

๑.๗ เจื่อนไซทั่วไป

## เงื่อนไขทั่วไป

### ๑. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ (เพิ่มเติม)

- ๑.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่มีผลงานการขายพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ในสัญญาเดียวกันซึ่งมีวงเงินไม่น้อยกว่า 1,500,000.- บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยยื่นหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาสัญญาที่มีผลการดำเนินงานแล้วเสร็จครบถ้วนตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญานั้น ซึ่งผลงานดังกล่าวจะต้องเป็นสัญญาซื้อขายที่ดำเนินการภายในประเทศไทยเท่านั้น แนบเป็นเอกสารในวันยื่นเสนอราคา
- ๑.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ชนิด Fix speed ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- ๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิด Fix speed ทั้งแบบตั้งพื้นหรือแขวน และติดตั้ง ยี่ห้อเดียวกันเท่านั้น และผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอผลิตภัณฑ์ให้ครบทุกรายการ
- ๑.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
  - ๑.๔.๑ กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม “กิจการร่วมค้า” ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานตามข้อ ๑.๑ กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้
  - ๑.๔.๒ กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานที่เป็นผลงานตามข้อ ๑.๑ ของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้
  - ๑.๔.๓ กลุ่มผู้เข้าร่วมค้า ต้องแต่งตั้งให้ผู้ร่วมค้าหลักเป็นผู้ติดต่อและดำเนินการใดๆ กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในนามของกลุ่มผู้เข้าร่วมค้า โดยให้รวมถึงการยื่นเอกสารขอรับค่าจ้างตามสัญญาภายหลังได้รับการว่าจ้าง ทั้งนี้ จะต้องแสดงหลักฐานการแต่งตั้งและการมอบอำนาจที่มีผลผูกพันกลุ่มผู้เข้าร่วมค้า โดยถูกต้องตามกฎหมาย ตัวแทนดังกล่าวจะต้องมีอำนาจในการยอมรับหนี้สินที่พึงเกิดขึ้น รับคำสั่งในนามกลุ่มผู้เข้าร่วมค้า และการดำเนินการทั้งสิ้นตามสัญญา รวมทั้งในการเบิกจ่ายเงิน
  - ๑.๔.๔ กลุ่มผู้เข้าร่วมค้าต้องแสดงหลักฐานข้อตกลงในการเข้าร่วมค้าระหว่างผู้เข้าร่วมค้า ซึ่งต้องมีข้อความระบุไว้ชัดเจนว่าผู้เข้าร่วมค้าทุกรายยินยอมผูกพันตนในการที่จะรับผิดชอบร่วมกัน อย่างเช่น ลูกหนี้ร่วมต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในการดำเนินงานตามประกวดราคาจ้างนี้
  - ๑.๔.๕ เอกสารประกวดราคาจะต้องมีการลงนามของทุกๆ ฝ่ายที่ร่วมการงานนั้น โดยมีผลผูกพันตามกฎหมาย
  - ๑.๔.๖ ในกรณีที่กิจการร่วมค้าต้องการใช้สิทธิผู้ประกอบการ SMEs ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

๑.๔.๗ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลจัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

## ๒. หน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- ๒.๑ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่หน้างาน และจัดทำแผนการดำเนินงาน พร้อมทั้งจัดทำแบบ รื้อถอน และแบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศฯ ภายใน ๓๐ (สามสิบ) วัน หลังจากผู้รับจ้างได้รับหนังสือ สั่งจ้างจาก กฟผ. ทั้งนี้ ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศฯ ที่กำหนดไว้แล้วนั้น ไม่สะดวก หรือไม่เหมาะสม ที่จะทำการติดตั้งทดแทน กฟผ. สามารถระบุเครื่องปรับอากาศฯ ใหม่ทดแทนได้ โดยไม่กระทบต่อ วงเงินงบประมาณในการดำเนินการของผู้รับจ้าง
- ๒.๒ ผู้รับจ้างต้องจัดประชุมกับ กฟผ. เพื่อเตรียมการเริ่มดำเนินโครงการ (Kick off Meeting) และชี้แจงรายละเอียดการดำเนินงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศฯ
- ๒.๓ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรายชื่อ เบอร์โทรศัพท์ และ e-mail address ของผู้ประสานงานในด้านต่างๆ ให้กับ กฟผ. เพื่อใช้สำหรับการติดต่อประสานงานเป็นอย่างน้อย ดังนี้
  - ๑) ผู้ประสานงานทั่วไป
  - ๒) ผู้ดูแลด้านเทคนิค/ช่างเทคนิคภายใน ๓ (สาม) วันทำการ หลังจากการประชุม Kick off Meeting เพื่อให้ กฟผ. ดำเนินการออก หนังสืออนุญาตเข้าพื้นที่ และทำงาน ให้แก่ผู้รับจ้าง
- ๒.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียด ทางเทคนิค ขนาดและรูปร่างที่ชัดเจนของแต่ละวัสดุและอุปกรณ์ ให้ทางกรไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ ตรวจสอบล่วงหน้าอย่างน้อย ๑๕ (สิบห้า) วันทำการ ก่อนนำไปทำการติดตั้ง และวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับ อนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่า เป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้ขาย หาก กฟผ. ตรวจสอบพบ ข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง
- ๒.๕ ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องจักร และแรงงาน ที่ใช้สำหรับการรื้อถอน เครื่องปรับอากาศเดิม และติดตั้งเครื่องปรับอากาศฯ ใหม่ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการ จัดหาฯ นั้น เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว
- ๒.๖ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ และต้องดูแลรับผิดชอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ จนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามคุณลักษณะและความสามารถของเครื่องปรับอากาศ ที่กำหนดไว้ ก่อนการส่งมอบและการตรวจรับงานให้ทาง กฟผ. นอกจากนี้ผู้รับจ้างต้องมี ผู้ควบคุมงานเพื่อกำกับดูแลให้การดำเนินการเป็นไปได้อย่างเรียบร้อย
- ๒.๗ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์รองรับตัวเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชุดคอนเดนซิ่ง (Condensing Unit) ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งติดตั้ง รางครอบให้เรียบร้อย ยกเว้นในส่วนของระบบไฟฟ้าสามารถใช้ของเดิมได้ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้อง ตรวจสอบว่า ระบบไฟฟ้าเดิมยังใช้งานได้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (ฉบับล่าสุด)
- ๒.๘ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานความคืบหน้าการดำเนินงาน เป็นลายลักษณ์อักษรให้แก่ กฟผ. อย่างสม่ำเสมอเป็นรายสัปดาห์ (Weekly Report) โดยจะสิ้นสุดเมื่อมีการส่งมอบงานให้ กฟผ. เรียบร้อยแล้ว
- ๒.๙ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายดินเพิ่มเติม ณ จุดติดตั้งเครื่องปรับอากาศฯ ที่ไม่มีสายดิน

- ๒.๑๐ ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจวัดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ แต่ละขนาดทั้งก่อนและหลังการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือวัดการใช้พลังงาน เช่น เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เครื่องมือวัดความชื้น เครื่องมือวัดความเร็วลม และเครื่องมือวัดกำลังไฟฟ้า เป็นต้น โดยผู้รับจ้างต้องนำข้อมูลที่วัดได้ไปจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลประหยัดของโครงการ และจัดส่งให้ กฟภ. ก่อนส่งมอบงานไม่น้อยกว่า ๕ (ห้า) วันทำการ ทั้งนี้ จำนวนเครื่องปรับอากาศ ในการสุ่มตรวจวัดการใช้พลังงาน แต่ละขนาดทั้งก่อนและหลังการติดตั้ง ให้เป็นไปตาม คู่มือ และตารางการสุ่มตรวจวัดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ (กำหนดการสุ่มตรวจวัดร้อยละ 10 ของจำนวนเครื่องปรับอากาศตามขนาด BTU) ที่ปรากฏในภาคผนวก
- ๒.๑๑ ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงแผนการดำเนินงานให้เป็นปัจจุบัน และทบทวนปรับเปลี่ยนแผนงานตามความเหมาะสม หรือตามที่ กฟภ. สั่ง แต่จะต้องไม่เปลี่ยนแปลงเวลาสิ้นสุดงาน และจะต้องแจ้งให้ กฟภ. ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๓ (สาม) วันทำการ
- ๒.๑๒ ในกรณีที่ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แล้วเกิดความเสียหายกับทรัพย์สินของ กฟภ. ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายโดยการปรับปรุง แก้ไข และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว เช่น ผู้รับจ้างทำการรื้อถอน และติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แล้วทำให้ฝ้าเพดาน หรือผนัง หรือพื้น เกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมในส่วนที่เสียหาย ให้เรียบร้อยตามสภาพเดิม
- ๒.๑๓ ในกรณีที่ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แล้วทรัพย์สินของ กฟภ. เกิดสูญหายแล้วพิสูจน์ได้ว่าสูญหายจากฝั่งผู้รับจ้าง กฟภ. จะดำเนินการทางกฎหมายกับผู้รับจ้าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว
- ๒.๑๔ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังนี้
- ๒.๑๔.๑ ดูแลเอาใจใส่อย่างเต็มความสามารถในเรื่องความปลอดภัยของทุกคนที่ควรได้รับสิทธิ ในสถานที่ดำเนินงานและดูแลรักษาสถานที่ดำเนินงาน เสมือนอยู่ภายใต้การควบคุมของตนเอง และงานเสมือนว่ายังไม่แล้วเสร็จสมบูรณ์ หรือเข้าครอบครองโดยการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาคให้เป็นระเบียบเรียบร้อยตามสมควร เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายอันจะเกิด
- ๒.๑๔.๒ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์นิรภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE) ให้กับผู้ปฏิบัติงาน ในกรณีปฏิบัติงานในที่สูง หรือที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ
- ๒.๑๔.๓ กระทำการทุกขั้นตอนตามสมควรเพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทั้งภายใน และภายนอกสถานที่ก่อสร้างและหลีกเลี่ยงการทำให้เกิดความเสียหายหรือความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้คนหรือทรัพย์สินสาธารณะหรืออื่นๆ ทั้งนี้หากเกิดความเสียหายอันเป็นผลมาจากการดำเนินงานหรือสาเหตุอื่นๆ ที่มีผลมาจากวิธีการปฏิบัติการณ์ของตน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหาย และจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงานให้ กฟภ.
- ๒.๑๕ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขนย้ายเครื่องปรับอากาศเดิมไปยังพื้นที่ที่ กฟภ. กำหนด ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นนั้น เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว
- ๒.๑๖ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีการติดตั้ง และรื้อถอนวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้ กฟภ.
- ๒.๑๗ หากจะต้องมีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ หรือหน่วยงานในสังกัดของการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาคเอง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะเป็นผู้ดำเนินการติดต่อประสานงาน และทำเรื่องขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ ทั้งนี้ในการดำเนินการขออนุญาตต้องมีเอกสารที่ใช้ประกอบ จะเป็นรายละเอียดทั้งหมดหรือบางส่วนก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดเตรียมให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคด้วย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายจาก กฟภ. แต่ประการใด
- ๒.๑๘ การเข้ามาปฏิบัติงานใน กฟภ. ผู้รับจ้างจะต้องส่งหนังสือขอเข้าใช้พื้นที่ และจะต้องใส่ชุดหรือเครื่องแบบที่แสดงให้เห็นว่าเป็นคณะของผู้รับจ้างเข้ามาปฏิบัติงาน

## ๑.๘ เจื่อนไซเฉพาะงาน

## เงื่อนไขเฉพาะงาน

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรวมค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่ารีดถอน ค่าขนส่ง ค่าเครื่องมือเครื่องจักร ค่าดำเนินการ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานจัดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนฯ ตามรายละเอียดสเปคอ้างอิง เลขที่ : RMIS-๐๙๔/๒๕๖๓ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการรีดถอนและติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิด Fixed Speed จำนวนทั้งหมด ๑๕๕ ชุด ภายในสำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต ๒ (ภาคใต้) จังหวัดนครศรีธรรมราช, กฟจ.นครศรีธรรมราช, กฟอ.ปากพ่อง, กฟอ.ท่าศาลา, กฟอ.ทุ่งสง, กฟส.อ.ฉวาง, กฟย.อ.ลานสกา และ กฟย.อ.พรหมคีรี โดยมีรายละเอียดดังนี้

- แบบติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า	๑๒,๐๐๐ BTU	๑๕	ชุด
- แบบติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า	๑๘,๐๐๐ BTU	๕	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๑๓,๐๐๐ BTU	๑๐	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๑๕,๐๐๐ BTU	๓	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๑๘,๐๐๐ BTU	๒๙	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๒๐,๐๐๐ BTU	๒๓	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๒๔,๐๐๐ BTU	๑๓	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๒๖,๐๐๐ BTU	๒๓	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๓๐,๐๐๐ BTU	๑๗	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๓๒,๐๐๐ BTU	๒	ชุด
- แบบแขวนหรือตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า	๓๖,๐๐๐ BTU	๑๕	ชุด
<b>รวมทั้งสิ้น จำนวน</b>		<b>๑๕๕</b>	<b>ชุด</b>

๒. เครื่องปรับอากาศที่นำมาติดตั้งต้องใช้น้ำยา R-๓๒, R-๔๑๐A หรือเทียบเท่า หรือที่ดีกว่า

๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปรับอากาศที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กำหนด กับคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปรับอากาศที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณลักษณะดังกล่าว ตรงตามเงื่อนไขเฉพาะฯ หรือดีกว่า ทั้งนี้ จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงเงื่อนไขเฉพาะของงาน ในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

๔. ระยะเวลาดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ คือ **๒๐ วัน (หกสิบวัน)** นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และส่งมอบพื้นที่เพื่อดำเนินการ โดยดำเนินการได้เวลา ๐๙.๐๐ - ๑๗.๐๐ น. รวมถึงในวันเสาร์ - อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์

ภาคผนวก



ตารางสรุปจำนวนเครื่องปรับอากาศพร้อมสถานที่ติดตั้ง

ข้อมูล "งานจัดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีอายุมากกว่า 10 ปี เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงของ กฟต.2 จำนวน 155 เครื่อง"

ลำดับ	สถานที่ติดตั้ง	รายละเอียด	รหัสทรัพย์สิน	ขนาด (BTU)	ประเภทการติดตั้ง	เครื่องปรับอากาศระบบ	ราคารวมค่าติดตั้ง (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) (บาท)
1	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 (หน้าห้อง ผชก.(ต2))	510209956	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
2	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 (หน้าห้อง ผชก.(ต2))	510209957	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
3	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 (หน้าห้อง ผชก.(ต2))	510209958	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
4	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 (ห้องประชุม ผชก.(ต2))	510214247	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
5	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 (ห้อง ผชก.(ต2))	510227318	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
6	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 แผนกบริหาร (ห้องโถง)	510046160	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
7	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 แผนกบริหาร (ห้องโถง)	510186505	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
8	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 แผนกบริหาร (ห้องโถง)	510047051	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
9	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 แผนกบริหาร (ห้องโถง)	510214246	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
10	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 แผนกบริหาร, กอก.ต.2 (ห้องด้านซ้าย)	510163912	15,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	25,900.00
11	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 2 แผนกบริหาร, กอก.ต.2 (ห้องด้านซ้าย)	510186504	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
12	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 1 แผนกบุคคลและสวัสดิการ	510203924	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
13	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 1 แผนกพัฒนาและฝึกอบรม	510201595	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
14	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 1 แผนกพัฒนาและฝึกอบรม	510167540	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
15	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 1 แผนกพัฒนาและฝึกอบรม	510047047	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
16	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 1 แผนกกฎหมาย	510191453	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
17	กฟต.2	อาคาร 1 ชั้น 1 แผนกกฎหมาย	510167541	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
18	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 4 แผนกบริการและงานธุรกิจ	510197953	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
19	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 4 แผนกบริการและงานธุรกิจ	510197952	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
20	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 4 ห้องป้องกัน (หน้าห้องเซฟเวอร์)	510165463	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
21	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 4 ห้องป้องกัน (หน้าห้องเซฟเวอร์)	510165464	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
22	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 4 ห้องเซฟเวอร์	510197955	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
23	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 4 ห้องเซฟเวอร์	510197956	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
24	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 4 ห้องเซฟเวอร์	510191713	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
25	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 3 กองบริการลูกค้า (ห้องโถง)	510203923	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
26	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 3 กองบริการลูกค้า (ห้อง อ.ก.บ.ต.2)	510226845	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
27	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 3 กองบริการลูกค้า (ห้อง รก.บ.ต.2)	510226846	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
28	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 2 ฝ่ายวิศวกรรมและบริการ (ห้องโถง)	510186506	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
29	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 2 ฝ่ายวิศวกรรมและบริการ (ห้อง ร.ส.า.โรจน)	510046880	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
30	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 2 ฝ่ายวิศวกรรมและบริการ (ห้อง อ.ฟ.รา.ซิณะ)	510195541	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
31	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 2 ฝ่ายวิศวกรรมและบริการ (ห้อง อ.ฟ.รา.ซิณะ)	510166769	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
32	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 2 แผนกลูกค้าสัมพันธ์	510191455	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
33	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 2 แผนกลูกค้าสัมพันธ์	510046982	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
34	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 2 แผนกลูกค้าสัมพันธ์	510046881	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
35	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 2 แผนกลูกค้าสัมพันธ์	510201673	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
36	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 1 กองก่อสร้างและบริหารโครงการ (ห้องโถง)	510211398	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
37	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 1 กองก่อสร้างและบริหารโครงการ (ห้องโถง)	510211399	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
38	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 1 กองก่อสร้างและบริหารโครงการ (ห้อง รก.)	510211397	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
39	กฟต.2	อาคาร 2 ชั้น 1 กองก่อสร้างและบริหารโครงการ (ห้อง อ.ก.)	510191596	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
40	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม (ห้องเล็ก)	510214725	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
41	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม	510214726	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
42	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม	510214727	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
43	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม	510214728	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
44	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม	510214729	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
45	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม	510214730	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
46	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม	510214731	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
47	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม	510214732	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00

ลำดับ	สถานที่ติดตั้ง	รายละเอียด	รหัสทรัพย์สิน	ขนาด (BTU)	ประเภทการติดตั้ง	เครื่องปรับอากาศระบบ	ราคารวมค่าติดตั้ง (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) (บาท)
48	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม	510214733	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
49	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม (หน้าห้องประชุม)	510214734	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
50	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 4 ห้องประชุม (ห้องเล็ก)	510200000	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
51	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 3 (ห้อง ขก.บุญ.)	510217164	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
52	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 2 (ห้อง รก.รท.)	510222871	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
53	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 2 (ก่องถึงห้องเซิร์ฟเวอร์)	510216602	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
54	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 2 (ก่องถึงห้องเซิร์ฟเวอร์)	510216603	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
55	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 2 (ห้องโถงด้านขวา)	510211387	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
56	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 2 (ห้องโถงด้านขวา)	510211386	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
57	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 2 (ห้องเซิร์ฟเวอร์)	510212095	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
58	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 2 (ห้องเซิร์ฟเวอร์)	510212093	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
59	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 1 (หน้าห้อง อฟ.บพ. ด้านขวา)	510046983	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
60	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 1 (ห้อง อฟ.บพ. ด้านขวา)	510046984	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
61	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 1 (รก.ชช. ด้านซ้าย)	510046501	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
62	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 1 (แผนกบริหารหนี้)	510200404	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
63	กฟต.2	อาคาร 3 ชั้น 1 (แผนกบริหารหนี้)	510200405	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
64	กฟต.2	อาคาร 4 (ห้องโถง)	510211395	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
65	กฟต.2	อาคาร 4 (ห้องโถง)	510211396	18,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	22,600.00
66	กฟต.2	อาคาร 4 (ห้องโถง)	510046907	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
67	กฟต.2	อาคารสหภาพ	510046942	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
68	กฟต.2	อาคาร 5	510192034	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
69	กฟต.2	อาคาร 5	510192035	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
70	กฟต.2	อาคาร 5	510192036	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
71	กฟต.2	อาคาร 5	510192037	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
72	กฟต.2	แผนกบริหารพัสดุ	510202904	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
73	กฟต.2	แผนกบริหารพัสดุ	510202905	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
74	กฟต.2	แผนกบริหารพัสดุ	510202906	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
75	กฟต.2	แผนกจัดการงานโครงการก่อสร้างระบบจำหน่าย	510198004	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
76	กฟต.2	แผนกจัดการงานโครงการก่อสร้างระบบจำหน่าย	510198005	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
77	กฟต.2	ห้องปฏิบัติการงานซ่อมมิเตอร์	510186936	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
78	กฟต.2	ห้อง รก.รส.ต.2 (อาคาร SCADA)	510222089	18,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	22,600.00
79	กฟต.2	ห้อง อก.รส.ต.2 (อาคาร SCADA)	510220090	18,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	22,600.00
80	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบท.	510047225	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
81	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ห้องประชุม	510047888	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
82	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ห้องประชุม	510047889	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
83	กฟจ.นครศรีธรรมราช	รกก.(ท)	510171647	15,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	25,900.00
84	กฟจ.นครศรีธรรมราช	เครือข่าย	510171648	15,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	25,900.00
85	กฟจ.นครศรีธรรมราช	เครือข่าย	510171649	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
86	กฟจ.นครศรีธรรมราช	เครือข่าย	510171650	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
87	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171651	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
88	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171652	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
89	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบค.	510171654	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
90	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171656	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
91	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผมต.	510171657	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
92	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผมต.	510171658	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
93	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผกส.	510171659	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
94	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบท.	510171660	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
95	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171661	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
96	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171662	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00

ลำดับ	สถานที่ติดตั้ง	รายละเอียด	รหัสทรัพย์สิน	ขนาด (BTU)	ประเภทการติดตั้ง	เครื่องปรับอากาศระบบ	ราคารวมค่าติดตั้ง (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) (บาท)
97	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผกส.	510171663	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
98	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผกส.	510171664	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
99	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบห.	510171665	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
100	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ประตูทางเข้า กฟจ.นศ.	510171666	30,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	39,700.00
101	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171667	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
102	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171668	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
103	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบค.	510171670	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
104	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบค.	510171671	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
105	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171672	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
106	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171673	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
107	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผบป.	510171674	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
108	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผจก.	510171676	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
109	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผคพ.	510207387	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
110	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผคพ.	510207388	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
111	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผคพ.	510217519	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
112	กฟจ.นครศรีธรรมราช	ผคพ.	510250549	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
113	กฟอ.ปากพนัง	ห้องแลนต์	510053281	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
114	กฟอ.ปากพนัง	ห้องทำงาน ผบค.กฟอ.ปากพนัง	510053286	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
115	กฟอ.ปากพนัง	ห้องทำงาน ผบค.กฟอ.ปากพนัง	510053287	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
116	กฟอ.ปากพนัง	ทรัพย์สิน ผกส.กฟอ.ปากพนัง (ห้อง ชก.บ.)	510053291	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
117	กฟอ.ปากพนัง	ห้องฮอตไลน์ กฟอ.ปากพนัง	510053382	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
118	กฟอ.ปากพนัง	ห้องสื่อสาร กฟอ.ปากพนัง	510191666	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
119	กฟอ.ปากพนัง	ห้องสื่อสาร กฟอ.ปากพนัง	510191667	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
120	กฟอ.ปากพนัง	ผกส.กฟอ.ปากพนัง (ทรัพย์สิน ผบป.)	510223636	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
121	กฟอ.ปากพนัง	ผกส.กฟอ.ปากพนัง (ทรัพย์สิน ผบป.)	510223637	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
122	กฟอ.ปากพนัง	ผกส.กฟอ.ปากพนัง (ทรัพย์สิน ผบป.)	510223638	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
123	กฟอ.ท่าศาลา	ห้องคลังมีเตอร์ แผนกมีเตอร์ กฟอ.ท่าศาลา	510047708	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
124	กฟอ.ท่าศาลา	แผนกมีเตอร์ กฟอ.ท่าศาลา	510047827	32,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	42,300.00
125	กฟอ.ท่าศาลา	ห้องสื่อสาร กฟอ.ท่าศาลา	510191699	18,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	22,600.00
126	กฟอ.ท่าศาลา	ห้องสื่อสาร กฟอ.ท่าศาลา	510191700	18,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	22,600.00
127	กฟย.อ.ลานสกา	พบชากด้านหลังสำนักงาน	510047580	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
128	กฟย.อ.ลานสกา	ห้องแเวรแก่ไฟฟ้าขัดข้อง	510047726	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
129	กฟย.อ.ลานสกา	พบชากด้านหลังสำนักงาน	510047727	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
130	กฟย.อ.ลานสกา	อาคารกลุ่มงานบริการลูกค้า	510213858	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
131	กฟย.อ.ลานสกา	อาคารกลุ่มงานบริการลูกค้า	510171655	24,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	32,400.00
132	กฟย.อ.พรหมคีรี	ห้อง ผก.กฟย.อ.พรหมคีรี	510244663	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
133	กฟย.อ.พรหมคีรี	ห้องแเวรแก่ไฟฟ้าขัดข้อง	510244664	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
134	กฟอ.ทุ่งสง	ทางเข้า ผกส.	510052131	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
135	กฟอ.ทุ่งสง	ห้อง หน.กส.	510052148	12,000 BTU	ติดผนัง	Fixed Speed	17,000.00
136	กฟอ.ทุ่งสง	ห้อง ผบป.	510195614	32,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	42,300.00
137	กฟอ.ทุ่งสง	ห้องฮอตไลน์ กฟอ.ทุ่งสง	510051995	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
138	กฟอ.ทุ่งสง	ผคค.	510203156	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
139	กฟอ.ทุ่งสง	ห้องประชุม กฟอ.ทุ่งสง	510052152	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
140	กฟอ.ทุ่งสง	ห้องประชุม กฟอ.ทุ่งสง	510051927	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
141	กฟอ.ทุ่งสง	ห้องบัญชี	510214419	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
142	กฟอ.ทุ่งสง	ห้องบัญชี	510214418	36,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	46,100.00
143	กฟส.อ.ฉวาง	แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ	510051653	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
144	กฟส.อ.ฉวาง	แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ	510051654	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00
145	กฟส.อ.ฉวาง	แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ	510051655	20,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	30,600.00

ลำดับ	สถานที่ติดตั้ง	รายละเอียด	รหัสทรัพย์สิน	ขนาด (BTU)	ประเภทการติดตั้ง	เครื่องปรับอากาศระบบ	ราคารวมค่าติดตั้ง (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) (บาท)
146	กฟส.อ.ฉวาง	Front Office แผนกบัญชีและการเงิน	510051656	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
147	กฟส.อ.ฉวาง	Front Office แผนกบัญชีและการเงิน	510051657	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
148	กฟส.อ.ฉวาง	ภายในห้องแผนกบัญชีและการเงิน	510051658	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
149	กฟส.อ.ฉวาง	ภายในห้องแผนกบริการลูกค้าและการตลาด	510051692	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
150	กฟส.อ.ฉวาง	ภายในห้องแผนกบริการลูกค้าและการตลาด	510051693	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
151	กฟส.อ.ฉวาง	แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ	510051705	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
152	กฟส.อ.ฉวาง	กลุ่มบริหาร กฟส.อ.ฉวาง	510051990	26,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	36,000.00
153	กฟส.อ.ฉวาง	แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ	510051993	13,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	21,000.00
154	กฟส.อ.ฉวาง	แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ	510191709	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00
155	กฟส.อ.ฉวาง	แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ	510191710	18,000 BTU	แบบแขวน	Fixed Speed	27,800.00

ข้อมูล "งานจัดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีอายุมากกว่า 10 ปี เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงของ กฟต.2 จำนวน 155 เครื่อง"

ลำดับ	สถานที่ติดตั้ง	ที่อยู่	พิกัด	
			X	Y
1	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 2 (ภาคใต้) จังหวัดนครศรีธรรมราช	เลขที่ 167 หมู่ 3 ตำบลนาสาร อำเภอพระพรหม จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000	8.3564	99.9179
2	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดนครศรีธรรมราช	เลขที่ 80 หมู่ 1 ตำบลปากพูน อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000	8.4985	99.9593
3	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอปากพนัง	เลขที่ 185/8 ถนนพานิชสัมพันธ์ ตำบลปากพนัง อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80140	8.3376	100.2017
4	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอท่าศาลา	เลขที่ 5 หมู่ 13 ตำบลท่าศาลา อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160	8.6720	99.9261
5	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอทุ่งสง	เลขที่ 17 หมู่ 4 ถนนทุ่งสง-ห้วยยอด ตำบลชะมาย อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช	8.1330	99.6728
6	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอฉวาง	เลขที่ 266 หมู่ 6 ถนนบ้านส้อง-นครศรีธรรมราช ตำบลไสหร้า อำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80150	8.4229	99.5340
7	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอลานสกา	เลขที่ 246/6-7 หมู่ 1 ตำบลเขาแก้ว อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช 80230	8.3657	99.7987
8	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอพรหมคีรี	เลขที่ 50 ตำบลบ้านเกาะ อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	8.5365	99.8192

สรุปจำนวนเครื่องปรับอากาศฯ ทั้งหมด แบ่งตามสถานที่ติดตั้ง

สำนักงาน	จำนวน (เครื่อง)
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 2 (ภาคใต้) จังหวัดนครศรีธรรมราช	79
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดนครศรีธรรมราช	33
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอปากพนัง	10
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอท่าศาลา	4
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอทุ่งสง	9
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาอำเภอฉวาง	13
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอลานสกา	5
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาย่อยอำเภอพรหมคีรี	2
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>155</b>

จำนวนเครื่องปรับอากาศฯ ที่ให้เสนอราคาพร้อมค่าติดตั้ง แบ่งตามขนาด BTU

ขนาด BTU ที่ให้เสนอราคา พร้อมค่าติดตั้ง	จำนวน (เครื่อง)	จำนวนสำหรับสุ่มตรวจวัดประสิทธิภาพ (เครื่อง) (10%)
ไม่น้อยกว่า 12,000 BTU (ติดผนัง)	15	1
ไม่น้อยกว่า 13,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	10	1
ไม่น้อยกว่า 15,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	3	1
ไม่น้อยกว่า 18,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	29	3
ไม่น้อยกว่า 18,000 BTU (ติดผนัง)	5	1
ไม่น้อยกว่า 20,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	23	2
ไม่น้อยกว่า 24,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	13	1
ไม่น้อยกว่า 26,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	23	2
ไม่น้อยกว่า 30,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	17	2
ไม่น้อยกว่า 32,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	2	1
ไม่น้อยกว่า 36,000 BTU (แขวน/ตั้งพื้น)	15	1
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>155</b>	<b>16</b>

การหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# ความรู้ 1 ประเด็น (One Point Knowledge)

เรื่อง การหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

หน่วยงาน กองส่งเสริมอนุรักษ์พลังงาน ฝ่ายส่งเสริมพลังงานทดแทนและ อนุรักษ์พลังงาน	ผู้อนุมัติ (คณะกรรมการ KM หรือหัวหน้าหน่วยงาน) (ลงชื่อ)..... ตำแหน่ง..... (นายชำนาญรงค์ สอนดีษฐ์) ช.พ.วพ.
ผู้เขียน นายปิยชาติ ศรีแก้ว ตำแหน่ง ช.ผ.อพ.กสพ. และคณะ	๓๑ ก.ค. ๒๕๖๐..... รหัส OPK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## คำนำ

ปัจจุบันมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนที่สูงขึ้นอย่างมาก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าในอนาคต เนื่องจากการก่อสร้างโรงไฟฟ้าใช้ระยะเวลา 5-10 ปี และอาจจะประสบปัญหาในการหาสถานที่ ก่อสร้าง ถึงแม้จะมีการสนับสนุนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยใช้พลังงานทดแทน แต่ก็ยังมีอัตราส่วนที่น้อย เมื่อเทียบกับการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น เครื่องปรับอากาศถือเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีปริมาณการใช้พลังงานที่ค่อนข้างสูง โดยเฉลี่ย 50 - 65% ของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดภายในอาคารหรือบ้านพักอาศัย ปัจจุบันเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่วางขายตามท้องตลาดจะมีค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานบอกไว้บนฉลากเบอร์ 5 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพเมื่ออุปกรณ์ยังมีสภาพใหม่สมบูรณ์ เมื่อเครื่องปรับอากาศถูกใช้งานไปแล้วระยะหนึ่ง เครื่องปรับอากาศจะมีประสิทธิภาพลดลง ส่งผลให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น การหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศจึงมีความจำเป็นเพื่อป้องกันซึ่งถึงสมรรถนะ ปัจจุบันเทียบกับฉลากว่าตัวเครื่องนั้นมีประสิทธิภาพเท่าไร ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพให้เครื่องปรับอากาศมีการใช้พลังงานที่เหมาะสมคุ้มค่า ต่อไป

## สารบัญ

รายละเอียด	หน้า
1. วัตถุประสงค์	1
2. ขอบเขต	1
3. คำจำกัดความ	1
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2
5. รายการเครื่องมือวัดที่จำเป็น	4
6. วิธีการตรวจวัดและเก็บข้อมูล	6
7. วิธีการหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	9
8. ผู้จัดทำ	10

## 1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงกระบวนการตรวจวัดและข้อมูลที่สำคัญต่อการนำไปคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

## 2. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงาน การหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีเนื้อหาครอบคลุมหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน, นิยามของศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ, รายการเครื่องมือวัดที่สำคัญ, ข้อมูลที่ต้องการเพื่อนำไปสู่การคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ, การแสดงภาพตัวอย่างวิธีการวัด, สูตรการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รวมไปถึงการนำผลการคำนวณไปเปรียบเทียบกับค่าบนฉลากเบอร์ 5 เพื่อทราบถึงสมรรถนะปัจจุบัน

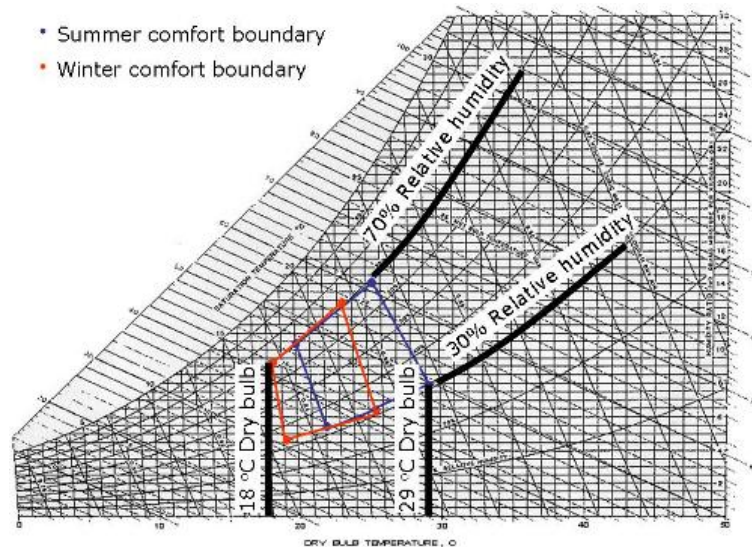
## 3. คำจำกัดความ

- 3.1 EER (Energy Efficiency Ratio) คืออัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ
- 3.3 Btu/h คือ ความสามารถในการทำความเย็นต่อชั่วโมง
- 3.4 หนึ่งตันความเย็น คือ 12,000 บีทียู/ชั่วโมง (1TR=12,000 Btu/h)
- 3.5 Cooling coil คือ แผงท่อทำความเย็น
- 3.6 Compressor คือ คอมเพรสเซอร์
- 3.7 Condenser coil คือ แผงท่อระบายความร้อน
- 3.8 Blower คือ พัดลมส่งลมเย็น
- 3.9 Condenser fan คือ พัดลมระบายความร้อน
- 3.10 Air filter คือ แผ่นกรองอากาศ
- 3.11 เอนทัลปี คือ ปริมาณความร้อนที่เข้าหรือออกจากระบบ

## 4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สภาวะสบาย (comfort zone) หมายถึง ช่วงอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ ที่ทำให้คนส่วนใหญ่รู้สึกสบาย องค์การ ASHVE (American Society of Heating & Ventilating Engineers) ได้สร้างแผนภูมิที่แสดงถึงช่วงสภาวะสบายสำหรับผู้อยู่อาศัยในประเทศสหรัฐอเมริกา ช่วงอุณหภูมิดังกล่าว คือ ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) ในอากาศอยู่ระหว่าง 30% ถึง 70% ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่ทำให้ผิวหนังแห้งหรือรู้สึกเหนียวตัวจนเกินไป กับอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (temperature dry bulb) อยู่ในช่วง 18 องศาเซลเซียส (65 องศาฟาเรนไฮต์) ถึง 29 องศาเซลเซียส (85 องศาฟาเรนไฮต์) ดังรูป แต่ได้มีการนำไปปรับใช้ตามความเหมาะสมของแต่ละเขตพื้นที่

สำหรับประเทศไทยเดิมใช้ค่าที่ 24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) ในอากาศอยู่ระหว่าง 50% ถึง 55% อย่างไรก็ตามมีการรณรงค์ให้ประหยัดพลังงานตามนิยามเพิ่มอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศ 1 องศาเซลเซียส ประหยัดค่าไฟฟ้า 10 % ค่าสภาวะสบายของไทยจึงกลายมาเป็น 24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) ในอากาศอยู่ระหว่าง 50% ถึง 55%



กราฟไอโซเมตริกส์แสดงค่าพลังงานของอากาศและภาวะสบายในฤดูกาลต่างๆ ของ ประเทศสหรัฐอเมริกา

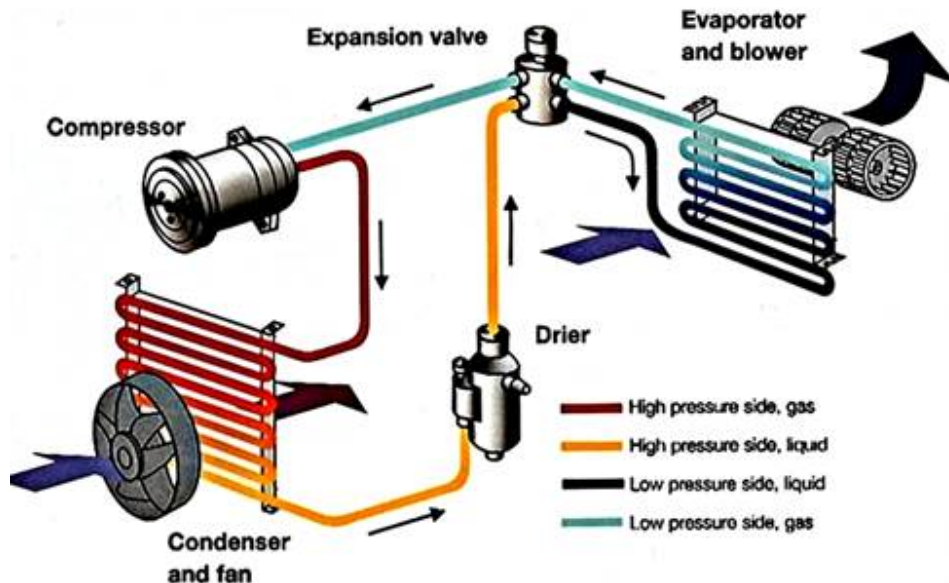
**ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity)** คือ ปริมาณเปรียบเทียบระหว่างมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้นกับมวลไอน้ำในอากาศอิ่มตัวที่อุณหภูมิและปริมาตรเดียวกัน (นิยมบอกค่าความชื้นสัมพัทธ์เป็นร้อยละ) โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้วัดความชื้นของอากาศ การหาค่าความชื้นในอากาศวัดเป็นความชื้นสัมพัทธ์โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า **ไฮโกรมิเตอร์ (hygrometer)** ซึ่งมีทั้งแบบเส้นผมและแบบกระเปาะเปียก - กระเปาะแห้ง

1. **ไฮโกรมิเตอร์แบบเส้นผม** ใช้หลักการยืดหดตัวของเส้นผม (เส้นผมที่สะอาดปราศจากไขมัน) ถ้าค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงเส้นผมจะยืดตัวออก เมื่อค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำเส้นผมจะหดตัวสั้นลง

2. **ไฮโกรมิเตอร์แบบกระเปาะเปียก - กระเปาะแห้ง** หรือไซโครมิเตอร์ (psychrometer) ประกอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์ 2 อัน กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์อันหนึ่งหุ้มด้วยผ้าชื้น จึงเรียกว่า กระเปาะเปียก ผลต่างระหว่างอุณหภูมิกระเปาะแห้งและกระเปาะเปียกจะสามารถนำมาคำนวณค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้

ภาค	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ตลอดปี
เหนือ	73	62	81	74
ตะวันออกเฉียงเหนือ	69	65	80	72
กลาง	71	69	79	73
ตะวันออก	71	74	81	76
ใต้ฝั่งตะวันออก	81	77	78	79
ใต้ฝั่งตะวันตก 73	77	76	84	80

## หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน



### ส่วนประกอบหลักของเครื่องปรับอากาศ

- 1) คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ทำหน้าที่ขับเคลื่อนสารทำความเย็น หรือน้ำยา (Refrigerant) ในระบบ โดยทำให้สารทำความเย็นมีอุณหภูมิ และความดันสูงขึ้น
- 2) คอยล์ร้อน (Condenser) ทำหน้าที่ระบายความร้อนของสารทำความเย็น
- 3) คอยล์เย็น (Evaporator) ทำหน้าที่ดูดซับความร้อนภายในห้องมาสู่สารทำความเย็น
- 4) อุปกรณ์ลดความดัน (Expansion valve) ทำหน้าที่ลดความดันและอุณหภูมิของสารทำความเย็น

### กระบวนการทำงาน

ระบบการทำความเย็นที่เรากำลังกล่าวถึงคือระบบอัดไอ (Vapor-Compression Cycle) ซึ่งมีหลักการทำงานง่ายๆคือ การทำให้สารทำความเย็น (น้ำยา) ไหลวนไปตามระบบ โดยผ่านส่วนประกอบหลักทั้ง 4 อย่างต่อเนื่องเป็น วัฏจักรการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) โดยมีกระบวนการดังนี้

- 1) เริ่มต้นโดยคอมเพรสเซอร์ทำหน้าที่ดูดและอัดสารทำความเย็นเพื่อเพิ่มความดันและอุณหภูมิของน้ำยา แล้วส่งต่อเข้าคอยล์ร้อน
- 2) น้ำยาจะไหลวนผ่านแผงคอยล์ร้อนโดยมีพัดลมเป่าเพื่อช่วยระบายความร้อน ทำให้น้ำยาจะที่ออกจากคอยล์ร้อนมีอุณหภูมิลดลง (ความดันคงที่) จากนั้นจะถูกส่งต่อไปให้อุปกรณ์ลดความดัน
- 3) น้ำยาที่ไหลผ่านอุปกรณ์ลดความดันจะมีความดันและอุณหภูมิต่ำมาก แล้วไหลเข้าสู่คอยล์เย็น (หรือที่นิยมเรียกกันว่า การฉีदन้ำยา)

4) จากนั้นน้ำยาจะไหลวนผ่านแผงคอยล์เย็นโดยมีพัดลมเป่าเพื่อช่วยดูดซับความร้อนจากภายในห้อง เพื่อให้อุณหภูมิห้องลดลง ซึ่งทำให้น้ำยาที่ออกจากคอยล์เย็นมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น (ความดันคงที่) จากนั้นจะถูกส่งกลับเข้าคอมเพรสเซอร์เพื่อทำการหมุนเวียนน้ำยาต่อไป

## 5. รายการเครื่องมือวัดที่จำเป็น

### 5.1 เครื่องวัดความเร็วลม

- คุณสมบัติ
1. เซ็นเซอร์ความเร็วลมเป็นชนิดใบพัด
  2. สามารถวัดความเร็วลมได้ตั้งแต่ 0 – 5 เมตร/วินาที



### 5.2 เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

- คุณสมบัติ
1. วัดค่าความชื้นสัมพัทธ์อากาศได้ตั้งแต่ 0-100% RH
  2. วัดค่าอุณหภูมิอากาศได้ตั้งแต่ 0 – 50 องศาเซลเซียส



### 5.3 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า

คุณสมบัติ 1.สามารถวัดค่ากำลังไฟฟ้า (วัตต์)

2.สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้าระหว่าง 0 – 100 แอมป์ โดยเซ็นเซอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้า  
ต้องเป็นชนิดก้ามปู (clamp on) เพื่อความสะดวกและไม่ต้องตัดต่อตรงวัดค่า

3.สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในระดับ 220 โวลต์ (L-N) และ 400 โวลต์ (L-L)

### 5.4 ตารางค่าเอนทัลปีของอากาศ

ตัวอย่างการหาค่าเอนทัลปี เช่น วัดค่าได้อุณหภูมิ 25 °C และ %RH (ความชื้นสัมพัทธ์) = 85 จะได้  
ค่าเอนทัลปี 37.167 Btu/lb

ค่าเอนทัลปีของอากาศ (Btu/lb)												
อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH)											
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
15	18.764	19.343	19.924	20.506	21.089	21.673	22.257	22.843	23.43	24.018	24.607	25.197
16	19.506	20.126	20.746	21.368	21.99	22.614	23.239	23.865	24.493	25.121	25.751	26.381
17	20.268	20.929	21.591	22.255	22.92	23.586	24.254	24.923	25.593	26.265	26.938	27.612
18	21.048	21.754	22.461	23.169	23.879	24.591	25.304	26.018	26.734	27.451	28.17	28.89
19	21.85	22.602	23.356	24.112	24.87	25.629	26.39	27.153	27.917	28.683	29.451	30.22
20	22.672	23.475	24.279	25.085	25.893	26.703	27.515	28.329	29.145	29.962	30.782	31.604
21	23.518	24.373	25.23	26.09	26.951	27.815	28.681	29.549	30.419	31.292	32.167	33.044
22	24.387	25.298	26.211	27.127	28.046	28.966	29.89	30.815	31.744	32.674	33.608	34.543
23	25.281	26.251	27.224	28.2	29.178	30.159	31.143	32.13	33.12	34.112	35.108	36.106
24	26.201	27.234	28.269	29.309	30.351	31.396	32.444	33.496	34.551	35.609	36.67	37.735
25	27.148	28.247	29.35	30.456	31.565	32.679	33.795	34.916	36.04	37.167	38.299	39.433
26	28.124	29.294	30.467	31.644	32.825	34.01	35.199	36.392	37.589	38.791	39.996	41.206
27	29.131	30.374	31.622	32.874	34.13	35.392	36.657	37.928	39.203	40.482	41.767	43.056
28	31.24	32.644	34.054	35.47	36.891	38.318	39.751	41.19	42.635	44.085	45.542	47.005
29	31.24	32.644	34.054	35.47	36.891	38.318	39.751	41.19	42.635	44.085	45.542	47.005
30	32.346	33.838	35.336	36.84	38.351	39.869	41.393	42.923	44.461	46.005	47.555	49.113
31	33.489	35.073	36.664	38.262	39.868	41.481	43.101	44.729	46.365	48.008	49.658	51.317
32	34.67	36.351	38.041	39.738	41.444	43.158	44.881	46.612	48.351	50.099	51.856	53.621
33	35.89	37.675	39.468	41.271	43.083	44.904	46.735	48.575	50.425	52.284	54.153	56.032
34	37.153	39.046	40.949	42.863	44.787	46.722	48.667	50.623	52.59	54.567	56.556	58.555
35	38.46	40.467	42.487	44.518	46.561	48.615	50.682	52.76	54.851	56.954	59.069	61.196
36	39.812	41.941	44.083	46.238	48.406	50.588	52.782	54.991	57.213	59.449	61.698	63.962
37	41.213	43.47	45.741	48.027	50.328	52.643	54.974	57.32	59.682	62.058	64.451	66.859
38	42.664	45.056	47.464	49.888	52.329	54.787	57.262	59.753	62.263	64.789	67.333	69.895
39	44.168	46.702	49.254	51.825	54.414	57.022	59.65	62.296	64.962	67.647	70.352	73.078
40	45.727	48.411	51.116	53.841	56.587	59.355	62.143	64.953	67.785	70.64	73.516	76.415

ที่มา <http://khomsanmuangma.blogspot.com/2016/07/5.html>



## 5.5 ตลับเมตร

คุณสมบัติ 1.สามารถวัดค่าความยาวได้ไม่ต่ำกว่า 10 เมตร (เพื่อสะดวกในการใช้วัดความกว้างและความยาวห้อง)



## 6. วิธีการตรวจวัดและเก็บข้อมูล

### TIP

- 1.ปรับตั้งค่าให้เครื่องปรับอากาศที่ระดับพัดลม ความเร็ว “สูง” (เพื่อวัดเครื่องขณะทำงานที่เต็มสมรรถนะ)
- 2.ปรับตั้งค่าให้เครื่องปรับอากาศที่ระดับความเย็นต่ำๆ เช่น 20 องศาเซลเซียส (เพื่อบังคับให้ compressor ทำงาน)
- 3.วัดความเร็วลม สุ่มวัดค่าอย่างน้อย 3 จุด และนำค่าที่ได้ไปเฉลี่ยและใช้ในการคำนวณ โดยพยามหันเซ็นเซอร์ใบพัดลมเครื่องมือตรวจวัดให้ขนานกับเครื่องปรับอากาศซึ่งค่าที่ได้ จะมีค่าสูงที่สุดจึงค่อยจดบันทึกค่าดังกล่าว โดยค่าความเร็วลมที่วัดได้ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ 3 – 4 เมตร/วินาที หากได้ค่าต่ำกว่านั้นแสดงว่าเครื่องปรับอากาศที่วัดไม่มีการล้างทำความสะอาดแผ่นกรอง



ตัวอย่างจุดที่ทำการสุ่มวัดความเร็วลมและอุณหภูมิที่เหมาะสม

- 4.การวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นควรเริ่มวัดจากบริเวณลมกลับก่อนจะสะดวกกว่าเนื่องจากค่าการตอบสนองของอุณหภูมิจะค่อยๆเปลี่ยนจะต้องรอนจนกว่าค่าจะนิ่ง

1) บันทึกค่าความเร็วลมผ่านหน้าตัดของช่องลมจ่าย ในหน่วย fpm โดยควรวัดหลาย ๆ จุดให้ทั่วทั้งหน้าตัด แล้วหาเป็นค่าเฉลี่ย ( $A =$  ค่าความเร็วลม)



2) วัดขนาดพื้นที่หน้าตัดของช่องลมจ่าย แล้วนำไปคูณกับค่าความเร็วลมเฉลี่ยเพื่อหาปริมาณลมหมุนเวียนผ่านคอยล์เย็น ( $B =$  ขนาดพื้นที่ของช่องลมจ่าย)



3) บันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของลมจ่าย (Supply Air) เพื่อนำไปหาค่าเอนทัลปีของลมจ่าย จากตารางค่าเอนทัลปีของอากาศ (ตาราง 5.4) ( $C =$  ค่าเอนทัลปี ของฝั่งลมจ่าย จากการเปิดตาราง)



- 4) บันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของลมกลับ (Return Air) เพื่อนำไปหาค่าเอนทัลปีของลมกลับ จากตารางค่าเอนทัลปีของอากาศ (ตาราง 5.4) ( $D =$  ค่าเอนทัลปี ของฝั่งลมกลับ จากการเปิดตาราง)



- 5) บันทึกค่าการใช้กำลังไฟฟ้าของพัดลมเป็น kW ด้วย เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า ( $E =$ ค่ากำลังไฟฟ้ามียหน่วยเป็น)



#### TIP

1. หากไม่มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ควบคุมเครื่องปรับอากาศ สามารถวัดค่าที่คอมเพรสเซอร์ทดแทนได้แต่จะลำบากกว่าเล็กน้อย
2. จุดที่ทำการวัดกำลังไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศได้สะดวกคือบริเวณเซอร์กิตเบรกเกอร์ หากไม่มีจำเป็นต้องไปทำการวัดที่คอยล์ร้อนแทน หากวัดค่าได้ประมาณ 40-50 วัตต์แสดงว่าช่วงเวลาตั้งกล่าวเครื่องปรับอากาศยังไม่สั่งให้ compressor ทำงานจะต้องรอให้เครื่องใช้กำลังไฟฟ้าในระดับสูงก่อนจึงบันทึกค่ากำลังไฟฟ้าดังกล่าวทั้งนี้ค่ากำลังไฟฟ้าจะมีค่าประมาณ 1 kW/RT เช่น วัดเครื่องปรับอากาศ 3 RT ก็ค่าของกำลังไฟฟ้าควรจะมีค่าประมาณ  $1 \times 3$  kW
3. ข้อควรระวังระหว่างจะใช้เครื่องวัดวัดแรงดันไฟฟ้าหากเป็นรุ่นที่ใช้ ปากจระเข้วัดแรงดันไฟฟ้าควรระวังระยะจุดที่จะวัดค่าแรงดันและระมัดระวังไม่บีบบากจระเข้วัดแรงดันให้กว้างจะเสี่ยงที่จะเกิดไฟฟ้าช็อต (L-N หรือ L-L )



จุดที่ทำการตรวจวัดค่ากำลังไฟฟ้า ณ คอมเพรสเซอร์

### 7. วิธีการหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

1) นำค่าที่ได้จากการตรวจวัดและการเปิดตารางมาแทนในสูตรดังนี้

$$\text{ความสามารถทำความเย็น (Btu/h)} = A \times B \times 4.5 \times (D - C) \text{ ----- (S)}$$

2) นำค่า (S) ที่ได้จากข้อ 1 มาแทนสูตรดังนี้

$$\text{ค่าสัดส่วนประสิทธิภาพ (EER)} = S / E$$

3) นำค่าประสิทธิภาพที่ได้จากข้อ 2 เปรียบเทียบกับตารางด้านล่างเพื่อบ่งชี้ระดับประสิทธิภาพตามเบอร์เครื่องปรับอากาศที่ได้เลือกซื้อมาใช้งาน

ระดับที่ (เบอร์)	ระดับประสิทธิภาพ	ค่า EER
5	ดีมาก	ตั้งแต่ 11.6 ขึ้นไป
4	ดี	ตั้งแต่ 10.6 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 11.6
3	ปานกลาง	ตั้งแต่ 9.6 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 10.6
2	พอใช้	ตั้งแต่ 8.6 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 9.6
1	ต่ำ	ตั้งแต่ 7.6 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 8.6

หมายเหตุค่า EER ที่ประเมินได้เป็นค่าที่วัดจากการใช้งานจริงซึ่งจะไม่เท่ากับค่าที่ กฟผ. รับประกันเนื่องจากเป็นค่าทดสอบที่สภาวะมาตรฐานในห้องทดสอบ

4) หากท่านใช้เครื่องปรับอากาศชนิดเบอร์ 5 ต้องได้ค่า EER จากการตรวจวัดไม่ต่ำกว่า 11.6 หากผลจากการเปรียบเทียบต่ำกว่าตารางระดับประสิทธิภาพแสดงว่าเครื่องปรับอากาศมีการทำงานผิดปกติ ต้องทำความสะอาดหรือบำรุงรักษาอุปกรณ์เพื่อไม่ให้เครื่องปรับอากาศใช้พลังงานเกินความจำเป็น

ผู้จัดทำ

- |                                      |         |               |                        |
|--------------------------------------|---------|---------------|------------------------|
| 1. ชื่อ-สกุล นายปิยชาติ ศรีแก้ว      | ตำแหน่ง | ชผ.อพ. สังกัด | ผอพ. กสพ. ฝสอ. รผก.(ว) |
| 2. ชื่อ-สกุล นายณัฐพันธ์ สุวีตติยากร | ตำแหน่ง | วศก.6 สังกัด  | ผอ. กสพ. ฝสอ. รผก.(ว)  |

## แบบฟอร์มการตรวจวัดพลังงาน

แบบฟอร์มบันทึกผลการประเมินการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีอายุเกิน 10 ปี

สำนักงาน กฟผ. : .....

สถานที่ติดตั้ง : .....

รายละเอียด	หน่วย	เครื่องเดิม	เครื่องใหม่
<b>Specification (Name Plate)</b>			
ขนาดการทำความเย็น (Cooling Capacity)	BTU/hr		
กำลังไฟฟ้า (Input Power)	kW		
ค่าประสิทธิภาพการทำความเย็น (EER หรือ SEER)	(BTU/hr)/W		
<b>การตรวจวัดหน้างาน</b>			
กำลังไฟฟ้า (Input Power)	kW		
ขนาดช่องลมกลับ (Dimension of Return Grille)	m <sup>2</sup>		
ความเร็วลมที่ช่องลมกลับ (Return Air's Velocity)	(m/s)		
อุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็น (Return Air's Temperature, Dry Bulb Temperature)	(°C)		
อุณหภูมิของอากาศหลังออกจากคอยล์เย็น (Supply Air's Temperature, Dry Bulb Temperature)	(°C)		
ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็น (Return Air's Relative Humidity)	(%RH)		
ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศหลังออกจากคอยล์เย็น (Supply Air's Relative Humidity)	(%RH)		
<b>คำนวณประสิทธิภาพ</b>			

รายละเอียด	หน่วย	เครื่องเดิม	เครื่องใหม่
เอนทาลปีลมกลับ (Return Air's Enthalpy)	kJ/kg		
เอนทาลปีลมจ่าย (Supply Air's Enthalpy)	kJ/kg		
ผลต่างของเอนทาลปีลมกลับและลมจ่าย (Enthalpy Difference)	kJ/kg		
ความหนาแน่นของอากาศ (Air Density)	Kg/m <sup>3</sup>		
ขนาดการทำความเย็น (Cooling Capacity)	BTU/hr		
ค่าประสิทธิภาพการทำความเย็น (EER หรือ SEER)	(BTU/hr)/W		