



ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1121000376 ครั้งที่ 2

เรื่อง จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC
CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

ด้วยบริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) มีความประสงค์ที่จะประมูลเป็นลายลักษณ์อักษร จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน สถานที่ส่งมอบ ณ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง เลขที่ 555 ถนน สุขุมวิท ตำบล มาบตาพุด อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง 21150 กำหนดส่งมอบ ตามรายละเอียดข้อที่ 8.การส่งมอบงาน จำนวน 3 งาน
งวดที่ 1 ภายใน 45 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับจากวันที่ผู้รับจ้างได้รับใบสั่งจ้าง
งวดที่ 2 ภายใน 150 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับจากวันที่ผู้รับจ้างได้รับใบสั่งจ้าง
งวดที่ 3 ภายใน 45 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับจากวันที่ ปตท. มีหนังสือเข้าดำเนินการ
ตามเงื่อนไขรายละเอียดรูปแบบและเอกสารแนบท้ายแจ้งความ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของแจ้งความ ดังนี้

- | | |
|--|--------|
| - รายละเอียดตามข้อกำหนด ปตท. | 1 ชุด |
| - ตัวอย่างหนังสือมอบอำนาจ | 1 แผ่น |
| - ตัวอย่างแบบหนังสือค้ำประกันธนาคาร | 1 แผ่น |
| - แนวทางการปฏิบัติงานอย่างยั่งยืนผู้ค้า ปตท. | 1 ชุด |
| - แบบฟอร์มใบเสนอราคา | 1 ชุด |

ผู้สนใจติดต่อขอซื้อรายละเอียดได้ในราคาชุดละ - บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ตั้งแต่วันที่ 08 เมษายน 2569

จนถึงวันที่ 17 เมษายน 2569 ระหว่างเวลา 09:00 -16:00 น. ยกเว้นวันหยุดราชการ (หมายเหตุ :

ผู้ประสงค์เข้าร่วมการประมูลขอให้แจ้งผ่าน email: siriwimon_u@pttplc.com, IRIN.A@PTTPLC.COM,

YANNAPHOL.K@PTTPLC.COM

พร้อมระบุข้อมูลดังนี้ 1.ชื่อบริษัท 2.ชื่อ เบอร์โทร ผู้ขอรับแบบ 3. แนบเอกสารหนังสือรับรองบริษัทไม่เกิน 6 เดือน (

กรณียังไม่เคยขอรับรองความปลอดภัย ก่อนเข้าดูหน้างาน - แจ้งรายชื่อผู้เข้ารับการอบรม พร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชน) ณ สถานที่ดังนี้
) ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท
ด.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150 (น.ส.ไอริน อัจฉารมย์วาท โทรศัพท์ 038676174)

กำหนดฟังคำชี้แจงพร้อมกันที่ MS-TEAM วันที่ 20 เมษายน 2569 โดยลงทะเบียนเข้าฟังคำชี้แจง เวลา 09:45 ถึง
10:00 น.

และชี้แจง เวลา 10:00 น. (ผู้ชี้แจง นาย ญาณพล กิตติคุณธราดล รหัสพนักงาน 660027 โทร 038-676-503)

กำหนดเข้าดูสถานที่จริงพร้อมกันที่ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง วันที่ 20 เมษายน 2569 เวลา 13:30 น.

หากไม่เข้ารับฟังคำชี้แจงและดูสถานที่ ปตท.จะถือว่าผู้นั้นสละสิทธิ์ในการเสนอราคาและไม่สิทธิในการเสนอราคา

กำหนดยื่นซองคุณสมบัติผู้ค้า ของคุณสมบัติเชิงเทคนิค ของราคา ในวันที่ 27 เมษายน 2569 เวลา 09:00-15:00 น.

ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท
ด.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150

น.ส.ไอริน อัจฉารมย์วาท

Electronically Approved by นายกฤษรา คงนวล on 07/04/2569



ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1121000376 ครั้งที่ 2

เรื่อง จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC
CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

ประกาศ ณ วันที่ 08 เมษายน 2569

(นายกฤษรา คงนวล)

ผู้จัดการแผนกจัดหาพัสดุ

แผนกจัดหาพัสดุ



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

■ □ □ □ □ ■
Quality Safety Health Environment Lab Energy

ขอบเขตของงาน (TOR)

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปเรียกว่า ปตท. มีความประสงค์จะจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ในการจัดหา

ติดตั้ง Air Cooled Water Chiller 3561Y92E01 สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อทดแทนของเดิมที่ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 ต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพประกอบกิจการตามที่เสนอ

2.2 ไม่มีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ดังต่อไปนี้

2.2.1 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่คณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ (ป.ป.ช.) มีมติชี้มูลความผิด โดยบุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวจะหลุดพ้นจากการมีลักษณะต้องห้ามตามข้อนี้เมื่อ ภายหลังปรากฏว่าคดีถึงที่สุด และ บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวไม่มีความผิด

2.2.2 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่เป็นคู่ความกับ ปตท. ในข้อพิพาทหรือคดีใด ๆ ที่มีโทษทางอาญากำหนดไว้ แต่ไม่รวมถึงกรณีที่เป็นคดีความผิดฐาน โทษ บุคคลหรือนิติบุคคลตามวรรคแรก จะหลุดพ้นจากการมีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ในกรณีต่อไปนี้

2.2.2.1 คดีที่ ปตท. เป็นจำเลย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุด

2.2.2.2 คดีที่ ปตท. เป็นผู้เสียหาย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวไม่ได้กระทำความผิดตามฟ้อง

2.2.2.3 คดีที่ ปตท. เป็นผู้เสียหาย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวกระทำความผิดตามฟ้อง และบุคคลที่เป็นคู่ความพ้นโทษ หรือครบกำหนดเวลารอลงอาญา หรือ ครบกำหนดเวลารอกำหนดโทษแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

2.2.2.4 คดีอาญาเป็นที่ยุติโดยการถอนคำร้องทุกข์ ถอนฟ้อง หรือจำหน่ายคดีออกจากสารบบความ

กรณีตามข้อ 2.2.2.1 - ข้อ 2.2.2.4 ถ้าคู่ความเป็นนิติบุคคล ให้ถือว่ากรรมการของบริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัด มีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) และจะหลุดพ้นจากการมีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ตามข้อนี้เช่นเดียวกับนิติบุคคล



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรดก
นายวิจิต บวรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

ในกรณีตามข้อ 2.2.2.3 เมื่อคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า นิติบุคคลกระทำความผิดตามฟ้อง แต่ปรากฏว่ากรรมการของ
บริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วน ไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัด ไม่ได้กระทำความ
ผิด และกรรมการหรือหุ้นส่วนดังกล่าวได้ลาออกจากนิติบุคคลแล้ว ให้ถือว่ากรรมการหรือหุ้นส่วนรายนั้นได้หลุดพ้นจากการมี
ลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist)

ในกรณีที่คดีมีคำพิพากษาให้นิติบุคคลและกรรมการของบริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วน ไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการ
ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัด รับโทษหรือรอลงอาญาในระยะเวลาแตกต่างกัน ให้ใช้ระยะเวลารับโทษหรือรอ
ลงอาญาที่ยาวที่สุด ในการนับระยะเวลาหลุดพ้นจากการมีลักษณะต้องห้ามตามข้อนี้

2.2.3 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูก ปตท. บอกละเมิดสัญญาใด ๆ อันเนื่องจากการกระทำโดยทุจริตต่อ ปตท.

2.2.4 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่อยู่ระหว่างถูกศาลสั่งให้ล้มละลาย กล่าวคือเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูกศาลมีคำสั่งพิทักษ์
ทรัพย์ ไม่ว่าชั่วคราวหรือเด็ดขาด ในคดีล้มละลาย และศาลยังไม่ได้มีคำสั่งถึงที่สุดให้จำหน่ายคดี ยกเลิกการล้มละลาย หรือปลด
จากล้มละลาย ทั้งนี้ ไม่ว่าศาลจะมีคำสั่งเห็นชอบด้วยการประนอมหนี้ของบุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวในกระบวนการล้ม
ละลายหรือไม่ก็ตาม

2.2.5 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูกกำหนดและประกาศรายชื่อโดย ปปง. ตามกฎหมายว่าด้วยการป้องกันและปราบปรามการ
สนับสนุนทางการเงินแก่การก่อการร้ายและการแพร่ขยายอาวุธที่มีอานุภาพทำลายล้างสูง

ทั้งนี้ นิติบุคคลตามข้อ 2.2 ให้หมายความรวมถึง กรรมการของบริษัทจำกัด หุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจ
ลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัดด้วย

2.3 ไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกขึ้นบัญชีผู้ทำงานของ ปตท. และไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในรายชื่อผู้ทั้ง
งานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.4 ต้องเป็นรายเดียวกับผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. และจะโอนสิทธิ์ให้ผู้ประกอบการรายอื่นเสนอราคาแทนไม่ได้
ในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership/ Consortium/ Joint Venture จะต้องมีส่วนในรายใดรายหนึ่ง
เป็นผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่มีลักษณะเป็น Partnership / Consortium / Joint Venture ดังกล่าว
จะต้องรับผิดชอบต่อ ปตท. ในฐานะลูกหนี้ร่วมด้วย

**หมายเหตุ การเสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership/ Consortium/ Joint Venture จะต้องมีภาระระบุไว้ในรายละเอียด
เจาะจงในรายละเอียดการจัดซื้อ/จัดจ้าง (TOR) ว่ากลุ่มบุคคลดังกล่าวสามารถเข้าร่วมการเสนอราคาได้**



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองของหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

- 2.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ปตท. ณ วันประกาศประมูล/วันเชิญเสนอราคา หรือ ไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประมูลครั้งนี้
- 2.6 ต้องไม่เคยได้รับการภาคทัณฑ์หรือถูกยกเลิกการจัดจ้าง เนื่องจากส่งของไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองของ ปตท.
- 2.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เคยได้รับผลประโยชน์หลังส่งมอบสินค้าและบริการประจำปี ในระดับควรปรับปรุง (D) ของสายงานแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในช่วงระยะเวลาย้อนหลัง 1 ปี
- 2.8 ผู้เสนอราคาที่เป็นนิติบุคคลจะต้องทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 1,000,000 บาท
- 2.9 ผู้ยื่นเสนอราคาเป็นบุคคลซึ่งไม่ได้ถือสัญชาติไทยหรือเป็นนิติบุคคลที่ไม่ได้จดทะเบียนจัดตั้งในประเทศไทย ผู้ยื่นเสนอราคาต้องไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูกประกาศคว่ำบาตร (Sanction) ที่ส่งผลกระทบต่อ ปตท. (ใช้สำหรับกรณีที่วงเงินจัดหามีมูลค่าเกินกว่า 120 ล้านบาทและการเสนอราคาโดยบุคคลหรือนิติบุคคลต่างประเทศเท่านั้น)
- 2.10 ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายที่ผู้ผลิตแต่งตั้งให้ผู้รับจ้างมีความสามารถในการติดตั้งผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- 2.11 ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือรับรองผลงาน หรือ ใบสั่งจ้าง หรือ สัญญาว่าจ้างงาน หรือ ใบส่งมอบงาน ที่เกี่ยวข้องกับงานปรับปรุงหรือ ติดตั้ง Chiller สำหรับระบบ HVAC อย่างน้อย 3 งาน ในปี พ.ศ. 2564 - 2568 มูลค่าไม่ต่ำกว่า 1,000,000 บาทต่องาน โดยต้องแนบ Breakdown ราคา พร้อมกับ Scope of Work ของงานนั้นๆ หรือ รายละเอียดการปฏิบัติงานที่ชัดเจน

3. การรับฟังคำชี้แจง/ดูสถานที่

ผู้เสนอราคาต้องมารับฟังคำชี้แจง/ดูสถานที่ /นำเสนอผลงาน ในวัน/เวลา และสถานที่ที่ ปตท. กำหนดในประกาศ หากไม่เข้ารับฟังคำชี้แจง ปตท. จะถือว่าผู้นั้นสละสิทธิในการเสนอราคาและไม่มีสิทธิในการเสนอราคา

4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ในการยื่นข้อเสนอผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเอกสารใส่ซองปิดผนึกให้เรียบร้อยโดยแยกเป็นแต่ละซองดังนี้

(4.1) ของคุณสมบัติของผู้ค้า

4.1.1 กรณีเป็นร้าน ให้แนบสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มและสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ พร้อมทั้งให้เจ้าของหรือผู้จัดการร้านลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของร้านด้วย



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒ Quality ☐ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☒ Energy

4.1.2 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในประเทศไทย ให้แนบหลักฐานหนังสือรับรองการจดทะเบียนของ
กระทรวงพาณิชย์ที่มีอายุไม่เกิน 6 เดือน นับถัดจากวันรับรองจนถึงวันยื่นซองใบเสนอราคา และหากหลักฐานดังกล่าวไม่ใช่
ต้นฉบับ ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจะต้องลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของ
บริษัทหรือห้างหุ้นส่วนด้วย

4.1.3 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลหรือองค์กรอื่นๆ เช่น มหาวิทยาลัย สมาคม มูลนิธิ ให้ยื่นเอกสารแสดงคุณสมบัติของผู้
ยื่นข้อเสนอที่รับรองโดยหน่วยงานราชการ

4.1.4 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในต่างประเทศ ให้แนบหนังสือรับรองของสถานทูตไทย หรือกงสุล
ไทย หรือทูตพาณิชย์ไทย รับรองการจดทะเบียน วัตถุประสงค์ และอำนาจในการทำนิติกรรมของนิติบุคคลนั้น ตามกฎหมายของ
ประเทศที่นิติบุคคลนั้นก่อตั้ง และจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธ ไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล
ของผู้ยื่นข้อเสนอ นั้น ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้นแล้ว

4.1.5 ในกรณีที่ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันร้านหรือบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนมอบอำนาจให้ผู้อื่นเป็นผู้ลงนามในใบเสนอราคา
และ/หรือให้ยื่นข้อเสนอ จะต้องมิหนังสือมอบอำนาจโดยระบุการมอบอำนาจไว้ให้ถูกต้องและชัดเจน

4.1.6 สำเนาบัตรประชาชน/สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มีอำนาจลงนามผูกพันพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง
(ในกรณีกรรมการผู้มีอำนาจลงนามในใบเสนอราคาเอง) หรือ สำเนาบัตรประชาชน /สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้
มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง (ในกรณีมีการมอบอำนาจ)

4.1.7 ในกรณีที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มไว้จะต้องแนบสำเนา ภพ. 20 ด้วย

(4.2) ของเอกสารเทคนิค

4.2.1 เอกสารที่แสดงคุณสมบัติของผู้ค้า ที่เป็นไปตามข้อ 2 คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ ตามข้อที่ 2.10 และ 2.11

4.2.2 Organization Chart ที่ระบุตำแหน่ง, เบอร์โทรศัพท์ และอีเมลติดต่อ

4.2.3 Work Schedule แสดงแผนงานโดยละเอียด

4.2.4 ภาพตัวอย่างของ Air Cooled Water Chiller, Bill of Materials, Data Sheet, Specification, Load Performance Curve และ
ข้อมูลของอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาตามข้อกำหนดนี้

4.2.5 เอกสารชี้แจงแหล่งที่มาของ Air Cooled Water Chiller

(4.3) ของใบเสนอราคา

4.3.1 ใบเสนอราคา ที่เสนอมูลค่างาน หรือ มูลค่าสินค้าต่อหน่วย หรือ มูลค่าต่อรายการ และราคารวมทั้งหมด



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองของหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

5. การเสนอราคา

- 5.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกราคาค่อหน่วยหรือต่อรายการและราคารวมลงในใบเสนอราคาโดยใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. หรือ ใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของผู้ยื่นข้อเสนอเอง โดยจะต้องมีเนื้อหาตามแบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. เช่น วันที่เสนอราคา ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ เรื่องที่เสนอราคา ราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการ และราคารวม ข้อความยอมรับการปฏิบัติตามเงื่อนไขของ ปตท. เป็นต้น โดยต้องเป็นราคาไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและต้องเสนอราคาเป็นเงิน THB รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วจนกระทั่งส่งมอบโดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกจำนวนเงินเป็นตัวเลขและตัวหนังสือลงในใบเสนอราคาให้ชัดเจนในกรณีที่มีการชดเชบ หรือชี้แจงว่า ต้องลงลายมือชื่อผู้มีอำนาจและประทับตรากำกับ (ถ้ามี) หากราคาค่อหน่วยหรือต่อรายการไม่ตรงกับราคารวม หรือตัวเลขกับตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้นำบทบัญญัติในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาใช้บังคับ ทั้งนี้ ราคาที่เสนอจะต้องยื่นราคาตามเวลาที่ ปตท. กำหนด โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคา และเมื่อผู้ยื่นข้อเสนอทำการยื่นข้อเสนอตามข้อ 4 แล้ว จะถอนคืนไม่ได้
- 5.2 เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว ปตท. จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด
- 5.3 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า (1) มีผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นหรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ (2) มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเข้าข่ายลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ในข้อ 2.2 หรือไม่ ซึ่ง ปตท. จะดำเนินการตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือของ ปตท. และเป็นไปตามมาตรฐานที่มีความโปร่งใสเป็นธรรมในระดับสากล และหากปรากฏว่ามีผู้ยื่นข้อเสนอเข้าข่ายลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) คณะกรรมการจัดหาสินค้าสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาไม่รับข้อเสนอและเสนอราคาของผู้ยื่นเสนอรายนั้น
- 5.4 ผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่ต้องศึกษาทำความเข้าใจเงื่อนไข ข้อกำหนด รายละเอียดของเอกสารแนบทุกฉบับ รวมถึงเงื่อนไขแบบท้ายใบสั่งซื้อ/จ้าง สำหรับการจัดหาสินค้าเชิงพาณิชย์ โดยรอบคอบก่อนการยื่นเสนอราคา

6. หลักประกันของการเสนอราคา

ในการเสนอราคาครั้งนี้ ไม่มีการวางหลักประกันของเสนอราคา



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

Quality Safety Health Environment Lab Energy

7. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

- 7.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอของงานครั้งนี้ ปตท. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา
- 7.2 การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ
ปตท. จะพิจารณาจากผู้ยื่นเสนอราคาตามที่ต่ำสุดเป็นผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ
- 7.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 4 หรือยื่นเสนอราคาไม่ถูกต้องตามข้อ 5 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าที่จะเช่าไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ ปตท. กำหนดในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น
- 7.4 ปตท. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้
 - (1) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้ซื้อหรือผู้รับเอกสารงานประมูลของ ปตท.
 - (2) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในขอบเขตของงานที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น
- 7.5 ปตท. จะพิจารณายกเลิกการประมูลงานและลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือนิยามบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น
ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามขอบเขตของงานครั้งนี้ได้ คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามขอบเขตของงานครั้งนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่ยอมรับได้ ปตท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จาก ปตท. ถ้าหากมีปัญหาที่ไม่สามารถตกลงกันได้ ให้ถือว่าคำวินิจฉัยของ ปตท. เป็นที่สิ้นสุด
- 7.6 ก่อนลงนามในสัญญา ปตท. อาจยกเลิกการประมูลงาน หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประมูลหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวาง



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

การแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่า
กระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

8. การส่งมอบงาน

- 8.1 กำหนดการส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
โดยมีรายละเอียดกำหนดส่งมอบ ไม่นับรวมระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/ส่งหยุดงาน
จำนวน 3 งวด
- งวดที่ 1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการและส่งมอบเอกสารดังนี้
- จัดให้มี Kick Off Meeting กับ ปตท. พร้อมส่งบันทึกการประชุม
 - ผู้รับจ้างจะต้องเข้ามา Site Survey เพื่อสำรวจระบบ Air Cooled Water Chiller ของเดิม และ ระบบใหม่ที่จะติดตั้ง พร้อมจัดทำ
รายงานส่ง ปตท.
 - Drawing ของ Air Cooled Water Chiller รวมทั้ง Exchanger และ Compressor สำหรับงานติดตั้งนี้
 - Piping Drawing ของท่อและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดสำหรับงานติดตั้งนี้
 - Connection Diagram หรือ Wiring Diagram, Single Line Diagram และ Drawing อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานติดตั้งนี้
 - Bill of Materials, Materials Approved, Load Performance Curve และ Specification/Data Sheet ของ Air Cooled Water Chiller
และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตามตารางที่ 1 ในเอกสารแนบ 1
 - Manual การใช้งานอุปกรณ์ตามตารางที่ 1 ในเอกสารแนบ 1
 - Parameter Setting ที่ Control Panel ของอุปกรณ์ Air Cooled Water Chiller
 - Recommendation Parameter Setting ที่ MCC (ถ้ามี)
 - เอกสารอื่นๆทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานนี้
- ภายใน 45 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับจากวันที่ผู้รับจ้างได้รับใบสั่งจ้าง หรือ หนังสือสนองจ้าง

งวดที่ 2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี Factory Acceptance Test (FAT) และเคลื่อนย้าย Material Onsite ตามตารางในตารางที่ 1 ใน
เอกสารแนบ 1 ภายใน 150 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับจากวันที่ผู้รับจ้างได้รับใบสั่งจ้าง หรือ หนังสือสนองจ้าง



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

งวดที่ 3 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง, Commissioning, Function Test, แก้ไข Punch List, จัดทำ Final Report ให้เสร็จสมบูรณ์ และ
จัดให้มี Course อบรมการใช้งาน ภายใน 45 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับจากวันที่ ปตท. มีหนังสือเข้าดำเนินการ

9. สถานที่ส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างทั้งหมดที่ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง เลขที่ 555 ถนน สุขุมวิท ตำบล มาบตาพุด อำเภอ เมือง
จังหวัด ระยอง 21150

10. การจ่ายเงิน

10.1 ปตท. จะชำระเงินเป็นงวดๆ โดยแบ่งออกเป็น 3 งวด

งวดที่ 1 ชำระเงินจำนวน 10% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบงวดที่ 1 ตามที่กำหนดไว้ในข้อที่ 8.1 กำหนดการส่ง
มอบแล้วเสร็จ

งวดที่ 2 ชำระเงินจำนวน 40% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบงวดที่ 2 ตามที่กำหนดไว้ในข้อที่ 8.1 กำหนดการส่ง
มอบแล้วเสร็จ

งวดที่ 3 ชำระเงินจำนวน 50% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบงวดที่ 3 ตามที่กำหนดไว้ในข้อที่ 8.1 กำหนดการส่ง
มอบแล้วเสร็จ

โดย ปตท. จะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างก็ต่อเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาหรือหนังสือข้อตกลง และ ปตท.
ได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้วในแต่ละงวด

10.2 ปตท. จะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างเมื่อครบ 30 วัน นับถัดจากวันที่ ปตท. ได้ตรวจรับและรับมอบถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาหรือ
ใบสั่ง/หนังสือสนอง และ ปตท. ได้รับหลักฐานการขอรับชำระหนี้ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ถ้าผู้รับจ้างยื่นหลักฐานการขอรับชำระ
หนี้เกินกว่าที่กำหนดเป็นระยะเวลาเท่าใด กำหนดวันจ่ายเงินจะยืดอกออกไปเท่ากับวันที่ผู้รับจ้างยื่นหลักฐานการขอรับชำระหนี้เกิน
กำหนดเช่นกัน

11. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างส่งมอบงานให้ ปตท. ล่าช้ากว่ากำหนดเวลาที่ตกลงกันไว้ ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ปตท. ในอัตราร้อยละ

0.1 ต่อวันของราคาค่าจ้างงานที่ ปตท. ยังไม่ได้รับมอบในแต่ละงวด นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบงานเป็นต้นไปจนถึงวันที่



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองของหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรดก
นายวิจิต บวรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

ปตท. ได้รับมอบงานถูกต้องครบถ้วน แต่หากรายการที่ส่งล่าช้าขึ้นนั้นต้องใช้ควบคู่หรือเป็นส่วนประกอบอันจำเป็นซึ่งกันและกัน
กับงานในรายการอื่นที่ ปตท. ได้รับมอบไว้แล้ว การปรับจะคิดจากราคารวมของงานที่ต้องใช้ร่วมกันนั้น

12. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือนนับตั้งแต่วันที่ ปตท. ได้
รับมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับงานครบถ้วนถูกต้องแล้ว โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดัง
เดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

13. การทำสัญญาจ้างและหลักประกันสัญญา

13.1 ผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้างจะต้องดำเนินการดังนี้.

(1) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาไม่เกิน 10 ล้านบาท หรือไม่อยู่ในเงื่อนไขของ ปตท. ที่จะต้องจัดทำเป็น
รูปแบบสัญญาให้ผู้ ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ไปติดต่อขอรับใบสั่งจ้างภายในระยะเวลา ที่ ปตท. กำหนด

(2) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาเกินกว่า 10 ล้านบาท หรือ ปตท. กำหนดเงื่อนไขให้จัดทำเป็นรูปแบบ
สัญญาให้ผู้ ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ต้องไปติดต่อเพื่อทำสัญญากับ ปตท. ภายในระยะเวลาที่ ปตท. กำหนด

หากผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ไม่ดำเนินการตาม ข้อ 13.1 (1) หรือ 13.1 (2) ดังกล่าว ปตท. จะริบหลัก
ประกัน (ถ้ามี)และหาก ปตท. ต้องจัดหาจากบุคคลอื่นแทนในราคาที่สูงกว่าราคาของผู้ที่ ปตท. ตกลงในการจ้าง
แล้ว ผู้ยื่นจะต้องรับผิดชอบชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นให้กับ ปตท. ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก ปตท.
นอกจากนี้ ปตท. สงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องค่าเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องจากเหตุดังกล่าวด้วย

13.2 ในการทำสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนองจ้างนั้น ในกรณีที่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา และรายการ
ละเอียดแนบท้ายการสั่งจ้าง มิได้กำหนดการวางหลักประกันสัญญาไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ผู้เสนอราคาที่ ปตท.
ตกลงจ้าง (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า “ผู้รับจ้าง”) จะต้องนำเงินสดหรือเงินโอนผ่านธนาคารหรือเช็ค/ตราพดที่ธนาคาร
เป็นผู้สั่งจ่ายหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือพันธบัตรของ ปตท. หรือพันธบัตร
รัฐวิสาหกิจอื่นที่กระทรวงการคลังค้ำประกันต้นเงินและดอกเบี้ยหรือหุ้นกู้ ปตท. มาเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติ
ตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนองจ้าง ในอัตราร้อยละ 5 ของสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนอง
จ้าง (หากมีเศษสตางค์ให้ปัดขึ้น) นั้น หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างดังกล่าว ปตท. จะคืนให้เมื่อ
ผู้รับจ้าง พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนองจ้าง นั้นแล้ว



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรดก
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

- 13.3 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระในเรื่องอากรแสตมป์ที่จะใช้ปิดสัญญาจ้างหรือใบสั่งจ้าง ตามอัตราที่ประมวลรัษฎากรกำหนด
- 13.4 ในกรณีที่ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไม่ยอมไปทำสัญญาภายในระยะเวลาที่ ปตท. กำหนด หรือผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญานั้นโดยไม่มีเหตุผลอันสมควร ปตท. จะพิจารณาให้เป็นผู้ที่ทำงานและตัดออกจากทะเบียนผู้ค้าของ ปตท.

14. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้า

15. การปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้ากลุ่ม ปตท. (PTT Supplier Sustainable Code of Conduct) (กรณีสัญญา/หนังสือข้อตกลงที่มีวงเงินตั้งแต่ 2 ล้านบาทขึ้นไป)

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ ปตท. ตกลงในการซื้อ/จ้าง/เช่า จะต้องยอมรับและปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้า ปตท. (PTT Supplier Sustainable Code of Conduct) โดย ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการเข้าตรวจสอบการดำเนินการตามแนวทางดังกล่าว

ผู้ค้าที่จะร่วมดำเนินธุรกิจกับ ปตท. จะต้องปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้ากลุ่ม ปตท. และเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

15.1 ปฏิบัติตามกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด ครอบคลุมด้านจริยธรรมทางธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม เช่น กฎหมายคุ้มครองแรงงาน กฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงต้องดำเนินงานด้วยความมีจริยธรรม โปร่งใส และไม่กระทำการอันก่อให้เกิดความขัดแย้งทางผลประโยชน์และ/หรือผลประโยชน์ทับซ้อน และการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา

15.2 ผู้ค้าจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับ เกณฑ์บังคับหลัก ด้านจริยธรรมทางธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม (ESG Interception Criteria) 7 ข้อ ดังนี้

- (1) ไม่มีการทุจริต ดิดสินบน หรือการปฏิบัติที่ผิดต่อจริยธรรม ไม่ว่ากับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสาธารณชนทั่วไป
- (2) มีใบอนุญาตทำงานที่เกี่ยวข้องตามที่กฎหมายกำหนด
- (3) ไม่ถูกตัดสินให้มีความผิดในชั้นศาลด้านการเงิน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย แรงงาน หรือ อยู่ในบัญชีรายชื่อบุคคล นิติบุคคล หรือสถานประกอบการที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายไทย ภายในระยะเวลา 3 ปี ก่อนการยื่นซอง
- (4) มีนโยบายของบริษัทที่จะไม่จ้างแรงงานเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองของหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรดก
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒ Quality ☐ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☒ Energy

(5) มีนโยบายของบริษัทที่จะจ่ายค่าตอบแทนแก่ลูกจ้างไม่น้อยกว่าอัตราค่าจ้างขั้นต่ำที่กฎหมายกำหนด และไม่บังคับให้ลูกจ้างทำงานนานเกินกว่ากฎหมายกำหนด

(6) มีระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในที่ทำงานตามที่กฎหมายกำหนด และดูแลให้ลูกจ้างปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอันตราย

(7) มีระบบบริหารจัดการพื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินงาน ไม่ให้มีความเสี่ยงเชิงนิเวศ (Environmental Liability) (เช่น การปนเปื้อนหรือรั่วไหลของสารอันตรายในดินและน้ำใต้ดิน)

16. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้า

16.1 ปตท. จะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าหลังส่งมอบงานทุกงวดงาน

16.2 ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะใช้ผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้าเพื่อประกอบในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอในครั้งถัดไป

16.3 สำหรับผู้ค้าที่ได้รับการอนุมัติให้ขึ้นกลุ่มงานในทะเบียนผู้ค้า ปตท. (PTT AVL) หากผู้ค้าได้รับการประเมินผลการปฏิบัติงานภายใต้กลุ่มงานที่ผู้ค้าได้รับการอนุมัติเป็นเกรด “D” ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ตัดรายชื่อผู้ค้าออกจากกลุ่มงานดังกล่าว และผู้ค้าจะไม่มีสิทธิ์ยื่นขอขึ้นทะเบียนผู้ค้ากับ ปตท. ในกลุ่มงานนั้นเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี นับถัดจากวันที่ถูกตัดออก

16.4 กรณีที่ผู้ค้ามีข้อสงสัยผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้า ให้ผู้ค้าทำหนังสือพร้อมแนบสำเนาใบสั่ง/สัญญาและผลการปฏิบัติงาน ส่งถึงหน่วยงานจัดหาพัสดุเจ้าของเรื่อง เพื่อขอให้ชี้แจงข้อสงสัยของการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าได้ โดยสามารถตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน ผ่านช่องทาง <https://pttvm.pttplc.com>

17. การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

ในกรณีที่กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลมีผลบังคับใช้ หากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายมีการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลใด ๆ ที่เกิดจากการซื้อ/จ้าง/เช่า ภายใต้เงื่อนไขของข้อกำหนดฉบับนี้ (แล้วแต่กรณี) ฝ่ายที่มีการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าว ตกลงจะปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงนโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวม ใช้ และเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดอย่างเคร่งครัด อีกทั้งให้การรับรองแก่อีกฝ่ายหนึ่งว่าตนได้ดำเนินการใด ๆ ที่จำเป็นภายใต้กฎหมายในการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ การเก็บรวบรวม ใช้ และเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลจะกระทำเท่าที่จำเป็นและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

ทั้งนี้ หากในการดำเนินการตามการซื้อ/จ้าง/เช่า ภายใต้เงื่อนไขของข้อกำหนดฉบับนี้ มีผลทำให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง หรือทั้งสองฝ่ายตกเป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือผู้ประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ทั้งสองฝ่ายตกลงจะเข้าทำข้อตกลงเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือ ข้อตกลงเกี่ยวกับการแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือ ข้อตกลงอื่นใดที่จำเป็นเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายดังกล่าว และให้ถือว่าข้อตกลงดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาหรือใบสั่งซื้อ/จ้าง/เช่าของการซื้อ/จ้าง/เช่า ฉบับนี้ด้วย



แบบแจ้งเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล (Privacy Notice)

(<https://pttpdpa.pttplc.com/Privacy/106107>)

18. ข้อกำหนดด้านเทคนิค/ขอบเขตงาน

ตามเอกสารแนบ 1 ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค/ขอบเขตงาน

- แบบหรือ Drawing แนบท้าย

เอกสารแนบที่ 2 Existing Air Cooled Water Chiller Specification

เอกสารแนบที่ 3 ES-40.04 Air Conditioning and Mechanical Ventilation

เอกสารแนบที่ 4 Existing Chilled Water Pump

เอกสารแนบที่ 5 Existing Foundation

เอกสารแนบที่ 6 Single Line, Schematic Diagram, Specification MCC

เอกสารแนบที่ 7 TYPICAL INSTALLATION DETAIL

เอกสารแนบที่ 8 PTTGSP Approve Brand List Rev20

เอกสารแนบที่ 9 Existing Valve and Y-Strainer



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

☒	☐	☐	☐	☐	☒
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

เอกสารแนบที่ 10 Existing Pressure Gauge, Temperature Gauge

เอกสารแนบที่ 11 Existing Piping Drawing

- สิ่งที่ ปตท. จัดหาให้

ไม่มี

19. เอกสารที่ใช้ประกอบการตรวจรับงานด้านพลังงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานสรุปผลการจัดการด้านพลังงานที่ผ่านการตรวจสอบจากพนักงาน ปตท. เรียบร้อยก่อนดำเนินการ
ส่งมอบงาน โดยแบ่งเป็นกรณีดังนี้

1 กรณีเป็นงานติดตั้งใหม่ ผู้รับจ้างต้องทำรายงานสรุปผลการวัดประสิทธิภาพพลังงานของสินค้า/อุปกรณ์ ตามตัวชี้วัดที่ทาง
ปตท. กำหนดหลังติดตั้ง เทียบกับ Performance Certificate ของสินค้า/อุปกรณ์ หรือหนังสือรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า

2 กรณีเป็นงานติดตั้งเพื่อทดแทนของเดิม ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานก่อนและหลัง
ติดตั้งสินค้า/อุปกรณ์นั้น ตามตัวชี้วัดที่ทาง ปตท. กำหนด พร้อมทั้งแนบใบ Performance Certificate หรือหนังสือรับรองตาม
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า (ถ้ามี)

20. ข้อกำหนดอื่นๆ

ความรับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ขายจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่างๆหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์
ใดๆของตนไม่ได้

1. การขนส่งวัสดุ,สารเคมี,เครื่องจักรอุปกรณ์ และสารต่าง ๆ รวมทั้งยานพาหนะขนส่ง จำต้องคำนึงถึงการพิทักษ์รักษาสสิ่ง
แวดล้อมโดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดการหกสั่น,รั่วไหล,ทิ้งเรื้อราตามรายการหรือ ปล่องไอสาร,ไอเสีย,สารพิษ เกินกว่ามาตรฐานที่
กฎหมายกำหนด

2. ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบที่จะต้องนำเข้ามาใช้ใน โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง หรือภายในพื้นที่ ปตท. หรืออยู่ภายใต้การควบคุม
การปฏิบัติงาน (Operational Control) ของ ปตท. จะต้องไม่มีองค์ประกอบของแอสเบสตอส (Asbestos) หรือสารทำลายชั้น
โอโซนของบรรยากาศตามประกาศ EPA: THE CLEAN AIR ACT SEC.602



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรดก
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

■ □ □ □ □ ■
Quality Safety Health Environment Lab Energy

3. การขนถ่าย, การเคลื่อนย้าย, การจัดเก็บ, การจัดบันทึก และการกำจัดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมใดๆภายใต้การจัดจ้างของ
โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ต้องอ้างอิงขั้นตอนการปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมกากของเสียจากกระบวนการผลิต การซ่อมบำรุง
และของเสียอันตรายสำนักงาน ตามข้อกำหนด ISO 14001 ในเรื่องของการควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control)

4. ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบ เพื่อใช้งานในโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอย่างมีนัยสำคัญ เช่น
คอมเพรสเซอร์ของระบบปรับอากาศ หรืออุปกรณ์อื่นๆ จะต้องได้รับการรับรองการประหยัดพลังงานจากผู้ผลิต โดยมีใบ
Certificate หรือหนังสือรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า

5. ผู้ส่งมอบต้องส่งเสริมการแสดงความรับผิดชอบต่อด้านอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงให้ความร่วมมือกับ ปตท. ในการใช้
พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6. ในการจัดซื้อที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงานต้องจัดทำรายงานสรุปผลการประเมินการใช้พลังงานส่งมอบพร้อมกัน
เพื่อประกอบการตรวจรับ

7. เพื่อให้การดำเนินการจัดหาเป็นไปตามมาตรฐาน มรท.8001 ปตท. สวสนสิทธิในการพิจารณาคัดเลือกผู้ค้าในกลุ่มที่ได้รับ
การรับรองมาตรฐาน มรท.8001 หรือผู้ค้าที่แสดงความมุ่งมั่นในการดำเนินงานตามมาตรฐาน มรท.8001 โดยมีหลักเกณฑ์ในการ
แสดงความมุ่งมั่นดังต่อไปนี้

7.1 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่สนับสนุนให้มีการใช้แรงงานบังคับทุกรูปแบบ

7.2 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องจ่ายค่าจ้างและค่าตอบแทนการทำงานไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด

7.3 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการเลือกปฏิบัติให้มีการจ้างงาน จ่ายค่าจ้างการให้
สวัสดิการ เนื่องด้วยความแตกต่างเรื่องเชื้อชาติ เพศ ศาสนา การตั้งครรภ์ สถานภาพการสมรส การ เป็นสมาชิกสหภาพ และไม่
กีดกันการทำงานเนื่องมาจากการพิการหรือติดเชื้อเอชไอวี

7.4 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการลงโทษทางร่างกาย จิตใจ หรือกระทำการบังคับขู่เข็ญ
ทำร้ายลูกจ้าง รวมถึงมีมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดมีการล่วงละเมิดทางเพศ โดยการแสดงออกด้วยคำพูด ท่าทางการสัมผัสทาง
กาย หรือวิธีการอื่นใด และไม่ให้มีการลงโทษลูกจ้างโดยวิธีการหักเงินเดือนหรือลดค่าจ้าง

7.5 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่ให้ลูกจ้างหญิงทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและร่างกายตามที่กฎหมายกำหนด

7.6 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องมีมาตรการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้
พนักงานปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และจัดให้มีสวัสดิการพนักงานตามที่กฎหมายแรงงานกำหนดไว้

7.7 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ไม่มีนโยบายสนับสนุนให้ใช้แรงงานเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรดก
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

■ □ □ □ □ ■
Quality Safety Health Environment Lab Energy

7.8 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องปฏิบัติตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน 2541 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมถึงกฎหมาย
อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านมาตรฐานแรงงานไทย

7.9 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะแจ้งให้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ทราบกรณีมีความสัมพันธ์ทางธุรกิจ
กับผู้ส่งมอบรายอื่นในกิจกรรมที่ต้องรับผิดชอบต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)

8. โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองมีระบบการจัดการวัดผลผู้ค้าหลังการส่งมอบ หากผู้ค้ารายใดได้รับผลการวัดผลต่ำกว่าที่ตั้งไว้
โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองจะทำการแจ้งเตือนให้ผู้ค้าทราบ และจะรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการประเมินผลผู้ค้าประจำปี ผู้ค้าที่
ไม่ผ่านผลการประเมินผู้ค้าประจำปี จะถูกยกเลิกออกจากทะเบียนผู้ค้าของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง

9. ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเกี่ยวกับการอบรมความปลอดภัย โดยจะ
ต้องจัดเตรียมเอกสารหลักฐานการรับรองการผ่านการอบรมหลักสูตรด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการ
ทำงานรวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง สำหรับผู้ที่เข้ามาปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง โดยให้ทำการส่งเอกสารการ
รับรองดังกล่าวให้แก่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ประสานงานของท่านเพื่อนำข้อมูลการรับรองดังกล่าวบันทึกลงในระบบ Access
Control ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2556 เป็นต้นไป หากผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาไม่ปฏิบัติตามให้อยู่ในดุลพินิจของ ปตท. ในการ
พิจารณาให้เข้าปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง เป็นแต่ละกรณีไป

21. กฎความปลอดภัยทั่วไป

ข้อกำหนดที่ต้องปฏิบัติ สำหรับพนักงาน และผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง หรือภายในพื้นที่
ปตท. หรืออยู่ภายใต้การควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) ของ ปตท.

1. การปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามคู่มือ และมาตรฐาน ไม่กระทำใดๆ ที่เสี่ยงต่ออันตราย
2. ต้องตรวจสอบสภาพความปลอดภัย ในบริเวณที่ปฏิบัติงานก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง
3. รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทันที เมื่อเกิดอุบัติเหตุ, เหตุการณ์เกือบเกิดเป็นอุบัติเหตุ (Near miss), และ เมื่อพบเห็นการ

กระทำ หรือสภาพการณ์ที่อาจก่อให้เกิด อุบัติเหตุ

4. สถานที่ทำงาน ต้องไม่มีสิ่งของเหลือใช้หรือเกินความจำเป็น และจัดสิ่งที่มีอยู่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง Air Cooled Water Chiller พร้อมจัดหาอุปกรณ์ สำหรับระบบ HVAC CCR5 เพื่อใช้งานที่โรงแยก
ก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย :
นายญาณพล กิตติคุณธราดล
นายพรศักดิ์ แสงรัศมีมรกต
นายวิจิต บุรณะตันติกุล

วันที่จัดทำ : 07 เมษายน 2569
Rev.2
Version.1
SAP PR No.1121000376

หน่วยงานที่จัดทำ :
ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

Quality Safety Health Environment Lab Energy

- เครื่องมือ, เครื่องจักร, อุปกรณ์ และยานพาหนะต้องได้รับการตรวจสอบตามวาระ และใช้ให้เหมาะสมกับงานอย่างถูกวิธี และเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายให้รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที
- การใช้, ปรับแต่ง, เปลี่ยนแปลง หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ใด ๆ ต้องกระทำโดยผู้มีหน้าที่เท่านั้น
- กรณีปฏิบัติงานในเขตโรงงาน ต้องแต่งกายรัดกุมด้วยเสื้อแขนยาว และต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลพื้นฐาน อันได้แก่ หมวกนิรภัย แวนดานิรภัย และรองเท้านิรภัย รวมทั้งอุปกรณ์ ป้องกันภัยส่วนบุคคลอื่นๆตามลักษณะงานที่ได้รับมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้กรณี que เข้าเขตอาคารควบคุมการผลิต (CCR) ต้องสวมใส่เสื้อแขนยาว รวมถึงกางเกงขายาวด้วย
- ห้ามเล่นการพนัน ห้ามดื่มสุรา หรือเสพยาของมีนเมา รวมถึงอยู่ในอาคารมีนเมา โดยต้องไม่พบปริมาณแอลกอฮอล์ในลมหายใจ (0 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์) และ ห้ามหยอกล้อเล่นกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในเขตโรงงาน รวมถึงห้ามก่อเหตุทะเลาะวิวาท
- ห้ามลักลอบนำเข้า หรือเสพยาเสพติดทุกชนิดที่ผิดกฎหมาย ในทุกพื้นที่ของ ปตท.
- หากมีการลักลอบนำทรัพย์สิน หรือสิ่งของทุกชนิดของปตท.ออกนอกพื้นที่โดยไม่ได้รับอนุญาต ผู้ลักลอบจะต้องถูกส่งดำเนินคดีตามกฎหมาย
- ห้ามสูบบุหรี่ หรือ กระทำการใดๆที่ก่อให้เกิดประกายไฟ ในเขตโรงงาน นอกบริเวณอาคาร และนอกพื้นที่ที่ได้รับอนุญาต
- ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉิน, กฎระเบียบ, เครื่องหมายป้ายเตือน และคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
- การนำยานพาหนะ, เครื่องยนต์, อุปกรณ์ไฟฟ้า, กล้องถ่ายรูป และอุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟเข้าไปในเขตโรงงาน ต้องได้รับการตรวจสอบ และออกบัตรอนุญาตก่อนทุกครั้ง
- การกำหนดความเร็วยานพาหนะ ภายในเขตโรงงานไม่เกิน 20 กม./ชม. และนอกเขตโรงงานไม่เกิน 40 กม./ชม.
- พนักงานใหม่ ผู้รับเหมาประจำ และผู้รับเหมาชั่วคราวต้องเข้ารับการอบรมกฎความปลอดภัยนี้ก่อนเข้าปฏิบัติงานภายในเขตโรงงาน และต้องได้รับการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือทุก 6 เดือน

เอกสารแนบที่ 1 ข้อกำหนดด้านเทคนิค/ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงและติดตั้ง Air Cooled Water Chiller 3561Y92E01 สำหรับระบบ HVAC CCR5 ในพื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองหน่วยที่ 5 และจัดทำ Final Report เพื่อทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

Scope of Supply

1. ผู้รับจ้างต้องจัดหา Air Cooled Water Chiller ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า Existing Unit ยี่ห้อ CARRIER, Model 30SCB170923-21 ตามรายละเอียดในเอกสารแนบที่ 2 และต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1. Air Cooled Water Chiller ต้องมียี่ห้อ Trane หรือ Daikin หรือ Mitsubishi หรือ York หรือ Carrier เท่านั้น
 - 1.2. Air Cooled Water Chiller ต้องมีคุณสมบัติตามเอกสารแนบที่ 3 ES-40.04 Air Conditioning and Mechanical Ventilation
 - 1.3. Air Cooled Water Chiller ที่ผู้รับจ้างจัดหาจะต้องสามารถใช้งานร่วมกับ Chilled Water Pump เดิมได้ โดยมีรายละเอียดตามเอกสารแนบ 4
 - 1.4. Air Cooled Water Chiller ต้องมีพิกัดทำความเย็นไม่น้อยกว่า 114 kW/h
 - 1.5. Air Cooled Water Chiller ที่จัดหาจะต้องมีโครงสร้างดังนี้
 - 1.5.1. โครงสร้างภายนอกต้องมี Cover โดยทำจากเหล็กที่ผ่านการทำสีกันสนิม
 - 1.5.2. โครงสร้างภายในต้องทำจากเหล็กที่ผ่านการทำสีกันสนิม
 - 1.5.3. โครงสร้างภายในจะต้องมีช่องการระบายน้ำ ไม่เกิดการท่วมขังของน้ำภายใน Chiller
 - 1.5.4. ต้องมี Water Inlet Pipe และ Water Outlet Pipe ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Flange ขนาด 4 นิ้วได้ หากไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแนวทางการแก้ไขให้ ปตท. พิจารณา และต้องได้รับการอนุมัติจาก ปตท. เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการดำเนินการ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เข้ามาแก้ไข ให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ หากผู้รับจ้างดำเนินการก่อนได้รับอนุมัติ ทาง ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ตามดุลยพินิจของ ปตท.
 - 1.5.5. Coil Condenser ต้องมีท่อ (Tube) น้ำยาระบายความร้อน จะต้องทำมาจากทองแดง และแผงระบายความร้อน (Fin) ต้องเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งใกล้ทะเล หรือ โรงงานอุตสาหกรรม
 - 1.5.6. Fan Condenser เป็นแบบใบพัดขับโดยมอเตอร์ พร้อมตะแกรงป้องกันใบพัด
 - 1.5.7. ต้องมี Drain Valve สำหรับ Drain น้ำ โดยต้องเข้า Service ได้สะดวก

1.5.8. ต้องสามารถติดตั้งบน Existing Foundation ได้ โดย Existing Foundation มีขนาด 2,300 x 2,600 x 300 mm. (กว้าง x ยาว x สูง) รายละเอียดเพิ่มเติมตามเอกสารแนบ 5 หากไม่สามารถติดตั้งบน Existing Foundation ได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังนี้

1.5.8.1. ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมกับขนาด น้ำหนักของ Chiller โดยคำนึงถึงการรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร ซึ่งต้องได้รับการรับรองโดยวิศวกรโยธา ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (กว.) ระดับสามัญวิศวกร หรือ สูงกว่า ที่ไม่หมดอายุ พร้อมแสดงใบ กว. ให้ ปตท. ก่อนการดำเนินการแก้ไข

1.5.8.2. แนวทางการแก้ไขต้องได้รับการอนุมัติจาก ปตท. เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการดำเนินการ หากผู้รับจ้างดำเนินการก่อนได้รับอนุมัติ ทาง ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ตามดุลยพินิจของ ปตท.

1.5.9. ผู้รับจ้างต้องจัดหา Vibration Isolator จำนวน 6 ตัว เท่ากับของเดิม หรือ ตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต เพื่อติดตั้งทดแทนของเดิม และต้องสามารถรองรับน้ำหนักของ Air Cooled Water Chiller ที่จัดหามาได้

1.6. Air Cooled Water Chiller ที่จัดหาจะต้องคุณสมบัติที่สามารถใช้งานร่วมระบบไฟฟ้าดังนี้

1.6.1. สามารถใช้งานร่วมกับ MCC เดิมของได้ ซึ่งเป็นระบบไฟฟ้า 3 Phase, 400V, 50Hz โดยมีพิกัด, คุณสมบัติตามเอกสารแนบ 6 หากไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแนวทางการแก้ไขให้ ปตท. พิจารณา และต้องได้รับการอนุมัติจาก ปตท. เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการดำเนินการ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เข้ามาแก้ไข ให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ หากผู้รับจ้างดำเนินการก่อนได้รับอนุมัติ ทาง ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ตามดุลยพินิจของ ปตท.

1.6.2. ผู้รับจ้างต้อง Recommend ค่า Protection Setting ของ MCC ให้กับ ปตท.

1.6.3. ต้องมี Cable Terminal ที่สามารถใช้งานร่วมกันสายไฟของเดิมได้ โดยสายไฟของเดิมมีขนาดดังนี้

1.6.3.1. Power Cable 3.5C x 95 sq.mm.

1.6.3.2. Control Cable 1.5 sq.mm.

1.6.4. ต้องมี Cable box (Power Cable, Control Cable) ต้องเป็นแบบ Outdoor (Weather proof) หรือ อยู่ใน Enclosure ที่มี IP66 เป็นอย่างน้อย

1.6.5. การเชื่อมต่อวงจรภายในของ Air Cooled Water Chiller ที่จัดหา จะต้องเข้าสายด้วย Cable lug ที่เหมาะสมเท่านั้น ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าสายเปลี่ยนกับทุก ๆ Terminal

1.6.6. การจัดสาย Power Cable และ Control Cable จากจุดต่อสายเข้ากลางแจ้ง เข้าไปยังอุปกรณ์ ต้องร้อยสายเข้าใน Flexible Conduit แบบกันน้ำ

1.6.7. ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบสายกราวด์สำหรับ Air Cooled Water Chiller ดังนี้

- 1.6.7.1. สายกราวด์ขนาด 25 sq.mm. สีเขียวแถบเหลือง พร้อม Cable lug
- 1.6.7.2. RSC Conduit ขนาด 1 นิ้ว ชนิด Hot Dip Galvanized
- 1.6.7.3. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อติดตั้งตาม Typical Installation ของ ปตท. ตามเอกสารแนบ 7 โดยวัสดุที่เป็นโลหะ ต้องเป็นโลหะชนิด Hot Dip Galvanized
- 1.6.8. หากมีความจำเป็นต้องต่อสายไฟจะต้องจัดหาวัสดุและติดตั้งดังนี้
 - 1.6.8.1. ต้องต่อสายไฟผ่าน Junction Box และ Cable Gland ที่มี IP66 เป็นอย่างน้อย
 - 1.6.8.2. สายไฟที่ผู้รับจ้างจัดหาต้องมีหุ้มที่เป็นไปตามเอกสารแนบที่ 8 PTTGSP Approve Brand List Rev20
 - 1.6.8.3. สายไฟที่ผู้รับจ้างจัดหาจะต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำทองแดงไม่น้อยกว่าของเดิม และเข้าหัวสายด้วย Cable Lug ทั้ง 2 ด้าน ให้เหมาะสมกับ Terminal ที่ติดตั้งอยู่
 - 1.6.8.4. ต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อติดตั้งตาม Typical Installation ของ ปตท. ตามเอกสารแนบ 7 โดยวัสดุที่เป็นโลหะ ต้องเป็นโลหะชนิด Hot Dip Galvanized
- 1.6.9. ต้องสามารถทำงานได้ทั้ง Local Mode และ Remote Mode
- 1.6.10. ต้องสามารถรับ/ส่งสัญญาณ ด้วยระบบ Hardwire Communication ดังนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1.6.10.1. สัญญาณ Command Start/Stop
 - 1.6.10.2. สัญญาณ Feedback Common Fault
- 1.6.11. Control Panel ของ Air Cooled Water Chiller ต้องมีคุณสมบัติดังนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1.6.11.1. On/Off Switch
 - 1.6.11.2. Selector Switch Local Mode, Remote Mode
 - 1.6.11.3. Status Lamp แสดงสถานะการทำงาน
 - 1.6.11.4. Reset Warning/Fault Button
- 1.7. Air Cooled Water Chiller ที่จัดหาจะต้องสามารถแสดงค่า Pressure ที่สารทำความเย็นทั้งฝั่ง High Pressure และ Low Pressure
- 1.8. Air Cooled Water Chiller ที่จัดหาจะต้องมีระดับเสียงขณะเครื่องจักรทำงาน เฉลี่ยไม่เกิน 90 dB(A) โดย ปตท. จะพิจารณาจาก Specification Sheet และผลการวัดขณะเครื่องจักรทำงานระหว่าง FAT
- 1.9. ผู้รับจ้างต้องจัดหาสารทำความเย็น (Refrigerant) ตามปริมาณของ Air Cooled Water Chiller ให้เพียงพอต่อการใช้งาน พร้อมเติมกลับให้แก่ Air Cooled Water Chiller พร้อมใช้งานได้ทันที โดยสารทำความเย็นจะต้องเป็นกลุ่ม Hydrofluorocarbon (HFC)
- 1.10. ผู้รับจ้างต้องจัดหาสารทำความเย็น Compressor Oil ตามปริมาณและคุณสมบัติของ Air Cooled Water Chiller ให้เพียงพอต่อการใช้งาน พร้อมเติมกลับให้แก่ Air Cooled Water Chiller พร้อมใช้งานได้ทันที

2. ผู้รับจ้างต้องจัดหา Gate Valve จำนวน 4 ตัว และ Y-Strainer จำนวน 1 ตัว เพื่อทดแทนของเดิม ซึ่งมีรายละเอียดตามเอกสารแนบ 9
3. ผู้รับจ้างต้องจัดหา Flow Low Switch จำนวน 1 ตัว เพื่อทดแทนของเดิม
4. ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือวัด เพื่อติดตั้งที่ Line Water Supply และ Line Water Return มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1. Flow Guage ชนิด Analog จำนวน 2 ตัว
 - 4.2. Pressure Guage ชนิด Analog จำนวน 2 ตัว
 - 4.3. Temperature Guage ชนิด Analog จำนวน 2 ตัวเครื่องมือวัดที่ผู้รับจ้างจัดหา มา ต้องสามารถใช้วัดค่าที่อยู่ในช่วงที่ Air Cooled Water Chiller ทำงานได้ทุกย่าน เป็นอย่างดี รายละเอียดเพิ่มเติมตามเอกสารแนบที่ 2 และ 10
5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาท่อตั้งแต่บริเวณวาล์ว Water Supply, Water Return และ By-pass Water Return จนถึง Air Cooled Water Chiller โดยท่อดังกล่าวจะต้องผ่านการทดสอบ PT (Penetrant Testing) ต้องไม่มีข้อบกพร่องบนผิวชิ้นงานและ UT (Ultrasonic Testing) ต้องไม่มีรอยร้าวภายในเนื้อวัสดุ และต้องสามารถใช้งานได้โดยไม่รั่ว
6. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Flexible Insulation และ Cover เพื่อห่อหุ้ม ตั้งแต่บริเวณวาล์ว Water Supply และ Water Return จนถึง Air Cooled Water Chiller โดย Insulation ที่จัดหา ต้องเป็นชนิดไม่ลามไฟ ที่มีคุณสมบัติ, ความหนาเทียบเท่าของเดิม หรือ ดีกว่า
7. ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Tag ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด โดย Tag ต้องทำมาจากแผ่น Acrylic พื้นสีขาว ตัวอักษรเขาสีแดงลงสีดำ โดยขนาดของ Tag และข้อความจะต้องได้รับการอนุมัติจาก ปตท. ก่อนดำเนินการจัดทำ
8. อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานที่ใดมาก่อน
9. ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาดพื้นผิว Foundation หลังจากถอด Air Cooled Water Chiller เดิม และทาสีใหม่ก่อนการติดตั้ง Air Cooled Water Chiller ใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสีดังนี้
 - 9.1. สีของวัสดุคอนกรีต ต้องเป็นสีสำหรับงานภายนอกอาคาร
 - 9.2. สีของวัสดุเหล็ก ต้องเป็นสีสำหรับงาน Galvanized
10. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ช่วยยก เช่น Belt, สะเก็น, A-Frame, ลอก, รถบรรทุกติดตั้งเครน, รถเครน เป็นต้น มาดำเนินการเองทั้งหมด โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องถูกตรวจสอบสภาพผ่านตามกฎหมาย และนำหลักฐานการตรวจสอบแสดงกับ ปตท. ก่อนเริ่มดำเนินงาน

11. รถบรรทุกติดตั้งเครน หรือ รถเครน ที่ผู้รับจ้างจัดหามา จะต้องจัดหา 4 ผู้ ได้แก่ 1) ผู้ให้สัญญาณเครน 2) ผู้ยึดเกาะวัสดุ 3) ผู้บังคับรถเครน หรือ คนขับรถเครน 4) ผู้ควบคุมเครน โดยจะต้องแสดงเอกสารการรับรองให้เป็น 4 ผู้ที่ไม่หมกอายุ ให้ ปตท. พิจารณาก่อนการดำเนินการ
12. ผู้รับจ้างต้องจัดหายานพาหนะสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเข้าไปยังพื้นที่ปฏิบัติงาน และเคลื่อนย้าย Existing Chiller ไปยังจุดที่ ปตท. กำหนด
13. ยานพาหนะที่ผู้รับจ้างจัดหามาต้องผ่านการตรวจสภาพหรือได้รับการอนุญาตให้ใช้ในพื้นที่กระบวนการผลิตได้ โดยพนักงาน ปตท.
14. ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการจัดหาและติดตั้งนั่งร้าน หากผู้รับจ้างต้องการใช้นั่งร้านในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องแจ้งแผนการใช้งานทั้งหมดให้ ปตท. ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน โดย ปตท. จะจัดหาและติดตั้งนั่งร้าน 1 ครั้งเท่านั้น (ใช้งานได้ไม่เกิน 30 วัน) ตามแผนการที่ผู้รับจ้างได้แจ้งให้ ปตท. รับทราบ หากผู้รับจ้างใช้งานเกินกว่าระยะเวลาที่กำหนดอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนเกินที่เกิดขึ้นเอง
15. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ให้เพียงพอ เพื่อใช้ในการติดตั้งครั้งนี้ให้เสร็จสมบูรณ์
16. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มี Course อบรมการใช้งาน, การตรวจสอบและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ให้แก่พนักงาน ปตท. ซึ่งวิทยากรผู้อบรม Course ดังกล่าว จะต้องมาจากบริษัทผู้ขายอุปกรณ์ หรือ เป็นบุคคลหรืออาจารย์ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับ Air Cooled Water Chiller

ตารางที่ 1 สรุปรายการ Scope of Supply

	รายการอุปกรณ์	จำนวน
1	Air Cooled Water Chiller	1 Set
2	Gate Valve	4 EAs
3	Y-Strainer	1 EA
4	Flow Low Switch	1 EA
5	Flow Guage ชนิด Analog	2 EAs
6	Pressure Guage ชนิด Analog	2 EAs
7	Temperature Guage ชนิด Analog	2 EAs
8	Piping	1 Set
9	Flexible Insulation	1 Set
10	Cover Insulation	1 Set
11	Device Tag (Acrylic พื้นสีขาว ตัวอักษรเซาะร่องลงสีดำ)	1 Set

Scope of Work

1. ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ Work Schedule, ขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยละเอียด, Organization Chart ที่ระบุตำแหน่ง, เบอร์โทรศัพท์และอีเมลติดต่อ
2. ผู้รับจ้างต้องเข้ามาสำรวจหน้างานเองทั้งหมดเพื่อประเมินขอบเขตงานและพิจารณาแผนการติดตั้งรื้อถอน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอวิธีการรื้อถอนและติดตั้งให้กับ ปตท. พิจารณานุมัติดำเนินการก่อนเริ่มงาน
3. ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเอกสารให้แก่ ปตท. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการสั่งซื้อ หรือ ติดตั้งอุปกรณ์ และเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
 - 3.1. Drawing ของ Air Cooled Water Chiller รวมทั้ง Exchanger, Compressor และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 3.2. Piping Drawing ของท่อและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 3.3. Connection Diagram หรือ Wiring Diagram หรือ Single Line Diagram หรือ Schematic Diagram วงจรไฟฟ้าของ Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 3.4. Catalog หรือ Specification Data ของ Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 3.5. Manual การใช้งาน Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 3.6. Parameter Setting ที่ Control Panel ของอุปกรณ์ Air Cooled Water Chiller
 - 3.7. Recommendation Parameter Setting ที่ MCC (ถ้ามี)
4. ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบจากโรงงาน (FAT) สำหรับอุปกรณ์ Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ให้ ปตท. พิจารณา ก่อนขนส่งออกจากโรงงานผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังนี้
 - 4.1. ผู้รับจ้างต้องทำการจำลองสภาพแวดล้อม เพื่อทดสอบ Air Cooled Water Chiller ที่ Full Load โดยผลการทดสอบที่ได้จะต้องไปเป็นตาม Load Curve Performance
 - 4.2. ปตท. ขอสงวนสิทธิ์จะส่งผู้ตรวจสอบกระบวนการดำเนินงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการเข้าตรวจสอบให้กับตัวแทนของ ปตท. ให้เกิดความความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และชี้แจงประเด็นต่าง ๆ ตามที่ ปตท. สอบถามตามขอบเขตของงาน
5. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจวัดประสิทธิภาพของ Existing Air Cooled Water Chiller ก่อนทำการรื้อถอน โดยต้องทำการตรวจวัดค่าต่าง ๆ ทุก ๆ 5 นาที จำนวน 12 ครั้ง เพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพดังนี้
 - 5.1. ตรวจวัดค่ากำลังไฟฟ้า
 - 5.2. ตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำ
 - 5.3. ตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำ

5.4. ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

โดยการตรวจวัดและการคำนวณประสิทธิภาพต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/AHRI 550/590 ฉบับปัจจุบัน

6. ผู้รับจ้างต้องร่วม Witness การตัดแยกระบบไฟฟ้าและทำการ Lock Out Tag Out ร่วมกับ ปตท. ก่อนเริ่มการดำเนินการ
7. ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจวัดค่า Insulation Resistance และ Continuity ของสายไฟเดิม (Power และ Control) ก่อนทำการรื้อถอน Existing Air Cooled Water Chiller และก่อนการติดตั้ง New Air Cooled Water Chiller
8. ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยน Washer, Spring Washer, Support, U-clamp, Strap รัศต่อ หรือวัสดุอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง อุปกรณ์ที่เปลี่ยนทั้งหมดจะต้องเป็นชนิด Hot Dip Galvanized เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานที่ใดมาก่อน
9. ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดพื้นผิว Foundation หลังจากรื้อถอน Existing Air Cooled Water Chiller และทาสีใหม่ก่อนการติดตั้ง New Air Cooled Water Chiller
10. ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง Vibration Isolator ตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต ให้ Air Cooled Water Chiller สามารถทำงานได้ตามปกติ
11. ผู้รับจ้างต้องทำการรื้อถอนและติดตั้ง Insulation ดังนี้
 - 11.1. รื้อถอน Cover และ Insulation ของเดิมด้วยความระมัดระวัง
 - 11.2. ถัดแยก Cover และ Insulation พร้อมกับจัดเก็บให้เป็นระเบียบ
 - 11.3. ติดตั้ง Cover และ Insulation ของใหม่ที่จัดหาให้สามารถใช้งานได้ โดยไม่มีปัญหาต่อการใช้งาน
 - 11.4. ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้าย Cover และ Insulation ของเดิม ไปยังจุดที่ ปตท. กำหนด
12. การ Tie in ท่อที่จัดหาเข้ากับ Air Cooled Water Chiller ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังนี้
 - 12.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งขั้นตอนการ Tie-in ให้ ปตท. พิจารณา ก่อนเริ่มดำเนินการ
 - 12.2. ทำความสะอาดท่อ ใน Line ด้านหลัง Valve น้ำก่อนเข้า Air Cooled Water Chiller
 - 12.3. ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับเจ้าหน้าที่ ปตท. เพื่อ Stop ระบบและเติมน้ำเข้า Line ท่อของอุปกรณ์ Air Cooled Water Chiller
 - 12.4. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบที่ Air Vent จนอากาศในท่อ ออกจากระบบทั้งหมด
13. ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง Flow Low Switch, Pressure Gauge, Temperature Gauge ที่จัดหาให้ เพื่อทดแทนของเดิม
14. ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง Flow Gauge ที่จัดหาให้ เข้าที่ Line Water Supply จำนวน 1 ตัว และ Line Water Return จำนวน 1 ตัว

15. ภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งสาย Ground เข้ากับจุดยึด Ground ของอุปกรณ์ที่ดำเนินการปรับปรุง/ติดตั้งใหม่
16. ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง Tag ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด ตามตำแหน่งที่ ปตท. กำหนด
17. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการ Commissioning ระบบ HVAC ที่ใช้งานร่วมกับ Air Cooled Water Chiller โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการดังนี้เป็นอย่างน้อย
 - 17.1. การตรวจสอบทั้งหมดจะต้อง Recommend โดยบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งขั้นตอนการตรวจสอบและแบบฟอร์มการบันทึกค่าดังกล่าว ให้ ปตท. ทำการพิจารณาก่อนเริ่มดำเนินการ
 - 17.2. ผู้รับจ้างต้องประสานงานให้ Supervisor จากผู้ผลิต เข้ามาทำการ Commissioning
 - 17.3. ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด ว่าสามารถทำงานได้ตาม Function ที่ออกแบบไว้ ดังนี้
 - 17.3.1. Control Panel, Status Lamp
 - 17.3.2. Fan Condenser
 - 17.3.3. Compressor
 - 17.3.4. Pressure Gauge ของสารทำความเย็นทั้งฝั่ง High Pressure และ Low Pressure
 - 17.3.5. Flow Low Switch ที่ Line Water Return
 - 17.3.6. Flow Meter ที่ Line Water Supply และ Line Water Return
 - 17.3.7. Pressure Gauge ที่ Line Water Supply และ Line Water Return
 - 17.3.8. Temperature Gauge ที่ Line Water Supply และ Line Water Return
 - 17.4. ตรวจสอบและจดบันทึก Alarm ที่ Control Panel ของ Air Cooled Water Chiller และ HVAC Control Panel
 - 17.5. ตรวจสอบและจดบันทึกกระแส, แรงดัน, กำลัง, พลังงานที่ MCC ที่จ่ายไฟให้ Air Cooled Water Chiller
 - 17.6. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ Test Run ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยผู้รับจ้างต้องจัดให้มีผู้ปฏิบัติงาน 2 คน เพื่อตรวจสอบการทำงานของ Air Cooled Water Chiller, บันทึกค่าและ Standby ที่หน้างานตลอดเวลา
 - 17.7. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจวัดประสิทธิภาพของ New Air Cooled Water Chiller หลังทำการ Commissioning แล้วเสร็จ โดยต้องทำการตรวจวัดค่าต่างๆ ทุก ๆ 1 ชั่วโมง จำนวน 24 ครั้ง เพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพดังนี้
 - 17.7.1. ตรวจวัดค่ากำลังไฟฟ้า
 - 17.7.2. ตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำ
 - 17.7.3. ตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำ

17.7.4. ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

โดยการตรวจวัดและการคำนวณประสิทธิภาพต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/AHRI 550/590 ฉบับปัจจุบัน

- 17.8. ประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ต้องเป็นไปตาม Load Performance Curve ที่ได้ออกแบบไว้ หาก Air Cooled Water Chiller ไม่สามารถทำงานได้ตาม Load Performance Curve ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอการแก้ไขให้ Air Cooled Water Chiller สามารถทำงานได้ตาม Load Performance Curve
18. ผู้รับจ้างต้องส่ง Certificate of Calibration ของเครื่องมือวัดที่ใช้งาน จะต้องไม่หมดอายุ ณ วันที่จะทำการตรวจวัด โดยส่งให้ ปตท. พิจารณาก่อนการดำเนินการ
19. ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุง Air Cooled Water Chiller โดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน ซึ่งจะต้องได้ตามกฎหมายซึ่งเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานกำหนด หรือ ผลการทดสอบในด้านการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศจากโรงงานผู้ผลิต (ค่า COP หรือค่า EER ของ Air Cooled Water Chiller ที่ทำการปรับปรุง) มีค่าไม่ต่ำกว่าที่ระบุหรือออกแบบไว้ใน Specification ของอุปกรณ์
20. ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข Existing Drawing ของทาง ปตท. ให้ตรงกับการแก้ไขและปรับปรุงที่เกิดขึ้นจากงานนี้ทั้งหมด โดยต้องส่งให้ ปตท. พิจารณาก่อนดำเนินการ
21. ระหว่างการรื้อถอน/ติดตั้ง หากพบอุปกรณ์ชำรุดที่เกิดจากการใช้งานหรือการติดตั้งของเดิม ให้แจ้งผู้ควบคุมงาน ปตท. รับทราบทางลายลักษณ์อักษร เพื่อให้ ปตท. พิจารณาก่อนดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด หากผู้รับจ้างดำเนินการก่อนที่ได้รับอนุญาต ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
22. ระหว่างการรื้อถอน/ติดตั้ง หากพบอุปกรณ์ชำรุดที่เกิดจากการกระทำของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายนั้น ไม่สามารถเรียกเก็บค่าใช้จ่ายนี้กับ ปตท. โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาคืนให้แก่ ปตท. ให้ครบถ้วนภายในระยะเวลาการดำเนินงาน
23. ในระหว่างการทำงาน หาก ปตท. ไม่สามารถให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการตามแผนงานของผู้รับจ้างเนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน หรือเหตุสุดวิสัยอื่นๆ ผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เป็นเหตุ ในการเรียกร้องชดเชยค่าความเสียหายใดๆ หรือเรียกร้องขอเพิ่มระยะเวลาในการทำงาน จาก ปตท. ได้

Final Document

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบแบบ Drawing และ Manual ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ เป็นอย่างน้อย โดยจะต้องส่งมอบเป็น Electronic File ที่สามารถแก้ไขได้ จำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมกับการส่งมอบงาน

1. แบบ Drawing ของ Air Cooled Water Chiller รวมทั้ง Exchanger, Compressor และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 1.1. Drawing ของ Air Cooled Water Chiller รวมทั้ง Exchanger, Compressor และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 1.2. Piping Drawing ของท่อและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 1.3. Schematic Diagram วงจรไฟฟ้าของ Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 1.4. Catalog หรือ Specification Data ของ Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 1.5. Manual การใช้งาน Air Cooled Water Chiller และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 1.6. Parameter Setting ที่ Control Panel ของอุปกรณ์ Air Cooled Water Chiller
 - 1.7. Recommend Spare Part List
 - 1.8. Address List ของระบบ Communication ชนิด Modbus Protocol ของ Air Cooled Water Chiller
2. PLC Program และ Logic ของ โปรแกรม PLC ที่ทำการแก้ไข (ถ้ามี)
3. ค่า Protection Setting ของ MCC ที่ผู้รับจ้าง Recommend ให้แก้ไข (ถ้ามี)
4. Certificate of Calibration ของเครื่องมือวัดที่ติดตั้งทั้งหมด
5. Certificate of Calibration ของเครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพทั้งหมด
6. เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานนี้

Safety และอื่นๆ

1. ก่อนการดำเนินงาน ต้องได้รับการอนุญาตจากพนักงาน ปตท. ก่อนการปฏิบัติงาน, พนักงาน ปตท. ต้องทำการ Isolate ระบบนิคสารดับเพลิงก่อนการปฏิบัติงาน
2. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเข้าอบรมความปลอดภัยกับทางโรงแยกก๊าซ ซึ่งจัดอบรมในวันจันทร์, วันพุธ และวันศุกร์ โดยต้องส่งหลักฐานการอบรมและกรอกลงแบบฟอร์มตามเอกสาร ให้ทางผู้ควบคุมงาน ปตท. ก่อนล่วงหน้าวันที่อบรมอย่างน้อย 3 วัน หากทางผู้รับจ้างไม่มาอบรมในวันเวลาดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบถึงความเสียหายที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากขาดบุคลากรในการปฏิบัติงาน ซึ่งส่งผลให้งานล่าช้าไม่เป็นไปตามแผน
3. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขอ Work Permit Online ตามกฎความปลอดภัยของ ปตท. โดยถ้าเข้าเป็นครั้งแรกต้องลงทะเบียนและอบรมเพื่อเข้าใช้งาน Work Permit Online on Web และต้องขอ Work Permit Online ให้ครอบคลุมกับงานที่ทำ เช่น Work งานที่จะปฏิบัติ , Work รถยนต์
4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีพนักงานผู้ควบคุมงานด้านความปลอดภัย เพื่อควบคุมการทำงานให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ตลอดเวลาต่อผู้ปฏิบัติงาน ตลอดเวลาที่ Site งาน
5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้หัวหน้างาน หรือ Project Engineer เพื่อควบคุมการทำงาน โดยต้องเป็นของบริษัทของผู้รับจ้าง
6. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสาร Job safety analysis ลงในแบบฟอร์มของ ปตท. ส่งให้ ปตท. ก่อนเข้าทำการติดตั้งอุปกรณ์
7. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบ และต่ออายุอุปกรณ์ต่างๆที่จะนำมาใช้ปฏิบัติงานให้ครบถ้วนตามลักษณะงานที่จะเข้าดำเนินการ ตามวันเวลาและสถานที่ตรวจ ดังนี้
 1. อุปกรณ์ไฟฟ้า
 2. รถยนต์, รถเข็น หรือรถเครน
 3. ถังดับเพลิง, ผ้ากันไฟ
8. ในการปฏิบัติงานภายในพื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างทุกคนสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ซึ่งได้แก่อุปกรณ์เหล่านี้เป็นอย่างน้อย : รองเท้านิรภัย, หมวกนิรภัย, ถุงมือ, แวนตา (ถ้าจำเป็น), ที่ครอบงมูก (ถ้าจำเป็น)
9. ในระหว่างการดำเนินงาน ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังไม่ให้สิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์ใดๆ ที่มีอยู่เดิมเกิดความเสียหายขึ้น หากเกิดความเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในสิ่งที่เกิดขึ้น
10. ในระหว่างการดำเนินงาน ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และหลังจากเลิกงานในแต่ละวันแล้ว จะต้องดูแลรักษาความสะอาดความเรียบร้อยให้ดี และจะต้องจัดแจ้งสภาพสิ่งต่างๆ ให้กลับสภาพเดิมที่เหมาะสม

11. ในระหว่างการปฏิบัติงาน หาก ปตท. ไม่สามารถให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการตามแผนงานของผู้รับจ้าง เนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน หรือเหตุสุดวิสัยอื่นๆ ผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เป็นเหตุ ในการเรียกร้องชดเชยค่าความเสียหายใดๆ หรือเรียกร้องขอเพิ่มระยะเวลาในการปฏิบัติงาน จาก ปตท. ได้
12. ข้อความในแบบข้อกำหนดใดๆ หรือสถานที่ ซึ่งมีความขัดแย้งกัน ทาง ปตท. จะขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกหรือเปลี่ยนแปลงในสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับ ปตท. เท่านั้น
13. ในทุกขั้นตอน จะต้องได้รับอนุมัติจาก ปตท. เช่น การออกแบบระบบและอุปกรณ์ ก็ต้องได้รับอนุมัติจาก ปตท. ก่อนการดำเนินการตั้งชื่อ

หมายเหตุ ข้อมูลต่างๆที่ ปตท. จัดหาให้ เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ไม่สามารถใช้อ้างอิงเพื่อปิดภาระความ รับผิดชอบของงานได้ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ด้วยตัวเองก่อนเสนอราคา เพราะผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลสำเร็จของงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ ปตท.

DOCUMENT TITLE : Air Cooled Chiller Specification

REQUISITION NO. : RQ-48-0204.10-3560-01

PURCHASE ORDER NO. : SES-SC.B2-40-0204.10-3560.14 Rev.F.1

ITEM NO. : 2

SERVICE NAME : HAVC SYSTEM

☐ APPROVED☐ WITH COMMENT☐ REVIEWED☐ RESUBMIT

This approval or review does not relieve the vendor / subcontractor of his responsibilities to meet all requirements of the contract.

	ORIGINAL	CHECKED	APPD(PRJ)
SIGN.			
DATE			
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			



PTT PUBLIC CO.,LTD.

5TH GAS SEPERATION PLANT PROJECT



SAMSUNG ENGINEERING CO.,LTD.

SEOUL, KOREA

PTT PROJECT NO. : 0204.10

SECL PROJECT NO. : SG-1007

F1				
03				
02				
01				FOR APPROVAL
REV	DATE	MADE BY	CHECKED BY	DESCRIPTION
VENDOR NAME				
DOCUMENT NO.				DS.B9-48-0240.10-3560-101
				REV 00

TECHNICAL BIDDER EVALUATION (Chiller / Condensing Unit)		PROJ. N : SG-1007	CLIENT : PTT Public Company Limited	REV	DATE	PREP	CHKD	APP'D
		REQ'N N : RQ-48-0204.10-3560-01	PROJEC : 8th GAS SEPARATION PLANT PROJECT	1				
		DOC NO. :	ITEM NO. : 3561Y91E01(R)	0	SEP / 19 / 03	KJH		
DESCRIPTION	REQ'N REQUIREMENTS		Taikisha					
(1) GENERAL								
1) TYPE	Air Cooled Water Chiller, Weather Proof, Outdoor		Air Cooled, Weather Proof, Outdoor					
2) NO. REQUIRED	2 (TWO)		2(TWO)					
3) MFR. / MODEL NO.	M.R		30SCB410					
4) SERVICE	CENTRAL CONTROL BUILDING		CENTRAL CONTROL BUILDING					
5) APPLICABLE CODE & STD.	Refer to Requisition							
(2) DESIGN CONDITION								
1) COOLING CAP. Watt/h	408,000		408,000					
2) TYPE OF REFRIGERANT	M.R		R-134a					
3) AIR ENTERING TEMP °C	40		40					
(3) COMPRESSOR & DRIVER								
1) CONTROL STAGE	M.R		100 - 85 - 73 - 50 - 35 - 23 - 0 %					
2) TYPE OF DRIVER	Reciprocating, Semi-Hermetic		Reciprocating, Semi-Hermetic					
3) ELEC. SOURCE V/φ/Hz	380 / 3 / 50		380/3/50					
4) DRIVER POWER kw	M.R		8 x 0.9					
5) RPM	M.R		Depend on load					
6) NOISE(A) dB	82		81					
7) POWER TRANS	DIRECT		DIRECT					
(3) CONDENSER COIL								
1) TYPE	M.R		Copper Tube / Aluminium Fin Pre - Coated					
2) PRESSURE (DESIGN / TEST)	M.R		-					
3) FACE OF VELOCITY m/s	M.R		-					
(4) FAN & MOTOR								
1) TYPE	PROPELLER		PROPELLER					
2) AIR VOLUME m³/h	M.R		-					
3) BHP kw	M.R		8 x 0.9					
4) RPM	M.R		-					
5) POWER TRANS	DIRECT		BELT					
6) TYPE OF MOTOR	TEFC (IP55)		TEFC (IP55)					
7) INSULATION CLASS	F		F					
LEGEND Electronically Verified by T O.K. IN ACCORDANCE WITH REQ'N M.R MFR'S RECOMMENDATION N/S NOT SPECIFIED IN QUOTATION N/A NOT APPLICABLE								

DESCRIPTION	REQ'N REQUIREMENTS		Taikisha	
(5) MATERIAL				
1) CASING	M.R		Colored steel	
2) CASING JOIN TYPE	BOLT, SCREW		BOLT SCREW	
(6) PAINTING (COLOR)	MFR's Standard		MFR's Standard	
(7) CONSTRUCTION & MATERIAL				
1) PIPE CONN. - EVAP. (IN/OUT) ft	M.R		4" Flange	
2) MATERIAL				
a) TUBE (EVAP./COND.)	M.R		Copper	
b) SHELL	M.R		Aluminium	
(8) ACCESSORIES				
1) CONTROL PANEL	Required		OK.	
2) VIBRATION ISOLATOR	Required		OK.	
3) OVERLOAD PROTECTION AND ALL SAFETY DEVIC	Required		OK.	
4) PROTECTION FOR COMPRESSOR				
MOLD CASE CIRCUIT BREAKER	Required		OK.	
FREEZER CONTROL	Required		OK.	
OIL PRESSURE SWITCH (SENTRONIC)	Required		OK.	
ADJUSTABLE LOW/HIGH PRESSURE SWITCH	Required		OK.	
SERVICE VALVE AND SHUT OFF VALVE EACH COMPRESSOR	Required		OK.	
5) EXPANSION VALVE (AUTO)	Required		OK.	
6) ANCHOR BOLT & NUT	Required		OK.	
7) REFRIGERANT CHAGE	Required		OK.	
8) MOTOR MASTER HEAD PRESSURE CONTROL	Required		OK.	
9) SOLENOID VALVE	Required		OK.	
10) DRY CONTACT FOR REMOTE START/STOP	Required		OK.	
11) SIGHT GLASS	Required		OK.	
12) FILTER DRIER	Required		OK.	
13) TIME GUARD CIRUIT(SHORT CYCLE TIMER)	Required		OK.	
14) GUAGE PANEL	Required		OK.	
(9) DIMENSION (W x D x H) ft	M.R		7.54 x 6.56 x 7.55	
(10) INSPECTION & TEST	Refer to Requisition		OK.	
LEGEND O.K. IN ACCORDANCE WITH REQ'N M.R. MFR'S RECOMMENDATION N.S. NOT SPECIFIED IN QUOTATION N.A. NOT APPLICABLE				

TECHNICAL BIDDER EVALUATION (Chiller / Cendensing Unit)		PROJ. N : SG-1007	CLIENT : PTT Public Company Limited	REV	DATE	PREP	CHKD	APPD
		REQ'N N : RQ-48-0204.10-3560-01	PROJEC : 5th GAS SEPARATION PLANT PROJECT	1				
		DOC NO. :	ITEM NO. : 3561Y92E01	0	SEP / 19 / '03	KJH		
DESCRIPTION	REQ'N REQUIREMENTS	Talkisha						
(1) GENERAL								
1) TYPE	Air Cooled Water Chiller, Weather Proof, Outdoor	Air Cooled, Weather Proof, Outdoor						
2) NO. REQUIRED	1 (ONE)	1 (ONE)						
3) MFR. / MODEL NO.	M.R	30SCB170						
4) SERVICE	CENTRAL CONTROL BUILDING	CENTRAL CONTROL BUILDING						
5) APPLICABLE CODE & STD.	Refer to Requisition							
(2) DESIGN CONDITION								
1) COOLING CAP.	Watt/h. 114,000	114,000						
2) TYPE OF REFRIGERANT	M.R	R-134a						
3) AIR ENTERING TEMP	°C 40	35						
(3) COMPRESSOR & DRIVER								
1) CONTROL STAGE	M.R	100 - 83 - 70 - 54 - 45 - 23 - 0 %						
2) TYPE OF DRIVER	Reciprocating, Semi-Hermetic	Reciprocating, Semi-Hermetic						
3) ELEC. SOURCE	V/Φ/Hz 380 / 3 / 50	380/3/50						
4) DRIVER POWER	kw M.R	4 x 0.9						
5) RPM	M.R	-						
6) NOISE(A)	dB 82	81						
7) POWER TRANS	DIRECT	DIRECT						
(3) CONDENSER COIL								
1) TYPE	M.R	Copper Tube / Aluminium Fin Pre - Coated						
2) PRESSURE (DESIGN / TEST)	M.R	-						
3) FACE OF VELOCITY	m/s M.R	-						
(4) FAN & MOTOR								
1) TYPE	PROPELLER	PROPELLER						
2) AIR VOLUME	m³/h M.R	-						
3) BHP	kw M.R	4 x 0.9						
4) RPM	M.R	-						
5) POWER TRANS	DIRECT	DIRECT						
6) TYPE OF MOTOR	TEFC (IP55)	TEFC (IP55)						
7) INSULATION CLASS	F	F						

LEGEND O.K. IN ACCORDANCE WITH REQ'N M.R. MFR'S RECOMMENDATION N.S. NOT SPECIFIED IN QUOTATION N.A. NOT APPLICABLE

DESCRIPTION	REQ'N REQUIREMENTS		Talkisha	
(5) MATERIAL				
1) CASING	M.R		Colored steel	
2) CASING JOIN TYPE	BOLT, SCREW		BOLT SCREW	
(6) PAINTING (COLOR)	MFR's Standard		MFR's Standard	
(7) CONSTRUCTION & MATERIAL				
1) PIPE CONN. - EVAP. (IN/OUT) ft	M.R		5" Flange	
2) MATERIAL				
a) TUBE (EVAP./COND.)	M.R		Copper	
b) SHELL	M.R		Aluminum	
(8) ACCESSORIES				
1) CONTROL PANEL	Required		OK	
2) VIBRATION ISOLATOR	Required		OK	
3) OVERLOAD PROTECTION AND ALL SAFETY DEVIC	Required		OK	
4) PROTECTION FOR COMPRESSOR				
MOLO CASE CIRCUIT BREAKER	Required		OK	
FREEZER CONTROL	Required		OK	
OIL PRESSURE SWITCH (SENTRONIC)	Required		OK	
ADJUSTABLE LOW/HIGH PRESSURE SWITCH	Required		OK	
SERVICE VALVE AND SHUT OFF VALVE EACH COMPRESSOR	Required		OK	
5) EXPANSION VALVE (AUTO)	Required		OK	
6) ANCHOR BOLT & NUT	Required		OK	
7) REFRIGERANT CHAGE	Required		OK	
8) MOTOR MASTER HEAD PRESSURE CONTROL	Required		OK	
9) SOLENOID VALVE	Required		OK	
10) DRY CONTACT FOR REMOTE START/STOP	Required		OK	
11) SIGHT GLASS	Required		OK	
12) FILTER DRIER	Required		OK	
13) TIME GUARD CIRUIT(SHORT CYCLE TIMER)	Required		OK	
14) GUAGE PANEL	Required		OK	
(9) DIMENSION (W x D x H) ft	M.R		14.92 x 6.58 x 7.22	
(10) INSPECTION & TEST	Refer to Requisition		OK	

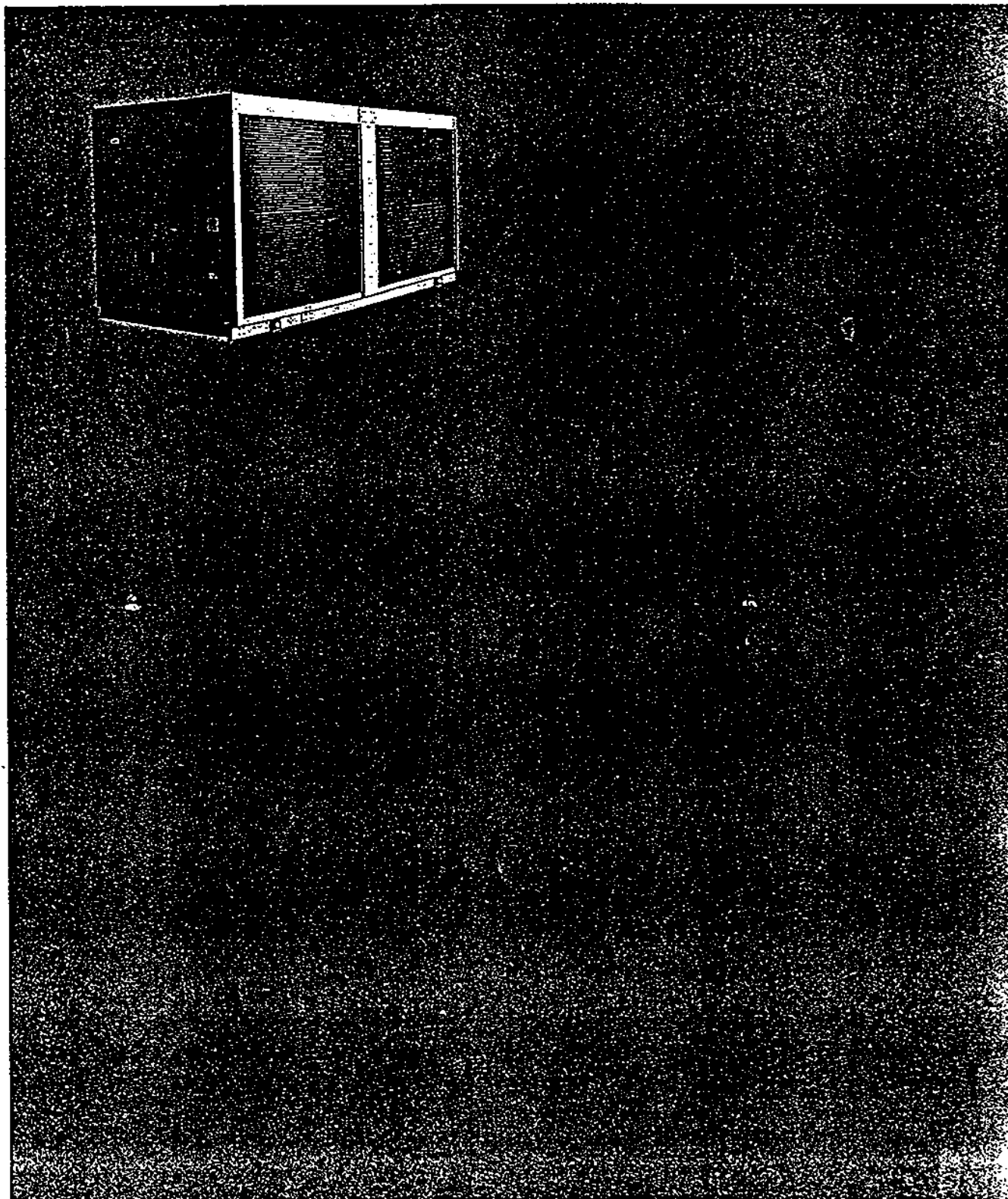
LEGEND: O.K.: IN ACCORDANCE WITH REQ'N MFR MFR'S RECOMMENDATION N.S. NOT SPECIFIED IN QUOTATION N.A. NOT APPLICABLE



30SCB170-600
Air-to-Water
chillers
50Hz

Energy-saving chillers with
screw compressor using environmentally
friendly refrigerant R134a

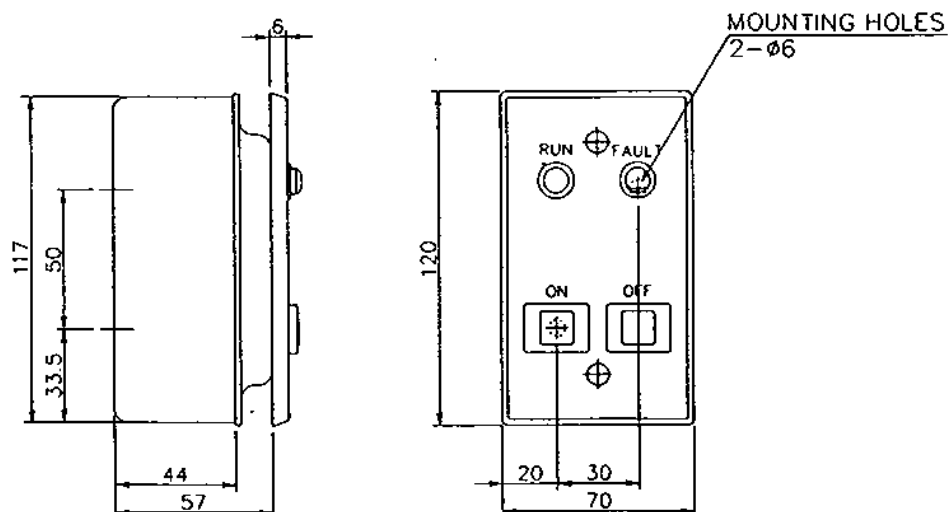
Cooling : 170-600kW
(48-171USRT)



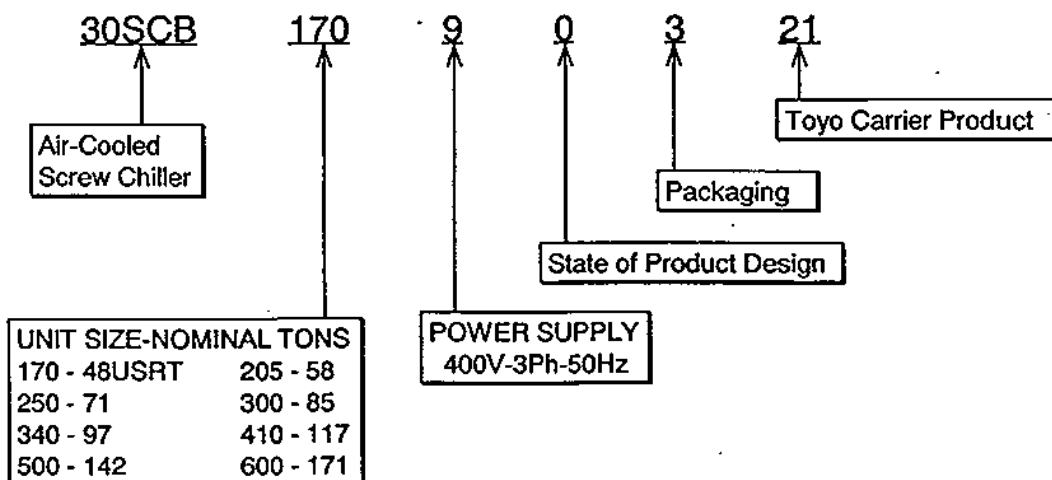
30SCB170-600 PROVIDES HIGH-PERFORMANCE, ECONOMICAL AND DEPENDABLE COOLING

- **High Efficiency and Wide Operating Range**
The 30SCB air-cooled chillers twin screw compressor, economizer and flooded cooler achieved higher efficiency and improvement of C.O.P. The unit can run in a leaving water temperature range between 5 and 15°C. Outdoor air coil constructed of aluminum fins and copper tubes with increased heat transfer area allows the unit to operate in a wide range of outdoor air temperature between -5 and 43°C
- **Smaller Foot Print and Easy Installation**
Relocating the screw compressor(s) to the upper section above cooler eliminated the compressor section. It allows foot print smaller. The 30SCB will be ready for start-up by just connecting power wire and water pipes. Rigging holes are welded on the unit for easy and quick lifting.
- **Low Noise**
The 30SCB chillers features low levels of vibration and sound as well as high reliability due to screw compression and aeroacoustic fan design. Screw compressor(s) is covered by outdoor air coils and panels to hold compressor noise level inside.
- **0-ODP("ZERO" Ozone Depletion Potential) Refrigerant, R134a**
R134a is non-toxic and non-flammable refrigerant, and it has no harm on the ozone layer and less greenhouse effect, 25% lower than that of R22. R134a is single-refrigerant and has no temperature gradient. Then, in the case of refrigerant leak, it does not cause unbalanced composition in refrigerant. That means it is not necessary to pull out all refrigerant and refill it again.
- **Best suited for Environmental Protection**
Electrically power-driven 30SCB chillers are developed for use of R134a refrigerant. They are best suited for environmental protection and keeping air clean.
- **Wider Size Range**
30SCB is available from 8 models with a cooling capacity from 170 to 600kW(48-171USRT). 30SCB can be used with central air handling units, fan coils, or room terminals for office buildings, factories, shops, hospitals or hotels. You can select the best size for your need.
- **Microprocessor Control**
Capacity control is fully automatic. Leaving water temperature is precisely controlled by the microprocessor for optimum operation based on the leaving water temperature differential between a cut-in or cut-out temperature and a set point.
Cooling operation is kept stable during an intermediate season due to microprocessor-controlled fan cycling to maintain head pressure.
- **Remote Control**
The unit can be controlled in remote place by just connecting 24volt wiring to a optional wall-mount type indoor switch package.
In addition, unit operating conditions can be monitored by connecting to P/C.
- **Accessories (Option)**
 - Pipe heater cable
Pipe heater cable (2 x 242W, 220V-1ph-50Hz) is available to prevent freezing of the water in externally connected piping.
 - The 24-volt indoor switch package
The 24-volt indoor switch package is available for remote ON/OFF operation.

Indoor Switch Package (Optional Accessory)



Model Number Nomenclature

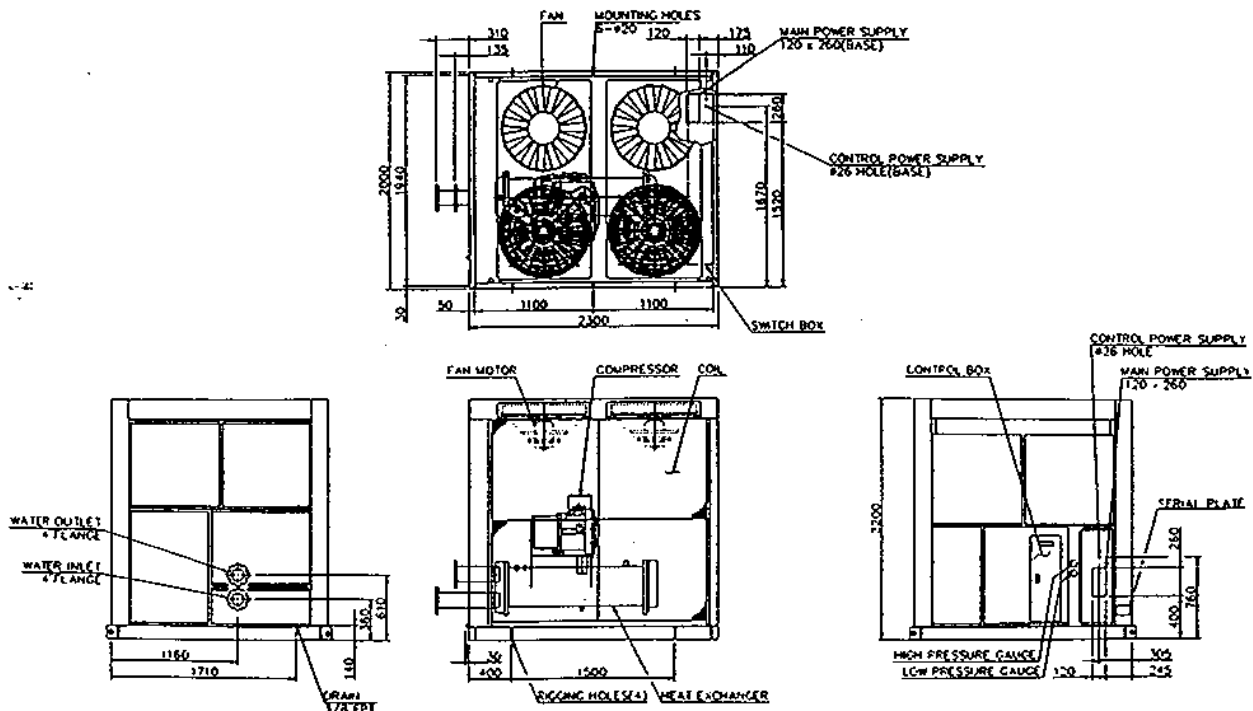


Physical Data

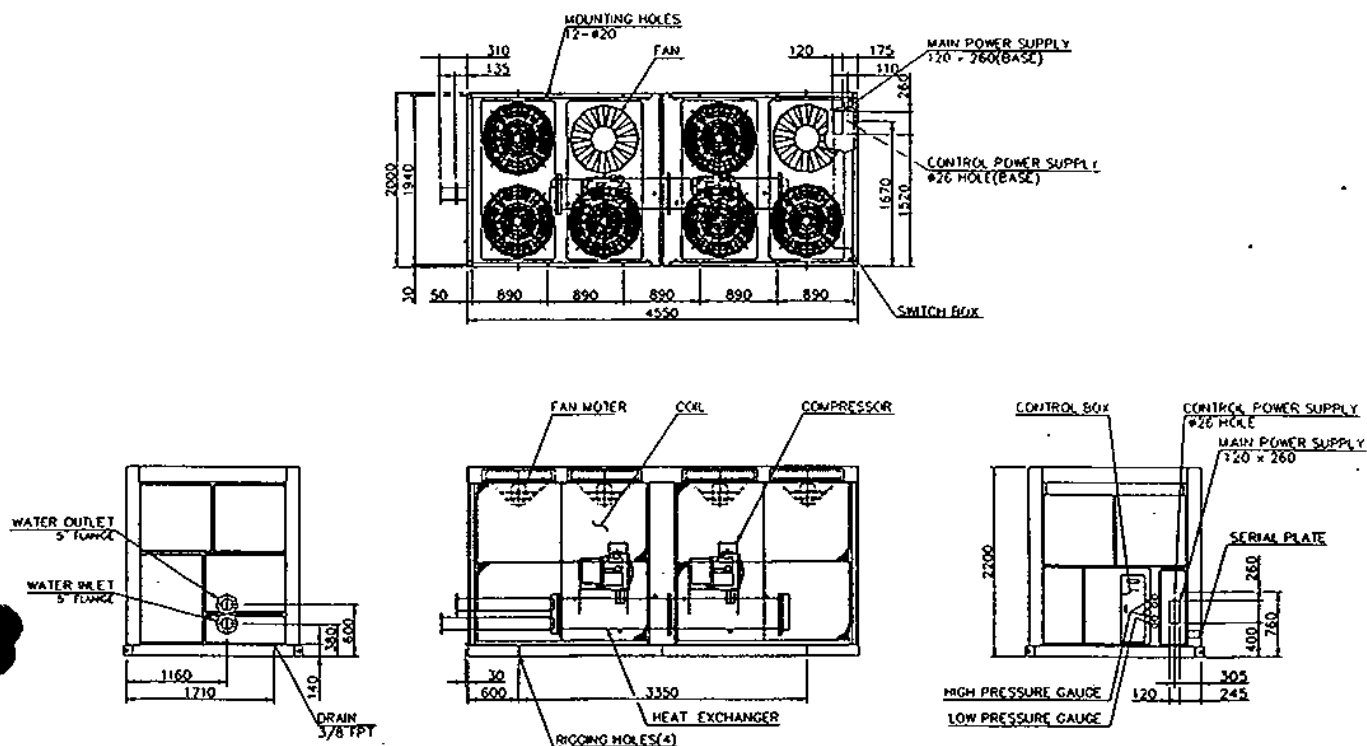
MODEL 30SCB	170	205	250	300	340	410	500	600						
REFRIGERANT	R134a													
No. of Circuits	1	1	1	1	2	2	2	2						
R134a Charge (kg)	70	71	80	97	122	124	146	176						
COMPRESSORS	Screw, Semi-hermetic													
50Hz 06NA(Qty)	*174(1)	*209(1)	*250(1)	*300(1)	*174(2)	*209(2)	*250(2)	*300(2)						
Type of Start	Star Delta													
Oil Charge/Compr. (L)	27	27	27	27	19	19	19	19						
Capacity Control Steps	7	7	7	7	7	7	7	7						
% Capacity	100-83-70-54-45-23-0				100-85-73-50-35-23-0									
OUTDOOR COIL	Copper Tubes, Aluminum Plate Fins													
Rows...Fin Spacing (mm)	3...1.69	3...1.69	3...1.69	4...1.69	3...1.69	3...1.69	3...1.69	4...1.69						
Face Area (m ²)	7.4	9.2	10.1	12.1	12.1	14.7	18.4	20.2						
OUTDOOR FANS	Shrouded Axial Fan, Direct-drive													
Qty...Diameter (in)	4...30	5...30	6...30	6...30	6...30	8...30	10...30	12...30						
Total Airflow (L/s)	17,470	21,830	25,470	25,770	25,770	34,920	43,650	50,950						
Qty...Motor Output (kW)	4...0.9	5...0.9	6...0.9	6...0.9	6...0.9	8...0.9	10...0.9	12...0.9						
COOLER	Flooded shell and tube													
No. of Refrigerant Circuit	60	70	80	90	110	130	150	170						
Water Volume (L)														
Max Working Press	Refrigerant Side.....2.02Mpa Water Side.....1.0Mpa													
Water Conn.(Inlet & Outlet)	4"Flange				5"Flange									
Drain (F.P.T.)	3/8"													
DIMENSIONS (mm)														
Width	2,300	2,800	3,050	3,600	3,600	4,550	5,550	6,050						
Depth	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000						
Height	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200						
OPERATING WEIGHT (kg)	2,360	2,570	2,830	3,090	3,810	4,080	4,700	4,970						

* Compressor revision number

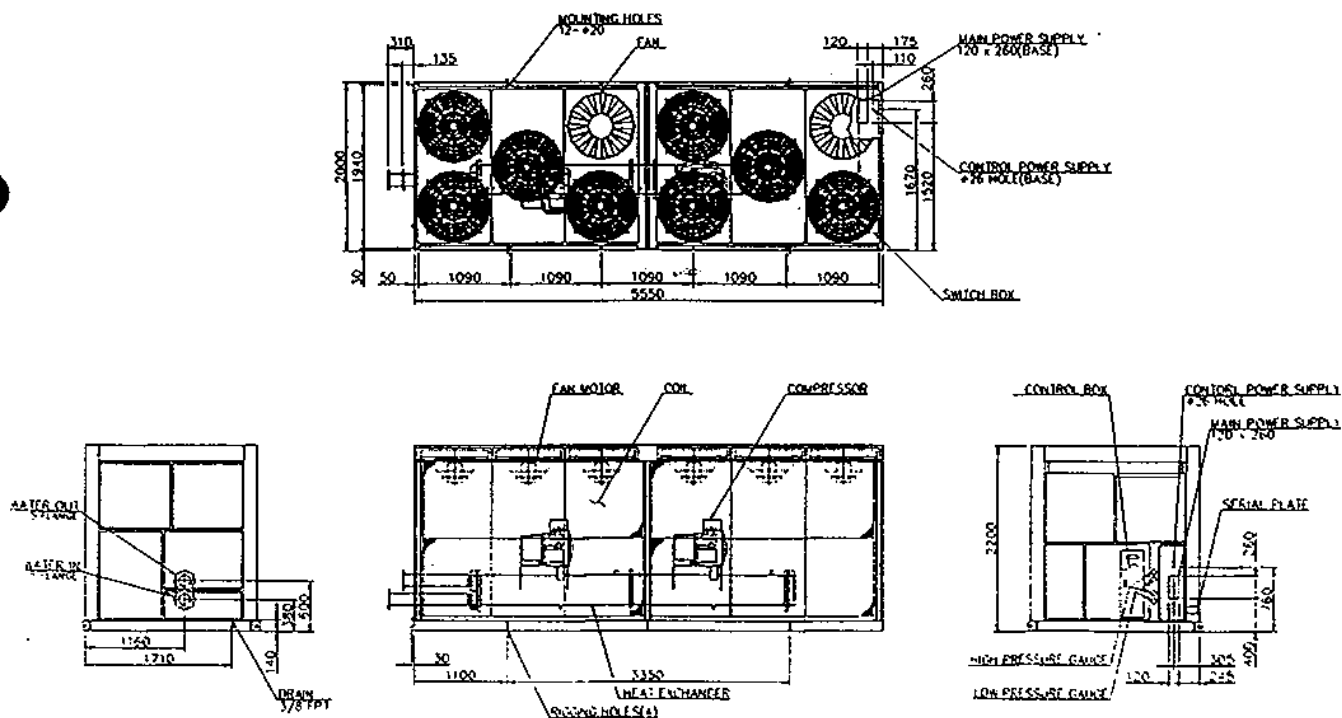
30SCB170 Dimensions



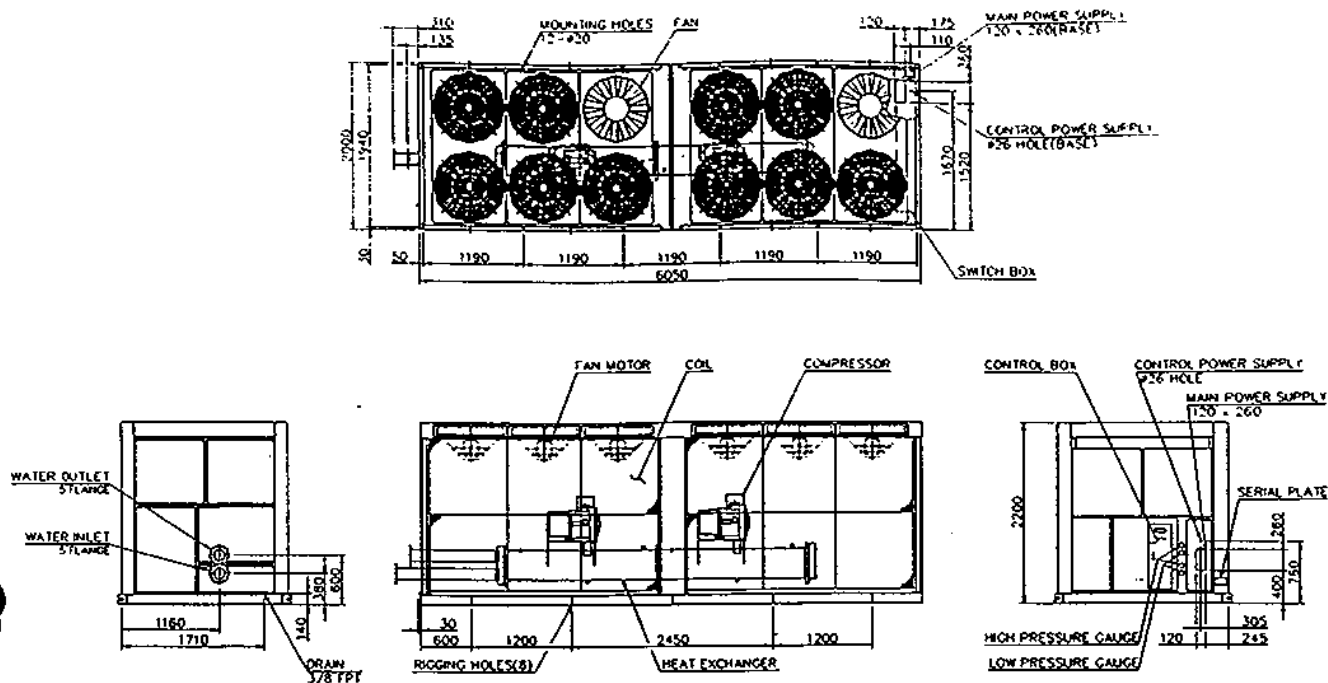
30SCB410 Dimensions



30SCB500 Dimensions



30SCB600 Dimensions



Operating Limits

Model	OAT (°C)	LWT (°C)	Water Flow Range (L/s)	Minimum Water Loop Volume (L)
30SCB170	-5 ~ 43	5 ~ 15	4.2 ~ 12.5	605
30SCB205			5.0 ~ 15.0	730
30SCB250			5.8 ~ 17.5	890
30SCB300			6.7 ~ 20.0	1,068
30SCB340			8.3 ~ 25.0	1,211
30SCB410			10.0 ~ 30.0	1,460
30SCB500			11.7 ~ 30.0	1,780
30SCB600			13.3 ~ 35.0	2,136

• Water management

1. When installing multiple units, minimum water loop volume must be kept for each unit to prevent short cycle operation. Minimum water loop volume must be valued in the minimum water loop in water piping system.
2. If you cut off the power of the unit in winter, it is necessary to pull water out of the piping system completely or fill the piping system with brine for freezing protection. If you operate the unit in winter, do not cut off the power of the unit and the pump.

Selection Procedure - SI (with Example)

1. Given

Cooling load 490kW
Leaving chilled water temperature(LWT) 7°C
Chilled water temperature rise 5°C
Outdoor air temperature(OAT) 35°C

2. From 30SCB500 cooling capacity table at 35°C OAT and 7°C LWT, read 500kW which is the closest capacity above the required capacity. Read a power consumption of 183kW at the same conditions.

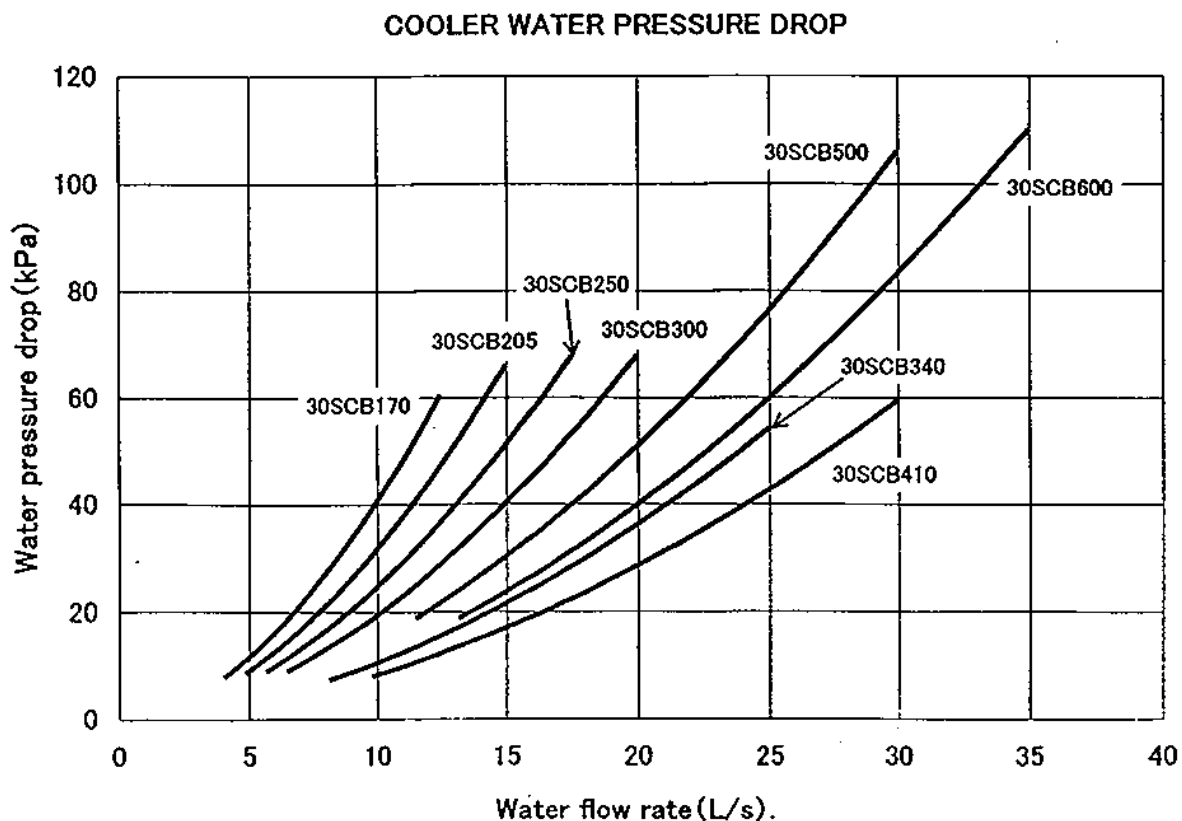
Water flow rate (L/s)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Cooling Capacity (kW)}}{4.187 \times \text{Temperature rise (°C)}} \\ &= \frac{500}{4.187 \times 5} = 23.9 \text{ (L / s)} \end{aligned}$$

Pressure drop:

From the cooler water pressure drop curve, read a pressure drop of 70kPa at 23.9L/s water flow rate.

Cooler Water Pressure Drop



COOLING CAPACITIES - SI

UNIT	LWT (C)	OUTDOOR AIR TEMPERATURE (C)														
		25			30			35			40			43		
		Cap. (kW)	Input (kW)	Water Flow Rate (L/s)	Cap. (kW)	Input (kW)	Water Flow Rate (L/s)	Cap. (kW)	Input (kW)	Water Flow Rate (L/s)	Cap. (kW)	Input (kW)	Water Flow Rate (L/s)	Cap. (kW)	Input (kW)	Water Flow Rate (L/s)
30SCB170	5	171	46.2	8.2	166	50.2	8.0	162	54.6	7.7	155	59.4	7.4	151	62.5	7.2
	7	181	47.8	8.7	176	51.9	8.4	170	56.4	8.1	164	61.4	7.8	160	64.6	7.6
	9	191	49.4	9.2	186	53.6	8.9	180	58.2	8.6	173	63.4	8.3	169	66.8	8.1
	12	203	51.6	9.7	197	55.9	9.4	190	60.6	9.1	182	65.9	8.7	178	69.3	8.5
	15	203	51.6	9.7	197	55.9	9.4	190	60.7	9.1	182	65.9	8.7	178	69.3	8.5
30SCB205	5	207	54.6	9.9	201	59.5	9.6	194	64.8	9.3	188	70.8	9.0	183	74.6	8.7
	7	218	56.3	10.4	212	61.3	10.1	205	66.8	9.8	198	73.0	9.4	193	76.9	9.2
	9	231	58.1	11.1	223	63.2	10.7	216	68.9	10.4	208	75.2	10.0	203	79.3	9.7
	12	244	60.4	11.7	236	65.7	11.3	228	71.5	10.9	219	78.0	10.5	214	82.2	10.2
	15	244	60.4	11.7	236	65.7	11.3	228	71.5	10.9	219	78.0	10.5	214	82.2	10.2
30SCB250	5	252	66.3	12.0	245	72.2	11.7	237	78.8	11.3	229	86.2	10.9	224	91.0	10.7
	7	267	68.4	12.8	258	74.5	12.3	250	81.4	12.0	241	89.0	11.5	236	94	11.3
	9	280	70.7	13.4	272	77.1	13.0	265	84.2	12.7	254	92.1	12.1	248	97	11.8
	12	296	73.5	14.1	287	80.1	13.7	277	87.4	13.2	266	96	12.7	259	101	12.4
	15	296	73.5	14.1	287	80.1	13.7	277	87.4	13.2	266	96	12.7	259	101	12.4
30SCB300	5	301	81.3	14.4	293	88.2	14.0	284	96	13.6	275	105	13.1	269	110	12.9
	7	318	84.0	15.2	311	91.2	14.8	300	99	14.3	290	108	13.9	284	114	13.6
	9	335	86.8	16.0	326	94	15.6	316	103	15.1	306	112	14.6	299	118	14.3
	12	354	90.2	17.0	344	98	16.4	332	107	15.9	320	116	15.3	313	123	14.9
	15	354	90.2	17.0	344	98	16.4	333	107	15.9	320	116	15.3	313	123	14.9
30SCB340	5	343	93.5	16.4	332	102	15.9	321	111	15.4	308	121	14.7	301	128	14.4
	7	363	97.0	17.3	353	106	16.8	340	115	16.3	326	126	15.6	316	132	15.1
	9	384	101	18.3	372	110	17.7	356	119	17.0	342	130	16.4	335	137	16.0
	12	405	105	19.3	391	114	18.7	377	124	18.0	361	136	17.2	351	143	16.8
	15	405	105	19.3	391	114	18.7	377	124	18.0	361	136	17.2	351	143	16.8
30SCB410	5	415	111	19.8	402	121	19.2	389	132	18.7	374	145	17.8	365	153	17.3
	7	439	114	21.0	425	125	20.3	410	137	19.7	392	149	18.7	384	158	18.3
	9	462	119	22.0	445	129	21.3	429	141	20.5	412	155	19.7	402	163	19.2
	12	487	124	23.2	470	135	22.5	452	147	21.7	433	161	20.7	421	169	20.2
	15	487	124	23.2	470	135	22.5	452	147	21.7	433	161	20.7	421	169	20.2
30SCB500	5	505	135	24.2	490	147	23.5	474	161	22.7	458	176	21.8	446	187	21.3
	7	533	140	25.5	517	153	24.7	500	167	23.8	478	183	22.8	467	193	22.3
	9	562	145	26.8	544	158	26.0	523	173	25.0	503	190	24.0	490	201	23.5
	12	586	150	28.0	566	164	27.0	545	179	26.0	523	196	25.0	508	207	24.3
	15	586	150	28.0	566	164	27.0	545	179	26.0	522	196	25.0	508	208	24.3
30SCB600	5	604	166	28.8	587	181	28.0	569	197	27.2	550	215	26.3	538	226	25.7
	7	638	172	30.5	619	187	29.7	600	204	28.7	579	223	27.7	562	235	26.8
	9	673	178	32.2	652	194	31.2	627	212	30.0	605	231	28.8	591	243	28.2
	12	702	185	33.5	679	201	32.5	655	219	31.3	630	239	30.2	614	252	29.3
	15	701	185	33.5	679	201	32.5	655	219	31.3	630	239	30.2	614	252	29.3

Cap. - Capacity (kW)
Input - Unit Power Input (kW)
LWT - Leaving Chilled Water Temperature (C)

NOTES:

→ 1. All ratings are based on

- Refrigerant HFC134a
- Clean water (no fouling factor allowance) in the cooler
- Chilled water temperature rise 5C

2. Water temperature rise may be calculated using the following formula:

$$\text{Temperature rise } ^\circ\text{C} = \frac{\text{Capacity in kW}}{4.187 \times \text{Water flow rate in L/s}}$$

3. Cooler fouling factor used to calculate tabulated no fouling factor.
As water side fouling factor is increased, both unit capacity and compressor power decrease.
Standard ratings should be corrected using following multipliers.

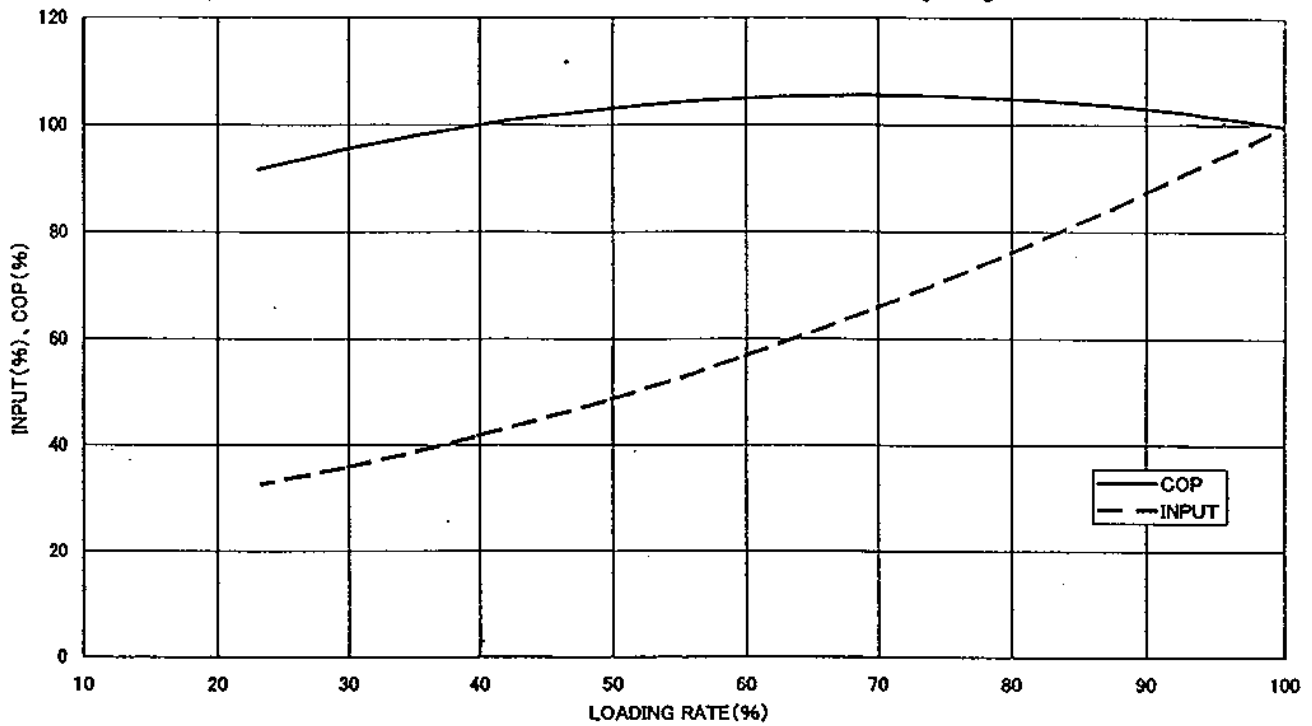
FOULING FACTOR CORRECTION

FOULING FACTOR [m ² -K/W]	CAPACITY MULTIPLIER	COMPRESSOR POWER MULTIPLIER
0.0 (Table)	1.00	1.00
0.00005	0.97	0.99
0.00010	0.95	0.97
0.00015	0.92	0.95
0.00020	0.90	0.94

Part Load Performance

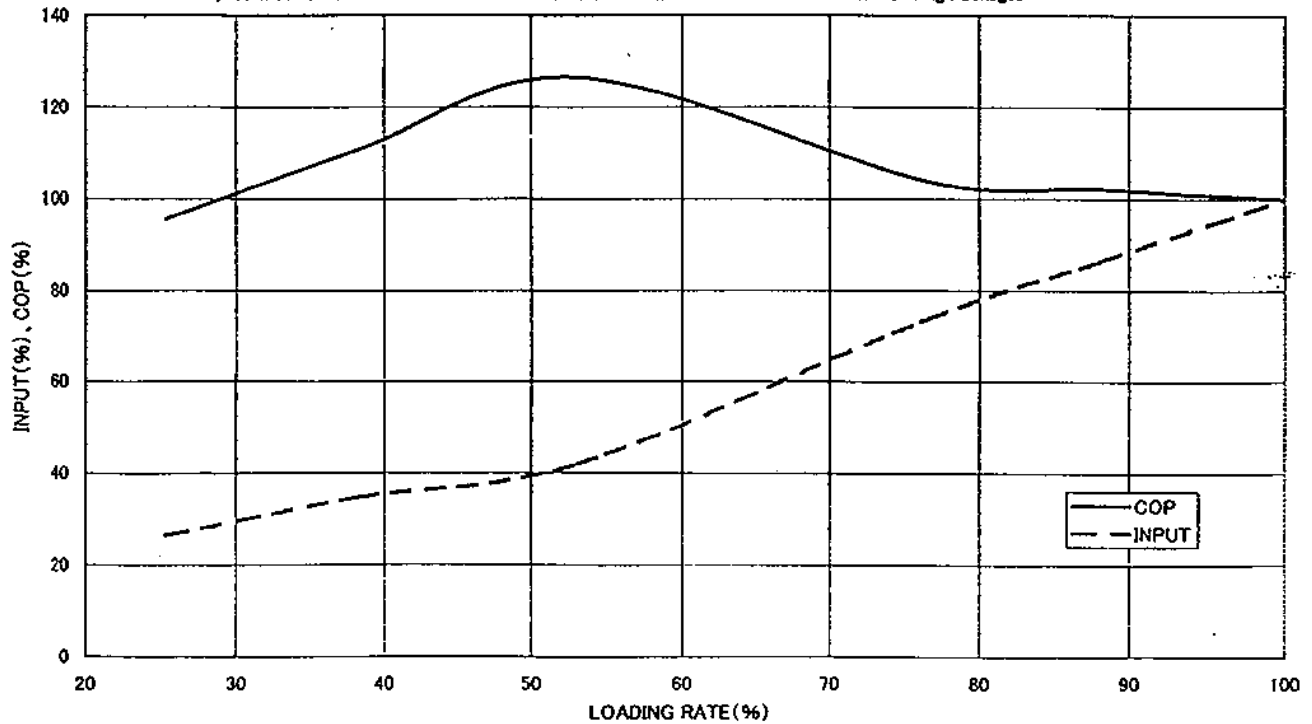
30SCB170-300 Part Load Performance

Complied with "JRA 4030-1994 Indication Standard of Part Load Performance for Water-Chilling Packages"



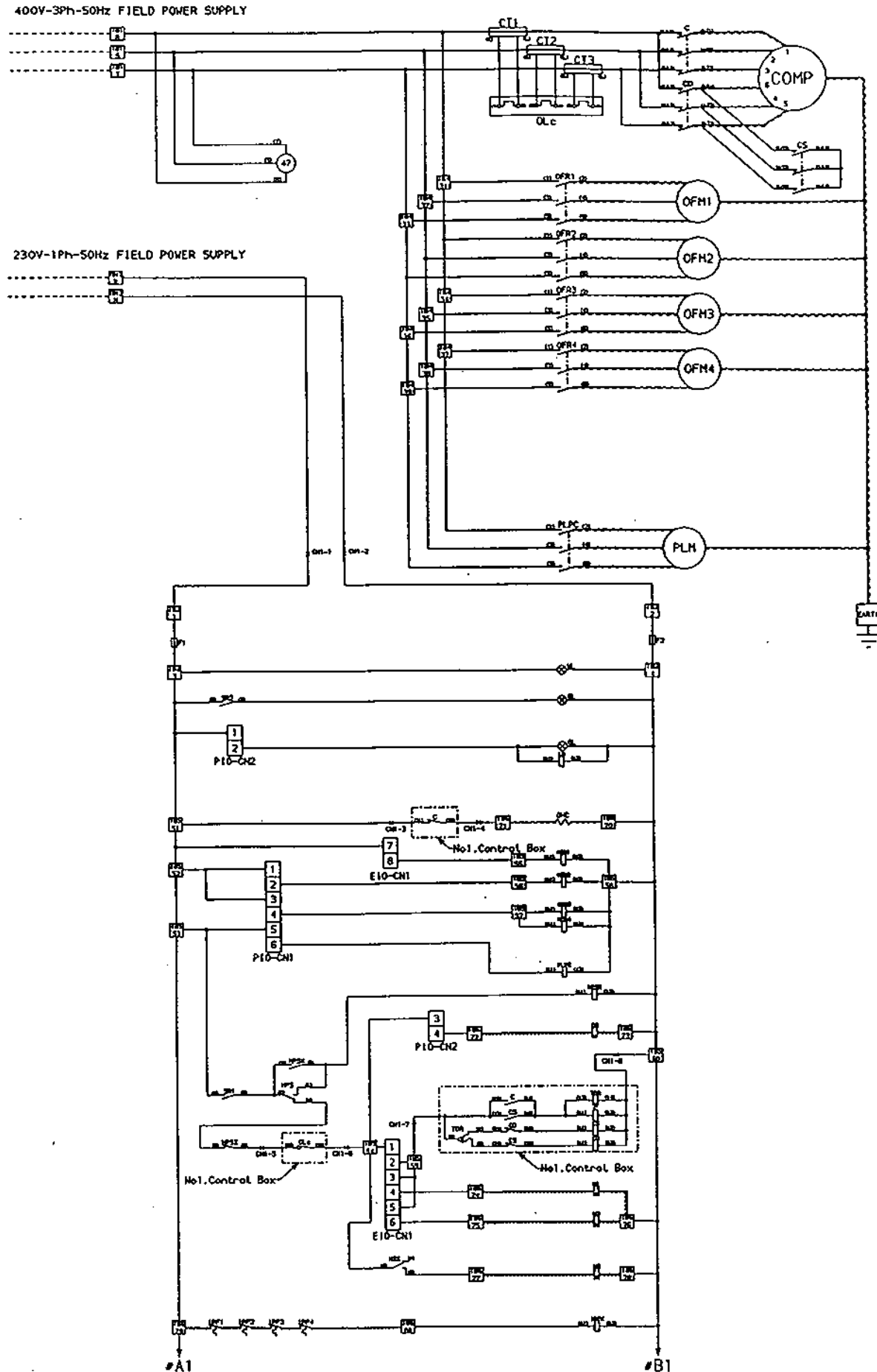
30SCB340-600 Part Load Performance

Complied with "JRA 4030-1994 Indication Standard of Part Load Performance for Water-Chilling Packages"

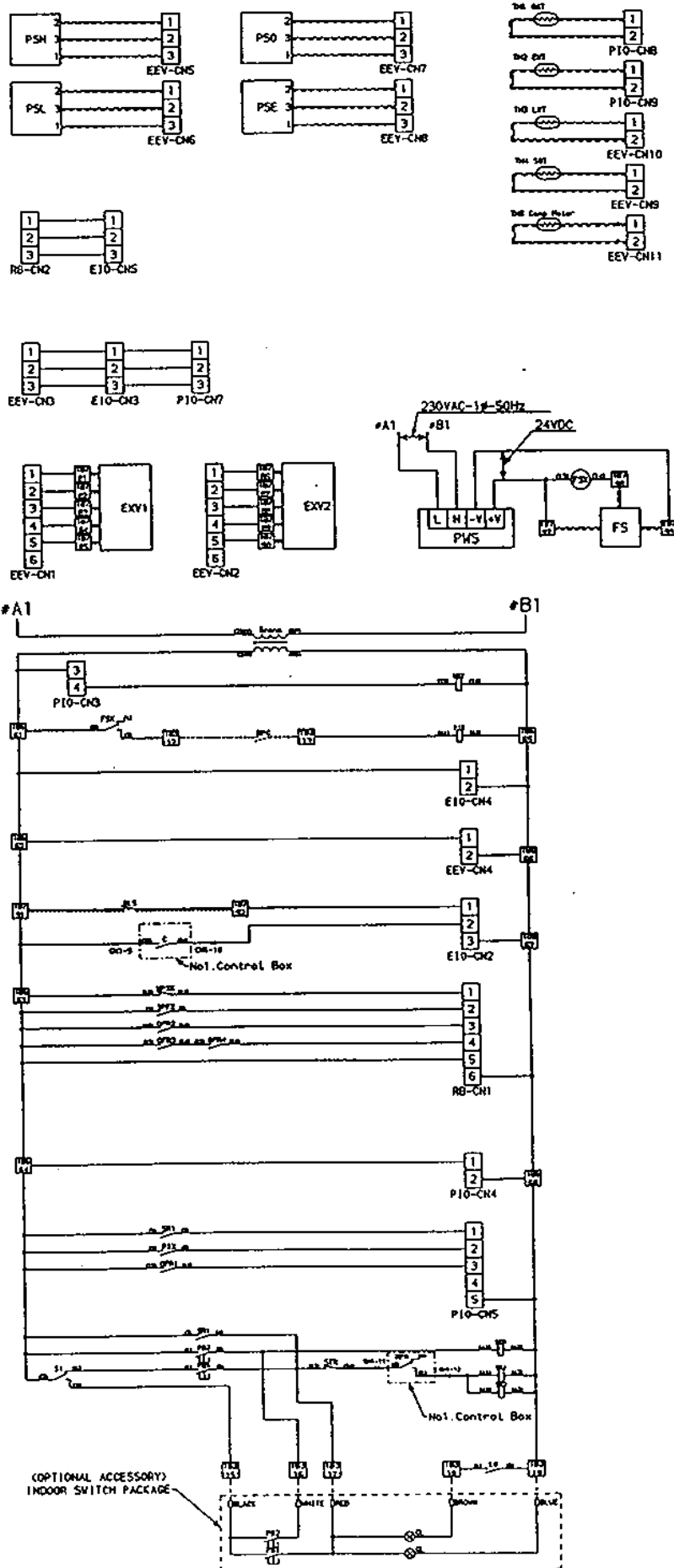


30SCB170 Wiring Diagram

SCHEMATIC WIRING DIAGRAM

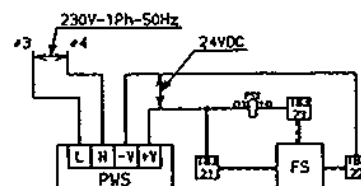
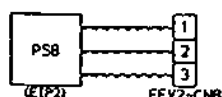
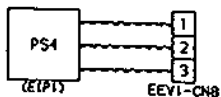
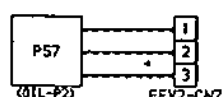
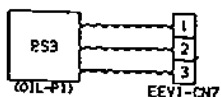
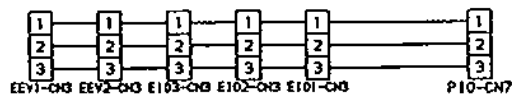
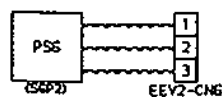
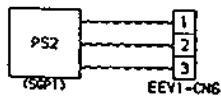
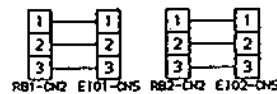
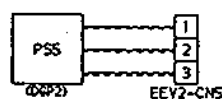
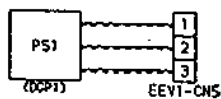
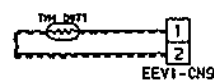
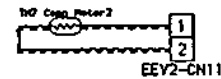
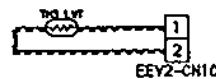
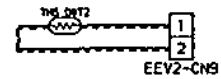
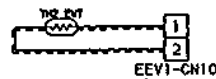
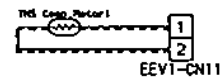
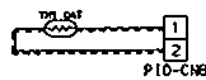
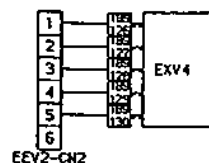
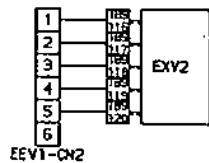
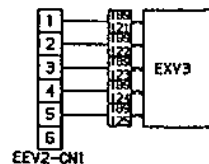
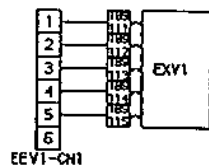
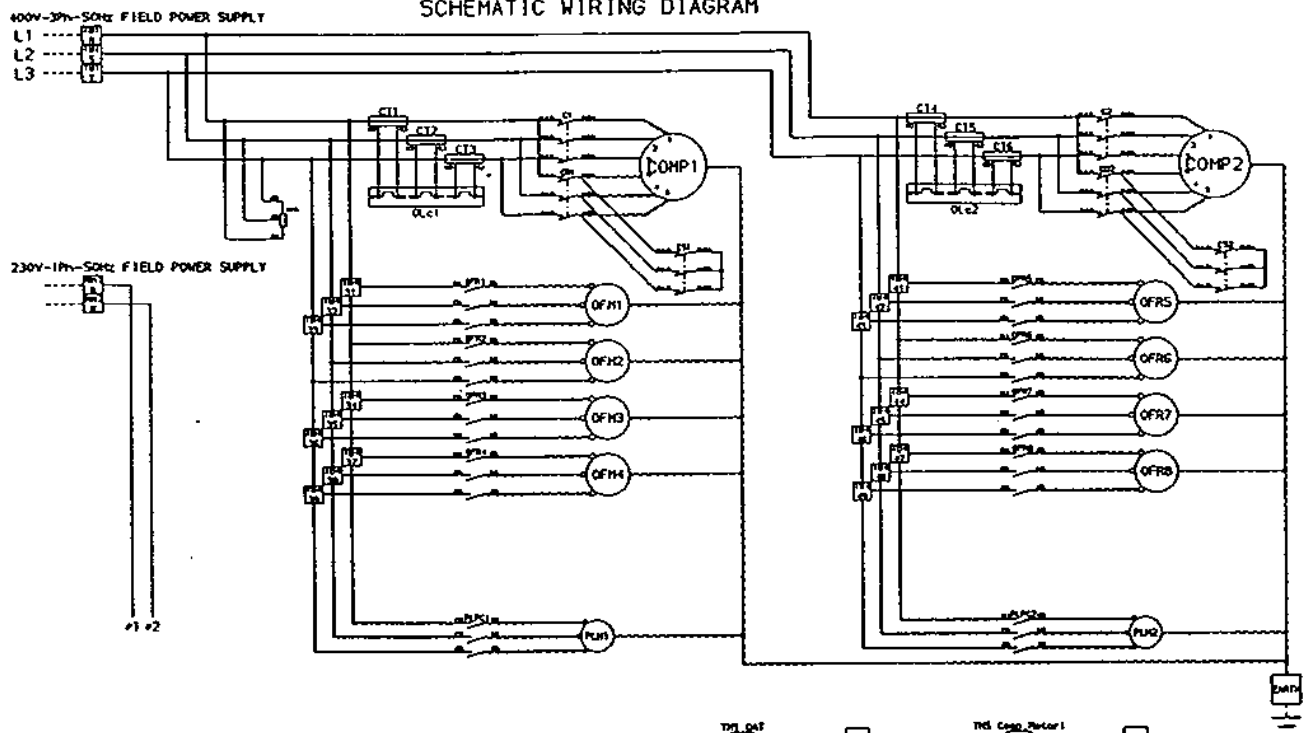


30SCB170 Wiring Diagram

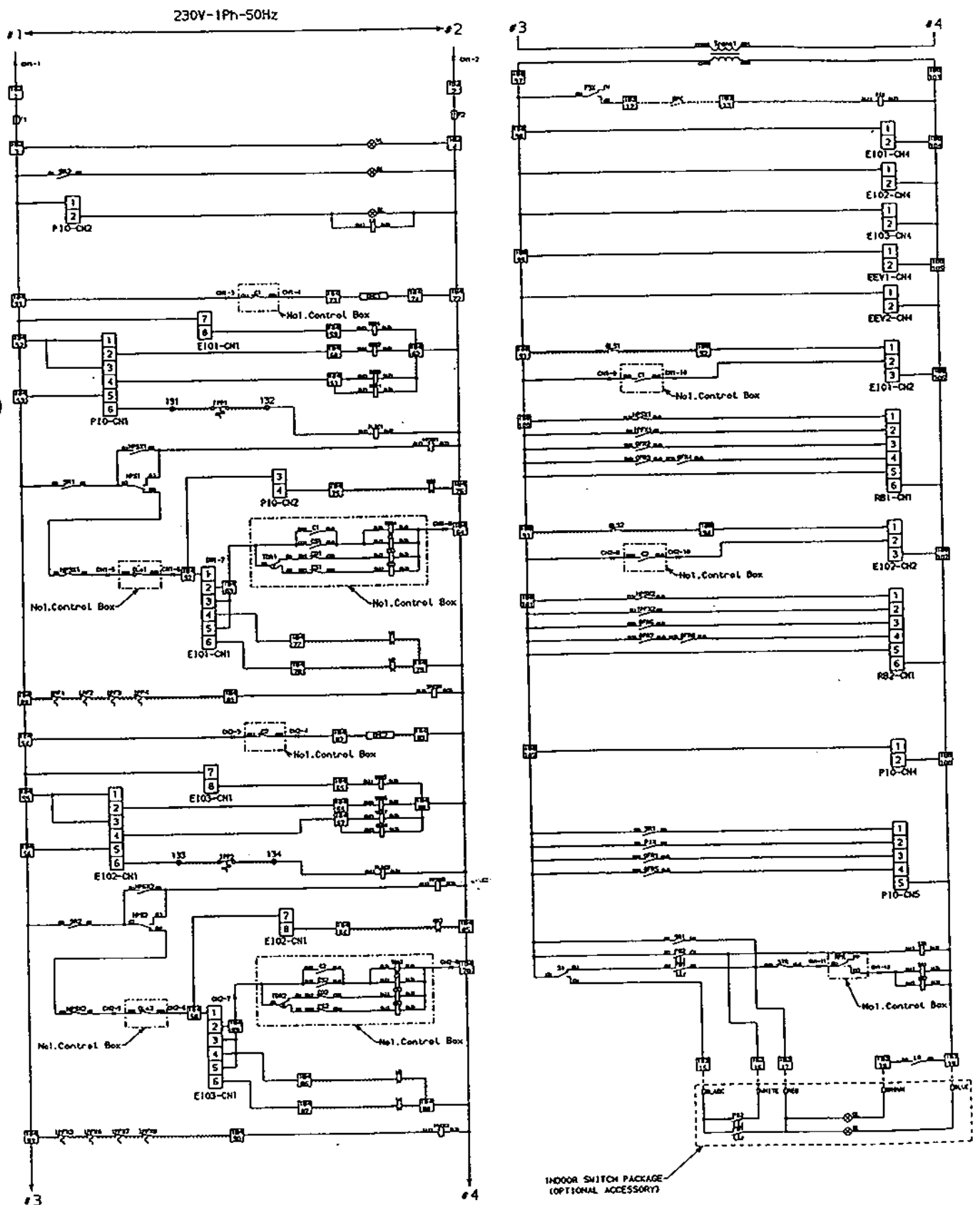


30SCB410 Wiring Diagram

SCHEMATIC WIRING DIAGRAM

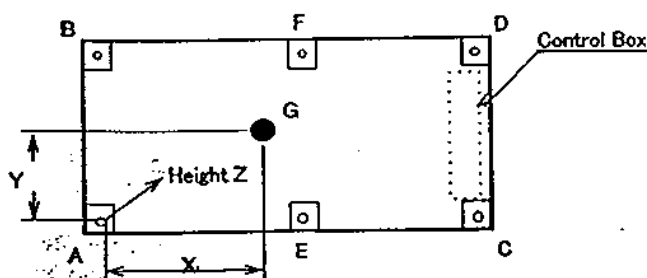


30SCB410 Wiring Diagram

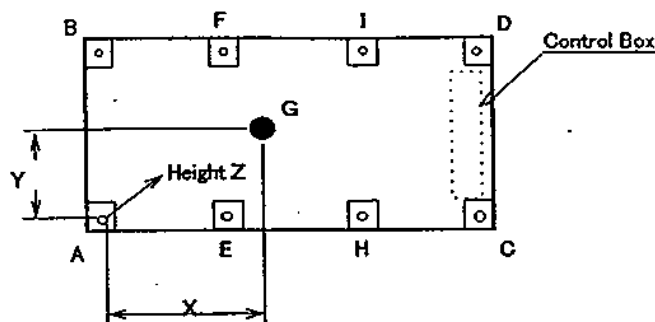


Center of Gravity and Weight Distribution

UNIT	WEIGHT (kg)	C.G.DIM(mm)			WEIGHT DISTRIBUTION(kg)							
		X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	H	I
30SCB170	2,360	1,078	920	913	358	305	279	237	637	543	—	—
30SCB205	2,570	1,343	923	924	374	321	318	272	692	593	—	—
30SCB250	2,830	1,468	921	918	410	350	353	302	763	652	—	—
30SCB300	3,090	1,756	925	929	436	375	395	340	831	714	—	—
30SCB340	3,810	1,742	894	922	561	453	493	398	527	426	527	426
30SCB410	4,080	2,372	907	915	510	423	605	502	557	463	557	463
30SCB500	4,700	2,848	909	913	607	506	675	562	641	534	641	534
30SCB600	4,970	3,023	917	910	674	571	672	569	673	570	673	570

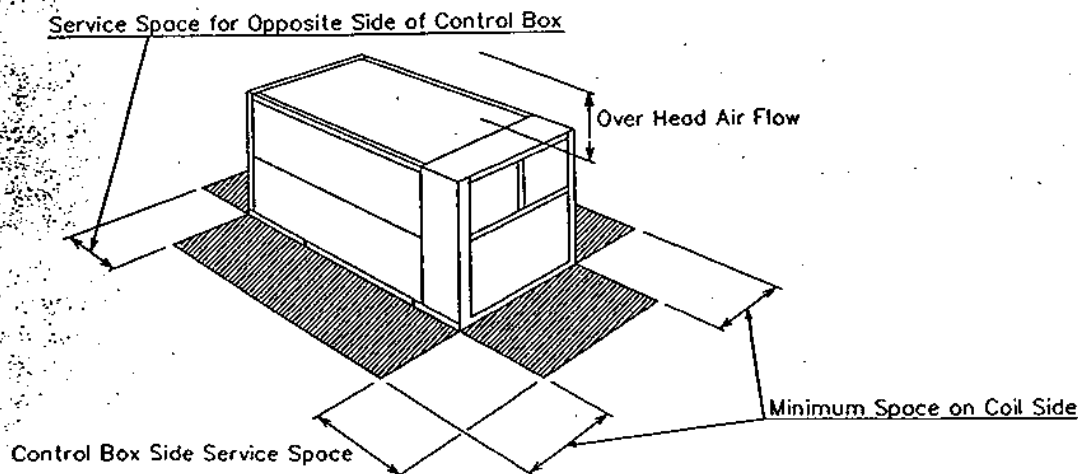


30SCB170,205,250,300



30SCB340,410,500,600

Installation Space



Unit : mm	
Control Box Side Service Space (mm)	1,200
Minimum Space on Other Sides (mm)	1,200
Minimum (Coil) Space between Each Unit (mm)	2,200
Over Head Air Flow (mm)	2,000

When installing multiple units in parallel, allow a minimum of above mentioned clearance between units to prevent intake and discharge air from re-circulating and to allow service mechanics to access to units.

Application

1. Electric input at operation starting is much larger than the input in the designed operation. Electric capacity must be more than $(MCA \times \text{Voltage} \times \sqrt{3})$. The fluctuation of power voltage must be within 10% of rating. Unbalance of voltage between each line should be within 3%.
2. Compressors have oil filter inside. This oil filter needs to be replaced periodically. Following replacement condition coming, contact your local dealer
 - 2.1 The first oil filter replacement is necessary after unit operates for 1,000 hours or 6 months passes since first operation.
 - 2.2 Routine oil filter replacement is necessary at every 4,000 hours of compressor operation or every 2 years after above-mentioned replacement.
 - 2.3 "A L T" flashes on LED of control panel.
3. Chilled water flow rate must be within operating limit to prevent cooler from partial water freezing, decrease of cooling capacity, corrosion on tubes or scale on pipes.
4. Chilled water exit temperature must be under 25°C when a unit starts operation. In the case of water exit temperature even under 25°C but over operation limit for more than one hour because of large water volume like water thermal storage, keep water temperature within operation limit by bypassing water with 3-way valve or something.
5. Water pump must be installed in inlet pipe to each chiller. If it is necessary, install shut-off valve to prevent water from falling out of heat exchanger during pump not operating.
6. Minimum water loop volume

Too frequent ON-OFF cycles caused by the fluctuation of cooling water temperature affect the longevity of the unit.
Minimum water loop volume must be held in tank and water piping. And minimum water loop volume must be calculated in the section of piping that holds minimum water. (like in a case of bypass pipe between headers or 3-way valve for bypassing water and so on)
7. If ambient temperature is expected under -5°C, the unit should be modified for year-around operation model.
8. If a unit is exposed in strong seasonal wind and operated, wind baffle must be installed on air coil side.
9. If a unit is installed in snow falling place and operated, anti-snow baffle must be installed on air coil side. If it is not installed, the unit may stop operation by failure.
10. ON-OFF operation must be within 3-times in one day. If multiple units operation is operated for capacity control or rotational control, each unit need some modification.
11. Use the pump operation signal of the unit for the operation of chilled water pump. The pump interlock works as cooler freezing protection by extending pump operation just after the unit operation stops, or make automatic interval operation of pump by sensing low water temperature when the switch of the unit is OFF. And both pump contacts and flow switch must be connected in series as interlock circuit.
12. Management of chilled water quality

Make sure of checking degradation of chilled water in routine because that would cause corrosion or scale, which may result in deterioration of cooling performance or some failure. If necessary, adding anti-corrosive chemical, deaeration or other effective anti-corrosive process should be done.



Toyo Carrier
Engineering
Co., Ltd.

Installation, Start-Up and Service Instructions

30SCB
170 - 600

50Hz

Air- to-Water Chillers

30SCB170	30SCB340
30SCB205	30SCB410
30SCB250	30SCB500
30SCB300	30SCB600

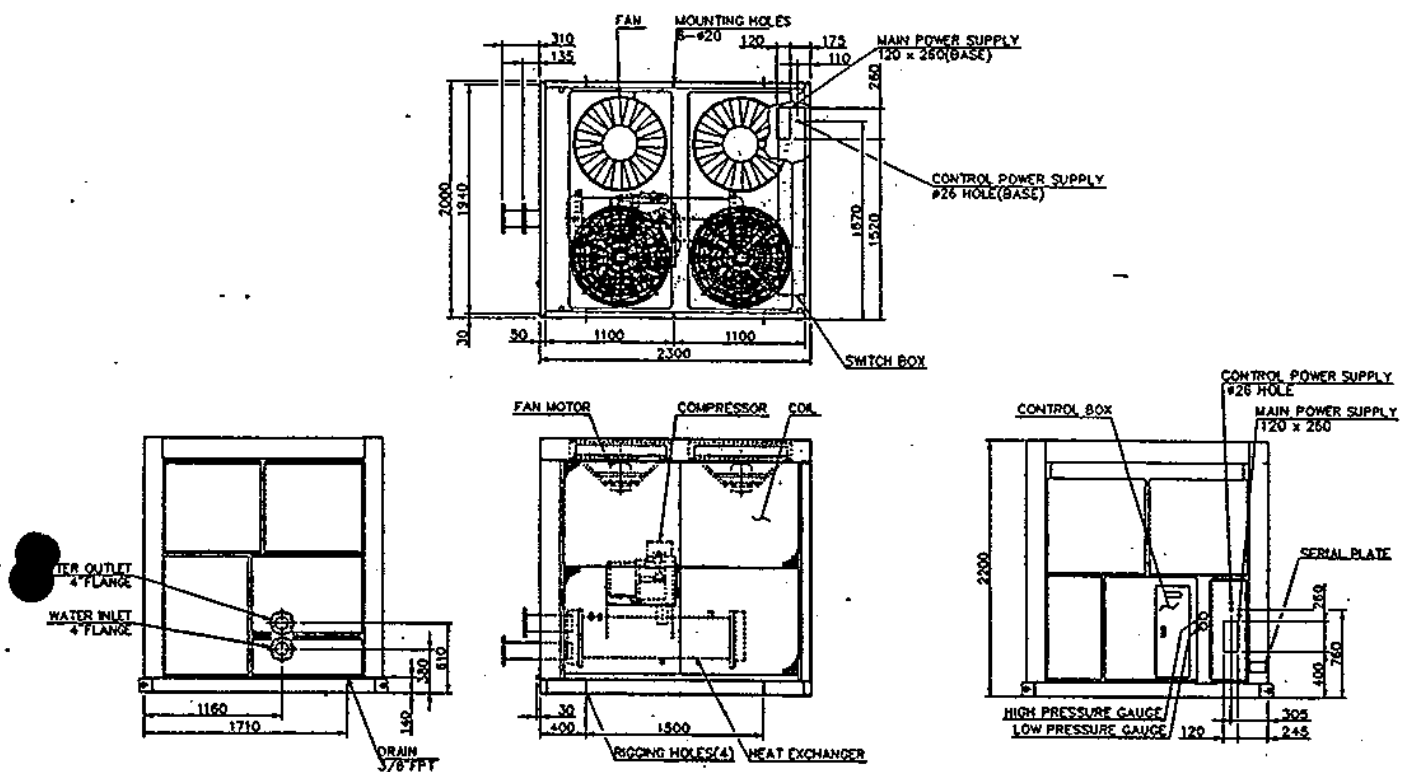


Fig.1 - 30SCB170 Dimensions

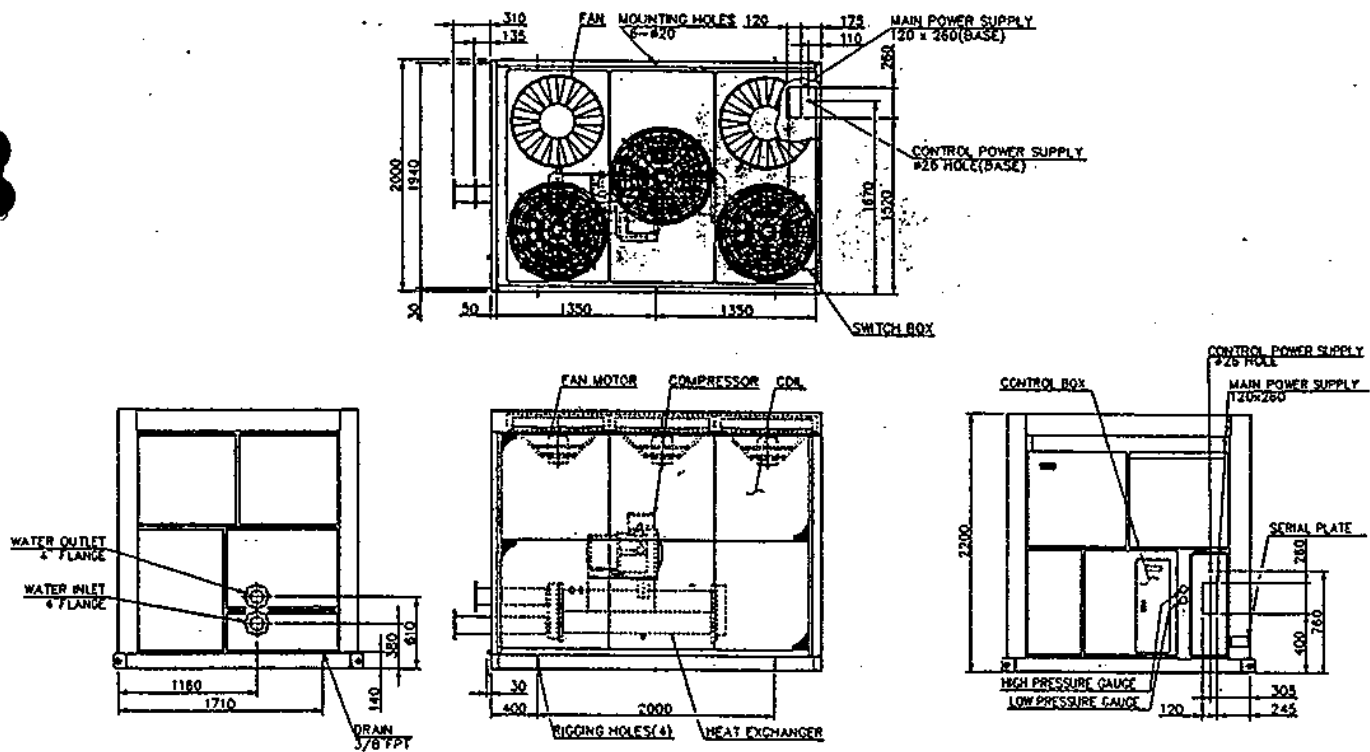


Fig.2 - 30SCB205 Dimensions

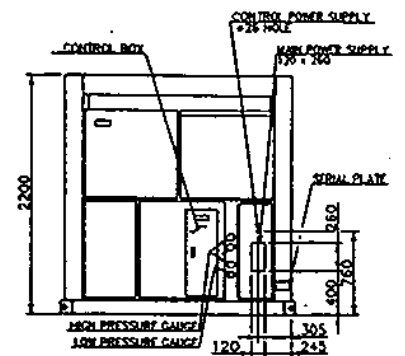
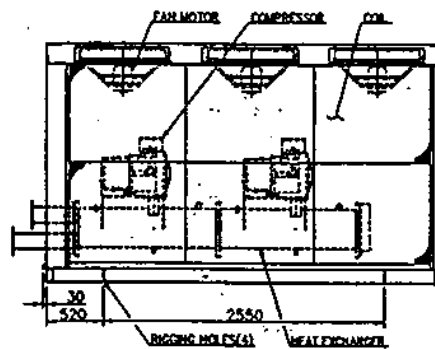
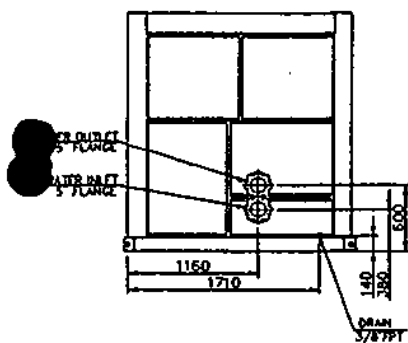
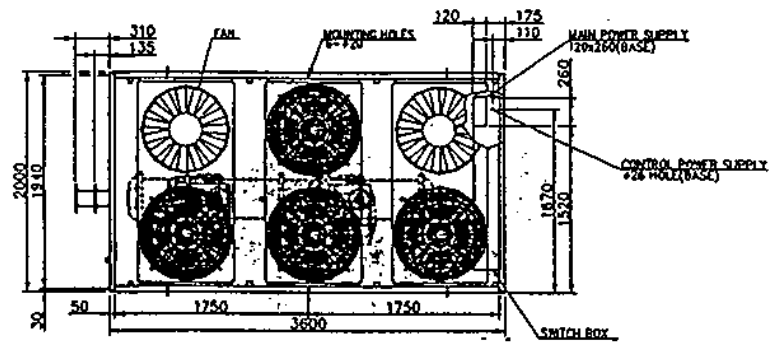


Fig.5 - 30SCB340 Dimensions

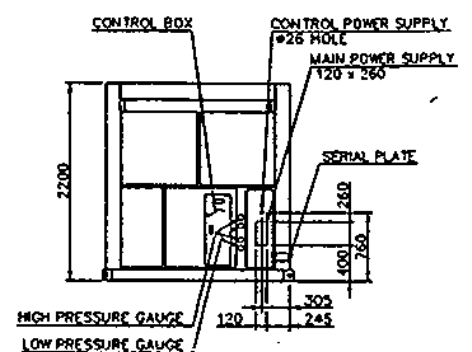
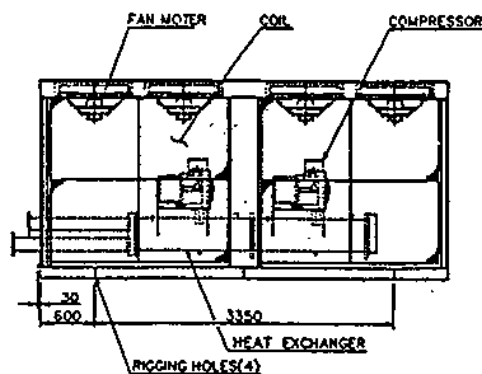
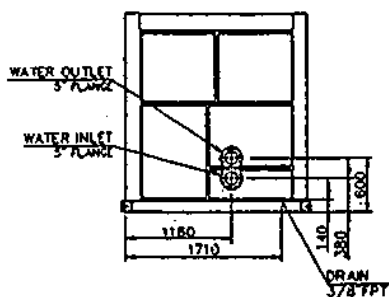
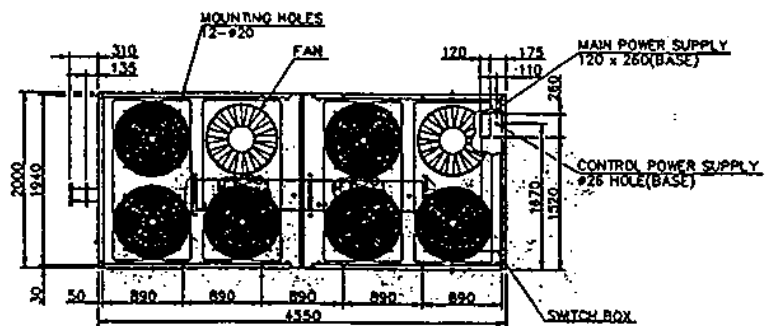
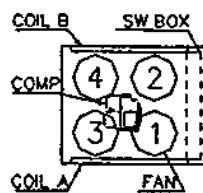
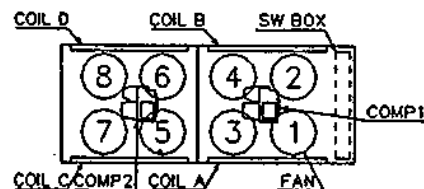


Fig.6 - 30SCB410 Dimensions

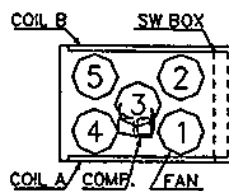
UNIT	No.1 CIRCUIT			No.2 CIRCUIT		
	COMP	FAN	COIL	COMP	FAN	COIL
30SCB170	1	1,2,3,4	A,B	---	---	---
30SCB205	1	1,2,3,4,5	A,B	---	---	---
30SCB250	1	1,2,3,4,5,6	A,B	---	---	---
30SCB300	1	1,2,3,4,5,6	A,B	---	---	---
30SCB340	1	1,2,3	A	2	4,5,6	B
30SCB410	1	1,2,3,4	A,B	2	5,6,7,8	C,D
30SCB500	1	1,2,3,4,5	A,B	2	6,7,8,9,10	C,D
30SCB600	1	1,2,3,4,5,6	A,B	2	7,8,9,10,11,12	C,D



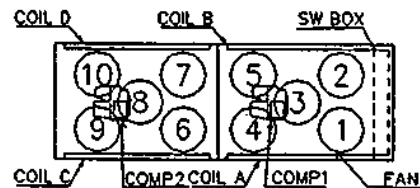
30SCB170



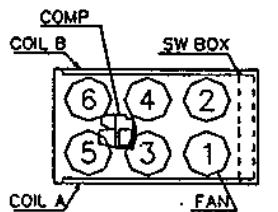
30SCB410



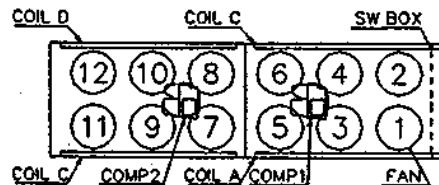
30SCB205



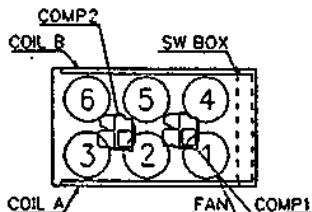
30SCB500



30SCB250,300



30SCB600



30SCB340

Fig.9 - Component Arrangement

SAFETY CONSIDERATIONS

Installation, start-up and servicing of this equipment can be hazardous due to system pressures, electrical components and location of equipment (roofs, elevated structures, etc.).

Only trained, qualified installers and service mechanics should install, start-up and service this equipment.

Untrained personnel can perform basic maintenance functions such as cleaning coils. All other operations should be performed by trained service personnel.

When working on the equipment, observe precautions in the literature, tags, stickers and labels attached to the equipment and to any other safety precautions.

- Follow all safety codes.
- Wear safety glasses and work gloves.
- Take care in handling, rigging and setting bulky equipment.

WARNING :

Be sure power to equipment is shut off before performing maintenance or service to prevent electric shock.

INSTALLATION

Inspect Shipment

Inspect unit for damage or missing parts. If unit is damaged, or if shipment is incomplete, file a claim immediately with the shipping company.

Location for Installation

The following should be duly considered when selecting a location for installation.

- 1) Location should be level and able to support unit operating weight (listed in Table 1).
- 2) Allow sufficient space and service for air flow around the unit and overhead air space of 2.0m or more as shown in Fig.12.
- 3) Select a location free of dust or foreign matter which may cause coil clogging. For installation near seaside or other exposure to salty

atmosphere, corrosion protected coils are required.

- 4) Roof structure should have adequate strength to support the unit weight and should be of such construction to absorb normal operating vibration. If necessary, special isolation should be considered.
- 5) If the installation is facing a nearby building, then a sound barrier should be considered.
- 6) When installing on the ground, select a site not subject to flooding.
- 7) Install the unit where water produced by defrosting can be drain freely.
- 8) Avoid installing the unit where snow is likely to drift.

Rigging

Lifting holes are provided on the base channels. Apply spreader bars to keep cables away from the unit enclosure. To protect unit from damage, do not uncrate the unit until it is in final location. Never tilt the unit more than 15° during transportation (see Fig.12).

Vibration Isolation

Place a 10-20mm thick vibration isolator pads under the unit and secure it with anchor bolts. See Fig.11 for positions of vibration isolators .

UNIT	A	B	UNIT	A	B
30SCB170	2300	—	30SCB340	3600	—
30SCB205	2800	—	30SCB410	4550	2243
30SCB250	3050	—	30SCB500	5550	2743
30SCB300	3600	—	30SCB600	6050	2993

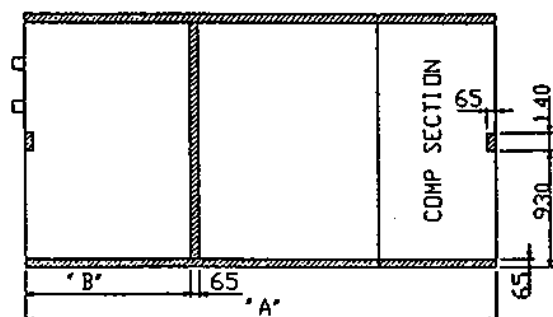


Fig.11 - Vibration Isolation

Compressor Mounting

The compressors are mounted on a cooler which is mounted on vibration isolator pads with nuts. Be sure compressor hold-down bolts are tight.

WATER PIPING

Determine the water piping size in the piping system design. The connections of the cooler inlet and outlet are equipped with welded flanges. For water piping systems, pay strict attention to the following:

- 1) Never use the water inlet for the water outlet, vice versa.
- 2) Install a manual or automatic air vent valve at high location on water piping.
- 3) Install a drain valve at a low location on the water piping.
- 4) Connect a circulation pump at the inlet (return water line). Install a check valve to prevent drainage from the cooler when stopping the pump.
- 5) Be sure to mount a strainer on the inlet piping to prevent foreign matter from entering the cooler.
- 6) Install an expansion tank at a higher location than the unit.
- 7) Cover all piping with proper thickness of insulation. Where the ambient temperature falls down to freezing point, wrap field piping with pipe heater cables.
- 8) The minimum water loop volume is shown in the table below. (Operation to prevent compressors from short cycling.)

Table 2 - Minimum water loop volume

Model	Volume(L)	Model	Volume(L)
30SCB170	605	30SCB340	1,211
30SCB205	730	30SCB410	1,460
30SCB250	890	30SCB500	1,780
30SCB300	1,068	30SCB600	2,136

Minimum water loop volume:

The water volume in the possible shortest water circuit.

Pay attention to the bypass circuits by headers or three way valves, etc.

IMPORTANT:

Frequent compressor on/off will shorten the unit life. Therefore, make sure to keep the minimum water loop volume.

ELECTRICAL WIRING

Power Supply

Electrical characteristics of available power supply must comply with unit nameplate rating. Supply voltage must be within the acceptable range shown in Table 3.

IMPORTANT :

Operation of unit on improper supply voltage or with excessive phase imbalance constitutes abuse and is not covered by Carrier Warranty. If the supply voltage phase imbalance is more than 2%, contact your local electric utility company immediately. All power wiring must comply with applicable local codes.

Main Power Wiring

All units have single location for wiring to simply field-power wiring.

- 1) Install field-supplied branch circuit disconnects within the sight of the unit.
- 2) To determine power wire size, refer to Table 3. Electrical Data.
- 3) To connect the main power supply wires, open the wire connection panel on the front side of unit, pass wires through the hole on the right side of control box, and connect wires to power supply terminals R, S, T in the box.

Control Power Wiring

Provide a separate single-phase power source for control circuit.

- 1) Install field-supplied branch circuit disconnects within the sight of the unit.
- 2) To determine the power wire size, refer to Table 3. Electrical Data.
- 3) To connect the control power supply wires, open wire connection panel on the front side of unit, and connect wires to power supply terminals R, and N in the box.

Wire control circuits to the following (if necessary) :

- a) Indoor switch package (optional accessory)
- b) Warning Lamp
- c) Running Lamp

Cooler Water Freezing Protection

IMPORTANT:

30SCB uses the flooded cooler.

The following procedures should be taken in order to prevent the cooler freezing.

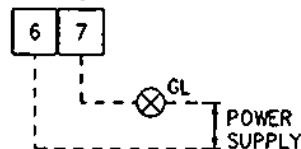
To protect the cooler from water freezing, observe following warnings

1. Never fail to connect the interlock of the water pump. No-voltage relay must be installed for the interlock. If there is voltage, that causes some damages in microprocessor controller board
2. The water pump must be operated by the pump control output signal. Not using that signal, there is a possibility to cause the water in the cooler freezing rapidly, because 30SCB series use flooded cooler. It is vital that the operation of the water pump should be automatically controlled by the pump control output signal after power is supplied.
3. If the power to the unit is shut off in the winter, it is necessary to drain all water out of the cooler, because the freezing protection will not work.
4. If the brine is used for the freezing protection, The brine should keep its density for -8°C at least.

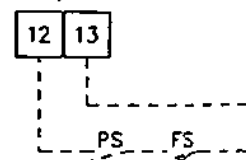
ATTENTION :

- Pump interlock control automatically operates pump by sensing water or outdoor temperature when unit is not running.
- To protect water pump, be sure that there is water in piping system and piping system is not closed by valves or something.

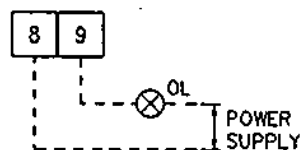
• Running Lamp



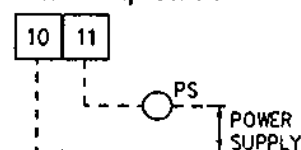
• Pump interlocks



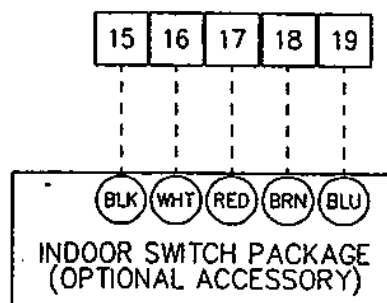
• Alarm Circuit



• Water Pump Control



• Remote Control



GL Running Lamp (Green)
OL Warning Lamp (Orange)
PS Pump Starter

Fig.13 - Field Control Wiring

Compressor Start Delay Timer and Time Guard

The starting of each compressor is controlled by microprocessor. The compressors do not start immediately after start button is pushed. Microprocessor incorporates Time Guard function. The Time Guard provides 3-minute delay in restart of each compressor to prevent short cycling.

Compressor Minimum Operating Time

Once each compressor is started, it shall continue to run for at least two minutes regardless thermostat setting of water temperature unless a safety trips. It helps oil return to compressor.

Compressor-Fan Operation

Under normal unit operating condition (not in fan cycling control operation), The first step fan/fans start/starts after discharge gas pressure is higher than 1.0Mpa at each circuit. As long as any one of compressors is operating, all fans in the circuit run continuously and stop simultaneously when all of the compressors in the circuit stop. In case of failure of fan motors, all the fans stop simultaneously.

Fan Cycling Operation

The fan cycling control is used primarily during the intermediate cooling seasons. The fan cycling control activates to stop running fans by sensing discharge pressure (DGP).

Display Function

- 1) LED display on the PIO board of the controller shows following operating conditions:
 - Numbers of capacity control step
 - Fault conditions detected
- 2) The following status of unit can be shown by LED display:
 - Leaving water temperature set point (SP-C)
 - Outdoor air temperature (OAt)
 - Leaving chilled water temperature(Lt), Return(Entering) water temperature(Et)
 - Discharge gas temperature (DGt), Compressor motor temperature (CcT) of each circuit.
 - Alarm Resume.
 - Discharge gas pressure (DGP), Oil pressure (OIP), Economizer pressure (SIP), and Suction gas pressure (SGP) of each circuit.
 - Saturated temperature of Discharge

(SDT) and suction (SST) of each circuit.

- Discharge superheat(SHD) of compressor(s).
 - Electronic Expansion Valve (EXV), Main control valve lift (ECP) and Motor cooling valve lift (ECE) of each circuit.
 - High Pressure switch and Low pressure cutout testing mode.
 - Unit running condition before activation of any safety device.
- 3) For the function of display selector switch (SW7), see Table 4.

Table 4 - Function of display selector switch (SW7)

SW7	Title	Description
0	StAt	Unit running mode
1	SEt	Setting of leaving chilled water temperature
2	tH-1	Display entering and leaving water temperature and outdoor air temperature
3	tH-2	Display discharge gas, compressor motor temperature of each circuit
4	HiSt	Display Unit Alarm history
9	PrES	Display discharge and suction gas, oil, economizer pressure of each circuit
A	CALC	Display temperature calculated by microprocessor
B	StEP	Display valve lift of electronic expansion valve (EXV)
C	CoDE	High Pressure switch and Low pressure cutout testing mode.
D	EStS	Display latest unit running condition before alarm detected

Service Check Operation

Field testing for High Pressure switch and Low Pressure cutout test mode of each circuit, and forced defrost operation can be performed by the microprocessor controller.

Safety and Control Devices

Table 5,6 shows setting value of safety and control devices.

is shown as "8□□□". To clear alarm history, push the enter switch ● (SW5) until LED display shows "- - - -". Note that alarm history can not be cleared during operation. For checking specific items, see Table 8.

Table 8 - Alarm Code

Code (LED3-1)	Description
000	No alarms
002	Pump Interlock error
004	Internal Communication error
005	Entering Water
006	Leaving Water
007	Outdoor Air
010	Low Water Temp. Cutout
011	Low Flow Rate Protector
013	Water Piping or Sensor Error
□14	High Pressure Switch
□15	Low Pressure Sensor Cutout
□16	Discharge Gas Thermostat
□17	Fan Motor Error (Internal Protector & Over load)
□18	Fan Motor Inter Lock Error
□19	Compressor Over-Load Relay
□20	Discharge Gas Thermistor Error
□22	Compressor Motor Thermistor Error
□25	High Discharge Temperature
□30	Low Oil Level
□31	High Oil Filter Pressure Drop
□32	Low Oil Pressure 1
□33	Low Oil Pressure 2
□34	Compressor Oil Solenoid Failure
□35	Pre-Lube Pump Error
□40	Discharge Pressure Transducer Failure
□41	Suction Pressure Transducer Failure
□42	Oil Pressure Transducer Failure
□43	Economizer Pressure Transducer Failure

<NOTE>

"□" indicates the circuit No(1 or 2), and as to the single compressor units(30SCB170-300) "□" is "0".

- 3) Set the display selector switch (SW7) of the PIO board at "D". LED display shows "ESIS" and the latest unit running conditions before

activation of any safety device. Running conditions are recorded in microprocessor board. By pushing the setting change switch ▲ (SW3) or ▼ (SW4), LED display shows running conditions before activation of any safety device one by one. 10 latest running condition codes of each circuit are stored. For details of recorded running conditions, see Table 9. To clear running conditions, push enter switch (SW5) until LED display shows "- - - -". Note that running conditions can not be cleared during operation.

Table 9 - Unit Running Conditions

Code	Description
Et	Entering water Temperature
Lt	Leaving water Temperature
OAt	Outdoor air Temperature
dGP□	Discharge Pressure
SGP□	Suction Pressure
OIP□	Oil Pressure
ECP□	Economizer Pressure
StEP□	Compressor Running Step
EPC□	EXV Valve Lift (Main)
EPE□	EXV Valve Lift (Motor cooling)

<NOTE>

"□" indicates the circuit No(1 or 2), and as to the single compressor units(30SCB170-300) "□" is blank.

B. Adjustment of Setting Point for Operating Condition

- 1) Setting of Leaving Chilled Water Temperature (SP-C)

Set the display selector switch (SW7) of the PIO board inside the lower control box at "1". LED display shows "SE1". A few seconds later, LED display shows set-point of Leaving Chilled Water Temperature code "SP-C" and the set temperature (default is 7.0°C).

To change the set-point of leaving chilled water temperature, push the enter switch ● (SW5) when LED display shows set-point. LED display shows the set-point blinking. Push the setting change switch ▲ (SW3) or ▼ (SW4) to select setting point. Push the enter switch ● (SW5) to select the temperature; the display shows set-point lighting.

(Range of "SP-C" is 5 to 15°C)

- Discharge gas and compressor motor temperature of each circuit. (See Table 11)
- 1) Set the display selector switch (SW7) of the PIO board inside the switch box at "3". LED display shows "tH-2". A few seconds later, LED display shows discharge gas temperature code of the No.1 circuit "dGt1" and detected temperature.
 - 2) Push the setting change switch ▲(SW3) under this state. LED shows compressor motor temperature code of the No.1 circuit "Cct1" and detected temperature.
 - 3) The detected temperature of the other circuit (□□□2:No.2 circuit) can be found by pushing the setting change switch ▲(SW3) and ▼(SW4) repeatedly.
 - 4) After checking the temperature indication of thermistor, set back the display selector switch (SW7) at "0".

Pressure Indication of Pressure Transducer

While unit is in operation or not in operation, the detected pressure by pressure transducer can be checked with LED display. (See Table 13)

- Discharge, suction, oil and economizer pressure of each circuit.
- 1) Set the display selector switch (SW7) of the PIO board at "9". LED display shows "PrES". A few seconds later, LED display shows discharge gas pressure code of the No.1 circuit "dGP1" and detected pressure.
 - 2) Push the setting change switch ▲(SW3) under this state. LED shows suction gas pressure code of the No.1 circuit "SGP1" and detected pressure.
 - 3) Push the setting change switch ▲(SW3) under this state. LED shows oil pressure code of the No.1 circuit "OIP1" and detected pressure.
 - 4) Push the setting change switch ▲(SW3) under this state. LED shows economizer pressure code of No.1 circuit "ECP1" and detected pressure.
 - 5) The detected pressure of the other circuit (□□□2) can be found by pushing the setting change switch ▲(SW3) and ▼(SW4) repeatedly.
 - 6) After checking the pressure indication of pressure transducer, set back the display selector switch (SW7) at "0".

Table 13 - Pressure Code

Code	Description
dGP□	Discharge Pressure
SGP□	Suction Pressure
OIP□	Oil Pressure
ECP□	Economizer Pressure

<NOTE>

"□" indicates the circuit No(1 or 2), and as to the single compressor units (30SCB170-300) "□" is blank.

Temperature Calculated by Microprocessor

While unit is in operation or not in operation, the temperature calculated by microprocessor can be checked with LED display. (See Table 14)

- Discharge saturated temperature and superheat of each circuit.
- 1) Set the display selector switch (SW7) of the PIO board at "A". LED display shows "CALC". A few seconds later, LED display shows discharge saturated temperature code of No.1 circuit "Sdt1" and calculated temperature.
 - 2) Push the setting change switch ▲(SW3) under this state. LED shows discharge superheat code of the No.1 circuit "SHd1" and detected temperature.
 - 3) Push the setting change switch ▲(SW3) under this state. LED shows suction superheat code of the No.1 circuit "SHS1" and detected temperature.
 - 4) The calculated temperature of the other circuit (□□□2) can be found by pushing the setting change switch ▲(SW3) and ▼(SW4) repeatedly.
 - 5) After checking the calculated temperature from microprocessor, set back the display selector switch (SW7) at "0".

Table 14 - Calculated Temp. Code

Code	Description
Sdt□	Saturated Discharge Temperature
SHd□	Discharge Super Heat
SHS□	Suction Super Heat

<NOTE>

"□" indicates the circuit No(1 or 2), and as to the single compressor units (30SCB170-300) "□" is blank.

LED shows "EPC1" and "CLOS" alternately. The main EXV in the No.1 circuit closes.

- 3) Suction pressure decreases and reaches to the low pressure cutout set-point, and the compressor stops. LED display shows "LPS1" and "Cut" alternately.
- 4) To complete the testing, push the unit stop button.(alarm reset) If compressor does not stop after exceeding the Low Pressure cutout set-point, push the stop button as soon as possible.
- 5) After the testing, set back the display selector switch (SW7) at "0".

Table 16 - Forced Operation of Unit

Code	Description
HPS□	High Pressure switch test mode
LPS□	Low Pressure Cutout test mode

<NOTE>

"□" indicates the circuit No(1 or 2), and as to the single compressor units(30SCB170-300) "□" is blank.

CAUTION ON UNIT OPERATION

Operating Ranges

1) Water flow rate

Model	Water Flow Rate(L/s)	Model	Water Flow Rate(L/s)
30SCB170	4.2 to 12.5	30SCB340	8.3 to 25.0
30SCB205	5.0 to 15.0	30SCB410	10.0 to 30.0
30SCB340	5.8 to 17.5	30SCB500	11.7 to 35.0
30SCB340	6.7 to 20.0	30SCB600	13.3 to 40.0

- 2) Leaving water temperature Cooling : 5 to 15°C
- 3) Outdoor air temperature Cooling : 15 to 43°C
- 4) Power supply voltage $\pm 10\%$
- 5) Phase unbalance : voltage 2%, amperes 10%

• Water Temp. Differential is Less Than 5°C

If Water Temp. Differential is less than 5°C, each capacity control step differential will be extremely small, as described in "Water Temperature Control". This may result in rapid on and off cycles for

compressor, especially when the system has a low water flow rate due to small water capacity in the system. Care should be taken to hold the minimum water volume in system for an adequate flow rate.

MAINTENANCE AND SERVICE

Inspecting Refrigerant Charge and Moisture

Inspect the refrigerant charge and moisture content through the sight glass in the liquid line. When there is no flashing in the sight glass at 5°C or more of liquid subcooling, it implies a proper refrigerant charge. An undercharge generates flash gas and less liquid subcooling. Add refrigerant if necessary.

$$\text{Subcooling} = \text{Condensing temp} - \text{Liquid temp}$$

A green indicator in the sight glass center implies no or minimum moisture content in refrigerant, whereas a yellow indicator implies some moisture content. In the latter case, recover refrigerant, evacuate the entire unit, and recharge the unit.

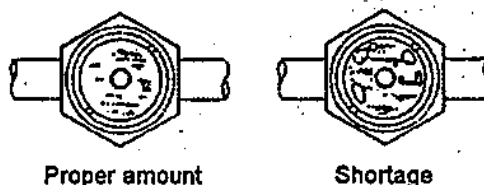


Fig.16 - Moisture Indicator

Refrigerant Charge

- 1) Connect a charging hose and refrigerant (R134a) container to the service port on cooler (remove low press. Gauge). Purge the hose.
- 2) Start compressor.
- 3) Slowly open the charging valve on gauge manifold or refrigerant by vapor.
- 4) Close the charging valve. Allow unit to run about ten minutes.
- 5) Check the amount of subcooling. Repeat procedures 2), 3), and 4) until 5°C of subcooling is obtained.

CAUTION :

- 1) Never add liquid into the low-pressure side on the unit or compressor discharge service valve port.
- 2) Do not overcharge the unit. Refrigerant overcharge will raise condensing temperature and reduce unit capacity.

All thermistors are identical in their temperature vs resistance performance. General locations of thermistor sensors are shown below:

- 1) Outdoor Air Sensor is located on the unit base outdoor side.
- 2) Entering Water Sensor is located in the entering water nozzle. The probe is immersed directly in the water.
- 3) Leaving Water Sensor is located in the leaving water nozzle. The probe is immersed directly in the water.
- 4) Discharge Gas Sensor(No.1 and No.2 Circuit), are clamped to the outside of each discharge tube before the oil separator.
- 5) Compressor motor temperature thermistors (No.1 and No.2 Circuit) are located in the compressor terminal pin area.

CAUTION :

Entering and Leaving Water Sensors are installed directly in the fluid circuit. In case of removing the sensors, relieve all pressure or drain fluid before removing.

Pressure Sensor

The microprocessor uses 4(30SCB170-300) or 8 (30SCB340-600) pressure sensors to sense

pressures used to control the operation of chiller. (See Table 18)

Table 18 - Pressure Sensor Designations

Sensor	Description
PS1	Discharge Pressure - No.1 circuit
PS2	Suction Pressure - No.1 circuit
PS3	Oil pressure - No.1 circuit
PS4	Economizer Pressure - No.2 circuit
PS5	Discharge Pressure - No.2 circuit
PS6	Suction Pressure - No.2 circuit
PS7	Oil pressure - No.2 circuit
PS8	Economizer Pressure - No.2 circuit

All pressures are identical in their pressure vs voltage performance. General locations of pressure sensors are shown below.

- 1) PS1 and PS5, Discharge Pressure Sensor (No.1 and No.2 Circuit), are located in each discharge tube.
- 2) PS2 and PS6, Suction Pressure Sensor(No.1 and No.2 Circuit), are located in the cooler shell.
- 3) PS3 and PS7, Oil Pressure Sensor (No.1 and No.2 Circuit), are located in each compressor (after oil solenoid valve).
- 4) PS4 and PS8, Economizer Pressure Sensor (No.1 and No.2 Circuit), are located in each economizer line tube.

TROUBLE SHOOTING

SYMPTOMS	CAUSE	REMEDY
1.Compressor does not run S1) Power light off S2) Warning light on S3) Power and green lights on but warning light off	C1-1) Power line open C1-2) Improper wiring C1-3) Control-circuit fuse blown C2-1) Safety devices defective C2-2) Water pump not running C2-3)Chilled water flow insufficient and flow switch open C3-1) Major devices defective Control relay Low-voltage transformer Compressor contactor Microprocessor controller C3-2) Burned out compressor C3-3) Low line voltage	R1-1) Check power source fuse, switch R1-2) Check wiring and rewire R1-3) Check control circuit fuse R2-1) Find and replace defective devices R2-2) Start water pump R2-3) Check strainer Fully open valves Vent air R3-1) Find and replace defective devices R3-2) Replace compressor R3-3) Check line voltage. Determine location of voltage drop and remedy deficiency
2.Compressor stops due to safety devices S1) Overload relay open S2) High-pressure switch open	C1-1) Overload relay defective C1-2) Compressor motor seized or burned out C2-1) High-pressure switch erratic in action C2-2) Compressor discharge valve partially closed C2-3) Refrigerant overcharge C3-3) Electronic Expansion Valve (EEV) defective C3-4) Coil clogged C3-5) Fan(s) not running	R1-1) Replace overload relay R1-2) Replace compressor R2-1) Replace high-pressure switch R2-2) Open discharge valve R2-3) Properly recover refrigerant by checking subcooling R3-3) Check the EEV and replace if necessary R3-4) Remove coil clogging R3-5) Check wiring Check the motor and replace if necessary

For replacement items use Carrier Specified Parts

Manufacturing reserves the right to discontinue, or change at any time, specifications or designs without notice and without incurring obligations

TOYO CARRIER ENGINEERING COMPANY LIMITED
Tokyo, Japan

Form 30SCB170-02ISE

Supersedes 30SCB170-01ISE

Printed in Japan

EIS0106

Electronically Verified by TOR Committee on 30/01/2026

Electronically Approved by นายปานเสริมฐ์ โสภิตา on 07/04/2026

TOR Document Version 1

66 / 202
68 / 204

AIR CONDITIONING
AND MECHANICAL
VENTILATION



PTT PUBLIC CO., LTD
ENGINEERING STANDARD

ES - 40.04
PAGE: 1 of 41
REV: 4

REVISION	REV 1	REV 2	REV 3	REV 4	REV 5
DATE	MAR 2002	APR 2002	JUN 2002	MAY 2020	
ORIG.BY	SAHAPONG				
APP.BY					
SIGNATURE					

Contents

1. SCOPE.....	2
2. DEFINITIONS.....	7
3. REFERENCES.....	7
4. DESIGN CONDITIONS	10
5. DESCRIPTION OF SYSTEM.....	23
6. EQUIPMENT SELECTION.....	28
7. TESTING, BALANCING AND COMMISSIONING.....	34
8. DOCUMENTATIONS.....	40



ADDENDUM

Item	Section	Description
3.2	National/International Standards	Added NFPA 496-2003 IEC 60079-13
4.1	General	Added Gas detection device and Toxic Gas detection device for Control Room. For substation, the fresh air intake duct shall be equipped with Gas detection device. Once receipt of an alarm from the signal from the Gas detection panel, motorized gas-tight dampers in the fresh air intake duct and exhaust duct shall close and isolate the system
4.1.1	Central Control Building	Added Flammable and Toxic gases detection equipment shall be installed at fresh air intakes duct. The equipment shall send the signal to gas detection system to shutdown the building ventilation air intake. The type of toxic gas detector shall be review base on the hazard around the building location area. On order to deal with flammable and toxic gases outside the building the equipment and HVAC system shall be selected to match with hazardous area classification zone such as electric damper. The program of HVAC's PLC shall automatic shut-off the damper in case theirs detect the flammable and/or toxic gases. Moreover, manual shut-off inlet/outlet damper button shall be provided at HVAC control panel.



4.1.1	Central Control Building	Added d) Condensing Unit or Chiller Unit shall be designed to be 2x100% capacity or 3x50% capacity
4.1.2	Substation	Added Substation shall be provided fresh air ventilation if it located in the hazard area that likelihood of the problems of flammable and toxic gases. The hazard in process area shall be reviewed by quantitative risk assessment method.
4.1.2	Substation	Added Duplicate Condensing Unit or Chiller Unit 2x100% Capacity or 3x50% shall be provided for the substation building.
4.1.4	Analyser House/Gate House	Added Fresh air ventilation units for analyser houses shall be provided with a pre-filter for 85% efficiency ASHRAE dust spot
4.5	Internal Design Conditions	Added - High & low voltage Switchgear room/Inst. Room/EDG panel room At Fresh Air Changes per Hour AC/HR add (1) - Cable Room At Fresh Air Changes per Hour AC/HR add (Exhausted Fan) Deleted Battery room because repeated Added NOTES (1) Substation shall be provided fresh air ventilation if it located in the hazard area that likelihood of the



		problems of flammable and toxic gases. The hazard in process area shall be reviewed by quantitative risk assessment (QRA) method. In case that the result of QRA show no risk effected from gas leaks in process area for location of substation, it does not require to fill fresh air inside the substation building.
4.7	Fresh Air Requirements	Corrected A minimum of ~~two~~ fresh air changes per hour for each room within the building shall refer table 4.
5.2.1	Central Control Building	Added (85% efficiency ASHRAE dust spot), main filters (after-filter for 95% efficiency ASHRAE dust spot) Deleted ~~and an after filter for 95% efficiency ASHRAE dust spot (dust spot tests according to ANSI/ASHRAE 52.1).~~
5.3	Electrical and Controls	Corrected ~~main Central Control and Monitoring System (CCMS), DCS~~ Added The HVAC signal such as room temperature, humidity of Switch Room, UPS room, battery room, instrument control and instrument rack room shall be connected to plant DCS. In case HVAC supply to essential loads such as UPS Room, Variable Speed Drive or other critical electronics load including with instrument controller DCS and Safety PLC, PLC inside HVAC control panel



		shall be redundant in power supply, controller.
6.5	Refrigerant	Added The HFC refrigerant shall be used.
6.6	Outdoor Condensing Units/Air Cooled Packaged Chillers	Added The control box and power terminal box or any outdoor safety switch shall be protected with galvanized canopy. The overload protection and all safety devices shall be included in compressor package. Protection of the Chiller shall compose of as following details. • Cooler and water cool freeze protection • electrical overload • thermal overload protection • high pressure • low oil pressure • loss of refrigerant charge • loss of phase protection • reverse rotation (control prevents compressor start) • current imbalance • ground current • low chilled fluid temperature • loss of flow
6.7	Indoor Units	Added The individual drain pump of floor mounted direct with expansion (DX) or chilled water type Air Handling Unit shall be provided in each unit in case that the condensate cannot drain to drain point via the gravity slope of pipe.



6.10.8	Manometer	Added For Central Control Room and Substation manometer shall be installed at main corridor, DCS Room, Switch room, Battery Room to measure differential pressure.
8	DOCUMENTATIONS	Added Vendor documentations shall conform with following requirements. - HVAC system and instrument diagram for building - HVAC Control Flow Chart Diagram - HVAC Cause and Effect Diagram - Alarm and Trip Set point list

1. SCOPE

This Project Standard describes the minimum requirements for the Air Conditioning and Mechanical Ventilation Services works of the Building.

2. DEFINITIONS

For the purpose of this standard the definitions as defined in CONTRACT of project.

3. REFERENCES

The design of the Air Conditioning and Mechanical Ventilation for the buildings shall be in accordance with the latest revisions of the following Standards, Codes and Specifications. In addition to the Standards and Codes of Practice listed, and in other Engineering Standards, the relevant Thai National or Local Authority Codes of Practice and Standards shall be used except where they are less stringent than the referenced Standards and Codes of Practice. CONTRACTOR shall specify any such alternative Standard and Codes of Practice and their use shall be subject to review and approval by the PTT/CONSULTANT.

3.1. Engineering Standards

ES - 40.01	-	Specification for Civil Works
ES - 40.03	-	Architectural Materials and Workmanship Specification
ES - 40.07	-	Structural Steelwork Design
ES - 70.01	-	Electrical Standard

3.2. National/International Standards

American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers
Handbooks (S.I. Editions):
Fundamentals (1993)

Refrigeration (1994)
Applications (1995)

HVAC Systems & Equipment (1992)
SMACNA – HVAC Duct Construction Standards (Metal and Flexible)

National Fire Protection Association (NFPA)
NFPA 496-2003
DIN 57510 FOR VDE 0510 Specification for Electrical Storage Battery Plants.
IEC 60654-1
IEC 60079-13

Any Local or National Standards and Regulations in force relevant to
building services.

3.3. American Standards

UBC Vol. 3 - Material, Testing and Installation Standards

3.4. Thai Standards

3.4.1. Bricks and Blocks

TIS 57-2530 (1987) Hollow Load-Bearing Concrete Masonry Units
TIS 58-2530 (1987) Hollow Non-Load-Bearing Concrete Masonry Units
TIS 59-2516 (1973) Concrete Building Brick
TIS 60-2516 (1973) Solid Load-Bearing Concrete Masonry Units
TIS 77-2517 (1974) Building Bricks

3.4.2. Plaster and Plaster Board

TIS 219-2520 (1977) Gypsum Plasterboard
TIS 1057-2534 (1991) Ready-mixed Gypsum Plaster
TIS 188-2519 (1976) Gypsum Plaster for Building Purposes

3.4.3. Floor and Wall Tiles

TIS 37-2529 (1986) Floor Tiles
TIS 1042-2534 (1991) Backed Flexible PVC Flooring



- TIS 38-2526 (1983) Mosaic Tiles
- TIS 378-2531 (1988) Concrete Flooring Tiles
- TIS 379-2524 (1981) Terrazo Flooring Tiles
- TIS 613-2529 (1986) Glazed Ceramic Tiles for Internal Walls

3.4.4. Tiles and Sheeting for Roofs

- TIS 537-2527 (1984) Concrete Roofing Tiles
- TIS 1038-2534 (1991) Coat Steel Sheet Roof Tiles

3.4.5. Doors and Windows

- TIS 192-2519 (1976) Wooden Flush Doors
- TIS 504-2527 (1984) Wooden Frames and Panel Frames for Door and Windows
- TIS 744-2530 (1987) Metal Frames and Panel Frames for Door and Windows: Aluminium Windows
- TIS 829-2531 (1988) Metal Frames and Panel Frames for Door and Windows: Aluminium Door
- TIS 894-2532 (1989) Metal Frames and Panel Frames for Steel Doors and Windows

3.4.6. Ceilings

- TIS 449-2525 (1982) Suspended Ceiling Steel Grids
- TIS 863-2532 (1989) Steel Frame Systems for Ceilings and Wall Panels

3.4.7. Plumbing System

- TIS 343-2523 (1980) Water Taps

3.4.8. Electrical

- TIS 166-2519 (1976) Plug and Sockets Outlets for Household and Similar Purposes
- TIS 236-2533 (1990) Fluorescent Lamps
- TIS 11-2531 (1988) PVC Insulated Cables and Flexible Cords

3.4.9. Paint

- TIS 327-2523 (1980) Gloss Enamel Paints
- TIS 328-2523 (1980) Aluminium Priming Paints for Wood Work

TIS 357-2523 (1980) Priming Paints for Wood Work
TIS 272-2526 (1983) Emulsion Paint

4. DESIGN CONDITIONS

4.1. General

All HVAC systems design and installation shall be completed in every respect and shall be capable of providing the required internal building conditions stated against the particular environmental conditions prevailing at the SITE. The system shall be designed for continuous operation.

All fresh air intakes shall be completed with measures to prevent the ingress of dust, water and sand. The fresh air intake duct shall be equipped with Gas detection device and Toxic Gas detection device for Control Room. For substation, the fresh air intake duct shall be equipped with Gas detection device. Once receipt of an alarm from the signal from the Gas detection panel, motorized gas-tight dampers in the fresh air intake duct and exhaust duct shall close and isolate the system.

HVAC equipment and its installation location shall be carefully selected to suit the hazardous zone.

Where specifically required for blast proof building, the HVAC installation shall be provided with closing gas-tight motorized dampers for air intake opening, and blast protection dampers for air intake and exhaust openings. Rooms within the substation and particularly the control building shall have redundant equipment.

The quantity and rating capacity of the air conditioning system shall be such that the design condition can be achieved and shall not exceed the normal conditions. To cater for future additional heat load in the room, spare capacity of 20% shall be provided for all the units.

Considering wind direction, the heat exhaust from air cooled condensing units shall not be drawn to outdoor air intake of the buildings.

4.1.1. Central Control Building

The Central Control Building and associated offices shall be mechanically air conditioned.



The system can be of the Split Type Direct Expansion (DX) type or Air Cooled, packaged refrigeration units which shall provide chilled water to the HVAC plantroom equipment.

The following ventilation plant shall be installed to provide air conditioning throughout the building:

- a) A central station air handling unit with duplicate fans to provide full fresh air ventilation and pressurisation
- b) Multiple, concealed, recirculating type fan coil units to serve the offices, mess hall, document, meeting, first aid and other manned rooms
- c) Duplicate, central station, recirculating type air handling units serving the Central Control room and any other rooms containing vital instruments and equipment
- d) Condensing Unit or Chiller Unit shall be designed to be 2x100% capacity or 3x50% capacity

Conditioned air shall be distributed from the above plant to the associated room via low velocity galvanised ductworks, insulated and vapour sealed as required.

For chilled water type system, the chilled water from the remote packaged chillers shall be distributed to the individual air conditioning unit's cooling coils via range of black steel pipework and fittings, thermally insulated and vapour sealed. The chilled water pipework system shall incorporate duplicate centrifugal pumps, a pressurisation unit and chemical dosing pots.

The quantity and rating capacity of the air conditioning system shall be such that the design temperature can be achieved and shall not exceed the normal conditions. To cater for future additional heat load in the room, spare capacity of 20% shall be provided for all the units.

Flammable and Toxic gases detection equipment shall be installed at fresh air intakes duct. The equipment shall send the signal to gas detection system to shutdown the building ventilation air intake. The type of toxic gas detector shall be review base on the hazard around the building location area.

On order to deal with flammable and toxic gases outside the building the equipment and HVAC system shall be selected to match with hazardous area classification zone such as electric damper. The program of HVAC's PLC shall automatic shut-off the damper in case theirs detect the flammable and/or



toxic gases. Moreover, manual shut-off inlet/outlet damper button shall be provided at HVAC control panel.

4.1.2. Substation

Air conditioning systems shall be provided to meet the specified design conditions. They shall take the form of direct expansion Air Handling Units with external air-cooled condensing units, mounted in accessible positions for convenience of maintenance.

Substation shall be provided fresh air ventilation if it located in the hazard area that likelihood of the problems of flammable and toxic gases. The hazard in process area shall be reviewed by quantitative risk assessment method.

All refrigeration pipework and condensate drains shall be insulated, properly protected from damage and run on purpose made tray type support systems. The condensate shall not leak onto electrical equipment such as switchgear, motor control center, or other electrical equipment.

The air direction from duct or direct expansion chiller unit shall not direct to switchgear or other medium voltage electrical device and above voltage to prevent condensing of water inside the panel.

The pipework and condensate drains shall ensure no leaks or condensation can drip or run on to electrical equipment.

The number and capacity of the cooling units supplied shall be such that any area within the substation shall be maintained at its design condition with one unit in that area inoperative.

The quantity and rating capacity of the air conditioning system shall be such that the design temperature can be achieved and shall not exceed the normal conditions. To cater for future additional heat load in the room, spare capacity of 20% shall be provided for all the units.

A duplicate fume exhaust system complete with automatic change over controls shall be provided to serve the Battery Room. The exhaust rate shall be such that fumes generated by the batteries conditions shall be kept within



a safe level. The fan unit and ductwork shall be resistant to corrosion attack by the battery fumes and the fan unit shall be of spark proof construction.

Duplicate Condensing Unit or Chiller Unit 2x100% Capacity or 3x50% shall be provided for the substation building.

All electrical equipment area shall be **Clean Room** "Class 10,000" (designed to never allow more than 10,000 particles (0.5 microns or larger) per cubic foot of air) to minimize the dust particle. The Filter Elements of circulation air and fresh air intake shall be High Efficiency Particulate Air (HEPA) to eliminates 99.97% of all particles 0.3 microns or larger. Contractor shall design architecture and air flow in cleaning area as laminar flow.

Clean Room's surface and joint shall be fully seal, and the entry access shall provide the Air Showers to protected dust particles from external

Air Showers Specification:

- Heavy-duty aluminum doors with full glazing, hinge sets and electrical locks for long, trouble free performance.
- Logic circuitry with built-in wall sensor activates unit
- HEPA Filter eliminates 99.97% of all particles 0.3 microns or larger.
- Electrical interlock system prevents accidental access to clean room.
- Blower generates minimum nozzle velocity of 6,000 FPM
- All locks open automatically in the event of power failure
- 1" nozzle effectively "wash" the worker
- Durable Kydex® Laminated interior
- Modular construction with complete drawing and installation package; provides flexibility for moving within building and during installation.
- 24 VDC passage lock includes built-in microswitch with fail-safe mechanism, as opposed to solenoid plunger which is prone to failure.
- Emergency panic bottoms with logic circuitry, one inside and one outside each door, will deactivate the system.
- Adequate interior lighting.

The General Regulations Sign shall be provided to remind staff activity to achieve and maintain cleaning area.



4.1.3. GAS TURBINE / COMPRESSOR / GTG BUILDING

Mechanical ventilation shall be provided for the GAS TURBINE / COMPRESSOR / GTG BUILDING. The ventilation shall operate automatically on the pre-set high temperature and high gas concentration conditions inside the building. The automatic operation shall be interlocked with sensing devices such as thermostat and hydrocarbon gas detector.

During normal condition, natural ventilation shall prevail by providing fresh air intake louvres on low level of the building and by natural stack effect, exhaust louvres shall be prevalently provided on high levels.

4.1.4. Analyser House/Gate House

Analyser House shall be provided with Direct Expansion (DX) split type air conditioning units. The units shall be of construction suitable to the hazardous area classification of the building being served.

Fresh air ventilation units for analyser houses shall be provided with a pre-filter for 85% efficiency ASHRAE dust spot

4.1.5. Sale/Propane Compressor Shelter

The Compressor Shelters shall be provided with mechanical ventilation system working in conjunction with natural air intake wall louvres.

4.2. Design Ambient Conditions

4.2.1. Meteorological Data

Table 1 shall be used to determine the design temperature shall be used in estimating the heat gains to the buildings and hence the equipment capacities:-

Rayong 12° 38'N, 101° 21'E, Elevation 3m.



TABLE 1

METEOROLOGICAL DATA

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Ave. Daily Max DB	31.9	32.5	33.3	34.1	33.7	32.9	32.4	32.2	32.0	32.2	32.6	32.0
Ave. Daily Min DB	21.1	24.2	26.2	27.0	26.8	26.8	26.8	26.2	25.2	24.3	23.1	20.9
Diurnal Range	10.8	8.3	7.1	7.0	6.9	6.1	5.6	6.0	6.8	7.9	9.5	11.1
Ave. Monthly Max DB	36.5	37.0	37.6	39.3	39.5	38.0	37.8	38.0	37.3	37.2	37.0	37.5
Ave. Monthly Min DB	14.5	16.5	17.5	22.6	22.3	21.5	22.0	22.5	21.7	18.3	17.0	13.3
Ave. % RH at 2.30 hrs	74.0	76.0	76.0	77.0	78.0	78.0	79.0	80.0	83.0	82.0	75.0	69.0

The average of Highest D.B. in each year = 39.5°C

The average of Lowest D.B. in each year = 13.3°C

Note that if official data becomes available for the SITE, this shall be substituted for the above data, subject to review and comment of the PTT/CONSULTANT. If approved, then during detailed design the following temperatures shall be adjusted if necessary.

4.2.2. HVAC External Design Temperatures

From the proceeding data, the following design temperatures shall be used:-

Dry Bulb Temperatures for of air cooled condensers 40°C

Dry Bulb Temperature for heat losses and Fresh Air Heating Load 14°C.



Dry and Wet bulb Temperatures for the estimation of:-

- Maximum Instantaneous Cooling Load on the building and refrigeration plant.
- Maximum Instantaneous Cooling Load for each space or room
- Maximum Instantaneous Load for each zone supplied by a particular cooling coil.

TABLE 2
DESIGN TEMPERATURES

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Max Design Dry Bulb	36.5	37.0	37.6	39.3	39.5	38.0	37.8	38.0	37.3	37.2	37.0	37.0
Min Design Dry Bulb	25.7	28.5	30.5	32.3	32.6	31.9	32.2	32.0	30.5	29.3	27.5	26.4
Max Design Wet Bulb	27.0	27.5	28.0	29.0	29.5	28.5	28.0	28.5	28.0	28.0	27.5	27.5
Min Design Wet Bulb	24.0	25.0	26.5	26.5	27.0	26.0	26.5	26.0	26.5	25.5	25.0	24.5

The time lag from noon for the Wet and Dry Bulb Maximum Temperatures shall be taken as 3 hours.

Note: That the above maximum design temperatures are not the Absolute Maximum Temperatures, which may occur and may be exceeded for short periods. Therefore, the internal design conditions may also be exceeded proportionally during these periods.

All temperatures are in °C and Wet Bulb Temperatures (W.B.) are Screen Wet Bulb Temperatures.

4.3. Air Infiltration Rates

All buildings incorporating fresh air supply system shall be pressurised to reduce infiltration of outside air to a minimum. Refer to Table 4 for nominal pressure in each area.

4.4. Solar Radiation/Intensities

Intensities of solar radiation shall be calculated using the process and data given in ASHRAE Handbooks. The buildings location used in this calculation shall be, N12o-38', E101o-21' with an approximate elevation of 3.0 m. above sea level.

4.5. Internal Design Conditions

The HVAC equipment and systems shall be selected to maintain the conditions given in Table 4, with the maximum ambient conditions in Table 3.

- 4.5.1. When calculating the heat gains to the spaces, the upper limit of the temperature and humidity control bands shall be taken as the maximum internal space conditions.
- 4.5.2. Where relative humidity is not actively controlled (NAC) the cooling capacity of the HVAC units shall be selected to maintain maximum relative humidity of 70% under full load conditions.
- 4.5.3. The total air change rate, including any recirculated air, shall be determined by the minimum fresh air change rate required, plus any additional flow rates which may be required to satisfy the greatest of the following requirements.
 - The air flow rate required to obtain the degree of temperature and humidity control specified.
 - The air movement required within space to maintain comfort conditions.
 - The air flow rate required to limit the temperature differential between the supply air room/space temperatures to an acceptable level to avoid dumping and/or cold drafts.
 - The air flow rate required to satisfy the space/room total sensible and latent cooling loads.



- The fresh air flow rate to satisfy and hazardous area classification requirement.

TABLE 4
ENVIRONMENTAL SCHEDULE

BUILDING/ ACCOMMODATION	ROOM TEMP. °C	ROOM HUMIDITY % RH	NOISE LIMIT dBA	NOMINAL ROOM PRESSURE Pa	FRESH AIR CHANGES PER HOUR AC/HR
CENTRAL CONTROL BUILDING					
Central Control Room Computer room Electrical room	24 ± 2	60% Max	40 Max	+25	≥ 2
Offices, Mess/Kitchen, Workshops, Meeting Rooms, Corridor/Walk way	24 ± 2	70% Max	40 Max	+15	≥ 2
ELECTRICAL SUBSTATION					
High & Low Voltage Switch gear room / Inst. Room/EDG panel room	28 Max	50% ±10%	60 Max	+25	≥ 2 (1)
Battery Room	25 Max	70% Max	50-55	+10	≥ 2
Instrument rack room, UPS room, Control room	24 ± 2	50% ±10%	60 Max	+25	≥ 2
EDG room	Ambien t	Ambient	NA	NA	≥ 10
Cable room	Ambien t	Ambient	65 Max	NA	≥ 2 (Exhausted Fan)



Gas Compressor Train Shelters	40 Max	Ambient	65	NA	≥ 25
ANALYSER / GATE HOUSE	26 Max	70% Max	50-55	+10	≥ 2
GATE HOUSE	26 Max	70% Max	50-55	NA	≥ 2
Warehouse/Workshop	Ambient	Ambient	60-65	Ambient	≥ 10
Office, Electrical room	24 ± 2	50% $\pm 10\%$	50	NA	≥ 2
Instrument and Electrical workshop, Storage room	24 ± 2	70% Max	60	NA	≥ 5
General					
Clean Agent room	Ambient	Ambient	65 Max	NA	≥ 5
HVAC plant room	24 ± 2	70% Max	60 Max	+10	NA
Mess/kitchen/pantry, Toilet/shower room	24 ± 2	70% Max	50 Max	NA	≥ 10
Document room	24 ± 2	70% Max	50 Max	NA	≥ 2

NOTES

(1) Substation shall be provided fresh air ventilation if it located in the hazard area that likelihood of the problems of flammable and toxic gases. The hazard in process area shall be reviewed by quantitative risk assessment (QRA) method.

In case that the result of QRA show no risk effected from gas leaks in process area for location of substation, it does not require to fill fresh air inside the substation building.

4.6. Noise and Vibration

4.6.1. Noise

The ventilation and air conditioning systems shall be designed to ensure noise produced by the systems shall not exceed the noise levels tabulated within Table 4 and as indicated in Engineering Standard ES - 90.01.

All mechanical building services equipment shall be selected to give quiet and efficient operation, the selection of equipment shall be based on the lower level of the ranges given as a target value. The levels given apply to all the possible occupancy positions within the spaces given. Due regard shall be given to the additive effect of multiple noise sources within the spaces when considering the overall noise levels.

Where the equipment noise levels cannot be obtained below the required level, duct or equipment mounted sound attenuators shall be used, complete with splitters with bull noses and eaves exits to minimise their pressure drops.

Sound insulation material shall not be installed within ductwork.

Where sound insulation is required to reduce noise break-in, or out of a system, this shall be fixed to the outside of the ductwork combined, where necessary, with the thermal insulation.

Fluid velocities in ducts and pipes shall be selected to ensure that flow generated noise does not cause the specified noise levels of the space through which they run, to be exceeded.

4.6.2. Vibration

CONTRACTOR shall minimise the generation of vibration.

All mechanical plants shall be isolated from the building structure by the use of anti-vibration mountings with an isolation efficiency of greater than 98% and shall be connected to the rest of the system in which they are installed, with suitable flexible connections designed to minimise the transmission of vibration. Where necessary, in critical areas, pipework and ductwork shall be supported from adjustable spring hangers. Where terminal grilles, ductwork



and diffusers etc. are in contact with walls, ceilings etc. Non-intercellular-neoprene strips shall be inserted in the contact areas.

Anti-vibration mounting shall be of the spring, rubber in shear, or a combination of both to suit the vibration frequencies to be isolated. Spring mountings shall be of the enclosed type (with inspection slots) suitable for retaining the spring in position on failure.

Where equipment can produce excessive out of balance forces, these shall be mounted on inertia blocks with the anti-vibration mountings supporting the blocks.

4.7. Fresh Air Requirements

Fresh air supply rates shall be determined on the basis of the greater of the following requirements:

Fresh air make up required to balance the exhaust systems in such areas as battery rooms, toilets/locker rooms, mess/kitchens and laboratory where no re-circulation is allowed.

A minimum of fresh air changes per hour for each room within the building shall refer table 4.

Fresh air required by the number of occupants, their activity and space allocation per occupant.

Fresh air rate required to maintain the building's pressurisation requirements.

4.7.1. Battery Room Fresh Air Requirements

For hydrogen generating batteries, the ventilation flow rates shall be as specified in DIN VDE 0510:

$$Q = 55 \times h \times I$$

Where Q = litres of air per hour

h = number of cells

I = charging current at end of high rate charging,
but not less than 25% of rated charge output.

Flammable gas detectors in the fresh and ventilation air intake shall be provided for the all the building. In the event of a confirm detection (minimum of 2 signals), the motorised damper installed at the fresh air intake duct shall close and the air conditioning system will operate at internal circulation mode or shutdown until acknowledgement of safe operation.

4.8. Heat Gain Calculations

4.8.1. U Value Calculations

For the purpose of U value calculations, the exposure value for the building shall be taken as "Severe".

4.8.2. External Heat Gain Calculations

CONTRACTOR shall calculate the external heat gains to the buildings using the design temperatures given in Table 3, solar intensities obtained as described under Clause 4.4 and the sensible and latent gains due to the fresh air requirement given under Clause 4.3 and Table 4.

4.8.3. Internal Heat Gain Calculations

CONTRACTOR shall calculate the sensible and latent heat gains from the number of personnel for each building.

CONTRACTOR shall base initial calculations on sensible heat gains from the lighting of 16W/sq m. this information shall be checked during detailed design against the lighting loads to be installed.

CONTRACTOR shall estimate the sensible heat gains from the proposed electrical, electronic and instrument equipment including cable heat dissipation's. CONTRACTOR shall also be responsible for obtaining and updating this information from the VENDOR of the equipment to be installed.

CONTRACTOR shall submit his calculations of the heat gains to the buildings to justify the selection of the cooling system capacities selected for the

PTT/CONSULTANT's review and comment. These calculations shall allow time lag due to the structure and allow heat gains due to the following: -

- Internal equipment
- Internal cables
- External heat transmission including solar gains
- Internal lighting
- Personnel
- Fresh air
- Heat gains for cooling and ventilation fans, motors and drives
- Any other source adding heat load to the cooling systems

5. DESCRIPTION OF SYSTEM

5.1. General

All HVAC systems designed and installed shall be completed in every respect and shall be capable of providing the required internal building conditions stated against the particular environmental conditions prevailing at the SITE. The system shall be designed for continuous operation.

All fresh air intakes shall be completed with measures to prevent the ingress of dust, water and sand. The fresh air intake duct shall be equipped with Gas detection device. On receipt of an alarm from the signal from the Gas detection panel, motorised gas-tight dampers in the fresh air intake duct shall close and isolate the room.

Where specifically required for blast proof building, the HVAC installation shall be provided with closing gas-tight motorised dampers and explosion proof dampers. Vital rooms within the Substation and particularly the Central Control Room shall have redundant equipment requirements as detailed under the specific system description as follows:

5.2. Buildings

5.2.1. Central Control Building

The full fresh air ventilation air handling units shall be located within the HVAC plantroom provided on the layout. The units shall comprise of motorised dampers, pre-filters (85% efficiency ASHRAE dust spot), main filters (after-filter for 95% efficiency ASHRAE dust spot), access, DX or



chilled water cooling coils, and duplicate, duty and stand by centrifugal fan sections. Duct mounted sound attenuation device shall be installed up and downstream of the unit if the PTT/CONSULTANT deemed required.

The distribution ductwork system shall be low velocity and multi zoned. Individual zone shall serve the following area:

- a) Zone 1 - Offices, Mess Hall, First Aid, Documents, Workshops and Store
- b) Zone 2 - Toilets and Lockers
- c) Zone 3 - Central Control Room

Located within the Central Control Room's (Zone 3) supply air ductwork shall be an air purification media which shall either be an electronic or chemical type. For access purposes this filtration unit shall be installed within the HVAC plantroom.

In addition to the ventilation system, single and multiple fan coil units shall be provided to maintain space temperatures within individual rooms. The units shall be of the horizontal, concealed type, located with the ceiling voids. Chilled water or refrigerant shall be piped to each fan coil's cooling coil and regulated by a 3-way motorised control valve or expansion valve respectively. Condensate from the drip pans shall be piped to the nearest drain.

Each unit shall be supplied complete with washable filter cell. Access to each unit shall be via demountable, 600 x 600mm, extract grille mounted on the false ceiling and near the unit. Conditioned supply air from each unit shall be ducted to the associated ceiling mounted diffusers.

For the Central Control Room, duplicate, duty and stand by, recirculating air handling unit s shall be located within the HVAC plantroom. Each unit shall comprise of motorised dampers, main filter, access, DX or chilled water cooling coil and centrifugal fan section. Duct mounted sound attenuators shall be installed up and downstream of the units. Motorised dampers shall be used to isolate between the duty and stand by units.

Conditioned supply air serving the Central Control Room shall be discharge at low level into the floor voids created by the installation of raised access

flooring system. The pressurised voids shall leak or discharge the supply air to the space above via series of floor air grilles, supplied and installed exclusively by the raised access flooring contractor. Air transferred to the space shall be exhausted at high level through ceiling mounted grilles.

A dedicated exhaust system with duty and standby, centrifugal fans shall be provided to serve the Toilet and Locker Rooms. Duct mounted sound attenuators shall be mounted up and down stream of the fans. A motorised damper, local to the exhaust louver shall isolate the system on plant shutdown. The exhaust ductwork shall be low velocity and galvanised with associated aluminium extract grilles.

Suitably rated fire dampers shall be installed where ductworks penetrate fire-rated partition walls and structures. Dampers shall be self-closing on failure of a fusible link located within the air stream.

Remote controlled gas tight, quick acting, spring operated air dampers shall be installed on all fresh air intakes and exhausts.

5.2.2. Substation

Substation shall be cooled by means of split-type air conditioning systems.

The environmental conditions of the Switchgear rooms is controlled by ducted centralised air-conditioning units with direct expansion (DX) type refrigeration system.

Temperature and humidity control within the Substation building shall be achieved by the provision of digital-type temperature and humidity transmitters. These transmitters shall be return air duct mounted. Direct expansion control valve shall remain open should the room require additional cooling due to raised room temperature and humidity.

Digital type Thermostat and Humidistat which shall be interlocked with control timer shall also be provided within the room for temperature and humidity control, indication and logging.

The quantity and rating capacity of the air conditioning system shall be such that the design temperature can be achieved and shall not exceed the



normal conditions. To cater for future additional heat load in the room, spare capacity of 20% shall be provided for all the units.

Ventilation shall be provided in battery rooms. Make-up air shall be supplied from the Switchgear room's air conditioning ducted system. Gas-tight shut off dampers shall be provided in the battery room's extraction system.

Rooms such as the Instrument, UPS Room, GTG Control Room and those containing major power electronics shall be provided with a separate split-type air conditioning units with 20% spare capacity.

5.2.3. GAS TURBINE / COMPRESSOR / GTG BUILDING

The GAS TURBINE / COMPRESSOR / GTG BUILDING shall be naturally ventilated on normal condition. Mechanical ventilation is provided for and shall automatically operates via sensing devices such as thermostats and gas detectors. The minimum design air change shall be minimum 25 A/C per hour.

The associated office inside the GAS TURBINE / COMPRESSOR / GTG BUILDING shall be air conditioned using split type DX units. Indoor units shall be of horizontal free blow type with features for galvanised duct connection. Spot cooling type shall also be provided around the gas turbine's perimeter if required.

Conditioned air shall be directly discharge above the operator or maintenance personnel's floor location. Air outlet selection shall be to the satisfaction and approval of PTT/CONSULTANT.

The mechanical components of all the equipment to be supplied for the GAS TURBINE / COMPRESSOR / GTG BUILDING shall be suitable for hazard classification of the building.

5.2.4. Analyser/Gate House

The air conditioning system of the above building shall be as describe on Clause 4.1.4 of this specification.

5.2.5. Sale/Propane Compressor Shelters

The ventilation system of the above buildings shall be as describe on Clause 4.1.5 of this specification.

5.2.6. Other Buildings

The Air Conditioning and Ventilation System of other buildings shall be determined during the detail design development.

5.3. Electrical and Controls

Each building shall have a local HVAC control panel with outgoing “common” HVAC alarm, which covers all individual HVAC failure, alarms, including “high room temperature”.

The HVAC common alarm shall be connected to the plant via the HVAC Control Panel located inside the Substation and Central Control Building.

The HVAC signal such as room temperature, humidity of Switch Room, UPS room, battery room, instrument control and instrument rack room shall be connected to plant DCS.

Incoming alarm signal shall be interlocked to the HVAC control panel to close fresh air ventilation system or trip the air conditioning system in case of any gas or smoke/fire alarm respectively.

In case HVAC supply to essential loads such as UPS Room, Variable Speed Drive or other critical electronics load including with instrument controller DCS and Safety PLC, PLC inside HVAC control panel shall be redundant in power supply, controller.

5.4. Electrical Power Supply

The electrical power supply for vital HVAC systems/units shall be either Alternating Current (AC) interruptible maintained or DC uninterruptible maintained.

The following shall be the electrical power supply requirements:-

Central Control Building	AC/DC uninterruptible
maintained electrical supply	



Substation maintained electrical supply	AC/DC uninterruptible
GAS TURBINE / COMPRESSOR / GTG BUILDING	AC/DC uninterruptible maintained electrical supply
Analyser House Maintained electrical supply	AC uninterruptible
Compressor Shelter maintained electrical supply	AC uninterruptible

6. EQUIPMENT SELECTION

Equipment cooling capacities for the split air conditioning system or air cooled packaged chillers shall be selected to a maximum of four (4) different unit sizes and a maximum of five (5) equivalent sizes units for the largest room or area.

The equipment shall also be selected to have an additional over-design capacity by rounding-off to the next higher standard capacity of the equipment selected.

6.1. Plant Cooling Duties

The maximum instantaneous space heat load for each space or room shall be calculated including the latent heat load to establish the required air supply rate.

6.2. Cooling Coils Loads

The maximum instantaneous load for each zone served by a cooling coil shall be calculated, including any heat gains to ductwork, associated for power gains, in duct drive and motor gains and fresh air loads.

6.3. Refrigeration Plant Load

The maximum instantaneous load for each refrigeration system shall be calculated including any gains to distribution system.

6.4. Plant Efficiency

All air conditioning equipment shall comply with the following energy consumption limits when operating at full design load:-

a) Packaged air conditioning equipment shall not exceed 0.39 kW/kW of cooling capacity. (1.37 kW/ton)

6.5. Refrigerant

The CFC refrigerants (R11, R12, R500 etc) shall not be used.

The HFC refrigerant shall be used.

In special case, the HCFC refrigerant R22 may be used for small package direct expansion cooling units and medium size multi-reciprocating compressor based chillers.

However, if a drop-in replacement HFC refrigerant, such as R407c, becomes:-

a) commercially available in time to suit the project schedule for delivery of the equipment and

b) will be available locally for future maintenance work on the machines, this shall be used in place of R22, by CONTRACTOR at no cost to the PTT/CONSULTANT.

For large central package water chillers refrigerant R134a or any other suitable HFC refrigerant, shall be used, subject to the review and comment of the PTT/CONSULTANT.

6.6. Outdoor Condensing Units/Air Cooled Packaged Chillers

The outdoor condensing units or air cooled packaged chillers shall be located as per drawings and shall contain sufficient refrigerant for the complete system and shall be equipped with refrigerant or chilled water line fittings.

The compressor shall be of the semi-hermetic type scroll/screw/rotary/reciprocating with internal vibration isolators and shall be located in an isolated compartment of the unit to reduce noise level. The compressor shall be equipped with safety devices for satisfactory operation.

The condenser fins shall be aluminium with durable protective coating or alternatively to have copper fins to withstand possible saline atmosphere.

Equipment with cooling capacities higher than 10 kW shall be of heavy-duty industrial applications. The entire unit shall be housed in a weatherproof cabinet having suitable paint finishes to ensure durability and resistance to corrosion.

The control box and power terminal box or any outdoor safety switch shall be protected with galvanized canopy.
The overload protection and all safety devices shall be included in compressor package.

Protection of the Chiller shall compose of as following details.

- Cooler and water cool freeze protection
- electrical overload
- thermal overload protection
- high pressure
- low oil pressure
- loss of refrigerant charge
- loss of phase protection
- reverse rotation (control prevents compressor start)
- current imbalance
- ground current
- low chilled fluid temperature
- loss of flow

6.7. Indoor Units

The indoor units for the shall be vertical, floor mounted direct expansion (DX) or chilled water type Air Handling Unit.

The Air Handling basic unit shall consist of cooling coil, one or more centrifugal fans, electric motor, condensate drain pan, galvanised steel casing panel painted with enamel finish and electric junction box.

The centrifugal fans shall be of the forward curved non-overloading type, and belt connected to the fan motor. The fans shall be statically and dynamically balanced and specially designed for quite operation.

The motor shall be built-in and resiliently mounted with adjustable mounting and variable pitch pulley.

For individual rooms within the Central Control Building, horizontal concealed ducted type fan coil units will be provided for intermittent operation of the air conditioning system.



Fresh air intake for the all the buildings shall be provided with pre-filters and secondary filters with an efficiency of 85% based on ASHRAE dust spot test method.

The individual drain pump of floor mounted direct with expansion (DX) or chilled water type Air Handling Unit shall be provided in each unit in case that the condensate cannot drain to drain point via the gravity slope of pipe.

6.8. Ducting

All sheet metal work shown on the drawings shall be a standard Construction erected in a first class workmanship. The duct shall be constructed on galvanised sheet steel or otherwise specified in the drawings. Ducts shall conform accurately to the dimension indicated on the drawings and be straight and smooth with joints neatly finished.

Generally, reference shall be made with ASHRAE Manual and SMACNA duct construction manual.

6.9. Piping

6.9.1. Refrigerant Piping

Suction and discharge refrigerant piping shall be pre-charge, pre-insulated and quick-connect type. Copper tube shall be of phosphorous free type to ASTM B-75 or equivalent.

6.9.2. Chilled water Piping, Valves and Fittings

Chilled water pipework, shall be heavy grade galvanized steel pipes to B.S. 1387.

Gate and Globe valve shall be flanged cast iron body for over 75mm dia. Flanged bronze body for 60mm dia. to 75mm dia. screwed bronze body for 50mm dia. and below.

6.9.3. Condensate Drain Piping

All condensate drainpipes shall be PVC pipe to ASTM D 1748 or galvanised steel pipe to ASTM A53 or equivalent.

6.10. Insulation

6.10.1. Ductwork

Ducts in unair conditioned spaces such as inside false ceiling voids and not exposed to view shall be insulated externally with 25mm thick, 48kg/m³

dense mineral wool insulation roll mat. The duct insulation shall be covered with aluminium foil sheet to provide vapour seal and to be secured with galvanised steel mesh netting for finishing.

Ducts exposed to weather shall be insulated with 50mm thick, 48kg/m³ glass mineral fibre complete with aluminium foil to provide vapour seal. Exposed ducts shall also be cladded with aluminium sheet for weather and protective covering.

6.10.2. Piping

All interconnected refrigerant piping shall be as short as possible to minimise head loss and refrigerant charge.

Suction, discharge refrigerant piping and condensate drain piping shall be insulated with minimum 19mm thick polyethylene insulation tube and shall be vapour sealed with aluminium foil.

Indoor piping with insulation shall be protected with vinyl tape while exposed outdoor piping shall have galvanised or aluminium sheet metal protective covering.

As much as possible, refrigerant piping shall be run concealed within walls and above false ceiling. Pipe chase and sleeves must be provided for all penetrations and to be finished and make good to the satisfaction of the PTT/CONSULTANT.

6.10.3. Fans

Fans, driver and accessory equipment shall comply with the latest editions and revisions of the following standards, codes, and specifications: -

- a) Air Movement and Control Association (AMCA) Standards
- b) National Fire Protection Association (NFPA)

6.10.4. Fans Construction

Fan housings shall be continuously welded construction with drilled inlet and outlet duct flanges. Housing joints shall employ non-asbestos gaskets for sealing.



The type of wheel and blades shall be suited for the specified service, in this case, shall be the Hydrogen extraction in the Battery Room. Axial flow fans shall be furnished with adjustable pitch blades. A clean-out door shall be furnished to permit inspection and maintenance.

Inlet guide vane shafts, damper shafts, and control linkages shall be furnished with lubricated bearings at shaft support points and linkage ends. Lubrication points shall be accessible for servicing while the fan is in operation.

Anti-friction bearings shall be self-aligning and may be either ball or spherical roller type as recommended by the manufacturer.

6.10.5. Fans Motor

Axial Flow fans are to be driven by electric motors of commercially silent pattern carrying a Manufacturer's guarantee in this respect. The motors shall be totally enclosed, fan cooled.

All motors are to be positioned to permit effective ventilation of the motor and all component parts of the fan and motor are to be suitable to withstand the temperature conditions expected in the fan.

Electrical connections to the motors shall be totally enclosed terminal box, secured to the exterior of the casing. Wiring within the axial fan shall be suitable for the conditions within the casing.

6.10.6. Noise Level

Reference will be made from PTT Engineering Specification ES-90.01 and ASHRAE Handbook: "HVAC Applications: Sound and Vibration Control" and Item 4.5.2

Fans shall not produce excessive noise as compared to units of like size and power when used in conjunction with specified vibration isolation. Fan manufacturers shall furnish for approval for each fan, certified sound power ratings with an octave band analysis and also the volume-horsepower-pressure characteristic curves from shut-off to free delivery.

Wheels shall be statically and dynamically balanced to avoid vibration and shall have blades designed to ensure quite efficient operation.

6.10.7. Fire and Smoke Spread

The ventilation and air conditioning systems shall be interlocked with the fire and gas detection system and shall shut down in the event of a fire alarm being initiated in the zone which the system serves. Intake and discharge dampers shall close.

Fire/smoke dampers shall be installed in the air conditioning and ventilation ductwork at all fire compartment walls and protected means of escape penetrations, in accordance with the Local Fire Prevention Officer's requirements.

6.10.8. Manometer

For Central Control Room and Substation manometer shall be installed at main corridor, DCS Room, Switch room, Battery Room to measure differential pressure.

7. TESTING, BALANCING AND COMMISSIONING

7.1. General

The testing and balancing procedures shall be in accordance with PTT Engineering Standards, ASHRAE, NFPA and SMACNA Standards.

All balancing, testing and commissioning shall comply with all by-laws, rules and of the Local Authorities.

Provide the necessary skilled labour, facilities and material for the testing, balancing, control setting and commissioning of the air conditioning and ventilation systems and any other systems installed under this Contract.

Should the PTT/CONSULTANT find discrepancies between the recorded test results and the measurements demonstrated to him on site, Contractor would be required to repeat the tests. Tests shall be repeated to the satisfaction of the PTT/CONSULTANT engineer at no additional cost to the Contract.



Room temperatures and humidity shall be measured by recording instruments located 1.5m above floor level at points away from the influence of draught or direct radiation from hot or cold surfaces.

No demonstration of room temperatures shall be carried out when weather conditions are abnormal, at the time of wind and rain or when the external air temperature is changing at a rate exceeding 1 degree Celsius per hour.

Upon successful completion of the preparatory tests, a reliability test shall be carried out where the installation shall be required to operate either continuously or intermittently as required for a period as specified by the Company or minimum of one calendar month without fail of any kind before the Certificate of Practical Completion or Acceptance of the Works will be issued.

Should any failure occur due to, or arising from, faulty design, unsatisfactory materials or workmanship sufficient to prevent the commercial use of the installation, the reliability test period as specified by the Company or minimum of one calendar month shall recommence after CONTRACTOR has remedied the said faults to the satisfaction of the PTT/CONSULTANT.

Testing shall be classified as :-

- (a) during factory assembly
- (b) during installation or site fabrication and
- (c) after complete installation.

Tests classified under (a) and (b) above shall be as specified in their respective clauses pertaining to the equipment or works.

Tests to be carried out after complete installation shall be as specified hereunder.

Supply air-filtration test filters for use during testing and commissioning stages.

Supply and provide a necessary testing instrument generally includes the following:-



-
- i) Electronic flowhood
 - ii) Sling psychrometer
 - iii) Velometer with not wire sensing element
 - iv) Air velocity meter
 - v) Manometer for pressure difference
 - vi) Pressure Gauges
 - vii) Ammeter, Voltmeter, p.f. Meter, Megger
 - viii) Tachometer
 - ix) One Pair of High Frequency Walkie – Talkie
 - x) One Pair of Pocket/Micro cassette Recorder
 - xi) Thermometer, Hygrometer, Sound Level meter c/w Octave Band Filter

7.2. AIR DISTRIBUTION SYSTEM (CONSTANT VOLUME)

During installation the air handing systems shall be subjected to the following adjustments, tests and records.

Test and adjust blower speed to obtain design airflow rates.

Test and record actual motor load amperes and power factor.

Check to ensure that all filters are clean and all in position and that no air are being "by-passed".

Test and record system static pressures, suction and discharge.

Test and adjust system for design recirculated airflow rate.

After balancing is complete, each damper quadrant and adjusting arm shall be painted in red with matching indicating marks and firmly locked in position.

Test and record entering air temperatures (DB & WB).

Test and record leaving air temperatures (DB & WB).

Adjust all main supply and return air ducts to design airflow rates.

Adjust all zone supply and return to design airflow rates.

Test and adjust each diffuser grille and register to design airflow rate.

Each grille, diffuser and register shall be identified as to location and area.

Size, type and manufacture of diffusers, grilles, and all tested equipment shall be identified and listed. Manufacturer's ratings on all equipment shall be used to make required calculations.

Readings and tests of diffusers, grilles, and registers shall include the required design and test measured velocities and airflow rates.

Set adjustments of automatically operated dampers to operate as specified, indicated, and/or noted. All controls shall be checked for proper calibrations.

All diffusers, grilles and registers shall be adjusted to minimise draughts in all areas.

Make any changes in the pulleys, belts and dampers or addition of dampers required for correct balance at no additional cost to the PTT/CONSULTANT.

Air balance should be completed before commencement of water balancing.

7.3. CONTROL SYSTEM

In general, CONTRACTOR shall be fully responsible for the testing and commissioning of control equipment and/or system supplied and installed by him.

For AHU and FCU controls, CONTRACTOR shall be responsible for the performance of the AHU. CONTRACTOR shall be responsible for the testing and commissioning of the temperature and humidity controls for AHU to meet the desired room conditions.

For the HVAC plant CONTRACTOR shall be responsible for the testing and commissioning of equipment performance, starting arrangement, sequence and mode of operations, interlocks and alarms. CONTRACTOR shall be responsible for the testing and commissioning of all field sensors, sequential and capacity controllers and all system software programmes such as HVAC optimisation, run time totalisation, etc.

CONTRACTOR shall test and commission all systems in the presence of the HVAC manufacturer as directed by the PTT/CONSULTANT.

Check all control systems for correct sequence of operation. Calibrate all thermostats, adjust throttling ranges where necessary and set thermostats on the correct set points, Record the following information:

- i) Thermostat number and set point.
- ii) Make and break points of thermostat.
- iii) Make and break point of switches.
- iv) Start and finish points of modulating actuators.
- v) Any other information as requested by the PTT/CONSULTANT.

The actual adjusted set points, proportional bands, differentials, operating ranges, sequence of operation, calibration for each control device shall be marked on a set of the control drawings.

The control systems shall be tested for correct sequence operation, operating range and safety cut-outs (test result to be recorded).

The control, indicating and recording equipment of electronic type shall be factory calibrated and adjusted on site to suit actual requirements.

All pressure gauges, temperature gauges and thermometers shall be tested for accuracy and readjusted where necessary.

All pressurestats and thermostats shall be tested for accuracy and differential between make and break points (test results to be recorded).

7.4. ELECTRICAL SYSTEM

Electrical system shall be adjusted and recorded as follows:-

- (i) Adjust each thermal overload for 10% above the actual load on each motor on a hot day and not more than the rated full load amps for the motor.
- (ii) Record the nameplate rating, the measured current drawn on each phase and the thermal overload setting for each motor and electric heater.
- (iii) Where thermistors are used, the operation of the thermistor, and the calibration of the thermistor relay shall be checked.

Motor starter over-load relay setting shall be 10% above the actual load current but shall not exceed the rated full load current of the motor.

Where the motor is protected with thermistors the motor starter over-load relay shall be so adjusted that the thermistors function only as a back-up over-load cut-out.

The minimum site tests to be carried out on each completed section of the electrical installation shall be as follows:-

- a) Soil resistivity tests and electrode and earthing system tests.
- b) Insulation resistance tests.
- c) Continuity tests.



d) Tests to prove correct operation of interlocks, tripping and closing circuits, indications, etc.

e) Operation of all protective gear circuits by primary injection and system fault tests to check sensitivity and stability.

f) Protective gear timing tests as may be necessary.

g) Test operation of alarm devices.

h) Rotational tests on all motors.

i) Polarity tests to verify that single pole switches are installed in the phase or live conductor of each circuit, and not in the neutral conductor

j) A test to verify the continuity of all conductors in every ring circuit, correct connections to terminals or all sockets.

k) Insulation resistance tests to earth and between conductors before and after fitting of lamps.

l) Insulation resistance tests on any electrical plant, equipment, machine and apparatus supplied by and/or erected under this Contract before and after connecting such plant, equipment, machine and apparatus to the supply.

m) Earth continuity tests for each final sub-circuit and the completed installation.

8. DOCUMENTATIONS

Vendor documentations shall conform with following requirements.

- HVAC system and instrument diagram for building
- HVAC Control Flow Chart Diagram
- HVAC Cause and Effect Diagram
- Alarm and Trip Set point list
- Duct plan for building
- Piping Plan
- Electrical single line diagram for HVAC
- Electrical schematics diagram



-
- HVAC Panel general arrangement
 - Communication mapping list
 - HVAC control panel IO list
 - HVAC equipment datasheet
 - HVAC equipment maintenance manual and operation manual
 - design criteria and data summary
 - Calculation sheets for ventilation rates, pressurisation, normal and abnormal cooling, heating load etc;
 - Spare parts listings;
 - Certification of equipment

DOCUMENT TITLE : Chilled Water Pump Specification
 REQUISITION NO. : RQ-48-0204.10-3560-01
 PURCHASE ORDER NO. : SES-SC.B2-40-0204.10-3560.14 Rev.F.1
 ITEM NO. : 7
 SERVICE NAME : HAVC SYSTEM

- ☐ APPROVED ☐ WITH COMMENT
☐ REVIEWED ☐ RESUBMIT

This approval or review does not relieve the vendor / subcontractor of his responsibilities to meet all requirements of the contract.

	ORIGINAL	CHECKED	APPD(PRJ)
SIGN.			
DATE			
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			



PTT PUBLIC CO.,LTD.

5TH GAS SEPERATION PLANT PROJECT



ENGINEERING

SAMSUNG ENGINEERING CO.,LTD.

SEOUL, KOREA

PTT PROJECT NO. : 0204.10

SECL PROJECT NO. : SG-1007

F1				
03				
02				
01				FOR APPROVAL
REV	DATE	MADE BY	CHECKED BY	DESCRIPTION
VENDOR NAME				
DOCUMENT NO.				DS.B9-48-0240.10-3560-106
				R E V 00

CHILLED WATER PUMP

PROJECT : 5th GAS SEPARATION PLANT PROJECT

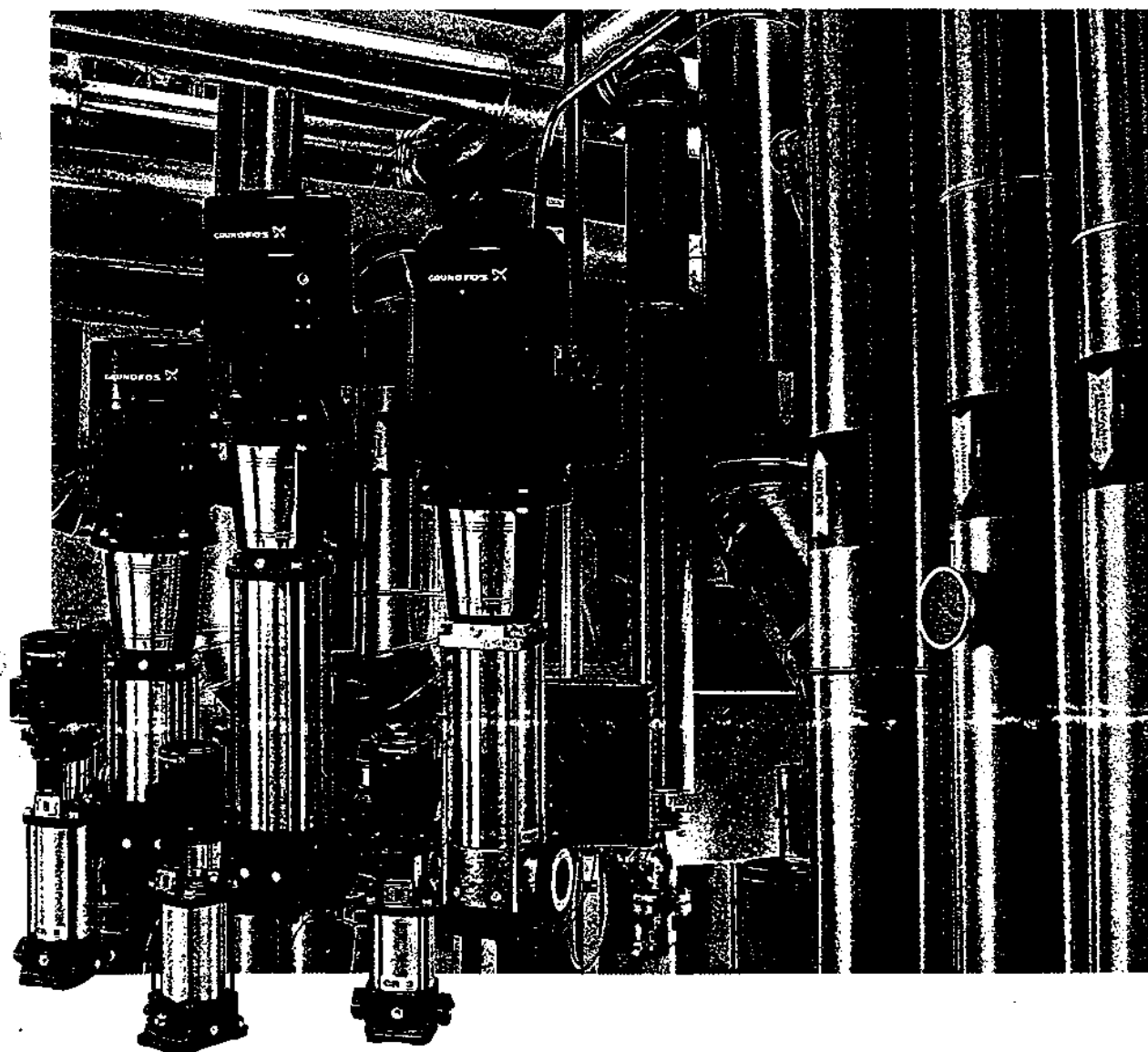
SYSTEM : AIR CONDITIONING SYSTEM

[illegible]

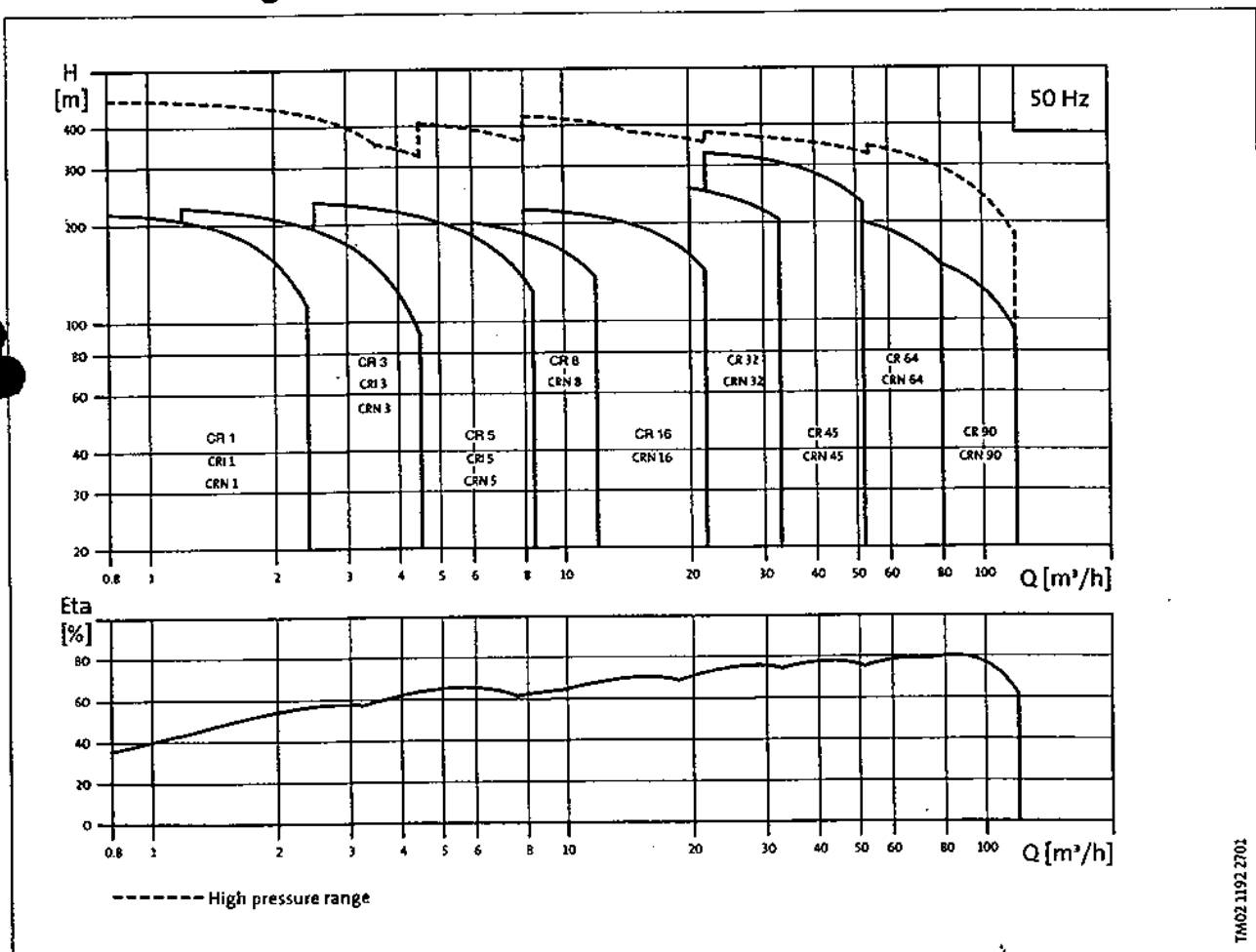
LEGEND : O.K. IN ACCORDANCE WITH REQ'N M.R. MFR'S RECOMMENDATION N.S. NOT SPECIFIED IN QUOTATION N.A. NOT APPLICABLE

CR, CRI, CRN

Vertical Multistage Centrifugal Pumps
50 Hz



Performance range



Product range

Range	CR 1	CR 3	CR 5	CR 8	CR 16	CR 32	CR 45	CR 64	CR 90
Nominal flow rate [m³/h]	1	3	5	8	16	32	45	64	90
Flow range [m³/h]	0.7-2.4	1.2-4.5	2.5-8.5	6-12	8-22	15-40	22-58	30-85	45-120
Max. pressure [bar]	22	24	24	22	23	28	26	20	20
High pressure [bar] – on request	47	47		42	44	39	40	39	39
Motor power [kW]	0.37 - 2.2	0.37 - 3	0.37 - 5.5	0.37 - 7.5	2.2 - 15	1.5 - 30	3 - 37	4 - 37	5.5 - 45
Temperature range [°C]	-20 to +120					-30 to +120			
Temperature range [°C] – on request	-40 to +180					-40 to +180			
Max. efficiency [%]	48	58	66	64	70	78	79	80	81
Version									
CR: Cast iron and stainless steel DIN 1.4301/AISI 304	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CR1: Stainless steel DIN 1.4301/AISI 304	•	•	•						
CRN: Stainless steel DIN 1.4401/AISI 316	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CRT: Titanium	•*	•*	•*	•	•				
CR pipe connection									
Oval flange (BSP)	Rp 1	Rp 1	Rp 1½	Rp 1½ and Rp 2					
Oval flange (BSP) – on request	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1						
Flange	DN 25/ DN 32	DN 25/ DN 32	DN 25/ DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 100
Flange - on request						DN 80	DN 100	DN 125	DN 125
CR1 pipe connection									
Oval flange (BSP)	Rp 1	Rp 1	Rp 1½						
Oval flange (BSP) – on request	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1						
Flange	DN 25/ DN 32	DN 25/ DN 32	DN 25/ DN 32						
PJE coupling (Vitaallic)	•	•	•						
Clamp coupling	•	•	•						
Union (+GF+)	•	•	•						
CRN pipe connection									
Flange	DN 25 DN 32	DN 25 DN 32	DN 25 DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 100
Flange - on request						DN 80	DN 100	DN 125	DN 125
PJE coupling (Vitaallic)	•	•	•	•	•	○	○	○	○
Clamp coupling	•	•	•	•	•				
Union (+GF+)	•	•	•	•	•				
CRT pipe connection									
PJE coupling (Vitaallic)	•	•	•	•	•				

• Available

○ On request

* CRT 2 and 4

Applications

The CR series is a multi-purpose pump range suitable for a variety of different applications demanding reliable and cost-efficient supply.

CR handles a variety of liquids from potable water to industrial liquids within a very wide temperature, flow and pressure scale.

Below is a list representing some general examples of applications:

Water supply

- Filtration and transfer at waterworks
- Distribution from waterworks
- Pressure boosting in mains
- Pressure boosting in high-rise buildings, hotels, etc.
- Pressure boosting for industrial water supply.

Industry

Pressure boosting in ...

- process water systems,
- washing and cleaning systems,
- high-pressure washdown systems,
- vehicle washing tunnels,
- fire fighting systems.

Liquid transfer in ...

- cooling and air-conditioning systems (refrigerants),
- boiler feed and condensate systems,
- machine tools (cooling lubricants),
- aquafarming.

Transfer of ...

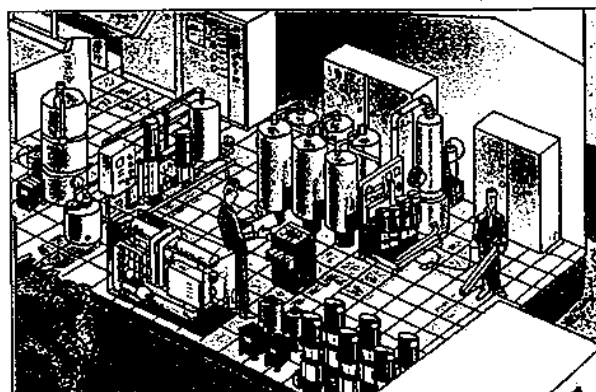
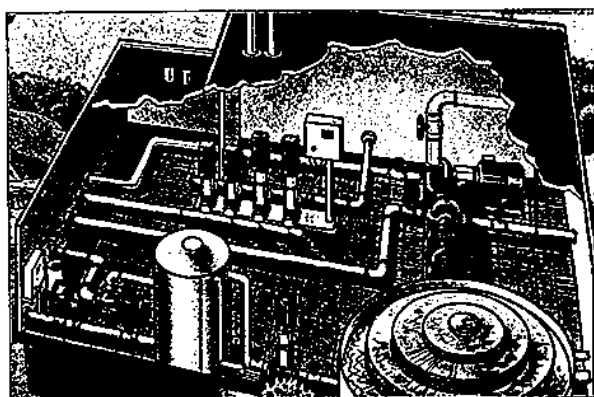
- oils and alcohols,
- acids and alkalis.

Water treatment

- Ultra-filtration systems
- Reverse osmosis systems
- Softening, ionising, demineralizing systems
- Distillation systems
- Separators
- Swimming baths.

Irrigation

- Field irrigation (flooding)
- Sprinkler irrigation
- Drip-feed irrigation.

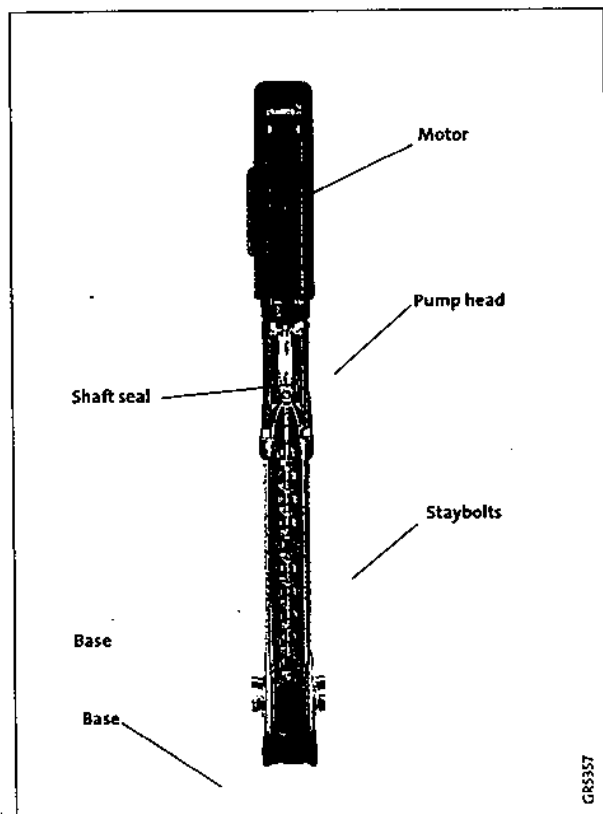


Pump

The CR pump is a non-self-priming, vertical multistage centrifugal pump fitted with a Grundfos standard motor.

The pump consists of a base and a pump head. The chamber stack and the outer sleeve are secured between the pump head and the base by means of staybolts. The base has suction and discharge ports on the same level (in-line).

All pumps are equipped with a maintenance-free mechanical shaft seal.



Motor

The motor is a totally enclosed, fan-cooled, 2-pole Grundfos standard motor with principal dimensions in accordance with the EN standards.

Electrical tolerances according to EN 60034.

Electrical data

Mounting designation	Up to 4 kW: V 18 From 5.5 kW: V 1
Insulation class	F
Efficiency class	Eff.2 Eff.1 – on request
Enclosure class	IP 55 IP 44 and IP 54 – on request
50 Hz Standard voltages	3 x 200-220/346-380V, -10%/+10% 3 x 220-240/380-415V 3 x 380-415Δ V 1 x 220-230/240 V

Motor protection

Single-phase motors have a built-in thermal overload switch.

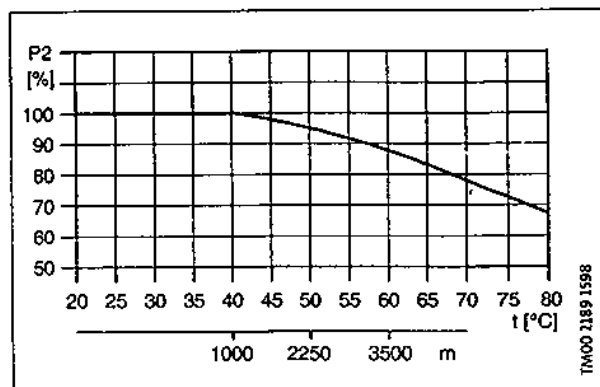
Three-phase motors must be connected to a motor starter in accordance with local regulations.

Three-phase Grundfos motors from 3 kW and upwards have a built-in thermistor (PTC) according to DIN 44 082.

Ambient temperature

Maximum +40°C.

If the ambient temperature exceeds +40°C or if the motor is located 1000 metres above sea level, the motor output (P2) must be reduced due to the low density and consequently low cooling effect of the air. In such cases, it may be necessary to use a motor with a higher output.



Operating range of the shaft seal

The actual operating range of the shaft seal depends on operating pressure, pump type, type of shaft seal and liquid temperature. The following curves apply to clean water and water containing glycol.

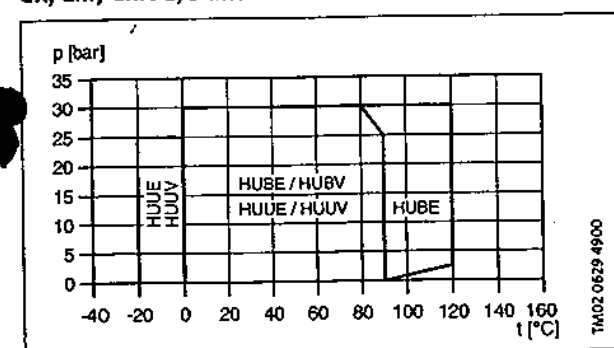
For other liquids, see recommended shaft seals in the "List of pumped liquids", page 64.

In case of extreme temperatures, i.e.

- low temperatures down to -40°C or
- high temperatures up to $+180^{\circ}\text{C}$,

see "Lists of variants", page 70.

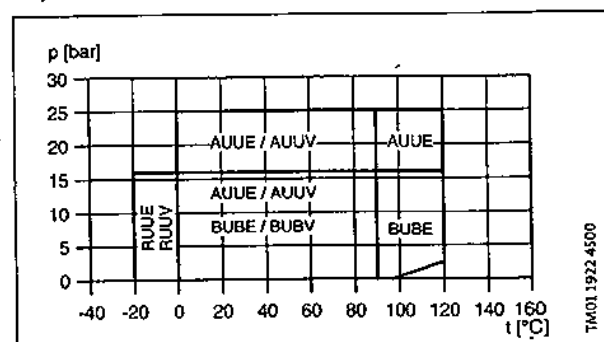
CR, CRI, CRN 1, 3 and 5



Shaft seal	Description	Max. temp. range [°C]
HUUU	O-ring (cartridge) (balanced seal), TC/TC*, EPDM	-20 to +90
HUUU	O-ring (cartridge) (balanced seal), TC/TC*, FKM	-20 to +90
HUBE	O-ring (cartridge), (balanced seal), TC/carbon, EPDM	0 to +120
HUBV	O-ring /cartridge), (balanced seal), TC/carbon, FKM	0 to +90

* TC = Tungsten Carbide (cemented)

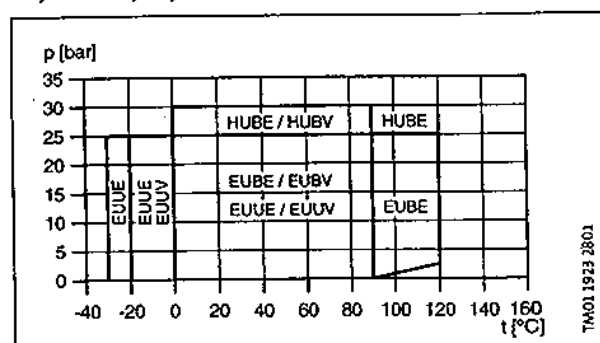
CR, CRN 8 and 16



Shaft seal	Description	Max. temp. range [°C]
RUUE	O-ring (balanced seal), TC/TC*, EPDM	-20 to +90
RUUV	O-ring (balanced seal), TC/TC, FKM	-20 to +90
AUUE	O-ring, TC/TC, EPDM	0 to +120
AUUV	O-ring, TC/TC, FKM	0 to +90
BUBE	Bellows, TC/carbon, EPDM	0 to +120
BUBV	Bellows, TC/carbon, FKM	0 to +90

* TC = Tungsten Carbide (cemented)

CR, CRN 32, 45, 64 and 90



Shaft seal	Description	Max. temp. range [°C]
EUUE	O-ring (cartridge), TC/TC*, EPDM	-30 to +90
EUVV	O-ring (cartridge), TC/TC, FKM	-20 to +90
EUVE	O-ring (cartridge), TC/hybrid, EPDM	0 to +90**
EUVV	O-ring (cartridge), TC/hybrid, FKM	0 to +90**
EUBE	O-ring (cartridge), TC/carbon, EPDM	0 to +120
EUBV	O-ring (cartridge), TC/carbon, FKM	0 to +90
HUBE	O-ring (cartridge), (balanced seal), TC/carbon, EPDM	0 to +120
HUBV	O-ring /cartridge), (balanced seal), TC/carbon, FKM	0 to +90

* TC = Tungsten Carbide (cemented)

** On request

Maximum inlet pressure

The following table shows the maximum permissible inlet pressure. However, the actual inlet pressure + the pressure against a closed valve must always be lower than the maximum permissible operating pressure.

CR, CRI, CRN 1		
1-2	→ 1-8	6 [bar]
1-9	→ 1-36	10 [bar]
CR, CRI, CRN 3		
3-2	→ 3-5	6 [bar]
3-6	→ 3-29	10 [bar]
3-31	→ 3-36	15 [bar]
CR, CRI, CRN 5		
5-2		6 [bar]
5-3	→ 5-16	10 [bar]
5-18	→ 5-36	15 [bar]
CR, CRN 8		
8-20/1	→ 8-60	6 [bar]
8-80	→ 8-200	10 [bar]
CR, CRN 16		
16-30/2	→ 16-30	6 [bar]
16-40	→ 16-160	10 [bar]
CR, CRN 32		
32-1-1	→ 32-2-2	3 [bar]
32-2	→ 32-4	4 [bar]
32-5-2	→ 32-10	10 [bar]
32-11-2	→ 32-14	15 [bar]
CR, CRN 45		
45-1-1		3 [bar]
45-1	→ 45-2	4 [bar]
45-3-2	→ 45-4	10 [bar]
45-5-2	→ 45-13-2	15 [bar]
CR, CRN 64		
64-1-1	→ 64-2-2	4 [bar]
64-2-1	→ 64-3-1	10 [bar]
64-3	→ 64-8-1	15 [bar]
CR, CRN 90		
90-1-1	→ 90-1	4 [bar]
90-2-2	→ 90-2	10 [bar]
90-3-2	→ 90-6	15 [bar]

Example of operating and inlet pressures

The values for operating and inlet pressures shown in the tables must not be considered individually but must always be compared, see the following examples:

Example 1:

The following pump type has been selected:
CR 5-16 A-A-A

Max. operating pressure: 16 bar

Max. inlet pressure: 10 bar

Discharge pressure against a closed valve: 10.6 bar, see page 30.

This pump is not allowed to start at an inlet pressure of 10 bar, but on the other hand at an inlet pressure of 16.0 – 10.6 = 5.4 bar.

Example 2:

The following pump type has been selected:
CR 5-2 A-A-A

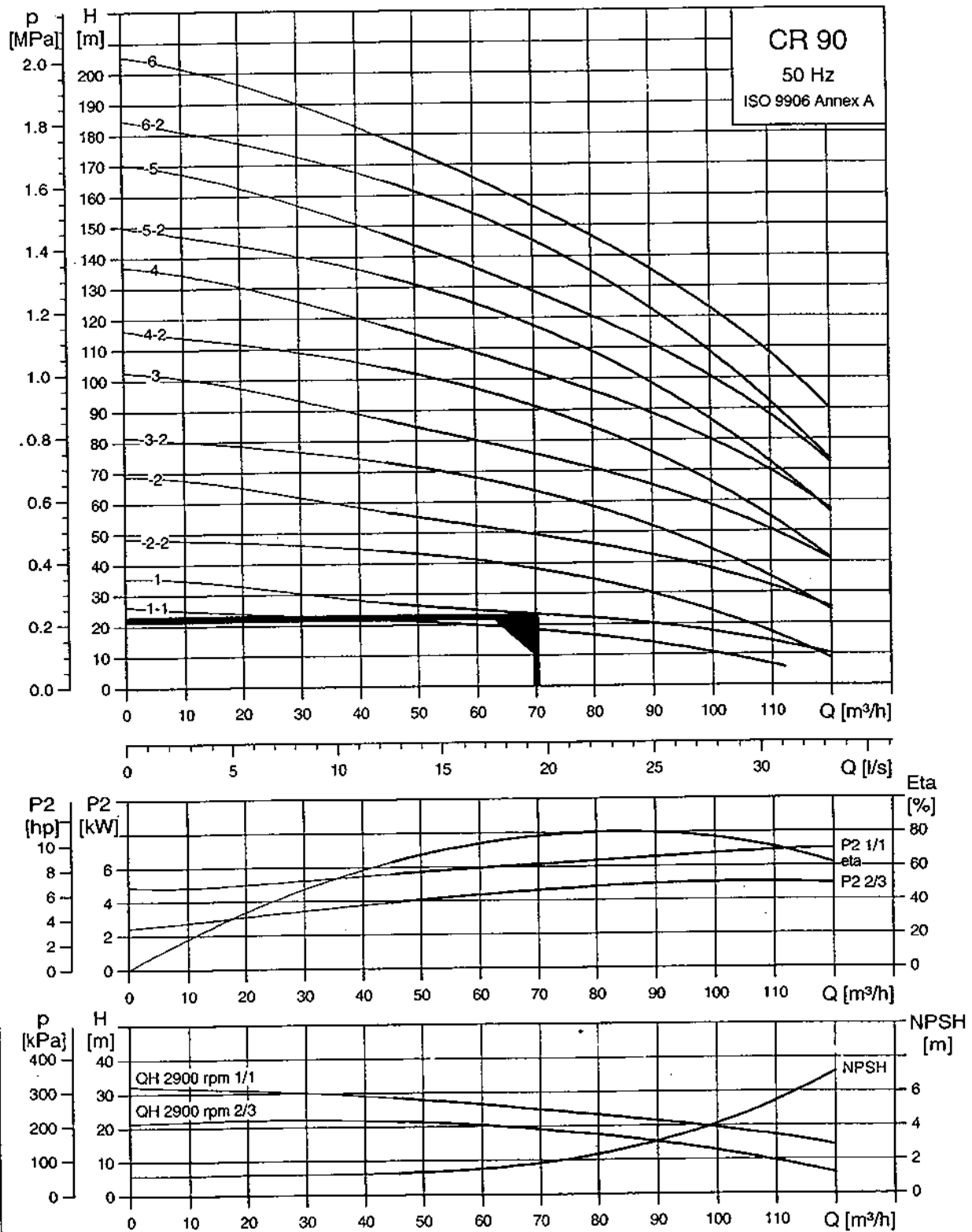
Max. operating pressure: 16 bar

Max. inlet pressure: 6 bar

Discharge pressure against a closed valve: 1.4 bar, see page 30.

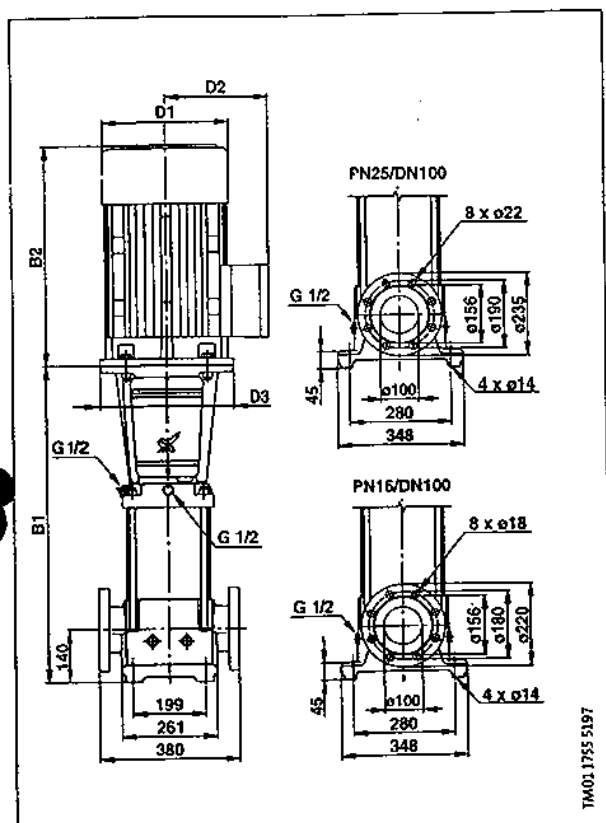
This pump is allowed to start at an inlet pressure of 6 bar, as the discharge pressure against a closed valve is only 1.4 bar, which results in an operating pressure of 6.0 + 1.4 = 7.4 bar. On the contrary, the max. operating pressure of this pump is limited to 7.4 bar, as a higher operating pressure will require an inlet pressure of more than 6 bar.

In case the inlet or operating pressure exceeds the pressure permitted, see "List of variants", page 70.



7m011455 0101

Dimensional sketches



Dimensions and weights

Pump type	Dimensions [mm]						Net weight [kg]
	B1	B2	B1 + B2	D1	D2	D3	
CR 90-1-1	571	391	962	220	134	350	118
CR 90-1	571	391	962	220	134	350	122
CR 90-2-2	773	464	1237	260	172	350	164
CR 90-2	773	478	1251	306	197	350	197
CR 90-3-2	865	478	1343	306	197	350	211
CR 90-3	865	600	1465	364	269	350	264
CR 90-4-2	957	667	1624	404	306	400	347
CR 90-4	957	667	1624	404	306	400	347
CR 90-5-2	1049	667	1716	404	306	400	372
CR 90-5	1049	667	1716	404	306	400	372
CR 90-6-2	1141	715	1856	459	342	450	437
CR 90-6	1141	715	1856	459	342	450	437

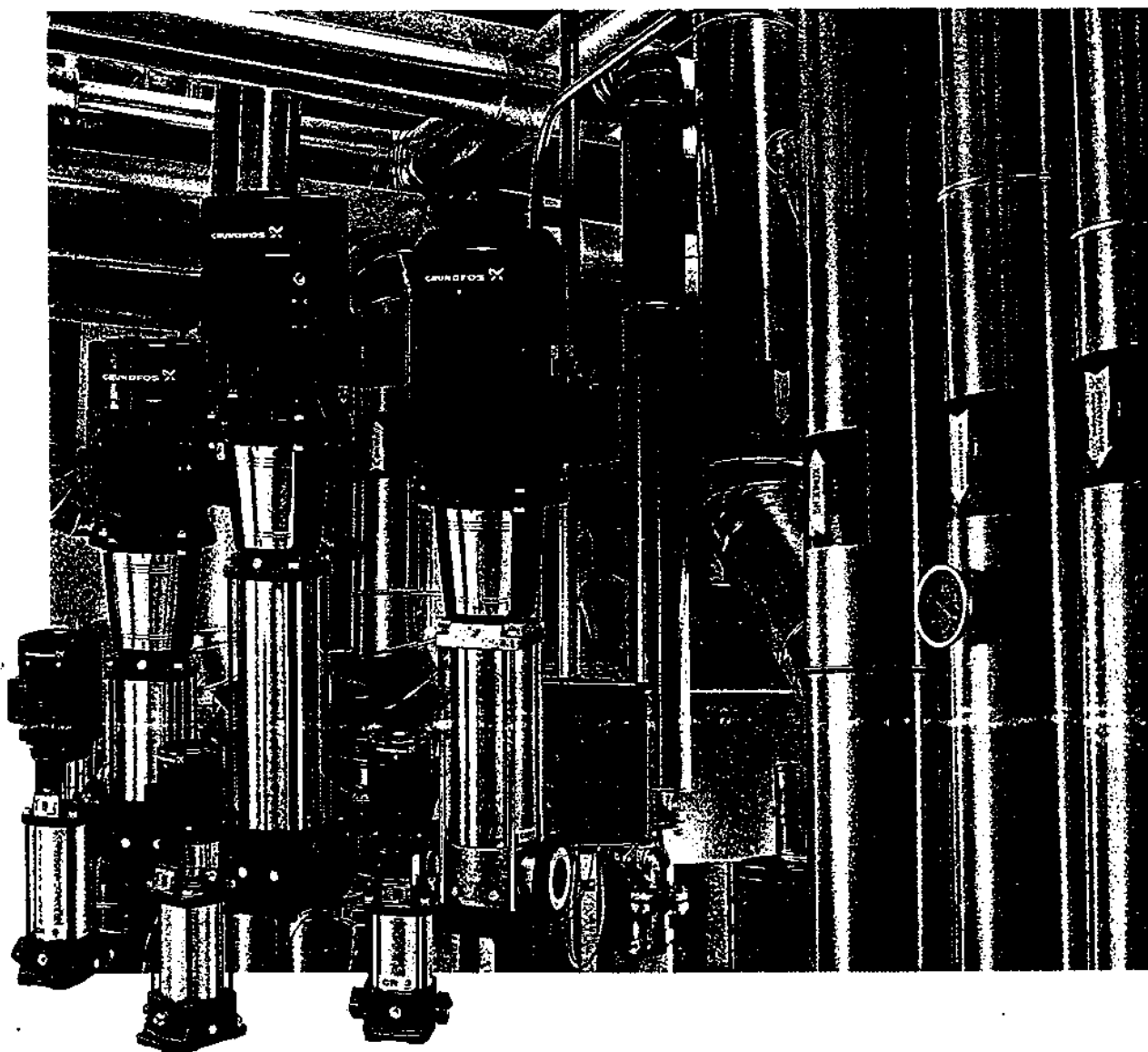
Electrical data

3 x 380-415 V, 50 Hz

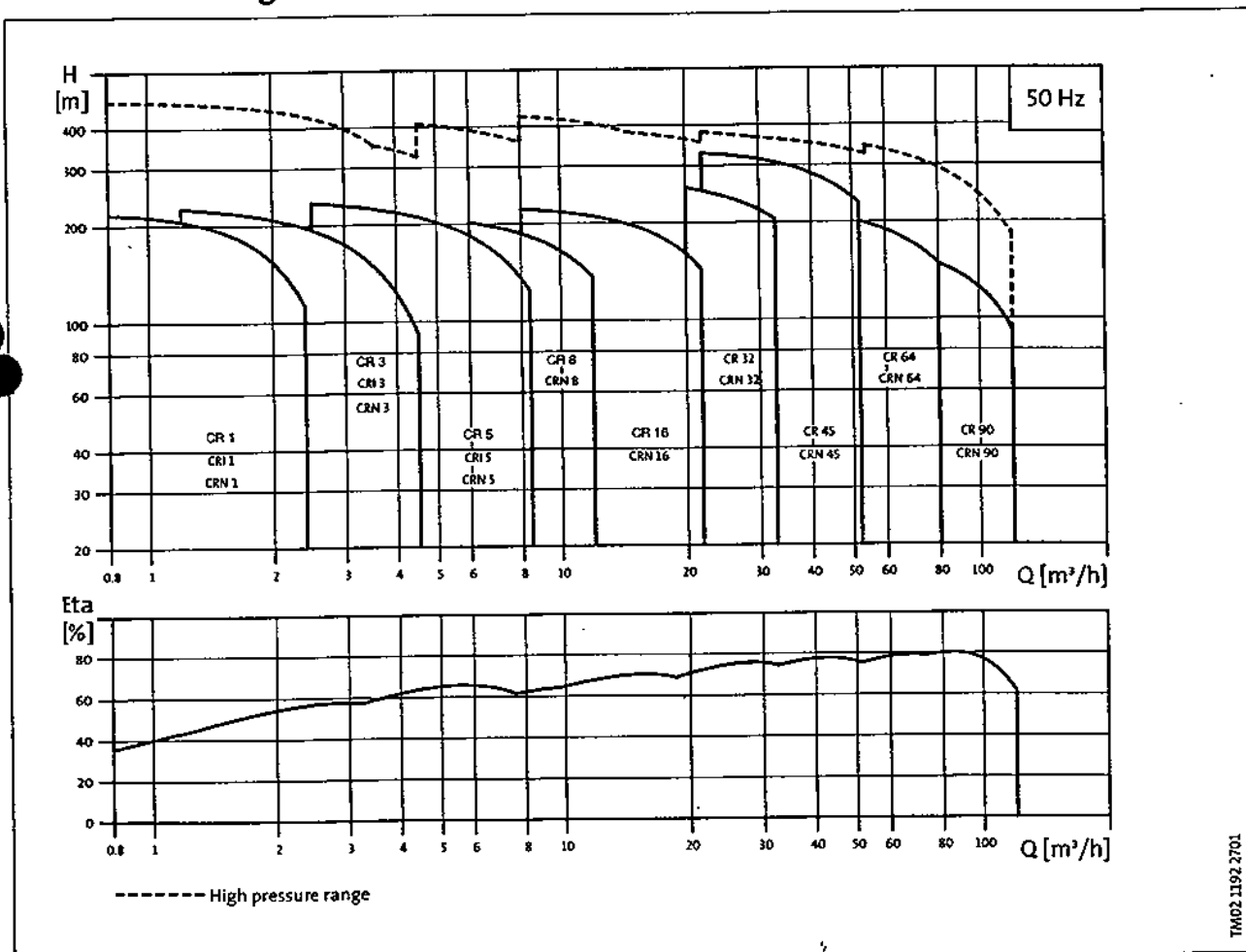
Pump type	Motor P ₂ [kW]	Full load current I _L [A]	Power factor Cos φ _{1/1}	Motor efficiency η [%]	I _{start} I _L /I
CR 90-1-1	5.5	11.0	0.89-0.86	87.5-87.5	8.9-9.7
CR 90-1	7.5	15.2	0.87-0.81	88.0-88.0	9.1-9.9
CR 90-2-2	11	21.5	0.91-0.87	90.0-90.0	7.3-8.0
CR 90-2	15	28.7	0.87	90.0	6.0
CR 90-3-2	18.5	35.9-34.1	0.86	91.0	7.2
CR 90-3	22	42.0-40.0	0.86	91.4	7.3
CR 90-4-2	30	56.0-52.0	0.88	91.7	7.5
CR 90-4	30	56.0-52.0	0.88	91.7	7.5
CR 90-5-2	37	68.0-63.0	0.89	92.4	7.8
CR 90-5	37	68.0-63.0	0.89	92.4	7.8
CR 90-6-2	45	83.0-78.0	0.87	93.4	7.8
CR 90-6	45	83.0-78.0	0.87	93.4	7.8

CR, CRI, CRN

Vertical Multistage Centrifugal Pumps
50 Hz



Performance range



Product range

Range	CR 1	CR 3	CR 5	CR 8	CR 16	CR 32	CR 45	CR 64	CR 90
Nominal flow rate (m³/h)	1	3	5	8	16	32	45	64	90
Flow range (m³/h)	0.7-2.4	1.2-4.5	2.5-8.5	6-12	8-22	15-40	22-58	30-85	45-120
Max. pressure [bar]	22	24	24	22	23	28	26	20	20
High pressure [bar] – on request	47	47		42	44	39	40	39	39
Motor power [kW]	0.37 - 2.2	0.37 - 3	0.37 - 5.5	0.37 - 7.5	2.2 - 15	1.5 - 30	3 - 37	4 - 37	5.5 - 45
Temperature range [°C]	-20 to +120					-30 to +120			
Temperature range [°C] – on request	-40 to +180					-40 to +180			
Max. efficiency [%]	48	58	66	64	70	78	79	80	81
Version									
CR: Cast iron and stainless steel DIN 1.4301/AISI 304	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CRI: Stainless steel DIN 1.4301/AISI 304	•	•	•						
CRN: Stainless steel DIN 1.4401/AISI 316	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CRT: Titanium	•★	•★	•★	•	•				
CR pipe connection									
Oval flange (BSP)	Rp 1	Rp 1	Rp 1½	Rp 1½ and Rp 2					
Oval flange (BSP) – on request	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1						
Flange	DN 25/ DN 32	DN 25/ DN 32	DN 25/ DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 100
Flange - on request						DN 80	DN 100	DN 125	DN 125
CRI pipe connection									
Oval flange (BSP)	Rp 1	Rp 1	Rp 1½						
Oval flange (BSP) – on request	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1						
Flange	DN 25/ DN 32	DN 25/ DN 32	DN 25/ DN 32						
PIE coupling (Vitaubic)	•	•	•						
Clamp coupling	•	•	•						
Union (+GF+)	•	•	•						
CRN pipe connection									
Flange	DN 25 DN 32	DN 25 DN 32	DN 25 DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 100
Flange - on request						DN 80	DN 100	DN 125	DN 125
PIE coupling (Vitaubic)	•	•	•	•	•	○	○	○	○
Clamp coupling	•	•	•	•	•				
Union (+GF+)	•	•	•	•	•				
CRT pipe connection									
PIE coupling (Vitaubic)	•	•	•	•	•				

• Available

○ On request

★ CRT 2 and 4

Applications

The CR series is a multi-purpose pump range suitable for a variety of different applications demanding reliable and cost-efficient supply.

CR handles a variety of liquids from potable water to industrial liquids within a very wide temperature, flow and pressure scale.

Below is a list representing some general examples of applications:

Water supply

- Filtration and transfer at waterworks
- Distribution from waterworks
- Pressure boosting in mains
- Pressure boosting in high-rise buildings, hotels, etc.
- Pressure boosting for industrial water supply.

Industry

Pressure boosting in ...

- process water systems,
- washing and cleaning systems,
- high-pressure washdown systems,
- vehicle washing tunnels,
- fire fighting systems.

Liquid transfer in ...

- cooling and air-conditioning systems (refrigerants),
- boiler feed and condensate systems,
- machine tools (cooling lubricants),
- aquafarming.

Transfer of ...

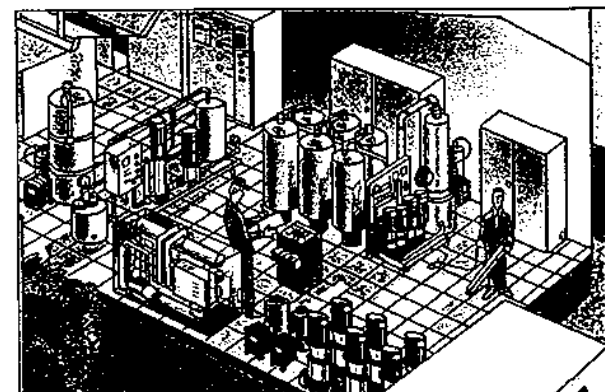
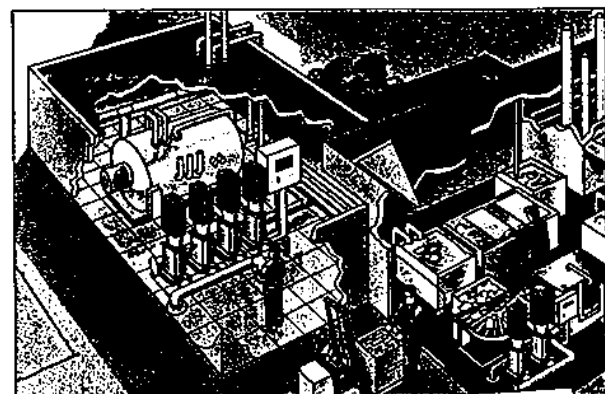
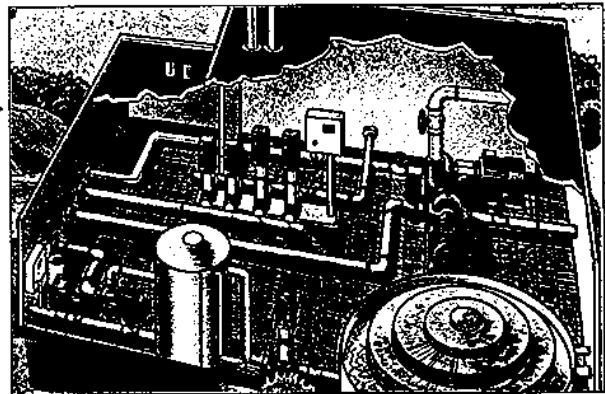
- oils and alcohols,
- acids and alkalis.

Water treatment

- Ultra-filtration systems
- Reverse osmosis systems
- Softening, ionising, demineralizing systems
- Distillation systems
- Separators
- Swimming baths.

Irrigation

- Field irrigation (flooding)
- Sprinkler irrigation
- Drip-feed irrigation.

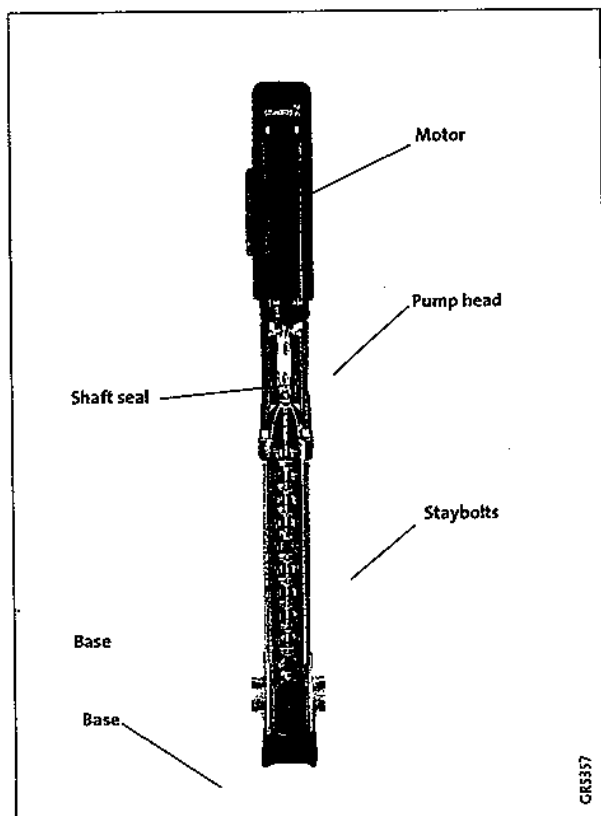


Pump

The CR pump is a non-self-priming, vertical multistage centrifugal pump fitted with a Grundfos standard motor.

The pump consists of a base and a pump head. The chamber stack and the outer sleeve are secured between the pump head and the base by means of staybolts. The base has suction and discharge ports on the same level (in-line).

All pumps are equipped with a maintenance-free mechanical shaft seal.



Motor

The motor is a totally enclosed, fan-cooled, 2-pole Grundfos standard motor with principal dimensions in accordance with the EN standards.

Electrical tolerances according to EN 60034.

Electrical data

Mounting designation	Up to 4 kW: V 18 From 5.5 kW: V 1
Insulation class	F
Efficiency class	Eff.2 Eff.1 – on request
Enclosure class	IP 55 IP 44 and IP 54 – on request
50 Hz Standard voltages	3 x 200-220/346-380V, -10%/+10% 3 x 220-240/380-415V 3 x 380-415Δ V 1 x 220-230/240 V

Motor protection

Single-phase motors have a built-in thermal overload switch.

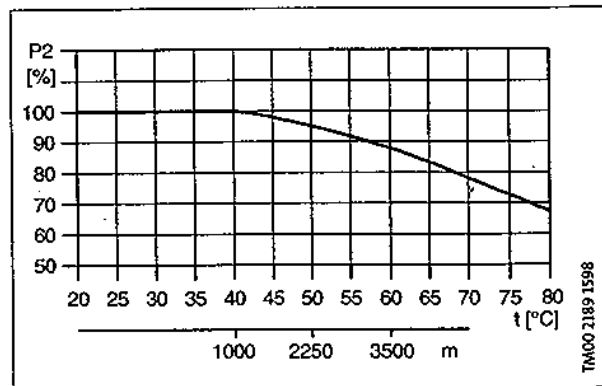
Three-phase motors must be connected to a motor starter in accordance with local regulations.

Three-phase Grundfos motors from 3 kW and upwards have a built-in thermistor (PTC) according to DIN 44 082.

Ambient temperature

Maximum +40°C.

If the ambient temperature exceeds +40°C or if the motor is located 1000 metres above sea level, the motor output (P2) must be reduced due to the low density and consequently low cooling effect of the air. In such cases, it may be necessary to use a motor with a higher output.



Operating range of the shaft seal

The actual operating range of the shaft seal depends on operating pressure, pump type, type of shaft seal and liquid temperature. The following curves apply to clean water and water containing glycol.

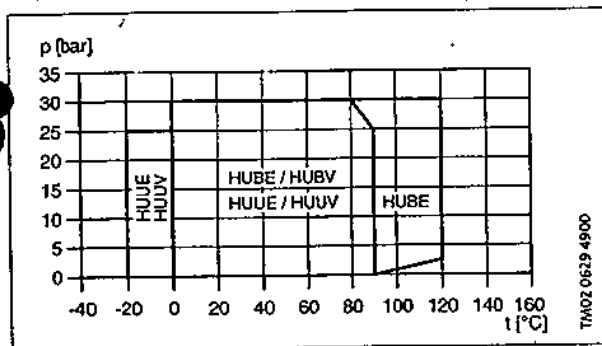
For other liquids, see recommended shaft seals in the "List of pumped liquids", page 64.

In case of extreme temperatures, i.e.

- low temperatures down to -40°C or
- high temperatures up to $+180^{\circ}\text{C}$,

see "Lists of variants", page 70.

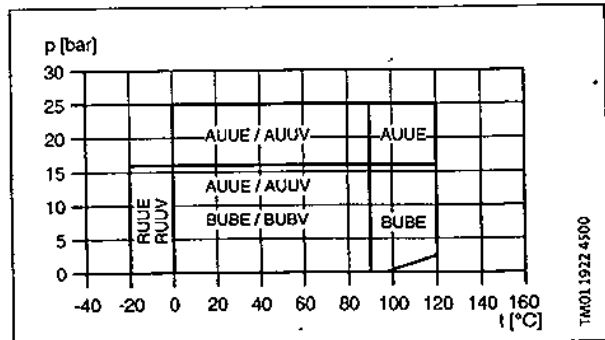
CR, CRI, CRN 1, 3 and 5



Shaft seal	Description	Max. temp. range [°C]
HUUU	O-ring (cartridge) (balanced seal), TC/TC*, EPDM	-20 to +90
HUVV	O-ring (cartridge) (balanced seal), TC/TC*, FKM	-20 to +90
HUBE	O-ring (cartridge), (balanced seal), TC/carbon, EPDM	0 to +120
HUBV	O-ring /cartridge), (balanced seal), TC/carbon, FKM	0 to +90

* TC = Tungsten Carbide (cemented)

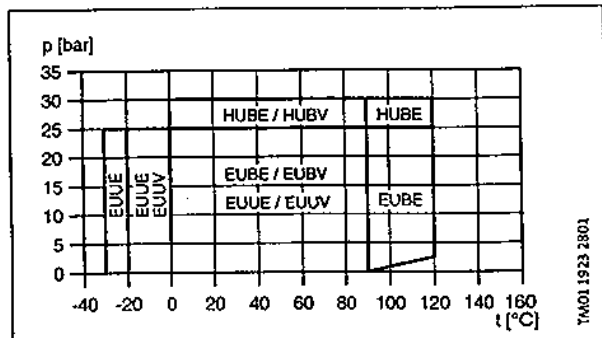
CR, CRN 8 and 16



Shaft seal	Description	Max. temp. range [°C]
RUUE	O-ring (balanced seal), TC/TC*, EPDM	-20 to +90
RUVV	O-ring (balanced seal), TC/TC, FKM	-20 to +90
AUUE	O-ring, TC/TC, EPDM	0 to +120
AUVV	O-ring, TC/TC, FKM	0 to +90
BUBE	Bellows, TC/carbon, EPDM	0 to +120
BUBV	Bellows, TC/carbon, FKM	0 to +90

* TC = Tungsten Carbide (cemented)

CR, CRN 32, 45, 64 and 90



Shaft seal	Description	Max. temp. range [°C]
EUUE	O-ring (cartridge), TC/TC*, EPDM	-30 to +90
EUUV	O-ring (cartridge), TC/TC, FKM	-20 to +90
EUHE	O-ring (cartridge), TC/hybrid, EPDM	0 to +90**
EUHV	O-ring (cartridge), TC/hybrid, FKM	0 to +90**
EUBE	O-ring (cartridge), TC/carbon, EPDM	0 to +120
EUBV	O-ring (cartridge), TC/carbon, FKM	0 to +90
HUBE	O-ring (cartridge), (balanced seal), TC/carbon, EPDM	0 to +120
HUBV	O-ring /cartridge), (balanced seal), TC/carbon, FKM	0 to +90

* TC = Tungsten Carbide (cemented)

** On request

Maximum inlet pressure

The following table shows the maximum permissible inlet pressure. However, the actual inlet pressure + the pressure against a closed valve must always be lower than the maximum permissible operating pressure.

CR, CRI, CRN 1		
1-2	→ 1-8	6 [bar]
1-9	→ 1-36	10 [bar]
CR, CRI, CRN 3		
3-2	→ 3-5	6 [bar]
3-6	→ 3-29	10 [bar]
3-31	→ 3-36	15 [bar]
CR, CRI, CRN 5		
5-2		6 [bar]
5-3	→ 5-16	10 [bar]
5-18	→ 5-36	15 [bar]
CR, CRN 8		
8-20/1	→ 8-60	6 [bar]
8-80	→ 8-200	10 [bar]
CR, CRN 16		
16-30/2	→ 16-30	6 [bar]
16-40	→ 16-160	10 [bar]
CR, CRN 32		
32-1-1	→ 32-2-2	3 [bar]
32-2	→ 32-4	4 [bar]
32-5-2	→ 32-10	10 [bar]
32-11-2	→ 32-14	15 [bar]
CR, CRN 45		
45-1-1		3 [bar]
45-1	→ 45-2	4 [bar]
45-3-2	→ 45-4	10 [bar]
45-5-2	→ 45-13-2	15 [bar]
CR, CRN 64		
64-1-1	→ 64-2-2	4 [bar]
64-2-1	→ 64-3-1	10 [bar]
64-3	→ 64-8-1	15 [bar]
CR, CRN 90		
90-1-1	→ 90-1	4 [bar]
90-2-2	→ 90-2	10 [bar]
90-3-2	→ 90-6	15 [bar]

Example of operating and inlet pressures

The values for operating and inlet pressures shown in the tables must not be considered individually but must always be compared, see the following examples:

Example 1:

The following pump type has been selected:
CR 5-16 A-A-A

Max. operating pressure: 16 bar

Max. inlet pressure: 10 bar

Discharge pressure against a closed valve: 10.6 bar, see page 30.

This pump is not allowed to start at an inlet pressure of 10 bar, but on the other hand at an inlet pressure of 16.0 – 10.6 = 5.4 bar.

Example 2:

The following pump type has been selected:
CR 5-2 A-A-A

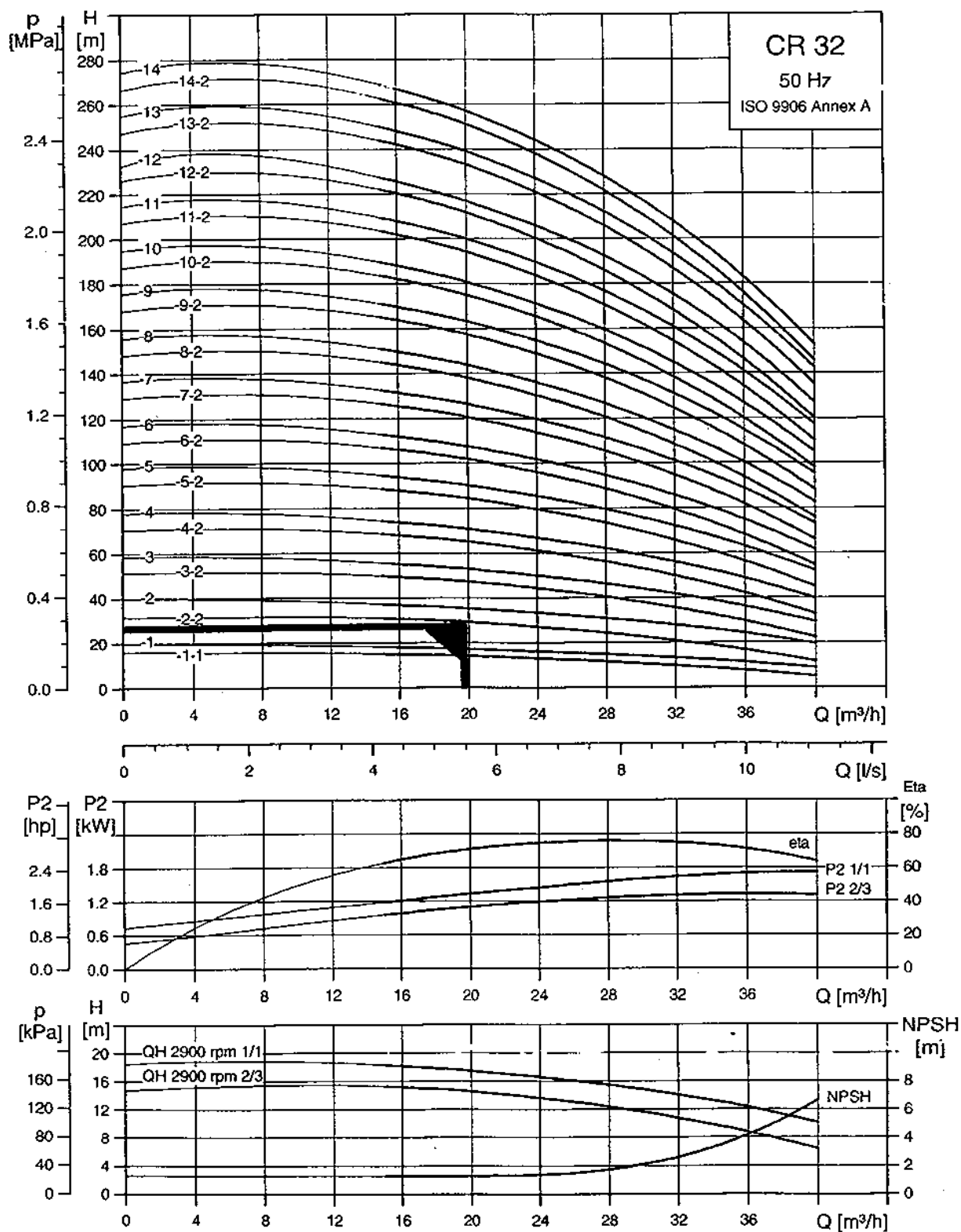
Max. operating pressure: 16 bar

Max. inlet pressure: 6 bar

Discharge pressure against a closed valve: 1.4 bar, see page 30.

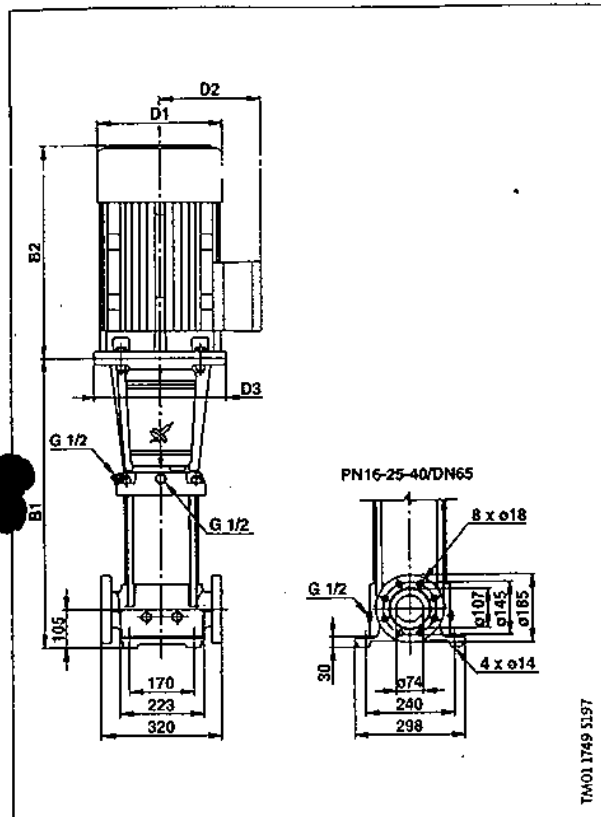
This pump is allowed to start at an inlet pressure of 6 bar, as the discharge pressure against a closed valve is only 1.4 bar, which results in an operating pressure of 6.0 + 1.4 = 7.4 bar. On the contrary, the max. operating pressure of this pump is limited to 7.4 bar, as a higher operating pressure will require an inlet pressure of more than 6 bar.

In case the inlet or operating pressure exceeds the pressure permitted, see "List of variants", page 70.



TM011449 0701

Dimensional sketches



Dimensions and weights

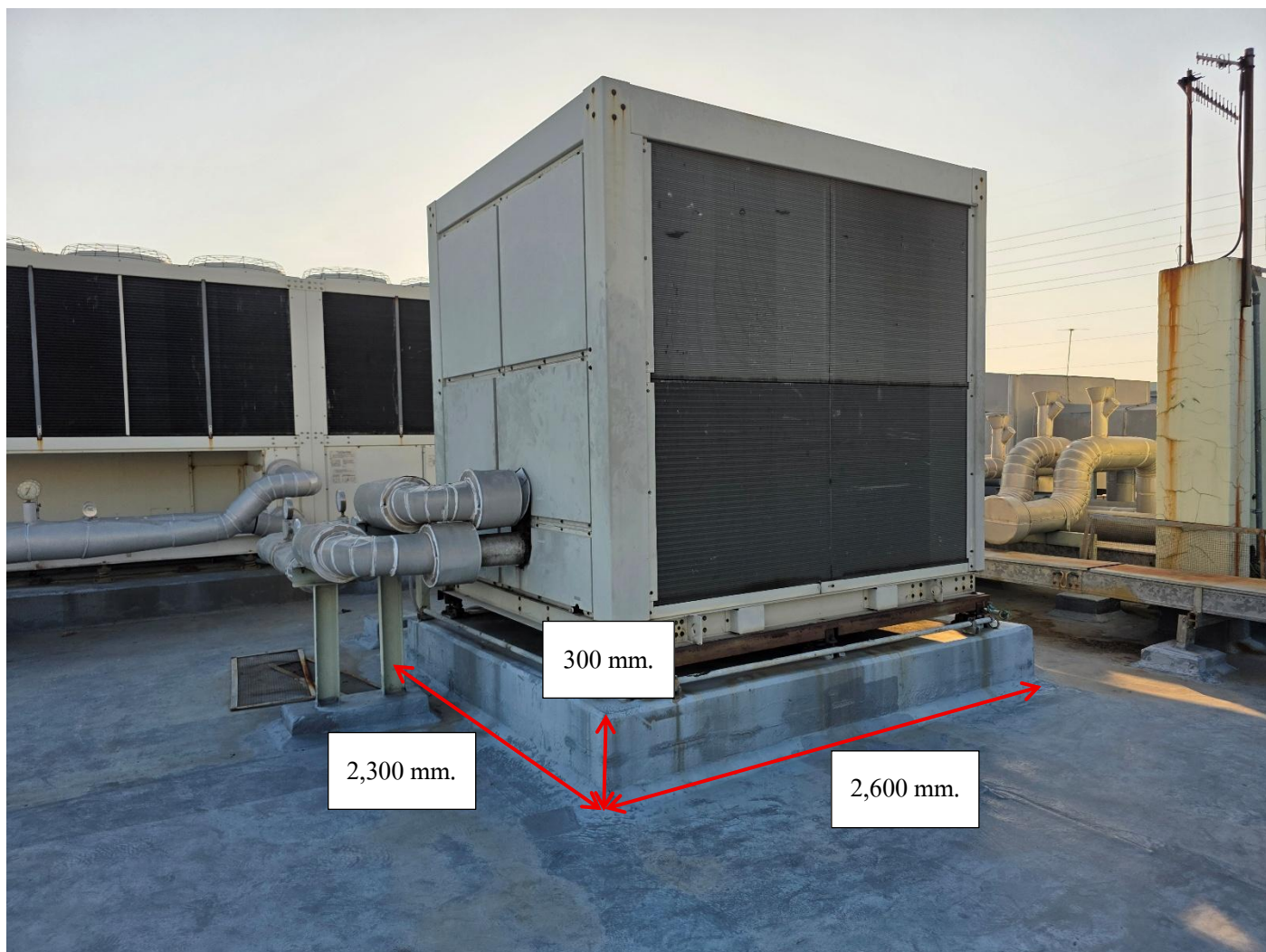
Pump type	Dimensions [mm]						Net weight [kg]
	B1	B2	B1 + B2	D1	D2	D3	
CR 32-1-1	505	281	786	178	110	134	70
CR 32-1	505	281	786	178	110	134	79
CR 32-2-2	575	335	910	178	110	143	89
CR 32-2	575	372	947	220	134	158	98
CR 32-3-2	645	391	1036	220	134	298	107
CR 32-3	645	391	1036	220	134	298	107
CR 32-4-2	715	391	1106	220	134	298	115
CR 32-4	715	391	1106	220	134	298	115
CR 32-5-2	895	464	1359	260	172	350	156
CR 32-5	895	464	1359	260	172	350	156
CR 32-6-2	965	464	1429	260	172	350	160
CR 32-6	965	464	1429	260	172	350	160
CR 32-7-2	1035	478	1513	306	197	350	197
CR 32-7	1035	478	1513	306	197	350	197
CR 32-8-2	1105	478	1583	306	197	350	201
CR 32-8	1105	478	1583	306	197	350	201
CR 32-9-2	1175	478	1653	306	197	350	215
CR 32-9	1175	478	1653	306	197	350	215
CR 32-10-2	1245	478	1723	306	197	350	219
CR 32-10	1245	478	1723	306	197	350	219
CR 32-11-2	1315	600	1915	364	269	350	276
CR 32-11	1315	600	1915	364	269	350	276
CR 32-12-2	1385	600	1985	364	269	350	280
CR 32-12	1385	600	1985	364	269	350	280
CR 32-13-2	1455	667	2122	404	306	400	362
CR 32-13	1455	667	2122	404	306	400	362
CR 32-14-2	1525	667	2192	404	306	400	366
CR 32-14	1525	667	2192	404	306	400	366

Electrical data

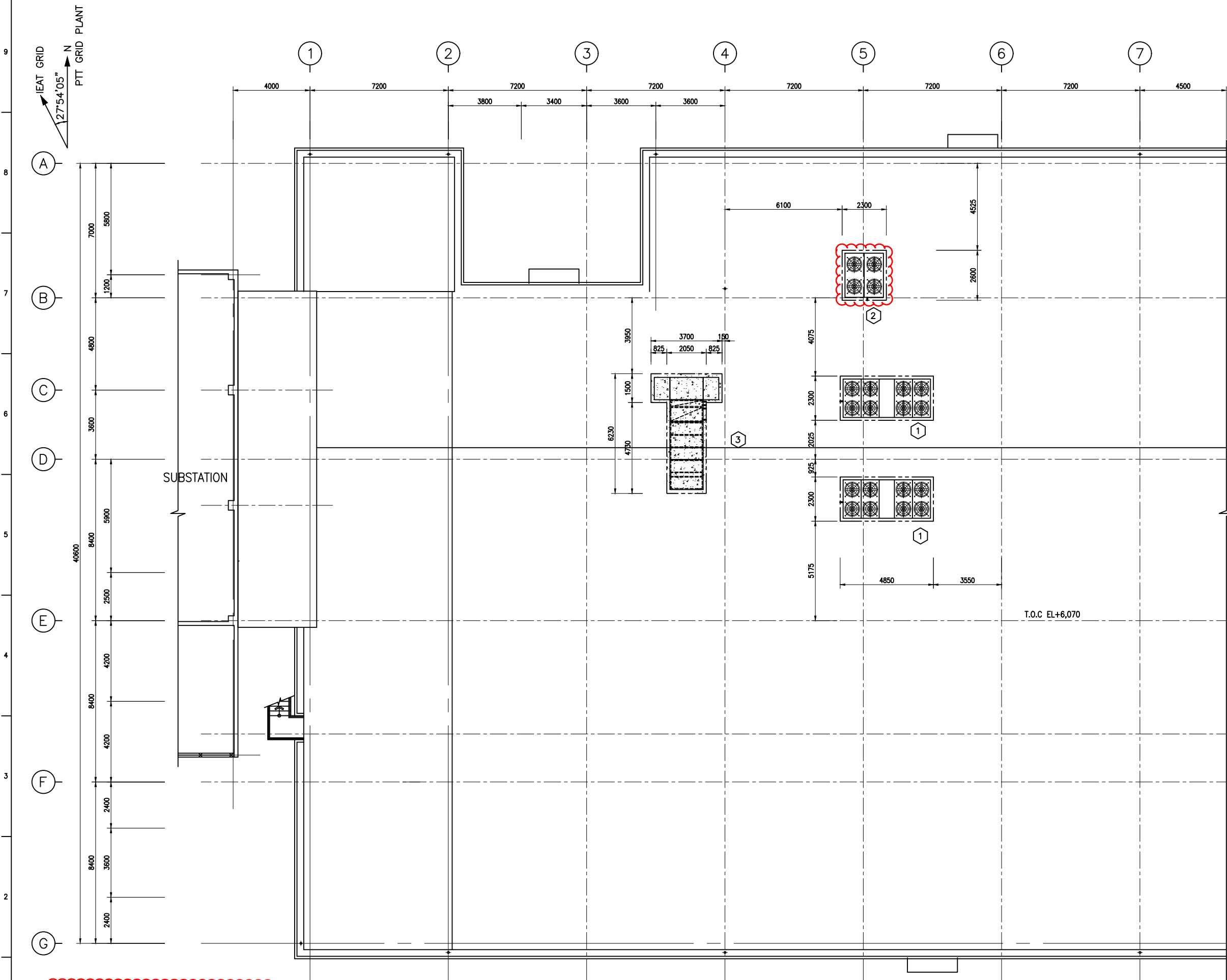
3 x 380-415 V, 50 Hz

Pump type	Motor P ₂ [kW]	Full load current I _L [A]	Power factor Cos φ _L	Motor efficiency η [%]	I _{start} I _L
CR 32-1-1	1.5	3.40	0.85-0.79	82.0-82.0	6.3-6.9
CR 32-1	2.2	4.75	0.87-0.82	84.0-84.0	7.0-7.6
CR 32-2-2	3.0	6.25	0.88-0.82	86.0-86.0	7.8-8.5
CR 32-2	4.0	8.00	0.90-0.87	87.0-87.0	8.7-9.5
CR 32-3-2	5.5	11.0	0.89-0.86	87.5-87.5	8.9-9.7
CR 32-3	5.5	11.0	0.89-0.86	87.5-87.5	8.9-9.7
CR 32-4-2	7.5	15.2	0.87-0.81	88.0-88.0	9.1-9.9
CR 32-4	7.5	15.2	0.87-0.81	88.0-88.0	9.1-9.9
CR 32-5-2	11	21.5	0.91-0.87	90.0-90.0	7.3-8.0
CR 32-5	11	21.5	0.91-0.87	90.0-90.0	7.3-8.0
CR 32-6-2	11	21.5	0.91-0.87	90.0-90.0	7.3-8.0
CR 32-6	11	21.5	0.91-0.87	90.0-90.0	7.3-8.0
CR 32-7-2	15	28.7	0.87	90.0	6.0
CR 32-7	15	28.7	0.87	90.0	6.0
CR 32-8-2	15	28.7	0.87	90.0	6.0
CR 32-8	15	28.7	0.87	90.0	6.0
CR 32-9-2	18.5	35.9-34.1	0.86	91.0	7.2
CR 32-9	18.5	35.9-34.1	0.86	92.0	7.2
CR 32-10-2	18.5	35.9-34.1	0.86	91.0	7.2
CR 32-10	18.5	35.9-34.1	0.86	91.0	7.2
CR 32-11-2	22	42.0-40.0	0.86	91.4	7.3
CR 32-11	22	42.0-40.0	0.86	91.4	7.3
CR 32-12-2	22	42.0-40.0	0.86	91.4	7.3
CR 32-12	22	42.0-40.0	0.86	91.4	7.3
CR 32-13-2	30	56.0-52.0	0.88	91.7	7.5
CR 32-13	30	56.0-52.0	0.88	91.7	7.5
CR 32-14-2	30	56.0-52.0	0.88	91.7	7.5
CR 32-14	30	56.0-52.0	0.88	91.7	7.5

เอกสารแนบที่ 6 Existing Foundation



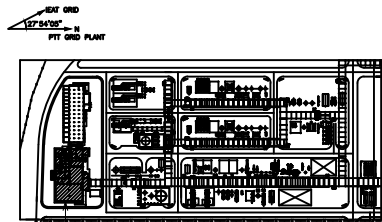
Existing Foundation มีขนาด 2,300 x 2,600 x 300 mm. (กว้าง x ยาว x สูง)



SYMBOL	EQUIPMENT NAME	FOUNDATION	BOTTOM EL.
①	3561Y91F01(R) AIR COOLED WATER CHILLER		-
②	3561Y92F01 AIR COOLED WATER CHILLER	2600x2300x300	-
③	3561Y91S01 AIR FILTRATION UNIT		-

ROOF EQUIPMENT PLOT PLAN

S=1/100



KEY PLAN

* NOTE

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
2. ALL PIPE SIZE ARE IN INCHES AND ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
3. EL.±0 = GL.±0
4. THE EQUIPMENT SIZE MAY BE CHANGEABLE BY THE VENDOR DATA.

AS BUILT

* NOTE

1. THIS EQUIPMENT FOUNDATION & OPENING SIZE MAY BE CHANGEABLE BY VENDOR DATA.

Z1	DEC./03/04	AS BUILT	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE
S1	MAR./12/04	ISSUED FOR CONSTRUCTION	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE
R1	NOV./06/03	ISSUED FOR CONSTRUCTION WITH HOLDS	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE
O2	AUG./08/03	ISSUED FOR COMMENT	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE
O1	JUL./25/03	ISSUED FOR COMMENT	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE
REV.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK'D	APP

ORIGINAL SCALE	METRES
1/100	0 3 6

5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUT, THAILAND

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
AND IS LENT WITHOUT CONSIDERATION OTHER THAN
THE BORROWER'S AGREEMENT THAT IT SHALL NOT BE
RE-PRODUCED, COPIED, LENT, OR DISPOSED OF DIRECTLY
OR INDIRECTLY NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER
THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY FURNISHED.
THE APPARATUS SHOWN IN THE DRAWING
IS COVERED BY PATENTS.

PTT PROJECT NO. 0204.10

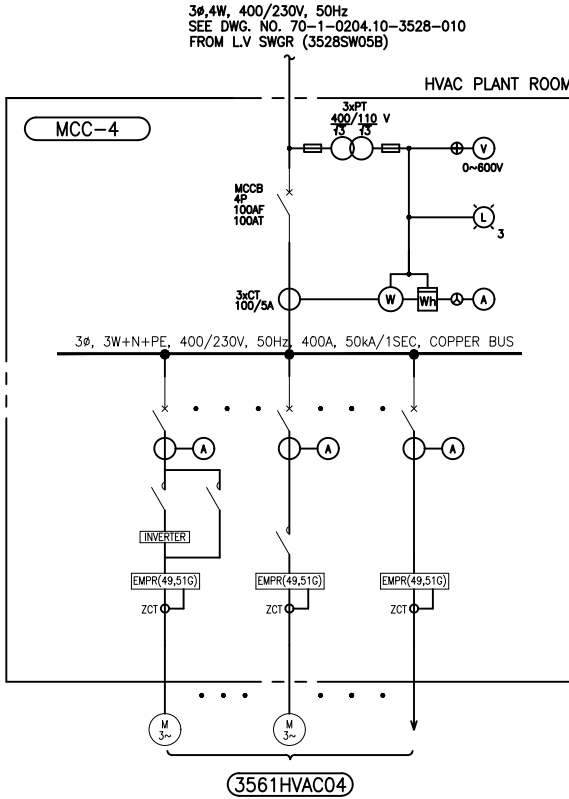
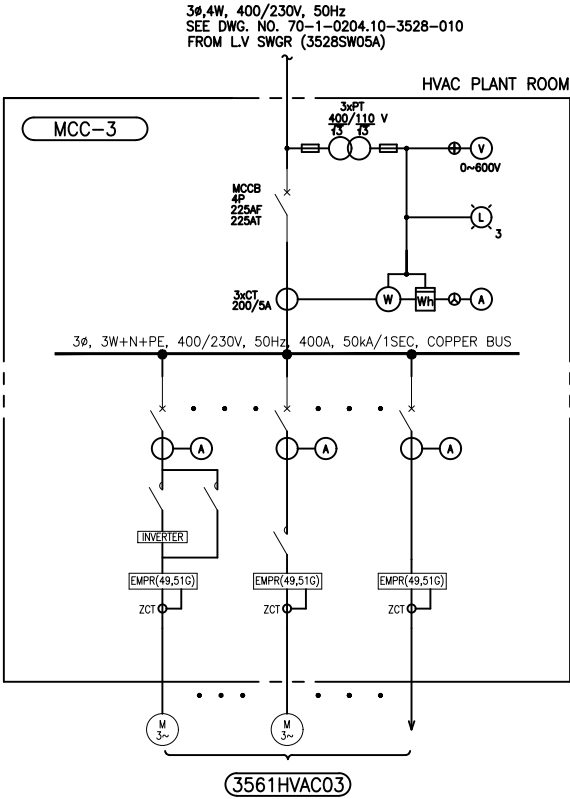
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.
SEOUL, KOREA
JOB NO. SG-1007
ENGINEERING A/C NO.

ROOF EQUIPMENT PLOT PLAN
(CENTRAL CONTOL BUILDING)

DWG. NO. 48-1-0204.10-3561-054-07

REV. 1

เอกสารแนบที่ 6 Single Line and Schematic Diagram



(3561HVAC03)

CABLE NO.	EQUIPMENT		CAPACITY (KW)			MCCB		SEQ. TYPE	LOAD TYPE	CABLE SIZE	CONDUIT SIZE	REMARK
	TAG NO.	EQUIPMENT NAME	N	S	P	AF	AT					
P3561Y92E01S1	3561Y92E01	AIR COOLED WATER CHILLER	65.00		3	225	160	FDR	NL	3.5/C-95sq	2-1/2"	
P3561Y92P01PM01S1	3561Y92P01PM01	CHILLED WATER CIRC. PUMP	2.30		3	63	16	FVNR	NL	4/C-4sq	1"	
P3561Y92P01PM01RS1	3561Y92P01PM01R	CHILLED WATER CIRC. PUMP		2.30	3	63	16	FVNR	NL	4/C-4sq	1"	
		SPARE			3	63	16	FVNR	NL			
TOTAL			67.30	2.30								

(3561HVAC04)

CABLE NO.	EQUIPMENT		CAPACITY (KW)			MCCB		SEQ. TYPE	LOAD TYPE	CABLE SIZE	CONDUIT SIZE	REMARK
	TAG NO.	EQUIPMENT NAME	N	S	P	AF	AT					
P3561Y93CM02S1	3561Y93CM02	EXHAUST FAN	0.75		3	63	16	FVNR	NL	4/C-4sq	1"	
P3561Y93CM03RS1	3561Y93CM03R	EXHAUST FAN		0.65	3	63	16	FVNR	NL	4/C-4sq	1"	
P3561Y93CM04S1	3561Y93CM04	SUPPLY FAN (HVAC ROOM)	0.65		3	63	16	FVNR	NL	4/C-4sq	1"	
P3561Y93CM06S1	3561Y93CM06	EXHAUST FAN (HVAC ROOM)	0.65		3	63	16	FVNR	NL	4/C-4sq	1"	
P3561Y92C01S1	3561Y92C01~C12	FCU	1.20		2	63	16	FDR	NL	3/C-4sq	1"	
P3561Y92C13S1	3561Y92C13~C20	FCU	0.80		2	63	16	FDR	NL	3/C-4sq	1"	
P3561HVACCPLS1	3561HVACCPL	HVAC CONTROL PANEL	2.00		3	63	16	FDR	EML	4/C-4sq	1"	
		SPARE			3	63	16	FVNR	NL			
		SPARE			2	63	16	FDR	NL			
TOTAL			6.05	0.65								

- NOTES
- FOR SYMBOL & LEGEND, REFER TO 70-1-0204.10-3528-001.
 - RESET BUTTON FOR FAULT SHALL BE PROVIDED IN FRONT OF EACH MCC UNIT.
 - INDICATION LAMP FOR START/STOP & FAULT SHALL BE PROVIDED IN FRONT OF EACH MCC UNIT.
 - AUTO/MANUAL SWITCH AND ON/OFF PUSH BUTTON SHALL BE PROVIDED IN FRONT OF EACH MCC UNIT.
 - AUTO START/STOP FROM C&S SYSTEM SHALL BE APPLIED IN MOTOR UNIT.
 - SELECTOR SWITCH POSITION, RUN SIGNAL & FAULT SIGNAL SHALL BE SENT TO C&S SYSTEM.
 - PROTECTION DEGREE OF PANEL SHALL BE IP40 (MIN.).

AS BUILT

Z1	DEC./03/04	AS BUILT	CHRON		
S2	JAN./27/04	ISSUED FOR CONSTRUCTION	CHRON	JYAM	SWLEE
S1	DEC./01/03	ISSUED FOR CONSTRUCTION	CHRON	JYAM	SWLEE
01	NOV./03/03	ISSUED FOR COMMENT	CHRON	JYAM	SWLEE
REV.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK'D	APP

ORIGINAL SCALE	METRES
NONE	0 3 6

5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUT, THAILAND

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
AND IS LENT WITHOUT CONSIDERATION OTHER THAN
THE BORROWER'S AGREEMENT THAT IT SHALL NOT BE
RE-PRODUCED, COPIED, LENT OR DISPOSED OF DIRECTLY
OR INDIRECTLY NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER
THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY FURNISHED.
THE APPARATUS SHOWN IN THE DRAWING
IS COVERED BY PATENTS.

PTT PROJECT NO. 0204.10

SAMSUNG
ENGINEERING
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.
SEOUL, KOREA
JOB NO. SG-1007
A/C NO.

CENTRAL CONTROL BUILDING
SINGLE LINE DIAGRAM
(MCC-3 & MCC-4)

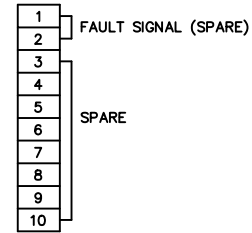
DWG. NO. 70-1-0204.10-3561-054-42 REV. 1

FDR

AS BUILT

ORIGINAL SCALE	
NONE	

DWG. NO. 70-1-0204.10-3561-054-45	REV.
-----------------------------------	--



DOCUMENT TITLE : MCC Panel Specification

REQUISITION NO. : RQ-48-0204.10-3560-01

PURCHASE ORDER NO. : SES-SC.B2-40-0204.10-3560.14 Rev.F.1

ITEM NO. : 13

SERVICE NAME : HAVC SYSTEM

☐ APPROVED ☐ WITH COMMENT

☐ REVIEWED ☐ RESUBMIT

This approval or review does not relieve the vendor / subcontractor of his responsibilities to meet all requirements of the contract.

	ORIGINAL	CHECKED	APPD(PRJ)
SIGN.			
DATE			
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			



PTT PUBLIC CO.,LTD.

5TH GAS SEPERATION PLANT PROJECT



ENGINEERING

SAMSUNG ENGINEERING CO.,LTD.

SEOUL, KOREA

PTT PROJECT NO. : 0204.10

SECL PROJECT NO. : SG-1007

F1				
03				
02				
01				FOR APPROVAL
REV	DATE	MADE BY	CHECKED BY	DESCRIPTION
VENDOR NAME				
DOCUMENT NO.				DS.B9-48-0240.10-3560-112
				REV 00

GENERAL SPECIFICATION		BUSBAR AND CABLE		
POWER SYSTEM VOLTAGE ☒ : 3φ 4W.415/240VAC, 50Hz ☐ : 3φ 3W.200V, 50Hz ☐ : OTHERS	MIMIC DIAGRAM ☒ : BLACK ☐ : RED ☐ : OTHERS	MATERIAL FOR BUSBAR ☐ : ALUMINIUM ☒ : PAINTING ☒ : COPPER ☐ : TIN PLATE ☒ : 50.....% NEUTRAL ☐ : HEATSHINK ☒ : 25.....% GROUND ☐ : OTHERS	PHASE COLOUR FOR BUSBAR ☒ : RED YELLOW BLUE WHITE GREEN ☐ : BLACK RED BLUE WHITE GREEN ☐ : OTHERS GREEN	
CONSTRUCTION				
FLOOR STANDING TYPE ☐ : OUT DOOR TYPE ☒ : FROM 3A..... ☒ : INDOOR TYPE DEGREE OF PROTECTION ☒ : IP.....30..... KIND ☐ : HOT DIP GALVANIZED STEEL SHEET ☐ : ELECTRO GALVANIZED STEEL SHEET ☒ : COLD ROLL STEEL SHEET ☐ : STAINLESS STEEL ☐ : OTHER BODY ☒ : COVER SHEET STEEL 1.6.....THICKNESS ☒ : DOOR SHEET STEEL 2.0.....THICKNESS ☒ : FRAME SHEET STEEL 3.0.....THICKNESS PAINT ☐ : CREAM (FF165/9362/CW2 (OXYPLAST)) (INDOOR) ☐ : CREAM (PR26/9362/CW2 (OXYPLAST)) (OUTDOOR) ☐ : GRAY (FF165/8471 (OXYPLAST)) (INDOOR) ☒ : OTHERS SY-6/1.....	WALL MOUNTING TYPE ☐ : OUT DOOR TYPE ☐ : FROM 1..... ☒ : INDOOR TYPE DEGREE OF PROTECTION ☒ : IP.....30..... KIND ☐ : HOT DIP GALVANIZED STEEL SHEET ☐ : ELECTRO GALVANIZED STEEL SHEET ☒ : COLD ROLL STEEL SHEET ☐ : STAINLESS STEEL ☐ : OTHER BODY ☒ : COVER SHEET STEEL 1.6.....THICKNESS ☒ : DOOR SHEET STEEL 2.0.....THICKNESS ☒ : FRAME SHEET STEEL 1.6.....THICKNESS PAINT ☐ : CREAM (FF165/9362/CW2 (OXYPLAST)) (INDOOR) ☐ : CREAM (PR26/9362/CW2 (OXYPLAST)) (OUTDOOR) ☐ : GRAY (FF165/8471 (OXYPLAST)) (INDOOR) ☒ : OTHERS SY-6/1.....	POWER CABLE ☒ : TYPE THW (BLACK) WITH CABLE CAP ☐ : OTHERS TYPE ☐ : REQUEST TERMINAL BLOCK FOR INCOMING ☐ : REQUEST TERMINAL BLOCK FOR OUTGOING NOTE : SIZE AS DRAWING		CABLE FOR POTENTIAL CIRCUIT ☒ : BLACK ☐ : VSF 300 V. ☐ : OTHERS ☒ : VSF 600 V. ☒ : 1.5 SQmm. ☐ : OTHERS ☐ : 2.5 SQmm.
		CABLE FOR CURRENT CIRCUIT ☒ : BLACK ☐ : OTHERS ☐ : 1.5 SQmm. ☒ : 2.5 SQmm. ☐ : 4 SQmm. ☐ : VSF 300 V. ☒ : VSF 600 V. ☐ : OTHERS	CABLE FOR AC. CONTROL CIRCUIT ☒ : YELLOW ☐ : OTHERS ☐ : 1.0 SQmm. ☒ : 1.5 SQmm. ☐ : 2.5 SQmm. ☒ : VSF 300 V. ☐ : VSF 600 V. ☐ : OTHERS	
		NAME PLATE		
		MATERIAL ☒ : PLASTIC PLATE ☐ : STAINLESS ☐ : OTHERS	LETTER COLOUR ☒ : WHITE ☐ : BLACK ☐ : OTHERS	BACKGROUND COLOUR ☐ : WHITE ☒ : BLACK ☐ : OTHERS

REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD
5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT MAP TA PHUT, THAILAND THE BOARD IS THE PROPERTY OF PTT PUBLIC COMPANY LIMITED NO. 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692, 2693, 2694, 2695, 2696, 2697, 2698, 2699, 2700, 2701, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718, 2719, 2720, 2721, 2722, 2723, 2724, 2725, 2726, 2727, 2728, 2729, 2730, 2731, 2732, 2733, 2734, 2735, 2736, 2737, 2738, 2739, 2740, 2741, 2742, 2743, 2744, 2745, 2746, 2747, 2748, 2749, 2750, 2751, 2752, 2753, 2				

ITEM	DESCRIPTION		QTY	MODEL	BRAND
MATERIAL LIST					
MCC-1 (IC>=50KA)					
1	MCCB	4P 600AT/630AF	1	NS630H	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P 400AT/630AF	1	NS630H	MERLIN GERIN
3	MCCB	3P 100AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
4	MCCB	3P 63AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
5	MCCB	3P 40AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
6	MCCB	3P 32AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
7	MCCB	3P 16AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
8	MCCB	2P 16AT/100AF	1	EZC100H	MERLIN GERIN
9	MCB	1P 10AT	2	S241S	ABB
MCC-2 (IC>=50KA)					
1	MCCB	4P 600AT/630AF	1	NS630H	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P 400AT/630AF	1	NS630H	MERLIN GERIN
3	MCCB	3P 100AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
4	MCCB	3P 80AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
5	MCCB	3P 63AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
6	MCCB	3P 40AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
7	MCCB	3P 32AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
8	MCCB	3P 16AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
9	MCB	1P 10AT	2	S241S	ABB
MCC-3 (IC>=50KA)					
1	MCCB	4P 225AT/250AF	1	NS250H	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P 160AT/250AF	1	NS250H	MERLIN GERIN
3	MCCB	3P 16AT/100AF	3	EZC100H	MERLIN GERIN
4	MCB	1P 10AT	2	S241S	ABB
MCC-4 (IC>=50KA)					
1	MCCB	4P 100AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P 16AT/100AF	6	NS100H	MERLIN GERIN
3	MCCB	2P 16AT/100AF	3	EZC100H	MERLIN GERIN
4	MCB	1P 10AT	2	S241S	ABB
MCC-5 (IC>=50KA)					
1	MCCB	4P 100AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P 16AT/100AF	5	NS100H	MERLIN GERIN
3	MCCB	2P 16AT/100AF	2	EZC100H	MERLIN GERIN
4	MCB	1P 10AT	2	S241S	ABB

ITEM	DESCRIPTION			Q TY	MODEL	BRAND
MCC-10 (IC>=50KA)						
1	MCCB	4P	400AT/400AF	1	NS400H	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P	315AT/400AF	1	NS400H	MERLIN GERIN
3	MCCB	3P	200AT/250AF	2	NS250H	MERLIN GERIN
4	MCCB	3P	16AT/100AF	2	EZC100H	MERLIN GERIN
5	MCB	1P	10AT	2	S241S	ABB
MCC (IC>=50KA)						
1	MCCB	4P	100AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P	32AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
3	MCCB	3P	20AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
4	MCCB	3P	16AT/100AF	4	NS100H	MERLIN GERIN
	MCCB	2P	16AT/100AF	1	EZC100H	MERLIN GERIN
	MCB	1P	10AT	2	S241S	ABB
MCC-R (IC>=50KA)						
1	MCCB	4P	400AT/400AF	1	NS400H	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P	315AT/400AF	1	NS400H	MERLIN GERIN
3	MCCB	3P	200AT/250AF	2	NS250H	MERLIN GERIN
4	MCCB	3P	16AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
6	MCB	1P	10AT	2	S241S	ABB
PP-001 (IC>= 30KA)						
1	MCCB	3P	150AT/250AF	1	NS250N	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P	30AT/100AF	2	NS100H	MERLIN GERIN
3	MCCB	2P	60AT/100AF	5	EZC100H	MERLIN GERIN
4	MCCB	2P	15AT/100AF	1	EZC100H	MERLIN GERIN
PP-002 (IC>= 30KA)						
1	MCCB	3P	250AT/250AF	1	NS250N	MERLIN GERIN
2	MCCB	3P	125AT/160AF	1	NS160N	MERLIN GERIN
3	MCCB	3P	80AT/100AF	1	NS100H	MERLIN GERIN
4	MCCB	2P	60AT/100AF	3	EZC100H	MERLIN GERIN
5	MCCB	2P	30AT/100AF	6	EZC100H	MERLIN GERIN
6	MCCB	2P	15AT/100AF	2	EZC100H	MERLIN GERIN
CONTROL STARTER "TELE"						
MCC-1						
1	MAGNETIC CONTACTOR	31	KW	2	LC1-D80M7	TELE
2	MAGNETIC CONTACTOR	22	KW	2	LC1-D50M7	TELE
3	MAGNETIC CONTACTOR	15	KW	1	LC1-D32M7	TELE
4	MAGNETIC CONTACTOR	8	KW	1	LC1-D25M7	TELE
5	MAGNETIC CONTACTOR	0.75	KW	1	LC1-D09M7	TELE
6	MAGNETIC CONTACTOR	0.02	KW	1	LC1-D09M7	TELE

ITEM	DESCRIPTION			QTY	MODEL	BRAND
MCC-2						
1	MAGNETIC CONTACTOR	35	KW	2	LC1-D80M7	TELE
2	MAGNETIC CONTACTOR	20	KW	2	LC1-D50M7	TELE
3	MAGNETIC CONTACTOR	15	KW	1	LC1-D32M7	TELE
4	MAGNETIC CONTACTOR	8	KW	1	LC1-D25M7	TELE
5	MAGNETIC CONTACTOR	0.75	KW	1	LC1-D09M7	TELE
MCC-3						
1	MAGNETIC CONTACTOR	3.5	KW	3	LC1-D09M7	TELE
MCC-4						
1	MAGNETIC CONTACTOR	0.75	KW	2	LC1-D09M7	TELE
2	MAGNETIC CONTACTOR	0.65	KW	3	LC1-D09M7	TELE
MCC-5						
1	MAGNETIC CONTACTOR	0.75	KW	2	LC1-D09M7	TELE
2	MAGNETIC CONTACTOR	0.65	KW	3	LC1-D09M7	TELE
MCC-10						
1	MAGNETIC CONTACTOR	2.2	KW	2	LC1-D09M7	TELE
MCC						
1	MAGNETIC CONTACTOR	5.5	KW	1	LC1-D12M7	TELE
2	MAGNETIC CONTACTOR	1.5	KW	2	LC1-D09M7	TELE
3	MAGNETIC CONTACTOR	0.15	KW	2	LC1-D09M7	TELE
MCC-R						
1	MAGNETIC CONTACTOR	0.8	KW	1	LC1-D09M7	TELE
CUBICLE						
MCC-1						
CUBICLE APPROX SIZE : W2400 x H2200 x D800 mm.				1	ASEFA	ASEFA
- CONTROL FUSE 6A				13	ABB	ABB
- PILOT LAMP G				8	XB7-EV43	TELE
- PILOT LAMP R				9	XB7-EV44(84)	TELE
- PILOT LAMP Y				21	XB7-EV45(85)	TELE
- PILOT LAMP B				1	XB7-EV46(86)	TELE
- VOLT METER 0-500V				1	244-02V	CROMPTON
- AMP METER 0-600A				1	244-022	CROMPTON
- AMP SELECTOR SW.				1	K1F003MLH	TELE
- VOLT SELECTOR SW.				1	K1F027MLH	TELE
- KILOWATT METER				1	RQW96DT	IME
- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A				1	MH96H	MITSU
- CURRENT TRANSFORMER 600/5A				6	MSQ60	NITECH
- CURRENT TRANSFORMER 100/5A				12	MSQ40	NITECH
- CONTROL RELAY 220V				38	MY4	OMRON

ITEM	DESCRIPTION	QTY	MODEL	BRAND
	- RESET SWITCH	10	XB4-BA42	TELE
	- THERMOSTAT	1	TS-080S B	RAINBOW
	- HEATER 160W	1	SP30433	SANGI
	- DIGITAL OVER CURRENT RELAY	10	EOCR-FDZ	EOCR
	- ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER	10	ZCT	EOCR
	- PUSH BUTTON SW. G	10	XB7-EA31	TELE
	- PUSH BUTTON SW. R	10	XB7-EA42	TELE
	- A-O-M SELECTOR SW.	8	XB4-BD33	TELE
	- TRANSFORMER 380V /220VAC	1	-	LOCAL
MCC-2				
	CUBICLE APPROX SIZE : W2400 x H2200 x D800 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	13	ABB	ABB
	- PILOT LAMP G	7	XB7-EV43	TELE
	- PILOT LAMP R	8	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	21	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON
	- AMP METER 0-600A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT METER	1	RQW96DT	IME
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 600/5A	6	MSQ40	NITECH
	- CURRENT TRANSFORMER 100/5A	15	MSQ40	NITECH
	- CONTROL RELAY 220V	37	MY4	OMRON
	- RESET SWITCH	10	XB4-BA42	TELE
	- THERMOSTAT	1	TS-080S B	RAINBOW
	- HEATER 160W	1	SP30433	SANGI
	- DIGITAL OVER CURRENT RELAY	10	EOCR-FDZ	EOCR
	- ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER	10	ZCT	EOCR
	- PUSH BUTTON SW. G	10	XB7-EA31	TELE
	- PUSH BUTTON SW. R	10	XB7-EA42	TELE
	- A-O-M SELECTOR SW.	7	XB4-BD33	TELE
	- TRANSFORMER 380V /220VAC	1	-	LOCAL

ITEM	DESCRIPTION	QTY	MODEL	BRAND
MCC-3				
	CUBICLE APPROX SIZE : W1600 x H2200 x D800 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	7	ABB	ABB
	- PILOT LAMP G	3	XB7-EV43	TELE
	- PILOT LAMP R	4	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	9	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON
	- AMP METER 0-200A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT METER	1	RQW96DT	IME
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 200/5A	6	MSQ40	NITECH
	- CURRENT TRANSFORMER 100/5A	3	MSQ40	
	- CONTROL RELAY 220V	15	MY4	OMRON
	- RESET SWITCH	4	XB4-BA42	TELE
	- THERMOSTAT	1	TS-080S B	RAINBOW
	- HEATER 160W	1	SP30433	SANGI
	- DIGITAL OVER CURRENT RELAY	4	EOCR-FDZ	EOCR
	- ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER	4	ZCT	EOCR
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA31" G	4	XB7-EA31	TELE
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA42" R	4	XB7-EA42	TELE
	- A-O-M SELECTOR SW.	3	XB4-BD33	TELE
	- TRANSFORMER 380V /220VAC	1	-	LOCAL
MCC-4				
	CUBICLE APPROX SIZE : W1600 x H2200 x D800 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	12	ABB	ABB
	- PILOT LAMP G	5	XB7-EV43	TELE
	- PILOT LAMP R	6	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	19	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON
	- AMP METER 0-100A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT METER	1	RQW96DT	IME
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 100/5A	3	MSQ40	NITECH
	- CONTROL RELAY 220V	32	MY4	OMRON

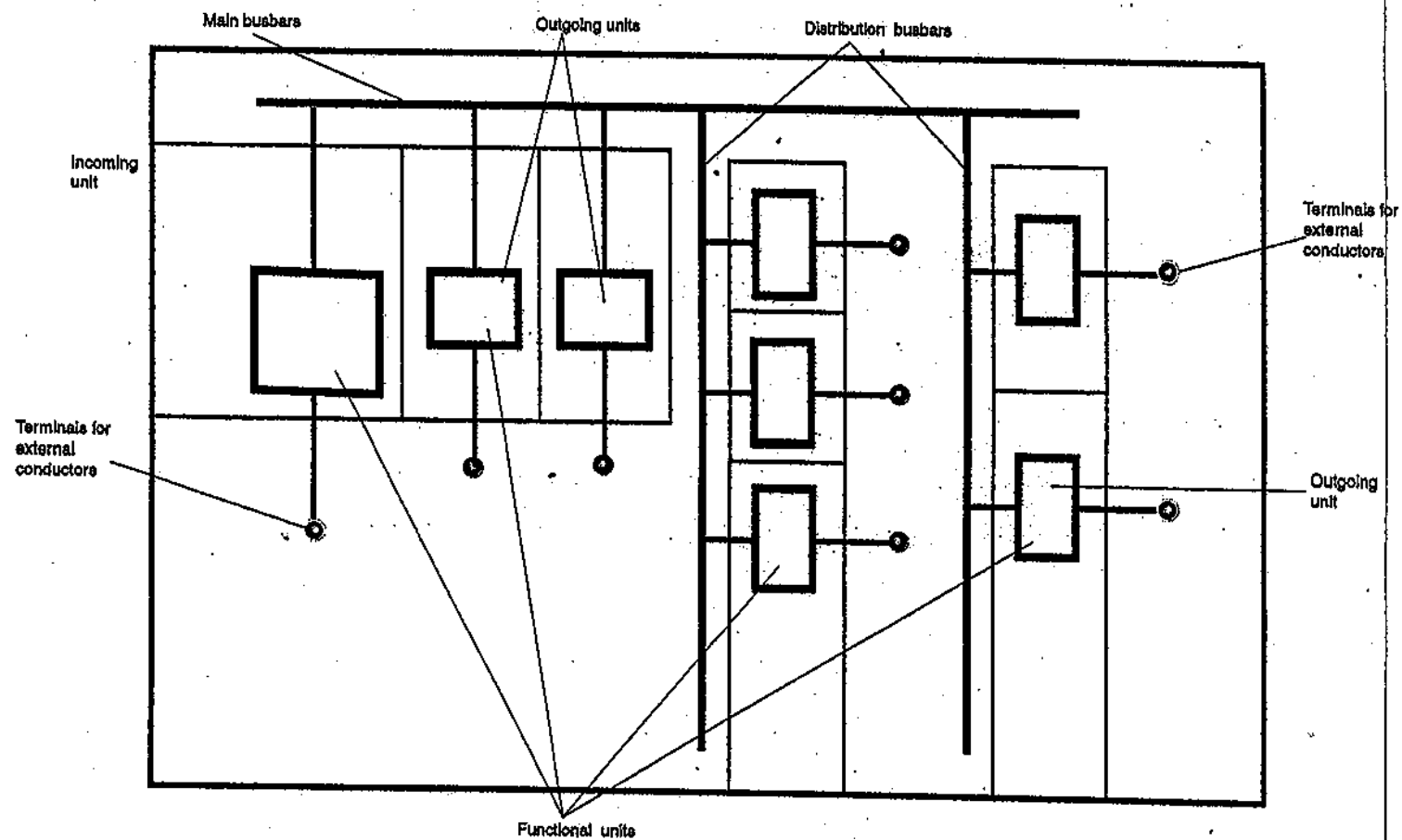
ITEM	DESCRIPTION	QTY	MODEL	BRAND
	- RESET SWITCH	9	XB4-BA42	TELE
	- THERMOSTAT	1	TS-080S B	RAINBOW
	- HEATER 160W	1	SP30433	SANGI
	- DIGITAL OVER CURRENT RELAY	9	EOCR-FDZ	EOCR
	- ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER	9	ZCT	EOCR
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA31" G	9	XB7-EA31	TELE
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA42" R	9	XB7-EA42	TELE
	- A-O-M SELECTOR SW.	5	XB4-BD33	TELE
	- TRANSFORMER 380V /220VAC	1	-	LOCAL
	MCC-5			
	CUBICLE APPROX SIZE : W1600 x H2200 x D800 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	10	ABB	ABB
	- PILOT LAMP G	5	XB7-EV43	TELE
	- PILOT LAMP R	6	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	15	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON
	- AMP METER 0-100A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT METER	1	RQW96DT	IME
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 100/5A	3	MSQ40	NITECH
	- CONTROL RELAY 220V	26	MY4	OMRON
	- RESET SWITCH	7	XB4-BA42	TELE
	- THERMOSTAT	1	TS-080S B	RAINBOW
	- HEATER 160W	1	SP30433	SANGI
	- DIGITAL OVER CURRENT RELAY	7	EOCR-FDZ	EOCR
	- ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER	7	ZCT	EOCR
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA31" G	7	XB7-EA31	TELE
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA42" R	7	XB7-EA42	TELE
	- A-O-M SELECTOR SW.	5	XB4-BD33	TELE
	- TRANSFORMER 380V /220VAC	1	-	LOCAL

ITEM	DESCRIPTION	Q'TY	MODEL	BRAND
	MCC-10			
	CUBICLE APPROX SIZE : W3200 x H2200 x D800 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	8	ABB	ABB
	- PILOT LAMP G	2	XB7-EV43	TELE
	- PILOT LAMP R	3	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	11	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON
	- AMP METER 0-400A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT METER	1	RQW96DT	IME
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 400/5A	6	MSQ40	NITECH
	- CURRENT TRANSFORMER 250/5A	6	MSQ40	NITECH
	- CONTROL RELAY 220V	17	MY4	OMRON
	- RESET SWITCH	5	XB4-BA42	TELE
	- THERMOSTAT	1	TS-080S B	RAINBOW
	- HEATER 160W	1	SP30433	SANGI
	- DIGITAL OVER CURRENT RELAY	5	EOCR-FDZ	EOCR
	- ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER	5	ZCT	EOCR
	- PUSH BUTTON SW. G	5	XB7-EA31	TELE
	- PUSH BUTTON SW. R	5	XB7-EA42	TELE
	- A-O-M SELECTOR SW.	2	XB4-BD33	TELE
	- TRANSFORMER 380V /220VAC	1	-	LOCAL
	MCC			
	CUBICLE APPROX SIZE : W2400 x H2200 x D800 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	11	ABB	ABB
	- PILOT LAMP G	4	XB7-EV43	TELE
	- PILOT LAMP R	5	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	17	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON
	- AMP METER 0-100A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT METER	1	RQW96DT	IME
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 100/5A	3	MSQ40	NITECH
	- CONTROL RELAY 220V	30	MY4	OMRON
	- RESET SWITCH	8	XB4-BA42	TELE

ITEM	DESCRIPTION	QTY	MODEL	BRAND
	- THERMOSTAT	1	TS-080S B	RAINBOW
	- HEATER 160W	1	SP30433	SANGI
	- DIGITAL OVER CURRENT RELAY	8	EOCR-FDZ	EOCR
	- ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER	8	ZCT	EOCR
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA31" G	8	XB7-EA31	TELE
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA42" R	8	XB7-EA42	TELE
	- A-O-M SELECTOR SW.	4	XB4-BD33	TELE
	- TRANSFORMER 380V /220VAC	1	-	LOCAL
MCC-R				
	CUBICLE APPROX SIZE : W2400 x H2200 x D800 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	8	ABB	ABB
	- PILOT LAMP G	1	XB7-EV43	TELE
	- PILOT LAMP R	2	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	11	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON
	- AMP METER 0-400A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT METER	1	RQW96DT	IME
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 400/5A	6	MSQ40	NITECH
	- CURRENT TRANSFORMER 250/5A	6	MSQ40	NITECH
	- CONTROL RELAY 220V	16	MY4	OMRON
	- RESET SWITCH	5	XB4-BA42	TELE
	- THERMOSTAT	1	TS-080S B	RAINBOW
	- HEATER 160W	1	SP30433	SANGI
	- DIGITAL OVER CURRENT RELAY	5	EOCR-FDZ	EOCR
	- ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER	5	ZCT	EOCR
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA31" G	5	XB7-EA31	TELE
	- PUSH BUTTON SW. "XB7-EA42" R	5	XB7-EA42	TELE
	- A-O-M SELECTOR SW.	1	XB4-BD33	TELE
	- TRANSFORMER 380V /220VAC	1	-	LOCAL
PP-Q01				
	CUBICLE APPROX SIZE : W800 x H1100 x D200 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	3	ABB	ABB
	- PILOT LAMP R	1	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	1	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON

ITEM	DESCRIPTION	QTY	MODEL	BRAND
	- AMP METER 0-250A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 250/5A	3	MSQ40	NITECH
	PP-002			
	CUBICLE APPROX SIZE : W800 x H1400 x D200 mm.	1	ASEFA	ASEFA
	- CONTROL FUSE 6A	3	ABB	ABB
	- PILOT LAMP R	1	XB7-EV44(84)	TELE
	- PILOT LAMP Y	1	XB7-EV45(85)	TELE
	- PILOT LAMP B	1	XB7-EV46(86)	TELE
	- VOLT METER 0-500V	1	244-02V	CROMPTON
	- AMP METER 0-250A	1	244-022	CROMPTON
	- AMP SELECTOR SW.	1	K1F003MLH	TELE
	- VOLT SELECTOR SW.	1	K1F027MLH	TELE
	- KILOWATT- HOUR METER FOR CT/5A	1	MH96H	MITSU
	- CURRENT TRANSFORMER 250/5A	3	MSQ40	NITECH

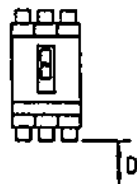
FORM 3A Separation



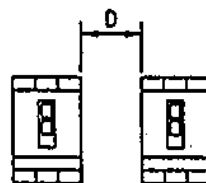
Index	Date	ASSEMBLY TECHNIQUE				Ref
						Scale
						Page

Switchgear and controlgear installation

Comply with the safety clearances required for the devices as specified by manufacturer



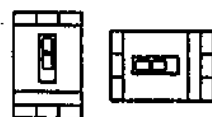
Distance between device



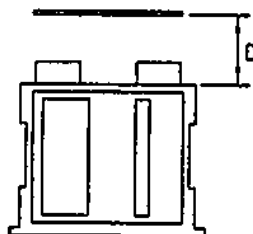
Distance from surrounding elements



Distance from surrounding elements



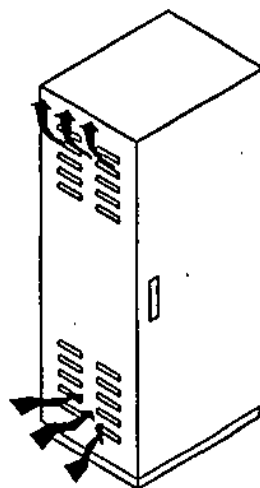
Mounting the switchgear and controlgear horizontally or vertically



Clearance requirement on the top of arc chutes as specified by manufacturer

Index	Date	Revision/Modification	ASSEMBLY TECHNIQUE				Ref
							File
							Scale
							Page
Electronically Verified by TOR Committee on 30/01/2026							146 / 202
Electronically Approved by นายปณัฏฐ์ ใสกลา on 07/04/2026							148 / 204

Air conditioning & Ventilation

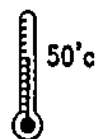
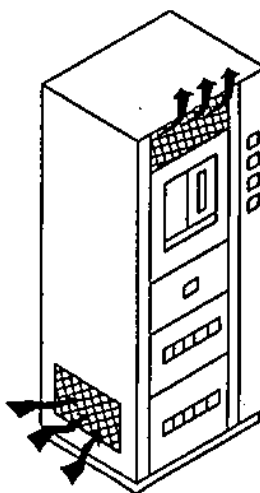


Natural convection

Openings, which are compatible with the required degree of

protection (IP) . The cross section of the top opening must be

equal to at least 1.1 time the cross section of the bottom opening .



Forced ventilation

For switch board with high packing density (High IP) . Thermal balance

calculations will determine whether or not it is necessary to use air-

conditioning accessories such as heat exchangers , Fans , Air conditioning .

Index	Date	Revision/Modification	ASSEMBLY TECHNIQUE		Ref
					File 147 / 202
Electronically Verified by TOR Committee on 30/01/2020					Scale 149 / 204
Electronically Approved by U10014413 Bg 10/11/2019/04/2020					Page

Connecting with cables

Cable characteristics, In general Flexible, rigid copper cables are used for wiring inside

of a switchboard 500 V or 750 V Insulation voltage will be used

750 V

Cable cross sections, for connection circuit breaker on a switchboard with an ambient

temperature of 35°C

cross section (mm ²)	permissible current (A)			
	switchboard		P > 30	
	separate bunched		separate bunched	
1.5	14	14	14	12
2.5	25	22	23	20
4	32	28	29	24
6	40	34	35	33
10	47	41	42	38
16	60	50	52	48
25	75	63	65	60
35	90	75	78	72
50	110	90	95	88
70	135	110	115	108
95	160	130	135	128
120	180	145	150	142
150	210	170	175	168
185	240	195	200	192
240	275	225	230	222

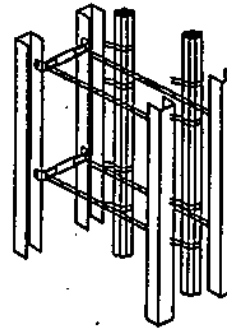
securing the cables

If cables do not satisfy class 2 conditions, they should be secured to the insulating supports. The distance between ties depends on the electrodynamic forces involved and the type of tie. Recommended distances between ties.

tie type	max. tie (A mm)	distance between ties (in mm)
width : 4.5 mm	10	200
load : 22 kg	15	100
	20	50
width : 9 mm	20	350
	25	200
	35	100
load : 80 kg	45	70

Ties should be located as close as possible to connection points. For cable cross sections 50 mm², 9 mm wide ties should be used.

1000 V insulation cables are treated as belonging to class 2 if they are used on an electrical switchboard with an operating voltage < 500 V. They may be secured directly to metal cable tie bars.



They must be secured to the frame every 400 mm, at the most.

Index	Date	Revision/Modifications	ASSEMBLY TECHNIQUE		Ref
					File 148 / 202
Electronically Verified by TOR Committee on 30/01/2026					Scale 150 / 204
Electronically Approved by 110811 on 07/04/2026					

Continuous current-carrying capacity copper conductors (DIN 43 671, December 1975)

Table 6-34

Copper conductors of rectangular cross-section in indoor installations, ambient temperature 35°C, conductor temperature 85°C. Conductor width vertical, clearance between conductors equal to conductor thickness; with alternating current, phase centre-line distance > 0.5 X clearance between phases.

Width x Thickness	Cross- section	Weight ¹⁾ kg/m	Material ²⁾	Continuous current in A a.c. up to 50 Hz painted				bare				Continuous current in A d.c. and a.c. up to 16 2/3 Hz painted				bare			
				no. of conductors				no. of conductors				no. of conductors				no. of conductors			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
mm	mm ²	kg/m																	
							50% -11-					50% -11-							
12 x 2	23.5	0.208	E-Cu F 37	123	202	228		108	182	218		123	202	233		108	182	220	
15 x 2	29.5	0.262	E-Cu F 37	148	240	261		128	212	247		148	240	267		133	212	252	
15 x 3	44.5	0.396	E-Cu F 37	187	318	381		182	282	381		187	316	387		182	282	365	
20 x 2	36.5	0.351	E-Cu F 37	189	302	313		182	284	298		189	302	321		182	286	303	
20 x 3	56.5	0.529	E-Cu F 37	237	384	454		204	348	431		237	384	463		204	348	437	
20 x 5	95.1	0.882	E-Cu F 37	319	589	728		274	500	609		320	582	729		274	502	647	
20 x 10	189	1.77	E-Cu F 30	487	924	1320		427	825	1180		488	932	1309		428	832	1210	
25 x 3	74.5	0.663	E-Cu F 37	287	470	525		245	412	468		287	470	536		245	414	508	
25 x 5	124	1.11	E-Cu F 37	384	682	838		327	588	785		384	684	841		327	589	794	
30 x 3	88.5	0.796	E-Cu F 37	337	544	583		285	478	564		337	548	608		286	478	575	
30 x 5	140	1.33	E-Cu F 37	447	760	844		378	627	806		448	768	850		380	678	897	
30 x 10	298	2.86	E-Cu F 30	878	1200	1670		573	1080	1480		883	1230	1630		579	1080	1520	
40 x 3	118	1.05	E-Cu F 37	435	682	725		368	600	680		436	688	748		367	684	768	
40 x 5	199	1.77	E-Cu F 37	573	852	1140		482	838	1080		578	888	1180		484	848	1100	
40 x 10	399	3.53	E-Cu F 30	850	1470	2000	2580	715	1290	1770	2280	865	1530	2000		728	1350	1880	
50 x 5	248	2.22	E-Cu F 37	887	1140	1330	2016	583	984	1280	1820	703	1170	1370		588	1020	1300	
50 x 10	498	4.44	E-Cu F 30	1020	1720	2320	2896	852	1510	2040	2808	1050	1830	2360		875	1610	2220	
60 x 5	298	2.66	E-Cu F 30	828	1330	1510	2310	688	1150	1440	2310	838	1370	1580	2060	696	1190	1500	1870
60 x 10	598	5.33	E-Cu F 30	1180	1960	2810	3290	988	1720	2390	2900	1230	2130	2720	3580	1020	1870	2570	3380
80 x 5	398	3.55	E-Cu F 30	1670	1680	1830	2838	885	1450	1750	2720	1080	1770	1980	2570	802	1530	1880	2480
80 x 10	798	7.11	E-Cu F 30	1800	2810	3170	3830	1240	2110	2790	3450	1500	2730	3420	4480	1310	2380	3240	4280
100 x 5	498	4.44	E-Cu F 30	1300	2010	2150	3300	1080	1730	2050	3180	1340	2180	2380	3080	1110	1810	2270	2980
100 x 10	998	8.88	E-Cu F 30	1810	2850	3720	4530	1480	2480	3280	3980	1840	3310	4100	5310	1800	2880	3800	5150
120 x 10	1200	10.7	E-Cu F 30	2110	3280	4270	5130	1740	2860	3470	4500	2300	3800	4780	6280	1880	3380	4580	6010
160 x 10	1600	14.2	E-Cu F 30	2700	4130	5360	6330	2220	3590	4880	5830	3010	5080	6130	8010	2470	4400	5860	7710
200 x 10	2000	17.8	E-Cu F 30	3280	4870	6430	7490	2690	4310	5610	6840	3720	6220	7460	9730	3040	5380	7150	8380

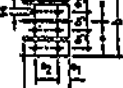
¹⁾ Calculated for a density of 8.9 kg/dm³

²⁾ Minimum clearance.

³⁾ Material: E-Cu or other material to DIN 40 500 sheet 3, preferred semi-finished material. But bars with rounded edges.

Drilled holes and bolted joints for conductors (DIN 43 673, July 1971)

Conductors of rectangular cross-section

		Conductor widths																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		12...50	25...80				80	80...120				160...200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Form		1	2				3	4				5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Notes for conductor ends		Fig. 1	Fig. 2				Fig. 3	Fig. 4				Fig. 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Dimensions		b	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	aa	ab	ac	ad	ae	af	ag	ah	ai	aj	ak	al	am	an	ao	ap	aq	ar	as	at	au	av	aw	ax	ay	az	ba	bb	bc	bd	be	bf	bg	bh	bi	bj	bk	bl	bm	bn	bo	bp	bq	br	bs	bt	bu	bv	bw	bx	by	bz	ca	cb	cc	cd	ce	cf	cg	ch	ci	cj	ck	cl	cm	cn	co	cp	cq	cr	cs	ct	cu	cv	cw	cx	cy	cz	da	db	dc	dd	de	df	dg	dh	di	dj	dk	dl	dm	dn	do	dp	dq	dr	ds	dt	du	dv	dw	dx	dy	dz	ea	eb	ec	ed	ee	ef	eg	eh	ei	ej	ek	el	em	en	eo	ep	eq	er	es	et	eu	ev	ew	ex	ey	ez	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	fi	fj	fk	fl	fm	fn	fo	fp	fq	fr	fs	ft	fu	fv	fw	fx	fy	fz	ga	gb	gc	gd	ge	gf	gg	gh	gi	gj	gk	gl	gm	gn	go	gp	gq	gr	gs	gt	gu	gv	gw	gx	gy	gz	ha	hb	hc	hd	he	hf	hg	hh	hi	hj	hk	hl	hm	hn	ho	hp	hq	hr	hs	ht	hu	hv	hw	hx	hy	hz	ia	ib	ic	id	ie	if	ig	ih	ii	ij	ik	il	im	in	io	ip	iq	ir	is	it	iu	iv	iw	ix	iy	iz	ja	jb	jc	jd	je	jf	jg	jh	ji	jj	jk	jl	jm	jn	jo	jp	jq	jr	js	jt	ju	jv	jw	jx	jy	jz	ka	kb	kc	kd	ke	kf	kg	kh	ki	kj	kk	kl	km	kn	ko	kp	kq	kr	ks	kt	ku	kv	kw	kx	ky	kz	la	lb	lc	ld	le	lf	lg	lh	li	lj	lk	ll	lm	ln	lo	lp	lq	lr	ls	lt	lu	lv	lw	lx	ly	lz	ma	mb	mc	md	me	mf	mg	mh	mi	mj	mk	ml	mm	mn	mo	mp	mq	mr	ms	mt	mu	mv	mw	mx	my	mz	na	nb	nc	nd	ne	nf	ng	nh	ni	nj	nk	nl	nm	nn	no	np	nq	nr	ns	nt	nu	nv	nw	nx	ny	nz	oa	ob	oc	od	oe	of	og	oh	oi	oj	ok	ol	om	on	oo	op	oq	or	os	ot	ou	ov	ow	ox	oy	oz	pa	pb	pc	pd	pe	pf	pg	ph	pi	pj	pk	pl	pm	pn	po	pp	pq	pr	ps	pt	pu	pv	pw	px	py	pz	qa	qb	qc	qd	qe	qf	qg	qh	qi	qj	qk	ql	qm	qn	qo	qp	qq	qr	qs	qt	qu	qv	qw	qx	qy	qz	ra	rb	rc	rd	re	rf	rg	rh	ri	rj	rk	rl	rm	rn	ro	rp	rq	rr	rs	rt	ru	rv	rw	rx	ry	rz	sa	sb	sc	sd	se	sf	sg	sh	si	sj	sk	sl	sm	sn	so	sp	sq	sr	ss	st	su	sv	sw	sx	sy	sz	ta	tb	tc	td	te	tf	tg	th	ti	tj	tk	tl	tm	tn	to	tp	tq	tr	ts	tt	tu	tv	tw	tx	ty	tz	ua	ub	uc	ud	ue	uf	ug	uh	ui	uj	uk	ul	um	un	uo	up	uq	ur	us	ut	uu	uv	uw	ux	uy	uz	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vh	vi	vj	vk	vl	vm	vn	vo	vp	vq	vr	vs	vt	vu	vv	vw	vx	vy	vz	wa	wb	wc	wd	we	wf	wg	wh	wi	wj	wk	wl	wm	wn	wo	wp	wq	wr	ws	wt	wu	wv	ww	wx	wy	wz	xa	xb	xc	xd	xe	xf	xg	xh	xi	xj	xk	xl	xm	xn	xo	xp	xq	xr	xs	xt	xu	xv	xw	xx	xy	xz	ya	yb	yc	yd	ye	yf	yg	yh	yi	yj	yk	yl	ym	yn	yo	yp	yq	yr	ys	yt	yu	yv	yw	yx	yy	yz	za	zb	zc	zd	ze	zf	zg	zh	zi	zj	zk	zl	zm	zn	zo	zp	zq	zr	zs	zt	zu	zv	zw	zx	zy	zz
		12</																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Examples of bolted joints for conductors of rectangular section

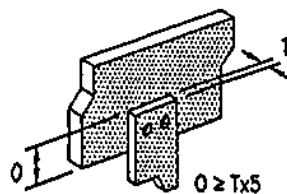
Single joints	Fig. 6	Fig. 7	Fig. 8	Fig. 9	Fig. 10
Angle joints	Fig. 11	Fig. 12	Fig. 13	Fig. 14	Fig. 15
T-joints	Fig. 16	Fig. 17	Fig. 18	Fig. 19	Fig. 20

Drilled holes are permissible in the end of one conductor or composite conductor

BARE COPPER			
RATING (A)	MAIN BUSBAR	NEUTRAL (50%)	GROUND (25%)
100	3/4"x3/16" = 259	1/2"x1/8" = 152	1/2"x1/8" = 152
250	1 1/4"x3/16" = 399	3/4"x3/16" = 259	1/2"x1/8" = 152
400	2"x3/16" = 549	3/4"x3/16" = 259	1/2"x1/8" = 152
600	2"x1/4" = 793	1 1/4"x3/16" = 399	3/4"x3/16" = 259
800	2 1/2"x1/4" = 893	2"x3/16" = 549	3/4"x3/16" = 259
1200	3"x1/4" = 1081	2"x3/16" = 549	1 1/4"x3/16" = 399
1200	4"x3/8" = 1443	2"x3/4" = 793	1 1/4"x3/16" = 399
1600	5"x3/8" = 1751	2 1/2"x1/4" = 893	2"x3/16" = 549
2000	6"x3/8" = 2042	3"x1/4" = 1081	2"x3/16" = 549
2500	2(4"x3/8") = 2500	4"x3/8" = 1443	2 1/2"x1/4" = 893
3200	2(6"x3/8") = 3200	5"x3/8" = 1751	2 1/2"x1/4" = 893
4000	3(3"x3/8") = 4000	6"x3/8" = 2042	3"x1/4" = 1081

BUSBAR BOLT & NUT TABLE (BARE COPPER)		
RATING (A)	Main Busbar Lug	MOLE
100	1/2"x1/8" = 152	M6
160	3/4"x3/16" = 259	M8
250	3/4"x3/16" = 259	M8
400	1 1/4"x3/16" = 400	M8
600	2(1/4"x3/16") = 793	M8
800	2(2"x3/16") = 973	M10
1000	2(2"x1/4") = 1222	M10
1200	2(2"x1/4") = 1222	M10
1600	2(3"x1/4") = 1600	M12
2000	3(3"x1/4") = 2100	M12
2500	2(4"x3/8") = 2500	M12
3200	2(4"x3/8") = 2866	M12
4000	3(3"x3/8") = 4000 4(4"x3/8") = 4000	M12

Index	Date	Revision/Modification	ASSEMBLY TECHNIQUE		Ref
Electronically Verified by TOR Committee on 30/01/2026					File 150 / 202
Electronically Approved by นายปณัฏฐ์ ใสภักดิ์ on 07/04/2026					Scale 152 / 204
					Page 6/6 of 6



Overlap

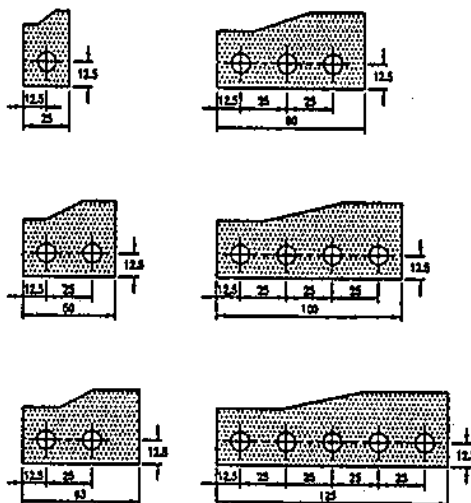
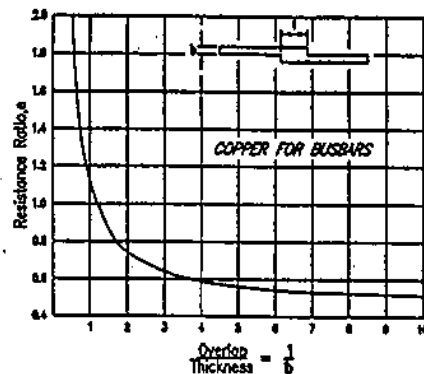
For copper bars, an overlap at least 5 times of the thickness of the connected bar should be used.

The distortion of lines flow of current at and overlapping joint between two conductors effect the resistance of the joint.

The relation between the resistance due to "streamline effects" of an overlapping joint between two flat copper conductors and the ratio of the length of overlap to the thickness of the conductors has been investigated by Melsom and Booth, and some result of their experiments are shown by the curve in Fig.

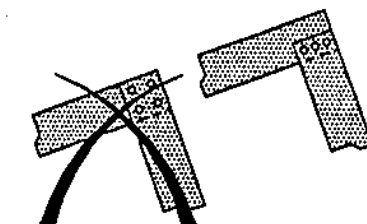
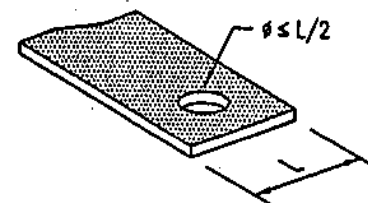
Contact pressure class 8.8 is the quality of nuts and bolts tightened to the required torque has been validated by labora tory tests.

Tightening torque, Use a calibrated torque spanner in order to quarantee contact pressure (2 to 3 daN/mm²). SW.gear comply with the tightening torque indicated in the mounting instruction of the devices.

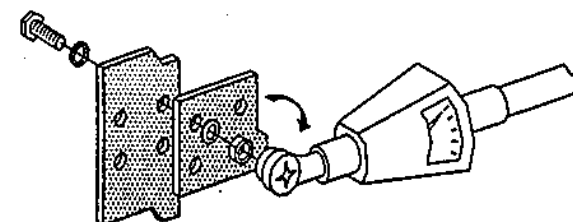


Merlin Gerin has defined a certain number of tightening points (in line) for a connected bar, using M10 nuts and bolts. The quality of the electrical connection obtained using class 8-8 nuts and bolts tightened to the required torque has been validated by laboratory tests.

For the best possible electrical connection, Merlin Gerin recommends that the holes be punched along a single line.

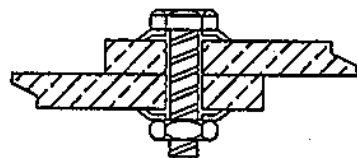
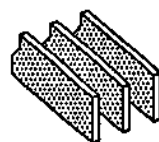
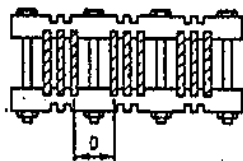
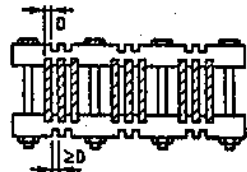
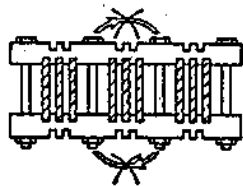


The pressure is thus uniformly spread over the full contact surface.



Tightening torques to be applied with class 8-8 nuts and bolts.

bolt diameter	lightening torque (m daN)
M6	1.3
M8	2.8
M10	5



MAIN BUSBAR

The supports and part of them must be made of non-magnetic material to avoid any temperature rise caused by eddy current.

For several busbars per phase leave space at least single bar thickness between active conductors with same phase to ensure normal ventilation of busbar.

Clearance, switch board with 1000 V rated insulation voltage and a 12 kV rate impulse withstand voltage the minimum clearance requirement is 14 mm, Insulation shink will be used in case of clearance less than 14 mm.

Edgewise bars is frequently used.

Flat bars apply aderating co-effecient about 0.8-0.9 of edgewise bars.

Power connection

Hole punching diameter as details below.

Bolts diameter	Maximum punching diameter
M6	7
M8	10
M10	12
M12	14

Assemble hardware used class 8.8 zin-coated steel (Zn8c) nuts and bolts. Fitted with a contact washer on either side.

ASSEMBLY TECHNIQUE

LV circuit breakers
and switch-disconnectors

Compact Merlin Gerin 80 to 3200 A



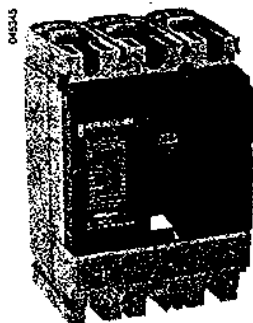
Catalogue
2 0 0 2



Schneider
Electric
Building a New Electric World.

Protection of distribution systems

Compact NS circuit breakers up to 630 A



Compact NS250H



Compact NS630L

Compact circuit breakers

Number of poles		
Control	manual	toggle
	electric	direct or extended rotary handle
Connections	fixed	front connection rear connection
	plug-in (on base)	front connection rear connection
	withdrawable (on chassis)	front connection rear connection

Electrical characteristics as per IEC 60947-2 and EN 60947-2

Rated current (A)	In	40 °C 65 °C
Rated insulation voltage (V)	Ui	
Rated impulse withstand voltage (kV)	Uimp	
Rated operational voltage (V)	Ue	AC 50/60 Hz DC
Type of circuit breaker		
Ultimate breaking capacity (kA rms)	Icu	AC 220/240 V 50/60 Hz 380/415 V 440 V 500 V 525 V 660/690 V DC 250 V (1P) 500 V (2P in series)
Service breaking capacity	Ics	% Icu
Suitability for isolation		
Utilisation category		
Durability (C-O cycles)	mechanical electrical	440 V In/2 In

Electrical characteristics as per NEMA AB1

Breaking capacity (kA)	240 V 480 V 600 V
------------------------	-------------------------

Electrical characteristics as per UL508

Breaking capacity (kA)	240 V 480 V 600 V
------------------------	-------------------------

Protection

Trip units		
Overload protection	long time	I _r (I _n x ...)
Short-circuit protection	short time	I _{sd} (I _r x ...)
	instantaneous	I _l (I _n x ...)
Earth-fault protection	I _g (I _n x ...)	
Zone selective interlocking	ZSI	
Add-on earth-leakage protection	add-on Vigi module combination with Vigirex relay	

Current measurements

Additional measurement, indication and control auxiliaries

Indication contacts	
MX shunt and MN undervoltage releases	
Voltage-presence indicator	
Current-transformer module and ammeter module	
Insulation-monitoring module	

Remote communication by bus

Device-status indication	
Device remote operation	
Transmission of settings	
Indication and identification of protection devices and alarms	
Transmission of measured current values	

Installation

Accessories	terminal extensions and spreaders terminal shields and interphase barriers escutcheons
Dimensions (mm) W x H x D	fixed, front connections 2-3P / 4P
Weight (kg)	fixed, front connections 3P / 4P

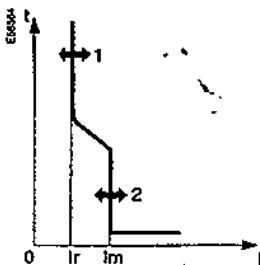
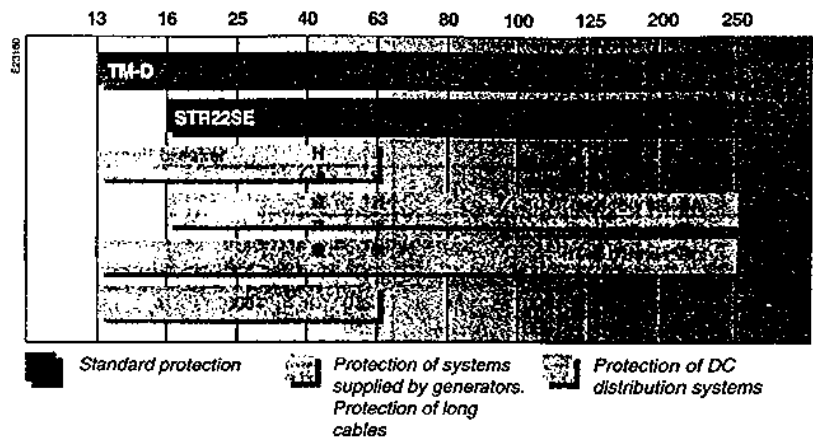
Source changeover system (see section on source changeover systems)

Manual, remote-operated and automatic source changeover systems	
---	--

- (1) 2P in 3P case for type N only
(2) specific trip units are available for operational voltages > 525 V
(3) operational voltage < 500 V.

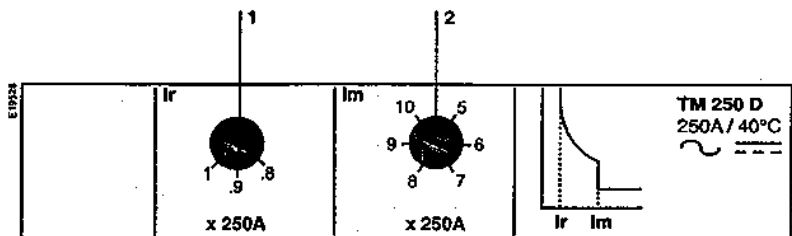
Protection of distribution systems

Compact NS100 to 250 circuit breakers, types N, H and L, may be equipped with either a TM thermal-magnetic trip unit or an STR22 electronic trip unit. A mechanical mismatch-protection system avoids breaker and trip unit mismatches.



- 1 overload protection threshold
2 short-circuit protection pick-up

TM thermal-magnetic trip units



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

Thermal protection with an adjustable threshold.

Short-circuit protection

Magnetic protection with a fixed or adjustable pick-up, depending on the rating.

Protection of the fourth pole

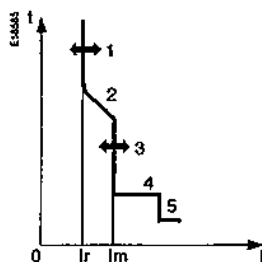
On four-pole circuit breakers, the trip units can be of the,

4P 3d type (neutral unprotected),

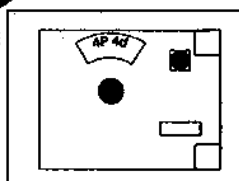
4P 3d + N/2 type (neutral protection at 0.5 In) or 4P 4d type (neutral protection at In).

TM16 thermal-magnetic trip units		TM16D to 250D												TM16G to 63G			
Ratings (A)	In at 40 °C	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	16	25	40	63
Circuit breaker	Compact NS125 E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-	■	■	■	■
	Compact NS100	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	■	■	■	■
	Compact NS160	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	■	■	■	■
	Compact NS250	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Overload protection (thermal)																	
Current setting (A)	I _r	adjustable from 0.8 to 1 x I _n												adjustable from 0.8 to 1 x I _n			
Short-circuit protection (magnetic)																	
Current setting (A)	I _{mn}	fixed										adjustable		fixed			
	Compact NS100	190	300	400	500	500	500	640	800					63	80	80	125
	Compact NS160/250	190	300	400	500	500	500	1000	1250	1250	1250	5 to 10 x I _n		63	80	80	125
Protection of the fourth pole																	
Neutral unprotected	4P 3d	no protection												no protection			
Neutral protection at 0.5 I _n	4P 3d + N/2									56	56	63	0.5 x I _r				
Neutral protection at I _n	4P 4d	1 x I _r												1 x I _r			

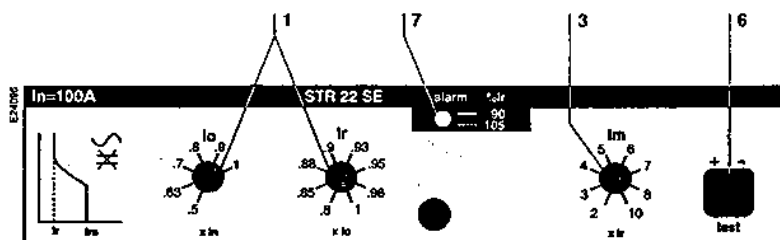
STR22 electronic trip units



- 1 long-time threshold (overload protection)
- 2 long-time tripping delay
- 3 short-time pick-up (short-circuit protection)
- 4 short-time tripping delay
- 5 instantaneous pick-up (short-circuit protection)
- 6 test connector
- 7 percent load indication



Protection of the fourth pole



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

True rms long-time protection with an adjustable threshold.

Short-circuit protection

Short-time and instantaneous protection:

- short-time protection with an adjustable pick-up and fixed tripping delay;
- instantaneous protection with fixed pick-up.

Protection of the fourth pole

On four-pole circuit breakers, neutral protection is set using a three-position switch to 4P 3d (neutral unprotected), 4P 3d + N/2 (neutral protection at 0.5 I_n) or 4P 4d (neutral protection at I_n).

Indications

A LED on the front indicates the percent load:

- ON - load is > 90% of I_r setting
- flashing - load is > 105% of I_r setting.

Test

A mini test kit or a portable test kit may be connected to the test connector on the front to check circuit-breaker operation after installing the trip unit or accessories.

STR22 electronic trip units		STR22 SE					STR22 GE			
Ratings (A)	In 20 to 70 °C (*)	40	80	100	160	250(*)	40	100	160	250(*)
Circuit breaker	Compact NS100 N/H/L Compact NS160 N/H/L Compact NS250 N/H/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Overload protection (Long Time)										
Current setting	$I_r = I_n \times \dots$	0.4...1 48 settings					0.4...1 48 settings			
Time delay (s)	at 1.5 x I_r	90...180					12...15			
(min....max.)	at 6 x I_r	5...7.5					-			
	at 7.2 x I_r	3.2...5.0					-			
Short-circuit protection (Short Time)										
Pick-up (A)	$I_m = I_r \times \dots$	2...10					2...10			
Accuracy ± 15 %		8 settings					8 settings			
Time delay (ms)		fixed					fixed			
	max. resettable time	< 40					< 40			
	max. break time	< 60					< 60			
Short-circuit protection (Instantaneous)										
Pick-up (A)	I_l	fixed > 11 x I_n					fixed > 11 x I_n			
Protection of the fourth pole										
Neutral unprotected	4P 3d	no protection					-			
Neutral protection at 0.5 I_n	4P 3d + N/2	0.5 x I_r					-			
Neutral protection at I_n	4P 4d	1 x I_r					-			

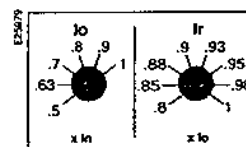
(*) If the STR22SE and STR22GE 250 A trip units are used in high-temperature environments, the setting must take into account the thermal limitations of the circuit breaker. The overload protection setting may not exceed 0.95 at 60 °C or 0.9 at 70 °C.

Setting example

What is the overload-protection threshold of a Compact NS250 circuit breaker equipped with an STR22SE 160 A trip unit set to $I_o = 0.5$ and $I_r = 0.8$?

Answer:

$$I_n \times I_o \times I_r = 160 \times 0.5 \times 0.8 = 64 \text{ A.}$$

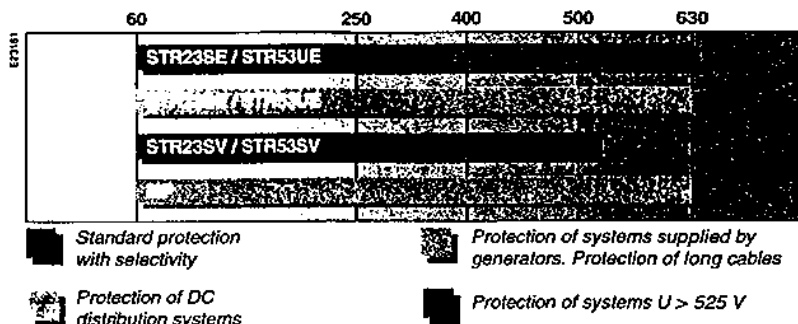


Protection of distribution systems MP and STR trip units for Compact NS400 to 630

Compact NS400 to 630 circuit breakers, types N, H and L, 3-pole and 4-pole, may be equipped with any of the STR23SE, STR23SV, STR53UE and STR53SV electronic trip units.

The STR53UE and STR53SV trip units offer a wider range of settings and the STR53UE offers a number of optional protection, measurement and communications functions.

For DC applications, the Compact NS400H and 630H circuit breakers are equipped with a built-in MP magnetic trip unit.



Selection of the trip unit depends on the type of distribution system protected and the operational voltage of the circuit breaker.

Protection for all types of circuits, from 60 to 630 A, is possible with only four trip-unit catalogue numbers, whatever the circuit-breaker operational voltage:

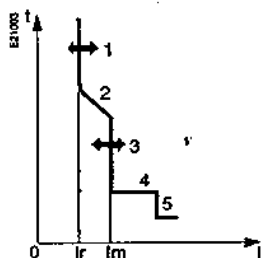
- $U < 525$ V: STR23SE or STR53UE
- $U > 525$ V: STR23SV or STR53SV.

Trip units do not have a predefined rating. The tripping threshold depends on the circuit breaker rating and the LT (long time) current setting.

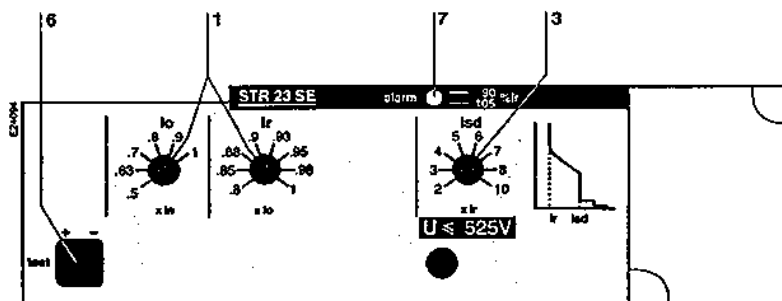
For example, for an STR23SE trip unit set to the maximum value, the tripping threshold is:

- 250 A, when installed on a Compact NS400 250 A
- 630 A, when installed on a Compact NS630.

STR23SE ($U < 525$ V) and STR23SV ($U > 525$ V) electronic trip units



- 1 long-time threshold (overload protection)
- 2 long-time tripping delay
- 3 short-time pick-up (short-circuit protection)
- 4 short-time tripping delay
- 5 instantaneous pick-up (short-circuit protection)
- 6 test connector
- 7 percent load indication



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

Long-time protection with an adjustable threshold and fixed tripping delay:

- I_o base setting (6-position dial from 0.5 to 1)
- I_r fine adjustment (8-position dial from 0.8 to 1).

Short-circuit protection

Short-time and instantaneous protection:

- short-time protection with an adjustable pick-up and fixed tripping delay
- instantaneous protection with fixed pick-up.

Protection of the fourth pole

On four-pole circuit breakers, neutral protection is set using a three-position switch to 4P 3d (neutral unprotected), 4P 3d + N/2 (neutral protection at 0.5 I_n) or 4P 4d (neutral protection at I_n).

Indications

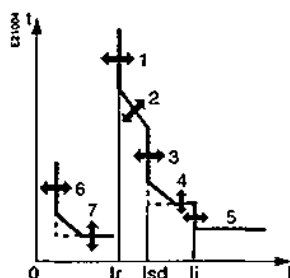
A LED on the front indicates the percent load:

- ON - load is $> 90\%$ of I_r setting
- flashing - load is $> 105\%$ of I_r setting.

Test

A mini test kit or a portable test kit may be connected to the test connector on the front to check circuit-breaker operation after installing the trip unit or accessories.

STR53UE ($U \leq 525$ V) and STR53SV ($U > 525$ V) electronic trip units

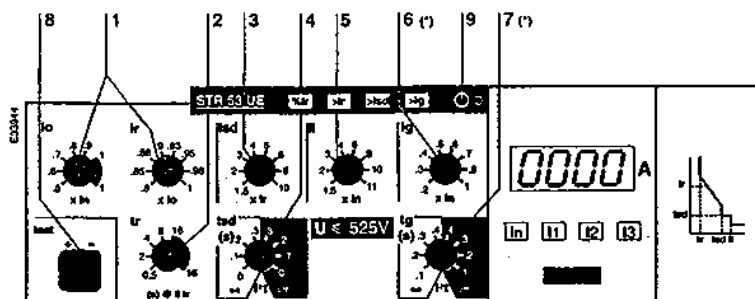


- 1 long-time threshold (overload protection)
- 2 long-time tripping delay
- 3 short-time pick-up (short-circuit protection)
- 4 short-time tripping delay
- 5 instantaneous pick-up (short-circuit protection)
- 6 optional earth-fault pick-up
- 7 optional earth-fault tripping delay
- 8 test connector
- 9 battery and lamp test pushbutton

Earth-fault protection (T) (see the "Options for the STR53UE electronic trip unit" section on the following pages).

With the earth-fault option (T) on the STR53UE electronic trip unit, an external neutral sensor can be installed (situation for a three-pole circuit breaker in a distribution system with a neutral).

Available ratings of external neutral sensors: 150, 250, 400, 630 A.



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

Long-time protection with adjustable threshold and tripping delay:

- I_o base setting (6-position dial from 0.5 to 1)
- I_r fine adjustment (8-position dial from 0.8 to 1).

Short-circuit protection

Short-time and instantaneous protection:

- short-time protection with adjustable pick-up and tripping delay, with or without constant I^2t
- instantaneous protection with adjustable pick-up.

Protection of the fourth pole

On four-pole circuit breakers, neutral protection is set using a three-position switch to 4P 3d (neutral unprotected), 4P 3d + N/2 (neutral protection at 0.5 I_n) or 4P 4d (neutral protection at I_n).

Overload LED (% I_r)

A LED on the front indicates the percent load:

- when ON, the load is $> 90\%$ of I_r setting
- when flashing, the load is $> 105\%$ of I_r setting.

Fault indications

A LED signals the type of fault:

- overload (long-time protection) or abnormal internal temperature ($> I_r$)
- short-circuit (short-time protection) or instantaneous ($> I_{sd}$)
- earth fault (if earth-fault protection option installed) ($> I_g$)
- microprocessor malfunction:

□ both ($> I_g$) and ($> I_{sd}$) LEDs ON

□ ($> I_g$) LED ON (if earth-fault protection option (T) installed).

Battery powered. Spare batteries are supplied in an adapter box. The LED indicating the type of fault goes OFF after approximately ten minutes to conserve battery power. The information is however stored in memory and the LED can be turned back ON by pressing the battery/LED test pushbutton. The LED automatically goes OFF and the memory is cleared when the circuit breaker is reset.

Test

A mini test kit or a portable test kit may be connected to the test connector on the front to check circuit-breaker operation after installing the trip unit or accessories. The test pushbutton tests the battery and the (% I_r), ($> I_r$), ($> I_{sd}$) and ($> I_g$) LEDs.

Self monitoring

The circuit breaker trips if a microprocessor fault or an abnormal temperature is detected.

Options

Four options are available:

- earth-fault protection T
- ammeter I
- zone selective interlocking ZSI
- communications option COM.

EasyPact™ Circuit Breaker

General Characteristics

Distribution application

EasyPact™ Circuit Breaker

Number of poles

Electrical characteristics

Rated current (A)

In

Rated operational voltage (V)

Ue

AC 50/60 Hz
DC

Rated insulation voltage (V)

Ui

Rated impulse withstand voltage (kV)

Uimp

Breaking capacity (kA rms) as per IEC 60947-2

Icu

AC 110/130 V
220/240 V
380 V
400 V
415 V
440 V
550 V

DC 125 V (1P)
250 V (2P)

Ics

% Icu 110/130 V
220/240 V
380 V
400 V
415 V
440 V
550 V

Breaking capacity (kA rms) as per NEMA-AB1 (HIC)

AC

240 V

Breaking capacity (kA rms) as per JIS C8370

AC

220 V

460 V

Utilisation category

Suitability for isolation

Endurance (cycles)

mechanical
electrical

Protection

Protection against overcurrent (A)

Thermal
Magnetic

Earth-fault protection

Installation and connection

Fixed/front connection

Back plate
DIN rail

Fixed/rear connection

Plug-in base

Indication auxiliaries

Auxiliary (AX)

Alarm switch (AL)

Control auxiliaries

Shunt trip (SHT)

Under voltage release (UVR)

Rotary handle (fixed depth)

Rotary handle (variable depth)

Motor mechanism

Manual/automatic changeover systems

Installation and connection accessories

Allow crimp lug connection

Allow bare cable connection

Terminal shield

Phase barriers

Locking system

Interlocking system

Dimension and weight

Dimensions (mm) L x H x D

Weight (kg)

Motor protection

DC application

EasyPact™

"It's so Easy and simple!"

Switch to the new world standard
in Low Voltage Circuit Breakers
100 Amps!

Catalogue
2003



- *Easy to use*
- *Simple to install*
- *No setting required*
- *Interchangeable and compatible*
- *Safe, reliable and maintenance-free*

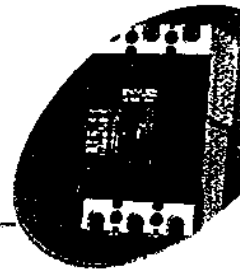


a brand of
**Schneider
Electric**



Merlin Gerin

EasyPact™ Circuit Breaker



EZC100B	EZC100F	EZC100N	EZC100H	
3	3	3	2	3
15, 20, 25, 30, 40, 50, 60	15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 75, 80, 100	15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 75, 80, 100	15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 75, 80, 100	15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 75, 80, 100
550	550	550	550	550
250	250	250	125	250
690	690	690	690	690
6	6	6	6	6
-	-	-	100	-
10	25	25	50	100
7.5	10	18	30	30
7.5	10	15	30	30
7.5	10	15	30	30
5	7.5	10	20	20
2.5	5	5	10	10
-	5	5	10	10
-	5	5	5	10
25%	50%	50%	50%	50%
25%	50%	50%	50%	50%
25%	50%	50%	50%	50%
25%	50%	50%	50%	50%
25%	50%	50%	25%	25%
25%	50%	50%	25%	25%
25%	50%	50%	25%	25%
-	-	25	100	100
-	-	10	-	18
10	25	25	100	100
5	7.5	10	20	20
A	A	A	A	A
■	■	■	■	■
8,500	8,500	8,500	8,500	8,500
4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
■	■	■	■	■
Option	Option	Option	Option	Option
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
-	-	-	-	-
■	■	■	■	■
Option	Option	Option	Option	Option
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
75 x 130 x 60	75 x 130 x 60	75 x 130 x 60	50 x 130 x 60	75 x 130 x 60
0.78	0.78	0.78	0.6	0.78

EasyPact™ Circuit Breaker

EZC100B 7.5 kA (400Vac)
EZC100F 10 kA (400Vac)

EZC100B 15 to 60 A

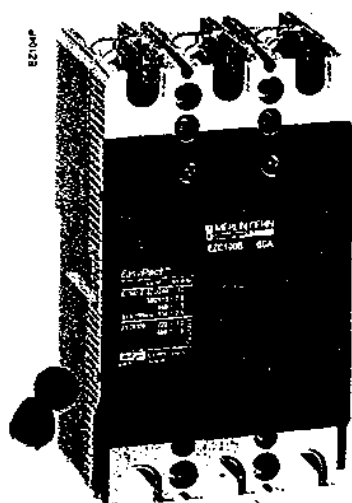
Designation **EZC100B**
Current rating (A) **15 - 20 - 25 - 30 - 40 - 50 - 60**
Number of poles **3-pole**
Breaking capacities (kA rms) as per IEC 60947-2

	Ue (V)	Icu (kA)	Ics (% Icu)
Ue = 550 V	AC 220/240	10	25%
Ui = 690 V	380/415	7.5	25%
Uimp = 6 kV	440	5	25%
	550	2.5	25%

Breaking capacities (kA rms) as per JIS C8370

	Ue (V)	Icn (kA)
AC	220	10
	460	5

Rating	Cat. Nb 3-pole
15 A	EZC100B3015
20 A	EZC100B3020
25 A	EZC100B3025
30 A	EZC100B3030
40 A	EZC100B3040
50 A	EZC100B3050
60 A	EZC100B3060



EZC100B 3-pole

EZC100F 15 to 100 A

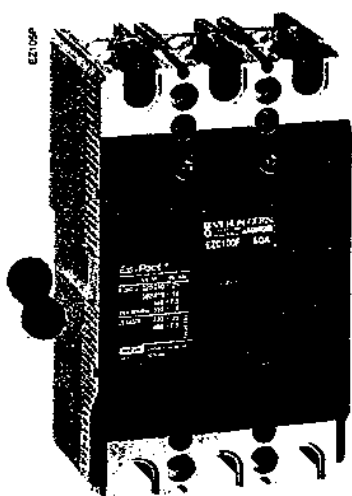
Designation **EZC100F**
Current rating (A) **15 - 20 - 25 - 30 - 40 - 50 - 60 - 75 - 80 - 100**
Number of poles **3-pole**
Breaking capacities (kA rms) as per IEC 60947-2

	Ue (V)	Icu (kA)	Ics (% Icu)
Ue = 550 V	AC 220/240	25	50%
Ui = 690 V	380/415	10	50%
Uimp = 6 kV	440	7.5	50%
	550	5	50%
	DC 125 (1-pole)	5	50%
	250 (2-pole)	5	50%

Breaking capacities (kA rms) as per JIS C8370

	Ue (V)	Icn (kA)
AC	220	25
	460	7.5

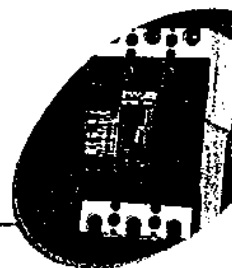
Rating	Cat. Nb 3-pole
15 A	EZC100F3015
20 A	EZC100F3020
25 A	EZC100F3025
30 A	EZC100F3030
40 A	EZC100F3040
50 A	EZC100F3050
60 A	EZC100F3060
75 A	EZC100F3075
80 A	EZC100F3080
100 A	EZC100F3100



EZC100F 3-pole

Pact™ Circuit Breaker

EZC100N 15 kA (400Vac)
EZC100H 30 kA (400Vac)

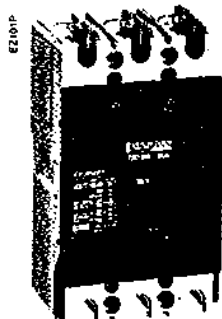


1-pole

Available July 2002

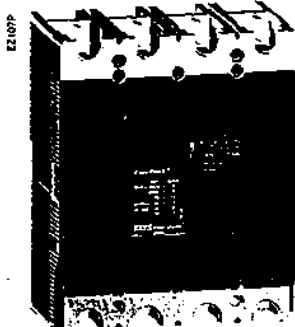


3-pole



4-pole

Available 2003



EZC100N 15 to 100-A

Designation	EZC100N		
Current rating (A)	15 - 20 - 25 - 30 - 40 - 50 - 60 - 75 - 80 - 100		
Number of poles	1-, 3- and 4-pole		
Breaking capacities (kA rms) as per IEC 60947-2	<i>for 3-pole only</i>		
	Ue (V)	Icu (kA)	Ics (% Icu)
Ue = 550 V	AC 220/240	25	50%
Ui = 690 V	380	18	50%
Uimp = 6 kV	400/415	15	50%
	440	10	50%
	550	5	50%
	DC 125 (1-pole)	5	50%
	250 (2-pole)	5	50%
Breaking capacities (kA rms) as per JIS C8370	<i>for 3-pole only</i>		
	Ue (V)	Icn (kA)	
	AC 220	25	
	460	10	
Breaking capacities (kA rms) as per NEMA-AB1 (HIC)	<i>for 3-pole only</i>		
	Ue (V)	Icu (kA)	
	AC 240	25	
	277/480	10	
Rating	Cat. Nb 1-pole	Cat. Nb 3-pole	Cat. Nb 4-pole
15 A	EZC100N1015	EZC100N3015	EZC100N4015
20 A	EZC100N1020	EZC100N3020	EZC100N4020
25 A	EZC100N1025	EZC100N3025	EZC100N4025
30 A	EZC100N1030	EZC100N3030	EZC100N4030
40 A	EZC100N1040	EZC100N3040	EZC100N4040
50 A	EZC100N1050	EZC100N3050	EZC100N4050
60 A	EZC100N1060	EZC100N3060	EZC100N4060
75 A	EZC100N1075	EZC100N3075	EZC100N4075
80 A	EZC100N1080	EZC100N3080	EZC100N4080
100 A	EZC100N1100	EZC100N3100	EZC100N4100

1-pole

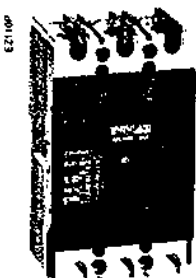
Available July 2002



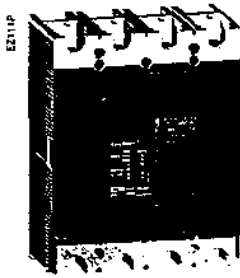
2-pole



3-pole



4-pole



EZC100H 15 to 100 A

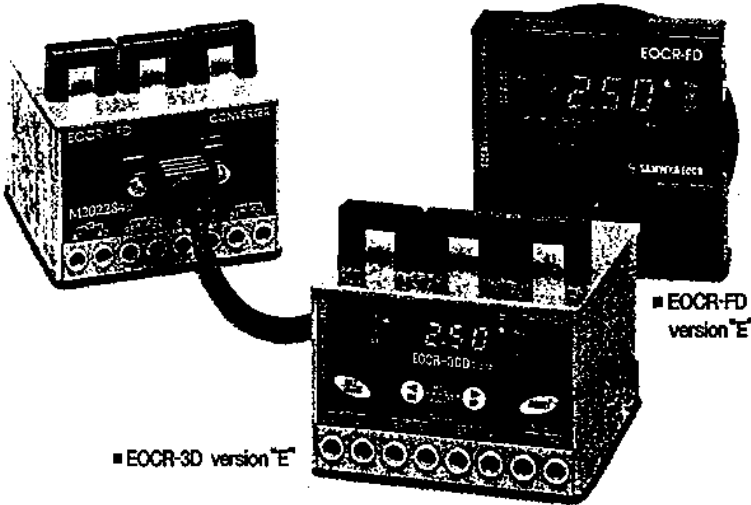
Designation	EZC100H			
Current rating (A)	15 - 20 - 25 - 30 - 40 - 50 - 60 - 75 - 80 - 100			
Number of poles	1-, 2-, 3- and 4-pole			
Breaking capacities (kA rms) as per IEC 60947-2	<i>for 2- and 3-pole only</i>			
	Ue (V)	Icu (kA)	Ics (% Icu)	
		2-pole	3-pole	2-3 poles
Ue = 550 V	AC 110/130	100	-	50%
Ui = 690 V	220/240	50	100	50%
Uimp = 6 kV	380/400	30	30	50%
	415	30	30	25%
	440	20	20	25%
	550	10	10	25%
	DC 125 (1P)	10	10	-
	250 (2P)	5	10	-
Breaking capacities (kA rms) as per JIS C8370	<i>for 2- and 3-pole only</i>			
	Ue (V)	Icn (kA)		
	AC 220	100	100	
	460	25	25	
Breaking capacities (kA rms) as per NEMA-AB1 (HIC)	<i>for 2- and 3-pole only</i>			
	Ue (V)	Icu (kA)		
	AC 240	100	100	
	277/480	-	18	
Rating	Cat. Nb 1-pole	Cat. Nb 2-pole	Cat. Nb 3-pole	Cat. Nb 4-pole
15 A	EZC100H1015	EZC100H2015	EZC100H3015	EZC100H4015
20 A	EZC100H1020	EZC100H2020	EZC100H3020	EZC100H4020
25 A	EZC100H1025	EZC100H2025	EZC100H3025	EZC100H4025
30 A	EZC100H1030	EZC100H2030	EZC100H3030	EZC100H4030
40 A	EZC100H1040	EZC100H2040	EZC100H3040	EZC100H4040
50 A	EZC100H1050	EZC100H2050	EZC100H3050	EZC100H4050
60 A	EZC100H1060	EZC100H2060	EZC100H3060	EZC100H4060
75 A	EZC100H1075	EZC100H2075	EZC100H3075	EZC100H4075
80 A	EZC100H1080	EZC100H2080	EZC100H3080	EZC100H4080
100 A	EZC100H1100	EZC100H2100	EZC100H3100	EZC100H4100



EOCR

Electronic Motor Protection Relays

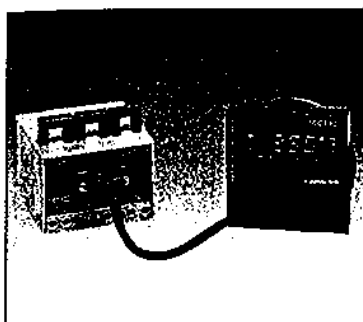
Electornic Over-current Relays
Electornic Under-current Relays
Electornic Voltage Relays
Other Protection & Monitoring Devices
Current Transformers



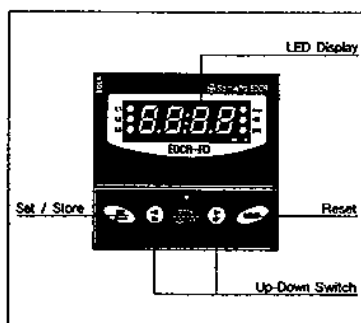
EOCR Samwha EOCR Ltd.

EOCR-FD/FDZ ver "E"

Digital Over Current Relay



EOCR-FD / FDZ version "E"



- MCU Based
- 3 Integral Current Transformers
- Over-current, Under-Current, Phase Loss, Phase Unbalance, Phase Reversal, Locked Rotor Protection
- Digital Ammeter & Trip cause indication
- Selectable Trip Time Characteristics
- Independently Adjustable Starting Trip Delay and Trip Time
 - + Load Alerting Function → EOCR-FD
 - + Ground Fault Protection → EOCR-FDZ

Protection

EOCR-FD		EOCR-FDZ	
Protective Item	Trip Time	Protective Item	Trip Time
Over-current	O-TIME	Over-current	O-TIME
Under-current	0.5~30sec	Under-current	0.5~30
Phase Loss	3 sec	Phase Loss	3 sec
Phase Unbalance	8 sec	Phase Unbalance	8 sec
Phase Reverse	0.1~0.3 sec	Phase Reverse	0.1~0.3 sec
Locked Rotor	D-TIME	Locked Rotor	D-TIME
		Ground Fault	0.05~10 sec

Specification

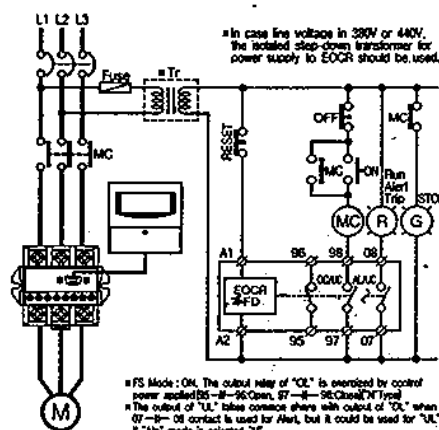
Model	EOCR-FD	EOCR-FDZ
Over Current Setting	Refer Table #1	
Ground Fault Current Setting		0.02~3A
Alert Setting	50 ~ 100% / OFF	
Start Time Setting (D-TIME)		1 ~ 200 Sec
Trip Time Setting (O-TIME)	INV	1 ~ 30
	DEF	0.2 ~ 30 Sec
Control Voltage	110VAC±15%, 220VAC±15%	
Output Relay	OL	2-SPST
	AL/GR	AL Relay
	Rating	3A/250VAC Resistive
Time Characteristic	Inv/IC mode	Inverse (See Curve-1)
	dE/IC mode	Definite (See Curve-2)
Tripping / Trip Indication	LED Display (SSD+LED)	
CT Sensing	3-CT	
Installation	35mm Din-rail	

* Caution The external CT should be used in case Inverse curve (IC in setting) is applied over 10Amps.

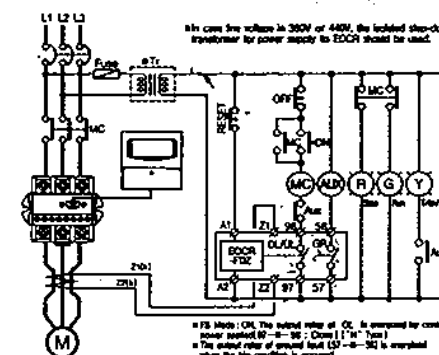
How to set

Mode	DN	UP	
			Search a mode to be adjusted by depressing UP/DN mode switch.
Set		SET store	Selected mode and setting value start flickering which means to be ready to accept setting as pressing once Set/store button
Adjust	DN	UP	Select a required setting value and/or characters by pressing continuously UP/DN mode switch until reaching what want to do.
Store		SET store	Store a selected value and/or characters by pressing once Set/store button Instantaneously the flickering is stopped.
Reset		RESET	After completing above procedure, make a reset to be ready to operate. If not made reset, it will be reset automatically after an elapse of 30sec.

Typical Wiring



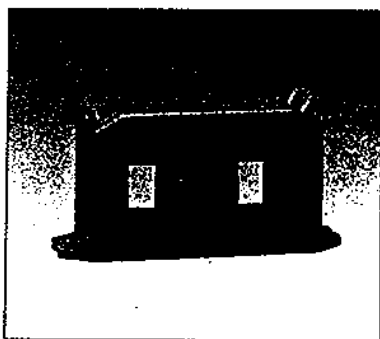
EOCR-FD version "E"



EOCR-FDZ version "E"

2CT

Current Transformer



Features

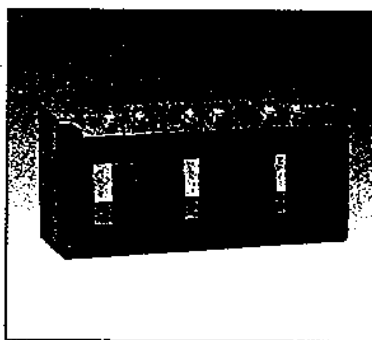
- Fitted to EOCR relays for Large Amp Motor Protection
- 1.0 Measuring Class
- For EOCR Only

Specification

Model	2CT-100	2CT-150	2CT-200	2CT-300	2CT-400
Current Ratio	100 : 5A	150 : 5A	200 : 5A	300 : 5A	400 : 5A
Class	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Burden	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA
Insulation Voltage	600VAC				
Dielectric Strength	2kV				
Insulation	10M Ω (500VDC Megger)				
Mounting	Panel				

3CT

Current Transformer



Features

- Fitted to EOCR relays for Large Amp Motor Protection
- 1.0 Measuring Class
- For EOCR Only

Specification

Model	3CT-100	3CT-150	3CT-200	3CT-300	3CT-400
Current Ratio	100 : 5A	150 : 5A	200 : 5A	300 : 5A	400 : 5A
Class	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Burden	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA
Insulation Voltage	600VAC				
Dielectric Strength	2kV				
Insulation	10M Ω (500VDC Megger)				
Mounting	Panel				

ZCT

Zero Phase Current Transformer



Features

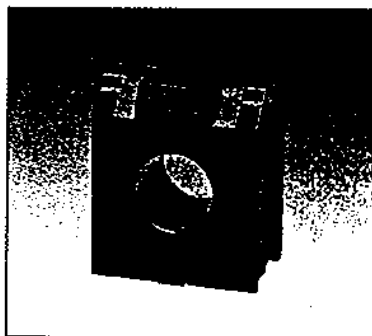
- Applicable for Ground Fault Protection Devices (EGR)
- Detect Zero Phase Current
- For EOCR Only

Specification

Hole Dimension	Type	Hole
	ZCT - 35	35mm
	ZCT - 80	80mm
	ZCT - 120	120mm
Primary GF Current		200mA
Secondary GF Current		1.5mA
Tolerance		$\pm 10\%$
Burden		10VA
Rated Voltage		600VAC
Dielectric Strength		2kV
Insulation		10M Ω (500VAC Megger)
Mounting		Panel

SR-CT

Current Transformer



Features

- Fitted to EOCR relays for Large Amp Motor Protection
- Satisfied with IEC Inverse Trip Characteristic
- Protection Class
- For EOCR Only

Specification

Current Ratio	Type	Current Ratio (SR-CT)
	SR-CT-100	100 : 5A
	SR-CT-150	150 : 5A
	SR-CT-200	200 : 5A
	SR-CT-300	300 : 5A
	SR-CT-400	400 : 5A
Tolerance (Protection Class)		$\pm 3\%$ (10P10 / IF=10)
Burden		1.25VA (5VA: Measuring Class)
Secondary Current		5A
Insulation Voltage		600VAC
Dielectric Strength		3kV
Insulation		10M Ω (500VDC Megger)
Mounting		35mm DIN-Rail / Panel

A.C. Voltmeters Moving Iron

Features / Benefits

- ✓ Designed to measure voltage.
These meters indicate true r.m.s. values and are substantially independent of system waveform.
- ✓ Can be used to measure d.c. at reduced accuracy.
- ✓ Heavy damping is available as an option.
- ✓ Voltmeters can be scaled for use with Voltage transformers.

Accuracy: Class 1.5

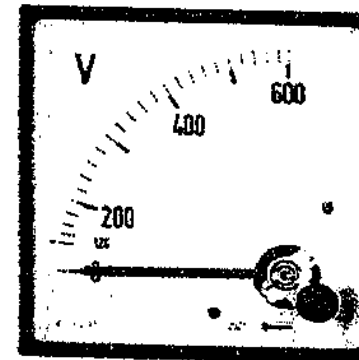
RATINGS:

Voltmeters: 6V to 600V

Frequency: 50 or 60Hz,
(400Hz on request)

Burden at 50Hz

Voltmeters: Up to 4.5VA maximum

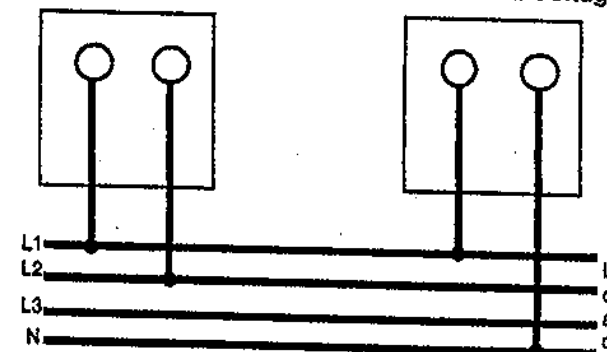


MEASURING RANGE	SCALE	CASE SIZE	PRODUCT CODE
0 - 350V, 0 - 250V 0 - 300V, 0 - 600V		48 x 48 mm	242 - 75V
		48 x 48 mm	242 - 03V
		72 x 72 mm	243 - 02V
		72 x 72 mm	243 - 03V
		96 x 96 mm	244 - 02V
		96 x 96 mm	244 - 03V
0 - 600V		48 x 48 mm	242 - 75V
		48 x 48 mm	242 - 03V
		72 x 72 mm	243 - 02V
		72 x 72 mm	243 - 03V
		96 x 96 mm	244 - 02V
		96 x 96 mm	244 - 03V
ANY RANGE FOR P.T.		48 x 48 mm	242 - 75V
		48 x 48 mm	242 - 03V
		72 x 72 mm	243 - 02V
		72 x 72 mm	243 - 03V
		96 x 96 mm	244 - 02V
		96 x 96 mm	244 - 03V

CONNECTION DIAGRAM

Line / Line Voltage

Line / Neutral Voltage



A.C. Ammeters Moving

Features / Benefits

- ✓ Designed to measure a.c. current. These meters indicate true r.m.s. values and are substantially independent of system waveform.
- ✓ Can be used to measure d.c. at reduced accuracy.
- ✓ Scales are calibrated down to 20%. Ammeters can have overload scales x2, x3, x5 or x6 for motor start duty.
- ✓ Heavy damping is available as an option.
- ✓ Ammeters can be scaled for use with -1A or -5A Current Transformers.

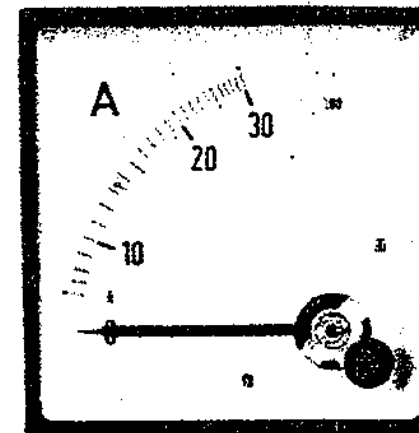
Accuracy: Class 1.5

Ratings:

Ammeters: 0.5A to 100A a.c. direct connected (40A for 242-75A and 246-07A). Low load / High middle (maximum 10A)

Frequency: 50 or 60Hz, (400Hz on request)

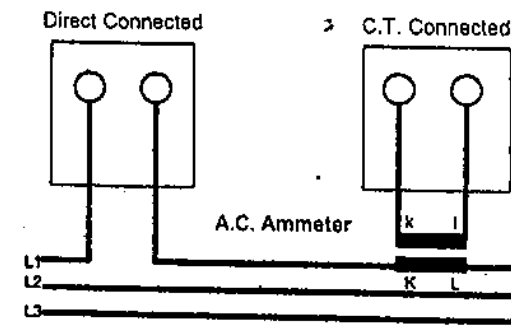
Burden at 50Hz: 0.5VA for scale 90°
1.5VA for scale 240°



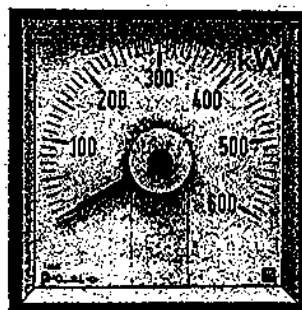
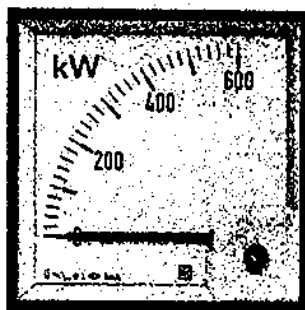
MEASURING RANGE	SCALE	CASE SIZE	PRODUCT CODE
DIRECT CONNECTED 0.5A to 100A a.c.		48 x 48 mm.	242 - 752
			242 - 032
		72 x 72 mm.	243 - 022
			243 - 032
		96 x 96 mm.	244 - 022
			244 - 032
ANY RANGE FOR C.T./5A.		48 x 48 mm.	242 - 752
			242 - 032
		72 x 72 mm.	243 - 022
			243 - 032
		96 x 96 mm.	244 - 022
			244 - 032

STANDARD SCALE : 10, 15, 30, 40, 60, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1kA, 1.2kA, 1.5kA, 1.6kA, 2kA, 3kA, 4kA and 5kA.

CONNECTION DIAGRAMS



Crompton
INSTRUMENTS



Watt Meter

- Reference Standard : CEI 85-3, IEC 51, VDE 0410, BS 89
- Protection IP52 (IED 529)
- Accuracy : Class 1.5
- Dimensions: 48x48, 72x72, 96x96, 144x144 Sq.mm.
- Rated Burden : Ammeter 0.5VA(5A)., Voltmeter 3VA(100V)
- Nominal Current : 1A.-5A Nominal Voltage: 110,110,220,380,440V

Model No.90	Model No.240	Connection Type	Diagrams
RQW96 SM	AQW96 SM	Single Phase	S.200/1
RQW96 ST	AQW96 ST	3 Phase, 4 Wire, Balanced Load	S.220/1
RQW96 SY	AQW96 SY	3 Phase, 3 Wire, Balanced Load	S.205/1
RQW96 D	AQW96 D	3 Phase, 3 Wire, Unbalanced Load	S.225/1
RQW96 DT	AQW96 DT	3 Phase, 4 Wire, Unbalanced Load	S.230/1



Nitech Current Transformer

ENCAPSULATED TYPE TO BS 7626 & IEC 185

MODEL	RATIO	VA	CLASS
-------	-------	----	-------

MSQ-40	30/5A	2.5	3
MSQ-40	40/5A	2.5	3
MSQ-40	50/5A	2.5	3
MSQ-40	60/5A	5	3
MSQ-40	100/5A	5	3
MSQ-40	150/5A	10	1
MSQ-40	200/5A	10	1
MSQ-40	250/5A	15	1
MSQ-40	300/5A	15	1
MSQ-40	400/5A	15	1

MSQ-60	500/5A	15	1
MSQ-60	600/5A	15	1

MSQ-60	800/5A	15	1
--------	--------	----	---

MSQ-100	1000/5A	15	1
MSQ-100	1200/5A	15	1
MSQ-100	1500/5A	15	1
MSQ-100	2000/5A	15	1
MSQ-100	2500/5A	15	1

MSQ-130	1000/5A	15	1
MSQ-130	1200/5A	15	1
MSQ-130	1500/5A	15	1
MSQ-130	2000/5A	15	1
MSQ-130	2500/5A	15	1
MSQ-130	3000/5A	15	1
MSQ-130	4000/5A	15	1

MODEL	RATIO	VA	CLASS	ID
-------	-------	----	-------	----

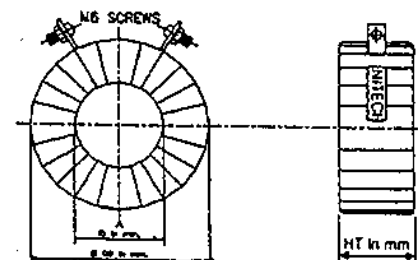
MR-30	10/5A	2.5	3	30
MR-30	20/5A	2.5	3	30
MR-30	30/5A	2.5	3	30

MR-30	10/5A	2.5	1	30
MR-30	20/5A	2.5	1	30
MR-30	30/5A	2.5	1	30

MR-130	1000/5A	30	1	130
MR-130	1200/5A	30	1	130
MR-130	1500/5A	30	1	130
MR-130	2000/5A	30	1	130
MR-130	2500/5A	30	1	130
MR-130	3000/5A	30	1	130

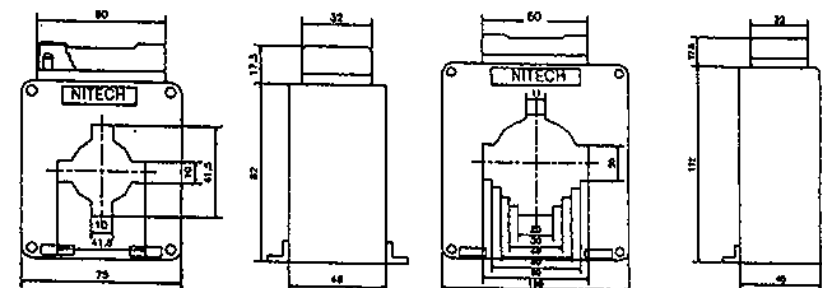
MR-170	1000/5A	30	1	170
MR-170	1200/5A	30	1	170
MR-170	1500/5A	30	1	170
MR-170	2000/5A	30	1	170
MR-170	2500/5A	30	1	170
MR-170	3000/5A	30	1	170
MR-170	4000/5A	40	1	170
MR-170	5000/5A	40	1	170
MR-170	6000/5A	40	1	170

MR, PR TYPE



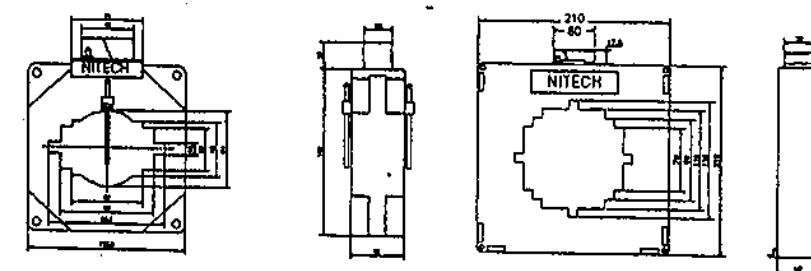
MSQ-40

MSQ-60



MSQ-100

MSQ-130



CURRENT TRANSFORMER

NITECH

Electronically Verified by TOR Committee on 30/01/2026

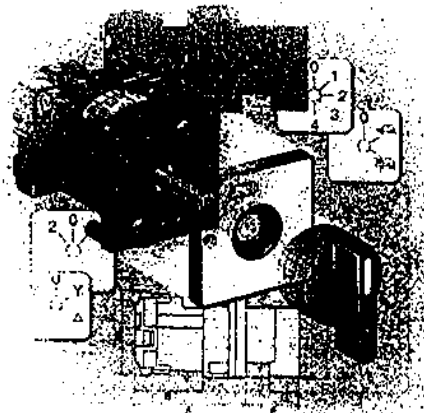
Electronically Approved by นายปภาณเศรษฐ์ โสภิตา on 07/04/2026

Ref
File
171/202
Page 173/204

Cam switches

K1 / K2 multifixing

2 and 4-hole



The K1/K2 offer expands
 A single product with 5 alternative fixing methods
 One single reference for each complete product
 (contact block + operating + marking).

To order a product with an operating head from the DOMINO range, simply complete the reference with the suffix LP :
 For example K1F003M becomes K1F003MLP

To order a product with an operating head from the XA2-B range, simply complete the reference with the suffix LT :
 For example K1F003M becomes K1F003MLT

12A The colour code is valid for both pages

Basic blocks
 with operator and marking

OFF - ON switches

1-pole	2-pole	3-pole	4-pole	5-pole	6-pole	Changeover switches with 0 position	1-pole	2-pole	3-pole
K1 A001A	K1 B002A	K1 C003A	K1 D004A	K1 E005A	K1 F006A	K1 B001U	K1 D002U	K1 F003U	K1 F003U

Basic blocks
 with operator and marking

Changeover switches without 0 position

1-pole	2-pole	3-pole	Stepping switches, single-pole, with 0 position	2 step + 0	3 step + 0	4 step + 0	Stepping switches, single-pole, without 0 position	2 step	3 step	4 step
K1 B011U	K1 D012U	K1 F013U	K1 B002Q	K1 C003Q	K1 D004Q	K1 B002N	K1 C003N	K1 D004N		

Basic blocks
 with operator and marking

Stepping switches, 2-pole, with 0 position

2 step + 0	3 step + 0	4 step + 0	Stepping switches, 2-pole, without 0 position	2 step	3 step	4 step	Stepping switches, 3-pole, with 0 position	2 step + 0	3 step + 0
K1 D012Q	K1 F013Q	K1 H014Q	K1 D012N	K1 F013N	K1 H014N	K1 F022Q	K1 I023Q	K1 I023Q	

CAM SWITCHES

Telemecanique

Ref	
File	
Page	172 / 202
Page	174 / 204

Fixing(1)

Multifixing product range (2 and 4-hole)
Panel drilling compatibility with other market leaders.
Rubber seal to increase operator protection from IP 40 to IP 65, Ref: KZ73

Basic block
with operator and marking

Switches, 3 poles
without 0 position

2 step

3 step

Ammeter
Switches
with 0 position
3 measurements
points

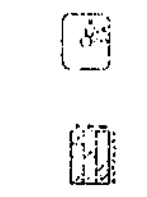
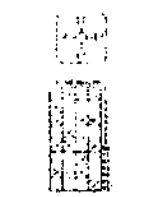
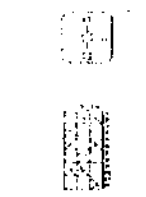
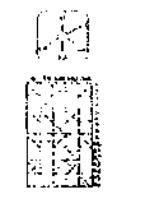
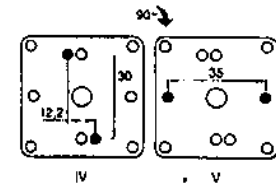
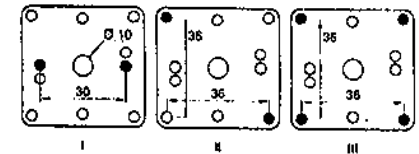
4 measurements
points

Ammeter
Switches
without 0 position
3 measurements
points

4 measurements
points

Voltmeter
Switches
with 0 position
For measurements
between 3 phases
and neutral

Voltmeter
Switches
without 0 position
For measurements
between 3 phases
and neutral



K1F022N●●
K1F022N●●

K1I023N●●
K1I023N●●

K1F003M●●

K1H004M●●

K1F013M●●

K1F014M●●

K1D023M●●

K1D033M●●

Voltmeter
Switches
with 0 position
For measurements
between 3 phases

Voltmeter
Switches
without 0 position
For measurements
between 3 phases

Voltmeter
Switches
with 0 position
For measurements
between 3 phases
and between 1 phase
and neutral

Voltmeter
Switches
without 0 position
For measurements
between 3 phases
and between 1 phase
and neutral

Voltmeter
Switches
with 0 position
For measurements
between 3 phases of
2 supplies

Voltmeter
Switches
without 0 position
For measurements
between 3 phases of
2 supplies

Voltmeter
Switches
with 0 position
For measurements
between 3 phases
and between each of
3 phases and neutral

Voltmeter
Switches
without 0 position
For measurements
between 3 phases
and between each of
3 phases and neutral



K1D024M●●

K1D034M●●

K1E025M●●

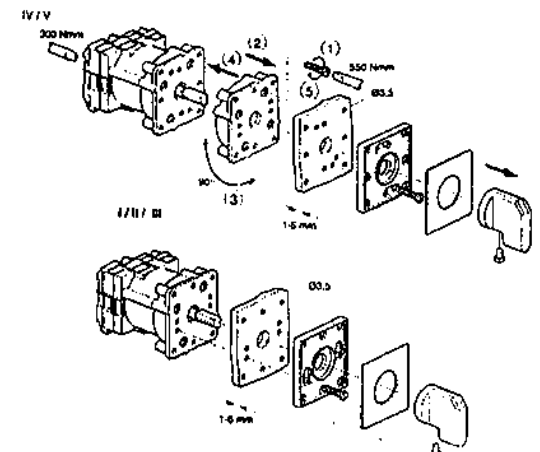
K1E035M●●

K1H026M●●

K1H036M●●

K1F027M●●

K1F037M●●



CAM SWITCHES

Telemecanique



POLYPHASE WATTHOUR METERS

Type MH Series

Type MH series offers 3-element, 3-phase 4-wire watthour meters, with front bottom connection and class 2.0 accuracy. These single-disk type meters, are small and light and all adjustments can be made directly from the front of the meter.

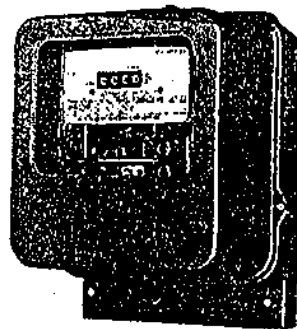


Fig. 18 Type MH-96 (with metal cover)

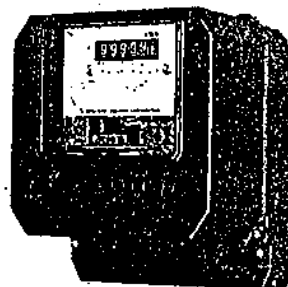


Fig. 19 Type MH-36 (with fully insulated case)

Table 2 Specifications of Polyphase Watthour Meters

Type	MH-96(H)	MH-36(H)
Circuit system	3 phase 3W or 3-phase 4W	
Number of elements	3 or 3	
Voltage rating	Max. 277/480V	
Typical current rating	5 ^A , 5(20), 5(30), 10(40), 15(60), 20(80), 15(100), 25(100), 30(120), 50(150)A	
Base	Metal or molded bakelite	
Cover	metal or molded bakelite	
Terminal cover	Short or extended	
Register	Cyclometer	
Lower bearing	Double jewel	Magnetic

Note: 1. For current-transformer use, the suffix H is added to the type designation (e.g., MH-96H). An asterisk indicates the corresponding secondary current rating.

Typical Characteristic Curves

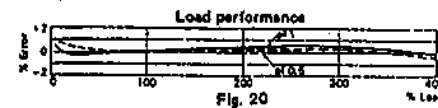


Fig. 20

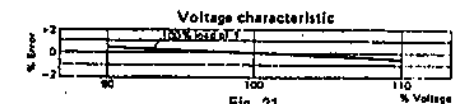


Fig. 21

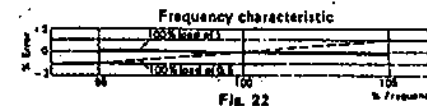


Fig. 22



Fig. 23

Types MH-96, MH-36
(metal base, glass or metal cover: 160A max.)

Types MH-96, MH-96H, MH-36, MH-36H
(fully insulated case: 40A max.)

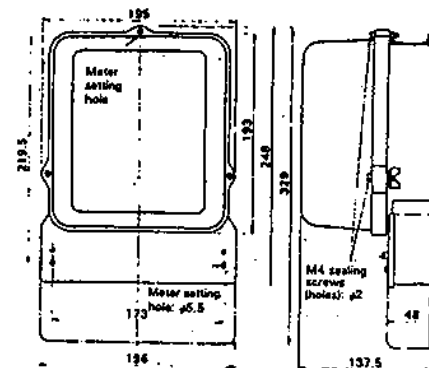


Fig. 26

Net weight: 5.5kg

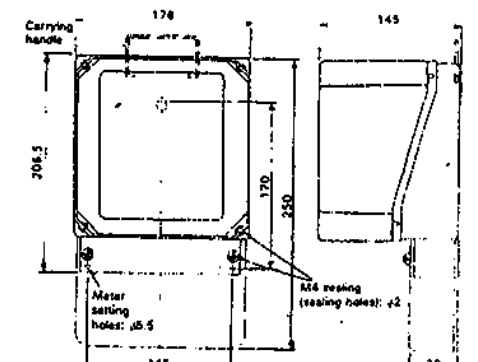
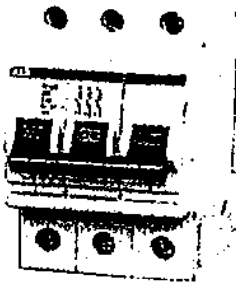


Fig. 27

Net weight: 3kg

Index	Date	Revision/Modification	Ref
			File
			Scale
			Page

(MCBs) Miniature Circuit Breakers



- MCBs (เซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดเล็ก) หน้าที่หลักของ MCBs คือ ป้องกันการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกำหนด (Overload) และการลัดวงจร (Short Circuit) ป้องกันการเกิดอุณหภูมิเกินปกติ (Overheat) ที่อาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย และป้องกันอันตรายจากลัดวงจรโดยไม่ได้ตั้งใจ (ตามมาตรฐาน IEE 18th Edition; IEC 364; SSCP5)
- MCBs จะช่วยป้องกันการเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวโดยแยกแยะระหว่างวงจรกับแหล่งจ่ายไฟหลักออกจากกัน ในตระกูล S2 ของ MCBs จะเป็นไปตามมาตรฐานและกฎข้อบังคับสากล โดย ABB MCBs ถูกออกแบบมาเพื่อให้ความปลอดภัยในการติดตั้งสูงสุดโดยผ่านการควบคุมคุณภาพที่เคร่งครัด และสามารถติดตั้งและใช้งานง่าย
- ตระกูลของ S2 MCBs ทั้งหมด (ยกเว้น S240 S) จะเป็นชนิดจำกัดกระแส (Current Limiting) และมีลักษณะความปลอดภัย "Hammer-trip" โดยแต่ละตัวจะประกอบด้วยอุปกรณ์การตัดวงจรไฟฟ้า 2 แบบ ซึ่งทำงานโดยมีอิสระต่อกัน คือ
 1. การตัดวงจรไฟฟ้า แบบ delayed thermal สำหรับป้องกันการโอเวอร์โหลดไฟฟ้าเกิน และ
 2. การตัดวงจรไฟฟ้า แบบ quick acting electromagnetic สำหรับการป้องกันการลัดวงจร

Technical Data	S240 S	S250	S270	S280
Tripping Curves	B,C	B,C	B,C,K	B,C,D K,Z UC-K,L,Z
No of Poles	1,2,3	1,2,3,1+NA, 3+NA	1,2,3,4, 1+NA, 3+NA	1,2,3,4, 1+NA, 3+NA
Rated Voltage Un Single Pole Multi Pole	AC : 230/400V~ AC : 400V~	AC : 230/400V~ ; DC : 60V ~ AC : 400V~ ; DC : 110V ~		

Tripping Curve	Model No. รหัสรุ่น		กระแส (Amp)	Rated Current (Amp)	Rated Rupturing Capacity acc. Standard		ราคา ต่อหน่วย (บาท)
					IEC 947-2	IEC 898	
Tripping Curve : C	S240 S	S241 S	6-40	6,10,16,20,25,32,40	5 kA		
		S242 S	6-40	6,10,16,20,25,32,40	5 kA		
		S243 S	6-40	6,10,16,20,25,32,40	5 kA		
	S250	S251	6-40	6,10,16,20,25,32,40	10 kA	6 kA	
			50-63	50,63	10 kA	6 kA	
		S252	6-40	6,10,16,20,25,32,40	10 kA	6 kA	
			50-63	50,63	10 kA	6 kA	
		S253	6-40	6,10,16,20,25,32,40	10 kA	6 kA	
			50-63	50,63	10 kA	6 kA	
	S270	S271	6-40	6,10,16,20,25,32,40	15 kA	10 kA	
			50-63	50,63	15 kA	10 kA	
			80-100	80,100	15 kA	10 kA	
		S291	80-100	80,100		10 kA	
		S272	6-40	6,10,16,20,25,32,40	15 kA	10 kA	
			50-63	50,63	15 kA	10 kA	
			80-100	80,100	15 kA	10 kA	
		S292	80-100	80,100		10 kA	
		S273	6-40	6,10,16,20,25,32,40	15 kA	10 kA	
			50-63	50,63	15 kA	10 kA	
			80-100	80,100	15 kA	10 kA	
		S293	80-100	80,100		10 kA	
Tripping Curve : K	S270	S271	0.5-8	0.5,1,1.6,2,3,4,6,8	10 kA		
			10-16	10,16	10 kA		
			20-40	20,25,32,40	10 kA		
			50-63	50,63	10 kA		
		S272	0.5-8	0.5,1,1.6,2,3,4,6,8	10 kA		
			10-16	10,16	10 kA		
			20-40	20,25,32,40	10 kA		
			50-63	50,63	10 kA		
		S273	0.5-8	0.5,1,1.6,2,3,4,6,8	10 kA		
			10-16	10,16	10 kA		
			20-40	20,25,32,40	10 kA		
			50-63	50,63	10 kA		
	S280	S281	0.2-8	0.2,0.3,0.5,0.75,1,1.6,2,3,4,6,8	25 kA		
			10-16	10,16	25 kA		
			20-40	20,25,32,40	25 kA		
			50-63	50,63	25 kA		
		S282	0.2-8	0.2,0.3,0.5,0.75,1,1.6,2,3,4,6,8	25 kA		
			10-16	10,16	25 kA		
		S283	20-40	20,25,32,40	25 kA		
			50-63	50,63	25 kA		
			0.2-8	0.2,0.3,0.5,0.75,1,1.6,2,3,4,6,8	25 kA		
			10-16	10,16	25 kA		
			20-40	20,25,32,40	25 kA		
			50-63	50,63	25 kA		

Applications



9 A 12 A 16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

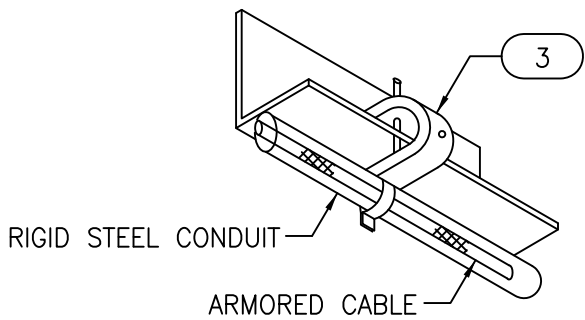
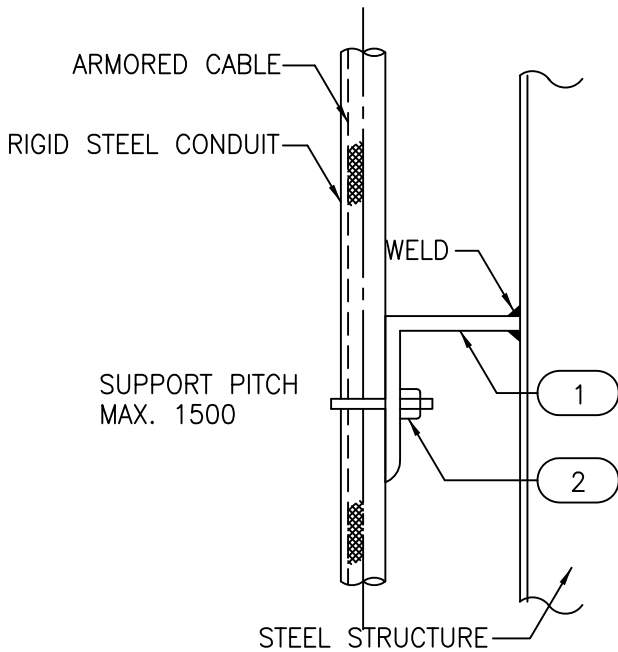
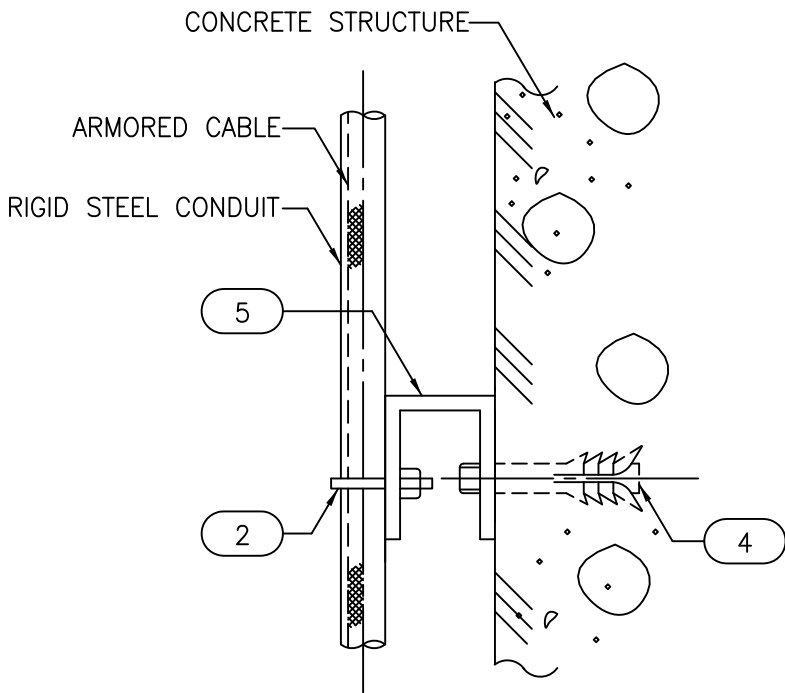
16 A 25 A 32 A 40 A 50 A 63 A 80 A 100 A 125 A 150 A

"Series E" standard monolithic pushbutton switches and pilot lights

Electronically Approved by นายปานเสริมฤทธิ์ โสภาก on 07/04/2026

เอกสารแนบที่ 7 TYPICAL INSTALLATION DETAIL

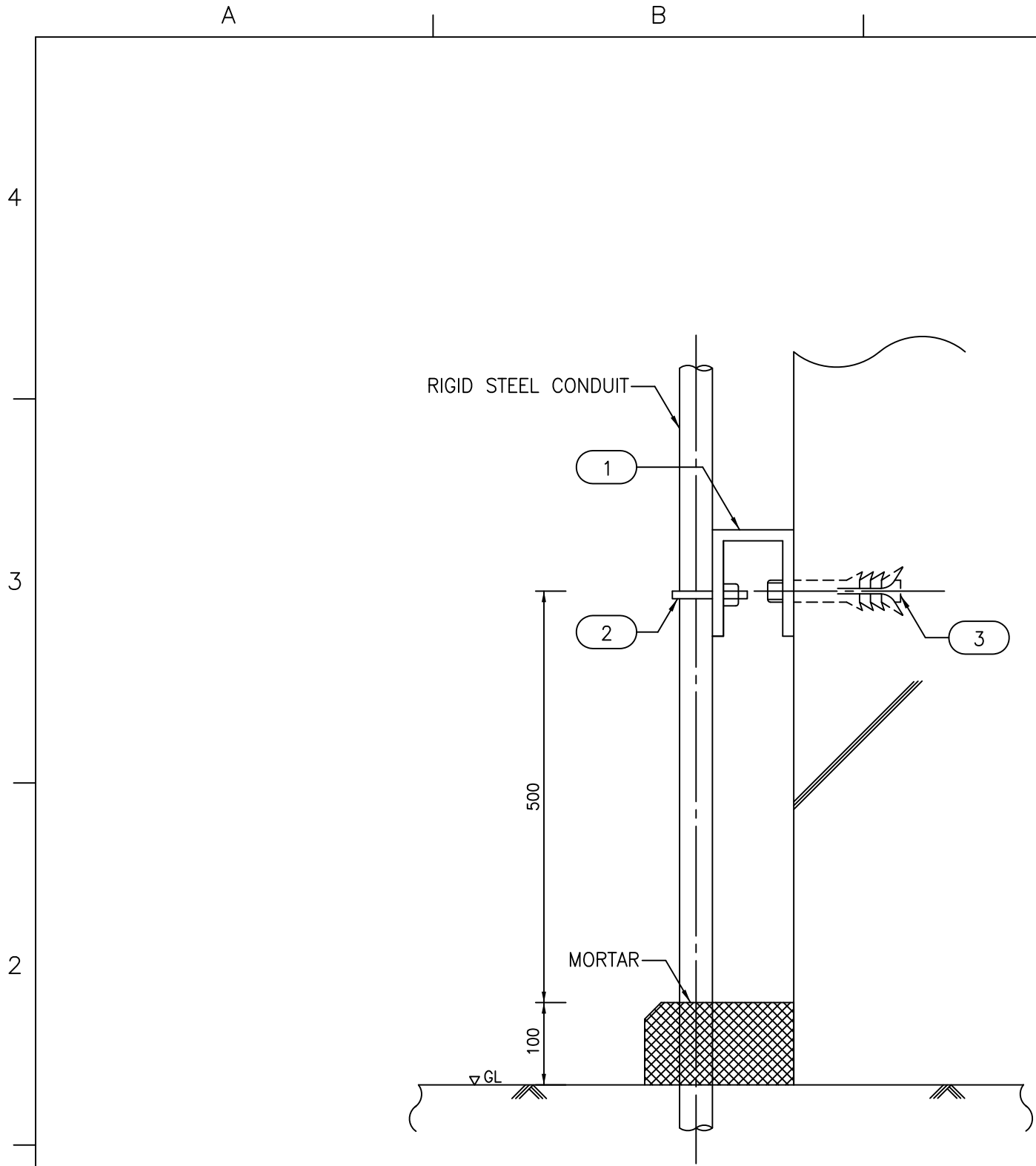
NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	STEEL ANGLE	50x50x6t			H.D.GALV
2	U-BOLT & NUT W/FLAT-SPRING WASHER				STAINLESS STEEL
3	PAI-RACK				H.D.GALV
4	SET ANCHOR BOLT/NUT				STAINLESS STEEL
5	UNISTRUT/STEEL U-ANGLE				H.D.GALV



NOTE

1. CABLE LAYING IN OPEN AIR, CABLE DUCT/RACK AND/OR CONDUIT SHALL BE APPLIED FOR CABLE PROTECTION, IN CASE OF USING CONDUIT, NORMALLY BENDING OR JUST BEFORE ENTRANCE OF J.B CONDUIT MAY NOT BE USED.

SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			
SEOUL, KOREA			
JOB NO. : SG-2180		PTT PROJECT NO. 0504.05	
POWER SYSTEM CABLE SUPPORT			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-10	REV.



NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	UNISTRUT/STEEL U-ANGLE				H.D.GALV
2	U-BOLT & NUT W/FLAT-SPRING WASHER				STAINLESS STEEL
3	SET ANCHOR BOLT/NUT				STAINLESS STEEL

SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			
SEOUL, KOREA			
JOB NO. : SG-2180		PTT PROJECT NO. 0504.05	
POWER SYSTEM CONDUIT SUPPORT			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-11	REV.

Engineering & Maintenance Department	PTT Rayong Gas Separation Plant Approved Brand List (PTTGSP ABL)	Page 1 of 55 Revision 20 Date of Issue 4 JUN 2025
---	--	--



รายชื่อวัสดุอุปกรณ์ เพื่องานก่อสร้าง งานปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และงานซ่อมบำรุงรักษา
โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

PTT Rayong Gas Separation Plant Approved Brand List
(PTTGSP ABL)
PTT Public Company Limited

Reviewed by

MR. KLOT BOONYAWATTANA
Technical & Asset Engineering Division Manager

Approved by

MR. TEERASAN KOOLMONGKOLRAT
Vice President, Engineering & Maintenance

Electronically Verified by TOR Committee on 30/01/2026
Electronically Approved by นายปานเสริมรัฐ โสภาก on 07/04/2026
TOR Revision 2 Version 1

DOCUMENT TITLE : Valve And Accessories Specification

REQUISITION NO. : RQ-48-0204.10-3560-01

PURCHASE ORDER NO. : SES-SC.B2-40-0204.10-3560.14 Rev.F.1

ITEM NO. : 22

SERVICE NAME : HAVC SYSTEM

- ☐ APPROVED ☐ WITH COMMENT
☐ REVIEWED ☐ RESUBMIT

This approval or review does not relieve the vendor / subcontractor of his responsibilities to meet all requirements of the contract.

	ORIGINAL	CHECKED	APPD(PRJ)
SIGN.			
DATE			
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			



PTT PUBLIC CO.,LTD.

5TH GAS SEPERATION PLANT PROJECT



SAMSUNG ENGINEERING CO.,LTD.

SEOUL, KOREA

PTT PROJECT NO. : 0204.10

SECL PROJECT NO. : SG-1007

F1				
03				
02				
01				FOR APPROVAL
REV	DATE	MADE BY	CHECKED BY	DESCRIPTION
VENDOR NAME				
DOCUMENT NO.				DS.B9-48-0240.10-3560-121
				REV 00

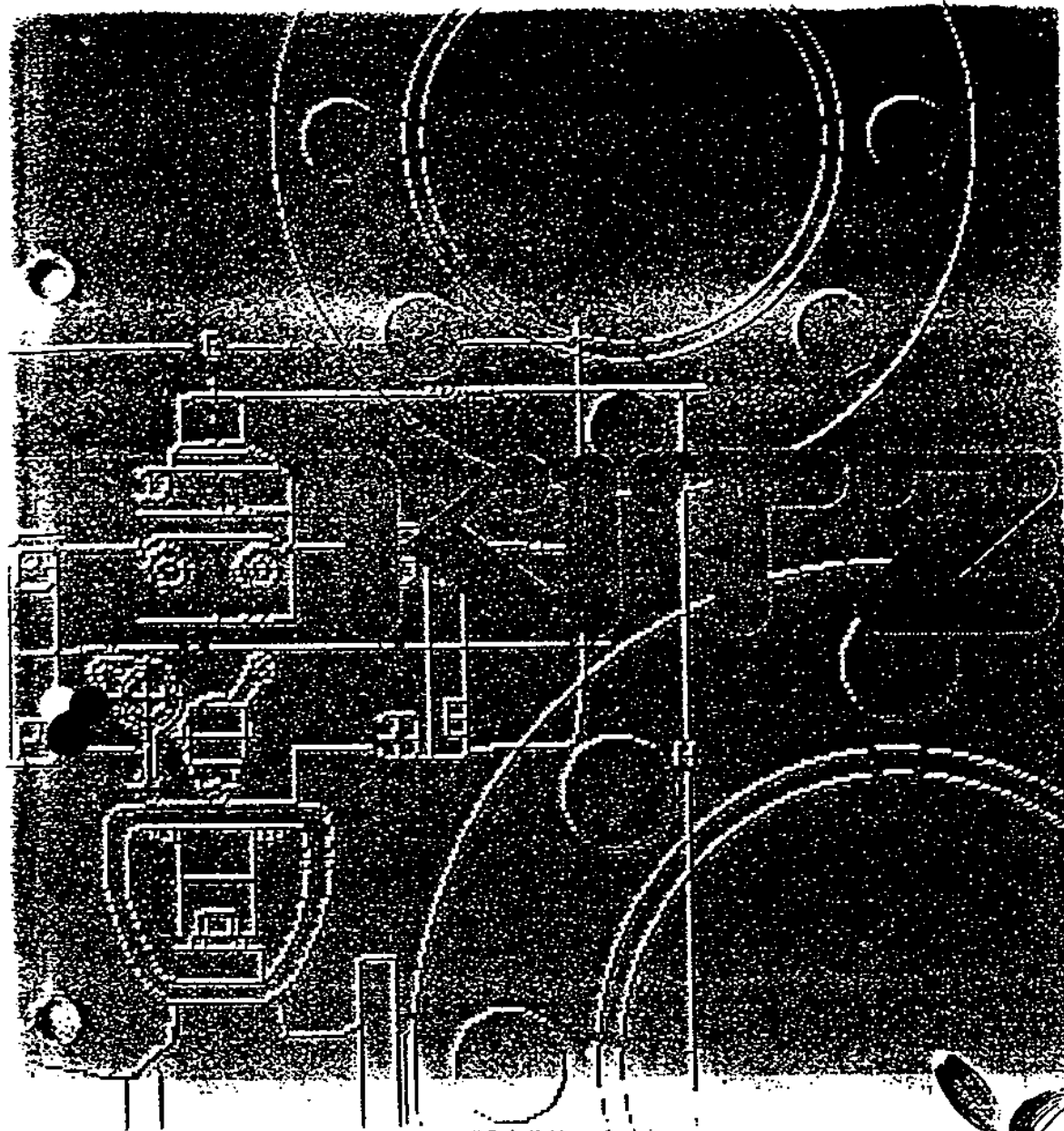
GATE VALVE & Y-STRAINER

GATE VALVE & ACCESSORIES

PROJECT : 5th GAS SEPARATION PLANT PROJECT

SYSTEM : AIR CONDITIONING SYSTEM

ITEM	DESCRIPTION	MAKER	FOR
1	GATE VALVE CASTIRON	" KITZ "	CHILLED WATERPIPE
	FLANGE 10 K	FIG . 10 FCL	
	SIZE 65 mm. - 1450 mm.		
	GATE VALVE " BRONZ "	FIG. AK150L	
	SIZE 15 mm. - 50 mm.		
2	GLOBE VALVE : CAST IRON	" KITZ "	
	FLANGE 10 K	FIG. 10FCJ	
	SIZE 65 mm. - 150 mm.		
3	GLOBE VALVE BRONZE	" KITZ "	
	SIZE 15 mm. - 50 mm.	FIG. C	
	SCREW ENDS 150 K		
4	Y-STRAINER	" KITZ "	
	CAST IRON FLANGE 10 K	FIG. 10FCY	
	SIZE 65 mm. - 150 mm.		
	Y-STRAINER	" KITZ "	
	BRONZE SCREW		
	SIZE 15 mm - 50 mm.	FIG. Y	



General Catalog



JIS 10K Iron Gate Valve

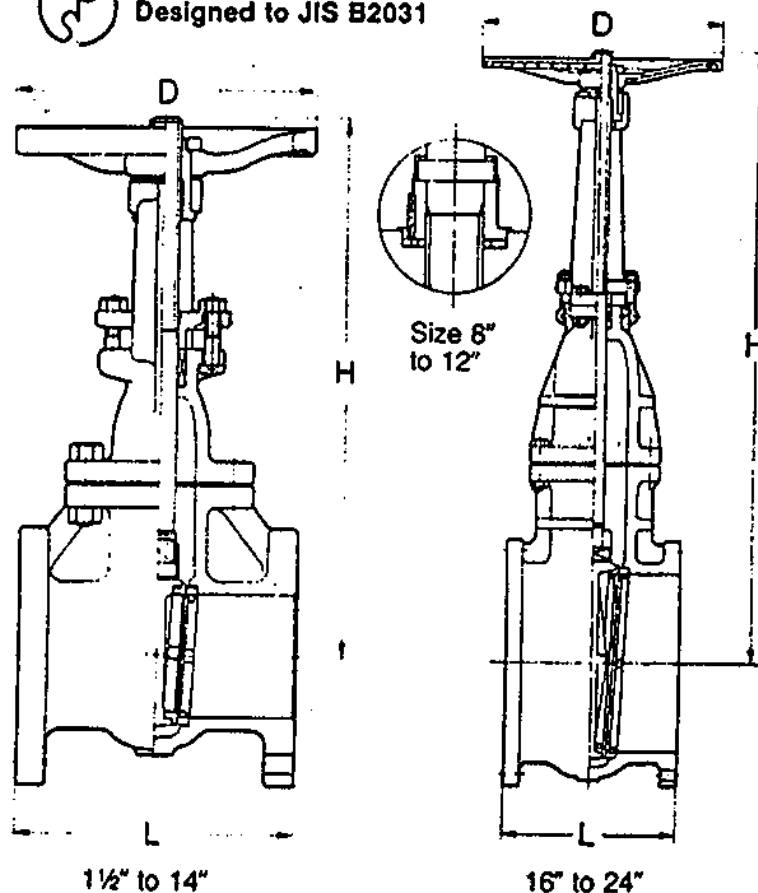
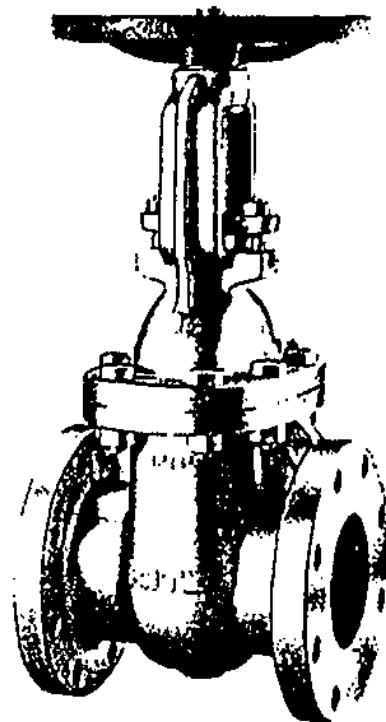
Reference by: Rojpaiboon Equipment Co.
303.305.307,309 Sirintorn Rd..
Bangbamrhu, Bangplad, Bangkok 10700

Fig. 10FCL (Bronze trim)
Fig. 10FCLS (13 Cr. trim)
Fig. 10FCLU (18-8 trim)

Bolted bonnet, outside screw & yoke,
rising stem, solid wedge disc.



Designed to JIS B2031



120°C Non-shock water 1.37MPa (14kgf/cm²)
120°C Water, oil, air 0.98MPa (10kgf/cm²)
120°C Gas 0.20MPa (2kgf/cm²)
Saturated steam 0.69MPa (7kgf/cm²)
Hydrostatic shell test 2.06MPa (21kgf/cm²)
Hydrostatic seat test 1.51MPa (15.4kgf/cm²)
(Refer to Page 2 for size 14" to 24".)

Materials

Parts		JIS materials		
		10FCL	10FCLS	10FCLU
Body		FC200		
Bonnet		FC200		
Stem		C3771BD	SUS403	SUS304
Disc		FC200		
Seat ring	Size 1½" to 4"	BC6	SCS1	SCS13
	Size 5" to 24"		SUS403	SUS304
Gland	Size 1½" to 14"	FCD-S		
	Size 16" to 24"	SUS403		
Gland packing		Asbestos-free		
Hand-wheel	Size 1½" to 8"	FC250		
	Size 10" to 24"	FCD400		
Gasket		Asbestos-free		
Bonnet bolt/nut		SS400		
Gland bolt/nut		SS400		
Yoke sleeve		BC6		
Yoke (Size 10" to 24")		FC200		

Dimensions

		mm															
Valve size		mm	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
		Inch	1½"	2	2½	3	4	5	6	8	10	12	14"	16"	18"	20"	24"
L	Face-to-face		165	180	190	200	230	250	270	290	330	350	381	406	432	457	508
H	Height (OPEN)		306	343	389	462	547	648	759	956	1168	1363	1560	1795	1995	2230	2640
D	Handwheel Diameter		160	170	170	200	250	280	300	350	400	450	500	600	600	680	760

JIS Mark is not applicable.

Class 150 Bronze Gate Valve

Screwed bonnet, Rising stem, Solid wedge disc, Integral seat, Threaded ends to NPT or solder joint ends*, Designed to MSS SP-80.

Reference by: Rojpaiboon Equipment Co., Ltd.
303,305,307,309 Sirintorn Rd., Bangbammhu, Bangplad, Bangkok 10700

2.07 MPa (300 psi) W.O.G. non-shock
1.03 MPa (150 psi) S.P. saturated

Fig. AK150L

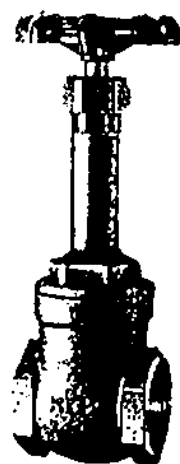
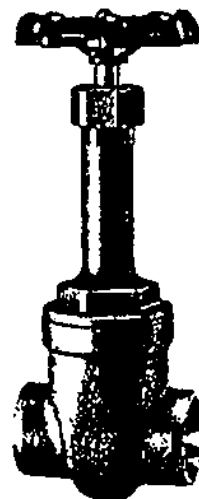


Fig. C150L*



AK150L... Threaded ends to ASME B1.20.1
C150L... Solder joint ends to ASME B16.18

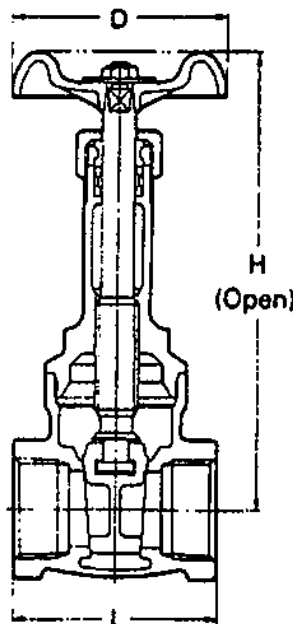


Fig. AK150L

* Caution

Solder joint end valves should not be used in service where the temperature of the line fluid is higher than the softening point of solder.

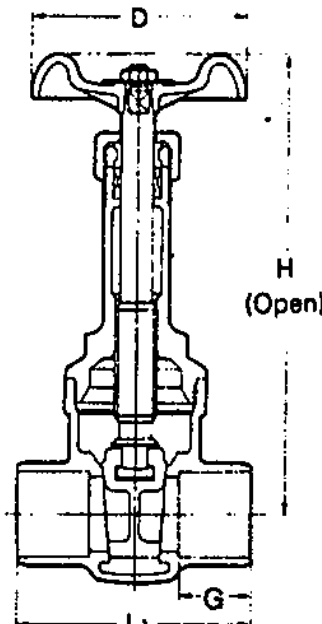


Fig. C150L

Materials

Parts	Material
Body	Bronze
Bonnet	Bronze
Stem	Bronze
Disc	Bronze
Packing nut	Brass
Gland	Brass rod
Gland packing	Aramid fiber PTFE
Handwheel	Die-cast zinc (1/2"~1") Die-cast aluminum (1 1/4"~3")

Test pressure: Shell 3.10 MPa (450 psi) (Hydrostatic)
Seat 2.07 MPa (300 psi) (Hydrostatic)
Seat 0.55 MPa (80 psi) (Air)

Dimensions

Valve size		inch	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
		mm	15	20	25	32	40	50	65	80
L	Threaded end to end		51	56	66	68	74	84	120	140
L ₁	Solder end to end		49	64	76	82	86	109	—	—
H	Height, valve open		137	157	180	216	257	296	385	432
D	Handwheel diam.		55	70	70	80	90	100	155	155
G			12.7	19.1	23.1	24.6	27.7	34	—	—

JIS 10K Iron Globe Valve

Reference by: Rojpaiboon Equipment Co., Ltd.
303.305, 307, 309 Sirintorn Rd., Bangbarmhu, Banglad, Bangkok 10700

Fig. 10FCJ (Bronze trim)

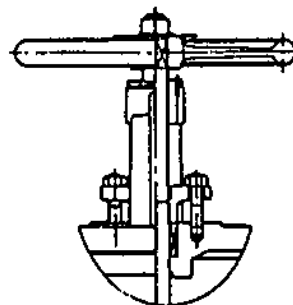
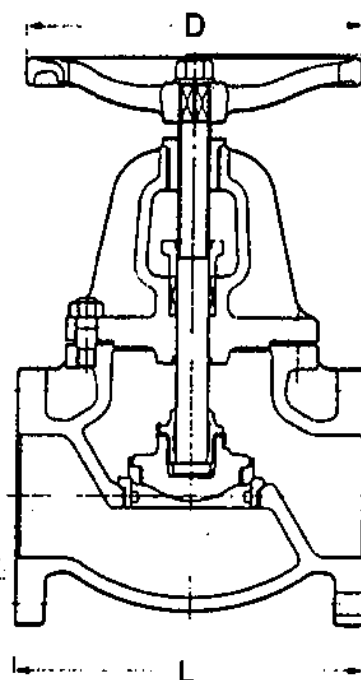
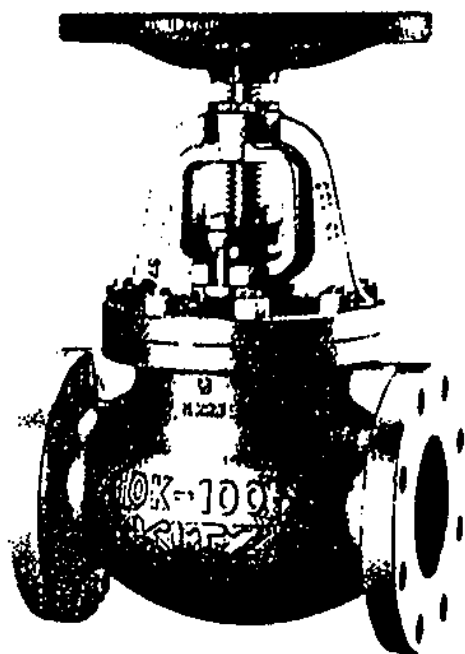
Fig. 10FCJS (13 Cr. trim)

Fig. 10FCJU (18-8 trim)

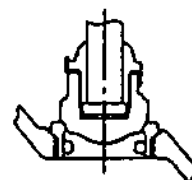
Bolted bonnet, outside screw & yoke,
rising stem, conical disc.



Designed to JIS B2031



Size 12" only



Size 1½" & 2"

120°C Non-shock water 1.37MPa (14kgf/cm²)
120°C Water, oil, air 0.98MPa (10kgf/cm²)
120°C Gas 0.20MPa (2kgf/cm²)
Saturated steam 0.69MPa (7kgf/cm²)
Hydrostatic shell test 2.06MPa (21kgf/cm²)
Hydrostatic seat test 1.51MPa (15.4kgf/cm²)

Materials

Parts		JIS materials		
		10FCJ	10FCJS	10FCJU
Body		FC200		
Bonnet		FC200		
Stem		C37718D	SUS403	SUS304
Disc	Size 1½" & 2"	BC6	SUS403	SUS304
	Size 2½" to 12"	FC200		
Seat ring		BC6	SUS403	SUS304
Lock nut	Size 1½" to 4"	BC6	SCS1	SCS13
	Size 5" to 12"		SUS403	SUS304
Gland		FCD-S		
Gland packing		Asbestos-free		
Hand-wheel	Size 1½" to 6"	FC250		
	Size 8" to 10"	FCD400		
	Size 12"	FC200		
Washer		SS400		
Gasket		Asbestos-free		
Gland bolt/nut (12" only)		SS400		
Bonnet bolt/nut		SS400		
Set screw (Size 12")		SCM435		

Dimensions

		mm	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Valve size		inch	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10*	12*
L	Face-to-face		190	200	220	240	290	360	410	500	620	700
H	Height (OPEN)		260	277	307	353	404	454	533	642	665	883
D	Handwheel Diameter		160	180	180	225	280	300	350	450	450	500

* JIS mark is not applicable.

Class 150 Bronze Globe Valve

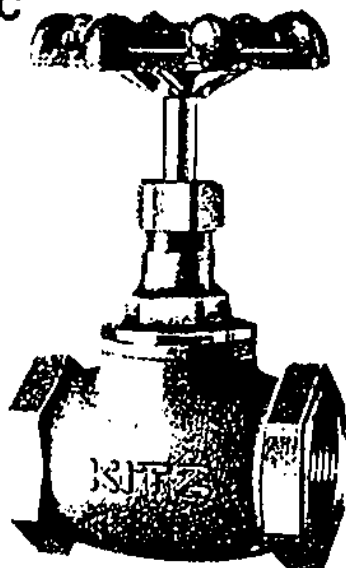
Screwed bonnet, Rising stem, Swivel disc,
Integral seat, Threaded ends to BS21 or NPT.

Reference by: Rojpaiboon Equipment Co., Ltd.

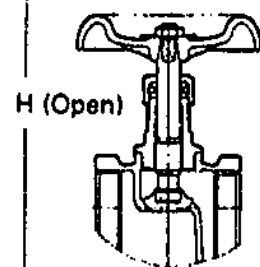
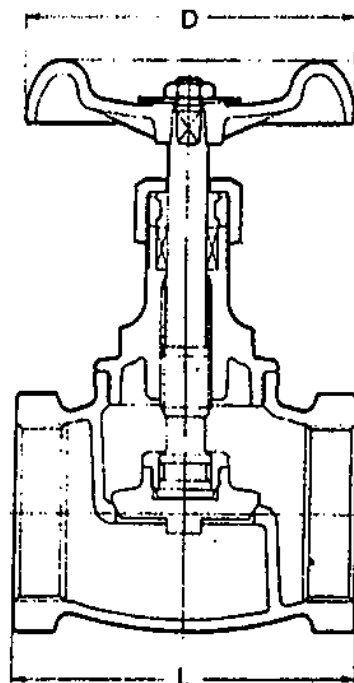
303,305,307,309 Sirintorn Rd., Bangbammhu, Bangplad, Bangkok 10700

2.07 MPa (300 psi) W.O.G. non-shock
1.03 MPa (150 psi) S.P. saturated

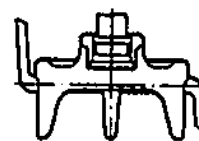
Fig. C /
Fig. AKC



C... Threaded ends to BS21
AKC... Threaded ends to ASME B1.20.1



Size 1" and smaller



Size 3" only

Materials

Parts	Material
Body	Bronze
Bonnet	Brass / bronze*
Stem	K-Metal*
Disc	Bronze
Lock nut	Brass
Packing nut	Brass
Gland	Brass rod
Gland packing	Aramid fiber PTFE
Handwheel	Die-cast zinc (1/4"~3/4") Die-cast aluminum (1"~3")

☆ K-Metal is a special brass developed for anti-dezindification.

* Bronze for 3" only.

Test pressure: Shell 3.10 MPa (450 psi) (Hydrostatic)
Seat 2.07 MPa (300 psi) (Hydrostatic)
Seat 0.55 MPa (80 psi) (Air)

Dimensions

		mm									
Valve size	Inch mm	1/4 8	3/8 10	1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	2 1/2 65	3 80
L End to end		44	44	53	65	77	85	100	119	139	158
H Height, valve open		66	68	79	93	104	127	145	174	199	215
D Handwheel diam.		50	50	60	70	80	90	100	115	135	155

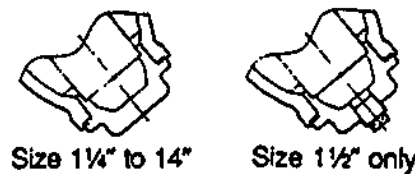
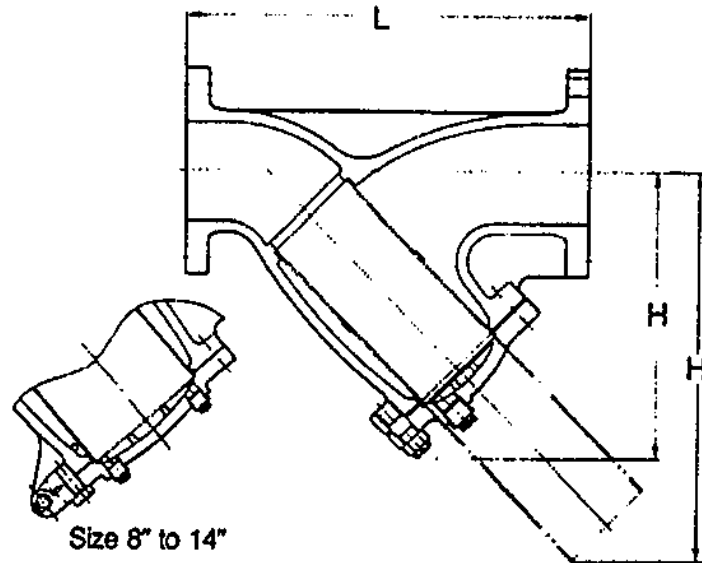
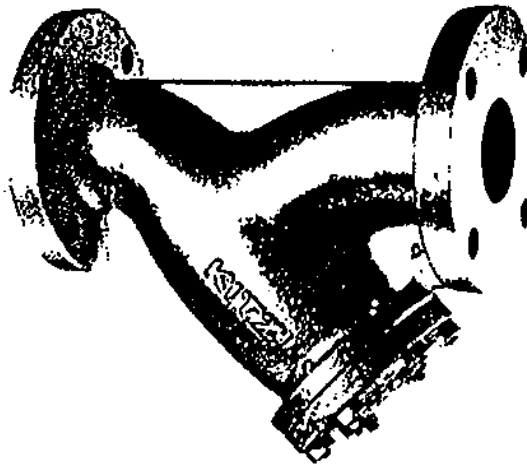
10K Iron Y-Type Strainer

Reference by: Rojpaiboon Equipment Co., Ltd.
303,305,307,309 Sirintorn Rd., Bangbammhu, Bangplad, Bangkok 10700

Fig. 10FCY

Bolted cover, Y-pattern body, Punched stainless steel plate screen.

Flanged ends	JIS 2239
F-F dimension	KITZ Std.
Wall thickness	KITZ Std.



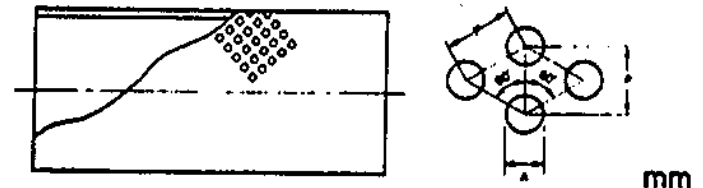
120°C Non-shock water	1.37MPa (14kgf/cm ²)
120°C Water, oil, air	0.98MPa (10kgf/cm ²)
120°C Gas	0.20MPa (2kgf/cm ²)
Saturated steam	0.69MPa (7kgf/cm ²)
Hydrostatic shell test	2.06MPa (21kgf/cm ²)

Materials

Parts	JIS materials
Body	FC200
Cap (Size 3/8" to 1 1/2")	C3771BE
Cover (Size 2" & larger)	FC200
Gasket	Asbestos-free
Screen	SUS304
Cover bolt	SS400
Cover nut (Size 2" to 6")	SS400
Plug (Size 1 1/2" & larger)	SUS304

Screen dimensions

Valve Size	A	P	Thickness
3/8" to 2"	1.4ø	2.4	0.3 (1" to 2" 0.4)
2 1/2" to 5"	1.5ø	2.5	0.5
6" & 8"	3.0ø	5.0	1.0
10" to 14"	5.0ø	7.0	1.0



Strainer dimensions

Valve size	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350
inch		3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12	14
L Face-to-face		115	125	140	150	170	190	230	305	360	415	465	515	580	680	800	950
H Height		46	57	63	77	90	100	127	208	237	280	325	370	462	536	625	741
H1		64	82	91	114	134	146	173	289	335	388	446	497	589	694	818	993

Class 150 Bronze Y-Pattern Strainer

Reference by: Rojpaiboon Equipment Co., Ltd.
303,305,307,309 Sirintorn Rd., Bangbammhu, Bangplad, Bangkok 10700

Y-Pattern body, Screwed cap, 304 stainless steel screen,
Threaded ends or BS21 or NPT, or solder joint ends.*

2.07 MPa (300 psi) W.O.G. non-shock
1.03 MPa (150 psi) S.P. saturated

Fig. Y
Fig. AKY

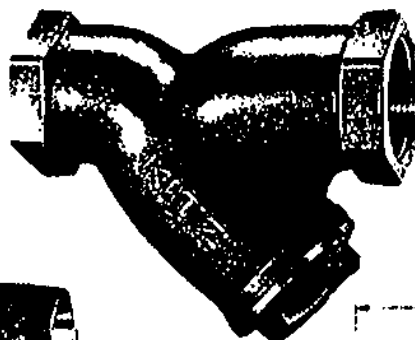


Fig. CY*

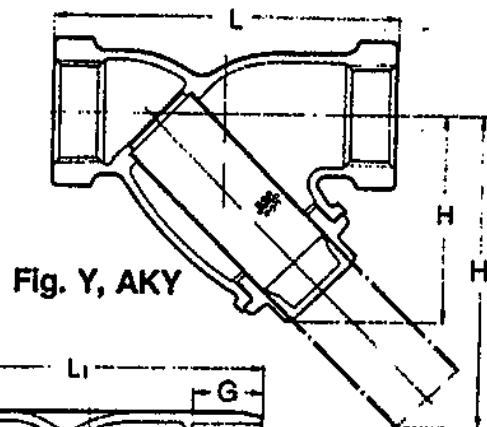


Fig. Y, AKY

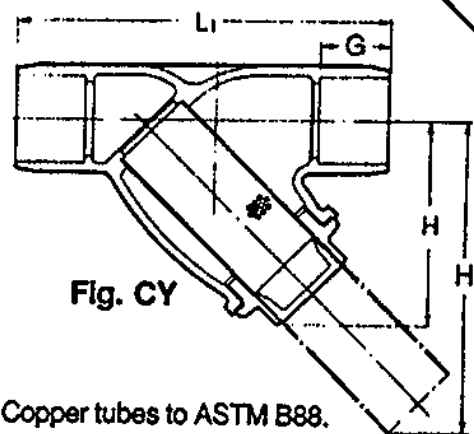


Fig. CY

Copper tubes to ASTM B88.

Materials

Parts	Material
Body	Bronze
Body cap	Brass
Gasket	Non asbestos
Screen*	Type 304 stainless steel

* Screen is made of stainless steel plate which has 1.4ø (2" & smaller) or 1.5ø (2½" & 3") diameter × 2.4 (2" & smaller) or 2.5 (2½" & 3") pitches punched holes.

Test pressure: Shell 3.10 MPa (450 psi) (Hydrostatic)

* Caution

Solder joint end valves should not be used in service where the temperature of the line fluid is higher than the softening point of solder.

Dimensions

Valve size	inch mm	¾ 10	½ 15	¾ 20	1 25	1¼ 32	1½ 40	2 50	2½ 65	3 80
L Threaded end to end		70	80	100	115	135	160	195	230	240
L1 Solder end to end		—	80	105	125	145	170	210	250	280
H Height		44	49	57	70	82	98	121	148	180
H1		61	68	84	106	125	150	189	217	268
G		—	12.7	19.1	23.1	24.6	27.7	34.0	37.4	42.2

DOCUMENT TITLE : Thermomether And Pressure Gauge
 REQUISITION NO. : RQ-48-0204.10-3560-01
 PURCHASE ORDER NO. : SES-SC.B2-40-0204.10-3560.14 Rev.F.1
 ITEM NO. : 26
 SERVICE NAME : HAVC SYSTEM

- ☐ APPROVED ☐ WITH COMMENT
☐ REVIEWED ☐ RESUBMIT

This approval or review does not relieve the vendor / subcontractor of his responsibilities to meet all requirements of the contract.

	ORIGINAL	CHECKED	APPD(PRJ)
SIGN.			
DATE			
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			



PTT PUBLIC CO.,LTD.

5TH GAS SEPERATION PLANT PROJECT



SAMSUNG ENGINEERING CO.,LTD.

SEOUL, KOREA

PTT PROJECT NO. : 0204.10

SECL PROJECT NO. : SG-1007

F1				
03				
02				
01				FOR APPROVAL
REV	DATE	MADE BY	CHECKED BY	DESCRIPTION
VENDOR NAME				
DOCUMENT NO.				DS.B9-48-0240.10-3560-125
				R E V 00



TEL-TRU MANUFACTURING COMPANY BIMETAL THERMOMETERS



บริษัท เอ็มเจเอ็มเค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
MJMK INTERNATIONAL CO., LTD.
 140/532 Puthamonthon Sai 2 Rd., Bangpai,
 Bangkae, Bangkok 10160 Thailand.
 Tel. : (02) 887-2887 (Auto) Fax : (02) 887-2884
 E-mail : mjmkinter@hotmail.com

World-Class Thermometers

*Since
1916*

Tel-Tru Manufacturing Company

World-Class Thermometers

We manufacture thermometers - but we sell service, reliability, product quality and performance.

► QUALITY AND PERFORMANCE FEATURES:

★ CASE AND BEZEL

- 304 stainless steel standard
- 316 stainless steel optional
- All external parts corrosion resistant to most chemicals
- Parts designed for maximum strength to meet requirements of heavy duty industrial applications
- Manufactured with precision tooling on modern OSHA approved stamping equipment
- Statistical Process Control QA methods used to assure component quality and process consistency
- Polished finish identifies Tel-Tru quality
- Cases may be silicone filled for additional dampening of extreme vibration, or to assure consistent performance in low process temperature/high environmental humidity applications

★ LENS

- Extra heavy duty instrument glass standard
- Shatterproof glass, tempered glass, and plastics optional

★ POINTER

- Black painted aluminum
- Balanced and precisely assembled to bimetal coil stem
- Direct transfer of coil movement to temperature displayed on dial

★ DATE STAMPING

- Available for QA tracking of industrial thermometers

★ HERMETIC SEAL

- Case/Bezel assembly is a precision interference fit
- Silicone gasket provides dustproof and leakproof seal
- Welded construction-Unique 360° TIG weld joins case, stem and threaded connection
- Testing conforms with ASME B40.3 procedures

★ THREADED CONNECTION

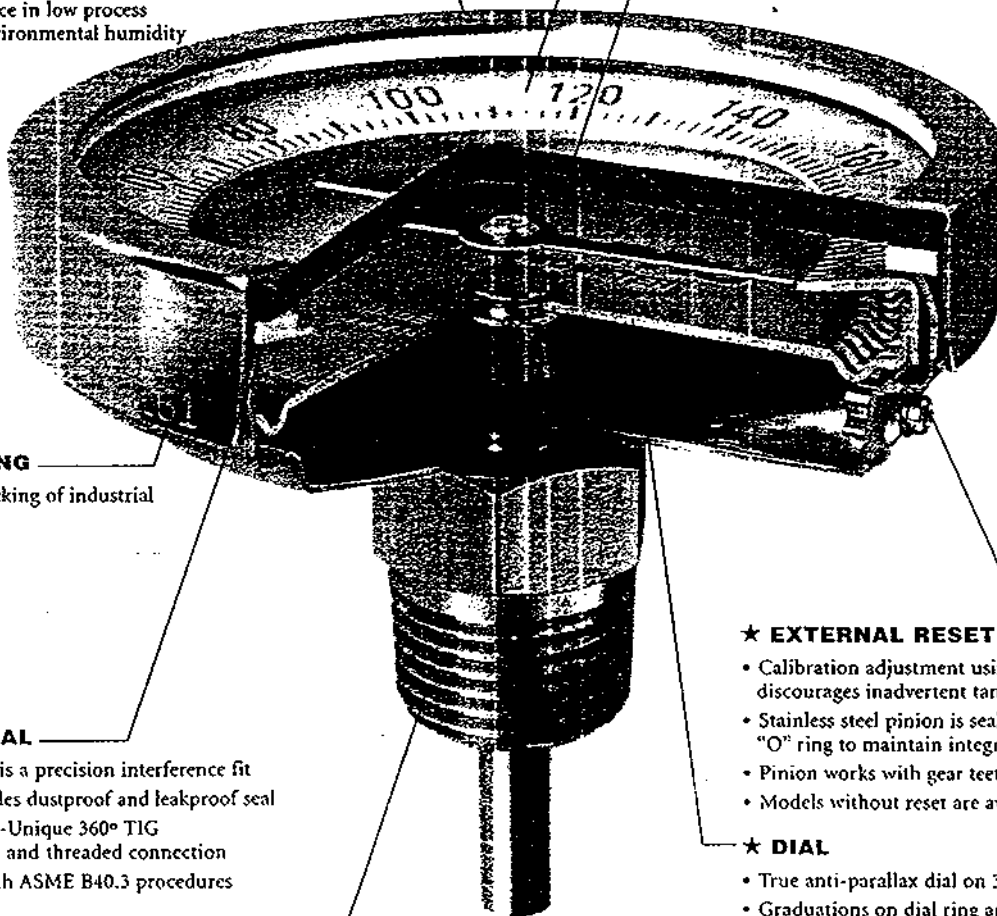
- 304 stainless steel standard
- 316 stainless steel optional
- Precision manufactured on Tel-Tru CNC machines
- Statistical Process Control QA methods used to assure component quality and process consistency

★ EXTERNAL RESET

- Calibration adjustment using an Allen wrench discourages inadvertent tampering
- Stainless steel pinion is sealed with a silicone "O" ring to maintain integrity of hermetic seal
- Pinion works with gear teeth cut and formed in dial
- Models without reset are available

★ DIAL

- True anti-parallax dial on 3", 4" 5" models
- Graduations on dial ring are on the same plane as the pointer tip minimizing reading error
- Concave design of dial ring enhances readability
- White appearing .032" anodized aluminum
- Graduations for each temperature range are calculated to match deflection data of bimetallic material
- Large easy to read black numerals and graduations are printed on precision pad printing equipment in our factory





Tel-Tru Manufacturing Company

408 St. Paul St., Rochester, New York 14605 USA

Phone: 716-232-1440 • 800-232-5335 • Fax: 716-232-3857 • E-mail: info@teltru.com • Web: www.teltru.com

★ BIMETAL COIL

- Super sensitive bimetallic helix coil
- Fabricated to tight tolerances
- Heat treated for stress relief
- Silicone coated to minimize pointer vibration and maximize heat transfer and response time
- Angular deflection of each coil is tested for perfect match with dial graduation layouts in precision calibration baths designed and built by Tel-Tru with accuracy to $\pm 1/10^\circ\text{F}$

★ ACCURACY.

- Per ASME B40.3 Grade A $\pm 1\%$ full span is guaranteed
- Calibration is to standards traceable to National Institute of Standards and Testing (NIST)
- Tel-Tru methods:
 - ★ Most careful and precise in the industry
 - ★ Produces typical accuracy better than ASME B40.3 Grade AA ($1\% - 1/2\% - 1\%$) full span

★ BIMETAL BUSHING

- Pressed into groove on stem
- Centers coil in stem
- 302 stainless steel stem wire goes through center of bushing connecting bimetal element to pointer, minimizes coil touching tube wall
- Centering bearings are used at regular intervals on long stem thermometers

★ TEMPERATURE RANGES

- 20 Standard Fahrenheit ranges from -100° to 1000°
- 20 Standard Celsius ranges from -75° to 550°
- 8 Standard Dual scale ranges
- Availability of over 120 ranges developed may vary dial size

★ OVER TEMPERATURE LIMITS

- Up to 250°F 100%
- 250°F to 550°F 50%
- 550°F to 1000°F 800°F for continuous use, intermittent use over 800°F



★ QUALITY SYSTEM

- ISO 9000 comparable
- Assures that all materials, methods and processes meet Tel-Tru's highest standards for form, fit, and function
- Statistical Process Control QA methods used to assure component quality and process consistency
- Calibration lab for NIST traceable verification of all standard thermometers and measuring instruments used in manufacturing process

★ IMMERSION:

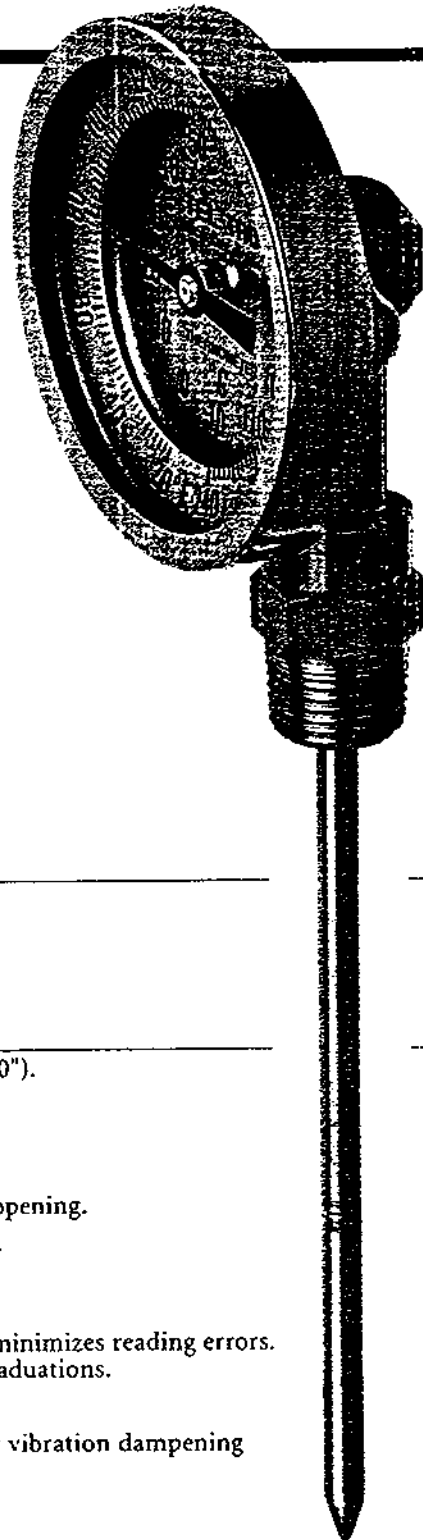
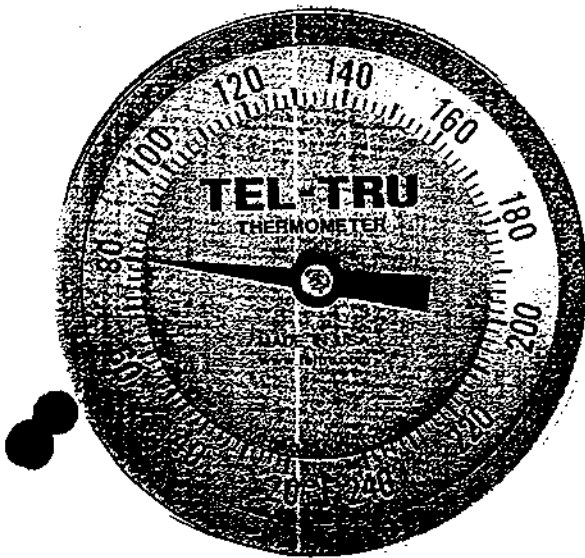
- Groove around stem shows minimum immersion point on each thermometer
- For most accurate reading sensitive portion of stem must be completely immersed

★ STEM

- 304 Stainless steel tubing is welded/drawn and fabricated to exacting tolerances
- 316 stainless steel optional
- Standard stem diameter is .250" (6.35mm) - options include .375" (9.52mm), .236" (6mm) and .315" (8mm)
- Stem lengths available from $2\frac{1}{2}"$ to 120"
- Tip is welded and finished for hermetic seal and unique look

3", 4" and 5" Bottom Connected Industrial Thermometers

A sturdy straight form design commonly used for industrial applications and OEM equipment.



► MODEL CODES:

BC-350R	3" diameter head with calibration feature
BC-450R	4" diameter head with calibration feature
BC-550R	5" diameter head with calibration feature

► SPECIFICATIONS:

Stem Lengths:	2½", 4", 6", 9", 12", 15", 18" and 24" (available up to 120").
Stem Diameter:	.250" standard up to 42" stem. .375" standard over 42" stem.
Connection:	½" NPT.
External Reset:	Easy to calibrate by inserting Allen wrench into reset opening.
Construction:	304 stainless steel external parts. Welded construction. Corrosion resistant to most chemicals.
Hermetic seal:	Per ASME B40.3 dustproof and leakproof.
Dial:	True Anti-Parallax dial, easy-to-read from any angle, minimizes reading errors. Anodized aluminum with large black numbers and graduations.
Lens:	Glass.
Bimetal Coil:	Helix coil is silicone coated on ranges below 500°F for vibration dampening and to maximize heat transfer and response time.
Accuracy:	±1% full span per ASME B40.3 Grade A.
Over Temperature Limits:	Up to 250°F 100%; 250°F to 550°F, 50%; 550°F to 1000°F, continuous use up to 800°F, intermittent use over 800°F.





Tel-Tru Manufacturing Company

408 St. Paul St., Rochester, New York 14605 USA

Phone: 716-232-1440 • 800-232-5335 • Fax: 716-232-3857 • E-mail: info@teltru.com • Web: www.teltru.com

STANDARD RANGES:

Fahrenheit	°/Div.	Celsius	°/Div.	Dual Fahrenheit	Celsius
-100/100	2°	-75/175	5°	-100/100	-75/40
-50/120	2°	-70/70	1°	-40/160	-40/70
-40/160	2°	-50/100	1°	0/140	-18/60
0/140	1°	-50/25	1°	0/180	-18/82
0/180	2°	-50/50	1°	0/220	-10/100
0/200	2°	-40/70	1°	0/250	-20/120
0/220	2°	-20/120	1°	20/240	-10/110
0/250	2°	-10/110	1°	25/125	-5/50
0/300	5°	0/50	1/2°	50/300	10/150
0/500	10°	0/60	1°	50/400	0/200
20/240	2°	0/80	1°	50/500	10/260
25/125	1°	0/100	1°	150/750	50/400
50/250	2°	0/150	1°	* 200/1000	* 100/550
50/300	2°	0/200	2°		
50/350	5°	0/250	2°		
50/400	5°	0/300	5°		
50/550	5°	0/400	5°		
100/800	10°	0/450	5°		
150/750	10°	100/400	5°		
* 200/1000	10°	* 100/550	5°		

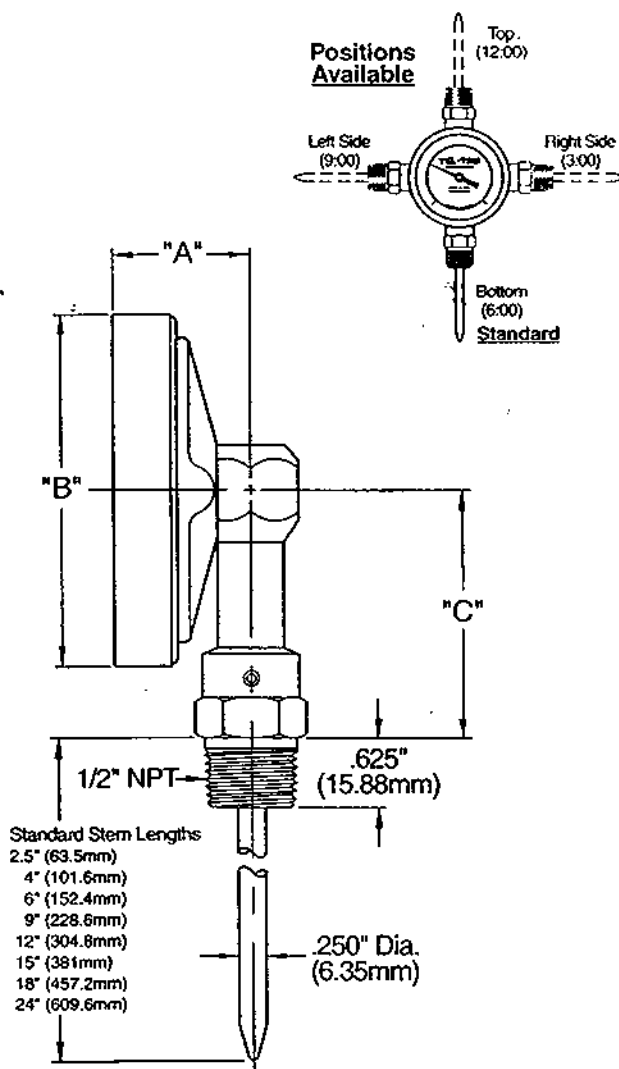
(Additional Ranges Available -- Consult factory)

* Thermometers with temperature ranges 200/1000°F and 100/550°C are NOT RECOMMENDED FOR CONTINUOUS USE ABOVE 800°F/425°C (FOR INTERMITTENT USE ONLY).

OPTIONS:

- Stem Position available in TOP (12:00), RIGHT (3:00), or LEFT (9:00) side connections (specify position of stem when ordering).
- Union connection or other connection types and sizes.
- Silicone filled.
- Lens materials are acrylic, polycarbonate, shatterproof glass or tempered glass.
- O.D. Stem diameters .236" (6mm), .315" (8mm), .375" (9.5mm).
- 316SS wetted parts.
- Other configuration combinations available upon request.

BC-350R, BC-450R AND BC-550R



Estimated Shipping Weights		
MODEL	DRY	SILICONE FILLED
BC-350R	.14 oz.	1 lb. 1 oz.
BC-450R	.1 lb. 3 oz. . . .	1 lb. 9 oz.
BC-550R	.1 lb. 10 oz. . .	2 lb. 4 oz.

MODEL	"A"	"B"	"C"
BC-350R	1.187" (30.15mm)	3.187" (80.95mm)	2.300" (58.42mm)
BC-450R	1.187" (30.15mm)	4.115" (104.50mm)	3.000" (76.20mm)
BC-550R	1.625" (41.28mm)	5.040" (128.02mm)	3.000" (76.20mm)

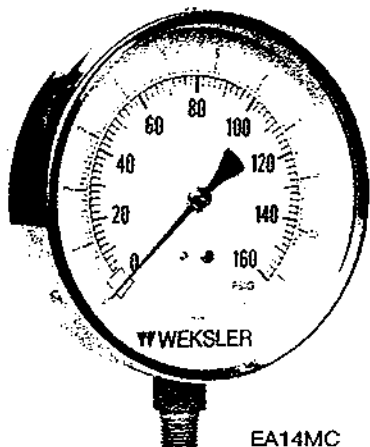
FOR HOW TO ORDER, SEE PAGE 6

IMPORTANT NOTES:

- Thermowells are recommended for pressure, corrosive fluid or high velocity applications.
- ASME B40.3— Bimetal thermometers manufactured by Tel-Tru and offered in this brochure are designed to meet or exceed this Standard issued by the American Society of Mechanical Engineers.

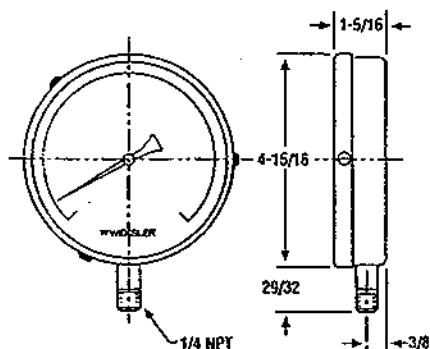
WEKSLER HVAC/Contractor Gauge

MODEL EA14



EA14MC

DIMENSIONS



STANDARD FEATURES

- 4 1/2" corrosion resistant stainless steel case and ring, plastic window.
- Accuracy is 1% full scale.
- Balanced adjustable black pointer, adjust screw in face of instrument.
- Soft soldered phosphor bronze tube with brass socket. Suitable for steam, water, air, oil, gas or any medium not corrosive to copper alloys.
- Phosphor bronze movement.
- White dial with bold black graduations and figures.
- 1/4 NPT bottom connection only.

PRESSURE RANGES

CATALOG NO.	DIAL RANGES	FIGURE INTERVALS	SMALLEST GRADUATION
EA142M	0-15 psi/kg/cm ²	1 psi	.25 psi
EA14MA	0-30 psi/kg/cm ²	5 psi	.50 psi
EA14MB	0-60 psi/kg/cm ²	10 psi	1 psi
EA14MC	0-100 psi/kg/cm ²	10 psi	1 psi
EA14MD	0-160 psi/kg/cm ²	20 psi	2 psi
EA14ME	0-200 psi/kg/cm ²	20 psi	2 psi
EA14MF	0-300 psi/kg/cm ²	50 psi	5 psi
EA14MG	0-500 psi/kg/cm ²	50 psi	5 psi

VACUUM RANGES

EA14MH	30"-0 /cm hg.Vac	5 in	.50 in
--------	------------------	------	--------

COMPOUND RANGES

EA14MJ	30"-0-30 psi/cm hg/kg/cm ²	10" & 5 psi	1" & 1 psi
EA14MK	30"-0-100 psi/cm hg/kg/cm ²	15" & 10 psi	5" & 1 psi
EA14ML	30"-0-150 psi/cm hg/kg/cm ²	30" & 25 psi	5" & 5 psi
EA14MM	30"-0-300 psi/cm hg/kg/cm ²	30" & 30 psi	5" & 5 psi

WEKSLER Gauge Accessories

BRASS GAUGE COCKS

TYPE NO.	TYPE	CONNECTIONS	MAXIMUM PRESSURE
A10	Tee Handle	1/2" Female	125 psi
A10E	Heavy Duty Tee Handle	1/2" Female	200 psi
A12	Lever Handle	1/2" Female	200 psi



TEE HANDLE COCK (A10)



HEAVY DUTY TEE HANDLE COCK (A10E)

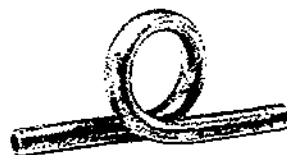


LEVER HANDLE COCK (A12)

SIPHONS

When a gauge is to be used for steam pressures, a siphon filled with water is recommended between the line and gauge to prevent high temperature steam from entering the gauge bourdon tube.

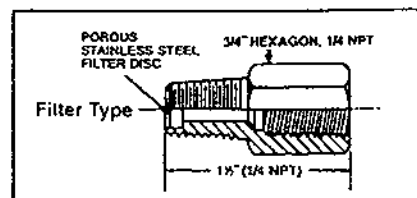
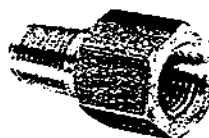
TYPE NO.	SIZE	SIPHON MATERIAL	CAPACITY
A03I	1/4 NPT	Iron (Schedule 40)	500 psi and 400°F



SNUBBERS (FILTER TYPE)

Filter Type: Snubbing element consists of a 3/4" diameter x 1/2" diameter x 1/2" thick Micro Metallic stainless steel filter. When placed in the line just before the pressure gauge, the gauge pointer moves across the scale at a rate which is proportional to the pressure differential across the snubber element.

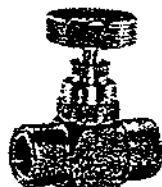
TYPE NUMBER	GAS OR LIQUID IN PIPE LINE	PRESSURE RANGE	CONNECTION	MATERIAL
BW 41	Air	1,500 psi	1/4 NPT	Brass
BW 42	Water-Light Oil	1,500 psi	1/4 NPT	Brass



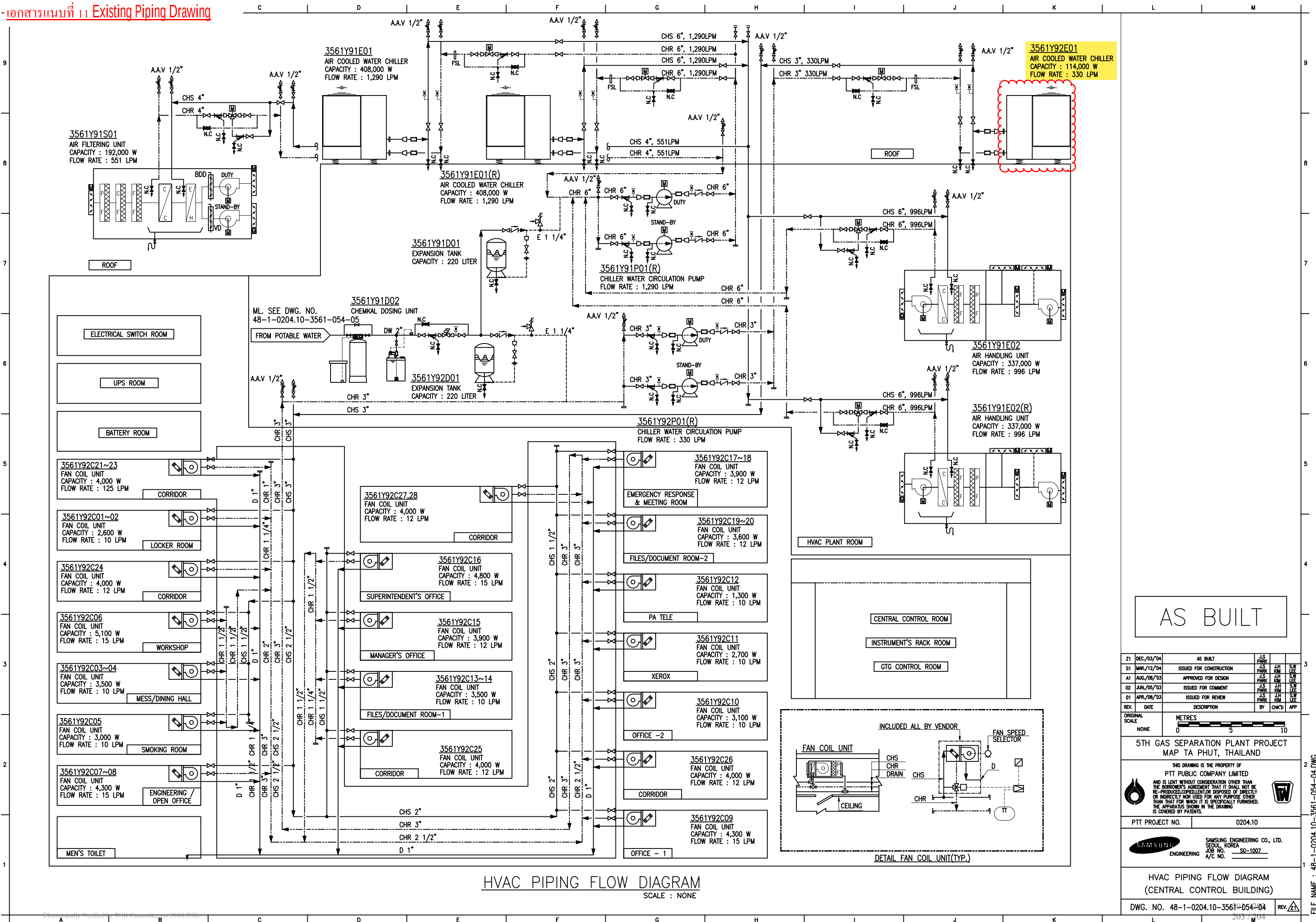
BAR STOCK NEEDLE VALVES

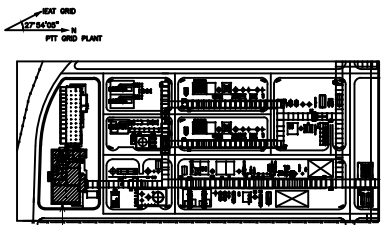
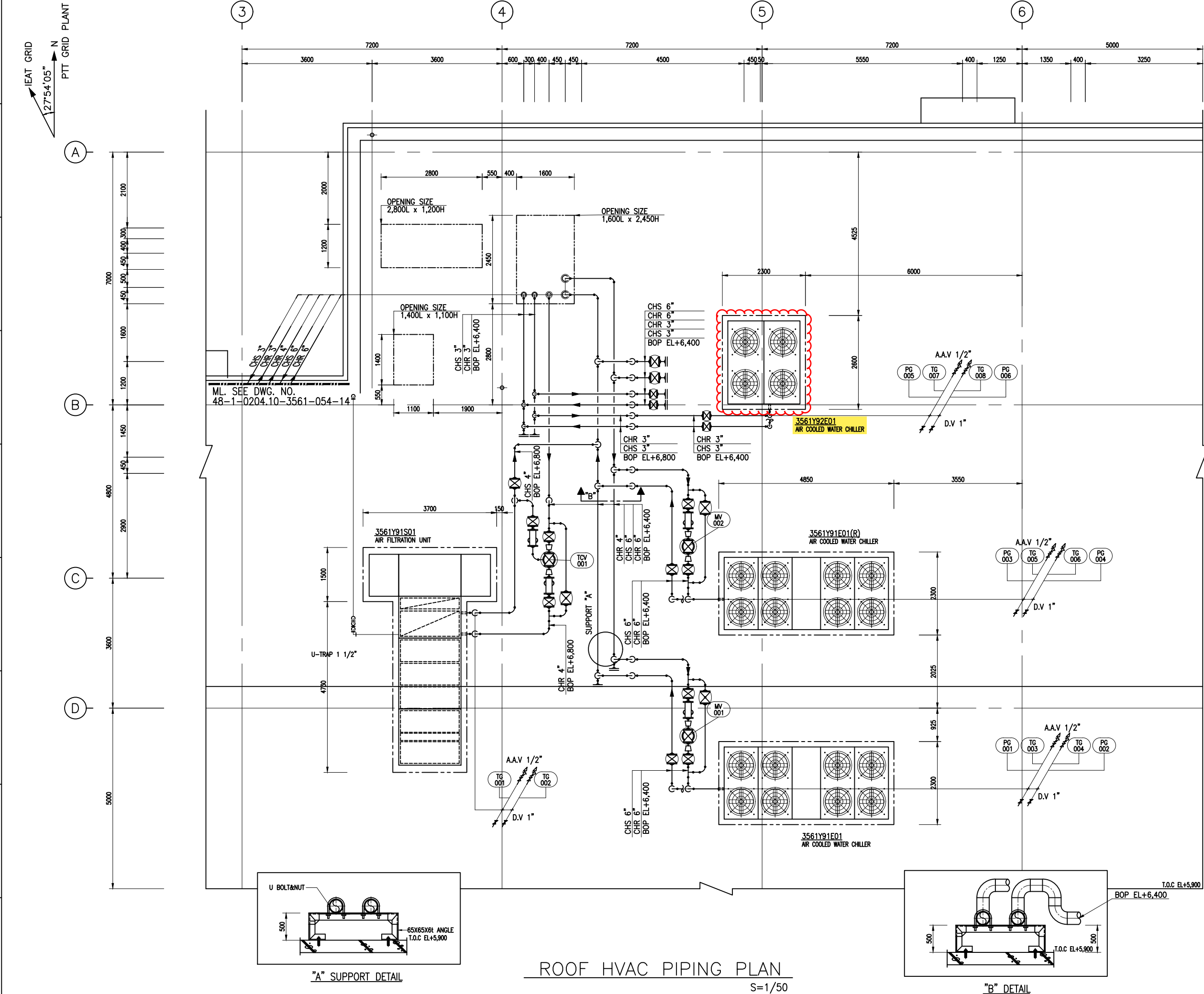
These valves are used primarily to closely regulate line flow. However, they may be used as a throttling device on lines where rapid and excessively pulsating pressures would tend to effect the gauge performance or mechanism.

TYPE NO.	SIZE	MATERIAL	PRESSURE & TEMP. RATING
BBV4	1/4 NPT	Brass	600 psi @ 300°F



BARSTOCK NEEDLE VALVE (Brass) (BBV4)





KEY PLAN

- * NOTE
1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
 2. ALL PIPE SIZE ARE IN INCHES AND ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
 3. EL. $\pm$ 0 = GL. $\pm$ 0
 4. THE EQUIPMENT SIZE MAY BE CHANGEABLE BY THE VENDOR DATA.

AS BUILT

REV.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK'D	APP
Z1	DEC./03/04	AS BUILT	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE
S1	MAR./12/04	ISSUED FOR CONSTRUCTION	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE
R1	NOV./06/03	ISSUED FOR CONSTRUCTION WITH HOLDS	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE
01	AUG./08/03	ISSUED FOR COMMENT	J.S. PARK	J.H. KIM	S.W. LEE

ORIGINAL SCALE: 1/50

METRES: 0 1.5 3

5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUT, THAILAND

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
AND IS LENT WITHOUT CONSIDERATION OTHER THAN
THE BORROWER'S AGREEMENT THAT IT SHALL NOT BE
RE-PRODUCED, COPIED, LENT, OR DISPOSED OF DIRECTLY
OR INDIRECTLY NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER
THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY FURNISHED.
THE APPARATUS SHOWN IN THE DRAWING
IS COVERED BY PATENTS.

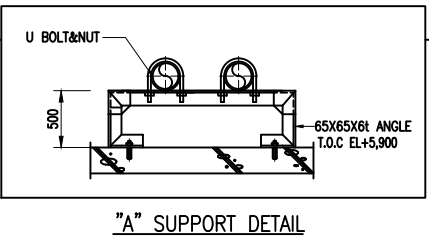
PTT PROJECT NO. 0204.10

SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.
SEOUL, KOREA
JOB NO. SC-1007
ENGINEERING A/C NO.

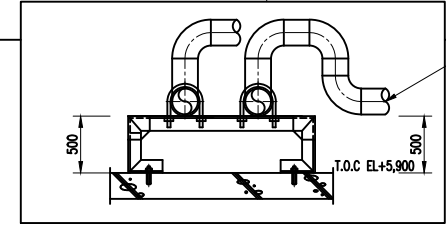
ROOF HVAC PIPING PLAN
(CENTRAL CONTROL BUILDING)

DWG. NO. 48-1-0204.10-3561-054-13

ROOF HVAC PIPING PLAN
S=1/50



"A" SUPPORT DETAIL



"B" DETAIL