

เอกสารข้อเสนอโครงการ
(Project Design Document: PDD)
แบบเดี่ยว



การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 2
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

รายละเอียดโครงการ	
ชื่อโครงการ	โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำ เขื่อนอุบลรัตน์ ชุมที่ 1 Hydro-Floating Solar Hybrid at Ubolratana Dam Phase 1
ผู้พัฒนาโครงการ	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
ผู้พัฒนาโครงการร่วม	-
เจ้าของโครงการ	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
ที่ตั้งโครงการ	เลขที่ 103 หมู่ 1 ต.เขื่อนอุบลรัตน์ อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น 40250
พิกัดที่ตั้งโครงการ	x:246051, y:1853385
ประเภทโครงการ	☒ พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล ☐ การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าและการผลิตความร้อน ☐ การใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ☐ การใช้ยานพาหนะไฟฟ้า ☐ การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์ ☐ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารและโรงงาน และในครัวเรือน ☐ การปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นธรรมชาติ ☐ การใช้วัสดุทดแทนปูนเม็ด ☐ การจัดการขยะมูลฝอย ☐ การจัดการน้ำเสียชุมชน ☐ การนำก๊าซมีเทนกลับมาใช้ประโยชน์ ☐ การจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม ☐ การลด ดูดซับ และการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร ☐ การดักจับ กักเก็บ และ/หรือการใช้ประโยชน์จากก๊าซเรือนกระจก ☐ อื่นๆ.....
รูปแบบการดำเนินโครงการ	☒ แบบเดี่ยว ☐ แบบควบรวม
ขนาดโครงการ	☐ เล็กมาก ☐ เล็ก

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 3
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดียว	VERSION 2.1	

	☒ ใหญ่
ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก และเครื่องมือคำนวณที่เลือกใช้	T-VER-S-METH-01-01 version 2 การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Electricity Generation from Renewable Energy)
กิจกรรมของโครงการ	ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงกลางวันแทนโรงไฟฟ้าพลังน้ำ และมวน้ำมาผลิตไฟฟ้าเสริมในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงค่ำหรือช่วงที่ไม่มีแสงอาทิตย์ในเวลากลางวัน และมีการควบคุมการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management System: EMS) ร่วมกับระบบการพยากรณ์อากาศ (Weather Forecast System)
เงินลงทุนทั้งหมดของโครงการ	863.40 ล้านบาท
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลด/ดูดกลับได้	22,860 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี
ระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิตของโครงการ	7 ปี (1 มกราคม 2568 – 31 ธันวาคม 2574)

รายละเอียดการจัดทำเอกสาร		
วันที่จัดทำแล้วเสร็จ	21 พฤศจิกายน 2567	
เอกสารฉบับที่	02	
ผู้จัดทำเอกสาร	ชื่อ-นามสกุล	น.ส.ฐนิจลา สังข์ภิรมย์
	ตำแหน่ง	นักวิทยาศาสตร์ระดับ 5
	หน่วยงาน	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
	เบอร์ติดต่อ	0 2436 0845

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
ชื่อผู้ประสานงาน	1.นางพรทิพย์ เอี่ยมสาย 2.นายอุดม หนูเวียง 3.นายภักวี ศิลปานนท์ 4.นายพนิต เทอดสุทธิธรมภูมิ 5.นายภูมิชูพงษ์ พูลสุวรรณ

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 4
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

	6.น.ส.ฐนิกจลา สังข์ภิรมย์
ตำแหน่ง	1.นางพรทิพย์ เอี่ยมสาย ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายสิ่งแวดล้อมโครงการ - 1 2.นายอุดม หนูเวียง วิศวกรระดับ 9 3.นายภัควี ศิลปานนท์ หัวหน้ากองบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก 4.นายพนิต เทอดสุทธิธณภูมิ หัวหน้าแผนกบริหารและส่งเสริมการลดก๊าซเรือนกระจก 5.นายภูมิชูพงษ์ พูลสุวรรณ วิศวกรระดับ 7 6.น.ส.ฐนิกจลา สังข์ภิรมย์ นักวิทยาศาสตร์ระดับ 5
ที่อยู่	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เลขที่ 53 หมู่ 2 ถ.เจริญสนิทวงศ์ ต.บางกรวย อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130
โทรศัพท์	0 2436 0845
โทรสาร	0 2436 0890
E-mail	porntip.ei@egat.co.th udom.nu@egat.co.th pakawee.s@egat.co.th panit.t@egat.co.th bhoomchoopong.p@egat.co.th thanikjara.sangphirom@egat.co.th

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 5
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

สารบัญ

	หน้า
ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ	6
ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ	11
ส่วนที่ 3 การคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก	13
ส่วนที่ 4 แผนการติดตามผลการดำเนินโครงการ	18
ภาคผนวก เอกสาร/หลักฐานประกอบ	24

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 6
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

1.1 รายละเอียดและกิจกรรมของโครงการ



รูปที่ 1 โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ ชุดที่ 1

ตามที่กระทรวงพลังงานได้กำหนดแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2561–2580 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 (PDP2018 Rev.1) โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2563 และคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) พัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ ชุดที่ 1 (โครงการฯ) เพื่อรองรับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทยที่ขยายตัวและความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น โดยเพิ่มสัดส่วนกำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนภายในประเทศ ซึ่งช่วยลดการซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศ และเป็นการใช้พื้นที่ของ กฟผ. บริเวณอ่างเก็บน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เป็นต้นแบบการศึกษาแนวทางและต่อยอดพัฒนาสู่โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ที่มีการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงาน Battery Energy Storage System (BESS) เพื่อเพิ่มความมั่นคง และรักษาเสถียรภาพของระบบไฟฟ้าในช่วงที่ไม่มีแสงแดด และช่วงเปลี่ยนผ่านพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานน้ำ
- 2) ช่วยรักษาระดับอัตราค่าไฟฟ้าให้เหมาะสม เนื่องจาก กฟผ. สามารถผลิตไฟฟ้าด้วยต้นทุนที่สะท้อนต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่แท้จริง และมีราคาเป็นธรรม เนื่องจากเป็นหน่วยงานภาครัฐที่ไม่มุ่งเน้นผลกำไรสูงสุด
- 3) ลดการพึ่งพาการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงการพึ่งพิงเชื้อเพลิงชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไป และช่วยสร้างสมดุลในสัดส่วนการผลิตไฟฟ้า

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 7
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

- 4) เป็นการเพิ่มสัดส่วนกำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนภายในประเทศรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าในจังหวัดและภูมิภาคที่สูงขึ้น รวมทั้งลดการซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศ และเป็นการใช้พื้นที่ของ กฟผ. โดยเฉพาะพื้นที่อ่างเก็บน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 5) เป็นการดำเนินการตามแผน PDP2018 Rev.1

โครงการฯ มีขนาดกำลังผลิตติดตั้ง 31.2 เมกะวัตต์ (อ้างอิงหนังสือ โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์หุบเขาน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ ชุดที่ 1 กระทรวงพลังงาน ที่ พน 0603/330 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2566) โดยติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกซิลิคอน (c-Si) สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้เฉลี่ยประมาณ 43.764 ล้านหน่วยต่อปี (อ้างอิง รายงานประมวลผลการปฏิบัติขั้นสุดท้าย ฉบับผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานอนุญาต Final Code of Practice Report: Final CoP Report ธันวาคม 2566) พร้อมติดตั้งระบบ BESS ขนาดกำลังจ่ายไฟฟ้าประมาณ 6 เมกะวัตต์ เชื่อมโยงเข้าระบบไฟฟ้าของ กฟผ. สถานีไฟฟ้าแรงสูงเขื่อนอุบลรัตน์ 115 กิโลโวลต์ โดยโครงการฯ มีการบริหารจัดการการผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์และโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่มีอยู่เดิม ด้วยการควบคุมด้วยระบบบริหารจัดการพลังงานร่วมกับระบบการพยากรณ์อากาศ โดยจะผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงกลางวัน และผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงค่ำหรือช่วงที่ไม่มีแสงอาทิตย์ในเวลากลางวัน และระบบ BESS ขนาดเล็กจะจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบในกรณีที่พลังงานแสงอาทิตย์ขาดหายไปช่วงสั้นๆ หรือช่วงเปลี่ยนผ่านจากการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้พลังงานน้ำเพื่อรักษาเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า โครงการฯ เริ่มจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2567 (อ้างอิงหนังสือ รับแจ้งความประสงค์จะเริ่มประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ที่ สกพ 5502/2532 วันที่ 4 มีนาคม 2567) คาดว่าจะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 22,860 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี

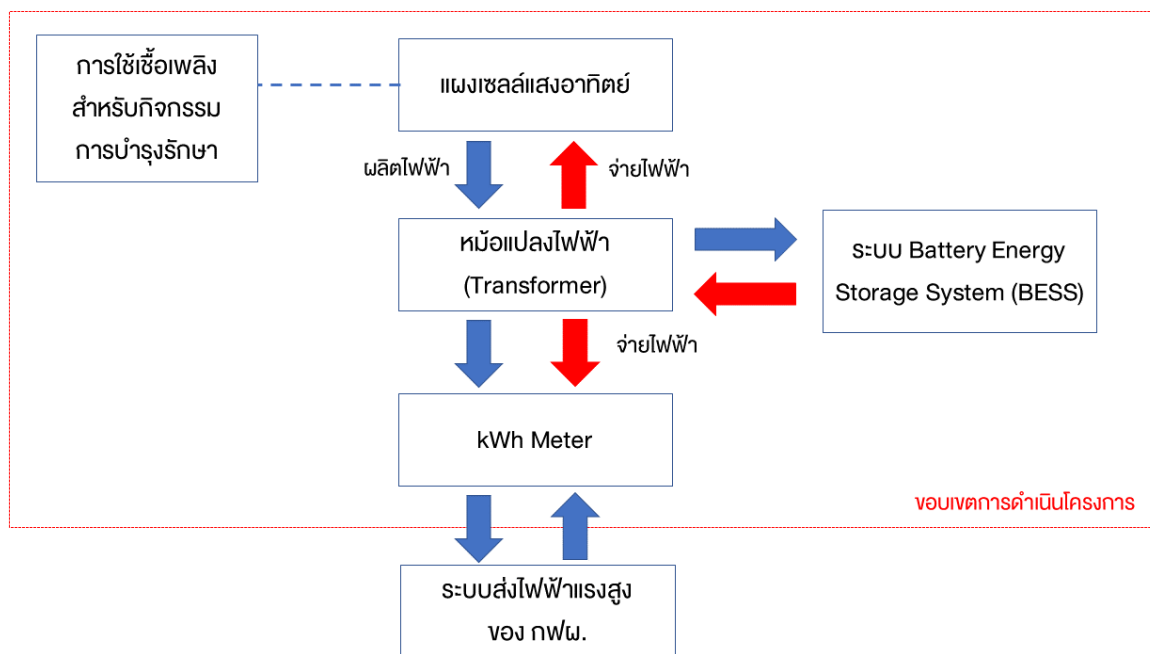


รูปที่ 2 แผนที่ตั้งของโครงการ

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 8
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดียว	VERSION 2.1	

1.2 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

ขอบเขตการดำเนินโครงการ ครอบคลุมแผงเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า หม้อแปลงเพิ่ม/ลดแรงดันไฟฟ้า (Transformer) ระบบ Battery Energy Storage System (BESS) การใช้เชื้อเพลิงสำหรับกิจกรรมการบำรุงรักษา และการเชื่อมต่อพลังงานไฟฟ้ากับระบบส่งไฟฟ้าแรงสูงของ กฟผ. โดยเซลล์แสงอาทิตย์จะผลิตกระแสไฟฟ้า ส่งผ่านหม้อแปลงเพิ่ม/ลดแรงดันไฟฟ้าเพื่อส่งเข้าระบบส่งไฟฟ้าแรงสูงของ กฟผ. โดยไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์อีกส่วนหนึ่งจะถูกส่งไปกักเก็บที่ระบบ BESS ซึ่ง BESS จะทำหน้าที่เป็นตัวกักเก็บไฟฟ้าที่ผลิตได้ไว้เพื่อช่วยรักษาเสถียรภาพในช่วงรอยต่อระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานน้ำได้ตลอดเวลาด้วยการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่าน kWh Meter เพื่อส่งเข้าระบบส่งไฟฟ้าแรงสูงของ กฟผ. และ BESS ยังมีหน้าที่ในการจ่ายไฟ เพื่อช่วยรักษาเสถียรภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ของระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์อีกด้วย (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

ตารางที่ 1 อุปกรณ์หลักโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่นําร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ ชุดที่ 1

อุปกรณ์ที่ติดตั้ง	ขนาด	จำนวนที่ติดตั้ง
เซลล์แสงอาทิตย์ชนิด Double glass Vertex (Type: TSM-DEG21C.20)	650 W	47,988 Pcs.

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 9
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

อุปกรณ์ที่ติดตั้ง	ขนาด	จำนวนที่ติดตั้ง
หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) TIRATHAI PUBLIC CO.,LTD. (Type: PV Inverter transformer with isolating shield plate Between HV/LV winding)	7500 kVA 22000/800/800 V 3Phase 50Hz, Dy11y11	4 Units
อินเวอร์เตอร์ (Inverter) (SUNGROW SG350HX)	320 kW	87 Units
kWh Meter ION9000 Schneider Electric	-	2 Units
kWh Meter ET703-E YADA	-	2 Units
ระบบ Battery Energy Storage System (BESS) ST3153KW(L) – 3450UD-MV SUNGROW	3,153 kWh	2 Units
เรือติดเครื่องยนต์เบนซิน (Yellow Boat) F100G YAMAHA	100 HP 1,832 cc	1 Unit
แพยนต์ติดเครื่องยนต์ดีเซล เครื่องยนต์รุ่น T6020 DELTA ROPS NEW HOLLAND	110 HP 4,485 cc	1 Unit
เจ็ตสกี (Jet Ski) เครื่องยนต์เบนซิน GP1800R SVHO YAMAHA	1,812 cc	1 Unit

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 10
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

1.3 การนับซ้ำ

กิจกรรมของโครงการลดก๊าซเรือนกระจกนี้ ได้เคยขึ้นทะเบียน หรือ อยู่ระหว่างการขึ้นทะเบียนกลไก/ มาตรฐานการรับรองคาร์บอนเครดิตอื่นๆ อาทิ เช่น Clean Development Mechanism (CDM), Voluntary Carbon Standard (VCS) , Gold Standard เป็นต้น หรือมาตรฐานใบรับรองเครดิตการผลิตพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Certificates: REC)

☒ ไม่มี

☐ มี โดยขึ้นทะเบียนใน ชื่อโครงการ.....

ชื่อกลไก/มาตรฐานที่ขึ้นทะเบียนโครงการ.....

ช่วงระยะเวลาที่มีการขอรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิต.....

1.4 การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

☐ ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ

☒ ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ

☒ มีการดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

☐ ไม่มีการดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

โครงการมีขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง 31.2 MW ถือเป็นโครงการขนาดใหญ่ (Large Scale) โดยมีค่าใช้จ่ายในการลงทุน 863.40 ล้านบาท คิดเป็นระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) ประมาณ 15 ปี ซึ่งมีระยะเวลาการคืนทุนมากกว่า 3 ปี ถือว่าโครงการมี Additionality จึงถือว่าผ่านการพิสูจน์ Additionality

1.5 ระยะเวลาการคิดเครดิตของโครงการ

วันเริ่มดำเนินโครงการวันที่ 5 มีนาคม 2567 เนื่องด้วยโครงการมีการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date: COD) และด้วยโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำเชื่อมอุบลรัตน์ ชุดที่ 1 เป็นประเภทโครงการพลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล จัดอยู่ในโครงการทั่วไปซึ่งกำหนดให้มีระยะเวลาการคิดคาร์บอนเครดิต 7 ปี

☒ 7 ปี ระยะเวลาการคิดเครดิตของโครงการ (วันที่ 1 มกราคม 2568 – 31 ธันวาคม 2574)

☐ 10 ปี

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 11
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

2.1 ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจก (T-VER Methodology) และเครื่องมือคำนวณ (Tools) ที่ใช้

ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจก (T-VER Methodology)

ลำดับ	รหัส	เวอร์ชัน	ชื่อระเบียบวิธีฯ / เครื่องมือคำนวณ
1	T-VER-S-METH-01-01	02	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน Electricity Generation from Renewable Energy

2.2 เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

รหัส: T-VER-S-METH-01-01	
เวอร์ชัน: 02	
ชื่อระเบียบวิธีฯ: การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน Electricity Generation from Renewable Energy	
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ	เหตุผลของโครงการ
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	
เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน หรือทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เพื่อใช้เองหรือจำหน่ายเข้าระบบสายส่ง	เป็นการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เพื่อจำหน่ายเข้าระบบสายส่ง
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	
1. เป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล	เป็นการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล
2. สำหรับกรณีการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล หรือขยะมูลฝอยที่มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม (Total Installed Capacity) แต่ละประเภทเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนเกิน 15 MW และระยะทางการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลรวมถึงขยะมูลฝอย

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 12
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

3. สำหรับกรณีที่เป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนระดับชุมชน ต้องมีกำลังการผลิตติดตั้งรวมไม่เกิน 100 kW และเป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในชุมชน	ไม่เกี่ยวข้อง เนื่องจากไม่ได้เป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนระดับชุมชน และมีกำลังการผลิตติดตั้งรวมเกิน 100 kW
4. สำหรับกรณีการนำก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการมาใช้ประโยชน์จะต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการที่เกิดขึ้นจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลและการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ	ไม่เกี่ยวข้อง เนื่องจากเป็นการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่มีการใช้ก๊าซชีวภาพ

2.3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่อการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

ใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียนของโครงการฯ ขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวม 31.2 เมกะวัตต์ เพื่อจ่ายเข้าระบบสายส่งเป็นกรณีฐาน

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมโครงการ
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน		
การผลิตไฟฟ้าของระบบสายส่ง	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตไฟฟ้าของระบบสายส่ง ซึ่งถูกทดแทนโดยไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนและจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง
การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง หรือ ส่ง หรือ จำหน่ายให้ผู้ประกอบการรายอื่น	CO ₂	ไม่เกี่ยวข้อง
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ		
การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
การใช้ไฟฟ้า	CO ₂	มีการใช้ไฟฟ้า ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ		
การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการขนส่ง	CO ₂	ไม่เกี่ยวข้อง
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ/ ระบบกักเก็บ และระบบ Biogas flare	CH ₄	ไม่เกี่ยวข้อง

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 13
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

ส่วนที่ 3 การคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก

3.1 การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Sequestration/Emission)

รหัส: TVER-S-METH-01-01				
เวอร์ชัน: 02				
ชื่อระเบียบวิธี/เครื่องมือ: การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน Electricity Generation from Renewable Energy				
สมการที่ใช้: $BE_y = BE_{EG,y}$				
พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	ค่าที่ใช้	หน่วย
BE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y	การคำนวณ	22,980.48	tCO ₂ /year
$BE_{EG,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y	การคำนวณ	22,980.48	tCO ₂ /year
กรณีที่ 1 ผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง				
สมการที่ใช้: $BE_{EG,y} = (EG_{Grid,PJ,y} \times 10^{-3}) \times EF_{EG_RE,PJ,y}$				
พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	ค่าที่ใช้	หน่วย
$BE_{EG,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y	การคำนวณ	22,980.48	tCO ₂ /year
$EG_{Grid,PJ,y}$	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y	รายงาน CoP	43,764,000*	kWh/year
$EF_{EG_RE,PJ,y}$	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ในปี y	อบก.ประกาศ	0.5251**	tCO ₂ /MWh

หมายเหตุ:

* ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียนจากรายงานประมวลผลการปฏิบัติขั้นสุดท้าย ฉบับผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานอนุญาต Final Code of Practice Report: Final CoP Report ธันวาคม 2566

** ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก ประกาศใช้วันที่ 27 กันยายน 2566 โดย อบก.

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 14
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดียว	VERSION 2.1	

3.2 การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)

รหัส: TVER-S-METH-01-01				
เวอร์ชัน: 02				
ชื่อระเบียบวิธีฯ/เครื่องมือ: การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน Electricity Generation from Renewable Energy				
สมการที่ใช้: $PE_y = PE_{FF,y} + PE_{EL,y}$				
พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	ค่าที่ใช้	หน่วย
PE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y	คำนวณ	119.57	tCO ₂ /year
$PE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y	คำนวณ	26.03	tCO ₂ /year
$PE_{EL,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y	คำนวณ	93.54	tCO ₂ /year
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล				
สมการที่ใช้: $PE_{FF,y} = \sum (FC_{PJ,เบนซิน,y} \times (NCV_{เบนซิน,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,เบนซิน}) \times 10^{-3} + \sum (FC_{PJ,ดีเซล,y} \times (NCV_{ดีเซล,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,ดีเซล}) \times 10^{-3}$				
พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	ค่าที่ใช้	หน่วย
$PE_{FF,y}$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y	คำนวณ	26.03	tCO ₂ /year

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 15
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

$FC_{PJ, \text{เบนซิน}, y}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท น้ำมันเบนซิน สำหรับการดำเนินโครงการในปี y	จากการประมาณการณ์ การใช้งานเรือดีดเครื่องยนต์เบนซิน (Yellow Boat) (เจ็ตสกี (Jet Ski) เครื่องยนต์เบนซิน ในกรณีจำเป็นเร่งด่วนเท่านั้น) ขนาด 100 HP ภายในโครงการฯ จำนวน 365 วัน/ปี	10,950*	liter/year
$NCV_{\text{เบนซิน}, y}$	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y	ตามรายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน ปี 2566	31.48	MJ/Liter
$EF_{CO_2, \text{เบนซิน}}$	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท น้ำมันเบนซิน	ตามตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines	69,300	kgCO ₂ /TJ
$FC_{PJ, \text{ดีเซล}, y}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท น้ำมันดีเซล สำหรับการดำเนินโครงการในปี y	จากการประมาณการณ์ การใช้งานแพยนต์ดีดเครื่องยนต์ดีเซล ภายในโครงการฯ ขนาด 110 HP จำนวน 24 วัน/ปี	792**	liter/year

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 16
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดียว	VERSION 2.1	

NCV _{ดีเซล,y}	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท น้ำมันดีเซล ในปี y	ตามรายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน ปี 2566	36.42	MJ/Liter
EF _{CO2,ดีเซล}	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท น้ำมันดีเซล	ตามตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines	74,100	kgCO ₂ /TJ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง

$$\text{สมการที่ใช้: } PE_{EL,y} = (EC_{PJ,y} \times 10^{-3}) \times EF_{EC,PJ,y}$$

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	ค่าที่ใช้	หน่วย
PE _{EL,y}	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y	คำนวณ	93.54	tCO ₂ /year
EC _{PJ,y}	ปริมาณไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y	คาดการณ์จากรายงาน Reading ประจำเดือน และ kWh Meter	192,598.13***	kWh/year
EF _{EC,PJ,y}	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y	อบก.ประกาศ	0.4857****	tCO ₂ /MWh

หมายเหตุ:

* ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท น้ำมันเบนซิน สำหรับการดำเนินโครงการ จากการประมาณการณ์การใช้งานภายในโครงการฯ จำนวน 365 วัน/ปี เรือติดเครื่องยนต์เบนซิน (Yellow Boat) (เจ็ตสกี (Jet Ski) เครื่องยนต์เบนซิน ในกรณีจำเป็นเร่งด่วนเท่านั้น) ขนาด 100 HP ที่ 10,950 liter/year

** ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท น้ำมันดีเซล สำหรับการดำเนินโครงการ จากการประมาณการณ์การใช้งานภายในโครงการฯ จำนวน 24 วัน/ปี งานแพยนต์ติดเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 110 HP ที่ 792 liter/year

*** ปริมาณไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการได้จากค่าประมาณการณ์จากรายงาน Reading ประจำเดือน ของโรงไฟฟ้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้ตัวแทนในเดือน ส.ค. 2567 ที่ 12,702.49 kWh/เดือน

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 17
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

(ION9000 Schneider Electric) ร่วมกับค่าประมาณการณ์การใช้ไฟฟ้าในพื้นที่อาคาร ECE และ NEHCC จาก kWh Meter (ET703-E YADA) ที่ 110.05 kWh/day

**** ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก ประกาศใช้วันที่ 27 กันยายน 2566 โดย อบก.

3.3 การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

โครงการฯ ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ

3.4 สรุปปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก

รหัส: TVER-S-METH-01-01			
เวอร์ชัน: 02			
ชื่อระเบียบวิธี: การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน Electricity Generation from Renewable Energy			
สมการที่ใช้: $ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$			
พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่าที่ได้	หน่วย
ER_y	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y	22,860	tCO ₂ e/year
BE_y	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y	22,980.48	tCO ₂ e/year
PE_y	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y	119.57	tCO ₂ e/year
LE_y	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y	0	tCO ₂ e/year

3.5 สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลด/กักเก็บได้

ระยะเวลาการคิดเครดิตของโครงการ

7 ปี วันที่ 1 มกราคม 2568 – 31 ธันวาคม 2574

ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ	ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก
01/01/2568 - 31/12/2568	22,980.48	119.57	0	22,860
01/01/2569 - 31/12/2569	22,980.48	119.57	0	22,860
01/01/2570 - 31/12/2570	22,980.48	119.57	0	22,860
01/01/2571 - 31/12/2571	22,980.48	119.57	0	22,860

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 18
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ	ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก
01/01/2572 - 31/12/2572	22,980.48	119.57	0	22,860
01/01/2573 - 31/12/2573	22,980.48	119.57	0	22,860
01/01/2574 - 31/12/2574	22,980.48	119.57	0	22,860
รวม (tCO ₂ e)	160,863.33	836.99	0	160,026
จำนวนปี	7			
เฉลี่ยปีละ (tCO ₂ e/y)	22,980	119.57	0	22,860

ส่วนที่ 4 แผนการติดตามผลการดำเนินโครงการ

4.1 สรุปแนวทางการติดตามผล

แนวทางการติดตามผลสำหรับโครงการฯ

มีการตรวจวัดปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้และปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ จากระบบสายส่งของ กฟผ. ผ่านมิเตอร์ที่เกี่ยวข้องของโครงการฯ ตาม kWh Meter โดยมีการสอบเทียบทุก 1 ปี ตามแผนการทวนสอบของ กฟผ.

มีการบันทึกค่าปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้และปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ ทุกเดือน โดยรายงานข้อมูลในเว็บไซต์ (รายงาน Reading ประจำเดือน) ของโรงไฟฟ้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร่วมกับการบันทึกปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในพื้นที่อาคาร ECE และ NEHCC ในเซิร์ฟเวอร์ (Server) ของ กฟผ. อีกทั้งได้มีการสำรองข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้และปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ ใน Server ของ กฟผ. ตามแผนการดำเนินงานของโรงไฟฟ้าพลังน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อพอ.) อีกด้วย และหากพบปัญหาในการจัดเก็บข้อมูลจะเปลี่ยนเป็นการคำนวณปริมาณไฟฟ้าในการดำเนินโครงการฯ ด้วยการใช้ข้อมูลจำเพาะของอุปกรณ์ จำนวน ความถี่ และระยะเวลาที่มีการใช้อุปกรณ์ของโครงการฯ แทน

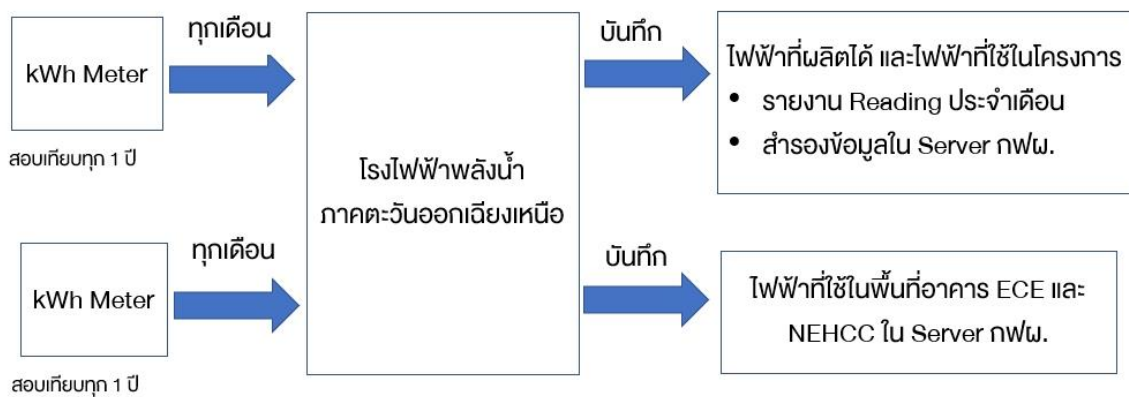
มีการเก็บข้อมูลการใช้น้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซลตามเอกสารการเบิกน้ำมันรายเดือนในระบบ SAP ของ กฟผ.

ทั้งนี้มีการจัดเก็บข้อมูลและหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ ไม่น้อยกว่า 5 ปี หลังสิ้นสุดอายุโครงการฯ

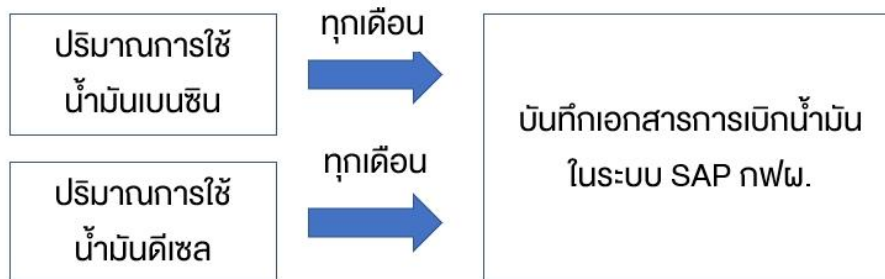
	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 19
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดียว	VERSION 2.1	

การบำรุงรักษา

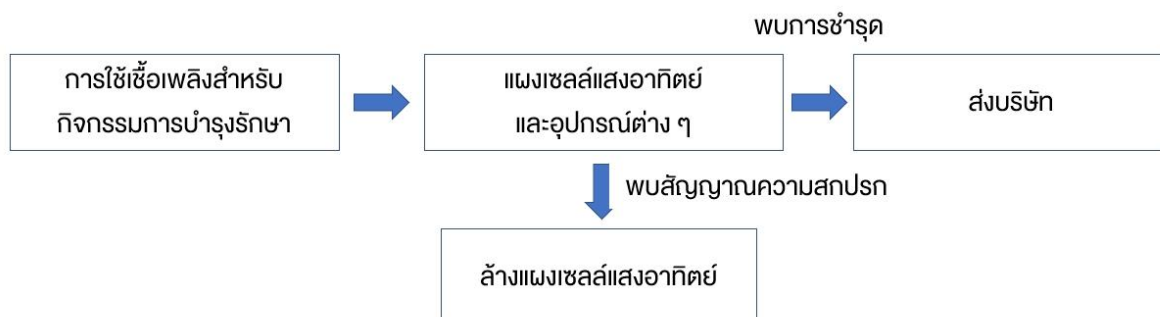
มีการตรวจติดตามสภาพเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ของโครงการ โดยผู้ปฏิบัติงานของโครงการฯ จะใช้เรือติดเครื่องยนต์เบนซิน (Yellow Boat) (เจ็ตสกี (Jet Ski) เครื่องยนต์เบนซิน ในกรณีจำเป็นเร่งด่วนเท่านั้น) เข้าไปตรวจสอบประมาณวันละ 1 ครั้ง ครั้งละประมาณ 1 ชั่วโมง หรือ แพยนต์ติดเครื่องยนต์ดีเซลเดือนละประมาณ 2 ครั้ง ครั้งละประมาณ 3 ชั่วโมง โดยมีกำหนดล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์เมื่อพบสัญญาณว่ามีความสกปรกโดย ชำระล้างด้วยน้ำจากเขื่อนด้วยแรงงานของผู้ปฏิบัติงาน และหากมีเซลล์แสงอาทิตย์ชำรุด จะทำการเปลี่ยนและส่งคืนบริษัทผู้ผลิตเพื่อนำไปกำจัดต่อไป



รูปที่ 4 แผนผังขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้และปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ

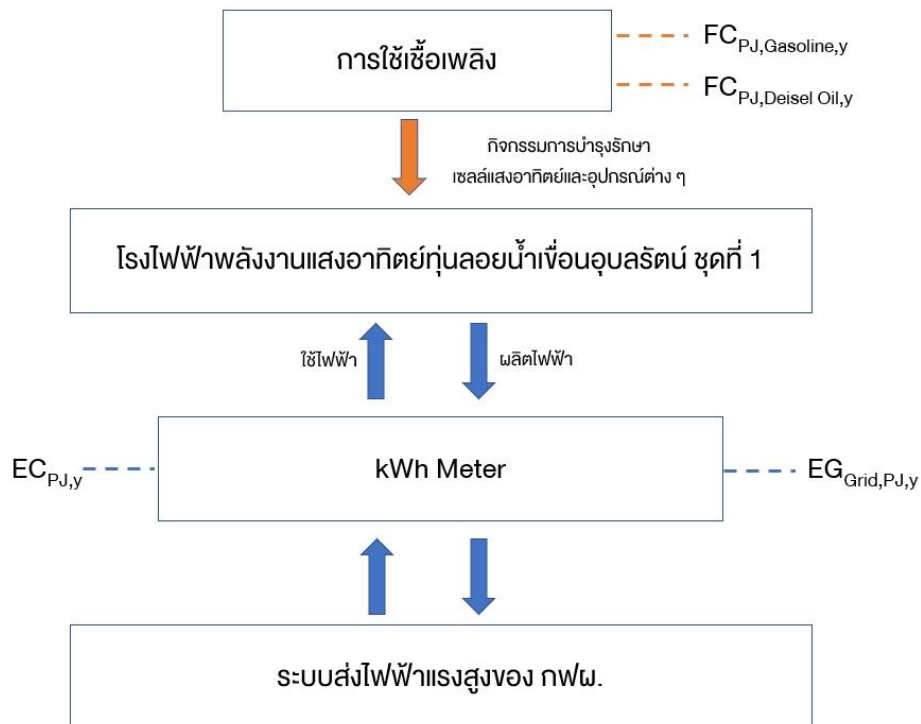


รูปที่ 5 แผนผังขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลการใช้น้ำมัน



รูปที่ 6 แผนผังขั้นตอนการบำรุงรักษา

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 20
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	



รูปที่ 7 แสดงผังจุดตรวจวัด พร้อมข้อมูล/ตัวแปรที่จัดเก็บ

4.2 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2, Gasoline}$
ค่าที่ใช้	69,300
หน่วย	kgCO ₂ /TJ
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันเบนซิน
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	$NCV_{Gasoline,y}$
ค่าที่ใช้	31.48
หน่วย	MJ/Liter
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภทน้ำมันเบนซินในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน ปี 2566

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 21
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดียว	VERSION 2.1	

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2, Diesel\ Oil, y}$
ค่าที่ใช้	74,100
หน่วย	kgCO ₂ /TJ
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซล
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	$NCV_{Diesel\ Oil, y}$
ค่าที่ใช้	36.42
หน่วย	MJ/Liter
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซลในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน ปี 2566

4.3 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EF_{EG_RE, PJ, y}$
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ ใช้ค่า $EF_{EG_RE, PJ, y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ใช้ค่า $EF_{EG_RE, PJ, y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีในปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต นั้นยังไม่มีค่า $EF_{EG_RE, PJ, y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EG_RE, PJ, y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 22
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดียว	VERSION 2.1	

พารามิเตอร์	$EF_{EC,PJ,y}$
หน่วย	tCO_2/MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	<u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u> ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ <u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u> ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีในปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น

พารามิเตอร์	$EG_{Grid,PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานข้อมูลในเว็บไซต์ (รายงาน Reading ประจำเดือน)
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	1. รายงานข้อมูลในเว็บไซต์ (รายงาน Reading ประจำเดือน) 2. ตรวจวัดโดย kWh Meter
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,Gasoline,y}$
หน่วย	liter/year

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 23
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันเบนซิน สำหรับการดำเนินโครงการในปี y
แหล่งข้อมูล	เอกสารการเบิกใช้น้ำมันเบนซินรายเดือนของโครงการ
วิธีการติดตามผล	ติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการเบิกใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,Deisel\ Oil,y}$
หน่วย	liter/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซล สำหรับการดำเนินโครงการในปี y
แหล่งข้อมูล	เอกสารการเบิกใช้น้ำมันดีเซลรายเดือนของโครงการ
วิธีการติดตามผล	ติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการเบิกใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 24
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

ภาคผนวก

- ข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซลจากการดำเนินโครงการ และปริมาณไฟฟ้าที่ใช้จากการดำเนินโครงการ

ข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการดำเนินโครงการที่ 43,764,000 kWh/year จากรายงานประมวลผลการปฏิบัติขั้นสุดท้าย (Final Code of Practice Report: Final CoP Report) ฉบับผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานอนุญาต โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ห้วยน้ำเชื่อนอุบลรัตน์ ชุดที่ 1 (อ้างอิง รายงานประมวลผลการปฏิบัติขั้นสุดท้าย ฉบับผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานอนุญาต Final Code of Practice Report: Final CoP Report ธันวาคม 2566) คิดเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน 22,980.48 tCO₂/year

คาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินจากการดำเนินโครงการเฉลี่ย 10,950 ลิตร/ปี ของเรือติดเครื่องยนต์เบนซิน (เจ็ตสกี (Jet Ski) เครื่องยนต์เบนซิน ในกรณีจำเป็นเร่งด่วนเท่านั้น) ขนาด 100 HP ด้วยการคำนวณปริมาณการใช้น้ำมันอ้างอิงจาก Boatshed.com คิดเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงเบนซิน 23.89 tCO₂/year และคาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลจากการดำเนินโครงการเฉลี่ย 792 ลิตร/ปี ของแพยนต์ติดเครื่องยนต์ดีเซล ขนาด 110 HP ด้วยการคำนวณปริมาณการใช้น้ำมันอ้างอิงจาก Boatshed.com คิดเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงดีเซล 2.14 tCO₂/year คิดเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ 26.03 tCO₂/year

คาดการณ์ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้จากการดำเนินโครงการที่ 192,598.13 kWh/year จากรายงาน Reading ประจำเดือน ของโรงไฟฟ้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้ตัวแทนในเดือน ส.ค. 2567 ที่ 12,702.49 kWh/เดือน คิดเป็น 152,429.88 kWh/year รวมกับค่าประมาณการณ์การใช้ไฟฟ้าในพื้นที่อาคาร ECE และ NEHCC จาก kWh Meter ที่ 110.05 kWh/day คิดเป็น 40,168.25 kWh/year รวม 192,598.13 kWh/year คิดเป็นค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ 93.54 tCO₂/year ดังสรุปภาพรวมข้อมูลที่นำมาคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกในตารางที่ 2

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 25
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

ตารางที่ 2 สรุปภาพรวมข้อมูลที่นำมาคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณการลด ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียด			หน่วย	การปล่อย ก๊าซเรือน กระจก (tCO ₂ /year)
Baseline Emission	คาดการณ์ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้		43,764,000	kWh/year	22,980
Project Emission	คาดการณ์ เชื้อเพลิงฟอสซิล	น้ำมันเบนซิน	10,950	ลิตร/ปี	119.57
		น้ำมันดีเซล	792	ลิตร/ปี	
	คาดการณ์ปริมาณ ไฟฟ้าที่ใช้	Reading ประจำเดือน	152,429.88	kWh/year	
		ECE และ NEHCC	40,168.25	kWh/year	
Leakage Emission	ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ				

ดังนั้นโครงการฯ มีปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานเฉลี่ย 22,980 tCO₂/year ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการเฉลี่ย 119.57 tCO₂/year คิดเป็นปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 22,860 tCO₂/year

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 26
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

2. ข้อมูลจำเพาะเซลล์แสงอาทิตย์

[Mono](#) [Multi](#) [Solutions](#)



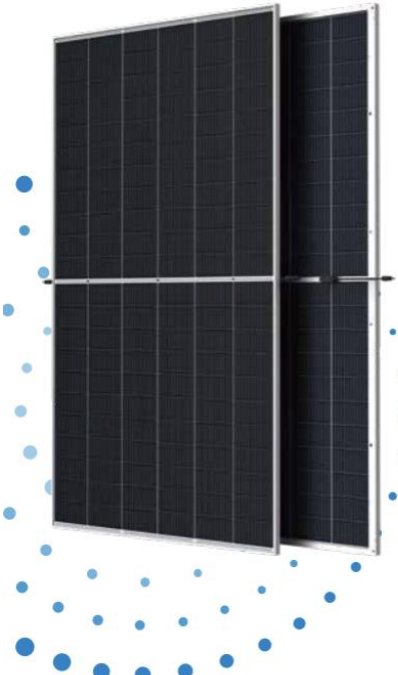
Vertex
BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DEG21C.20
POWER RANGE: 640-665W

665W
MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W
POSITIVE POWER TOLERANCE

21.4%
MAXIMUM EFFICIENCY





High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation;
- Designed for compatibility with existing mainstream system components



High power Mono Perc up to 665W

- Up to 21.4% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

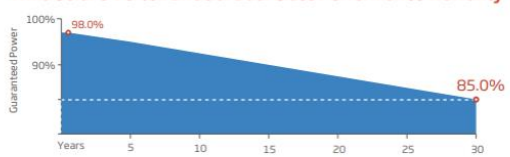
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature
- Up to 25% additional power gain from back side depending on albedo

Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty



Years	Guaranteed Power (%)
0	98.0%
30	85.0%

Comprehensive Products and System Certificates



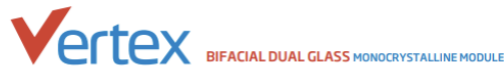
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL61730
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System



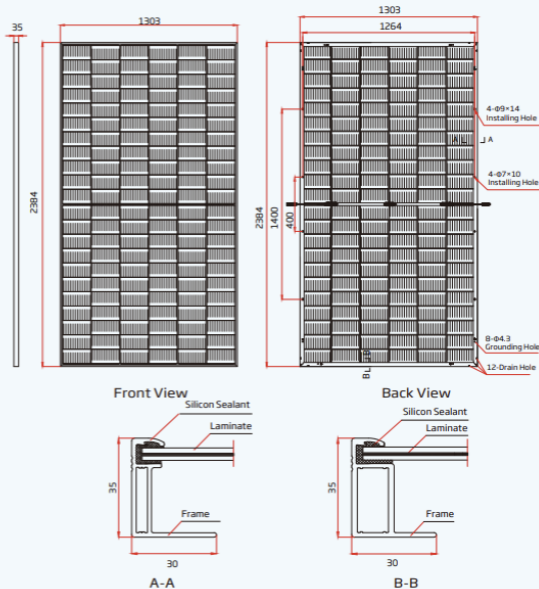
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

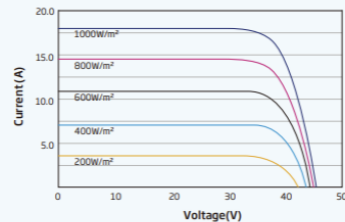
	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 27
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	



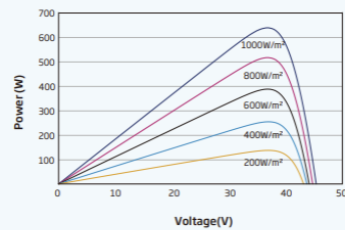
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(645 W)



P-V CURVES OF PV MODULE(645 W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{max} (Wp)*	640	645	650	655	660	665
Power Tolerance- P_{max} (W)			0 ~ +5			
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	17.19	17.23	17.27	17.31	17.35	17.39
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	18.26	18.31	18.35	18.40	18.45	18.50
Module Efficiency η_m (%)	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5, *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - P_{max} (Wp)	685	690	696	701	706	712
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	18.39	18.44	18.48	18.52	18.56	18.60
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	19.54	19.59	19.63	19.69	19.74	19.79
Irradiance ratio (rear/front)	10%					

Power Bifaciality: 70±5%

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{max} (Wp)	484	488	492	495	499	504
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	34.7	34.9	35.1	35.2	35.4	35.6
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	13.94	13.98	14.01	14.05	14.10	14.16
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	14.71	14.75	14.79	14.83	14.87	14.91

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	38.7 kg (85.3 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	TS4

TEMPERATURE RATINGS

NOCT(Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{max}	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{oc}	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{sc}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
	1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	35A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
2% first year degradation
0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 558 pieces



CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2021 Trina Solar Co., Ltd. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

Version number: TSM_EN_2021_APAC_A

www.trinasolar.com

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 28
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

3. ข้อมูลจำเพาะหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

 TIRATHAI PUBLIC CO.,LTD.		TRANSFORMER SPECIFICATION		Page 1 of 2 No.TORB-6501006-11 Rev.0
1. BASIC DESIGN CONDITIONS				
1.1 Service conditions				
(1) Altitude : Not exceeding 1000 m above sea level				
(2) Ambient air temperature				
Maximum : 45 °C				
Minimum : 0 °C				
(3) Relative humidity : 100%				
(4) Special atmospheric conditions : Suitable for tropical conditions				
1.2 Painting				
Specification : Polyurethane				
Finish color (outside) : RAL-7036				
2. COMMON SPECIFICATION				
(1) Type : PV Inverter transformer with isolating shield plate Between HV/LV winding				
(2) Location : Outdoor				
(3) Standard : IEC 60076				
(4) Frequency (Hz) : 50				
(5) No. of phase : 3				
(6) Temperature rise (K) (Oil / Winding) : 55 / 55				
(7) Duty : Continuous				
(8) Oil preservation system : Conservator type with rubber bag sealed				
(9) Insulation oil : Less flammable fluid				
(10) Insulation class : A (105°C)				
3. MAIN SPECIFICATION				
Rated capacity (kVA) based on KNAN			7500/3750/3750	
Increased capacity (kVA) based on KNAF			-	
Cooling			KNAN	
Rated voltage (kV)				
HV side			22	
LV1 side			0.8	
LV2 side			0.8	
Tap voltage on HV side (%)			±2 x 2.5	
No. of taps			5	
Tap changing method			OCTC	
Connection			Delta-wye-wye	
Vector diagram			Dy11y11	
Winding material (HV / LV)			Cu / Cu / Cu	
Insulation level of winding				
HV			Um 24 / LI 125 / AC 50kV	
LV1			Um 1.1 / LI - / AC 3kV	
LV2			Um 1.1 / LI - / AC 3kV	
Connection method				
HV side			Cable box	
LV1 side			Cable box	
LV2 side			Cable box	
Characteristics based on KNAN (kVA)			7500	
Impedance voltage (%) at 75 °C			8.00 (With IEC Tol.)	
No load loss (kW)			≤ 7.30	
Load loss (kW)			≤ 75.00	
Efficiency at P.F. = 1.0				
100% load (%)			98.91	
75% load (%)			99.13	
50% load (%)			99.31	
25% load (%)			99.36	
%X			7.94	
%R			1.00	
X/R			7.94	
Regulation at P.F. = 1.0			1.32	
Regulation at P.F. = 0.8			5.73	
Sound pressure level [dB(A)] KNAN @3 m.			≤ 67	
Prepared by P. Sakditut 2/06/2023		Checked by I. Wipawee 2/06/2023		Approved by K. Narin 2/06/2023

Rev.0 Jul. 25, 2014 (Dyn11)

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 29
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

 TIRATHAI transformers TIRATHAI PUBLIC CO.,LTD.		TRANSFORMER SPECIFICATION		Page 2 of 2 No.TORB-6501006-11 Rev.0
4. ACCESSORIES				
Rated capacity (kVA)			7500/3750/3750	
(1) Nameplate with connection diagram (2) HV bushing with Cu busbar connector (3) LV1 bushing with Cu busbar connector (4) LV2 bushing with Cu busbar connecting (5) HV and LV cable box (weather-proof) (6) Grounding terminal (2 Pcs) (7) Magnetic type oil level gauge with alarm contact (8) Oil thermometer with alarm and trip contacts (9) Pressure relief device with trip contact (10) Buchholz relay with alarm and trip contacts (11) Radiator fin (12) Radiator valve (13) Off-circuit tap changer (OCTC) (14) Conservator tank (Rubber bag type) (15) Dehydrating breather silica gel (16) Upper oil filter valve (17) Lower oil filter valve and oil drain valve (18) Jacking and moving facilities (19) Lifting eye for active part (20) Lifting lug for transformer (21) Terminal box for auxiliary circuit (weather-proof) (22) Skid Base (23) Oil sampling device at top and bottom of the tank			O O	
O : with X : without				
5. TEST ITEMS				
ROUTINE TEST (1) Visual inspection and dimensional check (2) Measurement of winding resistance (3) Measurement of voltage ratio (4) Check of polarity & voltage vector relationship (5) Measurement of no-load loss & magnetizing current (6) Measurement of load loss (7) Measurement of impedance voltage (8) Insulation resistance test (9) Induced over voltage withstand test (10) Applied voltage withstands test (11) Leakage test of main tank (12) Function test on measuring and protection devices (13) Breakdown voltage measurement of oil (14) DGA test (Dissolved gas analysis)			O O O O O O O O O O O O O O	
TYPE & SPECIAL TEST (one unit only) (1) Temperature rise test (2) Impulse voltage withstands test			O O	
O : with X : without				
Environmental Product Declaration We confirm that our products are manufactured in accordance with ISO 9001 and ISO 14001 Standards. All transformers specification from design and material selection for production shall be reviewed to reduce for environmental impact and aim for environmentally friendly products.				
Prepared by P. Sakditut 2/06/2023		Checked by I. Wipawee 2/06/2023		Approved by K. Narin 2/06/2023

Rev.0 Jul. 25, 2014 (Dyn11)

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 30
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

4. ข้อมูลจำเพาะอินเวอร์เตอร์ (Inverter)



HIGH YIELD

- Up to 16 MPPTs with max. efficiency 99%
- 20A per string, compatible with 500Wp+ module
- Data exchange with tracker system, improving yield



LOW COST

- Q at night function, save investment
- Power line communication (PLC)
- Smart IV Curve diagnosis, active O&M



GRID SUPPORT

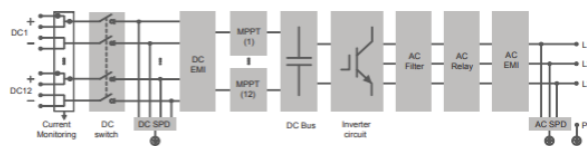
- SCR $\geq$ 1.15 stable operation in extremely weak grid
- Reactive power response time <30ms
- Compliant with global grid code



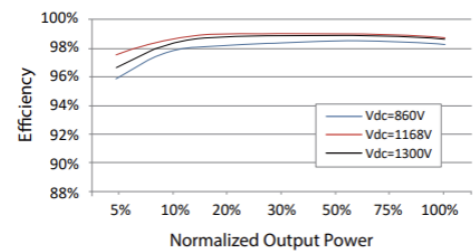
PROVEN SAFETY

- 2 strings per MPPT, no fear of string reverse connection
- Integrated DC switch, automatically cut off the fault
- 24h real-time AC and DC insulation monitoring

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 31
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
No. of independent MPP inputs	12 (optional: 16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPPT	60 A
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30°C / 320 kVA @ 40°C / 295 kVA @ 50°C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency	99.02 % / 98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch / AC switch	Yes / No
PV string current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Surge protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1136 * 870 * 361 mm
Weight*	≤116 kg
Isolation method	Transformerless
Degree of protection	IP66
Power consumption at night	< 6 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60°C
Allowable relative humidity range	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	Support OT/DT terminal (Max. 400 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Q-U control, P-f control

*Due to the multi-supplier for some key components, the actual weight may have a ±8% deviation, please refer to the actually delivered product.

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 32
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

5. ข้อมูลจำเพาะมิเตอร์ (Kilowatt Hour Meter)

ION9000 series

The market solution for

Markets that benefit from a solution that includes PowerLogic™ ION9000 series meters:

- Data centers
- Healthcare facilities
- Semiconductor
- Pharmaceutical & chemical
- Energy industries
- Mining, Minerals, & Metals
- Renewable energy interconnects
- Medium voltage distribution & energy automation

Benefits

- Makes understanding power quality simple which helps operations personnel avoid downtime and increase productivity and equipment life
- Makes energy and power quality data immediately actionable and relevant to operational and sustainability goals

Competitive advantages

- Modular, flexible, patented ION™ programmable technology
- Utility grade energy accuracy
- Patented Disturbance Direction Detection
- Third-party, lab-verified compliance to the latest PQ standards
- Onboard pass/fail PQ characterization and assessment according to EN50160 and IEEE519
- Cybersecurity event logging, Syslog protocol, HTTPS, SFTP, and full control of each communication port
- High-speed impulsive and oscillatory transient detection

Power management solutions

Schneider Electric provides innovative power management solutions to increase your energy efficiency and cost savings. Maximize electrical network reliability and availability, and optimize electrical asset performance.

Conformity of standards

- ANSI C12.20
- ANSI C37.90.1
- IEC 61000-4-7
- IEC 61000-4-15
- **IEC 61000-4-30**
- IEC 61010-1
- IEC 61326-1
- IEC 61557-12
- IEC 61850
- IEC 62052-11
- IEC 62052-31
- IEC 62053-22
- IEC 62053-23
- IEC 62053-24
- IEC 62586
- UL 61010-1



PowerLogic™ ION9000 front view



PowerLogic™ ION9000 with panel mounting adapter

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 33
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	



NO: S22120116-02

ET703-E 系列多功能智能电力测控仪说明书
ET703-E Series of multi - functional intelligentized power
meter specification



广东雅达电子股份有限公司
Guangdong Yada Electronics Co.,Ltd

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 34
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

6. ระบบ Battery Energy Storage System (BESS)



System Type	ST3153KWH(L)-3450UD-MV
Battery Data	
Cell type	LFP 280Ah
Configuration of system	352S10P
Battery capacity (BOL)	3153kWh
Battery voltage range	950.4 – 1267.2V
BMS communication interfaces	RS485, Ethernet
BMS communication protocols	Modbus RTU, Modbus TCP
AC Data	
Nominal AC power	3,450 kVA
Max. THD of current	< 3 % (at nominal power)
DC component	< 0.5 % (at nominal power)
Grid voltage range	10 – 35 kV
Power factor	> 0.99 (at nominal power)
Adjustable power factor	1.0 leading – 1.0 lagging
Nominal grid frequency	50 Hz
Grid frequency range	45 – 55 Hz
Isolation method	Transformer
Transformer	
Transformer rated power	3,450 kVA
LV/MV voltage	0.69 kV / 10 – 35 kV
Transformer vector	Dy11
Transformer cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request
General Data	
Dimensions of PCS unit (W * H * D)	6,058 * 2,896 * 2,438 mm / 238.5" * 114.0" * 96.0"
Dimensions of battery unit (W * H * D)	12,192 * 2,896 * 2,438 mm / 480.0" * 114.0" * 96.0"
Weight of PCS unit (with MV transformer)	16.0 T
Weight of battery unit (with / without battery)	42T / 15.5 T
Degree of protection	IP54
Operating temperature range	-30 to 50 °C / -22 to 122 °F (> 45 °C / 113 °F derating)
Relative humidity	0 – 100 % (non-condensing)(For ACWA Neom Project Only)
Max. working altitude	1,000 m (standard) > 1,000 m (optional)
Cooling concept of battery chamber	Heating, Ventilation and Air Conditioning
Cooling concept of PCS chamber	Temperature controlled forced air cooling
Fire suppression system of battery unit	FK5112 extinguishment system
Communication interfaces	RS485, Ethernet
Compliance	CE, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC61000-6-4, IEC62619

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 35
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

7. เรือติดเครื่องยนต์เบนซิน (Yellow Boat)



F75F
F100G

คู่มือการใช้งาน

⚠ กรุณาอ่านคู่มือเล่มนี้อย่างละเอียดก่อนใช้งานเครื่องยนต์ติดท้ายเรือ

6JX-28199-61-E0

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 36
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

ข้อมูลจำเพาะและข้อกำหนด

EMU34522

ข้อมูลจำเพาะ

เคล็ดลับ:

“(AL)” ในข้อมูลจำเพาะด้านล่างคือมาตรวัดต่างๆ ของใบพัดคอมบูนิเนียมที่ติดตั้ง นอกจากนี้ “(SUS)” คือค่าของใบพัดสแตนเลสที่ติดตั้งอยู่ และ “(PL)” คือค่าของใบพัดพลาสติกที่ติดตั้งอยู่

EMU48360

ขนาดและน้ำหนัก:

ความยาวรวม:

1547 มม. (60.9 นิ้ว) (F100GEHT, F75FEHT)

803 มม. (31.6 นิ้ว) (F100GET, F75FET)

ความกว้างรวม:

488 มม. (19.2 นิ้ว)

ความสูงรวม L:

1622 มม. (63.9 นิ้ว)

ความสูงรวม X:

1749 มม. (68.9 นิ้ว)

ความสูงท่อนเกียร์ L:

516 มม. (20.3 นิ้ว)

ความสูงท่อนเกียร์ X:

643 มม. (25.3 นิ้ว)

น้ำหนักเปล่า (AL) L:

162 กก. (357 ปอนด์) (F100GET, F75FET)

167 กก. (368 ปอนด์) (F100GEHT, F75FEHT)

น้ำหนักเปล่า (AL) X:

166 กก. (366 ปอนด์) (F100GET, F75FET)

171 กก. (377 ปอนด์) (F100GEHT, F75FEHT)

สมรรถนะ:

ช่วงการทำงานแรงเครื่องยนต์สูงสุด:

5000–6000 รอบ/นาที

กำลังแรงม้าสูงสุด:

55.2 กิโลวัตต์ (75 แรงม้า) (F75FEHT, F75FET)

73.6 กิโลวัตต์ (100 แรงม้า) (F100GEHT, F100GET)

ความเร็วรอบเดินเบา (เกียร์ว่าง):

700–800 รอบ/นาที

ส่วนเครื่องยนต์:

ชนิด:

4 จังหวะ SOHC L4 16 วาล์ว

ความจุกระบอกสูบ:

1832 ซม.³ (111.8 c.i.)

กระบอกสูบ × ระยะชัก:

81.0 × 88.9 มม. (3.19 × 3.50 นิ้ว)

ระบบจุดระเบิด:

TCI

หัวเทียน (NGK):

LKR6E-9N

ระยะห่างเช็วหัวเทียน:

0.8–0.9 มม. (0.031–0.035 นิ้ว)

ระบบบังคับเลี้ยว:

การบังคับเลี้ยวระยะไกล (F100GET, F75FEHT)

แอสต์ริงลับ (F100GEHT, F75FEHT)

ระบบสตาร์ท:

สตาร์ทไฟฟ้า

ระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง:

การฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

ระยะห่างวาล์วไอดี (เครื่องยนต์เย็น):

0.15–0.25 มม. (0.0059–0.0098 นิ้ว)

ระยะห่างวาล์วไอดี (เครื่องยนต์เย็น):

0.25–0.35 มม. (0.0098–0.0138 นิ้ว)

ระดับแบตเตอรี่ (CCA/SAE):

380–1150 แอมแปร์

ระดับแบตเตอรี่ (MCA/ABYC):

502–1370 แอมแปร์

ระดับแบตเตอรี่ (RC/SAE):

124 นาที

ระดับแบตเตอรี่ (CCA/EN):

430–1080 แอมแปร์

ระดับแบตเตอรี่ (20HR/IEC):

70 แอมแปร์ชั่วโมง

การชาร์จไฟออกสูงสุด:

35 แอมแปร์

ส่วนส่งกำลัง:

ตำแหน่งเกียร์:

เกียร์เดินหน้า-เกียร์ว่าง-เกียร์ถอยหลัง

อัตราทดเกียร์:

2.15 (28/13)

	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	T-VER-S-F001-PDD	หน้า 37
	Standard T-VER		
	เอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แบบเดี่ยว	VERSION 2.1	

8. แพตติคเรืงยนต์ดีเซล

ข้อมูลด้านเทคนิค

ข้อมูลรุ่น	T6020 DELTA (ROPS/CAB)	T6050 DELTA CAB	T6070 PLUS CAB	T6090 CLASSIC CAB
เครื่องยนต์	NH Developed by FPT รับรองมาตรฐานการผลิตโดยกลุ่มบริษัท ซีเอ็นเอช อินดัสเทรียล (ผู้ผลิตสินค้าฮอนว สลแลนด)			
รุ่นเครื่อง	NEF 4485	NEF 667TA/MEK	NEF 667TA/MEJ	NEF 667TA/MEJ
ประเภทเครื่องยนต์	เครื่องยนต์ดีเซล หัวฉีดระบบไคโรอินเจกชั่น กระบอกสูบแนวดิ่ง 4 จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ ควบคุมด้วยวาล์วไทเทอร์โซลวริง อินเทอร์คูลเลอร์			
จำนวนกระบอกสูบ (สูบ)	4	6	6	6
กระบอกสูบ x ระยะชัก (มิลลิเมตร)	104 x 132	104 x 132	104 x 132	104 x 132
ปริมาตรกระบอกสูบ (ลิตร)	4.485	6.728	6.728	6.728
มาตรฐานการปล่อยมลพิษ	Tier 3	Tier 3	Tier 3	Tier 3
แรงม้าสูงสุด	110 แรงม้า ที่รอบเครื่องยนต์ 2,200 รอบ/นาที	125 แรงม้า ที่รอบเครื่องยนต์ 2,200 รอบ/นาที	140 แรงม้า ที่รอบเครื่องยนต์ 2,200 รอบ/นาที	165 แรงม้า ที่รอบเครื่องยนต์ 2,200 รอบ/นาที
แรงบิดสูงสุด	510 นิวตัน-เมตร ที่ 1,250 รอบ/นาที	565 นิวตัน-เมตร ที่ 1,250 รอบ/นาที	625 นิวตัน-เมตร ที่ 1,250 รอบ/นาที	710 นิวตัน-เมตร ที่ 1,400 รอบ/นาที
แรงบิดสำรอง	43%	38%	39%	35%
ระบบกรองอากาศ	กรองอากาศแบบแห้ง 2 ชั้น พร้อมท่อดูดฝุ่นใต้กรอง			
ชนิดของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง	ปั้บบนหมุนรอบ	ปั้บบนหมุนรอบ	ปั้บบนหมุนรอบ	ปั้บบนคอมมอนเรลแรงดันสูง, ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า
ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร)	176	250	250	285
ความดังในห้องโดยสาร (เดซิเบล)	70-72 CAB	71-73	71-73	70
ระบบเพลอาอานวยกำลัง				
ความเร็วเพลอาอานวยกำลัง (พีทีโอ)	แบบอิสระ 540 รอบ/นาที ที่รอบเครื่องยนต์ 1,969 รอบ/นาที แบบอิสระ 1,000 รอบ/นาที ที่รอบเครื่องยนต์ 2,120 รอบ/นาที	แบบอิสระ 540 รอบ/นาที ที่รอบเครื่องยนต์ 1,969 รอบ/นาที แบบอิสระ 540E รอบ/นาที ที่รอบเครื่องยนต์ 1,546 รอบ/นาที แบบอิสระ 1,000 รอบ/นาที ที่รอบเครื่องยนต์ 2,120 รอบ/นาที		
คลัตช์เพลอาอานวยกำลัง (พีทีโอ)	แบบคลัตช์ไฮดรอลิก	แบบคลัตช์ไฮดรอลิก	แบบคลัตช์ไฮดรอลิก	แบบคลัตช์ไฮดรอลิก
ระบบส่งกำลัง				
ระบบคลัตช์ขับเคลื่อน	แบบแห้ง	แบบแห้ง	แบบเปียก(คลัตช์ไฮดรอลิก)	แบบเปียก(คลัตช์ไฮดรอลิก)
ชนิดเกียร์	ซิงโคร ซัทเทิล คอมมานด์	ซิงโคร ซัทเทิล คอมมานด์	เซมิ พาวเวอร์ชิฟ	เซมิ พาวเวอร์ชิฟ
จำนวนเกียร์	12 เกียร์เดินหน้า 12 เกียร์ถอยหลัง(12x12)	12 เกียร์เดินหน้า 12 เกียร์ถอยหลัง(12x12)	16 เกียร์เดินหน้า 16 เกียร์ถอยหลัง(16x16)	18 เกียร์เดินหน้า 6 เกียร์ถอยหลัง(18x6)
ระบบความปลอดภัยเมื่อสตาร์ท	สแตนด์บายเมื่อสตาร์ทได้เมื่อเกียร์อยู่ในตำแหน่งว่างและเหยียบคลัตช์			
พวงมาลัย	ระบบไฮดรอสแตติก			
เบรก	เบรกแบบจาน ชนิดหลายแผ่น ขับในน้ำมัน สามารถแยกทำงานได้อิสระ หรือพร้อมกันระหว่างล้อซ้ายและล้อขวา และมีเบรกขณะจอด			
ระบบเพือ่งท้าย	แบบล็อกเพลาท้าย			
ระบบไฟฟ้า	แบตเตอรี่ 12 โวลต์ 107 แอมแปร์-ชั่วโมง โซลาร์ชาร์จ 14 โวลต์ 120 แอมแปร์			
ระบบไฮดรอลิก				
ปั้มน้ำมันไฮดรอลิก	แบบเปิด, บี้บบนเพือ่ง	แบบเปิด, บี้บบนเพือ่ง	แบบเปิด, บี้บบนเพือ่ง	แบบเปิด CCLS, บี้บบนลูกสูบ
แรงดันน้ำมันไฮดรอลิกสูงสุด (ปอนด์/ตารางนิ้ว)	2,756	2,756	2,756	3,045
อัตราการไหลสูงสุด (ลิตร/นาที)	63	63	80	113
ระบบควบคุมอุปกรณ์ต่อพ่วง	ควบคุมแบบธรรมดา แบบอัตโนมัติ แบบผสม ระบบพิเศษควบคุมการยกวางเครื่องมือแบบอัตโนมัติด้วยโมดูล Lift-O-Matic (ลิฟท์โอแมติก) พร้อมระบบควบคุมระดับความสูงของอุปกรณ์การยกวาง (เฉพาะรุ่น T6070 Plus Cab และ T6090 Classic Cab ที่มีระบบควบคุมเป็นแบบไฟฟ้า)			
จำนวนเรียวทอนโรลลาล์วด้านหลัง (ชุด)	2	2	2	2
น้ำหนักยกสูงสุดที่ปลายแขนยก (กิโลกรัม)	5,241	6,332	6,332	6,689
จุดต่อพ่วงอุปกรณ์แบบ 3 จุด	มาตรฐาน SAE เบอร์ 2	มาตรฐาน SAE เบอร์ 2	มาตรฐาน SAE เบอร์ 2 และ 3	มาตรฐาน SAE เบอร์ 2 และ 3
ขนาดและน้ำหนักตัวรถ				
น้ำหนักตัวรถไมรวมน้ำมันถัง (กิโลกรัม)	4,280 ROPS / 4,710 CAB	5,950 CAB	5,950 CAB	6,150 CAB
ระยะห่างหน้า - หลัง (มิลลิเมตร)	2,387	2,627	2,627	2,739
ความยาวของตัวรถ (มิลลิเมตร)	4,182	4,481	4,481	4,672
ความกว้างของตัวรถ (มิลลิเมตร)	2,170	2,170	2,170	2,338
ความสูงของตัวรถมาตรฐาน (มิลลิเมตร)	2,856	2,900	2,900	3,010
ความสูงจากพื้นถึงใต้ท้องรถ (จุดต่ำสุด) (มิลลิเมตร)	427	478	478	550
รัศมีวงเลี้ยว (ใช้เบรกช่วย)(มิลลิเมตร)	3,540	3,720	3,720	5,450
รัศมีวงเลี้ยว (ไม่ใช้เบรกช่วย)(มิลลิเมตร)	4,940	5,360	5,360	5,450
ขนาดยาง ล้อหน้า (นิ้ว)	14.9 x 28 (380/85R28)	14.9 x 28 (380/85R28)	16.9 x 28 (420/70R28)	540/65R30
ขนาดยาง ล้อหลัง (นิ้ว)	18.4 x 38 (460/85R38)	18.4 x 38 (460/85R38)	20.8 x 38 (520/70R38)	650/65R42
อุปกรณ์มาตรฐาน				
ใหม่เพื่่างๆ ตามกฎจราจร พร้อมไฟส่องสว่างด้านหลังสำหรับทำงานตามมาตรฐานผู้ผลิต				
อุปกรณ์แผนหน้าปัดวัดรอบบันทึกชั่วโมงการทำงานและมาตรวัดน้ำมัน				
มาตรวัดอุณหภูมิระบบหล่อเย็นของเครื่องยนต์และสัญญาณไฟเตือนต่างๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต				
เบาะนั่งปรับได้ และชุดเครื่องมือประจำรถมาตรฐานผู้ผลิต				

**Updated January 2024



