

To reduce power consumption at air compressor BPA Plant (C-9601)





นายกฤษณะ ชิกะ



นายอนุชา โสภากุล



นายอนุชา มีประเสริฐ



นายศิริศักดิ์ อินทรพาณิชย์



หัวข้อเรื่อง "ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของ C-9601A/B"

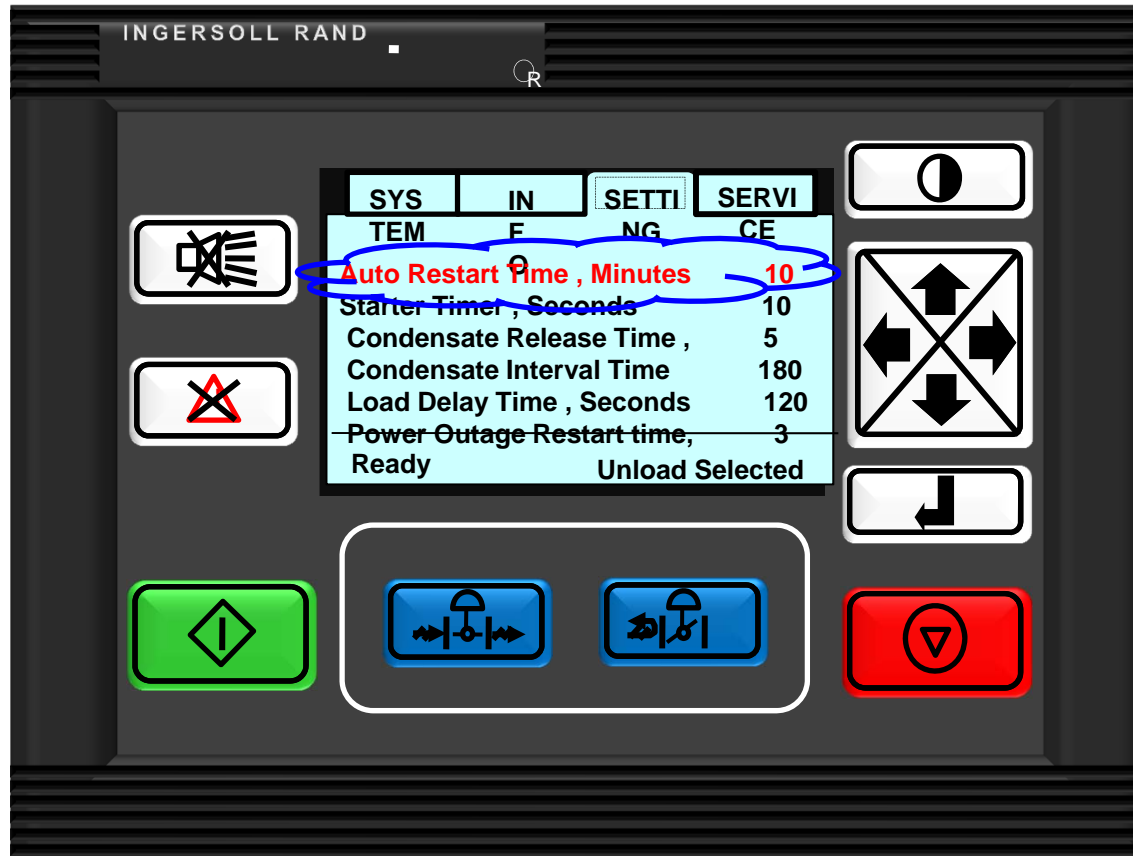
1. เพื่อลดค่าใช้จ่ายไฟฟ้ในการเดิน C-9601A/B
2. เพื่อลดปัญหาการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร C-9601A/B
3. เพื่อให้พนักงานเกิดความสำคคี และเข้าใจในการทำกิจกรรม QCC
4. เพื่อตอบสนองนโยบายบริษัทและพนักงานมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

แผนการดำเนินงาน



QCC Activity Plan (ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของ C-9601A/B)																											
PDCA	No.	Activity		Year 2015																							
				Jan				Feb				Mar				Apr				May				Jun			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
P	1	หาหัวข้อที่จะปรับปรุง	Plan																								
			Actual																								
	2	กำหนดมูลเหตุแรงจูงใจของการปรับปรุง	Plan																								
			Actual																								
	3	กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย	Plan																								
			Actual																								
	4	สืบสภาพปัจจุบัน	Plan																								
			Actual																								
	5	รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	Plan																								
			Actual																								
	6	คิดค้นมาตรการแก้ปัญหา	Plan																								
			Actual																								
D	7	ดำเนินการตามแนวทางแก้ปัญหา	Plan																								
			Actual																								
C	8	ตรวจสอบผลการดำเนินงาน	Plan																								
			Actual																								
A	9	ปรับปรุงแนวทางและสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานใหม่	Plan																								
			Actual																								
	10	ระบุปัญหาที่ยังหลงเหลือหรือหัวข้อปรับปรุงใหม่	Plan																								
			Actual																								

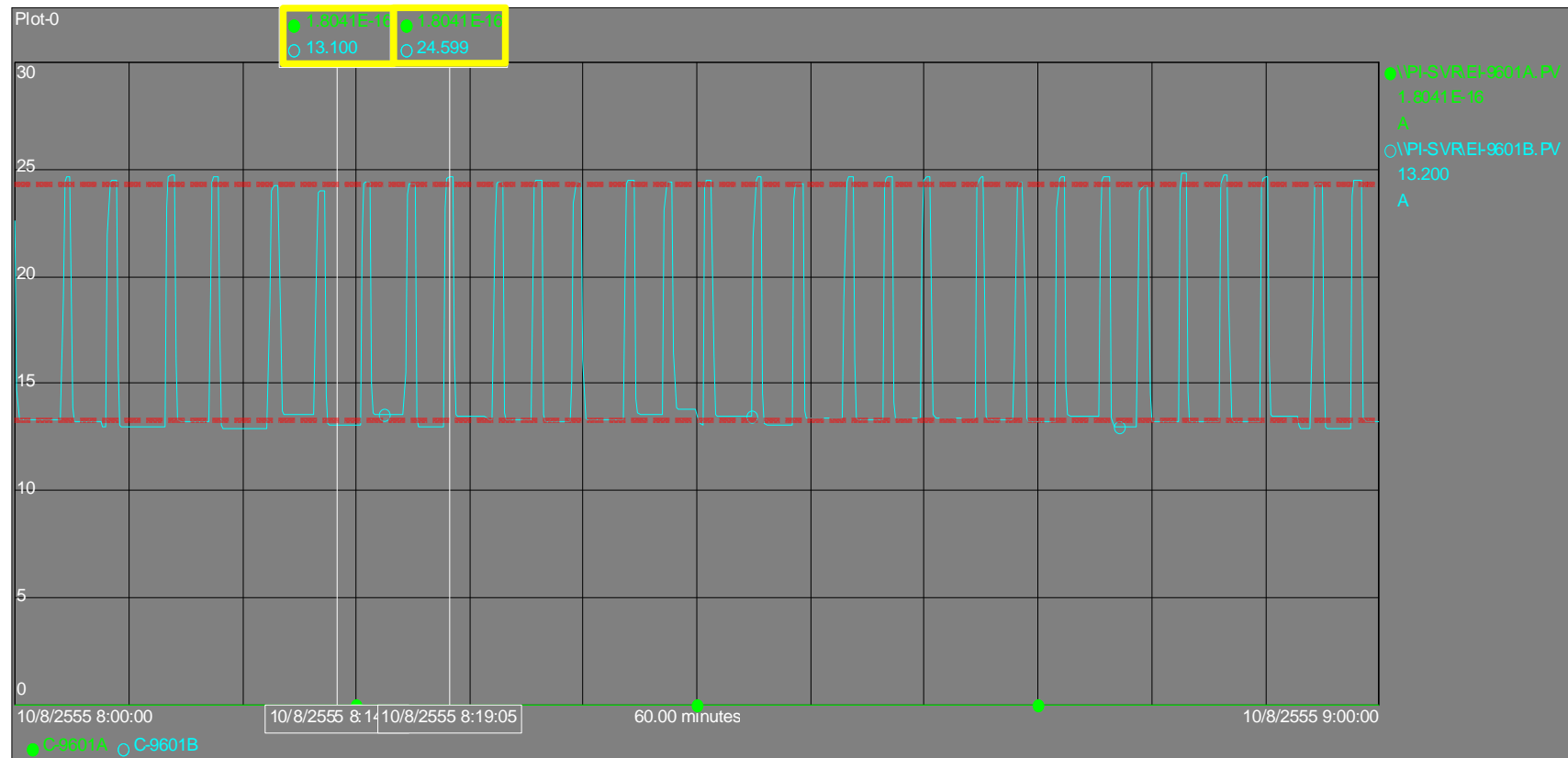
ที่มาและความสำคัญ



C-9601A/B ณ ปัจจุบันได้มีการเดินโดยใช้
Air dryer (Z-9601A/B) ใน mode
Fix(timer) ซึ่งอากาศบางส่วนที่ผลิต
ได้จะต้องนำมาใช้ในการ regenerate
Dryer ตามเวลาที่กำหนดโดยที่ไม่
นำเอา dew point มาคิดทำให้เสียอากาศ
ไปโดยที่ไม่ได้ประโยชน์สูงสุด

แต่ถ้าต้องการไปใช้ Air dryer ใน mode Variable (Dew point) ซึ่งลดปริมาณการใช้อากาศได้ และ
C-9601A/B ก็จะ load น้อยลง แต่ติดปัญหาว่า เมื่อเดิน C-9601A/B ใน step Unload ถึง 10 นาที ก็จะ auto
stop และเมื่อ auto start ขึ้นมาจะเกิดปัญหา trip เพราะระบบมี protect motor ป้องกันการเดินขึ้นมาก่อน
เวลาที่กำหนด

กราฟแสดงการใช้พลังงาน C-9601A/B



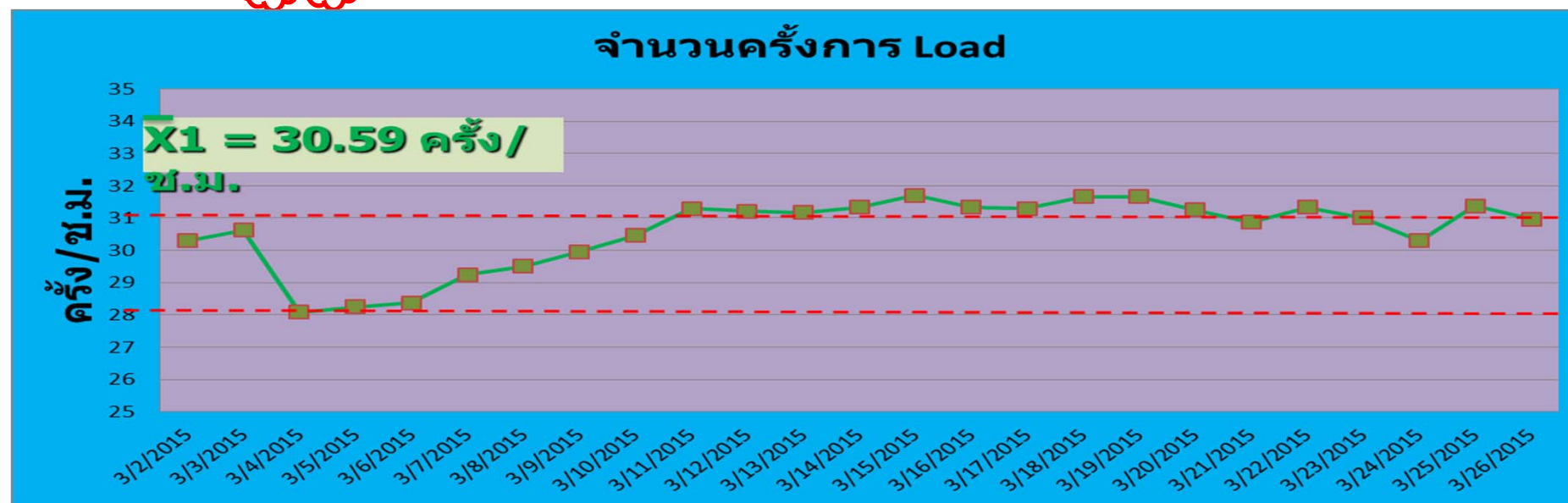
ความสูญเสีย	ค่าเฉลี่ย (Amp/ครั้ง)	ค่าเฉลี่ย (sec./ครั้ง)	ค่าเฉลี่ย (ครั้ง/ชม.)
C-9601A/B อยู่ใน Step load .	24.5	25	31
C-9601A/B อยู่ใน Step unload .	13.1	-	-

รวบรวมข้อมูลการใช้พลังงาน C-9601A/B



ตารางความสูญเสีย และกราฟ "ก่อนการแก้ไข"

	มีนาคม																									
วันที่	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
จำนวนครั้ง	727	735	674	678	681	702	708	719	731	751	749	748	752	761	752	751	760	760	750	741	752	744	727	753	743	
ครั้ง/ช.ม.	30	31	28	28	28	29	30	30	30	31	31	31	31	32	31	31	32	32	31	31	31	31	30	31	31	



เป้าหมายคือให้ C-9601A/B อยู่ใน Step load ไม่เกิน 28 ครั้ง/ช.ม.(10%)
โดย C-9601A/B ไม่ trip และไม่กระทบต่อกระบวนการผลิต

แสดงค่า การคำนวณการใช้พลังงาน “ก่อนการแก้ไข”

เวลาที่ใช้ในstep load ทั้งหมดคิดเป็น $25(\text{sec.}) \times 31 / 60 = 12.9 \text{ min.}$

ตั้งกระแสที่ 24.5 Amp คิดเป็นพลังงานตามสูตร $P = 1.732 \times I \times V \times \text{Pf}$

$$\text{ดังนั้น } P = 1.732 \times 24.5 \times 6.6 \text{ (KV)} \times 0.85$$

$$= 238.05 \text{ Kw}$$

$$\text{คิดเป็น Kwh} = 12.9 \times 238.05 / 60$$

$$= 51.18 \text{ Kwh}$$

เวลาที่ใช้ในstep unload ทั้งหมดคิดเป็น $60 - 12.9 = 47.1 \text{ min.}$

ตั้งกระแสที่ 13 Amp คิดเป็นพลังงานตามสูตร $P = 1.732 \times I \times V \times \text{Pf}$

$$\text{ดังนั้น } P = 1.732 \times 13 \times 6.6 \text{ (KV)} \times 0.85$$

$$= 126.31 \text{ Kw}$$

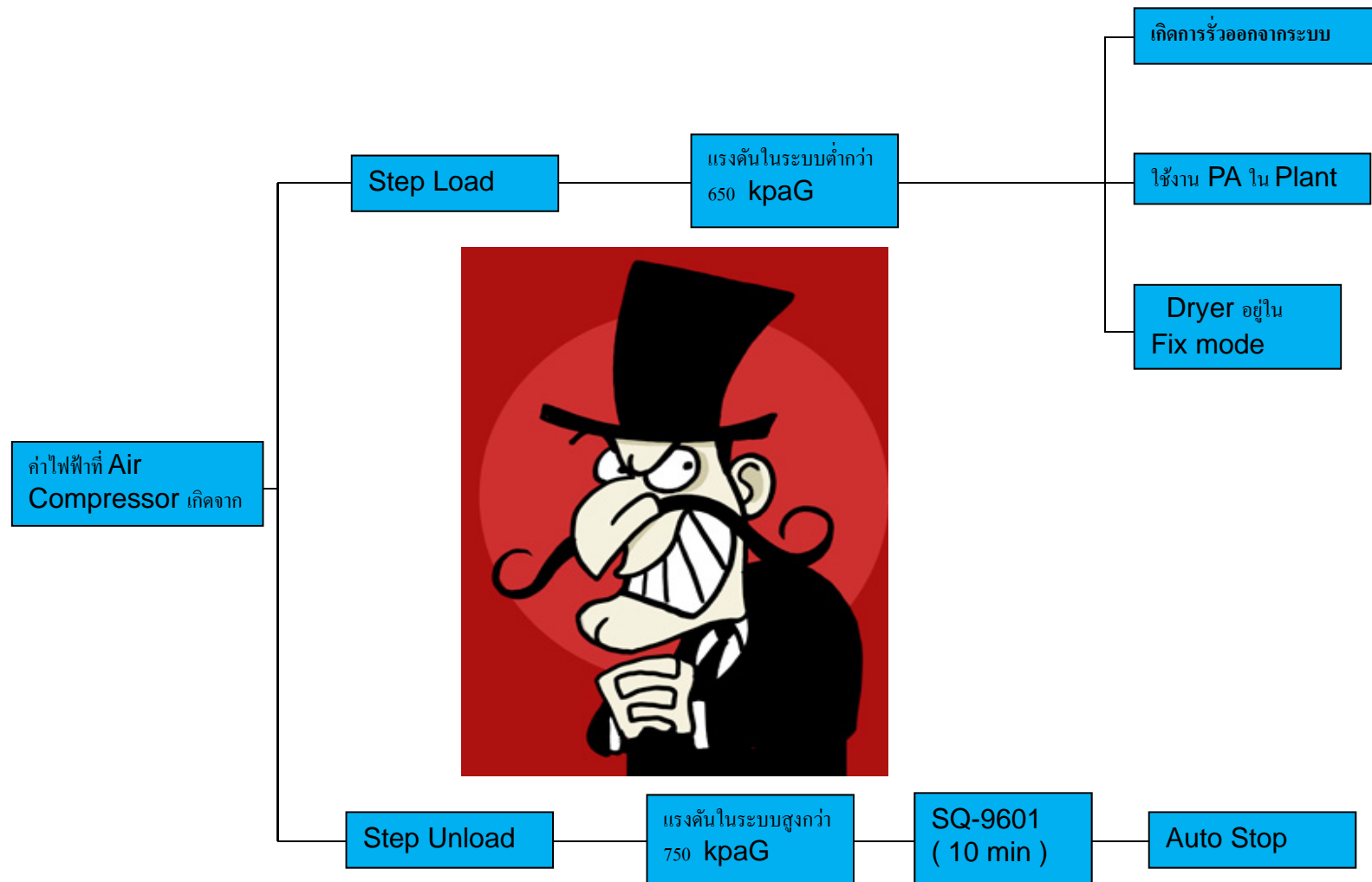
$$\text{คิดเป็น Kwh} = 47.1 \times 126.31 / 60$$

$$= 99.15 \text{ Kwh}$$

$$\text{คิดเป็นการใช้พลังงานรวมก่อนการแก้ไข} = 51.18 + 99.15 = \mathbf{150.33 \text{ Kwh}}$$



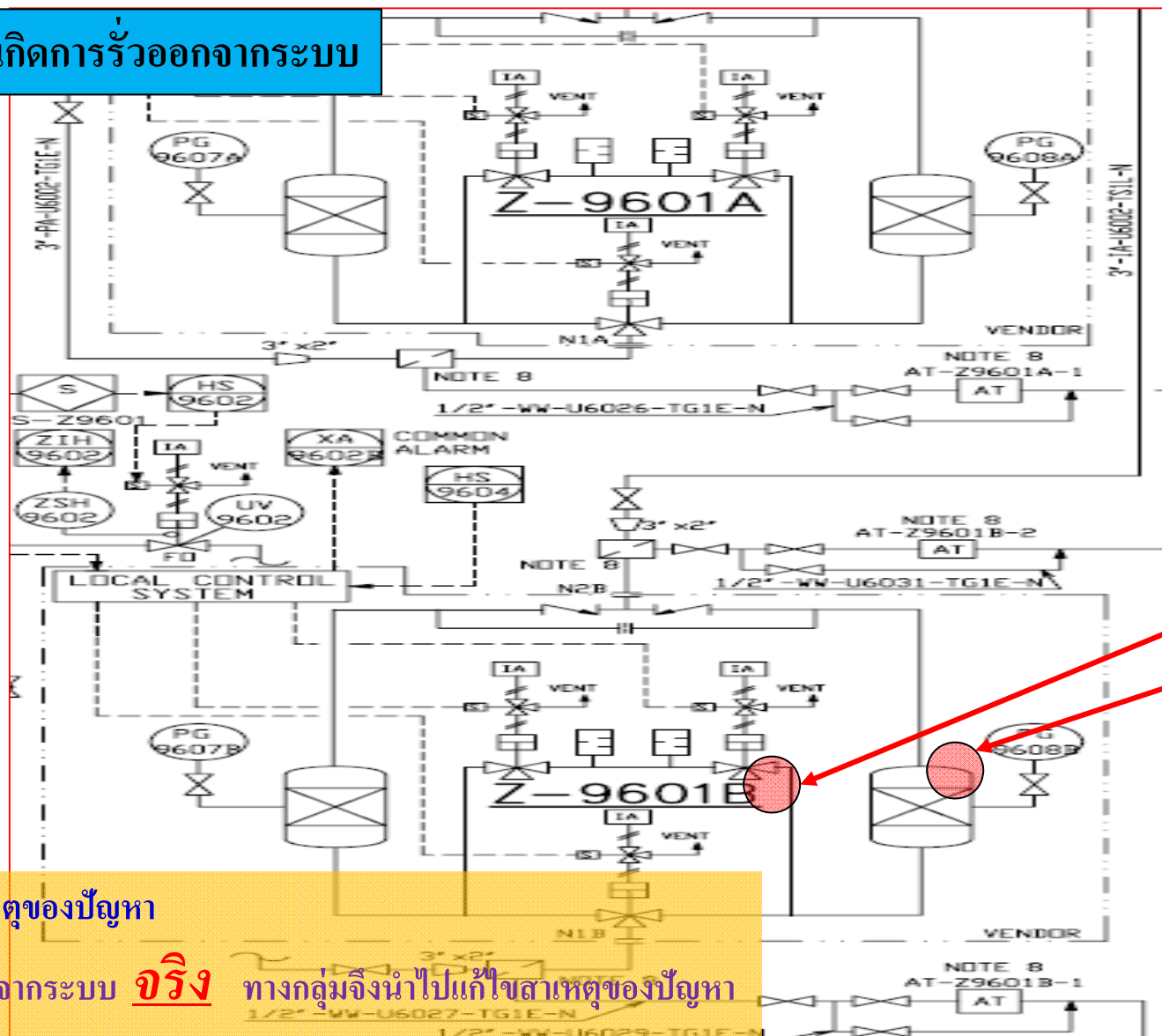
Why-Why analysis



พิสูจน์สาเหตุของปัญหา



1. เกิดการรั่วออกจากระบบ



จุด leak

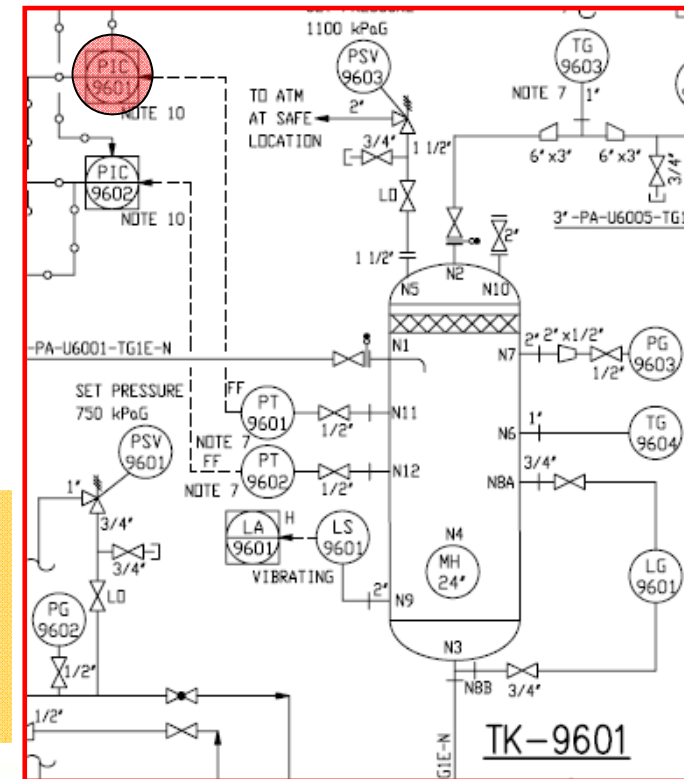
จากการพิสูจน์สาเหตุของปัญหา

เกิดการรั่วออกจากระบบ **จริง** ทางกลุ่มจึงนำไปแก้ไขสาเหตุของปัญหา

พิสูจน์สาเหตุของปัญหา

2.ใช้งาน PA ใน Plant

เนื่องจากปัจจุบันมีการนำเอา PA มาใช้ที่ Ejector ของ Scrubber ซึ่งเป็นจุดที่ต้องเปิดไว้ตลอด และไม่สามารถที่จะหยุดได้ ประกอบกับถัง TK-9601 เป็นถังที่เล็ก ทำให้ ความดันตกเร็วกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้ air comp ต้อง load อยู่บ่อยๆ เพราะ PIC-9601 (ตัวที่มาสั่งให้ air comp load หรือ unload) อยู่ที่ TK-9601

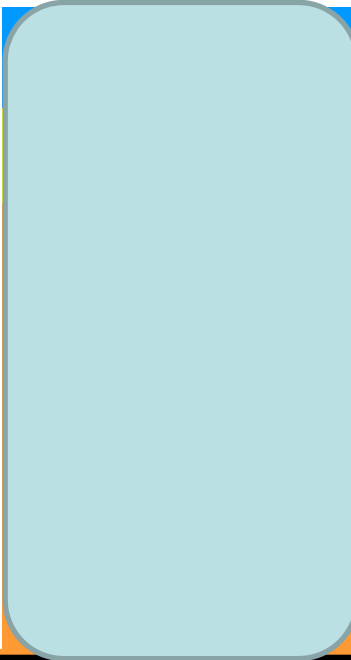


จากการพิสูจน์สาเหตุของปัญหา

มีการใช้งาน PA ใน Plant จริง แต่เป็นจุดที่จำเป็นต้องใช้งานจริงทางกลุ่มจึงไม่นำสาเหตุของปัญหานี้ไปแก้ไข

3. Dryer อยู่ใน Fix mode

เนื่องจาก Dryer ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน ได้ถูกตั้งค่าไว้ตั้งแต่ commissioning plant ให้อยู่ที่ Fix mode ซึ่งมี step การทำงานตาม timer ที่กำหนดไว้โดยไม่นำเอา dew point มาเกี่ยวข้อง

Phase duration	Fixed cycle	
Adsorption	5 min	
Regeneration	5 min	
: Expansion time	0.2 min	
: Dehumidification	4 min	
: Dehumidification	1 min	
Stand by	-	

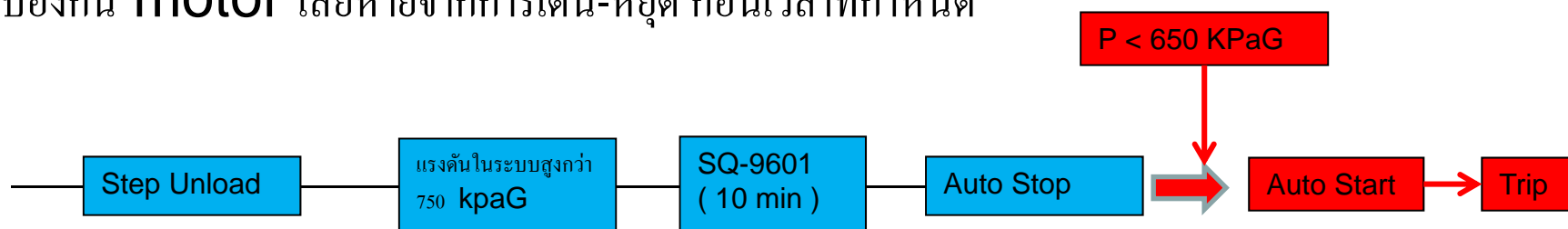
จากการพิสูจน์สาเหตุของปัญหา

Dryer อยู่ใน Fix mode จริง ทางกลุ่มจึงนำไปแก้ไขสาเหตุของปัญหา

พิสูจน์สาเหตุของปัญหา

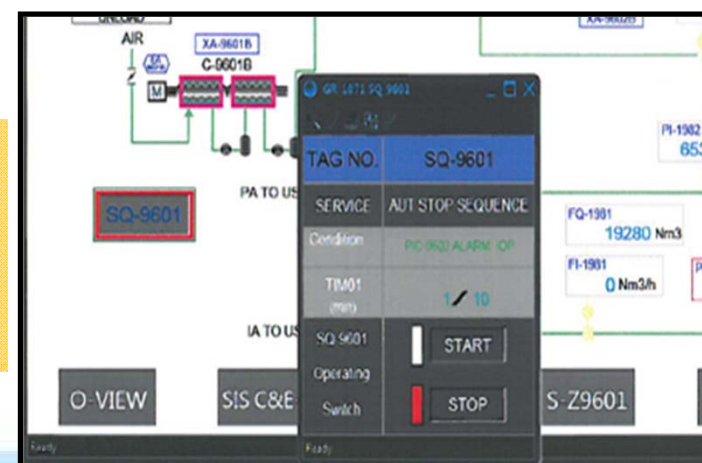
4.Compressor อยู่ step unload

เนื่องจากปัจจุบัน Air comp เมื่อทำ pressure ได้แล้ว(step load) ก็จะกลับมาอยู่ step unload SQ-9601 จะเริ่มนับเวลา และถ้าอยู่ step นี้ถึง 10 นาที ก็จะ auto stop และรอกจนกว่า pressure ต่ำกว่า 650 KPaG ก็จะ auto start ขึ้นมาอีกครั้ง แต่ติดปัญหาตรงที่ เมื่อจะ auto start C-9601A/B จะโชว์ trip ทันที เนื่องจากเป็น inter lock ป้องกัน motor เสียหายจากการเดิน-หยุด ก่อนเวลาที่กำหนด

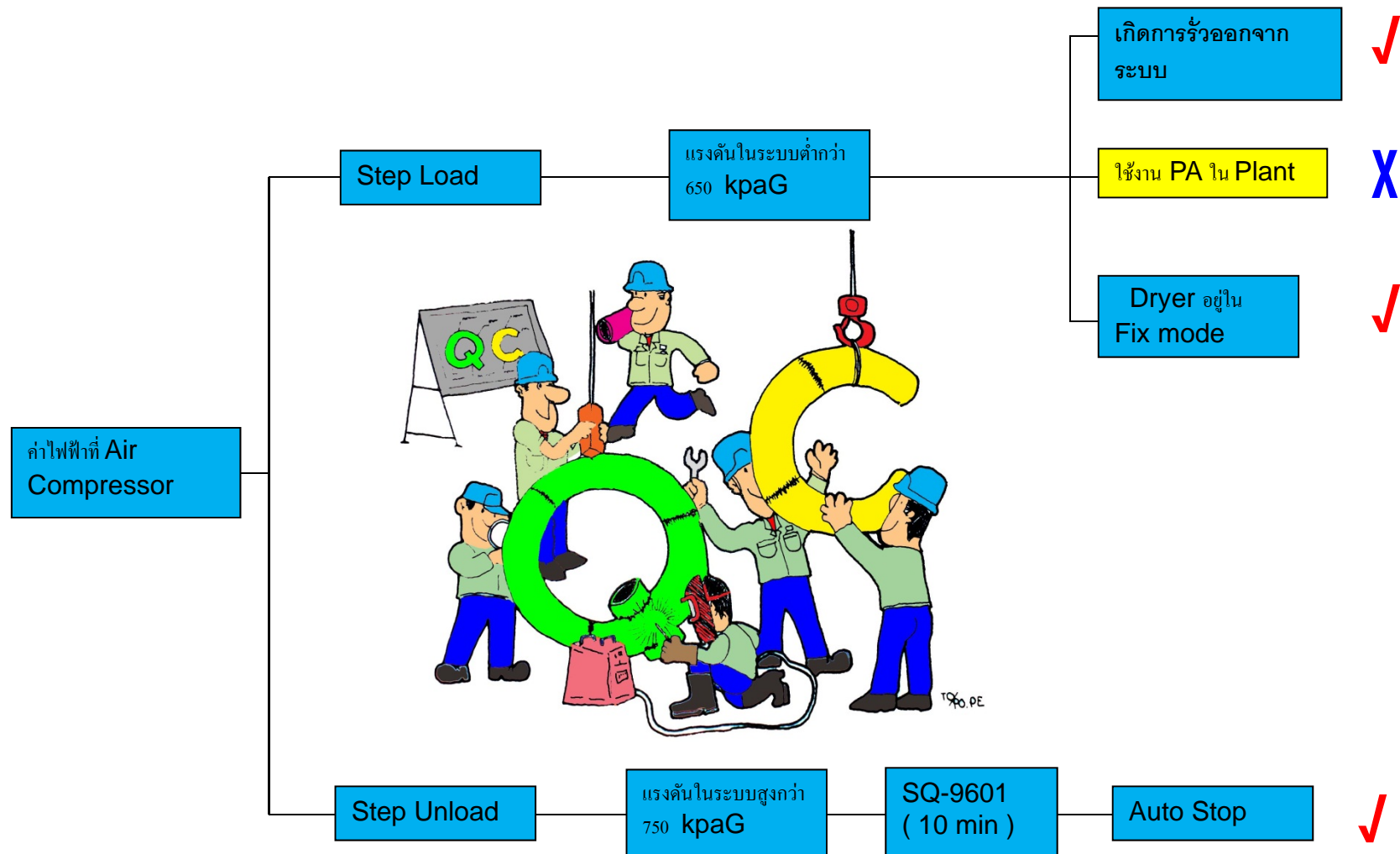


จากการพิสูจน์สาเหตุของปัญหา

เมื่อ air comp auto start แล้ว โชว์ trip จริง ทางกลุ่มจึงนำไปแก้ไขสาเหตุของปัญหา



Why-Why analysis



ดำเนินการแก้ไขสาเหตุของปัญหา



1. เกิดการรั่วออกจากระบบ

1. แก้ไขจุดรั่วที่ union inlet Z-9601B
2. แก้ไขจุดรั่วที่ plug ด้านบนของ Z-9601B



แก้ไขโดยการขันอัดเรียบร้อย



แก้ไขโดยการคลายออกมาและใช้
เทปพันเกลียวพัน ขันอัดเรียบร้อย

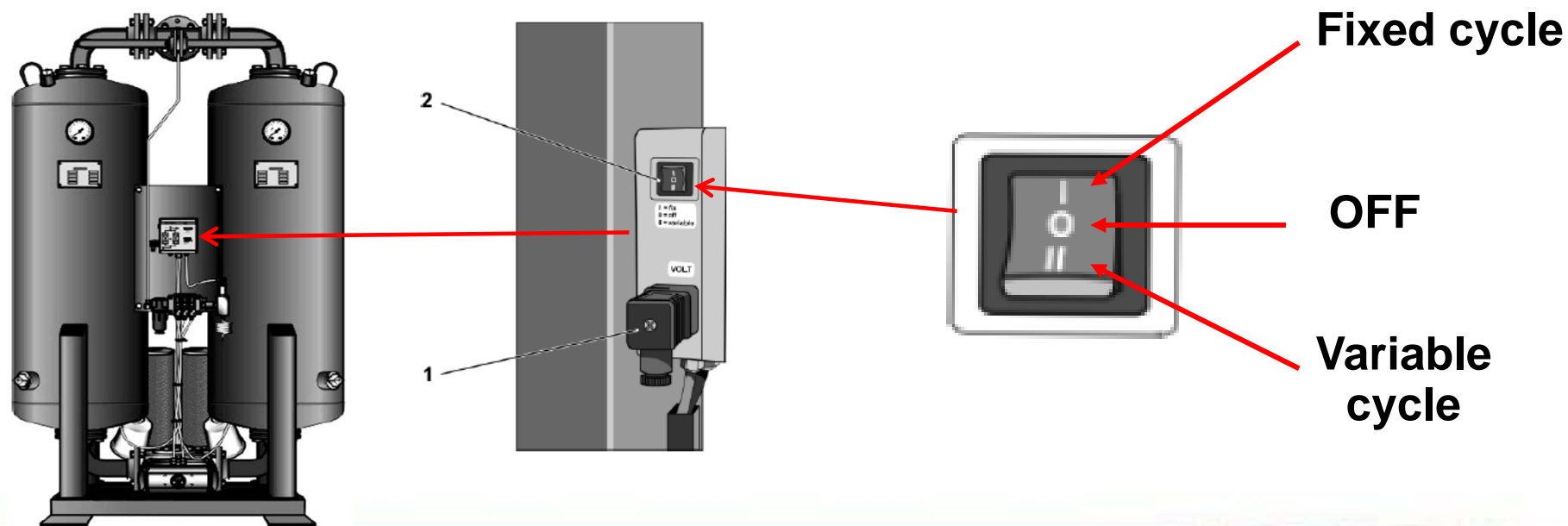
ดำเนินการแก้ไขสาเหตุของปัญหา



3. Dryer อยู่ใน Fix mode

1.แก้ไขโดย set Dryer ให้อยู่ใน **Variable mode** แทนโดยจะทำงานตามขั้นตอนดังนี้

- Dryer จะ regenerate 5 min และจะ keep stand by
- Dryer ตัวที่ทำงาน จะใช้ ค่า Dew point มาเป็นตัวกำหนดว่าจะ regenerate หรือไม่
- หากตัวที่ทำงานอยู่ ค่า Dew point ยังไม่ถึงค่าที่กำหนด แต่ครบ 60 min ก็ จะ regenerate และจะสลับไปใช้ ตัว stand by ทันที



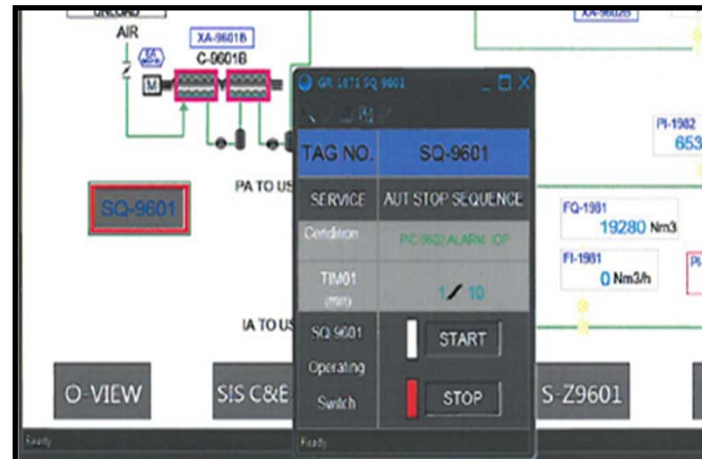
ดำเนินการแก้ไขสาเหตุของปัญหา

4. เมื่อ air comp auto start แล้ว โซลว์ trip

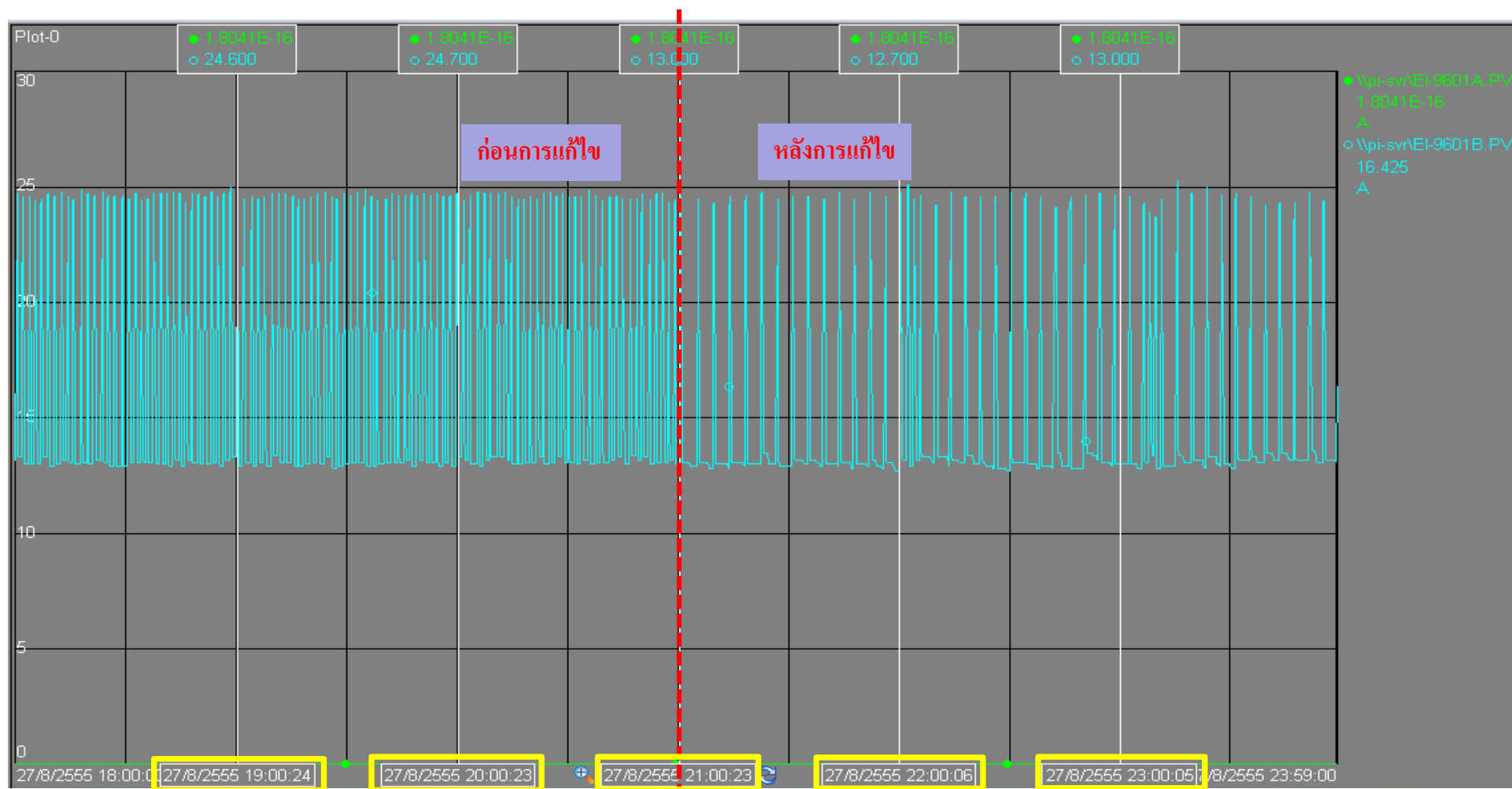
1.แก้ไขโดย ขยายเวลา ใน sequence SQ-9601 ให้นานขึ้นจาก 10 เป็น 20 min

เหตุผลในการขยายเวลาใน sequence SQ-9601 เพื่อต้องการให้ Air comp อยู่ใน step unload นานขึ้นโดยที่ไม่ auto stop ป้องกันการ auto start แล้ว Air comp โซลว์ trip

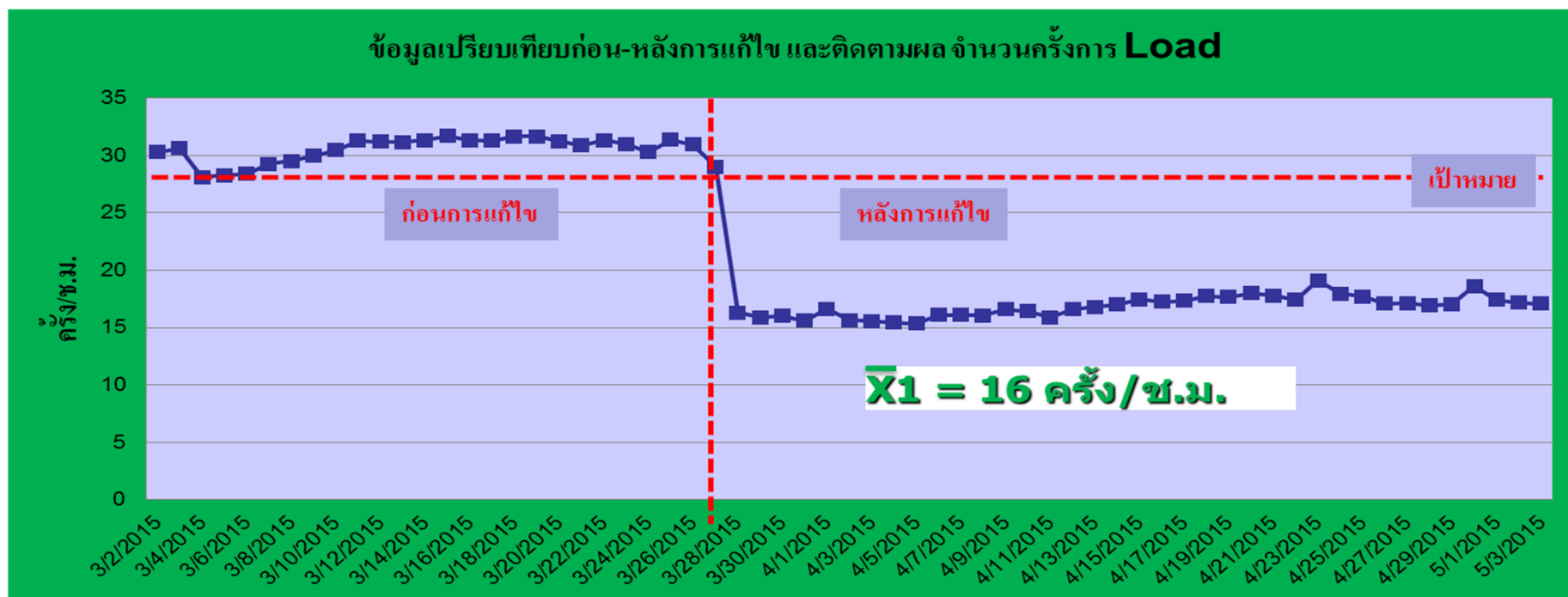
หมายเหตุ ปัจจุบัน มีการใช้ PA ที่ ejector ของ scrubber ตลอด ซึ่งมีผลทำให้ ความดันในระบบ ลดลงเร็วกว่าปกติ ทำให้ Air comp อยู่ step unload ไม่ถึง 10 min ก็เข้า step load อีกครั้ง จึงไม่มีความจำเป็นต้องขยายเวลาใน sequence SQ-9601



กราฟเปรียบเทียบผล "ก่อน" และ "หลัง" การแก้ไข



กราฟเปรียบเทียบผล "ก่อน" และ "หลัง" การแก้ไข



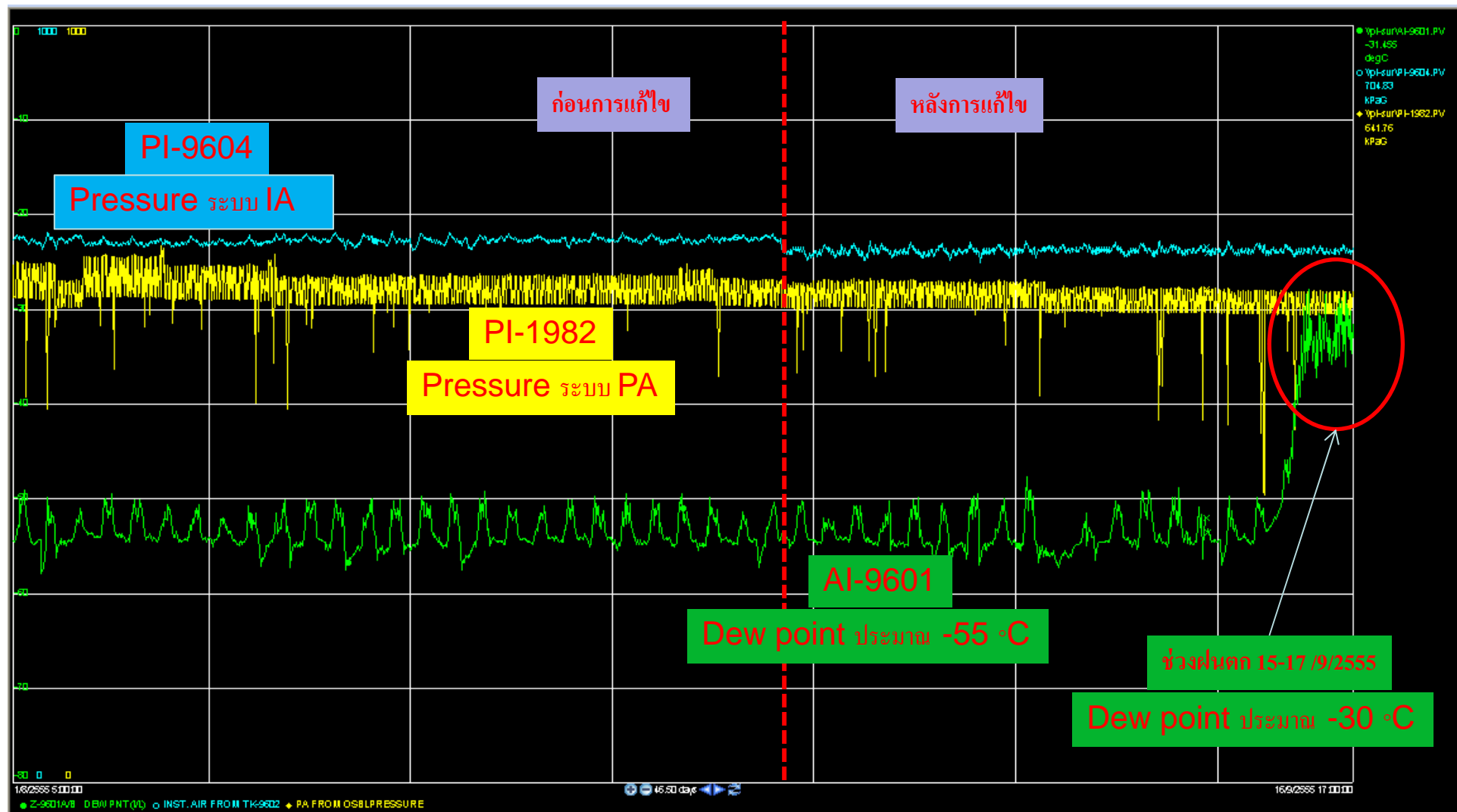
หลังการแก้ไขสามารถทำให้ C-9601A/B
อยู่ใน Step load เฉลี่ย 16 ครั้ง/ช.ม.(49%)



ตรวจสอบผลการแก้ไข



กราฟเปรียบเทียบผล "ก่อน" และ "หลัง" การแก้ไข



แสดงค่า การคำนวณการใช้พลังงาน “หลังการแก้ไข”

เวลาที่ใช้ในstep load ทั้งหมดคิดเป็น $25(\text{sec.}) \times 16 / 60 = 6.66 \text{ min.}$

ดึงกระแสที่ 24.5 Amp คิดเป็นพลังงานตามสูตร $P = I \times V \times \text{Pf}$

$$\text{ดังนั้น } P = 1.732 \times 24.5 \times 6.6 (\text{KV}) \times 0.85$$

$$= 238.05 \text{ Kw}$$

$$\text{คิดเป็น Kwh} = 6.66 \times 238.05 / 60$$

$$= 26.42 \text{ Kwh}$$

เวลาที่ใช้ในstep unload ทั้งหมดคิดเป็น $60 - 6.66 = 53.34 \text{ min.}$

ดึงกระแสที่ 13 Amp คิดเป็นพลังงานตามสูตร $P = I \times V$

$$\text{ดังนั้น } P = 1.732 \times 13 \times 6.6 (\text{KV}) \times 0.85$$

$$= 126.31 \text{ Kw}$$

$$\text{คิดเป็น Kwh} = 53.34 \times 126.31 / 60$$

$$= 112.29 \text{ Kwh}$$

$$\text{คิดเป็นการใช้พลังงานรวมหลังการแก้ไข} = 26.42 + 112.29 = \mathbf{138.7 \text{ Kwh}}$$

ENERGY (BPA) from GPSC



ใบแจ้งหนี้ / ใบกำกับภาษี
Invoice / Tax Invoice

บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)
Global Power Synchronicity Company Limited
เลขที่ใบแจ้งหนี้/ใบกำกับภาษี 01055475484
010 Energy Complex Building B, 14th Floor, Vibhavadi Rangsit Rd., Chomchub, Chomchub, Bangkok 10150
Tel: +66 (0) 2346-4100 Fax: +66 (0) 2346-4181

สาขาที่ออกใบกำกับภาษี / Billing Office สาขาที่ 00001
24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร อำเภอจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10150
24 Phahonyothin Road, Samsung, Muang, Bangkok 10150
เงื่อนไขการชำระเงิน / Term of Payment ชำระภายใน 30 วันภายใต้อัตราดอกเบี้ย
อัตราภาษี / Tax Rate 7.00%

เลขที่ใบกำกับภาษี
Tax Invoice No.
เลขที่ใบกำกับ
Document No.
เลขที่เอกสารบัญชี
Accounting Doc No.
วันที่
Date

หน้า 1 ใน 1
Page 01
06100019
DA0000126
100000024
100000025

ชื่อลูกค้า บริษัท ซีพีที ซีเมนต์ จำกัด			รหัสลูกค้า		1000071
Customer Name			Customer No.		
ที่อยู่ 55/1 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร			เลขที่สัญญา		DA2000034
Address ถนนพหลโยธิน 10900			Contract No.		
เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 01055475484			ฉบับที่		01/00/2019
ชื่อบริษัทจดทะเบียน จำกัด (มหาชน)			Contract Date		
รายละเอียด / Description					
ลำดับที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน
No.	Description	Quantity	Unit	Unit Price	Amount
1	ENERGY PAYMENT 22 KV - Peak	1,621,910.00	KWH	2.6550	4,376,545.25
2	ENERGY PAYMENT 22 KV - OFFpeak	1,372,040.00	KWH	1.1994	1,634,648.46
3	ENERGY PAYMENT 22 KV - OFFpeak (Holiday)	1,281,710.00	KWH	1.1994	1,527,053.12
4	FUEL TRANSFER PAYMENT 0.9581 THBAHAT	4,277,720.00	KWH	0.9581	4,089,483.53
5	RESIDENTIAL SUBSIDY FUND	4,277,720.00	KWH	0.0285	113,359.28
6	CAPACITY PAYMENT 22KV	6,500.00	KW	132.9300	864,045.00
7	FUEL TRANSFER PAYMENT	4,277,720.00	KWH	0.4951	2,122,176.89
8	REACTIVE ENERGY PAYMENT	324.91	KVA	56.0700	18,217.70
รวมค่ารวมเงิน Total Amount					14,754,528.53
รวมส่วนลด Discount					(226,147.40)
รวมค่ารวมเงิน Sub Total					14,528,381.13
ภาษีมูลค่าเพิ่ม Vat Amount					1,016,986.75
รวมค่ารวมเงินทั้งสิ้น Grand Total Amount					15,545,368.88
รวมค่ารวมเงิน (ตัวอักษร) Total Amount in Words		(สิบห้าพันห้าแสนสามร้อยหกสิบแปดบาทแปดสิบแปดสตางค์)			

ลงชื่อ - Signat

ผู้รับมอบอำนาจ Authorized Signature

ลงชื่อ - ลูกค้า Customer

วันที่ Date

ลูกค้าสามารถตรวจสอบรายการหนี้ได้บนเว็บไซต์ของบริษัทฯ หรือโทรแจ้งศูนย์บริการลูกค้า
กรณีมีข้อสงสัยโปรดแจ้งบริษัทฯ ภายใน 5 วันนับจากวันที่ออกใบแจ้งหนี้

สำเนาใบแจ้งหนี้

CMBE-P02-D11-P03 Rev.01

Detail Calculation of Electricity Payment

Month **May – 2015**
Customer PPCL BPA
Reference Tariff 22kV TOU 4.2/PEA

Net Energy Delivered = 4,277,720.00 kWh

Total Energy Payment = 15,545,367.88 Baht

*** Cost Energy Payment per kWh

= Total Energy Payment / Net Energy Delivered

= 15,545,367.88 / 4,277,720.00

= **3.63 Baht/kWh**

ตรวจสอบผลการแก้ไข



Before	ความสูญเสียก่อนการแก้ไข	ค่าเฉลี่ย (พลังงานที่ใช้/วัน)	ค่าเฉลี่ย (บาท/วัน)
	C-9601A/B เดินปกติและ Dryer อยู่ใน Fix mode (Timer)	150.33×24 = 3,607.92 KWh	3607.92×3.63 = 13,096.75
After	ความสูญเสียหลังการแก้ไข	ค่าเฉลี่ย (พลังงานที่ใช้/วัน)	ค่าเฉลี่ย (บาท/วัน)
	C-9601A/B เดินปกติและ Dryer อยู่ใน Variable mode (Dew point)	138.70×24 = 3328.80 KWh	3328.80×3.63 = 12,083.54

สามารถประหยัดค่าไฟฟ้า ได้ = $13096.75 - 12083.54 = 1013.21$ บาทต่อวัน
หรือ **369,788.80** บาทต่อปี



สรุปผลการทำกิจกรรม



ผลทางตรง

กิจกรรมเรื่อง

ลดการใช้
พลังงานไฟฟ้า
ของ C-9601A/B

ก่อนการแก้ไข

จำนวน Step Load
เฉลี่ย (ครั้ง / ชม.)

31

หลังการแก้ไข

จำนวน Step Load
เฉลี่ย (ครั้ง / ชม.)

16

เกินเป้าหมาย 39%

เป้าหมาย %

ตั้งเป้าหมาย

10

ผลที่ได้รับ

49

สามารถประหยัดค่าไฟฟ้า ได้ = $13096.75 - 12083.54 = 1013.21$ บาทต่อวัน

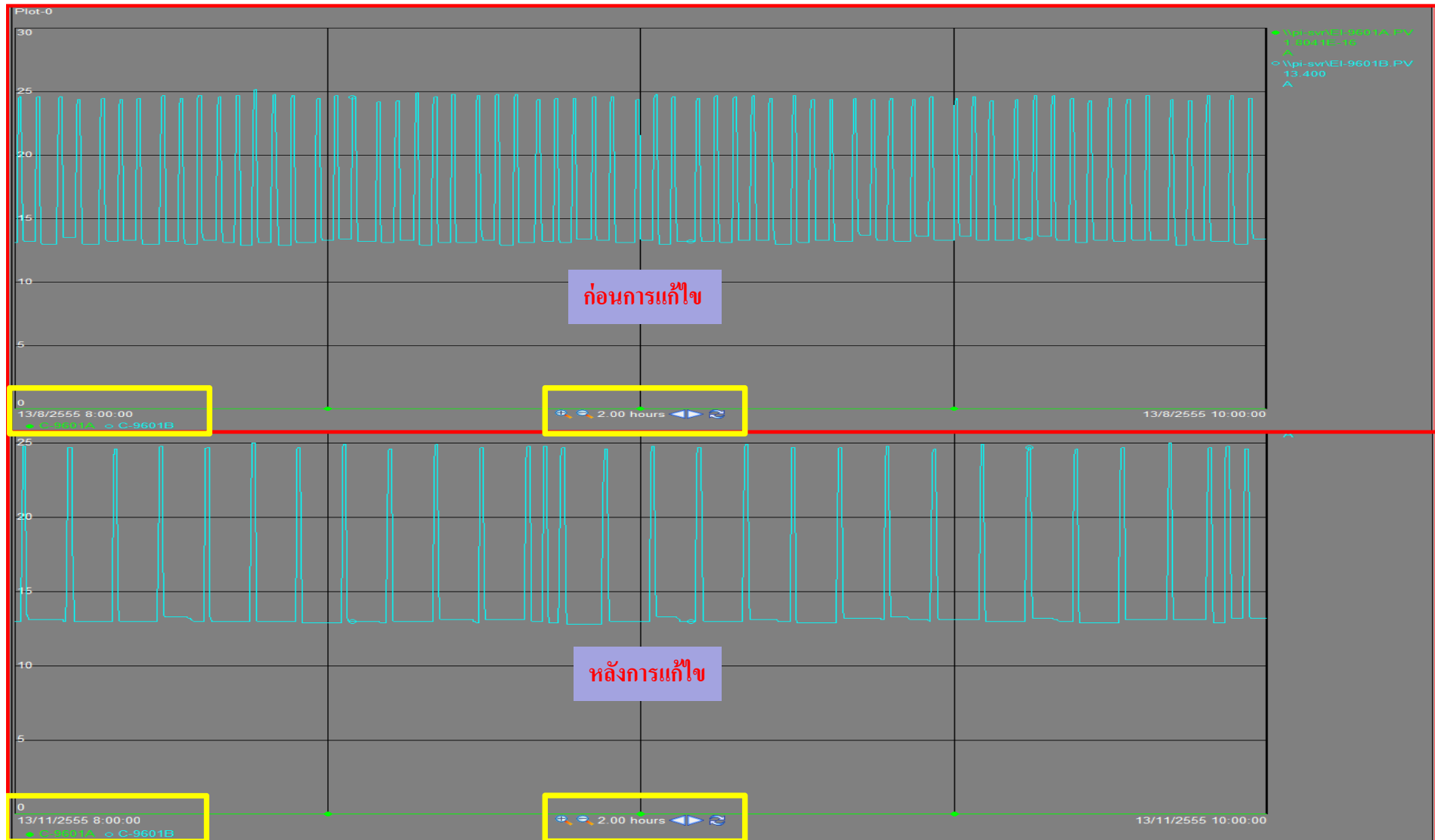
หรือ **369,788.80** บาทต่อปี

ไม่มีค่าใช้จ่าย
ในการทำกิจกรรม

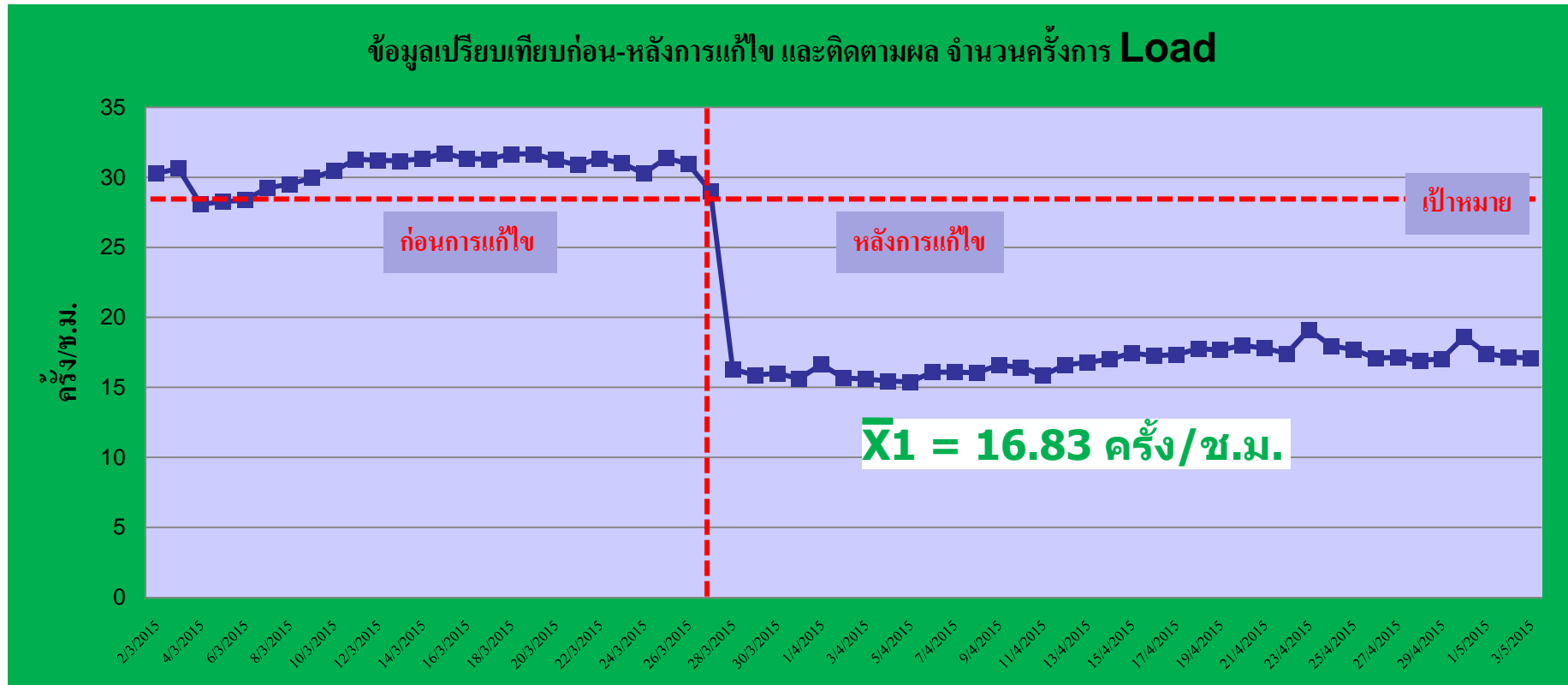
ผลทางอ้อม

- 1.ลดการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรC-9601A/B
- 2.พนักงานเกิดความสามัคคี และเข้าใจในการทำกิจกรรม QCC มากขึ้น
- 3.ตอบสนองนโยบายบริษัทและพนักงานมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ข้อมูลติดตามผล



ข้อมูลติดตามผล



ปัจจุบันค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16.83 ครั้ง/ชั่วโมง เนื่องจากการเปิดใช้ลมเพิ่มที่ ejector ของ scrubber

การขยายผลของกิจกรรม



ONE POINT LESSON (OPL) SHEET		OPL No.: PPCL-OPL-SM-OBPI02- 002-12																																											
Plant/โรงงานผลิต	PPCL	Date Prepared/ วันที่จัดทำ	1 ตุลาคม 2555																																										
Section/หน่วยผลิต	Section Model (SM-OBPI-02)	Reference Document/ เอกสารอ้างอิง																																											
Functional Location No./หมายเลขอุปกรณ์	C-9601A/B	Reported By/ ผู้จัดทำ	นายศักดิ์ดา ดวงชัย																																										
Equipment Name/ชื่ออุปกรณ์	Air compressor	Approved By/ผู้ตรวจสอบ																																											
Type/ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> Basic Knowledge	<input type="checkbox"/> Problem Case Studies	<input type="checkbox"/> Improvement Case Studies																																										
Topic/ชื่อเรื่อง	การ set mode dryer เมื่อมีการใช้งาน Air compressor																																												
<p>วัตถุประสงค์: เพื่อให้ทราบส่วนประกอบหลักของโมเดล</p> <p>เนื้อหา:</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อ มีการใช้งาน Air dryer ให้งาน Operation ตั้งค่า mode การ regenerate. ของ Air dryer ให้อยู่ที่ Variable mode เสมอเพื่อลดปริมาณการใช้ Air ที่มา regenerate ที่ Air dryer - เมื่อ มีการใช้ PA บ่อยๆ ให้งาน Operation ตั้งค่า mode การ regenerate. ที่ Air dryer ให้อยู่ที่ Fix mode ด้วยเพื่อป้องกัน air compressor trip <table border="1"> <thead> <tr> <th>Phase duration</th> <th>Fixed cycle</th> <th>Variable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adsorption</td> <td>5 min</td> <td>60 min (max.)</td> </tr> <tr> <td>Regeneration</td> <td>5 min</td> <td>5 min</td> </tr> <tr> <td>: Expansion time</td> <td>0.2 min</td> <td>0.2 min</td> </tr> <tr> <td>: Dehumidification</td> <td>4 min</td> <td>4 min</td> </tr> <tr> <td>: Dehumidification</td> <td>1 min</td> <td>1 min</td> </tr> <tr> <td>Stand by</td> <td>-</td> <td>55 min(max.)</td> </tr> </tbody> </table> <p>เมื่อ Set Dryer ให้อยู่ใน Variable mode แทนโดยจะทำงานตามขั้นตอนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dryer จะ regenerate 5 min และจะ keep stand by - Dryer ตัวที่ทำงาน จะใช้ ค่า Dew point มาเป็นตัวกำหนดว่าจะ regenerate หรือไม่ - หากตัวที่ทำงานอยู่ ค่า Dew point ยังไม่ถึงค่าที่กำหนด แต่ครบ 60 min ก็จะ regenerate และจะสลับไปใช้ตัว stand by ทันที <p>Training Date วันที่ 21 ต.ค. 2555</p> <p>Who (Person in charge of training) ศักดิ์ดา</p> <p>To whom (Person who received training) อรุษา น. ศิริศักดิ์</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluation after implementation</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1/2</td> <td>1/2</td> <td>1/2</td> <td>1/2</td> <td>1/2</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3/4</td> <td>3/4</td> <td>3/4</td> <td>3/4</td> <td>3/4</td> <td>3/4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Evaluation :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Understands but cannot perform 2.Can perform the work to some extent 3.Can perform the work with confidence 4.Can teach other <p>Remark : XXXXX = Small group no. YYY = Running No. (001-999) ZZ = The 2 last no. of Year (Ex. 2010 = 10)</p>				Phase duration	Fixed cycle	Variable	Adsorption	5 min	60 min (max.)	Regeneration	5 min	5 min	: Expansion time	0.2 min	0.2 min	: Dehumidification	4 min	4 min	: Dehumidification	1 min	1 min	Stand by	-	55 min(max.)	Evaluation after implementation	1	2	3	4	5	6		1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Phase duration	Fixed cycle	Variable																																											
Adsorption	5 min	60 min (max.)																																											
Regeneration	5 min	5 min																																											
: Expansion time	0.2 min	0.2 min																																											
: Dehumidification	4 min	4 min																																											
: Dehumidification	1 min	1 min																																											
Stand by	-	55 min(max.)																																											
Evaluation after implementation	1	2	3	4	5	6																																							
	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2																																							
	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4																																							



นำมาตรฐานจากการทำมาจัดทำวิธีปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานทุกคนได้เรียนรู้ถึงวิธีปฏิบัติงานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหากลับมาอีก

ปัจจุบันกำลังดำเนินการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน (WI) ให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนด 2 หัวข้อคือ

- W-(PH-P2-OP)-OSBL-029
- W-(PH-P2-OP)-OSBL-030

แล้วจะทำการนำเข้าสู่ระบบควบคุมเอกสารต่อไป