**T-VER-S-METH-06-16**

**ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง**

**(Thermal and electrical power generation from fuel cells)**

**ฉบับที่ 01**

**Scope: 05 - Chemical industries**

**มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 26 กรกฎาคม 2566**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีฯ (Methodology) | การผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type) | การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารและโรงงาน และในครัวเรือน |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline) | เป็นโครงการที่มีการติดตั้งระบบเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cells) เพื่อผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าสำหรับใช้เองหรือจำหน่ายให้ผู้ใช้ไฟฟ้าโดยตรง (Private Power Purchase Agreement) |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability) | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตพลังงานความร้อนและ/หรือไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงที่ติดตั้งใหม่ทั้งระบบ |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ   (Project Conditions) | 1. ระบบเซลล์เชื้อเพลิงต้องใช้ไฮโดรเจนที่ผลิตจากก๊าซธรรมชาติ  2. พลังงานที่ผลิตได้จากระบบเซลล์เชื้อเพลิงต้องไม่ถูกนำไปใช้ในกิจกรรมการขนส่ง  3. การติดตั้งระบบเซลล์เชื้อเพลิงต้องไม่เป็นการทดแทนการผลิตไฟฟ้าและพลังงานความร้อนจากระบบโคเจนเนอเรชั่น (Cogeneration)  4. พลังงานความร้อนที่ผลิตได้ต้องไม่นำไปใช้ผลิตไฟฟ้า  5. กิจกรรมของโครงการต้องรวมถึงกระบวนการผลิตไฮโดรเจนจากก๊าซธรรมชาติเพื่อเป็นวัตถุดิบให้แก่ระบบเซลล์เชื้อเพลิง |
| 1. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date) | **6.1 กรณีที่จำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าโดยตรง (Private Power Purchase Agreement; Private PPA)**  วันที่โครงการมีการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date: COD) และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก  **6.2 กรณีที่ผลิตไฟฟ้าสำหรับใช้เอง**  วันที่โครงการได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (การไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) ให้เปิดใช้งานระบบ และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก |
| 1. นิยามศัพท์ | เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cells) คือเซลล์ไฟฟ้าเคมีประเภทหนึ่งคล้ายกับแบตเตอรี่ สร้างพลังงานโดยใช้หลักการไฟฟ้าเคมี ที่เปลี่ยนรูปพลังงานเคมีของเชื้อเพลิงไปเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ไม่ต้องผ่านกระบวนการเผาไหม้ และได้ความร้อนร่วมเกิดขึ้นจากกระบวนการ สารป้อนสำหรับเซลล์เชื้อเพลิง คือไฮโดรเจน (H2) และออกซิเจน (O2) |
| 1. หมายเหตุ | - |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**  **สำหรับการผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง** |

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

โครงการที่มีกิจกรรมการผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงโดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ โดยเป็นระบบที่ติดตั้งใหม่ทั้งระบบและเป็นการผลิตเพื่อใช้เองหรือจำหน่ายให้ผู้ใช้ไฟฟ้าโดยตรง (Private Power Purchase Agreement)

ขอบเขตโครงการ คือพื้นที่ติดตั้งของระบบผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงของโครงการ รวมไปถึงกระบวนการผลิตไฮโดรเจนจากก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้หากโครงการมีการใช้ระบบผลิตความร้อนและไฟฟ้าอื่นเป็นระบบสำรองร่วมด้วย ให้นับพื้นที่ติดตั้งของระบบดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของขอบเขตโครงการ

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

ข้อมูลกรณีฐานสำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าในระบบสายส่ง และระบบผลิตพลังงานความร้อน

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

| **การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรมที่มี**  **การปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| --- | --- | --- | --- |
| กรณีฐาน | การใช้ไฟฟ้า | CO2 | การผลิตไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
|  | การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบผลิตความร้อน |
| การดำเนินโครงการ | การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ | CO2 | การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ |
| การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การใช้ความร้อนที่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การใช้ไฟฟ้า | CO2 | การใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| นอกขอบเขตโครงการ | ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง | - | - |

**การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากเชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการผลิตไฟฟ้า และพลังงานความร้อน ของ Fuel Cell เพื่อจำหน่ายหรือใช้เอง ของระบบผลิตพลังงานความร้อนของกลุ่มอุตสาหกรรม โดยคิดจากปริมาณไฟฟ้า และพลังงานความร้อนที่ผลิตได้จากการดำเนินโครงการ  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEy** | **=** | **BEEG,y + BEHG,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) | | BEEG y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | BEHG,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตความร้อนด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลในปี y (tCO2/year) |   4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล  **BEEG,y  = (EGPJ,y x 10-3) x EFEC,PJ,y**  โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEEG,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | EGPJ,y | = | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เองหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการ  ในปี y (kWh/year) | | EFEC,PJ,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO2/MWh) |   4.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานความร้อนด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล  โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEHG,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตความร้อนด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลในปี y (tCO2/year) | | HGPJ,y | = | ปริมาณความร้อนสุทธิที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อนจากการดำเนินโครงการในปี y (MJ/year) | | ηBL | = | ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบผลิตความร้อนในกรณีฐาน (ไม่มีหน่วย) | | EFCO2,NG | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติ (tCO2/TJ) | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากกระบวนการผลิตไฮโดรเจนด้วยก๊าซธรรมชาติ การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและไฟฟ้าในอุปกรณ์สนับสนุนในระบบเซลล์เชื้อเพลิง หรือการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเกิดขึ้นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEy** | **=** | **PENG,feed + PEFF,y + PEEL,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) | | PENG,feed | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นวัตถุดิบในปี y (tCO2/year) | | PEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO2/year) |   **5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ**  เนื่องจากกระบวนการผลิตไฮโดรเจนจากปฏิกิริยารีฟอร์มมิ่งด้วยไอน้ำ (Steam reforming) กับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน CnHm ทำให้เกิด nCO2 เป็นผลพลอยได้ของปฏิกิริยา การปล่อย ที่เพิ่มขึ้นในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตไฮโดรเจนจะปล่อย CO2 ดังสมการ  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถคำนวณได้จากองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในกิจกรรมโครงการ  โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PENG,feed | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบในปี y (tCO2/year) | | m | = | สัดส่วนของโมลของไฮโดรคาร์บอนประเภท i ในก๊าซธรรมชาติ | | n | = | จำนวนอะตอมของคาร์บอนที่ประกอบในโมเลกุลของไฮโดรคาร์บอนประเภท i | | MNG,y | = | ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติจากการดำเนินโครงการ ในปี y (kg/year) | | MWNG | = | มวลโมเลกุลของก๊าซธรรมชาติ (kg/kmol) | | MWCO2 | = | มวลโมเลกุลของ CO2 (kg/kmol) |  * 1. **การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล**  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEFF,y** | **=** | **∑(FCPJ,i,y x (NCVi,yx 10-6) x EFCO2,i) x 10-3** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | FCPJ,i,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i จากการดำเนินโครงการในปี y (unit/year) | | NCVi | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (MJ/unit) | | EFCO2,i | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (tCO2/TJ) |  * 1. **การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า**   **PEEL,y = (ECPJ,y x 10-3) x EFEC,PJ,y**  โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | ECPJ,y | = | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year) | | EFEC,PJ,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO2/MWh) | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)**

ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ

1. **การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **ERy** | **=** | **BEy - PEy - LEy** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | ERy | = | ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี y (tCO2/year) | | BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) | | PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | LEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO2/year) | |

1. **การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFCO2,NG |
| หน่วย | kgCO2/TJ |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (default 56,100) |
| แหล่งข้อมูล | ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories |

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

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NCVi |
| หน่วย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i |
| ความหมาย | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)  ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด  ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน |
| แหล่งข้อมูล | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด j |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ηBL |
| หน่วย | ไม่มีหน่วย |
| ความหมาย | ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบผลิตความร้อนในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดที่วัดได้ในช่วงสภาวะการทำงานทั้งหมดของระบบผลิตความร้อนที่มีคุณลักษณะเดียวกันและใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ  ทางเลือกที่ 2 ค่าประสิทธิภาพสูงสุดของผู้ผลิตระบบผลิตความร้อนตั้งแต่สองรายขึ้นไปสำหรับระบบผลิตความร้อนที่มีคุณลักษณะเดียวกัน โดยใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ  ทางเลือกที่ 3 ใช้ค่าประสิทธิภาพเริ่มต้นเท่ากับ 1 |
| หมายเหตุ | มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | m |
| หน่วย | ไม่มีหน่วย |
| ความหมาย | สัดส่วนของโมลของไฮโดรคาร์บอนประเภท i ในก๊าซธรรมชาติ |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 เอกสารจากผู้จำหน่าย  ทางเลือกที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรอง |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | n |
| หน่วย | ไม่มีหน่วย |
| ความหมาย | จำนวนอะตอมของคาร์บอนที่ประกอบในโมเลกุลของไฮโดรคาร์บอนประเภท i |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 เอกสารจากผู้จำหน่ายก๊าซธรรมชาติ  ทางเลือกที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรอง |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | MWNG |
| หน่วย | kg/kmol |
| ความหมาย | มวลโมเลกุลของก๊าซธรรมชาติ |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 เอกสารจากผู้จำหน่าย  ทางเลือกที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับรอง |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | MWCO2 |
| หน่วย | kg/kmol |
| ความหมาย | มวลโมเลกุลของ CO2 (default 44) |
| แหล่งข้อมูล | AMS-III.AC.: Electricity and/or heat generation using fuel cell |

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล**

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

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFEC,PJ,y |
| หน่วย | tCO2/MWh |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | **กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง** ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.  **กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ** ใช้การคำนวณตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด |
| วิธีการติดตามผล | **สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ**   * กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า EFEC,PJ,y ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ * กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า EFEC,PJ,y ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด   **สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**   * กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า EFEC,PJ,y ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า EFEC,PJ,y ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า EFEC,PJ,y ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น * กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า EFEC,PJ,y ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | HGPJ,y |
| หน่วย | MJ/year |
| ความหมาย | ปริมาณความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัดปริมาณความร้อน |
| วิธีการติดตามผล | * ตรวจวัดพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณพลังงานความร้อน ได้แก่ อัตราการไหล ความดัน อุณหภูมิ โดยใช้วิธีการตรวจวัดทางวิศวกรรม ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน * คำนวณพลังงานความร้อนจากค่าผลต่างของเอนทาลปีของไอน้ำหรือของเหลวร้อนและ/หรือก๊าซที่เกิดจากการผลิตความร้อน ทั้งนี้เอนทาลปีคำนวณจากปริมาณการไหล (มวลหรือปริมาตร) และอุณหภูมิของของไหล หรือความดันกรณีไอน้ำยิ่งยวด (Superheat steam) ซึ่งสามารถดูค่าทีใช้ในการคำนวณได้จากตารางคุณสมบัติหรือคำนวณค่าจากสมการเทอร์โมไดนามิกส์ |

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

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ECPJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล  โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน  ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | MNG,y |
| หน่วย | kg/year |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติจากการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติ โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

**เอกสารอ้างอิง**

**CDM Methodology**

* AMS-I.C.: Thermal energy production with or without electricity
* AMS-III.AC.: Electricity and/or heat generation using fuel cell

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-06-16** |

| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| --- | --- | --- | --- |
| 01 | - | 26 กรกฎาคม 2566 | การเริ่มใช้ครั้งแรก |