



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

รายงานผลการตรวจวิเคราะห์
มาตรการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยวิธีการ
ปรับปรุงกระแส
(Current Flow Economizer Device)

เสนอ



บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

โดย



บริษัท พีอีเอ เอ็นคอม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

บทสรุปผู้บริหาร

บริษัท พีอีเอ เอ็นคอม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เป็นบริษัทในเครือของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(กฟภ.) ได้จัดส่งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า ณ บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เพื่อวิเคราะห์และจัดทำรายงานผลการประหยัดพลังงานด้วยมาตรการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพการไหลของกระแสไฟฟ้า หรือตัวนำยิ่งยวด (Superconductor) ซึ่งระบบไฟฟ้าของบริษัทฯ ได้มีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าจำนวน 2 เครื่อง ขนาด 1,250 kVA และ ขนาด 2,500 kVA โดยทดลองติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าตัวนำยิ่งยวด จำนวน 2 ชุด ขนาด 1,000 kVA และขนาด 1,500 kVA

จากการตรวจวัดและวิเคราะห์ผล พบว่าหลังที่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานดังกล่าวแล้ว มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยลดลง 8.16% ดังต่อไปนี้

ลำดับ	หัวข้อ/จุดที่ตรวจวัด	อัตราการประหยัดพลังงาน
1	ในภาพรวม โดยคิดจากการใช้พลังงานต่ออัตราการผลิต	8.16%
2	เมื่อเปรียบเทียบ MCC Office โดยเปรียบเทียบช่วงทำงานสูงสุด (On peak)	9%
3	ที่ W.PUMPFRACT โดยเปรียบเทียบช่วงทำงานสูงสุด (On peak)	12%
4	ในจุดวัด Chiller ที่ติดตั้งเครื่องมือวัดจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	9.70%

.....

(นายจรัญ บุญยะคงรัตน์)

ผู้จัดการโครงการ 2

หน่วยธุรกิจพลังงานประหยัดพลังงาน

บริษัท พีอีเอ เอ็นคอม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

รายงานการวิเคราะห์การใช้พลังงาน



1. ข้อมูลเบื้องต้น

บริษัท ล่าสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นปริมาณมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นระบบทำความเย็น (Air compressor and Chiller systems) และ เครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้หม้อแปลง 2 ลูกขนาด 1,250 kVA และ 2,500 kVA จากข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ประมาณที่ 767 kVA และ 1,473 kVA ตามลำดับ

ทางทีมงานได้เสนอแนวทางการประหยัดพลังงานโดยการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ULTRA ซึ่งเป็นเทคโนโลยีตัวนำยิ่งยวด (Super conductor) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการไหลของกระแสไฟฟ้าโดยรวมของระบบ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวจะไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานปกติ ซึ่งคาดว่าจะประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้เฉลี่ยที่ 8-12%

2. ข้อมูลการตรวจวัดและการเก็บข้อมูล

2.1 เปรียบเทียบในภาพรวมโดยคิดจากอัตราการผลิตในแต่ละประเภทเพื่อหาสมการความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานกับอัตราการผลิต

Year	Month	PRODUCTION - HYDRO : Kg.	PRODUCTION - MARGARINE : Kg.	FRACT(Long&Single): Kg.	TR All (kWH)
2555	Jan	912,382	1,135,352	6,323,583	778,000
	Feb	1,248,111	1,014,901	6,984,413	841,000
	Mar	620,586	1,155,680	10,802,703	941,000
	Apr	1,192,001	975,892	3,674,771	659,000
	May	1,679,030	1,004,615	6,346,583	861,000
	Jun	1,276,464	766,348	4,869,829	750,000
	Jul	940,273	920,599	7,003,632	846,000
	Aug	1,023,986	1,165,742	5,372,885	787,000
	Sep	1,955,084	1,398,109	7,112,581	889,000
	Oct	1,750,643	1,232,401	8,448,532	990,000
	Nov	1,660,608	1,426,545	9,125,295	962,000
	Dec	1,364,331	1,218,640	6,694,309	850,000
2556	Jan	2,192,735	1,220,243	10,372,801	1,108,000
	Feb	1,056,954	834,159	8,094,181	943,000
	Mar	1,860,674	1,233,056	7,461,230	929,000
	Apr	1,167,163	915,236	5,901,090	767,000
	May	1,954,351	1,031,158	9,004,215	868,813
	Jun	924,967	1,051,224	7,483,537	918,000
	Jul	1,693,968	1,090,742	7,998,108	990,000
	Aug	1,254,778	1,213,440	8,137,233	927,000
	Sep	1,797,605	1,306,004	6,527,155	856,000
	Oct	1,795,931	1,273,872	6,902,395	953,000
	Nov	2,751,634	1,533,763	7,680,667	971,000
	Dec	1,745,444	1,214,450	8,428,109	942,000

ตารางที่ 1 ข้อมูลยอดการผลิต 2555-2556 และการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อสมการความสัมพันธ์

จากข้อมูลตารางที่ 1 สามารถคำนวณสมการความสัมพันธ์ได้ดังนี้

Prediction model kWh (The regression equation)

$$\text{TR (kWh) All} = -237841 - 0.388 \text{ PRODUCTION - HYDRO (Kg.)} + 0.918 \text{ PRODUCTION} \\ - \text{MARGARINE (Kg.)} + 0.103 \text{ FRACT(Long\&Single) (Kg.)}$$

ทดสอบเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสมการ

$$\text{TR (kWh) All} = -237841 - (0.388 * 2,192,735) + 0.918 * 1,220,243 + 0.103 * 10,372801$$

$$\text{TR (kWh) All} = 1,099,959 \text{ kWh}$$

$$\text{After check actual} = 1,108,000 \text{ kWh}$$

$$\text{Error} = (1,108,000 - 1,099,959) / 1,108,000 = 0.726\%$$

Year	Month	TR All Actual	Prediction(Target)	Difference(kWh)	Guarantee kWh saving(5%)	Actual saving (kWh)	Saving Rate(%)
2556	Jan	1,108,000	1,099,959	8,041	54,997.97	N/A	N/A
	Feb	943,000	951,519	8,519	47,575.97	N/A	N/A
	Mar	929,000	940,670	11,670	47,033.48	N/A	N/A
	Apr	767,000	757,299	9,701	37,864.93	N/A	N/A
	May	868,813	877,908	9,096	43,895.40	N/A	N/A
	Jun	918,000	1,139,100	221,100	45,900.00	221,100	19.4%
	Jul	990,000	930,005	59,995	49,500.00	- 59,995	-6.5%
	Aug	927,000	1,227,378	300,378	46,350.00	300,378	24.5%
	Sep	856,000	935,897	79,897	42,800.00	79,897	8.5%
	Oct	953,000	945,699	7,301	47,650.00	- 7,301	-0.8%
	Nov	971,000	893,628	77,372	48,550.00	- 77,372	-8.7%
	Dec	942,000	1,067,887	125,887	47,100.00	125,887	11.8%
	Avg. before cal Jan-May		923,163	925,471	9,405	This data are base line to start project	
Avg. After actual Jun - Dec		936,714	1,019,942		50,997	83,228	8.16%

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าและอัตราการประหยัดพลังงาน

ผลการคำนวณและเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของการผลิตกับการใช้พลังงานไฟฟ้า ช่วงก่อนการติดตั้ง และหลังการติดตั้ง แสดงให้เห็นว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลง **8.16%** เมื่อเทียบกับการใช้พลังงานก่อนการติดตั้ง

หมายเหตุ : อัตราการประหยัดพลังงานที่เกิดขึ้นในเดือน เดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน เป็นผลการประหยัดจากการติดตั้ง อัลตรา ขนาด 1,000 kVA หลังจากเดือน ธันวาคม จะเป็นผลการติดตั้งของภาพรวมทั้งหมด

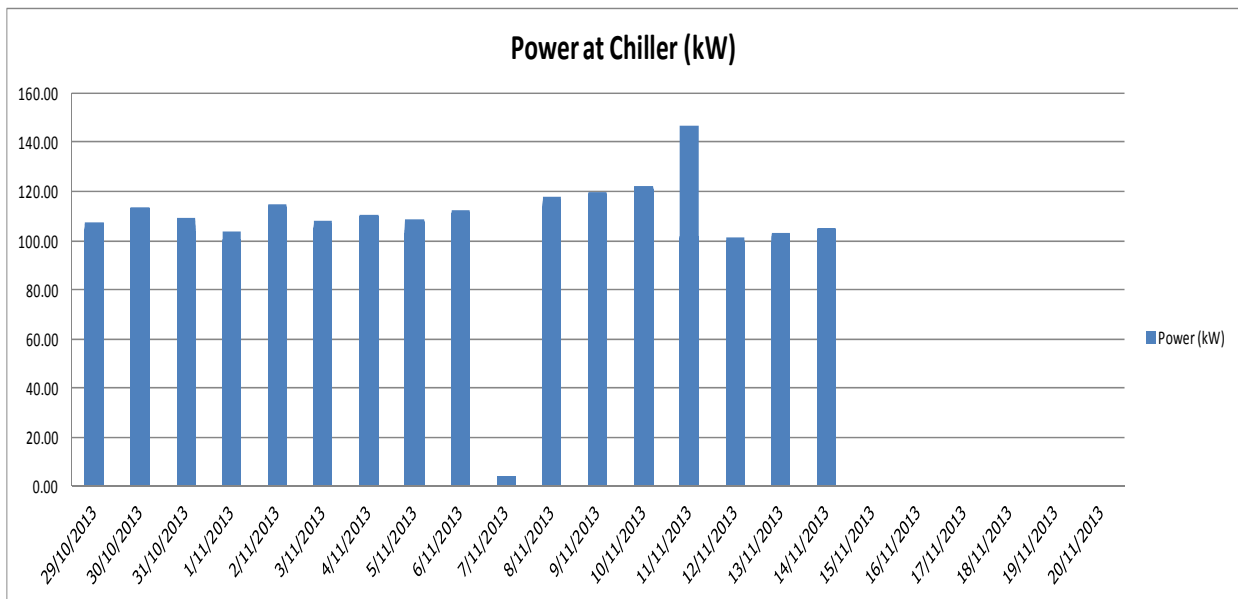
2.2 ตรวจสอบและวิเคราะห์ ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของระบบที่จะติดตั้ง โดยเครื่องมือวัดของการไฟฟ้า
ไฟฟ้า ประกอบกับการบันทึกข้อมูลของทางบริษัทเพื่อเปรียบเทียบอัตราการประหยัด

Date	After 2 transformer			Date	Before		
	MCC OFFICE				MCC OFFICE		
	ONPEAK 9:00-22:00	OFFPEAK1 00:00-9:00	OFFPEAK2 22:00-24:00		ONPEAK 9:00-22:00	9:00	24:00
2/1/2014	555.56	-	60.35	1/7/2013	995.66	293.79	83.69
3/1/2014	705.02	215.78	57.74	2/7/2013	705.58	372.02	-
4/1/2014	668.93	232.38	59.13	3/7/2013	930.58	321.12	87.30
5/1/2014	97.33	169.30	-	4/7/2013	894.39	373.57	87.83
6/1/2014	848.38	199.73	75.57	5/7/2013	700.53	389.59	-
7/1/2014	857.83	276.35	68.04	6/7/2013	791.34	338.75	73.33
8/1/2014	891.80	310.59	75.50	7/7/2013	406.07	254.30	57.57
9/1/2014	887.54	303.73	79.47	8/7/2013	817.65	251.66	68.58
10/1/2014	889.81	321.46	98.78	9/7/2013	774.56	334.19	66.31
11/1/2014	767.96	299.02	73.79	10/7/2013	879.72	355.78	104.93
12/1/2014	384.05	258.22	51.04	11/7/2013	643.06	343.34	-
13/1/2014	855.49	230.86	103.66	12/7/2013	884.41	370.53	85.82
14/1/2014	780.35	334.42	84.35	13/7/2013	818.30	372.84	93.00
15/1/2014	760.75	271.81	71.91	14/7/2013	-	226.28	-
16/1/2014	700.29	296.38	85.38	15/7/2013	939.09	319.69	84.55
17/1/2014	706.36	263.55	88.90	16/7/2013	878.55	399.08	99.04
18/1/2014	568.03	276.53	70.80	17/7/2013	899.84	412.53	106.96
19/1/2014	329.60	206.18	42.24	18/7/2013	869.70	402.87	87.54
20/1/2014	732.17	182.52	90.93	19/7/2013	726.36	362.38	-
21/1/2014	425.19	279.69	-	20/7/2013	792.35	372.32	89.30
22/1/2014	652.90	252.17	78.93	21/7/2013	407.69	265.38	61.12
23/1/2014	632.83	225.20	93.01	22/7/2013	395.50	245.75	64.25
24/1/2014	657.20	224.45	64.80	23/7/2013	909.50	318.34	108.25
25/1/2014	610.74	219.47	54.72	24/7/2013	838.52	362.68	91.79
26/1/2014	270.92	166.58	41.46	25/7/2013	838.23	398.94	108.18
27/1/2014	827.81	183.77	86.19	26/7/2013	908.39	425.72	95.96
28/1/2014	845.57	278.49	85.78	27/7/2013	794.57	356.99	95.68
29/1/2014	846.13	314.83	87.01	28/7/2013	354.67	259.47	50.87
30/1/2014	739.66	357.03	-	29/7/2013	878.82	254.35	90.23
Min	97.33	-	-	Min	-	226	-
Max	891.80	357.03	103.66	Max	996	426	108
Avg.	672.28	255.37	74.21	Avg.	737.58	336.70	88.79
Saving	-9%	-24%	-16%				

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าและอัตราการประหยัดพลังงาน MCC office

Date	After 2 tranformer			Date	Before		
	W.PUMPFRACT				W.PUMPFRACT		
	ONPEAK 9:00-22:00	OFFPEAK1 00:00-9:00	OFFPEAK2 22:00-24:00		ONPEAK 9:00-22:00	9:00	24:00
2/1/2014	421.43	-	83.81	1/7/2013	-	-	-
3/1/2014	588.90	372.17	99.39	2/7/2013	151.49	-	-
4/1/2014	626.54	395.81	85.43	3/7/2013	683.13	356.39	84.07
5/1/2014	175.74	350.78	-	4/7/2013	706.39	367.51	102.40
6/1/2014	520.08	350.87	80.71	5/7/2013	463.92	443.59	-
7/1/2014	606.41	343.17	103.57	6/7/2013	673.21	391.14	84.10
8/1/2014	634.32	363.48	94.72	7/7/2013	686.12	379.64	84.10
9/1/2014	587.72	369.67	106.52	8/7/2013	-	90.19	-
10/1/2014	565.10	365.43	76.00	9/7/2013	480.74	-	84.23
11/1/2014	582.80	387.44	83.46	10/7/2013	674.17	370.51	80.14
12/1/2014	609.40	375.11	93.25	11/7/2013	470.70	377.91	-
13/1/2014	604.31	418.95	101.86	12/7/2013	674.86	362.69	74.90
14/1/2014	540.80	400.12	92.59	13/7/2013	704.51	378.68	84.07
15/1/2014	637.59	452.40	90.77	14/7/2013	-	345.38	-
16/1/2014	579.33	386.27	87.30	15/7/2013	469.80	-	77.55
17/1/2014	596.30	360.60	90.54	16/7/2013	579.90	381.91	84.76
18/1/2014	565.36	320.61	87.75	17/7/2013	633.82	379.92	84.73
19/1/2014	595.45	373.95	81.55	18/7/2013	620.88	381.16	84.55
20/1/2014	547.36	346.06	101.25	19/7/2013	537.64	380.73	-
21/1/2014	301.86	325.76	-	20/7/2013	648.76	383.73	84.76
22/1/2014	545.45	323.49	100.44	21/7/2013	697.15	381.38	84.57
23/1/2014	571.95	343.92	104.71	22/7/2013	696.30	380.69	84.67
24/1/2014	617.17	348.84	94.47	23/7/2013	658.85	369.36	84.68
25/1/2014	713.50	410.02	84.04	24/7/2013	680.55	366.36	99.67
26/1/2014	679.86	377.35	108.97	25/7/2013	683.26	375.77	84.43
27/1/2014	655.20	377.01	101.41	26/7/2013	707.62	379.66	106.10
28/1/2014	639.75	455.42	101.41	27/7/2013	858.88	433.21	104.86
29/1/2014	596.74	457.40	107.12	28/7/2013	868.21	509.17	104.86
30/1/2014	428.24	431.75	-	29/7/2013	878.82	254.35	90.23
Min	175.74	-	-	Min	-	-	-
Max	713.50	457.40	108.97	Max	879	509	106
Avg.	563.26	377.99	93.96	Avg.	638.06	368.84	92.31
Saving	-12%	2%	2%				

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าและอัตราการประหยัดพลังงาน W.PUMPFRACT



รูปที่ 1 แนวโน้มการใช้พลังงานเปรียบเทียบที่ Chiller โดยการตรวจวัดมิเตอร์การไฟฟ้า (กฟภ.)

จากการตรวจวัดการใช้พลังงานเฉลี่ยเปรียบเทียบก่อนและหลังการติดตั้งพบว่าการใช้พลังงานเฉลี่ยลดลงจาก 113 kW เป็น 102 kW หรือลดลง 9.7%

2.3 สถานะที่ต้องควบคุม

การคำนวณผลประหยัดที่ได้จากมาตรการมีสถานะที่ต้องควบคุมเพื่อให้การคำนวณการใช้พลังงานอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน ดังนี้

ตารางที่ 3 สรุปสถานะที่ต้องควบคุม

ลำดับ	สถานะที่ต้องควบคุม	การควบคุมและค่าควบคุมที่กำหนด
1	บันทึกอัตราการผลิตในแต่ละส่วน	เปรียบเทียบการใช้พลังงาน เพื่อสามารถเปรียบเทียบกับอัตราการผลิต และกำหนดห้องตัวอย่างที่มีการใช้พลังงานคงที่
2	MMC Office	เปรียบเทียบช่วงการใช้พลังงานสูงสุด (On peak)
3	W.PUMPFRACT	เปรียบเทียบช่วงการใช้พลังงานสูงสุด (On peak)
4	Chiller	ควบคุมการใช้งานให้ใกล้เคียงกันในช่วงการตรวจวัด

3. สรุปศักยภาพการประหยัดและการลงทุนมาตรการการปรับปรุงการไหลของกระแสไฟฟ้า

หลังจากได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าว มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยลดลงดังนี้

ลำดับ	หัวข้อ/จุดที่ตรวจวัด	อัตราการประหยัดพลังงาน
1	ในภาพรวม โดยคิดจากการใช้พลังงานต่ออัตราการผลิต	8.16%
2	เมื่อเปรียบเทียบ MCC Office โดยเปรียบเทียบช่วงทำงานสูงสุด (On peak)	9%
3	ที่ W.PUMPFRACT โดยเปรียบเทียบช่วงทำงานสูงสุด (On peak)	12%
4	ในจุดวัด Chiller ที่ติดตั้งเครื่องมือวัดจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	9.70%

.....