การคำนวณหาอัตราความเสียหายของอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะขึ้นอยู่กับข้อมูลเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง ซึ่งอายุการทำงานของอุปกรณ์ โดยปกติจะคำนวณจากการตั้งสมมติฐานการแจกแจงเป็นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล เนื่องจากสามารถคำนวณได้ง่าย และมีความซับซ้อนของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ น้อยกว่าการคำนวณภายใต้สมมติฐานการแจกแจงแบบอื่นๆ ซึ่งการคำนวณภายใต้สมมติฐานการแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลนี้อาจทำให้อัตราความเสียหายที่คำนวณได้มีความคลาดเคลื่อน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในช่วงระหว่างปี 2544-2548 เพื่อนำรูปแบบการแจกแจงที่เหมาะสมของข้อมูลเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาหาอายุเฉลี่ยที่แท้จริงของกลุ่มอุปกรณ์ต่างๆ โดยแบ่งตามกลุ่มอุปกรณ์หลัก 6 กลุ่ม คือ กลุ่มสายเหนือดิน กลุ่มสายเคเบิล กลุ่มอุปกรณ์ป้องกันและตัดตอน กลุ่มหม้อแปลงสถานี กลุ่มหม้อแปลงจำหน่าย และกลุ่มคาปาซิเตอร์ โดยจะมุ่งเน้นไปที่กลุ่มสายจำหน่ายเหนือดินเนื่องจากกลุ่มข้อมูลของกลุ่มสายจำหน่ายเหนือดินที่ทำการศึกษามีมากเพียงพอที่จะนำมาทดสอบ

ผลจากการทดสอบรูปแบบการแจกแจงของการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในกลุ่มสายจำหน่ายเหนือดิน พบว่ามีการแจกแจงแบบไวบูลล์ ส่วนกลุ่มอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ กลุ่มอุปกรณ์ป้องกันและตัดตอน กลุ่มหม้อแปลงสถานี กลุ่มหม้อแปลงจำหน่าย และกลุ่มคาปาซิเตอร์ ไม่สามารถทำการทดสอบได้ เนื่องจากจำนวนข้อมูลไม่เพียงพอ ซึ่งเมื่อนำค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณตามรูปแบบการแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลเปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณตามรูปแบบการแจกแจงแบบไวบูลล์ นำไปหาอัตราความเสียหายและระยะเวลาทำงานเฉลี่ย พบว่าค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณตามรูปแบบการแจกแจงแบบไวบูลล์ จะสามารถแทนการแจกแจงของระยะเวลาทำงานของสายจำหน่ายเหนือดินได้ดีกว่า เนื่องจากจำนวนฟีดเดอร์ที่ผ่านการทดสอบด้วยวิธี Anderson-Darling test (AD) โดยใช้โปรแกรม Minitab มีมากถึง 65.07 % ขณะที่การแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลมีจำนวนฟีดเดอร์ที่ผ่านการทดสอบเพียง 22.86 % ซึ่งจากผลดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่าการแจกแจงแบบไวบูลล์เป็นทางเลือกที่ดีในการบ่งบอกคุณลักษณะการแจกแจงอายุการทำงานของอุปกรณ์ในระบบจำหน่าย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในคำนวณหาดัชนีความน่าเชื่อถือ รวมถึงการวางแผนการซ่อมของระบบไฟฟ้าต่อไป

184591

Failure rate computations of components in power distribution systems of the Provincial Electricity Authority (PEA) have depended on historical forced outage records. The life time of the components extracted from the records is usually assumed to follow the exponential distribution. The hypothesis of the exponential distribution results in simple computations with fewer parameters to be computed by comparison with other kinds of distributions. With limited capabilities, however, some life time data cannot be characterized by the exponential distribution, and significant errors are normally found when this distribution is assumed.

In this thesis, forced outage records of the PEA distribution systems from the year 2001 to 2005 are studied and analyzed to determine the mean time to failure (MTTF) of the installed components based on an appropriate type of statistical distributions. The above components are divided into 6 groups including Overhead Lines (OH), Underground Lines (UG), Protective Equipments (PE), Power Transformers (PT), Distribution Transformers (DT), and Capacitors (CA). The group of Overhead Lines (OH) is mainly focused because it is a majority of the components of the distribution systems, and there are a plenty number of life-time records for the hypothesis test of interested theoretical distributions.

From the test results, the life time of the OH components is best characterized by the Weibull distribution, while the test on the other groups of components cannot be concluded because of insufficient number of records. By comparison, the obtained Weibull parameters and exponential parameters are later used to calculate the failure rate and MTTF of the OH components. According to Anderson-Darling test (AD) with Minitab, the MTTF of all distribution feeders resulting from the Weibull parameters can pass the test more than 65.07%, whereas those resulting from the exponential parameters pass only 22.86%. The above results show that the Weibull distribution is a better alternative to characterize the life time of power distribution components, and it can be later applied for reliability index calculations and future maintenance planning.