

สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| กิตติกรรมประกาศ   | ก    |
| บทคัดย่อภาษาไทย   | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ  | จ    |
| สารบัญตาราง   | ช    |
| สารบัญภาพ   | ฉ    |
| บทที่ 1 บทนำ  | 1    |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา   | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา   | 2    |
| 1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา  | 3    |
| 1.4 แผนการดำเนินการ ขอบเขตและวิธีการศึกษา   | 3    |
| 1.4.1 แผนการดำเนินการ   | 3    |
| 1.4.2 ขอบเขต  | 3    |
| 1.4.3 วิธีการศึกษา  | 4    |
| 1.5 นิยามศัพท์  | 4    |
| 1.6 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา และ รวบรวมข้อมูล                                 | 5    |
| บทที่ 2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง   | 6    |
| 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษาอุปกรณ์  | 6    |
| 2.2 ความจำเป็นของการบำรุงรักษาที่มีต่ออุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า                       | 7    |
| 2.3 ข้อมูลที่มีความสำคัญในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า                      | 12   |
| บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงรักษา<br>อุปกรณ์ป้องกัน | 14   |
| 3.1 แนวคิดเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ระบบ   | 14   |
| 3.2 การวิเคราะห์แผนผังการไหลของข้อมูลระบบงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์                     | 15   |
| 3.2.1 วิเคราะห์ Context Diagram   | 15   |
| 3.2.2 วิเคราะห์แผนผังการไหลของข้อมูลในระดับ 0   | 15   |
| 3.3 การออกแบบเอนทิตีและความสัมพันธ์ของระบบ  | 20   |

ลิขสิทธิ์ในบทความนี้สงวนไว้สำหรับ  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

## สารบัญ(ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 4 การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้วยโปรแกรม Ms-Access | 22   |
| 4.1 โปรแกรม Ms-Access กับการพัฒนาระบบฐานข้อมูล งานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์    | 22   |
| 4.2 การสร้างตารางข้อมูลภายในฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์              | 24   |
| 4.3 ลักษณะและแนวทางในการสร้างอินเทอร์เน็ต                                  | 34   |
| 4.4 การสร้างอินเทอร์เน็ตด้านข้อมูลอุปกรณ์                                  | 36   |
| 4.5 การสร้างอินเทอร์เน็ตด้านงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์                       | 48   |
| 4.6 ลักษณะและแนวทางในการสร้างรายงาน  | 58   |
| 4.7 การสร้างรายงานด้านข้อมูลอุปกรณ์  | 58   |
| 4.8 การสร้างรายงานด้านงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์                             | 67   |
| บทที่ 5 การประเมินและวิจารณ์ผล   | 73   |
| 5.1 ผลการประเมิน   | 73   |
| 5.2 วิจารณ์ผล  | 76   |
| บทที่ 6 สรุปผล และ ข้อเสนอแนะ  | 78   |
| 6.1 สรุปผล   | 78   |
| 6.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อไปในอนาคต                                | 78   |
| เอกสารอ้างอิง  | 80   |
| ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามการประเมินผลการใช้งานระบบ                       | 81   |
| ภาคผนวก ข ตัวอย่างจอภาพการใช้งานต่าง ๆ ในระบบ                              | 85   |
| ประวัติผู้เขียน  | 105  |

## สารบัญตาราง

| ตาราง  | หน้า |
|--|------|
| 4.1 ตารางข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์                | 24   |
| 4.2 ตารางชุดคอนโทรล  | 25   |
| 4.3 ตารางฟอร์มของชุดคอนโทรล  | 26   |
| 4.4 ตารางรีโกลสเซอร์   | 27   |
| 4.5 ตารางชนิดของรีโกลสเซอร์  | 27   |
| 4.6 ตารางพนักงาน   | 28   |
| 4.7 ตารางรายชื่อการไฟฟ้า   | 28   |
| 4.8 ตารางการซ่อม   | 29   |
| 4.9 ตารางสถานะการซ่อม  | 30   |
| 4.10 ตารางเคาน์เตอร์รีโกลสเซอร์  | 30   |
| 4.11 ตารางการบำรุงรักษาชุดคอนโทรล  | 31   |
| 4.12 ตารางการบำรุงรักษารีโกลสเซอร์   | 32   |
| 4.13 ตารางประวัติการบำรุงรักษา   | 32   |
| 4.14 ตารางอะไหล่   | 32   |
| 4.15 ตารางการนำอะไหล่เข้า  | 33   |
| 4.16 ตารางการเบิกอะไหล่  | 34   |
| 5.1 ตารางการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตอบแบบสอบถามของกลุ่มผู้บริหาร           | 74   |
| 5.2 ตารางการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตอบแบบสอบถามของกลุ่มผู้ใช้งานระบบทั่วไป | 75   |
| 5.3 ตารางการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตอบแบบสอบถามของผู้ตอบทั้ง 2 กลุ่ม       | 76   |

สารบัญภาพ

| รูป   | หน้า |
|---|------|
| 2.1 ลักษณะทางกายภาพของรีโกลสเซอร์   | 7    |
| 2.2 ลักษณะระบบจำหน่ายที่มีกิ่งไม้เลื้อยขึ้นตามเสาซึ่งมีโอกาสเกิดการลัดวงจรขึ้นได้<br>เมื่อมีพายุฝนลมแรง | 8    |
| 2.3 รีโกลสเซอร์ที่เกิดการระเบิดชำรุด  | 9    |
| 2.4 สภาพพื้นที่บริเวณใกล้เคียงซึ่งเกิดการลุกไหม้จากน้ำมันที่ระเบิดทะลักออกมา                            | 9    |
| 2.5 ขั้นตอนวิธีการบำรุงรักษารีโกลสเซอร์และชุดควบคุม   | 10   |
| 2.6 ข้อมูลสำหรับการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า  | 12   |
| 3.1 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)                   | 15   |
| 3.2 Context Diagram ของระบบฐานข้อมูลงานซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกัน                                  | 16   |
| 3.3 แผนผังการไหลของข้อมูลในระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0)  | 18   |
| 3.4 เอนทิตีและความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูล   | 20   |
| 4.1 ลำดับการพัฒนาจากขั้นการวิเคราะห์ออกแบบจนถึงขั้นการพัฒนาโปรแกรม                                      | 23   |
| 4.2 แผนภาพแสดงหน้าจอต่าง ๆ ในระบบ   | 35   |
| 4.3 ลักษณะการจัดวางหน้าจอหลัก   | 36   |
| 4.4 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอหลัก   | 37   |
| 4.5 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์  | 37   |
| 4.6 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์  | 38   |
| 4.7 ลักษณะของหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์  | 39   |
| 4.8 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์                                | 39   |
| 4.9 ลักษณะของหน้าจอการค้นหาและพิมพ์รายงานข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์                                    | 40   |
| 4.10 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการค้นหาและพิมพ์รายงานข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์                       | 40   |
| 4.11 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลรีโกลสเซอร์   | 41   |
| 4.12 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์   | 42   |
| 4.13 ลักษณะของหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลรีโกลสเซอร์   | 42   |

สารบัญภาพ(ต่อ)

| รูป   | หน้า |
|---|------|
| 4.14 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลรีโคลสเซอร์         | 43   |
| 4.15 ลักษณะของหน้าจอการค้นหาและพิมพ์รายงานข้อมูลรีโคลสเซอร์             | 43   |
| 4.16 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการค้นหาและพิมพ์รายงานข้อมูลรีโคลสเซอร์ | 44   |
| 4.17 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการเบิกอะไหล่                                 | 45   |
| 4.18 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการเบิกอะไหล่                           | 45   |
| 4.19 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการนำอะไหล่เข้า                               | 46   |
| 4.20 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการนำอะไหล่เข้า                         | 46   |
| 4.21 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลอะไหล่ และการพิมพ์รายงานอะไหล่                | 47   |
| 4.22 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอข้อมูลอะไหล่                            | 47   |
| 4.23 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลงานซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า                           | 48   |
| 4.24 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการแจ้งซ่อมอุปกรณ์                            | 49   |
| 4.25 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการแจ้งซ่อม                             | 49   |
| 4.26 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการแจ้งซ่อมอุปกรณ์                            | 50   |
| 4.27 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอผลการซ่อม                               | 50   |
| 4.28 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการแก้ไขข้อมูลงานซ่อมอุปกรณ์                  | 51   |
| 4.29 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการแก้ไขข้อมูลงานซ่อมอุปกรณ์            | 51   |
| 4.30 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการรายงานสรุปผลการซ่อมอุปกรณ์                 | 52   |
| 4.31 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการรายงานสรุปผลการซ่อมอุปกรณ์           | 53   |
| 4.32 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการวิเคราะห์ผลการซ่อมอุปกรณ์                  | 53   |
| 4.33 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอการวิเคราะห์ผลการซ่อมอุปกรณ์            | 54   |
| 4.34 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการบำรุงรักษาอุปกรณ์                          | 54   |
| 4.35 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลเคาน์เตอร์รายเดือน                            | 55   |
| 4.36 แสดงส่วนเมนูข้อมูลของหน้าจอข้อมูลเคาน์เตอร์รายเดือน                | 56   |
| 4.37 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลการบำรุงรักษารีโคลสเซอร์                      | 56   |
| 4.38 แสดงส่วนเมนูข้อมูลการบำรุงรักษารีโคลสเซอร์                         | 57   |
| 4.39 ลักษณะของหน้าจอข้อมูลแบตเตอรี่ชุดคอนโทรล                           | 57   |

สารบัญภาพ(ต่อ)

| รูป  | หน้า |
|--|------|
| 4.40 แสดงส่วนเมนูข้อมูลการบำรุงรักษารีโกลสเซอร์                    | 58   |
| 4.41 รายงานข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์                             | 59   |
| 4.42 รายงานสรุปผลข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์แยกตามชนิดของฟอร์ม     | 60   |
| 4.43 รายงานสรุปผลข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์แยกตามการไฟฟ้า         | 61   |
| 4.44 รายงานรีโกลสเซอร์แยกตามชนิด(TYPE)                             | 62   |
| 4.45 รายงานรีโกลสเซอร์แยกตามการไฟฟ้า                               | 63   |
| 4.46 รายงานสรุปผลข้อมูลจำนวนรีโกลสเซอร์แยกตามชนิด (TYPE)           | 64   |
| 4.47 รายงานสรุปผลข้อมูลรีโกลสเซอร์แยกตามการไฟฟ้า                   | 65   |
| 4.48 รายงานข้อมูลอะไหล่  | 66   |
| 4.49 ตัวอย่างรายงานอะไหล่ที่ควรพิจารณาจัดหาเพิ่ม                   | 67   |
| 4.50 ตัวอย่างใบงานซ่อม   | 68   |
| 4.51 รายงานสถานะการซ่อมอุปกรณ์                                     | 69   |
| 4.52 กราฟรายงานปริมาณงานของพนักงานแต่ละคนในเดือนต่าง ๆ             | 70   |
| 4.53 รายงานสรุปรีโกลสเซอร์ที่ต้องทำการบำรุงรักษาก่อนวาระ           | 71   |
| 4.54 รายงานสรุปชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์ที่ต้องทำการบำรุงรักษาก่อนวาระ | 72   |
| ข.1 จอภาพหลักเริ่มต้นการใช้งาน                                     | 85   |
| ข.2 จอภาพข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์                               | 86   |
| ข.3 จอภาพการแก้ไขข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์                       | 87   |
| ข.4 จอภาพการค้นหาและพิมพ์รายงานข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์         | 88   |
| ข.5 จอภาพข้อมูลชุดคอนโทรลรีโกลสเซอร์                               | 89   |
| ข.6 จอภาพการแก้ไขข้อมูลรีโกลสเซอร์                                 | 90   |
| ข.7 จอภาพการค้นหาและพิมพ์รายงานข้อมูลรีโกลสเซอร์                   | 91   |
| ข.8 จอภาพข้อมูลอะไหล่  | 92   |
| ข.9 จอภาพการนำอะไหล่เข้า   | 93   |
| ข.10 จอภาพข้อมูลอะไหล่และรายงานอะไหล่                              | 94   |
| ข.11 จอภาพข้อมูลงานซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า                                | 95   |



สารบัญภาพ(ต่อ)

| รูป  | หน้า |
|--|------|
| ข.12 การสอบถามเพื่อจัดพิมพ์ใบงานซ่อม           | 96   |
| ข.13 จอภาพข้อมูลผลการซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า          | 97   |
| ข.14 จอภาพการแก้ไขข้อมูลงานซ่อมอุปกรณ์         | 98   |
| ข.15 จอภาพรายงานสรุปผลการซ่อมอุปกรณ์           | 99   |
| ข.16 จอภาพการวิเคราะห์ผลการซ่อมอุปกรณ์         | 100  |
| ข.17 จอภาพการบำรุงรักษาอุปกรณ์                 | 101  |
| ข.18 จอภาพข้อมูลแกนเตอร์รายเดือน               | 102  |
| ข.19 จอภาพข้อมูลการบำรุงรักษารีโคสเซอร์ตามวาระ | 103  |
| ข.20 จอภาพข้อมูลแบตเตอรี่ชุดคอนโทรล            | 104  |