

สารบัญ

หน้า

| | |
|---|----|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ข |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ค |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | จ |
| สารบัญรูป..... | ช |
| บทที่ 1. บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย..... | 1 |
| 1.2 สถานที่ทำโครงการวิจัย..... | 1 |
| 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย..... | 1 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 1 |
| 1.5 ขอบเขตของงานวิจัย..... | 2 |
| 1.6 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน..... | 2 |
| 1.7 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ..... | 2 |
| 1.8 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... | 2 |
| 1.9 แผนการดำเนินการตลอดโครงการ..... | 3 |
| บทที่ 2. หลักการและทฤษฎี4 | |
| 2.1 วิวัฒนาการของการบำรุงรักษา..... | 4 |
| 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (preventive Maintenance)..... | 4 |
| 2.3 โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอกเซล..... | 9 |
| 2.4 รูปแบบของกลุ่มคำสั่ง Data Query Language..... | 13 |
| 2.5 รูปแบบแอปพลิเคชัน สำหรับเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)..... | 14 |
| บทที่ 3. วิธีดำเนินงานวิจัย..... | 18 |
| 3.1 เก็บข้อมูลทั่วไปของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ทำการวิจัย..... | 18 |
| 3.2 เก็บข้อมูลประวัติการบำรุงรักษาของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ทำการวิจัย และศึกษาข้อมูลเอกสารประกอบการบำรุงรักษาของหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 18 |
| 3.3 รวบรวมข้อมูล , กำหนดขั้นตอนและวางแผนการบำรุงรักษา..... | 18 |
| 3.4 จัดทำระบบฐานข้อมูล..... | 19 |
| 3.5 ทดสอบระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมจัดการ บำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 19 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| บทที่ 4. ผลการดำเนินการวิจัย..... | 20 |
| 4.1 ข้อมูลทั่วไปของหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 20 |
| 4.2 ข้อมูลสภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 26 |
| 4.3 ข้อมูลบุคลากรในแผนกบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 30 |
| 4.4 ข้อมูลประวัติการบำรุงรักษาและประวัติการซ่อมหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 32 |
| 4.5 ข้อมูลขั้นตอนการดำเนินงานการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 36 |
| 4.6 ข้อมูลประกอบการบำรุงรักษาของหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 40 |
| 4.7 ข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 49 |
| 4.8 ขั้นตอนในการดำเนินงานการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต..... | 53 |
| 4.9 การกำหนดมาตรฐานของการปฏิบัติงาน..... | 53 |
| 4.10 ทำการวางแผนในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 64 |
| 4.11 การออกแบบความสัมพันธ์ของโปรแกรมจัดการบำรุงรักษา หม้อแปลงไฟฟ้า..... | 99 |
| 4.12 รูปแบบการทำงานของโปรแกรมจัดการบำรุงรักษา หม้อแปลงไฟฟ้า..... | 112 |
| 4.13 การประเมินการทำงานของโปรแกรมบำรุงรักษา..... | 148 |
| บทที่ 5. บทสรุป..... | 149 |
| 5.1 สรุปผล..... | 149 |
| 5.2 การประเมินผลและข้อเสนอแนะ..... | 150 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 160 |
| เอกสารอ้างอิง..... | 161 |
| ภาคผนวก ก..... | 162 |
| ภาคผนวก ข..... | 173 |
| ประวัติผู้วิจัย..... | 180 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 1.9 แผนการดำเนินงาน..... | 3 |
| 4.1 ตารางแสดงรายละเอียดหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50 MVA..... | 22 |
| 4.2 ตารางแสดงรายละเอียดหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50 MVA..... | 23 |
| 4.3 ตารางแสดงรายละเอียดหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50 MVA..... | 24 |
| 4.4 ตารางแสดงรายละเอียดหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 12.5 MVA..... | 25 |
| 4.5 ตารางแสดงสภาพการตรวจหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50 MVA..... | 26 |
| 4.6 ตารางแสดงสภาพการตรวจหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 12.5 MVA..... | 28 |
| 4.7 แสดงลำดับการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าราย 5 ปี..... | 37 |
| 4.8 แสดงลำดับการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ารายปี..... | 38 |
| 4.9 แสดงลำดับการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ารายเดือน..... | 39 |
| 4.10 แสดงลำดับการปฏิบัติงานซ่อมแซม..... | 40 |
| 4.11 ตารางแสดงข้อมูลการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 12.5 MVA..... | 42 |
| 4.12 ตารางแสดงข้อมูลการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50 MVA..... | 46 |
| 4.13 ตารางแสดงข้อมูลเครื่องบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 50 |
| 4.14 ตารางแสดงมาตรฐานการบำรุงรักษาสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 50 MVA..... | 54 |
| 4.15 ตารางแสดงมาตรฐานการบำรุงรักษาสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 12.5 MVA..... | 59 |
| 4.16 ตารางแผนการบำรุงรักษา 5 ปี ของหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 50 MVA..... | 65 |
| 4.17 ตารางแผนการบำรุงรักษา 5 ปี ของหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 12.5 MVA..... | 70 |
| 4.18 ตารางแผนการบำรุงรักษา 5 ปี ของหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50 MVA..... | 76 |
| 4.19 ตารางแผนการบำรุงรักษา 5 ปี ของหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 12.5 MVA..... | 81 |
| 4.20 ตารางแผนการบำรุงรักษา 5 ปี ของหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50 MVA..... | 87 |
| 4.21 ตารางแผนการบำรุงรักษา 5 ปี ของหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 12.5 MVA..... | 92 |
| 4.22 แสดงรายละเอียดตารางในฐานข้อมูล..... | 99 |

สารบัญญัตินำ (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 5.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การใช้งานด้านการสืบค้นข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 150 |
| 5.2 แสดงการประเมินการใช้งานด้านการใช้เวลาจัดทำ รายงานการปฏิบัติงาน..... | 151 |
| 5.3 แสดงการประเมินการใช้งานด้านการใช้เวลาจัดทำแผนงาน และการติดตามงาน..... | 152 |
| 5.4 แสดงการประเมินการใช้เวลาจัดเก็บข้อมูลบำรุงรักษา..... | 153 |
| 5.5 แสดงการประเมินความสวยงามของตัวโปรแกรม..... | 154 |
| 5.6 แสดงความคิดเห็นในการใช้โปรแกรมจัดการบำรุง รักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 155 |
| 5.7 แสดงการเปรียบเทียบเวลาการออกไปปฏิบัติงาน บำรุงรักษาสำหรับการบำรุงรักษาอายุ 5 ปี..... | 157 |
| 5.8 แสดงการเปรียบเทียบเวลาการออกไปปฏิบัติงาน บำรุงรักษาสำหรับการบำรุงรักษาอายุ 1 ปี..... | 158 |
| 5.9 แสดงการเปรียบเทียบเวลาการออกไปปฏิบัติงานซ่อมแซม..... | 159 |

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.1 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ LAN..... | 16 |
| 2.2 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ Client / Server..... | 17 |
| 4.1 แสดงโครงสร้างการบังคับบัญชาแผนกบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้า..... | 31 |
| 4.2 แสดงการเปลี่ยนชนิดกาเจล..... | 34 |
| 4.3 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 97 |
| 4.4 แสดงโครงสร้างของข้อมูลโปรแกรมจัดการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 113 |
| 4.5 โครงสร้างส่วนประกอบของโปรแกรมจัดการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าหลักและรายงาน..... | 115 |
| 4.6 แสดงภาพโปรแกรมหลักของฐานข้อมูล..... | 116 |
| 4.7 โครงสร้างส่วนประกอบของโปรแกรมปรับปรุงฐานข้อมูลและรายงาน..... | 117 |
| 4.8 แสดงภาพโปรแกรมปรับปรุงฐานข้อมูล..... | 118 |
| 4.9 แสดงระบบการเพิ่มข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้าในฐานข้อมูลของโปรแกรม..... | 119 |
| 4.10 รูปหน้าจอการลงทะเบียนหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 120 |
| 4.11 แสดงระบบการเพิ่มข้อมูลสถานีไฟฟ้าลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม..... | 121 |
| 4.12 รูปหน้าจอการลงทะเบียนสถานีไฟฟ้า..... | 122 |
| 4.13 แสดงระบบการเพิ่มข้อมูลพนักงานลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม..... | 123 |
| 4.14 หน้าจอลงทะเบียนพนักงาน..... | 124 |
| 4.15 แสดงระบบการเพิ่มข้อมูลเครื่องมือบำรุงรักษาลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม..... | 125 |
| 4.16 รูปหน้าจอการเพิ่มข้อมูลเครื่องมือใช้ในการบำรุงรักษา..... | 126 |
| 4.17 แสดงระบบการเพิ่มข้อมูลเอกสารบำรุงรักษาลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม..... | 127 |
| 4.18 รูปหน้าจอการลงทะเบียนข้อมูลเอกสารการบำรุงรักษา..... | 128 |
| 4.19 แสดงระบบการเพิ่มข้อมูลการตรวจสอบประจำปี..... | 129 |
| 4.20 รูปหน้าจอการกรอกข้อมูลการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าประจำปี..... | 130 |
| 4.21 แสดงระบบการเพิ่มข้อมูลการตรวจสอบประจำปีลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม..... | 131 |
| 4.22 รูปหน้าจอการกรอกข้อมูลการบำรุงรักษาหม้อแปลงตามวาระ 1 ปี..... | 132 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 4.23 แสดงระบบการเพิ่มข้อมูล การตรวจสอบตามวาระ 5 ปี ลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม..... | 133 |
| 4.24 รูปหน้าจอการกรอกข้อมูลการบำรุงรักษาหม้อแปลงตามวาระ 5 ปี | 134 |
| 4.25 แสดงระบบการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันของโปรแกรม..... | 135 |
| 4.26 รูปแสดงหน้าจอวางแผนการบำรุงรักษา..... | 136 |
| 4.27 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบสั่งงานบำรุงรักษา หม้อแปลงไฟฟ้าเชิงป้องกัน..... | 137 |
| 4.28 แสดงหน้าจอกรอกข้อมูลเพื่อออกไปสั่งงานตรวจสอบตามวาระ..... | 138 |
| 4.29 แสดงการทำงานของระบบการแจ้งซ่อมแซมหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 140 |
| 4.30 แสดงหน้าจอการลงทะเบียนการแจ้งซ่อม | 141 |
| 4.31 แสดงการทำงานของระบบสั่งงานซ่อมแซม และบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 142 |
| 4.32 แสดงภาพหน้าจอกรอกข้อมูลที่ออกไปสั่งงานแก้ไข..... | 143 |
| 4.33 แสดงระบบทำหน้าที่รายงานข้อมูลผลการบำรุงรักษาของโปรแกรม..... | 144 |
| 4.34 แสดงรายงานการตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้า วาระ 1 ปี..... | 145 |
| 4.35 แสดงรายงานการตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้า วาระ 5 ปี..... | 146 |
| 4.36 แสดงใบคำสั่งการบำรุงรักษา..... | 147 |
| 4.37 แสดงแบบสอบถามผู้ใช้โปรแกรมจัดการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 148 |
| 5.1 แสดงแผนภูมิแสดงการใช้งานเวลาด้านสืบค้นข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 150 |
| 5.2 แผนภูมิแสดงการใช้เวลาจัดทำรายงานปฏิบัติงาน..... | 151 |
| 5.3 แสดงการประเมินการใช้งานด้านการใช้เวลาจัดทำ แผนงานและการติดตามงาน..... | 152 |
| 5.4 แสดงแผนภูมิแสดงการใช้เวลาจัดเก็บข้อมูลบำรุงรักษา..... | 153 |
| 5.5 แผนภูมิแสดงการประเมินด้านความสวยงามของตัวโปรแกรม..... | 154 |
| 5.6 แผนภูมิแสดงความเห็นในการใช้โปรแกรม จัดการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 155 |
| 5.7 แผนภูมิแสดงความเห็นในการใช้โปรแกรม จัดการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 156 |
| ก 1 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรมจัดการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 162 |
| ก 2 แสดงโปรแกรมจัดการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 162 |

สารบัญญรูป(ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| ก 3 แสดงหน้าจอกการวางแผนการบำรุงรักษา..... | 163 |
| ก 4 แสดงหน้าจอรอกข้อมูลเพื่อกออกไปคำสั่งงานบำรุงรักษา..... | 163 |
| ก 5 รายงานการออกคำสั่งไปสั่งงาน..... | 164 |
| ก 6 แสดงหน้าจอลงทะเบียนการแจ้งซ่อม..... | 164 |
| ก 7 แสดงหน้าจอรอกข้อมูลเพื่อกออกไปสั่งงานไซ..... | 165 |
| ก 8 แสดงรายงานไปสั่งงานแจ้งซ่อม..... | 165 |
| ก 9 แสดงหน้าจอรอกข้อมูลการบำรุงรักษาหม้อแปลงประจำสัปดาห์..... | 166 |
| ก 10 แสดงหน้าจอรอกข้อมูลการตรวจสอบประจำปี..... | 166 |
| ก 11 แสดงหน้าจอรอกข้อมูลการตรวจสอบตามวาระ 5 ปี..... | 167 |
| ก 12 แสดงสรุปผลการตรวจสอบประจำเดือน..... | 167 |
| ก 13 แสดงสรุปการรายงานการแจ้งซ่อม..... | 168 |
| ก 14 แสดงการค้นหาไปสั่งงาน..... | 168 |
| ก 15 แสดงการค้นหาข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 169 |
| ก 16 แสดงการค้นหาข้อมูลสถานีไฟฟ้าแรงสูง..... | 169 |
| ก 17 แสดงการค้นหาข้อมูลพนักงาน..... | 170 |
| ก 18 แสดงการค้นหาข้อมูลเครื่องมือการบำรุงรักษา..... | 170 |
| ก 19 แสดงการค้นหาข้อมูลเอกสารบำรุงรักษา..... | 171 |
| ก 20 แสดงการป้อนข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้า..... | 171 |
| ก 21 แสดงการลงทะเบียนพนักงาน..... | 172 |
| ข 1 รายงานออกไปสั่งงานวางแผน..... | 174 |
| ข 2 รายงานออกไปสั่งงานแก้ไข..... | 175 |
| ข 3 รายงานการตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้าประจำสัปดาห์..... | 176 |
| ข 4 รายงานการแจ้งซ่อม..... | 177 |
| ข 5 รายงานการตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้าวาระ 5 ปี..... | 178 |
| ข 6 รายงานตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้าประจำปี..... | 179 |