

T-VER-S-METH-06-17

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การปรับปรุงฮีตเตอร์ไฟฟ้าด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง

(Improvement of Electric Heater by High-Efficiency Heater)

ฉบับที่ 01

Scope: 03 - Energy demand

มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 26 มีนาคม 2568

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การปรับปรุงฮีตเตอร์ไฟฟ้าด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง (Improvement of Electric Heater by High-Efficiency Heater)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารและโรงงาน และในครัวเรือน
3. สาขาและขอบข่าย (Scope)	03 – Energy demand (ความต้องการการใช้พลังงาน)
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้าของระบบผลิตความร้อนด้วยไฟฟ้า (ฮีตเตอร์ไฟฟ้า) เดิม โดยใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	1) เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง เพื่อทดแทนการใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิมสำหรับการผลิตความร้อนของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ เช่น การหลอมเม็ดพลาสติก การฉีดขึ้นรูปพลาสติก การหลอมโลหะ เป็นต้น 2) ฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงที่เข้าข่าย เช่น ฮีตเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ฮีตเตอร์อินฟราเรด
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	1) มีการติดตั้งฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง เพื่อทดแทนการใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิม โดยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักรหรือกระบวนการที่ติดตั้งฮีตเตอร์ 2) ระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงต้องสามารถติดตามปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเครื่องจักรที่ติดตั้งฮีตเตอร์ต้องสามารถติดตามข้อมูลปริมาณสิ่งป้อนเข้าได้ 3) ฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 โดยมีเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบของหน่วยงานราชการในประเทศไทย 4) การนำฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงที่เคยใช้งานอยู่ที่อื่นมาใช้งานภายใต้ขอบเขตโครงการจะไม่ถูกพิจารณาเป็นกิจกรรมโครงการภายใต้ระเบียบวิธีฯ ดังกล่าว
7. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date)	วันที่โครงการมีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบแล้วเสร็จและผ่านการทดสอบระบบเต็มรูปแบบเพื่อส่งมอบให้แก่เจ้าของโครงการ และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก
8. หมายเหตุ	

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับ
การปรับปรุงฮีตเตอร์ไฟฟ้าด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงเพื่อทดแทนการใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิมสำหรับการผลิตความร้อนในกระบวนการต่างๆ เช่น การหลอมเม็ดพลาสติก การฉีดขึ้นรูป การหลอมโลหะ เป็นต้น

ขอบเขตของโครงการเป็นเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนฮีตเตอร์ไฟฟ้าเป็นฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง และอุปกรณ์สนับสนุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีการใช้ไฟฟ้าจะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการใช้ไฟฟ้าของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิมก่อนการดำเนินโครงการ เป็นข้อมูลกรณีฐาน

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การใช้ไฟฟ้า	CO ₂	การใช้ไฟฟ้าของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิม ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโรงไฟฟ้า
การดำเนินโครงการ	การใช้ไฟฟ้า	CO ₂	การใช้ไฟฟ้าของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงของโครงการ ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโรงไฟฟ้า
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการผลิตไฟฟ้าที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยคำนวณจากปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิมก่อนที่จะดำเนินกิจกรรมโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = BE_{EL,y}$$

โดยที่

$$BE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$BE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

ค่า $BE_{EL,y}$ สามารถคำนวณได้จาก

$$BE_{EL,y} = \sum_x [SEC_x \times \sum_i L_{P,J,i,x,y} \times 10^{-3}] \times EF_{EC,P,J,y}$$

โดยที่

$$BE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าของกรณีฐาน (tCO}_2\text{/year)}$$

$$SEC_{x,y} = \text{การใช้พลังงานจำเพาะต่อหน่วยสิ่งที่ป้อนเข้า (Input) ของเครื่องจักร } x \text{ ของกรณีฐาน ในปี } y \text{ (kWh/ton)}$$

$$L_{P,J,i,x,y} = \text{ปริมาณสิ่งที่ป้อนเข้า } i \text{ ในเครื่องจักร } x \text{ จากการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (ton)}$$

$$EF_{EC,P,J,y} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}$$

ค่า SEC_x สามารถคำนวณได้จาก

$$SEC_x = EC_{BL,x} / \sum_i L_{BL,i,x}$$

โดยที่

$$EC_{BL,x} = \text{ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องจักร } x \text{ ในกรณีฐาน (kWh)}$$

$$L_{BL,i,x} = \text{ปริมาณสิ่งที่ป้อนเข้า } i \text{ ในเครื่องจักร } x \text{ ในกรณีฐาน (ton)}$$

ค่า $EC_{BL,x}$ สามารถคำนวณได้จาก

$$EC_{BL,x} = P_{BL,x} \times H_{BL,x}$$

โดยที่

$$P_{BL,x} = \text{ค่ากำลังไฟฟ้าของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิม ของเครื่องจักร } x \text{ (kW)}$$

$$H_{BL,x} = \text{จำนวนชั่วโมงใช้งานรวมของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิมของเครื่องจักร } x \text{ ของกรณีฐาน (h)}$$

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้ไฟฟ้าของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง โดยการตรวจวัดหรือคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวมจากการดำเนินโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$PE_y = PE_{EL,y}$$

โดยที่

$$PE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ (tCO}_2\text{/year)}$$

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง

$$PE_{EL,y} = \sum_x [EC_{P,J,x,y} \times 10^3] \times EF_{EC,P,J,y}$$

โดยที่

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$EC_{P,J,x,y} = \text{ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการของฮีตเตอร์ประสิทธิภาพสูงในเครื่องจักร x ในปี y (kWh/year)}$$

$$EF_{EC,P,J,y} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO}_2\text{/MWh)}$$

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

$$ER_y = \text{การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$BE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$PE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$LE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO}_2\text{e/year)}$$

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EC_{BL,x}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องจักร x ของกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด

พารามิเตอร์	$P_{BL,x}$
หน่วย	kW
ความหมาย	ค่ากำลังไฟฟ้าของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิม ของเครื่องจักร x
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ใช้ค่าพิกัดจากผู้ผลิตและต้องสอดคล้องกับอุณหภูมิการใช้งาน ทางเลือกที่ 2 ตรวจวัดโดย Power Meter หรือ Energy Meter ในขณะที่ฮีตเตอร์ไฟฟ้าทำงาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย

พารามิเตอร์	$L_{BL,i,x}$
หน่วย	ton
ความหมาย	ปริมาณสิ่งป้อนเข้า i ในเครื่องจักร x ในกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> บันทึกข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่อง และเป็นข้อมูลย้อนหลังจากการเปลี่ยนฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงไม่เกิน 1 ปี ช่วงเวลาสำหรับการตรวจวัดปริมาณสิ่งป้อนเข้าในเครื่องจักรต้องสอดคล้องกับจำนวนชั่วโมงใช้งานรวมของระบบฮีตเตอร์

พารามิเตอร์	$H_{BL,x,y}$
หน่วย	ชั่วโมง
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงใช้งานรวมของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิมของเครื่องจักร x ของกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	บันทึกข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่อง และเป็นข้อมูลย้อนหลังจากการเปลี่ยนฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงไม่เกิน 1 ปี
หมายเหตุ	การประเมินจำนวนชั่วโมงใช้งานรวมของระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้าเดิมต้องพิจารณาถึงระบบควบคุมอุณหภูมิที่ติดตั้งด้วย โดยเฉพาะระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ ON/OFF

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EF_{EC,PJ,y}$
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y

แหล่งข้อมูล	<p><u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง</u> ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.</p> <p><u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ</u> ใช้การคำนวณตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด</p>
วิธีการติดตามผล	<p><u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด <p><u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด

พารามิเตอร์	$L_{PJ,i,x,y}$
หน่วย	ton
ความหมาย	ปริมาณสิ่งที่ป้อนเข้า i ในเครื่องจักร x จากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดยใช้การชั่งน้ำหนัก และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,x,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการของฮีตเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงในเครื่องจักร x ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

เอกสารอ้างอิง

1. T-VER-S-METH-06-06 ฉบับที่ 01 ระเบียบวิธี สำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานของมอเตอร์ (Energy Efficiency Improvement in Motor Systems)
2. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน โครงการสาธิตเทคโนโลยีเชิงลึกเพื่อการอนุรักษ์พลังงานระยะที่ 4 : เทคโนโลยี Induction Heating

บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-06-17

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	26 มีนาคม 2568	