**T-VER-METH-EE-16**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะ**

**ของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซเพื่อทดแทนเครื่องทำน้ำเย็น**

**(Waste Cooling Energy Recovery of Process LNG Suspension Unit**

**for Replacement Chiller)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)
 | การนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซเพื่อทดแทนการผลิตพลังงานความเย็นเพื่อทดแทนเครื่องทำน้ำเย็น(Waste Cooling Energy Recovery of Process LNG Suspension Unit for Replacement Chiller) |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type)
 | โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency) |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline)
 | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการใช้พลังงานความเย็นเหลือทิ้ง (Waste Cooling Energy) เพื่อทดแทนการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability)
 | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซที่เดิมมีการปล่อยทิ้งมาผ่านระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Cooling Energy Recover) ซึ่งเป็นการนำความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อทดแทนเครื่องทำน้ำเย็น |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

(Project Conditions) | 1. กรณีที่นำอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ที่อื่นมาใช้งานในขอบเขตการดำเนินโครงการจะไม่ถูกนำมาพิจารณาในระเบียบวิธีการนี้
2. มีการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้
3. มีการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Cooling Energy Recover) สำหรับทดแทนเครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นการทำงานแทนเครื่องทำน้ำเย็นเดิม หรือการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นใหม่
 |
| 1. หมายเหตุ
 | - |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ** **สำหรับการนำความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อทดแทนเครื่องทำน้ำเย็น** |

1. **ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)**

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซที่เดิมมีการปล่อยทิ้งมาผ่านระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Cooling Energy Recover) เพื่อผลิตพลังงานความเย็นทดแทนเครื่องทำน้ำเย็นซึ่งการนำความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จะต้องดำเนินโครงการโดยไม่มีผลกระทบเชิงลบต่อประสิทธิภาพการใช้พลังงานของกระบวนการ

ขอบเขตโครงการ คือพื้นที่ของการทำน้ำเย็นจากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อทดแทนเครื่องทำน้ำเย็น

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

กรณีที่โครงการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อทดแทนเครื่องทำน้ำเย็นโดยให้ใช้ปริมาณภาระการทำความเย็นจากการดำเนินโครงการ ซึ่งนำไปใช้ทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเครื่องทำน้ำเย็นเดิมที่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นข้อมูลกรณีฐาน

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **การปล่อยก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| กรณีฐาน | การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นเดิม |
| การดำเนินโครงการ | การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าของการทำน้ำเย็นจากระบบนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Cooling Energy Recover) |
| นอกขอบเขตโครงการ | ไม่เกี่ยวข้อง | - | - |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับเครื่องทำน้ำเย็น ซึ่งคำนวณจากค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นก่อนดำเนินโครงการหรือค่าสมรรถนะตามที่กำหนดในกฎกระทรวงเทียบกับข้อมูลภาระการทำความเย็นและชั่วโมงการทำงานของการดำเนินโครงการ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEy | = | BEEC,y |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2e/year) |
| BEEC,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลในปี y (tCO2e/year) |

**การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ****รูปแบบที่ 1** การนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซที่เดิมมีการปล่อยทิ้งมาผ่านระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Cooling Energy Recover) เพื่อผลิตพลังงานความเย็นทดแทนเครื่องทำน้ำเย็นเดิม แบ่งออกเป็น 2 กรณี**\*หมายเหตุ** ในการติดตามผลสามารถเลือกใช้การคำนวณตามกรณีที่ 1 หรือกรณีที่ 2 ได้ตามภาระการทำความเย็นที่เกิดขึ้นจริงในการดำเนินโครงการกรณีที่ 1 กรณีภาระการทำความเย็นของการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับเครื่องทำน้ำเย็นเดิม

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEC, y | = | (SECBL,j x QPJ,j,y x hPJ,j,y x 10-3) x EFElec |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEC,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลในปี y (tCO2e/year) |
| SECBL,j | = | ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐาน ในกลุ่ม j (kW/TR) |
| QPJ,j,y | = | ภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในกลุ่ม j ในปี y (TR) |
| hPJ,j,y | = | ชั่วโมงการทำงานของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในกลุ่ม j ในปี y (hr) |
| EFElec | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2e/MWh) |

ค่าภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในกลุ่ม j ในปี y (QPJ,j,y) คำนวณได้จาก$$ Q\_{PJ,j,y}= \frac{1}{3.517}×m\_{PJ,j,y}×C\_{p}×\left(T\_{PJ,in,j,y}- T\_{PJ,out,j,y}\right)$$โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| mPJ,j,y | = | อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นในระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j ในปี y (kg/s) |
| Cp | = | ค่าความจุความร้อนของน้ำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.187 (kJ/kg-oC) |
| TPJ,in,j,y | = | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาเข้าในระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j (oC) |
| TPJ,out,j,y | = | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาออกในระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j (oC) |
| **หมายเหตุ** | - | 3.517 kJ/s เท่ากับ 1 TR |
|  | - | TR หมายถึงตันความเย็น (Ton of Refrigeration) |

ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐานในกลุ่ม j (SECBL,j) คำนวณได้จาก$$ SEC\_{BL,j}= \frac{\left(\left(ChP\_{BL,j} x Q\_{BL,j}\right)+P\_{CHP,BL,j}+P\_{CDP,BL,j}\right)}{Q\_{BL,j}}$$โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ChPBL,j | = | ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม j (kW/TR) |
| QBL,j | = | ภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐาน ในกลุ่ม j (TR) |
| PCHP,BL,j | = | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำเย็น ในกลุ่ม j ที่เป็นกรณีฐาน (kW) |
| PCDP,BL,j | = | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำระบายความร้อนที่เป็นกรณีฐาน ในกลุ่ม j สำหรับระบบทำน้ำเย็นที่ระบายความร้อนด้วยน้ำเท่านั้น (kW) |

กรณีที่ 2 กรณีที่ภาระการทำความเย็นของการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่มากกว่ากรณีฐาน

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEC,y | = | [(SECBL,j x QBL,j x hPJ,j,y x 10-3) + (SECBL,SD,j x (QPJ,j,y - QBL,j) x hPJ,j,y x 10-3)] x EFElec |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEC,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกล ในปี y (tCO2e/year) |
| SECBL,j | = | ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐาน ในกลุ่ม j (kW/TR) |
| QBL,j | = | ภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม j (TR) |
| hPJ,j.y | = | ชั่วโมงการทำงานของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ จากการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j ในปี y (hr) |
| SECBL,SD,j | = | ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐาน ในกลุ่ม j ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง (kW/TR) |
| QPJ,j,y | = | ภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ จากการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j ในปี y (TR) |
| EFElec | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2e/MWh) |

ค่าภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานในกลุ่ม j (QBL,j) คำนวณได้จาก 2 ทางเลือกทางเลือกที่ 1 คำนวณโดยใช้อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็น$$ Q\_{BL,j}= \frac{1}{3.517}×m\_{BL,j}×C\_{p}×\left(T\_{BL,in,j}- T\_{BL,out,j}\right)$$โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| mBL,j | = | อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นในระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณี ในกลุ่ม j (kg/s) |
| Cp | = | ค่าความจุความร้อนของน้ำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.187 (kJ/kg-oC) |
| TBL,in,j | = | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาเข้าในระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณี ในกลุ่ม j (oC) |
| TBL,out,j | = | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาออกในระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณี ในกลุ่ม j (oC) |

ทางเลือกที่ 2 คำนวณโดยใช้ข้อมูลจากเอกสารคุณลักษณะของเครื่อง (Specification)$$ Q\_{BL,j}= \frac{P\_{BL,j,y}}{ChP\_{BL,Spec,j}}×CF\_{ChP,BL,j}$$โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PBL,j | = | กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม j (kW) |
| ChPBL,Spec,j | = | ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม j ตามที่กำหนดในเอกสารคุณลักษณะของเครื่อง (Specification) (kW/TR) |
| CFChP,BL,j | = | ค่าแก้ไขภาระพลังงานไฟฟ้าต่อตันความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม j |

ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐานในกลุ่ม j ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง(SECBL,SD,j) คำนวณได้จาก$$ SEC\_{BL,SD,j}= \frac{\left(\left(ChP\_{BL,SD,j} x Q\_{BL,j}\right)+P\_{CHP,BL,j}+P\_{CDP,BL,j}\right)}{Q\_{BL,j}}$$โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ChPBL,SD,j | = | ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นตามที่กำหนดในกฎกระทรวงในกรณีฐาน ในกลุ่ม j (kW/TR) |
| QBL,j | = | ภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐาน ในกลุ่ม j (TR) |
| PCHP,BL,j | = | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำเย็น ในกลุ่ม j ที่เป็นกรณีฐาน (kW) |
| PCDP,BL,j | = | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำระบายความร้อนที่เป็นกรณีฐาน ในกลุ่ม j สำหรับระบบทำน้ำเย็นที่ระบายความร้อนด้วยน้ำเท่านั้น (kW) |

**รูปแบบที่ 2** การนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซที่เดิมมีการปล่อยทิ้งมาผ่านระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Cooling Energy Recover) เพื่อผลิตพลังงานความเย็นทดแทนเครื่องทำน้ำเย็นใหม่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEC, y | = | (SECBL,SD,j x QPJ,j,y x hPJ,j,y) x 10-3 x EFElec |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEC,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกล ในปี y (tCO2e/year) |
| SECBL,SD,j | = | ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐานตามที่กำหนดในกฎกระทรวงในกลุ่ม j (kW/TR) |
| QPJ,j,y | = | ภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ จากการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j ในปี y (TR) |
| hPJ,j.y | = | ชั่วโมงการทำงานของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ จากการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j ในปี y (hr) |
| EFElec | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2e/MWh) |

 |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| กำหนดให้โครงการนำความเย็นเหลือทิ้งจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในการผลิตพลังงานความเย็นเพื่อทดแทนการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น และไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลหรือเชื้อเพลิงอื่นๆ แต่จะมีเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งอื่นที่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการ (เช่น ปั๊มน้ำเย็น ฯ) ซึ่งไม่ทำให้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานจากกระบวนการเปลี่ยนสถานะของแอลเอ็นจี (LNG) จากของเหลวไปเป็นก๊าซเปลี่ยนแปลง ดังสมการ**PEy = PEEC.y**โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |
| PEEC,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าคำนวณได้จาก

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEEC,y | = | (SECPJ,j,y x QPJ,j,y x hPJ,j,y x 10-3) x EFElec |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEEC,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y (tCO2e/year) |
| QPJ,j,y | = | ภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในกลุ่ม j ในปี y (TR) |
| SECPJ,j,y | = | ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในกลุ่ม j ในปี y (kW/TR) |
| hPJ,j,y | = | ชั่วโมงการทำงานของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในกลุ่ม jในปี y (hr) |
| EFElec | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2e/MWh) |

ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในกลุ่ม j ในปี y (SECPJ,j,y) คำนวณได้จาก$$ SEC\_{PJ,j,y}= \frac{\left(P\_{CHP,PJ,j,y}+P\_{CDP,PJ,j,y}\right)}{Q\_{PJ,j,y}}$$โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PCHP,PJ,j,y | = | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำเย็นในระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในกลุ่ม j ในปี y (kW) |
| PCDP,PJ,j,y | = | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำระบายความร้อนในระบบทำน้ำเย็นแบบระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในกลุ่ม j ในปี y (kW) |
| QPJ,j,y | = | ภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในกลุ่ม j ในปี y (TR) |

ค่าภาระการทำความเย็นที่ผลิตได้จากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (QPJ,,y) คำนวณได้จาก$$ Q\_{PJ,j,y}= \frac{1}{3.517}×m\_{PJ,j,y}×C\_{p}×\left(T\_{PJ,in,j,y}- T\_{PJ,out,j,y}\right)$$โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| mPJ,j,y | = | อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นในระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในกลุ่ม j ในปี y (kg/s) |
| Cp | = | ค่าความจุความร้อนของน้ำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.187 (kJ/kg-oC) |
| TPJ,in,j,y | = | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาเข้าในระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในกลุ่ม j ในปี y (oC) |
| TPJ,out,j,y | = | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาออกจากในระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในกลุ่ม j ในปี y (oC) |

 |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)**

|  |
| --- |
| * ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
 |

1. **การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ERy** | **=** | **BEy - PEy - LEy** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ERy | = | การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO2e/year) |
| BEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO2e/year) |
| PEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO2e/year)  |
| LEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO2e/year) |

 |

**8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PBL,j |
| หน่วย | kW |
| ความหมาย | กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม j |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิตทางเลือกที่ 2 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | CFChP,BL,j |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ค่าแก้ไขภาระพลังงานไฟฟ้าต่อตันความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น |
| แหล่งข้อมูล | ดูในภาคผนวก |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | mBL,j |
| หน่วย | kg/s |
| ความหมาย | อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นในระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีในกลุ่ม j |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมทางเลือกที่ 2 บันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | TBL,in,j |
| หน่วย | oC |
| ความหมาย | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาเข้าในระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีในกลุ่ม j |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมทางเลือกที่ 2 บันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |
| พารามิเตอร์ | TBL,out,j |
| หน่วย | oC |
| ความหมาย | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาออกในระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีในกลุ่ม j |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมทางเลือกที่ 2 บันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ChPBL,j |
| หน่วย | kW/TR |
| ความหมาย | ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็น ในกลุ่ม j ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิตทางเลือกที่ 2 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PCHP,BL,j |
| หน่วย | kW |
| ความหมาย | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำเย็นที่เป็นกรณีฐานในกลุ่ม j |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิตทางเลือกที่ 2 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PCDP,BL,j |
| หน่วย | kW |
| ความหมาย | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำระบายความร้อนที่เป็นกรณีฐานในกลุ่ม j สำหรับระบบทำน้ำเย็นที่ระบายความร้อนด้วยน้ำเท่านั้น |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิตทางเลือกที่ 2 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | CP |
| หน่วย | kJ/kg-oC |
| ความหมาย | ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำค่าเท่ากับ 4.187 kJ/kg-oC |
| แหล่งข้อมูล | กฎกระทรวง เรื่องกำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552 โดยอ้างอิงจากตารางคุณสมบัติของน้ำทางเทอร์โมไดนามิกส์ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ChPBL,Spec,j |
| หน่วย | kW/TR |
| ความหมาย | ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานในกลุ่ม j ตามที่กำหนดในเอกสารคุณลักษณะของเครื่อง (Specification) |
| แหล่งข้อมูล | เอกสารคุณลักษณะของเครื่องทำน้ำเย็น (Specification) |
| พารามิเตอร์ | ChPBL,SD,j |
| หน่วย | kW/TR |
| ความหมาย | ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของระบบทำน้ำเย็นแบบเชิงกลที่เป็นกรณีฐานในกลุ่ม j ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง |
| แหล่งข้อมูล | กฎกระทรวงเรื่องการกําหนดเครื่องทําน้ำเย็นสําหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552หมายเหตุ: กรณีเลือกการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานตามรูปแบบที่ 1 กรณีที่ 1 และพบว่าการดำเนินโครงการมีภาระการทำความเย็นสูงกว่ากรณีฐาน ให้เพิ่มพารามิเตอร์ ChPBL,SD,j ในรายงานการติดตามประเมินผลเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการคำนวณ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFElec |
| หน่วย | tCO2e/MWh |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด |
| แหล่งข้อมูล |

|  |  |
| --- | --- |
| ทางเลือกที่ 1  | กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่าจากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยฉบับล่าสุด โดย อบก. |
| ทางเลือกที่ 2  | กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตเอง ใช้ค่าจากการคำนวณตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01ฉบับล่าสุด |
| ทางเลือกที่ 3  | กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้ค่าจากการคำนวณตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด หรือใช้ค่าจากเอกสารตีพิมพ์ทางวิชาการที่เชื่อถือได้และต้องได้รับความเห็นชอบจาก อบก.หรือใช้ค่า EFElec จากโครงการที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ T-VER (ค่า EFElec ที่เลือกใช้ต้องมาจากการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เทคโนโลยีและเชื้อเพลิงที่สอดคล้องกับโครงการ) โดยต้องเลือกใช้ใน 2 กรณีดังนี้

|  |  |
| --- | --- |
| กรณีที่ 1 | การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานเลือกใช้ค่า EFElecที่มีค่าต่ำสุดเท่านั้น |
| กรณีที่ 2 | การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ เลือกใช้ค่า EFElec ที่มีค่าสูงสุดเท่านั้น |

 |

 |

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | mPJ,j,y |
| หน่วย | kg/s |
| ความหมาย | อัตราการไหลเชิงมวลของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ข้อมูลจากการตรวจวัดอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ |
| วิธีการตรวจวัด | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | TPJ,in,j,y |
| หน่วย | องศาเซลเซียส (oC) |
| ความหมาย | อุณหภูมิน้ำเย็นขาเข้าของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ผลการตรวจวัดอุณหภูมิขาเข้าระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการ |
| วิธีการตรวจวัด | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load)อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | TPJ,out,j,y |
| หน่วย | องศาเซลเซียส (oC) |
| ความหมาย | อุณหภูมิน้ำเย็นขาออกของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ผลการตรวจวัดอุณหภูมิขาออกจากระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการ |
| วิธีการตรวจวัด | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล |
| พารามิเตอร์ | hPJ,j,y |
| หน่วย | hour/year |
| ความหมาย | จำนวนชั่วโมงการใช้งานของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | 1. ผลการตรวจวัดชั่วโมงการใช้งานของระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่2. การประเมินจำนวนชั่วโมงการใช้งาน ตามที่ อบก. กำหนด |
| วิธีการตรวจวัด | 1. ตรวจวัดโดยมิเตอร์นับเวลา (Hour Meter) และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน2. ประเมินโดยใช้ชั่วโมงการทำงาน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PCHP,PJ,j,y |
| หน่วย | kW |
| ความหมาย | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำเย็นในระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในกลุ่ม j ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิตทางเลือกที่ 2 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PCDP,PJ,j,y |
| หน่วย | kW |
| ความหมาย | กำลังไฟฟ้าของปั๊มสูบน้ำระบายความร้อนในระบบทำน้ำเย็นแบบระบบการนำพลังงานความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในกลุ่ม j ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิตทางเลือกที่ 2 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ |

**เอกสารอ้างอิง**

CDM Methodology

AM0060: Power saving through replacement by energy efficient chillers - Version 1.1

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-EE-16** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
|  |  |  | - |

**ภาคผนวก**

ตารางแสดงค่าแก้ไขพลังงานไฟฟ้าต่อตันความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น (ระบายความร้อนด้วยน้ำ)

| อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็น(องศาเซลเซียส) | อุณหภูมิน้ำเย็นขาออก(องศาเซลเซียส) | ค่าแก้ไข |
| --- | --- | --- |
| พลังงานไฟฟ้าต่อตันความเย็น |
|  | 5 | 0.86 |
|  | 6 | 0.84 |
|  | 7 | 0.83 |
| 25 | 7.2 | 0.83 |
|  | 8 | 0.82 |
|  | 9 | 0.81 |
|  | 10 | 0.80 |
|  | 5 | 1.31 |
|  | 6 | 0.96 |
|  | 7 | 0.95 |
| 30 | 7.2 | 0.94 |
|  | 8 | 0.93 |
|  | 9 | 0.92 |
|  | 10 | 0.90 |
|  | 5 | 1.22 |
|  | 6 | 1.02 |
|  | 7 | 1.00 |
| 32.2 | 7.2 | 1.00 |
|  | 8 | 0.98 |
|  | 9 | 0.97 |
|  | 10 | 0.95 |
|  | 5 | 1.13 |
|  | 6 | 1.09 |
|  | 7 | 1.07 |
| 35 | 7.2 | 1.07 |
|  | 8 | 1.06 |
|  | 9 | 1.04 |
|  | 10 | 1.02 |
|  | 5 | 1.11 |
|  | 6 | 1.23 |
| 40 | 7 | 1.19 |
|  | 7.2 | 1.19 |
|  | 8 | 1.20 |
| 40 | 9 | 1.18 |
|  | 10 | 1.15 |
|  | 5 | 1.41 |
|  | 6 | 1.39 |
|  | 7 | 1.37 |
| 45 | 7.2 | 1.36 |
|  | 8 | 1.35 |
|  | 9 | 1.32 |
|  | 10 | 1.30 |

**ที่มา:** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ตารางแสดงค่าแก้ไขพลังงานไฟฟ้าต่อตันความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น (ระบายความร้อนด้วยอากาศ)

| อุณหภูมิอากาศขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็น(องศาเซลเซียส) | อุณหภูมิน้ำเย็นขาออก(องศาเซลเซียส) | ค่าแก้ไข |
| --- | --- | --- |
| พลังงานไฟฟ้าต่อตันความเย็น |
|  | 5 | 0.85 |
|  | 6 | 0.84 |
|  | 7 | 0.83 |
| 25 | 7.2 | 0.83 |
|  | 8 | 0.82 |
|  | 9 | 0.81 |
|  | 10 | 0.80 |
|  | 5 | 0.94 |
|  | 6 | 0.92 |
|  | 7 | 0.91 |
| 30 | 7.2 | 0.91 |
|  | 8 | 0.90 |
|  | 9 | 0.89 |
|  | 10 | 0.88 |
|  | 5 | 1.03 |
|  | 6 | 1.01 |
|  | 7 | 1.00 |
| 35 | 7.2 | 1.00 |
|  | 8 | 0.99 |
|  | 9 | 0.98 |
|  | 10 | 0.97 |
|  | 5 | 1.12 |
|  | 6 | 1.11 |
|  | 7 | 1.10 |
| 40 | 7.2 | 1.10 |
|  | 8 | 1.08 |
|  | 9 | 1.07 |
|  | 10 | 1.06 |
|  | 5 | 1.23 |
|  | 6 | 1.22 |
|  | 7 | 1.20 |
| 45 | 7.2 | 1.19 |
|  | 8 | 1.14 |
|  | 9 | 1.13 |
|  | 10 | 1.16 |

**ที่มา:** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กฎกระทรวงเรื่องการกําหนดเครื่องทําน้ำเย็นสําหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ประเภทของเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ | ขนาดความสามารถในการทำความเย็นที่ภาระเต็มพิกัดของเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ(ตันความเย็น) | ค่าประสิทธิภาพพลังงาน(กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น) |
| ชนิดการระบายความร้อน | แบบของเครื่องอัด |
| ระบายความร้อนด้วยอากาศ | ทุกแบบ | ทุกขนาด | 0.95 |
| ระบายความร้อนด้วยน้ำ | แบบลูกสูบ | ทุกขนาด | 0.75 |
| แบบโรตารีแบบสกรูหรือแบบสครอลล์ | ทุกขนาด | 0.60 |
| แบบแรงเหวี่ยง | น้อยกว่า 300 | 0.54 |
| ตั้งแต่ 300 ขึ้นไป | 0.50 |

**ที่มา:** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน