**T-VER-S-METH-01-06**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบผลิตพลังงานร่วม**

**(Fossil fuel switch in a cogeneration/trigeneration system)**

**ฉบับที่ 01**

**Scope: 03 - Energy demand**

**มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2566**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีฯ (Methodology) | การปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบผลิตพลังงานร่วม  (Fossil fuel switch in a cogeneration/trigeneration system) |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type) | พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล |
| 1. สาขาและขอบข่าย (Scope) | 03 – Energy demand (ความต้องการการใช้พลังงาน) |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline) | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิงของระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration/Trigeneration) จากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนสูง (Carbon intensive fossil fuel) เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนต่ำ (Low carbon intensive fossil fuel) |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability) | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งระบบผลิตพลังงานร่วมใหม่ หรือปรับปรุง ดัดแปลง หรือฟื้นฟูสภาพ (Retrofit) ระบบเดิมให้สามารถเปลี่ยนไปใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนต่ำ |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ   (Project Conditions) | 1. มีการปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิงของระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration/Trigeneration) จากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนสูง เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนต่ำ 2. มีการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของระบบ ทั้งก่อนดำเนินโครงการ (Baseline Scenario) และหลังดำเนินโครงการ (Project Scenario) 3. ประสิทธิภาพทางพลังงานรวม (Overall energy efficiency) ของระบบหลังดำเนินโครงการต้อง**มากกว่าหรือเท่ากับ**ก่อนดำเนินโครงการ 4. ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption: SEC) ของระบบจัดการเชื้อเพลิงหรือระบบเสริมต่างๆ หลังดำเนินโครงการต้อง**น้อยกว่าหรือเท่ากับ**ก่อนดำเนินโครงการ โดยก่อนดำเนินโครงการพิจารณาจากข้อมูลเฉลี่ยย้อนหลัง อย่างน้อย 3 ปี และในการดำเนินโครงการพิจารณาจากค่าออกแบบ 5. สภาวะการทำงาน และผลผลิต (Output) ที่ได้จากระบบ (ไฟฟ้า พลังงานความร้อนหรือความเย็น) ก่อนการดำเนินโครงการ และหลังดำเนินโครงการ ต้องมีลักษณะเดียวกัน |
| 1. วันเริ่มดำเนินโครงการ | วันที่โครงการมีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบแล้วเสร็จและผ่านการทดสอบระบบเต็มรูปแบบเพื่อส่งมอบให้เจ้าของโครงการ และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก |
| 1. หมายเหตุ | ระเบียบวิธีการฯ นี้ ไม่ครอบคลุม   * ระบบที่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลหลายชนิด (Multiple fossil fuels) * การปรับเปลี่ยนจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นพลังงานหมุนเวียน   (Renewable Energy)   * การปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานของระบบหรือมาตรการต่างๆ ที่ทำให้คุณสมบัติต่างๆ (Characteristics) ของระบบเปลี่ยนแปลง |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับ**  **การปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบผลิตพลังงานร่วม** |

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

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งระบบผลิตพลังงานร่วมใหม่ หรือปรับปรุง ดัดแปลงฟื้นฟูสภาพ (Retrofit) ระบบเดิม ที่ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนสูง (Carbon intensive fossil fuel) เช่น น้ำมันเตา เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนต่ำ (Low carbon intensive fossil fuel) เช่น ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น

ขอบเขตโครงการ ครอบคลุมพื้นที่ของระบบผลิตพลังงานร่วม Cogeneration (Combined Heat and Power: CHP) หรือ Trigeneration (Combined Cooling, Heat and Power: CCHP) ที่มีการปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

การพิจารณากรณีฐานก่อนดำเนินโครงการ สำหรับโครงการที่มีการติดตั้งระบบใหม่ (Greenfield Plant) ให้ใช้ข้อมูลที่เป็นค่ามาตรฐานหรือค่าเฉลี่ยของโครงการที่มีลักษณะเดียวกัน หรือในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน และให้ใช้ค่าที่เป็นไปตามหลักการอนุรักษ์ (Conservativeness)

สำหรับโครงการที่เป็นปรับปรุง ดัดแปลง ฟื้นฟูสภาพ (Retrofit) ระบบเดิม ให้ใช้ข้อมูลในอดีตของระบบ (Historical data) ก่อนดำเนินโครงการ ในการคำนวณกรณีฐาน

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **การปล่อย**  **ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิด**  **ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรม**  **ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| **กรณีฐาน** | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนสูง  (Carbon intensive fossil fuel) |
| **การดำเนินโครงการ** | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนต่ำ  (Low carbon intensive fossil fuel) |
| **นอกขอบเขตโครงการ** | ไม่เกี่ยวข้อง | - | - |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนสูง  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้  **BEy = FCPJ,y × NCVFF,PJ,y × EFCO2,BL × 10-9**  โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) | | FCPJ,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (unit/year) | | NCVFF,PJ,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/unit) | | EFCO2,i,BL | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท i ที่ใช้ในกรณีฐาน (kgCO2/TJ) | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความเข้มของคาร์บอนต่ำ  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้  **PEy = FCPJ,y × NCVFF,PJ,y × EFCO2,PJ × 10-9**  โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) | | FCPJ,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (unit/year) | | NCVFF,PJ,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/unit) | | EFCO2,PJ | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในการดำเนินโครงการ (kgCO2/TJ) | |

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 | EFCO2,i,BL |
| หน่วย | kgCO2/TJ |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท i ที่ใช้ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFCO2,PJ |
| หน่วย | kgCO2/TJ |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในการดำเนินโครงการ |
| แหล่งข้อมูล | ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories |

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FCPJ,y |
| หน่วย | unit/year (unit: Volume or Weight) |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง  โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NCVFF,PJ,y |
| หน่วย | MJ/unit |
| ความหมาย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice)  จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)  ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัดโดยผู้พัฒนาโครงการ  ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 และ 2 คำนวณค่ารายปีแบบค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted average)  ทางเลือกที่ 3 ค่าจากรายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย ที่ประกาศล่าสุด |

**เอกสารอ้างอิง**

CDM Methodology

AMS.III.AM./Version 02: Fossil fuel switch in a cogeneration/trigeneration system

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-01-06** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 01 | - | 1 มีนาคม 2566 | * แก้เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม T-VER-METH-AE-06 Version 02 * แก้ไขประเภทโครงการ * เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ * แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า” |
| 02 | 1 | 4 ธันวาคม 2564 | ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ |
| 01 | - | 6 มีนาคม 2560 | - |