บทที่ 4

ตารางผลการตรวจวัดและการวิเคราะห์

หลังจากที่ได้ทำการออกแบบสร้างเครื่องประหยัดพลังงานในเครื่องเชื่อมแล้วก็มาถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องสามารถลดลงได้จากข้อมูลการคิดค่าไฟฟ้าแบบ TOUของการไฟฟ้านครหลวงสมุทรปราการ ณ เดือนกันยายน พ.ศ. 2548

บริษัท TNS เป็นบริษัทที่มีกิจการขนาดใหญ่จึงใช้การคิดค่าไฟฟ้าเป็นแบบ TOU2(กิจการขนาดใหญ่)ประเภท 4 ซึ่งมีโครงสร้างการคิดค่าไฟฟ้าดังนี้

4.1 วิเคราะห์ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยที่ใช้ภายในบริษัท

จากข้อมูลการไฟฟ้านครหลวงจะได้สูตรการคำนวณดังนี้

ส่วนที่ 1 ค่าไฟฟ้าฐาน

1.1 ค่าไฟฟ้ากิจการผลิต = จำนวนพลังงานไฟฟ้าในช่วง On Peak x อัตราค่าผลิตไฟฟ้าในช่วง On Peak (จำนวนพลังงานไฟฟ้าในช่วง Off Peak x อัตราค่าผลิตช่วง Off Peak)

1.2 ค่าไฟฟ้ากิจการระบบส่ง = จำนวนพลังงานไฟฟ้าในช่วง On Peak x อัตราค่าบริการระบบส่ง ช่วง On Peak

1.3 ค่าไฟฟ้ากิจการระบบจำหน่าย = จำนวนความต้องการพลังงานไฟฟ้าช่วง On Peak x อัตราค่าบริการระบบ จำหน่ายช่วง On Peak

1.4 ค่าบริการ = ค่าบริการตามอัตราการใช้ไฟฟ้าจริง

1.5 ค่าอุดหนุนค่าไฟฟ้า(ไม่นำมาคิดเพราะบริษัทไม่มีส่วนลดในส่วนนี้)

1.6 ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ = จำนวน Kvar ที่เกินกว่าร้อยละ 61.97 ของ kW

ส่วนที่ 2 ค่าไฟฟ้าผันแปร(Ft)

ค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft) = ค่า Ft กิจการผลิต + ค่า Ft กิจการระบบส่ง + ค่า Ft กิจการระบบจำหน่าย

ส่วนที่ 3 ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %

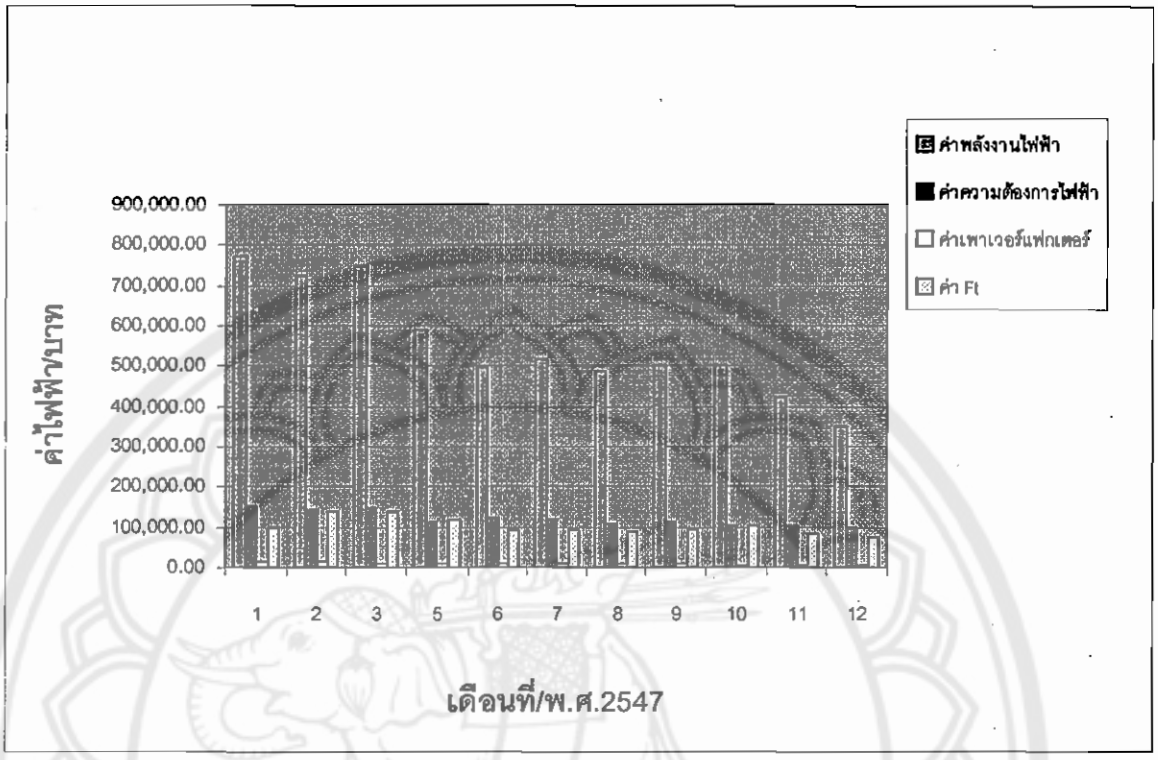
ตัวอย่างการคิดค่าไฟฟ้าแบบ TOU2 (กิจการขนาดใหญ่) สามารถดูได้ที่ ภาคผนวก ก.

ตารางที่ 3 แสดงค่าไฟฟ้าโดยแยกเป็นส่วนๆของบริษัท TNS ในปี พ.ศ. 2547

รอบบิล**	จำนวนพลังงานช่วง On Peak (หน่วย)	จำนวนพลังงานช่วง Off Peak (หน่วย)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	ค่าความต้องการไฟฟ้า (บาท) *	ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์(บาท) *	ค่าบริการรายเดือน	ค่า Ft	ภาษี 7 %	รวมเป็นเงิน
31/01/47	208,000	177,000	771,437.75	151,008.00	14,076.00	228.17	100,562.00	72,611.83	1,109,923.75
29/02/47	196,000	164,000	723,609.68	143,299.00	13,193.00	228.17	137,808.00	71,269.65	1,089,407.50
31/03/47	212,000	147,000	746,475.90	146,622.00	11,202.00	228.17	137,425.00	72,936.73	1,114,890.00
31/05/47	145,000	168,000	590,930.14	113,389.00	7,669.00	228.17	119,816.40	58,242.29	890,275.00
30/06/47	139,000	104,000	498,510.60	121,099.00	8,258.00	228.17	93,020.40	50,478.13	771,594.30
31/07/47	151,000	91,000	515,362.40	116,314.00	8,328.00	228.17	92,637.60	51,300.91	784,171.08
31/08/47	139,000	95,000	487,788.00	109,136.00	7,655.00	228.17	89,575.20	48,606.77	742,989.14
30/09/47	143,000	97,000	500,950.80	115,516.00	7,977.00	228.17	91,872.00	50,158.08	766.702.05
31/10/47	143,000	97,000	500,950.80	102,622.00	6,631.00	228.17	103,872.00	50,001.28	764,305.25
30/11/47	126,000	70,000	422,968.00	105,015.00	6,730.00	228.17	84,828.80	43,383.90	663,153.87
31/12/47	99,000	68,000	347,820.20	99,565.00	6,393.00	228.17	72,277.60	36,839.88	563,123.85

* **ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์และ**ค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าคิดเฉพาะช่วง On Peak

** **ไม่มีข้อมูลค่าไฟฟ้าในเดือน** 4 เนื่องจากเอกสารได้สูญหาย

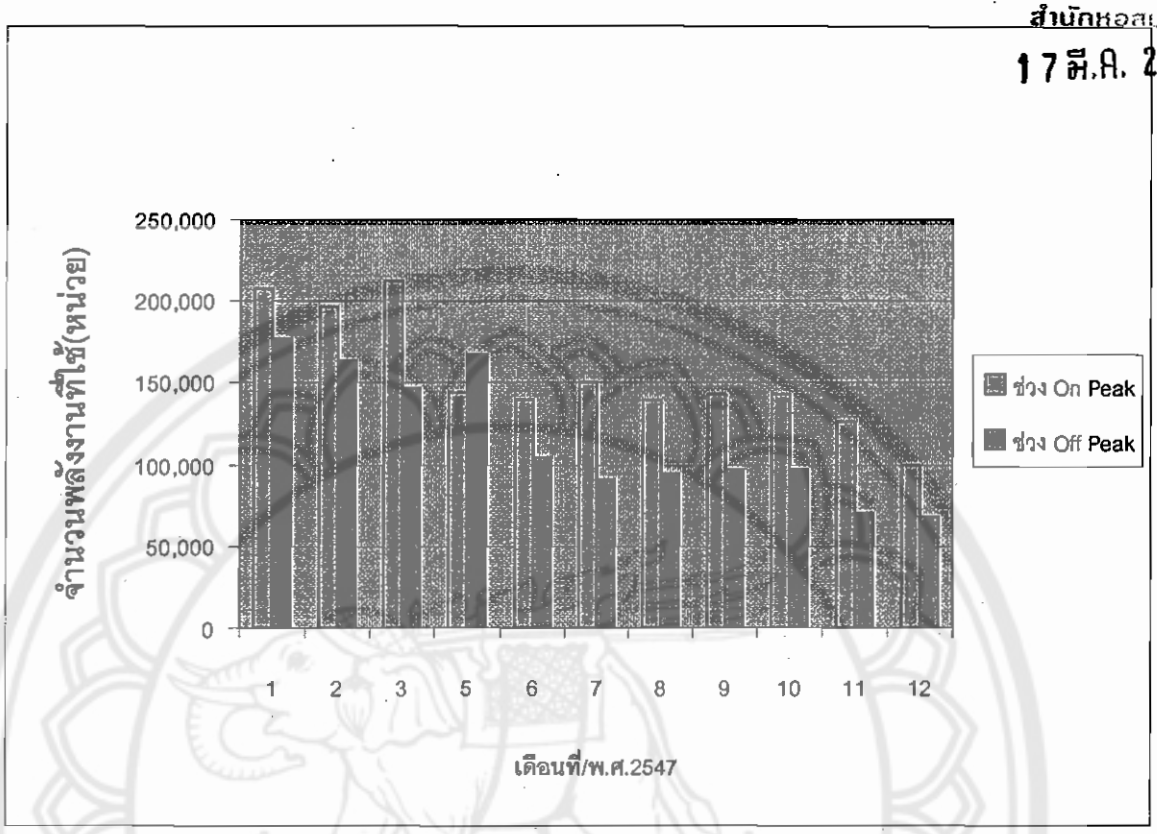


กราฟที่ 1 แสดงค่าไฟฟ้าในส่วนหลัก

จากกราฟที่ 1 จะเห็นได้ว่าค่าไฟฟ้าหลักๆมาจากค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าความต้องการไฟฟ้าที่เราสามารถควบคุมได้แต่ค่า ค่าไฟฟ้าแปรผัน((Ft) ค่าบริการรายเดือน และภาษี ไม่สามารถควบคุมได้เนื่องจากเป็นค่าที่เกิดจากการแปรผันของต้นทุนการผลิตไฟฟ้า ค่าบริการรายเดือน และภาษี ก็ไม่สามารถควบคุมได้อีกเช่นกัน ส่วนค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์จะลดลงเมื่อทำการติดตั้งเครื่องประหยัดไฟฟ้าในเครื่องเชื่อมแต่ไม่นำมาคำนวนเนื่องจากมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายไฟฟ้าทั้งหมด

ป
TJ
ท๘.3
ก๖๗๐
๒๕๔๑
i. 3859083

สำนักหอสมุด
17 มี.ค. 2551



กราฟที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนไฟฟ้าที่ใช้ในช่วง On Peak กับ Off Peak

จากการวิเคราะห์กราฟที่ 2 จะได้ว่าพลังงานไฟฟ้าใช้ในบริษัทจะเป็นการใช้ในช่วง On Peak มากกว่า Off Peak เกือบทุกเดือนยกเว้นในเดือนที่ 5 เนื่องจากมีการย้ายแท่นขุดเจาะน้ำมันลงเรือในช่วงเวลากลางคืนทำให้มีการใช้ไฟฟ้าในช่วง Off Peak มากกว่าแต่เราก็ยังไม่สามารถบอกได้ว่าค่าไฟฟ้าเฉลี่ยในช่วง on Peak หรือ Off Peak เป็นราคาเฉลี่ยต่อหน่วยเท่าใด ดังนั้นจะใช้วิธีการหาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยในส่วนต่างๆ โดยการหาค่าต่างๆเฉลี่ยในรอบหนึ่งปีก่อนโดยตัวอย่างที่นำมาคิดคือค่าไฟฟ้าแยกเป็นส่วนๆ ตามใบเสร็จของปี 2547ของบริษัท TNS

ตารางที่ 4 แสดงค่าไฟฟ้าโดยแยกเป็นส่วนๆของบริษัท TNS ในปี พ.ศ. 2547

รอบบิล**	จำนวนพลังงานช่วง OnPeak	จำนวนพลังงานช่วง Off Peak	ค่าพลังงานไฟฟ้า	ค่าความต้องการไฟฟ้า*	ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์*	ค่าบริการรายเดือน	ค่า Ft	ภาษี 7 %	รวมเป็นเงิน
31/01/47	208,000	177,000	771,437.75	151,008.00	14,076.00	228.17	100,562.00	72,611.83	1,109,923.75
29/02/47	196,000	164,000	723,609.68	143,299.00	13,193.00	228.17	137,808.00	71,269.65	1,089,407.50
31/03/47	212,000	147,000	746,475.90	146,622.00	11,202.00	228.17	137,425.00	72,936.73	1,114,890.00
31/05/47	145,000	168,000	590,930.14	113,389.00	7,669.00	228.17	119,816.40	58,242.29	890,275.00
30/06/47	139,000	104,000	498,510.60	121,099.00	8,258.00	228.17	93,020.40	50,478.13	771,594.30
31/07/47	151,000	91,000	515,362.40	116,314.00	8,328.00	228.17	92,637.60	51,300.91	784,171.08
31/08/47	139,000	95,000	487,788.00	109,136.00	7,655.00	228.17	89,575.20	48,606.77	742,989.14
30/09/47	143,000	97,000	500,950.80	115,516.00	7,977.00	228.17	91,872.00	50,158.08	766.702.05
31/10/47	143,000	97,000	500,950.80	102,622.00	6,631.00	228.17	103,872.00	50,001.28	764,305.25
30/11/47	126,000	70,000	422,968.00	105,015.00	6,730.00	228.17	84,828.80	43,383.90	663,153.87
31/12/47	99,000	68,000	347,820.20	99,565.00	6,393.00	228.17	72,277.60	36,839.88	563,123.85
ค่าเฉลี่ย	154,636	116,182	555,164	120,326	8,919	228	102,154	55,075	772,168

* **ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์และ**ค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าคิดเฉพาะช่วง On Peak

** **ไม่มีข้อมูลค่าไฟฟ้าในเดือน** 4 เนื่องจากเอกสารได้สูญหาย

จากข้อมูลในตารางที่ 4 จะนำมาใช้หาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยในช่วง On peak และ Off Peak ค่าที่ได้อาจจะไม่ใช่ค่าที่แท้จริงเพียงแต่เป็นการประมาณเท่านั้น
เราจะตั้งสมมุติฐานการคำนวณดังนี้

4.1.1 ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยในช่วง On Peak

ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยในช่วง On Peak = (ค่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากค่าพลังงานไฟฟ้า) + (ค่าไฟฟ้าที่จาก ความต้องการไฟฟ้า) +(ค่าไฟฟ้าที่มิใช่เกิดขึ้นจากค่าพลังงาน ไฟฟ้าและความต้องการไฟฟ้า)

4.1.1.1 ค่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากค่าพลังงานไฟฟ้า**
= 1.9314+ 0.6822 บาท/หน่วย
= 2.6136 บาท/หน่วย

4.1.1.2 ค่าไฟฟ้าที่จากความต้องการไฟฟ้าจากตารางที่ 4
= 120,326/ 154,636บาท/หน่วย
= 0.77812 บาท/หน่วย

4.1.1.3 ค่าไฟฟ้าที่มิใช่เกิดขึ้นจากค่าพลังงานไฟฟ้า และความต้องการไฟฟ้า**
= (96,677/270,818) x (154,636/270,818) บาท/หน่วย
= 0.2038 บาท/หน่วย

เพราะฉะนั้น
ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยในช่วง On Peak = 2.6136 + 0.77812 + 0.2038 บาท/หน่วย
= 3.59 บาท/หน่วย

* ค่าความต้องการไฟฟ้าเกิดขึ้นในช่วง On Peak เท่านั้น

** ดูรายละเอียดการคำนวนจากภาคผนวก ข.

4.1.2 ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยในช่วง Off Peak

ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยในช่วง Off Peak = (ค่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากค่าพลังงานไฟฟ้า)+ (ค่าไฟฟ้าที่มิใช่เกิดขึ้นจากค่าพลังงานไฟฟ้า)

4.1.2.1 ค่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากค่าพลังงานไฟฟ้า
= 1.1726 บาท/หน่วย

4.1.2.2 ค่าไฟฟ้าที่มิใช่เกิดขึ้นจากค่าพลังงานไฟฟ้า และความต้องการไฟฟ้า

= (96,677/270,818) x (116,182/270,818) บาท/หน่วย

= 0.1531 บาท/หน่วย

เพราะฉะนั้น

ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยในช่วง Off Peak = 1.1726 + 0.1531 บาท/หน่วย

= 1.32 บาท/หน่วย

(ที่มา : http://www.mea.or.th/rateWorkexam3.htm)

4.2วิเคราะห์ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องเชื่อม

บริษัท TNS เป็นบริษัทที่ประกอบการเกี่ยวกับโครงสร้างเหล็กขนาดใหญ่ดังนั้นการเลือกใช้เครื่องเชื่อมในบริษัทจึงต้องมีขนาดใหญ่ไปด้วย เครื่องเชื่อม 95% เป็นแบบรุ่น MOD-500 จึงมีจำนวนประมาณ 200 เครื่อง ดังนั้นเราจึงเลือกวิเคราะห์เฉพาะรุ่นนี้เท่านั้น และจากการตรวจสอบโดยใช้มัลติมิเตอร์พบว่า เครื่องพลัง MOD-500 ขณะเปิดเครื่องมีค่าการใช้กระแสไฟฟ้า 18 แอมแปร์ 220 V $\cos\phi$ = 0.1515 600 W

เวลาการทำงานของบริษัท 8 ชั่วโมงต่อวันเครื่องเชื่อมมีการใช้งานจริงเฉลี่ย 2 ชั่วโมงต่อวันต่อเครื่อง โดยข้อมูลจากแผนก QC ภาคผนวก ค.

ตารางที่ 5 แสดงคุณสมบัติมาตรฐานของเครื่องเชื่อมฟ้ากระแสสลับ “พลัง-500”

รุ่น	ขนาดไฟฟ้ากระแสเชื่อม (A)	ความถี่ไฟฟ้า (Hz)	ขนาดพลังไฟฟ้าด้านไฟเข้า (V)		ขนาดความดันไฟฟ้าด้านไฟเข้า (V)	ขนาดความดันด้านไฟจ่าย (V)	ดิวตี้ไซเกิ้ล %	ความดันกระแสไฟเชื่อม(V)	ช่วงปรับกระแสไฟฟ้าด้านไฟจ่าย (A)	ขนาดสายฟ้าด้านไฟเข้า/ด้านไฟจ่าย $(MM)^2$	เส้นผ่าศูนย์กลางลวดเชื่อม(MM)	น้ำหนักสุทธิ(Kg)	ขนาด (mm)		
			(KW)	(KVA)									กว้าง	ลึก	สูง
MOD-145	145	50	6	8	200-220	50	30	25	35-145	6/25	2.0-3.2	47	287	367	435
MOD-300	300	50	13	24.5	200-220	80	40	35	45-300	16/50	2.0-6.0	120	410	615	670
MOD-500	500	50	23.5	44	200-220	85	60	40	80-500	25/95	3.2-10.0	196	485	710	750

4.3 วิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน

การหาระยะเวลาคืนทุนในที่นี้จะไม่นำดอกเบี้ยมาคิดแต่จะใช้วิธีการบวกจากราคาเครื่องเผื่อไว้ที่ 1 % เนื่องจาก ระยะเวลาคืนทุนเป็นช่วงเวลาที่ไม่นานมาก

4.3.1 ระยะเวลาคืนทุน = ราคาของเครื่องประหยัดไฟฟ้าในเครื่องเชื่อม/เงินที่ลดลงจากค่าไฟฟ้า

4.3.1.1 ราคาของเครื่องประหยัดไฟฟ้าในเครื่องเชื่อม

= 5,033.15 บาท/เครื่อง

ดูรายละเอียดการคำนวณจากภาคผนวก ง.

4.3.1.2 ดอกเบี้ยการลงทุน

(ใช้วิธีการประมาณการจากราคาเครื่อง 2%)

= 5,033.15 x 2/100

= 100.66 บาท/เครื่อง

4.3.1.3 เงินที่ลดลงจากค่าไฟฟ้า

= 0.600 kW/hr x 6 hr x 24 day x 3.59552 บาท/หน่วย

= 310.6529 บาท/เครื่อง/เดือน

= 310.6529 x 200 = 20,132.6 บาท/200เครื่อง/เดือน

= 62,130.58 บาท/200เครื่อง/เดือน

จากค่าไฟฟ้าเฉลี่ยทั้งหมดในรอบปีเท่ากับ 772,167 บาทดังนั้นจะทำให้ค่าไฟฟ้าของบริษัทลดลงได้ 8 เปอร์เซ็นต์หรือคิดเป็นมูลค่าของเงินเท่ากับ 62,130 บาทต่อเดือน

4.3.1.4 เวลาคืนทุน = (5,033.15+100.663)/(310.6529)

= 16.52 เดือน