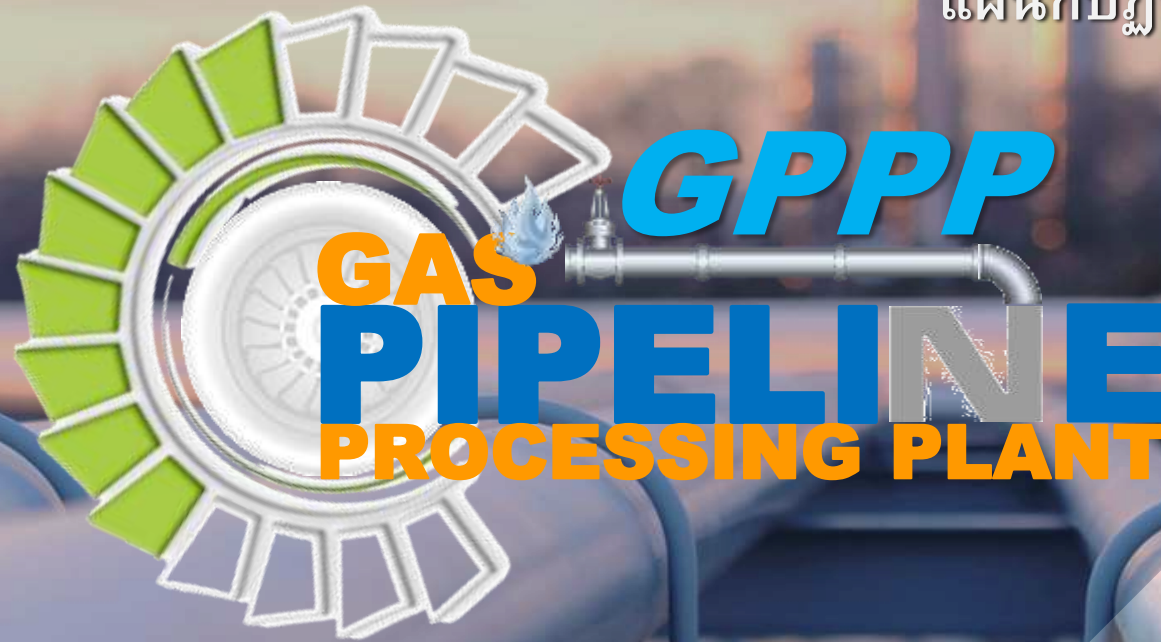




SUPER - DEE

แผนกปฏิบัติการกะ D (ผ.ปก.D)



ส่วนปฏิบัติการผลิตระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (ปก.)

ฝ่ายสนับสนุนการปฏิบัติการ โรงแยกก๊าซระยอง(สยก.)

ชื่อ PIC Project : Optimize Run Remaining Gas Compressor

ประเภทโครงการ : Theme Achievement

หน่วยงาน : ผ.ปก.D.ปก.

Category : Energy Saving



เสนอ

วันที่ 8 กันยายน 2565

สมาชิกกลุ่มและหน่วยงาน

Group Member

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence

| ลำดับ | รายชื่อ | ตำแหน่ง | เบอร์โทร | หน่วยงาน |
|-------|------------------------------|------------|----------|------------|
| 1 | 480220 นาย วิจิตรจินดา คงนาค | หัวหน้า | 46632 | ผ.ปก.D ปก. |
| 2 | 580286 นาย ชีรพงษ์ พุทธดาล | รองหัวหน้า | 46639 | ผ.ปก.D ปก. |
| 3 | 600146 นาย สุเมธ กวางษ์กลาง | เลขา | 46639 | ผ.ปก.D ปก. |
| 4 | 340095 นาย ทวี ไบโพธิ์ | เลขาทีม | 46631 | ผ.ปก.D ปก. |
| 5 | 340107 นาย ธนิต สุขสำราญ | สมาชิก | 46633 | ผ.ปก.D ปก. |
| 6 | 540243 นาย ณัฐพล กล้าเกิดผล | สมาชิก | 46639 | ผ.ปก.D ปก. |



วิจิตรจินดา คงนาค
Production Control
หัวหน้ากลุ่ม



ชีรพงษ์ พุทธดาล
Production Control
รองหัวหน้ากลุ่ม



สุเมธ กวางษ์กลาง
Production Control
เลขาทีม



ทวี ไบโพธิ์
Shift D Operations
Section Manager
สมาชิก



ธนิต สุขสำราญ
Production Control
Supervisor
สมาชิก



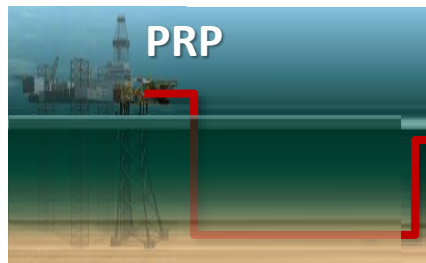
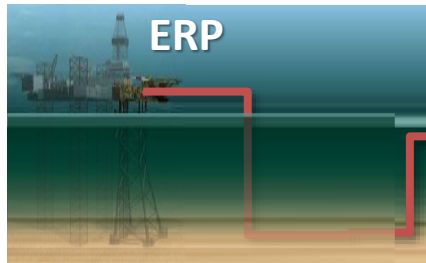
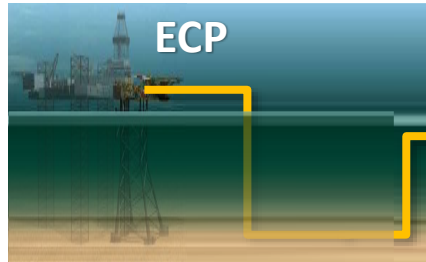
ณัฐพล กล้าเกิดผล
Production Control
สมาชิก

คำขวัญกลุ่ม เรียนรู้จากปัญหา พัฒนาสู่ความสำเร็จ

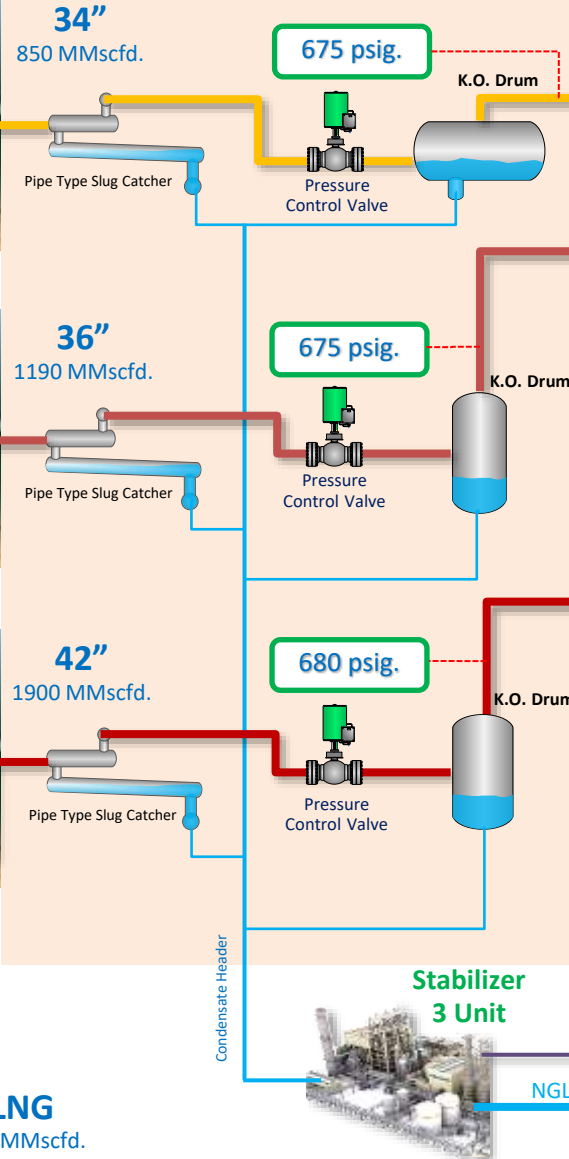
Gas Pipeline Processing Plant

Control WI Range 1,220 – 1,340 Btu/Scf

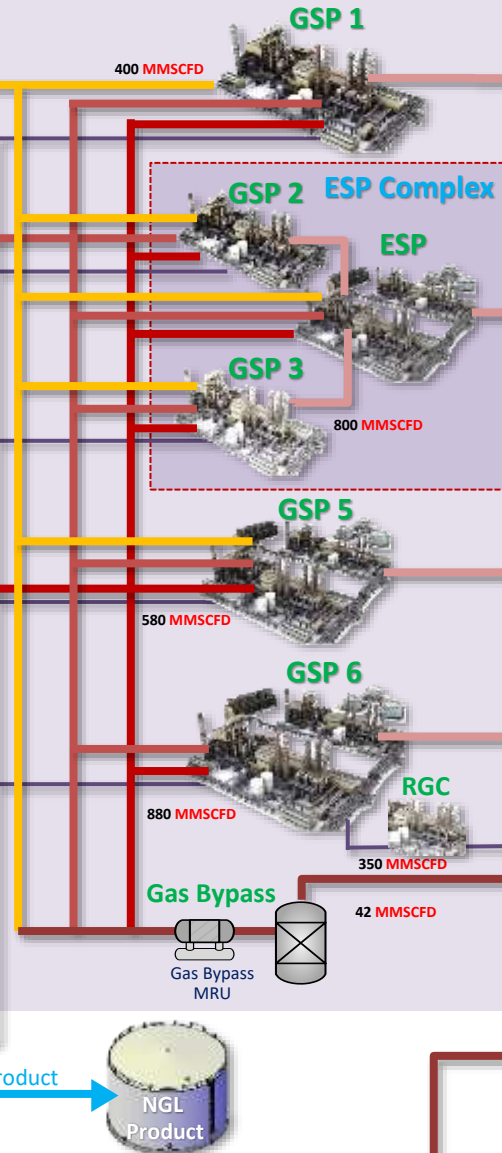
Offshore



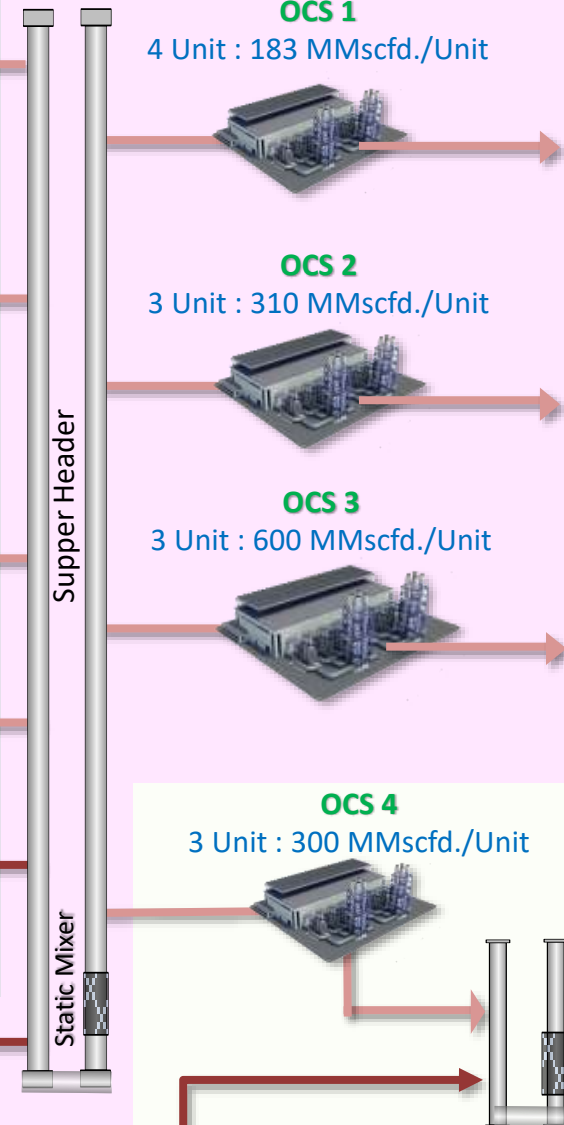
Inlet Pressure Control



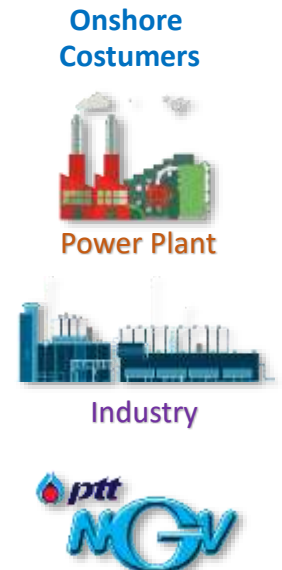
Gas Mix Feed Management



Onshore Compressor station



Onshore



ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

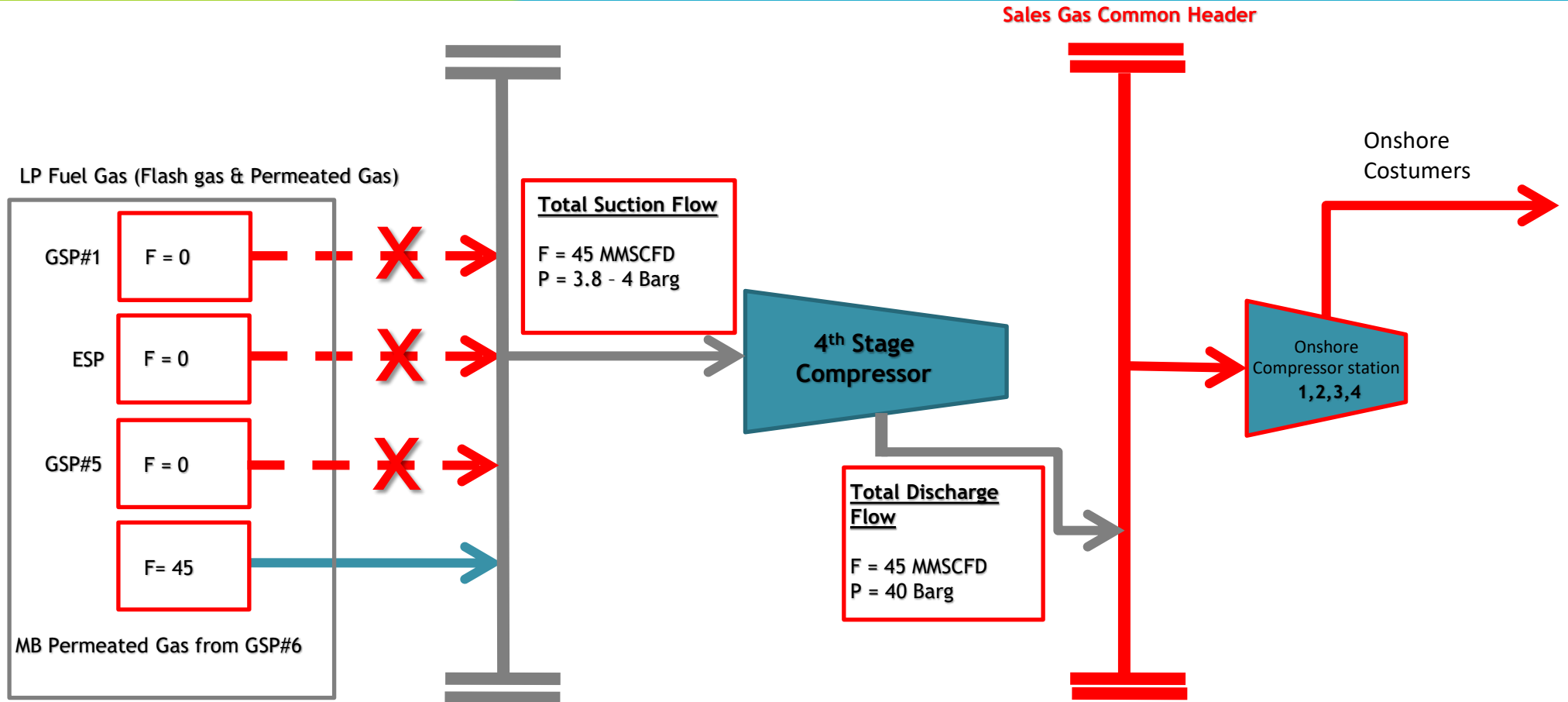
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



RGC Compressor ทำหน้าที่นำ Gas ที่เหลือจากหน่วยกระบวนการกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ นำมาเพิ่มแรงดัน สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก ซึ่ง Gas ที่เหลือนั้นจะถูกส่งไปที่ Super Header และมี Onshore Compressor เพิ่มแรงดันส่งให้ลูกค้า Sales Gas

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

2

จากการตรวจสอบ

พบว่า 5590-FV001 และ 5590-FV002 เปิดไว้

ในปริมาณที่มากเกินไปจนความต้องการ ส่งผลให้ Gas ไหลกลับไปยัง Suction Comp. โดยไม่จำเป็น

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

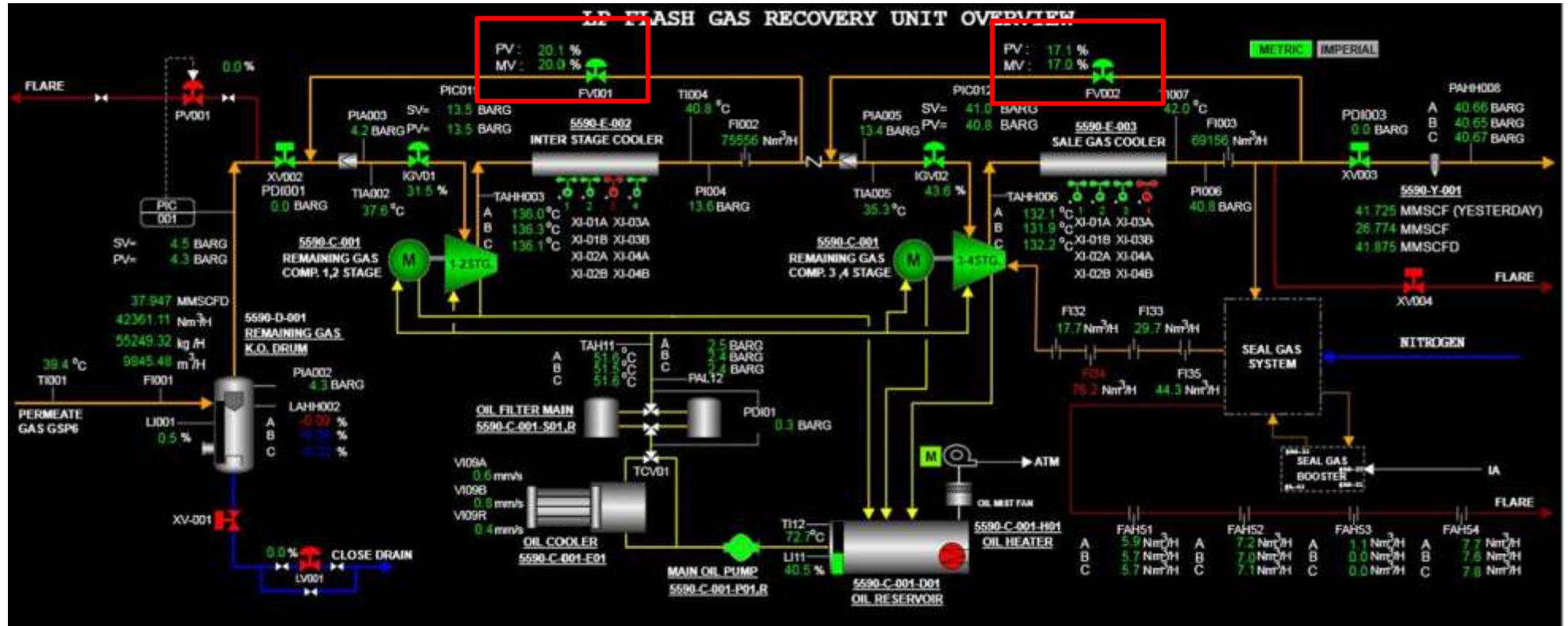
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



จากการตรวจสอบพบว่าที่ต้องเปิด Surge (5590-FV-001,002) ไว้เพราะว่า RGC รับ Permeate gas จาก GSP#6 เพียง
แห่งเดียว 45 mmscfd ซึ่ง RGC Comp. Design ไว้ที่ 75 mmscfd จึงเป็นสาเหตุให้ต้องเปิด 5590-FV-001,002 เพื่อ
ป้องกันไม่ให้เกิดการ loss suction

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

3

จากการตรวจสอบ

พบว่า 5590-IGV01 และ 5590-IGV02 เปิดไว้ในปริมาณที่มากเกินไปเกินความต้องการ

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

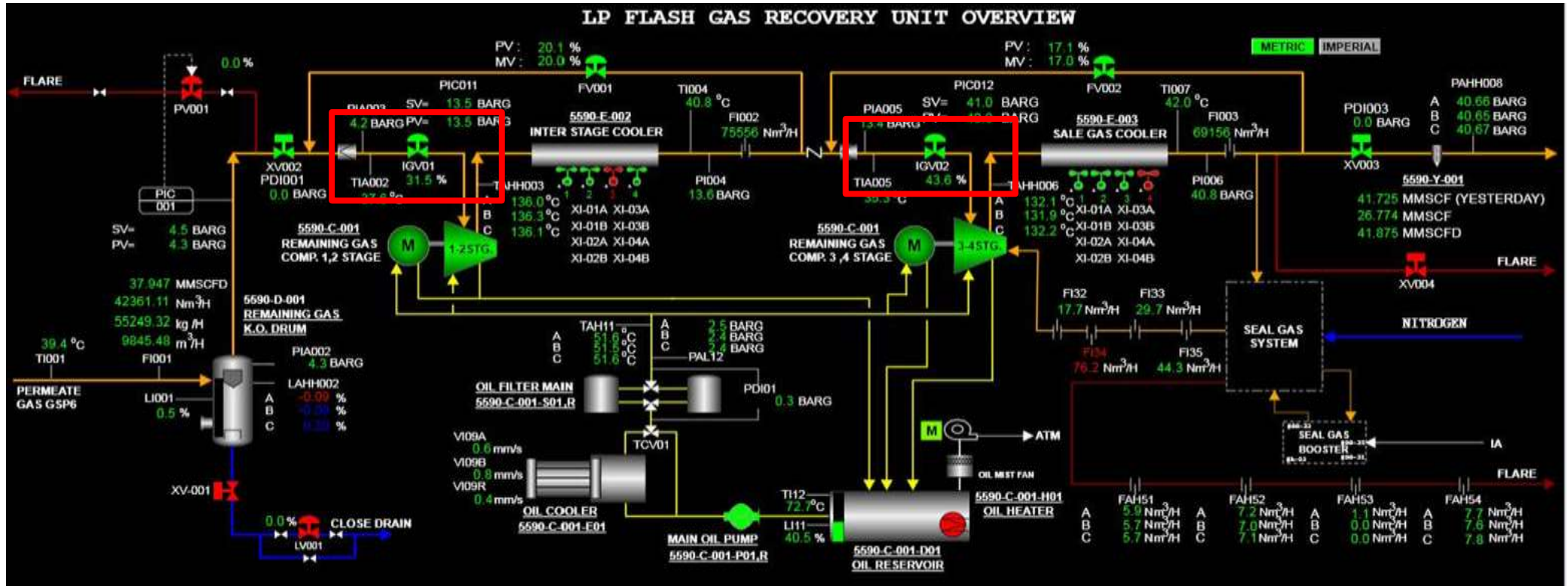
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



จากการตรวจสอบพบว่าการเปิด พบว่า 5590-IGV01 และ 5590-IGV02 มีการ Control แบบManual และเปิดไว้ในปริมาณที่มากเกินไปเกินความต้องการ (IGV ทำหน้าที่ปรับปริมาณ Flow gas เข้า Compressor)

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

การปรับปรุง 1 หน่วยงาน บค. ได้ทำการนำค่า Deviation มาแสดงยังจอ Monitor ที่ DCS ซึ่งจะทำให้การ Control Process ของ RGC ทำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากจะทราบค่า Operating point อยู่ที่ตำแหน่งใด

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

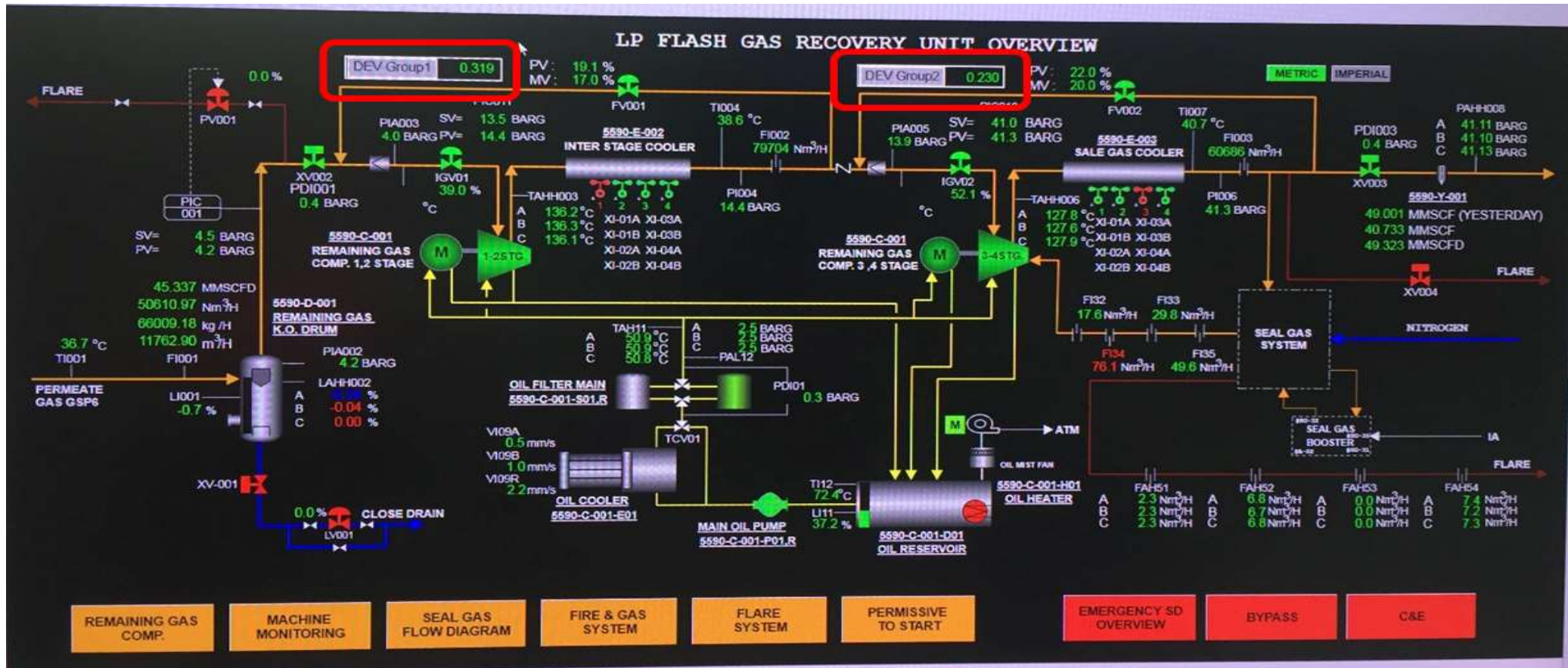
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สถานการณ์ปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

การปรับปรุง 3.1 จัดทำ OPL ตารางการปรับ % ของ 5590-IGV-001, 5590-IGV-002 โดย Monitor Flow และ Pressure outlet ซึ่งอ้างอิงจาก Performance Curve ส่งผลให้ปรับ Flow เหมาะสมมากขึ้น

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

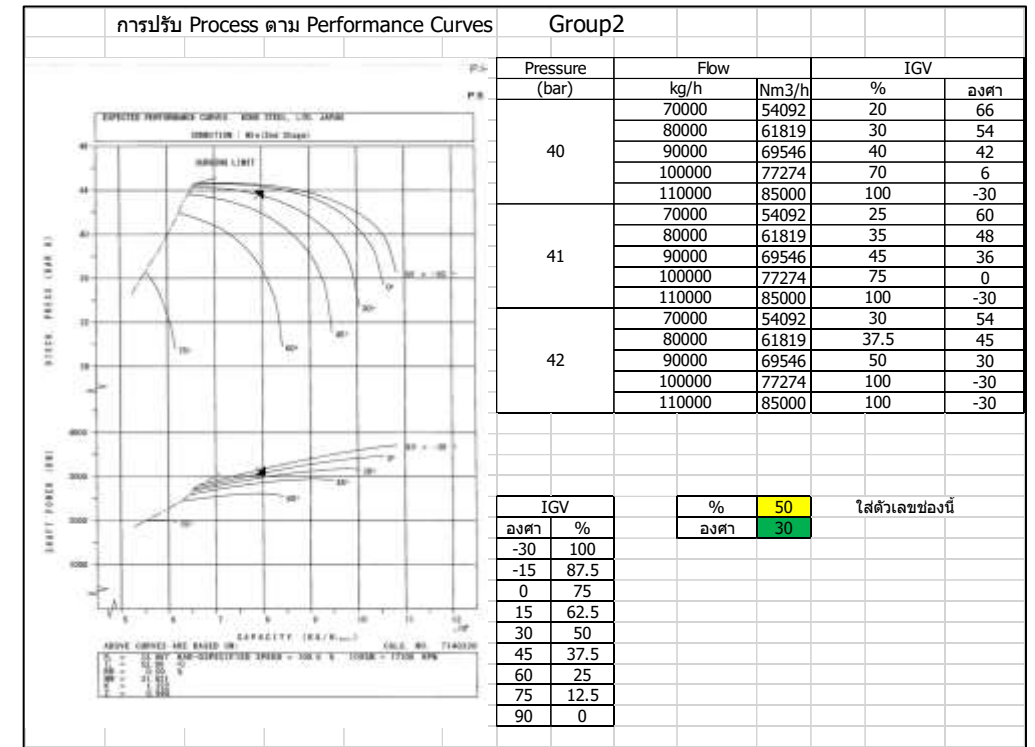
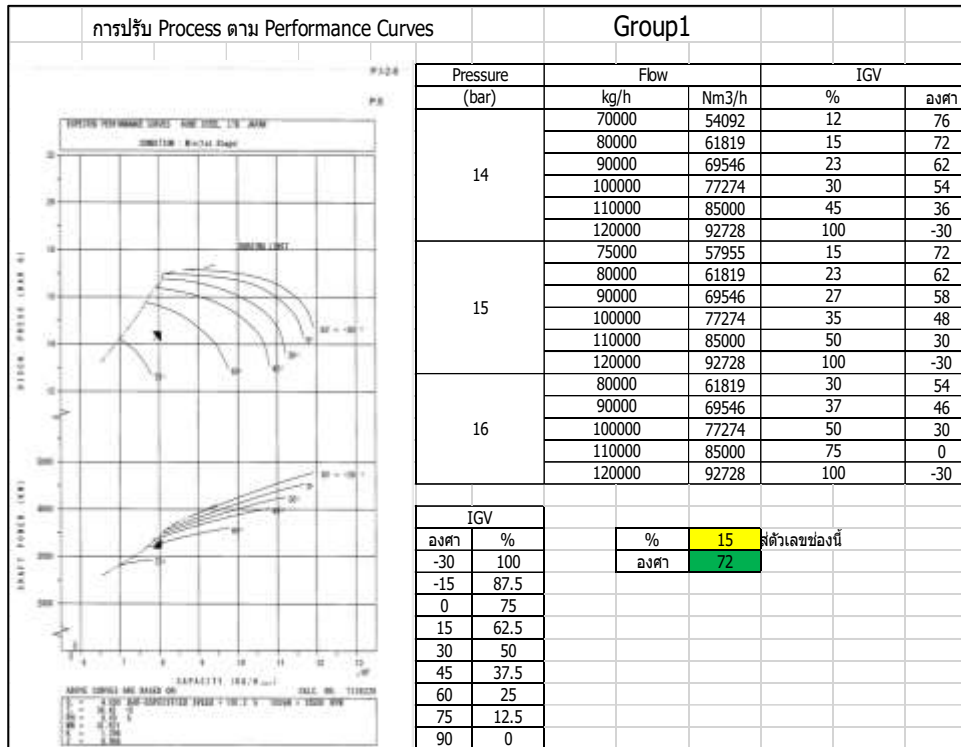
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



แต่ปัญหาที่พบคือ พนักงานต้องคอยปรับ % IGV ทุกครั้งเมื่อ Process มีการเปลี่ยนแปลง จึงมีการปรับปรุงเพิ่มเติมในหัวข้อแก้ไข 3.2

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

การปรับปรุง 3.2 ทำการ Tuning PID 5590-IGV01, 5590-IGV02 เพื่อให้สามารถ Control ใน Mode Auto ได้
ส่งผลให้ 5590-IGV01, 5590-IGV02 เปิดเหมาะสมกับปริมาณ Inlet gas แต่ต้องคอย Manual ปรับ % IGV ทุกครั้งเมื่อ
Process มีการเปลี่ยนแปลง

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดใน
การปรับปรุง

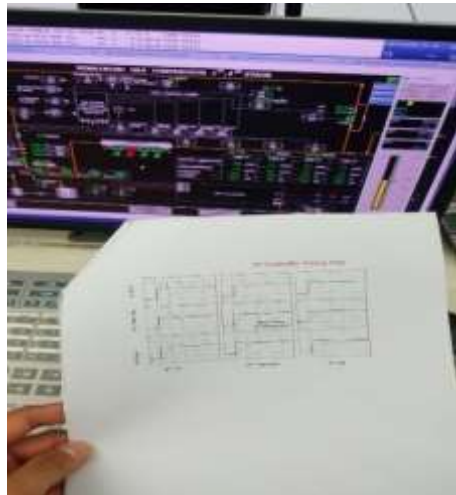
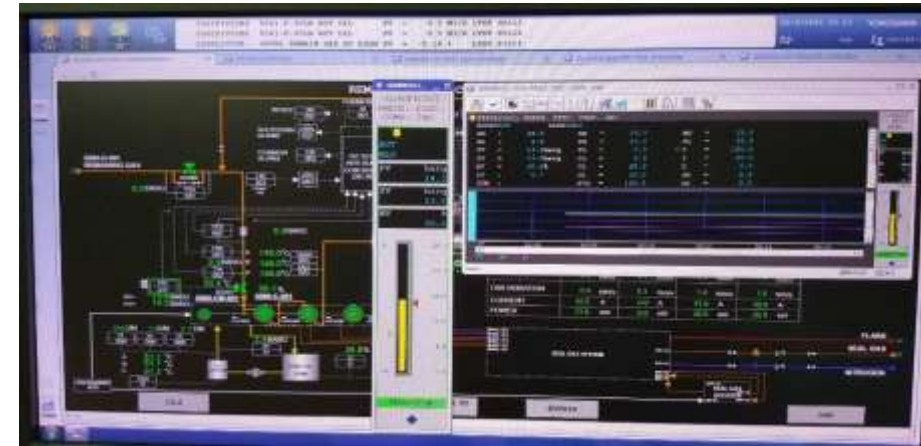
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สถานการณ์ปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



PIC Project Summary

สรุปผลที่ได้รับ

การใช้พลังงานไฟฟ้าของ Main Motor RGC

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

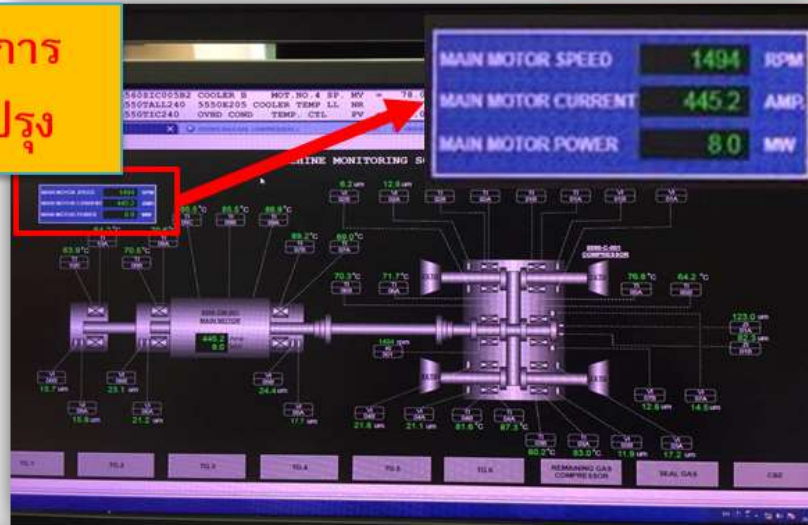
การเปรียบเทียบ
สถานการณ์ปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence

ก่อนการ
ปรับปรุง



หลังการ
ปรับปรุง



GPPP
Report

| | | | |
|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|
| FQI-214 | | **ไม่ได้ Run แต่ Flow ขึ้น รอ บด แก๊ส | |
| | | 52221140 SCFH | |
| | | 52221140 SCFH | |
| NEW! | | OCS-1 Central Sub. | |
| | Yesterday | Today | |
| 310-SW-311 | 56015 | 56015 MWh | 1 |
| 310-SW-312 | 69872 | 70053 MWh | 2 |
| 310-C-201 | 27615 | 27615 MWh | 3 |
| 310-C-202 | 36859 | 36859 MWh | 4 |
| 310-C-203 | 27230 | 27230 MWh | 5 |
| 310-C-204 | 27617 | 27617 MWh | 6 |
| 310-SW-315 | 6928 | 6929 MWh | 7 |
| Status | | Status | %Load |
| Stabilizer Unit 1 | Stand by | OVHD Gas Compressor | |
| Feed In | 0 m ³ /h | OVHD Gas Compressor A | Stand by 0 |
| Feed Out | 0 m ³ /h | OVHD Gas Compressor B | Stand by 0 |
| SUM NGL Product | | Total Flow OVHD Gas | 0 MMSCFD |
| Yesterday | 163104 m ³ | OVHD Gas To GSP | GSP-1 0 MMSCFD |
| Today | 163104 m ³ | | GSP-2 0 MMSCFD |
| | | | GSP-3 0 MMSCFD |

PTTGC



Single line Diagram ของระบบ
ไฟฟ้าที่จ่ายให้ RGC มาจาก PTT GC

Problem Analysis วิเคราะห์ปัญหา

วิเคราะห์หาสาเหตุ(เช่น Why-Why), แสดงแนวคิด, กระบวนการแก้ไข/ปรับปรุง

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

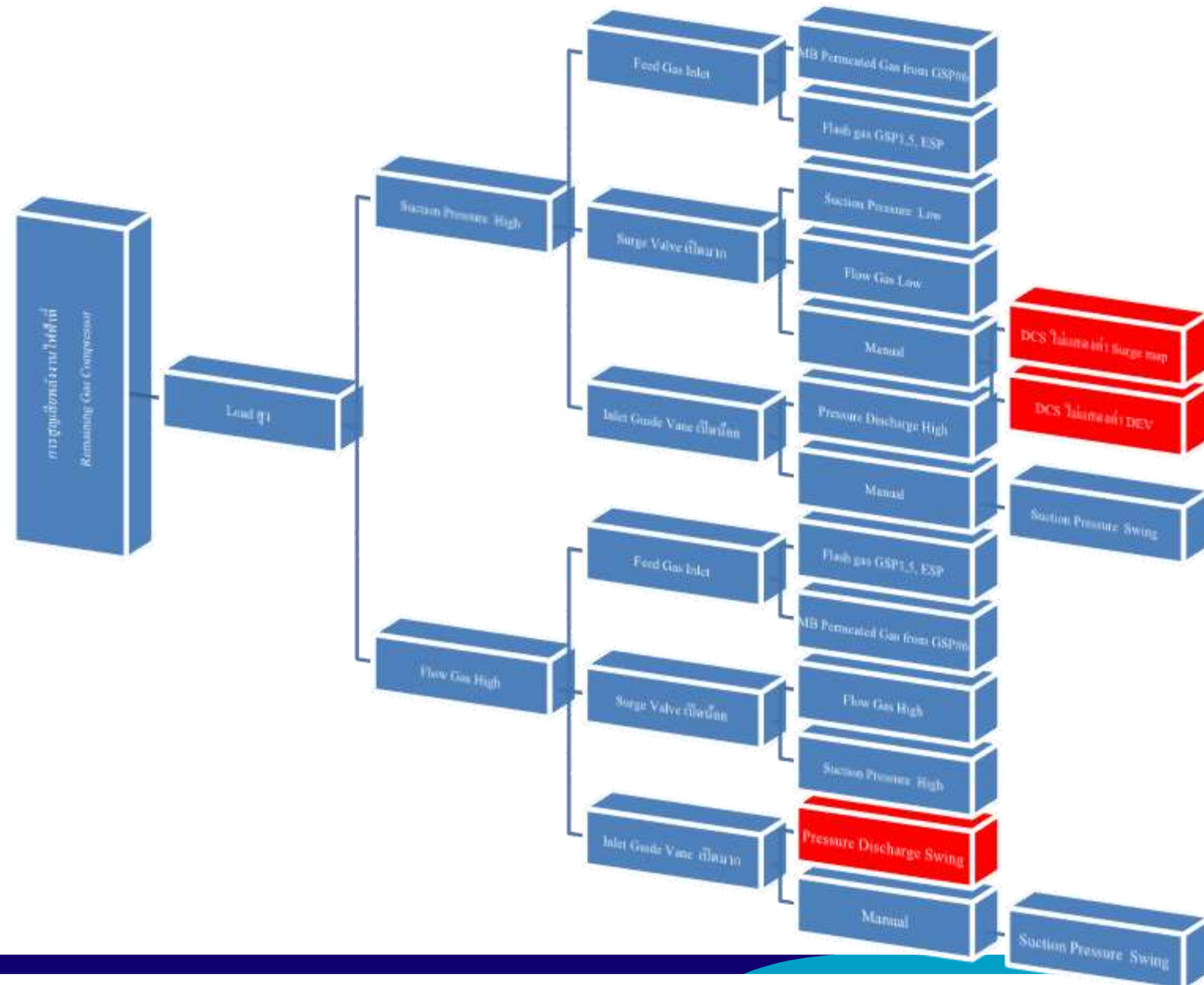
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

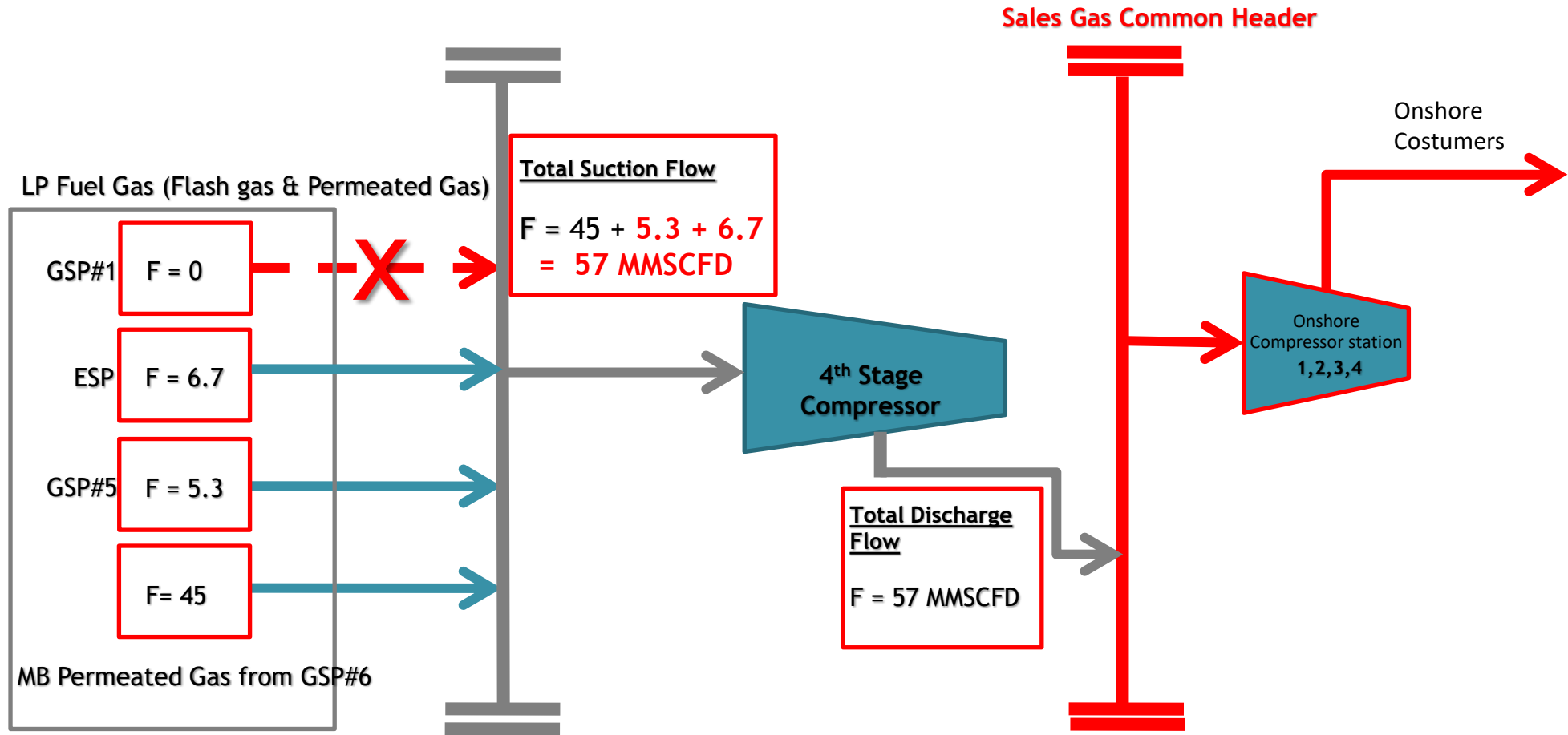
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



Process มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการรับ Flash gas GSP 5 & ESP

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

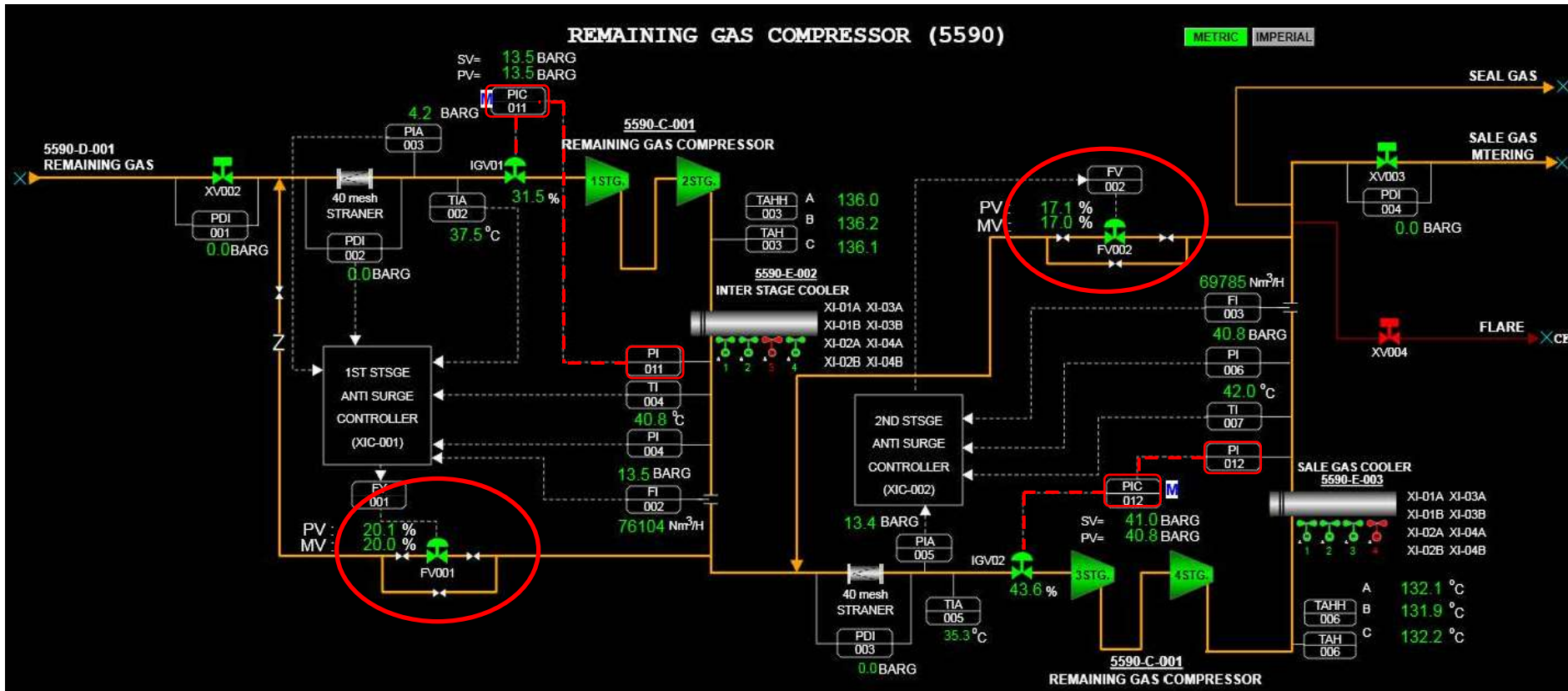
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



RGC ที่ IGV มีแค่ Function Discharge Control ซึ่งเมื่อเข้า Auto แล้ว

- กรณีมีการรับ Flash gas GSP 5 & ESP ทำให้ Suction Pressure High เนื่องจาก RGC ไม่ทำการ Load จาก Function Discharge Control
- กรณีปรับลดปริมาณ LNG ที่เข้า Super Header รวมทั้ง การเพิ่มหรือลด Load OCS ทำให้ Pressure Super Header Swing หาก Swing High จะทำให้ Pressure discharge RGC สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้มีการลด Load RGC โดยการลดเปอร์เซ็นต์ IGV 1, 2 ลงทำให้ มี Gas ออก flare ที่ด้าน Suction เมื่อ Pressure เกิน และ RGC มีโอกาส Trip จาก Suction Press. LL รวมถึง Recycle valve จะมีการเปิดมากขึ้น ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน จึงต้องแก้ไข โดยการเข้า Manual

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

Anti – Surge Control Monitor Train View Compressor Map DCS Panel

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

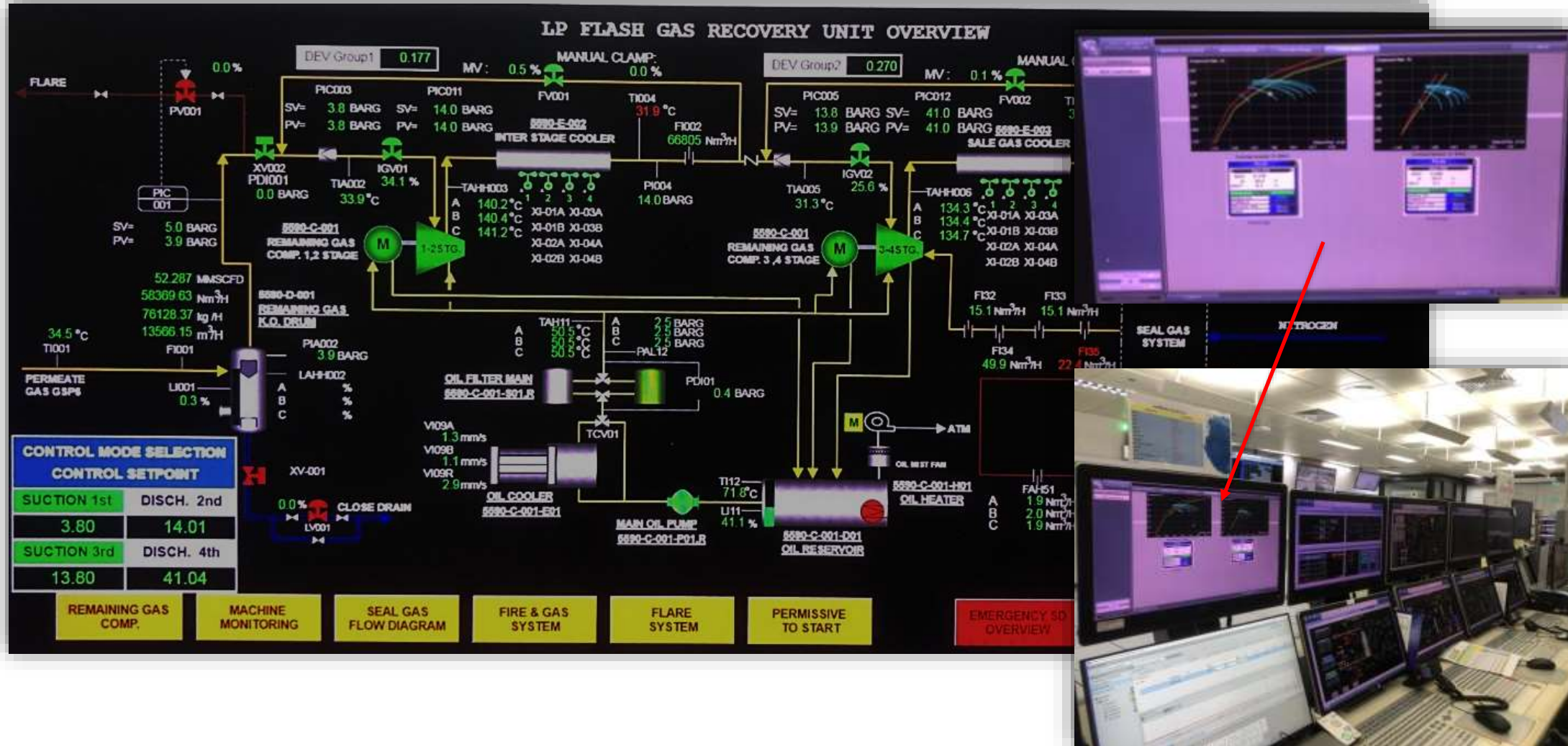
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

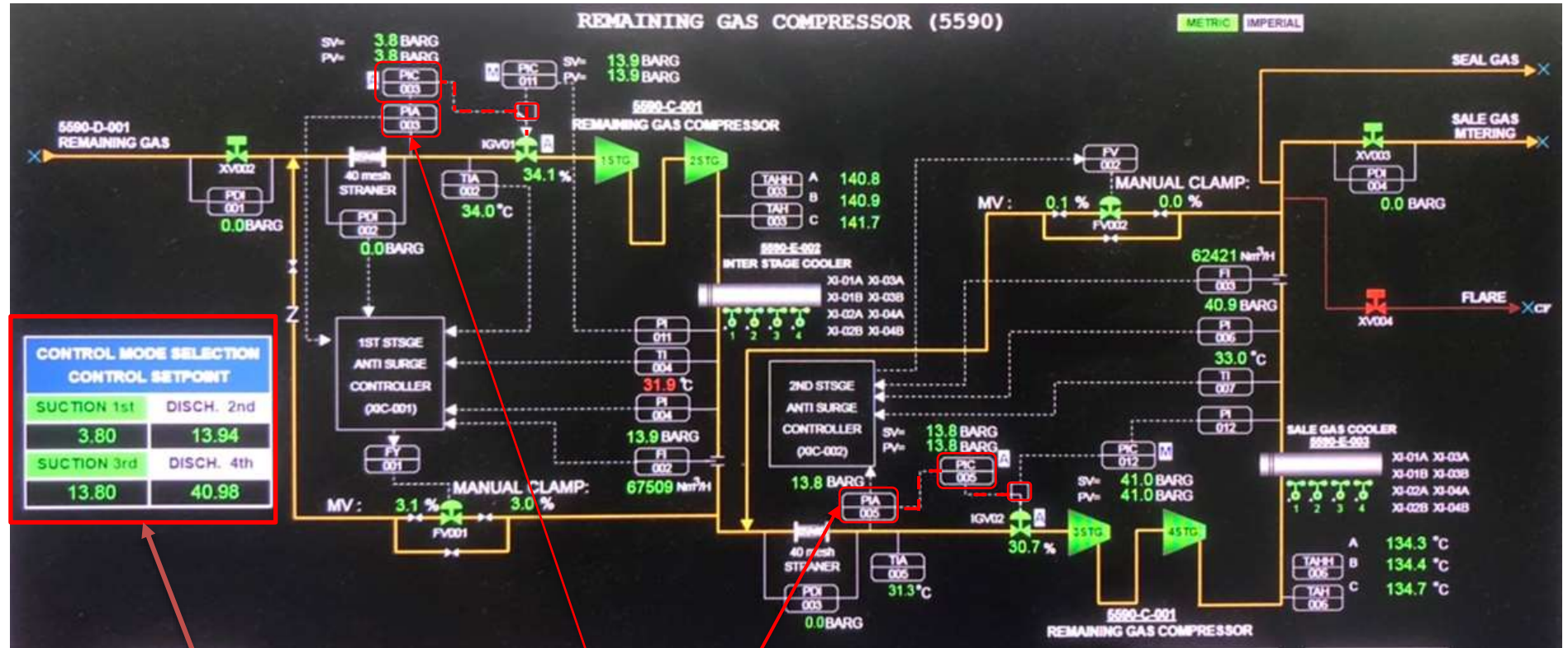
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



เพิ่ม Mode Control Select Switch
Discharge control => Suction Control

- Group1. IGV01 Select Control from PIC-003 Suction หรือ PIC-011 Discharge
- Group2. IGV02 Select Control from PIC-005 Suction หรือ PIC-012 Discharge

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

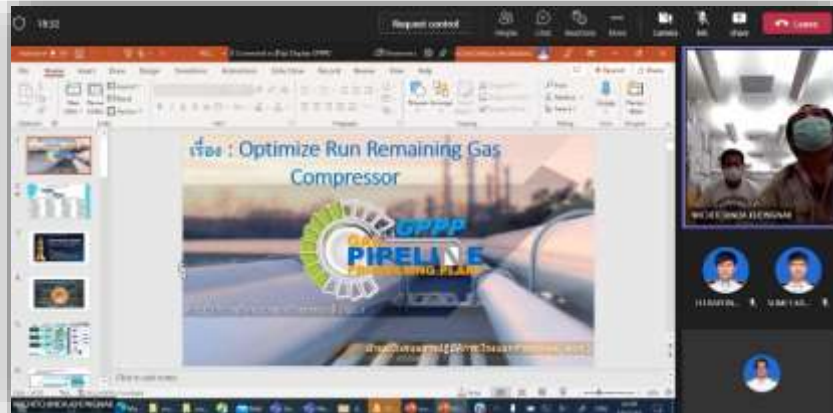
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



Procedure

| CONTROL MODE SELECTION CONTROL SETPOINT | | Selected Mode DISCHARGE 2 nd Touch Target |
|--|-----------------|--|
| Select Mode Section 1 st Touch Target | PIC005 Setpoint | PIC011 Setpoint |
| Select Mode Section 3 rd Touch Target | PIC005 Setpoint | Select Mode DISCHARGE 4 th PIC015 Setpoint |

- Control Mode Selection สามารถ Select Mode Controller IGV unit Group เลือก สามารถ Mode Selection จากภาพเลือก SUCTION หรือ DISCHARGE Touch Target
- Setpoint Touch Target สามารถ Fill in ค่าได้ สามารถ PIC Controller

Procedure

| CONTROL MODE SELECTION CONTROL SETPOINT | |
|--|------------|
| SUCTION 1st | DISCH. 2nd |
| 4.00 | 4.12 |
| SUCTION 3rd | DISCH. 4th |
| 4.00 | 4.12 |

MAN TRK Manual Controller เลือก Manual Mode ใช้ MV Tracking 1/10 MV PIC Controller if Control Switched

Switch Mode Controller Procedure

- เปลี่ยน PIC Controller เป็น Manual Mode
- สามารถ PIC Controller ที่เลือก Control ที่เลือก Manual Mode ใช้ MAN TRK Status เปลี่ยนเป็น MAN TRK
- เลือก Select Mode Touch Target ที่เลือก
- Pop-up Control Setpoint ที่เลือก Manual Mode
- เปลี่ยน PIC Controller เป็น AUT Mode
- ตรวจสอบค่า Graphic

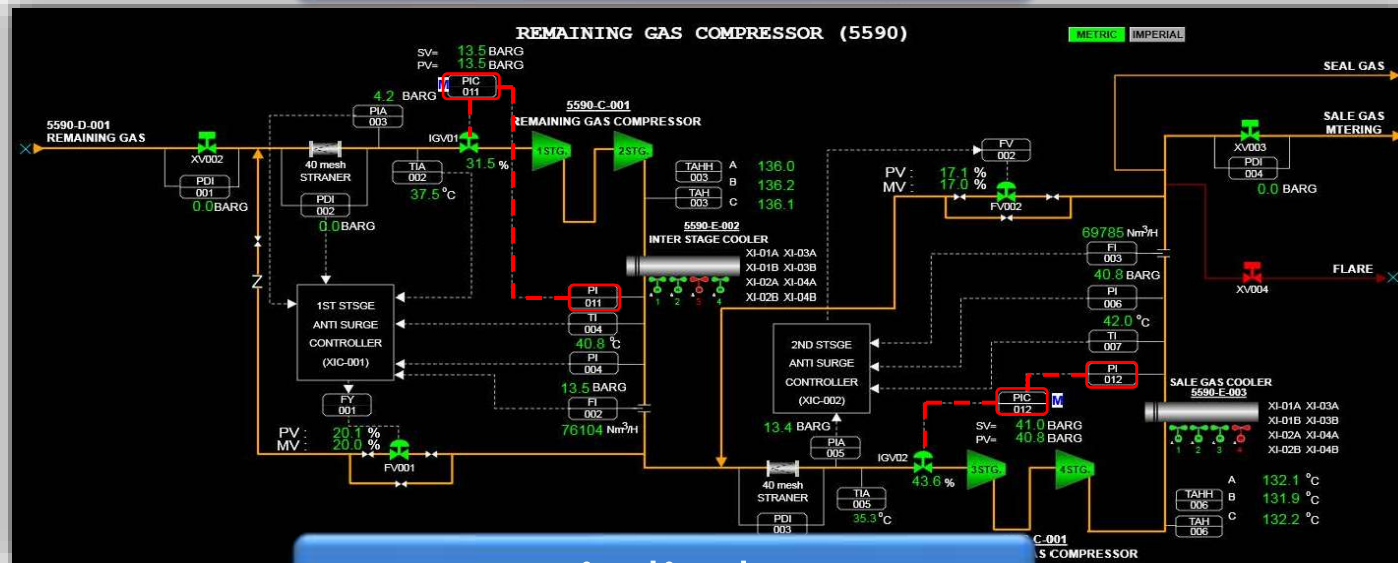
Procedure

| CONTROL MODE SELECTION CONTROL SETPOINT | |
|--|------------|
| SUCTION 1st | DISCH. 2nd |
| 4.00 | 4.12 |
| SUCTION 3rd | DISCH. 4th |
| 4.00 | 4.12 |

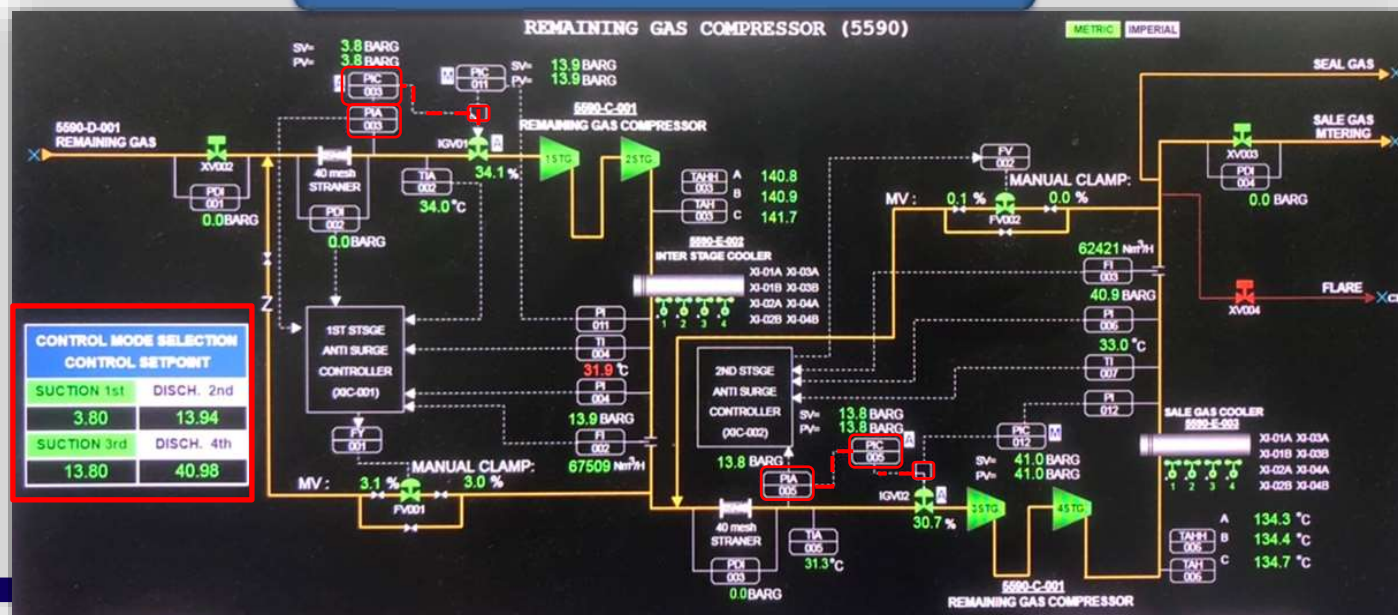
- เปลี่ยน PIC Controller เป็น Manual Mode
- สามารถ PIC Controller ที่เลือก Control ที่เลือก Manual Mode ใช้ MAN TRK Status เปลี่ยนเป็น MAN TRK
- เลือก Touch Target ที่เลือก
- Pop-up Control Setpoint ที่เลือก Manual Mode
- ตรวจสอบค่า Graphic
- เปลี่ยน PIC Controller เป็น AUT Mode

การเปรียบเทียบสภาพการปรับปรุง

ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง



สมาชิก

ที่มาและแนวคิดใน
การปรับปรุง

Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence

PIC Project Summary

สรุปผลที่ได้รับ

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

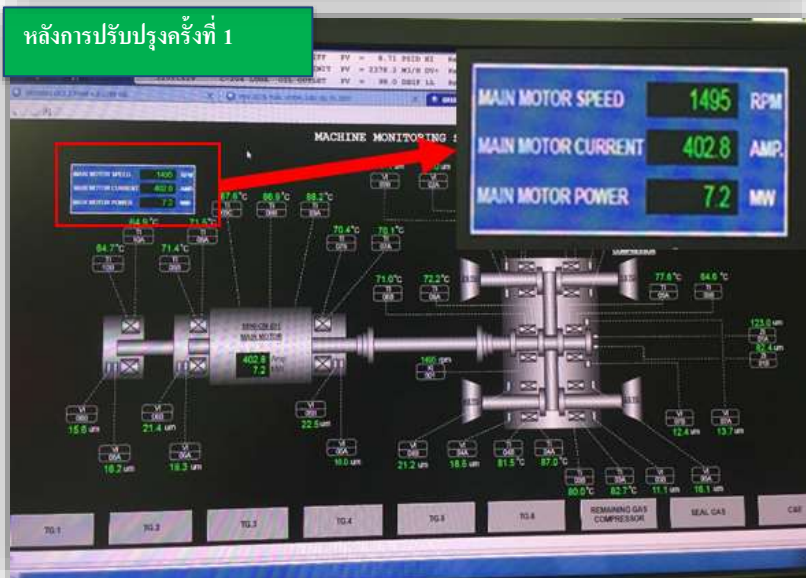
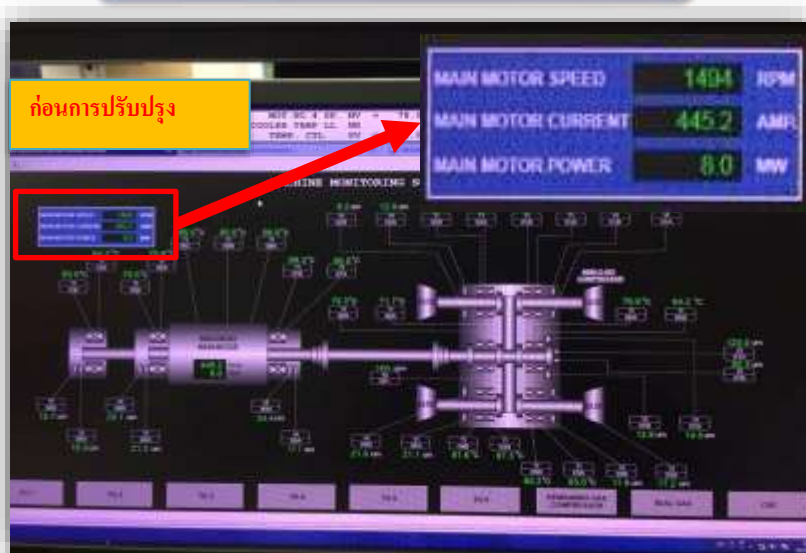
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สถานการณ์ปรับปรุง

PIC Project
Summary

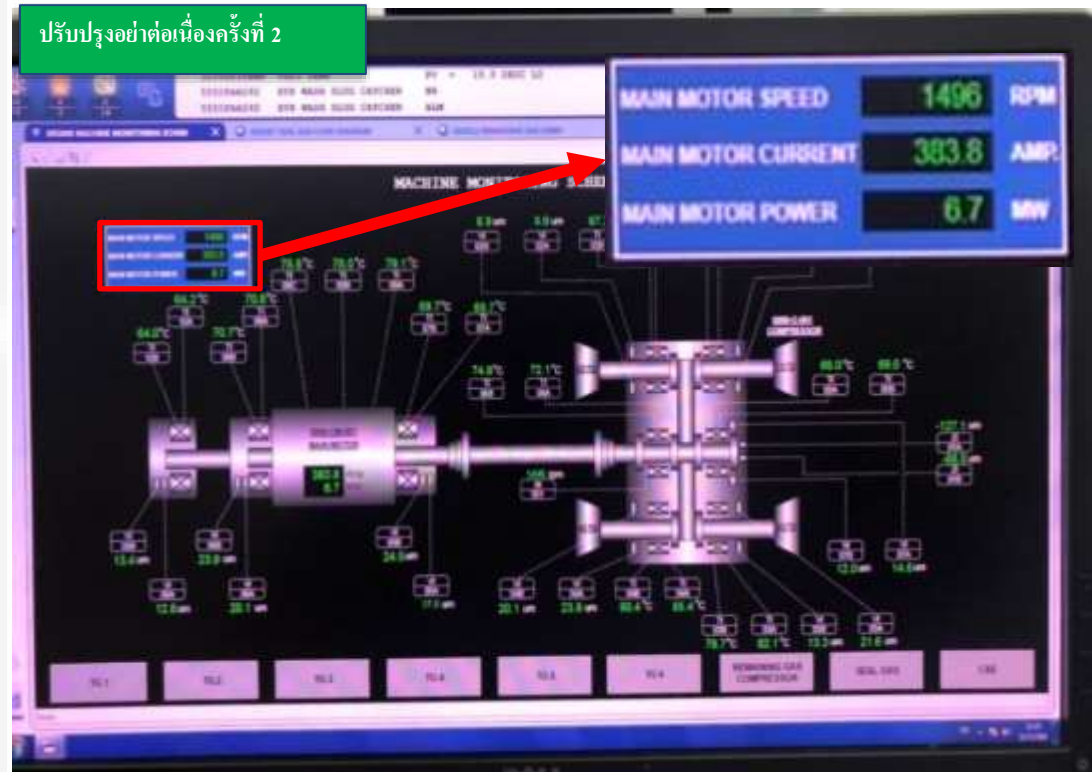
Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



การใช้พลังงานไฟฟ้าของ Main Motor RGC

ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องครั้งที่ 2



PIC Project Summary

สรุปผลที่ได้รับ

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

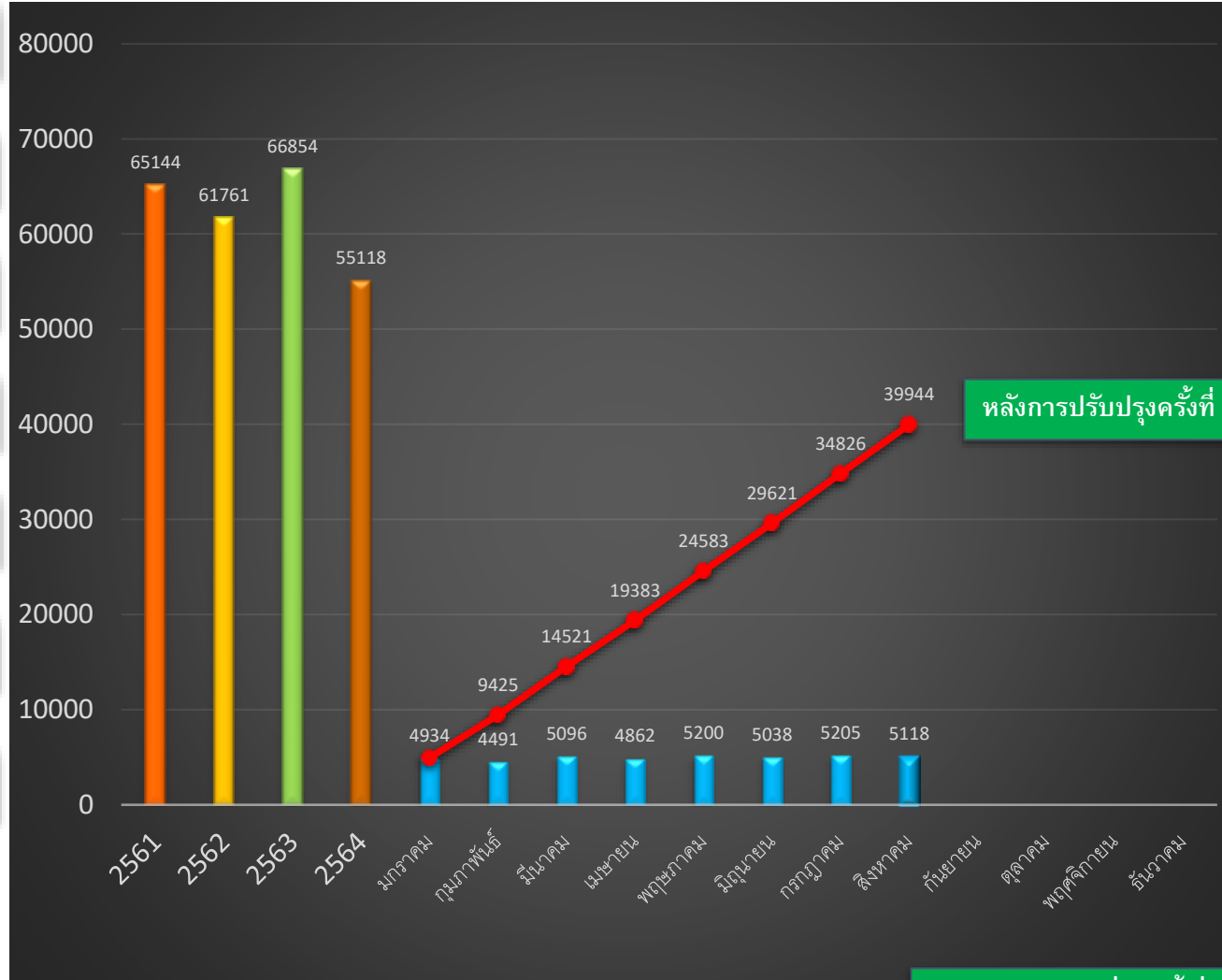
Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence



หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1

ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องครั้งที่ 2

2561 ก่อนดำเนินการกิจกรรม

Run RGC Comp. จำนวน 349 วัน

ค่าเฉลี่ยต่อวันในปี 2561

$= 65,144 \times 1000 \text{ kWh} / 349 \text{ วัน}$

$= 186,650.43 \text{ kWh} / \text{วัน}$

ค่าไฟฟ้า

$= 65,144 \times 1,000 \times 3.1076$

$= 202,441,494.40 \text{ บาท/ปี}$

Stop RGC Comp. จำนวน 16 วัน

$= 186,650.43 \times 3.1076 \times 16$

$= 9,280,558 \text{ บาท}$

ถ้าปี 2561 Run RGC จำนวน 365 วัน

$= 202,441,494.40 + 9,280,558$

$= 211,722,052.40 \text{ บาท/ปี}$

2562 หลังดำเนินการกิจกรรม

Run RGC Comp. จำนวน 343 วัน

ค่าเฉลี่ยต่อวันในปี 2562

$= 61,761 \times 1000 \text{ kWh} / (343)$

$= 180,061.22 \text{ kWh} / \text{วัน}$

ค่าไฟฟ้า

$= 61,761 \times 1,000 \times 3.1076$

$= 191,928,483.60 \text{ บาท/ปี}$

Stop RGC Comp. จำนวน 22 วัน

$= 180,061.22 \times 3.1076 \times 22$

$= 12,310,281.44 \text{ บาท}$

ถ้าปี 2562 Run RGC จำนวน 365 วัน

$= 191,928,483.60 + 12,310,281.44$

$= 204,238,165.04 \text{ บาท/ปี}$

คิดเป็นมูลค่าเงินที่สามารถลดลงได้

$= 211,722,052.40 - 204,238,165.04 = 7,483,887.36 \text{ บาท}$

2563 ก่อนดำเนินการกิจกรรม

Run RGC Comp. จำนวน 356 วัน

ค่าเฉลี่ยต่อวันในปี 2563

$= 66,854 \times 1000 \text{ kWh} / 356 \text{ วัน}$

$= 187,792.13 \text{ kWh} / \text{วัน}$

ค่าไฟฟ้า

$= 66,854 \times 1,000 \times 3.1076$

$= 207,755,490.40 \text{ บาท/ปี}$

Stop RGC Comp. จำนวน 9 วัน

$= 187,792.13 \times 3.1076 \times 9$

$= 5,252,245.40 \text{ บาท}$

ถ้าปี 2561 Run RGC จำนวน 365 วัน

$= 207,755,490.40 + 5,252,245.40$

$= 213,007,735.80 \text{ บาท/ปี}$

2564 หลังดำเนินการกิจกรรม

Run RGC Comp. จำนวน 323 วัน

ค่าเฉลี่ยต่อวันในปี 2564

$= 55,118 \times 1000 \text{ kWh} / 323 \text{ วัน}$

$= 170,643.96 \text{ kWh} / \text{วัน}$

ค่าไฟฟ้า

$= 55,118 \times 1,000 \times 3.1076$

$= 171,284,696.80 \text{ บาท/ปี}$

Stop RGC Comp. จำนวน 42 วัน

$= 170,643.96 \times 3.1076 \times 42$

$= 22,273,313.14 \text{ บาท}$

ถ้าปี 2562 Run RGC จำนวน 365 วัน

$= 171,284,696.80 + 22,273,313.14$

$= 193,558,009.94 \text{ บาท/ปี}$

คิดเป็นมูลค่าเงินที่สามารถลดลงได้

$= 213,007,735.80 - 193,558,009.94 = 19,449,725.86 \text{ บาท/ปี}$

วิธีการคำนวณ Additional EBIT ของ PIC Project

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence

1. มูลค่า (Value) จากการปรับปรุงงาน = **19,449,725.86** บาท/ปี

2. ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโครงการ

2.1 ต้นทุนขาย (Cost Of Good Sold) =0..... บาท

2.2 ค่าใช้จ่ายการปรับปรุงงาน (Expenses) = 791,109 บาท

2.3 ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ (Depreciation) =0..... บาท

2.4 Scope of Work ที่เปลี่ยนแปลง =0..... บาท

2.5 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ..... =0..... บาท

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด = **791,109** บาท

3. **Additional EBIT = 1 – 2** = **18,658,616.86** บาท/ปี

รายการหลักฐานทางบัญชี

หลักฐานก่อนการปรับปรุง

| ลำดับ | ชื่อเอกสาร | เลขที่เอกสาร | วันที่เอกสาร | เอกสารแนบ |
|-------|-------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| 1 | GPPP Report 2018 | - | - | เอกสารแนบ 1 |
| 2 | GPPP Report 2019 | | | เอกสารแนบ 2 |
| 3 | GPPP Report 2020 | | | เอกสารแนบ 3 |
| 4 | สรุปการใช้ไฟฟ้ารายเดือน | | | เอกสารแนบ 4 |

หลักฐานหลังการปรับปรุง

| ลำดับ | ชื่อเอกสาร | เลขที่เอกสาร | วันที่เอกสาร | เอกสารแนบ |
|-------|------------------|--------------|--------------|---|
| 1 | GPPP Report 2021 | | | เอกสารแนบ 1 |
| 2 | GPPP Report 2022 | | | เอกสารแนบ 2 |
| 3 | GPPP Report 2022 | | | PTT - GSP Daily Report (pttplc.com) |

สมาชิก

ที่มาและแนวคิดในการปรับปรุง

Problem Analysis
วิเคราะห์ปัญหา

การเปรียบเทียบ
สภาพการปรับปรุง

PIC Project
Summary

Additional EBIT
Calculation

List of Evidence

เอกสารแนบ ใบเสนอราคา



PAM Controls Thai

Authorized Distributor and Representative in Thailand for:



59/127 • Moo 7 • Tambon Sawtonghin • Amphur Bangyai • Nontaburi 11140
Tel: 66 2926 5508/0819242448 • Fax: 66 2926 5509 • Email: rutjinee@pamthai.com

PROPOSAL

Our Reference: PAM-20200011(Rev.3) Date: 27 October 2020

Your Reference: CCC#12894 TrainView Addition for PTT Recovery Gas Compressor 5590-C-001

PAM Controls Thai (Seller), as the Thai Authorized Value Added Reseller for Compressor Controls Corporation (CCC,) proposes to supply the following Goods and Services (Goods) to PTT Public Company* (Buyer) in accordance with CCC's standard Terms and Conditions of Sale (copy attached).

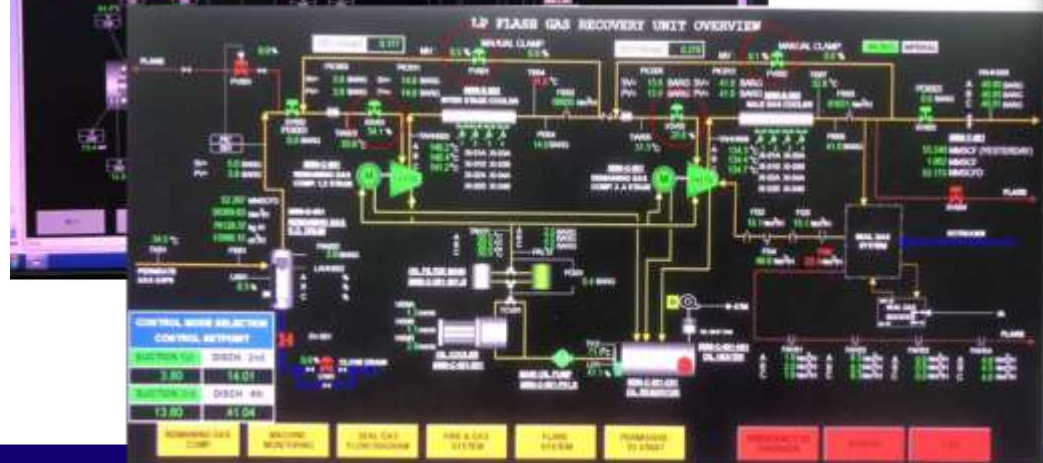
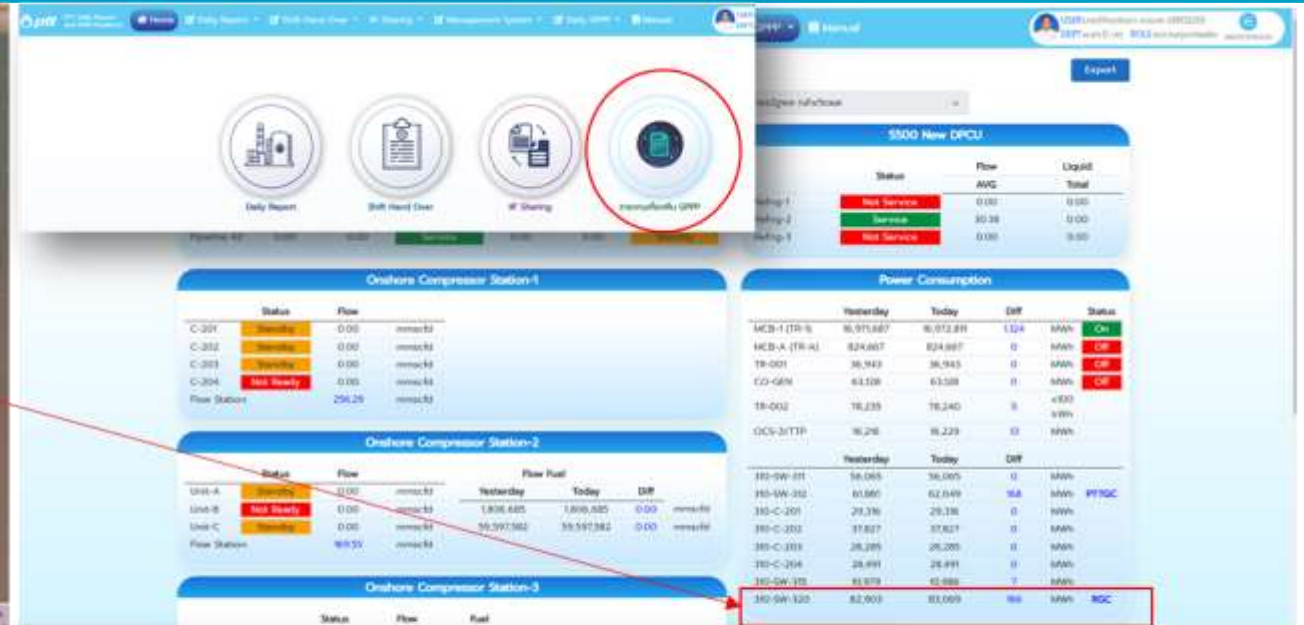
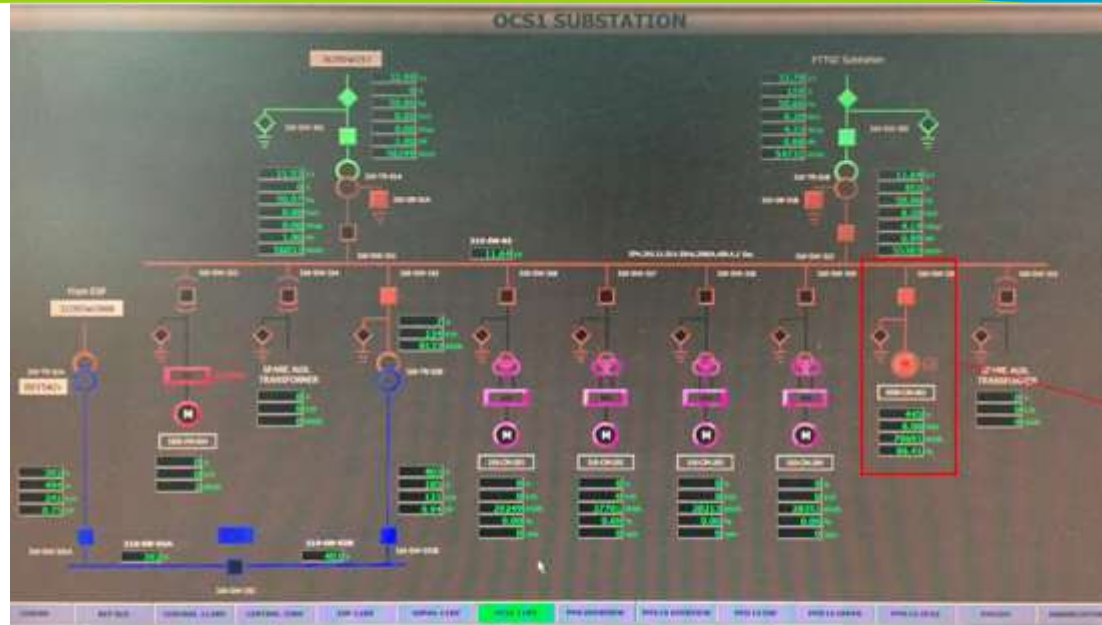
* PTT Public Company is defined as CCC's 'original customer' for warranty purposes per paragraph 12 of form TC01/ Rev 9/00

| Item | Description | Qty | Unit Price USD | Extended Price USD |
|-------|--|-----|-------------------------|--------------------|
| 1 | TrainView Addition for Recovery Gas Compressor 5590-C-001 | | | |
| | Option 1: Added to TrainView HMI Workstation of OCS-2 (CCC#15433) | | | |
| 1.1 | TrainView2 Software with Engineering Utilities and Servers. Supports web connectivity via Internet Explorer SOFT-TV2-EU-SV | | No cost – used existing | |
| 1.2 | TrainView Engineering – Adding TrainView HMI for RGC 5590-C-001 ENG-TV-CONFIG | Lot | | |
| 1.2.1 | TrainView2 Setup Charge and Configuration of Standard Screens. <ul style="list-style-type: none"> Controller Overview Screen Trend Screen Alarm / Event Screen Archive Utility | Lot | | \$17,890 |
| 1.2.2 | TrainView2 Config. for Two(2) Unique Compressor Map(s) | 2 | | \$22,999 |

| | | | | |
|-------------------------------|--|-----|--|----------|
| 1.2.3 | Overview Screen(s) with Control System Diagram | 1 | | \$4,196 |
| 1.3 | Cable for Advantech Cards, 25 feet, for single port 20-305391-025 DB-9 F x 4 conductor pigtail. Note: Installation and wiring series cable RS-422 to/from Series 3++ antisurge controller are not included in CCC's(PAM) scope of supply. | 2 | | \$319 |
| Total Price for Item (1) | | | | \$45,404 |
| Discount for PTT | | | | \$9,081 |
| Total after discount Item (1) | | | | \$36,323 |
| 2 | Estimated Field Engineering Services | | | Per diem |
| 2.1 | Remote / On-site TV Commissioning Assistance, 1 engineer(s), 8 hours per day FIELD-SVC (5 weekdays + 0 Saturday(s) + 0 Sunday(s)) x 1 engineer(s) = 5 engr day | Lot | | \$18,731 |
| 2.2 | Travel days x 1 engineer(s) = 2 total travel days FIELD-SVC (5 weekdays + 0 Saturday(s) + 0 Sunday(s)) x 1 engineer(s) = 5 engr days Note: Item 3.2 will not required, if performed remotd TrainView SAT and Comm. Valid for work done through year 2020 Actual billing will be billed at actual working time approved by customer. | Lot | | \$6,660 |

| | | | | |
|--|---|-----|--|------------------------|
| 2.3 | Time beyond that specified above will be charged at per diem rates per attached Engineering Service Rate Sheet. Estimated Travel and Living Expenses, for 1 engineer(s) BT-MISC Travel and living expenses will be billed at cost + 10% 3 day(s) hotel and car rental | Lot | | \$1,850 |
| 2.4 | PAM Overhead | Lot | | \$2,725 |
| Total Price for Item (2) | | | | \$29,966 |
| Discount for PTT | | | | \$5,993 |
| Total after discount Item (2) | | | | \$23,973 |
| Field Engineering Services | | | | Per diem |
| See attached rate sheet for service performed this calendar year. If service is performed in subsequent years, the rates in force at the time of service will apply. Travel and Living expenses shall be reimbursable at cost added a 10% admin fee. | | | | |
| Commercial Notes: | | | | |
| 1. Place Order on PAM Controls Thai Co., Ltd | | | | |
| 2. Payment Terms – Net 30 Days from PTT QC accepted | | | | |
| 3. Price excludes any VAT and is charged as an extra at 7% (Not shown) | | | | |
| 4. Bid Validity – 90 Days from date of the proposal | | | | |
| 5. Delivery terms is DDP | | | | |
| 6. Delivery is 12 weeks after received PO | | | | |
| Authorized By: | | | | |
| | | | | Date: 27, October 2020 |

การควบคุมคุณภาพมาตรฐานความถูกต้อง



Gas Pipeline Processing Plant Division
Rayong Gas Plant Facility Department
Natural Gas Business

Area : DCS Area (RGRU)
Sheet : 2 of 3
Form : QSHF-GSP-19-009-LOG-001-DCS-GPPP-001

| Item | Description | Unit | OPT. Point |
|---------------------------------|-----------------------------|------|------------|
| DCS Remaining Gas Recovery Unit | | | |
| 5590-CM-001 | Main Motor GR5008 | | |
| Main Motor Speed | Main Motor Speed | rpm | 0-1500 |
| Main Motor Current | Main Motor Current | Amp | 150-515 |
| Main Motor Power | Main Motor Power | MW | 4-8 |
| 5590-TI-10 | Main Motor Bearing Temp. | °C | 0-95 |
| 5590-TI-08 | Motor Bearing Temp. | °C | 0-95 |
| 5590-TI-09 | Motor Wdg. Temp. | °C | 0-125 |
| 5590-TI-07 | Motor Bearing Temp. | °C | 0-95 |
| 5590-VI-08B | Main Motor Y-Vibration | μm/s | 0-125 |
| 5590-VI-08A | Main Motor X-Vibration | μm/s | 0-125 |
| 5590-VI-05B | Motor Shaft Y-Vibration NDE | μm/s | 0-150 |
| 5590-VI-05A | Motor Shaft X-Vibration NDE | μm/s | 0-150 |
| 5590-VI-05H | Motor Shaft Y-Vibration DE | μm/s | 0-150 |
| 5590-VI-05A | Motor Shaft X-Vibration DE | μm/s | 0-150 |

Gas Pipeline Processing Plant Division
Rayong Gas Plant Facility Department
Natural Gas Business

Area : DCS Area (RGRU)
Sheet : 1 of 3
Form : QSHF-GSP-19-010-LOG-001-DCS-GPPP-001

| Item | Description | Unit | OPT. Point | Date |
|--|--|--------|------------|------|
| DCS Remaining Gas Recovery Unit | | | | |
| 5590-TI-001 | Permeate Gas Temp. to RGRU | °C | 20-60 | |
| 5590-TI-001 | Permeate Gas Flow to RGRU | MMSCFD | 10-70 | |
| 5590-LICA-001 | Level Remaining Gas K.O. Drum | % | 0-6 | |
| 5590-PI-001 | Press. Remaining Gas K.O. Drum | Barg | 3.0-4 | |
| 5590-C-001 Remaining Gas Compressor 1st Stage GR5002 | | | | |
| 5590-PDI-002 | Press. Diff. Strainer Suction Comp. 1st | Barg | 0-2 | |
| 5590-PIA-002 | Suction Pressure Compressor 1st (Energy) | Barg | 3.0-4 | |
| 5590-TIA-002 | Suction Temp. Compressor 1st (Energy) | °C | 30-45 | |
| 5590-GV-01 | Inlet Guide Vane 1st Stage | % | 0-100 | |
| 5590-TI-003 | Disch. Temp. Compressor 2nd | °C | 100-150 | |
| 5590-TI-004 | Disch. Temp. Inter Stage Cooler | °C | 30-45 | |
| 5590-PI-004 | Disch. Pressure Compressor 2nd (Energy) | Barg | 11-16 | |
| 5590-PI-005 | Disch. Pressure Compressor 3rd (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-006 | Disch. Pressure Compressor 4th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-007 | Disch. Pressure Compressor 5th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-008 | Disch. Pressure Compressor 6th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-009 | Disch. Pressure Compressor 7th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-010 | Disch. Pressure Compressor 8th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-011 | Disch. Pressure Compressor 9th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-012 | Disch. Pressure Compressor 10th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-013 | Disch. Pressure Compressor 11th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-014 | Disch. Pressure Compressor 12th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-015 | Disch. Pressure Compressor 13th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-016 | Disch. Pressure Compressor 14th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-017 | Disch. Pressure Compressor 15th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-018 | Disch. Pressure Compressor 16th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-019 | Disch. Pressure Compressor 17th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-020 | Disch. Pressure Compressor 18th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-021 | Disch. Pressure Compressor 19th (Energy) | Barg | 30-40 | |
| 5590-PI-022 | Disch. Pressure Compressor 20th (Energy) | Barg | 30-40 | |

