิลอุดตัน	ตู้รีไซเคิลอุดตัน (cover) ตรวจสอบและทำความสะอาดตู้รีไซเคิล	5						
		หม้อน้ำ	หม้อน้ำ ระบายน้ำตู้รีไซเคิล หรือ คอมบ์เนชัน (compressor) ไม่ round	2						
		ไม่ทำงาน	เปลี่ยนอุปกรณ์	1						
		มอเตอร์ตู้รีไซเคิล	เปลี่ยนอุปกรณ์	1						
		ไม่มีที่ทิ้งขยะตู้รีไซเคิล								
		รวมรวมเป็นกลุ่ม			31	60	117	240	8	



อุปกรณ์	ภาพารข้อตั้งของอุปกรณ์	สภาพของรายการข้อตั้ง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร			แก้ไขโดยช่างควบคุมภายนอกทำค่าเป็นกรมแก้ไข		
			แก้ไขโดยช่างวิศวกรรม/ช่างเทคนิค	แก้ไขโดยช่างเทคนิค	แก้ไขโดยช่างประจำช่าง	แก้ไขโดยช่างเทคนิค	แก้ไขโดยช่างเทคนิค	แก้ไขโดยช่างเทคนิค
Condensing Unit (CDU)	ไม่ทำงาน	การใช้กระแสไฟฟ้าเกินขีด						f
		พัดลมระบายความร้อนชำรุด	1. ตรวจสอบพัดลมระบบระบายความร้อนทำงานหรือไม่ 2. ถังน้ำทำงานผิดปกติเปลี่ยนถังระบบระบายความร้อน	4				
		cap ชั่วชุด	ไม่ทำงานตรวจสอบ cap run/cap start ชุด 1	3				
		เครื่องรีโมตตรวจจับ (Sensor) Remote ตรวจจับผิดพลาด	เปลี่ยน เครื่องรีโมตตรวจจับ (Sensor) Remote 2 หากไม่ทำงานตรวจสอบการเปลี่ยนอุปกรณ์	6				
		ระบบไฟฟ้า ชุด อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม	หากพบวาล์วเสดวาร์ก ชั่วชุดให้เปลี่ยนใหม่	2				
		ไม่มีไฟฟ้าทำงานผิดปกติ	สาย magnetic อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม หลวม					
		พื้นที่ในการติดตั้ง คอมเนตติ้ง ยูนิท (condensing unit)	พื้นที่ในการติดตั้ง คอมเนตติ้ง ยูนิท (condensing unit)					
		เสียงดัง	ตรวจสอบ อุปกรณ์	1				
		ใบพัดพัด/ชำรุด (อาจเกิดจากการบำรุงรักษาที่ไม่ดี)	เปลี่ยนอุปกรณ์ใบพัด	4				
		มอเตอร์ช้า ไรบรูล์ของมอเตอร์จักร หลวม	ตรวจสอบมอเตอร์จักร	1				
		พื้นที่ในการติดตั้ง คอมเนตติ้ง ยูนิท (condensing unit)	พื้นที่ในการติดตั้ง คอมเนตติ้ง ยูนิท (condensing unit)					
		และทำให้อากาศไม่บริสุทธิ์	ทำความสะอาดการใช้งาน					
		Compressor ไม่ทำงาน	คอมเพรสเซอร์ - อุปกรณ์กรองอากาศ (air filter) ตัน เปลี่ยนไส้กรองใหม่	1				
		แต่ไม่ทำงาน	cap run/cap start ชุด/เปลี่ยนสภาพ					
			Compressor ตรวจจับผิดพลาด	1				
			ระบบไฟฟ้า หรือ ชุดควบคุมต้อง					
			หากพบวาล์วเสดวาร์ก ชั่วชุดให้เปลี่ยนใหม่					
รวมค่าเป็นกรม				4.6	5.0	4	1.3	0

อุปกรณ์	อาการผิดปกติของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการที่สงสัย	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์		แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร		แก้ไขโดยแผนกช่างเทคนิคในกรมช่าง	
			f	f	f	f	f	f
Central Cooling System	ทำอุณหภูมิขึ้น	การทำงานของ Cooling tower มีปัญหา						
Chiller	น้ำยาไม่ติด	น้ำยาไม่ติด						
	Capacity ของ Chiller ไม่เหมาะสม กับ กระแสไฟฟ้า	ไม่ได้เปิดหัวฉีดน้ำยา						
	อุณหภูมิในห้องเย็นป้อนเครื่องทำงานไม่ไหว เกิดจาก							
	ใบพัดที่มีกระแสไฟฟ้า สูง							
	วาล์วเออร์ของคอมเพรสเซอร์ (compressor) ทำงานผิดปกติ							
	น้ำยารั่ว							
	Chiller ระบบควบคุมของระบบน้ำยา ด้านคอนเดนสิंग ยูนิท (Condensing unit) ไม่ได้		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	1. ตรวจสอบแรงดัน คอนเดนสิ่ง ยูนิท (Condensing unit) เพื่อทำความเย็น		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	2. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	3. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	4. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	5. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	6. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	7. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	8. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	9. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	10. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	11. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	12. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	13. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	14. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	15. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	16. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	17. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	18. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	19. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	20. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	21. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	22. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	23. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	24. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	25. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	26. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	27. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	28. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	29. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					
	30. ตรวจสอบแรงดันคอนเดนสิ่ง ยูนิท		ตรวจสอบการระบอบควบคุมความดัน					

อุปกรณ์	อาการที่ต้อง ของอุปกรณ์	สาเหตุของการที่ต้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยช่างภายนอกที่ดำเนินการแก้ไข
			แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุที่ ทำให้เกิดอาการที่ต้อง	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข	
Chiller	เครื่องดับไม่ทำงาน	ไฟตก			f	f	f
		ไฟดับ					
	แอร์รีดแก๊สเครื่องไม่ยอมกลับมาทำงาน เครื่องเมื่อตรวจจับ (Sensor) รั่วต้อง อุปกรณ์ในคอมเพรสเซอร์ (compressor) ชำรุด ได้แก่อุปกรณ์แตก อุปกรณ์รับกระแสไฟฟ้าคอมเพรสเซอร์ชำรุด มอเตอร์ชำรุด						
	ผู้ตัดรีเลย์ชำรุด สายไฟกรอบ						
	ไปนगरมอเตอร์ที่ต้อง						
	ไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจาก ไม่ได้เปิดลิฟต์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำน้ำชำรุด						
		อุณหภูมิน้ำร้อนไม่ได้ตามค่าที่กำหนด น้ำจาก Cooling Tower ไม่เพียงพอ			f		
		ไม่มีน้ำในระบบ เนื่องจากไม่ได้ เปิดลิฟต์ วาล์ว หรือเครื่องสูบน้ำน้ำชำรุด					
		ได้กรองน้ำยาและน้ำมันเหลือคือน้ำมัน หัวกรองน้ำ(Strainer) ตัน/Tube ตัน ระบบความร้อนไม่ได้เพราะ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสกปรก น้ำยาขาด ขาใบพัดไม่เปิดจ่ายน้ำยา น้ำแข็ง Condensor ระบบยังไม่ออก Tube ตัน ขาดการหล่อเย็น น้ำมันเย็น			f		
	มีเสียงดัง						
	กระแสไฟฟ้าขาด						
รวมความถี่ในการตอบ			3	17	0	19	13

อุปกรณ์	อาการที่สังเกต ของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการที่สังเกต	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร	แก้ไขโดยช่างประจำอาคารเข้าดำเนินการแก้ไข
			แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	f แก้ไขโดยการทำความสะอาด	f แก้ไขโดยการปรับตั้ง/วางแนว	f แก้ไขโดยการปรับตั้ง/วางแนว		
Cooling Tower	พัดลมสั่นและมีเสียงดัง	ใบพัดบิดงอ มีใบพัดไม่เท่ากัน ชนิดที่ติดมาตั้งแต่หลายตัว						
	มอเตอร์มีเสียงดัง	Lineament ของมอเตอร์ที่ชำรุดในทิศทางให้เกิดการ สั่น และทำให้อุปกรณ์ระบบระบายความร้อนออกไปไม่ได้ มอเตอร์ สายพาน พัดลมตัวชุด						
		สลิง Pipe ถัดมา ขาด	เปลี่ยนติดตั้งสลิง Pipe ใหม่	1				
		เครื่องสูบน้ำ Condenser ไม่ทำงาน	เปลี่ยนอุปกรณ์	3				
		สายพานแตกเนื่องจากการเสื่อมสภาพ	ทำการเปลี่ยนสายพาน	1				
		น้ำมีตะกอน	ทำความสะอาดอุปกรณ์กรองอากาศ (Air Filter)	1				
		สลิง เครื่องสูบน้ำชำรุดขาด	เปลี่ยนติดตั้งสลิงเครื่องสูบน้ำใหม่	1				
		เครื่องสูบน้ำ Condenser ไม่ทำงาน	ตรวจสอบหาสาเหตุแก้ไขเครื่องสูบน้ำ	1				
		ใบพัดไม่ทำงาน (ตัวชุด)	เปลี่ยนอุปกรณ์	7				
		มอเตอร์ไหม้	เปลี่ยนอุปกรณ์	2				
		สายพานขาด	เปลี่ยนอุปกรณ์	2				
		ขดลวดในมอเตอร์ขาด/สัปดาห์	เปลี่ยนอุปกรณ์	2				
		อุปกรณ์ในระบบ Cooling ชำรุด	ทำการบำรุงรักษาตามรอบ สม่ำเสมอ และเปลี่ยนอุปกรณ์ เมื่อพบชำรุด	1				
		คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากเครื่อง กรองน้ำชำรุดหรือ ระบบ ปล่อยน้ำทิ้งชำรุด(วาล์ว ชำรุด)	เปลี่ยนอุปกรณ์	4				
		แผ่นมีเสียงส่าย/มีตะกอน จับติดกับพื้น	ทำความสะอาดแผ่นมีเสียง	1				
		มีตะกอนในแผ่นฟิล์ม Cooling	ทำความสะอาด	3				
		ฟิล์มจับ	ทำความสะอาดฟิล์ม	1				
		พื้นสกปรก	ปรับพื้นใหม่	1				
		พื้นไม่เกาะ	ทำความสะอาดฟิล์ม	3				
		ตัวกรองที่วาล์วของน้ำ (strainer) ติด/มีตะกอนในใบพัด	ทำความสะอาดฟิล์ม	1				
			ทำความสะอาดฟิล์ม	3				

อุปกรณ์	อาการ/ข้อบกพร่อง	สาเหตุของการขัดข้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร			แก้ไขโดยช่างเทคนิคภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข
			แก้ไขโดยช่างที่ความสะอาด	วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขโดยช่างที่ปฏิบัติงาน	
อุปกรณ์ Cooling Tower	ระบบอุณหภูมิ น้ำไม่เสถียร	Flow น้ำไม่เสถียรที่ตรวจสถานการณ์แบบ การตั้งค่า	f	ตรวจ เช็ค การอัตราการไหล (Flow Rate) เป็นประจำ อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุมสั่งสูงน้ำให้เหมาะสมกับที่ทำงาน	f	แก้ไขโดยช่างเทคนิคภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข
	ระบบการไหล (Flow) น้ำไม่เสถียร	สายรั่วในเกาะที่ Tube Chiller	f	ทำการซ่อมแซมท่อรั่ว	f	
		น้ำไม่เสถียรที่เกิดจากความสะอาด	f	ทำความสะอาด	f	
		คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน	f	เปลี่ยนน้ำ	f	
Cooling Tower ทำงานหนัก	มีฝุ่น และสิ่งสกปรกในบริเวณทางเดินน้ำ	อุปกรณ์บำรุงรักษาตามรอบสิ้นเดือน และเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อพบว่าชำรุด	f	ทำความสะอาด	f	
	คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน	คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน	f	เปลี่ยนน้ำ	f	
น้ำ Cooling Tower หายหรือล้น	มีอากาศในระบบ ทำให้ Flow น้ำไม่เสถียร	มอดอร์ไม่ทำงาน		ทำการไล่อากาศออกจากระบบสั่งสูงน้ำจากนั้นเดินน้ำเพื่อตรวจสอบว่ายังมีอากาศในระบบหรือไม่	f	
	อุณหภูมิสูงเกินไป	อุณหภูมิสูงเกินไป		ตรวจสอบน้ำที่เชื่อมต่อรีไซเคิล และตรวจสอบการทำงานของเครื่องรีไซเคิลว่าทำงานหรือไม่ หากไม่ทำงานหรือมีข้อผิดพลาดให้ช่างเทคนิคภายนอกเข้าตรวจสอบและปิด	f	
รวมตามที่มีการซ่อม	สภาพหน้ามือ	เปลี่ยนอุปกรณ์	27	1	25	2
	รวม		21	1	25	13

อุปกรณ์	รายการที่ต้องการ	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร						แก้ไขโดยช่างเทคนิค นอกเขตดำเนินการแก้ไข
		แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการปรับตั้ง/วางแนวบำรุงรักษา	แก้ไขตามสถานที่ ทำให้เกิดอาการต้อง	แก้ไขผู้รับเหมา	ทำการแก้ไข	
Air Handling Unit	สาเหตุของอาการที่ต้อง Two Way Valve ชักสุด คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน สายพานขาด	1					f	
	อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชักสุด						1	
	คอมส์ อุปกรณ์กรองอากาศ (Air filter) และStrainer ดัน						1	
	อุปกรณ์ที่มีทั้ง Cooling Tower มีปัญหา พื้นเดิม						1	
	อุปกรณ์ท่อและower tube ดัน						1	
	การระบายความร้อนไม่พอเพียง ตั้งค่าความเย็นไม่เหมาะสม						2	
	อุปกรณ์ในมอเตอร์แตก						1	
	พู่เซ็นเตอร์เนื่องจากการเสื่อมสภาพ มอเตอร์ สายพาน พัดลมชักสุด	6					1	
	สายพานย้อนกลับ							2

อุปกรณ์	อาการที่ต้อง ของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการที่ต้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยช่างเทคนิคภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข		
			แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขโดยช่างที่ ทำให้เกิดอาการขัดข้อง	f	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข	
Pump Chiller Water Pump	มอเตอร์มีเสียงดัง	ตั้งจากขงมอ ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด เพลาชำรุด ซีลยางเสื่อม จุดเครื่องสูบน้ำชำรุด ลูกปืนการหล่อลิ้นเสียงสภาพ ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล ตั้งตามมอเตอร์ไม่สมดุล				ทำการตรวจสอบขงมอว่าสึกหรือขีดจนควรเปลี่ยน แยกส่วนและทดสอบว่าดีสมจากปั้ม หรือ	1 2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	f 8 1
		จุดเครื่องสูบน้ำชำรุด	1						
		ลูกปืนการหล่อลิ้นเสียงสภาพ	1						
		ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล							
		ตั้งตามมอเตอร์ไม่สมดุล							
		จุดเครื่องสูบน้ำชำรุด							
		คอนเดนท้าวเซอร์ตัน							
	แอร์ไม่เย็น	มีลมภายในระบบ							
	เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น	จุดเครื่องสูบน้ำชำรุด	1						
		หัวกรองน้ำ(Stainer) ตัน							
		มีอากาศในระบบของจาก Foot valve ชำรุด							
		มอเตอร์ชำรุด							
		วาล์ว ชำรุด							
		มอเตอร์ไหม้							
		ระบบไฟฟ้าของมอเตอร์ขัดข้อง							
		ลูกปืนในมอเตอร์ชำรุด							
		โปรแกรมสั่งการขัดข้อง							
		ใบพัดชำรุด							
		อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด							
	น้ำแห้ง	มีอากาศในระบบของจาก Foot valve ชำรุด							
	น้ำไม่ไหล	มอเตอร์ชำรุด							
		วาล์ว ชำรุด							
	น้ำรั่วทำให้ส่งน้ำ ไปใช้ AHU ไม่ได้	แรงดันคอมมอดอร์นตก	4						
		ซีลเสื่อมสภาพ	2						
		วาล์วขัดข้อง	2						
รวมความถี่ในการซ่อม			12	3	1	7			32

อุปกรณ์	อาการที่ต้อง ของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการที่ต้อง	แก้ไขได้โดยช่างประจำอาคาร					แก้ไขได้โดยผู้ดูแลความปลอดภัยดำเนินการแก้ไข						
			แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	f	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	f	แก้ไขโดยการทำหมุด/ วางแผนบำรุงรักษา	f	แก้ไขโดยสาเหตุที่ ทำให้เกิดอาการที่ต้อง	f	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข	f		
Condenser Water Pump	ไม่ทำงาน	หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1										
		ซีลเสื่อม(แตก)	เปลี่ยนซีล	6										
		แรงดันของมอเตอร์แตก	เปลี่ยนลูกปืน	2										
		วาล์วรั่ว	เปลี่ยนวาล์ว	2										
	เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ขึ้น	มีลมภายในระบบ			ทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่อยู่ที่ถังน้ำ	1								
	แต่ยังไม่ขึ้น	หัวกรองน้ำ(Strainer)ตัน												
	ไม่ทำงาน	น้ำพักอากาศปนเลือก												
		การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด												
		ไปรวมกระแสการดูดต้อง												
		จุดเครื่องสูบน้ำชำรุด												
		ใบพัดชำรุด												
		มอเตอร์ชำรุด												
		วาล์ว ชำรุด												
	เสียงดัง	ลูกปืนในมอเตอร์มีฝุ่น												
		ลูกปืนการไหลเปลี่ยนสภาพ												
		เพลาชำรุด												
		ซีลยางเสื่อม												
		ตั้งจากช่างมอดย												
		Flow น้ำไม่เพียงพอ												
		ติดตั้งอุปกรณ์ไม่สมดุล												
		มีอากาศในระบบ												
	ทำงานไม่หยุดจนไหม้ (Run Dry)													
รวมความถี่ในการซ่อม			11	2	0	12	16							

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

5.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาล (Sanitation Systems)

5.3.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มอาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบสุขาภิบาล

จากการพิจารณาโดยยึดเกณฑ์อ้างอิงจาก Mile and Huberman (1994) จะพบว่าอาการขัดข้องที่พบบ่อยในอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานของระบบประกอบอาคาร อาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย จากข้อมูลที่รวบรวมมา คือ รายการปัญหาที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด เป็นอาการขัดข้องที่มีนัยยะอาการที่มีความถี่ในการพบมากที่สุด

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ได้แก่ อาการไม่ทำงาน ของ Waste water pump

ตารางที่ 5. 24 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบสุขาภิบาลที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไป

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f
Waste Water System	ไม่ทำงาน	27	ทำงานเกินพิกัดกระแสที่ตั้งไว้	5	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	3
Waste Water Pump			เศษขยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม(จนปั๊มหมุนไม่ได้) แล้วทำงานหนักจนไหม้	3	1.ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่ 2.ทำการยกปั๊มขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาด	4
			เศษขยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม(จนปั๊มหมุนไม่ได้)	11	ทำการยกปั๊มขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาดแล้ว	10
			คอยล์มอเตอร์ชำรุด	2	เปิดระบบ (on Breaker) ใหม่	2
			น้ำเข้าสายไฟเนื่องจากสายไฟเสื่อมสภาพ (สายไฟฟ้าลัดวงจร)	6	ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่	2
					เปลี่ยนสายไฟ	1
					ออกแบบสายไฟใหม่ให้สอดเข้าไปอยู่ในท่อ	
					เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	5
			มีสัตว์เข้าไปรบกวนทำให้ตู้controlไหม้	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
			มอเตอร์ไหม้/มอเตอร์ลัดวงจร	6	ใช้มอเตอร์สำรองสูบน้ำทิ้งแล้วนำส่งตัวที่มีปัญหาซ่อม	1
					เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	4
			โกศหลวม เป็นสนิม	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	3
			ฟิวส์ขาด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
			ระบบควบคุมชำรุด	4	ตรวจสอบเช็คหาสาเหตุ แก๊ส/อุปกรณ์/ระบบควบคุม	4
			หมตสภาพตามอายุการใช้งาน	1	จัดทำแผนและงบประมาณเปลี่ยนตามอายุการใช้งาน	1
			การเสื่อมสภาพของmagnetic	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
			ลูกลอยภายในบ่อเสีย	8	เปลี่ยนลูกลอยใหม่	8

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องพบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบน้ำดี ที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50 %
ได้แก่ อาการดังต่อไปนี้

อาการปั๊มทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry)ไม่ทำงาน เสียงดัง เครื่องสูบน้ำรั่วซึม ปั๊มสูบน้ำไม่

ขึ้น และน้ำรั่วซึมจุดต่อของอุปกรณ์ Booster Pump

อาการ เครื่องสูบน้ำรั่วซึม ปัมทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) และไม่ทำงาน ของอุปกรณ์ Transfer Pump

อาการขัดข้องพบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบระบายน้ำทิ้ง ที่มีจำนวนผู้ตบน้อยกว่า 50 %ได้แก่ อาการ สูบน้ำไม่ขึ้น ปัมทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) น้ำเหม็น และปัมมีเสียงดังของอุปกรณ์ Waste Water Pump

ตารางที่ 5. 25 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบสุขาภิบาลที่มีจำนวนผู้ตบน้อยกว่า 50%

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f	
Cold Water System Booster Pump	ทำงานไม่หยุด จนชำรุด(Run dry)	13	ถังไดอะแฟรมรั่ว	4	เปลี่ยนอุปกรณ์ถังไดอะแฟรมใหม่	2	
			มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วชำรุด	3	1. แก้ววาล์ว/เปลี่ยนวาล์วใหม่ 2. ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ	3	
				ลูกลอยชำรุด	2	เปลี่ยนลูกลอย	2
				อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด (Pressure switch)	1	เปลี่ยนอุปกรณ์รักษาแรงดัน(Pressure switch)	1
				ถังไดอะแฟรมไม่มีลม	3	จัดซื้อถังไดอะแฟรมใหม่มาเปลี่ยนทดแทน	2
	ไม่ทำงาน	11	มอเตอร์ใหม่/ชำรุด	7	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	7	
			น้ำอุดตัน/เปลี่ยนคลาย ทำให้ลมออกจากระบบ ระบบจึงรักษาแรงดันไม่ได้	3	ขันน็อตให้แน่น	3	
			คอยล์ในมอเตอร์ชำรุด	3	ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่	3	
			อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด (Pressure switch)	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	2	
			ถังรักษาแรงดัน (pressure tank)ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1	
ใบพัดชำรุดมอเตอร์ชำรุด			1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1		
เสียงดัง	8	วาล์วชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1		
		ลูกปืนในมอเตอร์แตก	8	เปลี่ยนลูกปืน	2		
		การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ	1	หาสาเหตุ แก้วไข เปลี่ยนชุดปั๊ม ลูกปืน บำรุงรักษา	8		
		ปั๊มไม่ได้ศูนย์	2	ทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ	2		
รั่วซึม	4	Mac Seal Pump รั่วซึม	4	ซ่อม/เปลี่ยนซีลใหม่	4		
		ลูกปืนมอเตอร์แตก	2	เปลี่ยนลูกปืน	2		
สูบน้ำไม่ขึ้น	4	มีอากาศในระบบ	1	ทำการปิดปั๊ม เติมน้ำในระบบท่อ และเปิดระบบใหม่	1		
		มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด	1	เปลี่ยน Foot vale	1		
		ท่อรั่วในระบบ	1	ตรวจหาสาเหตุแก้วไข จุดรั่วซึม	1		
		สแตนด์เนอร์ตัน	1	ทำความสะอาดอีดีลิ่ง	1		
น้ำรั่วซึมจุดต่อ	1	1	อุปกรณ์ท่อน้ำเสื่อมสภาพ	1	ตรวจหาสาเหตุแก้วไข จุดรั่วซึม	1	

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f
Transfer Pump	รั่วซึม	14	Mac Seal Pump รั่วซึม	8	ซ่อม/เปลี่ยนซีลใหม่	8
			ลูกปืนมอเตอร์แตก	8	เปลี่ยนลูกปืน	4
			วาล์วชำรุด	4	เปลี่ยนวาล์ว	2
			ลูกลอยชำรุด	5	เปลี่ยนลูกลอย	5
	ทำงานไม่หยุดจน ชำรุด(Run dry)	10	ชุดควบคุม (Auto Transfer) ชำรุด/หลุด/ค้าง	2	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วชำรุด	2	1.เปลี่ยนวาล์วใหม่/แก้ไขวาล์ว 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ	2
			มีเศษขยะติด Foot vale	3	เอาขยะออก	3
			มีตะกอนอุดในท่อ	3	ทำความสะอาด	3
			สแตนด์เนอร์ตัน	1	ทำความสะอาด	1
			มอเตอร์ใหม่/ชำรุด	6	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	6
			ใบพัดชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	3
			Foot Valve รั่ว/ชำรุด	4	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			คอยล์ในมอเตอร์ชำรุด	1	ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่	2
			มอเตอร์ไม่ทำงานเพราะลิมเปิดระบบ	1	เปิดระบบ	1
ไม่ทำงาน	9	มีอากาศในระบบ	3	ทำการปิดปั๊ม เติมน้ำในระบบท่อ และเปิดระบบใหม่	3	
				ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ เพื่อตรวจสอบว่ายังมีอากาศในระบบหรือไม่	4	
		มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด	8	เปลี่ยน Foot vale	8	
		ท่อน้ำเป็นสนิม	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	3	
		ท่อรั่วในระบบ	1	ตรวจเช็คและแก้ไข	1	
		มีอากาศในระบบ	3	ทำการปิดปั๊ม เติมน้ำในระบบท่อ และเปิดระบบใหม่	3	
		ท่อรั่วในระบบ	1	ตรวจหาสาเหตุแก้ไข จุดรั่วซึม	1	
		สแตนด์เนอร์ตัน	1	ทำความสะอาดดีดล้าง	1	
		มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด	6	เปลี่ยน Foot vale	6	
		ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1	
เสียงดัง	5	ลูกปืนในมอเตอร์แตก	4	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	4	
		ลูกปืนการหล่อลื่นเสื่อมสภาพ	1	หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุดปั๊ม ลูกปืน บำรุงรักษา	1	
		ปั๊มไม่ได้ศูนย์	2	ทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ	2	
เวลาหยุดทำงานแล้ว เกิดการกระชากเสียงดัง	1	น้ำตกลงมากระแทก	1	ทำการติดตั้งโซลินอยล์	1	
		ทำงานไม่ตรงตามลำดับขั้นตอน	1	ชุดขาคีลอคโทดหลุด/ลัดวงจร	3	ตรวจสอบขาคีลอคโทด พร้อมซ่อมคืนสภาพเดิม
Waste Water System	สูบน้ำไม่ขึ้น	9	เศษขยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม(ปั๊มหมุนได้อยู่)	3	ทำการยกปั๊มขึ้นมาจากบ่อแล้วทำความสะอาด	3
Waste Water Pump	สูบน้ำไม่ขึ้น	10	มีอากาศในระบบ	1	ทำการปิดเครื่องสูบน้ำ เติมน้ำในระบบท่อ แล้วเปิดระบบใหม่	1
			มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด	1	1.ทำการแก้ไข/เปลี่ยน Foot vale 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเติมน้ำ	1
			ชุดหน้าแปลนประกบไม่สนิท	1	สาเหตุ แก้ไข มอเตอร์	1
			สแตนด์เนอร์ตัน	1	ทำความสะอาด ดีดล้าง	1
			ท่อรั่วเนื่องจากการเสื่อมสภาพเป็นสนิมหรือจุดด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
			น้ำเน่าเหม็น	1	ตัวอัดอากาศเสีย	1
	ทำงานไม่หยุดจนชำรุด (Run dry)	10	มีลมในระบบ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้งผู้รับเหมา	1
			ลูกลอยค้าง	4	เปลี่ยนลูกลอยใหม่	4
			ลูกปืนแตก	1	ตรวจเช็ค Amp Volt และกายภาพอื่น ๆ สม่ำเสมอ	1
			ปั๊มไม่ได้ศูนย์	1	ทำการตั้งศูนย์ให้ได้ระดับ	1

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

5.3.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล

5.3.2.1 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของระบบจ่ายน้ำประปา

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่ของ อุปกรณ์ Booster Pump

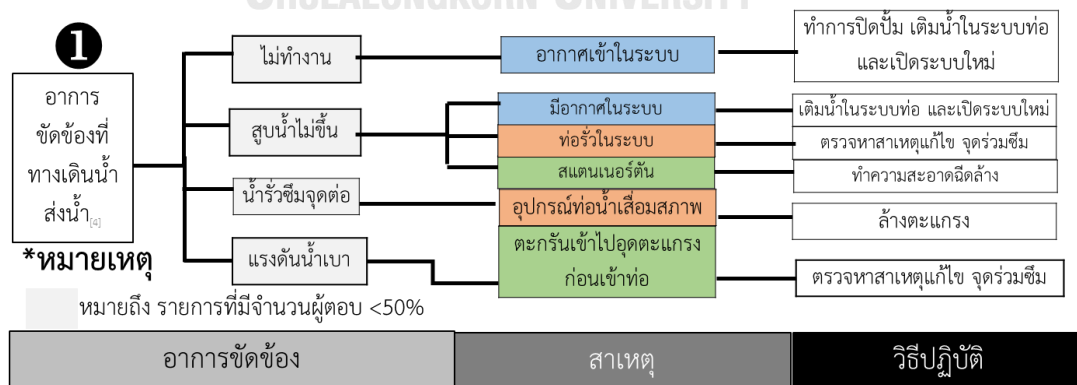
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของ อุปกรณ์ Booster Pump แบ่งได้ ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน และอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ

ตารางที่ 5. 26 ประเภทอาการขัดข้องที่พบบ่อยของของ Booster Pump

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง							
	อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน	f	อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ	f
Cold Water System	ไม่ทำงาน	11	ปั๊มทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry)	13	ปั๊มทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry)	13	เสียงดัง	8
Booster Pump	สูบน้ำไม่ขึ้น	3	ไม่ทำงาน	11	ไม่ทำงาน	11	ไม่ทำงาน	11
	แรงดันน้ำเบา	2	รั่วซึม	4			รั่วซึม	4
	น้ำรั่วซึมจุดต่อ	1	สูบน้ำไม่ขึ้น	3				
รวมความถี่ในการตอบ		17		31		24		23

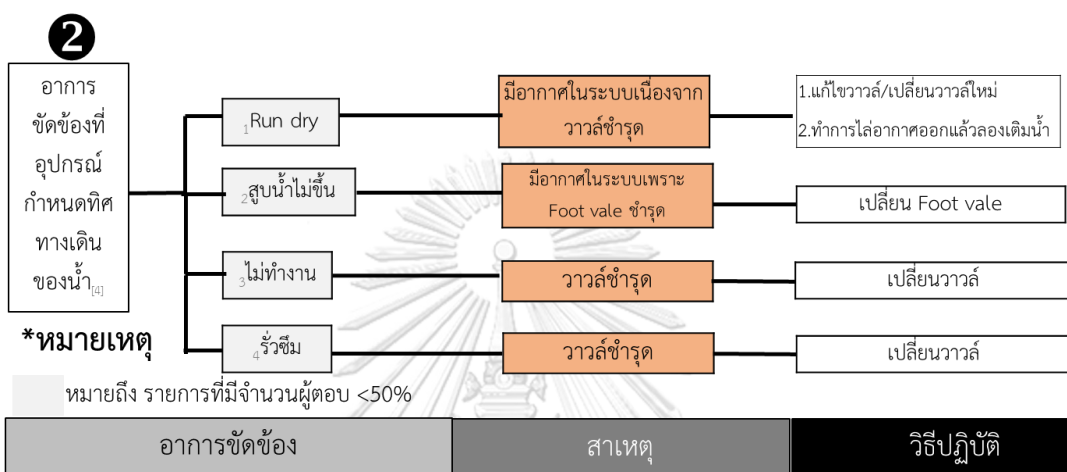
- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
 - หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
 - หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%
- *หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Booster Pump ได้แก่ ไม่ทำงาน สูบน้ำไม่ขึ้น แรงดันน้ำเบา และน้ำรั่วซึมจุดต่อ โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.61



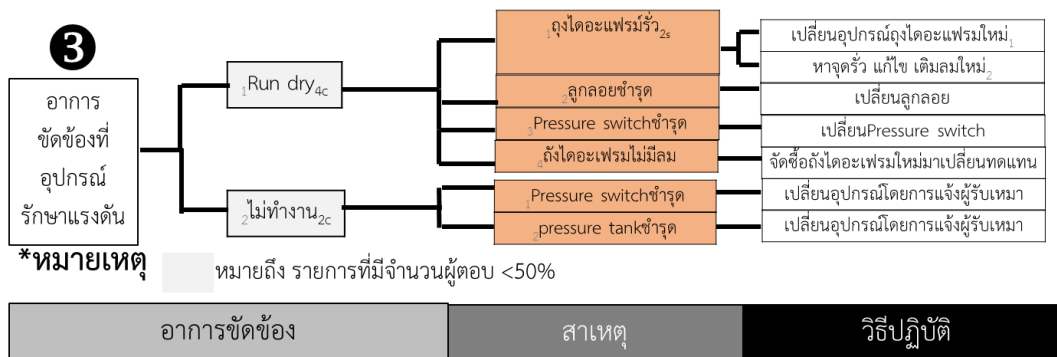
รูปที่ 5. 59 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Booster Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Booster Pump ได้แก่ "ปั๊มทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) ไม่ทำงาน รั่วซึม และสูบน้ำไม่ขึ้น โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.62



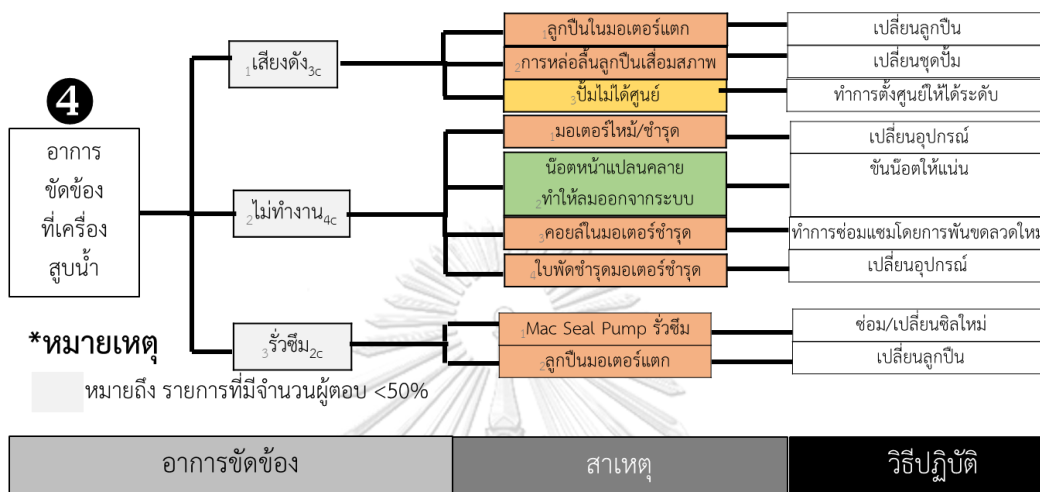
รูปที่ 5. 60 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Booster Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Booster Pump ได้แก่ "ปั๊มทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run Dry) และไม่ทำงาน และโดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.63



รูปที่ 5. 61 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Booster Pump

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Booster Pump ได้แก่ เสียงดัง ไม่ทำงาน และรั่วซึม โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.64



รูปที่ 5. 62 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Booster Pump

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของ อุปกรณ์ Transfer Pump

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของ อุปกรณ์ Transfer Pump แบ่งได้ ทั้งหมด 6กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม

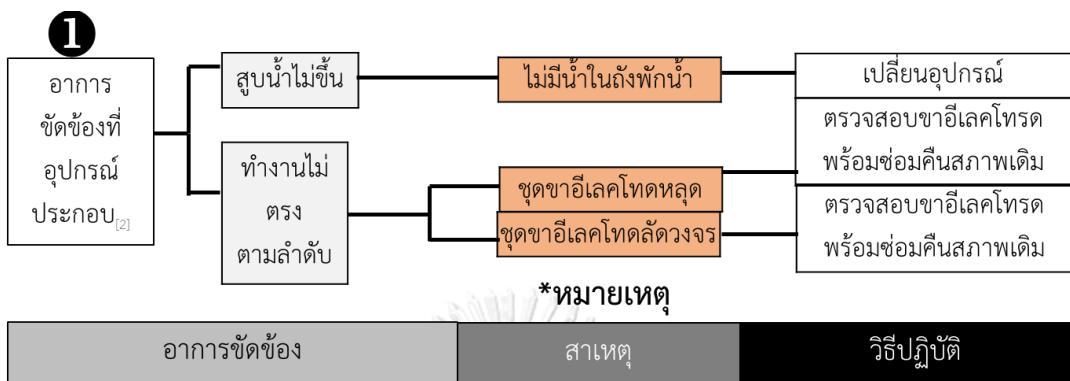
ตารางที่ 5. 27 ประเภทอาการขัดข้องที่พบบ่อยของของ Transfer Pump

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง											
	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ	f	อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน	f	อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม	f
Transfer Pump	ทำงานไม่ตรงตามลำดับ	1	ทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry)	9	รั่วซึม	14	ปั๊มทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry)	10	รั่วซึม	14	ปั๊มทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry)	10
	สูบน้ำไม่ขึ้น	8	ไม่ทำงาน	9	สูบน้ำไม่ขึ้น	8	ทำงานไม่หยุด	10	ทำงานไม่หยุด	10		
			เวลาหยุดทำงานแล้วเกิดการกระชากเสียงดัง	1	ทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry)	10			เสียงดัง	5		
รวมความถี่ในการตอบ		9		19		41		10		29		10

- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

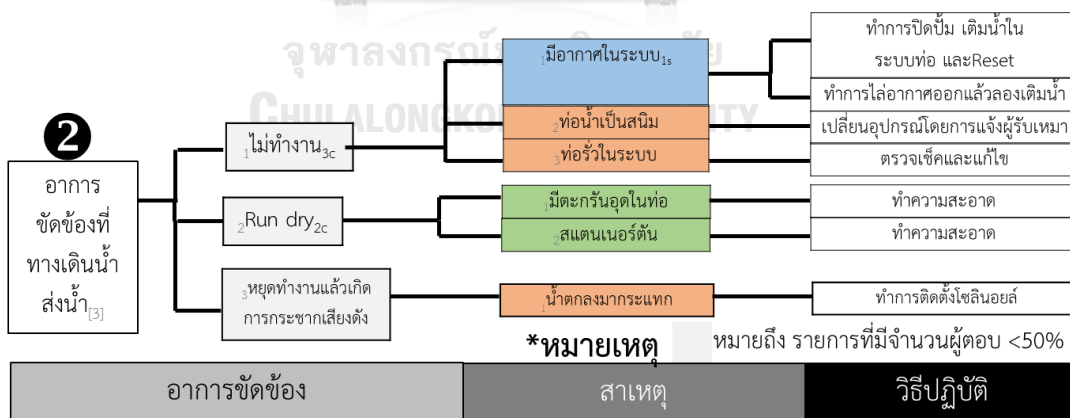
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Transfer Pump ได้แก่ ทำงานไม่ตรงตามลำดับ และสูบน้ำไม่ขึ้น โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.65



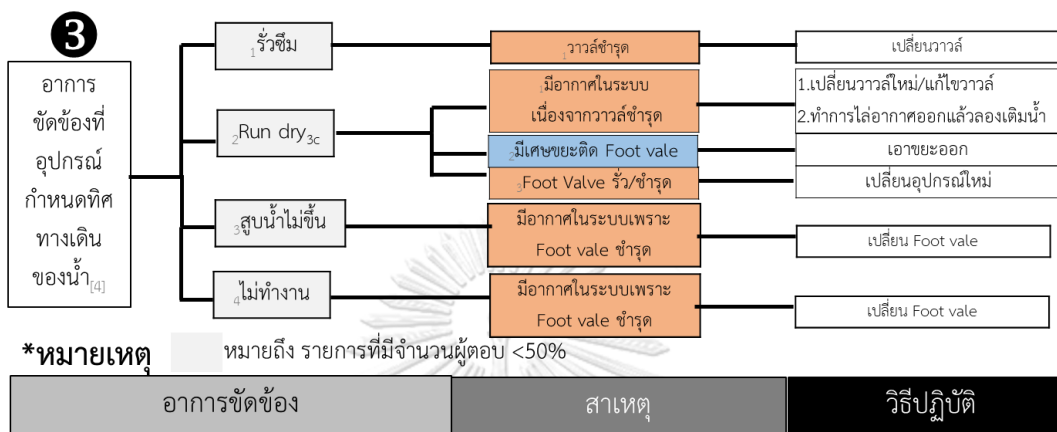
รูปที่ 5. 63 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Transfer Pump

อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Transfer Pump ได้แก่ ทำงานไม่หยุดจนขำรด(Run dry) ไม่ทำงาน และเวลาหยุดทำงานแล้วเกิดการกระชากเสียงดัง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.66



รูปที่ 5. 64 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Transfer Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Transfer Pump ได้แก่ รั่วซึม สูบน้ำไม่ขึ้น ทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) และไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.67



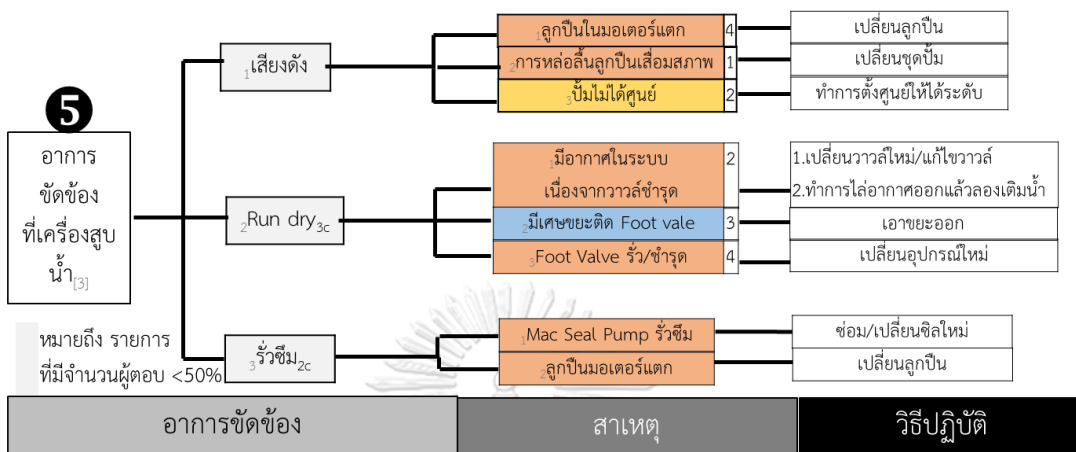
รูปที่ 5. 65 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Transfer Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Transfer Pump ได้แก่ ปั่นทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run Dry) โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.68



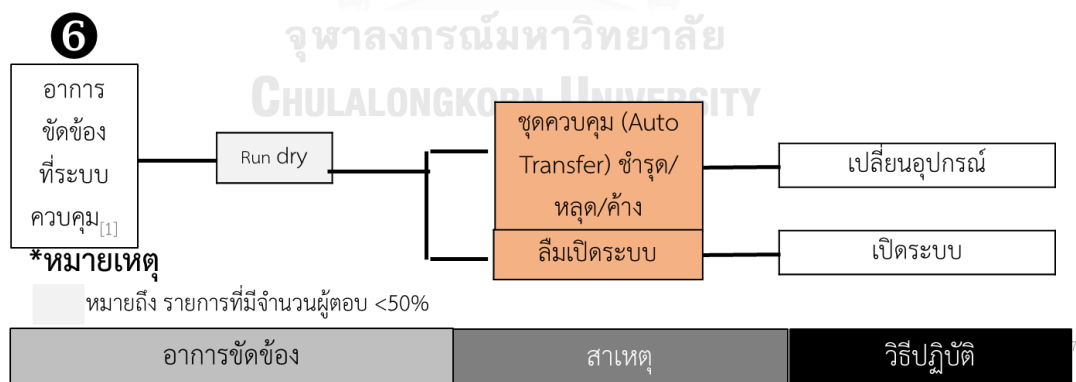
รูปที่ 5. 66 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Transfer Pump

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Transfer Pump ได้แก่ รั่วซึม ทำงานไม่หยุด จนชำรุด(Run dry) และเสียงดัง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.69



รูปที่ 5. 67 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Transfer Pump

อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Transfer Pump ได้แก่ รั่วซึม ทำงานไม่หยุด จนชำรุด(Run dry) โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.70



รูปที่ 5. 68 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Transfer Pump

5.3.2.2 อาการขัดข้องที่พบบ่อยของระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสีย

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของ อุปกรณ์ Waste Water Pump

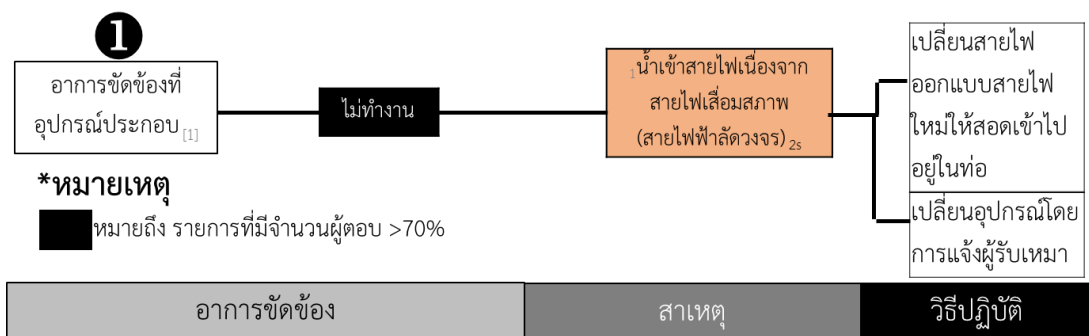
การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของ อุปกรณ์ Waste Water Pump แบ่งได้ ทั้งหมด 6 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่ อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม

ตารางที่ 5. 28 ประเภทอาการขัดข้องที่พบบ่อยของของ Waste Water Pump

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง											
	อาการขัดข้องที่ อุปกรณ์ประกอบ	f	อาการขัดข้องที่ ทางเดินน้ำส่งน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ อุปกรณ์รักษาแรงดัน	f	อาการขัดข้อง ที่เครื่องสูบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ ระบบควบคุม	f
Waste Water System	ไม่ทำงาน	27	สูบน้ำไม่ขึ้น	9	สูบน้ำไม่ขึ้น	9	ไม่ทำงาน	27	ไม่ทำงาน	27	ไม่ทำงาน	27
Waste Water Pump							ทำงานไม่หยุด จนซีรูด(Run dry)	10	สูบน้ำไม่ขึ้น	9		
							น้ำเหวี่ยง	1	เสียงดัง	2		
รวมความถี่ในการตอบ		27		9		9		38		38		27

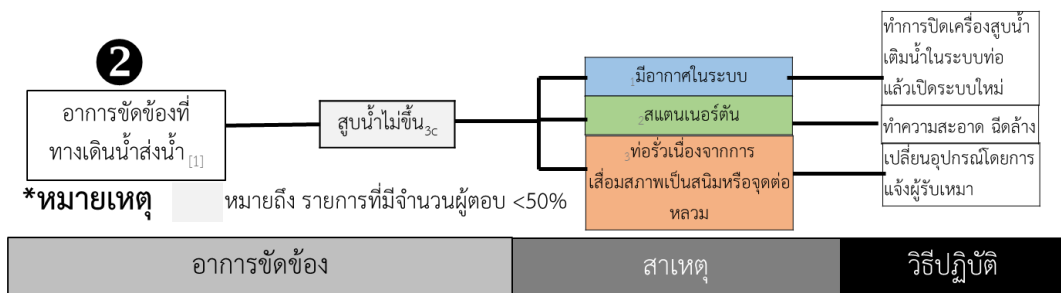
- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
 - หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
 - หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%
- *หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Waste Wate Pump ได้แก่ ไม่ทำงาน โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.71



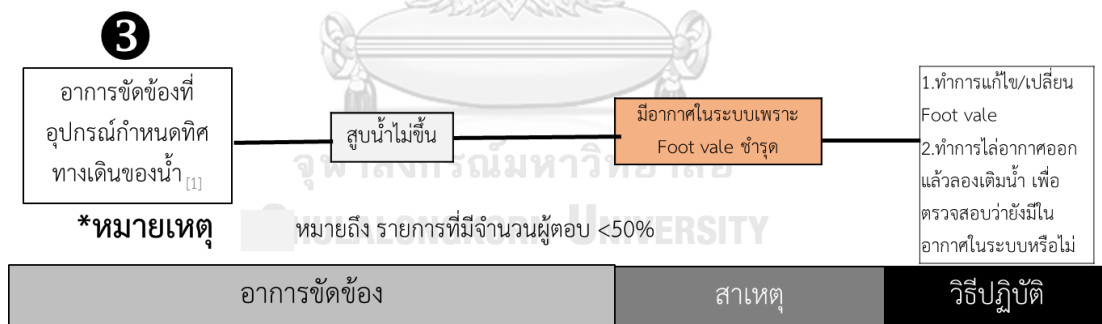
รูปที่ 5. 69 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์ Waste Wate Pump

อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Waste Wate Pump ได้แก่ สูบน้ำไม่ขึ้น โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.72



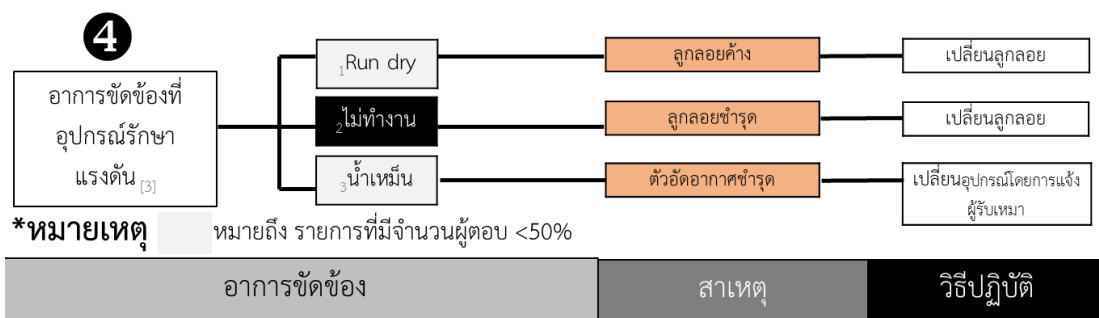
รูปที่ 5. 70 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Waste Wate Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Waste Wate Pump ได้แก่ สูบน้ำไม่ขึ้น โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.73



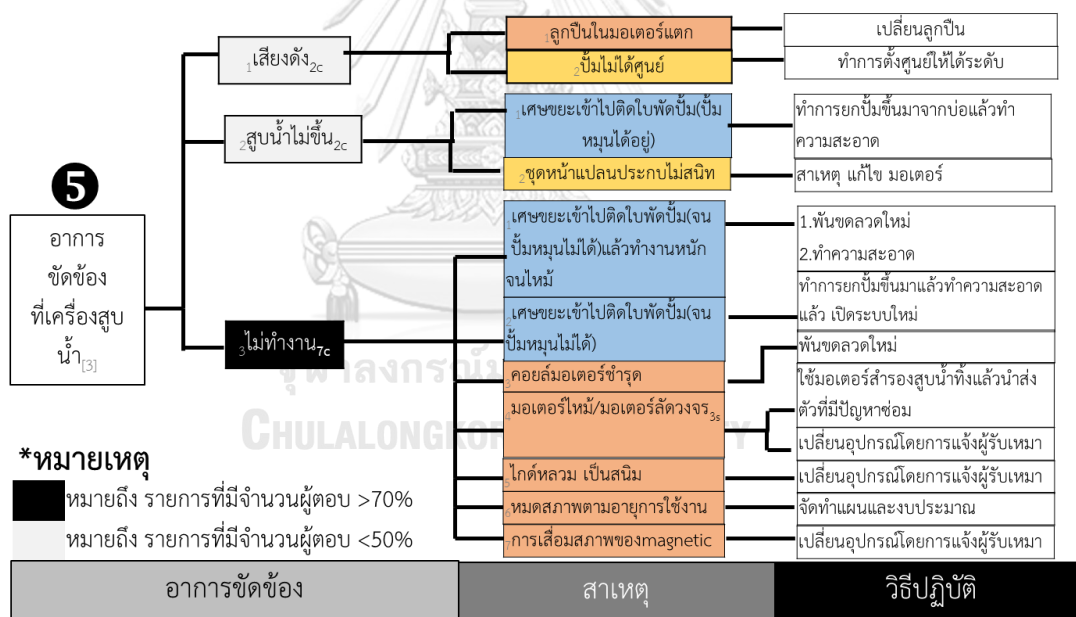
รูปที่ 5. 71 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Waste Wate Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Waste Wate Pump ได้แก่ ไม่ทำงาน ทำงานไม่หยุดจนชำรุด(Run dry) และน้ำเหือด โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.74



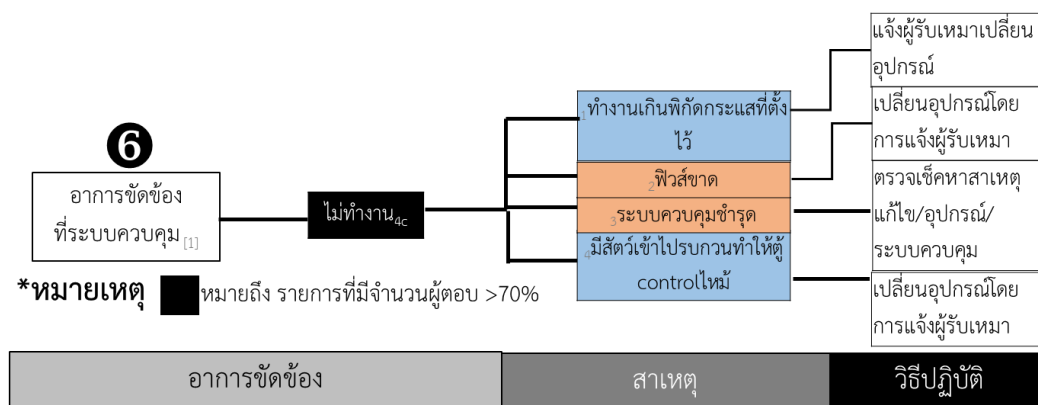
รูปที่ 5. 72 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Waste Wate Pump

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Waste Wate Pump ได้แก่ ไม่ทำงาน สูบน้ำไม่ขึ้น และเสียงดัง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.75



รูปที่ 5. 73 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Waste Wate Pump

อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Waste Wate Pump ได้แก่ ไม่ทำงาน โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.76



รูปที่ 5. 74 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมของอุปกรณ์ Waste Water Pump



5.3.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล

การจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของระบบสุขาภิบาล จำแนกได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ สาเหตุที่เป็นประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล และ การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

ตารางที่ 5. 29 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	สาเหตุของการเกิดปัญหา							
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f
Cold Water System Booster Pump	ทำงานไม่หยุดจนชั่วคราว(Run dry)			ถังไดอะแฟรมรั่ว	4				
				มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วชำรุด	3				
				ลูกลอยชำรุด	2				
				ถังไดอะแฟรมไม่มีลม	3				
				อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด(Pressure switch)	1				
	ไม่ทำงาน	อากาศเข้าในระบบ	3	มอเตอร์ไหม้/ชำรุด	7	น็อตหน้าแปลนคลาย ทำ	3		
				คอยล์ในมอเตอร์ชำรุด	3				
				อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด(Pressure switch)	2				
				ถังรักษาแรงดัน (pressure tank)ชำรุด	1				
				ใบพัดมอเตอร์ชำรุด	1				
				วาล์วชำรุด	1				
				ลูกปืนในมอเตอร์แตก	8				
				การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ	1				ปั๊มไม่ได้ศูนย์
	เสียงดัง	รั่วซึม		Mac Seal Pump รั่วซึม	4				
				ลูกปืนมอเตอร์แตก	2				
	แรงดันน้ำเบา			วาล์วชำรุด	2				
	น้ำรั่วซึมจุดต่อ			อุปกรณ์ที่น้ำเสื่อมสภาพ	1	ตะกรันเข้าไปอุดตันกรองน้ำ	2		
รวมความถี่ในการตอบ			3		46		5	2	
Transfer Pump	ปั๊มรั่วซึม			Mac Seal Pump รั่วซึม	8				
				ลูกปืนมอเตอร์แตก	8				
				วาล์วชำรุด	4				
				วาล์วชำรุด	4				
	ทำงานไม่หยุดจนชั่วคราว(Run dry)	มีเศษขยะติด Foot vale	3	ลูกลอยชำรุด	5	สแตนด์เบอร์ดัน	1		
				มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วชำรุด	2	ตัวไม่ทำงานเพราะลมเป่า	1		
				ชุดควบคุม (Auto Transfer) ชำรุด/หลุด/ค้าง	2	มีตะกรันอุดตันท่อ	3		
				มอเตอร์ไหม้/ชำรุด	6				
				Foot Valve รั่ว/ชำรุด	4				
				คอยล์ในมอเตอร์ชำรุด	1				
				ใบพัดชำรุด	1				
	ไม่ทำงาน	มีอากาศในระบบ	3	มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด	8				
			ท่อรั่วในระบบ	1					
			ท่อน้ำเป็นสนิม	2					
สูบน้ำไม่ขึ้น	มีอากาศในระบบ	1	มีอากาศในระบบเนื่องจาก Foot vale ชำรุด	1	สแตนด์เบอร์ดัน	1			
			ท่อรั่วในระบบ	1					
เสียงดัง			ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ	1					
			ลูกปืนในมอเตอร์แตก	4					
			ลูกปืนการหล่อลื่นเสื่อมสภาพ	1					
	เวลาหยุดทำงานแล้วเกิดการกระชากเสียงดัง							น้ำตกลงมากระแทก	1
	ทำงานไม่ตรงตามลำดับขั้นตอน			ชุดขายีลอคไหลหลุด/ลัดวงจร	3				
รวมความถี่ในการตอบ			7		63		6	3	

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	สาเหตุของการเกิดปัญหา							
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f
Waste Water System	ไม่ทำงาน	ทำงานเกินพิกัดกระแสที่ติดตั้งไว้	5	มอเตอร์ไหม้/มอเตอร์ลัดวงจร	6				
Pump		เศษขยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม (จนปั๊มหมุน)	3	คอยล์มอเตอร์ชำรุด	2				
		เศษขยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม (จนปั๊มหมุนไม่ได้)	11	โก๊ตหลวม เป็นสนิม	3				
		มีสัตว์เข้าไปรบกวนทำให้ตู้ระบบควบคุม(control)ไหม้	1	น้ำเข้าสายไฟเนื่องจากสายไฟเสื่อมสภาพ (สายไฟที่ลัดวงจร)	6				
				ฟิวส์ขาด	1				
				ระบบควบคุมชำรุด	4				
				หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1				
				การเสื่อมสภาพของmagnetic	1				
				ลูกกลิ้งภายในบ่อเสีย	8				
	สูบน้ำไม่ขึ้น	ขยะเข้าไปติดใบพัดปั๊มเป็นหมวน	3	อรั้วเนื่องจากการเสื่อมสภาพเป็นสนิมหรือจุดต่อหลวม	5	สแตคนอร์ตัน	1	ชุดหน้าแปลนประกบปั๊มไม่สนิท	1
		มีอากาศในระบบ	1	มีอากาศในระบบเนื่องจาก Foot vale ชำรุด	1				
	ทำงานไม่หยุดจนชำรุด(run dry)			ลูกกลิ้งข้าง	4				
				มีลมในระบบเนื่องจากลูกกลิ้งชำรุด	1				
	น้ำเหว็น			ตัวอัดอากาศเสีย	3				
	เสียงดัง			ลูกปืนแตก	1				ขันไม่ได้ศูนย์
รวมความถี่ในการตอบ			24		47		1		2

*หมายเหตุ f หมายความว่าความถี่ในการตอบ



5.3.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล

การจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของระบบระบบสุขาภิบาล จำแนกได้ ทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ การแก้ไข โดยช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธี ได้แก่ แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา แก้ไขตามสาเหตุ แก้ไขโดยการทำความสะอาด และ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ได้แก่ การแจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข



ตารางที่ 4. 26 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล

อุปกรณ์	อาการขัดข้อง	สาเหตุของอาการขัดข้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร			แก้ไขโดยช่างควบคุมภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข		
			แก้ไขโดยการ ทำความสะอาด	f	แก้ไขโดยการกำหนด /วางแผนบำรุงรักษา	f	แก้ไขโดยช่างผู้รับเหมา ดำเนินการแก้ไข	f
Cold Water System Booster Pump	ไม่มีกังหันไม่หยุด จนชั่วครู่(Bun dry)	มีอากาศในระบบเนื่องจากการรั่วซึม	เปลี่ยนอุปกรณ์เปลี่ยนอุปกรณ์ เปลี่ยนอุปกรณ์ถังโดยเพิ่มใหม่	2		แก้ไขตามสถานที่ทำให้ อุปกรณ์เกิดอาการขัดข้อง หาจุดรั่ว แก้ไข เปลี่ยนใหม่	1	
		มีอากาศในระบบเนื่องจากการรั่วซึม	1. แก้ไขวาล์ว/เปลี่ยนวาล์วใหม่ เปลี่ยนลูกอมย	3		Z ทักการได้อากาศออกแล้วลองเดินน้ำ	3	
		ลูกอมยชำรุด	อุปกรณ์รั่วภายในเครื่อง(Pressure switch) ถึงโดยที่วาล์วไม่มีลม	2				
		มีลมออก	มอเตอร์ไหม้/ชำรุด	1				
		ไม่ทำงาน	มอเตอร์ไหม้/เปลี่ยนมอเตอร์ใหม่ จากระบบ ระบบรั่วภายในแรงดันไม่ได้	2				
			สายสีในมอเตอร์ชำรุด					
			อุปกรณ์รั่วภายในเครื่อง(Pressure switch) ถังรับรักษาแรงดัน (pressure tank)ชำรุด					
			วาล์วชำรุด					
			อากาศเข้าไปในระบบ ลูกปืนในมอเตอร์แตก	2				
		เสียงดัง						
ปั๊ม		การหล่อลื่นลูกปืนเสื่อมสภาพ ปั๊มไม่เดิน	เปลี่ยน ลูกปืน บำรุงรักษา	8				
		Mac Seal Pump รั่วซึม	ซ่อม/เปลี่ยนซีลใหม่	4				
		ลูกปืนมอเตอร์แตก	เปลี่ยนลูกปืน	2				
		วาล์วชำรุด	เปลี่ยนวาล์ว	2				
		มีอากาศในระบบ ท่อรั่วในระบบ	เปลี่ยน Foot vale	1				
		สแกนมอเตอร์						
		ตลับรีนตันไปติดและแรงดันขึ้นจากท่อ อุปกรณ์หรือเสื่อมสภาพ	ทำความสะอาดติดตั้ง ล้างตะไคร่	1				
				2				
รวมความถี่ในการซ่อม			29	3	0	18	12	

อุปกรณ์	อาการที่ต้อง ของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการที่ต้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร					แก้ไขโดยช่างคอยภายนอกดำเนินการแก้ไข	
			แก้ไขโดยการ ทำความสะอาด	f /วงแนวบำรุงรักษา	f แก้ไขตามสาเหตุ	f แก้ไขโดยผู้รับเหมา ดำเนินการแก้ไข	f	f	
Transfer Pump	ปีรั่วซึม	Mac Seal Pump รั่วซึม	ซ่อม/เปลี่ยนซีลใหม่	8					
		ลูกปืนมอเตอร์แตก	เปลี่ยนลูกปืน	4					
		วาล์วรั่ว	เปลี่ยนวาล์ว	2					
		ลูกบอลรั่ว	เปลี่ยนลูกบอล	5					
		ชุดควบคุม (Auto Transfer) รั่ว/หลุด/ค้าง	เปลี่ยนอุปกรณ์	1					
		มีอากาศในระบบเนื่องจากวาล์วรั่ว	1.เปลี่ยนวาล์วใหม่	2			1.แก้ไขวาล์ว 2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเดินน้ำ	2	
		มีเศษขยะติด Foot vale	เอาขยะออก	3					
		มีตะกอนอยู่ที่ใบพัด	ทำความสะอาด	3					
		มอเตอร์ไหม้/ชำรุด	ทำความสะอาด	3					
		ใบพัดชำรุด	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1					
ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	Foot Valve รั่ว/ชำรุด	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1					
		คอปป์ในมอเตอร์ชำรุด	มอเตอร์ไม่ทำงานเพราะลิ้นเปิดระบบ						
		มอเตอร์ไม่ทำงานเพราะลิ้นเปิดระบบ	มีอากาศในระบบ						
		มีอากาศในระบบเนื่องจาก Foot vale รั่ว	ซ่อม/เปลี่ยนระบบ						
		ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ	ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ						
		ท่อเป็นสนิม	ท่อเป็นสนิม						
		มีอากาศในระบบ	มีอากาศในระบบ						
		เปลี่ยน Foot vale	เปลี่ยน Foot vale	8					
		ตรวจสอบและแก้ไข	ตรวจสอบและแก้ไข						
		เปลี่ยนอุปกรณ์โดยช่างผู้รับเหมา	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยช่างผู้รับเหมา	1					
สูบน้ำไม่ขึ้น	สูบน้ำไม่ขึ้น	มีอากาศในระบบ	ทำการเปิดเครื่องสูบน้ำ เติมน้ำในระบบเพื่อ แล้วเปิดระบบใหม่	3					
		เปลี่ยน Foot vale/	เปลี่ยน Foot vale/	6					
		เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่						
		ท่อรั่วในระบบ	ท่อรั่วในระบบ						
		ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ	ไม่มีน้ำในถังพักน้ำ						
		สแตนดาร์ดตัน	สแตนดาร์ดตัน	1					
		ลูกปืนในมอเตอร์แตก	ลูกปืนในมอเตอร์แตก	4					
		หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุด	หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนชุด	1					
		ปั๊มไม่ได้ศูนย์	ปั๊ม ไม่ได้ศูนย์						
		น้ำตกลงมากระแทก	น้ำตกลงมากระแทก						
เวลาหยุดทำงานแล้วเกิดอาการจากเสียงดัง	ทำงานไม่ตรงตามลำดับขั้นตอน	ชุดปั๊มแตก/ทรุด	ชุดปั๊มแตก/ทรุด						
		ลิ้นตรง	ลิ้นตรง						
รวมความถี่ในการตอบ				42	10	0	21	12	

อุปกรณ์	อาการข้อขัดข้องอุปกรณ์	สาเหตุของอาการข้อขัดข้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยช่างภายนอกอาคารดำเนินการแก้ไข			
			แก้ไขโดยการ ทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด /วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	f	แก้ไขโดยผู้รับเหมา ดำเนินการแก้ไข	f		
Waste Water System Waste Water Pump	ไม่ทำงาน	ทำงานผิดปกติกระแสไฟฟ้า เศษขยะเข้าไปติดใบพัดปั๊มจนหมุน ไม่ได้แล้วหรือทำงานช้าลงใหม่	ทำความสะอาด ทำความสะอาดแล้วทำความสะอาด ใหม่	4	1.ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่ 2.ทำการซ่อมแซมโดยการเปลี่ยนขดลวดใหม่	3				
		เศษขยะเข้าไปติดใบพัดปั๊ม(เงินปั๊มหมุนไม่ได้)	ทำความสะอาด	4	ทำการซ่อมแซมโดยการพันขดลวดใหม่ แล้วออกแบบสายไฟใหม่หรือตัดเข้าไปอยู่ในท่อ	2				
		คอยล์มอเตอร์ชำรุด	เปลี่ยนสายไฟ	1		เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการเปลี่ยนขดลวดใหม่	5			
		น้ำพักสายไฟไม่ออกจากสาย	ใช้ต่อสายหรือเปลี่ยนสายไฟ	1		เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการเปลี่ยนขดลวดใหม่	1			
		มีสัตว์เข้าไปรบกวนรวมทั้งให้ มอเตอร์ไหม้/มอเตอร์ค้างจาง	ทำความสะอาด เป็นสัตว์ พิษสัตว์	1		เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการเปลี่ยนขดลวดใหม่	3			
		ระบบควบคุมชำรุด	หมอดสภาพตามอายุการใช้งาน		ตรวจสอบและปรับระบบควบคุม	4				
		การเสื่อมสภาพของmagnetic	เปลี่ยนลูกลอยใหม่	8		เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการเปลี่ยนขดลวดใหม่	1			
		ลูกลอยภายในเบี่ยง	ทำการขันน็อตที่ใบพัดปั๊ม(เป็นหมันได้อยู่)							
	ลูปน้ำไม่ขึ้น	มีอากาศในระบบ	ทำการขันน็อตที่ใบพัดปั๊ม(เป็นหมันได้อยู่) มีอากาศในระบบเนื่องจากFoot vale ชำรุด	3	ทำการขันน็อตที่ใบพัดปั๊ม เติมน้ำในระบบท่อ แล้วเปิดระบบใหม่	1				
		ชุดหน้าแปลนประกบไม่สนิท สแตนด์นอร์ตัน	ทำความสะอาด	1						
		ท่อรั่วเนื่องจากการเสื่อมสภาพ เป็นสนิมหรือจุดต่อหลวม	ทำความสะอาด	1						
	น้ำหมัน	ตัวอากาศเสีย	เปลี่ยนลูกลอยใหม่	4						
	ทำงานไม่หยุด จนตัวลุด(run dry)	มีอากาศในระบบ	ทำความสะอาด	1						
	ปั๊มไม่เสียงดัง	ลูกปั๊มแตก	ทำความสะอาด	1						
		ปั๊มไม่เสียงดัง	ทำความสะอาด	1						
รวมความถี่ในการตอบ			ตรวจสอบ/ Amp Volt และกำหนดค่าใหม่ตามค่าเดิม	1	ทำการขันน็อตที่ใบพัดปั๊ม	1	18			

*หมายเหตุ f หมายความว่าความถี่ในการตอบ

5.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection Systems)

5.4.1 ผลการศึกษาจำแนกและอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย

จากการพิจารณาโดยยึดเกณฑ์อ้างอิงจาก Mile and Huberman (1994) จะพบว่าอาการขัดข้องที่พบบ่อยในอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานของระบบประกอบอาคาร อาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย จากข้อมูลที่รวบรวมมา คือ รายการปัญหาที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด เป็นอาการขัดข้องที่มีนัยยะอาการที่มีความถี่ในการพบมากที่สุด

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย ที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ได้แก่ อาการ Fire Hose Cabinet น้ำรั่ว

ตารางที่ 5. 30 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไป

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Fire Hose Cabinet	น้ำรั่ว	24	สายยางรั่ว	4	เปลี่ยนสายยาง	4
			ข้อต่อหลวม	1	กรวดขันใหม่	1
			วาล์วและข้อต่อชำรุด	1	ตรวจสอบแก้ไขให้แน่น	1
			การเสื่อมสภาพของซีลและอุปกรณ์	2	ทำการเปลี่ยนซีลใหม่หรืออุปกรณ์ที่ชำรุด	2
			หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			เก็บสายไว้ในตู้มานาน	1	ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนสายใหม่	1
			มีรอยรั่วซึมตามข้อต่อและตัววาล์วอัตโนมัติไม่เปิด	1	จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบประสิทธิภาพการ	1
			จุดเชื่อมต่อ น้ำรั่ว	1	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			จุดเชื่อมต่อ เป็นสนิม	1	ขัดสนิมออกแล้วเชื่อมต่อใหม่โดย ผู้รับเหมา	1
			ข้อต่อท่อขึ้นสนิม	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			ซีลวาล์วเสื่อมสภาพ	1	เปลี่ยนวาล์ว/ซีลของวาล์ว	1
			วาล์ว เสื่อม	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
			สนิม	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70% ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ได้แก่ อาการ Fire Pump สตาร์ทไม่ติด/สตาร์ทติดยาก และ อาการ Fault Alarm ของ Smoke/heat Detector

ตารางที่ 5.31 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Fire Pump	สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก	19	เครื่องสูบน้ำมันชำรุด(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	1	เติมน้ำมันให้พอเพียงและพร้อมใช้งาน มีถังบประมาณ	1
			ไดร์สตาร์ทชำรุด	3	ส่งไดร์สตาร์ทซ่อม	3
			ชุดชุดชาร์จเจอร์ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			ขั้วไฟฟ้าหลักไหม้	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			หัวฉีดน้ำมันต้น(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			ท่อน้ำมันต้น(ไม่ฉีดน้ำมัน)	1	ทำความสะอาด	1
			น้ำมันเครื่องหนืด	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย	1
			ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	1	เติมน้ำมันให้พอเพียงและพร้อมใช้งาน มีถังบประมาณ	2
			แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ/ หมดอายุตามอายุการใช้งาน	15	จัดหาแบตเตอรี่ขนาดเดียวกันในหน่วย งานมาใช้เพื่อสตาร์ท แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ จัดทำแผนเปลี่ยนแบตเตอรี่ทุกๆ2ปีทั้งงบประมาณ	7
Fire Hydran Smoke/ heat Detector	Fault Alarm	19	สกรปรกมีฝุ่นเกาะ	16	2.แก้ไขหน้างาน แล้วเปิดระบบใหม่(reset) ระบบ 3.ถ้าไม่หายให้ อาจสกรปรกมีฝุ่นเกาะให้เป่าออก 4.เปิดระบบใหม่(reset) ระบบอีกครั้ง	16
			สัญญาณไปจับควินบูหรี	3	1.ลองถอดออกมาเป่าทำความสะอาด 2.หากยังไม่หายขัดข้องทำการถอดสายไฟและแจ้ง ผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม	3
			ความร้อนจากคนทำอาหาร	3	1.หาสาเหตุเบื้องต้น(เดินสืบหาตามโซน) 2.แก้ไขหน้างานแล้ว เปิดระบบใหม่(reset) ระบบ 3.ถ้าไม่หายให้ อาจสกรปรกมีฝุ่นเกาะให้เป่าออก 4.เปิดระบบใหม่(reset) ระบบอีกครั้ง	3
			สายไฟโดนหนูกัด	1	1.ทำการแก้ไขหน้างาน	1
			น้ำแอร์หยดใส่จนลัดวงจร	1	2.หากยังไม่หายขัดข้องทำการถอดสายไฟและแจ้ง ผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม	1
			สายไฟขาด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			อุปกรณ์ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1
			เสื่อมสภาพจนเกิดการลัดวงจร	2	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	2
			ตู้ระบบควบคุม (Control) ชำรุด	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
			เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
หัวจับ (Sensor) เสื่อมสภาพ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1			
หัวหลวม	4	กรวดขันให้แน่น	4			

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องพบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบน้ำดี ที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50 %
ได้แก่ อาการดังต่อไปนี้

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบดับเพลิงด้วยน้ำ ได้แก่

อาการ ไม่ทำงาน ทำงานไม่หยุดจนไหม้ เครื่องยนต์ดับ เครื่องยนต์มีความร้อสูง เครื่องยนต์
ไม่มีกำลังขับ น้ำรั่ว แรงดันตก มีเสียงดังขณะทำงาน และปั้มสูบน้ำไม่ขึ้นของอุปกรณ์ Fire
Pump

อาการ น้ำรั่ว เสียงดัง และแรงดันน้ำน้อยของอุปกรณ์ Jockey Pump

อาการ ดึงสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก วาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก หัวฉีดปรับระดับน้ำไม่ได้/เปิด-ปิด
ไม่ได้ และดึงสายฉีดไม่ออก ของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet

อาการขัดข้องของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือได้แก่

อาการ เคมีหมด และgateตก ของอุปกรณ์ Fire Hydrant

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยได้แก่

อาการ Trouble Open Circuit ล้ำ(Pull Down)และร้อน ของอุปกรณ์ Smoke/ heat
Detector

ตารางที่ 5.32 อาการขัดข้อง หรือ อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีจำนวนผู้ตอบ น้อยกว่า 50%

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f
Fire Pump	ไม่ทำงาน	3	ไฟดับ	3	แจ้งการไฟฟ้า	3
			ใบพัดชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हालाเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา	1
			ปะเก็นรั่ว	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हालाเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา	1
			กรองน้ำมันเชื้อเพลิงตัน	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हालाเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบการบำรุงรักษา	1
			ไม่อยู่ในสถานะ(Mode)อัตโนมัติ	1	ทำการตรวจสอบ(Test Run) เป็นทุกสัปดาห์พร้อมจุดบันทึก	1
	ทำงานไม่หยุดจนใหม่	3	Foot vale รั่ว	3	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	3
	เครื่องยนต์ดับ	1	มีเศษตะกอนไม่ติดที่กรองน้ำมัน	1	แจ้ง ผู้รับเหมา ถอดทำความสะอาด	1
	เครื่องยนต์มีความร้อนสูง	4	น้ำมันเครื่องหมดอายุ	1	ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันใหม่/เปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่อง กรองเชื้อเพลิงใหม่	1
			น้ำหม้อน้ำแห้ง	1	ตรวจสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำ และ เติมน้ำหม้อน้ำใหม่	1
			ระบบระบายความร้อนชำรุด	1	ตรวจสอบและเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			หม้อน้ำอุดตัน	1	ตรวจสอบระบบน้ำระบบความร้อน	1
	เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ	1	ลิ้นอากาศไม่เปิด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			กรองอากาศตัน	1	ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนตามรอบอายุ	1
				1	ทำความสะอาดโดยการเป่าตามรอบ/เปลี่ยนตามรอบอายุ	1
	น้ำรั่ว	5	ซีลแตก	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			ปะเก็นเสื่อม	4	เปลี่ยนปะเก็น	4
			อุปกรณ์ต่อพื่อน้ำเสื่อมสภาพ	2	ตรวจสอบ อุปกรณ์हालाเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	2
	แรงดันตก	1	วาล์ว ค้าง	1	ตรวจสอบวาล์ว	1
	มีเสียงดังขณะทำงาน	4	ชุดปั๊มชำรุดการหล่อลิ้นเบริง เสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हालाเหตุ	1
			ลูกปืน เสื่อมสภาพ	3	แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	3
				1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
				1	ตรวจสอบบำรุงรักษาตามรอบ	1
			ปั๊มไม่ได้ศูนย์	4	ทำการตรวจและตั้งศูนย์ใหม่	4
	สูบน้ำไม่ขึ้น	3	มีอากาศในระบบ	1	ไล่อากาศออก	2
			Foot Vale ชำรุด	2	ตรวจสอบว่ามีอะไรไปติด หากชำรุดให้เปลี่ยนอุปกรณ์	1
				1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			มอเตอร์ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
Jockey Pump	สูบน้ำไม่ขึ้น	14	มีอากาศในระบบ	7	ทำการไล่อากาศ เปิดระบบปั๊ม ใหม่	7
			มอเตอร์ชำรุด	6	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	6
			วาล์ว ชำรุด	4	1.ทำการแก้ไข/เปลี่ยน Foot vale	4
					2.ทำการไล่อากาศออกแล้วลองเดินน้ำ	
					เพื่อตรวจสอบว่ายังมีในอากาศในระบบหรือไม่	
			ท่อ และหรือ อุปกรณ์ชำรุดรั่ว	3	1.ตรวจสอบว่าตรงไหนรั่ว	3
					2.แจ้งผู้รับเหมา ทำการซ่อมแซม	
			อุปกรณ์รักษาแรงดัน (pressure gate) ชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
			อุปกรณ์รักษาแรงดัน (Pressure Switch) ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์	1
			หัวกรองน้ำ(stainer)ตัน	2	ทำความสะอาด	2
			น้ำขาด ไม่มีน้ำเข้าระบบ	1	จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบ	
					ประสิทธิภาพการใช้ของตัวปั๊มและมอเตอร์	2
	น้ำรั่ว	6	อุปกรณ์ต่อพื่อน้ำเสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हालाเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1
			ซีลเสื่อม	5	เปลี่ยนซีล	5
			ปะเก็นเสื่อม	3	ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่	3
	ไม่ทำงาน	9	ไฟดับ	3	แจ้งการไฟฟ้า	3
			อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์हालाเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1
					ตรวจสอบ อุปกรณ์हालाเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1
			อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			ใบพัดชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ	6	เปลี่ยนแบตเตอรี่	5
					เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			ขั้วไฟฟ้าหลิกใหม่	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3
			วาล์วค้าง	1	ตรวจสอบวาล์ว	1
			เพลาชำรุด	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง	f		
Jockey Pump	ไม่ทำงาน	9	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1		
			หม้อน้ำแห้ง	2	แจ้ง ผู้รับเหมา ทำการเปลี่ยนถ่าย	1		
			น้ำมันเครื่องหนืด	2	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1		
			แรงดันน้ำที่ Check vale ไม่ถึง	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2		
			เนื่องจาก Check vale ชำรุด	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			ไดชาจต์เจอร์ไม่ขาดจันต์เตอร์รี	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			เกิดรอบรั้วที่เครื่องยนต์ทำให้	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2		
			เกิดอากาศเข้าเครื่องยนต์	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2		
			ใบพัดระบายอากาศชำรุด	2	แจ้ง ผู้รับเหมา เปลี่ยนอุปกรณ์	2		
			มอเตอร์ชำรุด/ลัดวงจร/ไหม้	1	พันขดลวดใหม่	1		
			ลูกลื่นแตก	2	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	2		
			ชุดปั๊มชำรุดการหล่อลื่นแบบริง	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1		
			ลูกลื่น เสื่อมสภาพ	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1		
			การหล่อลื่นสายพานลื่นสภาพ	1	ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ แก้ไข เปลี่ยนอุปกรณ์บำรุงรักษา	1		
			ใบพัดแตก/ชำรุด	1	จัดทำแผนตรวจสอบประจำสัปดาห์และทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของตัวปั๊มและมอเตอร์	1		
			มอเตอร์ชำรุด	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1		
			ใบพัดครอบหลวม	1	ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ของปั๊ม	1		
ปั๊มยึดฐานไม่แน่น	1	ทำการตรวจสอบฐานปั๊มและทำการยึดใหม่	1					
ระบบการยึดท่อไม่แน่น	1	ตรวจสอบระบบการยึดท่อ	1					
แรงดันน้ำน้อย	3	ระบบรั่วเนื่องจาก ซีลเสื่อมและท่อรั่ว	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3			
Fire Hose Cabinet	ดึงสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก	3	มีกรีนอุดตันในระบบ	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1		
			อากาศคบล็อก	1	ทำการตรวจสอบสม่ำเสมอตามรอบ	1		
			Fire Pump ไม่ส่งน้ำ	1	ทำการตรวจสอบระบบ Fire Pump	1		
			วาล์วไม่เปิด	1	ทำการตรวจสอบสม่ำเสมอตามรอบ	1		
			วาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก	7	แจ้ง	1	บำรุงรักษาเชิงป้องกัน	1
			วาล์วเป็นสนิม	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2		
			วาล์วเสื่อม	3	เปลี่ยนวาล์ว	1		
			วาล์ว ชำรุด	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2		
			ตะกรันทำให้วาล์ว แข็ง	3	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3		
			กลไกสายดึงชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1		
			ไม่เปิดวาล์ว	1	ทำการตรวจสอบสม่ำเสมอ ตามรอบ	1		
			หัวฉีดปรับระดับน้ำไม่ได้/เปิด-ปิดไม่ได้	2	หัวฉีดชำรุด	2	เปลี่ยนหัวฉีด	2
			ดึงสายฉีดไม่ออก	1	มันสายไม่มีดี	1	นำสายออกมาล้างใหม่	1
Fire Hydrant	เคมีหมด	2	เสื่อมสภาพ	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2		
	gate ตก	2	น้ำยารั่ว	2	เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2		
Smoke/ heat Detector	Trouble Open Circuit	2	อุปกรณ์ชำรุด	1	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	1		
			เกิดจากวงจรสายไฟหลุด หลวม หรือขาดออก	1	ทำการตรวจสอบแก้ไขบริเวณ(Zone)ที่เกิดปัญหา พร้อมทั้งแก้ไขสาย	1		
			สายหลวม สายสัญญาณขาด	6	ไล่ตรวจสอบ จุดที่หลวม หรือชำรุด พร้อมทั้งทำการกรวดขันให้แน่น	6		
			อุปกรณ์ ชำรุด	8	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่	2		
			ตรวจสอบ อุปกรณ์หาสาเหตุ	2		2		
			จัดทำแผนตรวจสอบอุปกรณ์(detector)ประจำทุกปี	2		2		
			ทำงานประมณเปลี่ยนอุปกรณ์ในการเปลี่ยนแทนอุปกรณ์ชำรุด	2		2		
			เปลี่ยนอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	3		3		
			กระแสไฟฟ้ลัดวงจร/ลัดวงจรจรงกราวี	1	แก้ไข บำรุงรักษา	1		
			ต่อสายไฟผิด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1		
			ฝุ่นจากการทำงานของผู้รับเหมา	3	1.หาสาเหตุเบื้องต้น(เดินสืบหาตามโซน)	3		
ล้าง(Pull Down)	1	สถานที่ติดตั้งร้อน	1	ติดตั้งแอร์	1			
		ร้อน	1	ไม่มีผู้ระบายความร้อน	1			
			ไม่มีผู้ระบายความร้อน	1	เพิ่มพัดลม	1		

5.4.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย

5.4.2.1 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Pump

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Pump แบ่งได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ อาการขัดข้องอุปกรณ์ระบายลมอัดโนมัติ สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Pump แบ่งได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ อาการอาการขัดข้องที่ระบบน้ำ อาการขัดข้องที่ compressor อาการขัดข้องที่ condenser และวัฏจักรหล่อเย็นอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม และสุดท้าย ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ

ตารางที่ 5. 33 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Pump

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง									
	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ	f	อาการขัดข้องอุปกรณ์ระบายลมอัดโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	f	อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	f
Fire Pump	ทำงานไม่หยุดจนไหม้	3	ไม่ทำงาน	3	ไม่ทำงาน	3	เครื่องยนต์มีความร้อนสูง	4	ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น	3
	ไหม้	3			เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ	1				
	แรงดันตก	1			น้ำรั่ว	6				
					มีเสียงดังขณะทำงาน	4				
					สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก	19				
					เครื่องยนต์ดับ	1				
					เครื่องยนต์มีความร้อนสูง	4				
				สูบน้ำไม่ขึ้น	3					

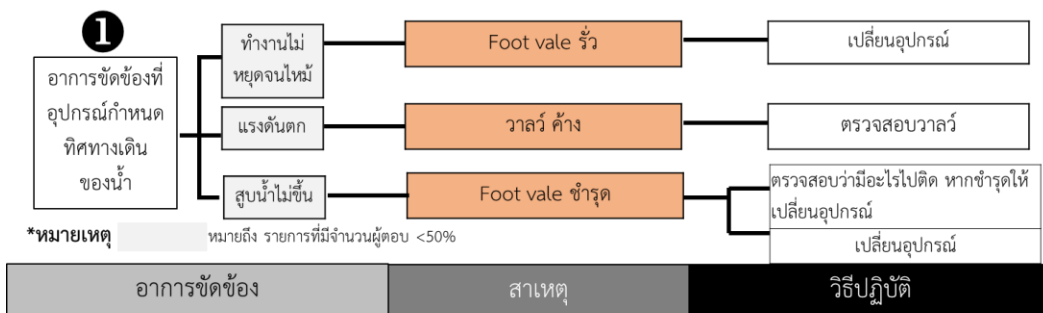
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

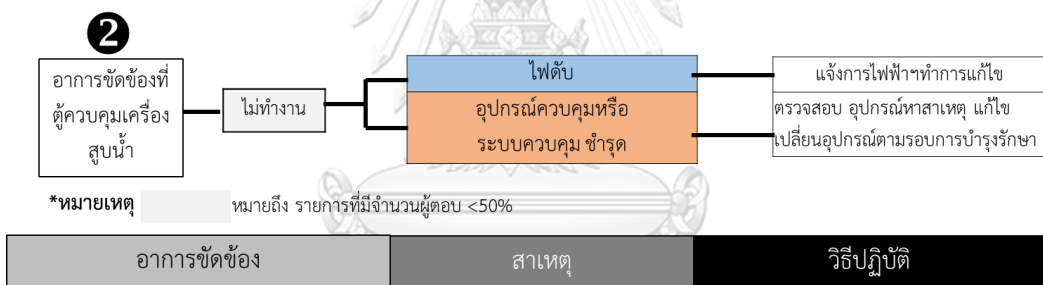
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำของอุปกรณ์ Fire Pump ได้แก่ ทำงานไม่หยุดจนไหม้ ไหม้ และแรงดันตก โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.78



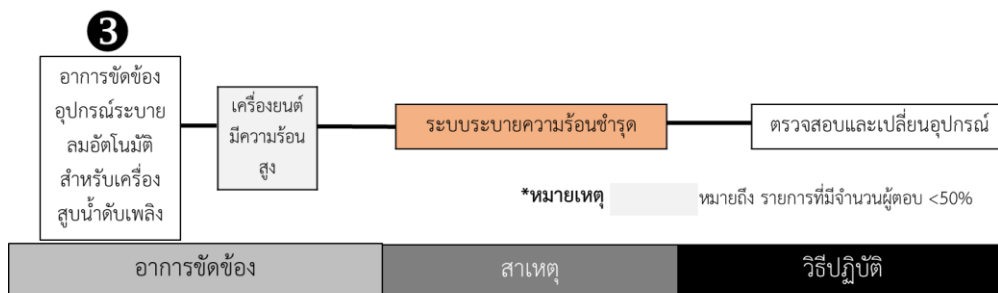
รูปที่ 5. 75 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Fire Pump

อาการขัดข้องที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Fire Pump ได้แก่ อาการสูบน้ำไม่ขึ้น โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.79



รูปที่ 5. 76 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Fire Pump

อาการขัดข้องอุปกรณ์ระบายลมอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ของอุปกรณ์ Fire Pump ได้แก่ เครื่องยนต์มีความร้อนสูง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.80



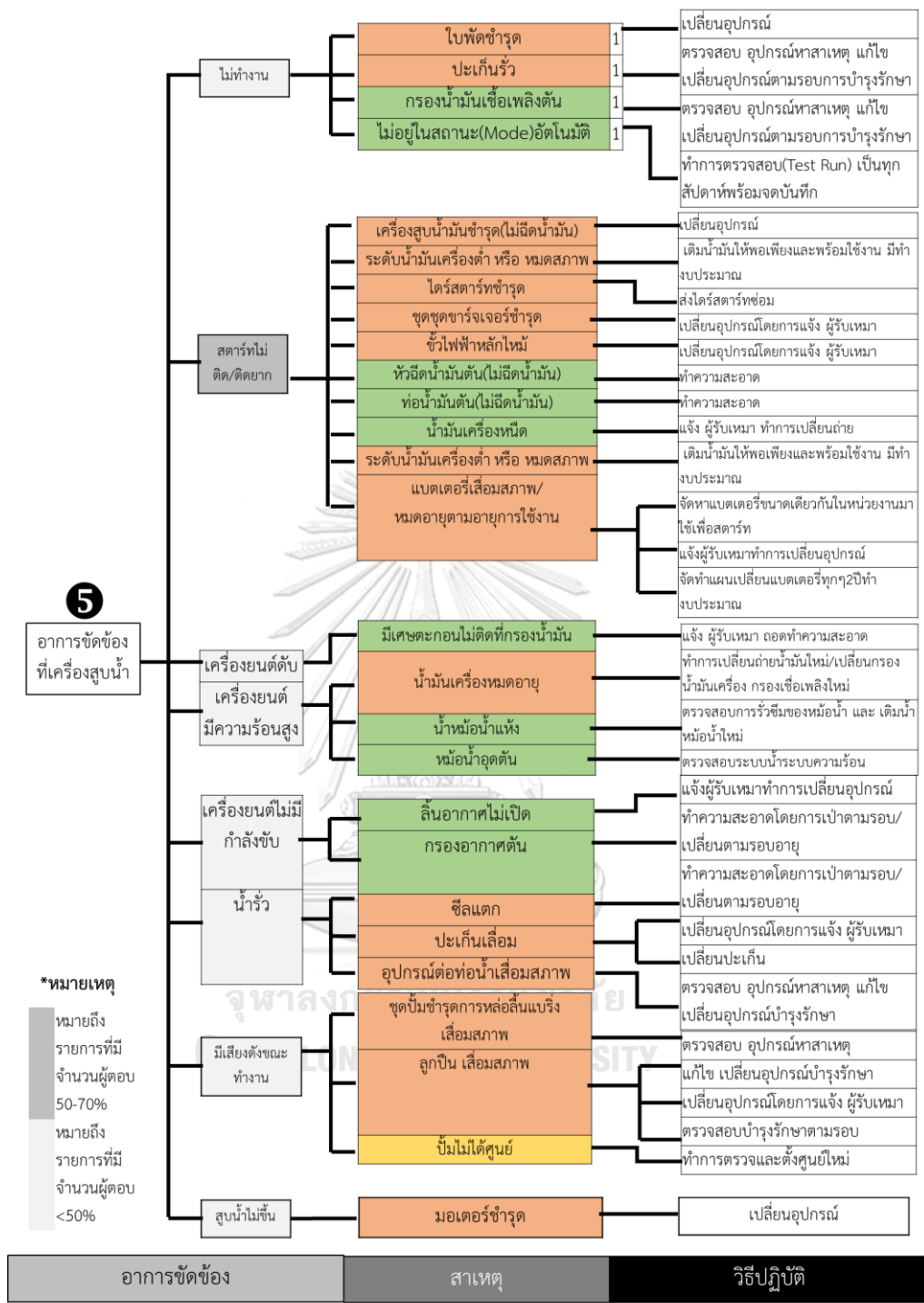
รูปที่ 5. 77 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องอุปกรณ์ระบายลมอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ของอุปกรณ์ Fire Pump

อาการขัดข้องอุปกรณ์ระบายลมอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ของอุปกรณ์ Fire Pump ได้แก่ อาการสูบน้ำไม่ขึ้น โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.81



รูปที่ 5. 78 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องอุปกรณ์ระบายลมอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงของอุปกรณ์ Fire Pump

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Fire Pump ได้แก่ ไม่ทำงาน เครื่องยนต์ไม่มีกำลังขับ น้ำรั่ว มีเสียงดังขณะทำงาน สตาร์ทไม่ติด/ติดยาก เครื่องยนต์ดับ เครื่องยนต์มีความร้อนสูง และสูบน้ำไม่ขึ้น โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.82



รูปที่ 5. 79 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Fire Pump

5.4.2.2 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Jockey Pump

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Jockey Pump แบ่งได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ

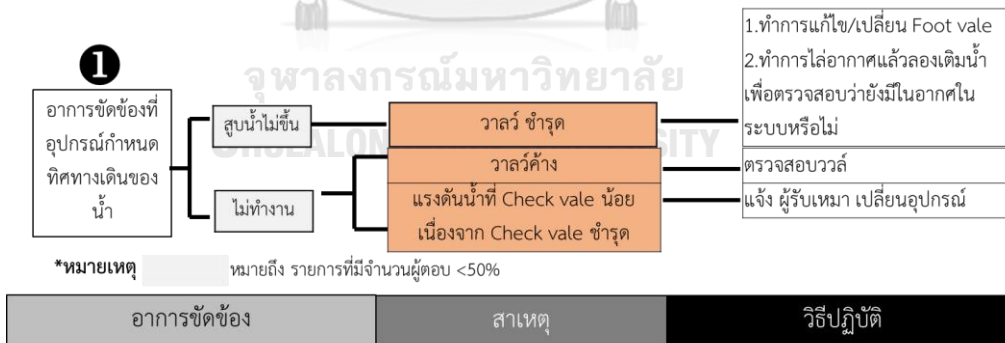
ตารางที่ 5. 34 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Jockey Pump

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง									
	อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน	f	อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ	f	อาการขัดข้องที่ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ	f
Jockey Pump	ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น	14	ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น	14	ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น	14	ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น	14	ไม่ทำงาน	9
	น้ำรั่ว	6	ไม่ทำงาน	9	ไม่ทำงาน	9	น้ำรั่ว	6		
	เสียงดัง	5					ไม่ทำงาน	9		
	ไม่ทำงาน	9					เสียงดัง	5		
	แรงดันน้ำน้อย	3								

- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

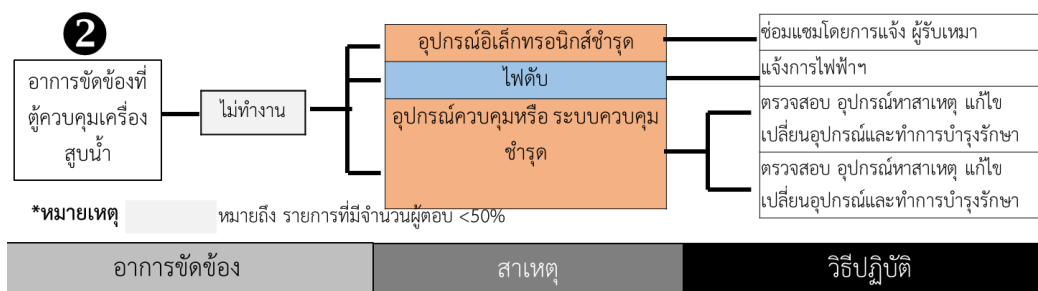
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump ได้แก่ ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น และไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.83



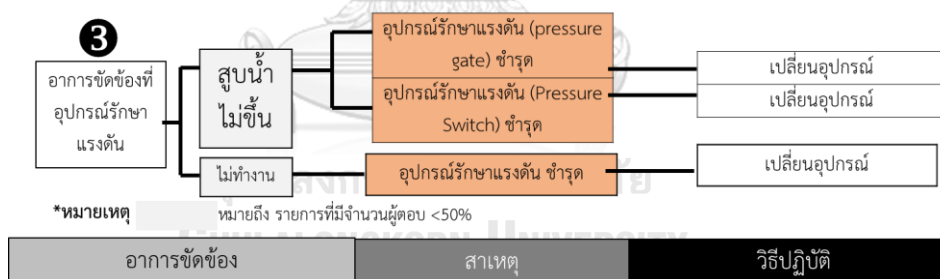
รูปที่ 5. 80 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump

อาการขัดข้องที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump ได้แก่ ปัมป์สูบน้ำไม่ขึ้น น้ำรั่ว ไม่ทำงาน และเสียงดังโดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.84



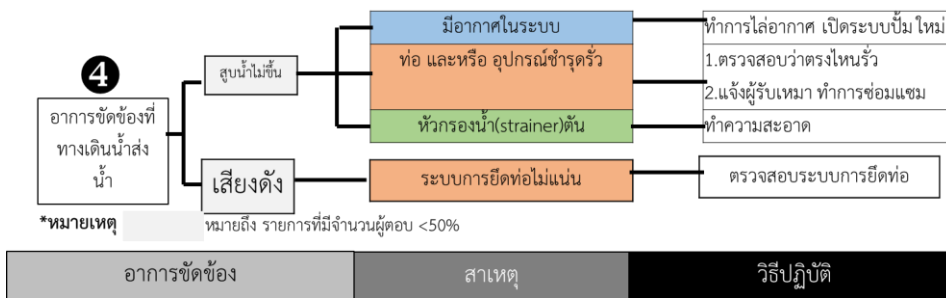
รูปที่ 5. 81 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Jockey Pump ได้แก่ ปัมป์สูบน้ำไม่ขึ้น และไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.85



รูปที่ 5. 82 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันของอุปกรณ์ Jockey Pump

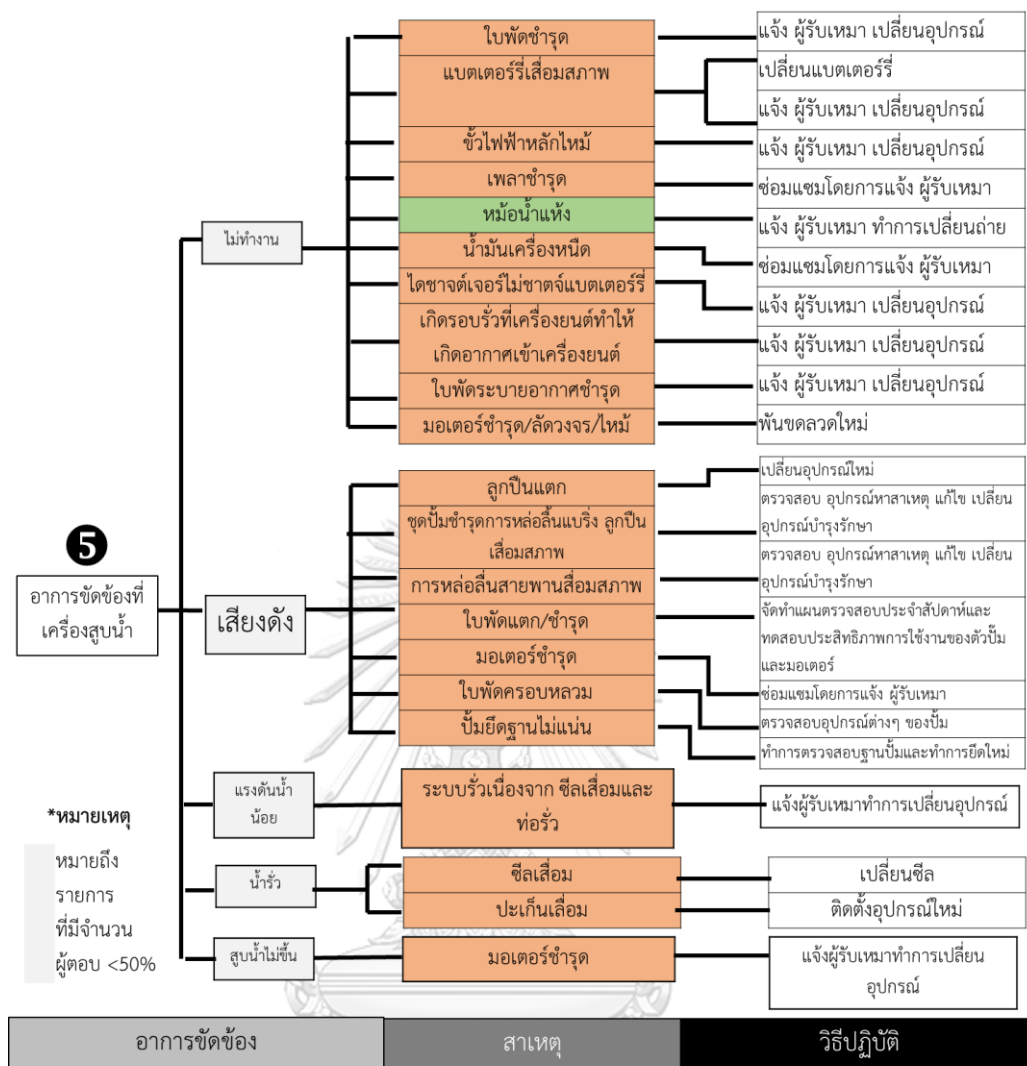
อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump ได้แก่ ปัมป์สูบน้ำไม่ขึ้น และเสียงดัง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.86



รูปที่ 5. 83 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump ได้แก่ ปั๊มสูบน้ำไม่ขึ้น น้ำรั่ว ไม่ทำงาน และเสียงดัง โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.87





รูปที่ 5. 84 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำของอุปกรณ์ Jockey Pump

5.4.2.3 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet แบ่งได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์หัวฉีด และอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ

ตารางที่ 5. 35 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง					
	อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์หัวฉีด	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ	f
Fire Hose Cabinet	น้ำรั่ว	24	หัวฉีดปรับระดับน้ำไม่ได้	2	น้ำรั่วที่วาล์ว	5
	ดิ่งสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก	3			วาล์วเปิด/ปิด เบียดยาก	7
	ดิ่งสายฉีดไม่ออก	1				

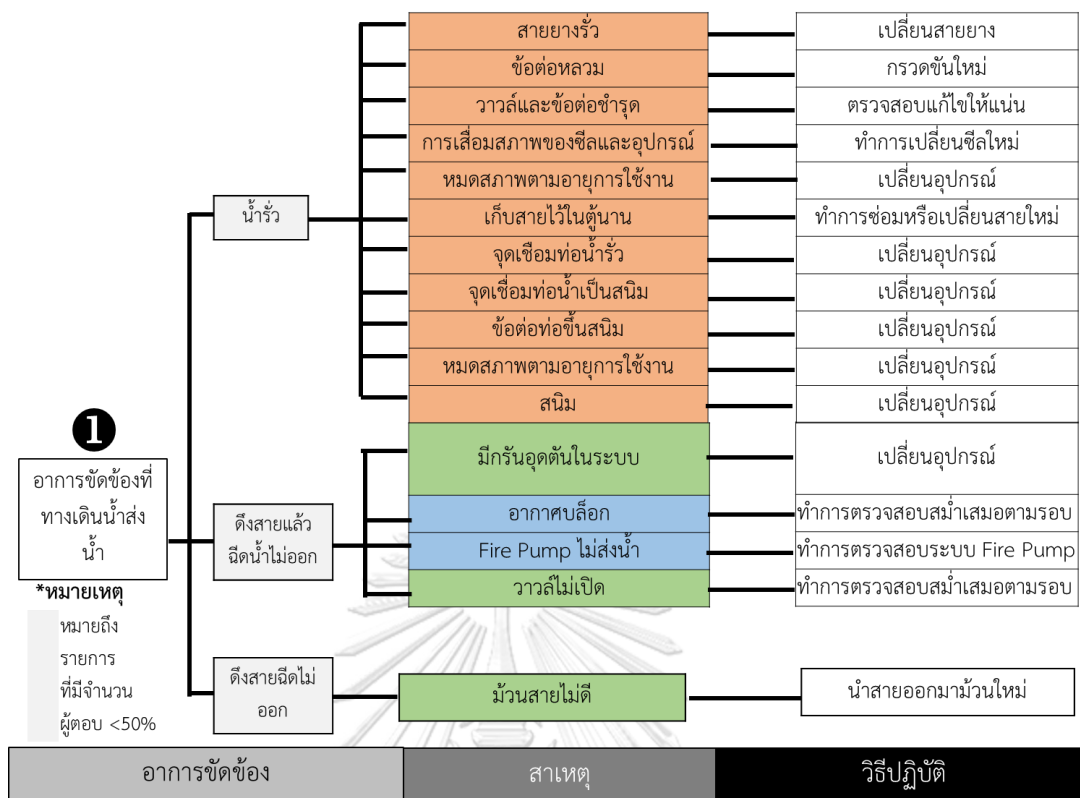
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet ได้แก่ น้ำรั่ว ดิ่งสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก และดิ่งสายฉีดไม่ออก โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.88



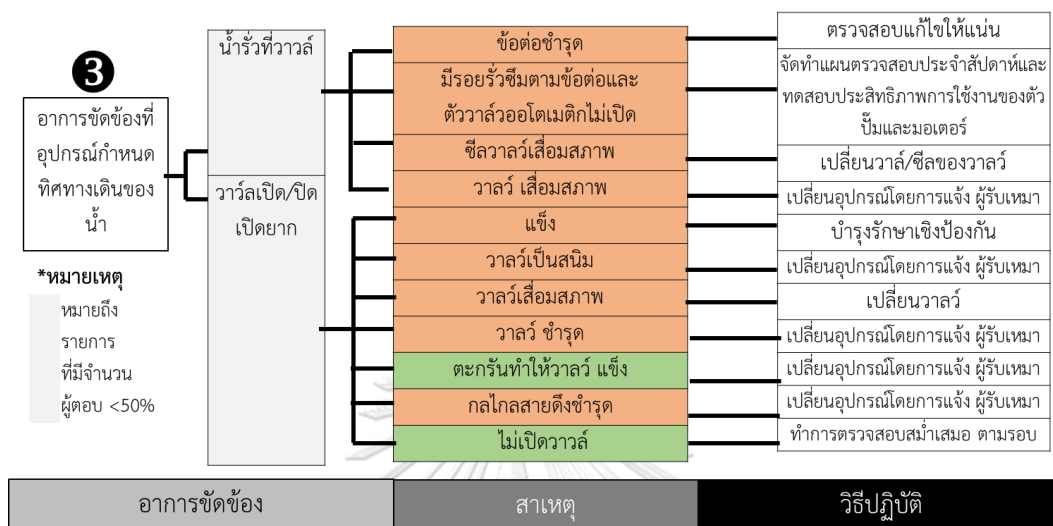
รูปที่ 5. 85 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์หัวฉีดของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet ได้แก่ หัวฉีดปรับระดับน้ำไม่ได้ โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.89



รูปที่ 5. 86 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์หัวฉีดของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet ได้แก่ น้ำรั่วที่วาล์ว และวาล์วเปิด/ปิด เปิดยาก โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.90



รูปที่ 5. 87 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ Fire Hose Cabinet

5.4.2.4 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hydrant

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hydrant แบ่งได้ทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องเคมีหมด/เสื่อมสภาพ และอาการขัดข้องที่แรงดันในอุปกรณ์

ตารางที่ 5. 36 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Fire Hydrant

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง			
	อาการขัดข้องเคมีหมด/ เสื่อมสภาพ	f	อาการแรงดันใน อุปกรณ์ขัดข้อง	f
Fire Hydrant	เคมีหมด	2	gate ตก	2

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องอาการขัดข้องเคมีหมด/เสื่อมสภาพ ของอุปกรณ์ Fire Hydrant ได้แก่ เคมีหมด โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.91



รูปที่ 5. 88 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องอาการขัดข้องเคมีหมด/เสื่อมสภาพ ของอุปกรณ์ Fire Hydrant

อาการแรงดันขัดข้องในอุปกรณ์ของอุปกรณ์ Fire Hydrant ได้แก่ gate ตก โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.92



รูปที่ 5. 89 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการแรงดันขัดข้องในอุปกรณ์ของอุปกรณ์ Fire Hydrant



5.4.2.5 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector แบ่งได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ตรวจจับ อาการขัดข้องที่สายไฟ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมและสายส่งสัญญาณ

ตารางที่ 5. 37 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง					
	การขัดข้องอุปกรณ์ตรวจจับ	f	อาการขัดข้องที่สายไฟ	f	อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมและสายส่งสัญญาณ	f
Fire Alarm System Smoke/ heat Detector	Trouble Open	2	Trouble Open Circuit	2	ไม่ทำงาน	2
	Fault Alarm	19	Fault Alarm	19		
	ล้า(Pull Down)	1				
	ร้อน	1				

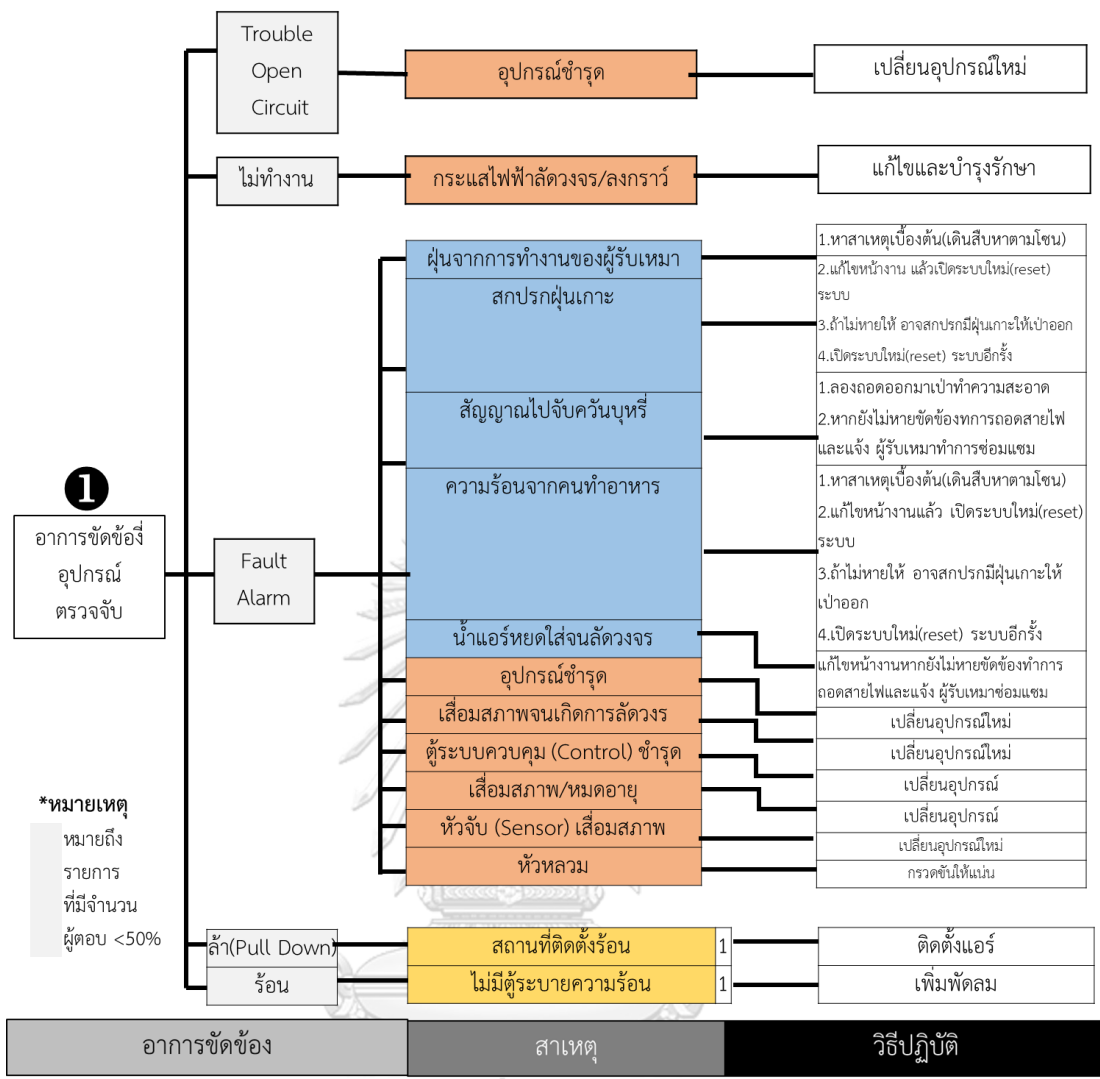
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

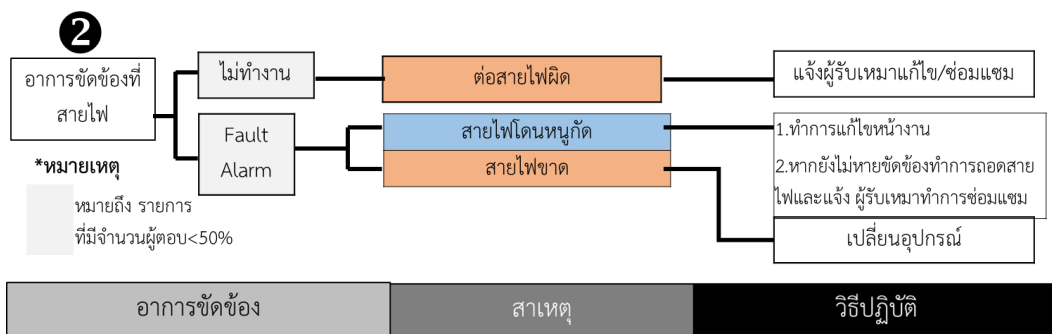
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ตรวจจับของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector ได้แก่ Trouble Open Circuit Fault Alarm ล้า(Pull Down) และอาการร้อน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.93



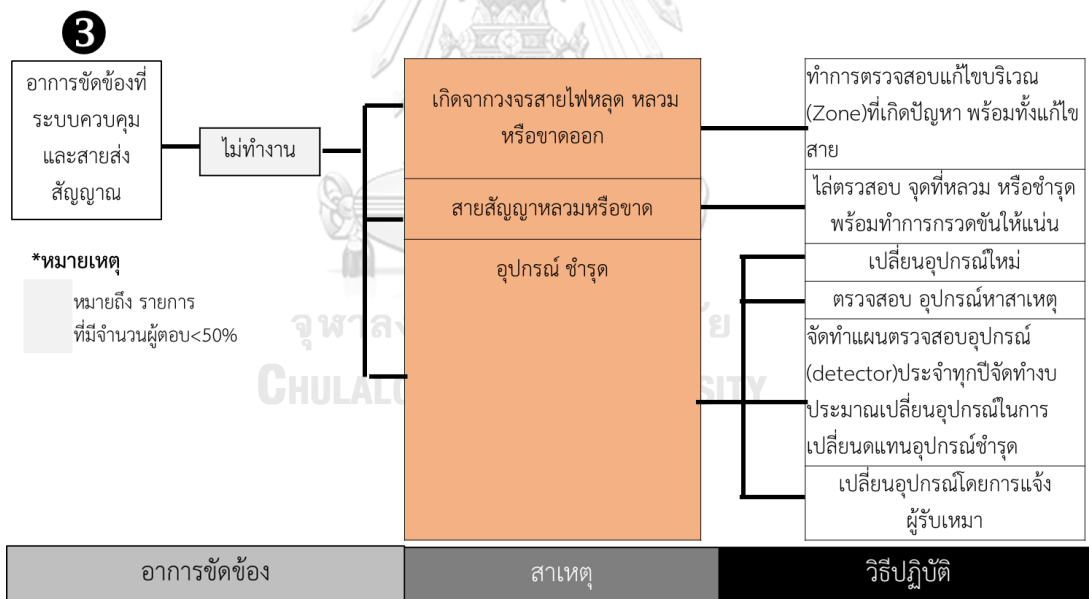
รูปที่ 5. 90 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ตรวจจับของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector

อาการขัดข้องที่สายไฟของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector ได้แก่ Trouble Open Circuit และ Fault Alarm โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.94



รูปที่ 5. 91 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่สายไฟของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector

อาการขัดข้องที่สายไฟของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector ได้แก่ ไม่ทำงาน โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.95



รูปที่ 5. 92 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่สายไฟของอุปกรณ์ Smoke/Heat Detector

5.4.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของระบบป้องกันอัคคีภัย ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ สาเหตุที่เป็นประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษา และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

ตารางที่ 5. 38 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	ปัจจัยภายนอก	สาเหตุของอาการขัดข้อง							
			f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f	
Fire protection System Fire Pump	ไม่ทำงาน	ไฟฟ้า	3	ใบพัดชำรุด	1	การนำน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้น	1			
				อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ชำรุด	1	ปั๊มไม่อยู่ในสถานะ(Mode)อัตโนมัติ	1			
				ประตูกั้นรั่ว	1					
				เสื่อมสภาพ	1					
	สตรรฟไม่ติด/ติดยาก				ปั๊มน้ำมันชำรุด(ไม่มีน้ำมัน)	1	น้ำมันไม่เพียงพอ	2		
					ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	1	หัวฉีดน้ำมันตัน(ไม่มีน้ำมัน)	1		
					ไดรฟ์ชำรุด	3	ท่อน้ำมันตัน(ไม่มีน้ำมัน)	1		
					ชุดขจัดจารีร์ชำรุด	1	น้ำมันเครื่องหนืด	1		
					ซีวไฟฟ้าหลักใหม่	3	ระดับน้ำมันเครื่องต่ำ หรือ หมดสภาพ	1		
					Foot vale รั่ว	3	แบคเตอร์ชำรุด/เสื่อมสภาพ	15		
	ทำงานไม่หยุดจนใหม่						มีเศษตะกอนอุดตันที่กรองน้ำมัน	1		
					น้ำมันเครื่องหนืดอายุ	1	หม้อน้ำแห้ง	1		
					ระบบระบายความร้อนเสีย	1	หม้อน้ำอุดตัน	1		
					ลิ้นอากาศไม่เปิด	1				
					กรองอากาศตัน	1				
					ซิลแลค	3				
				ประตูกั้นเสื่อม	4					
				อุปกรณ์คัตออฟน้ำเสื่อมสภาพ	2					
				วาล์วค้าง	1					
				การหล่อลื่นแบริวเสื่อมสภาพ	1			ปั๊มไม่ได้ศูนย์	4	
มีเสียงดังขณะทำงาน				ลูกปืน เสื่อมสภาพ	3					
				Foot Vale ชำรุด	2					
สูบน้ำไม่ขึ้น	มีอากาศในระบบ	1	มอเตอร์ชำรุด	1						
รวมความถี่ในการตอบ			4		38		26	4		
Jockey Pump	สูบน้ำไม่ขึ้น	มีอากาศในระบบ	7	น้ำขาดไม่มีน้ำเข้าระบบ	1	สแตนด์เนอร์ตัน	2			
				มอเตอร์ชำรุด	6					
				วาล์วชำรุด	4					
				ท่อ และหรือ อุปกรณ์ชำรุดรั่ว	3					
	น้ำรั่ว				อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด (pressure gate) ชำรุด	1				
					อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด(Pressure Switch) ชำรุด	1				
					อุปกรณ์คัตออฟน้ำเสื่อมสภาพ	1				
					ซิลแลค	5				
					ประตูกั้นเสื่อม	3				
					ประตูกั้นเสื่อม	3				
ไม่ทำงาน	ไฟฟ้า	3		ระบบควบคุมชำรุด	1	น้ำมันเครื่องหนืด	2			
				อุปกรณ์รักษาแรงดันชำรุด	1	หม้อน้ำแห้ง	2			
				ใบพัดชำรุด	1					
				แบคเตอร์วีร์เสื่อมสภาพ	6					
				วาล์วค้าง	1					
				เพลลาเสีย	1					
				อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เสีย	1					
				แรงดันน้ำที่ Check vale น้อย	2					
				เนื่องจาก Check vale ชำรุด	2					
				ไดชาร์จเจอร์ไม่ชาร์จ Battery	2					
				เกิดรอบวีร์ที่เครื่องยนต์ทำให้	2					
				เกิดอากาศเข้าเครื่องยนต์	2					
				ใบพัดระบายอากาศชำรุด	2					
				ซีวไฟฟ้าหลักใหม่	3					
เสียงดัง				มอเตอร์ชำรุด/ลัดวงจรใหม่	1					
				ลูกปืนแตก	2	ใบพัดครอบหลวม	1	ไม่มียึดฐานไม่แน่น	1	
				ชุดปั๊มชำรุดการหล่อลื่นแบริว ลูกปืน เสื่อมสภาพ	1			ระบบยึดท่อ ไม่แน่น	1	
				การหล่อลื่นสายพานเสื่อมสภาพ	1					
แรงดันน้ำน้อย				ใบพัดแตก/ชำรุด/หลวม	1					
				มอเตอร์ชำรุด	1					
				ระบบรั่วเนื่องจาก ซิลแลคและท่อรั่ว	3					
รวมความถี่ในการตอบ			10		58		7	2		

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการขัดข้อง								
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f	
Fire Hose Cabinet	น้ำรั่ว			สายยางรั่ว	4					
				ข้อต่อหลวม	1					
				วาล์วและข้อต่อชำรุด	1					
				การเสื่อมสภาพของซีลและอุปกรณ์	2					
				หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1					
				เก็บไว้ในตู้มานาน	1					
				มีรอยรั่วซึมตามข้อต่อและตัววาล์วอัตโนมัติไม่เปิด	1					
				จุดเชื่อมท่อน้ำรั่ว	1					
				จุดเชื่อมท่อน้ำเป็นสนิม	1					
				ข้อต่อท่อน้ำสนิม	3					
			น้ำรั่วที่วาล์ว			หมดสภาพตามอายุการใช้งาน	1			
					ซีลวาล์วเสื่อมสภาพ	1				
					วาล์วเสื่อมสภาพ	2				
						สนิม	1			
			ดึงสายแล้วฉีดน้ำไม่ออก	มีกริ่งอุดตันในระบบ	1					
	มีอากาศในระบบ	1								
		Fire Pump ไม่ส่งน้ำ	1							
	วาล์วเปิด/ปิด เบียดยาก			แข็ง	1	ไม่เปิดวาล์ว	1			
				วาล์วเป็นสนิม	2					
					วาล์วเสื่อม/ชำรุด	3				
					ตะกอนที่ทับวาล์ว	3				
					กลไกสายดึงชำรุด	1				
	หัวฉีดปรับระดับน้ำไม่ได้/เปิด-ปิดไม่ได้			หัวฉีดชำรุด	2					
	ดึงสายฉีดไม่ออก					มีนสายไม้ดี	1			
รวมความถี่ในการตอบ			3		33		2	0		
Fire Hydrant	เคมีหมด			เสื่อมสภาพ	2					
	gate ตก			น้ำยารั่ว	2					
รวมความถี่ในการตอบ			0		4		0	0		
Smoke/ heat Detector	Trouble Open Circuit			อุปกรณ์ชำรุด	1	ต่อสายไฟผิด	1			
				สายหลวม สายสัญญาณขาด	6					
				อุปกรณ์ ชำรุด สายสัญญาณขาด	8					
				เกิดจากวงจรสายไฟหลุด หลวม หรือขาดออก	1					
				ลัดวงจร	1					
	Fault Alarm	ผู้แจ้งการทำงานของผู้รับเหมา	3		หัวจับ (Sensor) เสื่อมสภาพ	1	หัวหลวม	2		
		สกปรกฝุ่นเกาะ	16		สายไฟขาด	1				
		สัญญาณไปจับรีเลย์หรือ	3		อุปกรณ์ชำรุด	1				
		ความร้อนจากคนทำอาหาร	3		เสื่อมสภาพจนเกิดการลัดวงจร	2				
		สายไฟโดนหนูกัด	1		ระบบควบคุม (Control) ชำรุด	2				
	นำแอร์หยดใส่จนลัดวงจร	1								
	ล้า(Pull Down)			เสื่อมสภาพ/หมดอายุ	1					
	อุณหภูมิสูง						สถานที่ติดตั้งมีอุณหภูมิสูง	1		
รวมความถี่ในการตอบ			27		25		3	2		
								ไม่มีผู้ระบายความร้อน	1	

*หมายเหตุ f หมายถึความถี่ในการตอบ

5.4.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบป้องกันอัคคีภัย

การจัดกลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของระบบระบบป้องกันอัคคีภัยทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ การแก้ไข โดยช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธี ได้แก่ แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา แก้ไขตามสาเหตุ แก้ไขโดยการทำความสะดวก และ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข



ตารางที่ 5. 39 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย

อุปกรณ์	อาการขัดข้องอุปกรณ์	สาเหตุของอาการขัดข้อง	ปฏิบัติงานประจำอาคาร			ปฏิบัติงานประจำศูนย์ควบคุมแจ้ง			
			แจ้งเตือนเบี่ยงเบน	แจ้งเตือนการควบคุม	แจ้งเตือนการควบคุม	แจ้งเตือนการควบคุม	แจ้งเตือนการควบคุม	แจ้งเตือนการควบคุม	
Fire Pump	ไม่ทำงาน	ใบพัดขาด ใบพัดแตก ใบพัดงอ ใบพัดบิด ใบพัดแตก ใบพัดงอ ใบพัดบิด ใบพัดแตก ใบพัดงอ ใบพัดบิด ใบพัดแตก ใบพัดงอ ใบพัดบิด ใบพัดแตก ใบพัดงอ	f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
			f	f	f	f	f	f	f
รวมรวมเป็นปกติ			21	3	15	9	3	24	

อุปกรณ์	อาการที่ต้อง ของอุปกรณ์ อุปกรณ์	สาเหตุของ อุปกรณ์	แก้ไขได้ตั้งแต่ประจำตัว				แก้ไขได้แจ้งสหภาพขอเข้าดำเนินการแก้ไข					
			f	f	f	f	f	f	f	f		
Jockey Pump		สภาพของ อาการต้อง มีอุปกรณ์ในระบบ มอเตอร์ไฟฟ้า วาล์ว ไฟฟ้า			f	f	f	f	f	f	f	f
		ท่อ และหรือ อุปกรณ์ตัวดูด อุปกรณ์มือเขย่า (pressure gate) ฟ้าจุด อุปกรณ์มือเขย่าแรงดัน (Pressure Switch) ฟ้าจุด ตัวกรองน้ำ (sleeve) ฝุ่น										
		น้ำขาด ไม่น้ำเข้าระบบ										
		อุปกรณ์มือเขย่าเสื่อมสภาพ										
		ซีลเสื่อม ปะเก็นเสื่อม ฟอส										
		ไม่ทำงาน										
		อุปกรณ์ควบคุมหรือ ระบบควบคุม ฟ้าจุด										
		อุปกรณ์มือเขย่าแรงดันตัวดูด ใบพัดตัวดูด แอมเตอร์ซีลเสื่อมสภาพ ตัวนำไฟฟ้าลัดวงจร วาล์วรั่ว เบลาซีฟู้ด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตัวดูด หม้อน้ำแห้ง น้ำมันเครื่องหมด										
		แรงดันน้ำที่ Check vale น้อย เมื่อจาก Check vale ฟ้าจุด										
		ใบพัดหรือตัวดูดอุดตัน ทำใบมือเขย่าขาดหรือเบียด ใบพัดระบบแยกตัวดูด แอมเตอร์ตัวดูด/สวิตช์วงจร/หม้อ น้ำร้อนตัน										
		เสียงดัง										
		แรงดันน้ำน้อย										
รวมค่าเป็นรายการต่อ			24	2	3	3	12	3	36			

อุปกรณ์	อาการจัดตั้งของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการจัดตั้ง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคลากรภายนอกจัดทำแผนการแก้ไข						
			f	f	f	f	f	f	f	f			
Fire Hose Cabinet	น้ำรั่ว	สายยางรั่ว	4										
		ข้อต่อหลวม											
		การเสื่อมสภาพของซีลและอุปกรณ์											
		หม้อสารทากตามอายุการใช้งาน											
		เก็บสายไว้ในตู้วาง	1										
		มีรอยรั่วซึมตามข้อต่อและหัววาล์วอัตโนมัติไม่เปิด											
		จุดเชื่อมท่อไม้รั่ว											
		จุดเชื่อมต่อไม่เป็นสนิม											
		ข้อต่อท่อนสนิม											
	สีวาล์วเปิด-ปิด	หม้อสารทากตามอายุการใช้งาน											
		สีวาล์วเสื่อมสภาพ											
		วาล์วเสื่อมสภาพ											
	เปิดน้ำไม่ได้	มีกั๊กอยู่กั้นในระบบ											
		อากาศสกปรก											
		Fire Pump ไม่ส่งน้ำ											
		มีวนสายไม้ดี											
		วาล์วไม่เปิด											
		แรงดัน											
		วาล์วไม่สนิม											
		วาล์วไม่สนิม											
		วาล์วรั่ว											
		ตะกรันที่หัววาล์ว											
		กลิ่นคลอรีนที่ชำรุด											
		ไม่เปิดวาล์ว											
	หัวฉีดต้อง	หัวฉีดชำรุด	2										
รวมความถี่ในการสอบ			11	0	0	5	4	0	0	0	0	20	

อุปกรณ์	อาการ/ชนิด/ไม่เกิดของอุปกรณ์	สาเหตุของอาการ/ข้อสงสัย	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร		แก้ไขโดยช่างเทคนิค		แก้ไขโดยช่างเทคนิค	
			f	f	f	f	f	f
Fire Hydran	สภาวะ/ชนิด/ไม่เกิด gate ตก	เสื่อมสภาพ						
Smoke/heat Detector	Trouble Open ไม่ทำงาน	อุปกรณ์ชำรุด ติดตั้งสายไฟผิดจุด หลวม หรือขาดออกสายหลวม สายสัญญาณขาด	1					
		อุปกรณ์ชำรุด	2	ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ (detector) ประจำจุดที่ชำรุด งบประมาณเปลี่ยนอุปกรณ์ในการเปลี่ยนแผนอุปกรณ์ชำรุด	2	ตรวจสอบ อุปกรณ์หลายชุด		เปลี่ยนอุปกรณ์ โดยช่างแจ้ง ผู้รับเหมา
		กระแสไฟฟ้าลัดวงจร/ลัดวงจรลงกราวด์						
		ต่อสายไฟผิด						
	Fault Alarm	ผู้แจ้งอาการทำงานของผู้รับเหมา						
		สปริงรูด/น๊อตหลวม						
		สัญญาณไม่จับในวันพุธ						
		ความร้อนจากคนทำอาหาร						
		สายไฟโดนหนูกัด						
		น้ำแอร์หยดใส่ถังล้างจาน						
		หัวลม						
		สายไฟขาด						
		อุปกรณ์ชำรุด	1					
		เสื่อมสภาพจนเกิดการลัดวงจร	2					
		ผู้รับเหมาควบคุม (Control) ชำรุด						
		หัวรับ (Sensor) เสื่อมสภาพ	1					
		เสื่อมสภาพ/หมดอายุ						
		สถานะที่ติดตั้งอุปกรณ์ไม่ถูกต้อง	1					
		อุณหภูมิสูง	1					
		ไม่ได้ระบุรายละเอียด	9					
		รวมความถี่ในการตอบ	0	2	39			0

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

5.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง (Transportation Systems)

5.5.1 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง

จากการพิจารณาโดยยึดเกณฑ์อ้างอิงจากMile and Huberman (1994) จะพบว่าอาการขัดข้องที่พบบ่อยในอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานของระบบประกอบอาคาร อาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อย จากข้อมูลที่รวบรวมมา คือ รายการปัญหาที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด เป็นอาการขัดข้องที่มีนัยยะอาการที่มีความถี่ในการพบมากที่สุด

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ได้แก่ อาการประตูไม่เปิด/ปิดไม่สนิท/เปิด-ปิดตลอด

ตารางที่ 5. 40 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งที่มีจำนวนผู้ตอบ 70% ขึ้นไปของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f
ตัวลิฟต์ (Car)	ประตูไม่เปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด	28	ประตูชำรุดเนื่องจาก ประตูโดนกระแทก จนประตูลิฟต์ตก	3	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	3
			หรือ ร่องประตูหักทำให้ระบบป้องกันความปลอดภัยทำงาน			
	เสขสิ่งสกปรกค้างในร่องลิฟต์		ทำความสะอาดร่องประตู	15	ทำความสะอาด	13
			แจ้งผู้รับเหมาทำความสะอาด		2	
			อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	2	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
			ชุดประตูชำรุด	1	เปลี่ยนชุดประตูใหม่	1
			เซ็นเซอร์ระหว่าง2 ข้างไม่ตรงหรือชำรุด	9	ทำการตรวจสอบเซ็นเซอร์ปรับให้ตรง(ประตู)	1
สปริงลือชำรุด	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1			

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องพบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง ที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70% ได้แก่ อาการดังต่อไปนี้

อาการ ลิฟต์ค้าง ไม่ทำงาน มีเสียงดังขณะทำงาน อุปกรณ์ชำรุดง่าย แกว่ง เข้าจอดไม่ตรงชั้น สปริงแตก และโซ่เสียงดัง ของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)

ตารางที่ 5. 41อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70% ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f
เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)	ลิฟต์ค้าง	19	ระบบป้องกันความปลอดภัยทำการตัดระบบ	1	แจ้ง ผู้รับเหมาที่ชำนาญการ ระบบ	1
			ไฟดับ	12	1.ทำการงดประตูให้เปิดออกมา 2.ช่วยคนที่ติดอยู่ออกมา/ถ้าเป็นกรณีที่	10
			ไฟตก	2	ลิฟต์	
					3.ติดตั้งระบบแบตเตอรี่สำรองเพื่อใช้ในกรณีที่ฉุกเฉินและไฟดับ	
					4.แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม	
			บอร์ดควบคุมระบบชำรุดเนื่องจากการเสื่อมสภาพ	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	4	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	4
			โปรแกรมขัดข้อง	4	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	4
			อุปกรณ์เครื่องกลที่หัวลิฟต์ชำรุด	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1
			อุปกรณ์เสื่อมสภาพ	1	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	1

*หมายเหตุ f หมายถึความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องพบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง ที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50 % ได้แก่ อาการดังต่อไปนี้

อาการ สั่น มีเสียงดังขณะวิ่ง ปุ่มกดชำรุด หลอดไฟในลิฟต์ขาด และจุดไม่ตรงชั้น ของ อุปกรณ์ตัวลิฟต์ (Car)

ตารางที่ 5. 42 อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งที่มีจำนวนผู้ตอบน้อยกว่า 50% ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	f	สาเหตุของอาการขัดข้อง	f	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา	f
ตัวลิฟต์ (Car)	จุดไม่ตรงชั้น	4	เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ขัดข้อง ที่ตัวลิฟต์	3	ซ่อมแซมโดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	2
			Door lock(อุปกรณ์ที่ล็อคให้ลิฟต์จอดตามชั้น)	1	1.off ระบบ 2.ตั้งสติให้ตรงซ้งแล้วช่วยคนออกมา	1
			เสื่อมสภาพโดยอาจล๊อคเร็วไปหรือเข้าไป			
			ทำให้ เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safety ทำงาน		3.ซ่อมแซมอุปกรณ์โดยการแจ้ง ผู้รับเหมา	
	มีเสียงดังขณะวิ่ง	1	ตัวประกอบรางซึกหรือชำรุด	1	ทำการเปลี่ยนตัวประกอบราง	1
	ปุ่มกดชำรุด	2	เกิดจากการใช้งาน	2	ทำการเปลี่ยนใหม่	2
	หลอดไฟในลิฟต์ขาด	1	หมดอายุ	1	ทำการเปลี่ยนใหม่	1
	สั่น	2	รางลิฟต์เสื่อมสภาพ	1	แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม	1

*หมายเหตุ f หมายถึความถี่ในการตอบ

5.5.2 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง

5.5.2.1 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์(car)

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์(car) แบ่งได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์ อาการขัดข้องที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตู และอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อน

ตารางที่ 5. 43 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์(car)

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และ อุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์		อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ ประกอบในห้องลิฟต์		ประเภทอาการขัดข้อง		ปัญหาขัดข้องที่ชุดควบคุม และระบบขับเคลื่อน			
	สัณ	f	ห ล อ ด โ ฟ ใน ลิ ฟ ต์ ซ า ด	f	ประ ตู ไม่ ป ิด / ประ ตู ป ิด ไม่ ส น ิ ท / ลิ ฟ ต์ เ ปิ ด - ป ิด ต ล อ ด	f	จ อ ด ไม่ ต ร ง ชั น	f		
ตัวลิฟต์ (Car)	สัณ	2	ห ล อ ด โ ฟ ใน ลิ ฟ ต์ ซ า ด	1	ประ ตู ไม่ ป ิด / ประ ตู ป ิด ไม่ ส น ิ ท / ลิ ฟ ต์ เ ปิ ด - ป ิด ต ล อ ด	28	จ อ ด ไม่ ต ร ง ชั น	4	มี เ ลี ย ง ดั ง ช น เ ฉี ย ง	1
รวมความถี่		2		1		32				3

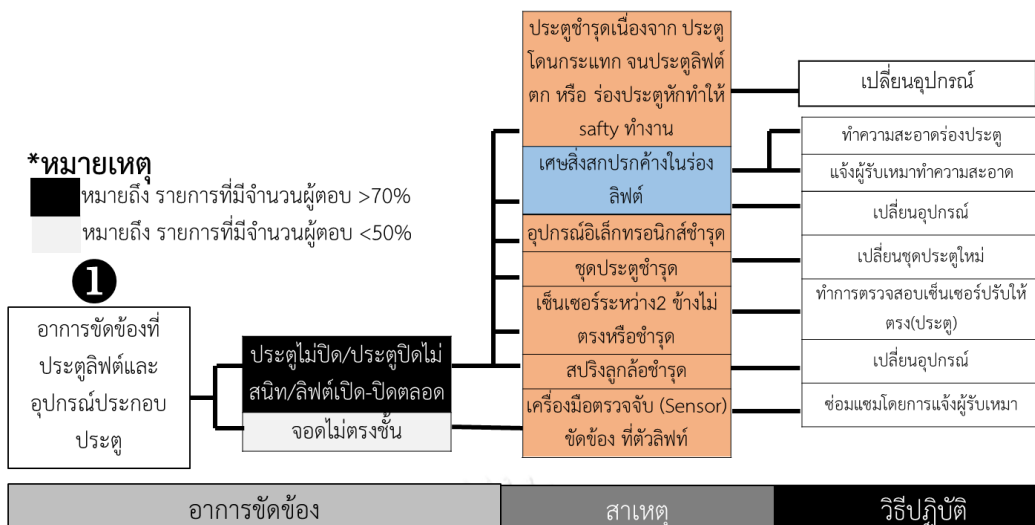
หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%

หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

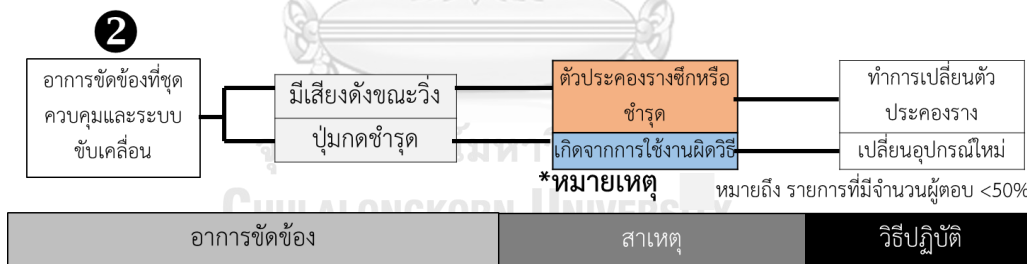
*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตูของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์(car) ได้แก่ ประตูไม่ปิด/ประตูปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด และจอดไม่ตรงชั้น โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.97



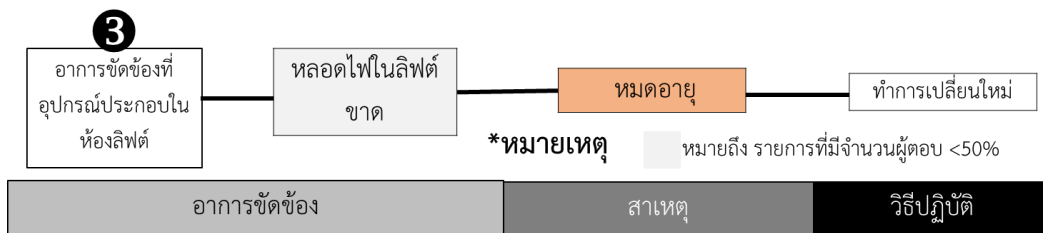
รูปที่ 5. 93 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตูของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์ (car)

อาการขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อนของอุปกรณ์ ตัวลิฟต์(car) ได้แก่ มีเสียงดังขณะวิ่ง และปุ่มกดชำรุด โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.98



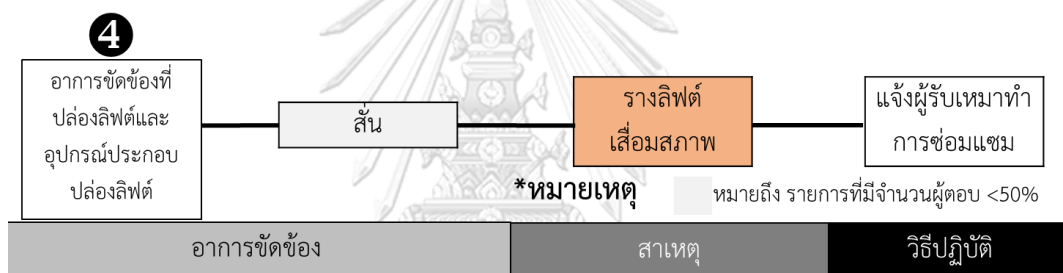
รูปที่ 5. 94 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตูของอุปกรณ์ตัวลิฟต์ (car)

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์ของอุปกรณ์ตัวลิฟต์(car) ได้แก่ หลอดไฟในลิฟต์ขาด โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.99



รูปที่ 5. 95 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์ของอุปกรณ์ตัวลิฟต์ (car)

อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ของอุปกรณ์ตัวลิฟต์(car) ได้แก่ อาการสั้น โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.100



รูปที่ 5. 96 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ของอุปกรณ์ตัวลิฟต์ (car)

5.5.2.2 การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine) แบ่งได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ขัดข้องที่อุปกรณ์ห้องเครื่องลิฟต์และอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อน

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำของอุปกรณ์ เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)ได้แก่ ทำงานไม่หยุดจนใหม่ ใหม่ และแรงดันตก โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.78

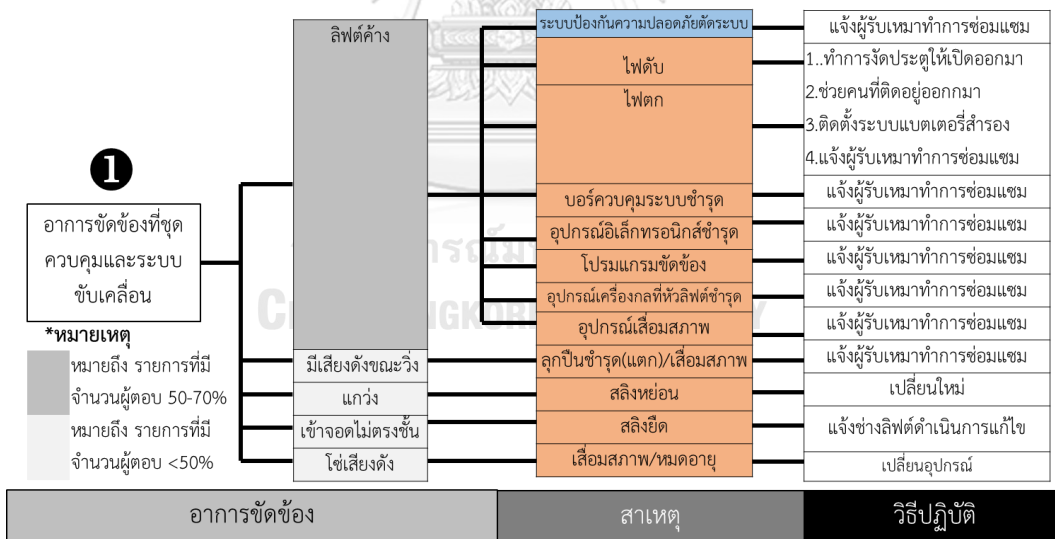
ตารางที่ 5. 44 ประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ เครื่องลิฟต์(Elevator Machine)

อุปกรณ์	ประเภทอาการขัดข้อง					
	อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และ อุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์	f	อาการขัดข้องที่ชุดควบคุม และระบบขับเคลื่อน	f	อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ใน ห้องเครื่องลิฟต์	f
เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)	สปริงแตก	1	ลิฟต์ค้าง	19	อุปกรณ์ชำรุดง่าย	1
			มีเสียงดังขณะวิ่ง	4	ไม่ทำงาน	2
			แกว่ง	1		
			เข้าจอดไม่ตรงชั้น	1		
			โซ่เสียงดัง	1		
รวมความถี่ในการตอบ		1		26		3

- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ >70%
- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ 50-70%
- หมายถึง รายการที่มีจำนวนผู้ตอบ <50%

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

อาการขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อนของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์(Elevator Machine) ได้แก่ ลิฟต์ค้าง มีเสียงดังขณะวิ่ง แกว่ง เข้าจอดไม่ตรงชั้น และโซ่เสียงดังโดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.101

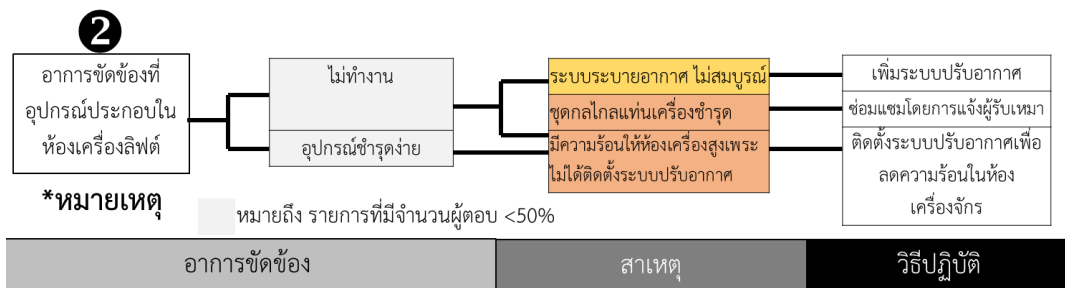


รูปที่ 5. 97 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อนของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องเครื่องลิฟต์ของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์(Elevator Machine) ได้แก่ ไม่ทำงาน และอุปกรณ์ชำรุดง่าย โดยแต่ละอาการมีรายละเอียดที่สาเหตุที่

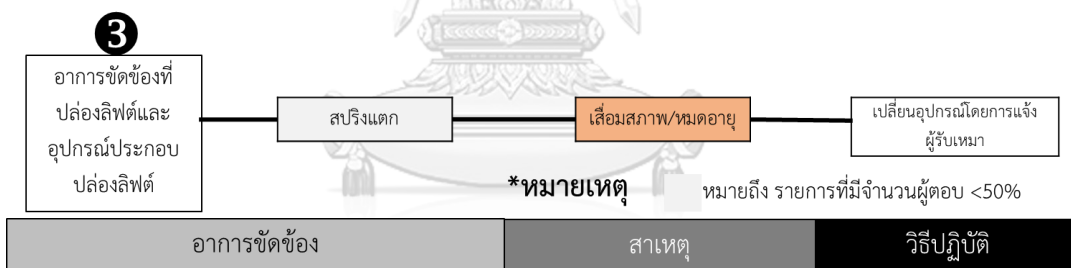
ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่

5.102



รูปที่ 5. 98 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องเครื่องลิฟต์ของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)

อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine) ได้แก่ สปริงแตก โดยมีรายละเอียดที่สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องตามรายละเอียดใน รูปที่ 5.103



รูปที่ 5. 99 แผนผังเชื่อมโยงอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ของอุปกรณ์เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)

5.5.3 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลัก ในระบบขนส่งทางตั้ง

จัดกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของระบบขนส่งทางตั้ง ได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ สาเหตุที่เป็นประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล และ การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

ตารางที่ 5. 45 ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในในระบบขนส่งทางตั้ง

อุปกรณ์	อาการขัดข้องของอุปกรณ์	ประเภทสาเหตุอาการขัดข้อง								
		ปัจจัยภายนอก	f	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	f	การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล	f	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม	f	
ตัวลิฟต์ (Car)	ประตูไม่ปิด/ประตูเปิดไม่สนิท/ลิฟต์เปิด-ปิดตลอด	ประตูชำรุดเนื่องจาก ประตูโดนกระแทก จนประตูสั่นตกรก หรือ ร่องประตูหักทำให้ระบบป้องกันความปลอดภัยทำงาน	3	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	2					
		เศษสิ่งสกปรกค้างในร่องลิฟต์	15	ชุดประตูชำรุด	1					
				เซ็นเซอร์ระหว่าง 2 ข้างไม่ตรงหรือชำรุด	9					
				สปริงลูกลิฟต์ชำรุด	1					
				นำรื้อ		สายพานแตกจากการเสื่อมสภาพ	1			
				ปุ่มกดชำรุด	2					
				สิ้น		รางลิฟต์เสื่อมสภาพ	1			
				หลุดในลิฟต์ขาด		หมอคาย	1	ไม่ได้เปลี่ยนตามรอบที่กำหนด	1	
				จอดไม่ตรงชั้น		เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) ขัดข้อง ที่ตัวลิฟต์ Door lock(อุปกรณ์ที่ล็อกให้ลิฟต์จอดตามชั้น)	3			
						เสื่อมสภาพโดยอาจล็อกเร็วไปหรือช้าไป ทำให้ เครื่องมือตรวจจับ (Sensor) Safty				
		มีเสียงดังขณะวิ่ง		ตัวประกอบรางชีกหรือชำรุด	1					
รวมความถี่ในการตอบ			20		19		1		0	
เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)	ลิฟต์ค้าง ระบบป้องกันความปลอดภัยทำการตัดระบบ	ระบบป้องกันความปลอดภัยทำการตัดระบบ	1	บอร์ดควบคุมระบบชำรุดเนื่องจากกระแสไฟฟ้า	1					
		ไฟดับ	12	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุด	4					
		ไฟตก	2	โปรแกรมขัดข้อง	4					
				อุปกรณ์เครื่องกลที่ตัวลิฟต์ชำรุด	1					
				อุปกรณ์เสื่อมสภาพ	1					
				มีเสียงดังขณะทำงาน		ลูกปืนชำรุด(แตก)/เสื่อมสภาพ	3			
						ชุดกลไกแทนเครื่องชำรุด	1			
				ไม่ทำงาน					ระบบระบายอากาศ	1
				อุปกรณ์ชำรุดง่าย					มีความร้อนในห้องเครื่องสูงเพราะไม่ได้ติดตั้งระบบระบายอากาศ	3
				แกว่ง		สลิงหย่อน	1			
		เข้าจอดไม่ตรงชั้น		สลิงยึด	1					
		ไซเลียงคัง		เสื่อมสภาพ/หมอคาย	1					
		สปริงแตก		เสื่อมสภาพ/หมอคาย	1					
รวมความถี่ในการตอบ			15		18		0		4	

*หมายเหตุ f หมายความว่าความถี่ในการตอบ

5.5.4 ผลการศึกษาจำแนกและจัดกลุ่มประเภทวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องที่พบบ่อยพบของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในขนส่งทางตั้ง

กลุ่มประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของระบบขนส่งทางตั้งจำแนกได้ทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ การแก้ไข โดยช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธี ได้แก่ แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา แก้ไขตามสาเหตุ แก้ไขโดยการทำความสะอาด และ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 2 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไขและแจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข



ตารางที่ 5. 46 ประเภทของวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้ง

อุปกรณ์	อาคารที่ต้องขออุปกรณ์	สถานะของอาคารที่ต้อง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคลากรนอกอาคารดำเนินการแก้ไข							
			แก้ไขโดยการแจ้งเตือนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกักตุน/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาคารขัดข้อง	แจ้งกรมไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข						
ตัวลิฟต์ (Car)	ประตูเปิด/ประตูปิด	ประตูชำรุดเนื่องจาก ประตูเปิดกระแทก ลงประตูลิฟต์ตก หรือ ประตูชำรุดทำให้ระบบป้องกันความปลอดภัยไม่พร้อมใช้งาน	f			f	f	f	f	f	f	แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	3	
		ความปลอดภัย/ลิฟต์ปิด บิตหลอด	ความปลอดภัย/ลิฟต์ปิด บิตหลอด	ความปลอดภัย/ลิฟต์ปิด บิตหลอด									แจ้งผู้รับเหมาทำการทำความสะอาด	2
						1,3							แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	2
													ทำการตรวจสอบเซ็นเซอร์	1
													ปรับให้ตรงประตู	1
	ลิฟต์ค้าง	ลิฟต์ค้าง	ลิฟต์ค้าง										แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	1
													แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม	1
													ทำการเปลี่ยนสายขับเคลื่อน	1
													ซ่อมแซมโดยกรมแจ้ง ผู้รับเหมา	2
	ลิฟต์วิ่ง	ลิฟต์วิ่ง	ลิฟต์วิ่ง	f	1,3	0	1	1	0	1	0	0	1,4	2
													แจ้งผู้รับเหมาทำการซ่อมแซม	1
													แจ้งผู้รับเหมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์	10
รวมความถี่ทั้งหมด														
เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)	ลิฟต์ค้าง	ลิฟต์ค้าง												
	ไฟตก	ไฟตก												
รวมความถี่ทั้งหมด													29	

*หมายเหตุ f หมายถึงความถี่ในการตอบ

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเอกสาร และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบประกอบอาคาร และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจากกลุ่มประชากร ช่างเทคนิค หัวหน้าช่าง และ วิศวกร ที่มีประสบการณ์ทำงาน จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติอาคารและงานบำรุงรักษา สามารถสรุปได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- สรุปเนื้อหางานวิจัย
- อภิปรายผลการศึกษา
- ข้อสรุปการศึกษา
- ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาขั้นต่อไป

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการอาคารพบว่า ปัญหาหนึ่งของผู้ดูแลอาคาร คือการที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับอาคารขัดข้องของอุปกรณ์ จึงทำให้ไม่สามารถแก้ไขอาคารขัดข้องได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และเมื่อได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลอาคารขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร ก็พบว่าไม่มีข้อมูลอาคารขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารในต่างประเทศ ซึ่งมีความแตกต่างจากอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารของประเทศไทย ดังนั้น การศึกษาอาคารขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานของระบบประกอบอาคารจึงมีความจำเป็น

จากการศึกษาเอกสาร บทความ ทฤษฎี และงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบประกอบอาคารเพื่อที่จะได้ทำการออกแบบการดำเนินการศึกษา และจำแนกหมวดหมู่ของระบบประกอบอาคาร พบว่าระบบประกอบอาคารสามารถจำแนก ได้ดังนี้

- ระบบไฟฟ้ากำลัง
- ระบบปรับอากาศ
- ระบบสุขาภิบาล
- ระบบป้องกันอัคคีภัย
- ระบบขนส่งทางแนวตั้ง

6.1 สรุปเนื้อหางานวิจัย

เพื่อรวบรวมสภาพปัญหาหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบ ประกอบอาคารและวิเคราะห์หาสภาพปัญหาหรืออาการขัดข้องสำคัญที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการดูแลระบบประกอบอาคาร ระเบียบวิธีวิจัยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มเป้าหมายซึ่งได้แก่ ผู้ที่ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติอาคารและงานบำรุงรักษา แล้วนำข้อมูลจากแบบสอบถาม มาวิเคราะห์หาปัญหาหรืออาการขัดข้องที่สำคัญที่มีผลต่อการดูแลอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารจากแบบสอบถาม โดยพิจารณาจากจุดร่วมของข้อมูลที่รวบรวมได้ และวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและอาการขัดข้อง

จากผลการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากร พบว่าสภาพปัญหาหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยในระบบประกอบอาคารนั้น สภาพที่หลากหลายและแตกต่างกันไปตามประเภทของระบบ อันเนื่องมาจากระบบต่าง ๆ นั้นมีอุปกรณ์และส่วนประกอบการทำงานที่ไม่เหมือนกัน

จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามสามารถทำการวิเคราะห์หาจุดร่วมของสาเหตุของการเกิดปัญหาหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารได้ ซึ่งเมื่อวิเคราะห์จุดร่วมนี้ จะสามารถจัดกลุ่มสาเหตุได้ 2 กรณีคือ สาเหตุที่สามารถควบคุมและป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาได้ กับสาเหตุที่ไม่สามารถควบคุมได้ หรือควบคุมได้ยาก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุของการเกิดปัญหาที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารนั้นเกิดได้จาก 2 สาเหตุ ได้แก่

- สาเหตุประเภทปัจจัยภายนอก คือ สาเหตุที่ไม่สามารถควบคุมได้หรือควบคุมได้ยาก
 - สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน คือ สาเหตุที่สามารถควบคุมดูแลและป้องกันได้
- สามารถแบ่งแยกย่อยได้อีก 3 ประเภท ตามที่มาของการเกิดสาเหตุ ได้แก่

- สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน ซึ่งเกิดจากการการเสื่อมสภาพหรือชำรุดของอุปกรณ์
- สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน ซึ่งเกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยการบำรุงรักษา
- สาเหตุประเภทปัจจัยภายในซึ่งเกิดจาก การติดตั้ง หรือ การตั้งค่าอุปกรณ์ หรือ การออกแบบ ที่ไม่เหมาะสม ตั้งแต่ก่อนที่อาคารจะเปิดใช้งาน

ในส่วนองวิธีการแก้ไข หรือวิธีการปฏิบัติเมื่อเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปได้ว่า วิธีการแก้ไข หรือวิธีการปฏิบัติเมื่อเมื่อ

พบอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารในแต่ละอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารจะมีวิธีการแก้ไขที่ต่างกันออกไป โดย อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารหนึ่งสามารถแก้ไขได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับ **สาเหตุของอาการขัดข้อง** ของอุปกรณ์นั้นๆ

เมื่อวิเคราะห์ภาพรวมของวิธีการแก้ไข หรือวิธีการปฏิบัติเมื่อเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร สามารถสรุปได้ว่า วิธีการแก้ไข หรือ วิธีการปฏิบัติเมื่อเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบ **ไฟฟ้ากำลัง** และระบบ **ป้องกันอัคคีภัย** นั้นมีวิธีการแก้ไข ทั้งหมด 2 วิธี ได้แก่

- แก้โดยผู้ดูแลอาคารหรือช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธีได้แก่
 - แก้โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์
 - แก้โดยการทำความสะอาด
 - แก้โดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา
 - แก้ไขตามสาเหตุ
- แก้โดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 2 วิธีได้แก่
 - แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข
 - แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข

ในระบบ **ปรับอากาศ** ระบบ **สุขาภิบาล** และระบบ **ขนส่งทางตั้ง** นั้นมีวิธีการแก้ไข ทั้งหมด 2 วิธี ได้แก่

- แก้โดยผู้ดูแลอาคารหรือช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธีได้แก่
 - แก้โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์
 - แก้โดยการทำความสะอาด
 - แก้โดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา
 - แก้ไขตามสาเหตุ
- แก้โดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ได้แก่
 - แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข

6.2 อภิปรายผลการศึกษา

องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร สาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในการดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพ หรือในการบริหารอาคาร

เราสามารถแบ่งงานของการบริหารทรัพยากรกายภาพ (Facility Management) ออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนงานบริหารจัดการ และส่วนจัดการงานปฏิบัติงาน โดยองค์ความรู้เกี่ยวกับการศึกษาอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร สาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร สามารถนำไปใช้ดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพ หรือในการบริหารอาคาร ในแต่ส่วนงานได้ดังต่อไปนี้

องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร สาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในการดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพในส่วนงานบริหารจัดการ

องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร สาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในการดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพ หรือในการบริหารอาคาร ในส่วนงานวางแผน โดยใช้เป็นองค์ความรู้พื้นฐานสำหรับผู้บริหาร ผู้จัดการ และเจ้าของอาคารในการดูแลระบบประกอบอาคารให้อยู่ในสภาพดี เนื่องจากตามทฤษฎี หากทำการบำรุงรักษาอาคารได้อย่างถูกต้องและตรงตามแผนที่วางไว้แล้วนั้น ก็จะสามารถป้องกันอาการที่พบบ่อยของระบบประกอบอาคารได้เกือบทั้งหมด แต่จากผลการศึกษาที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์ของผู้ที่ทำงานในบริษัท ผู้ให้บริการงานดูแลรักษาระบบประกอบอาคารนั้นพบว่า แม้จะเป็นอาคารที่มีการจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านระบบประกอบอาคารเข้ามาดูแลแล้วก็ตาม อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบประกอบอาคารนั้นส่วนหนึ่งก็ยังคงเกิดจากการบำรุงรักษา ซึ่งเมื่อ

ค้นคว้าตามทฤษฎีกรอบแนวทางการจัดการงานบำรุงรักษา ในการบริหารทรัพยากรกายภาพ แล้วพิจารณาร่วมกับการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากกลุ่มประชารณนั้น ทำให้พบว่า สาเหตุ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือ บกพร่องของช่างผู้ดูแลระบบประกอบอาคาร นั้นเกิดจาก **ความไม่ใส่ใจในการบำรุงรักษาระบบประกอบอาคารของเจ้าของอาคาร** เนื่องจากผู้บริหาร หรือ เจ้าของอาคารไม่มีความรู้ และความเข้าใจว่าระบบประกอบอาคารสำคัญต่ออาคาร อย่างไร และไม่มีความรู้ว่า อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารต่าง ๆ นั้น เกิด จากสาเหตุใด และมีวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องอย่างไร ทำให้ผู้บริหารไม่สามารถกำหนด นโยบายในการดูแลรักษาระบบประกอบอาคารได้และส่งผลให้ผู้บริหารระดับกลางหรือ ผู้จัดการ ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการในส่วนงานจัดการไม่สามารถจัดทำแผนบำรุงรักษาที่เหมาะสมได้ ทำให้ไม่สามารถจัดหาผู้มีความสามารถหรือผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการที่มีจำนวนที่เหมาะสม เทียบเท่ากับจำนวนของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารได้ และส่งผลต่อมาทำให้ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีหน้าที่ดูแลรักษาระบบประกอบอาคารนั้น ไม่สามารถดูแล อุปกรณ์ในระบบประกอบ อาคารได้อย่างทั่วถึง จนเกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบประกอบอาคารอย่างที่ไม่ควรเกิดขึ้นมากมาย หากผู้บริหารระดับสูง และเจ้าของอาคาร เข้าใจความสำคัญของระบบประกอบ อาคาร และเข้าใจถึงสาเหตุเบื้องต้นที่ทำให้เกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบ อาคาร อันได้แก่

- สาเหตุประเภทปัจจัยภายนอก คือ สาเหตุที่ไม่สามารถควบคุมได้หรือควบคุมได้ยาก
 - สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน คือ สาเหตุที่สามารถควบคุมดูแลและป้องกันได้
- สามารถแบ่งแยกย่อยได้อีก 3 ประเภท ตามที่มาของการเกิดสาเหตุ ได้แก่
- สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน ซึ่งเกิดจากการการเสื่อมสภาพหรือชำรุดของอุปกรณ์
 - สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน ซึ่งเกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือ ละเลยการบำรุงรักษา
 - สาเหตุประเภทปัจจัยภายในซึ่งเกิดจาก การติดตั้ง หรือ การตั้งค่า อุปกรณ์ หรือ การออกแบบ ที่ไม่เหมาะสม ตั้งแต่ก่อนที่อาคารจะเปิดใช้งาน

ซึ่งเป็นข้อสรุปที่ได้จากผลการศึกษา ก็ทำให้ผู้บริหารระดับสูงและเจ้าของอาคาร วางแผนเบื้องต้นในการดูแลระบบประกอบอาคารได้ 2 ข้อ ตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ได้แก่

1. การป้องกันสาเหตุประเภทปัจจัยภายนอก ที่ทำให้เกิดอาการขัดข้องของระบบประกอบอาคาร

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารที่เกิดจากสาเหตุปัจจัยภายนอกซึ่งทำการป้องกันได้ยากด้วยการบำรุงรักษา แต่ในส่วนที่เป็นสาเหตุปัจจัยภายนอกที่เกิดจากผู้ใช้อาคารใช้งานอุปกรณ์ผิดวิธีนั้น สามารถที่จะทำการป้องกันได้ด้วยการกำหนดเงื่อนไขในการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ในอาคารให้กับผู้ใช้อาคาร เพื่อไม่ให้เกิดอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารได้ เช่น ปัญหาไฟดับเนื่องจากสาเหตุการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดของผู้ใช้อาคารโดยการใช้ปลั๊กพ่วง หากเกิดเหตุการณ์เช่นนี้บ่อยครั้งอาจตั้งเงื่อนไข ห้ามใช้ปลั๊กพ่วง เป็นต้น

2. การป้องกันสาเหตุประเภทปัจจัยภายใน ที่ทำให้เกิดอาการขัดข้องของระบบประกอบอาคาร ได้แก่

- การป้องกันสาเหตุประเภทการเสื่อมสภาพหรือชำรุดของอุปกรณ์ ที่ทำให้เกิดอาการขัดข้องของระบบประกอบอาคาร

สามารถป้องกันสาเหตุประเภทการเสื่อมสภาพหรือชำรุดของอุปกรณ์ ที่ทำให้เกิดอาการขัดข้องของระบบประกอบอาคารด้วยการสำรวจอาคารและส่วนประกอบ และการจัดทำแผนบำรุงรักษาที่เหมาะสม เนื่องจากสาเหตุประเภทการเสื่อมสภาพหรือชำรุดของอุปกรณ์ เกิดจากการที่ไม่มีการสำรวจอาคารและส่วนประกอบ รวมทั้งจัดทำแผนบำรุงรักษาที่เหมาะสมได้นั้นก็ทำให้ไม่สามารถทำให้ไม่ทรบอายุที่ควรจะต้องทำการเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์ ซึ่งเป็นผลทำให้ระบบประกอบอาคารเกิดการขัดข้องเนื่องจากสาเหตุการชำรุดและการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ตามมา

- การป้องกันสาเหตุจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยการบำรุงรักษาของผู้ดูแลที่ทำให้เกิดการขัดข้องของระบบประกอบอาคาร

สามารถป้องกันสาเหตุจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยการบำรุงรักษาของผู้ดูแลที่ทำให้เกิดการขัดข้องของระบบประกอบอาคารได้โดยการจัดหาผู้มีความสามารถหรือผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการที่มีจำนวนที่เหมาะสมเทียบกับจำนวนของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร เนื่องจาก สาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์จากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยการบำรุงรักษาของผู้ดูแล เกิดจากการที่มีผู้เชี่ยวชาญที่มีหน้าที่ดูแลรักษาระบบประกอบอาคารน้อยกว่าอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารในสัดส่วนที่ต่างกันมาก ทำให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีหน้าที่ดูแลรักษาระบบประกอบอาคารไม่สามารถดูแลอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคารได้อย่างทั่วถึง จนเกิดปัญหากับระบบประกอบอาคารอย่างที่ไม่ควรเกิดขึ้น

- การป้องกันสาเหตุที่เกิดจาก การติดตั้ง หรือ การตั้งค่าอุปกรณ์ หรือ การออกแบบ ที่ไม่เหมาะสม ตั้งแต่ก่อนที่อาคารจะเปิดใช้งานที่ทำให้เกิดการขัดข้องของระบบประกอบอาคาร

สามารถป้องกันอาการขัดข้องเกิดจากสาเหตุการติดตั้ง การตั้งค่าไม่เหมาะสมของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดการขัดข้องของระบบประกอบอาคาร โดย กำหนดมาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ให้ชัดเจน และจัดให้มีผู้ปฏิบัติงานของผู้รับเหมาอย่างเข้มงวด เนื่องจากสาเหตุที่เกิดจากการติดตั้ง การตั้งค่าไม่เหมาะสมของอุปกรณ์จากผู้รับเหมาส่วนหนึ่งก็เกิดจากการไม่กำหนดมาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์และการควบคุมงานที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแลระบบประกอบอาคาร ซึ่งส่วนมากเป็นผลมาจากการไม่กำหนดนโยบายและแผนการบำรุงรักษาที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผู้ดูแลรักษาประกอบอาคารไม่เข้าใจขอบเขตหรือความสำคัญในการควบคุมดูแลผู้รับเหมาดำเนินการ

องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร สาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในการดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพในส่วนงานปฏิบัติงาน

ในส่วนงานปฏิบัติงาน องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในการดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพ หรือในการบริหารอาคารในส่วนงานปฏิบัติงาน ไปใช้ในการแก้ไขหน้างานเป็นหลัก เนื่องจาก ปัญหาส่วนหนึ่งของผู้จัดการอาคาร หรือผู้ดูแลระบบประกอบอาคารคือ ไม่มีข้อมูลหรือมาตรฐาน เกี่ยวกับอาการขัดข้องและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้อง ดังนั้น เวลาเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์จริงๆ ผู้ดูแลระบบประกอบอาคาร ก็มักจะแก้ไขด้วยการเปลี่ยนอุปกรณ์เสมอ ซึ่งในความเป็นจริง บางทีอาการขัดข้องนั้นอาจไม่จำเป็นต้องแก้ไขด้วยการเปลี่ยนอุปกรณ์เสมอไป การแก้ไขอาการขัดข้องโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ก่อนที่จะสิ้นอายุการใช้งานของอุปกรณ์นั้น ส่งผลทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เพราะ ทำให้อุปกรณ์ใช้งานไม่เต็มอายุการใช้งานที่แท้จริงนั่นเอง ดังนั้น องค์ความรู้ ข้อมูลอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร นั้นจะช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้ โดยจากผลการวิเคราะห์และสรุปผล สรุปวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร ได้ดังนี้

- แก้โดยผู้ดูแลอาคารหรือช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธีได้แก่
 - แก้โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์
 - แก้โดยการทำความสะอาด
 - แก้โดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา
 - แก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง
- แก้โดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 2 วิธีได้แก่
 - แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข
 - แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข

จากผลสรุปจะเห็นได้ว่า การแก้ไขนั้นไม่จำเป็นต้องแก้ไขด้วยการเปลี่ยนอุปกรณ์เพียงอย่างเดียว เราสามารถแก้ไขอาการขัดข้องได้หลายวิธีโดยเลือกให้เหมาะสมกับอาการขัดข้องที่เกิดขึ้น (โดยรายละเอียดย่อยๆของ ประเภทของอาการขัดข้อง และประเภทของวิธีปฏิบัติ สามารถดูประกอบจากผลการรวบรวมข้อมูล)

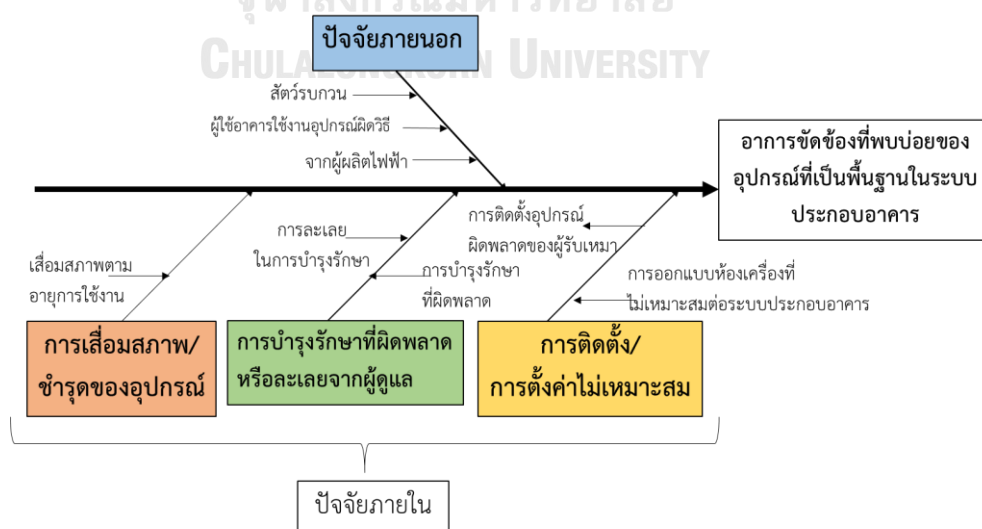
6.3 ข้อสรุปผลการศึกษา

สาเหตุของการเกิดปัญหาที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารนั้นเกิดได้จาก 2 สาเหตุ ได้แก่

- สาเหตุประเภทปัจจัยภายนอก คือ สาเหตุที่ไม่สามารถควบคุมได้
- สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน คือ สาเหตุที่สามารถควบคุมดูแลและป้องกันได้

สามารถแบ่งแยกย่อยได้อีก 3 ประเภท ตามที่มาของการเกิดสาเหตุ ได้แก่

- สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน ซึ่งเกิดจากการการเสื่อมสภาพหรือชำรุดของอุปกรณ์
- สาเหตุประเภทปัจจัยภายใน ซึ่งเกิดจากการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยการบำรุงรักษา
- สาเหตุประเภทปัจจัยภายในซึ่งเกิดจาก การติดตั้ง หรือ การตั้งค่าอุปกรณ์ หรือ การออกแบบ ที่ไม่เหมาะสม ตั้งแต่ก่อนที่อาคารจะเปิดใช้งาน



รูปที่ 6.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร

วิธีปฏิบัติเมื่อเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังและระบบ
ป้องกันอัคคีภัยนั้นมีวิธีวิธีการแก้ไข ทั้งหมด 2 วิธี ได้แก่

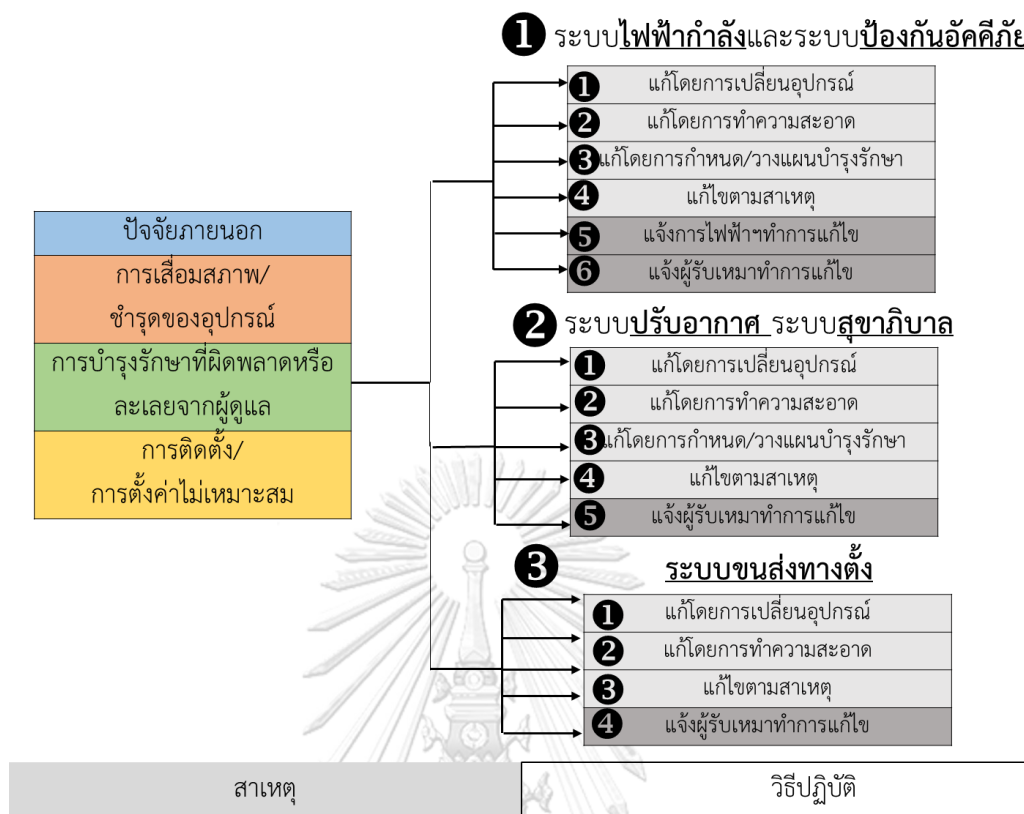
- แก้ไขโดยผู้ดูแลอาคารหรือช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธีได้แก่
 - แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์
 - แก้ไขโดยการทำความสะอาด
 - แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา
 - แก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง
- แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 2 วิธีได้แก่
 - แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข
 - แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข

ในระบบปรับอากาศ และระบบสุขาภิบาล นั้นมีวิธีวิธีการแก้ไข ทั้งหมด 2 วิธี ได้แก่

- แก้ไขโดยผู้ดูแลอาคารหรือช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธีได้แก่
 - แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์
 - แก้ไขโดยการทำความสะอาด
 - แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา
 - แก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง
- แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ได้แก่
 - แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข

ในระบบขนส่งทางตั้งนั้นมีวิธีวิธีการแก้ไข ทั้งหมด 2 วิธี ได้แก่

- แก้ไขโดยผู้ดูแลอาคารหรือช่างประจำอาคาร ซึ่ง แบ่งแยกย่อยได้อีก 4 วิธีได้แก่
 - แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์
 - แก้ไขโดยการทำความสะอาด
 - แก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง
- แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกทำการแก้ไข ได้แก่
 - แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข



รูปที่ 6. 2 วิธีแก้ไขหรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร

6.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารุ่นต่อไป

การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดในด้านการเข้าถึงกลุ่มประชากรและระยะเวลา ทำให้เก็บข้อมูลจากประชากรได้เพียง 30 คน ทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นเพียงข้อมูลอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารซึ่งทำการศึกษาเพียง 5 ระบบซึ่งเป็นระบบพื้นฐานในอาคารเท่านั้น ซึ่งการศึกษานี้ ยังไม่ได้ครอบคลุมระบบประกอบอาคารทุกระบบ และในผลการวิเคราะห์นั้นยังนำไปใช้ประโยชน์ในส่วนงานบริหารจัดการหรือในการกำหนดนโยบายการบริหารอาคารได้น้อย ดังนั้นสิ่งที่ควรศึกษาเพิ่มเติมต่อเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อไปในอนาคต ได้แก่

- การศึกษาอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ในระบบอื่น เช่น ระบบไฟฟ้าสื่อสาร หรือ ระบบ CCTV เป็นต้น ก็จะทำให้ได้ความรู้ที่จะนำไปเป็นพื้นฐานในการบำรุงรักษาที่ครอบคลุม และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุดมากขึ้น

- การนำข้อมูลรายละเอียดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร สาเหตุอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคารและวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร ที่ได้จากผลการรวบรวมข้อมูล มาเรียบเรียง จัดกลุ่ม และวิเคราะห์ ให้เกิดชุดข้อมูลใหม่ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในส่วนงานบริหารจัดการอาคาร และได้ชุดข้อมูลที่สมบูรณ์กว่างานวิจัยในปัจจุบัน



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กลุ่มบริษัท อีอีซี. ความรู้วิศวกรรมเบื้องต้น วิศวกรรมงานระบบ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอ็มแอนด์อี จำกัด, 2539.

เกษม บุญอ่อน. เดลฟาย,เทคนิคในการวิจัย. คุรุปริทัศน์, (2522, 10 ตุลาคม 2522) 26-28.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์และปกเจริญผล, 2540.

ราชกิจจานุเบกษา. กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 พ.ศ.2543, 2543.

วิทยา ธีระสาสน์. เรื่องพิเศษ ขั้นตอนเตรียมการเบื้องต้น ก่อนการจ่ายไฟเข้าสู่ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันสูงและตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าแรงดันต่ำ. บทความวารสารเทคนิคการปรับอากาศ, ฉบับที่ 3 ปีที่ 19 ประจำเดือนพฤศจิกายน 2555-มกราคม 2556.(2555), 58

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์. คู่มือสถาปนิก 2547, 2547.

สำนักงานเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือปฏิบัติงาน ตามกระทรวงประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ.2552.

กรุงเทพมหานคร: สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัยกรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552.

สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,มาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.

สุภางค์ จันทวานิช. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

อรุณ จิรวัดน์กุล. การออกแบบแบบสอบถามสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร: วิทย์พัฒน์, บจก., 2537.

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. การทำวิจัยเชิงสำรวจ. กรุงเทพมหานคร: พันนิพลับพัชลิซิ่ง, 2537.

ภาษาอังกฤษ

FRANCIS D.K.CHING&CASSANDARA ADAMS. ก่อสร้างอาคาร บรรยายพร้อมภาพ BUILDING CONSTRUCTION ILLUSTRATED (กิตติพงศ์ พลจันทร์ และทัต สัจจะวาที.).

กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2548.

James A. O'Brien. Introduction to information systems. Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2005.

James E.Piper. Handbook of Facility Assessment. the United States of America: Fairmort Press,Inc, 2004.

Matthew B. Miles A. Michael H. and Johnny J. (2014). Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook (pp. 289). London: :SAGE Publication.

miles and Huberman. The Analysis of Qualitative Data. London: SAGE Publication, 1994.







รายชื่อกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานในสาขางานวิศวกรรมระบบประกอบและมีประสบการณ์
ทำงานอย่าง จากบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติอาคารและงานบำรุงรักษา

บริษัท พลัส พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด

คุณ วิโรจน์ ปานทอง คุณ สมพงษ์ พุ่มพลอม คุณ วิภาส อยู่มอญ คุณภาคภูมิ แสงเทียน

คุณ อภิชาติ เสนาะโสตร คุณ ฐนสร จันทร์วิมล คุณ รัชพล ธานี คุณ บุญญฤทธิ์ เข้ม
ทอง

คุณ ศิวากร พันธุ์ภูรักษา คุณ ศิระเนตร ชะเอมทอง

บริษัท ไอเอสเอส ฟาซิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด

คุณ นิธิพันธ์ ลิขวาณิชย์ คุณจักรกฤษ บำรุง คุณ ณิชฎพงษ์ แสนสุข คุณ เกรียงศักดิ์ สุขสม
สาร

คุณ ทรงยศ เลงไทยสง คุณ อนันต์ ยอดเพชร คุณ พงษ์สันต์ โคมง คุณ สมภพ นาคสุขศรี

คุณ โอภาส โสภาพ คุณ พงษ์ศักดิ์ ศุภรัตน์

บริษัท สมาร์ท เซอร์วิส แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด

คุณ สมพันธ์ ชันทะรี คุณ พิเชษฐ์ อินทร์สีดา คุณ สุรเชษฐ์ ทิพย์ผาสุข คุณ ทีปกร โชติปริดา
ธรร

คุณ บรรดิษฐ์ ครสวรรงค์ คุณ วสันต์ โกวฤทธิ์ คุณ เสฎฐจุมพล ขำมอญ คุณ เอกชลิต
โอภาพัฒน์

บริษัท พร้อมเทคโนโลยีเซอร์วิส จำกัด

คุณ อัครเดช ปัจฉิมก้านตง คุณ รวีพล ชีระเมทินี



ภาคผนวก ข

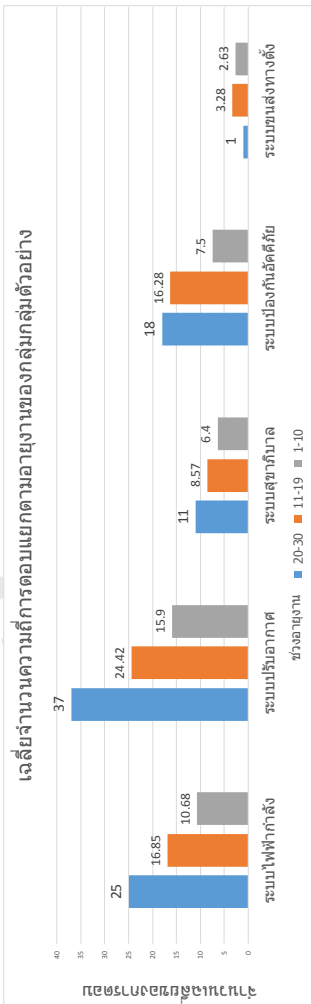
ข้อมูลจำนวนการตอบแยกตามอายุงานและประสบการณ์ทำงานของกลุ่มตัวอย่าง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

จำนวนการตอบแยกตามอายุของกลุ่มตัวอย่าง

รวมผู้มีสิทธิ์ลงคะแนน		อายุ 18-29		อายุ 30-39		อายุ 40-49		อายุ 50-59		อายุ 60-69		อายุ 70-79		อายุ 80-89		อายุ 90-99		อายุ 100-109												
จำนวนตอบ	18	11	3	7	5	18	11	18	3	7	19	19	4	10	6	2	6	16	4	5	7	2	19	4	0	5	2	3	3	
อายุงาน	30	20	20	17	15	11	11	11	10	10	10	10	8	8	8	8	5	5	5	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1
ประชากร	887	882	882	881	881	884	884	884	883	885	882	883	884	883	885	884	884	882	885	887	886	886	888	888	886	887	882	889	8810	8810
รวมผู้มีสิทธิ์ลงคะแนน		อายุ 11-20		อายุ 21-30		อายุ 31-40		อายุ 41-50		อายุ 51-60		อายุ 61-70		อายุ 71-80		อายุ 81-90		อายุ 91-100												
จำนวนตอบ	25	19	10	11	7	22	35	14	21	20	20	7	13	8	5	14	22	17	11	10	25	4	6	8	2	8	6	5	2	1
อายุงาน	30	20	20	17	15	11	11	11	10	10	10	8	8	8	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1
ประชากร	887	882	882	881	881	884	884	884	883	885	882	883	884	883	885	884	882	885	887	886	886	888	888	886	887	882	889	8810	8810	8810
รวมผู้มีสิทธิ์ลงคะแนน		อายุ 11-20		อายุ 21-30		อายุ 31-40		อายุ 41-50		อายุ 51-60		อายุ 61-70		อายุ 71-80		อายุ 81-90		อายุ 91-100												
จำนวนตอบ	37	52	21	4	19	28	20	27	28	28	28	27	10	5	17	8	44	11	14	3	12	37	12	7	4	3	4	6	21	21
อายุงาน	30	20	20	17	15	11	11	11	10	10	10	8	8	8	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1
ประชากร	887	882	882	881	881	884	884	884	883	885	882	883	884	883	885	884	882	885	887	886	886	888	888	886	887	882	889	8810	8810	8810
รวมผู้มีสิทธิ์ลงคะแนน		อายุ 11-20		อายุ 21-30		อายุ 31-40		อายุ 41-50		อายุ 51-60		อายุ 61-70		อายุ 71-80		อายุ 81-90		อายุ 91-100												
จำนวนตอบ	11	9	7	5	8	10	9	12	17	17	17	5	3	4	3	6	14	6	5	5	7	11	1	4	0	2	2	7	7	0
อายุงาน	30	20	20	17	15	11	11	11	10	10	10	8	8	8	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1
ประชากร	887	882	882	881	881	884	884	884	883	885	882	883	884	883	885	884	882	885	887	886	886	888	888	886	887	882	889	8810	8810	8810
รวมผู้มีสิทธิ์ลงคะแนน		อายุ 11-20		อายุ 21-30		อายุ 31-40		อายุ 41-50		อายุ 51-60		อายุ 61-70		อายุ 71-80		อายุ 81-90		อายุ 91-100												
จำนวนตอบ	30	20	20	17	15	11	11	11	10	10	10	8	8	8	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1
อายุงาน	30	20	20	17	15	11	11	11	10	10	10	8	8	8	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
ประชากร	887	882	882	881	881	884	884	884	883	885	882	883	884	883	885	884	882	885	887	886	886	888	888	886	887	882	889	8810	8810	8810

เฉลี่ยจำนวนการตอบแยกตามอายุ	
อายุงาน	รวมผู้มีสิทธิ์ลงคะแนน
20-30	25
11-19	16.85
1-10	10.68

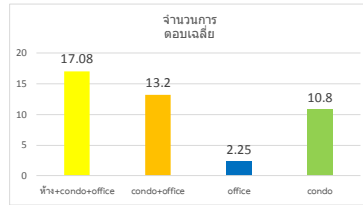


จำนวนการตอบแยกตามประเภทอาคารที่กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ในการทำงาน

ระบบไฟฟ้กำลัง

จำนวนการตอบ	14	19	35	25	22	21	20	20	5	10	7	7	5	17	8	25	11	2	1	4	2	6	8	14	8	11	6	10	22	13
	iss1	iss2	iss4	iss7	plus1	plus2	plus3	plus4	plus5	plus6	plus7	plus8	iss3	iss5	iss6	iss8	pts1	iss9	iss10	plus9	plus10	pts2	smart1	smart2	smart3	smart5	smart6	smart7	smart8	smart9

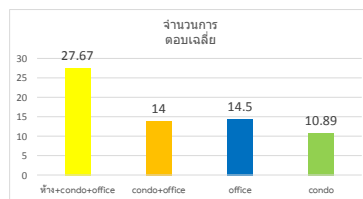
จำนวนการตอบ	จำนวนการตอบเฉลี่ย
ห้าง+condo+office	17.08
condo+office	13.2
office	2.25
condo	10.8



ระบบปรับอากาศ

จำนวนการตอบ	20	52	27	37	28	28	28	17	21	19	27	6	11	12	37	4	21	21	12	4	10	5	8	44	14	3	7	3	4	
	iss1	iss2	iss4	iss7	plus1	plus2	plus3	plus4	plus5	plus6	plus7	plus8	iss3	iss5	iss6	iss8	pts1	iss9	iss10	plus9	plus10	pts2	smart1	smart2	smart3	smart5	smart6	smart7	smart8	smart9

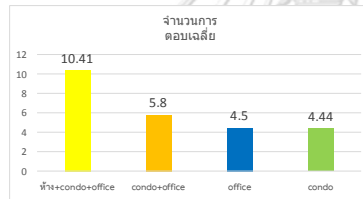
จำนวนการตอบ	จำนวนการตอบเฉลี่ย
ห้าง+condo+office	27.67
condo+office	14
office	14.5
condo	10.89



ระบบสุขภิบาล

จำนวนการตอบ	9	9	12	11	10	17	17	17	3	7	8	5	0	6	7	11	5	7	7	1	3	0	4	6	6	14	3	5	4	2	2
	iss1	iss2	iss4	iss7	plus1	plus2	plus3	plus4	plus5	plus6	plus7	plus8	iss3	iss5	iss6	iss8	pts1	iss9	iss10	plus9	plus10	pts2	smart1	smart2	smart3	smart5	smart6	smart7	smart8	smart9	

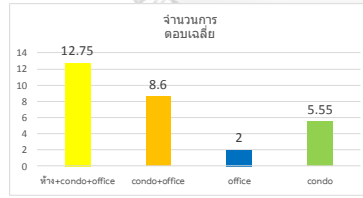
จำนวนการตอบ	จำนวนการตอบเฉลี่ย
ห้าง+condo+office	10.41
condo+office	5.8
office	4.5
condo	4.44



ระบบป้องกันอัคคีภัย

จำนวนการตอบ	11	11	18	18	18	19	19	19	2	3	5	10	3	7	7	19	7	3	3	2	0	4	6	6	16	4	5	4	5	2
	iss1	iss2	iss4	iss7	plus1	plus2	plus3	plus4	plus8	plus5	plus6	plus7	iss3	iss5	iss6	iss8	pts1	iss9	iss10	plus9	plus10	smart1	smart2	smart3	smart5	smart6	smart7	smart8	smart9	pts2

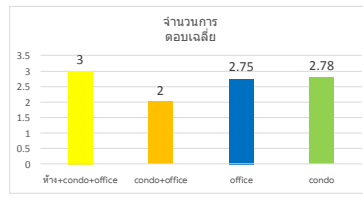
จำนวนการตอบ	จำนวนการตอบเฉลี่ย
ห้าง+condo+office	12.75
condo+office	8.6
office	2
condo	5.55

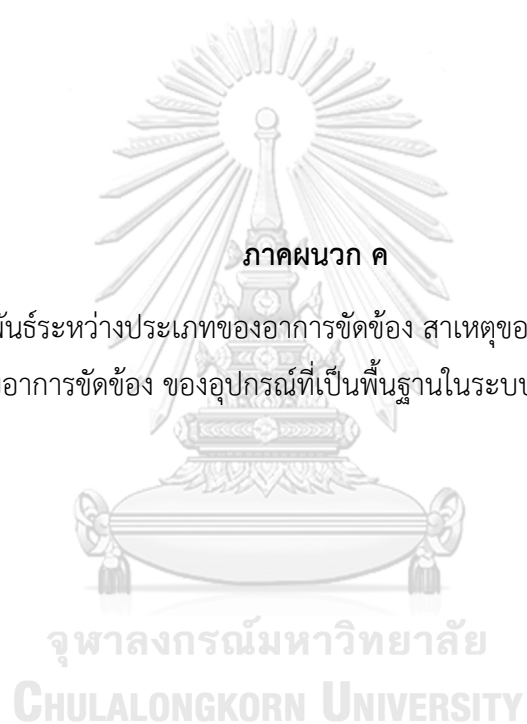


ระบบขนส่งมวลชน

จำนวนการตอบ	4	1	5	3	4	3	3	3	4	3	1	2	1	3	1	1	4	3	4	2	2	3	5	4	4	2	2	1	2	2
	iss1	iss7	iss2	iss4	plus1	plus2	plus3	plus4	plus8	plus5	plus6	plus7	iss3	iss5	iss6	iss8	pts1	iss9	iss10	plus9	plus10	smart1	smart2	smart3	smart5	smart6	smart7	smart8	smart9	pts2

จำนวนการตอบ	จำนวนการตอบเฉลี่ย
ห้าง+condo+office	3
condo+office	2
office	2.75
condo	2.78





ตารางสรุปความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของอาการขัดข้อง สาเหตุของอาการขัดข้อง และ วิธีปฏิบัติ
เมื่อพบอาการขัดข้อง ของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร

ระบบปรับอากาศ

Fan Coil Unit (FCU)

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ		4/4		2/2
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ	2/4	11/40	7/53	
อาคารจัดซื้อที่ระบบน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่compressor				
อาคารจัดซื้อที่condensor และวัฏจักรหล่อเย็น				
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม				
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ				
อาคารจัดซื้อที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม				
อาคารจัดซื้อที่แผงกระจายละอองน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์				
อาคารจัดซื้อที่ระบบระบายน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กรองอากาศ				
อาคารจัดซื้อที่เกล็ดช่องลม				
อาคารจัดซื้อที่ท่อส่งลม				
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ				

Condensing Unit (CDU)

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ		1/2	4/5	2/2
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ	2/3	21/49	6/17	2/4
อาคารจัดซื้อที่ระบบน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่compressor				
อาคารจัดซื้อที่condensor และวัฏจักรหล่อเย็น				
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม				
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ				
อาคารจัดซื้อที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม				
อาคารจัดซื้อที่แผงกระจายละอองน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์				
อาคารจัดซื้อที่ระบบระบายน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กรองอากาศ				
อาคารจัดซื้อที่เกล็ดช่องลม				
อาคารจัดซื้อที่ท่อส่งลม				
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ				

Chiller

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารจัดซื้อที่ระบบน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่compressor		6/6	5/6	1/1
อาคารจัดซื้อที่condensor และวัฏจักรหล่อเย็น	3/3		2/2	1/1
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม	2/3			1/1
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ		2/2		
อาคารจัดซื้อที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม		2/3	1/16	
อาคารจัดซื้อที่แผงกระจายละอองน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์				
อาคารจัดซื้อที่ระบบระบายน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กรองอากาศ				
อาคารจัดซื้อที่เกล็ดช่องลม				
อาคารจัดซื้อที่ท่อส่งลม				
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ		2/2	12/23	
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ				

Cooling Tower				
ประเภทของอาคารชุดห้อง	ประเภทสาเหตุของอาคารชุดห้อง			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารชุดห้องที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารชุดห้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารชุดห้องที่ระบบน้ำ				
อาคารชุดห้องที่compressor				
อาคารชุดห้องที่condensor และวิกัจกรหล่อเย็น				
อาคารชุดห้องที่ระบบควบคุม				
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์ประกอบ				
อาคารชุดห้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม			3/8	
อาคารชุดห้องที่แผงกระจายละอองน้ำ			2/2	
อาคารชุดห้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์	15/33		2/2	1/2
อาคารชุดห้องที่ระบบระบายน้ำ			4/5	
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์กรองอากาศ				
อาคารชุดห้องที่เกล็ดช่องลม				
อาคารชุดห้องที่ท่อส่งลม	1/2	6/15	10/21	
อาคารชุดห้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ				
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ				
อาคารชุดห้องที่เครื่องสูบน้ำ				
Air Handling Unit				
ประเภทของอาคารชุดห้อง	ประเภทสาเหตุของอาคารชุดห้อง			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารชุดห้องที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารชุดห้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารชุดห้องที่ระบบน้ำ		1/1	1/1	
อาคารชุดห้องที่compressor				
อาคารชุดห้องที่condensor และวิกัจกรหล่อเย็น				
อาคารชุดห้องที่ระบบควบคุม		4/6	1/1	2/2
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์ประกอบ				
อาคารชุดห้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม				
อาคารชุดห้องที่แผงกระจายละอองน้ำ				
อาคารชุดห้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์		13/33	5/24	2/2
อาคารชุดห้องที่ระบบระบายน้ำ		2/2	1/7	
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์กรองอากาศ				
อาคารชุดห้องที่เกล็ดช่องลม				2/2
อาคารชุดห้องที่ท่อส่งลม				
อาคารชุดห้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ				
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ				
อาคารชุดห้องที่เครื่องสูบน้ำ				
Chiller Water Pump				
ประเภทของอาคารชุดห้อง	ประเภทสาเหตุของอาคารชุดห้อง			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารชุดห้องที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารชุดห้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารชุดห้องที่ระบบน้ำ				
อาคารชุดห้องที่compressor				
อาคารชุดห้องที่condensor และวิกัจกรหล่อเย็น				
อาคารชุดห้องที่ระบบควบคุม		3/5		
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์ประกอบ			1/2	
อาคารชุดห้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม				
อาคารชุดห้องที่แผงกระจายละอองน้ำ				
อาคารชุดห้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์				
อาคารชุดห้องที่ระบบระบายน้ำ				
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์กรองอากาศ				
อาคารชุดห้องที่เกล็ดช่องลม				
อาคารชุดห้องที่ท่อส่งลม				
อาคารชุดห้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	1/2			
อาคารชุดห้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ		4/5		
อาคารชุดห้องที่เครื่องสูบน้ำ		14/34		2/4

Condenser Water Pump				
ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ				
อาคารจัดซื้อที่ระบบน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่compressor				
อาคารจัดซื้อที่condensor และวัฏจักรหล่อเย็น				
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม	1/1	1/2		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ				
อาคารจัดซื้อที่ตัวถังและเกล็ดขอลม				
อาคารจัดซื้อที่แผงกระจายละอองน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์				
อาคารจัดซื้อที่ระบบระบายน้ำ				
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กรองอากาศ				
อาคารจัดซื้อที่เกล็ดขอลม				
อาคารจัดซื้อที่ท่อส่งลม				
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	3/4		2/2	
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ		2/3		
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ		12/30		1/1
รวม				
ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ		5/6	7/22	4/4
อาคารจัดซื้อที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ	4/7	32/89	13/70	2/4
อาคารจัดซื้อที่ระบบน้ำ		1/1	1/1	
อาคารจัดซื้อที่compressor		6/6	5/6	1/1
อาคารจัดซื้อที่condensor และวัฏจักรหล่อเย็น	3/3		2/2	1/1
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม	3/4	10/15	1/1	3/3
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ		2/3	2/16	
อาคารจัดซื้อที่ตัวถังและเกล็ดขอลม			3/8	
อาคารจัดซื้อที่แผงกระจายละอองน้ำ			2/2	
อาคารจัดซื้อที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์		28/66	8/26	3/4
อาคารจัดซื้อที่ระบบระบายน้ำ		2/2	5/12	
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กรองอากาศ			3/18	
อาคารจัดซื้อที่เกล็ดขอลม			1/1	
อาคารจัดซื้อที่ท่อส่งลม				2/2
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	5/8	8/17	24/46	
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ		6/8		
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ		26/64		3/5

*หมายเหตุ จำนวนรายการ/จำนวนความถี่ในการตอบ



ระบบสุขาภิบาล

Booster Pump

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ				
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	1/3	2/2	1/2	
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ		2/5		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน		6/13		
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ		7/26	1/3	1/2
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม				

Transfer Pump

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ		2/4		
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	2/3	3/4	3/3	1/1
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ	1/3	5/19		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน		1/5		
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ		7/29		1/2
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม		1/2	1/1	

Waste Water Pump

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ		1/6		
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	1/1	1/5	1/1	
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ		1/41		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน		4/16		
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ	3/7	7/15		1/2
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม	2/6			

รวม

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบ		2/4		
อาคารจัดซื้อที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ	4/7	6/11	5/6	1/1
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ	1/3	8/25		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน		11/34		
อาคารจัดซื้อที่เครื่องสูบน้ำ	3/17	22/76	1/3	3/4
อาคารจัดซื้อที่ระบบควบคุม	2/6	1/2	1/1	

*หมายเหตุ จำนวนรายการ/จำนวนความถี่ในการตอบ

Smoke/ heat Detector

ประเภทของอาคารที่ต้อง	ประเภทสาเหตุของอาคารที่ต้อง			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารที่ต้องอุปกรณ์กำหนดทิศทางของน้ำ				
อาคารที่ต้องเครื่องกลสูบน้ำ				
อาคารที่ต้องเครื่องกลสูบน้ำ				
อาคารที่ต้องอุปกรณ์ระบายอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง				
อาคารที่ต้องทางเดินน้ำส่งน้ำ				
อาคารที่ต้องอุปกรณ์รักษาแรงดัน				
อาคารที่ต้องอุปกรณ์หัวฉีด				
อาคารที่ต้องเคมีหมด/เสื่อมสภาพ				
อาคารแรงดันอัตโนมัติของอุปกรณ์				
อาคารที่ต้องอุปกรณ์ตรวจจับ	5/26	7/9	1/2	2/2
อาคารที่ต้องสายไฟ	1/1	1/1	1/1	
อาคารที่ต้องระบบควบคุมและสายส่งสัญญาณ		3/18	3/15	

รวม

ประเภทของอาคารที่ต้อง	ประเภทสาเหตุของอาคารที่ต้อง			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารที่ต้องอุปกรณ์กำหนดทิศทางของน้ำ		13/26	1/1	
อาคารที่ต้องเครื่องกลสูบน้ำ	2/6	1/1		
อาคารที่ต้องเครื่องกลสูบน้ำ		35/69		2/5
อาคารที่ต้องอุปกรณ์ระบายอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง		1/1		
อาคารที่ต้องทางเดินน้ำส่งน้ำ	5/5	15/26		1/1
อาคารที่ต้องอุปกรณ์รักษาแรงดัน		3/3		
อาคารที่ต้องอุปกรณ์หัวฉีด		1/2		
อาคารที่ต้องเคมีหมด/เสื่อมสภาพ		1/2		
อาคารแรงดันอัตโนมัติของอุปกรณ์		1/2		
อาคารที่ต้องอุปกรณ์ตรวจจับ	5/26	7/9	1/2	2/2
อาคารที่ต้องสายไฟ	1/1	1/1	1/1	
อาคารที่ต้องระบบควบคุมและสายส่งสัญญาณ		3/15	3/15	

หมายเหตุ จำนวนรายการ/จำนวนความถี่ในการตอบ

ระบบขนส่งทางตั้ง

ตัวลิฟต์ (Car)

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์		1/1		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์		1/4	1/1	
อาคารจัดซื้อที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตู	1/18	4/13		
อาคารจัดซื้อที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อน	1/2	1/1		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ในห้องเครื่องลิฟต์				

เครื่องลิฟต์ (Machine Lift)

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์		1/1		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์				
อาคารจัดซื้อที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตู				
อาคารจัดซื้อที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อน	3/15	10/17		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ในห้องเครื่องลิฟต์				2/4

รวม

ประเภทของอาคารจัดซื้อ	ประเภทสาเหตุของอาคารจัดซื้อ			
	ปัจจัยภายนอก	การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	การบำรุงรักษา	การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาคารจัดซื้อที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์		2/2		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์		1/1	1/1	
อาคารจัดซื้อที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตู	1/18	4/13		
ปัญหาจัดซื้อที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อน	4/17	11/18		
อาคารจัดซื้อที่อุปกรณ์ในห้องเครื่องลิฟต์				

*หมายเหตุ จำนวนรายการ/จำนวนความถี่ในการตอบ

ระบบสุขาภิบาล

ประเภทของวิธีการแก้ไขการจัดตั้ง ประเภทสาเหตุของอาการจัดตั้ง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมามาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก				2/4		
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	11/29			5/9		5/12
การบำรุงรักษา		2/3		1/3		
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				1/2		

ประเภทของวิธีการแก้ไขการจัดตั้ง ประเภทสาเหตุของอาการจัดตั้ง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมามาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก		1/3		3/10		
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	11/42			5/7		5/12
การบำรุงรักษา		3/7		1/1		
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				2/3		

ประเภทของวิธีการแก้ไขการจัดตั้ง ประเภทสาเหตุของอาการจัดตั้ง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมามาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก		3/17		2/5		3/5
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	5/15		1/1	5/9		5/16
การบำรุงรักษา		1/1		2/2		
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม						

ประเภทของวิธีการแก้ไขการจัดตั้ง ประเภทสาเหตุของอาการจัดตั้ง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมามาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก		4/20		7/19		3/5
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	27/86		1/1	15/25		15/40
การบำรุงรักษา		6/11		4/6		
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				3/5		

ประเภทของวิธีการแก้ไขการจัดตั้ง ประเภทสาเหตุของอาการจัดตั้ง	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมามาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก		4/20		7/19		3/5
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	27/86		1/1	15/25		15/40
การบำรุงรักษา		6/11		4/6		
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				3/5		

*หมายเหตุ จำนวนรายการ/จำนวนความถี่ในการตอบ

ระบบป้องกันอัคคีภัย

Fire Pump

ประเภทของวิธีการแก้ไขอาคารจัดซื้อ	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งกรมไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก				1/2	1/3	
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	8/15		1/1	2/2		12/21
การบำรุงรักษา	1/1	3/3	6/14	1/1		2/2
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				1/4		

Jockey Pump

ประเภทของวิธีการแก้ไขอาคารจัดซื้อ	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งกรมไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก				1/3		17/34
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	10/24		1/1	2/2		2/2
การบำรุงรักษา		1/2	1/2	1/1		
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				2/2		

Fire Hose Cabinet

ประเภทของวิธีการแก้ไขอาคารจัดซื้อ	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งกรมไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก			1/1	1/1		11/19
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	6/11		2/2	2/2		1/1
การบำรุงรักษา			2/2	1/1		
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม						

Fire Hydrant

ประเภทของวิธีการแก้ไขอาคารจัดซื้อ	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งกรมไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก						
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์						2/4
การบำรุงรักษา						
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม						

Smoke/ heat Detector

ประเภทของวิธีการแก้ไขอาคารจัดซื้อ	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งกรมไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก				4/5		1/1
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	5/7			5/14		5/8
การบำรุงรักษา			1/2			
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม						

รวม

ประเภทของวิธีการแก้ไขอาคารจัดซื้อ	แก้ไขโดยช่างประจำอาคาร				แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข	
	แก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก้ไขโดยการทำความสะอาด	แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก้ไขตามสาเหตุ	แจ้งกรมไฟฟ้าทำการแก้ไข	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก้ไข
ปัจจัยภายนอก			1/1	6/12	2/6	29/54
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	29/61		4/4	11/20		25/36
การบำรุงรักษา	1/1	4/5	10/20	3/3		2/2
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				5/8		

*หมายเหตุ จำนวนรายการ/จำนวนความถี่ในการตอบ

ระบบขนส่งทางต้ง

ตัวลิฟต์ (Car)

ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้อง	แก๊ซโดยช่างประจำอาคาร				แก๊ซโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก๊ซ	
	แก๊ซโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก๊ซโดยการทำความสะอาด	แก๊ซโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก๊ซตามสาเหตุ	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก๊ซ	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก๊ซ
ปัจจัยภายนอก		1/13				3/7
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	1/1			1/1		7/7
การบำรุงรักษา	1/1					
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม						

เครื่องลิฟต์

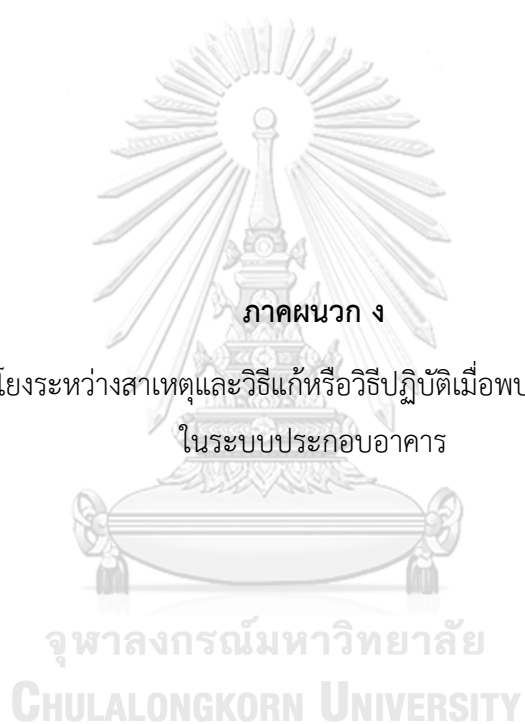
ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้อง	แก๊ซโดยช่างประจำอาคาร				แก๊ซโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก๊ซ	
	แก๊ซโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก๊ซโดยการทำความสะอาด	แก๊ซโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก๊ซตามสาเหตุ	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก๊ซ	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก๊ซ
ปัจจัยภายนอก				1/10		3/11
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์						11/18
การบำรุงรักษา						
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				2/4		

รวม

ประเภทสาเหตุของอาการขัดข้อง	แก๊ซโดยช่างประจำอาคาร				แก๊ซโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก๊ซ	
	แก๊ซโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์	แก๊ซโดยการทำความสะอาด	แก๊ซโดยการกำหนด/วางแผนบำรุงรักษา	แก๊ซตามสาเหตุ	แจ้งการไฟฟ้าทำการแก๊ซ	แจ้งผู้รับเหมาทำการแก๊ซ
ปัจจัยภายนอก		1/13		1/10		6/18
การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์	1/1			1/1		18/25
การบำรุงรักษา	1/1					
การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม				2/4		

*หมายเหตุ จำนวนรายการ/จำนวนความถี่ในการตอบ





ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบระบบประกอบอาคาร

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบระบบไฟฟ้ากำลัง

ผลการวิเคราะห์อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลัง

จากการนำกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทอุปกรณ์ในระบบ

ไฟฟ้ากำลัง พบรายละเอียดดังนี้

Ring main unit มีอาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 4 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองภูมิอากาศที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า และอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ

หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ DRY TYPE มีอาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 5 กลุ่มอาการ ได้แก่อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองภูมิอากาศที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า และอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ

หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) แบบ OIL TYPE มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 4 กลุ่มอาการ ได้แก่อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า และอาการขัดข้องที่ถังน้ำมัน

Main Switchboard (MDB) มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น และอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า

Capacitor Bank Panel มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 4 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า อาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า และอาการขัดข้องที่ Capacitor Bank Panel

Distribution Board (DB) มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 2 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น และอาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า

Automatic Transfers switch มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 5 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า อาการชิ่งที่กลไก อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม และอาการขัดข้องที่มอเตอร์

Generator มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด 3 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องของเครื่องต้นกำลัง (Engine Prime Mover) อาการขัดข้องที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) และอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลัง

จากการนำกลุ่มประเภทของจากการนำกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง พบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น อาการขัดข้องที่จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า และอาการขัดข้องที่โครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า เกิดจากสาเหตุประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ เกิดจากสาเหตุประเภท การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องที่ถังน้ำมัน อาการขัดข้องที่โครงสร้างของ Capacitor และอาการชิ่งที่กลไก เกิดจากสาเหตุประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาที่ผิดพลาด

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ระบายอากาศและความคุ้มครองอุณหภูมิ อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม และอาการขัดข้องของเครื่องต้นกำลัง (Engine Prime Mover) เกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องที่มอเตอร์ และอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์

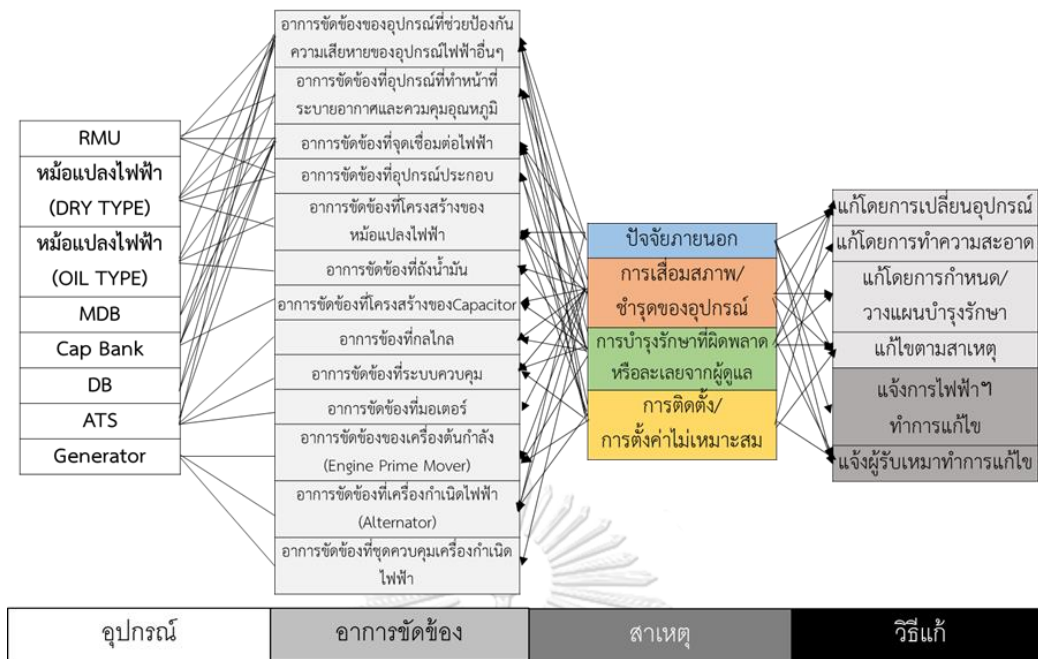
ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบไฟฟ้ากำลัง

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังที่เกิดจากสาเหตุ ประเภทปัจจัยภายนอก สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การแก้ไข โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข และแจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังที่เกิดจากสาเหตุ ประเภทการเสื่อมสภาพ/ ชำรุดของอุปกรณ์ สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ แก้ไขโดยการกำหนดแผน/วางแผนบำรุงรักษา และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังที่เกิดจากสาเหตุ ประเภทการบำรุงรักษาที่ ผิดพลาด หรือละเลยจากผู้ดูแล สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 4 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ การแก้ไขโดยการทำความสะอาด การแก้ไขโดยการ กำหนด/วางแผนการบำรุงรักษา และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังที่เกิดจากสาเหตุ ประเภทการติดตั้ง/การตั้ง ค่าที่ไม่เหมาะสม สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วน การแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง อาการขัดข้อง สาเหตุ และวิธีแก้ไขหรือวิธีปฏิบัติ ของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบระบบปรับอากาศ

ผลการวิเคราะห์อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ

จากการนำกลุ่มประเภทของจากการนำกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ พบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

Fan Coil Unit และ Condensing Unit มีอาการขัดข้อง หรือปัญหาขัดข้องทั้งหมด 2 ประเภท จาก 2 ประเภท อาการขัดข้องหรือปัญหาขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ ได้แก่ อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ และอาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์

อุปกรณ์ Chiller มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด ทั้งหมด 5 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการอาการขัดข้องที่ระบบน้ำ อาการขัดข้องที่ compressor อาการขัดข้องที่condenser และวัฏจักรหล่อเย็น อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม และ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ

อุปกรณ์ มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด Cooling Tower แบ่งได้ ทั้งหมด 5 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการอาการขัดข้องที่ระบบน้ำ อาการขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลม อาการขัดข้องที่แผงกระจายละอองน้ำ อาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ และ อาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำ

อุปกรณ์ Air Handling Unit มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด ทั้งหมด 8 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการอาการขัดข้องที่ระบบน้ำ อาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำ อาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์ อาการขัดข้องที่ระบบควบคุม อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศ อาการขัดข้องที่เกล็ดช่องลม และอาการขัดข้องที่ท่อส่งลม

อุปกรณ์ Chiller Water Pump มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด ทั้งหมด 4 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม

อุปกรณ์ Condenser Water Pump มีอาการขัดข้องที่พบบ่อยทั้งหมด ทั้งหมด 4 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ

จากการนำกลุ่มประเภทของจากการนำกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ พบรายละเอียดดังนี้

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ เกิดจากสาเหตุประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องที่ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ เกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์

อาการขัดข้องที่ระบบน้ำและอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำเกิดจากสาเหตุประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย

อาการขัดข้องที่compressor และอาการขัดข้องที่ส่วนทำให้อากาศเคลื่อนไหวและมอเตอร์เกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย

อาการขัดข้องที่condenser และวัฏจักรหล่อเย็นเกิดจากสาเหตุประเภท การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องที่ระบบควบคุมเกิดจากสาเหตุประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบเกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของ
อุปกรณ์

อาการขัดข้องที่ตัวถังและเกล็ดช่องลมอาการขัดข้องที่แผงกระจายละอองน้ำและ
อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กรองอากาศเกิดจากสาเหตุประเภท การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือ
ละเลย

อาการขัดข้องที่ระบบระบายน้ำเกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของ
อุปกรณ์ และการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย

อาการขัดข้องที่เกล็ดช่องลมเกิดจากสาเหตุประเภท การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือ
ละเลย

อาการขัดข้องที่ท่อส่งลมเกิดจากสาเหตุประเภท การติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม
อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำเกิดจากสาเหตุประเภทการ
เสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำเกิดจากสาเหตุประเภทการเสื่อมสภาพ/ชำรุดของ
อุปกรณ์และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องหรือ อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบปรับอากาศ

จากการนำกลุ่มประเภทของวิธีแก้ไข หรือวิธีปฏิบัติของการนำกลุ่มประเภทของอาการ
ขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบ
บ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบปรับอากาศ พบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศที่เกิดจากสาเหตุ ประเภทปัจจัยภายนอก
สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการ
เปลี่ยนอุปกรณ์ และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง

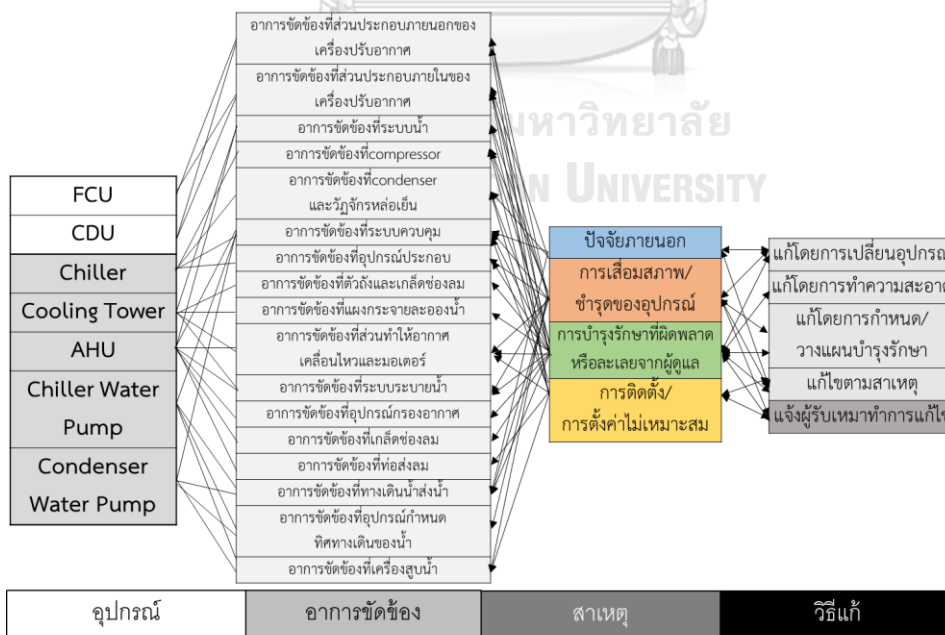
อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศที่เกิดจากสาเหตุ การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของ
อุปกรณ์ สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และ การแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอก
เข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่

การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ การแก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนการบำรุงรักษา และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

การบำรุงรักษาที่ผิดพลาด หรือละเลยจากผู้ดูแล สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และ การแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 4 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ การแก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนการบำรุงรักษา การแก้ไขโดยการทำความสะอาด และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

การบำรุงรักษาที่ผิดพลาด

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศที่เกิดจากสาเหตุ การติดตั้ง/การตั้งค่าที่ไม่เหมาะสมสามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และ การแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ การแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง อาการขัดข้อง สาเหตุ และวิธีแก้ไขหรือวิธีปฏิบัติ ของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล

ผลการวิเคราะห์อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล

จากการนำกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ พบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบน้ำดี

Booster pump มีอาการขัดข้องทั้งหมด 4 กลุ่มอาการ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน และอาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ

Transfer pump มีอาการขัดข้อง หรือปัญหาขัดข้องทั้งหมด 6 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบระบายน้ำทิ้ง

Waste Water pump มีอาการขัดข้อง ทั้งหมด 6 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุม

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบสุขาภิบาล

จากการนำกลุ่มประเภทอาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาล พบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบเกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของ
อุปกรณ์

อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำเกิดจากสาเหตุประเภท ปังจัยภายนอก และการ
เสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล และการ
ติดตั้ง/การตั้งค่าที่ไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำเกิดจากสาเหตุประเภท ปังจัย
ภายนอก และการเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันเกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุด
ของอุปกรณ์

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำและอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมเกิดจากสาเหตุ
ประเภท ปังจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ และการติดตั้ง/การตั้งค่าที่ไม่
เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องที่บ บ่อยของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบสุขาภิบาล

จากการนำกลุ่มประเภทของวิธีแก้ไข หรือวิธีปฏิบัติของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมา
เชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องที่บ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบ
สุขาภิบาล พบรายละเอียดดังนี้

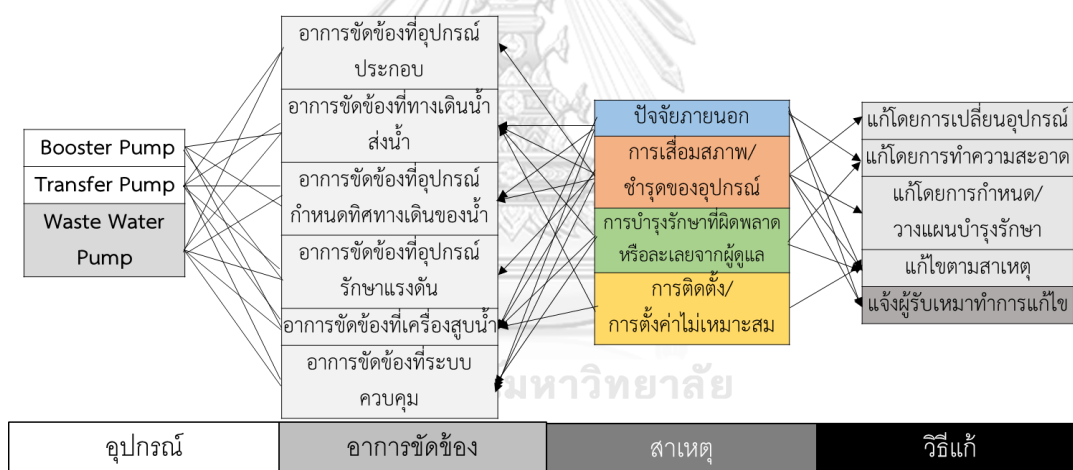
อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาลที่เกิดจากสาเหตุ ประเภท
ปังจัยภายนอก สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และการแก้ไขโดยแจ้ง
บุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถ
ทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ขัดข้อง และการแก้ไขโดยการทำคว
มสะอาด ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี
ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาลที่เกิดจากสาเหตุ การ
บำรุงรักษาที่ผิดพลาด หรือละเลยจากผู้ดูแล สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำ

อาคาร สามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการทำความสะอาด และการแก้ไขตามสาเหตุ ที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาลที่เกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และ การแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่ การโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ แก้ไขโดยการกำหนด/วางแผน บำรุงรักษา และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้ง บุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสุขาภิบาลที่เกิดจากสาเหตุประเภท การ ตั้งค่า/การติดตั้งที่ไม่เหมาะสมของอุปกรณ์ สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร 1 วิธี ได้แก่ การแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง อาการขัดข้อง สาเหตุ และวิธีแก้ไขหรือวิธีปฏิบัติ ของอุปกรณ์ หลักพื้นฐานในระบบสุขาภิบาล

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบป้องกันอัคคีภัย

ผลการวิเคราะห์อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบป้องกันอัคคีภัย

จากการนำกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัยพบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบดับเพลิงด้วยน้ำ

อุปกรณ์ Fire Pump มีอาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 5 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ อาการขัดข้องอุปกรณ์ระบายลมอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และอาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ

อุปกรณ์ Jockey Pump มีอาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 5 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดัน อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และอาการขัดข้องที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ

อุปกรณ์ Fire Hose Cabinet มีอาการขัดข้องที่พบบ่อย ทั้งหมด 3 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์หัวฉีด และอาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางการเดินของน้ำ

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

Fire Hydrant มีอาการขัดข้อง หรือปัญหาขัดข้องทั้งหมด 2 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องเคมีหมด/เสื่อมสภาพ และอาการแรงดันขัดข้องในอุปกรณ์

อาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

การจัดกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องของอุปกรณ์ smoke/heat Detector แบ่งได้ทั้งหมด 3 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ตรวจจับ อาการขัดข้องที่สายไฟ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมและสายส่งสัญญาณ

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบป้องกันอัคคีภัย

จากการนำกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย พบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ในระบบทางเดินส่งน้ำ ปัญหาขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำ และปัญหาขัดข้องที่อุปกรณ์ตรวจจับ เกิดจากสาเหตุประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์กำหนดทิศทางเดินของน้ำและอาการขัดข้องที่สายไฟเกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย

อาการขัดข้องที่ตู้เครื่องสูบน้ำเกิดจากสาเหตุประเภท ปัจจัยภายนอก และการเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์

อาการขัดข้องที่เครื่องสูบน้ำเกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

อาการขัดข้องอุปกรณ์ระบายลมอัตโนมัติสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง อาการขัดข้องที่อุปกรณ์รักษาแรงดันอาการขัดข้องที่อุปกรณ์หัวฉีดอาการแรงดันขัดข้องในอุปกรณ์อาการขัดข้องเคมีหมด/เสื่อมสภาพ และอาการขัดข้องที่ระบบควบคุมและสายส่งสัญญาณเกิดจากสาเหตุประเภท การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์

อาการขัดข้องที่ทางเดินน้ำส่งน้ำและอาการขัดข้องที่อุปกรณ์ตรวจจับเกิดจากสาเหตุประเภท ปัจจัยภายนอก การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลย และการติดตั้ง/การตั้งค่าไม่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์หลักในระบบป้องกันอัคคีภัย

จากการนำกลุ่มประเภทของวิธีแก้ไข หรือวิธีปฏิบัติของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมา เชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์ พื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย พบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย ที่เกิดจากสาเหตุ ประเภทปัจจัย ภายนอก สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และ การแก้ไขโดยแจ้ง บุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถ ทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการกำหนด/วางแผนการบำรุงรักษา และการแก้ไขตาม สาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ แจ้งการไฟฟ้าทำการแก้ไข และแจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย ที่เกิดจากสาเหตุ การ เสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และ การ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำ อาคาร สามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ การแก้ไขโดยการ กำหนด/วางแผนการบำรุงรักษา และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมา เข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย ที่เกิดจากสาเหตุ การบำรุงรักษา ที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และ การ แก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำ อาคาร สามารถทำได้ 4 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ การแก้ไขโดยการ กำหนด/วางแผนการบำรุงรักษา การแก้ไขโดยการทำความสะอาด และการแก้ไขตามสาเหตุ ที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่ง สามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย ที่เกิดจากสาเหตุ การติดตั้ง/การ ตั้งค่าที่ไม่เหมาะสมสามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และ การแก้ไขโดยแจ้ง บุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถ ทำได้ 1 วิธี ได้แก่ การแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง อาการขัดข้อง สาเหตุ และวิธีแก้ไขหรือวิธีปฏิบัติ ของอุปกรณ์ หลักพื้นฐานในระบบป้องกันอัคคีภัย

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง

ผลการวิเคราะห์อาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง

จากการนำกลุ่มประเภทของอาการขัดข้องที่พบบ่อยมาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทอุปกรณ์ในระบบขนส่งทางตั้งพบรายละเอียดดังนี้

อุปกรณ์ ตัวลิฟต์(car) มีอาการขัดข้อง ทั้งหมด 4 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์ อาการขัดข้องที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตู และอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อน

อุปกรณ์ เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine) มีอาการขัดข้อง ทั้งหมด 3 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์ ขัดข้องที่อุปกรณ์ห้องเครื่องลิฟต์และอาการขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อน

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง

จากการนำกลุ่มประเภทของ อาการขัดข้องที่พบบ่อย มาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งพบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องที่ปล่องลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบปล่องลิฟต์เกิดสาเหตุการเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ประกอบในห้องลิฟต์เกิดสาเหตุ การเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์และ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาดหรือละเลยของผู้ดูแล

อาการขัดข้องที่ประตูลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบประตูและปัญหาขัดข้องที่ชุดควบคุมและระบบขับเคลื่อนเกิดสาเหตุ ปัจจัยภายนอก และการเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์

อาการขัดข้องที่อุปกรณ์ห้องเครื่องลิฟต์เกิดจากสาเหตุประเภท การติดตั้ง/การตั้งค่าที่ไม่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและวิธีแก้หรือวิธีปฏิบัติเมื่อพบอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องของอุปกรณ์หลักในระบบขนส่งทางตั้ง

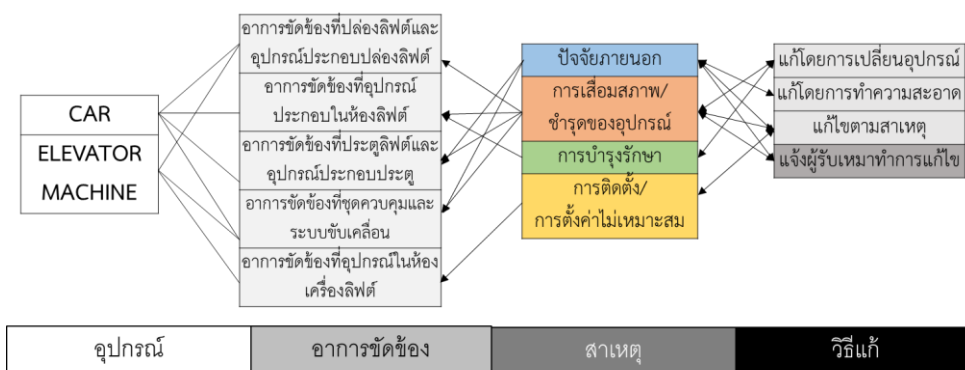
จากการนำกลุ่มประเภทของวิธีแก้ไข อาการขัดข้องที่พบบ่อย มาเชื่อมโยงกับกลุ่มประเภทสาเหตุของอาการขัดข้องหรืออาการขัดข้องที่พบบ่อยของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบขนส่งทางตั้งพบรายละเอียดดังนี้

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบขนส่งทางตั้ง ที่เกิดจากสาเหตุ ประเภทปัจจัยภายนอก สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการทำความสะอาด และแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบขนส่งทางตั้ง ที่เกิดจากสาเหตุ ประเภทการเสื่อมสภาพ/ชำรุดของอุปกรณ์ สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร และการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งการแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 2วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ และการแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง ส่วนการแก้ไขโดยแจ้งบุคคลภายนอกเข้าดำเนินการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ แจ้งผู้รับเหมาเข้าแก้ไข

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบขนส่งทางตั้ง ที่เกิดจากสาเหตุ การบำรุงรักษาที่ผิดพลาด หรือละเลยจากผู้ดูแล สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ การแก้ไขโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์

อาการขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบขนส่งทางตั้ง ที่เกิดจากสาเหตุ การติดตั้งการตั้งที่ไม่เหมาะสม สามารถแก้ไขได้โดยผู้ดูแล หรือช่างประจำอาคาร สามารถทำได้ 1 วิธี ได้แก่ การแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการขัดข้อง



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง อาการขัดข้อง สาเหตุ และวิธีแก้ไขหรือวิธีปฏิบัติ ของอุปกรณ์ในระบบขนส่งทางดี





แบบสอบถามเพื่อการวิจัย
เรื่อง ปัญหาของอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

.....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำการวิจัยและวิทยานิพนธ์มีจุดมุ่งหมาย เพื่อรวบรวมข้อมูลสาเหตุ ปัญหาและวิธีการแก้ไข อุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร จากประสบการณ์การทำงานของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร มาทำการวิเคราะห์สาเหตุของอาการขัดข้องที่พบบ่อยในอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร และวิธีการแก้ไขที่เหมาะสม เพื่อให้ได้แนวทางในการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักที่เป็นพื้นฐานในระบบประกอบอาคาร
2. ผู้ศึกษาใคร่ขอความความอนุเคราะห์ข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมระบบประกอบอาคารที่มีประสบการณ์ทำงานด้านการบำรุงดูแลรักษาระบบประกอบอาคารโดยทำงานให้กับบริษัทผู้ให้บริการงานปฏิบัติการอาคาร
3. แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ตามประเภทของระบบประกอบอาคาร ได้แก่
 - 3.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical System)
 - 3.2 ระบบปรับอากาศ (Air Condition System)
 - 3.3 ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)
 - 3.4 ระบบป้องกันกันอัคคีภัย (Fire protection System)
 - 3.5 ระบบขนส่งทางแนวตั้ง (Elevator System)
4. ผู้ศึกษาใคร่ขอความกรุณาผู้ตอบแบบสอบถาม ระบุสภาพอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุ และการปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหาของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบประกอบอาคารลงในตารางที่กำหนดไว้ในแบบสอบถาม ได้โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 4.1 ในการให้ระบุข้อมูลต่างๆไม่ต้องสนใจในเรื่องของประเภทอาคาร/ความถี่ของการเปิดใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์/จำนวนผู้ใช้อาคาร
 - 4.2 สมมติให้เครื่องจักรในระบบประกอบอาคารให้ทำงานในช่วงเวลา 8.00-16.00 น.
 - 4.3 ระบุข้อมูลเฉพาะสาเหตุ ปัญหา และ วิธีการแก้ไข ที่อยู่ในขอบเขตที่ช่างประจำอาคารสามารถแก้ปัญหาโดยไม่ต้องเรียก ตัวแทนผู้ผลิตอุปกรณ์เข้ามาเปลี่ยนทดแทน หรือผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะ มาดำเนินการอีกทอดหนึ่ง
 - 4.4 กรุณากรณารับเวลาในการทำแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้จัดทำแบบสอบถามจะได้ทำการพัฒนาแบบสอบถามให้มีความสะดวกในการให้ข้อมูลในครั้งต่อไป

ข้อมูลปัญหาของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบประกอบอาคาร

คำชี้แจง กรณาระบุสภาพอาการขัดข้องที่พบบ่อย สาเหตุ และการปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหาของ

อุปกรณ์พื้นฐานในระบบประกอบอาคารลงในตารางที่กำหนดไว้

ส่วนที่1 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical System)

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อย	สาเหตุ	การปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา
1.1 Ring main unit			
1.2 หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)			
1.3 Main Switchboard / Sub-main Switchboard			
<ul style="list-style-type: none"> Capacitor Bank Panel (Cap.Bank) 			
1.4 Distribution Board (Load Center & Emergency Load Center) อุปกรณ์ประกอบสำคัญ <ul style="list-style-type: none"> Miniature Circuit Breaker (MCB) 			

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อย	สาเหตุ	การปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา
1.5 Automatic Transfers switch			
1.6 Generator			



ส่วนที่ 2 ระบบปรับอากาศ (Air Condition System)

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อย	สาเหตุ	การปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา
2.1 Spilt type unit อุปกรณ์ประกอบสำคัญ <ul style="list-style-type: none"> ● Fan Coil Unit (FCU) 			
<ul style="list-style-type: none"> ● Condensing Unit (CDU) 			
2.2 Central Cooling System <ul style="list-style-type: none"> ● Chiller/Centrifugal 			
<ul style="list-style-type: none"> ● Cooling Tower 			
<ul style="list-style-type: none"> ● Air Handling Unit (AHU) 			
<ul style="list-style-type: none"> ● Pump (Condenser Water Pump & Chiller Water Pump) 			

ส่วนที่ 3 ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อย	สาเหตุ	การปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา
3.1 Cold Water System อุปกรณ์ประกอบสำคัญในระบบ <ul style="list-style-type: none"> ● Booster Pump 			
<ul style="list-style-type: none"> ● Transfer Pump 			
3.2 Waste Water System <ul style="list-style-type: none"> ● Pump 			

ส่วนที่ 4 ระบบป้องกันกันอัคคีภัย (Fire protection System)

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อย	สาเหตุ	การปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา
4.1 Fire Pump			
4.2 Jockey Pump			
4.3 Fire Hydrant/Fire Hose Cabinet			
4.4 Fire Alarm System อุปกรณ์สำคัญในระบบ Smoke/heat Detector			

ส่วนที่ 5 ระบบขนส่งทางแนวตั้ง (Elevator System)

อุปกรณ์	อาการขัดข้องที่พบบ่อย	สาเหตุ	การปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหา
5.1 ตัวลิฟต์ (Car)			
5.2 เครื่องลิฟต์ (Elevator Machine)			

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามและข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

ชนาภา จารุมนีโรจน์ นิสิตระดับปริญญาโท

สาขาวิชาการจัดการสถาปัตยกรรมภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ฉ

ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มประชากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นางสาวชนาภา จารุมณีโรจน์

การศึกษา

-ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเซนต์หลุยส์ศึกษา

-ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนศึกษานารี

-ระดับอุดมศึกษา สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-เข้าศึกษาหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต กลุ่มการจัดการสถาปัตยกรรม
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา
2559

