



การวิเคราะห์แนวทางเพื่อลดความสูญเสียจากการซ่อมบำรุงอุปกรณ์โทรคมนาคม  
ที่ใช้ในการให้บริการวงจรเช่าความเร็วสูง

Analysis of Guidelines for Loss Reduction in Maintenance of  
Telecommunication  
Equipment used in High – Speed Leased Line Services

วัฒนา ภู่ตอก

WATTHANA PHUDOK

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Management  
Prince of Songkla University

2556

ชื่อสารนิพนธ์	การวิเคราะห์แนวทางเพื่อลดความสูญเสียจากการซ่อมบำรุงอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ใช้ในการให้บริการวงจรเช่าความเร็วสูง
ผู้เขียน	นายวัฒนา ภู่ดอ
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2555

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวทางสำหรับลดความสูญเสียค่าใช้จ่ายจากการซ่อมบำรุงอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ใช้ในการให้บริการวงจรเช่าความเร็วสูงอันมีสาเหตุมาจากการขัดข้องของวงจรที่เปิดให้บริการ โดยการนำเอาสถิติการขัดข้องวงจรจากระบบ Trouble Tracking System (TTS) ของสำนักงานบริการลูกค้า กสท หาดใหญ่ สำนักงานบริการลูกค้า กสท ภูเก็ต และสำนักงานบริการลูกค้า กสท สุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นสำนักงานบริการลูกค้าที่มีการเปิดให้บริการวงจรเช่าความเร็วสูงจำนวนมาก และมีสภาพความแตกต่างทางภูมิศาสตร์มาทำการศึกษาข้อมูลการขัดข้องในประเด็นต่างๆ ทำให้พบว่าวงจรที่เชื่อมโยงสัญญาณไปยังสถานที่ของผู้ใช้บริการด้วยสายเคเบิลทองแดง มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาวงจรจาก Surge ที่เกิดจากฟ้าผ่าและการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กจากหม้อแปลงไฟฟ้า ส่วนวงจรที่เชื่อมโยงสัญญาณด้วยสายเคเบิลใยแก้ว (Fiber Optic) ไม่มีการขัดข้องวงจรจาก Surge ดังกล่าว จึงเสนอแนวทางแก้ปัญหาเป็น 2 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 โดยการนำวงจรที่เชื่อมโยงสัญญาณด้วยสายเคเบิลทองแดงที่เคยเกิดเหตุขัดข้องจาก Surge และวงจรที่มีค่าเช่าราคาสูงอย่างละ 10 % รวม 76 วงจร จากวงจรที่เปิดให้บริการทั้งหมด 372 วงจร มาเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงสัญญาณเป็นสายเคเบิลใยแก้ว แนวทางที่ 2 ทำการกำหนดพื้นที่เป็นโซนติดตั้ง ระบบ Fiber to The Home (FTTH) สำหรับผู้เช่าใช้บริการรายใหม่ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงแนวทางการซ่อมบำรุงมีค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงเฉลี่ย 8,323 บาท/วงจร/ปี หลังการปรับปรุงพบว่า แนวทางแรกเกิดเหตุขัดข้องวงจร 8 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงเฉลี่ย 1,178 บาท/วงจร/ปี ส่วนแนวทางที่ 2 มีเหตุขัดข้อง 6 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงเฉลี่ย 422 บาท/วงจร/ปี แต่เมื่อพิจารณาข้อมูลทางการเงินกลับพบว่าแนวทางแรก มีค่า IRR 383 %, NPV 38,603,502 บาท และ PB 1 ปี ส่วนแนวทางที่ 2 มีค่า IRR 11.66 %, NPV 560,569 บาท และ PB 3 ปี จึงควรพิจารณาเลือกดำเนินการลดความสูญเสียจากการซ่อมบำรุงอุปกรณ์โทรคมนาคมตามแนวทางแรก ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้คิดเป็น 85.85 % (จาก 8,323 บาท/วงจร/ปี เป็น 1,178 บาท/วงจร/ปี)

<b>Minor Thesis Title</b>	Analysis of Guidelines for Loss Reduction in Maintenance of Telecommunication Equipment used in High – Speed Leased Line Services
<b>Author</b>	Watthana Phudok
<b>Major Program</b>	Industrial Management
<b>Academic Year</b>	2012

### **ABSTRACT**

This thesis aims to analyze the solution for reducing maintenance cost of telecommunication equipment used in leased line service. By using faulty statistical recorded in Trouble Tracking System (TTS) from three branches of CAT customer service office: Hat Yai, Phuket, and Surat-Thani. Each branch is from different geographical conditions and covers big area of services. From the recorded data, circuits based on copper wired cables indicate the surges problems which occurred by lighting and induced magnetic field from transformer, need high cost of maintenance. On the other hand, a Fiber optic circuit, based on glass material which is non-conductive was not found surge problems. From the surges problems encountered, researcher has proposed solutions separated in two ways. First, 76 Copper wired circuits were selected from 372 activated circuits, and then changed to Fiber optic types. These 76 circuits were classified in 10 percent of two categories: Copper wired circuits which have history of surge and high-cost circuits which have clean data. Second, the new service area (zone) was defined for new clients and installed Fiber to the Home (FTTH). FTTH system is a generic term for any broadband network architecture using optical fiber to replace all or part of the usual metal local loop used for last-mile telecommunications. The term is a generalization for several configurations of fiber deployment. Comparison of results between before and after improvement indicated different of maintenance costs:

8,323 baht/circuit/year before improvement and after improvement, 1,178 in first baht/circuit/year method which had 8 times failure and 422 baht/circuit/year in second which had 6 times failure. However, both methods were considerate that have different financial data: Internal Rate of Return (IRR), Net Present Value (NPV) and Pay-Back period (PB). First method has 383 % for IRR, 38,603,502 baht for NPV and 1 year for PB. Second method has 11.66 % for IRR, 560,563 baht for NPV and 3 years for PB. Concluding, the first method was considered to be a reducing way of failure telecommunication equipment which reduce 1,178 baht/circuit/year when compared with the old price 8,323 baht/circuit/year and representing in 85.85 %.

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ถูกล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ สมชาย ชูโฉม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ สังขพงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการทำวิจัยมาโดยตลอด จึงขอขอบพระคุณ อาจารย์ทั้งสองท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ สังขพงศ์ ประธานคณะกรรมการบริหาร หลักสูตร ตลอดจนคณาจารย์ที่ร่วมเป็นคณะกรรมการในการสอบสารนิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คำนัน พิทักษ์ ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ รัตน์วิไล กรรมการสอบสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ สมชาย ชูโฉม กรรมการสอบสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ สังขพงศ์ กรรมการสอบสารนิพนธ์ รวมทั้งเจ้าหน้าที่หลักสูตรฯ ที่ให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ

ขอขอบคุณครอบครัวที่ให้กำลังใจ และเพื่อน ๆ รุ่น MIM 4 สาขาการจัดการ อุตสาหกรรม ที่ให้คำแนะนำในรูปแบบของการเขียนสารนิพนธ์ ครั้งนี้

วัฒนา ภู่ตอก

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญ	(7)
รายการตาราง	(9)
รายการรูปประกอบ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	7
1.3 ขอบเขตการวิจัย	7
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 กระบวนการในการเปิดให้บริการวงจรเช่าความเร็วสูง	8
2.2 อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ใช้ให้บริการวงจรเช่าความเร็วสูง	9
2.3 การแจ้งเหตุวงจรขัดข้อง	11
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับฟ้าผ่า	12
2.5 การเกิดแรงดันสูงชั่วขณะ (Transient) และ Surge	13
2.6 อุปกรณ์ป้องกัน Surge (Surge Protection)	14
2.7 การเชื่อมโยงวงจรด้วยสายเคเบิลชนิดต่าง ๆ	15
2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษา	21
2.9 เครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการดำเนินการ	23
2.10 ความเป็นไปได้ทางการเงิน	23
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	28
3.1 ขั้นตอนศึกษาในงานวิจัย	28
3.2 แนวทางในการวิเคราะห์	28
	(7)

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์และผลการดำเนินงาน	30
4.1 นิยามของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเหตุขัดข้องวงจร	30
4.2 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเหตุขัดข้องวงจร	34
4.3 ผลวิเคราะห์ทางเทคนิค	46
4.4 ผลการดำเนินการ	59
4.5 ผลการวิเคราะห์ด้านการเงิน	60
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	64
5.1 สรุป	64
5.2 ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก	69
ก. อัตราค่าบริการวงจรเช่าประเภทต่าง ๆ	70
ข. ตารางรายได้จากการให้เช่าใช้บริการต่าง ๆ	74
ค. ตารางรายจ่ายในการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงวงจร	92
ง. ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ทางการเงิน	124
จ. อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ใช้ในบริการวงจรเช่า	145
ฉ. แบบฟอร์ม	151
ประวัติผู้วิจัย	156