**T-VER-S-METH-01-02**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน**

**เพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชนและไม่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง**

**(Off-Grid Renewable Electricity Generation)**

**ฉบับที่ 01**

**Scope: 01 - Energy industries**

**มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2566**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีฯ (Methodology) | การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชนและไม่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง  (Off-Grid Renewable Electricity Generation) |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type) | พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล |
| 1. สาขาและขอบข่าย (Sector scope) | 01 - Energy industries (อุตสาหกรรมด้านพลังงาน) |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline) | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability) | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน1เพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชน และไม่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง (Off-Grid) |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ   (Project Conditions) | 1. เป็นการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชน  2. ไม่มีการเชื่อมต่อพลังงานไฟฟ้ากับระบบสายส่ง (Off-Grid)  3. เป็นการทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล |
| 1. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date) | วันที่โครงการมีการติดตั้งอุปกรณ์เสร็จและผ่านการทดสอบเพื่อส่งมอบให้เจ้าของโครงการ และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก |
| 1. นิยามศัพท์ | พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) คือ พลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง โดยเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้อีก ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล เป็นต้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน) |
| 1. หมายเหตุ | - |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**  **สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน**  **เพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชน และไม่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง** |

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

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน โดยเป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชน และไม่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง (Off-Grid) ทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

ขอบเขตโครงการ คือ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของโครงการที่มีไม่มีการต่อเชื่อมกับระบบสายส่ง รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการการผลิตไฟฟ้าของโครงการ

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

กรณีฐานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชน และไม่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **การปล่อย**  **ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิด**  **ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรม**  **ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| กรณีฐาน | การใช้/ผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชน ซึ่งถูกทดแทนโดยไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน |
| การดำเนินโครงการ | การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| นอกขอบเขตโครงการ | ไม่เกี่ยวข้อง | - | - |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองหรือใช้ในชุมชนและไม่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง (Off-Grid) โดยคิดเป็นปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียนที่นำไปทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEy** | **=** | **BEEG,FF,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) | | BEEG,FF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลในปี y (tCO2/year) |   4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEEG,FF, y** | **=** | **EGPJ,y x ∑(SFCBL,i,y x (NCVi,yx 10-6) x EFCO2,i) x 10-3** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEEG,FF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | EGPJ,y | = | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year) | | SFCBL,i,y | = | ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y (unit/kWh) | | NCVi,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit) | | EFCO2,i | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทi (kgCO2/TJ) |   ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFCBL,i,y)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **SFCBL,i,y** | **=** | **FCBL,i,y / EGBL,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | FCBLi,,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y (unit/year) | | EGBL,y | = | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐาน ในปี y (kWh/year) | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2)  ในกรณีที่ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของโครงการ ที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเกิดขึ้น  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEy** | **=** | **PEFF,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ (tCO2/year) | | PEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ (tCO2/year) |   5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล     |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEFF,y** | **=** | **∑(FCPJ,i,y x (NCVi,yx 10-6) x EFCO2,i)x 10-3** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEFF,y | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | FCPJ,i,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y (unit/year) | | NCVi,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit) | | EFCO2,i | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO2/TJ) | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)**

|  |
| --- |
| -ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง |

1. **การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **ERy** | **=** | **BEy – PEy– LEy** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | ERy | = | การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปีที่ y (tCO2e/year) | | BEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปีที่ y (tCO2e/year) | | PEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการโครงการในปีที่ y (tCO2e/year) | | LEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปีที่ y (tCO2e/year) | |

**8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FCBL,i,y |
| หน่วย | unit/year (unit:Volume or Weight) |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EGBL,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการบันทึกข้อมูลปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากกรณีฐาน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NCVi,y |
| หน่วย | MJ/Unit |
| ความหมาย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice)  จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)  ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด  ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน |

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

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EGPJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัด ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

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

**เอกสารอ้างอิง**

CDM Methodology

AMS-I.A.: Electricity Generation by the user

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-01-02** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 01 | - | 1 มีนาคม 2566 | * เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม T-VER-METH-AE-02 Version 01 * แก้ไขประเภทโครงการ * ระบุสาขาและขอบข่าย * เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ * แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า” |
| 01 | - | 22 เมษายน 2559 | ปรับแก้ไขจาก T-VER-METH-RE-02 Version 02 ดังนี้  - ปรับแก้ไขประเภทของโครงการ จาก “โครงการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน” เป็น “การใช้พลังงานทดแทน” และ แก้ไข “T-VER-METH-RE” เป็น “T-VER-METH-AE”  - เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการไม่คิดการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)  - ปรับแก้ไขรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ  - ปรับแก้ไขสมการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยคำนวณค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) และกำหนดทางเลือกในการคำนวณค่า SFC เป็น 2 ทางเลือก เพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินงานจริง  - เปลี่ยนหน่วยของ EFCO2,i จาก kgCO2/MJ เป็น kgCO2/TJ ตามที่กำหนดโดย IPCC  - ปรับแก้ไขสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนหน่วยของ EFCO2,i  - ระบุวิธีการตรวจวัดในบางพารามิเตอร์ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น |